

DELFT	Nr. 2	JULI 2021	JAAR- GANG 38
INTEGRAAL	TU Delft		

Karin Slois
Alumnus
van het jaar

OP WEG NAAR TOKIO
Studenten bereiden
zich voor op de
Olympische Spelen

Delft in
de ruimte
Satellieten
nader
bekeken

THEMA

Droogte



Cover:

Bij Bouwkunde wordt het verkoelend effect van bomen in de stad onderzocht. Bij bomen in potten is de watervoorziening belangrijk. Onderzoeker René van de Velde en René Hoonhout testen de Aquabag. Het water sijpelt dan langzaam richting wortels. (Fotograaf Sam Rentmeester)

Voorwoord
Tim van der Hagen

Droogte

Nederland is een mooi land, maar ze moesten het overdekken, zo graptten we vroeger. Sinds de droogte van de afgelopen paar jaar is de grap er een beetje af. Al wijzen nog niet alle klimaatmodellen op toenemende droogte in ons land, zeker is wel dat ons waterbeheer op de schop moet om in de toekomst zowel bodemdaling door droogte als wateroverlast te kunnen bestrijden.

Inmiddels dreigt voor maar liefst een kwart van de wereldbevolking waterschaarste, een dreiging die onder invloed van klimaatverandering alleen maar zal toenemen. In een wrange move verhandelt Wall Street naast olie en andere grondstoffen sinds kort ook water, waarmee water daadwerkelijk het nieuwe goud is geworden.

Droogte. Schrikbeeld van deze eeuw en tevens thema van dit nummer, want Delftse kennis en vindingrijkheid kunnen wel degelijk mitigeren.

Zo kunnen scheepsrompen ontworpen met opblaasbare drijvers hun diepgang aanpassen aan de waterstand, vertelt professor Rudy Negenborn.

Satellietmetingen kunnen dan weer helpen om de beste zaaimomenten in Afrika te voorspellen. Ook alumnus

Mandy Korff gebruikt bij Deltares satellietbeelden en wel om schade aan funderingen te bestuderen. Wist u trouwens dat de vijfde Delftse satelliet dit jaar de ruimte ingaat?

Oliver de Gruijter studeerde in 2014 cum laude af op een zelfreinigend waterfilter dat op een jerrycan past. Zijn Jerry is het prototype intussen voorbij: deze zomer worden er meer dan honderd in vluchtelingkampen in Irak en Gaza getest. En als er één alumnus invloed heeft op het Nederlandse waterbeheer dan is het wel Alumnus van het Jaar Karin Sluis. Naast haar werk bij Witteveen+Bos was ze ook lid van het Topteam van de Topsector Water&Maritiem. Ook zij komen in deze uitgave aan het woord. Intussen gaat de weg naar de Olympische Spelen van onze TU-topsporters al zeilend en roeiend vaak ook over water. Veld-, zaal- of watersporters, we duimen voor goede resultaten voor hen allemaal. De sportzomer wordt dus alvast mooi. Maar krijgen we dit jaar een beregeningsverbod of juist natte voeten op de camping? Ik wens u hoe dan ook een mooie zomer!

*Prof.dr.ir. Tim van der Hagen,
Rector Magnificus TU Delft*



Pagina 07
Thema droogte



KORT DELFTS
04

THEMA
DROOGTE
07

PERSOONLIJK
24

COLUMN
DEBORAH NAS
24

DE ZAAK
25

DELFTSE BITCOIN
26

XPERIENCE WEEK
34

SCHENKEN BIJ LEVEN
MAARTEN EN RINY DE GROOT
36

HORA EST
38

**UNIVERSITEITSFONDS
DELFT**
39

COLOFON

Redactie Saskia Bonger (hoofdredacteur),
Dorine van Gorp, Katja Wijnands
(eindredactie), Annabelle de Bruijn, Tomas van Dijk,
Sam Rentmeester (beeldredactie),
Marjolein van der Veldt, Jos Wassink
Telefoon (015) 278 4848,
e-mail delftintegraal@tudelft.nl
tudelft.nl/delft-integraal/colofon
Medewerkers aan dit nummer
Sija van den Beukel, Agaath Diemel,
Auke Herrema, Florine Koning,
Deborah Nas, Jimmy Tigges,
Stephan Timmers
Ontwerp Maters en Hermsen
Vormgeving Liesbeth van Dam
Druk Quanties
Abonnementsadministratie
Adres- en andere wijzigingen naar
delftintegraal@tudelft.nl onder vermelding van
'Administratie' in onderwerpregel
Advertentie H&J Uitgevers, (010) 451 5510

Delft Integraal is een uitgave van de TU Delft

18

Alumnus van het jaar

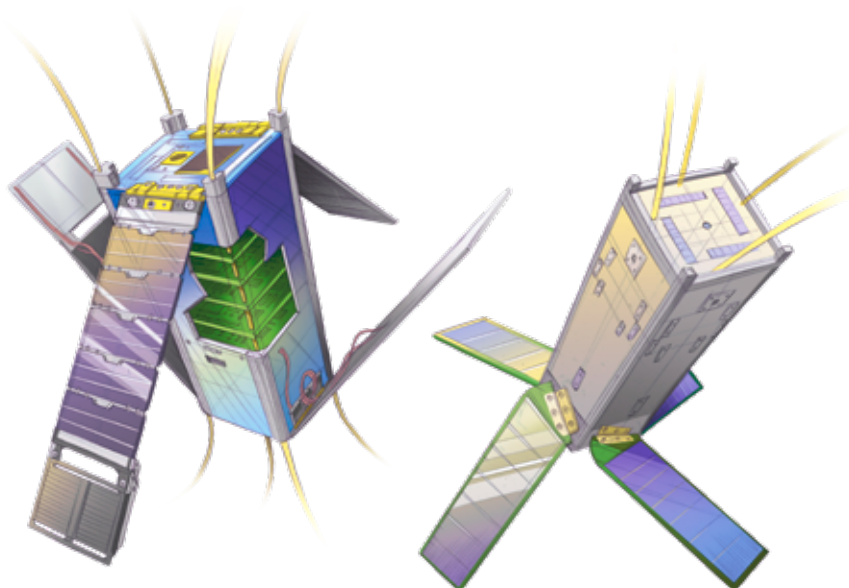
Karin Sluis, voormalig directeur bij Witteveen+Bos, is verkozen tot alumnus van het jaar 2021 van de TU Delft. Hoe kijkt zij naar talentontwikkeling, de rol van de ingenieur en de grote maatschappelijke uitdagingen?



22

Delftse satellieten

Als alles goed gaat komen er dit jaar twee nieuwe Delftse satellieten bij in de ruimte. Dat brengt het totaal op vijf. Zo zien ze eruit.



28

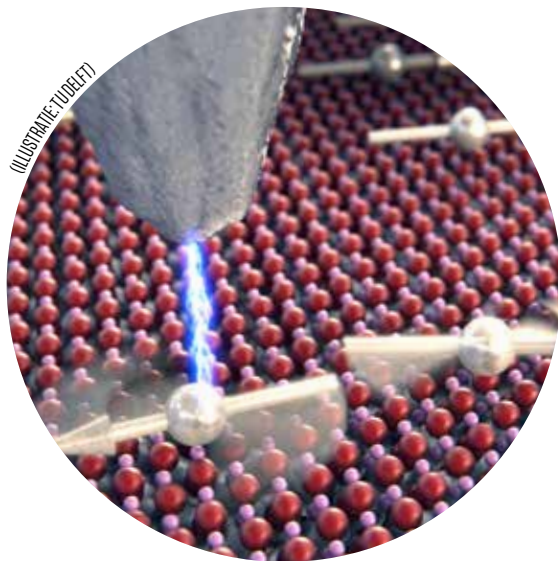
Op weg naar Tokio

Er studeren flink wat topsporters aan de TU Delft. Een aantal bereidt zich voor op de Olympische Spelen eind juli. Wat motiveert hen en hoe combineren ze het sporten met een studie?



KORT DELFTS

Meer wetenschapsnieuws op delta.tudelft.nl

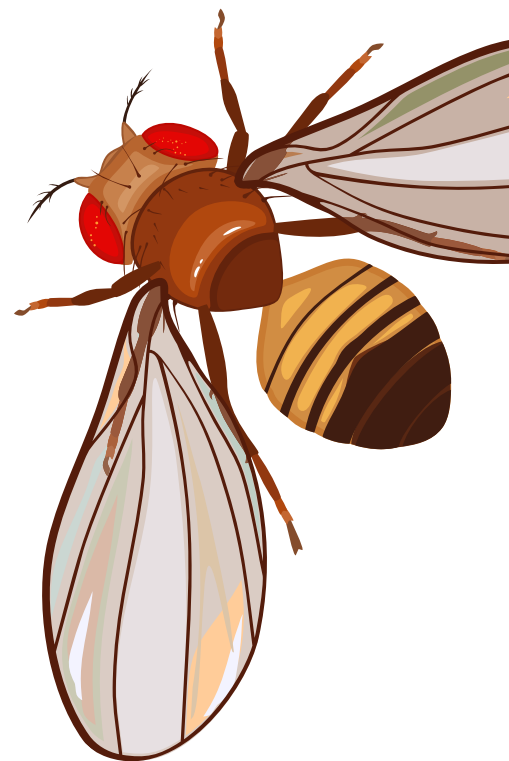


(ILLUSTRATIE: TU Delft)

Atomen onder elkaar

Materiaaleigenschappen zoals elektrische geleiding, magnetisme en supergeleiding komen voort uit de reactie tussen de atomen. Vergelijk het met een koor: één mannetje kan aardig zingen, maar zet honderd zangers (m/v) bij elkaar en opeens klinkt het meeslepende slavenkoor van Giuseppe Verdi. Het is een fundamentele vraag in de natuurkunde hoe macroscopische

materiaaleigenschappen ontstaan uit atomaire interacties. Met het verslag van een opmerkelijk experiment lichtte de onderzoeksgroep van prof. dr. Sander Otte (faculteit TNW) een tip van de sluier op. Het experimentele bewijs van onderlinge beïnvloeding van atomen leverde ze een publicatie op in het gezaghebbende tijdschrift Science.



Parkeerterrein als energiecentrale

Het gerenoveerde gemeentehuis van Dronten krijgt warmte van twee warmtepompen. Het dak is echter te klein om met zonnepanelen alle energie op te wekken. De overkapping van het naastgelegen parkeerterrein levert met 400 kWp (kilowatt-piek) het leeuwendeel van de energie. Elektrische auto's kunnen er bijtanken met zonnestroom. Onderzoekers van de groep van prof.dr. Ad van Wijk (faculteit 3mE) ontwikkelden een strategie om zonne-energie en laadgedrag te combineren. Promovendus Rishabh Ghotge is betrokken bij de SolarParking – een van de weinige plekken in Nederland waar zonne-energie en elektrische auto's op zo'n grote schaal gecombineerd worden.



FOTO: FOTOSTUDIO WIERD



Slimme fruitvliegjes

Ondanks hun piepkleine hersenen hebben fruitvliegjes een steile leercurve. Dat ontdekten Delftse onderzoekers van het Smart Optics Lab, en collega's van de Universiteit van Oxford, met behulp van een techniek die mogelijk ook ooit licht kan werpen op het ontstaan van hersenziekten bij mensen. De wetenschappers brachten met geavanceerde microscopietechnieken in beeld hoe en waar bepaalde eiwitten aangemaakt worden die betrokken zijn bij het vastleggen van herinneringen. De onderzoekers beschreven hun bevindingen dit voorjaar in het wetenschappelijke tijdschrift *Elife*.



CO₂-taks

Door de coronacrisis hebben velen zich bekwaamd in het telewerken. Mogelijk vergemakkelijkt dit het streven naar een CO₂-neutrale campus, aldus hoogleraar climate design & sustainability (Bouwkunde) Andy van den Dobbelen. In 2030 moet de TU CO₂-neutraal zijn. Van den Dobbelen werkt daarvoor een stappenplan uit. De hoogleraar pleit ook voor CO₂-taksen. “We moeten de milieulast een prijs geven. 130 euro per ton CO₂ is realistisch. Prima als je vliegt naar een conferentie in een ver land, maar het kost wel wat. Geld dat ter compensatie apart wordt gezet, is te gebruiken om projecten te financieren die de milieulast verlagen.”



Delftse kennis naar China



ILLUSTRATIE: LIAM VAN DIJK

Kennis die aan de TU Delft is opgedaan, is mogelijk terechtgekomen bij het Chinese leger. Dat bracht journalistiek platform Delta dit voorjaar aan het licht. Zo werken TU-onderzoekers samen met de zogenoemde Seven Sons of National Defense, Chinese topuniversiteiten die volgens Australische en Amerikaanse onderzoekers nauwe banden met het leger hebben en die gespecialiseerd zijn in thema's als lucht- en ruimtevaart en wapenning. Met vier van de Seven Sons tekende de TU Delft zelfs op facultair of centraal niveau samenwerkingsovereenkomsten. Daarnaast deden de afgelopen jaren zeker 29 promovendi en gastonderzoekers van de militaire universiteit National University of Defense Technology (NUDT) onderzoek aan de TU.



Keek Van Leeuwenhoek af?



FOTO: WIKIMEDIA COMMONS

Antoni van Leeuwenhoek (1632-1723) wordt ook wel de ‘vader van de microbiologie’ genoemd. Toch kwam de doorbraak in de microbiologie er niet alleen dankzij hem. Tiemen Cocquyt, conservator bij Rijksmuseum Boerhaave, lichtte met wetenschappers van het Reactor Instituut Delft (van de onderzoeksgroep neutron & positron methods for materials van dr. Lambert van Eijck) een microscoop door met een neutronenbundel, om nauwgezet de lens te bestuderen. Uit het onderzoek blijkt dat Van Leeuwenhoek voor het maken van de lens waarschijnlijk een bestaande fabricagetechniek heeft verfijnd die hij heeft afgekeken van een collega, de Britse lenzenmaker Robert Hooke. De resultaten van het onderzoek verschenen dit voorjaar in het blad Science Advances.



