

3TU

**Sectorplan Technologie
2011-2015**

Eindrapportage januari 2016

Inleiding

Het ministerie van OCW heeft op 15 augustus 2011 M€ 11 per jaar toegekend aan de 3TU.Federatie voor de uitvoering van het Sectorplan Technologie voor de periode 2011-2013. Voor de periode na 2013 is in totaal een bedrag van M€ 18 toegekend. Voor deze periode is een aanvullend Uitvoeringsplan geschreven. Het onderdeel Valorisatie is door de lagere toekenning van middelen als onderdeel van het Sectorplan Technologie komen te vervallen.

In vijf jaar tijd zijn veel zaken aangepakt, maar bovenal is er ook veel verbeterd. Het is niemand ontgaan dat de bachelorinstroom in de technische opleidingen sinds 2010 met meer dan 30% is gestegen. Bij de masteropleidingen is dit percentage nog groter. De toename van de instroom is structureel en dat betekent ook structureel meer studenten in de collegebanken. De grenzen om de gegroeide studentenaantallen op te vangen zijn ondertussen bereikt. Echter, de komende jaren zal, zelfs met gelijkblijvende instroomcijfers, het totaal aantal studenten bij de Technische Universiteiten nog door blijven groeien.

In dezelfde periode hebben de drie Technische Universiteiten ieder hun bachelorprogramma in belangrijke mate vernieuwd, behalen studenten meer studiepunten per jaar, is de studie-uitval tot een acceptabel niveau teruggebracht en is de populariteit onder internationale studenten zodanig gegroeid, dat ook daar grenzen zijn bereikt. De kwaliteit van het ingenieursonderwijs is gedurende deze vijf jaar van veranderingen en aanpassingen een belangrijk kompas gebleven, waaraan wij geen compromis willen doen. Het recent opgerichte 3TU.Centre for Engineering Education draagt daaraan bij door continue ontwikkeling van docenten en de onderwijsmethoden die ze gebruiken.

Onderdeel van de kwaliteit die wij bieden, is de koppeling tussen academisch onderwijs en grensverleggend onderzoek. Dit betekent dat onze docenten ook actief zijn als onderzoeker. Op deze manier blijft het onderwijs zich ontwikkelen en komen grote aantallen studenten af op ons aanbod van MOOC's. De eerder opgezette Centres of Excellence en Centres of Competence hebben zich ontwikkeld naar negen 3TU.Research Centres. Hierin vindt afstemming tussen de onderzoeksgroepen plaats en worden gezamenlijke nieuwe onderzoeksprogramma's ontwikkeld. Op deze nieuwe terreinen is het vaak lastig externe financiering te vinden zonder bundeling van onze krachten. Ook voor topsectoren en individuele bedrijven bieden deze Research Centres een gezamenlijke ingang richting onderzoekers.

Onderwijs

Hoofdstuk 1 van deze eindrapportage bevat een beschrijving van de impact van de onderwijsactiviteiten die sinds de nulmeting in 2010 zijn ontplooid.

Binnen het hoofdstuk Onderwijs dragen de programmaonderdelen 1 tot en met 5 zoals afgesproken in hun samenhang bij aan de volgende doelen van het 3TU Sectorplan Technologie:

- Toename van het aantal behaalde studiepunten per student per jaar
- Vermindering van studie-uitval na het eerste jaar
- Bevordering van de instroom

Programmaonderdeel 6 is primair gericht op:

- Toename van het aantal technologisch ontwerpers

Programmaonderdeel 7 is gericht op:

- Versterking van de aansluiting tussen vwo/hbo en wo
- Borgen van de basis van het toegepaste wiskundeonderwijs van de TU's

Gezamenlijk hebben de drie TU's de vooraf gestelde doelen voor programmaonderdelen 1-5 en 7 ruimschoots behaald. Op een enkel punt wijkt de gerealiseerde waarde voor een van de instellingen af van het gestelde doel, maar in alle gevallen is er verbetering ten opzichte van 2010 gerealiseerd.

Voor programmaonderdeel 6 dat zich richt op de toename van het aantal technologisch ontwerpers zijn de doelen niet gerealiseerd. De oorzaak kan worden gevonden in het feit dat in 2014 en 2015 het opleidingsaanbod in Delft en Eindhoven is aangepast en de introductie van ontwerpersopleidingen in Twente minder snel is verlopen dan verwacht. Het is te verwachten dat de recente aandacht voor Industrial Doctorates tot een verdere groei van de instroom zal leiden.

In hoofdstuk 2 wordt verslag gedaan van de activiteiten van het 3TU.Centre for Engineering Education, het Stan Ackermans Institute en het programma van de vijf 3TU.Masteropleidingen.

Onderzoek

Hoofdstuk 3 besteedt aandacht aan de programma's en activiteiten van de negen 3TU.Research Centres en het 3TU.Datacentrum. De focus van de Centres of Excellence is vooral gericht is geweest op het succesvol vernieuwen van een aantal vakgebieden, waaronder de nanotechnologie en in het bijzonder bionano. De focus van de 3TU.Research Centres is gericht op bundeling van krachten waar de Nederlandse technologische ontwikkelingen een verschil kunnen maken voor de toekomst.

Inhoudsopgave

Onderwijs

1	<i>Rapportage op hoofdindicatoren</i>	5
	<i>Rapportage per programmadeel</i>	9
2	<i>Centre for Engineering Education</i>	21
	<i>Stan Ackermans Institute</i>	23
	<i>Master Programmes</i>	25

Onderzoek

3	<i>Applied Mathematics Institute</i>	28
	<i>Bouw</i>	31
	<i>Design United</i>	34
	<i>Ethics & Technology</i>	36
	<i>Fluid & Solid Mechanics</i>	38
	<i>High Tech Materials</i>	40
	<i>High Tech Systems</i>	42
	<i>Humans & Technology</i>	43
	<i>Netherlands Institute on Research on ICT</i>	46
	<i>Datacentrum</i>	50

1 Rapportage hoofdindicatoren

Resultaten

In de afgelopen jaren hebben de drie technische universiteiten zich ingespannen om hun uitdagingen op het gebied van onderwijs aan te gaan. Zij hebben ingezet op **internationale profilering** als top technische universiteiten, **innovatief onderwijs** passend bij de huidige en toekomstige generaties technische studenten, **studenten op de juiste plaats** en **rendementen** die passen bij de kwantitatieve en kwalitatieve behoefte aan ingenieurs.

TU Delft

De TU Delft heeft een consistente trend van verbetering laten zien op de hoofdindicatoren ten opzichte van de nulmeting in 2010. De stijgende trend in de studievoortgang heeft zich voortgezet, wat zichtbaar is in een stijging van het gemiddeld aantal behaalde studiepunten per student en een verhoging van het percentage studenten dat de bachelor in vier jaar afrondde (bachelorrendement). Op basis van de cijfers wordt verwacht dat dit rendement de komende jaren licht zal blijven stijgen. Ook van de verhoging van het aantal punten voor het bindend studie advies (BSA) naar 45 EC (ingegaan per cohort 2012) wordt een blijvend positief effect op de studievoortgang verwacht.

TU Eindhoven

De TU Eindhoven heeft haar doelstellingen voor de bachelorfase ruimschoots gehaald. De instroom in deze fase blijft toenemen, evenals het aantal behaalde studiepunten. Het percentage studie-uitval is drastisch naar beneden gebracht door zowel de invoering en geleidelijke ophoging van het BSA, als de invoering van het nieuwe Bachelor College. De onderwijskundige veranderingen, zoals minder vakken naast elkaar door een uniforme omvang van vakken van 5 EC, zijn gepaard gegaan met een forse sprong in de studievoortgang in het eerste jaar.

In 2014 zijn de voorbereidingen getroffen om ook het masteronderwijs ingrijpend te herzien. Hiertoe is gestart met de ontwikkeling van TU/e Graduate School, waarin de masteropleidingen, ontwerpersopleidingen en opleidingen voor promovendi zijn gebundeld. De doelstellingen van de Graduate School zijn onder meer het aantrekken van een grotere en meer gedifferentieerde zij-instroom in de masteropleidingen, verbeteren van de rendementen en kwaliteit van de masteropleidingen.

Universiteit Twente

Ook de Universiteit Twente heeft de streefcijfers op het gebied van studievoortgang ruimschoots gehaald. Met name het gemiddeld aantal studiepunten per student gaat in alle studie jaren ruim voorbij de gestelde streefwaarde. Het bachelorrendement is gestegen van 39% in 2010 naar 60% in 2014. De uitvalpercentages van de bachelorstudenten vertonen een fikse dalende lijn. De instroom in excellentietrajecten is bovendien sterk toegenomen. In 2014 is het aantal studenten dat hieraan deelnam verviervoudigt ten opzichte van de nulmeting in 2010, wat een goede indicator is voor het behalen van de ambities.

De instroomcijfers laten door de jaren heen een lichte stijging zien. In 2015 daalt dit cijfer enigszins, maar dit wordt voornamelijk veroorzaakt door de niet-technische opleidingen.

Programma	Project / streefwaarde		TU Delft	TU/e	UT
1 t/m 5	Gemiddeld aantal behaalde studiepunten per student per jaar <i>Studiepunten per cohort vanaf 2010, voor de 1^{ste} jaars vwo aansluiters</i>	Nulmeting 2010	41,7	50,0	50,2
		Gerealiseerde waarde 2012	45,9	51,6	50,1
		Gerealiseerde waarde 2013	48,6*	53	54,2
		Gerealiseerde waarde 2014	47	55	50,8
		Gerealiseerde waarde 2015	46,5	54	55,7
		Streefwaarde 2015	50	50	50
1 t/m 5	Gemiddeld aantal behaalde studiepunten per student per jaar <i>Studiepunten per cohort vanaf 2010, voor de 2^{de} jaars vwo aansluiters van de groep herinschrijvers na het 1^{ste} jaar</i>	Nulmeting 2010	37,7	43,9	42,7
		Gerealiseerde waarde 2012	40,1	48	45,4
		Gerealiseerde waarde 2013	42,4	51	47,4
		Gerealiseerde waarde 2014	43,6	50	55,6
		Gerealiseerde waarde 2015	42,6	51	55,1
		Streefwaarde 2015	45	45	45
1 t/m 5	Gemiddeld aantal behaalde studiepunten per student per jaar <i>Studiepunten per cohort vanaf 2010, voor de 3^{de} jaars vwo aansluiters van de groep herinschrijvers na het 1^{ste} jaar</i>	Nulmeting 2010	37,1	40,0	37,3
		Gerealiseerde waarde 2012	42,3	45,9	41,6
		Gerealiseerde waarde 2013	45,1	46	44,4
		Gerealiseerde waarde 2014	42,2	56	45,6
		Gerealiseerde waarde 2015	39,8	52	50,1
		Streefwaarde 2015	42	42	42
1 t/m 5	Studie-uitval in het 2 ^{de} jaar van de bacheloropleidingen <i>De uitval in % van alle heringeschreven studenten van cohort 20XX-3 in hun 2^{de} studiejaar. Op basis van cohort 2007/2008 voor 2010</i>	Nulmeting 2010	6,0	9,4	11,0
		Gerealiseerde waarde 2012	6,2	4,9	7,4
		Gerealiseerde waarde 2013	5,0	3,9	5,9
		Gerealiseerde waarde 2014	4,5	3,2	4,3
		Gerealiseerde waarde 2015	5,1	2	2,2
		Streefwaarde 2015	4	6	6

Programma	Project / streefwaarde		TU Delft	TU/e	UT
1 t/m 5	Studie-uitval in het 3 ^{de} jaar van de bacheloropleidingen <i>De uitval in % van alle heringeschreven studenten van cohort 20XX-3 in hun 3^{de} studiejaar. Op basis van cohort 2007/2008 voor 2010</i>	Nulmeting 2010	2,2	6,2	5,4
		Gerealiseerde waarde 2012	2,5	4,7	3,0
		Gerealiseerde waarde 2013	1,8	2,6	1,7
		Gerealiseerde waarde 2014	1,6	1,6	2,6
		Gerealiseerde waarde 2015	2,4	1,3	1,2
		Streefwaarde 2015	2	4	4
1 t/m 5	Studie-uitval in zowel het 2 ^{de} als 3 ^{de} jaar van de bacheloropleidingen <i>De uitval in % van alle heringeschreven studenten van cohort 20XX-3 in hun 2^{de} en 3^{de} studiejaar. Op basis van cohort 2007/2008 voor 2010</i>	Nulmeting 2010	8,2	14,9	11,7
		Gerealiseerde waarde 2012	8,9	10,8	11,4
		Gerealiseerde waarde 2013	6,8	7,6	9,0
		Gerealiseerde waarde 2014	6,1	5,5	7,1
		Gerealiseerde waarde 2015	7,5	4,5	5,6
		Streefwaarde 2015	6	10	10
1 t/m 5	Aantal eerstejaars bachelorstudenten <i>Eerste maal ingeschreven als student of extraneus bij de instelling in bacheloropleidingen, en collegegeld betaald, met als doel het behalen van een bachelordiploma</i>	Nulmeting 2010	2668	1112	1451
		Gerealiseerde waarde 2012	2566	1373	1526
		Gerealiseerde waarde 2013	2876	1607	1574
		Gerealiseerde waarde 2014	2918	1747	1583
		Gerealiseerde waarde 2015	3031	1927	1467
		Streefwaarde 2015	2975	1400	1800
1 t/m 5	Aantal eerstejaars masterstudenten <i>Aantal zijinstromers (hbo, schakelaars, internationaal, Ba van andere universiteiten) in de masteropleidingen, die collegegeld hebben betaald, met als doel het behalen van het masterdiploma</i>	Nulmeting 2010	912	447	412
		Gerealiseerde waarde 2012	915	686	565
		Gerealiseerde waarde 2013	924	622	644
		Gerealiseerde waarde 2014	1187	778	595
		Gerealiseerde waarde 2015	1513	537	643
		Streefwaarde 2015	950	525	450

Programma	Project / streefwaarde		TU Delft	TU/e	UT
6	Aantal instromers in de ontwerpsopleidingen <i>Alle studenten die zich hebben ingeschreven in de PDEng opleidingen</i>	Nulmeting 2010	27	98	0
		Gerealiseerde waarde 2012	34	124	5
		Gerealiseerde waarde 2013	28	148	10
		Gerealiseerde waarde 2014	28	145	15
		Gerealiseerde waarde 2015	23	117	16
		Streefwaarde 2015	55	140	20
7	Gerealiseerde extra capaciteit wiskunde <i>Extra fte's die t.b.v. de in het sectorplan genoemde doelstellingen ingezet zijn na 2010 op wiskunde onderwijs</i>	Nulmeting 2010	0	0	0
		Gerealiseerde waarde 2012	0,7	2,0	0,8
		Gerealiseerde waarde 2013	0,7	2,0	1
		Gerealiseerde waarde 2014	0,7	1.2	1
		Gerealiseerde waarde 2015	0,7	1.1	1,4
		Streefwaarde 2015	0,8	1,1	1,1
7	Aantal extra wiskunde modules dat online beschikbaar is <i>Gerealiseerde online wiskunde modules na 2010</i>	Nulmeting 2010	0	0	0
		Gerealiseerde waarde 2012	4	8	4
		Gerealiseerde waarde 2013	4	8	4
		Gerealiseerde waarde 2014	4	11	4
		Gerealiseerde waarde 2015	6	8	4
		Streefwaarde 2015	5	3	3

* Dit cijfer is gewijzigd t.o.v. de rapportage 2014 (46 i.p.v. 48,6). Dit overzicht toont het gemiddeld aantal studiepunten van de instroom, maar zonder de - met Universiteit Leiden gedeelde - Bacheloropleiding B-MST, waarvan de studiepunten in Leiden worden geadmistriseerd.

Rapportage per programmaonderdeel

Onderdeel 1: Herziening programma's

Om de **studeerbaarheid** en de **instroom** van de techniekopleidingen te vergroten, zijn de curricula van de bacheloropleidingen heringericht. Deze curriculumwijzigingen omvatten onder andere minder parallelle onderdelen, grotere geïntegreerde eenheden, herinrichting van de toetsing en examinering, stimuleren van een sterker commitment van studenten aan de studie en een realistische normering van de studielast. Behalve de vakinhoud is ook de didactiek gemoderniseerd en is de begeleiding van de studenten afgestemd op de didactische principes van de nieuwe curricula.

