

# Jaarverslag 2018



# Colofon

## **Uitgave**

Technische Universiteit Delft  
Juni 2019

## **Vormgeving**

Media Solutions, TU Delft

## **Op de omslag**

Postdoc Johan Steimes doet onderzoek naar vlamstabiliteit en de reductie van schadelijke emissies van aardgas- en waterstofvlammen met behulp van geavanceerde laserdiagnostiek in het verbrandingslaboratorium van Process and Energy, Faculteit Werktuigbouwkunde, Maritieme Techniek & Technische Materiaalwetenschappen.

## **Fotografie**

Jeroen Bouman, Mariska van den Brink, Getty Images, Marieke de Lorijn, Manometric, Paul Riem, Ruimtes in Beeld, Guus Schoonewille, Twan de Veer.

#TU Delft: Instagram foto's van Delft Hyperloop, Workflow, Sam Rentmeester, Jurriaan Brobbel, @sheerazahmed021, WASUB TU Delft, @monazfld, @g\_westerhuis, @m.facchinelli, @joker\_obvious, @msc\_eemcs\_tud, @tudelfttv, @imatamoros, @yoshi.vs.

## **Informatie**

TU Delft  
Postbus 5  
2600 AA Delft  
+31 (0)15 27 89111  
[www.tudelft.nl](http://www.tudelft.nl)

Jaarverslag  
2018  
Technische  
Universiteit  
Delft

# Voorwoord

## College van Bestuur

**M**et het aantreden van Drs. Nicoly Vermeulen en Professor Rob Mudde, verantwoordelijk voor respectievelijk bedrijfsvoering en onderwijs, was het nieuwe College van Bestuur begin 2018 compleet. Gezamenlijk zetten wij de schouders onder het realiseren van onze missie: impact voor een betere samenleving. Zo hebben we dat als organisatie geformuleerd in ons Strategisch Kader voor 2018-2014. De eerste opsteker voor dit strategiedocument kwam al gauw: in maart kende het internationale Open Education Consortium de TU Delft een prijs toe in de categorie Open Policies, voor de manier waarop openheid in de strategie is verweven.

Woorden zijn echter nog geen daden. Hoe zorgen we ervoor dat onze activiteiten een positieve invloed op de samenleving hebben? Dat kunnen we bereiken door ons onderzoek en onderwijs af te stemmen op mondiale uitdagingen, bijvoorbeeld die in de VN-doelstellingen voor duurzame ontwikkeling: een blauwdruk voor vrede en welvaart voor mensen en de planeet, nu en in de toekomst, zoals de VN het omschrijft. Daarin staat een groot aantal uitdagingen waar we in ons onderzoek mee bezig zijn en blijven, zoals schoon water en sanitaire voorzieningen, energie uit hernieuwbare bronnen, slimme steden en duurzame ontwikkeling.

De grootste uitdaging van deze eeuw is wel klimaatverandering. Ons onderzoek brengt regelmatig de omvang en ernst hiervan beter in beeld. Zo werkten Delftse wetenschappers mee aan verschillende onderzoeken waaruit bleek dat het smelten van landijs in West-Antarctica steeds sneller gaat. Ander onderzoek wees uit dat klimaatverandering zal leiden tot een toename in extreme zeewaterstanden door een combinatie van hoogtij en extreem weer, en daarmee tot hogere overstromingsrisico's voor kustgebieden. Belangrijk onderzoek, dat niet alleen nieuwe inzichten, maar ook mooie publicaties in Science en Nature oplevert, al is de rol van brenger van het slechte nieuws misschien niet de leukste.

In dat opzicht vervulde ook de eerste Nederlandse Bodemdalingskaart ons met gemengde gevoelens. Een team van onderzoekers onder leiding van professor Ramon Hanssen verwerkte voor het eerst drie verschillende soorten meetdata – satelliet-radars, gps, en zwaartekrachtmetingen – in een bodemdalingsmodel. Wat bleek: de Nederlandse bodem zakt meer dan verwacht en ook hier lijkt klimaatverandering een grote rol te spelen. Gelukkig zijn al deze uitkomsten in zekere zin ook goed nieuws, want weten wat er precies aan de hand is, kan de eerste stap zijn op weg naar maatregelen en oplossingen. Ook hier werken we als universiteit natuurlijk hard aan mee. In 2018 ging zo de e-Refinery van start, het consortium dat met een integrale aanpak – van materialen tot en met processen en opschaling – de chemische en energie-industrie helpt bij hun klimaatuitdaging. Technologie blijkt echter niet altijd de enige mogelijk oplossing om de gevolgen van klimaatverandering te bestrijden. Het (opnieuw) introduceren van planten en open water is de beste manier om extreme hitte in onze steden tegen te gaan, concludeerde promovenda Anna Solcerova in haar proefschrift. Ook gedrag kan een rol spelen. Spin-off bedrijf HOMIE introduceerde een businessmodel waarbij gebruikers van hun wasmachines betalen per wasbeurt.

Onderzoekers bestudeerden het wasgedrag van klanten en toonden daarmee aan dat zo'n 'pay-per-use'- businessmodel bijdraagt aan duurzamer consumptiegedrag: het aantal wasbeurten per maand daalde significant, evenals de gemiddelde wastemperatuur. Waar de inspiratie voor nieuwe oplossingen ook vandaan mag komen, één ding is zeker: overheden, ondernemers en onderzoekers kunnen het beste samen optrekken in de ontwikkeling ervan. Daarom is onze campus bezig aan een transformatie tot wat wel een campus 4.0 genoemd wordt, een omgeving met alles wat nodig is om innovaties tot bloei te laten komen. Dan hebben we het over onderzoekers en laboratoria, maar ook proeftuinen, faciliteiten voor startups en bovendien een sterke link met overheden, bedrijfsleven en industrie. Ook in 2018 werkten we verder aan dat innovatie-ecosysteem. We verwelkomden nieuwe bewoners op de campus zoals meetinstituut NMI en elektronicaconcern ABB. En in openluchtlaboratorium The Green Village opende de 'Waterstraat', een proeftuin waar ondernemers, onderzoekers en de overheid ook weer samen oplossingen proberen te vinden voor wateroverlast als gevolg van klimaatverandering.

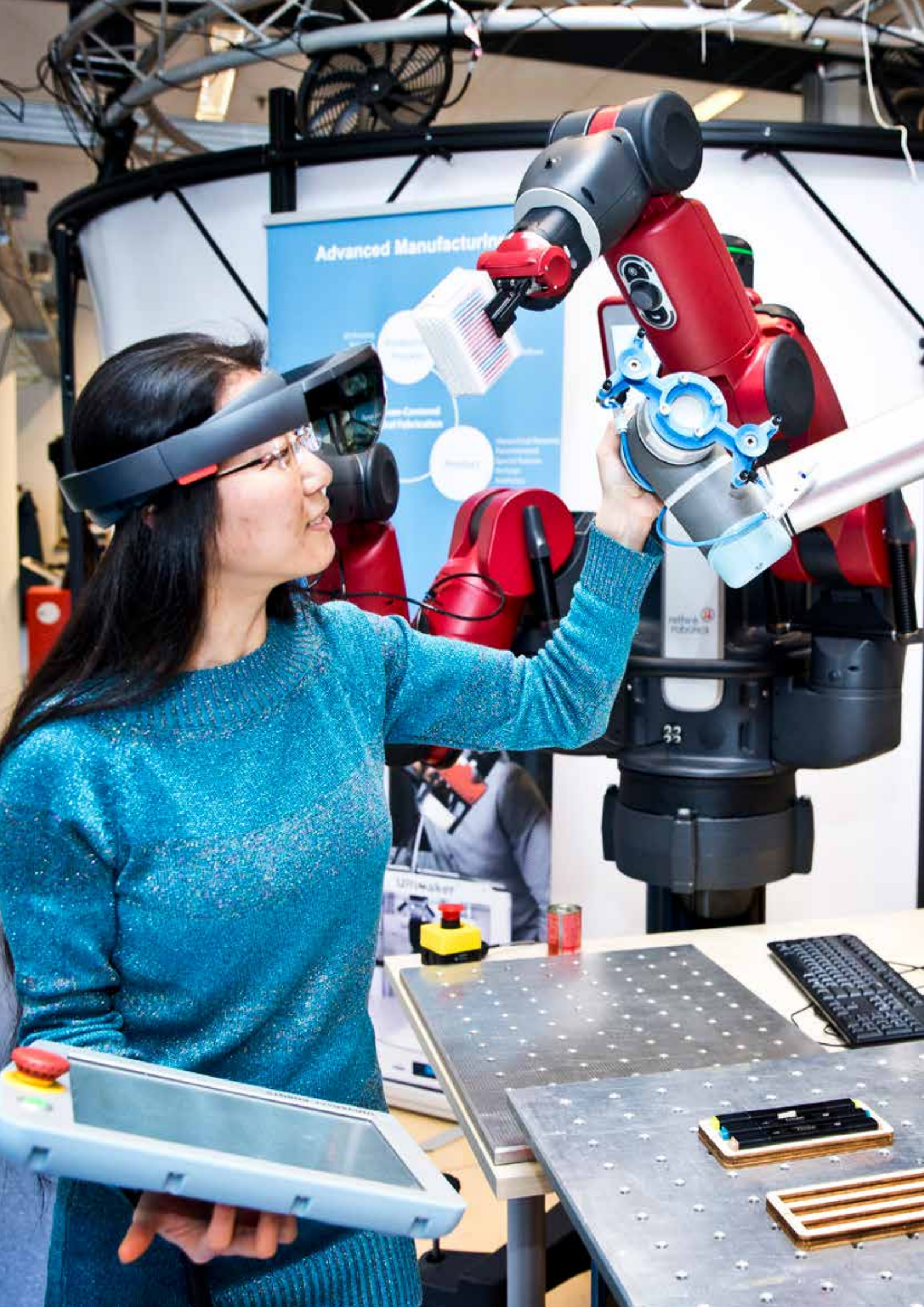


Uiteraard blijft onderwijs onze prioriteit. Onze afstudeerders zijn immers als vanouds onze grootste bijdrage aan de samenleving. Of zoals Calvin Rans, onze beste docent van 2018, het verwoordde: onderwijs is dé manier om je impact te vergroten. Ook hier kennen we uitdagingen. Hoe voorzien we onze studenten van de juiste kennis en vaardigheden in deze zo snel veranderende wereld? Tien jaar geleden hadden we bijvoorbeeld niet kunnen denken dat we nu onderzoek zouden doen naar onderwerpen als cybercrime, de kwaliteit van Twitter-discussies, of de mogelijkheden van een Internet of Plants. Ongetwijfeld zullen onze afgestudeerden straks tegen weer hele nieuwe kwesties aanlopen in de beroepspraktijk. Een andere uitdaging blijft de enorme toeloop van studenten. De opening in september van het nieuwe Onderwijsgebouw Pulse kan een deel van de oplossing bieden. Met 1020 onderwijsplekken en 275 studiewerkplekken schept het gebouw letterlijk wat ruimte. Bovendien is het ingericht op nieuwe vormen van activerend onderwijs. Ook worden in het Pulse-gebouw innovaties in de praktijk gebracht die zijn ontwikkeld in het naastgelegen Teaching Lab. Zo proberen we ons onderwijs voortdurend te vernieuwen en actueel te houden.

Intussen doen onze dreamteams van studenten het beter dan ooit in internationale studentenprojecten. Het is al zo gewoon geworden dat Delftse studenten hoge ogen gooien in internationale projecten, dat het eigenlijk pas opvalt als dat een keer niet gebeurt, zoals afgelopen zomer toen de lancering van de Stratos III-raket mislukte. Niet leuk voor de studenten van Delft Aerospace Rocket Engineering (DARE), maar ook zeker geen ramp. Je leert immers nergens zoveel van als van iets dat fout gaat. Dat zet je pas echt aan het denken.

Het is echter te hopen dat de studenten van DARE geen 350 jaar naar het antwoord hoeven te zoeken. Dat is hoe lang het duurde voor het mysterie van de Van Leeuwenhoek-microscoop werd opgelost. Dankzij neutronentomografie, een niet-invasieve beeldvormingsmethode, kon worden aangetoond dat Van Leeuwenhoek simpelweg bijzonder bedreven was in het slijpen van zijn minuscule lenzen. Minstens zo opvallend was het nieuws dat niet al het geel in De Zonnebloemen van Van Gogh de tand des tijds zal doorstaan. Voor de lichter gekleurde delen van de bloemblaadjes en de lichtgele achtergrond van de compositie gebruikte Van Gogh namelijk het zogenaamde 'jaune citron'. Die kleur vertoont de neiging om donker te worden onder invloed van licht en vochtigheid. Een mooi voorbeeld van het palet aan onderzoek dat aan de TU Delft plaatsvindt.

Is de glans van de Zonnebloemen dan enigszins aan het verbleken, er zijn ook lichtpuntjes: nog nooit eerder in de geschiedenis waren er meer Nederlandse ingenieurs dan nu – velen van hen van de TU Delft natuurlijk – en er zijn ook nog nooit zoveel studenten aan de TU Delft geweest. Met al dat innovatiepotentieel moeten we een verschil kunnen maken in de wereld. Dat blijft onze missie.



# Inhoud

Voorwoord College van Bestuur .....	4
Inhoud .....	8
Verslag van de Raad van Toezicht .....	10
Kengetallen.....	16
<b>1 De TU Delft .....</b>	<b>18</b>
1.1 Instellingsprofiel .....	18
1.2 Strategische prioriteiten .....	19
1.3 Bestuur en organisatie .....	20
<b>2 Studenten &amp; Onderwijs .....</b>	<b>26</b>
2.1 Inleiding.....	26
2.2 Onderwijs in vogelvlucht .....	27
2.3 Onderwijsontwikkelingen .....	32
2.4 Onderwijskwaliteit .....	33
2.5 Onderwijsondersteuning .....	35
2.6 Onderwijssamenwerking .....	37
2.7 Voorbereiding op de loopbaan .....	39
<b>3 Onderzoek &amp; Innovatie .....</b>	<b>40</b>
3.1 Inleiding .....	40
3.2 Onderzoek en innovatie in vogelvlucht .....	41
3.3 Onderzoeks- en innovatiesamenwerking.....	44
3.4 Onderzoeksfaciliteiten .....	58
3.5 Onderzoekskwaliteit.....	60
3.6 Onderzoeksfinanciering .....	65
3.7 Valorisatie-indicatoren.....	69
<b>4 Mensen &amp; Gemeenschap.....</b>	<b>74</b>
4.1 Inleiding .....	74
4.2 Personele wijzigingen .....	74
4.3 Personeelsbeleid .....	75
4.4 Integriteit .....	79
4.5 Gemeenschap.....	80
4.6 Bestuurlijke samenwerking .....	80
<b>5 Campus &amp; Dienstverlening .....</b>	<b>84</b>
5.1 Inleiding.....	84
5.2 Campus en vastgoed .....	84



5.3	Duurzaamheid.....	87
5.4	Veiligheid.....	90
5.5	Bedrijfsvoering en dienstverlening.....	91
5.6	Juridische aangelegenheden.....	92
5.7	Holdings: TU Delft Services BV en TU Delft Enterprises BV.....	93
<b>6</b>	<b>Financieel verslag.....</b>	<b>96</b>
6.1	Financiële ontwikkelingen.....	96
6.2	Liquiditeitspositie.....	98
6.3	Batenanalyse.....	99
6.4	Lastenanalyse.....	100
6.5	Investeringen.....	101
6.6	Voorzieningen.....	102
6.7	Vermogenspositie.....	104
6.8	Financiële kengetallen.....	104
6.9	Verkorte jaarrekening.....	105
6.10	Niet in de balans opgenomen rechten en verplichtingen.....	106
6.11	Toelichting op de geconsolideerde balans en staat van baten en lasten.....	109
6.12	Grondslagen van waardering van activa en passiva.....	111
6.13	Grondslagen voor bepaling van het resultaat.....	116
6.14	Bezoldiging bestuurders.....	120
6.15	Declaraties leden College van Bestuur.....	122
6.16	Bestuursverklaring.....	122
6.17	Controleverklaring van de onafhankelijke accountant.....	123
<b>7</b>	<b>Continuïteitsparagraaf.....</b>	<b>126</b>
7.1	Inleiding.....	126
7.2	Meerjarenbegroting (deel A2).....	126
7.3	Ontwikkeling kengetallen (deel A1).....	131
7.4	Rapportage aanwezigheid en werking van het interne risicobeheersings- en controlesysteem (deel B1).....	133
7.5	Beschrijving van de belangrijkste risico's en onzekerheden (onderdeel B2).....	136
7.6	Rapportage toezichthoudend orgaan (deel B3).....	137
	<b>Bijlagen.....</b>	<b>140</b>
1.	Faculteiten en afdelingen.....	142
2.	Persoonsgebonden beurzen en subsidies.....	144
3.	Hoogleraarsbenoemingen.....	146
4.	Overzicht nevenwerkzaamheden College van Bestuur en Raad van Toezicht.....	148
5.	Bezwaar- en beroepschriften en klachten.....	150
6.	Helderheidsnotities.....	152
7.	Begrippen.....	153

# Verslag van de Raad van Toezicht

In 2018 was de Raad van Toezicht als volgt samengesteld:

- Drs.ir. J. van der Veer, voorzitter, oud CEO Shell (benoemd tot 1 juli 2021, 2e termijn)
- Prof.dr. L.L.G. Soete, vicevoorzitter, oud Rector Magnificus Universiteit Maastricht, honorair hoogleraar School of Business and Economics aan de Universiteit van Maastricht en professorial fellow UNU-MERIT (benoemd tot 1 mei 2021, 1e termijn)
- Mw. Ir. L.C.Q.M. Smits van Oyen MBA, DGA bedrijven in gezondheidszorg, ICT en toerisme (benoemd tot 1 januari 2021, 2e termijn)
- Mw. Drs. C.G. Gehrels, lid dat in het bijzonder het vertrouwen geniet van de medezeggenschap, European Cities Director Arcadis (benoemd tot 1 juni 2019, 1e termijn),
- Drs. G. de Zoeten RC, voormalig CFO Leaseplan (benoemd tot 1 mei 2020, 1e termijn)

## Visie en strategie

Op 30 oktober 2017 heeft de Raad van Toezicht een nieuw instellingsplan voor de periode 2018-2024 goedgekeurd, 'Impact voor een betere samenleving, TU Delft Strategisch Kader 2018-2024'. Op basis van dit instellingsplan heeft de Raad in 2018 de strategische ontwikkelingen bij de TU Delft gevolgd en hierop toezicht gehouden.

## Strategische samenwerking

Op lokaal niveau is de Raad betrokken bij de strategische samenwerking van de TU Delft met de Gemeente Delft. De TU Delft en Gemeente zijn hiertoe een convenant overeengekomen; de afspraken die in dat verband zijn gemaakt worden de komende jaren uitgewerkt en uitgevoerd.

In regionaal verband werkt de samen TU Delft samen met de Universiteit Leiden en de Erasmus Universiteit Rotterdam, in het LDE-verband. In 2018 heeft de Raad van Toezicht goedkeuring gegeven aan het verlengen van de Gemeenschappelijke Regeling LDE. De TU Delft is in 2018 begonnen met de verkenning van nadere samenwerking met het Erasmus Medisch Centrum. Gezondheidszorg en techniek krijgen steeds meer raakvlakken, aanleiding om mogelijke samenwerking in kaart te brengen. De Raad van Toezicht onderhoudt hierover contacten met het College van Bestuur en de Raad van Toezicht van het EMC.

In nationaal verband werkt de TU Delft samen met Technische Universiteit Eindhoven, Universiteit Twente en Wageningen University, de 4TU.Federatie. Ook hebben de voorzitters van alle Raden van Toezicht van de Nederlandse universiteiten twee keer per jaar overleg over landelijke ontwikkelingen op het gebied van toezicht houden in het hoger onderwijs, waarvan eenmaal per jaar in aanwezigheid van de minister van OCW.

### Onderwijs en onderzoek

De Raad van Toezicht is actief betrokken bij de ontwikkelingen op onderwijsgebied. Zaken als nieuwe opleidingen, het verplaatsen van opleidingen, het eventueel instellen van een numerus fixus voor een studie, het beleid op het gebied van kwaliteitszorg worden voor invoering met de Raad besproken. Ook de (her)accreditatietrajecten van opleidingen en de onderzoeksvisitaties worden regelmatig met de Raad besproken. De voorbereiding van zowel de strategische ontwikkelingen op het gebied van onderwijs en onderzoek als de activiteiten hieruit voortkomend vindt plaats in de Commissie Kwaliteitszorg Onderwijs en Onderzoek (KOO) die hiertoe twee maal per jaar bijeenkomen is. Over de strategie en ontwikkelingen van de TU Delft op het gebied van online education, de ontwikkeling van en het delen van MOOCs, waarmee de TU Delft internationaal voorop loopt, en de Extension School wordt de voltallige Raad ieder kwartaal geïnformeerd.

### Campus

Elk kwartaal worden vastgoedaangelegenheden van de TU Delft in de vergadering van de Raad van Toezicht besproken en vindt zo nodig nadere besluitvorming in de vorm van goedkeuring plaats. De voorbereidingen voor een update van de campusstrategie en de financiering daarvan heeft het hele jaar nauwgezet de aandacht van de Raad van Toezicht gehad. De Raad van Toezicht heeft goedkeuring gegeven aan een samenwerkingsovereenkomst Science Park Fonds (SPF). Het SPF krijgt tot doel te investeren in vastgoed voor derden op science parken in Nederland. De samenwerkingsovereenkomst met het SPF moet voor de TU Delft leiden tot een structurele lange termijnoplossing om haar valorisatie doelstellingen bij het Science Park op de TU Delft Campus te kunnen ontwikkelen.

### Bestuur en Beheer

Op 30 april 2017 heeft de Raad van Toezicht een nieuw universitair bestuursmodel voor de TU Delft vastgesteld. Dit bestuursmodel is op 1 januari 2018 in werking getreden en voorziet in een College van Bestuur bestaande uit drie leden: Rector Magnificus/ Voorzitter College van Bestuur, Vice Rector Magnificus/Vice president Education, tevens vicevoorzitter College van Bestuur en een Vice President Operations.

De Raad van Toezicht heeft in 2018 vier maal regulier met het College van Bestuur en vier maal zonder het College vergaderd. Daarnaast hebben er twee strategische bijeenkomsten plaatsgevonden waarin enkele voor de TU Delft strategische onderwerpen uitvoerig verkend zijn met het College van Bestuur. Hierbij valt te denken aan de landelijke adviestrajecten bekostiging Hoger Onderwijs, het Sectorakkoord OCW-VSNU en kwaliteitsafspraken, de (internationale) studenteninstroom en mogelijke scenario's om deze te beheersen.

De Raad heeft drie commissies: de Remuneratie- en benoemingscommissie, de Audit Commissie en de Commissie Kwaliteitszorg Onderwijs en Onderzoek (KOO). De Audit Commissie heeft in 2018 drie maal vergaderd en de Commissie KOO heeft twee maal vergaderd. Raden van Toezicht hebben ook de taak om toezicht te houden op de naleving van wet- en regelgeving door het bestuur. Om de Raad van Toezicht in staat te stellen deze toezichthoudende taak goed te kunnen vervullen worden onderwerpen

als (verwachte) wetswijzigingen, activiteiten op het gebied van wetenschappelijke integriteit, de 'code of ethics', integrale veiligheid en informatiebeveiliging regelmatig met de Raad besproken. Elk halfjaar bespreekt de Raad van Toezicht een wetgevingsoverzicht met de actuele ontwikkelingen in de wetgeving die betrekking heeft op het hoger onderwijs en wetenschappelijk onderzoek.

De Raad was in 2018 te gast bij een aantal faculteiten en directies binnen de universiteit. Elk kwartaal wordt een activiteitenoverzicht opgesteld ten behoeve van de Raad waarin vanuit alle organisatieonderdelen, faculteiten en directies, opvallende prestaties, onderwerpen en ontwikkelingen worden gepresenteerd. Leden van de Raad van Toezicht hebben individueel onregelmatig informeel overleg met directeuren van de verschillende onderdelen van de Universiteitsdienst. De voorzitter van Raad van Toezicht heeft frequent informeel overleg met leden van het College van Bestuur met name met de voorzitter.

## Financiën en bedrijfsvoering

### Auditcommissie

De Auditcommissie vergaderde in 2018 drie keer. Belangrijke agendapunten waren onder andere grote investeringsprojecten in met name vastgoed, inclusief de financiering van deze investeringen. Onderwerpen die verder aan bod kwamen waren de rapportages, het auditjaarplan en de (planningen en resultaten van de) werkzaamheden van Internal Audit, en uiteraard de financiële resultaten en cashflow. Daarnaast stonden tevens de bespreking van het accountantsverslag 2017, de management letter 2018 en de daaruit voortvloeiende verbeteracties, en de begroting 2019 op de agenda. Het accountantsverslag 2017 en de management letter 2018 zijn besproken in aanwezigheid van de externe accountant.

### Raad van Toezicht

De Raad heeft in de vergadering op 25 mei 2018 het Jaarverslag en de Jaarrekening 2017 goedgekeurd; in zijn vergadering van 21 december 2018 heeft de Raad de Begroting 2019 goedgekeurd. In 2018 is in de vergaderingen van de Raad uitvoerig aandacht besteed aan de financiële positie van de TU Delft, voorbereid door de Auditcommissie (zie boven). In elke vergadering presenteerde de directie Finance een controllersletter met de resultaten over het afgelopen kwartaal. De Raad van Toezicht concludeert dat de financiële positie van de TU Delft gezond is en de control op orde. De Raad van Toezicht is zich bewust van de neergaande lijn van het financiële resultaat door alle benodigde investeringen en kosten. De Raad heeft geadviseerd zorgvuldig overleg met betrokken partijen over deze ontwikkelingen, de prioriteiten en keuzes te voeren.

## Medezeggenschap

In de Wet op het Hoger Onderwijs en Wetenschappelijke Onderzoek is een zelfstandig recht opgenomen op rechtstreeks overleg tussen de medezeggenschap en de Raad, alsmede het recht tot voordracht van een van de leden van de Raad en een adviesrecht op de profielen van de leden van de Raad. De Raad van Toezicht en de medezeggenschapsorganen hebben hierover procedurele afspraken gemaakt. Een van de leden van de Raad van Toezicht heeft daartoe enkele malen informeel overleg gevoerd met de vertrouwenscommissie van de Ondernemingsraad en Studentenraad. Daarnaast woonden verschillende leden van de Raad van Toezicht vergaderingen van de Ondernemingsraad en de Studentenraad bij.

## Personele en interne aangelegenheden

Per 1 januari 2018 heeft de TU Delft afscheid genomen van twee leden van het College van Bestuur: Rector Magnificus prof.ir. Karel Luyben en Vice President Education & Operations drs. Anka Mulder. Als gevolg van de introductie van het nieuwe bestuursmodel heeft de Raad van Toezicht de in 2016 benoemde Voorzitter van het College van Bestuur, prof.dr.ir. Tim van der Hagen, per 1 januari 2018 benoemd tot Rector Magnificus/Voorzitter College van Bestuur. In het najaar 2017 is de Raad van Toezicht conform het nieuwe bestuursmodel gestart met de werving van een Vice President Operations. De Raad heeft drs. Nicolay Vermeulen per 1 januari 2018 benoemd op deze vacature. Voor de vacature Vice Rector Magnificus/Vice President Education heeft de Raad van Toezicht per 1 maart 2018 prof.dr. Rob Mudde benoemd. De Raad van Toezicht zal samen met de medezeggenschap begin 2019 het nieuw ingevoerde bestuursmodel evalueren.

De Remuneratie- en benoemingscommissie heeft ook in 2018 de jaarlijkse appraisalgesprekken gevoerd met de individuele leden van het College van Bestuur.

Conform artikel 4 van het Reglement Raad van Toezicht TU Delft is de Raad verantwoordelijk voor het vaststellen van de kwaliteit van zijn eigen functioneren. De Raad bespreekt daartoe elk jaar buiten aanwezigheid van het College van Bestuur zijn eigen functioneren als ook dat van de individuele leden, en de gevolgen die hieraan verbonden moeten worden. Aan de hand van een vooraf door alle leden ingevulde vragenlijst is ook in 2018 deze zelfevaluatie afgerond. Onder leiding van de vicevoorzitter heeft de Raad ook zijn voorzitter geëvalueerd.

## Tot slot

Het beleid van de TU Delft aangaande de bezoldiging van de bestuurders en toezichthouders is passend binnen de Wet normering bezoldiging topfunctionarissen publieke en semipublieke sector (WNT) en ligt in lijn met afspraken met het Ministerie van OCW.

Naar het oordeel van de Raad van Toezicht heeft de raad ook in 2018 zijn taak in overeenstemming met de governance code uitgevoerd. De Raad van Toezicht heeft ook in 2018 het principe van onafhankelijkheid geëerbiedigd.

Tot slot dankt de Raad van Toezicht de TU Delft en haar bestuurders voor de constructieve samenwerking.





# Kengetallen

## Onderwijs

Instroom nieuwe bachelorstudenten:	3971	studenten
Instroom nieuwe masterstudenten:	1750	studenten
Instroom schakelprogramma:	210	studenten
Totaal aantal bachelorstudenten:	13.081	
Totaal aantal masterstudenten:	11.151	
Totaal aantal studenten schakelprogramma:	471	
Positief Bindend Studie Advies 1ste jaar:	71%	
Diploma's bachelor:	2473	
Diploma's master:	3357	
Diploma's PDEng:	27	

## Onderzoek

Aantal peer reviewed publicaties:	3524	
Waarvan Open Access publicaties:	2241	
Aantal promovendi *	2816	
Aantal promoties:	364	
Promotierendement binnen 5 jaar:	43%	
Postdocs	496	fte

## Personeel

Permanent Faculty+ **	956	fte
Ondersteunend en beheerspersoneel (OBP), inclusief studentenassistenten, totaal	2187	fte

## Financiën

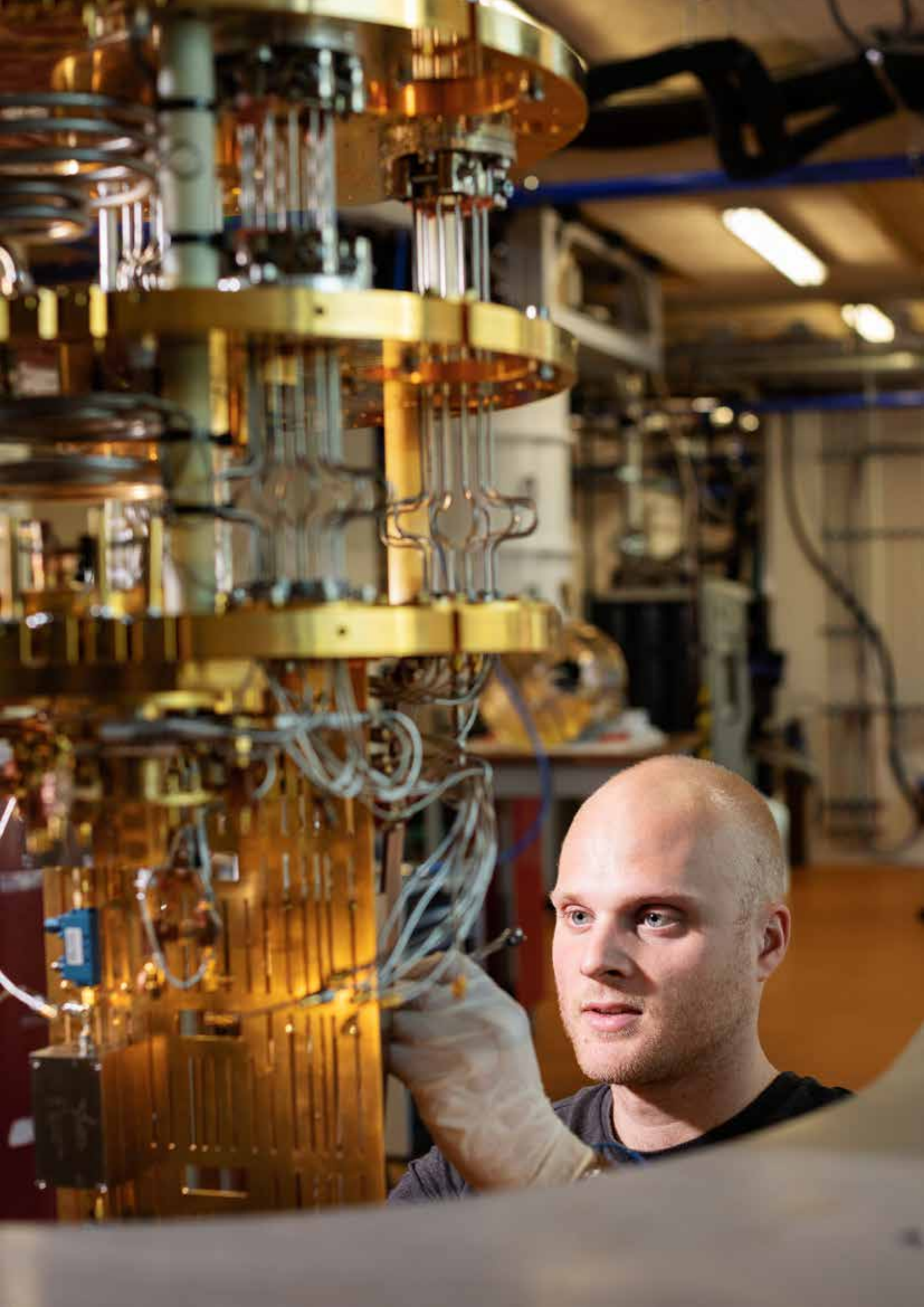
1e geldstroom	504,1	M€
2e geldstroom	58,4	M€
3e geldstroom	151,6	M€

NB. voor meer cijfers zie [www.tudelft.nl/over-tu-delft/feiten-en-cijfers](http://www.tudelft.nl/over-tu-delft/feiten-en-cijfers)

\* Dit betreft het aantal personen dat een promotietraject aan de TU Delft volgt, ongeacht een aanstelling aan en/of bekostiging door de TU Delft.

\*\* Dit betreft het totaal aantal fte voor decanen, hoogleraren (full, associate en assistant) met een vast contract en tenure trackers (met of zonder vast contract).





# 1

# De TU Delft

## 1.1 Instellingsprofiel

De TU Delft is de grootste technische universiteit van Nederland met circa 24.700 studenten en 5.400 medewerkers. Vanuit een traditie van meer dan 175 jaar op het gebied van civiele techniek, hebben we een breed onderzoeksportfolio ontwikkeld dat, verdeeld over 41 afdelingen en acht faculteiten, praktisch het gehele spectrum aan ingenieurswetenschappen bestrijkt. TU Delft is de hoogst genoteerde Nederlandse universiteit en behoort tot de top 20 van technische universiteiten wereldwijd (THE & QS). De universiteit biedt een breed scala aan hoogwaardige opleidingen en unieke faciliteiten en doet wereldwijd toonaangevend onderzoek op uiteenlopende gebieden als quantum-nano- en bio-nanotechnologie, maritieme techniek, bouwkunde, transport, watermanagement, lucht- en ruimtevaarttechniek en robotica. De missie van de universiteit is om bij te dragen aan het oplossen van mondiale uitdagingen door nieuwe generaties maatschappelijk verantwoordelijke ingenieurs op te leiden en de grenzen van de technische wetenschappen te verleggen.

### Impact voor een betere samenleving

Als TU Delft streven we er niet alleen naar om goed te zijn in wat we doen, maar wat we doen moet ook ergens goed voor zijn. Daarbij zoeken we steeds de balans tussen enerzijds het leveren van wetenschappelijke topprestaties en het verzorgen van hoogstaand onderwijs, en anderzijds het ontwikkelen van oplossingen voor maatschappelijke problemen. Ook in 2018 hebben we op verschillende vlakken laten zien dat maatschappelijke impact en wetenschappelijke topprestaties hand in hand kunnen gaan. Baanbrekende initiatieven waarin wij een sleutelrol spelen, zoals het roboticacluster RoboValley en het medisch technologisch consortium *Medical Delta*, bieden binnen 'living labs' tal van mogelijkheden om onderwijs en onderzoek integraal deel te laten uitmaken van het werken aan maatschappelijke uitdagingen. Op deze en andere gebieden ontplooiën allerhande teams binnen de universiteit nieuwe strategische samenwerkingsverbanden, met andere universiteiten én met bedrijven en maatschappelijke partners. We maken hierbij goed gebruik van de complementariteit van de universiteiten in de regio via de LDE-alliantie, en stemmen binnen de 4TU. Federatie zorgvuldig af met de andere technische universiteiten in Nederland.

### Verwevenheid van onderzoek, onderwijs en valorisatie

Onderzoek, onderwijs en valorisatie kunnen aan de TU Delft niet los van elkaar worden gezien. Integendeel, deze drie pijlers versterken elkaar. Het technisch-wetenschappelijk onderzoek is een voedingsbodem voor het onderwijs en de valorisatie van kennis aan de TU Delft. Omgekeerd leidt de interactie met nieuwsgierige en kritische studenten, bedrijven en overheden tot nieuwe, onverwachte onderzoeksvragen. Onderzoek, onderwijs en kennisvalorisatie inspireren elkaar.

## 1.2 Strategische prioriteiten

In 2018 heeft de TU Delft een nieuwe instellingsstrategie gepresenteerd voor de komende zes jaar: het Strategisch Kader 2018-2024. Door dit kader loopt als een rode draad een aantal uitgangspunten die we in deze periode verder willen ontwikkelen: excellentie, impact, betrokkenheid en openheid. Deze karakteristieken komen terug in al onze kernactiviteiten, die zich laten onderverdelen in vier operationele gebieden: studenten & onderwijs, onderzoek & innovatie, mensen & gemeenschap en campus & dienstverlening. In onderstaande matrix zijn de vier uitgangspunten gekoppeld aan de operationele gebieden. Onderstaande tabel geeft geen compleet overzicht van het Strategisch Kader, maar beoogt een indruk te geven van de manier waarop de verschillende elementen samenhangen en hoe deze samen onze visie op de toekomst weergeven. Het Strategisch Kader is te vinden op [www.tudelft.nl/over-tu-delft/strategie/](http://www.tudelft.nl/over-tu-delft/strategie/).

Strategie op één pagina				
	Excellentie	Impact	Betrokkenheid	Openheid
Studenten & onderwijs	Wij versterken onze ambitieuze studiecultuur, die wordt gekenmerkt door inhoud, uitdagingen en academische breedte.	Wij bereiden studenten voor op het oplossen van maatschappelijke uitdagingen en leiden de verantwoordelijke leiders van morgen op in wetenschap, technologie, design en innovatie.	Wij investeren in permanente ('continuous') educatie en bieden een relevant portfolio in een wereldomspannende omgeving.	Wij bevorderen en faciliteren Open Onderwijs. Wij versterken ons online onderwijs.
Onderzoek & innovatie	Wij streven ernaar het aantal wetenschappelijke zwaartepunten te vergroten.	Wij leveren een significante bijdrage aan de oplossing van maatschappelijke uitdagingen door wetenschap, techniek en design op verantwoordde wijze te combineren.	Wij bevorderen de communicatie met het (lokale) publiek en versterken de internationale betrokkenheid via gezamenlijke onderzoeksinitiatieven.	Wij bevorderen en faciliteren Open Science en Open Innovatie. Wij vergroten het aantal grootschalige publiek-private samenwerkingen.
Mensen & gemeenschap	Wij dagen onze studenten en medewerkers uit om het beste uit zichzelf te halen, en bieden hen hierbij de benodigde ondersteuning.	Wij steunen studenten en medewerkers met het gezamenlijk maken en aanbieden van oplossingen voor maatschappelijke kwesties.	Wij zorgen voor sterkere betrokkenheid van onze alumni en mensen uit de omgeving. We bouwen met elkaar rondom de TU Delft een 'gemeenschap voor het leven' op.	Wij beschouwen diversiteit als hoeksteen voor innovatie. Wij streven ernaar internationalisering te integreren binnen al onze kernactiviteiten.
Campus & dienstverlening	Wij ontwikkelen excellente en efficiënte dienstverlening die gericht is op de gebruiker.	Wij ontwikkelen de campus als een 'Living Lab' waarin onderwijs, onderzoek en innovatie bijdragen aan het oplossen van maatschappelijke uitdagingen.	Wij stemmen onze faciliteiten en dienstverlening af op ons streven een duurzame en maatschappelijk verantwoorde bijdrage te leveren aan de regio, Nederland en de wereld.	We ontwikkelen onze campus zodanig dat we meer open staan voor geïnteresseerden uit de regio en de gemeente Delft.

## 1.3 Bestuur en organisatie

De Technische Universiteit Delft is een publiekrechtelijke instelling conform de Wet op het Hoger Onderwijs en Wetenschappelijk Onderzoek (WHW). Haar hoofdtaken zijn het verzorgen van wetenschappelijk onderwijs, het verrichten van wetenschappelijk onderzoek, de overdracht van kennis aan de maatschappij en de bevordering van maatschappelijk verantwoordelijkheidsbesef. De universiteit is aangemerkt als een algemeen nut beogende instelling. De bestuurlijke hoofdstructuur van de TU Delft is vastgelegd in de WHW en in het daarop gebaseerde interne Bestuur- en Beheersreglement (BBR) en de mandaatregeling; dit conform de Code Goed Bestuur Universiteiten van de VSNU. Binnen de bestuurlijke inrichting van de TU Delft onderscheiden we drie bestuurslagen: het College van Bestuur, de faculteiten en de wetenschappelijke afdelingen. Op deze drie bestuurlijke niveaus geldt het principe van integraal management: het College van Bestuur, de decanen en de afdelingsvoorzitters dragen verantwoordelijkheid voor zowel het primaire proces als voor de ondersteuning. Alle ondersteunende diensten zijn in een Universiteitsdienst gebundeld.

### Organisatiestructuur

#### De Raad van Toezicht

Het College van Bestuur legt verantwoording af aan de door de minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap benoemde Raad van Toezicht (RvT). De Raad van Toezicht houdt toezicht op de uitvoering van werkzaamheden en de uitoefening van bevoegdheden door het College van Bestuur en heeft een aantal in de wet vastgelegde taken.

#### College van Bestuur

Het College van Bestuur (CvB) is het hoogste uitvoerende bestuursorgaan van de TU Delft en is belast met het bestuur en beheer van de universiteit. De leden van het College van Bestuur worden benoemd door de Raad van Toezicht. Besluitvorming door het College van Bestuur vindt plaats vanuit het principe van collegiaal bestuur, waarbij de Voorzitter de primus inter pares is en eenduidig de wettelijke eindverantwoordelijkheid draagt voor de besluitvorming.

#### Faculteiten

De TU Delft heeft acht faculteiten. De uitvoering van de primaire taken van de universiteit – wetenschappelijk onderzoek en onderwijs en valorisatie van onderzoek, zoals beschreven in de Wet op het Hoger Onderwijs en Wetenschappelijk Onderzoek (WHW) – is belegd bij de faculteiten. Een overzicht van de wetenschappelijke afdelingen per faculteit is opgenomen in bijlage 1.

#### Universiteitsdienst

De Universiteitsdienst (UD) ondersteunt de primaire processen binnen de organisatie, organiseert de administratieve processen en coördineert centrale beleidsprocessen. De UD staat onder financieel-administratieve leiding van de Vice President Operations (VPO), lid van het College van Bestuur.

### Centrale overlegorganen

#### Groepsraad

De Groepsraad is een overlegorgaan dat bestaat uit de leden van het College van Bestuur en de decanen van de acht faculteiten. In de Groepsraad voert het College van Bestuur driewekelijks overleg met de decanen over zaken van algemeen belang die de TU Delft in haar geheel aangaan.

### College voor Promoties

Het College voor Promoties (CvP) bestaat uit de Rector Magnificus (voorzitter), de Conrector (vicevoorzitter) en de decaanen van de faculteiten of een door de decaan voorgedragen hoogleraar van die faculteit. Een college voor promoties van een universiteit is bevoegd de graad Doctor te verlenen op grond van de promotie. De wettelijke bepalingen voor het College voor Promoties zijn vastgelegd in de Wet op het Hoger Onderwijs en Wetenschappelijk Onderzoek (WHW).

### Raad van Hoogleraren

De Raad van Hoogleraren (RvH) bestaat uit een panel van ervaren hoogleraren, werkzaam aan de TU Delft. De Raad van Hoogleraren adviseert het College van Bestuur gevraagd en ongevraagd over het 'academisch bedrijf' TU Delft.

### Medezeggenschapsorganen

De TU Delft heeft een aantal medezeggenschapsorganen die bij wet zijn ingesteld en waarmee het College van Bestuur formeel overleg voert. De TU Delft kent een gedeelde medezeggenschap, die bestaat uit de ondernemingsraad (OR) en de studentenraad (SR). De OR- en SR-leden komen samen in de Gezamenlijke Vergadering (GV).

### Ondernemingsraad (OR)

De OR bestaat, afhankelijk van het aantal kiesgerechtigden uit maximaal 25 leden, die gekozen worden voor een periode van drie jaar. In 2018 had de OR een omvang van 23 leden. Gelijktijdig met de OR worden de leden van de Onderdeelcommissies (OdC's) gekozen. De OR heeft informatierecht, beroepsrecht en initiatiefrecht, en daarnaast op specifieke onderwerpen adviesrecht – zoals bij de werving en selectie van leden van het College van Bestuur – of instemmingsrecht. In principe wordt overlegd over alle aangelegenheden die de TU Delft betreffen, of waarover ingevolge de Wet op Ondernemingsraden (WOR) overleg moet plaatsvinden.

### Studentenraad (SR)

De SR bestaat uit tien leden die worden gekozen voor een periode van een jaar. Op basis van de Wet op het Hoger Onderwijs en Wetenschappelijk Onderzoek (WHW) en het Reglement Studentenraad heeft de SR informatierecht, beroepsrecht en initiatiefrecht en op specifieke onderwerpen adviesrecht – zoals bij de werving en selectie van leden van het College van Bestuur – of instemmingsrecht.

### Gezamenlijke Vergadering (GV)

OR- en SR-leden vormen samen de Gezamenlijke Vergadering. De GV heeft op een aantal dossiers instemmingsrecht. Daarnaast heeft de GV het recht van voordracht bij het lid van de Raad van Toezicht dat het bijzonder vertrouwen geniet van de medezeggenschap.

### Onderdeelcommissies (OdC's)

De ondernemingsraad kent negen OdC's: één binnen iedere faculteit en één binnen de Universiteitsdienst. OdC's voeren overleg met de decaan van de faculteit of de beheerder van de Universiteitsdienst. In de WOR is vastgelegd bij welke onderwerpen de OdC instemmingsrecht, adviesrecht en recht op informatie heeft.

### Facultaire studentenraad (FSR)

Iedere faculteit heeft een facultaire studentenraad. De FSR heeft informatierecht en initiatiefrecht en op verschillende onderwerpen adviesrecht of instemmingsrecht. De FSR voert overleg met de decaan van de faculteit.

### Opleidingscommissies (OC's)

Elke opleiding heeft een opleidingscommissie (OC). In de OC zijn studenten en docenten van de opleiding vertegenwoordigd. De WHW geeft de opleidingscommissie specifieke bevoegdheden, zoals het uitbrengen van advies over de onderwijs- en examenregeling (OER), het jaarlijks beoordelen van de wijze van uitvoering en in brede zin advies uitbrengen aan het bestuur van de opleiding over alle aangelegenheden betreffende het onderwijs. Sinds het aannemen van de Wet Versterking Bestuurskracht (2016) is de positie van de opleidingscommissie verder verstevigd: naast adviesorgaan zijn de OC's nu ook gekwalificeerd als medezeggenschapsorgaan met instemmingsrecht op onderdelen in de OER.

Naast de medezeggenschapsorganen zijn er nog de **Vakbonden in het Lokaal Overleg**. In het Lokaal Overleg zijn de vier vakbonden (FNV Overheid, CNV Publieke Zaaak, AC-HOP en CMHF) vertegenwoordigd. Zij overleggen met het College van Bestuur in het Lokaal Overleg over onderwerpen die op grond van de cao Nederlandse Universiteiten binnen de TU Delft moeten of mogen worden geregeld rondom de arbeidsvoorwaarden en de rechtspositie van de medewerkers.

## College van Bestuur

Prof.dr.ir. Tim van der Hagen  
*Rector Magnificus / Voorzitter College van Bestuur (RM/VC)*

Drs. Nicolý Vermeulen MBA  
*Vice President Operations (VPO)*

Prof.dr. Rob F. Mudde  
*Vice Rector Magnificus / Vicevoorzitter (VRM)*

## Faculteiten en decanen

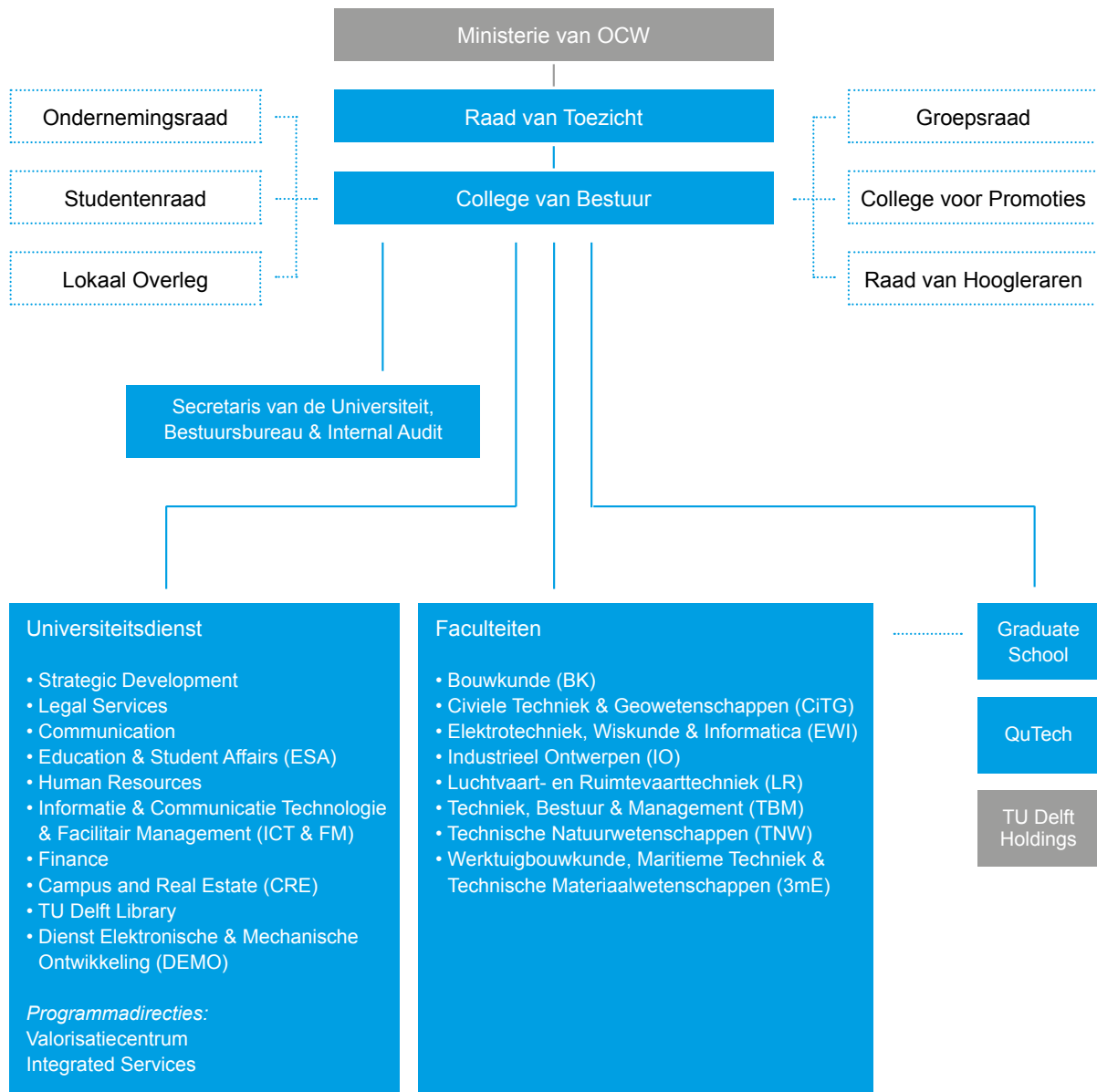
### Faculteit

Bouwkunde (BK)  
Civiele Techniek & Geowetenschappen (CiTG)  
Elektrotechniek, Wiskunde & Informatica (EWI)  
Industrieel Ontwerpen (IO) Prof.ir. M.A. Voûte  
Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek (LR)  
Techniek, Bestuur & Management (TBM)  
Technische Natuurwetenschappen (TNW)  
Werktuigbouwkunde, Maritieme Techniek &  
Technische Materiaalwetenschappen (3mE)

### Decaan

Prof.dr.ir. B.M. Geerken (a.i.)  
Prof.dr.ir. J.D. Jansen  
Prof.dr. J.A.J. Schmitz  
  
Prof.dr. H.G.C. Werij  
Prof.dr. E.J. Fischer (a.i.)  
Prof.dr.ir. L.J. van Vliet,  
Prof.dr. T.S. Baller

# Organogram TU Delft



# (Voor)investeringen en Studievoorschot

De TU Delft investeert voortdurend in de kwaliteit van haar onderwijs. Hierbij kan gedacht worden aan het nieuwe onderwijsgebouw "Pulse", dat in 2018 is geopend, en de ontwikkeling van de digitale leeromgeving "Brightspace".