TU-onderzoeker loodst olympische zeilers



In het verleden produceerde dr. Sukanta Basu (faculteit CiTG) gedetailleerde windkaarten voor elk uur dat de zeilers van TeamNL bij Scheveningen trainden. Windkaarten maken voor de olympische zeilarena in de baai van Tokio is uitdagend vanwege de geografie: Mount Fuji, diep water en een 700 meter hoog eiland. Basu gebruikt het open-source voorspellingsprogramma WRF dat hij heeft aangepast op de Sagami-baai. Hij laat de SurfSara supercomputer voorspellingen berekenen met de weersgegevens van de dag ervoor. Voor iedere tien minuten maakt de computer een nieuwe berekening.



Van portiekflat naar paradijs



ILLUSTRATIE: TEAM SUM

Team SUM (Symbiotic Urban Movement) heeft voor de universitaire bouwcompetitie Solar Decathlon 2022 een nieuw ontwerp gemaakt van portiekflats in de Haagse wijk De Dreef - door bewoners omschreven als gehorig, gevoelig voor schimmel en vervallen. Op de begane grond zijn gemeenschappelijke ruimtes getekend en auto's zijn uit het straatbeeld verdwenen. Aangebouwde galerijen stimuleren onderling contact en de vrijgekomen interne trappenhuizen geven meer ruimte in de woningen. Ook zijn er twee extra verdiepingen opgezet, met zonnepanelen. In oktober bouwen de studenten hun prototype in Den Haag als voorbereiding op de finale in Wuppertal volgende zomer.



Boek strategisch ontwerpen



Professor strategic design en columnist Deborah Nas schreef *Design Things That Make Sense*, de eerste en complete gids voor het ontwerpen van op technologie gebaseerde producten en diensten. Het geeft antwoord op vragen als: Waarom mislukken zoveel nieuwe technische producten? Wat versnelt de acceptatie van technologie? Hoe ontwerp je producten die logisch zijn? Nas vertaalde de kennis die ze opdeed in haar 25 jaar ervaring als ontwerper naar op technologie gebaseerde innovatie in praktische ontwerpstrategieën. Tot 1 augustus is het boek met 15 procent korting te bestellen op bispublishers.com/design-things-that-make-sense.html?id=230887966 o.v.v. TUDelft15.

THEMA Droogte

Terwijl de redactie in de kletterende regen het thema voor dit julinummer zat te bespreken, bereikte ons het bericht dat de droogte in Nederland na drie jaar officieel voorbij is. Dat is goed nieuws maar we kunnen niet te vroeg juichen. Een recente klimaatsimulatie van het KNMI laat zien dat er in de toekomst meer verdamping en minder neerslag aankomt. Dus blijft de TU Delft druk bezig met oplossingen voor het droogteprobleem. Zo pleit kennisplatform Deltalinks voor meer nauwkeurige indicatoren om droogte te meten. En bereidt scheepvaartprofessor Rudy Negenborn de binnenvaart voor met een plan voor innovaties. Grondwaterexpert Mark Bakker op zijn beurt probeert te achterhalen hoe de bodemdaling gestopt kan worden. Ook zijn verschillende onderzoekers en alumni betrokken bij initiatieven om droogte in de stad tegen te gaan. Hier op de foto een ondergrondse waterberging in het Cromvlietpark in Den Haag, een project van Field Factors.



Weersverwachting: meer zonneschijn en meer verdamping

Bosbranden, mislukte oogsten, gestremde binnenvaart, zoutindringing en een inklinkende bodem. De gevolgen van de extreem droge zomers van de afgelopen drie jaar waren op allerlei manieren te merken.

De zomer van 2018 spande de kroon en werd door het Koninklijk Nederlands Meteorologisch

Instituut (KNMI) opgenomen in de top 5 procent van droogste jaren sinds het begin van de metingen. Ook de zomers van 2019 en 2020 waren droger dan gemiddeld.

Na jaren van droogte kwamen de grondwaterstanden dit voorjaar eindelijk weer op peil. Slecht nieuws voor de caféhouders, al die neerslag - zelfs na de coronaversoepelingen kampton ze een deel van het voorjaar nog met lege terrassen. Maar een zegen voor de natuur.

Toch kunnen we absoluut niet opgelucht ademhalen. De weerspatronen worden grilliger door klimaatverandering. Een recente studie van het KNMI laat zien dat we ons vooral moeten opmaken voor meer en heviger periodes van droogte.

Onderzoekers houden een slag om de arm. In Zuid-Europa wordt het de komende decennia droger en in Noord-Europa natter, dat is zo goed als zeker. Nederland zit net op de grens. Het kan beide richtingen op

gaan. Maar het onderzoek wijst toch net iets sterker in de richting van droogte.

DUURZAMER GEBRUIK WATER

De klimaatsimulatie van het KNMI wijst erop dat we tegen het eind van de eeuw in de lente rekening moeten houden met een verhoging van de luchtdruk boven Noordwest-Europa. Dat zal leiden tot meer zonneschijn en meer verdamping. Daarnaast valt

er minder neerslag. De onzekerheden in deze resultaten zijn groot, omdat de berekeningen nog maar met één model zijn uitgevoerd. Wel geven ze een eerste aanwijzing. Deze aanwijzing is onderwerp van lopend onderzoek in aanloop van nieuwe klimaatscenario's die het KNMI later dit jaar verwacht te publiceren. De situatie kan extra nijpend worden als er minder water Nederland binnenstroomt via de Rijn en Maas,



Nationaal Park Loonse en Drunense duinen, een van de grootste stuifzandgebieden van West-Europa.

doordat er minder regen valt en meer verdamping plaatsvindt in de landen waar deze rivieren ontspringen. In combinatie met zeespiegelstijging kan dit in de benedenrivierengebieden leiden tot verzilting van het grondwater. We zullen dus veel duurzamer moeten omgaan met het beschikbare water.

ECONOMISCHE SCHADE

De klimaatschade door terugkerende droogtes kost de landen van de Europese Unie jaarlijks gemiddeld (bij elkaar) zo'n 9 miljard euro. Dat staat in een studie van het Europese onderzoekscentrum Joint Research Center (JRC), die in mei werd gepubliceerd in het tijdschrift *Nature Climate Change*. Tegen het einde van de eeuw kan de economische schade oplopen tot 65 miljard euro per jaar. Dat is de

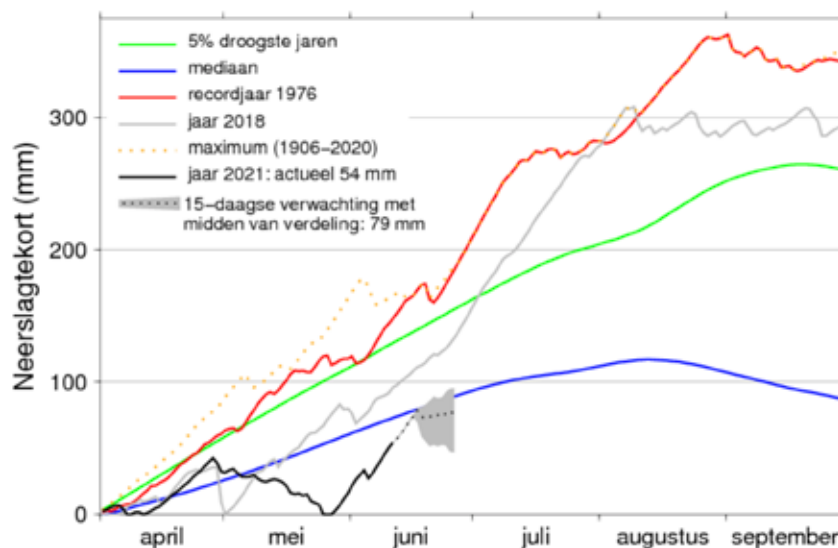
We moeten ons opmaken voor meer en heviger periodes van droogte

uitkomst van een scenario waarbij we niets doen aan onze uitstoot van broeikasgassen en de temperatuur tegen 2100 toeneemt met 4 graden Celsius.

Weten we de opwarming tot 2 graden te beperken, in lijn met het klimaatakkoord van Parijs, dan zal de schade tot 25 miljard per jaar beperkt blijven. Ook dit zijn uiteraard weer grove schattingen. De (economische) schade treft vooral de landbouw, maar bijvoorbeeld ook drinkwatervoorziening, en huizen die verzakken door uitdrogende bodems.

Neerslagtekort in Nederland

Landelijk gemiddelde over 13 stations



(c) KNMI, bijgewerkt 2021-06-12, 06:35 UT

Neerslagtekort in Nederland

In de neerslagtekortgrafiek toont de zwarte lijn het verloop in de tijd van het neerslagtekort (mm), gemiddeld over 13 stations verspreid over Nederland. De hoeveelheden zijn afgerond in hele millimeters. Een stijgende lijn laat een toename in de droogte zien. Bij een dalende lijn is de hoeveelheid neerslag groter dan de verdamping en neemt de droogte gemiddeld over Nederland af.

De groene lijn met toevoeging '5% van de jaren' geeft het verloop van het neerslagtekort aan dat in 5% van de jaren wordt overschreden. De blauwe lijn met toevoeging 'mediaan' het verloop dat in 50 procent van de jaren wordt overschreden. De rode lijn laat het neerslagtekort zien dat in de extreem droge zomer van 1976 optrad. De stippellijn geeft voor elke dag de recordwaarde.

Hoe kun je droogte het beste meten?

Na de droge zomer van 2018 stelde het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat een 'Beleidstafel Droogte' in. Onderzoekers adviseerden bij een volgende gelegenheid beter gebruik te maken van droogte-indicatoren.



FOTO: SAM RENTMEESTER

Rutger Weijers onderzocht de bruikbaarheid van droogtegraadmeters voor zijn afstudeeronderzoek bij Rijkswaterstaat.

De ene droogte is de andere niet. Niet alleen maakt de plaats veel uit, maar ook de duur en de mate waarin de neerslag afwijkt van het verleden. In Nederland wordt droogte uitgedrukt

in neerslagtekort: het verschil tussen de neerslag (vanaf april) en de potentiële verdamping. Maar dit lijkt inmiddels een theoretisch concept dat aan vervanging toe is. Want onderzoekers wijzen erop dat juist in

perioden van droogte de verdamping kleiner dan potentieel is omdat gewassen te weinig water beschikbaar hebben. Droogte komt in gradaties. Een tekort aan neerslag is de primaire oorzaak die na verloop van tijd kan

SPI, een universele droogte-index

Het Europese droogteobservatorium EDO gebruikt de Standardised Precipitation Index om de mate van droogte aan te geven. Het SPI meet afwijkingen in neerslag over een bepaalde periode (1, 3, 12 of 24 maanden) in vergelijking met het langjarig gemiddelde over diezelfde periode. De SPI geeft voor een bepaald gebied de afwijking van het gemiddelde uitgedrukt in de standaarddeviatie. Ernstige neerslagtekorten worden weergegeven met een SPI lager dan 1, terwijl buitensporige regenval een SPI

boven de +1 oplevert. Het getal achter SPI geeft de periode aan (in maanden) waarop de index betrekking heeft. Het bepaalt ook de gevolgen ervan. SPI-1 tot SPI-3 gaat over 1 tot 3 maanden en heeft betrekking op grondvochtigheid, sneeuwdikte en hoeveelheid afwatering. SPI-3 tot SPI-12 heeft vooral betrekking op de hoeveelheid afvoer van rivieren en de waterhoogte in reservoirs. SPI-12 tot SPI-48 heeft door de jarenlange duur vooral betrekking op stuwmeren en aanvulling van grondwater.

leiden tot uitdroging van de bodem en schade aan de gewassen en natuur. De volgende fase is de uitputting van grond- en oppervlaktewater, ook wel de hydrologische droogte genoemd. Hydrologische droogte kan leiden tot schade aan natuur en infrastructuur. Denk aan een inklinkende bodem en gaspijpleidingen die onder spanning kunnen komen te staan. Dat is de opmaat voor de volgende fase in droogte: de sociaal-economische droogte die zich uit in allerlei menselijk ongemak en economische schade.

Na de droogte van 2018 droegen hydrologen alternatieven aan voor het neerslagtekort als graadmeter voor droogte. Ze stelden voor: de *Standardised Precipitation Index* (zie kader), het grondwaterpeil, de beekafvoer en de bodemvochtigheid. Voor zijn afstudeeronderzoek bij Rijkswaterstaat testte ir. Rutger Weijers de bruikbaarheid van deze indicatoren. Hij reconstrueerde een droge zomer aan de hand van historische neerslagdata en zette twee werkgroepen aan de slag. Zij moesten beslissen welke maatregelen te nemen naar aanleiding van de binnendruppelende gegevens. Eén groep had beschikking over de nieuwe indicatoren, de andere niet. Uit Weijers' onderzoek (bij Civiele Techniek en Geowetenschappen) bleek dat de groep mét de nieuwe indicatoren sneller maatregelen trof, en die ook langer aanhielden dan de controlegroep. Het TU Delft kennisplatform DeltaLinks (flowsplatform.nl) ziet mogelijkheden tot 'anticiperend droogtebeheer' op basis van de nieuwe droogte-indicatoren. Daarvoor moet eerst breder onderzoek worden gedaan. Eén van de voorwaarden is dat een betere beschikbaarheid van gegevens over bijvoorbeeld de bodemvochtigheid. Ook bepleit DeltaLinks het gebruik van de SPI-indicator in Nederland. Mogelijk zou de SPI het theoretische neerslagtekort als graadmeter kunnen vervangen. 

Catch-22 op de Nederlandse Antillen



(FOTO: GETTY IMAGES/VALENTINA CALATHRA)

De biodiversiteit op Curaçao en Bonaire lijdt ernstig onder droogte. Echt vochtig zijn de eilanden nooit geweest, maar de druk op de waterhuishouding is met de komst van hordes toeristen de afgelopen decennia sterk toegenomen. De talloze geiten die er al sinds mensenheugenis grazen, hebben de situatie verslechterd. Ze vreten alles kaal, waardoor erosie plaatsvindt. Regenwater zakt na hevige plensbuien amper de grond in, een groot deel stroomt regelrecht de oceaan in. Deze zomer start een onderzoek naar de hydrologie van de eilanden. Het wordt geleid door dr. Boris van Breukelen, van de afdeling watermanagement (Civiele Techniek en Geowetenschappen). Sealink heet het project en er werken

negen promovendi aan mee. De onderzoekers willen achterhalen waar het grondwater de zee in sijpelt, hoe met dat grondwater vervuiling afkomstig van defecte beerputten de zee in stroomt, en welke impact dit alles heeft op het koraal.