De instellingen hebben deze bachelorherzieningen uitgevoerd op een manier die bij de eigen organisatie past. De herzieningen zijn nauwkeurig gemonitord en op regelmatige basis vond er een uitwisseling van ervaringen plaats in 3TU-verband. Al in 2013 waren de meeste vernieuwde bachelors operationeel, waarmee de instellingen voldeden aan de streefwaarde voor 2015. In 2014 zijn de drie vernieuwde curricula tegen het licht gehouden als onderdeel van een onderzoek van het 3TU.Centre for Engineering Education en zijn best practices met elkaar gedeeld.

TU Delft

Met ingang van september 2014 zijn de laatste twee bacheloropleidingen overgegaan op het nieuwe curriculum. De stijgende trend in de **studievoortgang** heeft zich voortgezet, hetgeen zichtbaar is in een stijging van het gemiddeld aantal behaalde studiepunten en een verhoging van het **bachelorrendement** ten opzichte van eerdere cohorten.

TU Eindhoven

In 2014/2015 is het derde jaar van de herziene bacheloropleidingen aangeboden en daarmee is de herziening compleet. Opvallend resultaat is onder meer de **groei van de instroom** met 41% ten opzichte van collegejaar 2011/2012. Het gemiddeld aantal behaalde studiepunten per student na één jaar is in de afgelopen jaren gestegen van 40 naar 50 studiepunten en de studievoortgang na het eerste studiejaar is verbeterd. Daarnaast is het percentage uitvallers sterk gedaald. Waar opleidingen boven het gemiddelde **uitvalpercentage** van 20% zitten, is een traject gestart om dit percentage via de studiekeuzecheck terug te dringen.

Universiteit Twente

Het afgelopen jaar werden de herziene modules in het tweede jaar voor het eerste aangeboden en zijn veel eerstejaarsmodules aangepast naar aanleiding van ervaringen in het eerste jaar. Tot en met 2014 is een lichte stijging van de instroom zichtbaar. In 2015 daalt dit cijfer enigszins, wat voornamelijk komt door de niet-technische opleidingen. De instroom voor technische studies is gelijk gebleven.

Het aantal behaalde studiepunten van de studenten in TOM is gestegen. Over de gehele instelling is te zien dat in 2014 het **eerstejaarsrendement** verder is gestegen naar 55%. De UT heeft als ambitie uitgesproken dat het **bachelorrendement** in 2015 ten minste 60% zal zijn, maar vanaf 2017 nog verder richting 70% kan stijgen.

Programma	Project / streefwaarde		TU Delft	TU/e	UT
Herziening programma's	Aantal vernieuwde bachelors operationeel	Nulmeting 2010	3	0	0
		Gerealiseerde waarde 2012	3	15	2
		Gerealiseerde waarde 2013	15	15	19
		Gerealiseerde waarde 2014	16	15	19
		Gerealiseerde waarde 2015	16	15	19
		Streefwaarde 2015	14	15	19
Herziening programma's	Aantal gerealiseerde programmaonderdelen voor excellente studenten <i>In bachelor- en masteropleidingen</i>	Nulmeting 2010	n.v.t.	10	1
		Gerealiseerde waarde 2012	n.v.t.	10	3
		Gerealiseerde waarde 2013	n.v.t.	14	8
		Gerealiseerde waarde 2014	n.v.t.	10	8
		Gerealiseerde waarde 2015	n.v.t.	32	8
		Streefwaarde 2015	n.v.t.	20	8

Herinrichting van de curricula

De resultaten van de herziening van de curricula laten bij alle instellingen een positief beeld zien wat betreft de **studeerbaarheid** van de opleidingen. De vakken zijn omgezet in grotere modules, minder formatieve tussentoetsen en meer activerend en inspirerend onderwijs.

In Delft is het cohort 2013/2014 het eerste cohort waarvoor geldt dat alle opleidingen hun maatregelen naar aanleiding van het studieadvies hebben uitgevoerd (met uitzondering van Electrical Engineering). De eerste kwantitatieve aanwijzingen geven aan dat er een stijgende lijn in het aantal behaalde **studiepunten** te zien is.

Een eerste overall evaluatie van het Bachelor College in Eindhoven laat zien dat **strategische doelen** van de hervorming zijn bereikt. Ruimte voor optimalisering is er op het gebied van de coherentie en onderlinge verbanden binnen het curriculum als geheel (1) en gelegenheden voor studenten in hun opleiding om op een hands-on, integratieve manier hun kennis toe te passen op echte problemen uit de ingenieurspraktijk (2). Deze onderwerpen zijn inmiddels opgepakt.

In Twente draagt het nieuwe bacheloronderwijs in belangrijke mate bij aan het snel plaatsen van de student op de juiste plek, doordat de eerste twee modules een representatief beeld geven van de opleiding. De student kan zo bepalen of de opleiding de juiste keuze was en of **studiesucces** een realistische verwachting is. De gegevens m.b.t. de uitval van cohort 2013 en 2014 zijn conform deze visie. Ten behoeve van de prestatieafspraken heeft de Universiteit Twente de ambitie uitgesproken om in 2015 een uitval te realiseren van ten hoogste 25%. Voor het cohort 2014 is deze ambitie verwezenlijkt. Ook uitvalcijfers in latere jaren van cohorten van vóór de curriculumherziening laten een dalende trend zien.

De drie instellingen zetten allen in op een blended opzet van hun onderwijs, de combinatie van online learning en persoonlijk onderwijs op de campus.

Ontwikkeling van profilerende elementen

TU Delft

De TU Delft profileert zich door het inzetten van **Open & Online onderwijs**. Middels de Massive Open Online Courses zijn in december 2015 al meer dan 700.000 studenten wereldwijd bereikt. Studenten zijn zowel mensen die normaliter geen toegang hebben tot onderwijs, als life long learners. De TU Delft gebruikt het online onderwijs ook om haar vakken op de campus **blended** aan te bieden. De ambitie is om online vakken van gerenommeerde universiteiten in te zetten in het eigen campusonderwijs om daarmee het onderwijs voor de student te **verrijken** en **flexibeler** te maken.

Online onderwijs trekt tevens meer internationale studenten en naar verwachting op termijn ook steeds meer onderzoekers naar de universiteit. Na een groei van 25% in 2014, steeg het aantal internationale studenten dit jaar opnieuw met 40%.

TU Eindhoven

De TU Eindhoven profileert zich op drie **strategic areas**, te weten Energy, Health en Smart mobility. De opleidingen Biomedische Technologie en Medische Wetenschappen & Technologie uit de area Health zijn erg populair. De laatste jaren is de **instroom** met meer dan 100% toegenomen.

Op het gebied van Data Science is in 2015 gewerkt aan de ontwikkeling van bachelor- en masteropleidingen, samen met de Universiteit van Tilburg. Deze opleidingen kunnen rekenen op grote belangstelling.

Universiteit Twente

De opleidingsprogramma's geven naast inhoudelijke kennis, ook nadrukkelijk en in de breedte aandacht aan de ontwikkeling van **persoonlijke vaardigheden** op de terreinen ondernemen, onderzoeken en ontwerpen. Via stages en projecten worden deze verrijkt met **praktijkervaring**. De UT biedt doorlopende leerlijnen in de bachelor-, master-, postmasterfase op elk van deze terreinen en biedt studenten ruim de mogelijkheid om invloed uit te oefenen op hun opleiding, ontwikkeling en leerervaring.

Programmaonderdelen voor excellente studenten

Binnen de Honors Academy van de TU Eindhoven wordt gewerkt aan de verdere vormgeving van de honoursprogramma's voor masterstudenten. Het aantal programmaonderdelen voor **excellente studenten** zal na de invoering van de Graduate School in september 2015 sterk groeien, aangezien elke masteropleiding de mogelijkheid tot het volgen van een honorsprogramma zal aanbieden.

In Twente is de **instroom** in excellentietrajecten sterk toegenomen. In 2014 is het aantal studenten dat hieraan deelnam verviervoudigt ten opzichte van de nulmeting in 2010. Om het aanbod diverser te maken, is een aantal initiatieven voor nieuwe, verbredende extracurriculaire programma's in de bachelorfase in ontwikkeling. Het aantal opleidingen dat een intracurriculair verzwaard programma aanbiedt, is eveneens toegenomen.

Vertegenwoordigers van de Honours programma's van de drie universiteiten delen hun ervaringen en onderzoeken de mogelijkheden voor nieuwe trajecten tijdens ingeplande gezamenlijke overlegmomenten, al dan niet samen met vertegenwoordigers met van de drie Graduate Schools.

Onderdeel 2: Monitoring en begeleiding

Programma	Project / streefwaarde		TU Delft	TU/e	UT
Monitoring en begeleiding	Gerealiseerde extra capaciteit voor coaching en begeleiding <i>Het aantal extra uren t.o.v. 2010 dat werknemers besteden aan begeleiding/ coaching, omgerekend naar fte's</i>	Nulmeting 2010	0	0	0
		Gerealiseerde waarde 2012	4	4,3	2,5
		Gerealiseerde waarde 2013	16	8,5	4,1
		Gerealiseerde waarde 2014	17	8,5	8
		Gerealiseerde waarde 2015	17	10	10
		Streefwaarde 2015	47	11	14
Monitoring en begeleiding	Aantal gerealiseerde intakegesprekken <i>Alle 1-op-1 gesprekken (excl. proefcolleges e.d.)</i>	Nulmeting 2010	0	0	0
		Gerealiseerde waarde 2012	225	680	164
		Gerealiseerde waarde 2013	225	644	272
		Gerealiseerde waarde 2014	230	1213	772
		Gerealiseerde waarde 2015	260	1557	924
		Streefwaarde 2015	230	1200	900

Resultaten

De gerealiseerde extra capaciteit voor coaching/begeleiding en het aantal gerealiseerde **intakegesprekken** overtreffen in veel gevallen de streefwaarden voor 2015. De drie instellingen hebben alle faciliteiten op het gebied van monitoring en begeleiding ingebed in hun reguliere jaarlijkse processen. Er wordt continu kritisch gekeken naar optimalisatie van het systeem. Zo is in Eindhoven gebleken dat bachelorstudenten voornamelijk in het eerste jaar gebruik maken van de beschikbare coachingsfaciliteiten, waardoor aanpassing van het huidige systeem gewenst is. Of de positieve ontwikkelingen op het **studierendement** direct gevolg zijn van de monitoring en begeleiding kan niet met zekerheid gesteld worden, omdat er veel interne factoren (curriculumherzieningen, Bindend Studie Advies) en externe factoren (ontwikkelingen rond studiefinanciering en leenstelsel, langstudeerdersboete) een rol spelen of hebben gespeeld.

Studiekeuzecheck en loopbaan

De drie instellingen hebben sinds collegejaar 2013/2014 middels diverse pilots gezocht naar een goede manier om de Studiekeuzechecks vorm te geven. De resultaten van de pilots hebben er toe geleid dat men in Eindhoven en Twente heeft besloten tot het grotendeels standaardiseren van de Studiekeuzechecks. In Delft worden de resultaten van een per opleiding wisselende aanpak geëvalueerd. De invoering en het optimaliseren van de studiekeuzechecktrajecten dragen naar verwachting bij aan het **beperken van de studieuitval** en het verbeteren van met name het **bachelorrendement**.

De drie instellingen hebben gekozen voor een vergelijkbare aanpak om hun **loopbaanservices** vorm te geven. Career Centres of afdelingen begeleiden de studenten op het gebied van hun carrière op de arbeidsmarkt. Deze centres of afdelingen bieden bijvoorbeeld inloopsessies, praktische workshops, master classes, ondersteuning en coaching door een loopbaanadviseur en ook de hulp van

studieadviseurs aan. Het aantal activiteiten en de belangstelling hiervoor neemt toe. Het Twentse Connect-programma helpt internationale studenten met hun eerste schreden op de Nederlandse arbeidsmarkt en geeft tevens organisaties de mogelijkheid om goed gekwalificeerde, multiculturele academici te vinden en aan te nemen tegen interessante voorwaarden.

Onderwijs

Het project- en ontwerponderwijs zijn bij uitstek geschikt voor het **werken in kleine groepen**. Door de forse toename in de instroom is dit beginsel van kleinschalig onderwijs onder druk komen te staan. De drie universiteiten zijn er vooralsnog in geslaagd om vast te houden aan dit beginsel en een fors studiesucces te boeken. De komende jaren zal echter extra moeten worden geïnvesteerd in het aantrekken van wetenschappelijk personeel.

Om het ingenieursonderwijs te innoveren is het **samenbrengen van expertise** en het dissemineren van nieuwe ontwikkelingen op dit gebied van groot belang. Het 3TU.Centre for Engineering Education neemt hierbij een belangrijke plaats in. Zie hiervoor hoofdstuk 3 'Excellente docenten' van deze rapportage.

Onderdeel 3: Excellente docenten

Programma	Project / streefwaarde		TU Delft	TU/e	UT
Excellente docenten	Aantal deelnemers gespecialiseerde trainingen (o.a. afstudeerbegeleiding, digitaligheid, Engels, multicultural classroom) <i>Aantal deelnemers dat professionaliseringsactiviteiten volgt met een minimale omvang van 4 dagdelen</i>	Nulmeting 2010	86	25	60
		Gerealiseerde waarde 2012	233	94	195
		Gerealiseerde waarde 2013	610	150	233
		Gerealiseerde waarde 2014	544	148	421
		Gerealiseerde waarde 2015	601	128	425
		Streefwaarde 2015	115	60	300
Excellente docenten	Realisatie Centre for Engineering Education	2012	2014: integraal concept en programma gereed		
		2013/2014	2013: CEE opgericht 2014: eerste pilots gaan van start		
		2015	Centre for Engineering Education operationeel		

3TU.Centre for Engineering Education

Het **3TU.Centre for Engineering Education** is ruim een jaar operationeel. Medewerkers van de 3 TU's hebben de vernieuwingen van het bachelor curriculum tegen het licht gehouden en met elkaar vergeleken. Dat leverde nieuwe thema's op, zoals de relatie wiskunde en ingenieursvakken en hoe men interdisciplinair onderwijs goed op dient te zetten. Ook werd gemeenschappelijk een online innovatiekaart opgezet, waarop nu al ruim 60 onderwijsparels van elke TU geëtaleerd staan. Zo kunnen docenten inspiratie opdoen en onderling hun kennis en ervaring rondom **innovatief ingenieursonderwijs** met elkaar delen.

In het kader van internationalisering heeft het CEE-team een bezoek gebracht aan twee universiteiten in Zweden en zijn contacten gelegd met de Royal Academy of Engineering (UK). In januari 2016 organiseert CEE een Europese netwerkbijeenkomst

van circa 150 ingenieursopleidingen. Daarmee is een goede basis gelegd voor verdere internationalisering, zowel voor CEE zelf als voor de opleidingen.

Het centre heeft enkele thema's vastgesteld die zij van bijzondere waarde acht voor het ingenieursonderwijs, te weten: assessment for learning, studiesucces, studentmotivatie en hoe blended learning goed in te zetten.

De participatie van docenten in CEE-projecten vergroot de slaagkans van de innovatie en leidt tegelijk tot verdere bekwaming van docenten. De werkwijze met gemeenschappelijke CEE-werkpakketten en lokale accenten werkt inspirerend. De gezamenlijke participatie in onderwijsonderzoeksaanvragen heeft inmiddels een eerste NRO-toekenning opgeleverd.

In 2016 zal accent worden gelegd op het vergroten van de bekendheid van CEE onder het docentencorps van de 3 TU's, om zodoende meer impact te genereren op de **ontwikkeling van de docent** en het ingenieursonderwijs. Een uitgebreider rapportage over het 3TU.Centre for Engineering Education is te vinden bij de rapportage van de centres, elders in deze totaalrapportage.

Uitmunten docentencorps

Elk van de drie instellingen heeft op haar eigen manier aandacht gegeven aan de **scholing van docenten**. De trainingen in het kader van de Basis Kwalificatie Onderwijs en de cursussen Engels bij wijziging van de opleidingsvoertaal, behoren tot de standaard trainingen. De bijzondere aandacht voor online en blended onderwijs, de interuniversitaire samenwerking en het belang van **permanente educatie van docenten** hebben er toe geleid dat het aanbod zowel is toegenomen als is verbreed. In Delft ging ruim een derde van alle trainingen over het verzorgen van blended en online onderwijs.

In Eindhoven worden jaarlijks extra middelen beschikbaar gesteld door Calls voor onderwijsinnovatie en het disseminatiefonds voor blended learning projecten. Middels de activiteiten van het Centre for Engineering Education hebben docenten van alle TU's toegang tot de best practices van elk van de instellingen.