Daarnaast komen er door de invoering van de Wet Studievoorschot geleidelijk aanvullende middelen beschikbaar om te investeren in de kwaliteit van het onderwijs. Vooruitlopend daarop zet de TU Delft sinds 2015 eigen middelen in om versneld een aanvang te kunnen maken met de uitvoering van activiteiten waar de studievoorschotmiddelen voor zijn bedoeld. In 2015 en 2016 was dit M€ 6 per jaar en sinds 2017 bedraagt dit jaarlijks M€ 8. Dit bedrag is structureel verdeeld over de faculteiten op basis van meerjarige plannen. Het merendeel van deze middelen wordt geïnvesteerd in intensiever, kleinschalig onderwijs door het uitbreiden van de capaciteit onderwijsgevend personeel. Dit investeringsbeleid wordt gesteund door de medezeggenschap.

In 2016 en 2017 is niet het geheel beschikbare budget besteed. Met de medezeggenschap is afgesproken dat deze middelen geormerkt blijven voor de oorspronkelijke doelen en hiervoor zijn eenmalige verbeterprojecten gedefinieerd, waarbij de Studentenraad het voortouw heeft genomen. Het betreft projecten voor een totaal bedrag van €1,4 mln, die inmiddels zijn goedgekeurd en momenteel worden uitgevoerd. De relatieve verdeling van de projecten over de thema's is in nevenstaande tabel zichtbaar gemaakt.

## relatieve verdeling projecten M€ 1,4 mln over thema's

1	Intensiever, kleinschalig onderwijs	13%
2	Meer en betere begeleiding van studenten	32%
3	Studiesucces	2%
4	Onderwijsdifferentiatie	0%
5	Passende en goede onderwijsfaciliteiten	52%
6	Verdere professionalisering docenten	2%
		Totaal 100%

Sinds 2018 zijn er ook baten uit de Wet Studievoorschot. In 2018 waren de baten € 5,8 mln. Voor 2019 is in de begroting rekening gehouden met een bedrag van € 5,4 mln.

In 2018 is het structurele budget van € 8 mln volledig besteed. De faculteiten hebben daar bovenop gezamenlijk een extra bedrag van € 0,7 mln aan de uitvoering van de plannen besteed. De relatieve bestedingen van de middelen over de thema's over de periode 2015-2019 is in de tabel onderaan deze pagina zichtbaar gemaakt.

Investeringscategorie	Besteding 2015	Besteding 2016	Besteding 2017	Besteding 2018	Begroting 2019
1. Intensiever, kleinschalig onderwijs	19%	77%	88%	85%	83%
2. Meer en betere begeleiding van studenten	0%	13%	6%	9%	7%
3. Studiesucces	0%	0%	0%	0%	0%
4. Onderwijsdifferentiatie	0%	0%	0%	0%	0%
5. Passende en goede onderwijsfaciliteiten	47%	1%	0%	2%	1%
6. Verdere professionalisering docenten	33%	9%	7%	3%	3%
7. Investeringsfonds 2019-2020 (projectbudget)	0%	0%	0%	0%	6%
TOTAAL	100%	100%	100%	100%	100%

In het Sectorakkoord wetenschappelijk onderwijs 2018 dat op 9 april 2018 is ondertekend door de minister van OCW en de Vereniging van Universiteiten (VSNU) is afgesproken om de studievoorschotmiddelen de komende jaren te investeren via kwaliteitsafspraken. Aan de TU Delft zijn deze afspraken in de loop van 2018 verder uitgewerkt in nauwe samenwerking met de medezeggenschap. Deze afspraken zijn in december 2018 vastgelegd.

Onderdeel van deze kwaliteitsafspraken is een jaarlijks "investeringsfonds" voor een bedrag van M€ 0,5 om steeds kortlopende projecten mee te financieren, binnen de 6 landelijk gedefinieerde thema's. Het achterliggende idee hierbij is om op deze manier ieder jaar weer de zittende studentenraad in het betreffende jaar bij de voorstellen te kunnen betrekken, in de geest van het sectorakkoord. Het CvB heeft toegezegd om dit investeringsfonds mogelijk te maken met ingang van 2019. Afgesproken is dat eventuele resterende middelen uit 2018 in het fonds vloeien. Deze worden aangevuld tot M€ 0,5 door het voorwaardelijk toekennen van extra middelen in 2019. Omdat in 2018 het gehele budget is besteed, bedragen de voorwaardelijk toegekende middelen in 2019 M€ 0,5. Deze zullen terugvloeien naar de TU Delft vanaf het jaar waarin de inkomsten van OCW hoger zijn dan de gealloceerde bedragen. De TU Delft financiert dit investeringsfonds dus voor.



# Reflectie van Medezeggenschap op besteding Studievoorschotmiddelen / Voorinvesteringen in 2018

In 2018 is er een bedrag van 8 miljoen gealloceerd en vrijwel uitgegeven in het kader van studievoorschot/voorinvesteringen. In de jaren 2016-2017 zijn er olopende voorinvesteringen gedaan op basis van structurele plannen. In het jaar 2018 zijn deze vrijwel volledig ingedaald in de instelling. De ontwikkeling van deze plannen hebben in de jaren 2016-2017 plaatsgevonden in nauw overleg met de medezeggenschap en in 2018 hebben in dit kader geen nieuwe plannen het licht gezien. In het jaarverslag is een overzicht opgenomen van de relatieve verdeling over de investeringscategorieën. Te zien is een zware inzet op Intensiever, Kleinschalig Onderwijs.

Aan de inkomstenkant bestond de genoemde 8 miljoen in 2018 uit een OCW-studievoorschot bijdrage van ongeveer 5,8 miljoen en een voorinvesteringbijdrage van de instelling van ongeveer 2,2 miljoen.

In 2017 was er ook een gealloceerde bedrag van 8 miljoen (voorinvestering). Dit bedrag was niet volledig uitgegeven. Er resteerde een bedrag van ongeveer 700k. Dit bedrag is in de loop van 2018 ter beschikking gesteld voor niet-structurele kortlopende projecten. De medezeggenschap, primair bij monde van de studentengeleding, heeft het voortouw genomen en heeft, in goed overleg met faculteiten en onderwijsdiensten, voorstellen geformuleerd voor besteding van deze resterende middelen. In juni 2018 zijn de voorstellen bekrachtigd na instemming van de Gezamenlijke Vergadering (GV). In het jaarverslag is een overzicht opgenomen van de relatieve verdeling over de investeringscategorieën voor 2016 en 2017 gezamenlijk. Te zien is dat er nu ook een aanzienlijk deel terecht komt bij Passende en Goede Onderwijsfaciliteiten.

Processen rond de resterende middelen uit 2016, ter hoogte van ongeveer 740k, hebben vorm gekregen in 2017 en hebben toen pas in november 2017 tot een vastgesteld bestedingsplan aanleiding gegeven. Activiteiten zijn grotendeels gestart in 2018. Veel projecten waren van kleine omvang of in een pril stadium, mede door de tijdsdruk die er achter zat.

De processen rond resterende middelen uit 2016 en 2017 hebben tot een positieve evaluatie aanleiding gegeven en de GV heeft gepleit voor continuering in de jaren 2019-2024 van gelden voor niet-structurele projecten ter verbetering van het onderwijs. In goed overleg met het CvB heeft dit aanleiding gegeven tot oprichting van een investeringsfonds ter hoogte van 500k jaarlijks. Het investeringsfonds biedt kansen om breder in te zetten op de verschillende thema's, wat aansluit bij de ambitie die zowel het bestuur als de medezeggenschap hebben. Vanaf 2019 wordt dit fonds (voor)gefinancierd uit de studievoorschotmiddelen. Het fonds gaat daarmee integraal onderdeel uitmaken van de kwaliteitsafspraken, waarmee een uitdrukkelijk wens van de medezeggenschap werkelijkheid geworden is. Het definitieve besluit heeft echter wel even op zich laten wachten, waardoor er onzekerheid was binnen de medezeggenschap en het proces traag op gang kwam en pas in de loop van 2019 tot een vastgesteld bestedingsplan gaat leiden. In het verleden is veel ingezet op intensiever, kleinschalig onderwijs en passende en goede onderwijsfaciliteiten. Hiermee hebben we in kunnen spelen op de vraag van dat moment. Door te leren van de procesafspraken, zoals deze in 2015 gemaakt zijn, hebben we in 2018 de processen kunnen verbeteren. De medezeggenschap wordt nu integraal meegenomen in het proces om in te spelen op de behoeften van het moment.

De medezeggenschap kijkt met positieve gevoelens terug op processen rond besteding van studievoorschot/voorinvestering. Er is voldoende gelegenheid om eigen ideeën in te brengen. Op zowel centraal als op facultair niveau heeft men bijgedragen aan het aandragen van plannen. De betrokkenheid van de medezeggenschap wordt doorgetrokken in de Kwaliteitsafspraken. Voor de periode 2019-2024 beoogt de medezeggenschap, centraal en decentraal, een vergrote inspanning te leveren bij het formuleren van nieuwe structurele plannen, zoals dat gepland staat vanaf 2020. Dit dan naast het professionaliseren van de inbreng rond het investeringsfonds.

# 2

# Onderwijs

## 2.1 Inleiding

De TU Delft leidt studenten op die zijn voorbereid op het bijdragen aan het oplossen van actuele en toekomstige problemen in de maatschappij. Centraal binnen het curriculum staat het T-vormige profiel waarmee studenten grondige en diepgaande vakkennis opdoen en tegelijk kennismaken met andere vakgebieden en competentie opbouwen in de toepassing van technische kennis in de 'echte' wereld. Tijdens het gehele curriculum zijn onderwijs en onderzoek nauw met elkaar verweven. Zo zorgen we ervoor dat onze afgestudeerden aan hun professionele loopbaan beginnen met kennis van de nieuwste onderzoeksresultaten binnen hun vakgebied en de laatste stand van de techniek. Ook buiten het curriculum biedt de TU Delft studenten mogelijkheden om zichzelf te ontwikkelen. Er is een actieve studentengemeenschap die veel sociale en culturele activiteiten organiseert en binnen de TU Delft zijn er een groot aantal uitdagende studentenprojecten.

De studentenpopulatie van de TU Delft groeide ook dit jaar gestaag door (zie paragraaf 2.2). In de afgelopen jaren is de populatie gegroeid van bijna 17.000 studenten in 2010 naar bijna 25.000 studenten in 2018. Dat is op zich een teken van succes: de samenleving heeft veel behoefte aan onze afgestudeerden en onze studenten worden door topbedrijven hooggewaardeerd. In 2018 stond de TU Delft in de Times Higher Education Global University Employability Ranking wederom op nummer 1 in Nederland, een 55ste plaats wereldwijd. Bij de Nationale Studenten Enquête (NSE) 2018 gaven onze studenten de opleidingen wederom een waardering van ruim boven de 4 (op een schaal van 5). Gezien de uitdagingen waar de TU Delft voor staat met de groei van het aantal studenten is het mooi dat de tevredenheid bij de studenten vergelijkbaar is gebleven. De groei brengt echter ook uitdagingen met zich mee: het op hoog niveau houden van de kwaliteit van ons onderwijs, de student-staf ratio gezond te houden en alle studenten te accommoderen. In 2018 is daarom het nieuwe onderwijsgebouw PULSE geopend met 13 onderwijszalen en 275 extra studieplekken (zie paragraaf 2.4).

De TU Delft werkt aan een verscheidenheid aan loopbanetrajecten voor wetenschappelijk medewerkers, onder meer door hen in de gelegenheid te stellen om te excelleren op het gebied van onderwijs, educatief leiderschap en/of onderwijsonderzoek. In 2018 is hiertoe het beleid ten aanzien van wetenschappelijke promotie met preferentie onderwijs vastgesteld. De verbinding tussen onderzoek en onderwijs wordt verder versterkt door onderzoek naar onderwijs en leren, bijvoorbeeld in het TU Delft Teaching Lab, en middels de samenwerking met onze partners in het LDE Centre for Education and Learning, het 4TU Centre for Engineering Education en internationale partners (zie paragraaf 2.6).

Onze onderwijsmissie houdt niet op bij de studenten op onze campus: De permanente educatie van onze afgestudeerden en andere werkende professionals is onderdeel van onze missie. Daarmee komen we tegemoet aan de steeds veranderende kennisbehoefte bij onze alumni en ingenieurs. Het aanbod van onderwijs voor professionals, evenals het online onderwijsaanbod, zijn in 2018 verder uitgebreid. Ook het aantal online studenten groeide dit jaar: in de zomer van 2018 hadden zich meer dan twee miljoen studenten van over de hele wereld aangemeld voor open en online cursussen van de TU Delft (zie paragraaf 2.3).

## 2.2 Onderwijs in vogelvlucht

### Opleidingen

De zestien bacheloropleidingen van de TU Delft bestrijken een breed spectrum van de ingenieurswetenschappen en hebben een sterke disciplinaire focus. Vier van deze bacheloropleidingen zijn Engelstalig: Aerospace Engineering, Applied Earth Sciences, Nanobiology en Computer Science and Engineering (sinds september 2018). Vier van de bacheloropleidingen zijn joint degree-opleidingen binnen de samenwerking van de Universiteit Leiden, de Technische Universiteit Delft en de Erasmus Universiteit Rotterdam (LDE). Dit zijn Klinische Technologie, Life Science & Technology, Molecular Science & Technology en Nanobiologie.

De TU Delft biedt 33, veelal Engelstalige, masteropleidingen aan. Vier hiervan zijn joint degree-opleidingen met andere Nederlandse instellingen: Nanobiology (LDE), Technical Medicine (LDE), MADE (Wageningen University) en Systems and Control (TU Twente en TU Eindhoven). In acht masteropleidingen wordt deelgenomen in een double/multiple-degree-samenwerking met buitenlandse instellingen. Verder biedt de TU Delft twee post-masteropleidingen aan.

Ook worden vier PDEng-opleidingen aangeboden. PDEng is een twee jaar durend programma met een focus op toepassing, dat een solide basis biedt voor een versnelde start in een industriële carrière. Deze programma's zijn gecertificeerd door de nationale certificeringscommissie Technische Ontwerperopleidingen (CCTO).

In het najaar van 2018 heeft het College van Bestuur besloten het instellingscollegegeld 2019-2020 voor zowel bachelor- als masteropleidingen voor studenten van buiten de EER te verhogen, omdat de kostprijs van de opleiding hoger ligt dan het instellingscollegegeld. Alle door de TU Delft aangeboden opleidingen staan vermeld in het Register Opleidingen TU Delft.

### Numerus Fixus

Voor het collegejaar 2018-2019 waren er vijf bacheloropleidingen met een Numerus Fixus met selectie en plaatsing, te weten Industrieel Ontwerpen, Bouwkunde, Nanobiologie, Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek en Klinische Technologie. Voor het collegejaar 2019-2020 komt Computer Science and Engineering hierbij.

### Instroom en populatie studenten

Net als voorgaande jaren is het aantal bachelorstudenten aan de TU Delft gegroeid. Voor een deel komt dit door de groeiende populariteit van bèta- en techniekopleidingen onder Nederlandse vwo-ers, en voor een ander deel door de onverwacht grote belangstelling voor de – per september 2018 Engelstalige – opleiding Computer

Science and Engineering. Naast grote belangstelling uit Nederland hebben ook veel buitenlandse studenten de weg naar deze opleiding gevonden. De totale populatie aan de TU Delft is het afgelopen jaar gegroeid (zie figuur 1). De populatie masterstudenten groeide door de grotere instroom vanuit de Delftse bacheloropleidingen, de externe instroom in de master (eerstejaars instelling) daalde licht. In 2018-2019 constateren we een kleine daling van het aantal non-EER studenten. Zie figuur 2 voor een overzicht van de studentenpopulatie per studiefase waarbij opgemerkt wordt dat vanaf 2016 de definitie van de populatie is aangepast; vanaf 2016 worden studenten die deelnemen aan gedeelde opleidingen, waarvan de TU Delft geen penvoerder is, ook geteld bij de populatie.

	Verandering (%)	Aantal 2018	Aantal 2017
Instream bachelorstudenten	+13%	3.971	3.518
Populatie bachelorstudenten	+ 6%	13.081	12.383
Externe instroom in de master (eerstejaars instelling)	-1%	1.750	1.770
Populatie masterstudenten	+5%	11.151	10.647

*Figuur 1: Instroom en populatiecijfers*

### Aandeel vrouwelijke studenten

Het percentage vrouwelijke studenten in de bachelorpopulatie steeg van 26,3% naar 27,4%; in de masterpopulatie van 28,7% naar 29,2%.

### Aandeel buitenlandse studenten

De populatie buitenlandse studenten was in 2017 4.613 (19,7% van het totaal aantal studenten) en in 2018 5.299 (21,5% van totaal), een stijging van 15%. Waar in 2018 het aandeel buitenlandse bachelorstudenten een kleine 11% betreft, is dit in de masterfase 35%.

### Uitval en bindend studieadvies

De uitval in het eerste bachelorjaar blijft stabiel rond de 18%. Het percentage interne switchers liep direct na de herziening van de bachelorcurricula op van 8% naar 11% en is inmiddels weer gedaald naar 8,9%. Het aandeel studenten met een positief Bindend Studieadvies was 71%. Dit is een lichte daling t.o.v. 2016/2017, toen dit 74% was. Het aandeel aangehouden adviezen steeg van 3% (2016/17) naar 5%.

### Diploma's

In het studiejaar 2017/2018 werden er 2.473 bachelordiploma's uitgereikt. Dat is een stijging van 9% ten opzichte van het jaar daarvoor (2.259). Het aantal masterdiploma's steeg van 3.137 in 2016/2017 naar 3.357 in 2017/2018: een stijging van 7%. Het aandeel cum laude bij de uitgereikte bachelordiploma's was in 2017/2018 9% (2016/2017: 11%), en van de masterdiploma's 11% (was 10%).

### Rendementen

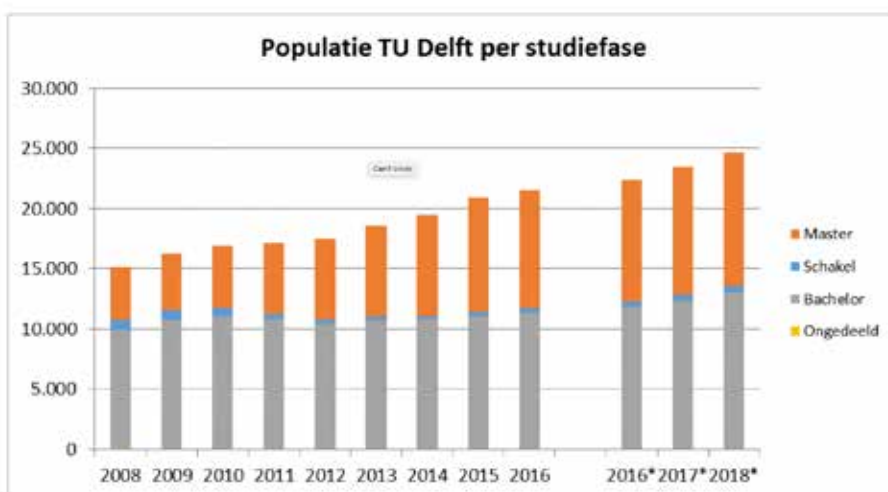
Het rendement in de bacheloropleidingen na vier jaar is sinds 2006 flink gestegen als gevolg van de curriculumherzieningen in de bachelor en de invoering van het bindend studieadvies. Zie figuur 3 voor de ontwikkeling van het rendement van de bacheloropleidingen.

## Promovendi en graduate school

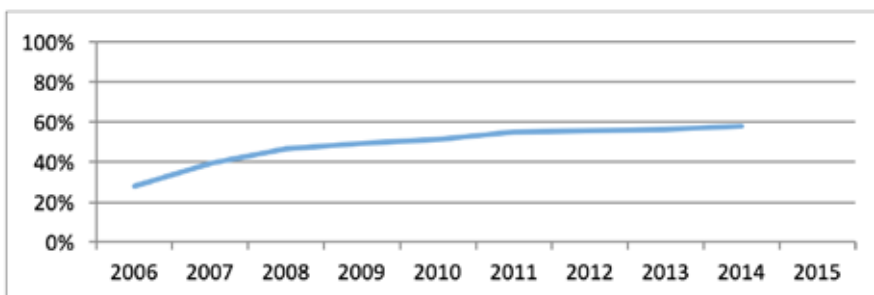
De instroom van promovendi nam in 2018 licht toe van 522 naar 528 (+1%). De populatie nam licht toe van 2.799 naar 2.816 (+1%). Er vonden 364 promoties plaats aan de TU Delft. Het aandeel cum laude promoties was 5,5 %. Zie figuur 4 voor een uitsplitsing van de PhD populatie naar vrouw/man verhouding en NL/buitenlandse. Het voor promovendi verplichte Doctoral Education-programma (DE) biedt promovendi een ruim aanbod aan cursussen en activiteiten op het gebied van overdraagbare, onderzoeks- en vakgerelateerde vaardigheden. Binnen de overdraagbare vaardigheden is er onder andere aandacht voor de introductie in het promotietraject, ethiek & integriteit, onderwijsvaardigheden en carrièreontwikkeling. Vaardigheden in de andere categorieën worden deels verworven in de dagelijkse praktijk van het onderzoek of in gespecialiseerde cursussen. Promovendi hebben de kwaliteit van het trainingsaanbod beoordeeld met een gemiddelde van 8,3 op een schaal van 10.

## Professioneel onderwijs

De permanente educatie van onze afgestudeerden en andere werkende professionals is onderdeel van onze onderwijsmissie. Naast de post-masteropleidingen en de PDEng opleidingen biedt de TU Delft een scala aan (online) programma's en cursussen voor werkende professionals. Inmiddels bestaat het aanbod uit ruim 10 programma's en 30 cursussen. Daarmee kunnen we tegemoetkomen aan de steeds veranderende kennisbehoefte van onze alumni en ingenieurs in het algemeen. Samenwerking met het bedrijfsleven brengt praktijk en onderwijs hier dicht bij elkaar.



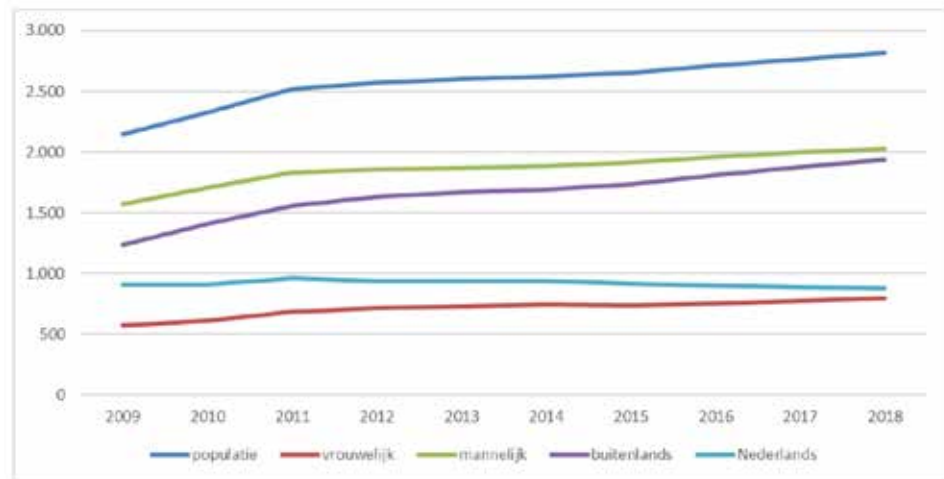
Figuur 2: Studentenpopulatie per studiefase (Note\*: vanaf 2016 worden ook studenten die deelnemen aan gedeelde opleidingen bij de populatie geteld.)



Figuur 3: Rendement van de bacheloropleidingen (percentage herinschrijvers die de BSc in 4 jaar afronden)







Figuur 4: totale populatie PhD's en uitsplitsing naar vrouw/man verhouding en NL/buitenlandse nationaliteit.

## 2.3 Onderwijsontwikkelingen

### Onderwijsvisie TU Delft

In de onderwijsvisie van de TU Delft (Vision on Education - November 2017) wordt richting gegeven aan de leerervaring die de TU Delft studenten wil bieden en de verantwoordelijkheden die alle partijen hierin hebben. Centraal daarin staat dat we studenten en promovendi zodanig begeleiden dat zij controle kunnen nemen over hun eigen ontwikkelings- en leerproces. We stimuleren zulk actief leren met verschillende lesmethoden, waaronder online- en blended learning. Studenten krijgen de gelegenheid om kennis en vaardigheden toe te passen tijdens opdrachten waarvoor ze samenwerken met studenten van verschillende disciplines en achtergronden. We stimuleren en ondersteunen ambitieuze en ondernemende studenten en we geven academisch personeel de gelegenheid zich toe te leggen op onderwijs, onderwijskundig leiderschap en/of onderwijskundig onderzoek. We bereiden onze studenten voor met '21st century skills' op een succesvolle carrière in een snel veranderende, digitale samenleving.

### Onderwijsaanbod

#### Bachelor en master

Binnen vrijwel alle opleidingen zijn in 2018 kleine aanpassingen in curricula doorgevoerd. Een grotere aanpassing heeft in 2018 plaatsgevonden bij de bachelor Computer Science and Engineering doordat de instroom veel groter bleek dan voorgaande jaren. Hier heeft de opleiding de onderwijsopzet zodanig aangepast dat die beter op te schalen is naar de grote aantallen en heeft teaching teams geïntroduceerd. Onder de meer dan dertig masterprogramma's zijn zowel monodisciplinaire als multidisciplinaire programma's. De masters hangen niet alleen nauw samen met de onderzoeksspeerpunten maar hebben ook een focus op design.

Na de succesvolle implementatie van onze Collaboration & Learning Environment "Brightspace" is de leeromgeving afgelopen jaar verder uitgebreid in nauwe samenwerking met studenten en docenten. Vanwege steeds meer 'blended' worden van het onderwijs, waarbij een mix van online- en offline-activiteiten worden toegepast, groeit ook de behoefte aan digitale ondersteuning met goede ICT-toepassingen. Meerdere onderwijsapplicaties zijn toegevoegd en docenten worden onderwijskundig begeleid in het inzetten van deze ICT-applicaties.



### Digitaal onderwijs

De TU Delft wordt internationaal gezien als een voorloper op het gebied van open en online-onderwijs. Onze ambitie is om onze kennis met de wereld te delen en de kwaliteit van zowel ons online als campus onderwijs met digitale onderwijsvormen te verbeteren. Eind 2018 waren er 95 TU Delft MOOCs (Massive Open Online Courses) beschikbaar via het online platform EdX, waar in totaal meer dan 2,2 miljoen deelnemers van over de hele wereld op inschreven. Een 'learner' kan een scholier zijn die een cursus over programmeren in Scratch doet, een professional die participeert in een programma over elektrische auto's, een aankomend student die een opfriscursus wiskunde doet of een PhD student die een MOOC over quantum cryptography volgt.

Professional Certificate Programmes (PCP) zijn een reeks programma's ontworpen in samenwerking met het bedrijfsleven. Een programma omvat twee of meer MOOC's waarmee deelnemers hun vaardigheden in actuele onderwerpen kunnen bijspijkeren. Voorbeelden zijn data-analyse, ontwerpen voor medische toepassingen of elektrische auto's. Het afgelopen jaar is het aanbod uitgebreid tot tien PCP's.

### Ontwikkelingen in Open Education

De TU Delft ondersteunt Open Onderwijs van harte en stimuleert docenten hun onderwijsmateriaal onder een open licentie ter beschikking te stellen. TU Delft is dit jaar gestart met het maken van *open textbooks*; in december zijn de eerste drie leerboeken gepresenteerd in het Teaching Lab. TU Delft Library verzorgt de begeleiding van docenten met onder meer workshops.

In 2018 heeft de TU Delft voor vijfde jaar op rij een subsidie van het ministerie OCW gekregen in het kader van de stimuleringsregeling open en online onderwijs. Het project richt zich op het inbedden van een peerreview-proces in een game-based leeromgeving. Hierdoor ontstaat er een veilige leeromgeving waar studenten elkaar formele en informele feedback kunnen geven en krijgen.

Binnen het wiskundeonderwijs is gewerkt aan het actief hergebruiken van materiaal ontwikkeld door docenten van TU Delft en aan partneruniversiteiten. Dit behelst zowel video's, slide packs als een grote databank van (oefen)opgaven. Hierbij vormt een groeiende groep docenten een actieve community en wordt voortgebouwd op de resultaten van het boegbeeldproject OpenUpMath, dat werd gefinancierd door VSNU en OCW. Daarnaast wordt in het kader van PRIME (Programme Innovation Mathematics Education) wiskunde aangeboden binnen de context van de engineering; hierin is nieuw materiaal ontwikkeld, bestaand materiaal verzameld en oefenmateriaal online beschikbaar gesteld aan de studenten.

Ook dit jaar ontving de TU Delft verschillende onderscheidingen voor haar open onderwijs. Tijdens het OEGlobal congres in Delft ontving Félienne Hermans de Open Education Educator Award for Excellence en nam Rob Mudde namens de TU Delft de award voor Open Policy in ontvangst voor het strategisch framework 'Impact for a better society'. The MOOC Rethink the City en de TU Delft Online Learning Hub ontvingen een eervolle vermelding.

## 2.4 Onderwijskwaliteit

### Kwaliteitszorg opleidingen

De TU Delft heeft in 2017 van de Nederlands-Vlaamse Accreditatieorganisatie (NVAO) voor de tweede keer een positief oordeel op de instellingstoets kwaliteitszorg (ITK) ontvangen. Daarmee is de ITK verlengd tot november 2023. Het internationale panel

van *peers* complimenteerde de TU Delft met haar kwaliteitscultuur en onderliggende kwaliteitssysteem en was onder de indruk van de open en online education initiatieven: een gebied waarop de TU Delft kan worden beschouwd als 'world-class', aldus het panel. Naast de instellingstoets beoordeelt de NVAO ook individuele opleidingen. In 2018 ontvingen de masteropleidingen Geomatics en Systems and Control (4TU) een definitieve her-accreditatie voor een periode van zes jaar van de NVAO. De master Industrial Ecology (joint degree) heeft in 2018 het heraccreditatieproces doorlopen en is in afwachting van de definitieve heraccreditatie na een positieve visitatie. De nieuwe masteropleiding Metropolitan Analysis, Design and Engineering werd onder voorwaarden geaccrediteerd. In 2019 moeten in totaal 30 programma's een heraccreditatieproces doorlopen (12 bacheloropleidingen en 18 masterprogramma's).

### Ontwikkeling van docentkwaliteit

In 2017 opende de TU Delft een Teaching Lab als centrale plek voor docenten en docentontwikkeling. Binnen de Teaching Academy, de gemeenschap van TU docenten, worden onderwijsontwikkelingen bij elkaar gebracht en samenwerking en innovatie in onderwijs gestimuleerd. Het Teaching Lab biedt daartoe test- en samenwerkingsomgevingen voor onderwijsexperimenten, ruimte om discussies met elkaar aan te gaan of onderwijsprojecten met elkaar te starten. Ook fungeert het Teaching Lab als ontspannen ontmoetingsplek en worden er veel overkoepelende onderwijs-evenementen in georganiseerd, zoals de jaarlijkse Education Day en interfacultaire overleggen. In 2018 is deze locatie fysiek gekoppeld aan het nieuwe onderwijsgebouw PULSE.

De TU Delft stimuleert een cultuur die medewerkers de gelegenheid geeft om te excelleren op het gebied van onderwijs. Naast de activiteiten in het Teaching Lab wordt tevens elk jaar een onderwijsdag georganiseerd. In 2018 was het thema van deze dag "Unlock Potential". De onderwijsdag eerde ook docenten door een prijsuitreiking te houden voor de beste docent TU Delft 2018. Dit werd gevolgd door een aankondiging van vier nieuwe educatieve fellows die een substantiële en waardevolle bijdrage hebben geleverd aan het onderwijs aan de TU Delft.

De TU Delft verwacht van al haar docenten dat zij over een basiskwalificatie onderwijs (BKO) beschikken. Voor het eerst in 2018 is een BKO-cursus aangeboden in een 'bootcamp', waarin docenten in een week de hele cursus doorlopen. Door zowel docenten als trainers werd dit concept erg gewaardeerd. De TU Delft wil dat al het docerend personeel goed in staat is Engelstalig onderwijs te verzorgen. Hiertoe is met de medezeggenschap afgestemd de taaleisen voor Bachelor- en Masteropleidingen te harmoniseren.

### Ambitieuze studiecultuur

TU Delft biedt haar studenten extra uitdagingen naast het reguliere onderwijsprogramma. De TU heeft de ambitie voor alle studenten iets extra's te kunnen bieden zodat niet alleen honours studenten hierin gestimuleerd worden. Studenten kunnen deelnemen aan activiteiten als lezingen, studiereizen en workshops. Bovengemiddeld presterende studenten kunnen deelnemen aan double-degree-opleidingen en Honours Programma's. In 2018 stroomden 180 studenten in bij het bachelorprogramma van het Honours Programme Delft. Binnen dit programma volgen studenten 15 EC aan facultaire vakken en projecten en minimaal 5 EC binnen een interdisciplinair programma.

## Extra-curriculaire studentenprojecten

De TU Delft hecht veel waarde aan extra-curriculaire activiteiten van studenten. Zo zijn er veel studenten die zich inzetten voor (bestuurs-) activiteiten bij studieverenigingen of maatschappelijke studenteninitiatieven. Daarnaast faciliteert de universiteit de zogenaamde dreamteams waarbinnen studenten, veelal met succes, deelnemen aan internationale competities. Hierbinnen realiseren studenten niet alleen topprestaties, ze leren werken in interdisciplinaire teams, managen projecten, leren samenwerken met bedrijven, en ervaren het zelf ontwerpen, realiseren en uittesten van hun ideeën. Zo nam in 2018 een team Delftse studenten weer succesvol deel aan de Solar Challenge zonnewagenrace door Zuid Afrika. Het iGem team ontwikkelde een technologie die gendoping kan detecteren en Project March werkte verder aan een exoskelet dat mensen met een dwarslaesie weer kan laten lopen. Andere studententeams werkten onder meer aan een mensaangedreven onderzeeer (WASUB), racevoertuigen op waterstof (FORZE en Eco-runner) en een razendsnelle fiets (Human Power Team).

## 2.5 Onderwijsondersteuning

### Aansluitingsactiviteiten

TU Delft geeft in de hele onderwijsketen aandacht aan introducties in wetenschap en techniek. Het Science Centre en de voorlichtingsactiviteiten richten zich vooral op leerlingen en hun ouders. Het nascholen, inspireren en motiveren van docenten uit primair en voortgezet onderwijs gebeurt bij respectievelijk het Wetenschapsknooppunt Zuid-Holland en het Bètasteunpunt Zuid-Holland. Voor 5-vwo-leerlingen die meer uitdaging zoeken zijn de pre-universitaire talentprogramma's 'Junior TU Delft' en 'Math & Science Classes' beschikbaar. Eind 2018 is het STELA-project afgerond. Het project richt zich op het verbeteren van de aansluiting van middelbare school naar de universiteit door middel van Learning Analytics. Dit project is uitgevoerd in samenwerking met de KU Leuven, TU Graz, Nottingham Trent University en SEFI.

### Bachelorvoorlichting

Om scholieren een (nog) representatiever beeld te geven van wat ze in de studie te wachten staat, is de opzet van de open dagen in 2018 aangepast. Het aantal open dagen is verhoogd van vier naar vijf om het evenement minder massaal te maken. Ook is het programma aangepast: de voorlichtingssessies vinden alleen nog plaats op de faculteiten en duren langer. In deze sessies wordt verdiepende studiekeuze-informatie aangeboden inclusief een college in een voor de studie representatief vak. Verder zijn er nu van bijna alle bacheloropleidingen proefstudeermodules waarmee de scholier ook online een goede indruk kan krijgen van de inhoud van de studie. Om een eerste, algemene, indruk te krijgen van de TU Delft wordt er iedere vrijdagmiddag een campustour georganiseerd waar scholieren zich op de campus kunnen laten rondleiden door een student.

### Studiekeuzecheck

De Studiekeuzecheck (SKC) is een matchingsinstrument dat wordt aangeboden om scholieren te helpen een weloverwogen studiekeuze te maken. Alle aanmelders voor een opleiding zonder numerus fixus ontvangen een online vragenlijst. Na invulling krijgen ze een persoonlijk advies over de opleiding. Iedereen die zich voor 1 mei aanmeldt heeft recht op een dergelijk studiekeuze advies. Afhankelijk van het advies (positief, negatief of twijfel) en de opleiding ontvangen aanmelders een uitnodiging voor een studiekeuzecheck-activiteit van de opleiding. De invulling van deze activiteit verschilt per opleiding.

## Mastervoorlichting

In 2018 is er een *customer journey* opgesteld van de internationale masterkiezer. Welk proces doorlopen deze studenten en tegen welke problemen lopen ze aan? In 2019 zal deze informatie verder worden gebruikt om knelpunten in het studiekeuze- en inschrijvingsproces te verbeteren. Omdat een groot deel van de internationale masterkiesers ook behoefte heeft aan ervaringen van huidige studenten is de TU Delft in 2018 begonnen met Student Stories. Hierin vertellen internationale studenten over hun ervaringen bij de TU Delft. Er is in 2018 geen gerichte internationale wervingscampagne gevoerd door de TU Delft.

## Extra ondersteuning en begeleiding tijdens de studie

Naast de begeleiding op faculteiten door studieadviseurs, mentoren, stagecoördinatoren en internationale coördinatoren, kunnen alle studenten gebruik maken van een breed aanbod van ondersteuning. Studenten kunnen hier individueel terecht, maar kunnen ook gebruik maken van een breed aanbod aan workshops en trainingen op het gebied van goed studeren, persoonlijke ondersteuning, studiekeuze en loopbaan. Voorbeelden zijn: slimmer tentamens voorbereiden, studeren met dyslexie en constructief denken bij faalangst. In het kader van de professionalisering van de ondersteuning is er dit voorjaar een week met Masterclasses aangeboden aan alle studieadviseurs en is er dit jaar voor het eerst in LDE-verband een professionaliseringstraject van een jaar aangeboden aan studieadviseurs.

## Studie(her)keuze binnen de universiteit

Tijdens de studie kunnen twijfel- of keuzemomenten ontstaan, bijvoorbeeld rondom het BSA. De student kan dan op de faculteit in gesprek met de studieadviseur, of centraal gebruik maken van (her)keuze workshops of individuele begeleiding. Ook worden masterkeuzeworkshops aangeboden.

## Studenten werken in multidisciplinaire teams aan Sustainable Development Goals



Wetenschappers en studenten van de TU Delft gebruiken hun expertise en vaardigheden om concrete oplossingen te vinden voor wereldwijde problemen. De TU Delft ondersteunt deze studentinitiatieven, die in multidisciplinaire teams werken aan de "Sustainable Development Goals" zoals geformuleerd door de Verenigde Naties. Ze richten zich hierbij vooral op landen in Sub-Sahara Afrika en Zuidoost-Azië. In 2018 zijn er een kleine honderd studenten betrokken geweest bij een groot aantal projecten (veertien individuele projecten en vijftien multidisciplinaire projecten). Ze werkten onder meer aan het verbeteren van drinkwatersystemen, onderzoek naar vervuiling van oppervlaktewater en drinkwater, problemen

met afval en plastic, voedselvoorziening, effecten van klimaatverandering, snel groeiende steden, drijvende woningen en technieken om gezondheidszorg low-cost te verbeteren. Alle projecten gaan uit van *high-impact* oplossingen, gebaseerd op wetenschap en technologie. Studenten werken samen met lokale partners: gezamenlijk implementeren en testen ze hun oplossingen op bruikbaarheid in "real life"-situaties.

## Studeren met een functiebeperking

Het percentage studenten dat zelf aangeeft een functiebeperking te hebben ligt tussen de elf en veertien procent. Veruit de grootste groep geeft aan dyslexie te hebben, op ruime afstand gevolgd door ADHD en ASS. De kans op studievertraging of studieuitval onder deze groep is groot. Het Study Buddy Project begeleidt studenten met een functiebeperking of chronische ziekte een-op-een door studenten te matchen aan een studiemaatje. De mogelijkheid voor studenten om een Study Buddy te krijgen is in 2018 goed benut. De samenwerking met de Gemeente Delft, met als doel om afgestudeerden met een functiebeperking een goede overgang naar de arbeidsmarkt te bieden, heeft een aantal mooie banen opgeleverd.

## Beurzen voor internationale masterstudenten

In 2018 zijn verschillende beurzen ter stimulering van internationale studentenmobiliteit binnen de master ingezet, zoals Holland Scholarships. Vierentwintig internationale studenten hebben in 2018 een volledige beurs ontvangen van het Louise en Justus van Effen Beursfonds. Door een schenking aan het Universiteitsfonds konden dit jaar vijf beurzen beschikbaar gesteld worden aan vrouwen uit lage inkomstenlanden om een masteropleiding aan de TU Delft te volgen. Delft Global Initiative heeft vier beurzen toegekend aan excellente studenten uit Sub-Sahara Afrika.

## Ondersteuning van promovendi

Promovendi weten de weg naar de PhD-psychologen goed te vinden waardoor veel promovendi preventief geholpen worden en uitval kon worden voorkomen. Tevens wordt een deel van het Doctoral Education (DE) opleidingen aanbod ingevuld met trainingen door de psychologen en studentdecanen, waardoor promovendi problemen eerder kunnen herkennen, en beter kunnen omgaan met werkdruk. Om promovendi verder te ondersteunen bij het gezond functioneren kunnen promovendi van het Health Coach-programma van de TU Delft gebruik maken: 78 promovendi zijn in 2018 met dit programma gestart.

## 2.6 Onderwijssamenwerking

### Strategische Alliantie Leiden-Delft-Erasmus (LDE)

Binnen de LDE Alliantie –het samenwerkingsverband tussen de TU Delft, de Universiteit Leiden en de Erasmus Universiteit Rotterdam– worden zes joint-degree opleidingen verzorgd. De samenwerking in de minoren is verder uitgebreid en in 2018 is de LDE minor Frugal Innovations for Sustainable Global Development van start gegaan. Deze multidisciplinaire minor is ontwikkeld binnen het LDE Centre for Frugal Innovation in Africa en richt zich op het ontwikkelen van slimme en simpele oplossingen die bijdragen aan de strijd voor betere levensomstandigheden van de allerarmsten, één van de doelstellingen van de VN. De TU Delft participeert in LDE-verband ook in het Centre for Education and Learning (CEL). In dit samenwerkingsverband ligt de focus op kwaliteitsverbetering van wetenschappelijk onderwijs. Er wordt samengewerkt op het gebied van onderzoek naar hoger onderwijs, docentprofessionalisering en onderwijsinnovatie als online en blended learning. In 2018 is de functie van wetenschappelijk directeur CEL ingevuld door professor Marcus Specht van de leerstoel 'Digital Education' bij de faculteit EWI.

### Onderwijs in 4TU-Federatie

Binnen de 4TU-samenwerking worden twee joint degree-masteropleidingen

aangeboden. Het 4TU Centre for Engineering Education (CEE) speelt een belangrijke rol in de onderwijssamenwerking (zie ook paragraaf 4.6). In 2018 ontwikkelde CEE een denkraam voor toekomstig ingenieursonderwijs gebaseerd op de benodigde vaardigheden waarvan aangenomen wordt dat de maatschappij deze de komende tien tot twintig jaar van ingenieurs verwacht. Dit raamwerk is gevalideerd in een aantal workshops en onder grote belangstelling gepresenteerd op de Internationale Conferentie van het CDIO (een internationaal netwerk van 160 technische universiteiten en hogescholen) in Japan. De ontwikkeling van het Joint Interdisciplinary Master Project is een tweede in het oog springend resultaat. Hierin werken masterstudenten samen met brancheorganisaties, bedrijven en wetenschappelijke staf van de TU Delft, aan verschillende maatschappelijk en technisch relevante projecten die verder reiken dan de afzonderlijke disciplinaire bouwstenen. In 2018 heeft een succesvolle pilot gedraaid met deelname van zestien studenten. Voor komend academisch jaar wordt er gewerkt aan uitbreiding naar 60 studenten.

### Regionale samenwerking met hogescholen en universiteit Leiden

TU Delft werkt intensief samen met De Haagse Hogeschool, de Hogeschool Rotterdam en InHolland Delft, als onderdeel van een van de bètatechnieknetwerken in Nederland (Bètasteunpunt Zuid-Holland). De samenwerking is vooral gericht op bijscholen en inspireren van docenten in het vo, hbo en wo. Hierin werkt Bètasteunpunt Zuid-Holland nauw samen met Regionaal Steunpunt Leiden, waarbij Universiteit Leiden de penvoerder is. Er is daarnaast een aanzet gemaakt voor verdere samenwerking op het gebied van instroom en doorstroom van afgestudeerden van de hbo's naar de TU Delft en verbeterde overstapmogelijkheden voor studenten van de TU Delft naar het hbo. Via het Bètasteunpunt Zuid-Holland is de regionale samenwerking uitgebreid naar 55 vo-scholen in Zuid-Holland waarbij vooral gebruik wordt gemaakt van bijscholingsmogelijkheden voor docenten. Verder neemt de TU Delft deel in het Onderwijsnetwerk Zuid-Holland. Dit onderwijsnetwerk verbindt het voortgezet onderwijs met hogescholen en universiteiten, waarbij docentprofessionalisering en aansluiting centraal staan. Hierbij werken verschillende bedrijven en maatschappelijke instellingen uit de regio samen aan de bevordering van praktijkgericht en actueel onderwijs.

### Internationale samenwerking

De TU Delft is actief lid van een aantal Europese universiteitsnetwerken met het doel te zoeken naar best practices voor de verscheidenheid aan organisatorische en managementvraagstukken binnen universiteiten. De IDEA League is een strategisch samenwerkingsverband tussen vijf Europese technische topuniversiteiten: TU Delft, RWTH Aachen, ETH Zurich, Chalmers University en Politecnico di Milano. Tevens is de TU Delft aangesloten bij de European Universities Association (EUA). De TU Delft is, als een van de stichters, actief lid van de Conference of European Schools for Advanced Engineering Education and Research (CESAER), een internationale non-profit vereniging van 51 vooraanstaande Europese technische universiteiten en technische hogescholen in 26 Europese landen. De bachelor- en masterprogramma's en studenten profiteren van de deelname van de TU Delft in onder andere Global Engineering en Education Exchange (GlobalE3) en UNITECH. Ook is de TU Delft een actief lid binnen de European Society for Engineering Education (SEFI), het grootste netwerk van instellingen voor technisch onderwijs in Europa.

### Uitwisselingsovereenkomsten

In acht masteropleidingen wordt geparticipeerd in een double/multiple-degree samenwerking met buitenlandse instellingen. Vaak zijn deze samenwerkingen gestart met een Europese subsidie (Erasmus Mundus) maar inmiddels lopen ze zonder

subsidie door. Er zijn nu twee lopende Erasmus Mundus programma's. In 2018 zijn een aantal goedlopende bestaande uitwisselingsovereenkomsten met verschillende wereldwijde partnerinstellingen hernieuwd. Er zijn daarnaast onderhandelingen opgestart voor verschillende nieuwe overeenkomsten met universiteiten in Azië, Amerika en Australië. Het aantal uitwisselingsstudenten dat naar Delft komt, neemt nog steeds licht toe: in het studiejaar 2017/18 stroomden 688 exchangestudenten in aan de TU Delft (2016/2017: 618). Uitgaande exchange vanuit uit TU Delft betrof 660 studenten (2016/2017: 590). Studenten van twaalf universiteiten in binnen- en buitenland kunnen sinds januari 2018 online keuzevakken volgen aan elk van deze instellingen en hiervoor studiepunten krijgen. Dit virtual exchange programma is een initiatief van de TU Delft en is gestart met een driejarige pilot (tot 2020) waarbij het potentieel voor campusstudenten wordt verkend. De samenwerking zorgt tevens voor een extra verbinding tussen de online onderwijsactiviteiten van de Delft Extension School en de reguliere opleidingen. Zie verder paragraaf 4.6 voor een overzicht van de internationale samenwerkingsverbanden op het gebied van onderwijs.

## 2.7 Voorbereiding op de loopbaan

Het percentage studenten dat erin slaagt om een positie te vinden op de Nederlandse arbeidsmarkt neemt toe. Er is speciale aandacht voor het op weg helpen van de internationale talenten van de TU Delft naar de Nederlandse arbeidsmarkt. Een van de projecten speciaal voor deze doelgroep is het beschikbaar maken van films met internationale alumni die al een geslaagde stap hebben gemaakt.

Voor die studenten die een eigen bedrijf willen starten geeft het Delft Centre for Entrepreneurship (DCE) diverse cursussen en minoren. De TU Delft steunt entrepreneurs op diverse manieren, niet alleen door het geven van de eerder genoemde cursussen, maar ook door helpen met investeren en coaching, o.a. via onze incubator Yes!Delft.

Vanuit de Nationale Alumni Enquête die in november 2017 is afgenomen onder alumni die 1 of 2 jaar geleden afstudeerden, blijkt dat er gemiddeld 2,9 maanden zit tussen het afstuderen en een betaalde baan. Het gemiddeld aantal contracturen bedraagt 39,1 en het gemiddelde inkomen euro 2.833. 32% van de afstudeerders is werkzaam in de sector industrie, handel en transport, 19% bij universiteiten en onderzoeksinstituten, 9% is werkzaam in de ICT, 8% in de overige zakelijke dienstverlening en 22% in andere branches.



### Open Education: MOOCs TU Delft: twee miljoen inschrijvingen en MicroMaster

De TU Delft heeft de twee miljoenste inschrijving voor de gratis online cursussen (MOOCs) geregistreerd. Solar Energy was de eerste en trok tot nu toe 216.000 aanmeldingen. Ook Data Analysis (162.000) en Solving Complex Problems (152.000) zijn populair. De TU Delft wil zijn kennis delen met mensen uit de hele wereld en dat lukt ook: we hebben deelnemers uit vrijwel alle landen ter wereld. Voor verdere verdieping in Solar Energy biedt de TU Delft ook een MicroMaster aan met daarin vakken op masterniveau en een eindproject. Voor sommige studenten is dit een versnelde start van hun masterprogramma, aangezien ze de behaalde studiepunten kunnen meenemen.

# 3

# Onderzoek en Innovatie

## 3.1 Inleiding

De TU Delft heeft een breed onderzoeksportfolio en doet wereldwijd toonaangevend onderzoek op uiteenlopende gebieden als kwantum- en bio-nanotechnologie, maritieme techniek, bouwkunde, transport, watermanagement, lucht- en ruimtevaarttechniek en robotica. De sterke positie van het onderzoek aan de TU Delft (zie paragraaf 3.5) gaat hand in hand met het streven onze maatschappelijke impact te vergroten door kennisintensieve, technologiegedreven oplossingen aan te bieden voor maatschappelijke problemen. Onderzoek en innovatie, dat wil zeggen de maatschappelijke benutting van wetenschappelijke kennis, gaan aan de TU Delft hand in hand; het streven is niet alleen om als organisatie goed te zijn *in* wat we doen, maar om ook ergens goed *voor* te zijn.

In 2018 zijn wederom grote stappen in deze richting gezet. We verbinden ons onderzoek systematisch met maatschappelijke uitdagingen en gaan duurzame publiek-private samenwerkingen aan (zie paragraaf 3.3). Een voorbeeld is al het onderzoek gericht op de transitie naar duurzame energie, onder meer binnen het e-Refineryconsortium om de chemische en energie-industrie te elektrificeren en decarboniseren, het PowerWeb Institute dat zich richt op de toenemende integratie van energiesystemen, en het ESP-lab waar onderzoek naar systeemintegratie in het energiesysteem plaatsvindt (zie paragraaf 3.4). Een ander voorbeeld is het medisch-technologisch onderzoek, zoals het onderzoek in de protonenkliniek HollandPTC op de TU Delft campus (zie p. 59), het ontwikkelen van technologieën om hart- en vaatziekten vroegtijdig op te sporen (zie p. 47) en het bouwen van een synthetische cel (zie p. 66). Allemaal voorbeelden van wetenschap met grote relevantie en maatschappelijke impact.