Maatregelen om de droogte tegen te gaan, zoals het terugdringen van het aantal geiten, kunnen averechts uitpakken voor de koraalriffen, vreest Van Breukelen. Als het grondwaterpeil stijgt, zou er ook meer vervuiling de zee in kunnen stromen. Er lijkt op de eilanden een Catch-22-situatie tussen droogte en vervuiling van het zeewater. Hopelijk biedt het onderzoek oplossingsrichtingen.



sealinkcaribbean.net

Wanneer kun je het beste graan of mais zaaien? In Ghana en andere landen in West-Afrika was die vraag tot voor kort niet moeilijk te beantwoorden. Ergens in mei, vlak na de tweede regenbui. Dan kon je er wel van op aan dat het natte seizoen was begonnen en je planten tot wasdom zouden komen. Maar door klimaatverandering worden de neerslagpatronen grillig en onvoorspelbaar. "Er valt jaarlijks

nog steeds 900 à 1200 millimeter, maar het komt met heviger buien uit de lucht en tussendoor zijn er langere periodes van droogte", zegt Sehouevi Mawuton David Agoungbome, die in de groep van hoogleraar watermanagement Nick van de Giesen (CiTG) onderzoek doet naar droogte en landbouwtechnieken in West-Afrika. De beste zaaitijd is nu enkele weken later, aldus de onderzoeker die met satellietmetingen en weerstations

vat probeert te krijgen op het klimaat. Met modellen simuleert hij hoe de opbrengsten van diverse gewassen te optimaliseren zijn. Het onderzoeksproject is onderdeel van Twiga, een Horizon2020 project van de EU om geo-informatie te verzamelen over weer, water en klimaat in Sub-Sahara-Afrika. Het uiteindelijke doel is dat zowel boeren als financiële instellingen (die leningen verstrekken) van deze informatie kunnen profiteren. TVO



De beste zaaitijd in Afrika

Droogte in de stad

Wetenschappers en alumni van de TU zijn betrokken bij allerlei initiatieven en innovaties om droogte in de stad tegen te gaan. Vier voorbeelden.

1 Twee klimaatboretta van de TU in Delft en Almere moeten antwoord geven op de vraag hoe verschillende boommodellen hittestress verminderen. Beide bossen tellen 75 verschillende, met sensoren uitgeruste bomen. Professor **René van der Velde**. “We meten onder andere verdamping, lucht- en stralingstemperatuur en luchtvochtigheid.” De bomen in Almere staan in de grond, die voor de Delftse faculteit Bouwkunde in speciale bakken. “De bakken zijn snel in elkaar te zetten. Ze vormen een verkoelende ‘slaapzak’ voor de boomwortels. Een van de London Olympics geleend springringsysteem – een soort eierdoosachtige laag – voorkomt dat wortels zichzelf verstikken.”

2 Alumnus **Mirthe Snoek** werkt voor Field Factors aan Bluebloqs. Dit zijn speciaal voor stedelijke gebieden ontwikkelde groene systemen die hittestress en wateroverlast verminderen. Regenwater wordt opgevangen, gezuiverd en hergebruikt. “Het zichtbare gedeelte is een biofilter: een plantenvak met een speciale samenstelling van planten en zand waarin regenwater wordt gezuiverd. Ondergrondse waterberging maakt het water beschikbaar voor hergebruik. Het systeem ligt inmiddels in Nederland, België en Spanje, op iedere locatie is de inpassing anders.” Neem



de Urban Waterbuffer in de Rotterdamse wijk Spangen. Het opgeslagen regenwater besproeit de sportvelden van Sparta. De bovengrondse regentuin vermindert hittestress: op hete dagen zorgt regenwater voor verdamping; buurtkinderen kunnen spelen met een speciaal waterelement.

3 De Rainroad van Movares is een opvangreservoir dat hittestress en wateroverlast te lijf gaat. Het onderste reservoir slaat bij hevige buien overtollig regenwater op. Het water uit een kleiner en direct onder de steenlaag gelegen reservoir verdampft bij heat weer. Energie uit de zon wordt zo niet volledig omgezet in warmte. Regenwater dat niet in het reservoir past, infiltreert in de ondergrond. Alumnus **Rinze de Vries**: “Via capillaire opstijging die je ook bij bomen ziet, wordt het bovenste reservoir aangevuld met water uit het onderste reservoir. Op het Hitteplein op de TU

campus ligt een prototype waarmee de capillaire werking van kwartelzand en lonten in buisjes wordt onderzocht.”

4 Alumnus **Mandy Korff**, verbonden aan de TU en Deltares, houdt zich bezig met de invloed van droogte op allerlei soorten funderingen, zoals houten paalfunderingen en ondiepe funderingen. Ze gebruikt satellietbeelden en gegevens van ondergrond en grondwater om voorspellingen te doen en kaarten te maken van gebieden die gevoelig zijn voor funderingsschade door droogte. “Partijen kunnen zo gericht maatregelen nemen, zoals het vervangen van de fundering of de situatie stabiliseren door actief grondwaterbeheer.” Bij Deltares maakte Korff met collega’s de droogtekaarten van de klimaatschadeschatter (klimaatschadeschatter.nl) en de recent vernieuwde klimaateffectatlas (klimaateffectatlas.nl).

Hoe lang grazen de koeien nog in de wei?

Satellietmetingen laten in Zuid-Holland een snelle bodemdaling zien van gemiddeld een centimeter per jaar. Wat is er aan de hand en is die trend nog te stoppen?

De bodemdaling in veenweidegebieden ligt tussen 0 tot 2 centimeter per jaar en is al zo'n 800 jaar bezig, vertelt prof.dr.ir. Ramon Hanssen (Civiele Techniek en Geowetenschappen). Zijn onderzoeksgroep levert de data voor de Nederlandse bodemdalingskaart. De eerste droogleggingen van eeuwen geleden vormden het begin van de inklinking. De bovenste laag van de drassige bodem kwam droog te liggen, ging verrotten en slonk. Na verloop van tijd werd de grond weer drassig en moest het waterpeil verder verlaagd worden. "Er zijn polders in Delft waar acht meter bodem is verdwenen", vertelt Hanssen.

MENSELIJK HANDELEN

De vrees is dat dit proces versneld wordt door drogere zomers. Hierdoor komt het grondwaterpeil lager te liggen en wordt een dikkere bodemlaag blootgesteld aan verdroging en inkrimping. Daar komt bij dat tijdens verdroging kooldioxide en methaan vrijkomen – zo'n 1 tot 2 procent van de nationale broeikasgasemissies.

Na een droge hete zomer kan het grondwaterpeil een halve tot een hele meter lager komen te liggen dan normaal, vertelt grondwaterexpert prof.dr.ir. Mark Bakker (CiTG). De vraag van de waterschappen is altijd: is het grondwaterpeil komend voorjaar weer hersteld? En dat is niet vanzelfsprekend omdat de aanvulling



FOTO: SAM RENTMEESTER

nu eenmaal traag gaat. In Nederland valt gemiddeld 80 centimeter regen per jaar waarvan ongeveer de helft in het grondwater terechtkomt en de rest naar zee stroomt of

De droogte heeft de belangentegenstelling tussen natuur en landbouw vergroot

verdamppt. Voor de voorspelling van het grondwaterpeil ontwikkelde Bakker samen met adviesbureau Artesia en de universiteit van Graz het softwarepakket Pastas. Bakker: "Pastas kan gebruikt worden om te bepalen welke grondwaterstandsverlagingen

het gevolg zijn van verminderde regenval en verhoogde verdamping of van bijvoorbeeld grotere grondwateronttrekking of verlaging van het peil in het oppervlaktewater." De verdroging van de Zuid-Hollandse veenweidegebieden is volgens Bakker vooral het gevolg van menselijk handelen, met name drainage. Boeren kunnen niet uit de voeten met een hoge waterstand en verlagen met drainagepijpen onder het weiland het grondwaterpeil tot 70 tot 80 cm onder het maaiveld om gras te laten groeien, koeien te kunnen weiden en met machines over het land te kunnen rijden.

GRAZENDE KOEIEN

Maar in de nabijgelegen natuurgebieden zakt het grondwater mee, met negatieve effecten op de soms zeldzame bloemen en planten die daar groeien. De droogte van de afgelopen zomers heeft de belangentegenstelling tussen natuur en landbouw vergroot. Meer dan ooit zijn de waterschappen een politieke arena geworden waar landbouwbelangen en het behoud van natuurwaarden tegenover elkaar staan. Hoe lang kunnen koeien nog in de wei grazen als het grondwaterpeil niet langer verlaagd mag worden? "Misschien is het typisch Nederlandse landschap met een boerderij en grazende koeien langs de sloot eindig", overpeinst Hanssen. 

Nieuwe ideeën voor binnenvaart

's Zomers staan de rivieren steeds vaker extreem laag. Door de aanhoudende droogte in het Europese voorjaar worden grote rivieren smaller en ondieper. De binnenvaart past zich aan door minder lading mee te nemen en de diepste plekken op te zoeken. Dat kan slimmer, stelt Rudy Negenborn.

Prof.dr. Rudy Negenborn (maritieme & transporttechnologie bij 3mE) ontving vorig jaar bijna 9 miljoen euro

van de Europese Commissie voor het onderzoeksprogramma Novimove (Novel Inland Waterway Transport Concepts for Moving Freight Effectively). Het doel is de capaciteit van transport over het water tot 2030 met 30 procent te vergroten ten opzichte van 2010.

Transport over het water heeft een veel lagere CO₂-uitstoot dan vervoer over de weg. Maar door slechte aansluiting en gebrekkig informatiegebruik wordt de capaciteit van de binnenvaart niet volledig benut. Negenborn: "We willen het transport over water optimaliseren over de hele corridor van Antwerpen en Rotterdam naar Bazel. We kijken naar drie niveaus: scheepsontwerp, slimme navigatie en logistiek; welk schip zet je in voor welke lading? Variaties in waterstanden kunnen een grote impact hebben op wat er over het water kan, en op de capaciteit van schepen. Een idee is een nieuw



FOTO: SAM RENTMEESTER

scheepsontwerp met opblaasbare drijvers aan de zijkant die de diepgang verminderen."

Wat verwacht hij van het onderzoek? "Over vier jaar hebben we een systeem waarmee we de combinatie van innovaties kunnen bepalen die de grootste logistieke verbetering geven.

'Een idee is een nieuw scheepsontwerp met een soort opblaasbare drijvers die de diepgang verminderen'

We hebben een simulatie waarmee we de voordelen van innovaties kunnen demonstreren. Daarnaast zullen we twee demonstrators hebben: een slimme sluisplanning die gebruik maakt van de communicatie tussen sluis en schip, en een schaalmodel van een scheepstype met aanpasbare

diepgang."

Naast de TU Delft zijn er 21 partijen bij het consortium betrokken: kennisinstellingen, vervoerders, havenautoriteiten en technologieontwikkelaars. "We kunnen veel van de ideeën waar we binnen de afdeling fundamenteel onderzoek naar doen verder uitwerken met externe partners", zegt Negenborn. Het Novimove-programma is een van de vier gehonoreerde onderzoeksprogramma's op het gebied van innovatie van de binnenvaart binnen het Europese Horizon 2020-programma. Het programma ging midden vorig jaar van start en heeft een looptijd van vier jaar. In de loop van 2022 verwacht onderzoeksleider Negenborn de eerste publieke demonstraties. **IM**

Jerry moet drinkwater veilig maken

Droogte betekent ook een tekort aan schoon drinkwater. Als afstudeerder ontwikkelde Olivier de Gruijter in 2015 een zelfreinigend drinkwaterfilter dat op een jerrycan past. Binnenkort gaan er meer dan honderd naar vluchtelingkampen in Irak en Gaza.

Na zijn afstuderen bij Industrieel Ontwerpen ging De Gruijter door met het ontwikkelen van innovatieve waterfilters. Hij kwam op het idee om een jerrycan met een waterfilter te combineren tijdens een onderzoeksreis door India. “In India stond ik er versteld van hoeveel kinderen last van uitdroging of diarree hebben door het drinken van vervuild water. Vaak met een slechte afloop”, aldus de alumnus. “Diarree is hier één van de belangrijkste doodsoorzaken bij kinderen onder de vijf.”

Volgens Wereldgezondheidsorganisatie WHO hebben ruim 780 miljoen

mensen wereldwijd geen toegang tot schoon drinkwater. Als gevolg hiervan sterven jaarlijks anderhalf miljoen mensen (vooral jonge kinderen) aan water gerelateerde ziektes.

De Gruijter ontving in 2019 de Nederlandse James Dyson Award voor zijn ontwerp de Jerry. Door de publiciteit die dat opleverde kwam hij in beeld bij hulporganisaties.



In de huidige vorm is de Jerry een ongeveer 30 centimeter lange cilinder met een schroefdop die op een jerrycan past. De bediening gaat met een handpomp. De filter is zelfreinigend doordat 20 procent van het opgepompte water terugspoelt door het filter. De filtermembranen, die ook voor nierdialyse gebruikt worden, hebben poriën van 0,01 micrometer en zijn ondoordringbaar voor bacteriën en virussen.

De veldtest begint in juni met honderd waterfilters in Irak en dertig in Gaza. Medewerkers van Oxfam Novib en Cesvi houden een half jaar lang de ervaringen van gebruikers bij. De Gruijter hoopt met de uitkomsten het ontwerp te kunnen optimaliseren.

Nu de techniek min of meer uitontwikkeld is, verschuift de aandacht naar het businessmodel, een marktstrategie en naar de vraag hoe te leveren aan mensen die er nauwelijks voor kunnen betalen. Daarvoor werkt De Gruijter samen met compagnon Eise van Maanen, die voorheen als financieel consultant werkzaam was in de watersector. **JW**

Waterwandeltour door Delft

Wat doen het Hoogheemraadschap van Delfland, het Institute of Water Education Delft en TU-opleidingen om Delft droog te houden? Ontdek het tijdens een tocht door de Delftse binnenstad.

