

Inhoudsopgave

1. Inleiding.....	2
2. Overall-beeld 3TU.Onderzoek in 2013	4
2.1 Werving	4
2.2 Mate van operationeel zijn	6
2.2 Verdringing, leerstoelenstrategie en zwaartepuntvorming.....	8
2.3 Kwalitatieve effecten van visitatiebeoordelingen	9
3. Verantwoordingsrapportages Centres of Excellence.....	10
3.1 Centre For Intelligent Mechatronic Systems.....	11
3.2 Centre for Dependable ICT Systems (CeDICT)	14
3.3 Centre for Sustainable Energy Technologies	23
3.4 Centre for Multiscale Phenomena	26
3.5 Centre for BioNano Applications.....	34
Bijlage 1 Organisatie 3TU.Federatie 2013	38
Bijlage 2 Lijst van afkortingen	40

1. Inleiding

Het sectorplan Wetenschap en Technologie (Slagkracht in Innovatie, 2004-2010) was de start van de 3TU.Federatie. Doel van 3TU is het optimaliseren van de prestaties en samenwerking van de drie technische universiteiten, ten behoeve van het versterken van de internationale positie van Nederland. Kernwoorden zijn: macrodoelmatigheid, profilering en taakverdeling en concentratie.

De krachtenbundeling van de TU's is inhoudgedreven. De drie TU's werken samen daar waar dat meerwaarde oplevert voor de BV Nederland, in een Europees en mondiaal perspectief. Bijvoorbeeld om de kwaliteit van onze ingenieurs te borgen en een substantiële bijdrage te leveren aan de zogeheten 'grand challenges'. En er wordt afgestemd in het belang van een ieders profiel in zijn eigen 'biotoop'. Zo kunnen ook topeconomische gebieden via valorisatie een anker vinden in wetenschappelijke onderwijs- en onderzoeksterktes.

Op 21 december 2006 ontving de Federatie van Technische Universiteiten i.o. de beschikking van het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap, inzake de realisatie van vijf gezamenlijke Centres of Excellence (CoE). Hiertoe is 50M€ beschikbaar gesteld. De 3TU.Federatie op 11 mei 2009 het verzoek ingediend om de subsidietermijn van 2011 te verlengen naar ultimo 2014. Dit verzoek is op 8 september 2009 formeel gehonoreerd door OCW (HO&S/CBV/151594). Doordat er geen concessies zijn gedaan aan de beoogde kwaliteit is er vertraging opgetreden met betrekking tot de personele invulling en is besloten om een aantal HL-posities om te zetten in tenure-track posities om high-potentials de gelegenheid te geven door te groeien naar een HL-positie. Eén van de high-potentials heeft dat doel ondertussen bereikt en het is te verwachten dat de komende jaren meerdere van deze high-potentials deze stappen zullen doormaken.

Met de middelen uit de beschikking wordt gewerkt aan de realisatie van vijf CoE's:

1. 3TU.Centre for Intelligent Mechatronic Systems
2. 3TU.Centre for Dependable ICT Systems
3. 3TU.Centre for Sustainable Energy Technologies
4. 3TU.Centre for Multiscale Phenomena
5. 3TU.Centre for Bio-Nano Applications

De vijf Centres of Excellence zijn ieder ingebed in een breder Centre of Competence (zie bijlagen voor een uiteenzetting van de organisatie). De CoE's vormen een cruciaal onderdeel in de bundeling van de onderzoekskracht door de drie Technische Universiteiten. Naast deze vijf CoE's is het 3TU.Centre for Ethics and Technology sinds 2007 actief. Daarnaast zijn er tot eind 2013 nog drie CoE's ontstaan: 3TU.Bouw en 3TU.AMI (Applied Mathematics Institute) en 3TU.Design United. Deze CoE's worden gefinancierd door de universiteiten zelf.

In juli 2011 heeft de 3TU.Federatie het 3TU Sectorplan Technologie 2011 – 2015 aan de staatssecretaris van OCW aangeboden. Voor de 3TU-samenwerking wordt jaarlijks 11 miljoen euro ter beschikking gesteld. In 2011, 2012 en 2013 zijn de middelen op verzoek van de staatssecretaris exclusief ingezet voor het onderwijs. In de zomer van 2013 zijn in het kader van de uitvoering van het 3TU Sectorplan Technologie 2011-2015 voorstellen gedaan om de structuur van CoE's en CoC's om te vormen naar 3TU.Research Centres. De bundeling van onderzoekskracht en het geven van impulsen voor onderzoeksvernieuwing wordt in deze structuur verder vorm gegeven. Op 6 december 2013 vond de eerste 3TU.Innovation & Technology Conference plaats. Ruim 300 deelnemers namen kennis van de technologische ontwikkelingen binnen de CoE's en de plannen voor de 3TU.Research Centres.

De financiering van het 3TU Sectorplan Technologie bevestigt dat de 3TU-inspanningen worden geapprecieerd, dat het belang van de technologiesector wordt onderkend en dat het commitment hieraan is bevestigd. Wij waarderen deze erkenning van onze missie en inzet ten zeerste.

Dit document geeft invulling aan de jaarlijkse verslaglegging genoemd in artikel 11 van de beschikking en geeft een overzicht van de activiteiten waarvoor de subsidie is verstrekt en de bereikte resultaten in 2013. Het document is als volgt ingedeeld:

- Hoofdstuk 2 schetst een overzicht over 2013 vanuit het perspectief van de 3TU.bestuurscommissie Onderzoek – genaamd “3TU.Onderzoek” –, welke toezicht uitoefent op de samenwerking en planvorming van de Technische Universiteiten op onderzoeksgebied.
- Hoofdstuk 3 bevat de verslaglegging van de afzonderlijke CoE’s in het hiertoe geldende format.

2. Overall-beeld 3TU.Onderzoek in 2013

2.1 Werving

Eind 2013 zijn 30 vaste posities voor hoogleraren ingevuld, waarvan er ondertussen 19 zijn ingedaald. In de loop van 2014 wordt de financiering van de overige 11 hoogleraren door de drie TU's overgenomen en wordt daarmee voldaan aan de belangrijkste subsidievoorwaarde die is afgesproken. Daarnaast zijn op basis van de businessplannen 32 vaste of tenure-track posities voor U(H)D gecreëerd, waarvan er ondertussen 16 zijn ingedaald. Daarmee zijn momenteel alle vacatures ingevuld met uitstekende wetenschappers. Onderstaande tabellen tonen een overzicht van de ingevulde vaste posities met vermelding van (verwachte) datum van indaling en naam van degene die de positie vervult. De posities waarvan het *vakgebied* schuin is gedrukt maken wel onderdeel uit van de oorspronkelijke businessplannen, maar zijn volledig uit de 1^{ste} geldstroommiddelen betaald en daarmee bij aanstelling ingedaald.

CoE	Functie / vakgebied	TU	Indaling / Naam
BNA	HL Supramolecular chemistry and technology for bioapplications	UT	1-2-14 / Cornelissen, JJLM
BNA	HL Single-molecule nanoscale biophysics	TUD	1-5-13 / Dekker, NH
BNA	HL Nanosensing and bionanoapplications	TUE	1-1-15 / Prins, MWJ
BNA	HL Biofunctionalised polymers and bionanosystems	UT	1-1-15 / Eijkel, JCT
BNA	HL Nanopore-based DNA sequencing and applications	UT	1-1-11 / Lemay, S
CeDICT	HL Embedded system security	TUE	1-10-12 / Etalle, S
CeDICT	HL Secure communication systems	UT	1-1-15 / Pras, A
CeDICT	HL Network communication protocol	TUE	1-10-13 / Liotta, A
CeDICT	HL Formal methods and tools	UT	1-9-12 / Pol, JC van de
CeDICT	HL Dependable ad hoc networking	TUD	1-1-15 / Langendoen, KG
CeDICT	HL Multimedia Computing	TUD	1-1-15 / Hanjalic, A
CeDICT	<i>HL Circuits and systems</i>	TUD	1-10-12 / Leus, GJT
CeDICT	<i>HL Cyber security</i>	TUD	1-9-13 / Berg, J van den
CeDICT	<i>HL Services, cyber security and safety</i>	UT	1-7-13 / Veldhuis, RNJ
CeDICT	<i>HL Formal methods and tools</i>	UT	1-9-10 / Rensink, A
CeDICT	<i>HL Formal methods and tools</i>	UT	1-7-11 / Broersma, HJ
IMS	HL Hybrid control / intelligent transportation	TUD	1-1-12 / De Schutter, B
IMS	HL Hybrid and networked systems	TUE	1-1-15 / Heemels, W
IMS	HL Device fabrication technologies	TUD	1-9-14 / Herder, JL
IMS	HL Mathematical Systems and Control Theory	UT	1-3-12 / Stoorvogel, A
IMS	HL Model reduction and robust optimization	TUE	1-1-15 / Weiland, S
MSP	HL Microfluidic engineering	TUE	1-11-14 / Brummelen, E van
MSP	HL Computational physics multiscale transport phenomena	TUE	1-9-13 / Toschi, F
MSP	HL Mechanics of interaction phenomena at multiple scales	UT	1-10-12 / Luding, S
MSP	HL Computational Multiscale turbulent dynamics	TUD	1-9-12 / Boersma, BJ
SET	HL Energy materials and systems	UT	1-1-15 / Brake, HJM ter