Een deel van het onderzoek aan de TU Delft resulteert in innovaties en spin-offs. Zo ontwikkelden Delftse onderzoekers in 2018 een rehabilitatie-methode voor grootschalig herstel van koraal op het Great Barrier Reef (zie p. 68), een zonnelader voor auto's waarmee je via het vehicle-to-grid-concept ook je huis van stroom kan voorzien (zie p. 47), 's werelds eerste bipolaire stuurbare 3D-geprinte paktang (zie p. 46), de ongekend wendbare robot-fruitvlieg DelFly Nimble (zie p. 50) en de eerste publiek toegankelijke QuTech demonstrator waarop je via de cloud kunt inloggen om kwantumalgoritmes uit te voeren (zie p. 52).



## 3.2 Onderzoek en innovatie in vogelvlucht

Wetenschap, technologie en design: dat zijn de hoekstenen van het onderzoek aan de TU Delft. Hoewel de nadruk die op elk van deze aspecten wordt gelegd per vakgebied kan verschillen, wordt het onderzoeksprofiel van de TU Delft als geheel gekenmerkt door een combinatie van deze drie benaderingen die elkaar versterken. De integratie van wetenschap, technologie en design begint al bij het ontwerp voor een onderzoeksproject en loopt gedurende het hele onderzoekstraject door, tot en met een eventuele implementatie.

### Faculteiten en afdelingen

De ruim 40 technisch-wetenschappelijke disciplines en hun vele specifieke specialismen zijn gebundeld in de acht faculteiten van de TU Delft (zie figuur 6). De disciplinaire sterkte van de TU Delft is een kritieke succesfactor voor vruchtbare multi- en interdisciplinaire samenwerking.

### Wetenschappelijke Integriteit

De TU Delft gaat uit van gedeelde verantwoordelijkheid voor wetenschappelijke integriteit. Alle medewerkers die binnen de organisatie betrokken zijn bij onderzoek, onderwijs en impact hebben een eigen verantwoordelijkheid, maar de universiteit heeft ook zorgplichten. De universiteit volgt hiermee de Nederlandse Gedragscode Wetenschappelijke Integriteit, die op 1 oktober 2018 in werking is getreden. Om te bepalen hoe de TU Delft hier invulling aan geeft, heeft het College van Bestuur in september de “TU Delft Vision on Integrity 2018-2024” vastgesteld. Deze integrale visie op wetenschappelijke, sociale en organisatorische integriteit bouwt voort op het bestaande integriteitsbeleid, inclusief de Code of Ethics, en het Strategisch Kader 2018-2024 (zie voor meer informatie paragraaf 4.4).

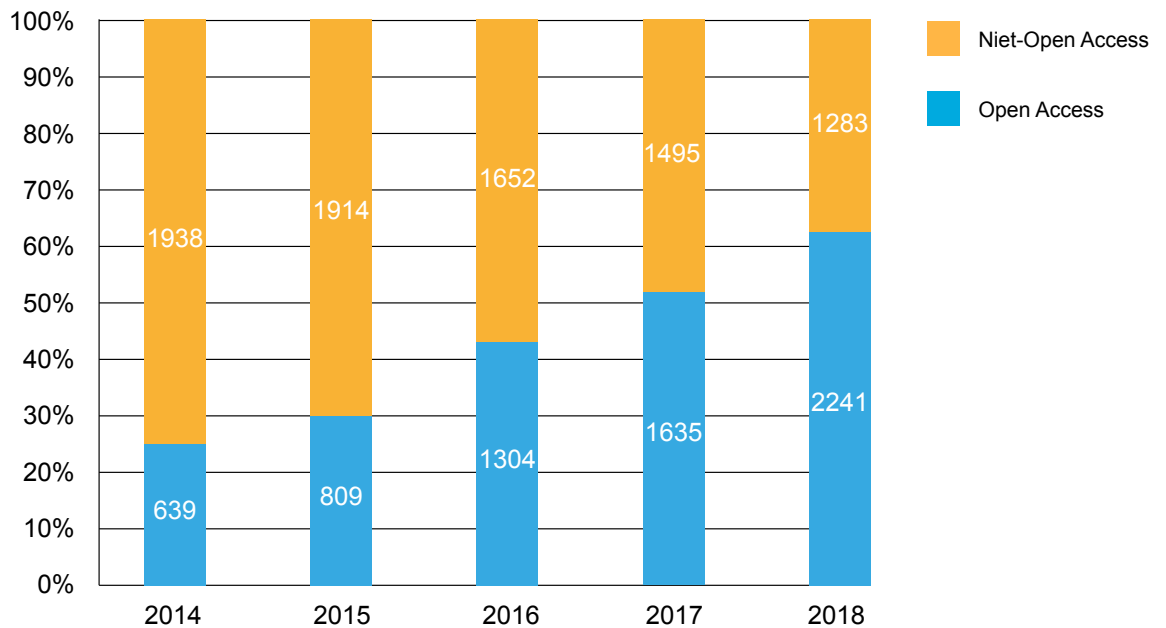
### Open Access

De TU Delft streeft ernaar het bewustzijn van onderzoekers omtrent Open Science te versterken. Om Open Access-publicaties te stimuleren is in 2018 gestart met de ontwikkeling van Open Access Publishing Services. Het doel is om onderzoekers in alle publicatiestadia te ondersteunen, bijvoorbeeld bij het kiezen van het best passende (Open Access) tijdschrift, (financiële) ondersteuning bij Open Access publiceren, en het aanvragen van ISBN-nummers. De TU Delft biedt sinds 2018 de mogelijkheid om boeken en tijdschriften op een eigen platform Open Access te publiceren.

Daarnaast heeft de TU Delft zich toegelegd op het verlagen van de kosten voor Open Access-publicaties, door met uitgevers te onderhandelen over tijdschriftabonnementen. Het streven is om tegelijkertijd over te gaan van ‘leesrechten’ naar ‘publicatierechten’. Er worden steeds meer interessante contracten afgesloten, maar kostenreductie blijft een punt van aandacht. In VSNU-verband hebben de Nederlandse universiteiten besloten contracten met grote uitgevers uitsluitend te verlengen als er Open Access gepubliceerd kan worden zonder extra kosten voor onderzoekers. Rector Magnificus en voorzitter van het College van Bestuur van de TU Delft prof.dr.ir. T. van der Hagen leidde in 2018 het VSNU-team dat met Elsevier onderhandelde. In december is besloten de huidige overeenkomst met Elsevier te verlengen met zes maanden. Die periode zal gebruikt worden om de onderhandelingen voort te zetten.

Delftse onderzoekers publiceerden in 2018 ruim 63% van hun *peer reviewed* artikelen Open Access (zie figuur 5). In 2017 bedroeg het percentage Open Access gepubliceerde artikelen nog 52%: er is dus sprake van een aanzienlijke toename. Het

absolute aantal Open Access gepubliceerde artikelen is toegenomen van 1635 in 2017 naar 2241 in 2018. Dit betekent dat de TU Delft de landelijke doelstelling die voor 2018 door het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap geformuleerd was, namelijk 60% Open Access, ruimschoots gehaald heeft.



*Figuur 5: Open Access Monitor 2018*

Prof.ir. K.C.A.M. Luyben, Rector Magnificus Emeritus van de TU Delft, is in februari 2018 benoemd tot Nationaal Coördinator Open Science. Daarnaast is hij in november benoemd tot voorzitter van de European Open Science Cloud, een virtuele omgeving waarin Europese onderzoekers vanaf 2020 data kunnen opslaan, beheren, analyseren en hergebruiken.

### Data stewardship-programma

Het in 2017 opgestarte Data Stewardship-programma is in 2018 voortgezet en uitgebreid omdat is gebleken dat daarmee in een sterke behoefte wordt voorzien. Waar vorig jaar drie faculteiten een Data Steward met een halftijds aanstelling hadden, is inmiddels bij iedere faculteit een voltijds Data Steward aangesteld. Deze disciplinaire experts vormen het eerste aanspreekpunt voor vragen over zowel de planning van databeheer als over de back-up, organisatie, beschrijving en publicatie van onderzoeksdata, ook in het kader van de Algemene Verordening Gegevensbescherming. Het waar mogelijk delen van onderzoeksdata is een ambitie, maar geen verplichting. De Data Stewards helpen onderzoekers ook om te voldoen aan de eisen van onderzoeksfinanciers en wetenschappelijke tijdschriften.

**Faculteit Bouwkunde (BK)***Afdeling*

Architecture

Architectural Engineering &amp; Technology

OTB - Research for the Built Environment

Management in the Built Environment

Urbanism

**Faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen (CiTG)***Afdeling*

Engineering Structures

Geoscience &amp; Engineering

Geoscience &amp; Remote Sensing

Hydraulic Engineering

Materials, Mechanics, Management &amp; Design

Transport &amp; Planning

Water Management

**Faculteit Elektrotechniek, Wiskunde en Informatica (EWI)***Afdeling*

Applied Mathematics

Electrical Sustainable Energy

Intelligent Systems

Microelectronics

Quantum and Computer Engineering

Software Technology

**Faculteit Industrieel Ontwerpen (IO)***Afdeling*

Design Engineering

Industrial Design

Product Innovation Management

**Faculteit Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek (LR)***Afdeling*

Aerodynamics, Wind Energy, Flight Performance and Propulsion

Control and Operations

Aerospace Structures &amp; Materials

Space Engineering

<b>Faculteit Techniek, Bestuur &amp; Management (TBM)</b>
<i>Afdeling</i>
Engineering Systems and Services
Multi-Actor Systems
Values, Technology and Innovation
<b>Faculteit Technische Natuurwetenschappen (TNW)</b>
<i>Afdeling</i>
Bionanoscience
Biotechnology
Chemical Engineering
Imaging Physics
Quantum Nanoscience
Radiation Science & Technology
<b>Faculteit Werktuigbouwkunde, Maritieme Techniek &amp; Materiaalwetenschappen (3mE)</b>
<i>Afdeling</i>
Biomechanical Engineering
Cognitive Robotics
Delft Center for Systems and Control
Maritime and Transport Technology
Materials Science and Engineering
Precision and Microsystems Engineering
Process and Energy

Figuur 6: Faculteiten en afdelingen - zie ook bijlage 1 (overzicht per 31 december 2018)

### 3.3 Onderzoeks- en innovatiesamenwerking

“*Impact for a better society*” is het motto van de instellingsstrategie van de TU Delft. De TU Delft creëert deze impact door haar onderzoekspotentieel systematisch te ordenen vanuit aansluiting bij maatschappelijke thema's. De daaruit voortvloeiende onderzoeksvragen zijn vaak zo complex dat ze alleen beantwoord kunnen worden door krachten te bundelen: soms via samenwerking met onderzoekers vanuit verschillende disciplines, soms ook door samen te werken met collega's uit het bedrijfsleven of met maatschappelijke partners. Hierbij wordt rekening gehouden met nationale onderzoeksprioriteiten, zoals geformuleerd in de Nationale Wetenschapsagenda of het Topsectorenbeleid, alsmede internationale speerpunten, waaronder het EU-programma Horizon 2020 of de *UN Sustainable Development Goals*. De thematische samenwerking kent vele vormen, afhankelijk van waar de benodigde expertise te vinden is: tussen faculteiten, regionaal, nationaal en internationaal.

#### Faculteitsoverstijgende samenwerking

De TU Delft stimuleert multidisciplinair en crossfacultair onderzoek dat aandacht geeft aan verantwoorde maatschappelijke innovatie. Het onderzoek is systematisch verbonden met maatschappelijke uitdagingen. De daaruit voortvloeiende onderzoeksvragen zijn vaak zo complex dat ze alleen beantwoord kunnen worden door krachten te bundelen. De Delft Research-based Initiatives (DRI's) en de TU Delft Institutes zijn faculteitsoverstijgende samenwerkingsverbanden binnen de TU Delft, georganiseerd rondom specifieke onderwerpen.

### Delft Research-based Initiatives

Gezondheid, energie, globalisering, infrastructuur & mobiliteit zijn de grote maatschappelijke thema's van nu. Daarom heeft de TU Delft op deze vier gebieden Delft Research-based Initiatives (DRI's) opgericht, zie figuur 7. Dit zijn virtuele, multidisciplinaire samenwerkingsverbanden tussen verschillende faculteiten van de TU Delft, die bijdragen aan het oplossen van maatschappelijke vragen die binnen deze vier thema's aan de orde zijn. De DRI's zijn gesprekspartners voor overheid en bedrijfsleven, signaleren kansen en brengen innovatieve wetenschap actief voor het voetlicht. Hieronder wordt de belangrijkste ontwikkeling in 2018 van elke DRI besproken.

	Energy	Deltas, Infrastructures & Mobility	Health	Global
Objective	Energy innovation for sustainable energy provision	Vital infrastructures for water safety and smart mobility intrinsic to the natural and built environment	Technological research for medical and health care innovations	Science and Technology for Global Development
Research themes	Urban energy Powerweb: smart grids e-Refinery: electro-chemical conversion and storage of materials Wind energy	Urban infrastructures Airport of the future Urbanising Deltas	Medical imaging & Image guided medicine Interventions & Care Targeted molecular technology Vitality	Healthcare for all Plastic-free rivers Urbanisation Drinking water Disaster resilience and response Internet of things

Figuur 7: Overzicht Delft Research-based Initiatives (DRIs)

#### Delft Deltas, Infrastructures & Mobility Initiative (DIMI)

Binnen het DIMI-programma 'Urban Infrastructures' is met de twee grootschalige ontwerpstudies 'Stad van de Toekomst' (SvdT) en 'Stations of the Future' (SotF) internationaal een grote stap gezet in toepassing van ontwerpend onderzoek. SvdT heeft met 600 studenten, 10 multidisciplinaire ontwerpteams en Delftse wetenschappers integrale ontwerp-toekomstbeelden voor 2040 gepresenteerd voor ontwikkelings- en transformatiegebieden in Amsterdam, Den Haag, Rotterdam, Utrecht en Eindhoven. In nauwe samenwerking met AMS heeft SotF diverse resultaten voortgebracht; seminars, een summerschool en een whitepaper inclusief raamwerk voor onderzoek, onderwijs en consortiumvorming. Zie voor meer informatie: [www.tudelft.nl/infrastructures](http://www.tudelft.nl/infrastructures)

#### Delft Energy Initiative

Terwijl het Delft Energy Initiative voorheen vooral diende als een paraplu waaronder veel energiegerelateerde activiteiten plaatsvonden, fungeert het inmiddels als een broedplaats voor vier grote energiethema's. Dit zijn 'urban energy', stedelijke energie waar ook het thema 'wind' onder valt; 'powerweb', oftewel slimme energienetwerken; wind; en e-Refinery, de elektrochemische conversie en opslag van materialen. Binnen deze thema's ondersteunen studenten van de TU Delft Energy Club de betreffende onderzoekers. Zie voor meer informatie: [www.tudelft.nl/energy](http://www.tudelft.nl/energy)

# Promoties in 2018

In 2018 verdedigden 364 promovendi met succes hun proefschrift aan de TU Delft. Deze veelal jonge onderzoekers hebben een belangrijk aandeel in het grensverleggende onderzoek dat aan de TU Delft verricht wordt. Om een beeld te schetsen van de breedte van het verrichte promotieonderzoek wordt in dit kader per faculteit een belangwekkende promotie uitgelicht.

## **Impactkatheter voor openen bloedvaten**

Dr.ir. A. Sakes (3mE) is gepromoveerd op een nieuwe technologie om chronisch verstopte coronaire bloedvaten te openen. Geïnspireerd door slimme schietmechanismen in de natuur heeft ze een reeks innovatieve impactkatheters ontwikkeld waarmee een opening kan worden gehamerd in een chronische verstopping, met als spin-off 's werelds eerste bipolaire stuurbare 3D-geprinte paktang en een minuscuul biopsie-instrument voor ductoscopisch borstsonderzoek. Sakes heeft hiervoor onder andere de Medical Delta Young Scientist Award 2017 en een NWO-demonstratorgrant ontvangen.



## **Hitte in de stad tegengaan met natuurlijke oplossingen**

Verstedelijkte gebieden bevatten meer dan de helft van de wereldpopulatie en zijn over het algemeen warmer dan de landelijke gebieden rondom steden. Het introduceren van planten en open water is de beste manier om extreme hitte in onze steden tegen te gaan, stelt CiTG-promovenda dr. A. Solcerova (CiTG). Ze onderzoekt het verkoelende effect van open water rond bebouwing op locaties in Delft volgens de 17e-eeuwse Japanse traditie *uchimizu*, het sprenkelen van water op de straten. De conclusie: *uchimizu* werkt.

## **Nieuwe technieken voor het besturen van luchtstromingen**

Het promotiewerk van dr.ir. H.J. Tol (LR) heeft twee aparte wetenschappelijke disciplines samengebracht: aerodynamica en regeltechniek. Door nieuwe wiskundige theorieën te ontwikkelen is het gelukt om modellen te maken van instabiliteit in luchtstromingen die transitie naar turbulente stroming veroorzaken, en regulaars gebaseerd op plasma-actuators om deze transities te controleren. Deze technieken heeft Tol met succes gedemonstreerd in een windtunnel. Naast deze doorbraak heeft het onderzoek van Tol geleid tot een nieuw wetenschappelijk veld: de fusie tussen aerodynamica en regeltechniek.

## **Internationale prijseffecten duurzame energiebronnen**

Dr.ir. K.K. Iychettira (TBM) promoveerde op haar proefschrift "*National Renewable Policies in an International Electricity Market*", waarin ze de internationale prijseffecten van grootschalige uitrol van duurzame energiebronnen onderzocht. Ze toonde aan dat dit forse implicaties heeft voor zowel nationale prijzen als subsidieprogramma's, en dat

dit effect ook over landsgrenzen heen reikt. De huidige marktstructuren in Europa zijn niet geschikt voor een toekomst waarin op grootschalige wijze duurzame energie wordt opgewekt en waarin de kosten en opbrengsten eerlijk moeten worden verdeeld.

#### **Projectspecifieke waarde toe-eigeningsstrategieën van architectenbureaus**

Het promotieonderzoek van dr.ir. M. Bos-de Vos (BK) toont hoe architectenbureaus zich verschillende waarden toe-eigenen in de projecten waarbij ze betrokken zijn. Op basis van het onderzoek is een ontwerp-gids gemaakt voor bedrijven om hun inbreng in projecten bewuster af te wegen en te managen. Ook is een bordspel ontwikkeld dat creatieve professionals helpt tot een rendabel bedrijfsmodel te komen voor een project dat past bij hun eigen professionele doelen. Het proefschrift is de uitkomst van het FuturA-project en onderdeel van het NWO-programma *Research Through Design*.

#### **Verbeterde ultrasound-apparatuur voor stroming in halsslagader**

Dr. M. Shabanimotlagh (TNW) heeft een speciale ultrageluid-omzetter ontwikkeld met ingebouwde elektronica. Hiermee kunnen onder meer bewegende echoscopie-beelden van de halsslagader worden gemaakt. Het bijzondere van de ontwikkelde transducent is dat deze zeer snel achter elkaar driedimensionale beelden kan maken, tot 1000 per seconde, waarmee onder meer de ruimtelijke stroming van bloed in de halsslagader zichtbaar gemaakt kan worden. Deze mogelijkheid is van belang voor het uitwendig screenen van personen op mogelijke vaataandoeningen.

#### **Technologieën materialiseren**

Dr. H.V. Robbins (IO) onderzocht hoe hedendaagse technologieën, ondanks hun complexiteit, 'leesbaar' gemaakt kunnen worden voor een leek. Ze verkende hoe er meer verantwoord ontworpen kan worden, zodat mensen niet alleen begrijpen hoe de technologie werkt, maar ook kunnen bijdragen aan het functioneren ervan. Dit wordt met de opkomst van verbonden en data-intensieve technologie steeds belangrijker. In nauwe samenwerking met professionele ontwerpers heeft Robbins bijgedragen aan de ontwikkeling van een Europese grassroots-beweging om het verantwoord ontwerpen van complexe technologieën te bevorderen.

#### **Elektrische voertuigen opladen met zonne-energie**

Dr. G.R. Chandra Mouli (EWI) heeft 's werelds eerste lader ontwikkeld waarmee elektrische auto's direct en snel zijn op te laden met zonnestroom. Het systeem werkt twee kanten op: de energie uit de batterij van de auto kan ook worden gebruikt om bijvoorbeeld een huis van stroom te voorzien (het zogenaamde *vehicle-to-grid*-concept). De lader is ontwikkeld in samenwerking met het bedrijf PRE uit Breda, werd door IDtechEx bekroond met de 'Most Significant Innovation in Electric Vehicles 2018', en was te zien in EenVandaag.



#### *Delft Global Initiative*

Delft Global is, sinds de aanstelling van 20 PhD's in verschillende onderzoeksgebieden in 2016, gegroeid naar een gemeenschap van meer dan 125 TU-onderzoekers. Zij werken multidisciplinair en samen met lokale partners aan concrete oplossingen voor wereldwijde problemen, urgent in '*low-resource settings*'. Het is duidelijk geworden wat de kansen, experts en zwaartepunten zijn op het gebied van wetenschap en technologie voor '*global development*'. Afgelopen jaar is de stap gezet van projecten naar programma's. Zie voor meer informatie: [www.tudelft.nl/global](http://www.tudelft.nl/global)

#### *Delft Health Initiative*

DRI Health is het knooppunt van wetenschappelijke kennis over medische technologie en maatschappelijke wensen op het gebied van gezondheidszorg. Bij HollandPTC loopt een technologisch onderzoeksprogramma omtrent protontherapie, en kunnen kankerpatiënten sinds 2018 terecht voor deze in Nederland nieuwe behandeling. Daarnaast wordt in nauwe samenwerking met UMC's, universiteiten, zorginstellingen, overheden en bedrijven onderzoek gedaan naar het bouwen van een synthetische cel, medisch instrumentarium, robotische oplossingen voor revalidatie, technologie om hart- en vaatziekten vroegtijdig op te sporen, medische beeldvorming en ontwikkeling van electroceutica. Zie voor meer informatie: [www.tudelft.nl/health](http://www.tudelft.nl/health)

#### **TU Delft Institutes**

De onderzoekscapaciteit van de TU Delft is op specifieke, vaak relatief jonge onderzoeksgebieden gebundeld in universiteitsbrede samenwerkingsverbanden: de TU Delft Institutes. Deze virtuele bundeling van hoogwaardige onderzoekscapaciteit vergroot de zichtbaarheid van de TU Delft op het betreffende onderzoeksgebied. Ook stelt het de TU Delft nog beter in staat om aansluiting te vinden bij (internationale) consortia en onderzoeksprogramma's en aantrekkelijk te zijn voor wetenschappelijk talent. Tabel 8 bevat een overzicht van de onderwerpen waarop de diverse instituten zich focussen. Hieronder wordt de belangrijkste ontwikkeling die elk instituut in 2018 doorgemaakt heeft, besproken. Meer informatie over de activiteiten van de TU Delft Institutes is te vinden via <https://www.tudelft.nl/onderzoek/thematische-samenwerking>

#### *TU Delft Bioengineering Institute*

Het in maart gelanceerde Bioengineering Institute richt zich in eerste instantie op uitbreiding van het interne netwerk. Onder leiding van prof.dr.ir. M. Reinders (EWI) wordt daarnaast gewerkt aan een vervolgstategie, waarin de nadruk zal liggen op het aangaan van externe allianties. Die zijn nodig voor het vormen van consortia waarmee verdere successen geboekt kunnen worden op gebieden als afvalwaterzuivering, antibioticaresistentie, biobrandstoffen en het onderzoek naar de synthetische cel, alsmede het ontwikkelen van hooggespecialiseerde onderzoeksinstrumenten voor life sciences en biologie.

#### *TU Delft Climate Institute*

Het Climate Institute debatteert over klimaatverandering op basis van onderzoekresultaten. De onderzoeksinfrastructuur is daarbij topprioriteit. In april honoreerde NWO het Ruisdael Observatorium als een van de 10 gecertificeerden met een subsidie vanuit de Nationale Roadmap Grootchalige Wetenschappelijke Infrastructuur. Het Ruisdael Observatorium - naar de 17e-eeuwse schilder Van Ruisdael - combineert een landelijk dekkend meetnetwerk met fijnmazige simulaties om gedetailleerd de verandering van het lokale weer, klimaat en luchtkwaliteit in beeld te brengen. Op 27 september is deze onderzoeksfaciliteit officieel gestart.



Name	Focus	Start	Faculties
<b>Bioengineering</b>	Biomass based products Environmental bioengineering Bioengineering for health	2016	3mE, AS, CEG, EEMCS
<b>Climate</b>	Urban Climate Ice and Sea-level Change Water Cycle (Engineering the) Radiation Balance Negative Emissions	2012	ABE, AE, CEG, EEMCS, TPM (3mE, AS)
<b>Computational Science &amp; Engineering (DSCE)</b>	Dynamics Structures Solids Socioeconomics & Life	2016	3mE, AS, AE, CEG, EEMCS, TPM
<b>Design for Values (DDFV)</b>	Responsible innovation Value operationalization Value assessment Value conflicts Value dynamics	2017	ABE, EEMCS, IDE, TPM
<b>Optics Centre (DOC)</b>	Spectrometry Imaging Metrology Next generation optical instruments	2017	3mE, AE, AS (partner: TNO)
<b>Process Technology (DPTI)</b>	Biochemical process engineering Process intensification Process technology for advanced materials	2012	3mE, AS
<b>Robotics</b>	Swarm robotics Robots that work Interactive robots	2012	3mE, ABE, AE, EEMCS, IDE, TPM
<b>Safety &amp; Security (DSyS)</b>	Industrial safety and security Smart technology and Societal needs (Cyber) Security and Safety management	2013	3mE, ABE, AE, AS, CEG, EEMCS, IDE, TPM
<b>Space (DSI)</b>	Sensing from space Space robotics Distributed space systems	2015	3mE, AE, AS, CEG, EEMCS
<b>Sports Engineering</b>	Aero- and hydrodynamics Biomechanics, materials and human/ material interaction Measurement, feedback and simulation Motivation Sports infrastructures and facilities	2014	3mE, AE, EEMCS, IDE, TPM
<b>Transport</b>	Coordinated, cooperative and automated transport Urban mobility & active modes Transport policy & behaviour Logistics & freight transport Railways	2012	3mE, CEG, EEMCS, TPM
<b>Wind Energy (DUWIND)</b>	Social responsible innovation System integration Wind farm and wind turbine design Asset management and big data Airborne Wind Energy	2012	3mE, AE, CEG, EEMCS, TPM (AS, IDE)

*Figuur 8: TU Delft Institutes*

#### *TU Delft Computational Science and Engineering Institute (DCSE)*

In 2018 stonden binnen DCSE de trainingen en cursussen voor wetenschappers en belangstellenden uit de industrie in de schijnwerpers. Zo zijn er *Open Source Field Operation And Manipulation (OpenFOAM)* cursussen verzorgd, waaronder cursussen door visiting professor prof.dr. H. Nilsson. De cursussen van deze expert op het gebied van Computational Fluid Dynamics worden hoog gewaardeerd, niet alleen binnen diverse faculteiten, maar ook in de internationale OpenFOAM-gemeenschap. OpenFOAM is een zeer krachtig hulpmiddel gebleken om onderzoek en onderwijs met elkaar te verenigen.

#### *TU Delft Design for Values Institute (DDfV)*

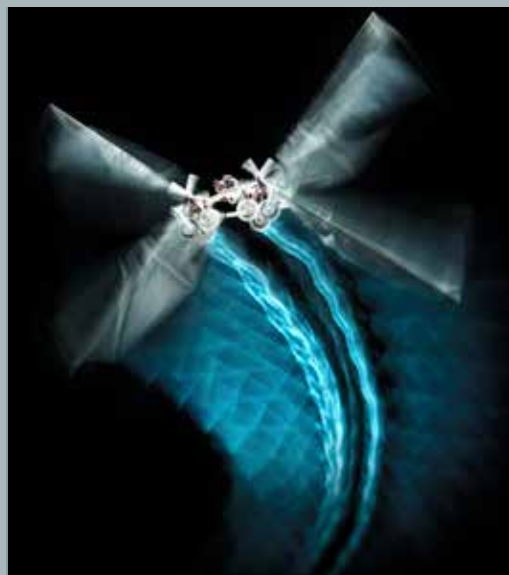
In 2018 viel de eerste dode door een volledig zelfrijdende auto, een incident dat vragen over verantwoordelijkheid oproep. Het was ook het jaar waarin het Facebook/Cambridge Analytica-schandaal privacy hoog op de publieke agenda zette. Deze voorbeelden maken duidelijk dat het waardenbewust ontwerpen van nieuwe technologieën, producten, diensten en ruimtes belangrijker is dan ooit. In haar tweede bestaansjaar heeft DDfV dan ook flink aan de weg getimmerd, onder meer via een vernieuwde website, seedprojectfinanciering, diverse evenementen en een onderzoeksconsultancyproject over digitale platforms en democratie.

#### *Dutch Optics Centre (DOC)*

Het Dutch Optics Centre wordt internationaal erkend als een fotonische hotspot, stimuleert toegepast onderzoek, overbrugt de kloof tussen onderzoek, ontwikkeling en innovatie en resulteert in substantiële nationale onderzoeksprogramma's (zoals het NWO Perspectief-programma SYNOPTICS). DOC heeft een prominente rol gespeeld bij het coördineren van de nationale agenda voor fotonica; een richtlijn voor de overheid die de kansen in fotonica binnen Nederland voor de komende jaren definieert. Binnenkort wordt een binationale optiektrack aangeboden in samenwerking met de Friedrich-Schiller-Universität Jena (Duitsland).

## Nieuwe vliegende robot imiteert insectenvlucht

Onderzoekers van het Micro Air Vehicle Laboratory (MAVLab) van de TU Delft hebben een vliegende robot ontwikkeld die is geïnspireerd op insecten. De prestaties van de DelFly Nimble zijn haast onnavolgbaar en toch is hij vrij eenvoudig te maken. De vleugels van de robot gaan 17 keer per seconde op en neer. Hiermee genereren ze de nodige opwaartse druk waardoor de robot in de lucht kan blijven. Met kleine aanpassingen van de vleugelbewegingen kan hij worden bestuurd. Het besturingsmechanisme van de robot is net als bij fruitvliegjes zeer effectief. Hij kan daardoor niet alleen zweven en alle richtingen uit vliegen, maar is ook nog eens uiterst wendbaar. De ontwikkeling van deze robot maakt nieuwe onderzoeken naar de vliegbewegingen van insecten mogelijk. Daarnaast zijn er, door de uitzonderlijke vliegeigenschappen van de robot, allerlei nieuwe toepassingen voor drones denkbaar. De DelFly Nimble werd door Science Magazine genoemd als een van tien de 'Top Robotic Technologies' van 2018.



#### *TU Delft Process Technology Institute (DPTI)*

Energie was het kernaandachtsgebied van DPTI in 2018. DPTI stond aan de basis van e-Refinery, en heeft mede het NWO Perspectief-programma 'Electrons to Chemical Bonds' ontwikkeld en recentelijk toegekend gekregen. De DPTI-strategie is in 2018 vernieuwd en wordt geïmplementeerd door een jong, nieuw bestuur. De organisatie wordt meer bottom-up, met vijf clusters (pharma, water, energie, materialen en poeder-/vloeistofmechanica), waarin jonge wetenschappelijke stafleden uit vier faculteiten de hoofdrol spelen. DPTI zal nog meer gaan werken als "research incubator".

#### *TU Delft Robotics Institute*

Het doel van het Robotics Institute is om de verschillende roboticadisciplines te verenigen. De nadruk op valorisatie neemt af, omdat dit inmiddels steeds krachtiger wordt georganiseerd door RoboValley. Het accent ligt op wetenschappelijke ondersteuning voor bijvoorbeeld ERC-aanvragen, resulterend in de Starting Grant voor dr.ir. J. Kober (3mE), op high-impact papers zoals de Science-publicatie van dr.ir. G.C.H.E. de Croon (L&R), en op de maandelijkse AI&Robotics Seminar Series. Inhoudelijk is er meer aandacht voor kunstmatige intelligentie, om het Delftse profiel hieromtrent te versterken.

#### *TU Delft Safety and Security Institute (DSyS)*

De focus van DSyS lag aanvankelijk op coördinatie van de Delftse onderzoeksgebieden waarin *safety & security* een belangrijke rol spelen, en de loketfunctie naar de buitenwereld. Ondertussen ontwikkelt DSyS zich als nationale kennispartner op gebied van safety- en securityvraagstukken. Vowworbeelden daarvan zijn de ontwikkeling van een kennisalliantie met TNO en de Nationale Politie op gebied van security-innovatie en de recent getekende samenwerking tussen overheid, (petro)chemische industrie en wetenschap onder de naam Safety Delta Nederland.

#### *TU Delft Space Institute*

In 2018 werd bekend dat de TU Delft twee van de drie ideeën levert die in de race zijn voor de tiende ESA Earth Explorer-missie in 2027-2028, die gericht is op aardobservatie. STEREOID, met dr.ir. J.F. Lopez-Dekker als hoofdonderzoeker, gaat over het meten van bewegingen van het oceaanoppervlak, gletsjers en het aardoppervlak. Prof.dr.ir. R.F. Hanssen is betrokken bij het G-CLASS, dat beter wil voorspellen hoeveel neerslag er valt bij hevige stormen. Na haalbaarheidsstudies wordt één idee uitgevoerd in de ruimte.

#### *TU Delft Sports Engineering Institute*

In aanloop naar de Olympische Spelen in 2020 richtte het Sports Engineering instituut dit jaar het Tokyo Innovation Fund op voor innovatieprojecten met sportbonden en het bedrijfsleven. Samen met o.a. KNWU, KOGA, Actiflow en Pontis Engineering wordt vanuit meerdere disciplines gewerkt aan de ontwikkeling van dé baanfiets die zowel licht als aerodynamisch is, en afgestemd op de individuele atleet. Aerodynamici denken mee over de verlaging van de luchtweerstand en experts op het gebied van lichtgewicht materialen onderzoeken optimale stijfheid bij een minimaal gewicht.

#### *TU Delft Transport Institute*

In 2018 heeft het Transport Institute haar onderzoeksbasis versterkt door het verwerven van ERC-beurzen en de samenwerking met andere wetenschappelijke instituten en regiopartners versterkt in nieuwe consortia. Er is financiering toegekend aan de projecten 'Urban Mobility Observatory' (NWO Grootchalige Infrastructuur) en 'SUMMALab', en er zijn NWO-Crossovervoorstellen ingediend. In de regio Den Haag-Rotterdam wordt samengewerkt in de Future Mobility Movement en SmartPort, in de regio Amsterdam via het AMS Institute. Ook is de communicatie verbeterd middels nieuwsbrieven en een lezingencyclus.

### *TU Delft Wind Energy Institute (DUWIND)*

In 2018 heeft DUWIND zich via GROW en PhD@Sea gefocust op het leggen van de nodige contacten om tot een interactiever en duidelijker nationaal academisch netwerk te komen en daarmee de Nederlandse windenergiemarkt beter te ondersteunen. Tevens is ervoor gekozen om het windenergieonderzoek van de TU Delft meer te promoten naar de buitenwereld, met stands op grote internationale conferenties, nauwere contacten met de stad Delft en een versterkte rol in Europese netwerken, bijvoorbeeld door het binnenhalen van de TORQUE2020-conferentie.

### *Toekomstig TU Delft Institute: Powerweb*

Medio 2018 heeft het CvB besloten tot de start van een nieuw TU Delft Institute: PowerWeb, dat zich richt op de toenemende integratie van energiesystemen. Mede door de energietransitie raakt de bedrijfsvoering van elektriciteits-, gas- en warmtenetwerken meer en meer met elkaar verweven. Dit noopt tot een multidisciplinaire en gecoördineerde aanpak van de bijbehorende technische uitdagingen. Fysieke assets, digitalisatie, markten en beleid zijn daarbij belangrijke onderzoeksthema's. PowerWeb begon ooit als een samenwerkingsverband binnen EWI en is uitgegroeid tot een faculteitsoverkoepelend platform, in nauwe samenhang met DRI Energy. Vanaf 2019 wordt PowerWeb een zelfstandig onderzoeksinstituut.

### **Andere vormen van faculteitsoverstijgende samenwerking**

Naast de DRI's en instituten zijn er vele andere vormen van faculteitsoverstijgende samenwerking. Zo werken de faculteiten TNW, 3mE, TBM en EWI samen in het e-Refineryconsortium om de chemische en energie-industrie te elektrificeren en decarboniseren. In AiTech werken wetenschappers van verschillende faculteiten samen op het gebied van autonome technologie en de menselijke verantwoordelijkheid in de digitale samenleving. En de faculteiten TNW en EWI werken samen met TNO in QuTech, een geavanceerd onderzoekscentrum op het gebied van kwantumcomputing en kwantuminternet.

### **QuTech**

QuTech is het internationale topinstituut van TNO en TU Delft gericht op het ontwikkelen van een full-stack kwantumcomputer en kwantuminternet, opgericht in 2014. In het afgelopen jaar zijn opnieuw grote stappen gezet in het onderzoek richting deze missie. Daarnaast stond 2018 voor QuTech in het teken van het beschikbaar maken van opgebouwde kennis voor een breder publiek en het versterken van de industriële partnerschappen en business development. De QuTech Academy is uitgebouwd als outreach-platform met online en on-campus mastercursussen. Ook zijn er demonstrators ontwikkeld om het publiek kennis te laten maken met de ontwikkelde quantumtechnologie. De Quantum Inspire, de eerste publiek toegankelijke QuTech demonstrator waarop je via de cloud kan inloggen en kwantumalgoritmes kan uitvoeren, is in de zomer live gegaan op [www.quantum-inspire.com](http://www.quantum-inspire.com). Daarnaast heeft een kwartiermaker voorbereidingen getroffen voor een versterkte inzet op business development en is de start gemaakt voor de Delft Quantum Campus: een lokale innovatiecommunity waar naast QuTech ook andere entiteiten zoals Microsoft, BlueFors en start-ups gevestigd zijn. In oktober 2018 gaf de Europese Commissie de door QuTech geleide *Quantum Internet Alliance* groen licht voor de ontwikkeling van een blauwdruk van het toekomstige kwantuminternet. Deze alliantie bestaat uit een consortium van twaalf toonaangevende onderzoeksgroepen van universiteiten uit acht verschillende landen, in nauwe samenwerking met bedrijven en instituten. Om de samenwerking met publieke en private partijen te stimuleren heeft de TU Delft in 2018 het startsein gegeven voor de realisatie van een Delft Quantum Campus: een lokale innovatiegemeenschap waar naast QuTech ook andere Microsoft,

BlueFors en diverse start-ups gevestigd zijn. Om de groei van QuTech te kunnen blijven stimuleren en ondersteunen is besloten om de governancestructuur te herzien. QuTech wordt sinds december 2018 aangestuurd door een driekoppig directieteam. Tenslotte zijn voorbereidingen getroffen voor de eerste midterm-evaluatie van het onderzoek van QuTech. Begin 2019 volgt bezoek van de internationale evaluatiecommissie onder leiding van prof.dr. R.H. Dijkgraaf.

### X!Delft

Open innovatie, out-of-the-box-denken en snel kunnen experimenteren is een belangrijke asset voor bedrijven. X!Delft is een initiatief van de TU Delft en Roland Berger strategische consultants dat hier op inspeelt. Met op maat gemaakte programma's verbindt X!Delft academia, corporates, startups en studenten. De kennis, expertise en capaciteiten van de TU Delft en Roland Berger als ook van het gehele ecosysteem van de TU Delft worden op deze manier ingezet en toegankelijk gemaakt. Samenwerking biedt mogelijkheden voor korte pilots, demo's en langere onderzoeksprojecten binnen een meerjarig partnership. Eind 2018 hebben bijna acht bedrijven zich aangesloten als X!Delft partners.

### Regionale samenwerking

De TU Delft bevindt zich in een dichtbevolkte, dynamische regio die zowel op wetenschappelijk als op industrieel gebied toonaangevend is, met partners zoals de gemeente Delft, de provincie Zuid-Holland, de haven van Rotterdam, de Metropoolregio, de Zuidvleugel en the Innovationquarter en onze collega's aan de Haagse Hogeschool en LDE-partners in Leiden en Rotterdam. Leidend bij onze activiteiten is onze globale ambitie, waarbij we ons tegelijkertijd sterk bewust zijn van onze nationale en lokale wortels; een krachtige verbinding met onze omgeving is hierbij van groot belang

## Het 'beest van de TU Delft' is klaar voor actie

De hexapod, 60 ton zwaar en 6x5x3 meter groot, is de nieuwe testfaciliteit van de TU Delft die krachten van 100 ton in alle zes richtingen – omhoog, omlaag, links, rechts, voor en achter – kan aanbrengen. Het apparaat kan onder meer in vier weken de vermoeiing van twintig jaar varen op zee nabootsen in gelaste scheepsstukken. Prof.dr.ir. M.L. Kaminski wil de ontwerpmethode van schepen verbeteren, zodat ze duurzamer, effectiever en goedkoper worden, en daar kan deze unieke testfaciliteit bij helpen. De hexapod is bovendien een universeel apparaat, waarmee in principe alle belaste constructies te testen zijn:



bijvoorbeeld vliegtuigen in turbulentie, bruggen waar vrachtwagens overheen rijden, gebouwen tijdens aard-bevingen of windmolens in de wind. De TU Delft investeerde de helft van het geld, een kwart kwam van de overheid en het andere kwart kwam van 23 bedrijven; vrijwel de gehele offshore-industrie deed mee.

### Onderzoekssamenwerking in LDE-verband

In de tweede ronde van het LEaDing Fellows Programme, vanuit de samenwerking met de Universiteit Leiden en de Erasmus Universiteit Rotterdam (LDE), zijn in 2018 veertig postdocs geselecteerd. Ook zijn vijf hoogleraren vanuit LDE benoemd als trekkers van thema's binnen het VSNU-programma Digitale Samenleving. Om het Zuid-Hollandse bedrijfsleven te ondersteunen in de transitie naar een circulaire economie is door het LDE Centre for Sustainability samen met de provincie Zuid-Holland, VNO-NCW West en Wageningen University & Research het kennis- en innovatieprogramma ACCEZ ('*Accelerating Circular Economy Zuid-Holland*') gelanceerd. ACCEZ richt zich op circulaire transitieopgaven waarbij partijen gezamenlijk een gedeeld probleem aanpakken, bijvoorbeeld het sluiten van materiaalkringlopen, hernieuwbare grondstoffen of nieuwe businessmodellen. Een eerste programma is het door de TU Delft geleide onderzoeksprogramma om de Binckhorst in Den Haag circulair te maken.

### Proeftuinen in de regio

In de regio bevinden zich tal van proeftuinen voor wetenschappelijk onderzoek, deze living labs of fieldlabs zijn plekken waar onderwijs en onderzoek integraal deel uitmaken van het werken aan maatschappelijke uitdagingen.

**The Green Village** op de campus van TU Delft is de proeftuin voor duurzame innovaties. In dit regelluwe openluchtlaboratorium, waar ook gewoond en gewerkt wordt, bouwen, testen en demonstreren onderzoekers en ondernemers hun experimentele innovaties. Deze technologische innovaties die impact hebben op de leefomgeving van mensen, zoals duurzame energie, water, circulariteit en mobiliteit. In 2018 hebben verschillende onderzoeks- en innovatieprojecten de weg naar het terrein gevonden, zoals DC Connected Homes, de circulaire garage, Office Vitae en DC Office. Verder is er een start gemaakt met de Waterstof-Straat, over de opgave om het bestaande aardgasnet te hergebruiken voor duurzame alternatieven. Een conventioneel aardgasnet werd aangelegd op het terrein en wordt nu geschikt gemaakt voor waterstof. Ook werd in mei 2018 de WaterStraat geopend, het programma in samenwerking met het Hoogheemraadschap van Delfland en VP Delta. Bij de WaterStraat werken ondernemers, onderzoekers en gebiedsbeheerders samen aan nieuwe innovatieve producten om beter om te gaan met regenoverlast in de stad als gevolg van het veranderende klimaat in Nederland. Denk aan wegen met waterpasseerbare verhardingen, waterbuffers onder woningen, slimme regentonnen tegen gevels of waterbergingen op daken.

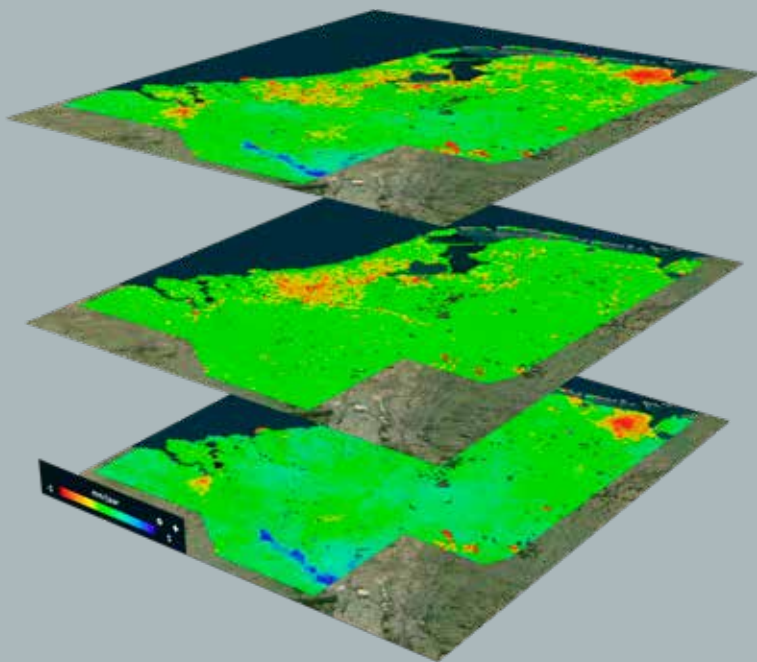
**Medical Delta** is het medisch-technologische consortium van de Universiteit Leiden, de TU Delft en de Erasmus Universiteit Rotterdam, het Erasmus MC en het Leids Universitair Medisch Centrum, plus overheden, science parks en zo'n 150 bedrijven. Onderdeel van dit consortium zijn de verschillende Medical Delta Living Labs. De TU Delft werkt ook samen met het Leids Universitair Medisch Centrum en het Erasmus Medisch Centrum in HollandPTC, een zelfstandige kliniek en onderzoekscentrum voor protontherapie op de campus van de TU Delft. Samen met de gemeente Delft, de Metropoolregio Rotterdam-Den Haag en de provincie Zuid-Holland is het Researchlab Automated Driving Delft (RADDelft) opgericht; dit lab op de campus van de TU Delft biedt ruimte aan experimenten met automatisch vervoer in levensechte situaties.

Verder is in 2018 het nieuwe fieldlab **RoboHouse** van start gegaan. Hier kunnen bedrijven nieuwe robotica-toepassingen ontdekken en testen. RoboHouse is een initiatief van de TU Delft, RoboValley, Festo, ABB, InnovationQuarter, TNO en de Haagse Hogeschool. Het is onderdeel van het regionale SMITZH-netwerk van fieldlabs voor de maakindustrie.

### Regionale innovatieclusters

Naast deze proeftuinen is de TU Delft ook onderdeel van verschillende regionale innovatieclusters. In RoboValley werken meer dan 170 roboticaonderzoekers met verschillende specialisaties samen met andere experts, entrepreneurs en beleidsmakers uit de publieke en de private sector: een uniek netwerk met het TU Delft Robotics Institute als hart. De Bioprocess Pilot Facility B.V. (BPF) op de Biotech Campus Delft is een open access faciliteit waar kennisinstellingen en bedrijven nieuwe, duurzame productieprocessen ontwerpen. Binnen SmartPort, een samenwerkingsverband van de TU Delft met het Havenbedrijf Rotterdam, Deltalinqs, Gemeente Rotterdam, TNO, Deltares en de Erasmus Universiteit, wordt wetenschappelijk onderzoek gestimuleerd voor en door de bedrijven in de Rotterdamse haven. Binnen Clean Tech Delta werkt de TU Delft samen met andere kennisinstellingen, universiteiten, gemeenten en bedrijven aan cleantech-initiatieven. In Greenport West-Holland werkt de TU Delft samen met ondernemers, overheden en kennisinstellingen aan een duurzame en vitale toekomst voor het regionale tuinbouwcluster. Het The Hague Security Delta is een netwerk van kennisinstellingen, overheden en bedrijven op het gebied van innovatie in veiligheid.

## Nederlandse bodem zakt meer dan verwacht



Dat de bodem van Nederland zakt werd al vermoed, maar het is nu voor het eerst ook in het hele land gemeten. Uit de nieuwe Bodemdalingskaart Nederland, die in november is gepubliceerd door een team van onderzoekers onder leiding van prof.dr.ir. R.F. Hanssen, blijkt bovendien dat de bodem vooral in het westen veel meer daalt dan verwacht. Omdat de kaart naast de verschillende grondsoorten in Nederland ook de locatie van olie- of gasvelden laat zien, is goed te zien wat de oorzaak is van de waargenomen bodemdaling. In de kaart zijn drie verschillende soorten meetdata verwerkt: satelliet-radars, GPS, en zwaartekrachtmetingen. De interactieve kaart op [www.bodemdalingskaart.nl](http://www.bodemdalingskaart.nl) wordt actueel gehouden met nieuwe satellietmetingen die dagelijks beschikbaar komen. Hierdoor kan bijvoorbeeld worden bijgehouden of de bodemdaling afneemt bij verminderde gaswinning in Groningen. Als de bodemdaling

in het huidige tempo doorzet kan de schade aan het Nederlandse landschap volgens het Planbureau voor de Leefomgeving oplopen tot 22 M€ in 2050. Het goede nieuws is echter dat Waterschappen de metingen kunnen gebruiken om effectiever om te gaan met hun peilbeheer, door bijvoorbeeld beter te anticiperen op periodes van droogte.

## Nationale samenwerking

De TU Delft werkt op nationaal niveau intensief samen met andere organisaties. Deze samenwerking kent vele vormen, van eenmalige uitwisselingen tot gezamenlijke onderzoeksprojecten en gedeelde onderzoeksinstituten. De hieronder genoemde voorbeelden zijn dan ook zeker niet volledig. Op deze en andere gebieden ontplooiën allerhande teams binnen de universiteit strategische samenwerkingsverbanden, met andere universiteiten, overheden en met particuliere en maatschappelijke partners. Bij de keuze van inhoudelijke onderwerpen sluit de TU Delft aan bij de nationale agenda op het gebied van wetenschaps- en innovatiebeleid. Het NWO- en het topsectorenbeleid zijn hierbij belangrijke *drivers*. Ook de vraagstukken en routes uit de Nationale Wetenschapsagenda spelen een leidende rol bij het organiseren van ons thematisch onderzoek.

### Onderzoekssamenwerking in 4TU-verband

In 2018 heeft de 4TU.Federatie een stevige impuls gegeven aan het onderzoek naar duurzame technologie met de toekenning van in totaal 22 miljoen euro aan vijf onderzoeksprogramma's binnen het thema '*High Tech for a Sustainable Future*'. Binnen elk van de vijf programma's werken de vier technische universiteiten samen in multidisciplinaire teams. Er worden maar liefst 43 nieuwe tenure trackers aangesteld, die zowel onderzoek doen als onderwijs verzorgen. Zij buigen zich over gepersonaliseerde geneeskunde, ziektepreventie en behandeling, 'slimme' industrie, meer veerkrachtige samenlevingen, en de wereldwijde voedselvraag. De onderzoeksprogramma's sluiten daarmee aan bij de focusonderwerpen uit het topsectorenbeleid, de Nationale Wetenschapsagenda en de *UN Sustainable Development Goals*.

### Onderzoekscholen

Een onderzoekschool brengt het onderzoek en de opleiding van onderzoekers op een bepaald vakgebied bijeen. De school draagt bij aan de nationale afstemming van onderzoeksprogramma's binnen specifieke disciplines, en heeft met name een belangrijke rol in het verzorgen van de 'derde poot' van de promovendi-opleiding, te weten de vakinhoudelijke vaardigheden. De TU Delft was in 2018 penvoerder van vijf onderzoekscholen, te weten de Advanced School for Computing & Imaging (ASCI), het Centrum voor Technische Geowetenschappen (CTG), het Dutch Institute of Systems and Control (DISC), het J.M. Burgerscentrum, Onderzoekschool voor Stromingsleer (JMBC) en Transport Infrastructure and Logistics (TRAIL). Met elk van deze onderzoekscholen is de TU Delft financiële meerjarenafspraken overeengekomen die in het jaar 2018 van kracht waren.