De route is gelijk aan de kaart die de gebroeders Jacob en Nicolaes Kruikius in 1712 maakten in opdracht van de hoogheemraden van Delfland. De Kruikiuskaart is gemaakt met behulp van meetinstrumenten zoals de Hollandse Cirkel, om hoeken te meten, en een meetketting met vaste lengte. De kaart toont alle dijken, polderkaden, sluisen, boezemkanalen, polderwatergangen, molens, bruggen en de perceelindeling van het gebied. **WvdV**

Download de tour op de website van VVV Delft.



Visie

Met wateroverlast in de gebouwde omgeving hebben we leren omgaan, zegt hydroloog dr.ir. Frans van de Ven (faculteit CiTG en Deltares), maar met droogte hebben we minder ervaring. Hoe veranderen we dat?

“**H**et probleem met droogte is dat het, anders dan een overstroming, weinig acuut zichtbare schade oplevert. Het bekendste probleem is de aantasting van houten paalfunderingen en de schade die dat veroorzaakt aan gebouwen. Maar dat komt pas na verloop van jaren aan het licht. Hetzelfde geldt voor het effect van droogte op bodemdaling. Droogte heeft een effect op bodemdaling, maar het gaat heel langzaam. Ook de waterkwaliteit verslechtert in een periode van droogte, maar dat merk je pas als je door de blauwalg niet meer kunt zwemmen of ziek wordt door zwemmen in verontreinigd water.

Droogte versterkt de stedelijke hitte doordat de stad zijn warmte niet kwijt kan via verdamping. Door de hitte vallen er meer doden door hart- en vaatziekten en andere kwalen. Het sterftecijfer in een hete zomer ligt een stuk hoger. En dan is er het probleem van de stabiliteit van veenkades - denk aan de overstroming in Wilnis - of het toegenomen brandgevaar door verdroogd stedelijk groen. Droogte heeft veel gevolgen en er zijn maar weinig mensen die dat voldoende op hun netvlies hebben staan. We zijn erachter gekomen dat de samenleving te weinig handelingsperspectief heeft voor droogte in de gebouwde omgeving. Water aanvoeren naar de stad - hoe gaat dat? Water vasthouden in de stad - hoe dan? In een periode van droogte wil je dat het water in de grachten in Delft en het grondwater op peil blijven. En misschien wil je het openbare

groen irrigeren. Met de komst van steeds hetere zomers groeit de behoefte aan irrigatie. Dat gaan we hopelijk niet met kraanwater oplossen. Maar hoe dan? We proberen het onderzoeksprogramma Drobe (Drought in the Built Environment) van de grond te krijgen. We willen

water vasthouden in oppervlaktewater en in grondwater met actief grondwaterpeilbeheer.

In landelijk gebied experimenteren we daar volop mee. In stedelijk gebied zijn er proeven geweest met oppervlaktewater dat via omgekeerde drainage terugstroomt naar het grondwater om te zorgen dat het niet te diep wegzakt en dat de planten water houden.

Maar dat kun je slimmer sturen en daar is onderzoek voor nodig. Je moet schipperen tussen hoog en laag, want je wilt ook niet dat het water in de kelders staat.

We willen ook weten in hoeverre actief grondwaterpeilbeheer bodemdaling tegengaat. Er zitten legio onderzoeksvragen aan vast. En dan hebben we het nog niet eens over drinkwaterreservoirs die door droogte uitgeput dreigen te raken. In Zuid-Afrika was er vorig jaar een ernstig tekort aan drinkwater. In Nederland onttrekken we drinkwater aan gebieden buiten de stad, maar ook dat blijft niet zonder gevolgen.

Volgens het Deltaprogramma moeten de Nederlandse steden in 2050 klimaatbestendig zijn ingericht, dat betekent dus ook droogte- en hittebestendig. Als je niet weet hoe je dat moet aanpakken, dan haal je dat doel niet. Voor universiteiten, en zeker voor de TU Delft, met deskundigheid op civiele techniek, bouwkunde, bestuurskunde en drinkwaterbereiding, ligt daar een belangrijke taak.”





‘Ik wil de
werelden van
duurzaamheid en
geld bijeenbrengen’



Karin Sluis, senior-adviseur en voormalig directeur bij Witteveen+Bos, is verkozen tot alumnus van het jaar 2021 van de TU Delft. Hoe kijkt zij naar talentontwikkeling, de rol van de ingenieur en de grote maatschappelijke uitdagingen? “Diversiteit geeft kracht, je wordt er beter van.”

TEKST FLORINE KONING
FOTO'S SAM RENTMEESTER

Gefeliciteerd! U bent verkozen tot alumnus van het jaar. Had u dat zien aankomen?

“Het was een complete verrassing. Ik was met vakantie, hield met een schuin oog mijn mail in de gaten. Toen kwam het bericht van rector magnificus Tim van der Hagen. Ik had wel van de titel gehoord, en van de ‘walk of fame’. Ik vind het ontzettend leuk dat ik daarbij kom. Ik heb een warm hart voor de TU Delft en zeker voor civiele techniek.”

Hoe bent u in Delft beland?

“Als ik dat verhaal vertel, moeten mijn kinderen lachen. Dat zit zo: boven mijn tienerbed hing een poster van de Golden Gate brug in San Francisco. Die had ik voor mijn veertiende verjaardag gekregen van mijn vader, ook een Delfts ingenieur. Als ik naar de poster keek, dacht ik: ‘Dat wil ik ook, bruggen maken’. De Golden Gate is voor mij hét symbool van het werk van civiel ingenieurs: nuttige, duurzame en mooie dingen maken. Nuttig: er rijden dagelijks meer dan honderdduizend voertuigen overheen. Duurzaam: de Golden Gate brug is in 1937 geopend, en gaat dus al heel lang mee. Mooi: elk jaar komen er meer dan tien miljoen toeristen op af. Dat zijn tweemaal zoveel bezoekers als de Efteling jaarlijks ontvangt. Ik wilde ook nuttige, duurzame en mooie dingen maken. Dus ben ik in 1983 in Delft begonnen. Overigens heb ik de brug zelf pas een paar jaar geleden bezocht.”

We willen eigenlijk het onderwerp vrouwen en glazen plafond vermijden maar, toch... Toen u in 1983 begon, was u een van de weinige vrouwen?

“Er waren er een paar. Dat zijn er wel meer geworden. Dat zie ik terug bij Witteveen+Bos, waar ik alweer 32 jaar werk. Kortgeleden zag ik een organisatieschema van omstreeks 1990. Er werkten bijna geen vrouwen. Nu is een derde van alle collega’s vrouw. En er komen steeds meer vrouwelijke ingenieurs.”

Hoe begon uw carrière?

“Tijdens mijn studie liep ik stage bij een klein ingenieursbureau in Portugal. Dat vond ik echt leuk. Ik combineerde er denkwerk met een commerciële omgeving. Mijn afstuderen was vrij theoretisch in een laboratorium van Shell in Rijswijk. Toen wist ik: ik zit liever bij een ingenieursbureau. Het was moeilijk in die tijd om een baan te vinden. Ik schreef drie bureaus aan en werd bij alle drie uitgenodigd voor een gesprek. Twee zeiden: ‘We houden u in de kaartenbak en als we werk hebben, hoort u van ons.’ Het derde

bureau, Witteveen+Bos, zei: ‘We denken dat je in ons bedrijf past. We bieden je een jaarcontract aan en als we na een jaar geen werk hebben gevonden, stopt dat’. En ik werk er nog steeds!”

Hoe gaat het bedrijf nu om met jong talent?

“Ons bedrijf wordt meer dan toen ik begon, gezien als plek voor talentontwikkeling. We geven veel aandacht aan het laten leren van werknemers. Dat vind ik mooi. Ook hebben we elk jaar circa 300 studenten rondlopen voor stage en afstuderen, ook uit Delft. Via de studenten komt nieuwe kennis en jonge energie ons bedrijf binnen. Dat is inspirerend.”

Hoe heeft u uw werk de afgelopen decennia zien veranderen?

“Witteveen+Bos bestaat 75 jaar. In alle fases van het bedrijf zie je de maatschappelijke uitdagingen terug. In 1946 werd Witteveen+Bos opgericht en werkte het vooral aan wederopbouwprojecten na de Tweede Wereldoorlog. In de jaren zestig kwamen de eerste milieuproblemen op en werkten we aan de eerste rioolwaterzuiveringen.

‘De teloorgang van de biodiversiteit gaat me aan het hart’

De laatste tien jaar gaat het om energietransitie, klimaatadaptatie, waterbeheersing, gezonde steden en circulair bouwen. Helemaal in lijn met de duurzame ontwikkelingsdoelen van de Verenigde Naties uit 2015. Daar waren we dertig jaar geleden nog niet mee bezig.

In het verlengde daarvan, is ook de manier van samenwerken enorm veranderd. Vroeger deed een ingenieur ‘wat hij dacht dat goed voor je was’. Nu werken ingenieurs veel meer samen met ecologen, planologen, sociologen en eindgebruikers. Als ingenieursbureau zijn we nu echt midden in de samenleving aan het werk, werken we mét de samenleving aan oplossingen. Als we een weg door een stad aanpassen, praten we met de bewoners en ondernemers. Als we een dijk versterken, werken we samen met vissers. Samen optrekken leidt tot betere oplossingen. Diversiteit geeft kracht, je wordt er beter van.”

Wanneer ontdekte u dat?

“Toen in 2013 aantrad als directeur ging ik naar een congres van Europese ingenieursbureaus. Ik kwam terug met drie D’s: duurzaamheid, digitale transitie en diversiteit. De boodschap van de conferentie was dat je als bedrijf een eigen visie

CV

Karin Sluis studeerde civiele techniek in Delft en specialiseerde zich in waterbouwkunde. Na haar afstuderen in 1989 trad ze in dienst bij Witteveen+Bos als specialist stedelijke waterhuishouding. In de loop der jaren vervulde zij verschillende leidinggevende functies bij het internationale advies- en ingenieursbureau op het gebied van water, infrastructuur, milieu en bouw; in 2013 werd ze er algemeen directeur. Ze trad af als directeur in het jaar dat ze 55 werd. Ze is er nu senior-adviseur, waardoor zij nauw betrokken blijft bij de koers van de onderneming. Naast haar werk bij Witteveen+Bos was Sluis lid van het Topteam van de Topsector Water & Maritiem. Ze is verder lid van de Raad voor de leefomgeving en infrastructuur, bestuurslid van het domein Toegepaste en Technische Wetenschappen van NWO en lid van de Raad van Toezicht van hogeschool Saxion.



moet hebben op die drie D's om op de lange termijn succesvol te zijn.”

Hoe komt diversiteit binnen uw bedrijf tot uiting?

“Wij geloven dat we betere oplossingen verzinnen als een probleem vanuit verschillende invalshoeken wordt bekeken. Dus zorgen we voor projectteams met diversiteit. Ook vinden we dat iedereen dezelfde kansen verdient. Dus hebben we benoemingsprocedures waar iedereen aan kan meedoen en zijn er afspraken over taal. En wat blijkt: het kost tijd en energie om elkaar te begrijpen, maar uiteindelijk leidt dat tot een leuker bedrijf, dat betere oplossingen biedt en waar je meer kunt leren.”

In 2018 werd u 'ceo van het jaar' van de Europese ingenieursbureaus. Het aantrekken van jonge mensen was een verdienste die u werd toegeschreven, en een toenemende winstmarge.

“We hebben extra energie gestoken in het bereiken van jonge mensen, maar niet per se met het doel te groeien. Groei en rendement zijn resultaten van wat je doet, geen doel op zich. Ik wilde dat ons bedrijf meehelpt aan oplossingen voor grote maatschappelijke uitdagingen. De duurzame ontwikkelingsdoelen van de Verenigde Naties vertellen ons voor welke uitdagingen we staan als wereld. Het zijn er zeventien en meer dan de helft gaat over dingen waar wij als ingenieurs mee bezig zijn, zoals energietransitie, duurzame productie, steden, water etcetera. Met alle vierduizend projecten die we jaarlijks uitvoeren, kunnen wij maximaal bijdragen aan die doelen.”

Welke band heeft u met de TU Delft?

“Om als ingenieursbureau goede oplossingen te bedenken moet je op de hoogte zijn van de meest actuele kennis. Die halen we mede bij de TU Delft. Ik onderhoud contacten met hoogleraren, met de decaan... zodat we vooraanstaande kennis blijven houden en toepassen.”

Inmiddels bent u geen directeur meer, maar adviseur. Waarom?

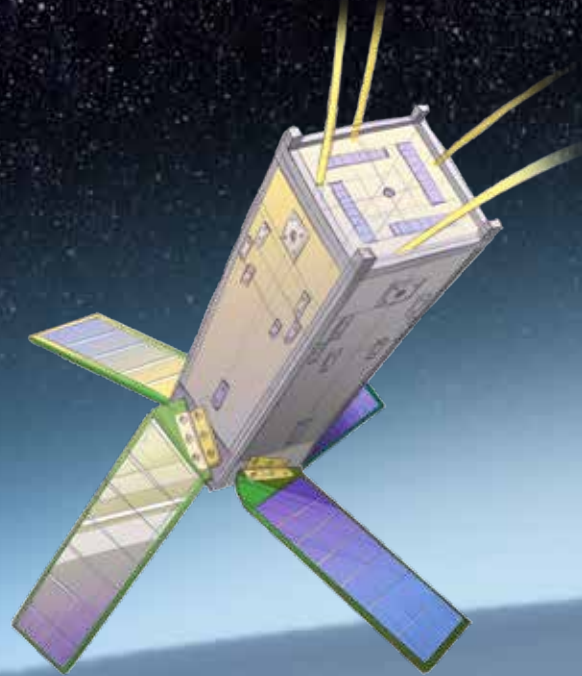
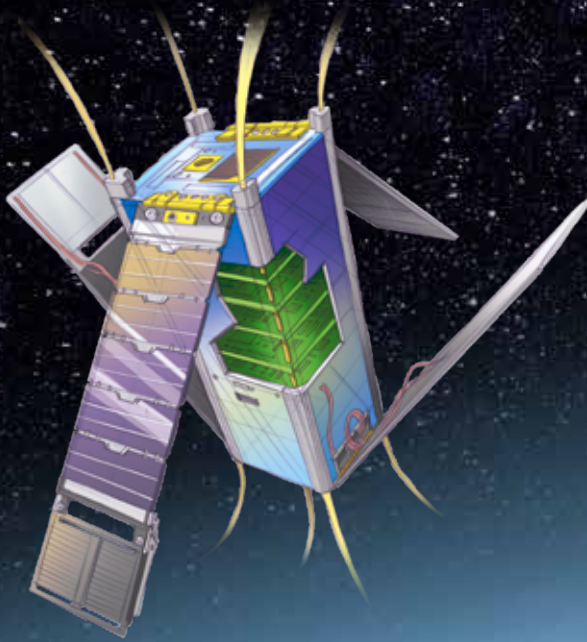
“In de statuten van Witteveen+Bos staat dat je terug moet treden als directeur als je 55 jaar wordt. Ik krijg vaak de vraag waarom dat is. Het is de bedoeling om in een andere functie bij te dragen aan verdere businessontwikkeling. Ik vind het interessant om mijn kennis en ervaring in te zetten voor de toekomst, zonder dat ik het corvee heb van een bestuurder.