SET	<i>HL Photovoltaic devices</i>	TUD	1-1-2009 / Zeman, M
SET	HL Inorganic materials chemistry for energy conversion and storage	TUE	1-9-13 / Hensen, EJM
SET	HL Photo/electrochemical systems for energy conversion and storage	TUD	1-1-13 / Dam, B
SET	HL Materials for integrated energy systems	TUD	1-12-12 / Mulder, FM
BNA	UD Nanotechnological-biophysics	TUD	1-11-14 / Danelon, CJA
BNA	UD Nanotechnological-biophysics	TUD	1-1-14 / Joo, C
BNA	UD Biofunctionalised polymers and bionanosystems	UT	15-8-12 / Carlen, ET
BNA	UD Biofunctionalised polymers and bionanosystems	UT	1-1-14 / Gill, R
BNA	UHD Biofunctionalised polymers and bionanosystems	UT	1-1-15 / Claessens, MMAE
BNA	UD Nanosensing and bionanoapplications	TUE	1-1-15 / Schoot, PPAM
BNA	UD Nanosensing and bionanoapplications	TUE	1-1-15 / Zijlstra, P
BNA	UHD Nanosensing and bionanoapplications	TUE	1-1-15 / IJzerdoorn, LJ van
CeDICT	UD Overlay Networks	TUE	1-1-15 / Exarchakos, G
CeDICT	UD Embedded System Security	TUE	1-3-14 / Zannone, N
CeDICT	UD Software Engineering	TUD	1-10-13 / Zaidman, AE
CeDICT	UD Distributed and analysis of communication systems	UT	1-8-13 / Remke, AKI
CeDICT	UD Security	TUE	1-1-13 / Hartog, JI den
CeDICT	UD Multimedia computing	TUD	1-1-15 / Larson, MA
CeDICT	UD Short range radio	UT	1-7-13 / Bentum, M
IMS	UD Development of micro-actuators	TUD	15-8-14 / Ghatkesar, M
IMS	UD Device fabrication technologies	UT	1-1-15 / Brouwer, DM
IMS	UHD Humanoids robot control	UT	1-2-13 / Carloni, R
IMS	UD Robotics	TUE	1-1-15 / Saccon, A
IMS	UD Hybrid Systems	TUE	1-1-13 / Lazar, M
IMS	UD Distributed sensing control	TUD	15-7-12 / Keviczky, T
IMS	UHD Humanoid robots design	TUD	1-8-12 / Wisse, M
MSP	UD Mechanics of interaction phenomena at multiple scales	UT	1-11-13 / Magnanimo, V
MSP	UD Mechanics of interaction phenomena at multiple scales	UT	1-1-14 / Thornton, A
MSP	UD Computational multiscale turbulent dynamics	TUD	1-7-12 / Heul, DR van der
MSP	UD Computational multiscale turbulent dynamics	TUD	20-2-12 / Breugem, WP van der
SET	UD Bioprocess integration for sustainable biotechnology	TUD	1-9-14 / Cuellar Soares, MC
SET	UD Bioprocess integration for sustainable biotechnology	TUD	1-1-15 / Pierce, RL
SET	UD Thermal & chemical conversion of biomass	UT	1-10-12 / Brilman, DWF
SET	UD Thermal Engineering	UT	1-4-12 / Pozarlik, AK
SET	UD Towards the next generation of solar cells	TUD	1-3-12 / Houtepen, AJ
SET	UD Catalytic conversion of biomass and carbon dioxide	TUE	1-1-15 / Pidko, EA

2.2 Mate van operationeel zijn

Het jaar 2013 stond voor de Centres of Excellence in het teken van de transitie van gesubsidieerde posities naar indaling van deze posities naar de staande organisatie. Dit betekent ook dat de betrokken faculteiten de kosten van deze posities, zoals is afgesproken, overnemen. Over het algemeen is goed op deze veranderingen gepreludeerd, op een enkele plek betekende de indaling dat alsnog inhoudelijke keuzes gemaakt moesten worden elders in de faculteit.

Naast de kwalitatieve impuls heeft de samenwerking in de Centres of Excellence en de Centres of Competence er ook voor gezorgd dat met name op het gebied van ICT en HTS een gezamenlijk 3TU-gezicht naar buiten is ontstaan. Op het gebied van FSM zijn juist twee inhoudelijke verschillende mechanica-disciplines (vaste-stof en vloeistof) bij elkaar gebracht. Deze samenwerking is onder andere zichtbaar door de creatie van nieuwe instituties gedurende de subsidieperiode: De Nederlandse NIRICT-node van de KIC ICT-Labs en de twee NWO graduate schools op het gebied van Systems & Control en Fluid & Solid Mechanics.

Dit gezamenlijke gezicht naar buiten is ook de focus van vier andere Centres of Excellence die in de subsidieperiode door de 3TU.Federatie in het leven zijn geroepen. Het gaat hier om 3TU.Ethics, waaruit ook een NWO graduate school is ontstaan, 3TU.AMI, dat als vertegenwoordiger van de toegepaste wiskunde de samenwerking met de Duitse federatie van technische universiteiten legt (MATHEON), 3TU.Bouw, dat zijn focus richt op samenwerking in de ontwerpersopleidingen en de topsector Energie en 3TU.Design United, dat de wetenschappelijke kern vormt van de topsector Creatieve Industrie.

Technologiedomein

De drie technische universiteiten in Nederland hebben hun krachten in de 3TU.Federatie gebundeld om samen hun positie, zowel nationaal als internationaal, verder te versterken. In haar strategie richt de federatie zich op een duidelijker afbakening van het technologiedomein, waarmee het Nederlandse technologieprofiel wordt aangescherpt en gekoppeld wordt aan Europese maatschappelijke thema's en programmatische budgetten.

De strategie van 3TU is er op gericht om de slagkracht van de technisch-wetenschappelijke sector te versterken door krachtenbundeling en thematische koppeling. Technologische ontwikkeling is dé stimulerende factor voor economische groei en welvaart. Er liggen grote technologische uitdagingen op gebieden als veiligheid, gezondheid, energie, water, voedsel, mobiliteit en duurzaamheid. Door onderlinge afstemming en samenwerking kunnen de drie TU's er in slagen Nederland een rol van betekenis te geven. Daarom blijven de drie TU's samen met overheid en bedrijfsleven investeren in programmatische bundeling van excellent onderzoek rondom maatschappelijke thema's.

Topsectorenbeleid

Voor een verdere invulling en versterking van het kennissysteem en de innovatieagenda zet de overheid in op een sectorale benadering en de stimulering van de industrie en het bedrijfsleven. Om de noodzakelijke slagkracht te ontwikkelen wordt in de topsectoren het aanwezige kennis- en valorisatiepotentieel met elkaar in verband gebracht. De integrale benadering van innovatie en valorisatie, met een intensivering van de samenwerking tussen de overheid, kennisinstellingen en bedrijfsleven - de 'gouden driehoek' -, de keuze van sectorale zwaartepunten en de aandacht voor invulling van de gehele waardeketen is zeer wenselijk en het topsectorenbeleid is hiertoe een prima aanzet.