Bij elk van de instellingen is de certificering voor docenten die al beschikken over een Basis Kwalificatie Onderwijs nog in ontwikkeling. Hierin vindt nauw onderling overleg tussen de drie technische universiteiten. De eerste resultaten voor een **vervolgcertificering** bij één of meerdere TU's worden in 2016 verwacht.

Naast de BKO is ook in het **personeelsbeleid** de aandacht voor de kwaliteit van onderwijs toegenomen en zijn er diverse positieve impulsen gegeven, zoals bijvoorbeeld docent van het jaar verkiezingen, een learning lab voor docenten en het invoeren van een grant. Verbetering van de kwaliteit van onderwijs is met de invoering van de BKO nadrukkelijker bespreekbaar geworden. Of de kwaliteit van het onderwijs baat heeft bij het opleiden van docenten is moeilijk meetbaar geweest door de veelheid aan veranderingen in het onderwijslandschap gedurende de afgelopen jaren (curriculumherzieningen, BSA etc.).

Onderdeel 4: Internationalisering onderwijs

Programma	Project / streefwaarde		TU Delft	TU/e	UT
Internationalisering onderwijs	Percentage eerstejaars masters internationaal <i>Percentage van het aantal zijinstromers (zie definitie bij indicator 4) met een buitenlandse nationaliteit</i>	Nulmeting 2010	77%	60%	50%
		Gerealiseerde waarde 2012	86%	52%	50%
		Gerealiseerde waarde 2013	84%	54%	69%
		Gerealiseerde waarde 2014	84%	63%	63%
		Gerealiseerde waarde 2015	90%	69%	66%
		Streefwaarde 2015	80%	71%	75%
Internationalisering onderwijs	Aantal uitgaande (bachelor- en master)studenten naar buitenland <i>Alle studenten die in het buitenland een keuzeprogramma/modules doen, die meetellen voor het studieprogramma en alle overige studenten in internationale exchange-programma's</i>	Nulmeting 2010	700	1087	400
		Gerealiseerde waarde 2012	1289	1280	450
		Gerealiseerde waarde 2013	1335	1347	450
		Gerealiseerde waarde 2014	1719	1661	568
		Gerealiseerde waarde 2015	2130	1661*	584
		Streefwaarde 2015	800	1400	450

*schatting

Internationale carrière

De Nederlandse TU-student dient optimaal voorbereid te zijn op een **internationale carrière**. De inkomende internationale studenten geven op hun beurt een impuls aan die ontwikkeling en die van de nationale kennis. Opvallend is de positieve waarde die wekgevers toekennen aan typisch Nederlandse kwaliteiten als nieuwsgierigheid en creativiteit. Zij geven aan dat nieuwe internationale medewerkers op voorsprong staan wanneer zij enige tijd hebben gestudeerd aan een Nederlandse TU, bij voorkeur vanaf de bacheloropleiding, zodat zij zich met deze werkwijze bekend hebben gemaakt.

Internationale studenten

Alle drie de instellingen rapporteren een stijgend percentage internationale eerstejaars masterstudenten. Aan de TU Delft wordt via het zeer hoog gewaardeerde community Delftulip sinds 2013 een groot aanbod aan **digitale zomercursussen** beschikbaar gemaakt als kennismaking voor de internationale studenten. Op dit platform zijn diverse toetsen, interviews, filmpjes en studiemateriaal afkomstig van elk van de drie technische universiteiten terug te vinden. Voorheen was de community alleen toegankelijk voor masterstudenten, maar inmiddels is deze ook geschikt gemaakt voor bachelorstudenten. In Twente is in 2015 gestart met de **Summerschool** specifiek gericht op internationale studenten in de vorm van het festival CuriousU. Dit event biedt een keur aan academische cursussen, muziek, sport, theater en inspirerende sprekers. De eerste editie van CuriousU in 2015 was een groot succes met meer dan 160 deelnemers uit 28 landen en in 2016 volgt dan ook een tweede editie.

Engels

Steeds meer **bacheloropleidingen** worden in het **Engels** aangeboden. In Delft is 40% van de minors Engelstalig en toegankelijk voor uitwisselingsstudenten en per 2016 zullen daar alle minors in het Engels worden aangeboden. De universiteit Twente heeft hierbij als doelstelling geformuleerd, dat uiterlijk in 2020 alle Twentse bacheloropleidingen in het Engels gevolgd kunnen worden. Het volgen van een minor in het **buitenland** wordt vanuit de diverse faculteiten van de drie TU's gestimuleerd. De respectievelijke campussen van de drie universiteiten zijn in vergaande staat ingericht op de aanwezigheid van grote aantallen Engelstalige medewerkers en studenten.

3TU-alumninetwerk

In de afgelopen jaren zijn er gezamenlijk wereldwijd tien locaties geïdentificeerd die mogelijk interessant zijn voor het **3TU-netwerk**. De vertegenwoordigers van de alumnibureaus van de drie universiteiten zijn samen naar verschillende locaties gereisd (o.a. in Noord-Amerika en Scandinavië) voor het opzetten van een 'local chapter'. De tien locaties vertegenwoordigen circa 5.000 alumni. De animo voor de activiteiten vanuit de alumni was hoog.

Inmiddels zijn er **alumnikringen** opgericht in vijf Amerikaanse steden. Het netwerk van Nederlandse alumni in de VS bestaat uit meer dan 3.000 leden. Verder zijn bedrijven als Google en Microsoft aangesloten waar nog eens tientallen Nederlandse alumni werken.

Onderdeel 5: Digitalisering onderwijs

Programma	Project / streefwaarde		TU Delft	TU/e	UT
Digitalisering onderwijs	Aantal beschikbare videocolleges <i>Het aantal college-uren dat in jaar 20XX beschikbaar is in de BSc's en de MSc's. Het gaat om onderwijsmateriaal</i>	Nulmeting 2010	9350	6000	1500
		Gerealiseerde waarde 2012	14842	10612	2470
		Gerealiseerde waarde 2013	21860	11922	2905
		Gerealiseerde waarde 2014	21922	10900	3040
		Gerealiseerde waarde 2015	23300	12300	3169
		Streefwaarde 2015	15600	6670	3000
Digitalisering onderwijs	Aantal gerealiseerde digitale aansluitingsprogramma's <i>In de bacheloropleidingen, masteropleidingen en mastertracks, zowel op instellings- als op individueel niveau</i>	Nulmeting 2010	11	7	8
		Gerealiseerde waarde 2012	44	7	11
		Gerealiseerde waarde 2013	48	7	12
		Gerealiseerde waarde 2014	52	7	12
		Gerealiseerde waarde 2015	55	7	12
		Streefwaarde 2015	50	8	12

Streefwaarden

De drie instellingen hebben de streefwaarden voor 2015 ruimschoots behaald. De TU Eindhoven heeft de laatste jaren geen nieuwe **digitale aansluitingsprogramma's**

gerealiseerd. Met de huidige zeven programma's en de overige aansluitactiviteiten worden de TU/e-opleidingen voldoende gerepresenteerd.

Digitaligheid

Sinds 2010 is niet alleen de hoeveelheid beschikbaar **digitaal materiaal** toegenomen, maar is ook gestart met de verbreding daarvan. Naast videocolleges bestaan er nu ook microlectures, pencasts, theatercolleges en screencasts. De drie instellingen hebben de afgelopen periode ingezet op training van docenten, het realiseren van faciliteiten en het verbeteren van de kwaliteit van het digitale materiaal. Deze materialen worden over het algemeen hoog gewaardeerd door studenten. De focus van de drie TU's is verschoven naar een **blended aanpak** van het onderwijs; een optimale mix tussen van contactonderwijs en online leren.

Digitale Leeromgeving en Open CourseWare

TU Delft

Het aanbod van **Open Courseware** is vergroot en kwalitatief verbeterd. Daarnaast is een sterke groei in het aanbod van online onderwijs gerealiseerd. In december 2015 telt de TU Delft meer dan 700.000 online studenten.

In januari 2014 is in Delft gestart met de Extension School, naar het model van de Harvard Extension School. Het open en online onderwijs van de TU Delft wordt hierin gebundeld aangeboden aan studenten uit de gehele wereld. Hiermee kan beter ingespeeld worden op de recente ontwikkelingen op dit gebied en voldaan worden aan de groeiende vraag naar dit type onderwijs. Er wordt vooral gericht op MOOC's, Online Distance Education en OpenCourseWare.

De komende jaren zal worden doorgedaan met het ontwikkelen van online onderwijs. Tegelijkertijd zal ook het onderwijs op de campus worden verbeterd, bijvoorbeeld door meer gebruik te maken van online lesmateriaal en **blended learning** binnen bestaande programma's. Hiermee wordt beter tegemoet gekomen aan de **verschillende leerstijlen** van studenten. Een ander aandachtspunt voor de komende jaren is het **levenslang leren**. De TU Delft wil nauwer samenwerken met bedrijven om hen te ondersteunen bij de opleiding van hun medewerkers.

TU Eindhoven

Bij diverse faculteiten wordt inzet van **blended learning** expliciet gestimuleerd. Momenteel wordt er een toolkit ontwikkeld, bedoeld om docenten te ondersteunen bij het redesign van een cursus naar een geblende opzet.

In samenwerking met de EuroTech partners worden twee **MOOC's** aangeboden en docenten zijn bezig met herontwerpen van hun vak in het kader van de invoering van het Bachelor College en de Graduate School en maken daarbij gebruik van de mogelijkheden op het gebied van ICT.

Universiteit Twente

Sinds 2015 wordt in Twente uitgegaan van het kernbegrip Student Driven Learning; de student staat aan het roer bij zijn eigen ontwikkeling. Dit inzicht is bepaald in de in 2015 bepaalde visie van de instelling op ICT in het onderwijs (Learning 2020). Om docenten te ondersteunen bij hun aanpak van **blended learning** of flipped classroom, is er een ondersteuningsteam ingericht waarin expertise is samengebracht vanuit ICT, bibliotheek en onderwijskunde. De inventarisatie van het gebruik van de **digitale leeromgeving** en de visie Learning 2020 vormen het fundament voor het inrichten van de digitale leeromgeving van de universiteit in de komende jaren.

In het najaar van 2015 is de eerste MOOC live gegaan en naar verwachting volgen er in 2016 nog drie.

Digitale collegezalen en toetsfaciliteiten

Door de groei van het aantal studenten in Eindhoven en Delft sluit de vraag naar onderwijsruimtes en het aanbod ervan niet op elkaar aan. Het digitaal koppelen van collegezalen is geoptimaliseerd doordat nieuwe bekabeling en trainingen van docenten. In Delft is gestart met de bouw van een nieuw onderwijsgebouw om te kunnen voldoen aan de toenemende vraag naar **goede onderwijsruimtes** voor activerend onderwijs, studio classrooms, projectonderwijs, begeleide werkvormen en zelfstudie. In het voorjaar van 2017 moet het pand gereed zijn.

Met de invoering van de nieuwe curricula is in Twente de vraag naar **specifieke onderwijsruimten** veranderend. De student werkt vaker in projectgroepen, heeft meer contacturen en wordt frequent getentamineerd. In 2013 is daarom een groot aantal nieuwe projectruimten gerealiseerd en is de capaciteit voor werkcollegeruimten vergroot. In 2014 zijn er tevens permanente tentamenfaciliteiten gerealiseerd.

Begin 2015 is de **Classroom of the Future** in gebruik genomen. Deze classroom is zeer flexibel van opzet en studentwerkgroepen hebben de beschikking over grote interactieve touch screen schermen, waarop ook hun laptops aangesloten kunnen worden. De Classroom of the Future wordt hoog gewaardeerd en gebruikt voor verschillende vakken, projecten en events.

Onderdeel 6: Ontwerpersopleidingen

Programma	Project / streefwaarde		TU Delft	TU/e	UT
Stan Ackermans Instituut	Aantal instromers in de ontwerpersopleidingen <i>Alle studenten die zich hebben ingeschreven in de PDEng-opleidingen</i>	Nulmeting 2010	27	98	0
		Gerealiseerde waarde 2012	28	130	5
		Gerealiseerde waarde 2013	28	148	10
		Gerealiseerde waarde 2014	28	145	15
		Gerealiseerde waarde 2015	23	117	16
		Streefwaarde 2015	55	140	20

Gezamenlijkheid

Er is een vaste **overlegstructuur** opgezet voor betrokkenen bij het Stan Ackermans Instituut. In de diverse lagen van de organisatie weet men elkaar te vinden en houdt men elkaar op de hoogte van ontwikkelingen.

Instroom

In de afgelopen jaren zijn aan de drie TU's 11 nieuwe ontwerpersopleidingen opgestart, waarvan er inmiddels één weer is gestopt. Ook zijn er drie bestaande opleidingen gestopt. Het totaal aantal opleidingen is daarmee van 11 naar 18 gestegen op drie locaties. Inmiddels onderzoekt ook **Wageningen University** de mogelijkheid in deze opleidingen te participeren.

De instroom in de opleidingen in Delft en Eindhoven vertoont een dip in 2015, mede door het terugbrengen van het aantal PDEng-opleidingen aan de TU Delft van vijf naar drie, het stoppen van de instroom in één opleiding aan de TU/e en een terugval in de instroom bij een aantal andere opleidingen. De verwachting is echter dat de dip de komende jaren weer wordt goedgemaakt, mede doordat **nieuwe opleidingen** worden ontwikkeld. Zo zijn er in Eindhoven plannen voor nieuwe opleidingen op de gebieden High Tech Systems en Data Science. In Eindhoven heeft een 'Commissie Positionering

Ontwerpersopleidingen' in 2015 een rapport uitgebracht waarin wordt gepleit voor een betere inbedding van de ontwerpersopleidingen in de faculteiten en bij leerstoelen. Uit een kwaliteitsoogpunt acht deze commissie het wenselijk dat de opleidingen aantrekkelijker worden voor eigen masterstudenten.

In Twente worden momenteel ontwerpersopleidingen aangeboden in vijf specialismen. Met de recente komst van twee nieuwe opleidingen (Maintenance en Zorglogistiek), is de verwachting dat de instroom daar verder zal toenemen.

Bekendheid en waardering

Landelijk zijn inmiddels meer dan 3.700 certificaten uitgereikt. Met het aantrekken van de economische groei, is de verwachting dat ook de belangstelling vanuit het bedrijfsleven weer zal toenemen. Recentelijk leidde een artikel op Science Guide over de geschiktheid van deze opleiding als vorm van **Industrial Doctorate**, tot een werkbezoek van het Tweede Kamerlid Pieter Duisenberg aan Eindhoven om over dit onderwerp bijgepraat te worden.

Onderdeel 7: Wiskundeonderwijs

Programma	Project / streefwaarde		TU Delft	TU/e	UT
Wiskunde onderwijs: aansluiting en basisvakken	Gerealiseerde extra capaciteit wiskunde <i>Extra fte's die t.b.v. de in het sectorplan genoemde doelstellingen ingezet zijn na 2010 op wiskunde onderwijs</i>	Nulmeting 2010	0	0	0
		Gerealiseerde waarde 2012	0,7	2,0	0,8
		Gerealiseerde waarde 2013	0,7	2,0	1
		Gerealiseerde waarde 2014	0,7	1,2	1
		Gerealiseerde waarde 2015	0,7	1,1	1,4
		Streefwaarde 2015	0,8	1,1	1,1
Wiskunde onderwijs: aansluiting en basisvakken	Aantal extra wiskundemodules dat online beschikbaar is <i>Gerealiseerde online wiskundemodules na 2010</i>	Nulmeting 2010	0	0	0
		Gerealiseerde waarde 2012	4	8	4
		Gerealiseerde waarde 2013	4	8	4
		Gerealiseerde waarde 2014	4	11	4
		Gerealiseerde waarde 2015	6	8	4
		Streefwaarde 2015	5	3	3

Resultaten

De drie universiteiten hebben een consistente lijn van verbetering laten zien gedurende de looptijd van het Sectorplan Technologie. De streefwaarden voor 2015 zijn in vrijwel alle gevallen behaald.

Het **3TU Applied Mathematics Institute** (3TU.AMI) heeft prioriteit gegeven aan haar doelstellingen op het gebied van onderwijs. Over de activiteiten van AMI wordt uitgebreid gerapporteerd bij de sectie 3TU.Centres.