Daarnaast participeerde de TU Delft in de volgende onderzoekscholen:

- Casimir Onderzoekschool;
- Onderzoekschool Engineering Mechanics (EM);
- Instituut voor Programmatuurkunde en Algoritmiek (IPA);
- Netherlands Graduate School of Urban and Regional Research (NETHUR);
- Nederlands Instituut voor Onderzoek in de Katalyse (NIOK);
- Nederlandse Onderzoekschool voor Bestuurskunde (NIG);
- OnderzoekSchool Proces Technologie (OSPT);
- Onderzoekschool voor Wijsbegeerte (OZSW);
- School voor Informatie- en Kennissystemen (SIKS);
- Interuniversitaire Onderzoekschool Wetenschap, Technologie en Moderne Cultuur (WTMC).



### Nationale innovatieprogramma's en onderzoeksinstituten

De TU Delft werkt samen met nationale partners in toonaangevende onderzoekscentra zoals het **Institute for Advanced Metropolitan Solutions (AMS)** – een wetenschappelijk instituut gevestigd in Amsterdam waar de TU Delft samenwerkt met onder meer Wageningen Universiteit, MIT, TNO, en dat is geïnitieerd door de stad Amsterdam. Met een focus op grootstedelijke thema's zoals water, energie, afval, voedsel, data en mobiliteit wordt middels onderzoeken, experimenten en living labs in de metropoolregio Amsterdam gezocht naar innovatieve oplossingen voor de uitdagingen waar steden wereldwijd mee te maken hebben. Vanaf 2018 volgen in totaal 57 studenten de master Metropolitan Analysis Design en Engineering (MSc MADE) – een joint degree master tussen de TU Delft en WUR.

### In het **Netherlands Institute for Conservation Art and Science (NICAS)**

- een samenwerking van de TU Delft met de UvA, het Rijksmuseum en RCE – wordt onderzoek binnen de kunstgeschiedenis, conservering & restauratie en natuurwetenschappen samengebracht. Het publiek-private samenwerkingsverband **CatchBio**, 'Catalysis for Sustainable Chemicals for Biomass', met Nederlandse universiteiten, onderzoeksinstituten en bedrijfsleven heeft als doel om op een schone manier brandstof, chemicaliën en materialen uit niet-eetbare biomassa te halen. Verschillende onderzoeksgroepen van de TU Delft participeren in het **Institute for human Organ and Disease Model technologies (hDMT)**. Binnen dit non-profit R&D onderzoeksconsortium werken partners uit wetenschap, toegepaste kennisorganisaties en bedrijven samen aan de ontwikkeling en validatie van chip-gebaseerde modellen voor menselijke organen en ziekten. In het onderzoeks- en investeringsprogramma **ADEM** bundelen het Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN), drie samenwerkende Technische Universiteiten (TU Delft, TU Eindhoven en Universiteit Twente), overheden en industriële partners de krachten om de ontwikkeling en toepassing van energietechnologie in Nederland een flinke duw te geven. **GROW** is een onderzoeksconsortium van ongeveer twintig Nederlandse bedrijven en onderzoeksinstituten in de offshore wind sector, die gezamenlijk werken aan innovatie en kostenreductie van de offshore windenergie. Het **Mainport Innovatie Fonds II** richt zich op innovatie in logistiek, transport en luchtvaart, met inbegrip van verduurzaming van de infrastructuur en materialen. Binnen **Climate Campus**, een samenwerkingsverband van meer dan 40 partijen - overheden, onderwijsinstellingen, bedrijven en maatschappelijke organisaties - wordt kennis en technologie toegepast en ontwikkeld om de IJssel-Vechtdelta weerbaar te maken tegen klimaatverandering.

In 2018 heeft de TU Delft samen met de Universiteit Leiden de huisvesting van het NWO- ruimteonderzoeksinstituut **SRON** binnengehaald middels een NWO aanbesteding. SRON bouwt hoogwaardige technologische instrumenten voor sterrenkundig onderzoek, aardgericht onderzoek en onderzoek naar exoplaneten. Dit betekent dat de TU Delft, de Universiteit Leiden, SRON en andere ruimtevaartpartners in Zuid-Holland onderzoeksfaciliteiten gaan delen en intensiever gaan samenwerken. Door de concentratie van Nederlands ruimtevaartonderzoek binnen Zuid Holland zal de onderzoekspositie van TU Delft op dit terrein verstevigd worden.

### Internationale samenwerking

De TU Delft werkt samen met een uitgebreid netwerk van internationale partners aan onderzoek en innovatie op topniveau, hetgeen cruciaal is voor het oplossen van mondiale uitdagingen en het bijdragen aan de duurzame ontwikkelingsdoelen in zowel de regionale als de internationale context. Door deel te nemen aan exclusieve allianties en netwerken, streeft de TU Delft er voortdurend naar om invloed uit te oefenen en zichtbaar te blijven als een academische instelling die onderdeel uitmaakt van zowel lokale als globale ecosystemen met eenzelfde gerichtheid op

het creëren van wereldwijde impact. De basis van iedere samenwerking wordt gevormd door zorgvuldig van onderop opgebouwde relaties tussen onderzoekers, gebaseerd op gedeelde inhoudelijke nieuwsgierigheid en complementaire expertise. Sommige samenwerkingen zijn uitgegroeid tot gezamenlijke themagestuurde onderzoeksprogramma's op zowel Europese als mondiale schaal. Deze initiatieven vormen een toegangsweg tot financiering, onderzoeksinfrastructuur en getalenteerde jonge onderzoekers. Daarnaast maakt de TU Delft deel uit van Europese universitaire netwerken zoals IDEA League en CESAER (zie voor meer informatie paragraaf 4.6).

#### Global Engagement Framework

Het huidige mondiale speelveld voor onderzoek, onderwijs en innovatie vraagt om een veerkrachtige eigen organisatie die adequaat kan reageren op de effecten van mondiale ontwikkelingen, zoals de impact van de digitale samenleving, de toenemende vraag naar wereldwijd hoger onderwijs en de rekrutering van academisch talent. Daarnaast zal de TU Delft-gemeenschap effectief moeten kunnen interacteren in een internationale omgeving, zowel op de campus als in het buitenland, om haar ambities daadwerkelijk te realiseren. Het Global Engagement Framework 2018-2024 benoemt de aspecten die cruciaal zijn voor nadere ontwikkeling binnen de drie pijlers van Global Engagement: Global Visibility, Global Partnerships en Global Community.

#### Gezamenlijke wereldwijde onderzoeksinitiatieven

Voor haar wereldwijde engagementportfolio ontwikkelt de TU Delft permanent gezamenlijke onderzoeksinitiatieven en aanverwante netwerken. De focus ligt daarbij buiten Europa op Brazilië, China, India en sub-Sahara Afrika. Het College van Bestuur heeft voor deze gebieden prominente academici als TU Delft Ambassadeurs benoemd. In deze regio's is momentum om de samenwerking op het gebied van wetenschap, industriële innovatie en onderwijs te ontwikkelen. Ook bieden deze regio's mogelijkheden voor frugale en omgekeerde innovatie, waarmee bijgedragen kan worden aan maatschappelijke uitdagingen zoals de *UN Sustainable Development Goals*.

### 3.4 Onderzoeksfaciliteiten

Om wetenschappelijk talent te binden, grensverleggend wetenschappelijk onderzoek te kunnen verrichten en om nieuwe generaties ingenieurs op te leiden beschikt de TU Delft over *state-of-the-art* onderzoeksfaciliteiten. Enkele van deze faciliteiten zijn uniek in Nederland of in de wereld en daarom van groot belang. Voor de TU Delft zijn haar onderzoeksfaciliteiten essentieel om de samenwerking met andere kennisinstellingen en het bedrijfsleven kracht bij te zetten. In 2018 is een start gemaakt met het ontwikkelen van een strategisch kader voor onderzoeksfaciliteiten – een universiteitsbreed kader voor investeringen in, onderhoud van, en toegang tot grootschalige onderzoeksinfrastructuur.

#### Ontwikkelingen

Voor grote investeringen in onderzoeksinfrastructuur is de TU Delft afhankelijk van financieringsinstrumenten op dit vlak. In 2018 werden de toekenning van investeringsmiddelen voor de Nationale Roadmap voor Grootschalige Wetenschappelijke Infrastructuur bekend gemaakt – deze roadmap omvat onderzoeksinfrastructuur van nationaal belang. De TU Delft neemt deel aan drie van de gehonoreerde projecten: het Ruisdael Observatorium (als penvoerder), EPOS-NL en NEMI. Na een interne vooraanmeldingsprocedure is in 2018 ook een NWO-Groot subsidie - gericht op wetenschappelijk vernieuwende apparatuur of dataverzamelingen van (inter)nationaal belang - toegekend aan het Urban Mobility Observatorium. In 2018 is tevens gebouwd aan een Industrial Catalysis Lab, dat onderzoek onder hoge druk

## Eerste patiënt HollandPTC succesvol bestraald met protonen



In september is de eerste patiënt van HollandPTC succesvol bestraald met protonen. HollandPTC is een zelfstandig poliklinisch centrum voor protonentherapie, wetenschappelijk onderzoek en onderwijs, opgericht door het Erasmus MC, LUMC en de TU Delft. HollandPTC is gevestigd op de TU Delft Campus en behandelt patiënten uit heel Nederland. Na een intensieve voorbereidingsperiode wordt het aantal patiënten gefaseerd uitgebreid naar zeshonderd in 2020. Dankzij HollandPTC kunnen steeds meer kankerpatiënten in Nederland worden bestraald met protonen. Het belangrijkste voordeel van

deze technologie is dat het weefsel om de tumor heen minder wordt beschadigd. Hierdoor is de dosis straling in het gezonde weefsel lager en de kans op bijwerkingen kleiner. Protonentherapie kan mogelijk ook gebruikt worden om een hogere bestralingsdosis te geven dan met fotonentherapie mogelijk is. HollandPTC heeft drie behandelkamers, waarvan de eerste nu in gebruik is en de tweede begin 2019 operationeel wordt. In de loop van 2019 gaat ook de derde kamer, als enige in Nederland ingericht voor de behandeling van patiënten met oogtumoren, open.

mogelijk maakt. Ook is besloten tot de renovatie van het Electrical Sustainable Power Lab (ESP-lab) in samenwerking met Landelijk netbeheerder TenneT. Het ESP-lab wordt een faciliteit waar onderzoek naar systeemintegratie in het energiesysteem plaatsvindt, een randvoorwaarde voor het ontwikkelen van het energiesysteem van de toekomst.

### Reactor Instituut Delft

Een van de grote onderzoeksfaciliteiten op de campus van de TU Delft is het Reactor Instituut Delft (RID), het Nederlandse kenniscentrum voor aan straling gerelateerd onderzoek en onderwijs. Met instrumenten die gebruik maken van de onderzoeksreactor vindt onderzoek plaats op het gebied van gezondheid, duurzame energie en materialen. Het brede toepassingsgebied loopt van medische isotopen voor diagnose en behandeling van kanker, batterijen en zonnecellen tot aan betere staalsoorten. In 2018 lag de focus onder andere op het optimaliseren van het gebruik van de instrumenten door het inrichten van een instrumentengroep. Hierdoor wordt de zichtbaarheid binnen de universitaire wereld vergroot en de verbinding met de industrie verbeterd.

### Samenwerking in proeftuinen

De TU Delft initieert en implementeert projecten en programma's die gericht zijn op het versnellen van innovatie en het naar de markt brengen van kennis. Daarbij worden o.a. living labs ingericht om innovaties te testen en te demonstreren waarbij spin-offs en startups vaak een grote rol vervullen. De TU Delft behaalde in 2018 de 12e plek in de Reuter's ranking van Europa's meest innovatieve universiteiten. In de paragraaf 'Proeftuinen in de regio' (zie p. 54) zijn een aantal van deze proeftuinen beschreven.

## 3.5 Onderzoekskwaliteit

### Kwaliteitszorg onderzoek

Alle onderzoekseenheden aan de TU Delft worden eens in de zes jaar door een onafhankelijke, internationale commissie gevisiteerd, om de kwaliteit van het onderzoek te beoordelen en mogelijke verbeterpunten te identificeren. De visitatie gebeurt volgens het door KNAW, NWO en VSNU vastgestelde 'Standard Evaluation Protocol' (SEP) 2015-2021. Daarnaast zijn in het 'TU Delft Research Assessments Protocol' de rollen en verantwoordelijkheden van actoren binnen de TU Delft in het kader van het SEP beschreven. Aan de TU Delft worden visitaties zoveel mogelijk uitgevoerd in een benchmark met vergelijkbaar onderzoek aan een andere (buitenlandse) universiteit. De TU Delft streeft naar een score in het bereik 1 ('world leading/excellent') – 2 ('very good') op de drie criteria ('research quality', 'societal relevance' en 'viability'). De commissie baseert haar bevindingen op een door de betrokken afdelingen geschreven zelfstudie en op de kennis die opgedaan wordt tijdens een site visit. Op [www.tudelft.nl/kwaliteitvanonderzoek](http://www.tudelft.nl/kwaliteitvanonderzoek) wordt het rapport van elke visitatiecommissie gepubliceerd, evenals het 'position document' waarin het CvB reageert op de bevindingen van de commissie. De bevindingen worden vervolgens gebruikt voor het aanscherpen van de facultaire strategie en meerjarenplanning. De opvolging van onderzoeksvisitaties (en onderwijsvisitaties) is sinds 2018 ook geïntegreerd in de Planning- en Evaluatiecyclus.

### Onderzoeksvisitaties in 2018

In 2018 zijn de visitatierapporten van zowel het domein Civiele techniek als het domein Elektrotechniek verschenen. Daarnaast zijn de voorbereidingen voor de visitaties van de faculteiten 3mE, IO, en LR gestart; de site visits door de commissies zullen daar in 2020 plaatsvinden.

In februari is het commissierapport van de 3TU-onderzoeksvisitatie Elektrotechniek gepubliceerd. De site visit had in december 2017 reeds plaatsgevonden. De commissie beoordeelde de onderzoekskwaliteit binnen het domein Elektrotechniek van de TU Delft als zeer goed, met pieken van excellentie. Ook concludeerde de commissie dat de maatschappelijke relevantie van Elektrotechniek duidelijk blijkt. De commissie heeft een aantal aandachtspunten benoemd, waaronder de wetenschappelijke en technologische visie van de faculteit en bekendheid van onderzoeksthema's, de financiering en ontwikkeling van onderzoeksfaciliteiten, het promotierendement en de man-vrouwratio bij permanente staf.

De afdelingen binnen het domein Civiele techniek van de faculteit CiTG zijn in februari 2018 bezocht door de visitatiecommissie; het rapport is in juli verschenen. De commissie heeft de onderzoekskwaliteit, maatschappelijke relevantie en levensvatbaarheid van het onderzoek binnen de betreffende afdelingen als zeer goed beoordeeld, en zelfs grotendeels als world leading/excellent. De commissie concludeerde dat Civiele techniek internationaal erkend wordt als een center of excellence in onderzoek, uitzonderlijke maatschappelijke relevantie heeft, en innovatief en ondernemend is. Er zijn desondanks een aantal punten benoemd die aandacht verdienen, waaronder de strategie rondom maatschappelijke impact, het aantal vrouwelijke academische stafleden (ook in leiderschapsposities) en het promotierendement, zowel wat betreft gemiddelde promotieduur als uitval gedurende promotietrajecten.

## Internationale rankings

Een aantal organisaties probeert via internationale rankings inzicht te geven in de relatieve kwaliteit en positionering van universiteiten. Zulke ranglijsten geven geen objectief oordeel over de prestatie van universiteiten, omdat ze zijn gebaseerd op subjectieve keuzes voor indicatoren, definities en wegingsfactoren, en methodologische tekortkomingen bevatten. Toch geven deze rankings een ruwe indicatie van de relatieve prestaties van de TU Delft, als geheel of binnen een specifieke discipline. Uit de positie in de verschillende rankings, met name op het gebied van 'Engineering and Technology', kan worden geconcludeerd dat de TU Delft tot de Europese en wereldwijde top behoort. De TU Delft maakt gepast gebruik van rankings binnen haar wervings- en internationaliseringsbeleid. Voor de internationale positionering van de TU Delft zijn vooral de uitkomsten van onderstaande rankings relevant, zie ook figuur 9 tot en met 11.

### QS World University Ranking

In 2018 is de TU Delft voor de achtste maal op rij gestegen in de QS World University Rankings: de TU Delft staat nu op positie 52 wereldwijd (54 in 2017). Net als vorig jaar is de TU Delft best scorende Nederlandse universiteit. De ranking is gebaseerd op een combinatie van een zestal indicatoren: *academic reputation*, *employer reputation*, *faculty/student ratio*, *citation per faculty*, *international faculty ratio* en *international student ratio*. Daarnaast is de TU Delft geplaatst in de top 25 van zes subject rankings: *Architecture* (3), *Civil Engineering* (4), *Mechanical Engineering* (13), *Environmental Sciences* (14), *Chemical Engineering* (18), *Material Sciences* (24) en op plaats 22 in het bredere onderzoeksgebied *Engineering & Technology*. In de *QS Graduate Employability Ranking* staat de TU Delft op plaats 41.

### Academic Ranking of World Universities (Shanghai-ranking)

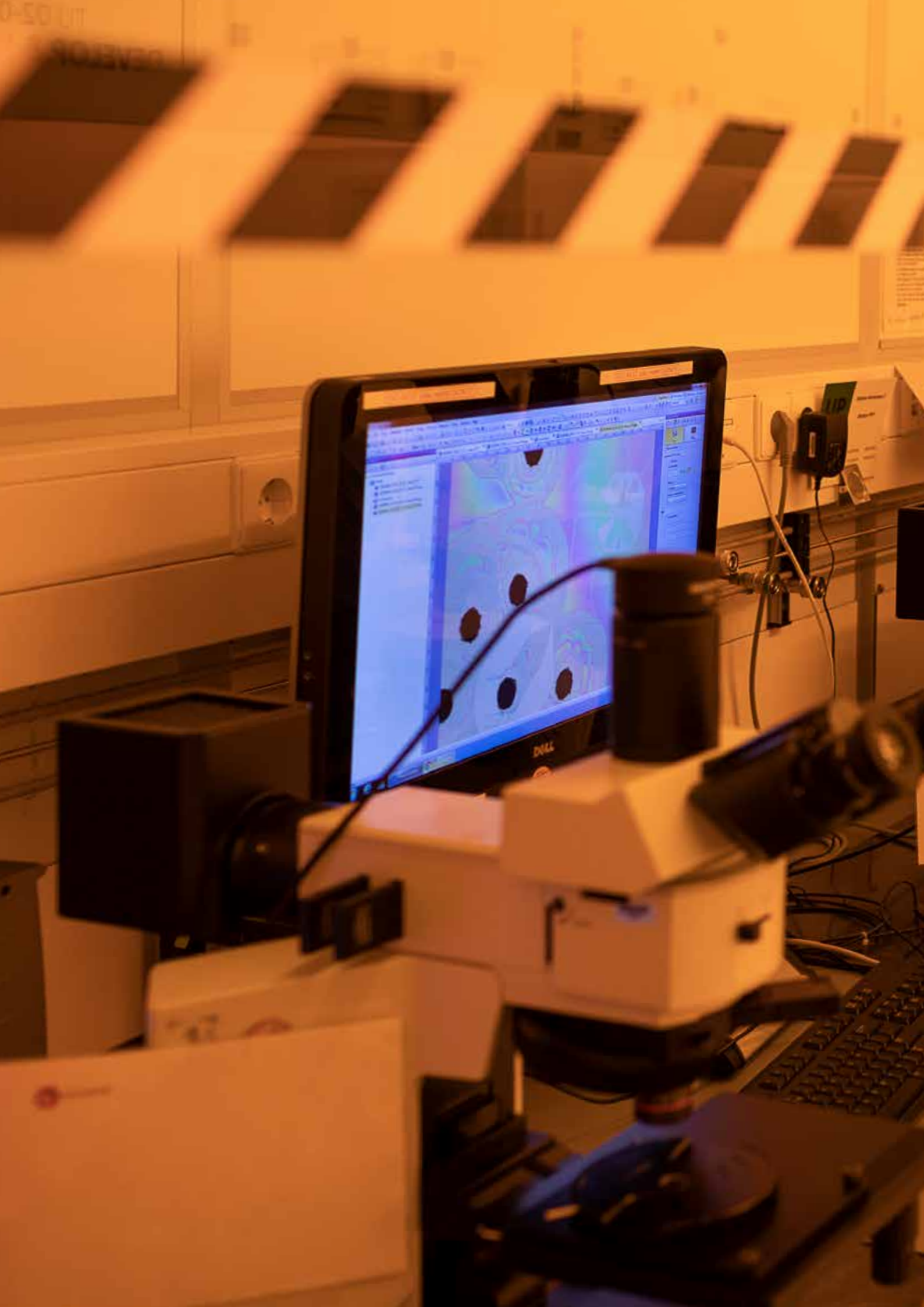
In de Shanghai-ranking van 2018 bezet de TU Delft een gedeelde plaats 151-200 (stabiel sinds 2016). De ranglijst wordt methodologisch samengesteld op basis van het aantal Nobelprijzen van stafleden en alumni, het aantal *highly cited researchers*, gepubliceerde artikelen en artikelen verschenen in *Nature* en *Science*. De TU Delft wordt gerankt in maar liefst 34 van de 54 gepubliceerde subject rankings. De universiteit staat bij twaalf *subject rankings* in de wereldwijde top 50, en bij vier *subject rankings* in de top 10.

### Times Higher Education World University Ranking (THE Ranking)

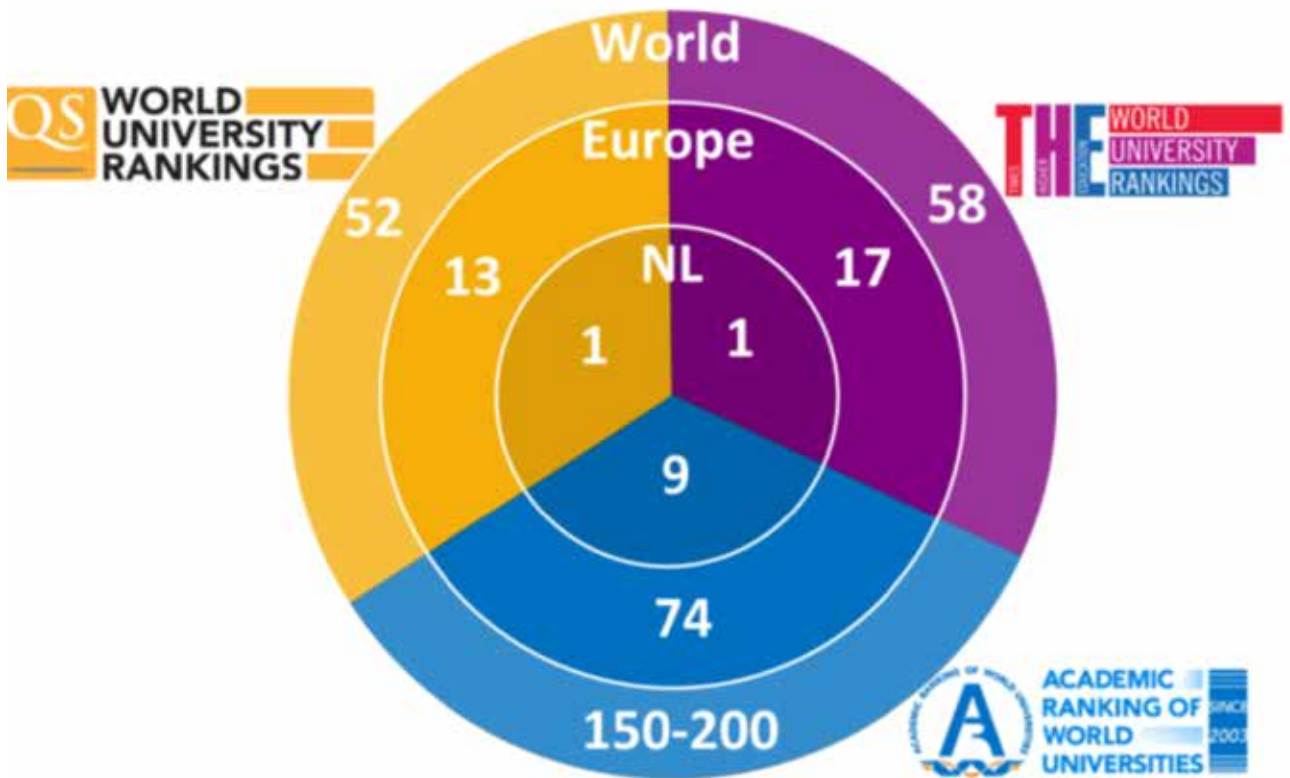
In 2018 staat de TU Delft in de wereldwijde ranglijst van universiteiten op plaats 58. Vorig jaar stond de universiteit op de 63e plaats. Hiermee is de TU Delft ook in deze ranking de eerste Nederlandse universiteit in de lijst. In de meer gespecialiseerde '*THE Top 100 Engineering & Technology*' ranking bevindt de TU Delft zich op de 19e positie. Op de reputatieranking van THE bezet de TU Delft voor de vierde keer op rij een plaats tussen de posities 51 en 60. Daarnaast behaalde de TU Delft plaats 18 in de *THE Most international universities in the world* top 200 en positie 55 in de *THE Global University Employability Ranking*.

### CWTS Leiden Ranking

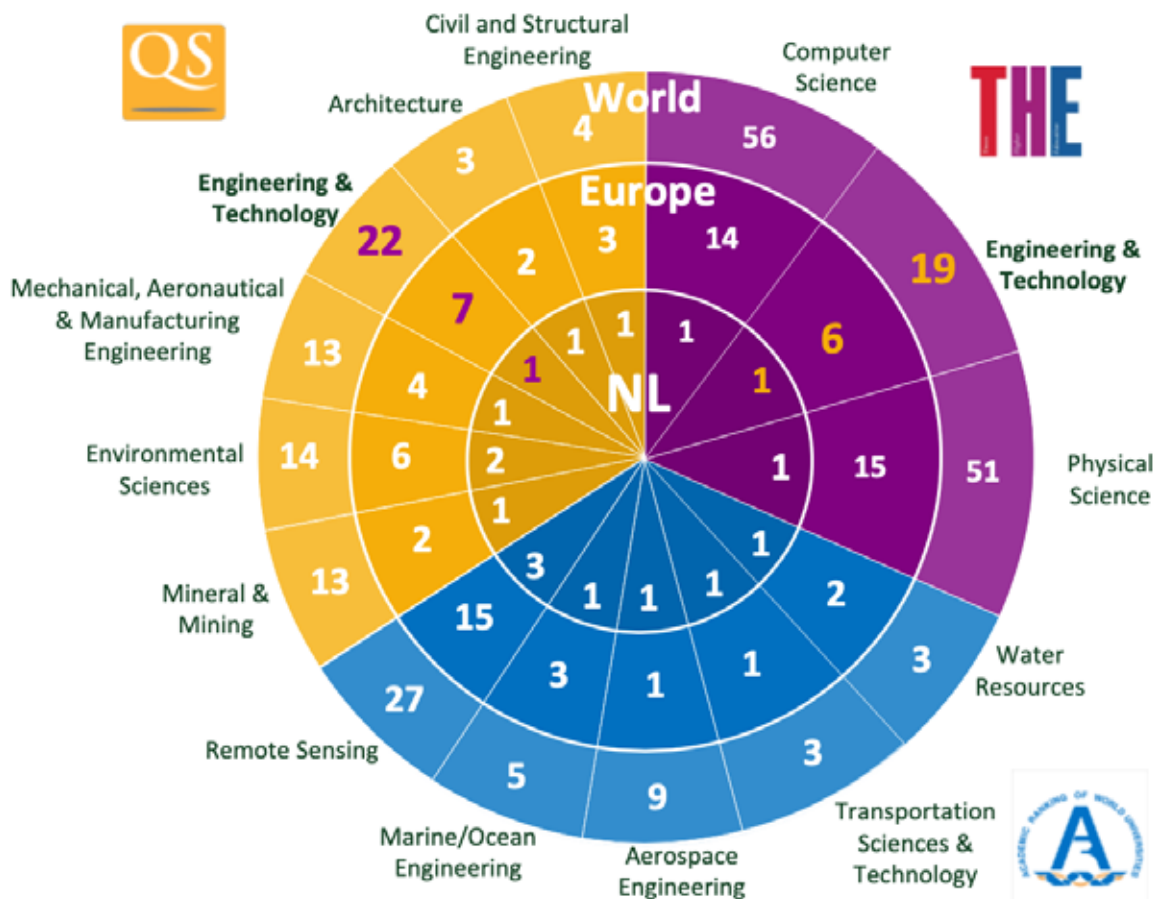
De CWTS Leiden ranking 2018 beschrijft de wetenschappelijke impact van ruim 900 universiteiten ter wereld op basis van bibliometrische data. De TU Delft scoort (op *All Sciences*) de 34e plaats, met 2% van de Delftse publicaties in de meest geciteerde 1% publicaties (de zogenaamde PP top 1%). Van de Delftse publicaties behoort 14,7% tot de top 10% meest geciteerde publicaties, dat is goed voor positie 83 in de PP top 10%. Op samenwerking met de industrie scoort de TU Delft een 19e plaats met 11% publicaties geschreven in samenwerking met de industrie.





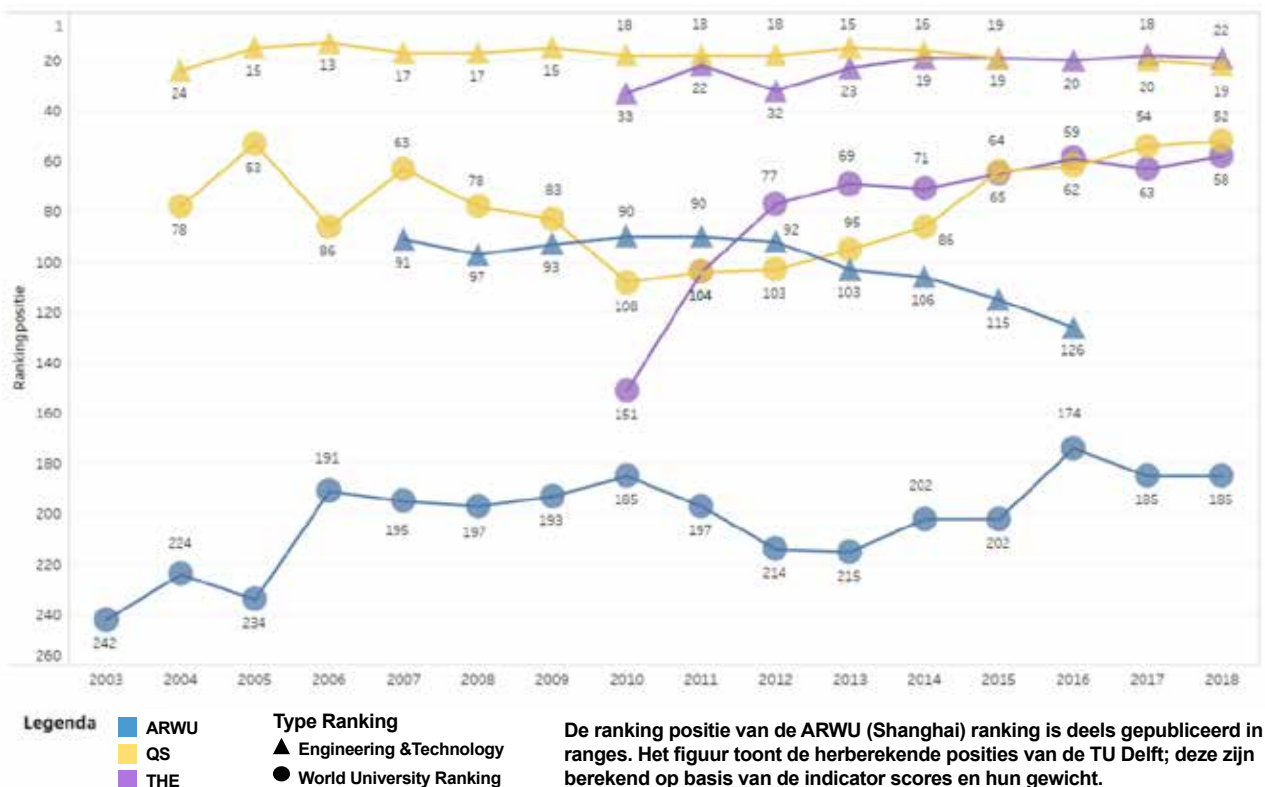


Figuur 9: Positie TU Delft in World University Rankings



Figuur 10: Positie TU Delft in Subject Rankings





Figuur 11: Trends TU Delft in de QS, en Times Higher Education en Shanghai Ranking, respectievelijk de World University Rankings en Engineering & Technology Rankings

### 3.6 Onderzoeksfinanciering

In dit hoofdstuk zijn voorbeelden opgenomen van onderzoeksprojecten die in 2018 een toekenning hebben ontvangen van een Nederlandse of Europese financieringsbron uit ofwel subsidies ofwel contractonderzoek. Deze inkomsten vallen onder de zogenaamde tweede en derde geldstroom.

Inkomsten 1e geldstroom 2018	504,1 M€
Inkomsten 2e geldstroom 2018	58,4 M€
Inkomsten 3e geldstroom 2018	151,6 M€

#### Nederlandse financiering

De TU Delft was in 2018 succesvol in het binnenhalen van een aantal grote en prestigieuze Nederlandse onderzoekssubsidies.

##### NWO-subsidies

###### NWO-groot

Het project Urban Mobility Observatory (UMO) kreeg een bedrag toegekend van €1.950.000 uit het programma NWO-groot, bedoeld voor de bouw van grote ondersteunende wetenschappelijke faciliteiten. UMO gaat uitgebreid en langdurig data verzamelen over mobiliteit in Nederlandse steden.

###### Spinozapremie

Marileen Dogterom, hoogleraar bionanoscience, ontving op 12 september uit handen van minister Ingrid van Engelshoven de NWO-Spinozapremie. De Spinozapremie is de hoogste wetenschappelijk onderscheiding in Nederland en bedraagt 2,5

miljoen euro. Dogterom doet onderzoek naar het krachtenspel in levende cellen en leidt een consortium dat een volledig kunstmatige cel wil bouwen. Dat werk helpt wetenschappers te begrijpen hoe fundamentele celprocessen werken

#### *Nationale Roadmap Grootchalige Wetenschappelijke Infrastructuur*

Het Ruisdael Observatorium bemachtigde een van de tien certificaten voor de Nationale Roadmap Grootchalige Wetenschappelijke Infrastructuur. Met een bedrag van 18 miljoen euro maakt NWO de ontwikkeling van deze onderzoeksfaciliteit voor atmosferisch onderzoek mogelijk. Meer over deze faciliteit leest u in paragraaf 3.3.

#### *Vernieuwingsimpuls beurzen en Rubiconprogramma*

De Vernieuwingsimpuls (VI) van NWO biedt persoonlijke beurzen aan talentvolle onderzoekers ten behoeve van grensverleggend onderzoek op een onderwerp naar eigen keuze. Er zijn drie financieringsvormen: Veni (250.000 euro), Vidi (800.000 euro) en Vici (1,5 miljoen euro). In 2018 ontvingen dertien onderzoekers van de TU Delft een beurs van NWO binnen het VI-programma (zeven Veni, vijf Vidi, een Vici).

#### *Rubiconprogramma*

Het Rubiconprogramma van NWO biedt recent gepromoveerde onderzoekers de mogelijkheid om onderzoek te doen bij een vooraanstaand onderzoeksinstituut in het buitenland naar keuze. Vijf jonge wetenschappers van de TU Delft ontvingen in 2018 een Rubiconbeurs.

#### *Perspectief voor de topsectoren*

De TU Delft is betrokken bij vijf van de zes Perspectiefprogramma's die in 2018 financiering toegekend kregen van NWO. Programma biedt grote consortia van bedrijven en kennisinstellingen de gelegenheid gezamenlijk een grootchalig onderzoeksprogramma uit te voeren. Twee van deze programma's worden door de TU Delft aangevoerd:

- Met duurzame stroom chemicaliën en brandstoffen maken (E2CB)  
Programmaleider: Prof. dr. B. Dam
- Hogere resolutie en gevoeligheid van optische apparaten (SYNOPTICS)  
Programmaleider: Prof. dr. H.P. Urbach

#### *DEEP NL*

TU Delft is vanaf november penvoerder van vijf van de acht toegekende projecten in het NWO-programma DEEP NL. De projecten krijgen vier miljoen euro voor onderzoek naar processen in de diepe ondergrond van Nederland. Met DEEP NL geeft NWO invulling aan het advies van de Onderzoeksraad voor Veiligheid om te zorgen voor een structureel onderzoeksprogramma naar de gaswinning-gerelateerde problematiek in Groningen.

#### *Take-off*

Het financieringsinstrument Take-off stimuleert bedrijvigheid en ondernemerschap vanuit de Nederlandse kennisinstellingen. Academische ondernemers kunnen met een Take-off subsidie hun innovatieve onderzoeksresultaten naar de markt brengen. De Take-off subsidie kan aangevraagd worden voor: Fase 1 (haalbaarheidsstudie, 40 duizend euro) en Fase 2 (vroegefasetraject, risicodragende geldlening van 250 duizend euro). In 2018 zijn 11 Take-off haalbaarheidsstudies toegekend aan onderzoekers van de TU Delft. Aan 7 ondernemers is op basis van aan de TU Delft verricht onderzoek vroegefasefinanciering toegekend.

#### *Open Technologie Programma (OTP)*

Vijf wetenschappers van de TU Delft ontvingen financiering uit het Open Technologie Programma (OTP) van NWO. OTP biedt bedrijven en andere organisaties een laagdrempelige manier om aan te sluiten bij wetenschappelijk onderzoek dat moet leiden tot toepasbare kennis.

## HTSM

In de jaarlijkse subsidieronde High Tech Systemen en Materialen (HTSM) kunnen wetenschappers financiering aanvragen voor onderzoek dat past binnen de gelijknamige topsector. Er waren dit jaar drie toekenningen voor de TU Delft.

### *Materials for Sustainability (MAT4SUS)*

Vier Delftse wetenschappers waren succesvol in het aanvragen van subsidie in het programma Materials for Sustainability (MAT4SUS). Twee van de subsidies zijn voor publiek-private consortia, waarin bedrijven bijdragen aan het onderzoek. De andere twee projecten zijn gericht op langlopend, fundamenteel onderzoek.

### *Overige NWO-toekenningen*

TU Delft was tevens succesvol in het aanvragen van subsidies in diverse andere NWO-programma's: Maatschappelijk Verantwoord Innoveren (een toekenning), Physical Sciences TOP (drie toekenningen), Start Up (drie toekenningen), JPI Cultural Heritage (een toekenning), Joint U.S. - Netherlands Cyber Security Research Programme (een toekenning), Sustainable Urbanisation Global Initiative (SUGI, een toekenning), NICAS (Scientific Study and Conservation of Art, een toekenning), Energiesysteemintegratie & Big Data (een toekenning), Samenwerking Brazilië - Biobased Economy (twee toekenningen), samenwerking China - programma voor onderzoek in de supramoleculaire chemie en katalyse (een toekenning), Open Mind (twee toekenningen).

### *Publiek Private Samenwerkingstoelage (PPS-toelage)*

De TU Delft heeft in 2018 5,5 miljoen euro PPS programmatoelage aangevraagd, waarvan 4,5 miljoen euro direct toekomt aan TU Delft. Deze middelen zal TU Delft inzetten voor nieuwe PPS-programma's.

## Europese Financiering

Europese onderzoekfinanciering is van cruciaal belang voor de TU Delft om het strategisch kader 2018-2024 uit te voeren. In 2018 heeft de TU Delft voor 45,6 miljoen euro aan deelnemingen in Europese projecten verworven. Dit omvat een aanzienlijk aantal ERC grants en coördinatorschappen. Daarnaast zijn er ook een behoorlijk aantal projecten gegenereerd uit de KIC's en de regionale Europese programma's. Een aantal wordt hier toegelicht.

### Horizon2020

Het Horizon2020 programma van de Europese Unie biedt tot en met 2020 kansen voor financiering van onderzoek en innovatie met partners in Europa en erbuiten. In 2018 zijn deze kansen goed benut: sinds de start begin 2014 heeft de TU Delft 289 projecten met een waarde van 184 miljoen euro verworven. De TU Delft staat daarmee op nummer één in Nederland en op de twaalfde plek in de EU, als het gaat om deelnemingen in Horizon2020 projecten.

### Knowledge & Innovation Communities (KICs)

De kennis en innovatiegemeenschappen (KIC) van het EIT (European Institute of Innovation & Technology) zijn partnerschappen waarin bedrijven, onderzoeksinstituten en universiteiten samenkomen. TU Delft is in 2018 respectievelijk kernpartner geworden in de KIC Made By Europe (ook bekend als EIT Manufacturing) en partij in de KIC Mobilus via het Advanced Metropolitan Solutions Institute (AMS). KIC Mobilus richt zich op innovatie, onderwijs en ondernemerschap rond stedelijke mobiliteit en de KIC Made By Europe op geavanceerde fabricage van hoogwaardige producten. De TU Delft heeft de ambitie om vaker grote projecten te coördineren. Daarom is de verwerving van projecten binnen de Knowledge Innovation Communities geïntensiveerd. Dit geldt ook voor alle KIC's waar TU Delft al lid van is, te weten

Health, Climate, Raw Materials, en Digital. Alle zes KIC'S hebben tot doel het samenbrengen van bedrijven, onderzoeksinstituten en universiteiten in projecten gericht op innovatie, onderwijs en ondernemerschap.

#### Regionale EU programma's

Ook acquisitie van projecten onder de regionale EU programma's, Kansen voor West, InterREG, Noord West Europa en ZZZZZ is de TU Delft in 2018 succesvol gebleken. Het groeiend aantal field labs, zoals SAM XL, Robo House, UnManned Valley en The Green Village is hier een resultaat van.

#### Beheer grootschalige EU-projecten

De TU Delft coördineert verschillende grootschalige EU-projecten, twee belangrijke projecten in 2018 worden hieronder kort toegelicht.

#### ReMAP

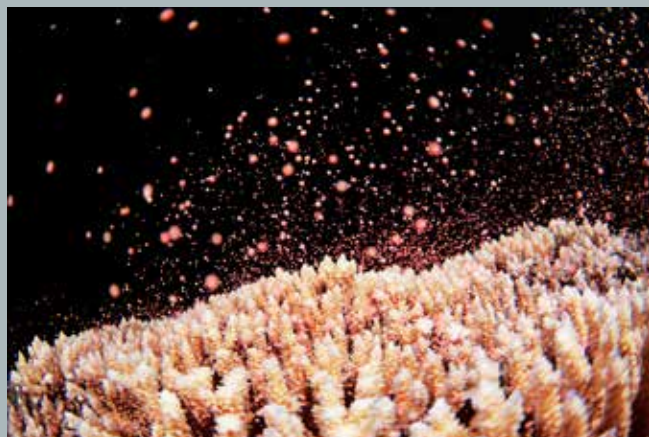
In 2018 is het projectvoorstel ReMAP (Real-time Condition-based Maintenance for Adaptive Aircraft Maintenance Planning) beloond met een Horizon2020 subsidie van 6,8 miljoen euro. Met dit project hopen onderzoekers de weg vrij te maken naar een radicaal nieuwe kijk op vliegtuigonderhoud, die alleen al voor Europa een jaarlijkse kostenbesparing tot wel 700 miljoen euro zou kunnen opleveren. Vier tenure trackers van TU Delft-faculteit Lucht- en Ruimtevaart verwachten dat de terabytes aan data die een modern vliegtuig dagelijks genereert, kunnen worden gebruikt om de onderhoudstoestand te bepalen van elk onderdeel van het toestel. Van de wielen en de remmen tot de airco en de structurele integriteit van het vliegtuig zelf.

#### LEaDing Fellows

Het LEaDing Fellows postdocprogramma biedt negentig postdoctorale onderzoekers van over de hele wereld de mogelijkheid om twee jaar werkervaring op te doen in de multidisciplinaire omgeving van de Leiden-Delft-Erasmus partners en de universitaire medische centra van Rotterdam en Leiden. Het programma wordt ondersteund door een Horizon2020 Marie Skłodowska-Curie COFUND subsidie van 6,3 miljoen euro. De TU Delft is penvoerder van het programma dat nog tot eind 2021 loopt. Inmiddels zijn 60 onderzoekers geselecteerd: tien aangesteld aan de universiteit Leiden, elf bij het Leids Universitair Medisch Centrum, tien aan de Erasmus Universiteit Rotterdam, acht bij het Erasmus Medisch Centrum en 21 aan de TU Delft.

## Koraalherstel

Een team met onderzoekers van de TU Delft, Van Oord en het Australische onderzoeksinstituut CSIRO is in november gestart met het testen van een nieuwe methode voor grootschalig herstel van koraal op het Great Barrier Reef bij Australië. Bij deze rehabilitatie-methode worden koraaleitjes opgevangen op gezonde delen van het rif en later als koraallarven weer uitgezet op plekken waar het koraal moet aangroeien. Het werken met koraaleitjes is een beproefd concept dat al op kleine schaal en in tanks wordt toegepast. Het team onderzoekt nu op locatie of dit proces op te schalen is door koraaleitjes te verzamelen met behulp van aangepaste pompinstallaties, die ook door baggerschepen gebruikt worden. Blijken de pompen en tanks een succesvolle manier om koraaleitjes op grote schaal te verzamelen en op te slaan, zodat ze later kunnen worden losgelaten om te settelen op het rif, dan is dat een heel belangrijke stap voorwaarts voor grootschalig herstel van koraalriffen.



## 3.7 Valorisatie-indicatoren

In 2012 formuleerden de Nederlandse universiteiten in hun prestatieafspraken met het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap hun valorisatie-doelstellingen. In navolging hiervan ontwikkelde iedere universiteit eigen valorisatie-indicatoren om prestaties te meten. De onderstaande valorisatie-indicatoren zijn in 2015 vastgesteld samen met de andere Nederlandse technische universiteiten en worden sinds 2016 in het jaarverslag gepubliceerd. Met deze set van indicatoren wordt een kwantitatief beeld gegeven van de valorisatie activiteiten van de TU Delft. Kwalitatieve beelden zijn te vinden op de website van de TU Delft en in het 'Home of Innovation' Magazine: [www.tudelft.nl/kennisvalorisatie](http://www.tudelft.nl/kennisvalorisatie).

<b>Omvang geldstromen</b>	
1e geldstroom	504,1 M€
2e geldstroom	58,4 M€
3e geldstroom	151,6 M€
<b>Stages en afstudeeropdrachten bij niet-academische instellingen</b>	
Master	780
PDEng	27
<b>Co-publicaties met bedrijven</b>	
CWTS Leiden Ranking – University Industry Co-publications	#19
Aandeel publicaties met een of meerdere bedrijven als co-auteur	11%
<b>Intellectueel eigendom</b>	
Aantal invention disclosures	77
Aantal octrooi aanvragen	46
Aantal overdrachten	8
Aantal licenties	7
<b>Bedrijvigheid</b>	
TU Delft spin-off met TU Delft IP	3
Startups – TU Delft gestart zonder TU Delft IP	18
Startups – door derden, met TU Delft IP	0
<b>Nevenwerkzaamheden</b>	
Aantal hoogleraren met niet-wetenschappelijke nevenwerkzaamheden	159
<b>Opleidingen ondernemerschap</b>	
Minoren Entrepreneurship (30 EC)	186 studenten / 5580 EC
Aanvullende Entrepreneurshipvakken (5-8 EC per vak)	402 studenten / 2155 EC
Totaal aantal EC opleiding ondernemerschap	588 studenten / 7735 EC
<b>Loopbaan alumni</b>	
Percentage alumni werkzaam bij niet-academische organisaties	81,8%

## Intellectueel Eigendom

Wetenschappelijk onderzoek resulteert vaak in nieuwe technologische processen, vindingen en ontwerpen. Intellectuele Eigendomsrechten (IE) spelen hierbij een belangrijke rol. De TU Delft begeleidt onderzoekers in het aanvragen, beheren en vermarkten van octrooien en geeft (juridisch) advies, voorlichting en ondersteuning bij business development op het gebied van licenties en (internationale) contracten, waaronder ook software en merk/modelregistratie.

### Octrooien

Een selectie van de octrooien is te vinden op de website [www.patent.tudelft.nl](http://www.patent.tudelft.nl). In 2018 werden 77 vindingen intern gemeld en 46 nieuwe octrooiaanvragen ingediend. Tevens zijn er 7 licenties en 8 overdrachtsovereenkomsten afgesloten op basis van een of meer octrooien uit het TU Delft patentportfolio en 11 octrooien vercommercialiseerd.

### Licenties

Ook in 2018 heeft Intellectueel Eigendom van de TU Delft door middel van licenties en overige overdracht van rechten tot valorisatieresultaten geleid. Een goed voorbeeld is Battolyser B.V. (een joint venture van TU Delft en Proton Ventures) dat dit jaar een subsidie toegekend kreeg van het Waddenfonds. Verder is in 2018 een bijdrage geleverd aan het onderhandelingstraject van diverse onderzoekscontracten en samenwerkingsverbanden. Voorbeelden zijn de samenwerking in robotica tussen TU Delft, RoboValley, YES!Delft en Ahold Delhaize en de samenwerkingsalliantie tussen TU Delft en ProRail op het gebied van spoorvraagstukken. Daarnaast heeft Intellectueel Eigendom in 2018 een rol gespeeld bij de toelating van het Quantum Internet Alliance project van professor S.D.C. Wehner tot het EU Quantum Flagship.

## Ondernemerschap

### Delft Centre for Entrepreneurship

Het ondernemerschapsonderwijs wordt verzorgd door het Delft Centre for Entrepreneurship, zie hoofdstuk 2.

### Delft Enterprises

Delft Enterprises B.V. (DE) is de participatiemaatschappij van de TU Delft. DE investeert in startup-bedrijven gebaseerd op kennis van TU Delft in ruil voor een aandelenbelang. Investing kan de vorm hebben van financiële en niet-financiële bijdragen vanuit DE of de TU Delft, bijvoorbeeld kennis, intellectuele eigendomsrechten, faciliteiten, ondersteuning of startup kapitaal. De filosofie van DE is dat het veelbelovende ideeën van de TU Delft verbindt met talentvolle studenten en medewerkers, ondernemers uit het (alumni) netwerk en financiering (onder meer het 'proof of concept'-fonds UNIIQ) om waardevolle kennis van de universiteit naar de markt te brengen.

Eind 2018 heeft DE aandelen in 57 spin-out bedrijven. Een groot deel van deze bedrijven zetelt in de incubator YES!Delft, RoboValley, de Bouwcampus of op andere locaties in de buurt van de TU Delft campus. In 2018 heeft in vijf bedrijven de participatie plaats gevonden: Polderdak, Battolyser, Innatera Nanosystems, Stokhos en MU-G Knowledge Management. Verder heeft in 2018 een gedeeltelijke exit plaatsgevonden en zijn inkomsten ontvangen uit een 'earn out'-regeling van een eerdere exit. Een deel van deze inkomsten is teruggevloeid naar de betrokken faculteiten. Het exit beleid van DE is in 2018 met goedkeuring van de Raad van Commissarissen aangescherpt. Bij de bedrijven die zich goed hebben ontwikkeld en daarmee een hoger exit potentieel hebben, wordt een bedrijfseconomische afweging gemaakt bij het bepalen van het exit moment. Van bedrijven die langdurig geen

progressie maken, wordt eerder afscheid genomen. De valorisatiedoelstelling van de TU Delft blijft hierbij leidend.

### Startup Voucher

Sinds 2014 biedt het TU Delft valorisatiecentrum in samenwerking met enkele faculteiten en het DEI de startup-voucher aan. Hiermee kunnen ondernemende studenten de eerste ontwikkelingskosten van hun innovatieve idee of product dekken. Sinds de lancering van de regeling in 2014 hebben meer dan 50 beginnende ondernemers hiermee de kans gekregen aan hun idee te werken, wat heeft geleid tot meer dan 30 startende bedrijven. Bedrijven waarvan de oprichters gebruik hebben gemaakt van de voucher zijn onder andere Somnox, Inkless, CloudCuddle en SolarMonkey.