Onderzoeksfinanciering

Op 11 januari 2013 sprak het bestuur van de 3TU.Federatie met de minister van Economische Zaken over de ontwikkeling van de onderzoeksfinanciering bij de drie

technische universiteiten. Aanleiding was de zorg over de omvang, kwaliteit en internationale positie van het technologisch onderzoek dat door de teruglopende bestedingen en het wegvallen van de FES-subsidies onder druk staat. Geconstateerd werd dat mede door de overgang naar het topsectorenbeleid en de aanloop naar Horizon2020, nieuwe middelen pas later loskomen. Afgesproken is dat de betrokkenen elkaar goed op de hoogte houden van de ontwikkelingen op het gebied van beschikbare middelen vanuit het overheidsbeleid en de daadwerkelijke bestedingen daarvan binnen de technische universiteiten.

Tijdens de 3TU.Innovation & Technology conference op 6 december 2013 vraagt de voorzitter van de 3TU.Federatie opnieuw de aandacht voor de dalende portefeuille van door de 2^{de} en 3^{de} geldstroom gefinancierd onderzoek. De voorlopige analyse van de cijfers over 2013 laten zien dat de ingezette dalende trend sinds 2011 zich in 2013 verder doorzet. De belangrijkste bron van financiering wordt in de komende jaren naar verwachting het Horizon2020 programma. De vergoeding vanuit de EU zal echter zo'n 15-20% minder zijn dan in voorgaande jaren. Ideeën voor een matchingsfonds vanuit het ministerie van OCW worden dan ook zeer verwelkomd. Een eenvoudige aanpak in de vorm van een toeslagpercentage op succesvolle projectaanvragen helpt dan om de administratieve lasten laag te houden.

3TU.Innovation & Technology Conference

Circa 300 bezoekers hebben op 6 december 2013 gezien waartoe de drie technische universiteiten gezamenlijk in staat zijn. Op de campus van de TU/e hebben onderzoekers laten zien wat het resultaat is van de investering in de 3TU.Centres of Excellence. Tijdens de technology fair waren interessante demo's te zien en bij de interactieve workshops en lezingen op het gebied van high tech & gezondheid en energie & mobiliteit vonden debatten plaats over actuele uitdagingen.

Hannover Messe

Gedurende de tweede week van april 2013 waren vanuit de Centres of Competence HTS en NIRICT showcases aanwezig op de Hannover Messe. Bezoekers konden kennis nemen van voorbeelden variërend van de Delfly, een mini-versie van de drones die regelmatig in het nieuws zijn, tot Wibrate, een meet- en regelsysteem voor de industrie dat voor de energiebehoefte gevoed wordt door trillingsenergie.

3TU Sectorplan Technologie 2011-2015

Op 14 juli 2011 heeft de 3TU.Federatie het 3TU Sectorplan Technologie 2011-2015¹ aan de staatssecretaris van OCW, aangeboden. In het Sectorplan wordt een langetermijnperspectief neergezet ten aanzien van onder andere het verrichten van 'internationaal toonaangevend en maatschappelijk relevant technisch-wetenschappelijk onderzoek'.

Binnen de 3TU Centres of Excellence is met succes afspraken gemaakt over het geleidelijk concentreren van het onderzoek per universiteit op onderlinge zwaartepunten en zijn nieuwe leerstoelen op basis van afstemming ingesteld. De beweging die met de Centres is ingezet door 3TU, heeft ook op andere vakgebieden navolging gekregen. In de afgelopen periode zijn er bottom-up diverse nieuwe voorstellen ontwikkeld. Deze bottom-up beweging geeft aan dat de stap naar gezamenlijke afstemming en versterking binnen een groter aantal gebieden op draagvlak kan rekenen. Verdere versterking van het onderzoek op cruciale thema's is gewenst én werpt dus vruchten af.

In het Sectorplan staan de uitgebreide voorstellen op het gebied van toegepaste wiskunde, ethiek en bouw, respectievelijk 3TU.AMI, 3TU.Ethics en 3TU.Bouw. Nieuwe voorstellen worden beoordeeld volgens het door de bestuurscommissie 3TU.Onderzoek ontwikkelde 'Beleidskader nieuwe initiatieven'. Inhoudelijke criteria voor nieuwe

¹ Zie hiervoor ook *Sectorplan 3TU.Federatie 2011-2015, juli 2011*

initiatieven zijn: vernieuwend, versterking onderzoeksprofiel, excellente track record, koppeling met onderwijs, meerwaarde wat betreft kwaliteit, doelmatigheid en fondsenwerving, initiatief tot valorisatie, en continuering op eigen kracht na opbouwperiode. In 2013 is daar op het gebied van industrieel ontwerpen het CoE 3TU.Design United aan toegevoegd.

De staatssecretaris van OCW heeft structurele middelen, te weten 11 miljoen euro per jaar, gereserveerd voor de uitvoering van het sectorplan met een langetermijnperspectief. Hij heeft hierbij aangegeven dat de onderwijsprojecten uit het plan voorrang dienen te krijgen. Dit betekent dat in de middelen voor de jaren 2011 tot en met 2013 zijn toegekend voor onderwijsprojecten zoals die in het sectorplan zijn beschreven.

In juli 2013 zijn voor de periode na 2014 op het gebied van onderwijs en onderzoek plannen ingediend bij het ministerie van OCW voor de besteding van de 11 miljoen euro aan gereserveerde middelen. Op het gebied van onderzoek wordt invulling gegeven aan de in het Sectorplan genoemde activiteiten. De visie op de federatie- en zwaartepuntvorming, zoals die in de aanbiedingsnota bij de subsidieaanvraag van 22 december 2005 is geformuleerd, blijft daarbij het uitgangspunt. De gereserveerde middelen stellen de 3TU.Federatie in staat om een impuls te geven aan nieuwe inhoudelijke gebieden en dit binnen de bestaande samenwerking op een kwalitatief hoogwaardige wijze in te vullen.

3TU.Datacentrum

Het 3TU.Datacentrum is in 2008 als project gestart. Inmiddels heeft dit zich dermate bewezen dat deze taken in 2012 zijn omgevormd tot een volwaardige lijnorganisatie. Namens de drie TU's worden uitgebreide diensten geleverd aan de technische wetenschappen in Nederland. Zo kan men bij het 3TU.Datacentrum terecht voor 'data publicatie', 'data labs' en 'data management'. Data publicatie bestaat uit het archiveren en citeerbaar maken van data, door middel van het toekennen van een beschrijving en een digital object identifier (doi). Middels 'data labs' biedt het 3TU.Datacentrum tools om lopend onderzoek te ondersteunen. Bij 'data services' adviseert het 3TU.Datacentrum over het goed beheren en managen van data.

In 2013 waren er voor het datacentrum een aantal belangrijke mijlpalen. Inhoudelijk waren dat de toekenning van het Data Seal of Approval, waarmee gegarandeerd wordt dat data ook in de toekomst beschikbaar blijft en de opname in de Thomson Reuters Data Citation Index, waarmee de toegankelijkheid van de data voor onderzoekers verder wordt gefaciliteerd. Op het gebied van samenwerking zijn de krachten van DANS en het 3TU.Datacentrum gebundeld in Research Data Netherlands en aan het eind van het jaar is een consortium-agreement tussen de drie technische universiteiten gesloten, waardoor ook nieuwe (academische) partners kunnen toetreden tot het datacentrum.

2.2 Verdringing, leerstoelenstrategie en zwaartepuntvorming

De CoE-leerstoelen, mogelijk gemaakt door de beschikbaar gestelde subsidie, leiden tot zwaartepuntvorming in het onderzoek en tot verdringingseffecten.

De bestuurscommissie 3TU.Onderzoek constateert met genoegen dat van de 62 vaste posities die door de Centres of Excellence zijn gecreëerd op 1 januari 2014 er 35 gefinancierd worden door de faculteiten. 37 posities worden in 2014 nog gefinancierd uit de subsidiemiddelen, en zullen conform de gemaakte afspraken uiterlijk 1 januari 2015 indalen. In hoofdstuk 3 over de afzonderlijke CoE's tekent dit beeld zich duidelijk af in de aantallen ingediende en gehonoreerde gezamenlijke onderzoeksvoorstellen en -projecten maar ook in de gezamenlijke profilering en communicatie.

De verdringingseffecten worden daarmee geleidelijk zichtbaar en zijn ondertussen ook kwantificeerbaar. Daar waar hoogleraren via grotere onderzoeksprogramma's in staat

zijn gesteld om hun onderzoeksthema op te schalen, al dan niet in combinatie met het beschikbaar krijgen van unieke onderzoeksfaciliteiten, is sprake van een grote hefboom.