Lokale activiteiten

Ten behoeve van de **versterking van de aansluiting** VWO/TU organiseren de drie instellingen elk diverse lokale activiteiten op het gebied van vakontwikkeling,

docentprofessionalisering, talentontwikkeling van scholieren en loopbaanoriëntatie. Om het **aanvangsniveau wiskunde** van eerstejaars studenten te verhogen, is in Delft de MOOC Pre-university Calculus ontwikkeld. Deze MOOC heeft voor een aantal faculteiten de summer course wiskunde vervangen.

Wiskunde is ook in Eindhoven een voorloper op het gebied van blended learning. Veel colleges zijn op video opgenomen en te zien op de Eindhovense ONCourse website. Voor zelfstudie worden digitale leeromgevingen gebruikt en worden er experimenten gedaan met **learning analytics** om studenten en docenten feedback te geven.

2 Centre for Engineering Education

Het 3TU.Centre for Engineering Education (CEE) is een gemeenschappelijk initiatief van de drie Technische Universiteiten in het kader van het Sectorplan Techniek. Het CEE werkt middels onderzoek en onderbouwde innovaties aan toponderwijs voor de Technische Universiteiten. Vanuit de overtuiging dat de TU-studenten een belangrijke rol zullen spelen bij het werken aan de uitdagingen in de samenleving, willen de universiteiten hen daar optimaal op voorbereiden. Ofwel: "Innovating engineering education for tomorrow's engineer".

Bijzondere aandacht besteedt Het CEE aan de thema's assessment for learning, studiesucces, studentmotivatie en aan blended learning scenario's. Ervaringen worden daarbij onderling gedeeld. Participatie van docenten in de CEE-projecten vergroot de slaagkans van elke innovatie en leidt tegelijkertijd tot verdere bekwaming van docenten. Daarbij wordt er goed gelet op de taakverdeling tussen docenten, onderzoekers en ondersteuners. De werkwijze met zowel gemeenschappelijke als lokale werkpakketten zorgt voor een natuurlijke balans in het werken aan de diverse doelen. Participatie in onderwijsonderzoeksaanvragen heeft inmiddels een eerste toekenning opgeleverd op het onderwerp honoursonderwijs.

People

Het 3TU.Centre for Engineering Education wordt getrokken door de CEE-board met van elke TU een trekker en een coördinator. Dat waren in de verslagperiode: Aldert Kamp & Renate Klaassen (TUD), Perry den Brok & Chantal Brans (TUE) en Jan van der Veen & Lisa Gommer (UT). De secretarisrol wordt vervuld door Linda Ruigrok (3TU). Voor communicatie werden we ondersteund door Vanessa Henraat (TUE, tot voorjaar 2015) en Tanja Emonts (TUD, vanaf najaar 2015). De Advisory Board bestaat uit Kristina Edström (KTH, Zweden), Lex Lemmens (TUE), Marc de Vries (TUD), Rikus Eising (UT) en studentlid Rik Schepens (TUE). Voor de projectactiviteiten wordt op basis van expertise en beschikbaarheid bemensing georganiseerd met als voorwaarde dat ook de betrokken docenten zelf participeren.

Activiteiten

Het 3TU.CEE kende haar kick-offdag op 22 september 2014 te Delft. Leden van de Colleges van Bestuur, 160 TU-collega's en diverse relaties waren hierbij aanwezig. Bij monde van TU/e-rector Hans van Duijn werd door de Colleges van Bestuur aangegeven dat zij van het CEE een impuls verwachten bij de innovatie van het onderwijs. Wat werkt wel en niet? Hoe richt je de TU-opleidingen in de toekomst zo in dat men internationaal voorop blijven lopen? Door dit samen met de docenten te doen, wordt tegelijk geïnvesteerd in professionele ontwikkeling van de TU-docenten. De keynote van Ruth Graham gaf inzicht in de internationale trends in ingenieursonderwijs en de zoektocht hoe daarbij onderwijs te waarderen. Na de lunch met een postermarkt werd in de middag het onderwijs van de toekomst bedacht.

Gemeenschappelijk zijn de bachelor curriculumvernieuwingen tegen het licht gehouden en vergeleken. Dat leverde nieuwe thema's op zoals de relatie wiskunde en ingenieursvakken en hoe interdisciplinair onderwijs goed op te zetten. Ook werd gemeenschappelijk een online innovatiekaart opgezet. Hierop staan de onderwijsparels van elke TU geëtaleerd. Op elke TU werd geparticipeerd in de onderwijsdagen.

In het kader van internationalisering is een studiereis naar Zweden opgezet en zijn contacten gelegd met de Royal Academy of Engineering (UK). Op de SEFI-conferentie

2015 te Orleans werden eerste resultaten gepresenteerd. In januari 2016 organiseert CEE op verzoek van een Europees netwerk van ingenieursopleidingen (CDIO) een internationale onderwijsconferentie, waarvoor grote belangstelling is. Daarmee is in korte tijd een uitstekende basis gelegd voor internationalisering, zowel voor CEE zelf als voor de opleidingen.

Agenda

Komend jaar zullen opbrengsten nader vertaald worden in de praktijk. Op internationale conferenties, lokale onderwijsdagen, in tijdschriften en op de eigen online innovation map worden opbrengsten gedeeld. Strategisch beleid moet worden omgezet in een toekomstbestendige werkwijze waarbij in het CEE-netwerk een belangrijke rol ligt voor ervaren, excellente docenten. Qua thematiek zullen sommige onderwerpen doorlopen, waaronder het optimaliseren van interdisciplinair onderwijs, het versterken van studentmotivatie en de inzet van slimme blended learning arrangementen. In overleg met 3TU.AMI worden wiskundeprojecten geïdentificeerd met een ingenieurscomponent. Ook zal er aandacht worden besteed aan engineering contexten waarin visualisaties en simulaties een rol spelen ('remote & virtual labs'). Voortdurend zal het CEE bij elkaar en bij internationale partners op zoek zijn naar inspirerende voorbeelden.

Stan Ackermans Institute

Het Stan Ackermans Institute (SAI) is de vlag waaronder de ontwerpersopleidingen aan de drie TU's worden gepresenteerd richting potentiële trainees en richting bedrijfsleven. Dat gebeurt d.m.v. een website, brochures en sinds begin 2015 ook met video's. In Eindhoven werd in december 2015 het 2500^{ste} PDEng-diploma uitreikt sinds de invoering van de opleidingen aan de TU/e.

Activiteiten

De afgelopen jaren is een tiental nieuwe opleidingen van start gegaan. Eén daarvan is weer beëindigd. Daarnaast zijn ook een aantal bestaande opleidingen gestopt. De instroom in de opleidingen vertoont een dip in 2015 bij TUD en TU/e. De verwachting is dat deze dip de komende jaren weer wordt goedge maakt.

Voor potentiële trainees wordt jaarlijks een informatiedag georganiseerd. Deze vindt in het voorjaar plaats bij de TU/e, omdat daaraan de meeste opleidingen verbonden zijn. Het instituut is daarnaast aanwezig bij bedrijvendagen bij de 3TU's en elders in het land.

Het SAI was aanwezig bij de 3TU.Innovation & Technology Conference in mei in Rotterdam. Science Guide meldde daarover dat deze opleiding zeer geschikt is als vorm van Industrial Doctorate. In een werkbezoek aan Eindhoven werd Tweede Kamerlid Pieter Duisenberg over dit onderwerp bijgepraat. Tijdens de 3TU-conferentie werd de brochure "The Innovation Degree" uitgebracht met een selectie van projecten die voor bedrijven uitgevoerd. Deze brochure is toegestuurd aan vertegenwoordigers van politiek en bedrijfsleven.

De drie TU's zijn in gesprek met KIVI, dat de Chartered Engineer wil promoten als een te verwerven kwalificatie voor ingenieurs met vier jaar werkervaring. In de gesprekken is aangegeven dat deze kwalificatie ook zeer gewenst is voor PDEng-gediplomeerden.

Contacten met Wageningen UR hebben ertoe geleid dat daar een kleine commissie van hoogleraren is ingesteld om de betrokkenheid van Wageningen bij deze soort opleidingen te verkennen.

De directeur van het SAI, prof.dr.ir. Jan Fransoo (TU/e) is betrokken geweest bij de opstelling van het Rapport "Innovative Doctoral Training at Universities of Science and Technology" dat aan de EU is gepresenteerd. Dit rapport bevat ook informatie inzake de ontwerpersopleidingen. De EU heeft aangegeven belangstelling te hebben voor deze opleidingen en heeft professor Fransoo uitgenodigd zitting te nemen in een expertgroep.

People

De directeur is ook voorzitter van het 3TU.SAI-bestuur, verder bestaande uit prof.dr. Geert Dewulf (UT) en prof.dr.ir. André de Haan (TUD). Secretaris van het bestuur is de coördinator van het instituut, mr.drs. Ben Donders (TU/e). Het bestuur heeft in april zijn jaarlijkse vergadering gehad, alsmede overleg gevoerd met een delegatie van het CCTO, dat de ontwerpersopleidingen certificeert. Elke instelling heeft een eigen coördinator. In Delft is dat ir. Pieter Swinkels, in Enschede dr.ir. Timo Meinders en in Eindhoven mr.drs. Ben Donders. De coördinatoren voeren elk kwartaal overleg.

Agenda

Inmiddels wordt bij elk van de drie universiteiten bezien hoe de ontwerpersopleidingen ingepast kunnen worden in de respectievelijke Graduate School's van de instelling. De

Deans van de Graduate Schools van de drie TU's hebben inmiddels ook regulier overleg waar de ontwerpersopleidingen vast onderwerp van gesprek zijn.

Vertegenwoordigers van alle ontwerpersopleidingen en (een delegatie van) de CCTO komen jaarlijks bij elkaar bij een van de drie instellingen. In 2015 is dat in december bij de TU/e. Tijdens de bijeenkomst wordt er bijgepraat over de ontwikkelingen bij de drie universiteiten.

Binnen de TU/e heeft een Commissie Positionering Ontwerpersopleidingen begin 2015 een rapport uitgebracht waarin wordt gepleit voor een betere inbedding van de ontwerpersopleidingen in de faculteiten en bij leerstoelen. Uit een kwaliteitsoogpunt acht deze commissie het wenselijk dat de opleidingen aantrekkelijker worden voor eigen masterstudenten. Er zijn plannen voor nieuwe opleidingen op de gebieden High Tech Systems en Datascience. De instroom bij Mathematics for Industry was dermate beperkt dat besloten is deze opleiding te stoppen.

Het aantal PDEng-opleidingen aan de TU Delft is teruggebracht van vijf naar drie. In Twente worden momenteel ontwerpersopleidingen aangeboden in vijf specialismen. Met de komst van twee nieuwe opleidingen (Maintenance en Zorglogistiek) in Twente is de verwachting dat de instroom daar verder zal toenemen. Voor deze nieuwe ontwerpersopleidingen is veel animo.

Onderwerp bij het landelijk overleg zal het zesde lustrum van de opleidingen zelf en het tweede lustrum van het SAI in 2016 zijn. Dat zal in mei worden gevierd bij de TU Eindhoven.

Master Programmes

Construction Management & Engineering

Nieuwe technieken, andere functies, gecompliceerde logistiek en globalisering hebben een grote impact op bouwprojecten. Complexe, innovatieve en multidisciplinaire projecten in een dynamische omgeving vragen om een nieuwe lichte ingenieurs die technische kennis combineren met managementvaardigheden. De masteropleiding Construction Management and Engineering (CME) leidt de student op tot praktisch expert die de technische aspecten van bouwkundige projecten weet te integreren in een niet-technische context.

Opleidingsdirecteuren:

TU Delft: Ir.dr.s J.G. (Jules) Verlaan

TU/e: Prof.dr. H.J.P. (Harry) Timmermans

UT: Dr.ir. M. (Marjolein) Dohmen-Janssen

Jaar	Instroom (TUD+TUE+UT)	Diploma's (TUD+TUE+UT)	Totaal aantal studenten (TUD+TUE+UT)
2013/2014	55+49+25= 129	54+17+24= 95	
2014/2015	51+57+31= 139	42+35+18= 95	
2015/2016	46+28+ 6= 80		207+111+61= 379

Embedded Systems

De masteropleiding Embedded Systems richt zich op het ontwerp van embedded systemen, bijvoorbeeld systeemvalidatie, kwantitatieve evaluatie van embedded systemen, elektronica, wiskunde, embedded computerarchitectuur en het creëren van een system-on-a-chip. Studenten houden zich bezig met onderwerpen als control engineering, circuit design, computerarchitectuur, communicatienetwerken, realtime besturingssystemen en software engineering. Er bestaat veel vraag naar ingenieurs met vaardigheden die de kloof tussen hardware en software overbruggen.

Opleidingsdirecteuren:

TU Delft: Dr.ir. J.F.M. (Hans) Tonino

TU/e: Dr. S.P. (Bas) Luttik

UT: Prof. dr. ir. G.J.M. (Gerard) Smit

Jaar	Instroom (TUD+TUE+UT)	Diploma's (TUD+TUE+UT)	Totaal aantal studenten (TUD+TUE+UT)
2013/2014	30+41+14= 85	22+32+16= 70	
2014/2015	37+70+29= 136	26+23+10= 59	
2015/2016	55+60+10= 125		138+147+58= 343

Science Education & Communication

Bij de opleiding Science Education and Communication worden studenten opgeleid tot docent voor het voortgezet onderwijs, een belangrijke brugfunctie tussen wetenschap, technologie en maatschappij. Studenten leren als academicus hun leerlingen uitdagen, inspireren en enthousiasmeren voor het schoolvak en het wetenschappelijk denken. Er wordt gekozen voor een specialisatie in het schoolvak Wiskunde, Scheikunde, Natuurkunde, Informatica en/of de combinatie Onderzoek en Ontwerpen (O&O) en Natuur, Leven en Technologie (NLT).

Opleidingsdirecteuren:

TU Delft: Prof.dr. M.J. (Marc) de Vries

TU/e: Prof.dr. D. (Douwe) Beijaard

UT: Dr. J. (Jan) van der Meij

Jaar	Instroom (TUD+TUE+UT)	Diploma's (TUD+TUE+UT)	Totaal studenten (TUD+TUE+UT)
2013/2014	34+16+25= 75	19+24+9= 52	
2014/2015	27+27+25= 79	27+ 4+8= 39	
2015/2016	50+28+16= 94		88+76+59= 223

Sustainable Energy Technology

De master Sustainable Energy Technology richt zich op onderzoek naar de ontwikkeling, optimalisatie en integratie van duurzame energiebronnen zoals zon, wind, water en biomassa. Tevens komen innovatieve technologieën zoals brandstofcellen aan bod. Nieuwe technologieën moeten geïntegreerd worden in bestaande sociaal-technologische netwerken. Toekomstige ingenieurs gaan op zoek naar nieuwe vormen van energiedistributie, andere energiemarktstructuren en slimme manieren om te voldoen aan de eisen van onze complexe samenleving.

Opleidingsdirecteuren:

TUD: Prof.dr.ir. J.L. (Jan Leen) Kloosterman

TU/e: Dr. Ir. C.C.M. (Camilo) Rindt

UT: Prof. dr. ir. T.H. (Theo) van der Meer

Jaar	Instroom (TUD+TUE+UT)	Diploma's (TUD+TUE+UT)	Totaal aantal studenten (TUD+TUE+UT)
2013/2014	77+41+15= 133	83+65+12= 160	
2014/2015	70+62+25= 157	85+47+19= 151	
2015/2016	93+41+19= 153		243+125+48= 416

Systems and Control

Systems and Control is een multidisciplinair vakgebied gericht op het beheren van allerlei soorten technische systemen. Het combineert kennis over de wiskunde achter Systems and Control met specifieke kennis over zijn toepassingen (bijvoorbeeld mechatronische systemen). Studenten onderzoeken manieren om wiskundige modellen te ontwikkelen voor de belangrijkste kenmerken van een systeem, door gebruik te maken van differentiaalvergelijkingen, ongelijkheden, algebraïsche vergelijkingen en logische beperkingen, waarna gemodelleerde systeem gesimuleerd worden. De specialisatie richt zich of op theoretische aspecten van beheer, of juist op de technologie achter het ontwikkelen van mechatronische apparaten en systemen.