## Micro-CT scanner ontrafelt prehistorische verrassingseieren

Op een Tilburgse bouwplaats vonden archeologen een paar jaar geleden dertien eivormige objecten. Het is geowetenschapper dr.ir. D.J.M. Ngan-Tillard nu gelukt om met een micro CT-scanner binnenin de eieren te kijken. De 3D-opnames laten bijzondere afdrukken in de schalen zien. Na een eerste bestudering en een chemische analyse van de schalen concludeerden archeologen dat de eieren smeltkroezen zijn uit de Midden-IJzertijd (ca. 450 v. Chr.). Smeltkroezen werden gebruikt om metalen voorwerpen in te smelten, om vervolgens het vloeibare metaal weer te gebruiken om nieuwe voorwerpen van te maken. Om te achterhalen wat er precies is omgesmolten en of er afdrukken van die voorwerpen binnenin de nog complete smeltkroezen staan, werd Ngan-Tillard ingeschakeld. In de afdrukken binnenin de smeltkroezen zijn lijnen met verschillende vouwvormen te zien. De archeologen vermoeden dat die afkomstig zijn van mantelspelden en reparatiestukken voor ketels of emmers.









# 4

# Mensen en Gemeenschap

## 4.1 Inleiding

Mensen staan centraal bij de TU Delft. Alles wat wij doen begint en eindigt met de mensen daarachter. Daarom hechten wij veel waarde aan het aantrekken van mensen die passen bij onze universiteit en bij onze ambitie en aan de openheid en diversiteit van onze universitaire gemeenschap. Ook in 2018 hebben wij ons ingezet voor een cultuur waarin onze medewerkers en studenten zich uitgedaagd voelen, de tijd en middelen hebben om hun werk met plezier te doen en waarin diversiteit (zie paragraaf 4.3) en integriteit (zie paragraaf 4.4) belangrijke kernwaarden zijn.

De TU Delft gemeenschap is breder dan de studenten en medewerkers op de campus. Aan de TU Delft werken we voor ons onderzoek en onderwijs samen met partners van over de hele wereld maar ook dichtbij huis: met de gemeente Delft, de Economic Board Zuid-Holland (EBZ), InnovationQuarter en onze LDE-partners in Leiden en Rotterdam en internationale netwerken (zie paragraaf 4.5). Ook zijn we actief bezig de banden met onze alumni aan te halen en om het gemeenschapsgevoel van medewerkers, studenten en alumni verder te versterken.

## 4.2 Personele wijzigingen

### College van Bestuur

Per 1 januari 2018 is aan de TU Delft een nieuw bestuursmodel in werking getreden waarbij de functie van Rector Magnificus gecombineerd wordt met de rol van voorzitter CvB. Het College van Bestuur TU Delft blijft uitgaan van het principe van collegiaal bestuur, en blijft uit drie leden bestaan: een Rector Magnificus/Voorzitter CvB, een Vice-Rector Magnificus /Vice-President Education en een Vice President Operations. Strategische overwegingen voor herziening van het bestuursmodel zijn onder meer de groei van studentenaantallen, de complexe vastgoedopgave van de TU Delft, het voorzien in een transparante aansturing van de ondersteunende diensten en het versterken van internationale herkenbaarheid.

De voormalige Rector Magnificus prof. Karel Luyben - die deze functie acht jaar heeft vervuld - is per 1 januari 2018 met emeritaat gegaan. Op 12 januari heeft Karel Luyben

tijdens de 176e Dies Natalis van de TU Delft het rectoraat formeel overgedragen aan zijn opvolger, professor Tim van der Hagen die per 1 januari 2018 optreedt als Rector Magnificus/Voorzitter College van Bestuur.

De Raad van Toezicht heeft dit besluit genomen in consultatie met het College van Bestuur, de Raad van Hoogleraren, Decanen van de Faculteiten, Directeuren van de Universiteitsdienst. De gecombineerde Medezeggenschap (Ondernemingsraad en Studentenraad) is door de Raad - mede gelet op de Wet Versterking Bestuurskracht - om formeel advies gevraagd en heeft hierover positief geadviseerd.

#### Nicolay Vermeulen nieuwe Vice President Operations

Per 1 januari 2018 heeft de Raad van Toezicht drs. Nicolay Vermeulen benoemd als Vice President Operations (VPO) in het College van Bestuur van de TU Delft.

#### Prof. Rob Mudde nieuwe Vice-Rector Magnificus /Vice-President Education

Per 1 maart 2018 heeft de Raad van Toezicht prof. Rob Mudde benoemd als Vice-Rector Magnificus/Vice-President Education (VRM/VPPE), tevens Vicevoorzitter, in het College van Bestuur van de TU Delft.

### Decanen en directeuren

#### Benoemingen decanen

Het CvB heeft prof. Jan Dirk Jansen met ingang van 1 mei 2018 benoemd als decaan van de faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen (CiTG). Jansen volgt prof. Bert Geerken op die in mei met pensioen ging. Per 1 juni heeft de decaan Bouwkunde, prof. Peter Russell, zijn functie als decaan van de faculteit Bouwkunde (BK) per 1 juni beëindigd. Hij is opgevolgd door prof. Bert Geerken als interim- decaan tot uiterlijk 1 april 2019. Prof. Hans Wamelink heeft zijn functie als decaan van de faculteit Techniek, Bestuur en Management (TBM) neergelegd en is per 8 oktober opgevolgd door Prof. Eric Fischer als interim-decaan.

#### Karin Hubert benoemd als nieuwe directeur Finance

Het CvB heeft Karin Hubert met ingang van 15 oktober benoemd als directeur Finance. Hubert volgt Jacqueline Schut op, die de TU Delft in juli verliet.

## 4.3 Personeelsbeleid

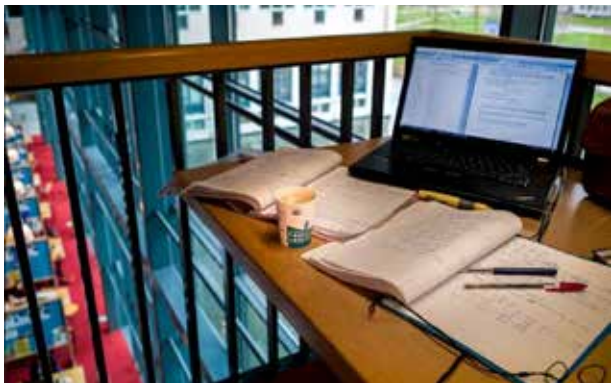
### Diversiteit & inclusie

Openheid en diversiteit zijn belangrijke uitgangspunten voor de TU Delft. Wij beschouwen diversiteit als een randvoorwaarde voor excellentie en innovatie. Met name aan de TU Delft, waar teamwork zo belangrijk is, kent iedereen de waarde van een divers team waarin de specifieke kracht van alle teamleden gebundeld kan worden. De waarde van diversiteit kan dan ook nauwelijks worden overschat. Aan de TU Delft streven we naar een populatie van studenten en medewerkers die wat betreft onder meer geslacht, leeftijd en culturele achtergrond goed uitgebalanceerd is.

Het Diversity Office, onder leiding van Prof. Rinze Benedictus, Diversity Officer en hoogleraar bij de faculteit Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek, buigt zich over een TU Delft visie op diversiteit en inclusie en het beleid dat daaruit voortvloeit. Het Diversity Office wordt daarin bijgestaan door een team van studenten en medewerkers vanuit de hele organisatie die binnen hun reguliere werk dit beleid actief vormgeven. In 2018 is gewerkt aan een Terms of Reference en werkprogramma dat naar verwachting begin 2019 zal worden vastgesteld. Het programma schetst zeven aandachtsgebieden voor de komende twee jaar.

# #tudelft

De TU Delft door de lens van de TU Delft gemeenschap: studenten, medewerkers en bezoekers - een selectie van #tudelft op Instagram in 2018.





### Inclusieve introductieweek

De TU Delft ziet diversiteit als hoeksteen voor excellentie en innovatie. Daarom wordt gestreefd naar een gebalanceerde en goed geïntegreerde gemeenschap. Mede daarom is dit jaar gekozen voor een gezamenlijk introductieprogramma voor nationale en internationale studenten in de ontvangstweek Owee.

### Coming Out Day

Omdat de TU Delft er naar streeft dat iedereen zich vrij en gesteund voelt om zichzelf te zijn, ongeacht seksuele geaardheid, is ook in 2018 de Coming Out Day gevierd op de TU Delft Campus. Op deze dag in oktober wordt wereldwijd extra aandacht besteed aan de acceptatie van homo's, lesbiennes, biseksuelen, transgenders en interseksuelen (LHBT+). Er is een breed scala aan activiteiten georganiseerd, zoals workshops, een fototentoonstelling in de bibliotheek en een kleurrijke optocht over de campus.

### Vrouwelijke topwetenschappers

De TU Delft spant zich in voor een betere man-vrouwverhouding op alle niveaus binnen de organisatie, specifiek het vergroten van het aantal vrouwelijke topwetenschappers en vrouwelijke hoogleraren. In het najaar van 2017 en begin 2018 vond daarom wederom een wervingsronde plaats in het kader van het Delft Technology Fellowship. Dit Fellowship biedt tenure-track-posities aan vrouwelijke topwetenschappers binnen de onderzoeksgebieden van de TU Delft. Een Fellow krijgt de kans om haar eigen onderzoeksprogramma vorm te geven op internationaal topniveau, inclusief een start-up grant. De fellowships worden toegekend op het niveau van Universitair Docent, Universitair Hoofddocent en Hoogleraar. Maar liefst dertien nieuwe talenten vonden hiermee een plek binnen de TU Delft. In het najaar van 2019 zal opnieuw een wervingsronde starten voor dit programma. Ook landelijk is de man-vrouwverhouding in de wetenschap een aandachtspunt. Minister Bussemaker kondigde begin 2017 aan vijf miljoen euro beschikbaar te stellen voor de benoeming van 100 extra vrouwelijke hoogleraren aan de Nederlandse universiteiten. De TU Delft is gevraagd zes vrouwen te benoemen tot hoogleraar in de periode van 10 februari 2017 tot 10 februari 2018, het 'Westerdijk-jaar'. Uiteindelijk zijn er door de TU Delft in het kader van het Westerdijk jaar negen hoogleraren benoemd waarvan zeven op basis van de door de minister verstrekte subsidie.

### Arbeidsbeleving

Elke drie jaar vindt er een TU breed onderzoek naar werkbeleving, vitaliteit en interne ondersteuning van medewerkers plaats: de TU Delft Medewerkersmonitor. Uit de medewerkersmonitor 2017 kwam werkdruk naar voren als belangrijk aandachtspunt. Naar aanleiding van de resultaten is in 2018 is een universitair breed plan van aanpak opgesteld, waarin zes TU Delft-brede aandachtspunten zijn opgenomen. Deze punten hebben o.a. betrekking op omgangsvormen, teamgeest en cultuur, leiderschap/eigenaarschap van medewerkers en scholings- en loopbaanmogelijkheden versus -behoeften.

### Plan van aanpak Medewerkersmonitor

Alle faculteiten en directies hebben een eigen plan van aanpak opgesteld om de werkdruk te verlagen. Deze plannen zijn geborgd in Lab Servant, een borgingsysteem waarin de voortgang gemonitord kan worden. De voortgang van de plannen van aanpak is structureel onderwerp van gesprek tussen de faculteiten en de directies met het CvB. In de facultaire/directie plannen van aanpak komen onder meer de thema's leiderschap, werkdruk, sociale veiligheid en werkomgeving naar voren. De acties

voortvloeiend uit de plannen van aanpak zijn faculteits- en directie specifiek en gericht op de thema's die binnen de verschillende organisatieonderdelen het meest urgent zijn. Enkele voorbeelden van acties uit de plannen van aanpak zijn de pilot 'goed en gezond werken' bij faculteit L&R, waarbij actieteams begeleid zijn in het terugdringen van werkstress, werkdruk en ongewenst gedrag en in het versterken van een positief werkklimaat. Binnen de faculteit 3mE is de pilot training 'Balanced life' gestart waarbij er aandacht is voor de werk-privé balans van tenure trackers. Er is ook een integraal programma rondom sociale veiligheid gestart, waaraan verschillende faculteiten en directies deelnemen.

#### Inspectiebezoek Inspectie SZW

De Inspectie SZW (de toezichthouder van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid) heeft op 8 mei een bezoek gebracht aan de TU Delft. In het inspectiebezoek werd beoordeeld in hoeverre de TU Delft risico's voor haar medewerkers rondom het onderwerp PsychoSocialeArbeidsbelasting (PSA) beheerst. De uitkomst is dat de TU Delft op de goede weg is met het Universitair brede Plan van Aanpak.

## 4.4 Integriteit

### Vision on Integrity 2018-2024

Hoe gaan we om met onze verantwoordelijkheden naar elkaar en de maatschappij? Het is belangrijk om daar regelmatig met elkaar bij stil te staan én waar nodig tot actie over te gaan. Reden voor het CvB om op 25 september de 'TU Delft Vision on Integrity 2018-2024' vast te stellen. Deze visie bouwt voort op het bestaande integriteitsbeleid, het TU Delft Strategisch Kader 2018-2024 en de nieuwe Nederlandse Gedragscode Wetenschappelijke Integriteit die op 1 oktober in werking is getreden. De pilaren van het integriteitsbeleid zijn 'wetenschappelijke integriteit', 'sociale integriteit' en 'organisatorische integriteit'. De visie omvat een set principes die voor iedereen binnen de TU Delft gelden, een voorstel voor een vernieuwde infrastructuur voor bestaande en nieuwe initiatieven rond integriteit en vier werkagenda's. De werkagenda's bevatten een breed scala aan plannen voor onder andere het updaten van de *Code of Ethics* en het vergroten van de awareness onder medewerkers en studenten. Er zijn vier werkgroepen samengesteld die de plannen per werkagenda uitwerken en implementeren. Het CvB heeft een academische stuurgroep (*Integrity Board*), gevraagd de uitwerking en implementatie van de werkagenda's te monitoren.

### Human Research Ethics Committee

De interfacultaire Human Research Ethics Committee (HREC) draagt zorg voor de ethische toetsing van onderzoek waarbij proefpersonen betrokken zijn. Kaders daarbij zijn onder andere de nieuwe wet op data bescherming, de AVG, en het vastgestelde integriteitsbeleid van de TU Delft. In 2018 is veel aandacht besteed aan verdere bewustwording, ook onder studenten, en een heldere inbedding van de toetsing binnen deze kaders. Hierbij wordt nauw samengewerkt met de facultaire data stewards en het privacy team. Het aantal toetsingsaanvragen in 2018 betrof meer dan 300, een toename van zo'n 40%.

## 4.5 Gemeenschap

De TU Delft werkt aan een TU Delft-gemeenschap voor het leven op basis van gedeelde interesses en gezamenlijke doelen. De banden met alumni worden aangehaald en het gemeenschapsgevoel wordt versterkt, zodat het 'blauwe hart' blijft kloppen in alle, ook voormalige, TU Delftenaren.

### Alumni

Onder de ruim 100.000 alumni worden afgestudeerden met een ir. of MSc titel begrepen, maar ook gepromoveerden, PDEng-alumni en emeriti hoogleraren. Er is iets dat deze gemeenschap bindt: kennis en ervaring opgedaan in de tijd in Delft, wordt gebruikt om dat te doen waar Delftse ingenieurs goed in zijn, namelijk een verschil maken in de wereld met behulp van technologie. Dit gemeenschapsgevoel wordt via het alumniprogramma gestimuleerd. Het doel van het alumniprogramma "TU Delft for Life" is om te werken aan een wederzijdse waardevolle relatie tussen de TU Delft en haar alumni, waarbij alumni onderdeel uitmaken van een community die met plezier terugkijkt op haar tijd bij de TU Delft en trots is op haar alma mater en de rol van de TU Delft in de maatschappij. Een van de onderdelen van het programma is het online platform TUDelftforLife.nl, waar evenementen in binnen- en buitenland, maar ook jaargenoten of landgenoten kunnen worden gevonden. Ook worden aan de alumni verschillende online cursussen aangeboden, passend bij het streven van de TU Delft om studenten niet alleen een opleiding te bieden maar een partnerschap voor permanente educatie.

## 4.6 Bestuurlijke samenwerking

De TU Delft speelt een actieve rol in diverse gremia in de regio en werkt samen met vele andere instellingen en organisaties in binnen- en buitenland.

### Regionale samenwerking

Zo is de TU Delft een actieve partner binnen de Economic Board Zuid-Holland, ook wel 'the board of boards' genoemd: een organisatie waar bedrijven, economische clusters, kennisinstellingen, beroepsonderwijs, lokale- en regionale overheden samen rond de tafel zitten om kennis, netwerken en bestuurskracht te bundelen. De gezamenlijke ambitie is economische groei en werkgelegenheid in Zuid-Holland aan te jagen. De EBZ focust daarbij op initiatieven binnen de speerpunten Haven in transitie, Feeding & greening megacities, Life Sciences & Health, Cybersecurity en Smart industry. Rector Magnificus Emeritus Karel Luyben is lid van het dagelijks bestuur van de EBZ. Ook binnen de regionale ontwikkelingsmaatschappij InnovationQuarter draagt de TU Delft bij aan het oplossen van maatschappelijke vraagstukken en het versterken van het innovatieve vermogen van Zuid-Holland.

### Samenwerking met de gemeente Delft

In 2016 tekende de TU Delft een convenant met de gemeente Delft. Binnen dit convenant werken de TU Delft en de gemeente samen aan zaken als mobiliteit, campusontwikkeling, stadsplanning, accommodatie voor internationale studenten en medewerkers alsmede het versterken van de maatschappelijke betrokkenheid van de universiteit bij haar omgeving. Vorig jaar is dit convenant voorzien van een drietal samenwerkingsagenda's, dit jaar is de samenwerking met de gemeente voortgezet en geïntensiveerd. Dat past bij de visie van een 'Delft UniverCity' die de samenwerking tussen de universiteit en haar omgeving verbetert, met innovatie als drijfveer voor een slimme, duurzame en inclusieve samenleving. De samenwerkingsagenda's



'stad als campus, campus als stad', 'het ecosysteem van kennis en economie', en 'de verbinding tussen de universitaire gemeenschap, stad en inwoners' hebben geresulteerd in structureel overleg en samenwerking op deze thema's. In het kader van de verbinding ondersteunt de TU Delft een aantal studenteninitiatieven, zoals het SVD (Studenten Vrijwilligerswerk Delft), een breed gedragen platform waarin studenten worden gekoppeld aan hulpvragen uit de stad. Daarnaast initiëren diverse studentenverenigingen acties in en voor de stad zoals de 'open eettafels' waarbij ouderen of alleenstaanden van buiten de vereniging welkom zijn. In het najaar is door de TU Delft en de gemeente Delft gezamenlijk een programmacoördinator aangesteld om de samenwerking uit te voeren en aan te jagen.

#### Leiden-Delft-Erasmus (LDE)

De Universiteit Leiden, de TU Delft en de Erasmus Universiteit Rotterdam werken samen in een strategische alliantie op het gebied van onderwijs, onderzoek en valorisatie. In 2018 heeft de LDE-stuurgroep de LDE-strategie voor 2019-2024 vastgesteld. In juni heeft de LDE-stuurgroep, op basis van een evaluatie over de periode 2013-2018, besloten het LDE Centre for Metropolis and Mainport, het LDE Centre for Safety and Security en het European Research Centre for Economic and Financial Governance op te heffen. Het LDE Centre for Frugal Innovation in Africa, het LDE Centre for Global Heritage and Development, het LDE Centre for Sustainability, het LDE Centre for Education and Learning en het LDE Centre for BOLD Cities worden gecontinueerd.

#### Nationale samenwerking

##### 4TU.Federatie

De 4TU.Federatie is het samenwerkingsverband tussen de vier technische universiteiten in Nederland: de TU Delft, de TU Eindhoven, Universiteit Twente en Wageningen University. Naast onderzoeks- en onderwijssamenwerking wordt onder meer samen opgetrokken bij het zoeken naar oplossingen voor de tekortschietende financiering van technisch-wetenschappelijke opleidingen. In april kwamen circa 60 experts bij elkaar om te praten over het groeiende tekort aan ingenieurs op de arbeidsmarkt. Op verzoek van 4TU en ondernemersorganisatie FME zochten zij naar scenario's om het tij voor Nederland te keren. Voor onderwijs in 4TU-verband, zie hoofdstuk 3 van het jaarverslag, voor onderzoek in 4TU-verband, zie hoofdstuk 2 van het jaarverslag.

##### Europese universitaire netwerken

De TU Delft is actief lid van een aantal Europese universiteitsnetwerken met het doel kennis te nemen van best practices voor de verscheidenheid aan organisatorische en managementvraagstukken binnen universiteiten. De IDEA League is een strategisch samenwerkingsverband tussen vijf Europese technische topuniversiteiten: TU Delft, RWTH Aachen, ETH Zurich, Chalmers University en Politecnico di Milano. Tevens is de TU Delft aangesloten bij de European Universities Association (EUA). TU Delft is als een van de stichters actief lid van de Conference of European Schools for Advanced Engineering Education and Research (CESAER), een internationale non-profit vereniging van 51 vooraanstaande Europese technische universiteiten en technische hogescholen in 26 Europese landen. De bachelor- en masterprogramma's en studenten profiteren van de deelname van de TU Delft in onder andere Global Engineering en Education Exchange (GlobalE3) en UNITECH. Ook is de TU Delft een actief lid binnen de European Society for Engineering Education (SEFI), het grootste netwerk van instellingen voor technisch onderwijs in Europa.

### Wereldwijde netwerken

De TU Delft is lid van het Open Education Consortium. Dit is een wereldwijd netwerk van instellingen die zich bezighouden met open onderwijs. Namens de TU Delft is Willem van Valkenburg Vice-President van het bestuur. De TU Delft is sinds 2013 lid van het edX Consortium, waar Vice-Rector Magnificus Prof. Rob Mudde zitting heeft in de University Advisory Board. De TU Delft behoort met haar grote aanbod van MOOCs en innovatieve activiteiten tot de meest vooraanstaande instellingen binnen dit consortium.



## Pop-up colleges voor bewoners Delft

De TU Delft richt zich met het convenant met de Gemeente Delft sterker op Delft. De derde pijler van het convenant legt zich toe op de verbinding van de universiteit met de (hele) stad Delft. Het programma richt zich erop dat wetenschappers en studenten hun denkkracht inzetten voor uitdagingen van Delft, maar stimuleert ook dat studenten zich inzetten als vrijwilligers. TU Delft wil op die manier met onderwijs en onderzoek bijdragen aan de maatschappelijke opgaven van Delft. Bovendien erkent de universiteit het belang van het

opleiden van breed en maatschappelijk georiënteerde ingenieurs en daarmee de waarde van 'bubbel'-overstijgende activiteiten. Daarnaast is de stad het toneel voor diverse nieuwe TU Delft pop-up activiteiten voor alle bewoners. Impact voor een betere samenleving start zo in de stad Delft zelf. Een van de pop-up activiteiten op onverwachte plekken in Delft was het gesprek tussen Dr. Julia Cramer en Delftse kinderen over quantuminternet in de Sultan Ahmet moskee in de Delftse wijk Buitenhof.

# 5

# Campus en Dienstverlening

## 5.1 Inleiding

Een van de uitdagingen voor de TU Delft is de herontwikkeling van de campus. Deze vernieuwingsopgave wordt genoodzaakt door de studentengroei en verouderde gebouwen, maar ook ingegeven door het toekomstbeeld van een aantrekkelijke, levendige campus: een campus die mensen inspireert om te werken, na te denken en creatief te zijn. Daarvoor moet de campus niet alleen voorzien zijn van uitstekende faciliteiten voor onderwijs, onderzoek en innovatie, maar ook een bruisend hart hebben: een centrale hub die het primaire proces verbindt met een scala aan sociale activiteiten. De visie is een 'Delft UniverCity' te creëren, die de samenwerking tussen de universiteit en haar omgeving verbetert met economische, sociale en technologische innovatie als drijfveren voor een slimme, duurzame en inclusieve samenwerking. Bij het realiseren hanteren we strenge uitgangspunten met betrekking tot duurzaamheid (zie paragraaf 5.3) en veiligheid (zie paragraaf 5.4). Het dit jaar opgeleverde energieneutrale onderwijsgebouw Pulse is daar een mooi voorbeeld van. Het gebouw doet tevens dienst als showroom voor ons werk: bij de ontwikkeling van Pulse zijn verschillende onderzoeksgroepen betrokken (zie paragraaf 5.2).

Om onze mensen optimaal te kunnen ondersteunen is het tevens een van onze prioriteiten om de professionele dienstverlening te verbeteren. Net als de herontwikkeling van de campus is dit een meerjarentraject. In het derde kwartaal van 2018 is een start gemaakt met de ontwerpfase van het programma TU Delft Service Quality. Het doel van het programma is de kwaliteit en integraliteit van de bedrijfsvoering en de dienstverlening te verbeteren (zie paragraaf 5.5). Of het nu gaat om dienstverlening aan studenten, om facilitair beheer, om ICT of om bibliotheekdiensten: een universiteit die topprestaties wil (blijven) leveren heeft ondersteunende diensten van topniveau nodig: effectief en efficiënt.

## 5.2 Campus en vastgoed

In september is het nieuwe, interfacultaire en energieneutrale onderwijsgebouw Pulse met ruim 1.000 onderwijsplekken, 200 studieplekken en een food market in gebruik genomen. Tegenover Pulse is Coffee & Bikes gebouwd: een fietsgarage van twee verdiepingen met een capaciteit van circa 1.850 fietsen, een coffeebar en een

fietsenmaker. In 2018 is ook het belangrijkste gedeelte van de nieuwbouw voor Sport en Cultuur uitgevoerd. Het complex werd in september feestelijk geopend en kreeg de nieuwe naam: X. De twee separate gebouwen zijn nu verbonden door een lichte, transparante entreehal. Het verbindende gebouw biedt onder meer ruimte aan een concept store, een studentenkeuken en –huiskamer.

Tevens is dit jaar de positionering van TU Delft Science Park opnieuw bekeken. Nieuw uitgangspunt is dat op alle gebieden van de campus, zowel op TU Noord, Midden als Zuid de drie kerntaken (onderzoek, onderwijs en valorisatie) van de universiteit aanwezig zijn. Zo wordt niet meer uitgegaan van een aparte bedrijvencommunity op Zuid, maar ontstaat een inclusief ecosysteem waarin bedrijven en andere partijen binnen de TU Delft-community gemakkelijker kunnen samenwerken. Om deze integrale benadering te ondersteunen krijgt de gehele campus voortaan één naam: TU Delft Campus.

## Nieuw energieneutraal onderwijsgebouw: Pulse



Bij de start van het collegejaar is het nieuwe onderwijsgebouw Pulse in gebruik genomen. Pulse is het eerste energieneutrale gebouw op de campus van de TU Delft. Het gebouw heeft energielabel A++++. Op het dak liggen 490 zonnepanelen (750 m<sup>2</sup>) met een jaaropbrengst van 150.000 kWh. De panelen leveren voldoende energie om het gehele gebouw van stroom te voorzien. Daarnaast maakt Pulse gebruik van warmtekoelopslag in de bodem en is het voorzien van extra isolerend glas. Een intelligent gebouwbeheersysteem ventileert, verlicht, koelt en verwarmt

naar behoefte op ruimteniveau. Bij het ontwikkelen van Pulse waren verschillende onderzoekers van de TU Delft betrokken, onder meer op het gebied van Distributed Systems, Energy Conversion & Storage en Climate Design & Sustainability. Het gebouw heeft dertien onderwijszalen voor activerend onderwijs, 275 studieplekken en een food market. Het gebouw speelt in op de behoefte aan onderwijsfaciliteiten voor activerende onderwijsvormen, zoals groepswork, blended learning, seminars en videovergaderen. Docenten en studenten zijn betrokken geweest bij de gehele ontwikkeling en het gebouw is beschikbaar voor gebruikers van alle faculteiten. Pulse is voorzien van de nieuwste technieken op AV-gebied. De eerste colleges met meer dan 1000 personen verdeeld over zeven of meer ruimtes zijn goed verlopen. Wanneer er geen onderwijs wordt gegeven in de zalen dan kunnen deze gebruikt worden voor overleg of studie; voor dat laatste worden de zalen ook in de weekenden veel gebruikt.

Om de juiste partners aan te trekken tot de campus is in 2018 een beoordelingskader ontwikkeld voor bedrijven die zich op TU Delft Campus willen vestigen. Geïnteresseerde partijen worden aan bepaalde criteria getoetst in het Strategisch Overleg Vestiging Partners, een multidisciplinair team met onder meer de Vice President Operations en een decaan, voordat over mogelijke vestiging wordt gesproken. Criteria zijn onder andere of het bedrijf dezelfde visie heeft inzake duurzaamheid, innovatie en maatschappelijke verantwoordelijkheid, of de vestigingswensen aansluiten bij de ruimtelijke visie van de campus en of er sprake is van samenwerking met de TU Delft in brede zin, zoals op het gebied van onderzoek of fieldlabs. Een bedrijf dat op bovengenoemde criteria positief scoort is het Zweeds-Zwitserse technologiebedrijf ABB, waarvoor de bouw van een pand op de TU Delft Campus in 2018 is gestart. Ook het Finse Bluefors heeft besloten zich aan te sluiten bij het Delftse quantum kenniscluster. Fieldlab SamXL heeft zich eveneens op de campus gevestigd (zie paragraaf 5.7).

### Beheer & Onderhoud

Minder zichtbaar maar evenwel van groot belang is het regulier beheer en onderhoud aan de gebouwen en het gehele buitenterrein, onder- en bovengronds. Het afbouwen van het gasverbruik – om de energiedoelstellingen te behalen – zorgt voor een extra vraag naar elektriciteit. Daarnaast leidt de komst van nieuwe samenwerkingspartners ook tot een hogere stroomvraag. Om die redenen is de elektriciteitsvoorziening (10 kV) op een groot deel van de campus uitgebreid.

De Getty Foundation in Los Angeles die zich richt op het wereldwijde behoud van bijzondere architectuur uit de 20e eeuw, heeft de TU Delft een subsidie van 146.000 euro toegekend binnen haar initiatief Keeping It Modern voor onderzoek naar een mogelijke restauratie en modernisering van de Aula. Het auditorium van de TU Delft werd in opdracht van de Rijksgebouwendienst opgeleverd in 1966 en geldt vanwege de vormentaal en ongepolijste betonconstructie als een schoolvoorbeeld van brutalisme in Nederland.

### Levendige campus

Met de komst van de nieuwe horeca-exploitant Cormet Enjoy the Good Life in juli 2018 is gewerkt aan een nieuwe invulling van de horecalocaties. Om deze aan te laten sluiten bij de horecavisie en -concepten zijn in 2018 bestaande horecalocaties op verschillende plekken op de campus verbouwd of opnieuw ingericht. Cormet werkt samen met lokale ondernemers en brengt meer diversiteit in assortiment en prijs. De medewerkers in vaste dienst bij de voorganger Sodexo zijn door Cormet overgenomen.

### Mobiliteitsvisie

In juli 2018 heeft het CvB de visie Mobiliteit en Bereikbaarheid vastgesteld. De TU Delft wil de circa 27.000 dagelijkse bezoekers van de campus beter faciliteren in hun vervoersbehoefte. Openbaar vervoer, fietsers en voetgangers krijgen prioriteit in het beleid, gestreefd wordt naar 10% minder autogebruik in 2025. In de visie wordt rekening gehouden met de ambitie om als universiteit CO<sub>2</sub>-neutraal te zijn in 2030. Andere uitgangspunten zijn slim omgaan met schaarse ruimte en middelen en het gewenste mobiliteitsgedrag stimuleren.

## 5.3 Duurzaamheid

De TU Delft ambieert een CO<sub>2</sub>-neutrale en circulaire campus in 2030. De leerstoel Climate Design & Sustainability van hoogleraar Andy van den Dobbelsteen (faculteit Bouwkunde) ontwikkelt een roadmap die aangeeft hoe de TU Delft in stappen kan overschakelen naar duurzame energiebronnen en een CO<sub>2</sub>-neutrale campus. Er is een visie en ambitie voor verduurzaming opgesteld, waarmee duurzaamheid een plek krijgt in (gebieds)ontwikkelingen en projecten. Hierbij ligt de focus op CO<sub>2</sub>-neutraliteit, circulariteit en gezondheid en welzijn van gebruikers. Gebouwen moeten niet op zichzelf staan, maar per gebied in samenhang de hoogst mogelijke bijdrage leveren aan een duurzame campus. Het dit jaar opgeleverde energie-neutrale onderwijsgebouw Pulse met energielabel A++++, is daar een mooi voorbeeld van.

### Energiebesparende maatregelen

De overgang naar LED-verlichting – zowel in als buiten de gebouwen – is ook in 2018 doorgezet. In 2018 zijn 8.800 TL- armaturen vervangen door LED-armaturen. Dit levert jaarlijks een besparing van ongeveer 1.600 MWh elektriciteit. In totaal is nu 50% van de verlichting omgezet naar LED-verlichting, de andere helft volgt in de komende twee jaar. Naast de overstap naar LED-verlichting, zijn ook gebouwinstallaties geoptimaliseerd. Voor enkele gebouwen zijn energiebesparende maatregelen doorgevoerd, zoals isoleren, repareren en reinigen, maar ook het afstellen van ventilatie. In 2018 is een pilot gestart met 'BREEAM in use' om via quickscans het energiebesparingspotentieel van bestaande gebouwen in beeld te brengen. De warmtekrachtcentrale (WKC) van de TU Delft wordt iedere zomer een aantal maanden uitgeschakeld vanwege de beperkte warmtevraag in de zomer. Op basis van de weersverwachting is de WKC in 2018 eerder uitgeschakeld dan voorgaande jaren. Daarmee is naar schatting circa 42.000 m<sup>3</sup> gas voor warmteopwekking minder verbruikt. Dat staat gelijk aan het verbruik van ongeveer 28 huishoudens voor een heel jaar en een CO<sub>2</sub>-uitstoot van circa 75.000 kg (75 ton).

### Vernieuwing Green Office

Het TU Delft Green Office is een apart organisatieonderdeel, gericht op het vergroten van de aandacht voor duurzaamheid in onderwijs, onderzoek en het opereren van de universiteit. De financieringsperiode van het TU Delft Green Office loopt per 1 januari 2019 af. Het laatste half jaar van 2018 stond in het teken van de ontwikkeling van een nieuwe strategie van verduurzamings-activiteiten op de campus, met als belangrijke kenmerken een grotere nadruk op aandacht voor studentenactiviteiten, verduurzaming in het onderwijs, versterking van de regionale samenwerking, en de opzet van living labs voor duurzaamheidsinitiatieven. De in september gestarte studentenboard van het Green Office zal zich tot september 2019 onder meer inzetten voor het vergroten van de aandacht voor duurzaamheid in het onderwijs. Door Green-mE, een studenten-initiatief binnen de faculteit 3mE, is bijvoorbeeld een handleiding samengesteld over hoe nieuwe kennis over duurzaamheid beter kan worden verwerkt in het onderwijs-curriculum. Er wordt gekeken of dit initiatief ook binnen andere faculteiten navolging kan krijgen.

### Afvalscheiding en circulair gebruik

Op de TU Delft campus wordt jaarlijks meer dan 2000 ton afval ingezameld. Het percentage restafval in deze totale afvalstroom is circa 45%. Het overige afval wordt gescheiden ingezameld en verwerkt. Door de gescheiden inzameling wordt 43% van het afval op de campus weer ingezet als grondstof, 46% van het afval wordt, met terugwinning van energie, verbrand en 12% resteert als afval, van waaruit weer

# Werk in uitvoering op de campus

Er is in 2018 op veel plaatsen op de campus gewerkt en gebouwd, een beeldverslag:







metalen worden teruggewonnen en de resterende bodemassen maximaal ingezet worden als bouwstof voor onder andere de wegenbouw. Er wordt continu gezocht naar nieuwe mogelijkheden om de hoeveelheid restafval verder terug te dringen. In 2018 is gestart met twee pilots om separate afvalstromen duurzamer te verwerken. Zo is gestart met de inzameling van plastic bestek, om de mogelijkheden te onderzoeken om dit plastic te gebruiken als filament voor 3D-printers. Ook is een pilot gestart met de inzameling van koffiedrab, dat wellicht kan worden ingezet als voedingsbodem voor te kweken oesterzwammen.

## 5.4 Veiligheid

De TU Delft zet zich in voor een prettige en veilige werk- en leeromgeving. Integrale veiligheid is een aanpak om grip te krijgen op alle incidenten en veiligheidsrisico's. De belangrijkste inventarisatie-instrumenten voor integrale veiligheid zijn het Veiligheidsrisicoprofiel en de Voortgangsrapportage die jaarlijks worden opgesteld. Het overall risicobeeld lijkt evenals voorgaande jaren licht af te nemen. De aandacht voor veiligheid is ook toekomstgericht: in 2018 is een programma gestart rondom de ontwerpveiligheid van de campus, om de ontwikkeling van de campus in een vroeg stadium veilig vorm te geven.

### Veiligheid en de TU Delft gemeenschap

Samen met de gemeente Delft, de Veiligheidsregio Haaglanden, Brandweer en ICT is dit jaar bij studentenverenigingen aandacht gevraagd voor de veiligheid in de woon- en werkomgeving, inbraak en brandveiligheid en ICT-veiligheid. Ook is in 2018 gestart met het wekelijkse spreekuur met de wijkagent in de Aula voor alle medewerkers en studenten. Andere aandachtsgebieden waren reisveiligheidsstrainingen voor studenten, nucleaire security, fraude, screening, crisistrainingen, veiligheid in de collegezalen, en een veilig verloop van de Owee. In het derde kwartaal van 2018 is tevens het programma 'sociale veiligheid' gestart, met als doel het aanpakken van ongewenst gedrag door samen te werken aan een positieve en veilige werkomgeving voor iedereen. Het programma richt zich op leidinggevenden, teams en professionals die vaak de eerste opvang doen van medewerkers die te maken krijgen met ongewenst gedrag.

### Veiligheid van gegevens en privacy

Op 25 mei 2018 is de AVG (Algemene Verordening Gegevensbescherming) in werking getreden. De AVG vervangt de huidige Wet bescherming persoonsgegevens en zorgt voor harmonisatie van de huidige privacyregelgeving binnen Europa en verbetering van de privacy(bescherming) van burgers. De gevolgen voor de TU Delft zijn in kaart gebracht door een centraal privacy-team. Er zijn verschillende formele maatregelen genomen, zoals het opstellen van een register met verwerkingen van persoonsgegevens, zorgen dat privacygevoelige processen in lijn met de AVG worden uitgevoerd en het vaststellen van een TU-breed privacy statement. Er is aandacht besteed aan het creëren van awareness rondom het gebruik van persoonsgegevens. Het privacy-team begeleidt en faciliteert de faculteiten en diensten bij de implementatie van de AVG.

Wereldwijd is sprake van een groeiende cyberdreiging. Mede vanwege deze ontwikkelingen is de ICT-capaciteit uitgebreid om een inhaalslag te maken op gebied van security en privacy. Daarnaast is een start gemaakt met de implementatie van een security monitoring dienst waarmee veiligheidsrisico's real-time worden gedetecteerd.

## 5.5 Bedrijfsvoering en dienstverlening

Of het nu gaat om dienstverlening aan studenten, om facilitair beheer, om elektronische en mechanische ondersteuning of om bibliotheekdiensten: een universiteit die topprestaties wil (blijven) leveren heeft ondersteunende diensten van topniveau nodig, effectief en efficiënt. Eind 2018 is daarom een start gemaakt met de ontwerpfase van het programma TU Delft Service Quality. Het doel van het programma is de kwaliteit en integraliteit van de bedrijfsvoering en de dienstverlening te verbeteren. Zo dient de uitvoeringskracht bij domein-overstijgende vraagstukken binnen de bedrijfsvoering te worden vergroot en moeten niet-functionele patronen in de relaties tussen directies binnen de Universiteitsdienst (UD) en tussen de UD en de faculteiten worden doorbroken. Het motto van het TU Delft Service Quality is *working together on excellent services*. Door te leren beter samen te werken, verbeteren de diensten en wordt bijgedragen aan de TU Delft als excellente universiteit. De aanpak van het programma bestaat uit de pijlers governance, leiderschap en gedrag, innovatie en communicatie en richt zich op vijf thema's aan de hand van voorbeeldgevallen. De thema's zijn Financial services, Safety & Security, Gebouwwgebonden services, HR-services en Campus Development. Daarnaast wordt onder de naam Service alert een aanpak opgezet om onnodige bureaucratie te verminderen. Medewerkers en studenten kunnen zulke zaken melden bij een digitaal loket. Een team bepaalt vervolgens welke melding met voorrang wordt opgepakt en bewaakt dat degenen die erover gaan snel actie ondernemen en zorgen voor een oplossing. Er zijn hiervoor verschillende stuurgroepen opgericht, bestaande uit vertegenwoordigers van de universiteitsdiensten en faculteiten.

### Reorganisatie Facility Management

Per 1 januari 2018 is de directie ICT versterkt met de afdeling Facility Management, voorheen onderdeel van de directie FMVG. Het betreft de medewerkers en activiteiten van de teams catering, events, horeca, services en dienstverlening. Beoogd doel van de transitie is een volledig geïntegreerde directie ICT&FM per 1 januari 2019, zodat de dienstverlening wordt geoptimaliseerd. De voormalige directie Facilitair Management & Vastgoed (FMVG) heet sinds januari 2018 Campus & Real Estate (CRE).

### Reorganisatie E&SA

In 2018 is de directie Onderwijs & Studentenzaken (O&S) gereorganiseerd tot een matrixorganisatie, waarbij strategische programma's zoals de Graduate School en de Extension School zijn ingebed in de organisatie. De directie heet sindsdien Education & Student Affairs (E&SA). Een ontwikkeltraject is gericht op het harmoniseren en verder digitaliseren van de bedrijfsprocessen. Hiermee wordt voorzien in de toenemende vraag naar ondersteuning als gevolg van de groei van het aantal studenten en promovendi, kan er efficiënter worden gewerkt en kan de dienstverlening worden verbeterd. Ondersteunend hieraan is een Digital Excellence-programma gestart, gericht op verdere automatisering van de diensten aan studenten, PhD's en docenten.

### Dienstverlening: One stop shop

Het streven van de TU Delft is om klanten – studenten, medewerkers en externe cliënten – te voorzien van een duidelijk contactpunt. Deze one-stop shop voor dienstverlening moet zorgen voor eenvoud en efficiëntie, maar minstens even belangrijk is het bieden van maatwerk en persoonlijke aandacht. In 2018 is nader gekeken naar kansen om de integrale dienstverlening verder te bevorderen. Zo is het mogelijk geworden om vragen op het gebied van HR te stellen bij de Servicepunten. Denk hierbij aan vragen over het inzien van je loonstrook, status van een gegevenswijziging of het aanvragen van een werkgeversverklaring.

## Business Intelligence

In 2018 is gewerkt aan de ontwikkeling en implementatie van een nieuwe Business Intelligence omgeving voor de TU Delft: Managementinformatie in FOCUS (MIFOCUS). MIFOCUS zal zowel strategische als tactische managementinformatie beschikbaar maken door middel van makkelijk toegankelijke en interactieve dashboards. Een belangrijk onderdeel van deze nieuwe omgeving is het datawarehouse waarin de voornaamste bronsystemen uit verschillende directies integraal ontsloten zijn. Het datawarehouse levert binnen de omgeving de onderliggende data voor de meeste dashboards. Naar verwachting gaat MIFOCUS begin 2019 live.

## Pilot met Ombudsman Personeel

Op basis van een initiatiefvoorstel van de Ondernemingsraad heeft het CvB ingestemd met een pilot Ombudsman Personeel per 1 september 2018. Hiertoe zal voor één jaar een externe en onafhankelijke deskundige worden ingehuurd die zal rapporteren aan het CvB. Met de Ombudsman Personeel wordt medewerkers laagdrempelig de mogelijkheid geboden om persoonlijke dilemma's, vraagstukken en impasses betreffende het werk te bespreken en ter advies voor te leggen. De Ombudsman Personeel zal optreden als voorportaal voor kwesties betreffende het werk, ongewenst gedrag, bestuurlijke integriteit, belangenconflict en plichtsverzuim.

## 5.6 Juridische aangelegenheden

### Gewijzigde regelingen

De modellen voor de Onderwijs- en examenregeling (OER) en de Regels en richtlijnen van de examencommissie (RRvE) zijn voor het studiejaar 2018/2019 geheel herzien. Het model voor de bacheloropleiding en voor de masteropleiding zijn samengevoegd tot één. In het model RRvE zijn de taken en bevoegdheden van de examencommissie beschreven, alsmede de maatregelen die de examencommissie kan nemen. In overleg met vertegenwoordigers van de Centrale Studentenraad is het studentenstatuut voor het academische jaar 2018/2019 geactualiseerd en bondiger geformuleerd. Het studentenstatuut bevat een overzicht van de rechten en verplichtingen van studenten. De Regeling Profileringsfonds die de oude Regeling Afstudeersteun (RAS) vervangt en de nieuwe Regeling Inschrijving en Collegegeld zijn hierin opgenomen. Ook zijn verschillende modelcontracten opgesteld om de uniformiteit van contracten te borgen, te weten een modelcontract voor Samenwerking Onderzoek, Onderwijs & Valorisatie algemeen (Academic and Scientific Cooperation Agreement) en Gezamenlijke begeleiding promoties en dual diploma. Ten behoeve van de facultaire contractmanagers voor onderzoek is een groot aantal modelcontracten ontwikkeld en toegankelijk gemaakt via een centrale database. De onderzoekscontracten worden sinds begin 2018 ook door alle faculteiten via een centrale database geregistreerd. Tevens is een Leidraad Intellectueel Eigendom ontwikkeld.

### Bezwaar- en beroepschriften

Studenten en werknemers van de TU Delft hebben de mogelijkheid om bezwaar of beroep aan te tekenen tegen besluiten van de TU Delft. In bijlage 5 is het aantal afgehandelde bezwaar- en beroepsschriften opgenomen, alsmede een overzicht van het aantal klachten.

## 5.7 Holdings: TU Delft Services BV en Delft Enterprises BV

De TU Delft heeft twee Holdings, TU Delft Services en Delft Enterprises. De TU Delft Holdings dragen bij aan het realiseren van de doelstellingen van de TU Delft voor zover de uitvoering daarvan geschiedt door eigen rechtspersonen.

### TU Delft Services

De activiteiten van TU Delft Services B.V. (TUDS) ondersteunen de activiteiten van de TU Delft die beter in een BV-vorm of andere private entiteit passen. Fiscale motieven, risicobeheersing en zeggenschap kunnen doorslaggevend zijn in de keuze van de TU Delft om activiteiten in een entiteit onder TUDS te plaatsen. TUDS richt de entiteiten op en beheert deze met medewerking van de directies Finance en Legal Services. Het CvB ziet middels de directeur TUDS toe op de uitvoering van het beleid van TUDS. Enkele entiteiten van TUDS zijn de protonenkliniek Holland PTC, die op 30 november officieel is geopend, de Bioprocess Pilot Facility (BPF), de incubator YES!Delft en FlexDelft, het interne payroll & detacheringsbureau. Dit zijn entiteiten waarbij geen exit-beleid geldt. In 2018 is de stichting SAM|XL hier bijgekomen.

### Lancering X



In augustus 2018 transformeerde het voormalige Sport & Cultuur in X. Tijdens een grote opening lanceerde X een deels vernieuwd en deels nieuw gebouw, een nieuwe naam en een nieuwe ambitie: een plek zijn op de campus waar het draait om de behoeften van jonge mensen studierend aan de TU Delft: "Xplore yourself. Xpand your playground". Het gebouw en de programmering werden samen met studenten vormgegeven. Het resultaat is een plek waarin ontmoeting en

ontdekking centraal staan, met een programmering die veel breder is dan voorheen bij Sport & Cultuur. Het complex biedt naast sportfaciliteiten en creatieve studio's nu onder meer ruimte aan een conceptstore, een studentenkeuken en huiskamer, een lab dat draait om kunst, techniek en technologie en een campusboerderij met moestuintjes voor studenten. Met dit gebouw wordt invulling gegeven aan de ambitie van de Living Campus van de TU Delft.

## SAM|XL

SAM|XL is de proeftuin op de TU Delft Campus waar TU Delft, het bedrijfsleven, TNO en de hogescholen samen werken aan het automatiseren van de productie, assemblage en inspectie van lichtgewichtconstructies zoals vliegtuigen, boten en windturbinebladen. Vanuit TU Delft zijn de faculteit L&R en het Delft Robotics Instituut nauw bij SAM|XL betrokken. SAM|XL is opgericht als een TU Delft Stichting met een participatiemodel, wat het mogelijk maakt voor aangesloten bedrijven om invloed uit te oefenen op de te volgen strategie en de aanschaf van gezamenlijke infrastructuur. Tevens vormt SAM|XL een community van onderzoekers en bedrijven, iets dat het voorbereiden en indienen van Europese subsidievoorstellen versnelt en de kans op succes vergroot. Om de kennisontwikkeling te versnellen en tegelijkertijd de workforce van de toekomst te bouwen gaan experts van bedrijven en de kennisinstellingen gezamenlijk aan de slag, waar mogelijk ondersteund door studenten van zowel wo als hbo.

## Delft Enterprises

Delft Enterprises B.V. (DE) is de participatiemaatschappij van de TU Delft. DE investeert in startup-bedrijven gebaseerd op kennis van de TU Delft, in ruil voor een aandelenbelang. De investering kan bestaan uit financiële en niet-financiële bijdragen vanuit DE of de TU Delft, bijvoorbeeld knowhow, intellectuele eigendomsrechten, faciliteiten, ondersteuning of (beperkt) startup-kapitaal. Als aandeelhouder is DE actief betrokken bij de startups. De filosofie van DE is dat veelbelovende ideeën verbonden worden met ondernemerschap (talentvolle studenten en medewerkers, en ondernemers uit het [alumni]netwerk) en financiering (onder meer het 'proof of concept'-fonds UNIIQ) om waardevolle kennis van de universiteit naar de markt te brengen. Hiermee draagt DE bij aan het behalen van de valorisatiedoelstelling van de TU Delft.

DE houdt tevens aandelen in spin-out bedrijven van de TU Delft. Eind 2018 had DE aandelen in 57 bedrijven. Een groot deel van deze bedrijven zetelt in de incubator YES!Delft, RoboValley, de Bouwcampus of op andere locaties in de buurt van de campus. In 2018 is in vijf nieuwe bedrijven geparticipeerd: Polderdak, Battolyser, Innatera Nanosystems, Stokhos en MU-G Knowledge Management. Deze bedrijven zijn ontstaan op basis van kennisontwikkeling uit de faculteiten van de TU Delft. Een aantal bedrijven is gebaseerd op een patent. In 2018 heeft een gedeeltelijke exit plaatsgevonden en zijn inkomsten ontvangen uit een 'earn out'-regeling van een eerdere exit. Een deel van deze inkomsten is teruggevloeid naar de betrokken faculteiten. Het exitbeleid van DE is in 2018 met goedkeuring van de Raad van Commissarissen aangescherpt. Bij de bedrijven die zich goed hebben ontwikkeld en daarmee een hoger exitpotentieel hebben, wordt bij de bepaling van het exitmoment een bedrijfseconomische afweging gemaakt. Van bedrijven die langdurig geen progressie maken, wordt eerder afscheid genomen. De valorisatiedoelstelling van de TU Delft blijft leidend in de activiteiten van DE.



# 6

# Financieel verslag

## 6.1 Financiële ontwikkelingen

De financiële context waarbinnen de TU Delft opereert wordt gekenmerkt door toenemende studentenaantallen, daarbij achterblijvende overheidsmiddelen en noodzakelijke vernieuwingen op vastgoedgebied. Hierdoor neemt de financiële druk steeds meer toe.

Door strikte sturing op financiële ratio's laten deze ogenschijnlijk een gezond beeld zien. Echter, door de structureel achterblijvende overheidsbekostiging zijn de afgelopen jaren onvoldoende middelen besteed aan de ontwikkeling van het vastgoed en de borging van de kwaliteit van het onderwijs. De uitdagingen voor de toekomst zijn daarmee groter geworden.