Door die leeftijdsregel kon ik zitting nemen in de Raad voor de leefomgeving en infrastructuur. Het gaat me niet om prestige. Ik vind het interessant dat een inhoudelijk gedreven raad het kabinet adviseert over leefomgeving en infrastructuur. Het is belangrijk dat ingenieurs bijdragen leveren aan dat soort 'clubjes', netter gezegd gremia. Het gaat immers over ons vakgebied. Ik wil graag meepraten.”

Welke onderwerpen wilt u in de Raad voor de leefomgeving en infrastructuur agenderen?

“Ik heb 'herijking van natuurbeleid' ondersteund. De teloorgang van de biodiversiteit gaat me enorm aan het hart. Als we het vergroten van de biodiversiteit kunnen combineren met de woningbouwopgave, dan werk ik daar heel graag aan mee. Ook op het gebied van infrastructuur ligt er een grote taak. Vele bruggen en wegen moeten worden gerenoveerd, maar hoe doen we dat circulair en met herstel van biodiversiteit? Voor grote maatschappelijke uitdagingen zoals klimaatadaptatie en biodiversiteit is veel geld nodig. Ik heb net een rondje gesprekken met bankiers en pensioenuitvoerders achter de rug. Ze staan te springen om duurzame beleggingen, maar ze zijn er niet voldoende. Het is mijn ambitie is om de werelden van de duurzaamheid en het geld bijeen te brengen, bijvoorbeeld met een project dat natuurgebieden combineert met duurzame energie. Er moet een businesscase zijn: fatsoenlijke pensioenen en bijdragen aan duurzaamheid moeten hand in hand gaan. Dat is pas écht duurzaam.”

DELFT IN



Als alles volgens plan gaat, komen er dit jaar twee nieuwe Delftse satellieten bij in de ruimte. Voor Delft Integraal aanleiding om alle vijf de Delftse satellieten op een rijtje te zetten.

Delfi C3

Sinds: 28 april 2008 | 34x10x10 cm
2,2 kg | 2,4 Watt | nog steeds actief

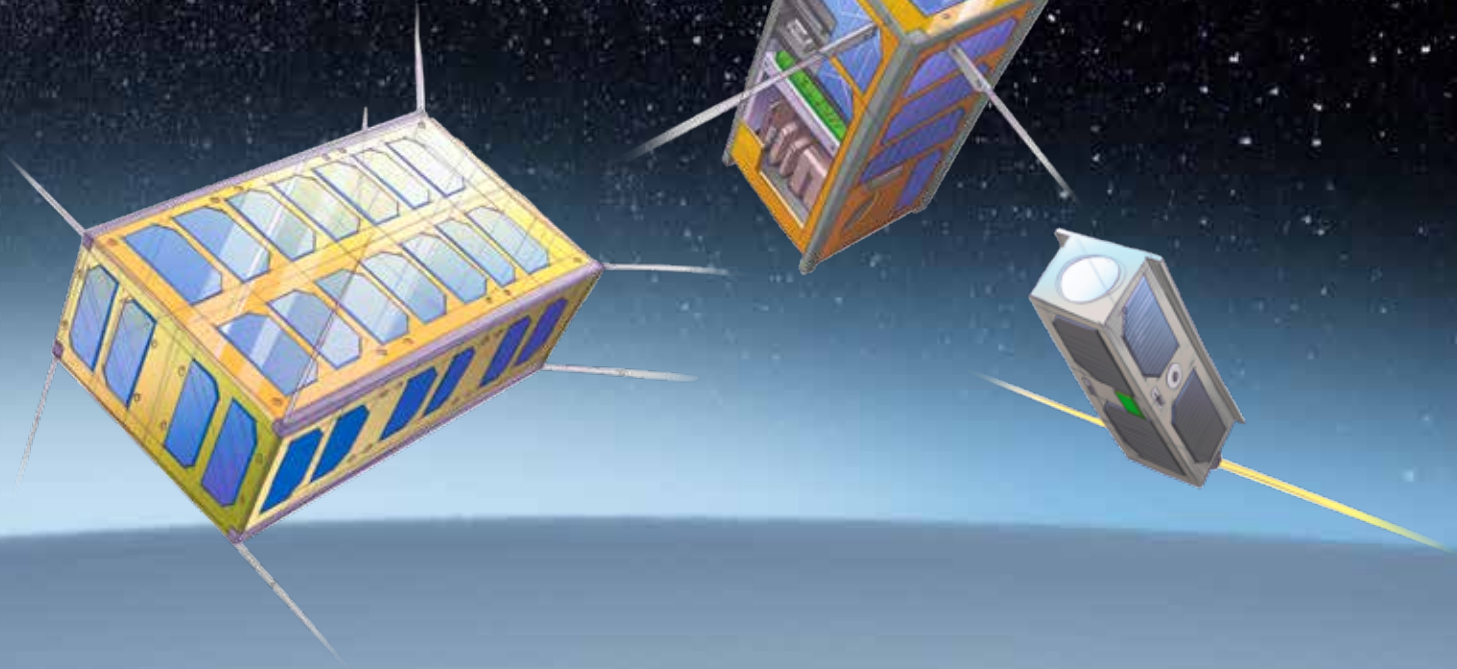
De eerste Delftse ‘nanosatelliet’, samengesteld uit elektronica boards in drie kubusframes (CubeSat) met ribben van 10 centimeter. Het project was een intensieve samenwerking tussen de faculteiten EWI en L&R met als projectleiders de ingenieurs Chris Verhoeven en Rob Hamann. Aan boord zijn twee draadloze zonnensensors van TNO, vier sets dunnefilm zonnecellen van Dutch Space (nu: Airbus Defence and Space Netherlands) en een geavanceerde communicatie-unit. Er is geen batterij aan boord, vanwege verwachte problemen. Aardig detail: de antennes zijn gemaakt uit het meetlint van een rolmaat.

Delfi n3Xt

Sinds: 21 november 2013 | 34x10x10 cm
2,8 kg | 5 Watt | terug van weggeweest

Het belangrijkste verschil van Delft-n3Xt met voorganger Delfi-C3, is de actieve standregeling. Waar Delfi-C3 nog vrij ‘buitelt’, kan Delfi-n3Xt met een systeem van sensoren en actuatoren zijn oriëntatie regelen en een antenne naar het grondstation richten voor snelle datacommunicatie. Delfi-n3Xt beschikt over een microvoortstuwingssysteem van TNO en staafvormige elektromagneetjes (magneto-torquers) waarmee hij zich als het ware vast kan klampen aan de veldlijnen van het aardmagnetisch veld. Na een radiostilte van zeven jaar meldde Delfi n3XT zich afgelopen februari weer.

DE RUIMTE



BRIK II

Lancering: juni 2021 door Virgin Orbit van onder een vliegtuig | 30x20x10 cm < 10 kg

Voor alle duidelijkheid: BRIK II is geen TU Delft-satelliet, maar wel Delfts in de zin dat de Delftse Cube-Sat-specialist ISISpace in opdracht van de Koninklijke Luchtmacht de satelliet ontwierp, bouwde en ook voor de lancering zorgdraagt. De *payload* bestaat uit onder meer een scintillatiemonitor die de geleidbaarheid van het plasma meet op 550 kilometer hoogte – een bron van gps-storingen. Defensie ontwikkelde een soort ruimtepostsysteem waarop boodschappen kunnen worden achtergelaten. NLR tot slot ontwikkelde een richtontvanger voor de plaatsbepaling van militaire systemen.

Da Vinci satelliet

Lancering: voorjaar 2022
20x10x10 cm | 2,5 kg

Studenten van L&R-studievereniging VSV 'Leonardo Da Vinci' ontwierpen met hulp van de onderzoeksgroep space systems engineering een satelliet ter gelegenheid van hun 75-jarig bestaan. Ze richtten de satelliet in op educatie. Voor lagerschoolkinderen is er een dobbelmachine, gemaakt door de Leidse Instrumentmakerschool, met zwevende dobbelstenen. Middelbare scholieren kunnen zien hoe een verzonden bestand beschadigd raakt als de geheugenkaart getroffen wordt door straling op 500 kilometer hoogte. De studenten wonnen een prijs van 15 duizend euro van het Universiteitsfonds Delft en zijn een crowdfunding gestart om de lancering voor volgend voorjaar te bekostigen.

Delfi PQ

Lancering: zomer 2021 | 17x5x5 cm
0,6 kg | 1 Watt

De Pocket Cube (PQ) is de overtreffende trap in nanosatellieten. Nog minder massa, nog minder vermogen, en toch diverse experimenten aan boord, vertelt dr. Stefano Speretta, die samen met dr. Alessandra Menicucci het project leidt. De Delfi PQ heeft een actieve standregeling op basis van versnellingsmeters en drie onderling loodrechte elektromagneten. Laserreflectors aan boord maken het mogelijk de positie vanaf aarde op 3 centimeter nauwkeurig te bepalen, wat handig is voor de kalibratie van radarmetingen. De volgende stap is een zwerm van onderling communicerende satellieten die samen een grotere dekking en meer mogelijkheden bieden dan met aparte CubeSats mogelijk was.

PERSOONLIJK

Oud-student industrieel ontwerpen **Cora Man** heeft de Marina van Dammebeurs van negenduizend euro toegekend gekregen. Deze beurs wordt jaarlijks uitgereikt door het Universiteitsfonds Delft aan een jonge vrouwelijke ingenieur om zich verder te ontwikkelen. De jury prijst Cora Man om de 'uitdagende carrièreswitch' die ze heeft gemaakt binnen het Rotterdamse bedrijf Asha International, waar zij sinds haar afstuderen in 2014 werkt. Met de beurs wil zij een master of business administration (MBA) volgen.

Samen met twee andere uitvinders stond TU-alumnus **Jan van der Tempel** in de finale van de European Inventor competitie van het Europese octrooibureau. Hij ontwikkelde de Ampelmann loopbrug, die ook bij forse zeeegang een veilige overstap biedt tussen schepen onderling of tussen een schip en een platform. Vanaf de eerste productie in 2007 zijn er nu zo'n 65 systemen wereldwijd in gebruik waarmee naar schatting zes miljoen offshore werkers en 17 miljoen kilogram lading is overgedragen.

De studentenprojecten **Reef Support** en **Da Vinci Satellite** zijn door het Universiteitsfonds beloond met de Ambitious Idea grant. Reef Support zet satellietdata in om koraalkwekerijen te helpen effectiever de riffen te beschermen. Zij zullen hun prijs van 15 duizend euro gebruiken voor het bouwen van een open-access platform. Het Da Vinci satellietteam wil een satelliet de ruimte in brengen voor onderwijsdoeleinden. Het idee is dat schoolkinderen aan deze satelliet kunnen meewerken.

Ir. **Tijo Collot d'Escury** wordt per 1 juli 2021 voorzitter van de Raad van Toezicht van de TU Delft. Collot d'Escury studeerde scheikundige technologie in Delft. Hij startte zijn loopbaan in 1994 bij consultancybureau Arthur D. Little, waarna hij in 2002 managing partner werd bij Roland Berger. Van 2003 tot 2010 was Collot d'Escury daar lid van de Supervisory Board en tussen 2010 tot 2020 lid van het Global Executive Committee.

Doordenk innovaties

We staan voor grote uitdagingen om onze planeet leefbaar te houden. Droogte is daar één van, zoals u kunt lezen in deze editie. Technologie biedt op vele vlakken een uitkomst.

Ironisch genoeg zijn veel van de huidige mondiale problemen veroorzaakt door negatieve bijeffecten van oudere technologieën. Technologieën waar we vroeger vooral de positieve kanten van zagen. De verbrandingsmotor en het raffineren van olie hebben ons enorme bewegingsvrijheid gegeven, maar dragen nu significant bij aan klimaatverandering. De transistor maakte computers en consumentenelektronica mogelijk, die nu leiden tot uitputting van schaarse grondstoffen en enorme bergen niet-recyclebare e-waste. Het internet en algoritmes verrijken ons leven, maar resulteren in toenemende surveillance en creëren oppermachtige big tech-bedrijven. In de praktijk blijkt technologische innovatie vaak een tweezijdig zwaard. Trekken we hier voldoende lering uit?

Toegegeven, het voorspellen van ongewenste bijeffecten van innovaties is ongelofelijk lastig. Twee jaar na de uitvinding van de bitcoin bezocht ik voor het eerst een bitcoin-event. Iedereen, inclusief ikzelf, was gefascineerd door de maatschappelijke waarde van een decentrale valuta. Ik heb destijds niet voorzien dat Bitcoin een energie slurpend speculatief financieel instrument zou worden dat ver afstaat van het maatschappelijk relevante betaalmiddel dat het beoogde te zijn. Nu zijn er milieuvriendelijkere alternatieven in de maak, zoals de Delftse digitale euro. Deze zijn als het ware een interventie om de ontwerpfouten van eerdere concepten teniet te doen.