2.3 Kwalitatieve effecten van visitatiebeoordelingen

Periodieke onderzoeksbeoordelingen vinden plaats binnen de betrokken disciplines. Dit zijn de reguliere visitaties en reviews bij de instellingen die uiteraard hun effect hebben op CoE-leerstoelen en daarmee op CoE's, niet in de laatste plaats op het verder ontwikkelen van zwaartepunten en focus en massa. De Bestuurscommissie 3TU.Onderzoek heeft de lijn ingezet om daar waar mogelijk onderzoeksbeoordelingen gezamenlijk uit te voeren om kwalitatief hoogwaardige beoordelingen te realiseren. Bovendien is een bijkomend organisatorisch en financieel voordeel dat commissies en proceskosten gedeeld worden. Samenwerking in landelijke verbanden of in andere samenstellingen wordt ook beschouwd. Waar haalbaar en zinvol wordt dan ook bijvoorbeeld in landelijk verband geopereerd. Hiertoe vindt afstemming plaats binnen 3TU.Onderzoek.

De effecten van onderzoeksbeoordelingen vinden hun normale loop via de bestaande facultaire en universitaire structuur en daarmee indirect via de 3TU.Centres die faculteits- en instellingsoverstijgend opereren. Echter, de intensieve samenwerking voorafgaand aan, tijdens en na een onderzoeksbeoordeling resulteert in geïntensiverde contacten in de opvolging van de aanbevelingen.

In 2013 hebben onderzoeksbeoordelingen plaatsgevonden voor de volgende disciplines:

- Philosophy (3TU.Ethics & Technology met 7 andere universiteiten).

Overzicht van de gewogen gemiddelde scores onderzoeksbeoordelingen 2013

	Quality	Productivity	Relevance	Viability
Philosophy	3,8	3,8	4,7	4,3

Het protocol van de drie TU's is de handleiding voor tussentijdse zelfevaluaties en externe onderzoeksbeoordelingen. Uitgangspunt hierbij is het Standaard Evaluatie Protocol (SEP) 2009 – 2015, zoals ontwikkeld door VSNU, NWO en KNAW. Hiernaast kan – voor die onderzoeksgebieden waarvoor dit van toepassing is – de ERIC-handreiking worden benut en kan gebruik worden gemaakt van de kwaliteitsindicatoren uit het KNAW-rapport 'Kwaliteitsbeoordeling in de ontwerpde en construerende disciplines'. Dit bij wijze van nadere invulling van de beoordeling van de maatschappelijke relevantie van het onderzoek conform het SEP.

3. Verantwoordingsrapportages Centres of Excellence

In dit hoofdstuk wordt per CoE gerapporteerd over de activiteiten en resultaten in het kalenderjaar 2013, volgens het overeengekomen format en bijbehorende nummering. De businessplannen van de CoC's bevatten aanvullende informatie en zijn beschikbaar op de [3TU website](#)².

² <http://www.3tu.nl/nl/publicaties>

3.1 Centre For Intelligent Mechatronics Systems

In deze paragraaf wordt de opbouw, de activiteiten en resultaten van het Centre for Intelligent Mechatronics Systems beschreven (3TU.IMS).

a.1. Het aantal aangestelde hoogleraren

Inmiddels zijn alle hoogleraarposities bezet. Daarmee is de bezetting compleet. In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de in 2013 op basis van het businessplan aangestelde onderzoekers.

3TU.IMS	TUD	TUE	UT
Aantal aangestelde hoogleraren op 31 december 2013	1	2	1
Aantal aangestelde U(H)D's op 31 december 2013	3	2	2

a.2. Mate van operationeel zijn

Governance

- Wetenschappelijk Directeur CoC: Prof.dr.ir. M. Steinbuch (TU/e)
- Bedrijfsdirecteur/Ondersteuning: Dr.ir. M.A.M. Leermakers
- Bestuur: Prof.dr. Th. Baller (TUD), Prof.dr. G.P.M.R. Dewulf (UT), vz en Prof.dr. L.P.H. de Goey (TU/e)

Participerende faculteiten

Werktuigbouwkunde, Maritieme Techniek & Technische Materiaalwetenschappen (TUD)
Electrotechniek, Wiskunde & Informatica (TUD)
Werktuigbouwkunde (TU/e)
Construerende Technische Wetenschappen (UT)

Participerende hoogleraren per 31-12-2013

Universiteit	Hoogleraar
TUD	Prof.ir. R.H. Munnig Schmidt
	Prof.dr. F.C.T. van der Helm
	Prof.dr.ir. J. Hellendoorn
	Prof. dr. J.L. Herder
	Prof.dr. P.M. Sarro
	Prof.dr.ir. B. de Schutter
	Prof.dr.ir. M.H.G. Verhaegen
TU/e	Prof.dr.ir. W.P.M.H. Heemels
	Prof.dr. E. Lomonova
	Prof.dr.ir. P.M.J. Van den Hof
	prof.dr. H. Nijmeijer
	prof.dr.ir. M. Steinbuch
	Prof.dr. S. Weiland
UT	Prof.dr.ir. M.C. Elwenspoek
	Prof. dr. J.L. Herder
	Prof.dr.ir. S. Stramigioli
	Prof.dr. A.A. Stoorvogel

Profilering en communicatie naar interne en externe stakeholders

- Het onderzoek op het gebied van IMS/HTS wordt voor een groot deel gefinancierd via STW, EU (FP7), publiek-private samenwerking (m.n. IOPs, PointOne, HTAS) en rechtstreeks door de industrie. Alle in IMS/HTS participerende groepen hebben vele contacten met subsidieverlenende instanties en relevante industrie.

- Het 3TU.IMS heeft tijdens de 13th International conference of the European Society for Precision Engineering and Nanotechnology (EUSPEN) van 27-31 mei 2013, in Berlijn, acte de presence gegeven (stand).
- Van 24 t/m 30 juni heeft de WK Robocup plaatsgevonden in Eindhoven. Aansluitend werd het 17th annual RoboCup International Symposium georganiseerd.
- Het 3TU.IMS heeft tijdens de precisiebeurs van 3-4 december 2013 in Veldhoven acte de presence gegeven (stand).
- Het 3TU.IMS participeert actief in RoboNED. Op 22 mei 2013 werd de 3^e RoboNED conferentie en de Vision & Robotics conferentie georganiseerd in conferentiecentrum Koningshof in Veldhoven. De conferentie stond in het teken van valorisatie. Stramigioli was de dagvoorzitter.
- Op 6 december 2013 heeft 3TU de Innovation & Technology Conference georganiseerd op de Technische Universiteit Eindhoven. Steinbuch was de dagvoorzitter
- Steinbuch is namens 3TU lid van het nationale FET (Formule E Team).

Ingediende en gehonoreerde gezamenlijke projecten/programma's

De 3 TU's trekken gezamenlijk op in de topsector HTSM, als vervolg van o.m. de Innovatieprogramma's PointOne en HTAS, met o.a. als belangrijke doelstellingen het netwerk en de samenwerking tussen het CoC HTS en industriepartners te versterken, het concurrentievermogen van de Nederlandse hightech industrie te vergroten en hoogwaardig onderwijs te bieden. Leden van het 3TU.IMS zijn lid van de P1 werkgroep Mechatronica, hetgeen binnenkort overgaat naar Brainport Industries. De WD is lid van het executive counsel van de topsector HTSM alsmede bestuurslid van AutomotiveNL. Voor het subTKI HTAS is actief samengewerkt om de roadmap Automotive goed in te vullen, dit geldt ook voor de roadmap Mechatronica als subTKI van HTSM.

Ondermeer van Herder, Van den Hof en Lomonova zijn in het kader van de topsector HTSM projecten gehonoreerd. Felici en Oomen hebben een VENI grant in 2013 ontvangen.

Onderwijs

De gezamenlijke 3TU.Master of Science "Systems and Control" loopt goed. De NVAO heeft in 2013 her-accreditatie verleent aan de opleiding. Studenten worden in de opleiding Systems and Control opgeleid tot ingenieurs met specialistische kennis over meet- regel- en systeemtheorie & -techniek van complexe industriële producten, processen en systemen. De opleiding bevat onderdelen van verschillende disciplines zoals werktuigbouwkunde, elektrotechniek en systeemtheorie.