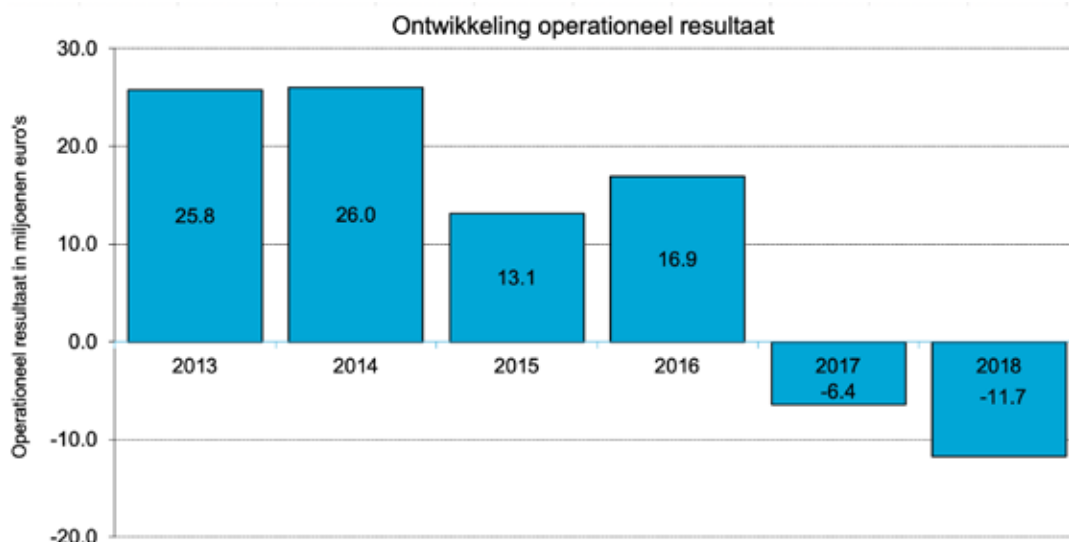
In 2018 heeft de TU Delft een resultaat behaald van -/- M€ 11,7 tegenover een begroot resultaat van -/- M€ 10,9. Dit is het 2e achtereenvolgende jaar dat de TU Delft afsluit met een negatief exploitatieresultaat. In de exploitatie komen nog niet alle uitdagingen waar de TU Delft voor staat financieel tot uitdrukking; geanticipeerd is alleen op asbest- en rioolkosten en door het investeringsprogramma nemen vastgoed-gerelateerde afschrijvingen toe.

Er waren in 2018 enkele bijzondere posten die het resultaat hebben beïnvloed. Om een goed beeld te geven van de ontwikkeling van het resultaat in de afgelopen jaren zijn bijzondere posten buiten beschouwing gelaten en wordt in de grafiek hieronder het verloop van het operationele resultaat zichtbaar gemaakt. Tot en met 2016 zijn positieve resultaten behaald en is gespaard voor toekomstige investeringen in vastgoed. Sinds 2017 zijn de jaarresultaten negatief. Door de gestegen studentenaantallen en niet voldoende meebewegende overheidsbekostiging blijken de uitdagingen groter te zijn dan waar eerder rekening mee werd gehouden. In de continuïteitsparagraaf wordt hier verder op ingegaan. Zie grafiek Ontwikkeling operationeel resultaat op pagina 97.

### Voorinvesteringen Wet Studievoorschot

In 2018 is M€ 8,0 aan de faculteiten beschikbaar gesteld in het kader van de voorinvestering op de Wet Studievoorschot. Deze middelen zijn ingezet voor het





verhogen van de onderwijskwaliteit. Het volledige budget in 2018 is besteed. Daarnaast hebben de faculteiten gezamenlijk M€ 0,7 extra besteed aan de uitvoering van de goedgekeurde plannen in het kader van de Wet Studievoorschot. Ook zijn er een aantal extra projecten gestart die worden betaald met de niet bestede middelen uit 2016 en 2017. Op pagina 24 van dit jaarverslag is meer informatie te vinden over de besteding van deze middelen.

### Zwaartekrachtprogramma's

Eind 2012 is door het Ministerie van OCW onder het programma Zwaartekracht een aanvraag voor het voorstel Frontiers of Nanoscience (Nanofront) gehonoreerd. Voor het totale consortium is in de periode 2012-2021 een totaalbedrag van M€ 37,0 toegekend. In 2017 is voor de periode 2017-2026 een bedrag van M€ 19,2 toegekend voor het voorstel Building a Synthetic Cell. Aangezien het kasritme van de uitbetaling van de Rijksbijdrage niet gelijk loopt met de besteding van de gelden, is ultimo 2018 van de ontvangen bedragen een bedrag van M€ 10,8 (2017: M€ 12,4) op de balans opgenomen. De besteding verloopt in lijn met interne plannen en is afgestemd met het ministerie.

### Treasurybeleid & Regeling Beleggen, lenen en derivaten

De TU Delft verricht haar treasurytransacties overeenkomstig het treasurystatuut van de TU Delft. Het treasurybeleid is met name gericht op het in kaart brengen en waar nodig afdekken van risico's en rente-optimalisatie van tijdelijk overtollige liquide middelen. De inhoud van het treasurystatuut is afgestemd met de Regeling beleggen, lenen en derivaten OCW 2016, welke door het Ministerie van OCW op 6 juni 2016 is vastgesteld. Omdat transparante scheiding van de tijdelijk overtollige liquide middelen niet eenduidig is te maken, heeft de TU Delft ervoor gekozen om in haar financiële administratie geen onderscheid te maken tussen publieke en private middelen. Uitzondering hierop betreffen de private middelen die zijn ondergebracht in specifieke gelieerde en meegeconsolideerde rechtspersonen van de TU Delft. Alle tijdelijke liquiditeitsoverschotten die bij de TU Delft afkomstig zijn van haar kerntaken onderwijs, onderzoek en kennisvalorisatie, zijn publieke middelen en worden door de TU Delft uitgezet op spaarproducten bij diverse Nederlandse commerciële banken die minimaal een A-rating hebben. Het totale saldo aan liquide middelen is op korte termijn (binnen 30 dagen) opneembaar en is zo risicomijdend en flexibel mogelijk uitgezet. Optimalisatie van rente wordt binnen deze uitgangspunten nagestreefd. De faculteit Elektrotechniek, Wiskunde en Informatica (EWI) heeft

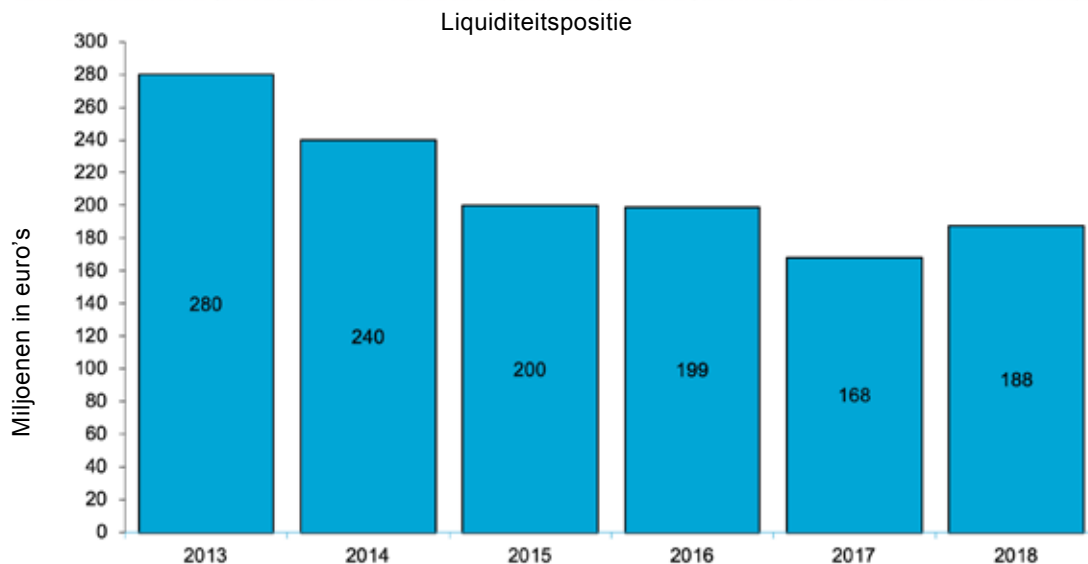
een onderzoeksvakgroep Delft Blockchain Lab (DBL) dat zich richt op onderzoek en onderwijs op het gebied van de blockchain technologie. In dit kader participeert zij in het landelijke samenwerkingsverband Dutch Blockchain Coalition. Om de techniek achter de blockchain te kunnen onderzoeken houdt de TU Delft per balansdatum een beperkt aantal bitcoins aan. Gezien de grote volatiliteit van deze cryptocurrency vindt waardering tegen aanschafwaarde plaats. Leningen worden door de TU Delft uitsluitend verstrekt aan rechtspersonen die nauw verbonden zijn aan de universiteit of één van haar kerntaken (zoals studentenverenigingen en TU Delft Services B.V.). De verstrekte leningen zijn per balansdatum opgenomen onder de financiële vaste activa. Om financiële risico's van materiële omvang sterk te reduceren heeft de TU Delft in 2015 enkele valutatermijncontracten afgesloten die direct verband houden met toekomstige inkomende subsidiestromen die in vreemde valuta (USD) van externe partijen worden verkregen. Het afsluiten van deze valutatermijncontracten vindt alleen plaats als aan een aantal criteria is voldaan. Hierbij is het met name van belang dat er zekerheid bestaat over de daadwerkelijke ontvangst en het tijdschema van ontvangsten van de subsidies en dat deze middelen in zijn geheel worden besteed in Euro-valuta. Ten behoeve van de jaarrekening maakt de TU Delft gebruik van de mogelijkheid om kostprijs hedge-accounting conform Richtlijn 290 van de Richtlijnen voor de Jaarverslaggeving toe te passen. Periodiek wordt de valutapositie en strategie geëvalueerd. In de jaarrekening 2018 is per balansdatum voor een totaal bedrag van M€ 17,9 aan effecten verantwoord. Deze beleggingen betreffen private middelen die in bezit zijn van de in de jaarrekening van de TU Delft meegeconsolideerde rechtspersonen Stichting Justus & Louise van Effen Fonds, Stichting Nanoscience TU Delft en Stichting Het Lammingsfonds. Deze rechtspersonen hebben eigen financiële administraties, ontvangen geen publieke middelen en vallen derhalve niet onder de Regeling beleggen, lenen en derivaten OCW 2016. De gehele effectenportefeuilles van deze meegeconsolideerde rechtspersonen zijn ondergebracht bij externe vermogensbeheerders, waarbij het vermogensbeheer is ingericht aansluitend bij de doelstelling van de rechtspersonen en de lange termijn beleggingshorizon. Concreet resulteert dit in effectenportefeuilles die door externe vermogensbeheerders worden beheerd met een gemiddeld gezien neutraal risicoprofiel.

## 6.2 Liquiditeitspositie

De liquiditeitspositie van de TU Delft is eind 2018 M€ 187,5 (M€ 168,3 ultimo 2017). De stijging van de liquide middelen wordt veroorzaakt door de liquiditeit van verbonden partijen en dan vooral bij meegeconsolideerde partijen TU Delft Services B.V. en Delft Enterprises B.V. (+M€ 12,3).

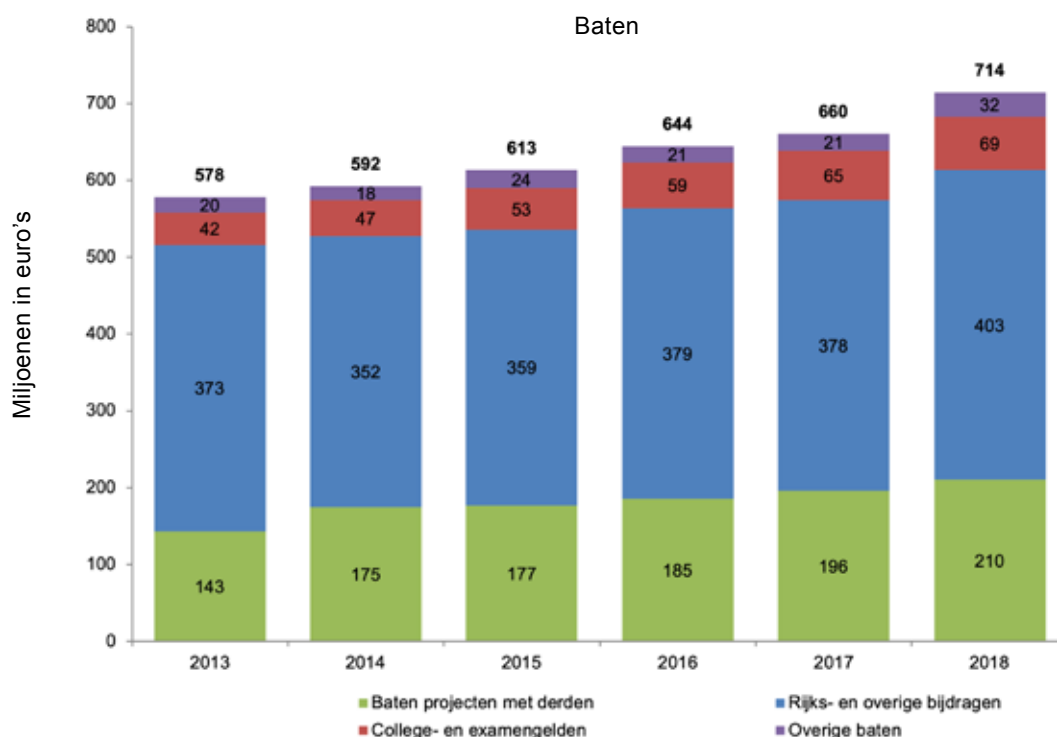
In de positie eind 2018 is een bedrag van M€ 13,4 (2017: M€ 14,7) opgenomen dat betrekking heeft op vooruit ontvangen bedragen uit hoofde van penvoerderschappen. Deze gelden zijn feitelijk niet van de TU Delft, maar worden doorgestort naar andere deelnemers binnen de 2e/3e geldstroomprojecten.

De overtollige liquide middelen zijn tijdelijk van aard en zijn in de komende jaren noodzakelijk voor de financiering van de noodzakelijke investeringen in vastgoed, de vernieuwingen in onderwijs en onderzoek en de instroom van personeel als gevolg van de stijgende studentenaantallen. De financiële meerjarenraming laat zien dat de liquiditeitspositie hierdoor de komende jaren zal teruglopen en dat externe financiering binnen afzienbare tijd noodzakelijk is. Een toelichting hierop is te vinden in de continuïteitsparagraaf.



### 6.3 Batenanalyse

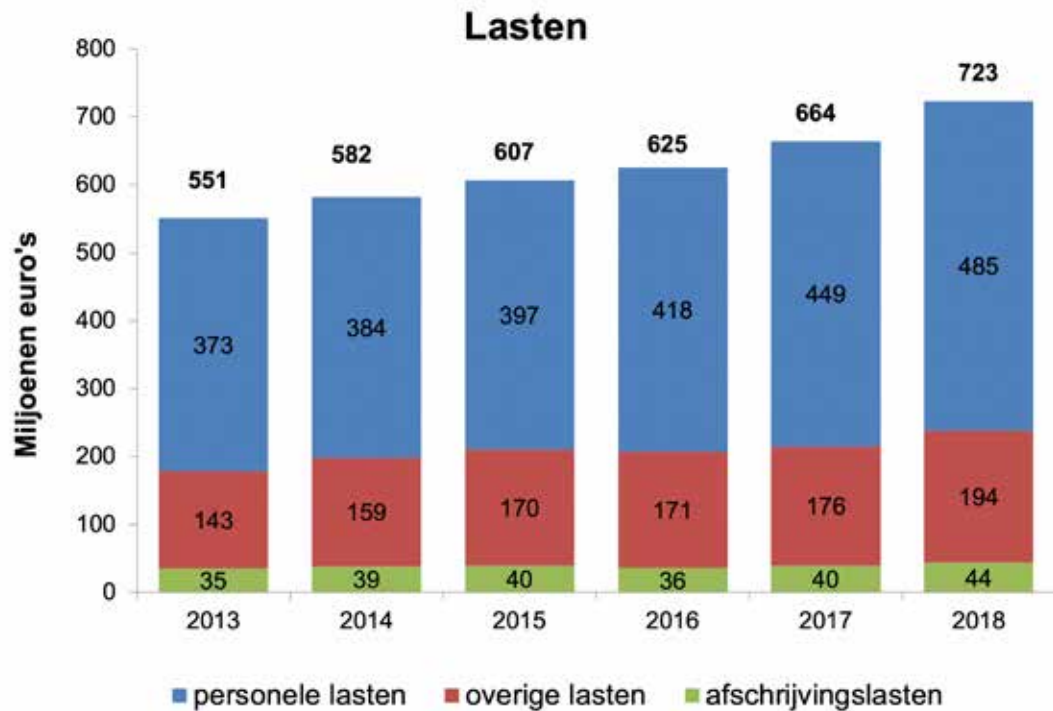
De totale baten (exclusief financiële baten en resultaat deelnemingen) zijn in 2018 met M€ 54,0 toegenomen tot een niveau van M€ 714,1. Onderstaande grafiek geeft de ontwikkeling van de baten per categorie weer voor de periode 2013-2018.



De Rijks- en overige bijdragen stijgen in 2018 met M€ 25,1 tot M€ 403,1, naast een loon-prijscompensatie is hierin de compensatie verwerkt voor de halvering van het collegegeld voor 1e-jaars studenten. De baten uit projecten met derden stijgen in 2018 met M€ 14,3 tot M€ 210,0. Deze stijgende ontwikkeling is al een aantal jaren zichtbaar en is in lijn met de groei van de instelling. De gerealiseerde collegegelden in 2018 bedragen M€ 69,4 tegenover een realisatie van M€ 65,1 in 2017. Dit is het gevolg van de gestegen studentenpopulatie. Ongeveer 10% van de studenten betaalt het instellingstarief en circa 90% het wettelijk vastgestelde tarief.

## 6.4 Lastenanalyse

De totale lasten, exclusief financiële baten en lasten, stijgen in 2018 met M€ 59,3 tot M€ 723,8. De personele lasten namen toe met M€ 36,7 en de afschrijvingslasten stegen met M€ 4,0. De overige lasten (inclusief huisvestingslasten) laten ten opzichte van 2017 een stijging zien van M€ 18,6.



### Personele lasten

Een uitsplitsing van de personele lasten geeft het volgende beeld:

Personele lasten		
<i>in miljoenen euro's</i>	2017	2018
Lasten eigen personeel	361,2	388,5
Personeel van derden	63,3	63,3
Mutatie voorzieningen	5,6	16,5
Overige personele lasten	18,4	16,9
<b>Totaal</b>	<b>448,5</b>	<b>485,2</b>

### Lasten eigen personeel

De stijging van de totale personele lasten eigen personeel van M€ 361,2 naar M€ 388,5 is het gevolg van het toegenomen aantal FTE's en de CAO loonsverhoging van 2% per 1 mei 2018 en eenmalige CAO uitkering van 0,6% van het brutoloon.

Eind 2018 was de personele bezetting van de instelling 5.421 FTE. Dit is 233 FTE hoger dan eind 2017. Het WP nam toe met 171 FTE, van 3.063 FTE in 2017 naar 3.234 FTE in 2018. Het OBP nam toe met 62 FTE, van 2.125 FTE in 2017 tot 2.187 FTE in 2018.

De stijging in het WP heeft enerzijds te maken met de stijgende studentaantallen. In de categorie HL, UHD, UD en docenten is het aantal FTE met 49 gestegen t.o.v. 2017. Er was een hogere instroom begroot (+79 FTE), maar in de huidige arbeidsmarkt blijft werving van goed personeel moeilijk. In de categorie onderzoekers, promovendi, ontwerpers en overig WP zie we een stijging van 123 FTE ten opzichte van 2017. Deze stijging houdt direct verband met de gestegen baten uit projecten met derden. De FTE stijging in het OBP is vooral het gevolg van het formeren van een robuuste vastgoedorganisatie en de uitbreiding van universiteitsdiensten.

### Lasten personeel van derden

De inhuur van personeel van derden in 2018 is gelijk gebleven ten opzichte van 2017. De specificatie is als volgt:

<b>Personeel van derden</b>		
<i>in miljoenen euro's</i>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Onderwijs (inhuur hoogleraren & gastdocenten)	2,2	1,5
Uitzendkrachten	10,1	7,0
Vergoeding diensten derden	29,5	36,0
Reis- en verblijfkosten derden	3,0	2,5
<b>Personeel van derden eerste geldstroom</b>	<b>44,8</b>	<b>47,0</b>
<b>Personeel van derden tweede en derde geldstroom</b>	<b>18,5</b>	<b>16,3</b>
<b>Totaal</b>	<b>63,3</b>	<b>63,3</b>

De kosten personeel van derden ten laste van de eerste geldstroom in absolute zin stijgen over de jaren. Afgezet tegen de totale personeelslasten is het aandeel stabiel; rond de 10%.

### Afschrijvingen

De afschrijvingen laten een stijging met M€ 4,0 zien tot M€ 43,6. Deze stijging heeft volledig betrekking op de afschrijvingen op apparatuur en inventaris. De afschrijvingen op gebouwen, terreinen en wegen zijn in 2018 op hetzelfde niveau als 2017.

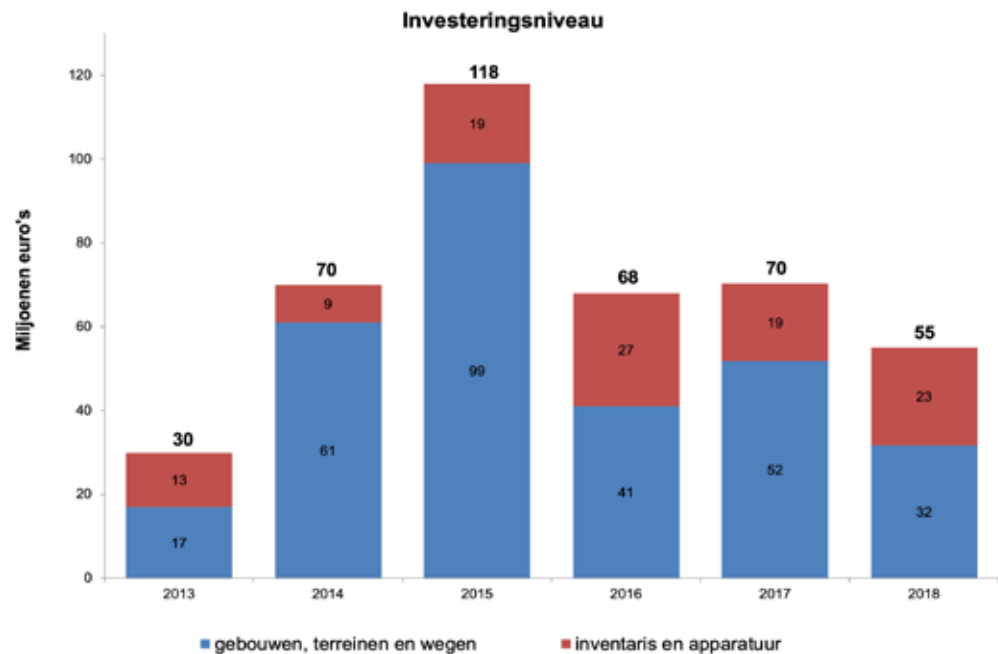
### Overige lasten (inclusief huisvestingslasten)

De overige lasten (inclusief huisvestingslasten) van 2018 stijgen met M€ 18,6 ten opzichte van 2017. De huisvestingslasten zijn gestegen met M€ 14,5. Hierin opgenomen zit de dotatie aan de voorziening asbest (M€ 15,6). De noodzaak tot het treffen van deze voorziening was al bekend, maar de juiste hoogte van de dotatie is in 2018 onderzocht en onderbouwd.

## 6.5 Investerings

De totale investeringen zijn in 2018 gedaald ten opzichte van 2017 (M€ 15,2). Het zijn met name de investeringen in gebouwen, terreinen en wegen die zijn gedaald met M€ 20,1. De belangrijkste investeringen in 2018 hadden betrekking op het onderwijsgebouw Pulse, ontwikkeling van de huisvesting van de faculteit EWI, het katalyselab en de herinrichting van het gebied rond de Leeghwaterstraat. Het jaar 2018 is gebruikt om diverse scenario's uit te werken voor de vastgoedstrategie de komende jaren. Dit wordt nader toegelicht in de continuïteitsparagraaf. Dit verklaart de tijdelijke daling van het investeringsvolume. In de grafiek op de volgende pagina is

het investeringsniveau van de periode 2013-2018 zichtbaar gemaakt. De piek in 2015 wordt verklaard door de investering van M€ 61,7 in de nieuwbouw voor de faculteit Technische Natuurwetenschappen.



## 6.6 Voorzieningen

De totale voorzieningen zijn in 2018 gestegen met M€ 21,5 van M€ 61,4 per begin van het jaar naar M€ 82,9 per einde van het jaar. De personele voorzieningen stijgen vooral door de groei van de reorganisatievoorziening (+M€ 2,9) en de transitievoorziening (+M€ 3,8). De overige voorzieningen worden vooral beïnvloed door de toename van de voorziening asbest (+M€ 12,6). In 2018 is aan de asbestvoorziening M€ 3,0 onttrokken en M€ 15,6 gedoteerd. De hoge dotatie is het gevolg van nadere analyse en onderbouwing van de asbestverplichtingen, die in 2018 heeft plaatsgevonden.

in miljoenen euro's	2017 ultimo	mutaties 2018			2018 ultimo
		dotatie	vrijval	onttrekking	
Personele voorzieningen	28,2	17,8	1,3	6,9	37,7
Studentenvoorzieningen	2,1	1,2	0,0	1,9	1,4
Overige voorzieningen	31,1	20,1	0,0	7,5	43,7
<b>Totaal</b>	<b>61,4</b>	<b>39,1</b>	<b>1,3</b>	<b>16,3</b>	<b>82,9</b>

### Profileringfonds

De studentenvoorzieningen hebben betrekking op het Profileringsfonds. Via het Profileringsfonds kunnen specifieke studenten financiële ondersteuning aanvragen wanneer ze door bijzondere omstandigheden studievertraging oplopen. In 2018 is k€ 1.930 uitgekeerd uit het profileringsfonds. In onderstaande tabel staan de uitgekeerde bedragen uitgesplitst naar aard van de uitkering:

2018	Aard van de uitkering	
Totaal realisatie	Overmacht	Bestuur
k€ 1.930	k€ 1.079	k€ 851

In totaal zijn in 2018 aan 1.354 studenten uitkeringen gedaan uit het profileringsfonds. Het aantal uitbetaalde beursmaanden is 5.457, wat betekent dat er gemiddeld 4,0 maand per student is uitgekeerd in 2018. De standaard uitkering exclusief eventuele individuele aanvullende toeslagen uit hoofde van overmacht is vastgesteld op € 291,61 per maand en uit hoofde van bestuur op € 262,45 per maand.

In onderstaande tabel zijn de uitkeringen gespecificeerd naar EU en non-EU studenten:

2018	EU	non-EU	Totaal
Aantal studenten	1.166	188	1.354
Totaal bedrag	k€ 1.100	k€ 830	k€ 1.930

Gedurende het collegejaar 2017/2018 zijn 1.493 aanvragen gedaan voor een uitkering uit het profileringsfonds. Er waren 551 aanvragen inzake overmacht en 942 aanvragen inzake bestuur. De aanvraag en de daadwerkelijke uitbetaling, vinden niet vanzelfsprekend in hetzelfde boekjaar plaats. Bij het vormen van de voorziening wordt hiermee rekening gehouden. De specificatie van deze aanvragen en het aantal toegekende maanden zijn in onderstaande tabellen weergegeven:

Aanvragen profileringsfonds 2017/2018 inzake overmacht									
2017/2018	Dossiers					Maanden			
	aanvragen	toegekend	DUO	TUD	afgewezen	in behandeling	maanden toegekend	maanden DUO	maanden TUD
Ziekte	423	396	211	185	19	8	5.291	4.060	1.231
Familieomstandigheden	42	39	11	28	3	0	340	198	142
Handicap	7	6	6	0	1	0	120	120	0
Onderwijsk. overmacht	69	60	0	60	8	1	155	0	155
Topsport	4	4	1	3	0	0	90	60	30
Zwangerschap	3	3	1	2	0	0	24	18	6
Hardheidsclausule	3	1	0	1	2	0	12	0	12
<b>Totaal</b>	<b>551</b>	<b>509</b>	<b>230</b>	<b>279</b>	<b>33</b>	<b>9</b>	<b>6.032</b>	<b>4.456</b>	<b>1.576</b>

Aanvragen profileringsfonds 2017/2018 inzake bestuur					
2017/2018	Dossiers			Maanden	
	aanvragen	toegekend	afgewezen	in behandeling	maanden toegekend
Box 1 (gezelligheidsvereniging)	341	302	39	0	1.171
Box 2a (studieverenigingen)	316	293	23	0	1.053
Box 2b (disputen)	0	0	0	0	0
Box 3 (sport en cultuur)	103	91	12	0	373
Box 4 (bestuur en belangen)	112	102	10	0	322
Box 5 (projecten)	70	63	7	0	372
<b>Totaal</b>	<b>942</b>	<b>851</b>	<b>91</b>	<b>0</b>	<b>3.291</b>

## 6.7 Vermogenspositie

Het groepsvermogen is gedaald met M€ 8,7 ten opzichte van ultimo 2017. Naast de onttrekking van het exploitatieresultaat van 2018 (M€ 11,7) aan het groepsvermogen, heeft er een eenmalige toevoeging van M€ 3,0 plaatsgevonden. Dit betreft de toevoeging van het vermogen van de stichting M2i, waarin TU Delft Services B.V. in 2018 overheersende zeggenschap heeft verworven.

## 6.8 Financiële kengetallen

<i>Bedragen in miljoenen euro's</i>	<b>Financiële kengetallen</b>				
	<b>2018</b>	<b>2017</b>	<b>2016</b>	<b>2015</b>	<b>2014</b>
Baten	714,1	660,2	644,4	612,8	591,6
Rijks- en overige bijdragen	403,1	378,0	378,6	358,6	352,3
Baten projecten met derden	210,0	195,7	184,8	177,1	175,4
Lasten	723,2	664,0	625,1	606,7	582,0
Financiële baten en lasten	-1,4	0,7	0,3	1,5	3,7
Resultaat	-11,7	-4,7	19,5	5,8	12,1
Afschrijving op vaste activa	43,6	39,6	36,3	39,9	38,7
Investerings in vaste activa	55,1	70,4	67,7	117,6	70,2
Netto kasstroom	19,2	-30,5	-0,1	-40,2	-39,6
Liquiditeitspositie	187,5	168,3	198,8	199,8	240,0
Vaste activa	484,5	476,3	447,1	419,1	334,0
Werkkapitaal	-49,7	-57,4	-23,2	-20,2	53,8
Groepsvermogen	369,8	378,4	383,1	363,6	357,9
Voorzieningen	82,9	61,4	61,9	57,6	52,9

	<b>Ratio's</b>					
	<b>OCW</b>	<b>2018</b>	<b>2017</b>	<b>2016</b>	<b>2015</b>	<b>2014</b>
Groei totaal baten	n.v.t.	+8,2%	+2,5%	+5,2%	+3,6%	+2,3%
Groei werk voor derden	n.v.t.	+7,3%	+5,9%	+7,0%	+2,5%	+22,5%
Groei totaal lasten	n.v.t.	+8,9%	+6,2%	+3,0%	+3,9%	+5,6%
Rijksbijdrage/totaal baten	n.v.t.	56,4%	57,3%	58,8%	58,6%	59,6%
Werk voor derden/totaal baten	n.v.t.	29,4%	29,7%	29,8%	29,3%	29,6%
Personele lasten/totaal lasten	n.v.t.	67,5%	67,8%	66,9%	64,8%	66,1%
Solvabiliteit I	n.v.t.	44,6%	46,4%	47,5%	47,9%	49,4%
Solvabiliteit II	30,0%	54,6%	54,3%	55,1%	55,4%	56,7%
Current ratio	0,5	0,9	0,9	1,0	1,0	1,2

De solvabiliteitsratio II ((eigen vermogen+ voorzieningen)/totaal vermogen) valt binnen de signaleringswaarde van het Ministerie van OCW (minimaal 30%). De current ratio ligt met 0,9 ook boven de gestelde signaleringswaarde van 0,5.



## 6.9 Verkorte jaarrekening

### Geconsolideerde balans per 31 december 2018

(na verwerking voorstel resultaatbestemming)

<b>Activa</b>	<b>2018</b>		<b>2017</b>	
	k€	%	k€	%
Vaste activa				
Immateriele vaste activa	0	0	0	0
Materiele vaste activa	473.062	57	463.904	57
Financiële vaste activa	11.426	1	12.396	1
	<b>484.488</b>	<b>58</b>	<b>476.300</b>	<b>58</b>

Vlottende Activa				
Vorraden	277	0	401	0
Vorderingen	139.575	17	143.988	18
Effecten	17.858	2	20.942	3
Liquide middelen	187.481	23	168.302	21
	345.191	42	333.633	42
Totaal activa	829.679	100	809.933	100

<b>Passiva</b>	<b>2018</b>		<b>2017</b>	
	k€	%	k€	%
Groepsvermogen	369.813	45	378.438	46
Voorzieningen	82.868	10	61.397	8
Langlopende schulden	0	0	0	0
Kortlopende schulden	376.998	45	370.098	46
<b>Totaal passiva</b>	<b>829.679</b>	<b>100</b>	<b>809.933</b>	<b>100</b>

## Geconsolideerde staat van baten en lasten 2018

<i>bedragen in duizenden euro's</i>	<b>2018</b>	<b>2017</b>	<b>Begroting 2018</b>
<b>Baten</b>			
Rijksbijdrage	403.040	377.968	382.500
Overige overheidsbijdragen en -subsidies	44	63	0
College- en examengelden	69.490	65.142	69.900
Baten projecten met derden	210.011	195.708	197.290
Overige baten	31.558	21.282	22.486
<b>Totaal baten</b>	<b>714.143</b>	<b>660.163</b>	<b>672.176</b>
<b>Lasten</b>			
Personeelslasten	485.187	448.533	450.859
Afschrijvingen	43.613	39.648	42.361
Huisvestingslasten	79.534	65.483	65.008
Overige lasten	114.890	110.294	124.791
<b>Totaal lasten</b>	<b>723.224</b>	<b>663.958</b>	<b>683.019</b>
<b>Saldo baten en lasten</b>	<b>-9.081</b>	<b>-3.795</b>	<b>-10.843</b>
Financiële baten en lasten	-1.399	717	30
<b>Resultaat</b>	<b>-10.480</b>	<b>-3.078</b>	<b>-10.813</b>
Belastingen	746	-53	-5
Resultaat deelnemingen	-1.921	-1.540	0
<b>Resultaat na belastingen</b>	<b>-11.655</b>	<b>-4.671</b>	<b>-10.818</b>
Aandeel derden in geconsolideerde partijen	-51	-56	-94
<b>Netto resultaat</b>	<b>-11.706</b>	<b>-4.727</b>	<b>-10.912</b>

## 6.10 Niet in de balans opgenomen rechten en verplichtingen

### Technopolis

Onder de naam Technopolis wordt het TU-Zuid gebied getransformeerd tot een internationaal Research & Development park, waar tevens plaats is voor kennisintensieve bedrijven en starters. De vastgoedontwikkeling voor dit project zal naar verwachting voor de 1e fase totaal 20 jaar in beslag nemen. Uit dit project komen

vooral nog geen financiële verplichtingen voor de TU Delft voort. In december heeft het College van Bestuur van de TU Delft formeel besloten om de naam Technopolis te laten vallen. Het gebied Technopolis wordt samengevoegd met de campus van de TU Delft en gaat verder onder de gezamenlijke nieuwe naam TU Delft Campus.

### **Reactor Instituut Delft**

De TU Delft is op grond van de Kernenergiewet vergunninghouder van het Reactor Instituut Delft (RID), als bedoeld in artikel 15b van de Kernenergiewet. Per 1 april 2011 is een wijziging van de Kernenergiewet van kracht waarin (onder meer) een verplichting voor de vergunninghouders van kerncentrales en -reactoren is opgenomen om financiële zekerheid te stellen voor de kosten die zijn verbonden aan de buitengebruikstelling en ontmanteling van een kerncentrale of -reactor door de vergunninghouder. Voor de financiële zekerheid zijn twee panden van de TU Delft hypothecair belast. In de jaarrekening is ultimo 2018 een voorziening voor de toekomstige ontmanteling van het RID gevormd van M€ 20,3 waaraan jaarlijks zal worden gedoteerd naar tijdsevenredig gebruik.

Een verlengde levensduur van het RID als gevolg van het investeringsproject OYSTER leidt tot nieuwe hoeveelheden radioactief afval welke niet ondergebracht konden worden onder de reeds bestaande overeenkomst met COVRA. TU Delft heeft, in samenwerking met EPZ en ECN, een nieuwe basisklantenovereenkomst opgesteld met COVRA ter opslag van de aanvullende hoeveelheden hoogradioactief afval. In de nieuwe overeenkomst is een structurele jaarlijkse bijdrage opgenomen van M€ 0,1 ter dekking van de exploitatiekosten van de COVRA-faciliteit. De jaarlijkse bijdrage is onderworpen aan indexering.

### **Asbest**

De TU Delft heeft een voorziening voor asbestsanering opgenomen waarbij het bedrag is bepaald op basis van een inventarisatie van de gehele TU campus waarbij de geschatte kosten zijn berekend per gebouw aan de hand van ervaringscijfers per soort asbest. De daadwerkelijke asbest uitgaven zijn afhankelijk van het samenvallen van asbestverwijdering met sloop- en renovatietrajecten waar besluitvorming nog over onderhanden is.

### **Investeringsverplichting**

Ultimo boekjaar heeft de TU Delft investeringsverplichtingen uitstaan ter grootte van M€ 3,4.

### **Mapper Lithography Holding B.V.**

De TU Delft had tot en met 2016 een conversie-overeenkomst met Mapper Lithography Holding B.V. afgesloten. Aan de hand van deze overeenkomst werd de dienstverlening vanuit de TU Delft omgezet in aandelen Mapper Lithography Holding B.V. Met ingang van 1 januari 2017 is deze conversie-overeenkomst beëindigd en hebben zij de normale status van debiteur.

Op 28 december 2018 is Mapper Lithography B.V. failliet verklaard nadat surseance van betaling was beëindigd. Het aandelenbelang van TU Delft in Mapper Lithography Holding B.V. betreft ultimo 2018 ongeveer 1 %, dit was gelijk aan het aandelenbelang ultimo 2017. Het faillissement heeft geen financiële impact gehad op de financiële cijfers van de TU Delft, omdat de deelneming de afgelopen jaren tegen nihil werd gewaardeerd. De financiële afwikkeling van het faillissement vindt plaats in februari 2019.

### Garantstelling Stichting Techniek Promotie

Voor de exploitatie van de Stichting Techniek Promotie is afgesproken dat vanuit de middelen van het 4TU Sectorplan Technologie een garantstelling wordt gedaan ter hoogte van M€ 0,3 gelijkelijk te verdelen over 3 van de 4 instellingen TU Delft, TU Eindhoven en Universiteit Twente. In het jaar 2014 heeft de TU Delft de garantstelling ter hoogte van M€ 0,1 afgedragen aan de Stichting financieel beheer 4TU.Federatie.

### Valutatermijncontract

De TU Delft heeft om financiële risico's van materiële omvang te reduceren valutatermijncontracten afgesloten die direct verband houden met toekomstige inkomstenstromen die in US dollars van externe partijen worden verkregen. Dit is overeenkomstig het treasury statuut van de TU Delft.

De totaal afgedekte positie in dollars bedraagt ultimo 2018 M\$ 8,1 (2017: M\$ 13,9) en komt overeen met de contractueel vastgelegde bijdrage van externe partijen. Deze toekomstige inkomende middelen worden ontvangen over de jaren 2019 en 2020. De waardeverandering van de transacties van de afgedekte posities bedraagt ultimo 2018 K€ 11 positief (2017: K€ 767 positief).

Ten behoeve van de jaarrekening maakt de TU Delft gebruik van de mogelijkheid om kostprijs hedge-accounting conform Richtlijn 290 van de Richtlijnen voor de Jaarverslaggeving toe te passen. Periodiek wordt de valutapositie en strategie geëvalueerd.

### Garantstelling HollandPTC

TU Delft staat garant voor 1/3 deel van de daadwerkelijk opgenomen leningen die de European Investment Bank (EIB) aan HollandPTC BV heeft verstrekt. In de garantstellingsovereenkomst stelt iedere aandeelhouder zich voor 33,33% van de uitstaande verplichtingen (rente en aflossingen) garant. Dit betreft een maximale omvang van M€ 38,5 per aandeelhouder. Voor de vergoeding van het afgeven van de garantiestelling door de TU Delft aan de EIB zijn tussen HollandPTC BV en TU Delft afspraken gemaakt. Ultimo 2018 heeft HollandPTC totaal M€ 89,6 aan leningen opgenomen bij de EIB. Dit correspondeert met een bedrag van M€ 29,9 aan garantstelling per aandeelhouder.

### Quantum Technologie (QuTech)

De TU Delft heeft een partnerconvenant gesloten met de Minister van Economische Zaken (EZ) en de Minister van Onderwijs Cultuur en Wetenschap (OCW), de Nederlandse organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek (TNO), de Nederlandse organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) en de Stichting TKI HTSM voor een strategisch partnerschap op het gebied van Quantum Technologie (QuTech). Het partnerconvenant heeft een looptijd tot 1 juli 2025. De financiële verplichting die hieruit voortkomt voor de TU Delft, betreft een in kind bijdrage van M€ 3 per jaar en een cash bijdrage van M€ 2 per jaar.

## 6.11 Toelichting op de geconsolideerde balans en staat van baten en lasten

### Activiteiten

Aan de Technische Universiteit Delft is op basis van artikel 1.2 Boek 2 BW en artikel 1.8 Wet op het hoger onderwijs en wetenschappelijk onderzoek (WHW) rechtspersoonlijkheid toegekend. De wettelijke taak van de universiteit is beschreven in artikel 1.3.1 van de WHW: Universiteiten zijn gericht op het verzorgen van wetenschappelijk onderwijs en het verrichten van wetenschappelijk onderzoek. In elk geval verzorgen zij initiële opleidingen in het wetenschappelijk onderwijs, verrichten zij wetenschappelijk onderzoek, voorzien zij in de opleiding tot wetenschappelijk onderzoeker of technologisch ontwerper en dragen zij kennis over ten behoeve van de maatschappij.

### Vestigingsadres, rechtsvorm en inschrijfnummer handelsregister

De Technische Universiteit Delft is gevestigd op Stevinweg 1, 2628 CN te Delft en is ingeschreven bij de Kamer van Koophandel onder nummer 27364265.

### Continuïteit

De in de onderhavige jaarrekening gehanteerde grondslagen van waardering en resultaatbepaling zijn gebaseerd op de veronderstelling van continuïteit van de instelling.

### Consolidatie

In de consolidatie worden de financiële gegevens van de instelling opgenomen, samen met haar groepsmaatschappijen en andere instellingen waarop zij een overheersende zeggenschap kan uitoefenen of waarover zij de centrale leiding heeft. Groepsmaatschappijen zijn rechtspersonen waarin de instelling overheersende zeggenschap, direct of indirect, kan uitoefenen doordat zij beschikt over de meerderheid van de stemrechten of op enig andere wijze de financiële en operationele activiteiten kan beheersen. Hierbij wordt tevens rekening gehouden met potentiële stemrechten die direct kunnen worden uitgeoefend op balansdatum. Aan het hoofd van de groep staat TU Delft te Delft. De jaarrekening van de instelling is opgenomen in de geconsolideerde jaarrekening van TU Delft te Delft.

De groepsmaatschappijen en andere rechtspersonen waarop zij een overheersende zeggenschap kan uitoefenen of waarover zij de centrale leiding heeft, worden voor 100% in de consolidatie betrokken. Het aandeel van derden in het groepsvermogen en in het groepsresultaat wordt afzonderlijk vermeld. Deelnemingen waarop geen overheersende zeggenschap kan worden uitgeoefend (geassocieerde deelnemingen) worden niet betrokken in de consolidatie.

Wanneer er sprake is van een belang in een joint venture, dan wordt het desbetreffende belang proportioneel geconsolideerd. Van een joint venture is sprake indien als gevolg van een overeenkomst tot samenwerking de zeggenschap door de deelnemers gezamenlijk wordt uitgeoefend.

Intercompany-transacties, intercompany-winsten en onderlinge vorderingen en schulden tussen groepsmaatschappijen en andere in de consolidatie opgenomen rechtspersonen worden geëlimineerd, voor zover de resultaten niet door transacties

met derden buiten de groep zijn gerealiseerd. Ongerealiseerde verliezen op intercompany-transacties worden ook geëlimineerd tenzij er sprake is van een bijzondere waardevermindering. Waarderingsgrondslagen van groepsmaatschappijen en andere in de consolidatie opgenomen rechtspersonen zijn waar nodig gewijzigd om aansluiting te krijgen bij de geldende waarderingsgrondslagen voor de groep.

Buiten de consolidatie blijven, naast geassocieerde deelnemingen, enkele deelnemingen die afzonderlijk en gezamenlijk van te verwaarlozen betekenis zijn.

### **Verbonden partijen**

Als verbonden partij worden aangemerkt alle rechtspersonen waarover overheersende zeggenschap, gezamenlijke zeggenschap of invloed van betekenis kan worden uitgeoefend. Ook rechtspersonen die overwegende zeggenschap kunnen uitoefenen worden aangemerkt als verbonden partij. Ook de statutaire directieleden, andere sleutelfunctionarissen in het management van de instelling en nauwe verwanten zijn verbonden partijen. Transacties van betekenis met verbonden partijen worden toegelicht voor zover deze niet onder normale marktvoorwaarden zijn aangegaan. Hiervan wordt de aard en de omvang van de transactie en andere informatie toegelicht welke nodig is voor het verschaffen van het inzicht. Voor een overzicht van verbonden partijen wordt verwezen naar Model E: Verbonden partijen van dit financieel jaarverslag.

### **Acquisities en desinvesteringen van groepsmaatschappijen**

Vanaf de overnamedatum worden de resultaten en de identificeerbare activa en passiva van de overgenomen instelling opgenomen in de geconsolideerde jaarrekening. De overnamedatum is het moment dat overheersende zeggenschap kan worden uitgeoefend op de betreffende instelling. De verkrijgingsprijs bestaat uit het geldbedrag of het equivalent hiervan dat is overeengekomen voor de verkrijging van de overgenomen instelling vermeerderd met eventuele direct toerekenbare kosten. Indien de verkrijgingsprijs hoger is dan het nettobedrag van de reële waarde van de identificeerbare activa en passiva wordt het meerdere als goodwill geactiveerd onder de immateriële vaste activa. Indien de verkrijgingsprijs lager is dan het nettobedrag van de reële waarde van de identificeerbare activa en passiva, dan wordt het verschil (negatieve goodwill) als overlopende passiefpost opgenomen. De maatschappijen die in de consolidatie betrokken zijn, blijven in de consolidatie opgenomen tot het moment dat zij worden verkocht; deconsolidatie vindt plaats op het moment dat de beslissende zeggenschap wordt overgedragen.

### **Kasstroomoverzicht**

Het kasstroomoverzicht is opgesteld volgens de indirecte methode. De geldmiddelen in het kasstroomoverzicht bestaan uit de liquide middelen, met uitzondering van deposito's met een looptijd langer dan drie maanden. Kasstromen in vreemde valuta zijn omgerekend tegen een geschatte gemiddelde koers. Ontvangsten en uitgaven uit hoofde van interest en ontvangen dividenden zijn opgenomen onder de kasstroom uit operationele activiteiten. De verworven financiële belangen zijn opgenomen onder de kasstroom uit investeringsactiviteiten.

### **Schattingen**

Om de grondslagen en regels voor het opstellen van de jaarrekening te kunnen toepassen, is het nodig dat de leiding van de instelling over verschillende zaken zich een oordeel vormt en dat de leiding schattingen maakt die essentieel kunnen

zijn voor de in de jaarrekening opgenomen bedragen. Indien het voor het geven van het in art. 2:362 lid 1 BW vereiste inzicht noodzakelijk is, zijn de aard van deze oordelen en schattingen inclusief de bijbehorende veronderstellingen opgenomen in de toelichting bij op de betreffende jaarrekeningposten. De TU Delft staat voor een omvangrijk investeringsprogramma voor vernieuwing van de onderwijs- en de onderzoeksfaciliteiten. Indien besloten is een gebouw af te stoten of te renoveren heeft dat gevolgen voor de waardering van deze bestaande gebouwen.

### Vreemde valuta

Activa en verplichtingen in vreemde valuta worden omgerekend naar euro's tegen de koers per balansdatum. Baten en lasten voortvloeiende uit transacties in vreemde valuta's worden omgerekend tegen de koers per transactiedatum. Alle valutakoersverschillen zijn verwerkt in de staat van baten en lasten.

## 6.12 Grondslagen van waardering van activa en passiva

### Algemeen

De geconsolideerde jaarrekening is opgesteld in overeenstemming met de bepalingen van de Regeling jaarverslaggeving onderwijs, Titel 9 Boek 2 BW, en Hoofdstuk 660 van de Richtlijnen voor de Jaarverslaggeving en de stellige uitspraken van de overige hoofdstukken van de Richtlijnen voor de Jaarverslaggeving, uitgegeven door de Raad voor de Jaarverslaggeving en met de bepalingen van de Wet normering bezoldiging topfunctionarissen publieke en semipublieke sector ('WNT'). Activa en verplichtingen worden in het algemeen gewaardeerd tegen de verkrijgings- of vervaardigingsprijs of de actuele waarde. Indien geen specifieke waarderingsgrondslag is vermeld, vindt waardering plaats tegen de verkrijgingsprijs. De jaarrekening is opgesteld in euro's en in duizenden tenzij anders vermeld.

### Vergelijking met voorgaand verslagjaar

De gehanteerde grondslagen van waardering en resultaatbepaling zijn ongewijzigd ten opzichte van het voorgaande verslagjaar.

### Immateriële vaste activa

De immateriële vaste activa zijn gewaardeerd tegen verkrijgingsprijs inclusief direct toerekenbare kosten, onder aftrek van lineaire afschrijvingen gedurende de verwachte toekomstige gebruikersduur. Er wordt rekening gehouden met bijzondere waardeverminderingen welke per balansdatum worden verwacht. Voor een uiteenzetting ten einde vast te kunnen stellen of voor een immaterieel vast actief sprake is van een bijzondere waardevermindering wordt verwezen naar onderstaande paragraaf: Bijzondere waardeverminderingen van vaste activa.

### Materiële vaste activa

Bedrijfsgebouwen en -terreinen worden gewaardeerd tegen verkrijgingsprijs inclusief bijkomende kosten of vervaardigingsprijs onder aftrek van lineaire afschrijvingen gedurende de geschatte toekomstige gebruiksduur. Op terreinen wordt niet afgeschreven. Er wordt rekening gehouden met bijzondere waardeverminderingen welke per balansdatum worden verwacht. Voor een uiteenzetting ten einde vast

te kunnen stellen of voor een materieel vast actief sprake is van een bijzondere waardevermindering wordt verwezen naar onderstaande paragraaf: Bijzondere waardeverminderingen van vaste activa. Overige vaste activa worden gewaardeerd tegen verkrijgings- of vervaardigingsprijs inclusief direct toerekenbare kosten, onder aftrek van lineaire afschrijvingen gedurende de verwachte toekomstige gebruiksduur. Er wordt rekening gehouden met bijzondere waardeverminderingen welke per balansdatum worden verwacht. Voor een uiteenzetting ten einde vast te kunnen stellen of voor een materieel vast actief sprake is van een bijzondere waardevermindering wordt verwezen naar paragraaf: Bijzondere waardeverminderingen van vaste activa. De vervaardigingsprijs bestaat uit de verkrijgingsprijs van grond- en hulpstoffen inclusief bijkomende (installatie-) kosten welke rechtstreeks toerekenbaar zijn aan de vervaardiging. Indien voor het gebruiksklaar maken van de vervaardiging noodzakelijkerwijs een aanmerkelijke hoeveelheid tijd benodigd is, worden eveneens de rentekosten opgenomen in de vervaardigingsprijs. Investeringsprojecten worden in het jaar van aanschaf geactiveerd en maken direct en geheel onderdeel uit van de kostprijs van het project. Investeringsprojecten in apparatuur en inventaris kleiner dan K€ 12,5 alsmede uitgaven aan boeken en kunstwerken, worden rechtstreeks verantwoord in de staat van baten en lasten. Voor de toekomstige kosten van groot onderhoud aan de bedrijfsgebouwen is geen voorziening voor groot onderhoud gevormd. De kosten worden rechtstreeks in de resultatenrekening verantwoord.