Gelukkig zien we nu initiatieven om al in een vroeg

stadium over mogelijke negatieve bij-effecten van nieuwe technologieën na te denken. TU Delft neemt hier een unieke positie in, passend bij haar strategie 'Impact voor een betere samenleving'. Een paar jaar geleden werd gestart met multidisciplinaire visieteamen die nadenken over de mogelijkheden en risico's van quantuminternet en quantumcomputers. Verantwoord innoveren staat centraal: wat kunnen we doen om de positieve impact te maximaliseren en de negatieve te minimaliseren? De toekenning van 615 miljoen euro door het Nationaal Groeifonds aan Quantum Delta Nederland maakt het mogelijk om samen met andere universiteiten wetenschappelijk onderzoek te doen naar de juridische, ethische en maatschappelijke aspecten van quantumtechnologie. Ook zullen we in Delft een Quantum Living Lab starten waarin we bedrijven voorlichten en helpen om quantumtechnologieën op een verantwoorde manier toe te passen in nieuwe producten en diensten. Op technologieniveau lijken we van het verleden te hebben geleerd. Op productniveau zal ieder bedrijf en iedere ingenieur zijn eigen verantwoordelijkheid moeten nemen. Daarom hierbij mijn oproep aan u om het succes van uw toekomstige innovaties tot in het absurde te extrapoleren en u af te vragen: wat zijn de gevolgen voor de maatschappij en onze planeet als iedereen op aarde ons product gaat gebruiken? U zult verstandig staan van de inzichten die dit oplevert.



Deborah Nas is innovatie-expert en deeltijdprofessor Strategic design for technology-based innovation bij de faculteit Industrieel ontwerpen. Ze studeerde industrieel ontwerpen aan de TU Delft.

DE ZAAK

Als oprichter van The Bicycle Repair Man zwaait Marc Evers de scepter over verschillende hightech servicebedrijven en begeleidt hij start-ups in zijn talentenfabriek.

Zet engineering servicebedrijven en start-ups bij elkaar in een loods in Geldrop en je krijgt een zeer energieke en innoverende kruisbestuiving, waar elk idee meteen kan worden omgezet in een prototype of productielijn. Met die gedachte startte Marc Evers in 2019 zijn nieuwe bedrijf The Bicycle Repair Man (TBRM). “Ik heb mijn hele loopbaan in de hightech machinebouw gezeten en altijd bedrijven gehad”, zegt Evers. “Dit model om engineering-bedrijven met start-ups te combineren was al langer een idee, en toen ik vijftig werd besloot ik het te gaan doen.” Evers noemt zichzelf een initiator en kartrekker. “De ideeën voor start-ups komen uit de markt of van de ingenieurs in onze servicebedrijven”, vervolgt hij. “In de start-ups worden

‘Zo val je niet stil met je ontwikkeling’

vooral productiemachines ontwikkeld. Het bedrijfje Industrio bijvoorbeeld bouwt grote industriële printers. Hiermee worden op dit moment schoenzolen en gebitsbeugels geproduceerd. De start-up Fast Micro maakt scanners die de verontreiniging bij de productie van micro-elektronica meten.” Doelstelling is dat de start-ups zich snel ontwikkelen. Zitten ze er drie jaar (succesvol of niet), groeien ze naar tien man of naar een miljoen euro omzet, dan moeten ze het pand verlaten.

Het concept werkt, zegt Evers. Door niet te lang theoretisch te denken en



Marc Evers haalde inspiratie voor de naam van zijn bedrijf bij Monty Python.

Bedrijf: **TBRM (The Bicycle Repair Man) Group**
 Product: **Hightech incubator**
 Opgericht: **2019**
 Studie: **Werktuigbouwkunde**
 Aantal werknemers: **Totaal 120/130 (60/70 in servicebedrijven)**
 Omzet: **6/8 miljoen servicebedrijven, 6/8 miljoen start-ups**
 Over vijf jaar: **“Staat TBRM als een brand, met hetzelfde model in de VS en Azië, elk met een groep van rond de 150 man.”**

analyseren maar snel ideeën aan de praktijk te toetsen, zit de snelheid er goed in. “Moet er een prototype komen, dan zit onze Protoshop een paar meter verderop. En de mensen van ons assemblagebedrijf kunnen onderdelen fabriceren. Zo val je niet stil met je ontwikkeling maar kan je idee meteen worden gemaakt.”

Evers is happy met zijn nieuwe bedrijf. “Ik doe wat ik het beste kan, met de energie van de jeugd. Hier worden veel nieuwe dingen bedacht. Het biedt perspectief aan mensen die echt iets willen. Omdat we allemaal bij elkaar zitten, is er onderling veel contact. Ze kunnen alles aan elkaar vragen en samenwerken, soms gaan ze zelfs samen naar klanten.”

De groei gaat sneller dan Evers had gedacht. “Het moest in vijf jaar staan maar nu na anderhalf jaar zijn we al met de zevende start-up bezig. Het idee is om met dit model ook naar de Verenigde Staten en Singapore te gaan.” De engineeringtak van TBRM bestaat uit vier servicebedrijven: een ingenieursbureau, een detacheringsbureau, een protoshop en een assembleer- en testbedrijf. Daarbij telt de incubator op dit moment zes start-ups. Het eerder genoemde Industrio en Fast Micro; en verder Addcat (metaalgeprinte katalysatoren voor luchtreiniging in vliegtuigen en veestallen); Perspective (Digital Twin software); CatIP (IP-licenties voor gebruik van katalysatoren); en Designo (ontwikkelt software om ontwerpen voor 3D-prints te scannen). 

Duurzaam Delfts alternatief voor energieslurper Bitcoin

De koers van bitcoin breekt sinds begin dit jaar alle records. De stijgende waarde trekt veel nieuwe investeerders aan, want niemand wil de boot missen. Het Delft Blockchain Lab presenteerde onlangs een duurzame en hybride vorm van cryptovaluta: de Delftse digitale euro.



Dr.ir. Johan Pouwelse, wetenschappelijk directeur van het Delft Blockchain Lab, vindt dat betalingsverkeer een essentiële infrastructuur is die in publieke handen hoort.

Naar schatting hebben inmiddels zo'n 700 duizend Nederlanders Bitcoin of andere cryptovaluta in hun bezit. Het lijkt het ideale spaarpotje, want wat levert geld op een spaarrekening nog op? Wat zijn die crypto's nu eigenlijk? Hoe werkt

het, wat kunnen we ermee en is de toekomst van geld digitaal?

Lekker cryptisch

Cryptovaluta vindt zijn oorsprong in 2008, toen Satoshi Nakamoto - het pseudoniem van een tot nu toe onbekende persoon of groep - Bitcoin bedacht. Het uitgangspunt was een

digitale munteenheid die niet door een centrale bank wordt uitgegeven of beheerd, maar door een netwerk van gebruikers.

Waar banken bij verwerking gebruikmaken van een traditionele centrale database om geld van de ene naar de andere rekening over te schrijven, maakt Bitcoin gebruik van

een eigen decentrale database: de blockchain.

Een blockchain is een transactieketen van data die gedeeld zijn binnen het netwerk van individuele onafhankelijke partijen. In een blockchain worden transacties opgeslagen zonder dat deze verwijderd of aangepast kunnen worden. Op die manier kunnen transacties tussen verschillende partijen op een veilige manier plaatsvinden zonder dat daar een centrale partij als een bank voor nodig is.

“Zie blockchain als de boekhouding van alle Bitcointransacties”, legt cryptofanaat en student luchtvaart- en ruimtevaarttechniek Marco uit. “Die boekhouding bestaat uit een lijst die is opgebouwd uit blokjes informatie. Als er een Bitcoin bij komt of wordt verhandeld, registreren alle computers die nieuwe informatie.”

Het bedrag verhuist van de ene naar de andere telefoon, zonder tussenkomst van wifi

Zo’n transactieregel wordt iedere tien minuten gevormd en pas officieel in de boekhouding (blockchain) gezet als alle computers deze transactie als dusdanig hebben geregistreerd. “Het is daardoor het veiligste en meest transparante betalingssysteem ter wereld. Elke transactie wordt gecontroleerd door honderdduizenden computers en is openbaar, dus door iedereen in te zien.”

Deze manier is weliswaar veilig, maar niet bepaald duurzaam. Het vastleggen van transacties op de blockchain gebeurt aan de hand van zware computerberekeningen. Een transactie kost omgerekend ruim zeshonderd kilowattuur aan stroom. Het *minen* van Bitcoin kost zo’n 121,36 terawattuur per jaar. Dat is meer dan heel Argentinië (121 terawattuur) en Nederland (108,8 terawattuur) aan elektriciteit

verbruiken, berekende de universiteit van Cambridge. En dat kan oplopen, want hoe hoger de waarde van Bitcoin wordt, hoe moeilijker de berekeningen en des te meer rekenkracht en energie nodig is.

Delftse digitale euro

Het Delft Blockchain Lab onder wetenschappelijke leiding van dr.ir. Johan Pouwelse (Elektrotechniek, Wiskunde en Informatica) presenteerde begin april een meer duurzame en hybride vorm van cryptovaluta: de Delftse digitale euro. Dit is een blockchain-munt gekoppeld aan het financiële IBAN-systeem, open source, non-profit en transparant. Hoe gaat het in zijn werk? Klanten downloaden op hun smartphone een applicatie om de digitale euro te activeren. Ze loggen in bij hun bank en storten geld vanaf de eigen bankrekening op de telefoon. De verkoper toetst het gewenste bedrag in en waarna er een QR-code op het beeldscherm verschijnt. De klant scant de code, ziet het bedrag dat afgeboekt wordt, en klikt op versturen. Het bedrag verhuist dan van de ene naar de andere telefoon, zonder tussenkomst van wifi of een ander draadloos netwerk. De onderliggende blockchaintechnologie staat daar garant voor. Het tegoed op de telefoon is terug te boeken op de eigen bankrekening.

De vergelijking met pinnen is snel gemaakt, toch zijn er veel verschillen. Omdat transacties offline tussen twee telefoons plaatsvinden, is de techniek niet gevoelig voor pinstoringen. Verder betalen winkeliers per

Open source

Software die vrij is van auteursrechten en daardoor door iedereen gebruikt en aangepast mag worden. Een voorbeeld van open source is het besturingssysteem Linux.

pintransactie, terwijl het gebruik van de digitale euro gratis is. Onderlinge transacties worden alleen opgeslagen in de telefoons, verschijnen niet op bankafschriften, en zijn daarmee net zo anoniem als contant geld.

Essentiële infrastructuur

Nu munten en biljetten mede door de coronacrisis vrijwel uit circulatie zijn, worden crypto’s steeds interessanter. Maar er kleven ook grote risico’s aan, want zonder de rugdekking van een commerciële of centrale bank is de waarde van crypto’s op dit moment op geen enkele manier gewaarborgd. Een centraal uitgegeven digitale munt kan een goede oplossing zijn, dan staat de bank garant voor de waarde. De Europese Centrale Bank en De Nederlandsche Bank (DNB) onderzoeken momenteel de mogelijkheden van zo’n munt – een digitale euro.

Pouwelse (Elektrotechniek, Wiskunde & Informatica) onderstreept het belang van een betrouwbare publieke betaalvoorziening. Pinnen is het domein van de banken, en daarnaast ziet Pouwelse dat techreuzen Apple, Google en Facebook in de race zijn om digitale betaaltechnieken te ontwikkelen. Pouwelse benadrukt dat betalingsverkeer een essentiële infrastructuur is die in publieke handen hoort. Wat hem betreft is DNB daarom de aangewezen instantie om na de fysieke euro nu ook de digitale euro in omloop te brengen.

Cryptovaluta

Cryp-to-va-lu-ta ((de; v(m); meervoud: cryptovaluta’s)) wettig betaalmiddel dat bestaat uit digitaal geld waarmee op internet voor producten en diensten betaald kan worden, waarbij bij een geldtransactie gebruikgemaakt wordt van versleutelde informatie; virtueel geld.

Op weg naar Tokio

Delftse topsporters maken kans op deelname aan de Olympische Spelen in Japan. Hoe ziet hun leven eruit en hoe staan ze ervoor?



- **Wie:** Victoria Pelova
- **Studie:** Technische wiskunde
- **Sport:** Voetbal, middenvelder
- **Vereniging:** Ajax (sinds 2019)
- **Ploeg:** Oranje Leeuwinnen (gekwalificeerd voor Tokio)
- **Debuut als international:** 20 januari 2018, Spanje-Nederland

“**M**ijn leven bestaat uit voetballen en studeren. In coronatijd is dat niet veel anders. Ik woon nu in Amsterdam, mijn studie volgde ik toch al grotendeels van afstand. Ik ben in 2017 begonnen, zit nu in mijn derde jaar. Op sommige dagen wordt er twee, drie keer getraind bij Ajax, dan ben je van 9 tot 5 op de club. Als ik dan 's avonds thuiskom heb ik echt geen zin meer om te studeren, dat probeer ik dan later in te halen. Voetbal staat nu op nummer één, maar de studie is niet minder belangrijk. Ik ben zeker van plan om die af te maken. Het is ook goed om iets naast je sport te doen. Dat heb ik vooral gemerkt toen ik geblesseerd was. Mijn ambitie is om bij de olympische selectie te komen en minuten te maken in Japan. Ik wil iets voor het team betekenen. Dat er waarschijnlijk geen publiek bij zal zijn, is jammer. Buitenlanders mogen sowieso niet komen. Er is geen Olympisch dorp of een Holland House, je zit daar in een bubbel.”



- **Wie:** Annette Duetz
- **Studie:** Technische natuurkunde, vanaf 2014
- **Sport:** Zeilen
- **Vereniging:** TeamNL
- **Ploeg:** 49er-FX-klasse, met Annemiek Bekkering
- **Status:** Gekwalificeerd voor Tokio

“Vanwege corona wilden we het reizen minimaliseren, daarom hebben we zo’n beetje de hele winter in Lanzarote doorgebracht. De zeilomstandigheden daar waren perfect. Eind maart hebben we er een echte wedstrijd kunnen varen, tegen al onze concurrenten. In de zomer van 2019 zijn we lange tijd in Japan geweest om daar het wedstrijdwater en de omstandigheden als stroming en wind goed te leren kennen. Achteraf bezien heel fijn. In 2020 kon dat niet meer. Aan mijn studie ben ik weinig toegekomen. Ik was van plan om in september 2020, na de Spelen, aan mijn laatste jaar van de master te beginnen. Dat heb ik nu naar komende september verplaatst. Ook daar heb ik veel zin in. Vanuit NOC*NSF is altijd veel vertrouwen gegeven dat de Spelen doorgaan. Dat geloof ik ook, ook al is het zonder buitenlands publiek. Voor ons is het belangrijkste dat de wedstrijd er is. We willen er staan op de Spelen. Er is veel concurrentie maar we gaan voor goud. We gaan gewoon ons best doen.”