Valorisatie

De belangrijkste valorisatieactiviteiten en -resultaten zijn beschreven onder "Profilering en communicatie naar interne en externe stakeholders" en "Ingediende en gehonoreerde gezamenlijke projecten/programma's".

a.3. Realisatie van de leerstoelenstrategie

Binnen IMS/HTS vindt afstemming plaats over leerstoelen in de zin dat de wetenschappelijk directeur prof.dr.ir M. Steinbuch betrokken is bij HL aanstellingen / benoemingsadviescommissies in het HTS domein.

b.1. Verdringingseffecten als gevolg van de CoE-vorming aan de hand van kwantitatieve mutaties

Het aanstellen van jonge excellente hoogleraren zal automatisch tot gevolg hebben dat er verdringingseffecten zullen optreden. De in het kader van IMS aangestelde hoogleraren De Schutter, Stoorvogel, Heemels, Weiland en Herder (0.2 fte UT en 0.8 fte TUD) hebben eigen groepen gevormd die deels worden betaald uit de 1^e geldstroom. Dit heeft tot gevolg dat andere onderzoeksactiviteiten dan niet meer kunnen worden

voortgezet. Momenteel is dit nog op beperkte schaal zichtbaar omdat de nieuwe leerstoelgroepen zich nog aan het ontwikkelen zijn.

b.2. Kwalitatieve effecten van visitatiebeoordelingen

In 2012 heeft de laatste externe onderzoeksbeoordeling plaatsgevonden (Electrical Engineering). In 2014 zal de externe onderzoeksbeoordeling Mechanical Engineering plaatsvinden.

b.3. Ontwikkeling van wetenschappelijke output en van resultaten binnen de tweede en derde geldstroom

Output 3TU.Centre for Intelligent Mechatronic Systems	TUD	UT	TU/e
a. in refereed journals	94	99	88
b. overig (non-ref. journals, international conference proceedings, books, book chapters)	112	85	159
c. PhD theses	3	9	10

Output 3TU.Centre for Intelligent Mechatronic Systems	TUD	UT	TU/e
Omvang 2 ^e geldstroom in k€	2.048	1.147	1.992
Omvang 3 ^e geldstroom in k€	4.691	3.534	9.853

3.2 Centre for Dependable ICT Systems (CeDICT)

In deze paragraaf worden de opbouw, de activiteiten en resultaten van het *Centre for Dependable ICT Systems* beschreven.

Inleiding

Door de sterke toename van de complexiteit van hardware, software, technische en menselijke communicatie is het creëren van betrouwbare systemen een belangrijke wetenschappelijke uitdaging met een hoge mate van maatschappelijk-economische relevantie. CeDICT, het "3TU.Centre for Dependable ICT", richt zich op wetenschap, methodieken en technologieën voor ICT componenten en systemen om te komen tot een verbeterde ICT betrouwbaarheid

De urgentie om de betrouwbaarheid van ICT systemen te vergroten wordt onderschreven door de roadmaps "Security" en "Embedded Systems" van de HTSM topsector, en de action line "ICT one can rely on" binnen de ICT roadmap. De wetenschappelijke uitdagingen verbonden aan het vergroten van *reliability, availability, integrity, maintainability* en *security* van ICT systemen worden ook beschreven in het recente "Scientific Answer to the Roadmap ICT for the Top Sectors".

Het onderzoek binnen CeDICT is georganiseerd langs drie onderling samenhangende zwaartepunten:

- ontwerpmethoden voor betrouwbare complexe ICT systemen,
- betrouwbare draadloze netwerken en ICT systemen,
- veiligheid van ICT systemen.

Bij elk van deze zwaartepunten speelt *inspiratie* uit maatschappelijk-economische toepassingen een belangrijke rol, waaronder de hightech industrie, vitale infrastructuren zoals smart energy grids, de dienstensector (banken, e-commerce) en de gezondheidszorg. Deze sectoren worden uitvoerig beschreven in de roadmap van de IIP Vitale ICT.

a.1. Het aantal aangestelde hoogleraren

CeDICT	TUD	TUE	UT
Aantal aangestelde hoogleraren op 31 december 2013	5	2	4
Aantal aangestelde U(H)D's op 31 december 2013	3	3	2

Aan de TU Delft bezet prof.dr. K.G. Langendoen de CeDICT-leerstoel op het gebied van Embedded Software. De tweede CeDICT-leerstoel wordt bezet door prof.dr. A. Hanjalic op het gebied van Multimedia Information Retrieval, en richt zich op grootschalige multimedia systemen en de betrouwbaarheid van aanstormende "Big Data" ICT oplossingen. Professor Gastpar – tot juni 2011 één van de twee CeDICT leerstoelhouders – is voor 0,2 fte verbonden aan de TU Delft naast zijn hoofdbetrekking bij EPF Lausanne, Zwitserland. In 2013 hebben zich geen personele mutaties voorgedaan rond de CEDICT leerstoelen, anders dan dat de TU Delft versterkt inzet op "cyber security" en "safety&security", waarbinnen de veiligheid van ICT systemen valt. Deze inzet zal in 2014 merkbaar worden.

Aan de TU/e zijn prof.dr. S. Etalle (0,8 fte) en de deeltijd industriële hoogleraar prof.dr. M. Petkovic (0,2 fte) benoemd binnen de faculteit Wiskunde en Informatica, beiden op het gebied "veiligheid van ICT systemen". Via CeDICT zijn ook dr. J.I. den Hartog en dr. N. Zannone aangesteld op dit onderwerp als UD. De tweede CeDICT-leerstoel aan de TU/e is bezet door prof.dr. A. Liotta op het gebied van "betrouwbare draadloze netwerken en ICT systemen", i.h.b. dependable communication protocols. Met ingang

van 2013 is deze leerstoel volledig ondergebracht bij de faculteit EE. Bij prof. Liotta is met ingang van 2011 ook dr. G. Exarchakos (overlay networks) aangesteld als tenure track UD.

Aan de UT zijn benoemd prof.dr.ir J.C. van de Pol op het gebied van "betrouwbare ontwerpmethoden voor complexe ICT systemen" (formal methods and tools), en prof.dr. W. Scanlon op het gebied van "betrouwbare draadloze netwerken en ICT systemen" (short range radio / 0,2 fte). Dr. ir. M.J. Bentum vervulde de UHD positie op dit gebied voor 0,8 fte tot medio 2013. Daarna is prof.dr.ir. A. Pras op de CeDICT leerstoel benoemd met leeropdracht secure communication systems. Tevens is de UD dr. A.K.I. Remke (DACS) werkzaam in de leerstoel DACS Binnen FMT is Dr. M. Huisman volledig ingedaald via een tenure track. Zij werkt aan verificatie en information flow security van concurrent software. Dr. M.I.A. Stoelinga is bevorderd tot UHD in risk management van computersystemen.

a.2. Mate van operationeel zijn

Governance

- Wetenschappelijk Directeur CeDICT: prof.dr. ir. R.L. Lagendijk (TU Delft).
- Wetenschappelijk Directeur NIRICT: prof.dr. P.M.G. Apers (UT).
- Management team NIRICT & CEDICT: prof.dr. P.M.G. Apers (UT), prof.dr. P.H. Hartel (UT), prof.dr.ir. R.L. Lagendijk (TU Delft), prof.dr. J.J. Lukkien (TU/e).
- Bestuur CeDICT en NIRICT: prof.dr.ir. A.C.P.M. Backx (TU/e), prof.dr.ir. A.J. Mouthaan (UT) en dr.ir. R.H.J. Fastenau (TU Delft). Prof.dr. E.H.L. Aarts (TU/e) is toegevoegd lid.

In 2013 heeft de volgende verandering plaatsgevonden:

- Prof.dr. E.H.L. Aarts (TU/e) heeft de positie van decaan van de Faculteit Wiskunde en Informatica overgenomen van prof.dr. A.M. Cohen (TU/e), en daarmee zijn zetel als toegevoegd lid in het bestuur.

Deelnemende faculteiten in CeDICT

- TU Delft: Elektrotechniek, Wiskunde & Informatica.
- TU/e: Wiskunde & Informatica / Elektrotechniek.
- UT: Elektrotechniek, Wiskunde & Informatica.

Meerjarenplan

De CeDICT gemeenschap wordt geconsolideerd onder de NIRICT vlag. Dankzij de CeDICT financieringsimpuls hebben de 3TUs in de CeDICT *onderzoeksgebieden* een belangrijke rol verworven. Tegelijkertijd heeft NIRICT als *instituut* een herkenbare plaats verworven in het nationale ICT landschap hebben. De NIRICT meerjarenplanning 2012-2016 heeft de vorm van strategische research agendas (SRAs) waarvan er drie uit CeDICT zijn mede-voorgekomen, te weten:

- *Security & Privacy*, gerelateerd aan het CeDICT-thema "Veiligheid van ICT systemen".
- *GreenICT*, gerelateerd aan het CeDICT-thema "Betrouwbare draadloze netwerken en ICT systemen".
- *DASS, Data Analytics for Smart Services*, voortkomende uit het CeDICT-thema "Betrouwbare ontwerpmethoden voor complexe ICT systemen".