Opleidingsdirecteuren:

TUD: Prof.dr.ir. J. (Hans) Hellendoorn

TU/e: Dr. Ir. C.C.M. (Camilo) Rindt

UT: Dr. J.W. (Jan Willem) Polderman

Jaar	Instroom (TUD+TUE+UT)	Diploma's (TUD+TUE+UT)	Totaal aantal studenten (TUD+TUE+UT)
2013/2014	43+31+ 8= 82	29+ 7+ 1= 37	
2014/2015	49+42+18= 109	38+15+10= 63	
2015/2016	62+16+ 8= 86		189+84+33= 306

Specialisatie: Cyber Security

Cyber Security is een specialisatie van de master Computer Science (Informatica) en wordt gezamenlijk aangeboden door de TU Delft en de Universiteit Twente. Cyber security is een multidisciplinair veld met een informaticakern (bijvoorbeeld cryptografie, formal methods, secure software engineering en machine learning) en een breed scala aan ondersteunende disciplines (bijvoorbeeld recht, economie, criminologie, management, en psychologie).

Specialisatie-programma directeur:
 UT: prof. Dr. P.H. (Pieter) Hartel

Jaar	Instroom	Diploma's	Totaal aantal studenten
2013/2014	n.v.t.	n.v.t.	
2014/2015	n.v.t.	n.v.t.	
2015/2016	11		11

3 Applied Mathematics Institute

Het Applied Mathematics Institute (AMI) heeft drie aandachtsgebieden:

- Onderwijs (bevordering van de aansluiting VWO → TU en de digitalisering van het TU-onderwijs)
- Onderzoekssamenwerking (versterking van de wetenschappelijke staf, samenwerking rond topsectoren)
- Outreach

People

Het managementteam wordt gevormd door Arnold Heemink (TUD), Anton Stoorvogel (UT), Luc Florack (TUE), secretaris Ton Langendorff en Wetenschappelijk Directeur Kees Vuijk (TUD). Het managementteam rapporteert aan het bestuur bestaande uit de drie decanen EWI en W&I.

Uit de beleidsruimte voor Onderzoekssamenwerking worden de volgende mensen deels gefinancierd:

TU Eindhoven

- Prof.dr. E.R. van den Heuvel, hoogleraar Statistiek
- Prof.dr. M. Karttunen, hoogleraar Mathematics of Complex Systems
- Dr. A. Fuster, universitair docent Beeldanalyse
- Dr. J. Komjathy universitair docent Kansrekening

Universiteit Twente

- Dr.ir. J. Goseling, UT, Stochastic Operations Research
- Vacature

TU Delft

- Dr.ir. L. Grzelak, Numerical Analysis
- Dr. L. van Iersel, Optimization
- Prof.dr.ir. C.W. Oosterlee, Numerical Analysis

Op 8 december 2015 is een workshop georganiseerd om de samenwerking tussen de betrokken onderzoekers (Van den Heuvel, Goseling, Grzelak, Van Iersel) op het gebied van stochastiek en statistiek te versterken.

Activiteiten - onderwijs

- Er zijn deeltijd-docenten vanuit het VWO bij de TU's aangesteld om te bevorderen dat de aansluiting van het wiskundeonderwijs van VWO naar TU's wordt verbeterd en om ervaringen uit het VWO door te geven aan de lerarenopleidingen.
- Er zijn bijeenkomsten georganiseerd met VWO-docenten voor uitwisseling van ervaringen.
- Er zijn MOOC's gericht op middelbare scholieren ontwikkeld.
- De methoden voor digitalisering van het TU-onderwijs zijn verder uitgebreid waarbij extra aandacht is besteed aan didactiek.
- Er is een ontwerpopleiding (PDEng) zorglogistiek ontwikkeld aan de Universiteit Twente.

Hoewel de impact van de activiteiten moeilijk meetbaar is, is duidelijk zichtbaar succes geboekt. Het aantal contacten met middelbare scholen in de regio's is vergroot. De docenten van de TU's werken nauw samen met de deeltijd-docenten VWO en zijn zodoende beter op de hoogte van het te verwachten niveau van aankomende studenten (zowel wiskunde als de overige technische opleidingen). Door de 3TU-samenwerking is er meer van elkaar geleerd en zijn ervaringen gedeeld.

Agenda

De twee projecten "aansluiting" en "lerarenopleiding" zullen vanwege onderlinge samenhang vanaf 2016 worden samengevoegd. Het project "digitalisering" zal wegens succes een vervolg krijgen in een groter project "Blended Learning" in samenwerking met het Centre for Engineering Education.

Activiteiten - onderzoek

Er is aansluiting gezocht bij de roadmaps van de topsectoren zelf. Hiermee kan worden ingespeeld op de vraag naar onderzoek op de cross-overs tussen de wiskunde en de topsectoren Water, Health en Energie. De samenwerking met de topsector heeft geleid tot een NWO-onderzoeksprogramma, waarmee de inspanning van AMI is afgerond. Er is een nieuw thema gekozen dat door vele topsectoren heengaat: Big Data.

Op het gebied van Health is gestart met de voorbereidingen van een PPS via het programma Perspectief. Centraal staat het thema "imaging analysis of the human brain". Fase 1 van de STW-aanvraag is inmiddels afgerond.

Op het gebied van Energie is een aanvraag Graduate Program bij NWO ingediend die helaas is afgewezen. In samenwerking met Matheon (en Oostenrijk en Italië) worden EU-beurzen aangevraagd voor European Industrial Doctorates (promovendi werken twee jaar bij een kennisinstelling en twee jaar bij een bedrijf in het buitenland). Er zijn afstudeerprojecten gestart bij Gasunie.

Op het gebied van Big Data wordt in samenwerking met 3TU.NIRICT een aanvraag voorbereid voor het nieuwe NWO-programma COMMIT2DATA. Ter voorbereiding worden hierover gesprekken met bedrijven gevoerd.

Door gelijktijdige pensionering van hoogleraren is het aantal hoogleraren Wiskunde met als aandachtsgebied Water flink afgenomen. Om dat op te vangen is een deeltijd-hoogleraar van de KU Leuven bij de TU Delft aangesteld. Met Deltares wordt overlegd over een tweede deeltijdhoogleraar. Tevens is er beleidsruimte gemaakt voor het aanstellen van nieuw wetenschappelijk personeel; AMI betaalt voor de periode 2014-2017 de onderzoekskosten (ca. 40% van de salarislusten). Echter, doordat het budget pas laat beschikbaar kwam, duurde het lang voordat de eerste stafleden in dienst konden worden genomen.

Er is een netwerk ontstaan van zes bedrijven ("Business Friends") waarmee AMI kennis uitwisselt. Ook zijn er over specifieke onderwerpen gesprekken met afzonderlijke bedrijven. Enkele bedrijven willen participeren in het onderzoeksprogramma Big Data.

Er zijn nieuwe initiatieven ondernomen:

- Er is, na overleg met de Veiligheidsregio Groningen en de SBE, een onderzoeksvoorstel voorgelegd aan de NAM over de wiskundige analyse van aardbevingen in Groningen (on- en offshore) en de gevolgen voor woningen en industriële infrastructuur in m.n. de Eemshaven.
- De uitnodiging van de MIVD voor samenwerking is door AMI opgepakt en er is een verkennend gesprek gevoerd, maar van de kant van de MIVD is hier nog geen vervolg aan gegeven.
- Met ASML zijn afspraken gemaakt voor uitwisseling van kennis, o.a. op het gebied van High Performance Computing.

AMI heeft bijgedragen aan het PWN-rapport over de waarde van wiskunde, uitgevoerd door Deloitte.

De redactie van het PWN-boekje "Succesformules" is verzorgd door Langendorff met voorbeelden van toepassingen van de wiskunde. Ook heeft hij met twee hoogleraren (Oosterlee en Koole) de interviews voor het boekje verzorgd.

AMI heeft als lid van de PWN-commissie Innovatie het initiatief genomen voor twee nieuwe activiteiten, te weten een workshop over hoe de samenwerking met bedrijven te realiseren (1) en een boekje over het beroep van wiskundige, met interviews uit de beroepspraktijk (2).

Agenda

In de komende jaren zullen de bovengenoemde activiteiten worden voortgezet. Er is ook ruimte voor nieuwe initiatieven. Een aantal wiskundigen zal worden gevraagd om ideeën voor een nieuw thema te verkennen en uit te werken. Hierbij wordt bekeken of een van de huidige thema's kan worden afgesloten.

Activiteiten - outreach

Elk jaar wordt in samenwerking met Matheon (Berlijn) de wedstrijd voor scholieren Mathekalender gehouden. Het aantal deelnemende leerlingen is nog beperkt. Door contacten met de Vereniging van Wiskundeleraren en het tijdschrift Euklides zal dit aantal moeten toenemen.

Wiskundigen kunnen bij AMI een tegemoetkoming in de kosten van congressen en workshops aanvragen. Voorwaarde voor toekenning is een aantoonbaar 3TU-karakter. Hiervan is veel gebruik gemaakt.

Elk jaar zijn er twee thematische congressen gehouden:

- 2014 voorjaar: e-Learning
- 2014 najaar: Water
- 2015 voorjaar: Enjoying the beauty of Math

Op 13 mei was AMI aanwezig op de 3TU-Fair als onderdeel van de Innovation & Technology Conference. Ondertussen is besloten om jaarlijks in januari één congres organiseren.

AMI-secretaris Ton Langendorff heeft een boek geschreven *Denken wiskundigen wel zo exact? Observaties en gesprekken* (uitg. Athenaeum, Polak & Van Gennep, sept. 2015) waarvoor onder meer 12 AMI-hoogleraren zijn geïnterviewd.

Bouw

Voor de periode 2014-2015 is 'Energy innovation in the Built Environment' gekozen als centraal onderzoeksthema. Deze gezamenlijke onderzoeksfocus beoogt het onderzoek te versterken, in te spelen op maatschappelijke vraag en de samenwerking tussen de deelnemende faculteiten onderling te versterken. Vanuit deze gezamenlijkheid, en door het doen van gezamenlijke projecten, wordt een brug worden geslagen naar de relevante industriële en overheidspartijen. Beoogd wordt deze samenwerking op termijn als multiplier te kunnen laten werken, ten faveure van alle partijen. De Bouw, een van de grootste – maar door breedte en aard ook versnipperde – sectoren in de Nederlandse economie, is niet verenigd in een topsector. De programmering van 3TU.Bouw 2014-2015 is erop gericht om door energieke samenwerking, en het opzoeken van gezamenlijke belangen binnen de gouden (bouw) driehoek, zichtbaar te maken dat de bouw een 'top'sector is. Omdat haast alle grote maatschappelijke uitdagingen vragen om passende, innovatieve antwoorden vanuit de bouw, zal een passende positionering van bouw gerelateerd onderwijs en onderzoek, onder andere via het instrument 3TU.Bouw, voor de toekomst geborgd moeten worden.

Programma

Op basis van de doelstellingen, zoals verwoord in de introductie, is in het programma van 3TU.Bouw in het voorjaar van 2014 van start gegaan. Het uitvoeringsprogramma omvat twee hoofdlijnen, onderzoek en onderwijs:

- **Onderzoek:** Lighthouse projecten met als thema 'energie-efficiency in de gebouwde omgeving'. Dit zijn projecten die geselecteerd worden op mogelijke impact en risico. De aanvraagprocedure is simpel en snel en de doorlooptijd van een Lighthouse project is kort. Het resultaat kan zowel een 'proof of concept' als 'proof of failure' zijn, maar wel in de vorm van een tastbaar resultaat (demonstrator, object, protocol, methode, etc.), waarbij tevens uitdrukkelijk verbindingen met de industrie zullen worden gemaakt.
- **Onderwijs:** Een PDEng-programma, waarin gestreefd wordt om een brug te slaan tussen academisch onderwijs en de kennisbehoefte van de sector. Een PDEng-traject beslaat 2 jaar, waarvan 1 jaar besteed wordt binnen de onderwijsomgeving van een van de 3 Technische Universiteiten, en 1 jaar binnen het bedrijf waar de betreffende kennisvraag speelt.



Infographic van een TU/e Lighthouse project (links) en PDEng workshop UTwente

Voor meer details over deze programma's, zie de website <http://www.3tu.nl/bouw>. Naast deze hoofdlijnen vinden er ondersteunende programma's plaats op het gebied van onderwijs en onderzoek, zoals drie educatieve workshops met de industrie, in 2015 met als thema Real Additive Manufacturing (RAM). Verder wordt er bijgedragen door onderzoekers van de 3 TU's aan evenementen van anderen, zoals Bouwcampus, of in het kader van de oplevering van het nieuwe station te Arnhem.

People

Het programma van 3TU.Bouw wordt vormgegeven en uitgevoerd door een managementteam, bestaande uit vertegenwoordigers ('ambassadeurs') van de vier betrokken bouwfaculteiten: André Dorée (Construerende Wetenschappen, Universiteit Twente), Bauke de Vries (Bouwkunde, TU Eindhoven), Frank van der Hoeven (Bouwkunde, TU Delft) en Erik Schlangen (Civiele Techniek en Geowetenschappen, TU Delft). De dagelijkse uitvoering is in handen van Ulrich Knaack (wetenschappelijk directeur), Siebe Bakker (curator) en Alexander Schmets (zakelijk directeur). De stuurgroep van 3TU.Bouw bestaat uit de decanen van de vier aangesloten faculteiten. Het voorzitterschap was tot de zomer van 2015 in handen van Geert Dewulf (UT) en is daarna overgegaan naar Elphi Nelissen (TUE).

Binnen de 3TU.Bouw-projecten zijn meer dan 150 onderzoekers en studenten actief.

Activiteiten en impact

Het programma wordt gefaciliteerd door middel van workshops, waarbij per project de essentie wordt weergegeven in een 'graphical abstract', alsmede een filmpje (zie website). De projecten worden bij talrijke gelegenheden gepresenteerd aan externe doelgroepen, bijvoorbeeld door een stand en workshops tijdens de Week van de Bouw (februari 2015), de 3TU Science & Technology Conference, etc. De resultaten en voortgang zijn verder gepubliceerd in de vorm van een krant (oplage 2000 stuks).



In het kader van de Nationale Wetenschapsagenda heeft 3TU.Bouw een eigen agenda gepresenteerd 'De Toekomst wordt Gebouwd'. Hierin worden de belangrijkste uitdagingen, zoals aangedragen door onderzoekers van de drie technische universiteiten, gethematiseerd. Deze agenda is gepresenteerd binnen diverse gremia, zoals NWO, STW, de ministeries en aan de sector. Samen met Bouwend Nederland, De Bouwcampus en diverse andere partijen wordt deze agenda verder uitgewerkt naar een sector brede, uitdagende actielijst voor de bouw. Een en ander heeft geleid tot gezamenlijke en positieve zichtbaarheid van het bouw gerelateerde onderzoek in Nederland.

Agenda

In 2016 zal het programma van 3TU.Bouw continuïteit vinden langs de uitgezette lijnen. Het is de ambitie om in januari 2016 met ca. 16 Lighthouse projecten van start gaan, waarbij de thema's van de projecten aansluiten bij de Wetenschapsagenda van de bouw. Nu het 3TU.Bouw-programma zich begint te ontwikkelen, zal er nadrukkelijker worden gezocht naar extern gefinancierde Lighthouse projecten (multiplier). Het PDEng-programma zal worden voortgezet, zo ook de speciale onderwijsworkshops met de industrie. Wederom zal 3TU.Bouw aanwezig zijn op een belangrijke beurs voor de bouwsector, GEVEL2016. De ontluikende samenwerking met partners zoals Bouwend Nederland, de Bouwcampus en vele anderen, zal worden

geïntensiveerd, en leiden tot het gezamenlijk presenteren van een 'actieplan voor Nederland, van de Bouw' aan de ministers van Economische Zaken en Infrastructuur en Milieu, wat als basis zal dienen voor verdere acties vanuit 3TU.Bouw. Tenslotte zal nadrukkelijk gezocht worden naar mogelijkheden om het aanstaande EU-voorzitterschap van Nederland in te zetten voor de onderzoeks- en onderwijsketen in de bouw.

Design United

Design United heeft vanaf de oprichting in 2010 tot doel de kwaliteit en toepassing van 'Dutch Research in Design' door interactie tussen wetenschap en industrie te bevorderen. Design United draagt door de ontwikkeling van nieuwe kennis en de ontsluiting van bestaande kennis ertoe bij dat het vakgebied van design 'practitioners' een strategischer en sterker positie in kan nemen.

Design United vormt een community voor *Dutch Research in Design* en richt zich daarmee op zowel de kern van het vakgebied: de ontwerpers en onderzoekers, als op de daaromheen liggende ringen van (toepassende) industrieën, non-profit en maatschappelijke organisaties en overheden.