## Financiële vaste activa

### Deelnemingen

Deelnemingen waarin invloed van betekenis kan worden uitgeoefend, worden gewaardeerd volgens de vermogensmutatiemethode (nettovermogenswaarde). Wanneer 20% of meer van de stemrechten uitgebracht kan worden, wordt ervan uitgegaan dat er invloed van betekenis is. De nettovermogenswaarde wordt berekend volgens de grondslagen die gelden voor deze jaarrekening; voor deelnemingen waarvan onvoldoende gegevens beschikbaar zijn voor aanpassing aan deze grondslagen, wordt uitgegaan van de waarderingsgrondslagen van de desbetreffende deelneming. Indien de waardering van een deelneming volgens de nettovermogenswaarde negatief is, wordt deze op nihil gewaardeerd. Indien en voor zover de instelling in deze situatie geheel of gedeeltelijk instaat voor de schulden van de deelneming, dan wel het stellige voornemen heeft de deelneming tot betaling van haar schulden in staat te stellen, wordt hiervoor een voorziening getroffen. De eerste waardering van gekochte deelnemingen is gebaseerd op de reële waarde van de identificeerbare activa en passiva op het moment van acquisitie. Voor de vervolgwaaarding worden de grondslagen toegepast die gelden voor deze jaarrekening, uitgaande van de waarden bij eerste waardering. Als resultaat wordt verantwoord het bedrag waarmee de boekwaarde van de deelneming sinds de voorafgaande jaarrekening is gewijzigd als gevolg van het door de deelneming behaalde resultaat. Deelnemingen waarop geen invloed van betekenis kan worden uitgeoefend, worden gewaardeerd tegen verkrijgingsprijs. Indien sprake is van een bijzondere duurzame waardevermindering vindt waardering plaats tegen de realiseerbare waarde; afwaardering vindt plaats ten laste van de staat van baten en lasten. De participaties van Delft Enterprises B.V. worden gewaardeerd tegen kostprijs of lagere marktwaarde. Bij de participaties wordt een exitstrategie aangehouden. Het beleid hierbij is dat op termijn (gestreefd wordt naar een termijn tussen de 5 en 10 jaar) afscheid van de participatie wordt genomen.



### Vorderingen op deelnemingen

De onder financiële vaste activa opgenomen vorderingen worden initieel gewaardeerd tegen de reële waarde onder aftrek van transactiekosten (indien materieel). Vervolgens worden deze vorderingen gewaardeerd tegen geamortiseerde kostprijs. Bij de waardering wordt rekening gehouden met eventuele waardeverminderingen.

### Effecten

Effecten worden bij eerste verwerking gewaardeerd tegen reële waarde. De participaties van Delft Enterprises B.V. worden gewaardeerd tegen kostprijs of lagere marktwaarde.

### Latente belastingvorderingen

Latente belastingvorderingen worden opgenomen voor verrekenbare fiscale verliezen en voor verrekenbare tijdelijke verschillen tussen de waarde van de activa en passiva volgens fiscale voorschriften enerzijds en de in deze jaarrekening gevolgde waarderingsgrondslagen anderzijds, met dien verstande dat latente belastingvorderingen alleen worden opgenomen voor zover het waarschijnlijk is dat er toekomstige fiscale winst zal zijn waarmee de tijdelijke verschillen kunnen worden verrekend en verliezen kunnen worden gecompenseerd.

De berekening van de latente belastingvorderingen geschiedt tegen de op het einde van het verslagjaar geldende belastingtarieven of tegen de in komende jaren geldende tarieven, voor zover deze al bij wet zijn vastgesteld. Latente belastingvorderingen worden gewaardeerd tegen nominale waarde.

### Overige vorderingen

De onder financiële vaste activa opgenomen overige vorderingen omvatten verstrekte leningen en overige vorderingen. Deze vorderingen worden initieel gewaardeerd tegen reële waarde. Vervolgens worden deze leningen en obligaties gewaardeerd tegen de geamortiseerde kostprijs. Bijzondere waardeverminderingen worden in mindering gebracht op de geamortiseerde kostprijs en direct verantwoord in de staat van baten en lasten.

### Bijzondere waardeverminderingen van vaste activa

Door de instelling wordt op iedere balansdatum beoordeeld of er aanwijzingen zijn dat een vast actief aan een bijzondere waardevermindering onderhevig kan zijn. Indien dergelijke indicaties aanwezig zijn, wordt de realiseerbare waarde van het actief vastgesteld. Indien het niet mogelijk is de realiseerbare waarde voor het individuele actief te bepalen, wordt de realiseerbare waarde bepaald van de kasstroom genererende eenheid waartoe het actief behoort. Van een bijzondere waardevermindering is sprake als de boekwaarde van een actief hoger is dan de realiseerbare waarde; de realiseerbare waarde is de hoogste van de opbrengstwaarde en de bedrijfswaarde. Een bijzondere waardevermindering wordt direct als last verwerkt in de staat van baten en lasten onder gelijktijdige verlaging van de boekwaarde van het betreffende actief. Indien wordt vastgesteld dat een bijzondere waardevermindering die in het verleden verantwoord is, niet meer bestaat of is afgenomen, dan wordt de toegenomen boekwaarde van de desbetreffende activa niet hoger gesteld dan de boekwaarde die bepaald zou zijn indien geen bijzondere waardevermindering voor het actief zou zijn verantwoord.

### Vorraden

De voorraden worden gewaardeerd tegen kostprijs op verkrijgingsprijzen onder toepassing van de FIFO-methode ('first in, first out') of lagere opbrengstwaarde. De opbrengstwaarde is de geschatte verkoopprijs onder aftrek van direct toerekenbare

verkoopkosten. Bij de bepaling van de opbrengstwaarde wordt rekening gehouden met de incurantheid van de voorraden.

### Cryptocurrency

De faculteit Elektrotechniek, Wiskunde en Informatica (EWI) heeft een onderzoeksvakgroep Delft Blockchain Lab (DBL) dat zich richt op onderzoek en onderwijs op het gebied van de blockchain technologie. In dit kader participeert zij in het landelijke samenwerkingsverband Dutch Blockchain Coalition. Om deze blockchain te kunnen onderzoeken houdt de TU Delft een beperkt aantal bitcoins aan. Gezien de grote volatiliteit van deze cryptocurrency vindt waardering tegen aanschafwaarde plaats.

### Vorderingen

Vorderingen worden bij eerste verwerking gewaardeerd tegen de reële waarde van de tegenprestatie. Handelsvorderingen worden na eerste verwerking gewaardeerd tegen de geamortiseerde kostprijs. Voorzieningen wegens oninbaarheid worden in mindering gebracht op de boekwaarde van de vordering. Het saldo van projecten uit hoofde van projecten met derden leidt tot een vordering of een schuld op de balans. Projecten waarbij de vooruitbetaalde kosten de vooruit gefactureerde termijnen overschrijden, worden verantwoord onder de vorderingen. Projecten waarbij de vooruit gefactureerde termijnen de vooruitbetaalde kosten overschrijden, worden verantwoord onder de schulden. Een eventueel noodzakelijke voorziening op een project uit hoofde van projecten met derden wordt in mindering gebracht. De methodiek met betrekking tot waardering balansprojecten en matching opbrengsten en kosten is vanaf 2015 verder verfijnd.

### Effecten

Effecten welke onderdeel zijn van de handelsportefeuille worden gewaardeerd tegen reële waarde. Waardeveranderingen worden rechtstreeks in de staat van baten en lasten verwerkt. Effecten als onderdeel van de vlottende activa hebben een looptijd korter dan 1 jaar.

### Liquide middelen

Liquide middelen bestaan uit kas, banktegoeden en deposito's met een looptijd korter dan twaalf maanden. Rekening-courantschulden bij banken zijn opgenomen onder kortlopende schulden. Liquide middelen worden gewaardeerd tegen de nominale waarde.

### Eigen vermogen

Het eigen vermogen bestaat uit algemene reserves en bestemmingsreserves en/of -fondsen. De bestemmingsreserves zijn reserves met een beperktere bestedingsmogelijkheid, waarbij de beperking door het bestuur is aangebracht. De bestemmingsfondsen zijn reserves met een beperktere bestedingsmogelijkheid, waarbij de beperking door derden is aangebracht.

### Aandeel derden

Het aandeel derden als onderdeel van het groepsvermogen wordt gewaardeerd tegen het bedrag van het nettobelang in de netto-activa van de desbetreffende groepsmaatschappijen. Voor zover de betreffende groepsmaatschappij een negatieve nettovermogenswaarde heeft, worden de negatieve waarde alsmede eventuele verdere

verliezen niet toegewezen aan het aandeel derden, tenzij de derden aandeelhouders een feitelijke verplichting hebben en in staat zijn om de verliezen voor hun rekening te nemen. Zodra de nettovermogenswaarde van de groepsmaatschappij weer positief is, worden resultaten toegekend aan het aandeel derden.

## Voorzieningen

### Algemeen

Voorzieningen worden gevormd voor in rechte afdwingbare of feitelijke verplichtingen die op de balansdatum bestaan, waarbij het waarschijnlijk is dat een uitstroom van middelen noodzakelijk is en waarvan de omvang op betrouwbare wijze is te schatten. De voorzieningen worden gewaardeerd tegen de beste schatting van de bedragen die noodzakelijk zijn om de verplichtingen per balansdatum af te wikkelen. De overige voorzieningen worden gewaardeerd tegen de nominale waarde van de uitgaven die naar verwachting noodzakelijk zijn om de verplichtingen af te wikkelen, tenzij anders vermeld.

Wanneer de verwachting is dat een derde de verplichtingen vergoedt en wanneer het zeer waarschijnlijk is dat deze vergoeding zal worden ontvangen bij de afwikkeling van de verplichting, dan wordt deze vergoeding als actief in de balans verantwoord.

### Voorziening jubileumgratificaties

De voorziening jubileumgratificaties wordt opgenomen tegen de contante waarde van de verwachte uitkeringen gedurende het dienstverband. Bij de berekening van de voorziening wordt onder meer rekening gehouden met verwachte salarisstijgingen en de blijfkans. Bij het contant maken is een disconteringsvoet gehanteerd van 1,5% (2017: 1,5%).

### Voorzieningen asbest

Bij de berekening van de voorziening asbest wordt een disconteringsvoet gehanteerd van 1,5%.

### Voorzieningen riolering

Bij de berekening van de voorziening riolering wordt een disconteringsvoet gehanteerd van 1,5% (2017: 1,5%).

### Overige voorzieningen

De overige voorzieningen worden opgenomen tegen nominale waarde van de voor de afwikkeling van de voorziening naar verwachting noodzakelijke uitgaven.

## Kortlopende schulden

Kortlopende schulden worden bij de eerste verwerking gewaardeerd tegen reële waarde. Kortlopende schulden worden na eerste verwerking gewaardeerd tegen geamortiseerde kostprijs, zijnde het ontvangen bedrag rekening houdend met agio of disagio en onder aftrek van transactiekosten. Dit is meestal de nominale waarde.

## Leasing

### Operationele leasing

Bij de instelling kunnen er leasecontracten bestaan waarbij een groot deel van de voor- en nadelen die aan de eigendom verbonden zijn, niet bij de instelling ligt. Deze leasecontracten worden verantwoord als operationele leasing. Leasebetalingen worden, rekening houdend met ontvangen vergoedingen van de lessor, op lineaire basis verwerkt in de staat van baten en lasten over de looptijd van het contract.

## Financiële instrumenten en risicobeheersing

Financiële instrumenten omvatten investeringen in aandelen en obligaties, handels- en overige vorderingen, geldmiddelen, leningen en overige financieringsverplichtingen, handelsschulden en overige te betalen posten.

Financiële instrumenten worden bij de eerste opname verwerkt tegen reële waarde. Na de eerste opname worden financiële instrumenten die geen deel uitmaken van de handelsportefeuille gewaardeerd tegen geamortiseerde kostprijs op basis van de effectieve rentemethode, verminderd met bijzondere waardeverminderv verliezen.

### Valutarisico

De instelling is voornamelijk werkzaam in Nederland. Het valutarisico voor de instelling heeft vooral betrekking op posities en toekomstige transacties in US-dollars. Het bestuur van de instelling heeft op basis van een risicoanalyse bepaald dat een deel van deze valutarisico's wordt ingedekt. Hiervoor wordt gebruikgemaakt van valutatermijncontracten.

### Rente- en kasstroomrisico

De instelling loopt renterisico over de rentedragende vorderingen (met name onder financiële vaste activa, effecten en liquide middelen) en rentedragende langlopende en kortlopende schulden (waaronder schulden aan kredietinstellingen).

### Kredietrisico

De instelling heeft geen significante concentraties van kredietrisico.

## 6.13 Grondslagen voor bepaling van het resultaat

### Algemeen

De baten en lasten worden toegerekend aan het boekjaar waarop ze betrekking hebben. Winsten worden slechts genomen voor zover zij op balansdatum zijn verwezenlijkt. Verliezen en risico's die hun oorsprong vinden voor het einde van het verslagjaar, worden in acht genomen, indien zij voor het vaststellen van de jaarrekening bekend zijn geworden.

### Rijksbijdragen

Rijksbijdragen worden als baten verantwoord in de staat van baten en lasten in het jaar waarop de toekenning betrekking heeft.

### Overige overheidsbijdragen en -subsidies

Exploitatiesubsidies worden als baten verantwoord in de staat van baten en lasten in het jaar waarin de gesubsidieerde kosten zijn gemaakt of opbrengsten zijn gederfd, of wanneer een gesubsidieerd exploitatietekort zich heeft voorgedaan. De baten worden verantwoord als het waarschijnlijk is dat deze worden ontvangen en de instelling de condities voor ontvangst kan aantonen. Subsidies met betrekking tot investeringen in materiële vaste activa worden in mindering gebracht op het desbetreffende actief en als onderdeel van de afschrijvingen verwerkt in de staat van baten en lasten of als vooruitontvangen bedragen gepassiveerd.

## Projectopbrengsten en projectkosten

Voor projecten, waarvan het resultaat op betrouwbare wijze kan worden bepaald, worden de projectopbrengsten en de projectkosten verwerkt als netto-omzet en kosten in de staat van baten en lasten naar rato van de verrichte prestaties per balansdatum. De voortgang van de verrichte prestaties wordt bepaald op basis van de tot de balansdatum gemaakte projectkosten in verhouding tot de begrote totale projectkosten. Als het resultaat op balansdatum niet op betrouwbare wijze kan worden ingeschat, dan worden de opbrengsten als netto-omzet verwerkt in de staat van baten en lasten tot het bedrag van de gemaakte projectkosten. Het resultaat wordt bepaald als het verschil tussen projectopbrengsten en projectkosten. Projectopbrengsten zijn de contractueel overeengekomen opbrengsten en opbrengsten uit hoofde van meer- en minderwerk, claims en vergoedingen indien en voor zover het waarschijnlijk is dat deze worden gerealiseerd en ze betrouwbaar kunnen worden bepaald. Projectkosten zijn de direct tot het project betrekking hebbende kosten, die kosten die in het algemeen aan projectactiviteiten worden toegerekend en toegewezen kunnen worden aan het project en andere kosten die contractueel aan de opdrachtgever kunnen worden toegerekend. Indien het waarschijnlijk is dat de totale projectkosten de totale projectopbrengsten overschrijden, dan worden de verwachte verliezen onmiddellijk in de staat van baten en lasten verwerkt. Voor de TU Delft vormen de projectopbrengsten een structurele bijdrage aan het resultaat, TU Delft heeft een grote diversiteit in soorten regelingen. De overeengekomen projectvoorwaarden zijn leidend voor de bepaling van het resultaat.

## Opbrengstverantwoording

### Verlenen van diensten

Opbrengsten uit het verlenen van diensten geschieden naar rato van de geleverde prestaties, gebaseerd op de verrichte diensten tot aan de balansdatum in verhouding tot de in totaal te verrichten diensten.

### Verkoop van goederen

Opbrengsten uit de verkoop van goederen worden verwerkt zodra alle belangrijke rechten en risico's met betrekking tot de eigendom van de goederen zijn overgedragen aan de koper.

## Giften

Indien baten worden ontvangen in de vorm van zaken of diensten, worden deze gewaardeerd tegen de reële waarde.

## Overige baten

Overige baten bestaan uit baten uit verhuur, verkopen, detachering, bijdragen derden en overige baten.

## Afschrijvingen op immateriële en materiële vaste activa

Immateriële vaste activa en materiële vaste activa worden vanaf de maand volgend op het moment van ingebruikname afgeschreven over de verwachte toekomstige gebruiksduur van het actief. Over terreinen wordt niet afgeschreven. Indien een schattingswijziging plaatsvindt van de toekomstige gebruiksduur, dan worden de toekomstige afschrijvingen aangepast. Boekwinsten en -verliezen uit de incidentele verkoop van materiële vaste activa worden in de staat van baten en lasten verwerkt.

## Personeelsbeloningen

### Periodiek betaalbare beloningen

Lonen, salarissen en sociale lasten worden op grond van de arbeidsvoorwaarden verwerkt in de staat van baten en lasten voorzover ze verschuldigd zijn aan werknemers respectievelijk de belastingautoriteit.

### Pensioenen

De instelling heeft een pensioenregeling bij Stichting Bedrijfspensioenfonds ABP. Op deze pensioenregeling zijn de bepalingen van de Nederlandse Pensioenwet van toepassing en worden op verplichte of contractuele basis premies betaald door de instelling. ABP hanteert het middelloon als pensioengevende salarisgrondslag. ABP probeert ieder jaar de pensioenen te verhogen met de gemiddelde stijging van de lonen in de sectoren overheid en onderwijs. Wanneer de dekkingsgraad lager is dan 110% vindt er geen indexatie plaats. De premies worden verantwoord als personeelskosten zodra deze verschuldigd zijn. Vooruitbetaalde premies worden opgenomen als overlopende activa indien dit tot een terugstorting leidt of tot een vermindering van toekomstige betalingen. Nog niet betaalde premies worden als kortlopende schuld op de balans opgenomen. Naast de premiebetalingen bestaan er geen andere verplichtingen. De beleidsdekkingsgraad van Stichting Bedrijfspensioenfonds ABP van 31 december 2018 is 103,8%.

## Bijzondere posten

Bijzondere posten zijn baten of lasten die voortvloeien uit gebeurtenissen of transacties die behoren tot het resultaat uit gewone bedrijfsuitoefening, maar die omwille van de vergelijkbaarheid apart toegelicht worden op grond van de aard, omvang of het incidentele karakter van de post.

## Financiële baten en lasten

### Rentebaten en rentelasten

Rentebaten en rentelasten worden tijdsevenredig verwerkt, rekening houdend met de effectieve rentevoet van de betreffende activa en passiva.

### Dividenden

Te ontvangen dividenden van niet op nettovermogenswaarde gewaardeerde deelnemingen en effecten, worden verantwoord zodra TU Delft het recht hierop heeft verkregen.

### Koersverschillen

Koersverschillen die optreden bij de afwikkeling of omrekening van monetaire posten worden in de winst-en-verliesrekening verwerkt in de periode dat zij zich voordoen. Transacties in vreemde valuta gedurende de verslagperiode zijn in de jaarrekening verwerkt tegen de koers op transactiedatum.

## Belastingen

De belasting over het resultaat wordt berekend over het resultaat voor belastingen in de staat van baten en lasten, rekening houdend met beschikbare, fiscaal compensabele verliezen uit voorgaande boekjaren (voor zover niet opgenomen in de latente belastingvorderingen) en vrijgestelde winstbestanddelen en na bijtelling van niet-aftrekbare kosten. Tevens wordt rekening gehouden met wijzigingen die optreden in de latente belastingvorderingen en latente belastingsschulden uit hoofde van wijzigingen in het te hanteren belastingtarief.

## Resultaat deelnemingen

Het resultaat deelnemingen is het bedrag waarmee de boekwaarde van de deelneming sinds de voorafgaande jaarrekening is gewijzigd als gevolg van het door de deelneming behaalde resultaat voor zover dit aan de instelling wordt toegerekend.

## Vergelijking met voorgaand jaar

Voor een juiste vergelijking en presentatie zijn enkele vergelijkende cijfers van het boekjaar 2017 aangepast. Deze herrubricering heeft geen consequenties voor het eigen vermogen en/of het resultaat van voorgaande jaren.

### Materiele vaste activa

In de rubriek materiele vaste activa van de geconsolideerde jaarrekening hebben herrubriceringen plaatsgevonden tussen de componenten: terreinen en wegen, gebouwen en installaties gereed/in aanbouw, apparatuur en inventaris en vooruitbetalingen. Het totaal van de boekwaarde materiele vaste activa is ongewijzigd.

### Vorderingen en kortlopende schulden

In de rubrieken vorderingen en kortlopende schulden van zowel de geconsolideerde als de enkelvoudige jaarrekening heeft een herverdeling plaatsgevonden van het onderdeel voorziening tussen de componenten: vooruitbetaalde kosten meerjarige projecten en vooruitontvangen bedragen meerjarige projecten. Het totaal van het saldo vooruitbetaalde kosten meerjarige projecten en vooruitontvangen bedragen meerjarige projecten is ongewijzigd.

### Eigen vermogen

In de verloopstaat eigen vermogen van de geconsolideerde jaarrekening hebben herrubriceringen plaatsgevonden tussen de componenten: algemene reserve, bestemmingsreserve en bestemmingsfonds.

## 6.14 Bezoldiging bestuurders

De bezoldiging van de individuele leden van het College van Bestuur en de Raad van Toezicht was als volgt en in lijn met de verantwoordingsplicht uit hoofde van de Regeling Jaarverslaggeving Onderwijs:

College van Bestuur:

	<b>Prof.dr.ir. T.H.J.J. van der Hagen</b>	<b>Prof. dr. R.F. Mudde</b>	<b>Mw. Drs. N.A. Vermeulen MBA</b>
Functiegegevens	Rector Magnificus/ Voorzitter	Vice Rector Magnificus/ Vice Voorzitter	Vice President Operations
Aanvang en einde functievervulling in 2018	01/01 –31/12*	01/03 - 31/12*	01/01 - 31/12*
Deeltijdfactor in fte	1,0	1,0	1,0
(Fictieve) dienstbetrekking?	ja	ja	ja

<b>Bezoldiging</b>			
Beloning plus belastbare onkostenvergoedingen	€ 169.773	€ 137.798	€ 169.376
Beloningen betaalbaar op termijn	€ 19.227	€ 15.828	€ 19.377
<b>Subtotaal</b>	<b>€ 189.000</b>	<b>€ 153.626</b>	<b>€ 188.753</b>
Individueel toepasselijke bezoldigingsmaximum	€ 189.000	€ 158.449	€ 189.000
-/- Onverschuldigd betaald bedrag	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
<b>Totale bezoldiging</b>	<b>€ 189.000</b>	<b>€ 153.626</b>	<b>€ 188.753</b>
Reden waarom de overschrijding al dan niet is toegestaan	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

<b>Gegevens 2017</b>			
Aanvang en einde functievervulling in 2017	01/01 - 31/12	n.v.t.	n.v.t.
Deeltijdfactor 2017 in fte	1.0		
Dienstbetrekking	ja		
Beloning plus belastbare onkostenvergoedingen	€ 162.341		
Beloningen betaalbaar op termijn	€ 18.659		
<b>Totale bezoldiging 2017</b>	<b>€ 181.000</b>		
Individueel toepasselijke bezoldigingsmaximum	€ 181.000		
-/- Onverschuldigd betaald bedrag	n.v.t.		
<b>Totale bezoldiging</b>	<b>€ 181.000</b>		

\* : nog in dienst ultimo 2018



Raad van Toezicht:

	Drs.ir. J. van der Veer	Prof.dr. L.L.G. Soete	Mw. ir. L.C.Q.M. Smits van Oyen MBA	Drs. G. de Zoeten	Mw. Drs. C.G. Gehrels
<b>Functiegegevens</b>	<b>Voorzitter</b>	<b>Lid</b>	<b>Lid</b>	<b>Lid</b>	<b>Lid</b>
Aanvang en einde functievervulling in 2018	01/01 - 31/12*	01/01 - 31/12*	01/01 - 31/12*	01/01 - 31/12*	01/01 - 31/12*
Bezoldiging	€ 22.000	€ 15.100	€ 15.100	€ 15.100	€ 15.100
Individueel toepasselijke bezoldigingsmaximum	€ 28.350	€ 18.900	€ 18.900	€ 18.900	€ 18.900
-/- Onverschuldigd betaald bedrag	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
<b>Totale bezoldiging</b>	<b>€ 22.000</b>	<b>€ 15.100</b>	<b>€ 15.100</b>	<b>€ 15.100</b>	<b>€ 15.100</b>
Reden waarom de overschrijding al dan niet is toegestaan	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
<b>Gegevens 2017</b>					
Aanvang en einde functievervulling in 2017	01/01 - 31/12	01/05 - 31/12	01/01 - 31/12	01/01 - 31/12	01/01 - 31/12
<b>Totale bezoldiging 2017</b>	<b>€ 20.850</b>	<b>€ 9.533</b>	<b>€ 14.300</b>	<b>€ 14.300</b>	<b>€ 14.300</b>
Individueel toepasselijke bezoldigingsmaximum	€ 27.150	€ 12.067	€ 18.100	€ 18.100	€ 18.100

\* : benoemingsperiode loopt door naar toekomstig jaar

## 6.15 Declaraties leden college van bestuur

In onderstaande tabel worden de, door de leden van het College van Bestuur, gedeclareerde bedragen weergegeven, conform het door de staatssecretaris voorgeschreven format. Onder declaraties verstaat de staatssecretaris: vergoedingen voor gemaakte kosten of geleverde diensten, die door de individuele bestuurders zelf zijn gedeclareerd bij de TU delft. Daarnaast wordt in de kolom "via factuur" gepresenteerd welke kosten ten laste zijn gekomen van de TU Delft ten behoeve van de leden van het College van Bestuur in 2018.

<b>Overzicht individuele kosten 2018</b>			
Prof.dr.ir. T.H.J.J. van der Hagen	gedeclareerd	via factuur	<b>totaal</b>
Reis- en verblijfkosten binnenland	-	24.713	<b>24.713</b>
Reis- en verblijfkosten buitenland	46	7.227	<b>7.273</b>
Representatiekosten	55	170	<b>225</b>
Overige kosten	-	-	-
	<b>101</b>	<b>32.109</b>	<b>32.210</b>
Prof.dr. R.F. Mudde	gedeclareerd	via factuur	<b>totaal</b>
Reis- en verblijfkosten binnenland	286	9.654	<b>9.940</b>
Reis- en verblijfkosten buitenland	-	6.576	<b>6.576</b>
Representatiekosten	-	65	<b>65</b>
Overige kosten	-	851	<b>851</b>
	<b>286</b>	<b>17.146</b>	<b>17.432</b>
Drs. N.A. Vermeulen MBA	gedeclareerd	via factuur	<b>totaal</b>
Reis- en verblijfkosten binnenland	459	17.375	<b>17.834</b>
Reis- en verblijfkosten buitenland	-	-	-
Representatiekosten	91	128	<b>219</b>
Overige kosten	-	4.500	<b>4.500</b>
	<b>550</b>	<b>22.003</b>	<b>22.553</b>
<b>Totaal</b>	<b>937</b>	<b>71.258</b>	<b>72.195</b>

## 6.16 Bestuursverklaring

Het College van Bestuur bevestigt hierbij (conform artikel 31 lid 1a van de Richtlijn jaarverslaggeving hoger onderwijs en wetenschappelijk onderzoek), dat alle bij het College van Bestuur bekende informatie, van belang voor de controleverklaring bij de jaarrekening en de bekostigingsgegevens, ter beschikking heeft gestaan aan de instellingsaccountant. Tevens verklaart het College van Bestuur niet betrokken te zijn geweest bij onregelmatigheden zoals bedoeld in het hiervoor genoemde artikel 31 lid 1a.

## 6.17 Controleverklaring van de onafhankelijke accountant

### *Controleverklaring van de onafhankelijke accountant*

Aan: het College van Bestuur van Technische Universiteit Delft

De in dit verslag opgenomen verkorte jaarrekening, bestaande uit de samengevatte geconsolideerde balans per 31 december 2018 en de samengevatte geconsolideerde staat van baten en lasten over 2018 met bijbehorende toelichtingen, zoals opgenomen in paragraaf 6.9 tot en met 6.14, is ontleend aan de gecontroleerde jaarrekening van Technische Universiteit Delft te Delft over 2018. Wij hebben een goedkeurend oordeel verstrekt bij die jaarrekening in onze controleverklaring van 24 april 2019. Desbetreffende jaarrekening en deze samenvatting daarvan, bevatten geen weergave van gebeurtenissen die hebben plaatsgevonden sinds de datum van onze controleverklaring van 24 april 2019.

De verkorte jaarrekening bevat niet alle toelichtingen die zijn vereist op basis van de Regeling jaarverslaggeving onderwijs. Het kennisnemen van de verkorte jaarrekening kan derhalve niet in de plaats treden van het kennisnemen van de gecontroleerde jaarrekening van Technische Universiteit Delft.

### *Verantwoordelijkheid van het College van Bestuur*

Het College van Bestuur van de universiteit is verantwoordelijk voor het opstellen van een samenvatting van de gecontroleerde jaarrekening in overeenstemming met de grondslagen zoals beschreven in de toelichting.

### *Verantwoordelijkheid van de accountant*

Onze verantwoordelijkheid is het geven van een oordeel over de verkorte jaarrekening op basis van onze werkzaamheden, uitgevoerd in overeenstemming met Nederlands Recht, waaronder Standaard 810, "Opdrachten om te rapporteren betreffende samengevatte financiële overzichten".

### *Oordeel*

Naar ons oordeel is de verkorte jaarrekening in alle van materieel belang zijnde aspecten consistent met de gecontroleerde jaarrekening van Technische Universiteit Delft voor het jaar geëindigd op 31 december 2018 en in overeenstemming met de grondslagen zoals beschreven in de toelichting.

Amsterdam, 10 juli 2019

PricewaterhouseCoopers Accountants N.V.

Origineel getekend door R. Goldstein RA







in haar Referentieramingen. Dit heeft effect op de benodigde (studie)faciliteiten en de capaciteit van personeel en legt daarmee een grote druk op de beperkte financiële middelen.

De laatste jaren zijn investeringen in de campusontwikkeling geïntensiveerd. De noodzaak tot investeren is groot, vanwege de staat van de huidige gebouwen, de daarmee gepaard gaande hoge (toekomstige) onderhouds- en energiekosten, en de kwaliteits- en duurzaamheidseisen die aan hedendaagse onderwijs- en onderzoeksfaciliteiten worden gesteld.

De directie Campus and Real Estate heeft een drietal business cases uitgewerkt:

- Basics Right scenario gericht op instandhouding van de huidige situatie en uitvoering van alleen strikt noodzakelijke investeringen.
- Realistic Optimum scenario gericht op wat moet gebeuren en het accent leggen op wat maximaal toegevoegde waarde heeft.
- Ambition Proof scenario gericht op het maximaal waarmaken van de ambities op onderzoeks- en onderwijsgebied.

Bij het uitwerken van de meerjarenbegroting wordt uitgegaan van het Realistic Optimum scenario. Ten behoeve hiervan is een investeringskader berekend voor de komende jaren. De volgende stap is om binnen het gekozen scenario inhoudelijke keuzes te maken tussen mogelijke alternatieven binnen dit kader. Momenteel worden deze alternatieven getoetst bij decanen. Een risico bij het uitwerken van dit scenario, gericht op maximale toegevoegde waarde voor de instelling is, dat er onvoldoende ruimte zal zijn om te voldoen aan de wensen en (wettelijke) eisen m.b.t. duurzaamheid.

De stijgende studentenpopulatie verhoogt de druk op de onderwijskwaliteit en de ruimte voor onderzoek. Op diverse plekken binnen de instelling is sprake van een te hoge werkdruk. Om de onderwijskwaliteit te borgen, bij de noodzakelijke ruimte voor onderzoek, zal extra moeten worden geïnvesteerd in het onderwijsgevende personeel en worden toegewerkt richting een wenselijke student/stafratio.

In de uitgewerkte meerjarenbegroting is rekening gehouden met een student/staf ratio op het niveau van begroting 2019 en het vastgoedprogramma Realistic Optimum. Kosten voor extra maatregelen voor het borgen van de kwaliteit van het onderwijs en het verlichten van de werkdruk zijn niet in de raming meegenomen. Zonder investeringen in extra maatregelen blijkt dat er al forse exploitatiemaatregelen nodig zijn om de komende jaren binnen een sluitende begroting te kunnen opereren. Om de kwaliteit van het onderwijs, en tegelijk een acceptabele werkdruk voor het onderwijsgevende personeel te waarborgen, zijn de beschikbare middelen ontoereikend. Hierover vindt overleg plaats met het Ministerie van OCW.

De gepresenteerde meerjarenbegroting in deze continuïteitsparagraaf is gebaseerd op de cijfers ten tijde van de door de Raad van Toezicht goedgekeurde begroting voor 2019 in december 2018.

### **Kernpunten begroting**

In 2019 stijgt het aantal studenten en neemt ook de personele bezetting verder toe. De focus in 2019 ligt op het ontwikkelen en tot uitvoering brengen van het optimale vastgoedscenario en de bijbehorende bestuurlijke aspecten. Ook de instroom van personeel in relatie tot de stijging van het aantal studenten en de kwaliteit van het onderwijs zijn belangrijke aandachtspunten.

### Bijzondere eenmalige kosten en beklemd budget vastgoedonderhoud

In de begroting is een aantal eenmalige huisvestingskosten opgenomen. Het gaat om een totaalbedrag van M€ 5,2 en betreft met name kosten voor het project Tramlijn en incidentele verhuiskosten.

Verder is nog geen rekening gehouden met een voorwaardelijk budget van M€ 5,0 voor vastgoedonderhoud. We spreken hier van een beklemd budget, omdat dit deel van het onderhoud wel in de planvorming is meegenomen, maar vooralsnog niet is begroot. Over de daadwerkelijke uitvoering wordt in de loop van 2019 nog formeel besloten.

### Investerings

De investeringen in gebouwen en terreinen zijn begroot op M€ 52 en de investeringen in apparatuur & inventaris op M€ 25 mln. Dit zijn o.a. investeringen in de onderwijszalenspoule. De vastgoed-gerelateerde investeringen hebben betrekking op een aantal lopende en nieuw op te starten projecten, zoals P-sports en het ESP Lab. Voor een aantal projecten worden de uitgangspunten van de planvorming in 2019 nog getoetst aan de kaders. Over deze projecten zal nog definitief worden besloten. Het gaat daarbij o.a. om het onderwijsgebouw ECHO, terreininrichting STEVIN, Geothermiebron Delft, parkeergarage Rotterdamseweg en horeca faculteit IO.

### Wet Studievoorschot (sociaal leenstelsel)

De TU Delft investeert voortdurend in de kwaliteit van haar onderwijs. Daarnaast investeert de TU Delft vooruitlopend op de te verwachten middelen uit de Wet Studievoorschot een extra bedrag in onderwijskwaliteit. Sinds 2017 is dit M€ 8 per jaar. Baten in het kader van de Wet studievoorschot zijn in 2019 begroot op M€ 5,4. Dit budget blijft structureel toegekend aan de eenheden op basis van meerjarige plannen. In 2019 is er voor bestedingen in het kader van de Wet Studievoorschot M€ 8,9 begroot. Naast de structureel ingezette M€ 8, worden niet bestede middelen uit 2016 en 2017 alsnog in 2019 besteed (M€ 0,4). Ook wordt met ingang van 2019 een investeringsfonds voor kortlopende kwaliteitsprojecten begroot. De studentenraad neemt het voortouw bij het initiëren van projectvoorstellen. De bestedingen van de TU Delft in het kader van de Wet Studievoorschot worden nader toegelicht op pagina 24.

### Collegegelden

De inkomsten uit ontvangen collegegelden stijgen. Enerzijds door de ontwikkeling van de studentenaantallen, anderzijds door prijsverhoging. De verhoging van het instellingstarief voor internationale studenten werkt vanaf 2019 door in de meerjarenbegroting.

### Meerjarenbegroting

In onderstaand overzicht is de begroting voor de periode 2019 tot en met 2023 zichtbaar gemaakt. In deze opstelling zijn de effecten van loon- en prijsbijstellingen en de mogelijke compensatie vanuit het Ministerie van OC&W buiten beschouwing gelaten. Voor de jaren 2020-2023 is daarom uitgegaan van het prijsniveau in 2019. In deze raming zijn kosten voor maatregelen m.b.t. de hoge werkdruk nog niet meegenomen. Ook kunnen wettelijke eisen aan duurzaamheid van investeringen nog extra financiële druk leggen op de meerjarenbegroting.



## Meerjarenbegroting

<i>bedragen in miljoenen euro's</i>	<b>realisatie 2018</b>	<b>begroting 2019</b>	<b>begroting 2020</b>	<b>begroting 2021</b>	<b>begroting 2022</b>	<b>begroting 2023</b>	<b>Verwachting 2030</b>
<b>Baten</b>							
Rijksbijdrage (incl. overige overheidsbijdragen en subsidies)	403	407	409	415	420	423	432
College- en examengelden	69	71	82	83	84	85	85
Baten projecten met derden	210	201	203	206	209	211	211
Overige baten	32	32	26	26	26	26	26
<b>Totaal baten</b>	<b>714</b>	<b>711</b>	<b>720</b>	<b>730</b>	<b>739</b>	<b>744</b>	<b>753</b>
<b>Lasten</b>							
Personeelslasten	485	499	504	512	520	526	533
Afschrijvingen	44	42	45	48	52	54	67
Huisvestingslasten	80	74	68	71	68	70	75
Overige lasten	115	109	109	109	109	109	109
<b>Totaal lasten</b>	<b>723</b>	<b>724</b>	<b>726</b>	<b>741</b>	<b>750</b>	<b>759</b>	<b>784</b>
<b>Saldo baten en lasten</b>	<b>-9</b>	<b>-13</b>	<b>-6</b>	<b>-11</b>	<b>-12</b>	<b>-15</b>	<b>-30</b>
Financiële baten en lasten	-1	0	1	0	-1	-1	-5
<b>Resultaat</b>	<b>-10</b>	<b>-13</b>	<b>-5</b>	<b>-11</b>	<b>-12</b>	<b>-16</b>	<b>-35</b>
Resultaat deelnemingen	-2	-2	0	0	0	0	0
<b>Resultaat voor belastingen</b>	<b>-12</b>	<b>-15</b>	<b>-5</b>	<b>-11</b>	<b>-12</b>	<b>-16</b>	<b>-35</b>
Belastingen	1	0	0	0	0	0	0
<b>Resultaat na belastingen</b>	<b>-12</b>	<b>-15</b>	<b>-5</b>	<b>-11</b>	<b>-12</b>	<b>-16</b>	<b>-35</b>
Aandeel derden in geconsolideerde partijen	0	0	0	0	0	0	0
<b>Netto resultaat</b>	<b>-12</b>	<b>-15</b>	<b>-5</b>	<b>-11</b>	<b>-12</b>	<b>-16</b>	<b>-35</b>
<b>Kosten verlichting werkdruk en borging kwaliteit</b>		<b>pm</b>	<b>pm</b>	<b>pm</b>	<b>pm</b>	<b>pm</b>	<b>pm</b>
<b>Exploatiemaatregelen nader in te vullen</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>35</b>
<b>Netto resultaat na maatregelen</b>	<b>-12</b>	<b>-15</b>	<b>-5</b>	<b>-1</b>	<b>-2</b>	<b>-1</b>	<b>0</b>

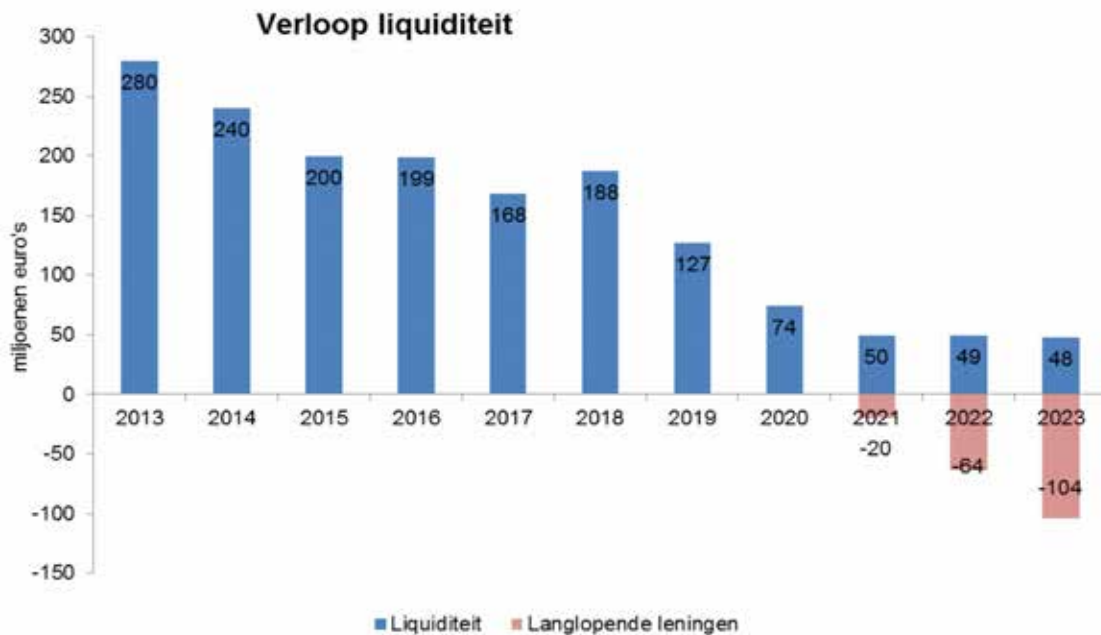
Uit bovenstaande meerjarenbegroting blijkt dat de komende jaren exploitatiemaatregelen nodig zijn die oplopen tot M€ 15 in 2023. Na de planperiode van 5 jaar zullen de benodigde maatregelen verder oplopen tot uiteindelijk M€ 35.

Raming van de kosten van maatregelen m.b.t. hoge werkdruk is complex. Uitbreiding van onderwijsgevend personeel ter verlichting van de werkdruk heeft effecten op de omvang van het wetenschappelijk onderzoek, de ontwikkeling van de aantallen promovendi en postdocs, de ondersteuning en de benodigde infrastructuur en faciliteiten (zie ook deel A1 van deze continuïteitsparagraaf). De samenhang tussen deze ontwikkelingen is inmiddels in beeld en een indicatie van de effecten op de exploitatie is ingebracht in overleggen met het Ministerie van OCW. Er is geen rekening gehouden met de sectorplannen. Aangezien deze extra middelen alleen dekking bieden voor nieuwe plannen, zal het toevoegen van deze middelen geen oplossing bieden voor de bestaande financiële uitdagingen van de TU Delft. Conclusie is dat voor een financieel gezonde instelling, waarin de kwaliteit voldoende geborgd blijft, een substantieel extra bedrag nodig zal zijn in de komende jaren om de noodzakelijke kwaliteit te kunnen borgen.

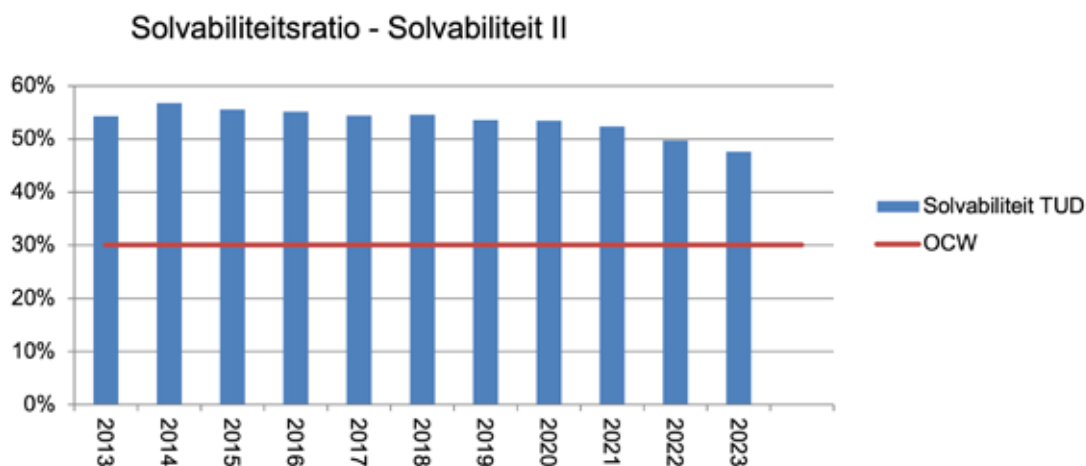
Onderstaande balans geeft het beeld weer van de begroting 2019-2023:

<b>Meerjarenbegroting balans</b>						
<b>Activa</b>	<b>realisatie 2018</b>	<b>begroting 2019</b>	<b>begroting 2020</b>	<b>begroting 2021</b>	<b>begroting 2022</b>	<b>begroting 2023</b>
	M€	M€	M€	M€	M€	M€
<b>Vaste activa</b>						
Immateriele vaste activa	0	0	0	0	0	0
Materiele vaste activa	473	528	581	629	676	720
Financiële vaste activa	11	8	8	8	8	8
	<b>484</b>	<b>536</b>	<b>589</b>	<b>637</b>	<b>683</b>	<b>727</b>
<b>Vlottende activa</b>						
Vorraden	0	0	0	0	0	0
Vorderingen	140	127	124	122	121	121
Effecten	18	18	18	18	18	18
Liquide middelen	187	127	74	50	49	48
	<b>345</b>	<b>272</b>	<b>217</b>	<b>190</b>	<b>188</b>	<b>187</b>
<b>Totaal activa</b>	<b>830</b>	<b>808</b>	<b>805</b>	<b>827</b>	<b>872</b>	<b>914</b>
<b>Passiva</b>	<b>realisatie 2018</b>	<b>begroting 2019</b>	<b>begroting 2020</b>	<b>begroting 2021</b>	<b>begroting 2022</b>	<b>begroting 2023</b>
	M€	M€	M€	M€	M€	M€
<b>Groepsvermogen</b>						
Algemene reserve	344	341	336	335	334	333
Bestemmingsreserves	-4	-5	-5	-5	-6	-6
Overige reserves / fondsen	30	19	19	19	19	19
	<b>370</b>	<b>355</b>	<b>350</b>	<b>349</b>	<b>347</b>	<b>346</b>
Voorzieningen	83	78	81	83	86	89
Langlopende schulden	0	0	0	20	64	104
Kortlopende schulden	377	375	375	375	375	375
<b>Totaal passiva</b>	<b>830</b>	<b>808</b>	<b>805</b>	<b>827</b>	<b>872</b>	<b>914</b>

Door investeringen in de campusontwikkeling zien we dat de materiële vaste activa de komende jaren stijgen. Anderzijds heeft dit dalende liquide middelen tot gevolg. Deze trend zal zich voortzetten en ertoe leiden dat de TU Delft vanaf 2021 geld zal gaan lenen. Van een overschot aan financiële middelen zal dan geen sprake meer zijn. In grafiekvorm laten de liquide middelen het volgende beeld zien:



Door de negatieve exploitatieresultaten in de komende jaren daalt de ratio solvabiliteit II, maar deze blijft de komende jaren boven de door het Ministerie van OC&W gestelde signaleringswaarde van 30%, zoals zichtbaar is gemaakt in onderstaande grafiek.



Definitie Solvabiliteit II:  $((\text{eigen vermogen} + \text{voorzieningen}) / \text{totale passiva})$

## 7.3 Ontwikkeling kengetallen (deel A1)

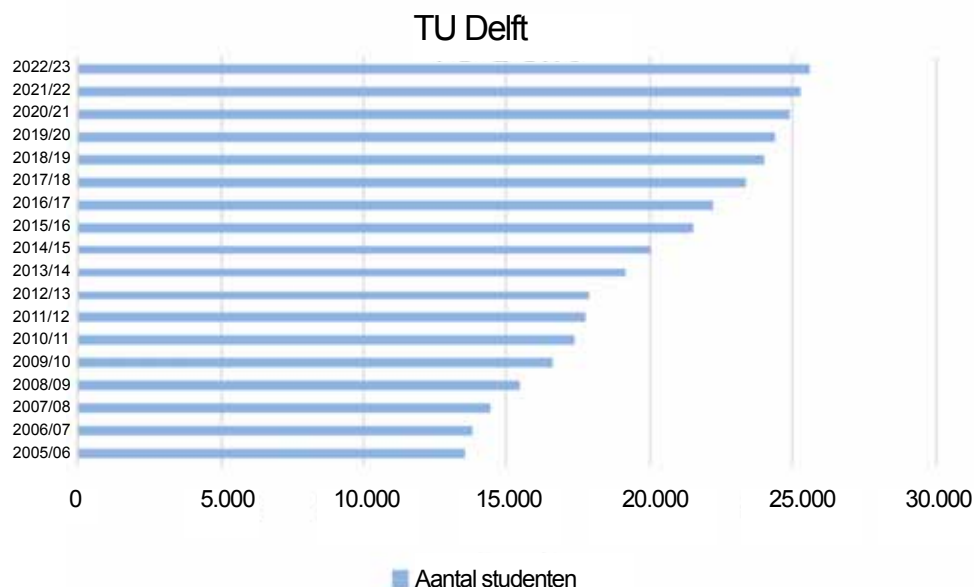
### Verwachting studentenaantallen

Op korte termijn zal het aantal studenten aan de TU Delft de 25.000 passeren. In de tabel is de verwachte ontwikkeling van de studentenpopulatie weergegeven. Het betreft de ingeschatte 1 december-standen per jaar van de studenten die collegegeld betalen aan de TU Delft. Op basis van deze standen zijn de verwachte collegegelden voor de komende jaren geraamd. Daar bovenop komen nog de schakelstudenten en de studenten die een gezamenlijke opleiding volgen in Rotterdam of Leiden en daar het collegegeld betalen. Deze aantallen zijn niet opgenomen in de tabel. Het gaat in 2018 om ruim 1.300 studenten, die naast de collegegeld betalende studenten een beslag leggen op de onderwijscapaciteit.

Tabel studentenaantallen

inschatting stand 1/12	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Studentenaantallen	23.900	24.000	24.400	24.900	25.300	25.600
Schakelstudenten/ studenten gezamenlijke opleidingen	1.300	pm	pm	pm	pm	pm

In de afgelopen 10 jaar is het aantal studenten met 68% gegroeid. Deze groei zal zich de komende jaren voortzetten. Deze ontwikkeling is zichtbaar gemaakt in onderstaande grafiek.



Tegelijk met deze groei is de student staf ratio in de afgelopen 10 jaar verslechterd van circa 15 op 1 naar circa 19 (begroot 2019) op 1. We gaan hierbij uit van de definitie<sup>1</sup> zoals gehanteerd in VSNU verband. De meeste medewerkers in deze categorieën zijn naast het geven van onderwijs ook nog belast met het doen van wetenschappelijk onderzoek. De genoemde ratio betreft het gemiddelde voor de gehele instelling. Op sommige plekken in de organisatie is de ratio bijna 35 op 1.

### Verwachting personele bezetting

Onderstaande tabel geeft de verwachte ontwikkeling van de fte-aantallen met aanstelling bij de TU Delft weer. Daarbij wordt onderscheid gemaakt in de functiegroepen wetenschappelijk personeel (WP), ondersteunend personeel (OBP) en studentassistenten (SA). Deze indeling sluit aan bij de binnen de TU Delft gebruikelijke systematiek.

Opmerking: Bij de TU Delft zijn ultimo 2018, niet op de loonlijst, ca. 5.400 personen (deeltijds) werkzaam, die een beroep doen op wp-staf, ondersteuning en faciliteiten.

In 2018 is minder onderwijsgevend personeel in dienst gekomen dan was voorzien. Door de krapte op de arbeidsmarkt blijft het werven van goed personeel moeilijk. Vanwege de verder stijgende studentaantallen zal de capaciteit onderwijsgevend personeel de komende jaren moeten worden uitgebreid.

<sup>1</sup> Aantal ingeschreven studenten/ aantal FTE onderwijs-gerelateerd personeel (HL, U(H)D en overige docenten)

<b>FTE ontwikkeling</b>							
	<b>Realisatie</b>	<b>Realisatie</b>	<b>Begroting</b>	<b>Begroting</b>	<b>Begroting</b>	<b>Begroting</b>	<b>Begroting</b>
	2018 (ultimo)	2018 (gemiddeld)	2019 (gemiddeld)	2020 (gemiddeld)	2021 (gemiddeld)	2022 (gemiddeld)	2023 (gemiddeld)
<b>WP</b>	<b>3.234</b>	<b>3.138</b>	<b>3.274</b>	<b>3.318</b>	<b>3.386</b>	<b>3.441</b>	<b>3.482</b>
<i>HL, UHD, UD, Docent</i>	1.224	1.202	1.280	1.301	1.328	1.349	1.365
<i>Onderzoekers, promovendi, overig WP</i>	2.010	1.936	1.994	2.017	2.058	2.091	2.116
<b>OBP</b>	<b>2.149</b>	<b>2.118</b>	<b>2.221</b>	<b>2.223</b>	<b>2.269</b>	<b>2.305</b>	<b>2.333</b>
<b>SA</b>	<b>38</b>	<b>36</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
<b>Totaal</b>	<b>5.421</b>	<b>5.292</b>	<b>5.528</b>	<b>5.576</b>	<b>5.689</b>	<b>5.780</b>	<b>5.848</b>

Bij de weergave van de verwachte ontwikkeling van het onderwijsgevend personeel (HL, UHD, UD, docent) is rekening gehouden met een gelijkblijvende student/staf ratio als de begroting 2019. De functiegroepen onderzoekers, promovendi en overig WP en OBP zijn op basis van historische verhoudingen geëxtrapoleerd naar de toekomstige jaren.