Ook in 2013 richtte CeDICT/NIRICT zich op het lanceren van de strategische gezamenlijke samenwerking "Big Software on the Run (BSR)" binnen het NWO Zwaartekracht programma. Helaas werd dit initiatief niet gehonoreerd. Partijen zoeken nu alternatieve financieringen, o.a. via NWO EW en STW, om deze samenwerking binnen het CeDICT thema "betrouwbare ontwerpmethoden voor complexe ICT systemen" te kunnen lanceren.

In 2013 werd binnen NIRICT/CeDICT een plan ontwikkeld om de toenemende samenwerking op het gebied van Humans and Technology vorm te geven via een onderzoeksprogramma gefinancierd vanuit 3TU Federatiemiddelen. Dit plan is positief ontvangen door de gezamenlijke CvBs en wacht op formele toekenning van 3TU Federatiemiddelen door OC&W.

Andere gezamenlijk activiteiten – naast de SRAs en het BSR voorstel– in 2013 waren:

- Actief vormgeven en implementeren van de ICT.Roadmap via ICT Platform Nederland (IPN).
- Onderzoeksprojecten onder STW vlag (o.a. perspectiefprogramma's).
- Technologietransfer-projecten in het kader van de knowledge and innovation community EIT ICT Labs.
- Gezamenlijk wetenschappelijk onderzoek en publicaties.

Onderzoeksagenda

Om structuur aan de onderzoeksagenda van het CeDICT te geven, wordt onderstaande matrix gebruikt. De matrix toont op de horizontale as twee belangrijke type fouten die tot onbetrouwbaar gedrag van ICT systemen kunnen leiden, namelijk willekeurige of doelbewuste fouten. De verticale as benoemt twee (complexiteit gerelateerde) oorzaken van de fouten, namelijk menselijke interactie en systeem/technische aspecten.

	Random errors <i>(reliability)</i>	Deliberate errors <i>(security)</i>
Human user and interaction	<i>Complexity limitation: Design faults Software bugs</i>	<i>Attacks on correct functioning and data</i>
System and technical aspects	<i>Physical limitations: miniaturization, wireless</i>	

De cellen van de matrix karakteriseren kort de centrale vraagstellingen van de drie zwaartepunten van CeDICT (zie Inleiding). De onderzoeksagenda van CeDICT omvat de bovengenoemde drie zwaartepunten binnen het veld van betrouwbare ICT systemen. Samenwerking binnen CeDICT vindt plaats langs de lijnen van de zwaartepunten. De betrokkenheid van CeDICT-hoogleraren is als volgt.

- *Betrouwbare ontwerpmethoden voor complexe ICT systemen*: prof.dr.ir. W.M.P. Van der Aalst (TU/e), prof.dr. H. Corporaal (TU/e), prof.dr.ir. J.F. Groote (TU/e), prof.dr. K.G. Langendoen (TUD), prof.dr. A. Van Deursen (TUD), prof. A. Hanjalic (TUD), prof. K.L.M. Bertels (TUD), prof. dr. J.C. van de Pol (UT), prof.dr.ir. A. Rensink (UT), prof.dr.ir. B. Nauta (UT), prof.dr. B.R.H.M. Haverkort (UT).
- *Betrouwbare draadloze netwerken en ICT systemen*: prof.dr. A. Liotta (TU/e), prof.dr. A. Koonen (TU/e), prof.dr. M.C. Gastpar (TUD), prof.dr.ir. A.J. van der Veen (TUD), prof. G. Leus (TUD), prof.dr. W.G. Scanlon/dr.ir M.J. Bentum (UT), prof.dr. B.R.H.M. Haverkort, prof. dr. ir. A. Pras (UT).
- *Veiligheid van ICT systemen*: prof.dr. S. Etalle (TU/e), prof.dr. M. Petkovic (TU/e), prof.dr.ir. R.L. Lagendijk (TUD), prof.dr. J. van den Berg (TUD), prof.dr. P.H. Hartel (UT), Prof.dr.ir. R.N.J. Veldhuis (UT), prof. dr. ir. A. Pras (UT).

Participerende hoogleraren

University	Professor	Leerstoel
TU Delft	Langendoen	Dependable ad hoc networking
	Van Deursen	Software Engineering
	Meijer (0,2 fte TUD)	Software Engineering
	Bertels	Computer Engineering
	Hanjalic	Multimedia Computing
	Lagendijk	Multimedia Signal Processing
	Kleijn (Victoria Univ; 0,2 fte TUD)	Signal Processing
	Gastpar (EPFL; 0,2 fte TUD)	Multimedia Processing
	Van der Veen	Signal Processing for Communications
	Leus	Circuits and Systems
Van den Berg	Cyber security	
TU/e	Etalle (0.8 fte) Petkovic (0.2 fte)	Embedded System Security
	Liotta	Network Communication Protocols
	Van der Aalst	Architecture of Information Systems
	Corporaal	Architecture of Embedded Systems
	Groote	Formal System Analysis
	Koonen	Electro-Optical Communications
	Reijers (0.5 fte)	Business Process Technologies
	Heemstra – de Groot (0.2 fte)	Heterogeneous Network Architectures
UT	Van de Pol Rensink Broersma Katoen (0.2 fte)	Formal Methods and Tools
	Scanlon (0.2 fte)	Short Range Radio
	Haverkort	Design and Analysis of Communication Systems
	Pras	Secure Communication Systems
	Hartel Veldhuis Etalle (0.2 fte) Kargl (0.2 fte)	Services, Cybersecurity and Safety
	Nauta Van Tuijl (0.2 fte) Van Vliet (0.2 fte)	Integrated Circuit Design



Profilering en communicatie

Profilering & communicatie van NIRICT/CeDICT vond plaats door aanwezigheid op de volgende events.

- 3TU.Innovation & Technology Conference op 6 december 2013, middels het leveren van key note speakers als ook het verzorgen van een uitgebreide stand met demonstraties, waaronder: Vibration monitoring for Bearings door M. Olieman, Cyber Physical Systems door dr. ir. N. Meratnia, Likelines door prof. dr. ir. A. Hanjalic en R. Vliegendhart, ir. A. Belinfante met een Lego systemen demo, dr. A. Remke en dr. M. Stoelinga met demos van model-driven testing tools JTorX en de FluidSurvival Tool en de spin-off SecurityMatters BV door E. Constante en D. Trivella.



Voor dit event is er een [film](#)³ gemaakt over NIRICT/CeDICT waarin er op een toegankelijke en beknopte manier werd ingegaan op de recente ICT ontwikkelingen en daarbij horende onderzoeksuitdagingen, de diversiteit aan activiteiten. Ook werd er een schets gemaakt van de belangrijkste ICT ontwikkelingen en vraagstukken van de nabije toekomst.

- Dr. Marieke Huisman (UT) is winnaar van de [Netherlands Prize for ICT Research 2013](#)⁴ voor haar onderzoek naar betrouwbaarheid en correctheid van parallelle software.



- Prof. J.P. Katoen (UT) werd in mei 2013 benoemd tot Distinguished Professor aan de RWTH Aachen.
- Prof. J.P. Katoen (UT) werd September 2013 benoemd tot lid van de Academia Europeae.
- Prof. Jaco van de Pol en Dr. Marieke Huisman organiseren in 2014 de internationale workshop "AVOCS: Automatic Verification of Critical Systems".
- FMT obtained quite some [media-exposure](#)⁵ in 2013
- Op 2 december 2013 ging het Data Science Center Eindhoven (DSC/e) officieel van start met een internationaal symposium dat veel nationale publiciteit opleverde. Het DCS/e staat onder leiding van NIRICT/ CeDICT hoogleraar van der Aalst.
- Aan de TU Delft verwierven prof. Eelco Visser een VICI en dr. Andy Zaidman een VIDI beurs van NWO.
- Aan TU/e ontvingen twee consortia waarin prof. Koonen participeert een NWO Zwaartekracht financiering, namelijk "**Research Centre for Integrated Nanophotonics**" en "**Networks**".