Design United beoogt de volgende resultaten te leveren:

- Een netwerk van hierboven genoemde partijen, een door hen gedragen onderzoeksagenda, daaruit voortvloeiende initiatieven voor onderzoekssamenwerking en financiering. Daartoe organiseert DU o.a. rondetafel gesprekken tussen senior 3TU onderzoekers en gezaghebbende vertegenwoordigers uit de ontwerpsector en industrie.
- Een gedeeld begrip van het onderzoeksgebied, ontwikkeling en uitwisseling van kennis en ervaringen in de onderzoeksgemeenschap, daarmee bijdragend aan versterking van de onderzoekskwaliteit. Dit vindt plaats door de uitvoering van het onderzoeksprogramma (zie 2).
- Ontsluiting van onderzoeksresultaten via kennissymposia zoals het jaarlijkse Design research & Innovation Festival (DRIVE) tijdens Dutch Design Week, een jaarlijkse editie van de tentoonstelling over design research en communicatie over design research o.a. via de website en lezingen.
- Een organisatie die (h)erkend wordt als autoriteit in dit vakgebied, invloed heeft op beleidsontwikkeling bij overheden en financiers en aanspreekpunt is voor bedrijven. Design United is daarom onder andere de trekkende organisatie van het design netwerk in het TKI CLICKNL en aanspreekpunt voor EU en NL overheden en onderzoeksfinanciers in het design domein.

Programma

Het onderzoeksprogramma kent twee inhoudelijke speerpunten:

Design for Healthcare: de uitdagingen in de gezondheidszorg, zoals het terugdringen van de oplopende kosten, vragen om een disruptieve benadering en radicalere oplossingen dan wat met incrementele verbetering bereikt kan worden. De strenge regelgeving in de medische wereld, betrokkenheid van vele stakeholders en complexe bekostigingsstructuren vergen nieuwe, fundamentele, kennis en competenties van ontwerpers die nu niet voorhanden zijn.

Product Service Systems (PSS): een belangrijke strategie voor organisaties om waarde voor klanten te kunnen blijven leveren, is door op hun productaanbod aanvullende diensten te ontwikkelen. Het ontwikkelen van coherente combinatie van de service en het product is een uitdaging voor onderzoekers en ontwerpers.

People

De dagelijkse leiding van Design United is in handen van een wetenschappelijk directeur (Daan van Eijk) en een zakelijk directeur (Bart Ahsmann), beiden voor twee dagen per week. Secretariële en organisatorische support wordt door de faculteiten bijgedragen op basis van behoefte. Het bestuur wordt gevormd door de drie decanen van de betrokken faculteiten. Zij bespreken in een halfjaarlijks overleg de resultaten, voortgang en koers van DU met de wetenschappelijk directeur.

In het Research Centre participeren alle onderzoeksgroepen van de faculteiten Industrial Design/Industrieel Ontwerpen van de drie TU's. Per faculteit/TU is een liaison

officer aangesteld die onderdeel vormt van de lokale onderzoeksgemeenschap en de verbinding met het DU programma maakt.

Activiteiten

Design United voert het programma uit middels het aantrekken van 'visiting professors' en 'research fellows' en het bouwen van 'demonstrators'. Een overzicht van de betrokken personen en hun onderwerpen is te vinden op de website <http://www.3tu.nl/du/en/people/>.

'Visiting Professors' zijn kennisdragers uit de creatieve industrie die gedurende een langere periode in deeltijd betrokken zijn bij onderzoek. In 2014-15 zijn de volgende visiting professors aangesteld geweest:



Jeroen Raijmakers
Philips Design



Michael Bas
RANJ



Ingeborg Griffioen
Panton



Ron Wakkary SFU
Everv Dav Design

'Research Fellows' zijn internationale wetenschappers die voor een kortere periode op de faculteit betrokken zijn bij onderzoek. In 2014-15 zijn 10 research fellows aangesteld geweest.

'Demonstrators' zijn in 2014 en 2015 o.a. tentoongesteld op 'Mind the Step' tijdens de Dutch Design Week, beide jaren door zo'n 70.000 bezoekers bezocht. Het overzicht van deze tentoonstellingen is terug te vinden op de webpagina met publicaties <http://www.3tu.nl/du/en/books/>, afzonderlijke cases zijn uitgebreider te bekijken op de webpagina <http://www.3tu.nl/du/en/cases/> (collectie is nog onder handen).

Agenda

Design United continueert het programma langs dezelfde lijnen als de voorgaande periode. Inhoudelijk wordt het thema 'Smart Industry' toegevoegd, in lijn met de ontwikkeling en betrokkenheid van de topsector bij deze landelijke agenda.

Ethics and Technology

Het 3TU.Centre for Ethics and Technology is opgericht in 2007 met als doel ethische issues met betrekking tot ontwikkeling, gebruik en regulering van technologie te analyseren en te becommentariëren. Binnen dit onderzoek wordt met name gezocht naar methoden en strategieën voor maatschappelijk verantwoord innoveren, met een gerichtheid op technologiethema's in de topsectoren en op publieke waarden als duurzaamheid, privacy, rechtvaardigheid en verantwoordelijkheid. Speciale aandacht is er voor ethische issues in robotics, engineering design, risk studies, sustainable energy, ICT, en biomedical technology. Het ledenaantal van het centrum bedraagt meer dan zestig senior en junior onderzoekers, en het centrum is internationaal leidend in het onderzoek naar maatschappelijk verantwoord innoveren en ethische analyse van nieuwe technologie.

Programma

Het onderzoeksprogramma van het centrum richt zich op maatschappelijk verantwoord innoveren en op ethische analyse van een breed scala van technologieën en maatschappelijke issues waarin technologie een rol speelt. De onderzoeksfocus ligt momenteel op vier thema's die het onderwerp zijn van ethisch onderzoek: *Safety, Security, and Risk; Energy and Sustainability; Robotics and ICT; and Biomedical Technology and Health*. Het onderzoek is multidisciplinair, en er wordt samenwerking en interactie gezocht met technici, sociaal-wetenschappers, beleidsmakers, en relevante maatschappelijke actoren. Het centrum richt zich naast het verrichten van wetenschappelijk onderzoek ook sterk op valorisatie, in de toepassing van onderzoek richting ingenieurswetenschappen en beleid, en door deelname aan het publieke debat. Het graduate school programme (PhD programma) *Ethics and Technology* van het centrum biedt PhD studenten de gelegenheid te promoveren op een thema op het grensvlak van ethiek en technologie.

Het centrum heeft een sterke gerichtheid op internationale samenwerking, in Europese multidisciplinaire projecten en in samenwerkingen met universiteiten in Noord-Amerika, Australië en Azië. Het centrum onderhoudt een nauwe verbinding met een gelijksoortige organisatie in China, het 8TU Centre for Ethics and Technology, waarmee wordt samengewerkt op thema's als responsible innovation in ports and high tech zones, en nationale benaderingen van ethisch assessment van onderzoek en innovatie. Het centrum ontvangt omvangrijke subsidies van NWO en van EU FP7/HORIZON2020, met name vanuit de stimuleringsimpuls (Veni/Vidi/Vici) op het thema Maatschappelijk Verantwoord Innoveren (MVI; NWO) en Responsible Research and Innovation (RRI; EU).

People

- Philip Brey is hoogleraar Filosofie van Techniek aan de Universiteit Twente en wetenschappelijk directeur van het 3TU.Centre for Ethics and Technology.
- Sabine Roeser is hoogleraar Ethiek en hoofd van de sectie Ethiek en Techniekfilosofie van de Technische Universiteit Delft.
- Ibo van de Poel is Anthoni van Leeuwenhoek hoogleraar Ethiek en Techniek.
- Peter Paul Verbeek is hoogleraar Filosofie van Mens en Techniek bij de vakgroep Wijsbegeerte en vice-decaan van de faculteit Behavioural, Management, and Behavioural Sciences van de Universiteit Twente.
- Jeroen van den Hoven is hoogleraar Ethiek en Techniek en decaan van de faculteit Techniek, Bestuur en Management van de Technische Universiteit Delft.
- Anthonie Meijers is universiteitshoogleraar Filosofie en Ethiek van de Techniek bij de afdeling Filosofie en Ethiek en vice-decaan van de faculteit Industrial Engineering and Innovation Sciences van de Technische Universiteit Eindhoven.

- Michael Nagenborg is universitair docent Filosofie van Techniek (tenure-tracked) bij de vakgroep Wijsbegeerte van de Universiteit Twente en directeur bedrijfsvoering van het 3TU.Centre for Ethics and Technology.

Activiteiten en impact

Het centrum onderhoud structurele banden met gerenommeerde groepen als the Uehiro Centre for Practical Ethics of Oxford University, the Royal Institute of Technology in Stockholm, the Centre for Applied Philosophy and Public Ethics (CAPPE) in Australia, en het 8TU Centre for Ethics and Technology in China, waarbinnen acht toonaangevende technische universiteiten participeren.

Het centrum heeft de afgelopen twee jaar veel grants verworven, waaronder NWO-VICI Technology as Social Experiments (1,5 Meuro), NWO-VICI Theorizing Technological Mediation (1,5 Meuro), EU-FP7 SATORI (4,7 Meuro), vijf NWO MVI (Maatschappelijk Verantwoord Innoveren) grants van elk €375.000 in 2015 voor de projecten "Prognosticating of patients in coma: towards a responsible practice", "Values4Water", "Frugal Innovations and Responsible Entrepreneurship"; "Smart grids in India"; "Innovating with emotions" en "Capturing the societal value of smart energy systems", twee Veni projecten van € 250k euro over de ethiek van service robots en van persuasive technologies, en grants op het gebied van Sustainable Technologies/Biofuels (NWO); Persuasive Technologies (NWO); Suicide Bomber Counteraction and Prevention (SUBCOP, FP7) en Responsible Industry (EU FP7).

De voornaamste onderzoeksevenementen in 2014 en 2015 waren:

- In 2014: Climate Change Ethics Workshop – International Workshop, TUD; 3rd 3TU-5TU International Conference: Theoretical and Practical Exploration of Responsible Innovation, Dalian, China; International Architecture Ethics conference, TUD; Cognitive Enhancement International Conference, TUD; Technopolicy Conference: Boosting Academic Entrepreneurship, UT conferentie met een aanzienlijke vertegenwoordiging van 5TU.Ethics China.
- In 2015: deelname in de 3TU Innovation and Technology conferentie: Triple Helix; Annual 3TU.Ethics Research Day met sprekers van KTH Stockholm en Arizona State University; international ethics of robotics workshop bij de UT; Ethics of Robotics international symposium in Paris; Society for Philosophy and Technology conference en 3TU-8TU workshop in Shenyang, China.

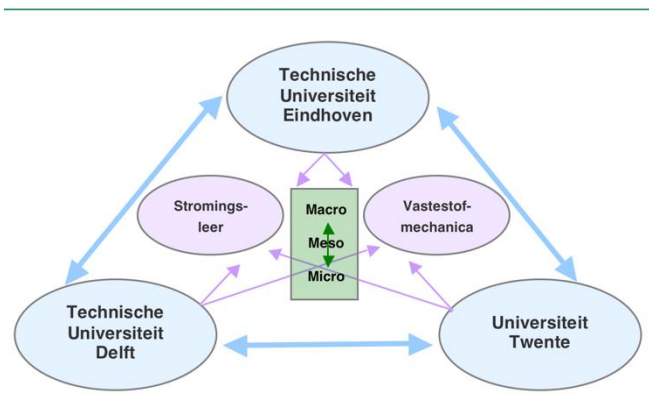
Het centrum heeft zich de afgelopen jaren sterk geprofileerd in het publieke debat. Leden van het centrum waren de afgelopen jaren regelmatig in nationale en internationale media te zien (kranten, tijdschriften, radio en televisie). Het centrum onderhoudt een actuele website (www.ethicsandtechnology.eu) met live reportages van evenementen, live Twitter feeds, Spotlights, interviews met prestigieuze gastacademici; een regelmatige nieuwsbrief voor haar leden. In 2015 is ook een samenwerking opgestart tussen het centrum en *De Correspondent* voor opiniestukken en features.

Fluid and Solid Mechanics

Het Research Centre Fluid & Solid Mechanics is verankerd in het landelijke verband en samenwerking tussen de onderzoekscholen Engineering Mechanics (EM) en het J.M. Burgerscentrum (JMBC). Tezamen omvatten deze onderzoeksscholen bijna 60 volledige leerstoelen met bijbehorende wetenschappelijke staf en in totaal ongeveer 400 promovendi. De beide onderzoeksscholen vertegenwoordigen de twee onderzoeksgebieden die binnen dit Research Centre samengebracht zijn, namelijk de stromingsleer en de vaste stof mechanica. Uit onderzoeksvisitaties blijkt dat de onderzoekscommunities binnen zowel het JMBC als EM hoog gewaardeerd worden wat betreft hun wetenschappelijke kwaliteit. Voor beide onderzoeksscholen geldt namelijk dat gesproken kan worden van vooraanstaande onderzoeksgroepen die leidend zijn op hun vakgebied en die binnen de internationale wetenschap een hoog aanzien verworven hebben. Op het gebied van fluid & solid mechanics – en in het bijzonder op het gebied van de multiscale-mechanica – heeft Nederland wereldwijd een leidende positie en weet het zich te nestelen tussen grote landen als de Verenigde Staten, Frankrijk, Duitsland en Groot-Brittannië.

Programma

Het wetenschappelijk programma van 3TU.FSM wordt inhoudelijk gedragen vanuit de twee participerende onderzoekscholen binnen de drie Technische Universiteiten. Het onderwijsprogramma van 3TU.FSM wordt door EM en JMBC uitgevoerd.



Het programma van het Research Centre 3TU.FSM ondersteunt deze wetenschappelijk inhoudelijke activiteiten door (1) inhoudelijke versterking van onderzoek binnen FSM en (2) vergroting van de externe zichtbaarheid bij stakeholders van de onderzoeksactiviteiten binnen dit gebied.

Er is voor gekozen om in 2015 vooral te stimuleren op de gebieden van internationale samenwerking met buitenlandse onderzoekers en de (mede-)organisatie van internationale bijeenkomsten zoals conferenties en workshops. Daarnaast is er financiële ondersteuning verleend om enkele technische animaties/presentaties voor bepaalde FSM-groepen te laten vervaardigen teneinde de zichtbaarheid van hun activiteiten te vergroten.

People

De leiding van het 3TU.FSM is in handen van het managementteam, bestaande uit prof. Marc Geers (TU/e, directeur EM), prof. Stefan Luding (UT), prof. Bert Sluys (TUD) en prof. GertJan van Heijst (TU/e, directeur JMBC). Dit MT van FSM staat in direct contact met de MT's van de onderzoekscholen EM en JMBC.

Vermeldenswaard is dat enkele van de 'trekkende' hoogleraren binnen 3TU.FSM in internationaal opzicht een duidelijk zichtbare rol spelen op het gebied van de Fluid &

Solid Mechanics. Zo is prof. Geurts actief binnen organisatie ERCOFTAC, prof. Lohse en prof. Geers zijn beiden voorzitter van Conference Committees binnen EUROMECH, laatstgenoemde is kandidaat voor de Council-verkiezing van EUROMECH en prof. GertJan van Heijst is president van EUROMECH. Daarnaast hebben enkele van de FSM-onderzoekers een actieve rol binnen IUTAM, CISM, AEMMG, IACM en ECCOMAS.

Activiteiten en impact

De onderzoeks- en onderwijsactiviteiten binnen het 3TU.FSM zijn heel ruim en talrijk, en worden primair gedragen door de participerende onderzoeksgroepen. Dit overzicht is daarom beperkt tot de concrete initiatieven waarvoor 3TU.FSM-ondersteuning verleend heeft. Het betreft de volgende internationale conferenties en andere bijeenkomsten:

- European Coating Symposium (sept 2015, Eindhoven) – prof. Darhuber
- ERCOFTAC Conference on Engineering Turbulence Measurements and Modelling 11 (sept 2015, Palermo, It.) – prof. Geurts
- EUROMECH Colloquium on 'Multi-scale computational methods for bridging scales in materials and structures' (feb 2015, Eindhoven) – dr. Kouznetsova
- Lorentz Center workshop 'Capillarity of Soft Interfaces' (nov 2015, Leiden) – prof. Snoeijer

Voorts zijn er werkbezoeken bekostigd van enkele buitenlandse gastonderzoekers, waarmee gezamenlijk onderzoek is gestimuleerd en verder uitgebouwd. Enkele gezamenlijke publicaties zijn in voorbereiding.

Met FSM-steun zijn er verder enkele technische animaties gemaakt waarmee het inhoudelijke werk van enkele groepen binnen FSM gepresenteerd wordt. Deze zullen o.a. gelinkt worden naar de FSM-website die voor volgend jaar op de agenda staat.