Vanwege hoge werkdruk op een aantal plekken binnen de instelling staat de kwaliteit van het onderwijs onder druk. Om hiervoor passende maatregelen (zoals het verbeteren van de student staf ratio) te treffen zal meer capaciteit nodig zijn dan in bovenstaande raming is weergegeven. De omvang van de benodigde maatregelen is zeer moeilijk in te schatten. Het aanstellen van meer onderwijsgevend personeel zal namelijk leiden tot meer onderzoek, en een grotere omvang van 2e en 3e geldstroom, waardoor ook de aantallen postdocs en promovendi zullen stijgen. Dit heeft vervolgens effect op de noodzakelijke infrastructuur (o.a. huisvesting) en op de benodigde ondersteuning door ICT, legal services, finance en ander ondersteunend personeel. Een integraal grotere TU Delft zal het gevolg zijn.

## **B Overige rapportages**

### **7.4 Rapportage aanwezigheid en werking van het interne risicobeheersings- en controlesysteem (deel B1)**

Het interne risicobeheersingssysteem binnen de TU Delft is toegespitst op de realiteit van de universitaire organisatie. Geïnspireerd door het COSO-raamwerk en Simons 'Levers of Control' is enkele jaren geleden een eigen referentiekader ontwikkeld voor de vormgeving van management control en risicobeheersing binnen een universitaire context. Een pragmatische invulling en toepassing van deze modellen blijkt het beste te passen binnen de complexe organisatorische context.

#### **Karakter universitaire organisatie**

De universiteit wordt gekenmerkt door de decentrale organisatie van de wetenschap

met grote autonomie voor wetenschappers en faculteiten. De uitvoering van de primaire taken van de universiteit - wetenschappelijk onderzoek en onderwijs en valorisatie van onderzoek, zoals beschreven in de Wet op het Hoger Onderwijs en Wetenschappelijk Onderzoek (WHW) - is belegd bij de faculteiten. Universiteiten zijn bovendien open netwerkorganisaties. De academische staf is verbonden met mondiale wetenschappelijke netwerken en daarmee ook met de maatschappelijke en economische omgeving. Door deze complexe netwerken zijn sturings- en besluitvormingsprocessen binnen de universiteit ingewikkeld.

### Breed sturingsinstrumentarium

Universiteiten zijn grotendeels publiek gefinancierde organisaties die de verplichting hebben zich adequaat te verantwoorden. Om in deze complexe organisatie de sturing maar ook de verantwoording adequaat te realiseren, is het noodzakelijk de vele interne processen die de universiteit draaiende houden goed te beheersen. Door het karakter van de universitaire organisatie geeft de TU Delft aandacht aan zowel harde sturingsinstrumenten zoals regels en monitoringsrapportages, als zachte sturingsaspecten zoals gedeelde waarden en dialoog. Het sturingsinstrumentarium wordt daartoe geordend in vier groepen, te weten:

- Cultuur, gedrag en integriteit  
Welke kernwaarden zijn onderdeel van de cultuur van de organisatie? Denk bijvoorbeeld aan het leveren van wetenschappelijke topkwaliteit in het licht van wetenschappelijke integriteit.
- Communicatie  
Welke strategische plannen, risico's, kansen, onzekerheden en (mondiale) ontwikkelingen worden besproken in diverse formele en informele overleggen?
- Beleid en regelgeving  
Welke beleidsuitgangspunten en wet- en regelgevingen zijn er om uitvoering van activiteiten te toetsen en risico's te vermijden?
- Monitoring en rapportage  
Welke kwantitatieve en kwalitatieve bestuurlijke informatie en informatiesystemen worden gebruikt om de voortgang en effectiviteit van strategische plannen te monitoren? Zijn we op de goede weg of is bijsturing nodig?

### Planning- en evaluatiecyclus

Het interne risicobeheersings- en controlesysteem van de TU Delft is een continu proces, en heeft tevens een plek in de planning- en evaluatiecyclus (P&E-cyclus). De P&E-cyclus omvat het bestuurlijk overleg tussen het College van Bestuur, de decaan en het managementteam van de faculteiten en de universiteitsdienst en is een raamwerk dat het bestuur en beheer van de universiteit in staat stelt strategische en afgeleide beleidsdoelen te formuleren, risico's te identificeren, processen te monitoren en deze tijdig bij te sturen. Binnen de P&E-cyclus wordt de strategische planning en de interne procesbeheersing belicht en besproken vanuit de vier bovengenoemde invalshoeken. Het is een gestructureerde wijze van werken, steunend op een stelsel van instrumenten, systemen en afspraken en gedreven door waarden, normen en regels gericht op het realiseren van de strategische doelstellingen.

### Decentrale risicobeheersing- en controle

Naast het centrale risicomangement en de continue dialoog in de P&E-cyclus,

wordt in enkele relevante ondersteunende domeinen gebruik gemaakt van risicobeheersingsinstrumenten (waaronder risicomatrices) ten behoeve van systematische monitoring van risico's en bijzondere ontwikkelingen.

## Specifieke organen

### Internal Audit

Internal Audit is een onafhankelijke en objectieve functie, die door het systematisch en planmatig uitvoeren van audits en adviesopdrachten meerwaarde levert door assurance (geven van zekerheid) en advies (geven van aanbevelingen en verbeteracties). De dienstverlening van Internal Audit is gericht op intern gebruik binnen de TU Delft met de focus op de bedrijfsvoering. Assurance en advies richten zich op governance, risicomanagement en interne sturing & beheersing op operationeel en IT-gebied. Internal Audit ondersteunt het College van Bestuur, de decanen en directeuren van TU Delft door hen te voorzien van analyses, bevindingen, evaluaties, oordelen en aanbevelingen betreffende de activiteiten die onderzocht zijn. Internal Audit heeft hiermee een belangrijke ondersteunende rol voor het College van Bestuur, de directie en de decanen van TU Delft om met het uitvoeren, verbeteren en verantwoorden van hun activiteiten 'in control' te zijn.

### Auditcommissie

De Auditcommissie van de Raad van Toezicht monitort het interne risicobeheersings- en controlesysteem van de TU Delft. Aanvullend wordt door de commissie op basis van de input van de P&E-cyclus jaarlijks een risicoanalyse uitgevoerd. De uitkomsten van deze analyse worden besproken met het College van Bestuur in de jaarlijkse strategiebijeenkomst.

### Externe accountant

De externe accountant is een belangrijke schakel in het interne risicobeheersings- en controlesysteem. De controleverklaring van de externe accountant is erop gericht te controleren of de jaarrekening rechtmatig is en een getrouw beeld geeft van de financiële situatie. De zekerheid die de externe accountant met deze verklaring verschaft, is belangrijk voor het dechargeproces en ondersteunt de Raad van Toezicht bij het uitvoeren van haar verantwoordelijkheid. Naast de controleverklaring levert de externe accountant ook een accountantsverslag en een rapportage van interimbevindingen. In deze documenten rapporteert de externe accountant vanuit haar onafhankelijk rol over de kwaliteit van de interne beheersing en wordt advies gegeven over door te voeren verbeteringen. Als basis voor de jaarrekeningcontrole voert de externe accountant jaarlijks een risicoanalyse uit, in samenspraak met de TU Delft. De externe accountant voert periodiek overleg met de Auditcommissie van de Raad van Toezicht, het College van Bestuur, Internal Audit en de directie Finance.

### Veranderingen en ambities risicobeheersings- en controlesysteem

Per 1 januari 2018 is het bestuursmodel van de TU Delft gewijzigd. In dit nieuwe, zogeheten combinatiemodel wordt de functie van Rector Magnificus gecombineerd met de rol van voorzitter. Ook is voorzien in de posities van een Vice-President Education – in het huidige College van Bestuur tevens Vice-Rector Magnificus – en een Vice-President Operations. De bestuursherziening is mede ingegeven door het groeiend belang van en aandacht voor interne beheersing. Gezien de complexiteit en lange doorlooptijd van de vastgoedopgave van de universiteit, de daarmee voor de universiteit verbonden risico's en de noodzaak de primaire processen hun prioriteit te laten houden, vond de Raad van Toezicht het wenselijk om de inherente zwaarte en complexiteit van de portefeuille zodanig vorm te geven dat interne bedrijfsvoering de volledige aandacht en zorg van één collegelid opeist: dat is waar de nieuwe positie van Vice-President Operations in voorziet.

In het Strategisch Kader 2018-2024 is bovendien de ambitie opgenomen een risico- en nalevingsbeleid te ontwikkelen waarin risico's op verschillende organisatieniveaus en van verschillende risicocategorieën meer systematisch worden geïdentificeerd, beheerd en gemonitord, ten einde op een verantwoordelijke wijze met risico's en kansen om te gaan bij het realiseren van de doelen van de instelling. In deze risicomethodiek worden de risico's beoordeeld op zowel de kans dat het risico zich voordoet als de impact wanneer het risico zich daadwerkelijk realiseert. Dit geeft de mogelijkheid om de te treffen risicobeheersingsmaatregelen zo passend mogelijk te laten zijn.

## 7.5 Beschrijving van de belangrijkste risico's en onzekerheden (deel B2)

In 2018 is binnen de TU Delft de nieuwe instellingsstrategie gepresenteerd voor de periode 2018-2024: het Strategisch Kader 2018-2024. In dit kader is ook een SWOT-analyse uitgevoerd voor elk van de vier operationele gebieden waarin de kernactiviteiten van de TU Delft zijn onderverdeeld: studenten & onderwijs, onderzoek & innovatie, mensen & gemeenschap en campus & dienstverlening. De SWOT-analyses zijn tot stand gekomen op basis van een brede serie interviews en discussiebijeenkomsten met interne en externe stakeholders. In onderstaand schema zijn de bedreigingen uit deze SWOT-analyses overgenomen. Voor deze bedreigingen zijn beheersmaatregelen opgenomen in de nieuwe instellingsstrategie, deze zijn eveneens in het schema opgenomen. Het Strategisch Kader 2018-2024, met inbegrip van de volledige SWOT-analyses, is te vinden op [www.tudelft.nl/over-tu-delft/strategie](http://www.tudelft.nl/over-tu-delft/strategie).

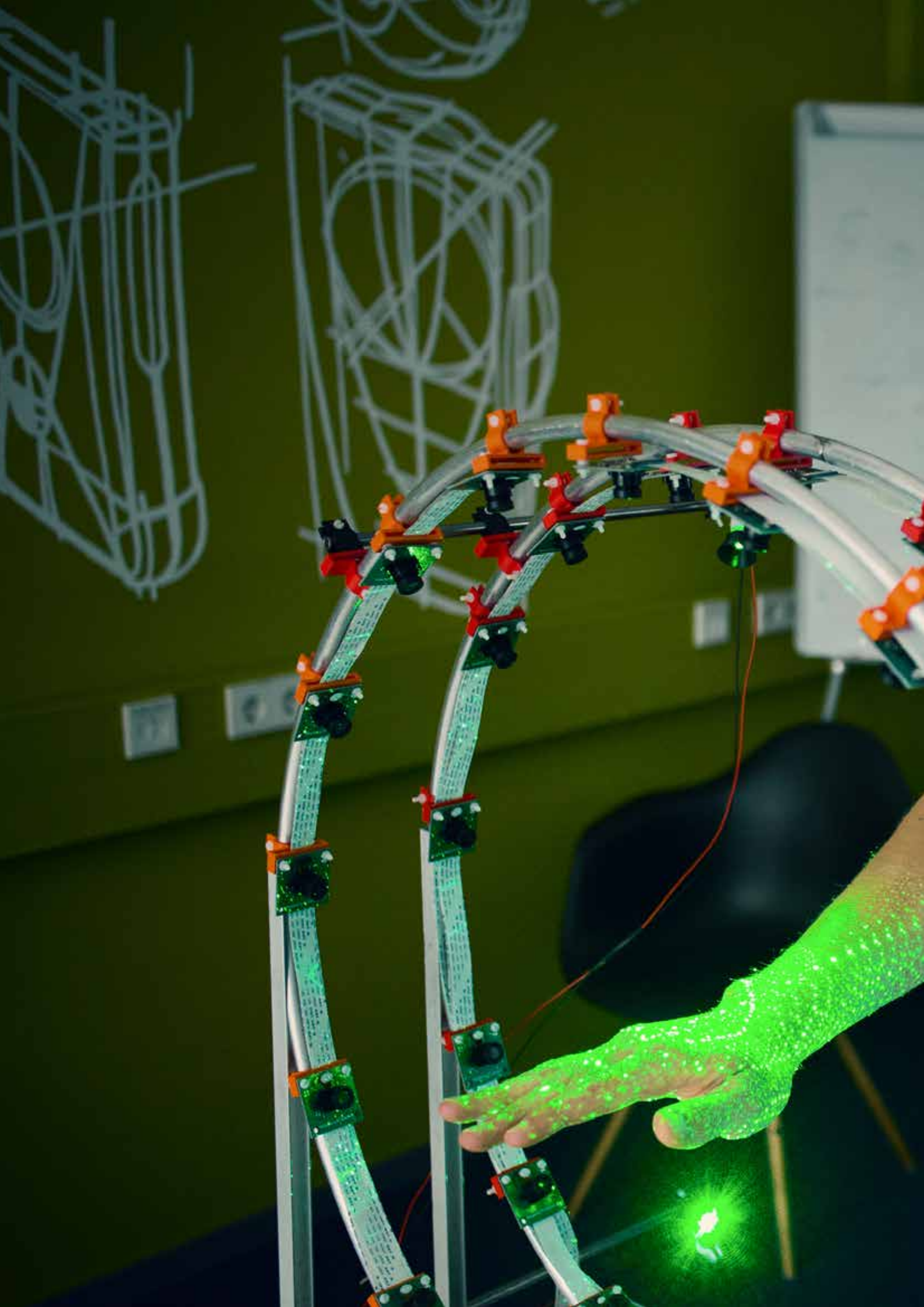
Risicogebied	Risico	Beheersmaatregel
<b>Studenten &amp; Onderwijs</b>	Te lage ratio medewerkers:studenten	De TU Delft streeft ernaar de omvang van de studentenpopulatie de komende jaren beter te beheersen en tegelijkertijd meer financiële middelen te verwerven om wetenschappelijk personeel aan te trekken.
<b>Studenten &amp; Onderwijs</b>	Onevenwichtige toename studenten en beperkte wettelijke mogelijkheden om studenten te selecteren.	De TU Delft streeft naar een waardevolle diversiteit aan studenten en een goede balans tussen Nederlandse en Internationale studenten. De kwaliteit van ons onderwijs is daarbij leidend.
<b>Studenten &amp; Onderwijs</b>	Onzekerheid rondom financieringsmodel (prestatieafspraken, studievoorschotmiddelen, etc.).	De TU Delft streeft ernaar beter voorbereid te zijn op toekomstige beleidsontwikkelingen door de informatievoorziening te verbeteren.
<b>Onderzoek &amp; Innovatie</b>	Vermindering eerste geldstroom en toenemende afhankelijkheid van tweede en derde geldstroom.	De TU Delft streeft ernaar in de komende jaren een hoge mate van transparantie, verantwoordelijkheid en financiële beheersing in stand te houden. Daarom hanteren we strenge financiële normen voor ratio's zoals de solvabiliteitsratio de 'current ratio', rentedekkingsratio en de hefboomratio.



<b>Onderzoek &amp; Innovatie</b>	Sterke wereldwijde concurrentie	De TU Delft streeft ernaar het aantal internationaal erkende en impactrijke wetenschappelijke zwaartepunten te vergroten.
<b>Onderzoek &amp; Innovatie</b>	Gebrek aan maatschappelijke waardering voor wetenschap	De TU Delft streeft ernaar het onderzoek meer systematisch met maatschappelijke uitdagingen te verbinden en dat voor de buitenwereld ook zichtbaarder te maken. Studenten en medewerkers worden gestimuleerd om met publieke en private partners veelzijdige oplossingen voor maatschappelijke problemen te ontwikkelen.
<b>Mensen &amp; Gemeenschap</b>	Hoge werklast en toenemende druk zowel voor medewerkers als studenten	De TU Delft vindt het belangrijk dat medewerkers over de tijd en middelen beschikken om hun werk zo goed mogelijk te doen, dat is dan ook een van onze prioriteiten. Studenten geven we de mogelijkheid hun ambities te realiseren in een langere periode, mits zij hun tijd waardevol besteden.
<b>Mensen &amp; Gemeenschap</b>	Er is grote internationale concurrentie voor wetenschappelijk talent, bovendien is het Nederlandse overheidsbeleid m.b.t. beloning restrictief.	De TU Delft zal een gerichte strategie implementeren voor de werving van wetenschappelijk personeel, talentmanagement en persoonlijke loopbaanontwikkeling. We richten ons hierbij zowel op het aantrekken van (potentiele) leiders binnen wetenschappelijke vakgebieden (in opkomst) als op het ondersteunen van onze eigen onderzoekers van topniveau bij de ontwikkeling daarvan.
<b>Campus &amp; Dienstverlening</b>	De komende jaren zijn er hoge onderhoudskosten voor de campus.	De TU Delft zal een beleid ontwikkelen dat erop gericht is om effectief en efficiënt gebruik te maken van bestaande ruimte, energie, apparatuur en materiaal. Verouderde en overbodige gebouwen worden afgestoten.
<b>Campus &amp; Dienstverlening</b>	Grote reserves voor herontwikkeling van de campus veroorzaken bij externe partijen een vertekend beeld van de financiële positie van de TU Delft.	De TU Delft streeft naar een zo stringent mogelijk reservebeleid. Daarnaast zijn we transparant over de vastgoedopgave en gerelateerd financieel beleid om een mogelijk vertekend beeld te corrigeren.
<b>Campus &amp; Dienstverlening</b>	De komende jaren is het voor de TU Delft noodzakelijk grote campusinvesteringen te doen voor de lange termijn. Een onzekere toekomst, onder meer wat betreft studentenaantallen, brengt echter een investeringsrisico met zich mee.	De TU Delft heeft als uitgangspunt zodanig in gebouwen te investeren dat deze relatief eenvoudig kunnen worden aangepast aan nieuwe ontwikkelingen op het gebied van onderwijs en onderzoek, zowel qua grootte als kwaliteit.

## 7.6 Rapportage toezichhoudend orgaan (deel B3)

De rapportage van de Raad van Toezicht is te vinden op pagina 10 van dit jaarverslag.





# Bijlagen

1. Faculteiten en afdelingen
2. Persoonsgebonden beurzen en subsidies
3. Hoogleraarsbenoemingen
4. Overzicht van nevenwerkzaamheden  
College van Bestuur en Raad van Toezicht
5. Bezwaar- en beroepschriften en klachten
6. Helderheidsnotities
7. Begrippen



FLA  
TR  
L

PBI  
TR  
L

10

10

# Bijlage 1

## FACULTEITEN EN AFDELINGEN (overzicht per 31 december 2018)

Faculteit Bouwkunde (BK) / Faculty of Architecture and the Built Environment (ABE)	
Afdeling	Voorzitter
Architecture	Prof.ir. D.E. (Dick) van Gameren
Architectural Engineering + Technology	Prof.dr.ing. U. (Ulrich) Knaack
OTB - Research for the Built Environment	Dr.ir. M.J. (Machiel) van Dorst
Management in the Built Environment	Prof.dr.ir. V.H. (Vincent) Gruis
Urbanism	Prof. V. (Vincent) Nadin
Faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen (CiTG) / Faculty of Civil Engineering and Geosciences (CEG)	
Afdeling	Voorzitter
Engineering Structures	Prof.dr. A. (Andrei) Metrikine
Geoscience & Engineering	Prof.dr. M.A. (Michael) Hicks
Geoscience & Remote Sensing	Prof.dr.ir. H.W.J. (Herman) Russchenberg
Hydraulic Engineering	Prof.dr.ir. W.S.J. (Wim) Uijttewaal
Materials, Mechanics, Management & Design	Prof.dr.ir. S.P. (Serge) Hoogendoorn
Transport & Planning	Prof.dr.ir. L.C. (Luuk) Rietveld
Watermanagement	Prof. dr. ir. L.C. (Luuk) Rietveld
Faculteit Elektrotechniek, Wiskunde en Informatica (EWI) / Faculty of Electrical Engineering, Mathematics and Computer Science (EEMCS)	
Afdeling	Voorzitter
Applied Mathematics	Prof.dr.ir. G. (Geurt) Jongbloed
Electrical Sustainable Energy	Prof.dr.ir. M. (Miro) Zeman
Intelligent Systems	Prof.dr. A.(Alan) Hanjalic
Microelectronics	Prof.dr. K.A.A. (Kofi) Makinwa
Quantum and Computer Engineering	Prof.dr.ir. H. (Henk) Sips (a.i.)
Software Technology	Prof.dr. A. (Arie) van Deursen
Faculteit Industrieel Ontwerpen (IO) / Faculty of Industrial Design Engineering (IDE)	
Afdeling	Voorzitter
Design Engineering	Prof. dr. P. (Peter) Vink
Industrial Design	Prof.dr.ir. R.H.M. (Richard) Goossens
Product Innovation Management	Prof. dr. ir. R. (Ruth) Mugge

Faculteit Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek (LR) / Faculty of Aerospace Engineering (AE)

Afdeling	Voorzitter
Aerodynamics, Wind Energy, Flight Performance and Propulsion	Prof. dr. F. (Fulvio) Scarano
Control and Operations	Prof. dr. ir. M. (Max) Mulder
Aerospace Structures & Materials	Prof. dr. ir. R. (Rinze) Benedictus
Space Engineering	Prof. dr. E.K.A. (Eberhard) Gill

Faculteit Techniek, Bestuur & Management (TBM) / Faculty of Technology, Policy & Management (TPM)

Afdeling	Voorzitter
Engineering Systems and Services	Prof.dr.ir. P.M. (Paulien) Herder
Multi-Actor Systems	Prof.dr. B.A. (Bartel) Van de Walle
Values, Technology and Innovation	Prof.dr.ir I.R. (Ibo) van de Poel

Faculteit Technische Natuurwetenschappen (TNW) / Faculty of Applied Sciences (AS)

Afdeling	Voorzitter
Bionanoscience	Prof. dr. M.( Marileen) Dogterom
Biotechnology	Prof.dr. U. (Ulf) Haneveld (a.i.)
Chemical Engineering	Prof.dr.ir. M.T. (Michiel) Kreutzer
Imaging Physics	Prof.dr. S. (Sjoerd) Stallinga
Quantum Nanoscience	Prof. dr. L. (Kobus) Kuipers
Radiation Science & Technology	Prof.dr.ir. J.L. (Jan Leen) Kloosterman

Faculteit Werktuigbouwkunde, Maritieme Techniek & Materiaalwetenschappen (3mE) / Faculty of Mechanical, Maritime and Materials Engineering (3mE)

Afdeling	Voorzitter
Biomechanical Engineering	Prof.dr. H.E.J. (DirkJan) Veeger
Cognitive Robotics	Prof.dr.ir. J. (Hans) Hellendoorn
Delft Center for Systems and Control	Prof.dr.ir. B. (Bart) De Schutter
Maritime and Transport Technology	Prof.ir. J.J. (Hans) Hopman
Materials Science and Engineering	Prof.dr.ir. J. (Jilt) Sietsma
Precision and Microsystems Engineering	Prof.dr.ir. J.L. (Just) Herder
Process and Energy	Prof.dr.ir. B.J. (Bendiks Jan) Boersma

# Bijlage 2

## PERSOONSGEBONDEN BEURZEN EN SUBSIDIES

### Overzicht van persoonsgebonden beurzen en subsidies vanuit NWO en ERC..

<b>ERC</b>	
<b>ERC ADVANCED GRANT</b>	
Ibo van de Poel	Design for changing values: a theory of value change in sociotechnical systems
Nynke Dekker	Eukaryotic DNA replication: a single-molecule approach to the study of yeast replication on chromatin
<b>ERC CONSOLIDATOR GRANT</b>	
Pouyan Boukany	Flow and Deformation of Cancer Tumor near Yielding
Chirlmin Joo	Repurposing Small RNA From Ciliates For Genome Editing: Single-Molecule Study
<b>ERC STARTING GRANT</b>	
Attila Geresdi	Simulated Majorana states
Sergio Grammatico	Game theoretic Control for Complex Systems of Systems
Farbod Alijani	Exploring Nonlinear Dynamics In Graphene Nanomechanical Systems
Marios Kotsonis	Spatio-temporal measurement and plasma-based control of crossflow instabilities for drag reduction
Oded Cats	Concepts, theories and models for planning , operating and evaluating the dynamics of Mobility as a Service
Jens Kober	Teaching Robots Interactively
Sonia Conesa Boj	Living on the Edge: Tunable Electronics from Edge Structures in 1D Layered Materials
Geeske Langejans	Ancient Adhesives - A window on prehistoric technological complexity
<b>NWO</b>	
<b>VIDI - SUBSIDIE</b>	
Dr. A. R. (Anton) Akhmerov	Kunstmatige intelligentie voor het ontwerpen van nanodevices
Dr. ir. G.N.J.C. (Joris) Bierkens	Zig-Zaggen door Rekenbarrières
Dr. A.D. (Andrea) Caviglia	Een flexibel platform om kwantummaterialen te bestuderen
Dr.ir. F.P. (Frans) van der Meer	Wat is er nodig om een composietlaminaat kapot te maken?
Prof. dr. A.A. (Amir) Zadpoor	Kleiachtige orthopedische implantaten
<b>VENI - SUBSIDIE</b>	
Dr. J. (Jeremy) M C Brown	ACMI: een nieuw hulpmiddel om de complexiteit van het menselijk lichaam te onderzoeken
Dr. G.A. (Georgy) Filonenko	Moleculaire sensoren voor de studie van zachte materialen
Dr. R.J. (Robbert) Krebbers	Geverifieerde programmeertaal interactie
Dr. C.C.S. (Cynthia) Liem MMus	Aanbevelingen voor perspectiefverbreding
Dr. M. (Mladena) Luković	Interfaces in innovatieve hybride betonconstructies voor de toekomst
Dr. Z. (Zoltán) Perkó	Algoritme ontwikkeling voor de volgende generatie radiotherapie: foutenreductie tijdens behandeling van kanker met protonen en fotonen
Dr. C.S. (Carlas) Smith	Superresolutie microscopie in levend weefsel



VENI - SUBSIDIE	
Dr.ir. A. Sciacchitano (LR)	Deploying Uncertainty Quantification in Particle Image Velocimetry
Dr.ir. A.M.H. Pluymakers (CiTG)	Are rocks made out of sugar: how does a realistic pore fluid chemistry influence rock mechanics?
Dr.ir. M.M.M. Bisschops Msc. (TNW)	Aging yeast to understand dementia
Dr.ir. J. Alonso-Mora (3mE)	Robots among humans: safe and socially intuitive navigation
Dr.ir. F. Luzia de Nóbrega Msc. (TNW)	Understanding inter-species gene exchange and compatibility
RUBICON	
Dr. P. (Pengling) Wang	Energiezuinige autonoom rijdende treinen
Dr. Eline van der Kruk	Voorspellen van bewegingsproblemen bij ouderen
Onder Gul	Majoranas in graphene
Dr J.M. (Jorine) Eeftens	Phase separation in DNA organisation
Dr R. (Rocco) Gaudenzi	Concepts from mesoscopic physics in particle physics. Unveiling a success story in contemporary science
TOEGEKENDE FASE 1 HAALBAARHEIDSSSTUDIE TAKE-OFF	
Dr. ir. ing. T. Horeman	Force compensated laparoscopic instrument; Soft touch balanced instruments for safe laparoscopic surgery
Dr.ir. A. Bossche	Groundwater mapping using Unmanned Aerial Vehicles
Dr.ir. J.F.M.Molenbroek	Mesh Lingerie Technologies: Project Muse
Dr. ir. W.P. Breugem	Ontwikkeling van Riblet Microstructuren voor Optimale Weerstandreductie
Dr. ing. R. Schmehl	VTOL Rigid Wing for Airborne Wing Energy
Prof. dr. ir. J.L. Herder	YUMEN ARM VOOR DUCHENNE
Dr. ir. C. Verhoeven	Autonomous swarms of robots for mobile sensor network applications
Dr. ing. A.J. Jansen	Avaguard
Prof. dr. ing. L. C. M. de Vreede	"DisRuPt", Digital Rf Power
Prof. dr. E. Brück	Magneto
Prof. dr. C. Dekker	Development of a nanopore-based single-molecule protein sequencer
TOEGEKENDE FASE 2 HAALBAARHEIDSSSTUDIE TAKE-OFF	
Mr. Y.D. van Engelshoven BSc, Polytential BV	Virtual Chemist
R.R. Jones, Manomatic B.V.	Manometric: Automated workflow from 3D scan to customized 3D printed orthotics
I.J.P. de Lange, STIL B.V.	STIL: wearable tremor suppression
R. J. Crone - Drones for Work B.V.	Adaptive INDI for Drones
K. van Hecke - Mu-G Knowledge Management BV	Autonome microdrones voor gerichte insectenbestrijding
C. Silvestri - BIOND Solutions B.V.	BI/OND: The Versatile Organ-On-Chip platform
D. Borota - MainBlades Inspections	Drones for Aircraft Inspections
	Virtual Chemist

# Bijlage 3

## HOGLERAARSBENOEMINGEN

NAAM	M/V	LEERSTOEL	FACULTEIT	DATUM BESLUIT	FTE	DUUR
Prof.dr.ir. T. Klein	m	Building Product Innovation	BK	16 januari	1.0	5 jaar
Prof.dr. M. van Vulpen	m	Radiation Medicine	TNW	16 januari	0.0	5 jaar
Prof.dr.ir. R. Mugge	v	Design for Sustainable Consumer Behaviour	IO	16 januari	0,9	onbepaalde tijd
Prof.dr. P.A.S. Daran – Lapujade	v	Experimental Systems Biology	TNW	16 januari	1	onbepaalde tijd
Prof.dr.ir. M. van Koningsveld	m	Ports and Waterways	CITG	23 januari	0.4	5 jaar
Prof.dr. N. Llombart Juan	v	Quasi-optical Systems	EWI	30 januari	1.0	onbepaalde tijd
Prof.dr.ir. A.C. den Heijer	v	Public Real Estate	BK	13 februari	1.0	onbepaalde tijd
Prof.dr. L.C.M. Itard	v	Building Energy Epidemiology	BK	13 februari	0.8	onbepaalde tijd
Prof.dr.ir. D.A. Abbink	m	Haptic Human-Robot Interaction	3mE	13 februari	0.8	onbepaalde tijd
Prof.dr. E.L.V. Goetheer	m	Electrochemical Transformation of CO <sub>2</sub>	3mE	20 maart	0.2	5 jaar
Prof.dr. C. Verdaas	m	Gebiedsontwikkeling	BK	20 maart	0.4	5 jaar
Prof.dr. P.A.N. Bosman	m	Evolutionary Algorithms	EWI	27 maart	0.2	5 jaar
Prof.dr. B.F. van Eekelen	v	Design , Culture and Society	IO	17 april	1.0	onbepaalde tijd
Prof.dr.ir. M.C. Veraar	m	Harmonic Analysis and Partial Differential Equations	EWI	17 april	1.0	onbepaalde tijd
prof.dr.ir. Kapelan	m	Urban Water Infrastructure	CITG	15 mei	1.0	onbepaalde tijd
Prof.ir. E.A.J. Luiten	m	Landscape Architecture	BK	29 mei	0.2	3 jaar
Prof.dr. A.F. Otte	m	AvL Hoogleraar	TNW	29 mei	1.0	onbepaalde tijd
Prof.dr. C. Kassapoglou	m	Design of Composites Structures	LR	5 juni	0.2	5 jaar
Prof.dr. M.M. Specht	m	Digital Education	EWI	12 juni	1.0	onbepaalde tijd
Prof.dr.ing. U. Pottgiesser	m	Heritage & Technology	BK	12 juni	0.6	5 jaar
Prof.dr. A. Pereira Roders	v	Heritage & Values	BK	26 juni	0.6	5 jaar
Prof.dr. A. Webb	m	Magnetic Resonance Imaging	EWI	26 juni	0.2	5 jaar
Prof.dr. S.R.M. Miller	m	Collective Responsibility and Counter Terrorism	TBM	26 juni	0.5	tot 1 januari 2021
Prof.dr. G.A. Steele	m	AvL Hoogleraar	TNW	26 juni	1.0	onbepaalde tijd
Prof.dr. L. DiCarlo	m	AvL Hoogleraar	TNW	26 juni	1.0	onbepaalde tijd
Prof.dr. M.J. Franca	m	River Basin Development	CITG	26 juni	0.0	5 jaar
Prof.dr. P.W. Chan	m	Design and Construction Management	BK	10 juli	1.0	5 jaar

NAAM	M/V	LEERSTOEL	FACULTEIT	DATUM BESLUIT	FTE	DUUR
Prof.dr. S.W.A. Dekker	m	Aviation Safety	LR	11 september	0.2	5 jaar
Ir. P. Vermeulen	m	Architectural Design- Urban Architecture	BK	11 september	0.4	5 jaar
Prof.ir. N. de Vries	v	Architectural Design - Public Building	BK	11 september	0.4	5 jaar
Prof.dr.ir. J.T. Padding	m	Complex Fluid Processing	3mE	23 oktober	1.0	onbepaalde tijd
Prof.dr.ir. M. Wagemaker	m	Electrochemical Energy Storage	TNW	23 oktober	1.0	onbepaalde tijd
Prof.dr. S. Stallinga	m	Computational Imaging	TNW	23 oktober	1.0	onbepaalde tijd
Prof. J. O'Callaghan	m	Architectural Glass	BK	20 november	0.3	5 jaar
Prof.dr. P.A. Lloyd	m	Integrated Design Methodology	IO	20 november	1.0	onbepaalde tijd
prof.dr. A. Urakawa	m	Catalysis Engineering	TNW	11 december	1.0	onbepaalde tijd

# Bijlage 4

## OVERZICHT NEVENWERKZAAMHEDEN COLLEGE VAN BESTUUR EN RAAD VAN TOEZICHT

(overzicht per 31 december 2018)

### Nevenwerkzaamheden leden College van Bestuur TU Delft

#### Tim van der Hagen

Rector Magnificus / Voorzitter College van Bestuur

Nevenfuncties vanuit hoofdfunctie

- Lid Hoofdbestuur van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs (KIVI)
- Bestuurslid GROW (Growth through Research, Development and Demonstration in Offshore Wind)
- Bestuurslid Netherlands Energy Research Alliance (NERA)
- Bestuurslid Stichting Federatie 4 Technische Universiteiten
- Bestuurslid stichting Medical Delta
- Voorzitter bestuur Stichting Justus & Louise van Effen Fonds
- Bestuurslid Universiteitsfonds Delft
- Lid Stuurgroep Leiden-Delft-Erasmus Alliantie (LDE)
- Lid Programmaraad ADEM: Advanced Dutch Energy Materials (ECN+3TU)

Nevenwerkzaamheden

- Lid Adviesraad voor Wetenschap, Technologie en Innovatie (AWTI)
- Lid Raad van Commissarissen COVRA
- Voorzitter Taakgroep Innovatie, Klimaatakkoord

#### Nicolij Vermeulen

Vice President Operations

- Lid Raad van Toezicht Zorgcirkel
- Lid Raad van Toezicht Spaarne Gasthuis
- Voorzitter Raad van Toezicht Certe (tot 1 juli 2018)
- Lid Raad van Commissarissen Dokterszorg Friesland

#### Anka Mulder

Vice-President for Education & Operations

- Lid Hochschulrat Technische Universität Hamburg
- Lid Raad van Toezicht Hotelschool The Hague
- Lid van Raad van Commissarissen IHE Stichting
- Lid van de University Advisory Board edX
- Lid Comité d'orientation stratégique Université de Sorbonne
- Lid Adviesraad Studentenhuisvesting DUWO
- Lid van de Raad van Advies van Stichting FutureNL

#### Rob Mudde

Vice Rector Magnificus / Vicevoorzitter

- Geen nevenwerkzaamheden

*De nevenfuncties van de leden van het CvB hebben de toestemming van de Raad van Toezicht. Deze toestemming is geen automatisme. Verdere informatie over het beleid aan de TU Delft ten aanzien van nevenfuncties is te vinden op de TU Delft website.*

## Nevenwerkzaamheden leden Raad van Toezicht

### Jeroen van der Veer

- Voorzitter Raad van Toezicht Technische Universiteit Delft
- Voorzitter Raad van Commissarissen Koninklijke Philips NV
- Voorzitter Raad van Commissarissen Koninklijke Westminster Boskalis NV
- Lid Raad van Commissarissen Equinor ASA
- Voorzitter van het Platform Bèta Techniek
- Voorzitter van Het Concertgebouw Fonds (HCF)
- Chairman of the Community of Chairmen (WEF)

### Luc Soete

- Lid Raad van Toezicht Technische Universiteit Delft, tevens vicevoorzitter
- Lid van de KNAW commissie 'Impact in kaart' en voorzitter van de KNAW commissie 'relatie Publieke Private Onderzoeksfinanciering'
- Lid Commissie Doelmatigheid Hoger Onderwijs
- Commissaris Media Groep Limburg Nederland en onafhankelijk bestuurder Stichting De Zeven Eycken
- Voorzitter 'Economic and Social Impact of Research' expert groep van de Europese Commissie
- Voorzitter kompasgroep LIRES (Limburgse Regionale Economische Samenwerking) in Belgisch Limburg
- Lid Brainport Network als kartrekker van het EU domein
- Lid Advisory Board School of Business, Management and Economics en voorzitter Advisory Group Science Policy Research Unit Universiteit van Sussex
- Voorzitter Advisory Board UNU-CRIS te Brugge

### Carolien Gehrels

- Lid Raad van Toezicht Technische Universiteit Delft
- Lid Raad van Toezicht Bouwinvest REIM
- Lid bestuur Worldwaternet
- Lid Dutch Creative Council, ministerie van Economische Zaken
- Lid Bestuur Platform stedelijke vernieuwing
- Voorzitter Stichting Meer muziek in de klas en Platform ambassadeurs Muziekonderwijs
- Lid Raad van Toezicht Koninklijk Concertgebouw Orkest
- Voorzitter bestuur Women Inc.
- Lid bestuur Stichting Vrienden van de Amsterdamse Politie
- Lid Raad van Toezicht Het Blauwe Fonds
- Lid bestuur Johan Cruyff Foundation
- Lid Raad van Advies ASN Bank

### Laetitia Smits van Oyen

- Lid Raad van Toezicht Technische Universiteit Delft
- Voorzitter Raad van Commissarissen Sociaal Werkbedrijf Werkse! BV
- Bestuurslid Stichting 'Zorg en Bijstand' te Den Haag
- Toezichthouder Curaçao Dolphin Academy NV
- Secretaris Stichting Vrienden van het Mauritshuis
- Lid Raad van Commissarissen Novamedia Holding BV
- Lid Raad van Commissarissen DKG Holding

### Gijsbert de Zoeten

- Lid Raad van Toezicht Technische Universiteit Delft
- Lid Curatorium Controllersopleiding Vrije Universiteit Amsterdam
- Voorzitter Stichting HDM Youth Academy

# Bijlage 5

## BEZWAAR- EN BEROEPSCHRIFTEN EN KLACHTEN

Bezwaar- en beroepschriften en klachten dienen uit een oogpunt van goed bestuur zorgvuldig te worden behandeld. Zij geven tevens een signaal over het functioneren van de organisatie en kunnen leiden tot een verbetering in de uitvoering of inhoud van regelingen. Studenten en werknemers van de TU Delft hebben de mogelijkheid om bezwaar of beroep aan te tekenen tegen besluiten van de TU Delft. Op bezwaarschriften wordt, na advies van de Commissie voor bezwaarschriften voor werknemers en overige zaken of de Commissie studentenzaken, beslist door het CvB. Studenten dienen bezwaarschriften in over afwijzende beslissingen op grond van de Regeling afstudeeresteun studenten (Ras), over inschrijving, uitschrijving of collegegeld. De bezwaarschriften van medewerkers betreffen rechtspositionele zaken. Beroepschriften van studenten en extranei betreffende het bindend studieadvies, tentamens, fraude e.d., worden op grond van artikel 7.60 Wet op het Hoger Onderwijs en Wetenschappelijk onderzoek afgehandeld door het College van beroep voor de examens (Cbe). Op basis van het Promotiereglement 2014 is het voor promovendi mogelijk een bezwaar tegen een besluit van of namens het College van Promoties in te dienen.

In onderstaande tabel is het aantal afgehandelde bezwaar- en beroepschriften (resp. 86 en 148) in 2018 verdeeld per categorie en soort beslissing weergegeven.

Categorie	Geground	Ongegrond	Niet-ontvankelijk	Ingetrokken	Totaal
CBE (student)	7	30	6	95	148
Promovendi	0	1	0	0	1
Student	5	17	18	32	72
Ontslag (werknemer)	0	0	0	3	3
Functiewaardering (werknemer)	0	5	0	0	5
Overig (werknemer)	0	1	0	4	5
Overig, WOB	0	0	0	0	0
Totaal	12	54	34	134	234

Het aantal zaken bij het College van Beroep voor de Examens (CBE) neemt gestaag toe: 148 in 2018 ten opzichte van 145 in 2017, 115 in 2016, 97 in 2015 en 83 in 2014. Een belangrijke aanjager is dat het aantal buitenlandse studenten dat in beroep gaat tegen een afwijzing op een verzoek om toelating tot de masteropleiding nog steeds toeneemt. Het grote aantal intrekkingen van CBE-zaken kan ten dele worden verklaard door het feit dat veel buitenlandse studenten zich inschrijven bij meerdere universiteiten, in sommige gevallen blijkt handhaving van beroep dan niet meer noodzakelijk. De aangescherpte minnelijke schikkingsprocedure draagt eveneens bij aan het grote aantal ingetrokken beroepszaken. Het aantal studentzaken is vrijwel stabiel. Het aantal werknemerszaken (13) is ten opzichte van 2017 (17 zaken) afgenomen.

## Klachten

### Klachten ongewenst gedrag

Er zijn in 2018 drie klachten behandeld bij de Klachtencommissie ongewenst gedrag (Kog). Twee klachten zijn gegrond bevonden en een klacht is ingetrokken.

### Klachten wetenschappelijke integriteit

In 2018 zijn vier klachten afgehandeld en drie klachten ingediend. Twee klachten zijn definitief afgedaan. Een klacht uit 2015 was aangehouden in verband met behandeling bij een andere universiteit; eind 2017 is het verzoek gedaan deze alsnog op de TU Delft te behandelen; deze klacht is deels niet-ontvankelijk en deels ongegrond verklaard. Een klacht uit 2018 is deels niet-ontvankelijk en deels ongegrond verklaard. Over twee klachten, beide uit 2017, heeft het CvB zijn voorlopig oordeel gegeven; in beide klachten is het LOWI verzocht de klacht te onderzoeken. Twee klachten uit (eind) 2018 zijn nog niet zijn afgedaan.

### Overige klachten

Er zijn drie klachten behandeld in 2018. Twee klachten zijn ongegrond bevonden en een niet-ontvankelijk.

# Bijlage 6

## HELDERHEIDSNOTITIES

*Dit betreft een nadere duiding van enkele verantwoordingsitems in het jaarverslag zoals de uitbesteding van onderwijstaken, de investering van publieke middelen in private activiteiten, uitwisselingsovereenkomsten met buitenlandse instellingen en de ontwikkeling van maatwerktrajecten.*

### **Eigen personeel en initiële opleidingen**

Gegevens over de inschrijving van personeel voor initiële opleidingen worden niet geaggregeerd. Als dit al voorkomt, betreft het een zeer gering aantal.

### **Uitbesteding aan private organisaties**

De in het CROHO geregistreerde opleidingen worden door de instelling zelf verzorgd waarbij een aantal opleidingen geheel of gedeeltelijk samen met collega universiteiten wordt verzorgd. Er is geen sprake van uitbesteding aan private organisaties. De TU Delft went geen publieke middelen aan voor private onderwijsactiviteiten.

### **Besteding publieke middelen in private activiteiten**

De TU Delft besteedt publieke middelen in private activiteiten zoals voor voorzieningen voor studenten (huisvesting of overige faciliteiten). De omvang hiervan is zeer beperkt, toegestaan binnen wet- en regelgeving en levert een bijzonder positieve bijdrage aan de verhoging van de kwaliteit van het onderwijs en/of onderzoek.

### **Maatwerktrajecten**

Binnen de bestaande opleidingen zijn geen betaalde maatwerktrajecten voor externe organisaties en/of bedrijven.

### **Volgen van modules**

Het komt voor dat studenten modules van opleidingen volgen zonder de intentie om daadwerkelijk het einddiploma te halen. Het betreft hier de groep hbo-schakelaars, die voor het volgen van een schakelprogramma - volgens afspraak met het ministerie - worden ingeschreven in de bacheloropleiding.

### **Noodfonds**

Er is een noodfonds voor studenten met financiële problemen. Het noodfonds wordt alleen in uitzonderlijke gevallen ingezet en het betreft altijd een lening en betreft in alle gevallen andere kosten dan collegegeld, zoals ziekenhuiskosten. Er wordt nimmer collegegeld vergoed.

### **Andere opleiding volgen dan waarvoor ingeschreven**

Is aan de TU Delft niet aan de orde.

### **Uitwisselingsovereenkomsten**

De TU Delft heeft uitwisselingsovereenkomsten met een variëteit aan buitenlandse kennisinstellingen. Bijna 700 buitenlandse studenten namen in het academisch jaar 2017- 2018 deel aan een uitwisselingsprogramma aan de TU Delft, er was een vrijwel gelijk aantal uitgaande uitwisselingsstudenten. Voor geen van deze studenten is bekostiging aangevraagd. Ruim 3000 Nederlandse studenten deden dit jaar een internationale ervaring op tijdens hun studie. Een overzicht van de kennisinstellingen waarmee de TU Delft een uitwisselingsovereenkomst heeft, is te vinden op <http://www.tudelft.nl/studeren/exchange>.



# Bijlage 7

## BEGRIPPEN

Begrip	Definitie / Omschrijving
<b>Bachelordiploma</b>	Een bachelordiploma is een diploma dat is afgegeven naar aanleiding van het met goed gevolg afleggen van het bachelorprogramma.
<b>Bindend Studie Advies (BSA)</b>	Als een student de norm voor BSA, van minimaal 45 ECTS (European Credits) in het eerste jaar van inschrijving niet haalt dan mag hij/zij zich 3 jaar lang niet voor deze TUD-opleiding inschrijven. De adviezen die lopende het studiejaar (in maart en augustus) worden gegeven zijn: Positief, Twijfel, Negatief en Aangehouden (= bijzondere omstandigheden om de norm niet te halen). Daarnaast wordt het aantal en percentage studiestakers (studenten die voor 1 februari van het lopende studiejaar stoppen met hun studie) getoond. Het uiteindelijke definitieve bindend studieadvies (in september) bevat niet de categorie Twijfel.
<b>Buitenlandse student</b>	Student zonder Nederlandse nationaliteit.
<b>Eerstejaars student instelling</b>	Een persoon die in het betreffende studiejaar voor het eerst bij de TU Delft ingeschreven is als student.
<b>Herinschrijvers</b>	Studenten die zich inschrijven voor hun tweede studiejaar van dezelfde opleiding / faculteit / instelling als waar zij gestart zijn.
<b>Master- of Doctoraaldiploma</b>	Een Master- of Doctoraaldiploma is een diploma dat is afgegeven naar aanleiding van het met goed gevolg afleggen van het afsluitend examen van een Master- of Doctoraalopleiding.
<b>Opleiding</b>	Een opleiding is een bachelor - of masteropleiding die is erkend door het Ministerie OCW. Alle opleidingen zijn opgenomen in het Centraal Register Opleidingen Hoger Onderwijs (CROHO). Hierin staat ook of de opleiding wordt bekostigd door het Rijk.
<b>Peildatum</b>	De datum waarop wordt geselecteerd bij een telling. Peildatum instroom en populatie is 1 december van het betreffende studiejaar. Dat betekent dat bij die telling alleen die studenten meegeteld die op 1 december staan ingeschreven. Peildatum van diploma's, studie-uitval en studierendement is 31 augustus van het betreffende studiejaar. Alle diploma's die tot en met die datum zijn afgegeven worden meegeteld.
<b>Profileringsfonds</b>	Via het Profileringsfonds wordt financiële ondersteuning verleend aan de student die studievertraging oploopt door bijzondere omstandigheden, zoals opgenomen in art. 7.51, tweede lid, WHW. Bijzondere omstandigheden zijn overmachtssituaties, erkend bestuurswerk of medezeggenschap of uitzonderlijke prestaties op het gebied van sport of cultuur.
<b>Propedeuse</b>	Bestaat uit de vastgestelde 60 ECTS van het eerste jaar van de bachelor. De benaming 'propedeuse' is m.i.v. studiejaar 2014-15 afgeschaft.
<b>Rendement</b>	Het percentage studenten dat de opleiding (of instelling, faculteit) succesvol (met diploma) heeft afgerond. Dit kan worden uitgesplitst voor verschillende groepen (zoals b.v. buitenlanders, vrouwen, VWO-aansluiters).
<b>Schakelklas(SK) / Schakelprogramma</b>	<p>Een schakelklasstudent heeft onvoldoende kwalificaties om direct in een Master in te stromen. Het schakelprogramma bevat ongeveer 30 ECTS (afhankelijk van de master en van de vooropleiding) en zorgt ervoor dat de student, na afronding toegelaten wordt tot de gekozen Master. Veelal betreft het HBO-studenten met onvoldoende wiskundige achtergrond, maar de laatste jaren ook enkele bachelorstudenten.</p> <p>Let op: het betreft dus geen bachelor- of masterstudenten (al staan deze studenten wel t/m 2005 in de bachelor, van 2006 t/m 2010 ingeschreven in de master). Vanaf 2011 mogen schakelklas-studenten zich niet meer inschrijven in de master.</p>

<b>Student (diplomastudent)</b>	<p>Een student is een persoon die aan de TU Delft overeenkomstig de Wet op Hoger Onderwijs en Wetenschappelijk Onderzoek 'als student' is ingeschreven. In de onderwijsstatistieken van de TU Delft worden de volgende studenten meegerekend (op de peildatum 1 december):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die voltijds zijn ingeschreven als student of extraneus</li> <li>• die als doel hebben een opleiding aan de TU Delft met een diploma af te ronden</li> <li>• die collegegeld/examengeld aan de TU Delft betaald hebben</li> </ul> <p>De voorwaarde 'Heeft bij de TU Delft collegegeld betaald' betekent dat een deel van de studenten die actief is bij de zogenaamde gedeelde opleidingen die samen met een andere universiteit worden georganiseerd, niet in deze kengetallen zichtbaar is. Alleen de hoofdstudie telt mee: een student kan voor meerdere opleidingen zijn ingeschreven, maar wordt op deze manier slechts een keer geteld.</p> <p>Bij studententellingen worden de volgende personen niet meegeteld, tenzij anders vermeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uitwisselingsstudenten</li> <li>• free-mover studenten</li> <li>• bijvakstudenten</li> <li>• gaststudenten</li> <li>• contract-toehoorders</li> </ul> <p>Deze uitzonderingen betreffen studenten die wel onderwijs volgen aan de TU Delft, maar niet de intentie hebben om hier een examen af te leggen.</p>
<b>Studieduur</b>	<p>De verstreken tijd (in jaren) tussen het moment van eerste inschrijving en het behalen van het betreffende diploma. Het moment van eerste inschrijving wordt gezien als 1 september van het betreffende studiejaar. Het moment van afstuderen is het moment waarop de student aan de laatste verplichting voor het betreffende diploma voldaan heeft.</p>
<b>Studie-switcher</b>	<p>Een student die kiest voor inschrijving bij een andere opleiding dan zijn oorspronkelijke opleiding (binnen de TUD).</p>
<b>Uitval</b>	<p>Studenten die de opleiding verlaten, hetzij om te stoppen met studeren, hetzij om elders te studeren. Er zijn 3 verschillende soorten uitval: op opleidingsniveau, op faculteitsniveau, en op instellingsniveau (TU-breed)</p>