Ingediende en gehonoreerde gezamenlijke projecten/programma's

In 2013 zijn de volgende nieuwe projecten zijn ingediend/gefinancierd waarin CeDICT hoogleraren samenwerken in NIRICT/CeDICT verband.

- NWO Zwaartekracht Big Software on the Run (van der Aalst (TU/e), van de Pol (UT), van Deursen (TUD), Lagendijk (TUD) in samenwerking met profs. Jacobs (RUN) en Bal (VU). Heeft in 2012 de eindronde bereikt maar nog niet gefinancierd. Werd in 2013 opnieuw ingediend maar heeft niog niet tot succes geleid. Andere financieringsmogelijkheden voor dit programma worden nu onderzocht.

³ http://www.youtube.com/watch?v=93DsxHOUW_w

⁴ <http://www.nwo.nl/actueel/nieuws/2013/ew/marieke-huisman-ontvangt-nederlandse-prijs-voor-ict-onderzoek-2013.html>

⁵ <http://fmt.cs.utwente.nl/news/inthedia/>

- STW Perspectief program Robust Design of Cyber Physical Systems (Smit, UT), Corporaal TU/e) (goedgekeurd).
- Pulsarplane: Worldwide Air transport Operations using Pulsars – EU-proposal, October 2012, TUD (Heusdens) en UT (Bentum) (gefinancierd).
- Antennas for communications in the human body (STW-OTP) – UT (Bentum), TUD (Caratelli), TU/e (*Smolders*) – in voorbereiding.
- Vormgeving van de NWO Call Cyber Security, alsmede enkele projecten daaronder ingediend (alle NIRICT partijen).
- FP7 SENSATION: Self Energy-supporting autonomous computation, met de UT groepen FMT, CAES, DACS en ESI (Eindhoven). (okt 2012-okt 2015).
- STW perspectief programma 'Benefits of Optimum Use of Radio Spectrum (SpectralPlus)' (UT/TUD/TUe).
- STW perspectief programma 'Distributed Space Systems – (TUD/UT/TUe).
- ITEA2: prof.dr. S. Etalle (TU/e) met UTwente: Federated Security Shield (Feds).
- EIT ICT van prof.dr. A. Liotta (TU/e) en UTwente: Smart Networks at the Edge (SNE).

Onderwijs

Op onderwijsgebied loopt al enkele jaren de 3TU-masteropleiding *Embedded Systems*. De nadruk ligt daarbij op het ontwerpen van efficiënte en betrouwbare systemen. Na de visitatie in 2010 loopt de huidige accreditatie van deze opleiding tot 2018. In 2013 is een initiatief gestart om de NIRICT samenwerking op het gebied van "veiligheid van ICT systemen" ook uit te laten monden in een gezamenlijk Master's programma *Cyber Security*. Besluitvorming hierover zal in 2014 plaatsvinden.

Binnen het EIT ICT Labs verzorgt NIRICT enkele international masters programmas in ICT innovation. Deze master opleidingen zijn voor het eerst van start gegaan in 2012, met de majors Human Computer Interaction and Design (TU Delft), Embedded Systems (TU Eindhoven), en Service Design and Engineering (TU Eindhoven). De ambitie is om het aantal majors in de komende jaren te laten groeien afhankelijk van de instroom in de EIT ICT Labs master school, en de majors zo mogelijk in te bedden in de reguliere master programma's zodat maximale synergie wordt bereikt.

Valorisatie

Het Embedded Systems Institute (ESI) werd door NIRICT/CeDICT gezien als een belangrijk valorisatie-instituut richting de high-tech industrie (NXP, ASML, Philips) voor het onderzoek dat binnen NIRICT/CeDICT plaatsvindt. Per 1 januari 2013 maakt het ESI onderdeel uit van de TNO technologieportfolio onder de naam Embedded Systems Innovation (ESI). De intentie is om ook binnen deze nieuwe configuratie ESI's rol van valorisatiemechanisme voor NIRICT/CeDICT zoveel mogelijk te blijven realiseren.

Valorisatie heeft in Europees verband een nieuwe dimensie gekregen middels het EIT ICT Labs, waarin NIRICT participeert als core partner. EIT ICT Labs heeft een belangrijke positie binnen het Europese ICT innovatie-landschap en heeft specifiek tot doel om 'new business creation' rond innovatie te catalyseren. Onderzoeksgroepen binnen NIRICT/CeDICT hebben hierdoor gemakkelijk toegang tot een Europees netwerk met duidelijke meerwaarde bij innovatie en valorisatie.

Vanuit CeDICT zijn naast het honoreren van verschillende STW Valorisation Grants, ook enkele startups ontstaan:

- StrucWeb – W. Korevaar (UT DACS/CAES) received an STW Valorisation Grant phase II.
- Prof. Stramigioli received an STW Valorisation Grant phase II for the startup: "Clear Flight Solutions Robirds, Robotic Birds of Prey".
- Dr. Bentum was co-aanvrager of the STW Valorisation Grant Phase I, EMBARC - Electronic Multi-Beam Antenna and Receiver Concept.
- De TU Delft spinoff Infotron B.V. heeft de directeur Mateo Mol aangesteld. Vanuit de TU Delft zijn Dr. Hermans en prof. Van Deursen betrokken.

a.3. Realisatie van de leerstoelenstrategie

zie onder b1

b.1. Verdringingseffecten als gevolg van de CoE-vorming aan de hand van kwantitatieve mutaties (CoE)

Financiering van de vanuit NIRICT/CeDICT gefinancierde hoogleraar en tenure track UD posities worden na afloop van de subsidieperiode overgenomen door de betreffende instellingen. Het effect van de CoE vorming is vooral zichtbaar doordat meer tijdelijk personeel (promovendi en onderzoekers) op het NIRICT/CeDICT domein worden aangetrokken, getuige de projecten die gezamenlijk binnen het CeDICT gestart zijn in de afgelopen jaren.

TU Delft:

- Rond de leerstoelhouders van der Veen en Leus wordt het signaalverwerkingsprofiel van de TU Delft versterkt door de verhuizing van twee vaste medewerkers (Hendriks en Heusdens) van een Informatica naar een Elektrotechniek afdeling. Dit zal het CeDICT thema "betrouwbare draadloze netwerken" ten goede komen.
- Binnen het in 2013 opgerichte TUD Security & Safety Institute is cyber security één van de dragende pijlers zijn. Dit onderwerp bouwt direct voor op het CeDICT zwaartepunt veiligheid van ICT systemen. Prof.dr. Jan van den Berg is aangetrokken als hoogleraar op het gebied van cyber security. Om deze leerstoel heen wordt een nieuwe sectie gevormd met nieuw tijdelijk en vast personeel, op deze manier verdringing realiserend.
- Rond prof. Hanjalic wordt de sectie Multimedia Signal Processing in toenemende mate op multimedia information retrieval gericht. Enkele UD's zijn aan deze leerstoel toegevoegd, waaronder de CeDICT UD dr. Larson.
- Rond de CeDICT-hoogleraren worden diverse (tijdelijke) promovendi en onderzoekers aangetrokken binnen genoemde samenwerkingsprojecten.

TU/e:

- De security groep die gestart is dankzij CeDICT is nu gegroeid tot een volwaardige groep met 1 hoogleraar, 1 deeltijd hoogleraar, 3 vaste UD's en verschillende promovendi en postdocs. Deze groep heeft de Formele Methoden groep nu volledig verdrongen.
- Rond de CeDICT-hoogleraren worden diverse tijdelijke promovendi en onderzoekers aangetrokken binnen genoemde samenwerkingsprojecten.