Agenda

Voor het jaar 2016 wil FSM ook een aantal activiteiten stimuleren die bevorderlijk zijn voor verdere inhoudelijke samenwerking tussen de 'fluids'- en 'solids'-groepen binnen 3TU.FSM, alsmede voor vergroten van de zichtbaarheid van dit vakgebied naar buiten en derhalve ook richting industrie. Zo staat er een 3TU.FSM-dag op het programma, met deelnemers vanuit de EM- en JMBC-groepen en de industrie en verder een speciale workshop over Fluid Structure Interaction, waarbij ook enkele buitenlandse coryfeeën worden uitgenodigd. Ook zal de FSM-website verder worden uitgebouwd, waarmee de 3TU.FSM-activiteiten goed naar de buitenwereld worden geëxposeerd. Voorts worden middelen vrijgemaakt voor werkbezoeken van veelbelovende junior-stafleden (tenure trackers) aan een gerenommeerde buitenlandse onderzoeksgroep (talentontwikkeling).

High Tech Materials

High-tech materialen liggen aan de basis van innovatieve en duurzame technologische toepassingen. Technological breakthroughs require performance breakthroughs of materials. Met de toenemende eisen die de maatschappij stelt aan high-tech producten, nemen ook de eisen toe die worden gesteld aan de materialen. De focus van 3TU.HTM ligt op (1) onderzoek aan en ontwikkeling van verschillende soorten materialen, (2) zichtbaarheid en toegankelijkheid van het vakgebied, (3) materiaalkundig onderwijs.

3TU.HTM heeft als doelstelling een verbindende factor te zijn voor het materiaalonderzoek en -onderwijs binnen Nederland. Het onderzoekscentrum wil de samenwerking op het gebied van de materiaalkunde verstevigen en intensiveren, en daarmee de zichtbaarheid en de toegankelijkheid van het vakgebied verbeteren. Het vakgebied moet niet alleen zichtbaar zijn voor betrokken onderzoekers, maar ook voor internationale academici, bedrijven en voor toekomstige studenten. Met name de laatste doelgroep moet bewust worden gemaakt van de uitdagingen en het belang van het vakgebied.

Programma

Technologische doorbraken vereisen doorbraken in het functioneren van materialen. Het nieuwe 3TU.HTM onderzoeksprogramma 'New Horizons in Designer Materials' is een impuls voor het ontwerp van nieuwe, innoverende materialen in een academische omgeving van zeer hoge kwaliteit. Na selectie in 2015 zullen in 2016 zes innoverende materiaalkundige onderzoeksprojecten van start gaan. Het gaat hierbij om postdocprojecten met elk een duur van drie jaar. Naast innovatie is samenwerking met internationaal gerenommeerde onderzoekers en tussen de drie technische universiteiten binnen deze projecten belangrijk. De onderzoeksthema's zijn kenmerkend voor de brede range aan onderwerpen binnen de materiaalkunde: interfaces for human interaction, controlled polymerisation, hierarchical hybrid materials, metamaterials, superconducting carbon nanotubes, reversible crosslinking in polymers. Het programma legt een kiem voor nieuwe materiaalkundige onderzoekslijnen in Nederland, met een beoogd vervolg in de vorm van tenure track UD-posities.

People

Het onderzoekscentrum 3TU.HTM bestaat organisatorisch uit een wetenschappelijk directeur (Jilt Sietsma, TU Delft) en een secretaris (Reina Boerrigter), die in samenspraak handelen met de overige leden van het managementteam: Remko Akkerman (UT), Marc Geers (TU/e), Rint Sijbesma (TU/e), Julius Vancso (UT), en Sybrand van der Zwaag (TU Delft). De wetenschappelijk directeur rapporteert aan het bestuur van 3TU.HTM, dat wordt gevormd door Theun Baller (TU Delft), Philip de Goey (TU/e) en Jeroen Cornelissen (UT).

Activiteiten

Het onderzoekscentrum 3TU.HTM is in 2015 van start gegaan. De definitie en selectie van het onderzoeksprogramma 'New Horizons in Designer Materials' heeft aanvankelijk prioriteit gehad. Voor de 18 voorstellen die zijn ingediend zijn internationale reviewers benaderd en voor de selectie is een selectiecommissie met vertegenwoordigers van de drie technische universiteiten ingesteld. Het onderzoekscentrum heeft zich met een aantal opstellingen, met *self healing* asfalt en beton (Renée Mors, TU Delft), een atoomkrachtmicroscop (Sissi de Beer en Hubert Gojzewski, UT), en een videopresentatie over een *miniature mixed mode bending setup* (Marc Geers, TU/e) gepresenteerd tijdens de 3TU.Innovation & Technology Conference in het WTC in Rotterdam op 18 mei 2015.

Daarnaast is een begin gemaakt met de inrichting van de 3TU.HTM-website (<http://www.3tu.nl/htm/>).

De échte *kick-off* van 3TU.HTM vond plaats op dinsdag 6 oktober 2015 tijdens het eerste 3TU.HTM Symposium 'Dutch Materials'. Tijdens deze bijeenkomst in de Jaarbeurs in Utrecht hebben de projectleiders waarvan de projecten zijn geselecteerd binnen het onderzoeksprogramma 'New Horizons in Designer Materials' hun plannen gepresenteerd. Ter introductie heeft Jilt Sietsma, de wetenschappelijk directeur, voor de ongeveer 55 aanwezigen de doelstellingen van het onderzoekscentrum gepresenteerd en kon dr. Costantino Creton (ESPI ParisTech) worden verwelkomd als *keynote* spreker.

Agenda

De toekomstplannen van 3TU.HTM richten zich op het ten uitvoer brengen van de doelstellingen van het onderzoekscentrum.

- In 2016 zal 3TU.HTM de organisatie van Summerschools en Graduate Courses op het gebied van materiaalkunde initiëren en stimuleren met als doelstellingen het verder versterken van het niveau van promovendi en het stimuleren van kennisuitwisselingen en directe contacten tussen junior en senior onderzoekers van de drie universiteiten.
- Het 3TU.HTM Symposium 'Dutch Materials' zal ook in 2016 worden georganiseerd.
- In 2015 is reeds een begin gemaakt met een inventarisatie van onderzoeksactiviteiten binnen de drie universiteiten, met als doel het zeer brede gebied "Materiaalkunde" inzichtelijker te maken voor buitenstaanders (industrie, andere universiteiten, Europese consortia, maar zeker ook potentiële studenten) en betrokkenen (om samenwerking tussen de drie universiteiten te stimuleren).
- De mogelijkheden voor een speciale uitgave van het wetenschappelijke tijdschrift *Advanced Materials* over materiaalonderzoek aan de TU's in Nederland zullen worden onderzocht.
- Verder werkt 3TU.HTM verder aan haar zichtbaarheid door middel van de website, en presentaties via andere media.

High Tech Systems

Activiteiten

Sinds april 2010 worden de robotica activiteiten in Nederland gecoördineerd door 'RoboNED'. Dit Nederlandse robotica platform (initiatief van ons 3TU.HTS) heeft als doel de synergie tussen de diverse robotica applicatievelden te stimuleren en onderzoek en ontwikkeling te focuseren. Dit doel wordt gerealiseerd door de verschillende stakeholders bij elkaar te brengen in een sterk netwerk. Hierin vinden industrie, onderzoek, onderwijs, overheid en de consument elkaar om samen het innovatie ecosysteem te versterken. Tevens zet RoboNED zich in om de sociale acceptatie van robotica te stimuleren. Dit heeft onder andere geresulteerd in een roadmap. Het zwaartepunt van de Robotica activiteiten ligt bij de 3 TU's. 3TU.HTS heeft de laatste jaren middelen geïnvesteerd ter ondersteuning van RoboNED en zal dit ook in de komende jaren blijven doen

3TU.HTS heeft de middelen ook ingezet om de resultaten en de impact van het onderzoek uit te dragen naar de wetenschappelijke peers en naar de samenleving in het algemeen. Daarbij is niet gekozen om zelf conferenties te gaan organiseren maar vooral om duidelijk aanwezig te zijn op toonaangevende beurzen en conferenties, dit regelmatig in samenwerking met Holland High Tech / topsector HTSM. In 2015 zijn dat de volgende beurzen/conferenties:

- Hannover Messe in het kader van het Holland High Tech House, in samenwerking met de topsector HTSM (Holland High Tech)
- MEDICA 2015 in Düsseldorf
- EUSPEN 2015, de 15^e internationale conferentie van de 'European society for precision engineering & nanotechnology'
- De precisiebeurs 2015

3TU.HTS speelt ook een belangrijke rol in de mondiale ontwikkelingen op het gebied van elektrisch rijden. Daarom organiseren AVERE, Nederland Elektrisch, DOET, Dutch Incert en Amsterdam Elektrisch de AVERE de E-mobility Conference (AEC) op 12 en 13 april 2016 in Amsterdam. 3TU.HTS zal hieraan zowel een inhoudelijke als financiële bijdrage leveren. Namens ons centrum is Steinbuch lid van het FET (Formule E Team), waarin alle stakeholders verzameld zijn, en wat door het ministerie van EZ actief wordt ondersteund. In 2015 hebben alle 3TU-studententeams vanuit de FET/EZ middelen een donatie van €7.500,- ontvangen.

In 2015 is namens 3TU.HTS het Agrifood/HighTech platform opgericht, samen met FME, ZLTO en WUR. Steinbuch acteert namens 3TU.HTS in de roadmap commissie voor de crossover high tech en agri food. Ook deelname aan de STT toekomstverkenning over deze sector paste hierbij in 2015.

Tenslotte besteedt 3TU.HTS ook middelen om Techniek in het algemeen en het High Tech Systems onderzoek in het bijzonder voor een breder publiek te etaleren. Hierbij kan worden gedacht aan een bijdrage aan de 'Stichting Techniek Promotie' en de 'Wim van der Hoekprijs'.

Agenda

In 2016 zal de hierboven genoemde lijn worden voortgezet:

- Versterken RoboNED, Elektrisch Rijden (Dutch Incert) en het Agrifood/HighTech platform;
- Profileren 3TU.HTS door middel van aanwezigheid op bestaande beurzen/conferenties (Hannover Messe, EUSPEN, Medica 2016, Precisiebeurs);
- Profileren 3TU.HTS voor een breder publiek.

Humans and Technology

De geplande activiteiten van 3TU.Humans and Technology betreffen de organisatie van workshops en ander overleg met industrie om roadmaps te bepalen alsmede agenda's voor nationale en internationale onderzoeksprogramma's; het coachen van talenten door uitwisselingsprogramma's en summerschools; het afstemmen van master- en graduate-programma's.

Het doel is om te komen tot een leven ecosysteem met participatie vanuit academia, industrie en subsidieverstrekters. Verder streeft het centre naar internationale profilering van het Nederlandse onderzoek op het gebied van human-technology interaction waarbij technologie- en menswetenschappen op een unieke manier verstrengeld zijn.

Programma

In het S4Living project worden slimme sociale systemen en ruimtes (smart social systems and spaces) onderzocht, die menselijk gedrag en menselijke ervaringen inschatten en verbeteren binnen een sociale context, zoals bijvoorbeeld thuis of op het werk. Hiervoor wordt de technologie voor het meten en interpreteren van gesitueerd gedrag en ervaringen verbeterd. Bovendien worden methoden en technieken ontwikkeld die het welzijn van mensen ondersteunen door middel van omringende intelligentie (ambient intelligence) en overredende metgezellen (persuasive companions) die mensen helpen bij het onderhouden van een gelukkige en gezonde leefstijl. Daarnaast zal het centre werken aan methodologische vernieuwingen binnen de nieuwe onderzoeksvelden waar ontwerp, technologie, en sociale wetenschappen samen komen.

People

Het kernteam van 3TU.H&T bestaat uit de directeuren (Prof. Dirk Heylen, Prof. Mark Neerincx, Prof. Wijnand IJsselstein) en de coördinatoren (Khiet Truong, Marieke Peeters, Femke Beute). Verder zijn de volgende mensen actief betrokken bij het centre: Hayley Hung (TUD), Daniel Lakens (TU/e), Willem-Paul Brinkman (UT) en ter ondersteuning: Lynn Packwood en Wilma Hiddink.

Activiteiten en impact

Sinds April 2015 is de 3TU.H&T website beschikbaar: <http://www.3tu.nl/ht/en/> – Lynn Packwood (UT) is verantwoordelijk voor het bijhouden van de site. Regelmatige updates zijn beschikbaar rondom events, vacatures en nieuws.

Hieronder staan de events in 2015 genoemd:

16/04/2015	Kick-off event 3TU.H&T research centre	Onderzoekers van de drie tu's die zich bezighouden met humans & technology (40 deelnemers)	Universiteit Twente
03/07/2015	1st Dutch Meeting on the Study of Social and Affective Touch	Nederlandse onderzoekers en ondernemers die zich bezighouden met sociale, affectieve, en gemedieerde aanraking (20+ deelnemers)	Utrecht
24/08/2015	Doctoral consortium tijdens conferentie over intelligent virtual agents	PhD-studenten, internationaal, die zich bezighouden met intelligent virtual agents (10 deelnemers)	TU Delft

24/08/2015	Tutorials tijdens conferentie over intelligent virtual agents	Onderzoekers, internationaal, die zich bezighouden met intelligent virtual agents (50 deelnemers)	TU Delft
{19,20,21}/10/2015	3TU PhD School	Gevorderde Master, en PhD studenten, internationaal, die zich bezighouden met humans & technology (aanwezigheidslijst in Appendix)	Zeist
30/10/2015	Symposium "Persuasive Technology and Sustainability"	Academia en industrie (100+ deelnemers)	Eindhoven

Er zijn twee Grant-aanvragen, te weten twee maal een STW Perspectief Pre-proposal en een NWO-Creative Industry voorstel.

Agenda

3TU Humans & Technology Jaarcongres TU Eindhoven op 13-14 Oktober 2016:

- eigen verhalen, invited speakers (1 dag)
- doctoral consortium (1 dag)
- eventueel combinatie met 3TU Autumn School
- tutorials, seminars

Roadmap, werktafels

Wat willen we? Wie betrekken we? Wat zijn de doelen? Wat wordt het proces?

Output/doel: eind volgend jaar een voorstel voor een programma bij NWO

Kleinschalige workshops rondom specifieke onderwerpen die nu gepland zijn:

- 20 januari – 2^e Dutch Social & Affective Touch meeting
- Februari – Social & Affective Sensing
- Maart – Virtual agents
- April/Mei – Psychology 2.0

Verder kunnen voorstellen voor kleinschalige workshops worden aangevraagd.

Onderwijs / coaching

- jaarcongres combineren met tutorials
- eINTERFACE – 1 maand "hackathon" (studenten werken aan interactieve systemen, 10 projecten, internationaal, hands-on, 50 studenten / promovendi – half juli / half augustus)
- topical seminars vanaf januari 2016 (vraag gestuurd, promovendi vanuit 3TU + andere universiteiten)
- website updaten met info/links master programma's: HTI, HMI, MMI

Gedeelde infrastructuur

Investerings in apparatuur rond telepresence.

Inventariseren dataopslag initiatieven

In samenwerking met andere initiatieven (nationaal en internationaal) onderzoek naar open data, 3TU, SURF, Openscienceframework.org. Doel is het formuleren van een 1^e voorzet voor beleid, best practice.