- **Wie:** Diewertje den Besten
- **Studie:** Industrieel ontwerpen, bachelor afgerond
- **Sport:** Roeien
- **Vereniging:** D.S.R.V. Laga
- **Ploeg:** ANRT (Aegon Nationaal RoeiTeam), acht
- **Status:** Niet gekwalificeerd voor Tokio (was tijdens interview nog niet bekend)

“Mijn bachelor heb ik afgerond, in september begin ik aan mijn master. Momenteel richt ik mij helemaal op het roeien. We hebben met achten mogen roeien en buitenlandse trainingskampen kunnen doen. Wel met een streng protocol, veel testen. Vorig jaar januari kwam ik bij de nationale roeiselectie. Al snel werd alles gecancelled, het was lastig om zelf te blijven trainen. Nu we dit jaar weer veel mogen, zie ik alles als een extraatje. Eerst vocht ik voor een plek in de bondsselectie, toen voor een plek in de acht. Toen voor het EK. Ik kijk steeds weer naar het eerstvolgende doel. Dat motiveert mij. Rond het OKT (Olympisch kwalificatietoernooi, red) van vorig jaar waren we net bij elkaar. Voor ons als jonge ploeg is dat heel gunstig geweest. Deze ploeg is geselecteerd met het oog op Parijs 2024. Ik roei pas viereneenhalf jaar, ik zie alles nog als nieuw en spannend en houd de doelen klein. De Spelen in Parijs zijn mijn grootste doel.”



- **Wie:** Jan Driessen
- **Studie:** Klinische technologie (vierdejaars)
- **Sport:** 3x3 basketbal
- **Ploeg:** 3x3 Orange Lions
- **Status:** Nederland is eind mei gekwalificeerd voor Tokio

“Ik zit in het 3x3-basketbalprogramma, een groep van acht tot tien spelers. Vanuit Delft reis ik zo’n drie à vier keer per week naar de training in Amsterdam. Ik vind het belangrijk om daarnaast te studeren. Ik doe klinische technologie, ben vierdejaars. In juli hoop ik mijn bachelor binnen te hebben. Waarin 3x3 verschilt met regulier basketbal? De fundamentele dingen - zoals schieten en passen - zijn hetzelfde, de regels zijn anders. Je speelt op een half veld, met één basket in plaats van twee. Een ploeg valt aan, de ander verdedigt. Je hebt geen vaste positie in het veld. De zuivere speeltijd is slechts tien minuten, maar na afloop ben je helemaal leeg. Dat intensieve spreekt mij erg aan. Het is voor het eerst Olympisch. Ik denk dat die sport enorm gaat verrassen. Als iedereen fit blijft, verwacht ik niet dat ik speel. De eerste vier worden geselecteerd voor de Olympische ploeg, de rest blijft al die tijd wel bij de selectie. Ze hebben ons nodig om te trainen, anders is de groep te klein.”



- **Wie:** Laila Youssifou
- **Studie:** Civiele techniek, vanaf 2014
- **Sport:** Roeien
- **Vereniging:** D.S.R.V. Laga
- **Ploeg:** ANRT (Aegon Nationaal RoeiTeam), dubbelvier
- **Status:** Boot gekwalificeerd voor Tokio

“Een dik jaar geleden heb ik mijn bachelor afgerond. Ik wilde in aanloop naar de Spelen mijn studie op pauze zetten. Toen ze werden uitgesteld, heb ik mij weer ingeschreven en wat vakken van mijn master gedaan. Recent heb ik mijn studie tijdelijk stopgezet om mij volledig te focussen op Tokio. Nu met corona reizen we bij voorkeur met busjes naar buitenlandse trainingskampen in plaats van te vliegen. Na terugkeer moeten we in quarantaine; een luxe vorm daarvan, want we mogen op de Bosbaan trainen. Rechtstreeks naar de loods, een boot pakken, het water op en na afloop meteen naar huis. De toernooien zelf zijn vrij kaal. Je bent waar je moet zijn, dat is het zo’n beetje. Keiharde garantie of je in de boot zit bestaat niet, er kan altijd iets misgaan. Maar in dit team wil ik wel graag zitten. Wat het in Tokio gaat opleveren weet je nooit. Ik had een idyllisch beeld van de Spelen. Dat zal nu anders zijn, maar ik ben allang blij als het überhaupt doorgaat.”



- **Wie:** Justen Blok
- **Studie:** Civiele techniek
- **Sport:** Hockey, verdediger
- **Vereniging:** HC Rotterdam
- **Ploeg:** Oranje herenselectie
- **Status:** Gekwalificeerd voor Tokio
- **In juni wonnen de Oranjemannen het EK**

“Op dit moment ben ik louter aan het sporten, met het oog op de Olympische Spelen. Ik heb mijn studie voor een half jaar op pauze gezet. Mijn studie verloopt allesbehalve nominaal. Ik heb 55 punten gehaald in drie jaar, dus ga niet zo hard. Ik wil uiteindelijk wel dat papiertje halen. Ik zit nooit met tegenzin te studeren. Op het veld merk je weinig van corona, maar daarbuiten wel. De gezelligheid is ervan af. Samen eten na de training kan niet meer en de teambesprekingen zijn korter. De Olympische Spelen is het hoogst haalbare in de hockeysport. Het is niet lastig om mij daarvoor te motiveren. Ik weet niet zo goed wat ik kan verwachten. Geen idee of we daar in één grote bubbel zitten of dat er meerdere bubbels zijn. Het lijkt mij wel interessant om andere sporters te ontmoeten.”



- **Wie:** Roos de Jong
- **Studie:** Bouwkunde, master
- **Sport:** Roeien
- **Vereniging:** DSR Proteus-Eretes
- **Ploeg:** Aegon Nationaal Roei Team, dubbeltwee
- **Status:** Boot gekwalificeerd

“Nadat Lisa Scheenaard en ik de dubbeltwee hadden gekwalificeerd voor Tokio, in 2019, ging de selectie weer open. Dat was een tegenvaller. Daarna kwam die afgelasting van de Spelen en volgde een onduidelijke periode. Allemaal momenten dat je moet schakelen. Nadenken over je studie en over alle opofferingen: is het dat allemaal nog waard? Maar afstuderen kan altijd nog. Ik houd van roeien, had er tien jaar in geïnvesteerd en wilde er niet mee stoppen. Tijdens corona mochten we buiten trainen, alleen. Krachttraining en trainingen op de ergometer deed ik thuis. Het bevalt goed om niet continu met zijn allen bij elkaar te zijn. Dat was een ontdekking. Drie jaar geleden dacht ik niet dat we nu voor een medaille op de Spelen zouden kunnen gaan. Je droomt van goud, maar zilver of brons lijkt mij ook mooi. Het zal de gebruikelijke charme missen, zonder publiek. Anderzijds is het een opluchting dat het doorgaat.”

Nanodeeltjes in de strijd tegen borstkanker

Elk jaar krijgen ongeveer 17 duizend Nederlandse vrouwen de diagnose borstkanker. De overlevingskans neemt steeds meer toe, maar de behandelingen hebben veel impact op het lichaam en leven van de patiënt. Kristina Djanashvili werkt met haar team aan een zeer effectieve en minder invasieve 'one-stop-shop' therapie met behulp van nanodeeltjes.



FOTO: GETTY IMAGES

“**D**e impact van bestaande behandelingen bij borstkanker is groot,” vertelt dr. Kristina Djanashvili (afdeling biokatalyse, faculteit Technische Natuurwetenschappen). “Met een operatie beschadig je het lichaam en het amputeren van een borst doet veel met een vrouw. Bij radiotherapie, oftewel bestraling, worden vaak ook gezonde delen beschadigd en chemotherapie is erg intensief en belastend voor het lichaam. Het doel van ons onderzoek is daarom zo nauwkeurig mogelijk behandelen met zo min mogelijk belasting en schade voor de patiënt.” Precies behandelen is mogelijk doordat de diagnose bij borstkanker steeds vroeger wordt gesteld en de tumor nauwkeurig in beeld kan worden gebracht. “Wij werken aan een methode waarbij nanodeeltjes met een heel dunne naald direct

in de tumor ingebracht kunnen worden. De deeltjes zijn opgebouwd uit ijzeroxide en radioactief geladen. Na het injecteren worden ze met een speciaal apparaat met wisselende magnetische velden verwarmd. Zo wordt de tumor van binnenuit tegelijkertijd bestraald en verhit. Dit is een uiterst effectieve methode om kankercellen te vernietigen. En doordat we direct in de tumor inspuiten, worden gezonde delen in het lichaam ontzien.”

One-stop-shop-therapie

Wanneer deze methode succesvol is, kan één behandeling genoeg zijn. “Onze techniek is ‘one-stop-shop’. Eén behandeling die, doordat de nanodeeltjes zich aan de kankercellen hechten, in het lichaam zelf verder zijn werk doet. Stel je voor wat een positief verschil we maken voor zowel de patiënt als de zorg, wanneer we een reeks van

tientallen bestralingsbehandelingen kunnen vervangen door slechts een enkele.” Maar zover is het nog niet. Het ontwerpen van de nanodeeltjes luistert heel nauw en is een gevoelig proces. “De kwaliteit van het materiaal, de omvang en de vorm zijn variabelen die de werking en toepassing beïnvloeden. Belangrijke vraag is ook op welke manier we de deeltjes inbrengen. Ze moeten lang genoeg bij elkaar worden gehouden om op de juiste plek terecht te komen. Maar daarna moeten ze los van elkaar hun werk kunnen doen. We werken nu aan een speciale gel om dat voor elkaar te krijgen.” Wanneer de eerste patiënten met deze methode kunnen worden behandeld, is van veel factoren afhankelijk en daardoor lastig te voorspellen. Maar Djanashvili is optimistisch. “We doen dit samen met Erasmus MC. Zij hebben de apparatuur voor het opwekken van

Tech for Health

Met de campagne Tech for Health vraagt de TU Delft aandacht voor onderzoeken aan de TU Delft die bijdragen aan het verbeteren van de Nederlandse zorg. Onderzoeken gericht op een snellere diagnose, effectiever behandelen en het verkorten van wachttijden en behandeltrajecten. Hierbij wordt nauw samengewerkt met medische instituten zoals het Erasmus MC in Rotterdam en LUMC in Leiden.

Minder pijn bij artrose

Zo vroeg mogelijk starten met de juiste behandeling van de klachten is bij artrose van het grootste belang. Hoogleraar Jaap Harlaar zal daar met een uniek lab waarin biomechanica en radiografie samenkomen een belangrijke bijdrage aan leveren.

Snelle diagnose met ultrasound

Wanneer een lichte beroerte snel wordt opgemerkt kan preventief behandelen ernstige schade voorkomen. David Maresca werkt aan een geavanceerde toepassing van ultrasound om dat mogelijk te maken.

Spreekkamer van de toekomst

In de spreekkamer, waar bijna ieder zorgtraject begint, is nog weinig vernieuwing toegepast. Hoogleraar Richard Goossens is een innovatietraject gestart dat het concept spreekkamer aanpakt.

Algoritmes tegen alzheimer

De verwachting is dat over twintig jaar een half miljoen Nederlanders lijdt aan de ziekte van Alzheimer. Hoogleraar Marcel Reinders speelt een belangrijke rol bij het doorgronden van deze ongeneeslijke hersenaandoening met behulp van big data.

Beter begrip van hartritmestoornissen

Met een speciale techniek is voor het eerst de elektrische geleiding in het hart van kinderen gedetailleerd in kaart gebracht. Hoogleraar Natasja de Groot werkt aan het verfijnen van de meetmethode om nog nauwkeuriger gegevens te kunnen verzamelen.

Ethiek voor duurzame innovatie

Samantha Copeland leidt een missie om ethische en sociale overwegingen op te nemen in elke stap van de ontdekking-ontwikkeling-implementatiecyclus.

de warmte, de kennis van de fysica en de modellen voor de benodigde doses. Medici zijn nu al onderdeel van het onderzoek en dat maakt de toepassing in de praktijk straks eenvoudiger. Ik verwacht dat we binnen twee jaar een werkend prototype kunnen hebben.” Het onderzoek bevindt zich momenteel in de fundamentele fase. “Het is erg belangrijk om juist nu steun te krijgen. Met aanvullend budget kunnen we extra meetapparatuur aanschaffen en ons onderzoek versnellen. Met ons prototype bewijzen we straks als eerste ter wereld dat het mogelijk is om van binnenuit borstkanker gelijktijdig met hyperthermie en radiotherapie te bestrijden. Op dat moment is het ook voor andere partijen interessant om mee te doen en komt de behandeling voor de patiënt snel dichterbij.”

Bij succes is de methode waarschijnlijk ook geschikt voor andere vormen van kanker, zoals

prostaatkanker, en kunnen veel meer patiënten ervan profiteren.

Doet u mee?

Met uw steun kunnen we labs uitbreiden, extra capaciteit inschakelen en onderzoek versnellen. Zo zetten we ons samen in voor betere gezondheidszorg in Nederland. U kunt uw bijdrage doneren via tudelft.nl/techforhealth

Direct doneren

U kunt ook direct doneren via deze QR code. Gebruik hiervoor de camera van uw mobiele telefoon.



Ruim 1.500 aanmeldingen voor virtuele Xperience Week

Tijdens de TU Delft for Life | Xperience Week werd Karin Sluis, voormalig algemeen directeur van advies- en ingenieursbureau Witteveen+Bos, verkozen tot TU Delft Alumna 2021. Het evenement is bedoeld voor TU Delft-alumni en relaties van het Universiteitsfonds Delft en vond dit jaar voor de tweede keer plaats.



Rector Magnificus en collegevoorzitter Tim van der Hagen (links) en Ernst Kuipers (voorzitter raad van bestuur Erasmus MC) legden uit hoe convergentie en samenwerking kunnen leiden tot impactvolle technologische innovaties in de zorg. In het midden zit moderator Lexter Woodley.