Disseminatie – algemeen

- website , demo's, films, public events
- email nieuwsbrief
- naam en emailbestand contacten 3TU HT

Boek(en)/ edited volume(s)/ special issues

Op stapel staan:

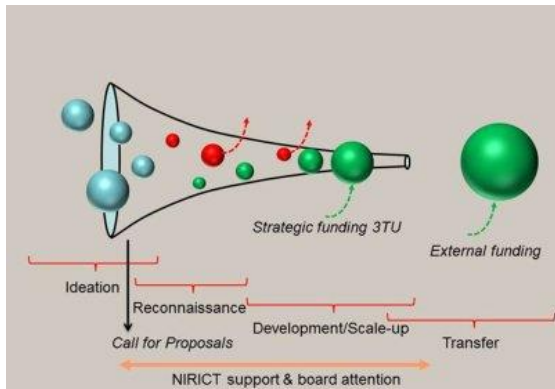
- Social signal processing – special issue voor *Frontiers in Human-Media Interaction*
- Affective touch – special issue voor *IEEE Trans on Affective Computing*

Netherlands Institute Research on ICT

De ICT-gemeenschappen van de 3TU's richten zich op het gezamenlijk versterken van kennisontwikkeling van multidisciplinaire socio-technische uitdagingen. Hierbij richten ze zich in het bijzonder op die terreinen waar Nederland realistische kansen heeft om internationale wetenschappelijke en economische impact te hebben. De maatschappij vraagt in toenemende mate om ketenbenaderingen voor sociale en technische uitdagingen. ICT is hier zowel "enabler" door innovatie van oplossingen met ICT-kennis, als ook de "game changer" door het ontwikkelen van radicale nieuwe ICT-kennis en methoden om ook antwoord te hebben op de lange termijn vraagstukken van een exponentieel digitaliserende wereld. Het onderzoek aan universiteiten is vaak sterk reductionistisch van aard en richt zich op de vernieuwing van individuele disciplines, het is daarom nodig expliciet aandacht te geven aan het samenbrengen, positioneren, en prioriteren van alle vormen van ICT-onderzoek in multidisciplinaire en keten-benaderingen. De samenwerking richt zich ook op de zichtbaarheid van de Nederlandse ICT-wetenschap in internationaal verband, het gezamenlijk agenderen van emergente onderzoek- en onderwijsonderwerpen die van toekomstig belang voor de ICT zullen zijn, en het versterken van het nationale netwerk van met name ICT-onderzoekers die aan het begin van hun carrière staan. Om dit te bereiken richt 3TU.NIRICT zich op drie pijlers: Community-building, Onderwijssamenwerking, en Onderzoeksportfolio-ontwikkeling.

Mission

- *Community-building.* Leidend principe is dat 3TU.NIRICT zich 'inclusief' opstelt richting ICT. Om gezamenlijk kennis te kunnen ontwikkelen is het belangrijk om te bouwen aan een netwerk dat kennis over en wederzijds respect voor ICT-onderzoek aan de drie technische universiteiten bevordert en dat samenwerking faciliteert.
- *Onderwijssamenwerking.* De drie technische universiteiten ontwikkelen elk hun eigen onderwijsprogramma's en onderwijsactiviteiten. Op sommige terreinen kunnen de ontwikkeling en uitvoering daarvan elkaar versterken. Onderwijssamenwerking wordt met name gezocht in het vergroten van de efficiëntie van kennisontwikkeling en (waar mogelijk) doceren. Denk hierbij aan hergebruik van cursusmaterialen, maar ook de (virtuele of feitelijke) mobiliteit van docenten. Ook zet 3TU.NIRICT zich in voor het gezamenlijk ontwikkelen van nieuwe curricula (denk aan data science en cybersecurity), en het opstellen van gezamenlijke (korte en lange termijn) visiestukken.
- *Onderzoeksportfolio-ontwikkeling.* 3TU.NIRICT managet een funnel van thematische 3TU samenwerkingen in de verkennende en ontwikkelingsfase. Hiermee wordt kennisontwikkeling op verschillende multidisciplinaire socio-technische uitdagingen geïmplementeerd. Gekozen is voor topics die in lijn liggen met nationale en internationale ICT-programma's zoals de Kennis en Innovatie Agenda 2016-2019, H2020 en de Topsectoren. Via een ['call voor proposals'](#) kunnen nieuwe verkennings- en ontwikkelingsonderwerpen zich aanmelden.
 - *Reconnaissance* Topics krijgen steun om aansluiting te zoeken bij private R&D investeringen van het bedrijfsleven, het beïnvloeden van agenda's van Europese programma's, vergroten van zichtbaarheid en onderzoeken van mogelijke allianties.
 - *Development* Topics krijgen steun voor externe lobby, aansluiting zoeken bij het nationale perspectief, outreach en het werken naar een extern funded projectvoorstel.
 - *Sponsoring* Specifieke 3TU activiteiten krijgen financiële en executive steun in de uitvoering van hun activiteiten.



3TU.NIRICT portfolio

- Data Science (D)
- Cyber Security (D)
- Green ICT (R)
- Netherlands Antenna Research Framework (R)
- Empathic Lighting (D)
- Wirelessly-Powered Autonomous Systems (R)
- ICT for Smart Industry (R)
- GPGPU (R)

Programma

Als zelfstandig en grootste onderzoeksprogramma heeft 3TU.NIRICT het Big Software on the Run project. Software vormt een integraal onderdeel van de meeste complexe dingen die door mensen worden gebouwd. Het daarom is urgent om innovatieve technieken te ontwikkelen die ook in de toekomst ontdekken hoe systemen daadwerkelijk functioneren, die checken waar en wanneer systemen afwijken van het verwachte gedrag, die de betrouwbaarheid, prestatie en beveiliging voorspellen en die aanbevelingen doen om problemen te adresseren. Deze technieken krijgen te maken met zeer grote hoeveelheden aan data (Big Data) en zeer complexe software (Big Software).



BSR Kick-off meeting (15 september 2015)

People

Prof. dr. ir. Inald Lagendijk is wetenschappelijk directeur van 3TU.NIRICT. Het onderzoeksportfolio management ligt in handen van prof. dr. ir. Maarten van Steen. Onder leiding van dr. S. Stuijk vindt het opbouwen van het netwerk voor jonge onderzoekers plaats. Dr. Marieke Huisman en prof. dr. Johan Lukkien zijn

verantwoordelijk voor de samenwerking op onderwijsgebied. BSR wordt geleid door Prof.dr.ir. Wil van der Aalst, prof. dr. Arie van Deursen en prof. dr. Jaco van de Pol. De kleinere onderzoeksthema's worden geleid door elk drie onderzoekers, elk van een van de 3 TU's.

Activiteiten en impact

Er hebben meerdere grotere en kleinere 3TU.NIRICT gerelateerde events plaatsgevonden zoals onder andere de conferentie 'An Innovative Truth VII' op 15 juni 2015 in Eindhoven met meer dan 130 bezoekers vanuit de triple helix, verschillende data science symposia en colloquia in Delft, Twente en Eindhoven, en op 9 juni 2015 in Twente de CTIT conferentie over smart societies waaraan meerdere aan NIRICT verbonden onderzoekers een bijdrage leverden.

Op 26 November 2015 organiseert NIRICT Cyber Security in The Hague Security Delta (HSD) een 3TU Workshop over Cyber Security Research in Nederland met 50 deelnemers. Er wordt hierin samengewerkt met NWO en SAFE.NL om gezamenlijk een cyber-onderzoeksgemeenschap op te zetten. Als Cyber Security 3TU onderwijsactiviteit zijn 31 MSc studenten uit Delft, Eindhoven en Twente gezamenlijk naar de conferentie Hardwear.IO gegaan. Als follow-up van deze activiteit wordt er een workshop over software hacking georganiseerd in het voorjaar van 2016.

Op onderwijsgebied wordt er een inventarisatie gedaan bij de 3TU onderwijsdirecteuren om de lopende issues, problemen, faciliteiten en ontwikkelingen in kaart te brengen op basis waarvan de mogelijkheden in samenwerkingen, mobiliteit, delen van faciliteiten, etc worden verkend. Daarnaast wordt er met verschillende partijen gepraat over het opstellen van een lange termijn visiestuk over de ontwikkeling van (academisch) onderwijs onder invloed van ICT.

De summerschool 'European School of Information Theory', welke onder andere gesponsord werd door NIRICT, heeft van 20 tot 24 april 2015 plaatsgevonden.



Foto Hardwear.IO (september 2015)

In Data Science wordt er door de 3TU's samengewerkt aan het verdiepen van kennis over de effectiviteit van gezondheidscampagnes via Twitter. Er is gefocust op het analyseren van de 'Movember' campagne (UT (Dong Nguyen, Tijs van den Broek, Djoerd Hiemstra, Michel Ehrenhard), TU Delft (Nugroho Dwi Prasetyo and Claudia Hauff)).

Voor het bouwen en versterken van de ICT community is 'ICT's Next Generation' (ICTNG) een belangrijke eerste stap. Dit in 2015 opgezette netwerk vergoot het multidisciplinaire ICT netwerk (ook buiten de 3TU's) van de jonge onderzoeker, teneinde een gezamenlijke visie, zoals een roadmap voor onderwijs en onderzoek, op te stellen. Om meer impact te kunnen hebben op het Nederlandse en internationale ICT landschap is het van groot belang dat de jongere generatie zich organiseert en de leiders van de toekomst opstaan.

Green ICT is aangesloten op gerelateerde Zwaartekracht onderzoekprogramma's zoals Integrated Nanophotonics en Networks.

Er is een nieuwe post-master 3TU cursus opgezet op het gebied van Smart antennas/phased-arrays. Deze cursus is specifiek bedoeld voor PhD studenten in de graduate schools van TUD, TUE en UT. Deze cursus wordt ook onderdeel van de European School of Antennas (ESoA).

Agenda

In maart 2016 wordt rond ICT Open de 3TU.NIRICT Community Day georganiseerd voor alle betrokken 3TU-onderzoekers. Tijdens deze dag aandacht voor highlights en best practices vanuit 3TU.NIRICT samenwerking. Extra aandacht wordt gegeven aan de voortgang van het portfolio en de onderwijssamenwerking. Specifiek voor de jongere onderzoekers organiseert ICTNG om de drie maanden activiteiten.

De verschillende thematische samenwerkingen en BSR organiseren nationaal en internationaal workshops en andere activiteiten met een duidelijke 3TU-component. Hierbij staat het samenwerken in onderzoek centraal, teneinde gezamenlijk projectvoorstellen te doen, onderzoeksnetwerken op te zetten en outreach te doen naar de bredere community. De nieuw toegekende samenwerkingen organiseren kick-off meetings om hiermee in 2016 te starten.

Onder andere BSR, NARF en Cyber Security organiseren in 2016 zomer en/of winterscholen.

Om de afstemming en 3TU samenwerking op (online) onderwijsgebied te verbeteren vinden er in het voorjaar van 2016 brainstormsessies plaats die tot actieplannen uitgewerkt worden.

Green ICT brengt een adviesraadbijeenkomst bijeen met leidende industriële partijen. NARF werkt verder aan een project proposal Marie-Curie op het gebied van wireless infrastructure (15 PhD fellows).

Datacentrum

Het doel van het 3TU.Datacentrum is waardevolle technisch wetenschappelijke onderzoeksgegevens bruikbaar, vindbaar en toegankelijk te houden op de lange termijn. Met dit doel wordt een bijdrage geleverd aan de transparantie van wetenschap, aan de disseminatie van kennis naar de maatschappij en aan een efficiënte besteding van publieke fondsen. Over de hele linie wordt daarmee een positieve bijdrage geleverd aan het imago van de wetenschap in het algemeen en aan de inspanningen van de Nederlandse Technische Universiteiten.

De afgeleide doelen die het 3TU.Datacentrum zichzelf heeft gesteld zijn:

- Het realiseren van bewustzijn, kennis en vaardigheden bij zowel onderzoekers als ondersteunend personeel;
- Het ontwikkelen van hulpmiddelen en diensten waarmee de kwaliteit en de efficiëntie van het beheer van onderzoeksgegevens verhoogd kan worden;
- Het organiseren van ondersteuning tijdens alle fasen van het onderzoek, van het plannen van het onderzoek tot en met het publiceren van de gegevens en het koppelen aan publicaties.

De *activiteiten* van het 3TU.Datacentrum zijn onderverdeeld in vier clusters:

- Hulpmiddelen tijdens het onderzoek in de vorm van *Data-labs*, platforms voor onderzoeksdata die uitwisseling en reproduceerbaarheid van databewerkingen mogelijk maken bij onderzoekssamenwerking;
- Lange termijn vindbaarheid en toegang tot onderzoeksgegevens via het *Data-archive*.
- Advies en ondersteuning in alle fasen door onderzoek, ontwikkeling, disseminatie en training op het gebied van datamanagement en data sharing: *Data-services*;
- En *Data-R&D*: Bijdrages leveren aan bewustzijn, kennis- en beleids ontwikkeling en andere randvoorwaarden voor duurzame organisatie van het beheer van onderzoeksgegevens in samenwerking met nationale en internationale partners.

Door vertegenwoordiging in samenwerkingsverbanden zoals de Research Data Alliance, Knowledge Exchange (CSC, Deff, DFG, Jisc en SURF), DataCite, LIBER en UKB, en presentaties aan o.a. een commissie van de Hochschulrektorenkonferenz (HRK) en het Danish National Research Datamanagement Forum wordt zowel invloed uitgeoefend als de impact van onze adviezen vergroot. Het 3TU.Datacentrum is inmiddels bij ondersteuners, financiers en uitgevers een bekende speler.

People

Het 3TU.Datacentrum heeft een board en een directeur die inhoudelijk rapporteren aan 3TU.Onderzoek en aan de rectoren van de 3TU's individueel. Het team van 3TU.Datacentrum bestaat uit een centrale front-office en back-office die zijn gehuisvest in Delft en uit lokale front-offices bij elke Technische Universiteit.

De board bestaat uit Wilma van Wezenbeek (Directeur TU Delft Library), Jeanne Figdor (Directeur Informatie Expertise Centrum TU Eindhoven), Marjolein Drent (Hoofd Bibliotheek & Archief Universiteit Twente), IJsbrand Haagsma (Secretaris 3TU.Federatie) en Jeroen Rombouts (Dir. 3TU.Datacentrum).

Activiteiten en impact

In 2014 is het OpenEarth DataLab in gebruik genomen voor het datamanagement van het Zandmotor monitor project. Dit DataLab is door 3TU.Datacentrum in samenwerking met onderzoeksinstituut Deltares ontwikkeld en EcoShape heeft dit mogelijk gemaakt door een opdracht hiertoe te verstrekken. Het OpenEarth DataLab project voorziet in de behoefte om binnen een project tussen verschillende disciplines eenvoudig, d.w.z. op één platform en volgens gestandaardiseerde workflows,

verschillende soorten data te delen die door verschillende partijen (bij Zandmotor monitoring zijn meer dan 30 organisaties betrokken) worden verzameld. Inmiddels is de opdracht voor beheer en helpdesk voor Zandmotor verlengd tot en met 2016, is het OpenEarth DataLab door twee andere projecten als platform gekozen en zijn besprekingen gaande met nog drie onderzoeksgroepen. Nog voor het einde van 2015 zal bovendien een samenwerkingsovereenkomst tussen 3TU.Datacentrum en Deltares ondertekend worden, waarmee het OpenSource beschikbaar stellen van de OpenEarth DataLab software wordt geregeld.

In het najaar van 2014 heeft het 3TU.Datacentrum in samenwerking met DANS, het Netherlands eScience Center, de Universiteit van Amsterdam en uiteraard de Research Data Alliance de vierde plenaire werkconferentie georganiseerd. De Research Data Alliance wordt gefinancierd door de Australian National Data Services, European Commission FP7 en National Science Foundation. De werkgroepen, waaraan ook wordt deelgenomen door 3TU.Datacentrum, hebben tijdens deze conferentie de eerste resultaten gepresenteerd.

Research Data Netherlands (RDNL), dat in 2013 door DANS en 3TU.Datacentrum werd opgericht is eind 2014 uitgebreid door toetreding van SURFsara. Hiermee zijn drie belangrijke leveranciers van research data management diensten verenigd in een nationale organisatie. RDNL is o.a. national member van CODATA (Committee on Data for Science and Technology van het International Council for Science), levert trainingen voor ondersteuners en organiseert om het jaar de Nederlandse dataprijs. In het komende jaar zal o.a. de rol van RDNL voor het in opdracht van de VSNU opgezette coördinatiepunt voor Research Data Management gestalte krijgen en zal uitvoering van het werkplan tot meer concrete diensten leiden.

Agenda

Voor de periode tot 2018 zijn door het 3TU.Datacentrum nieuwe ambities geformuleerd binnen de volgende vier thema's:

- Vergroten gebruikersgroepen voor-, tijdens en na het onderzoek
Verder werken aan promotie, incentives en acquisitie in alle fasen van het onderzoeksproces.
- Ontwikkelen van waarde producten en diensten portfolio
Producten en diensten verder afstemmen op behoeftes van gebruikers, efficiëntie en schaalbaarheid van producten en diensten verbeteren.
- Samenwerking: uitbreiding van het 3TU.Datacentrum consortium, samenwerking met onderzoekers, efficiënte organisatie van nationale samenwerking en internationale relaties.
- Bekendheid en belang: zowel het verder ontwikkelen van bewustzijn als het vergroten van de zichtbaarheid van het 3TU.Datacentrum bij onderzoekers.