Willy Spanjer, Andy van den Dobbelsteen, Saraf Nawar en Phil Vardon te gast tijdens de Climate Action sessie op 8 juni.

De TU Delft for Life | Xperience Week betekent vijf dagen vol inspiratie rondom de thema's digital society, climate action, health & care, energy transition en urbanisation & mobility.

Ook wordt dan de alumnus van het jaar bekendgemaakt. Karin Sluis kreeg de onderscheiding virtueel van rector magnificus en collegevoorzitter Tim van der Hagen. Lees het interview met Karin Sluis op bladzijde 18.



Er werd een tijdelijke studio gebouwd in het co-creation centre op de Green Village.

Op maandagavond was het thema artificial intelligence en werd de eerste editie van het magazine *Home of Innovation* met een special over dit onderwerp uitgereikt door Paul Althuis (directeur TU Delft Innovation & Impact Centre) aan prof. Geert-Jan Houben (pro vice rector magnificus artificiële intelligentie (AI), data en digitalisering (PVR AI)). Houben werd vergezeld door zeven collega-wetenschappers om zowel de fundamentele als de toepassingsperspectieven te bespreken.

Tim van der Hagen en Ernst Kuipers (voorzitter college van bestuur Erasmus MC) legden woensdagavond uit hoe convergentie en samenwerking kunnen leiden tot impactvolle technologische innovaties in de zorg. Wetenschappers Natasja de Groot, Richard Goossens en

David Maresca gaven hiervan voorbeelden en vertelden hun verhaal aan de hand van voorwerpen. Alle projecten worden mede gesteund door alumni en relaties via de Tech for Health-campagne. Op pagina 32 van dit magazine vertelt Kristina Djanastvilli over haar onderzoek naar een minder belastende behandeling tegen borstkanker. Dit jaar meldden meer dan 1.500 alumni en relaties, woonachtig in 41 landen met 45 verschillende nationaliteiten, zich aan voor een of meer online sessies. Deelnemers konden direct vragen stellen, wat levendige discussies opleverde. Tijdens de sessies met onder meer Andy van den Dobbelsteen over een duurzame campus op



Miro Zeman te gast tijdens de Energy Transition sessie op 10 juni.

dinsdagavond, het nieuwe Electrical Sustainable Powerlab onder leiding van Miro Zeman op donderdagavond en de finale-avond met Bas Jonkman zagen we een hoge mate van gedeelde nieuwsgierigheid en bleek de enorme betrokkenheid van TU Delft-alumni en relaties. Bij een alumna vertaalde dit zich in het vertonen van een zelfgemaakte illustratie over energietransitie, die ze nog dezelfde avond heeft doorgestuurd.

Van alle vijf de onderwerpen zijn opnames en aanvullend materiaal te vinden op tudelftforlife.nl. Tevens is hier een link naar het online magazine *Home of Innovation* te vinden.



Alumni konden virtueel hun vragen stellen aan alle tafelgasten.

‘Schenken bij leven omdat je dan de impact nog kunt meemaken’

Maarten en Riny de Groot hebben het Universiteitsfonds Delft opgenomen in hun testament. Hun testamentaire bijdrage is bestemd voor het door hen ingestelde Maarten de Groot Fonds voor toepassingsgericht onderzoek ten behoeve van de energietransitie. Ook bij leven schenken zij via het door hen ingestelde fonds. Dat doen zij met een periodieke schenkingsovereenkomst.



Maarten en Riny de Groot en hopen een steentje bij te dragen aan een betere en schonere wereld.

De focus van het Maarten de Grootfonds ligt op onderzoek dat duurzaamheid in bebouwde omgeving bevordert, in het bijzonder op de mogelijke toepassing van waterstof als brandstof en als energiedrager. En altijd in het belang van de bewoners. Aan dat laatste hechten beiden veel belang: “Het moet vooral pragmatisch zijn, te vertalen naar de dagelijkse praktijk en de gewone mens”, zegt Maarten. Het onderzoek wordt uitgevoerd onder de verantwoordelijkheid van FieldLab The Green Village op de campus. Maarten de Groot was veertig jaar lang verbonden aan de TU, aanvankelijk als wetenschappelijk rekenaar en docent mathematica en thermodynamica bij werktuigbouwkunde, afdeling proces en energie. Later werd hij beheerder van de labs van dezelfde afdeling. Hij werkte een aantal jaren als zelfstandig onderzoeker voor warmtenetten en vervolgens als afdelingssecretaris van proces en energie. De laatste tien jaar werkte hij bij de faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen. Zijn kennis en belangstelling liggen bij energie en waterstof. Binnen en buiten de TU heeft hij daarin een groot netwerk opgebouwd. Beide houdt hij graag op peil. “Er zijn allemaal leuke dingen gaande, zoals bij The Green Village, waar één van onze vrienden, die op waterstof is gepromoveerd, gaat werken en waar ik zelf rondleidingen mag gaan geven.” Riny besefte al vroeg wat de TU voor Maarten betekende. “De liefde voor de TU Delft zit bij Maarten diep, dat is de kern van alles.”

Betrokkenheid

“Wanneer het testament vrijkomt weet je niet”, zegt Maarten. “Door nu al te geven, voelt het minder abstract. Zo kunnen we zelf de impact van onze schenking meemaken en hopen we een steentje bij te dragen aan een betere en schonere wereld.” Voordat zij bij het Universiteitsfonds

uitkwamen, hadden Maarten en Riny al ervaring met geld schenken aan projecten, waaronder watertechnologie bij de TU Delft, vrouwenontwikkeling in India en voor het Waterstoffhuis op The Green Village. Hierdoor wisten ze goed waar ze zich prettig bij voelen. Hun

‘Door nu al te geven, voelt het minder abstract’

wens was om meer betrokken te kunnen zijn en ontwikkelingen in de praktijk te zien werken. De TU Delft kwam weer om de hoek kijken met de mogelijkheid van het stichten van een fonds op naam.

Eyeopener

Op een online bijeenkomst over schenken en nalaten, georganiseerd door het Universiteitsfonds Delft, gaf een notaris uitleg en motiveerde een Delftse emeritus hoogleraar zijn wens om al te schenken bij leven. Dat inspireerde Maarten en Riny om nu al een fonds op naam in te stellen. Anders zouden ze hebben gewacht met schenken vanuit hun testament. Een eyeopener was ook dat je niet perse “heel veel geld” moet hebben om na te laten aan het Universiteitsfonds.

Heeft u vragen over het opnemen van de TU Delft in uw testament? Wilt u een brochure hierover ontvangen of wilt u vrijblijvend van gedachten wisselen? Kijk op www.universiteitsfondsdelft.nl/nalaten of neem contact op met Machteld von Oven via 0681060919 of m.vonoven@tudelft.nl

Alumni activiteiten

Van online events, loopbaan coaching, tot lezingen op de campus. Als je wilt deelnemen aan een evenement, het aanbod en informatie vind je op de alumni evenementen pagina: Alumni.tudelft.nl/events

6 september

Opening Academisch Jaar

30 september

DEAN alumni event Nordics

30 september

Masterclass Goede Vrienden
Universiteitsfonds Delft

14 oktober

Career Cafe voor Young Alumni

11 november

TU Delft Best Graduate
Award Ceremony 2021

Contact:

Vragen, opmerkingen of ideeën?

E-mail: alumnirelations@tudelft.nl

Website: alumni.tudelft.nl

Community: tudelftforlife.nl



‘TU Delft for Life’ is de online community voor alle Delftse alumni. Breed je netwerk uit, kom in contact met oud studiegenoten en blijf op de hoogte van het laatste nieuws en evenementen. Meld je aan via tudelftforlife.nl. Je kunt er ook je gegevens of communicatievoorkeuren wijzigen.

HORA EST



Zolang prestigieuze publicaties een vereiste zijn voor academisch succes, blijven de meeste academische artikelen achter een betaalmuur of duur om te publiceren.

Daniël Bouman

Het grootste obstakel van open broncode is dat prachtig uitzijende code het probleem niet oplost.

Daniël Huijbert Peter Kraak

Voor succes in de ingenieurswetenschappen is intuïtie waardevoller dan wiskundige nauwkeurigheid.

Sining Pan

Individuele bladhoekregeling kan gebruikt worden om het gegenereerde vermogen van windparken te verhogen.

Joeri Alexis Frederik

De schaal waarop gemeten wordt, moet overeenkomen met de schaal van het probleem.

Bas des Tombe

Van alle vormen van transport zou de focus van rendementsverhoging ten behoeve van het klimaat het meest moeten liggen op de scheepvaart.

Tom Caton Arnaud Stokkermans

Niets doen kan net zo belangrijk zijn als iets doen.

Paul Johan Denissen

Werk op regendagen, loop op zonnige dagen.

Wenting Ma

Korrels in de bodem zijn verenigd en werken met elkaar samen om structureel falen te bestrijden.

Xiuhan Chen

Het afwijken van traditie en etiquette zou niet noodzakelijkerwijs als onbeschoft of ongeleefd gedrag beschouwd moeten worden.

Maurice Krielaart

Het huidige bewustzijn van fysiek contact als gevolg van covid-19 zou een permanent

effect kunnen hebben op het aantal vingersporen dat wordt achtergelaten op een plaats delict.

Ward van Helmond

De samenleving lijdt onder over- en onderbetaald werk, de wetenschap lijdt bovendien onder over- en niet-gecrediteerd werk.

Orestis Kazasidis

Niets doen kan net zo belangrijk zijn als iets doen.

Paul Johan Denissen

Als een idee tegenstrijdige kritiek uitlokt, is het een goed idee.

L.J.G. Huijgens

Een nieuwe ruimterace is nodig voor een quantumsprong in technologieën. Alleen voldoen aan de behoeften van de consumentenmarkt is niet voldoende.

Amol Ashak Khalate

Zonder een geldige klinische behoefte is er geen probleem dat moet worden opgelost.

Akash Swamy



Max Mulder | Leermeester 2021

Prof.dr.ir. Max Mulder, hoogleraar Control & Simulation van de afdeling Control & Operations bij de Faculteit Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek (L&R) is donderdag 3 juni door het Universiteitsfonds Delft uitgeroepen tot Leermeester 2021. Mulder is voorgedragen door prof.dr. Henri Werij (decaan van L&R), collega's in zijn vakgebied, studievereniging VSV 'Leonardo Da Vinci' en voormalige masterstudenten en promovendi. "Professor Mulder ontvangt de Leermeesterprijs voor zijn bijzondere rollen in het onderwijs, onderzoek en de organisatie. In Professor Mulder herkent de jury een echte Leermeester, een vakman die naast zijn uitstekende kwaliteiten als onderzoeker ook excelleert in de brede coaching van studenten, promovendi en collega's", aldus prof. van Keulen, voorzitter van de jury Leermeesterprijs 2021.

Een ware Leermeester

Professor Mulder begon in december 1999 als universitair docent aan de faculteit L&R van de TU Delft, waar hij in 2005 een Vidibeurs wist te verkrijgen. Tien jaar later, in 2009, is hij door het toenmalige college van bestuur benoemd tot voltijds hoogleraar op de leerstoel Aerospace Human Machine Systems. Prof. Mulder heeft in de afgelopen twaalf jaar als hoogleraar circa driehonderd studenten begeleid in hun afstuderen. Hij is een aantal keren uitgeroepen tot 'lecturer of the year' van de faculteit. Ook heeft hij inmiddels als supervisor en promotor meer dan veertig promovendi naar een succesvolle afronding van hun promotieonderzoek begeleid.



"Deze prijs voelt voor mij als de hoogste eer die je maar kan krijgen. Ik ben altijd gaan doen wat ik leuk vind en deze waardering krijgen op dit moment in mijn carrière voelt heel bijzonder. Dat deze prijs vanuit collega's en studenten komt maakt het nog specialer!", aldus Max Mulder.

► Het beste van de TU Delft

Sinds 1994 reikt het Universiteitsfonds Delft jaarlijks de prestigieuze Leermeesterprijs uit aan een hoogleraar verbonden aan de TU Delft. Een Leermeester blinkt uit in onderzoek én onderwijs. Leermeesters behoren tot de top van de TU Delft en weten de volgende generatie Delftse ingenieurs te inspireren en te motiveren. Leermeesters worden niet verkozen op basis van rendementscijfers of impactscores, evenmin worden ze van bovenaf aangewezen. Leermeester kun je alleen worden op voorspraak van je collega's en je studenten die jou als hun Leermeester beschouwen. De Leermeester ontvangt de zilveren Leermeesterpenning en een bijbehorende cheque van 15 duizend euro. Ook stelt KLM twee vliegtickets voor een bestemming naar keuze ter beschikking aan de Leermeester. Lees meer op: universiteitsfondsdelft.nl/leermeesterprijs

ALLEMAAL FAMILIE

De familie Van der Jagt

In deze serie praten (groot)ouders en hun (klein)kinderen over hun studententijd. Lees de originele versie van dit verhaal hier:



“Het is erfelijk”, zei Frits van der Jagt (vliegtuigbouwkunde, in 1954 begonnen) tegen zijn zoon Martijn (luchtvaart- en ruimtevaarttechniek) toen ook hij afstudeerde bij professor Wittenberg. Dat zijn zoon dezelfde opleiding zou volgen lag niet voor de hand. “Ik wilde niets met vliegtuigen te maken hebben”, vertelt Martijn. Hij wilde ‘iets met computers doen’ en begon aan elektrotechniek, maar kwam er al na zeven colleges achter dat het niets voor hem was. “Luchtvaart- en ruimtevaarttechniek bleek de studie met de meeste informatica.” Toen Martijns zoon Joris in 2009 deelnam aan de OWee wilde hij ook andere keuzes maken dan zijn vader. “Mijn moeder was lid van Virgiel, mijn vader van Sint Jansbrug. Ik zei gekscherend dat ik bij het corps zou gaan.” Maar toen hij binnenkwam bij Sint Jansbrug voelde hij zich direct thuis. “Uiteindelijk werd ik lid van hetzelfde gilde als mijn vader”, geeft hij lachend toe. “Soms denk je dat je ergens tegen af kunt zetten, maar dan blijkt het toch in de familie te zitten.” Dat geldt trouwens niet voor hun loopbaan. Frits maakte carrière bij Fokker, Martijn richtte zich op informatietechnologie en Joris werkt bij Allseas.