UT:

- In 2013 heeft facultaire reorganisatie plaatsgevonden, waarin de NIRICT/CeDICT zwaartepuntvorming één van de uitgangspunten is geweest. De groepen FMT en DACS zijn zelfstandig voortgezet, waarbij FMT is uitgebreid met een hoogleraar in discrete wiskunde en een hoogleraar in model-driven software engineering. DACS verbindt zich met CAES en PS in een sterk systems-cluster Cyber-Physical Systems. De groep DIES is geïntegreerd met Information Systems (o.a. risk management) en de uit Electrotechniek afkomstige groep Biometric Pattern Recognition tot een nieuwe groep SCS (Services, Cybersecurity and Safety).
- Rond de CeDICT-hoogleraren worden diverse tijdelijke promovendi en onderzoekers aangetrokken binnen genoemde samenwerkingsprojecten.

b.2. Kwalitatieve effecten van visitatiebeoordelingen

In 2013 vond geen visitatiebeoordeling plaats. We verwijzen naar de kwalitatieve effecten van CeDICT/NIRICT naar voorgaande verantwoordingsrapportages.

b.3. Ontwikkeling van wetenschappelijke output en van resultaten binnen de tweede en derde geldstroom

Output 3TU.CeDICT	TUD	UT	TU/e
a. in refereed journals	132	69	124
b. overig (non-ref. journals, international conference proceedings, books, book chapters)	253	125	343
c. PhD theses	22	12	18

Output 3TU.CeDICT	TUD	UT	TU/e
Omvang 2 ^e geldstroom in k€	1.117	835	2.097
Omvang 3 ^e geldstroom in k€	2.633	4.150	9.291

3.3 Centre for Sustainable Energy Technologies

a.1. Het aantal aangestelde hoogleraren

SET	TUD	TUE	UT
Aantal aangestelde hoogleraren op 31 december 2013	3	1	1
Aantal aangestelde U(H)D's op 31 december 2013	3	1	2

Nadere toelichting vindt u onder a.2 bij Personele Ontwikkelingen.

a.2. Mate van operationeel zijn

Governance

- Wetenschappelijk directeur : Prof. dr. B. Dam
- Samenstelling CoC-bestuur: Prof. dr. ir. J.C. Schouten (TU Eindhoven), Prof.dr. G. van der Steenhoven (UTwente), Prof.dr.ir. T.H.J.J. van der Hagen (TU Delft)

Participerende faculteiten

TUD: Technische Natuurwetenschappen

Werktuigbouwkunde, Maritieme Techniek & Technische Materiaalwetenschappen

TU/e: Scheikundige Technologie

Technische Natuurkunde

Werktuigbouwkunde

UT: Construerende Technische Wetenschappen

Technische Natuurwetenschappen

Participerende hoogleraren

Universiteit	Hoogleraar
UT	prof.dr.ir. W.P.M. van Swaaij
	prof.dr.ir. Th.H. van der Meer
	prof.dr. H. Rogalla
	prof.dr.ir. H.J.M. ter Brake
TU/e	prof.dr.ir. R.A.J. Janssen
	prof. dr. ir. W.M.M. Kessels
	prof.dr. R.A. van Santen
	prof.dr. G.J. Kramer
	prof.dr.ir. P.H.L. Notten
	prof.dr. L.P.H. de Goeij
	prof.dr.ir. R.S.G. Baert
	prof.dr. L.E.M. Alden
	Prof.dr.ir. E.J.M. Hensen
TUD	prof.dr. L.D.A. Siebbeles
	prof.dr. S.J. Picken
	prof.dr. E.H. Brück
	prof.dr. B. Dam
	Prof.dr.ir. F. Kapteijn
	prof.dr.ir. A.I. Stankiewicz
	prof.dr.ir. L.A.M. van der Wielen
	prof.dr.ir. M.C.M. van Loosdrecht
	prof.dr. J. Pronk
	prof.dr. F.M. Mulder
	prof.dr.ir. M. Zeman

Personele ontwikkelingen

De positie van technisch assistent op de positie 'Technician onorg. Materials chemistry' wordt in 2013 voor 0.4 fte en in 2014 voor 1 fte vervuld door ing. J. van Velzen.

Ingediende en gehonoreerde gezamenlijke projecten/programma's

Het ADEM programma, een samenwerking tussen 3TU en ECN, is in 2009 van start gegaan. Vanaf 2012 is ADEM een green deal: Green Deal Materialen voor Energietoepassingen. Het programma omvat funderend materiaalkundeonderzoek voor energietoepassingen in combinatie met relevante investeringen in state of the art onderzoeksfaciliteiten. De drie technische universiteiten bundelen in het ADEM-Innovationlab tezamen met ECN hun expertise faciliteiten. In de eerste fase is door de industrie ruim 2,5 M€ in het ADEM programma ingebracht. Het ministerie heeft voor de tweede fase van ADEM opnieuw 15 M€ financiële bijdrage toegezegd. Het bedrijfsleven adviseert in de programmaraad van ADEM over de inzet en oriëntatie van het onderzoek. Daarmee experimenteert ADEM creatief met de zo zeer gewenste vraagsturing van fundamenteel onderzoek door de industrie. Het ADEM programma geeft een belangrijke impuls in energie-gerelateerd materiaalkundeonderzoek, is een platform voor de versterking van de onderzoek infrastructuur in Nederland en geeft bovendien een stevige impuls aan industriële toepassingen.

In april 2014 vindt voor de derde keer de ADEM-conferentie plaats waar de onderzoekers van de vier instellingen, de ADEM promovendi, en de industriële partners bijeenkomen om ideeën en resultaten uit te wisselen.

Onderwijs

De 3TU MSc-opleiding Sustainable Energy Technologies (SET) is een zeer succesvolle opleiding. Dit blijkt uit de steeds sterk toenemende aantallen studenten die zich voor deze opleiding inschrijven. De instroom van het aantal studenten is gegroeid van 32 in het eerste jaar, 65 in het 2e jaar, 83 in het 3e jaar, zo'n 120 in het 4e jaar en ongeveer 175 in de jaren daarna. Ruim de helft van de studenten (ongeveer 100) komt uit het buitenland, hetgeen aangeeft dat het programma ook internationaal zichtbaar is. Afgestudeerde SET studenten vinden banen in het bedrijfsleven, bij overheden in binnen- en buitenland, en als promovendus aan verschillende universiteiten.

De 3TU opleiding SET is in 2011 met goed gevolg opnieuw geaccrediteerd door de NVAO. De nieuwe accreditatie loopt van 7 juni 2012 tot en met 6 juni 2018.

Valorisatie

De toegevoegde waarde van de centrumvorming voor valorisatie wordt vooral gezocht in het aangaan van (structurele) coalities met externe partijen om meer massa te ontwikkelen voor externe financiering en om het spectrum fundamenteel-toegepast onderzoek met meerdere partners af te dekken. Daarbij kan tevens beter gedifferentieerd worden in het karakter van samenwerkingsverbanden met (commerciële) partijen (pre competitief vs. applicatiegericht, enzovoort). Bovengenoemd ADEM voorstel en het D-INCERT initiatief passen nadrukkelijk in die lijn. Vanuit de individuele universiteiten is de 3TU samenwerking in het afgelopen jaar in bestaande Europese coalities ingebracht om de weg te bereiden voor meer gezamenlijke participatie op het Europese speelveld.

a.3. Realisatie van de leerstoelenstrategie en zwaartepuntvorming (CoE)

Coherent en gezamenlijk optreden van de drie TU's in het energiedossier is noodzakelijk: de TU's zijn betekenisvol in het nationale en internationale domein van energieonderzoek. Om dit coherente en gezamenlijke optreden mogelijk te maken is een inventarisatie nodig van zowel de huidige inhoudelijke situatie, als een inventarisatie van de assets en ambities van elk van de TU's in het energie onderzoeksdomein. Onder begeleiding van Hans van Luijk is een globale inventarisatie en analyse gemaakt van de huidige situatie van het energie onderzoek aan de TU's (inclusief assets en ambities), met aandacht voor mogelijke spanningen, overlap, complementariteit en blinde vlekken.

Deze analyse heeft geresulteerd in het besluit van voorzitters en rectoren van de 3TU.Federatie om 8 onderzoeksgebieden nader te beschrijven om de onderlinge samenhang en het gezamenlijke profiel van de TU's te verduidelijken. Het betreft de volgende onderzoeksgebieden:

- Smart grids
- Biomass application
- Solar power
- Industrial production processes
- Solar fuels
- Batteries
- Hydrogen
- Use: energy systems & transition

De uitkomsten van beide inventarisaties dienen als basis voor lange termijn instellings- en investeringsplannen van de TU's. Zo kan rekening worden gehouden met de dynamiek van wetenschappelijke ontwikkelingen en behoeften van wetenschappers. Op elk van de genoemde terreinen zijn inmiddels gemeenschappelijke ambities geformuleerd, die door de rectoren zijn bekrachtigd.

b.1. Verdringingseffecten als gevolg van de CoE-vorming aan de hand van kwantitatieve mutaties

Ten tijde van de werving van de HL-posities binnen 3TU.SET heeft v.w.b. de profielbeschrijvingen afstemming plaatsgevonden met de wetenschappelijk directeur prof.dr.ir. T.H.J.J. van der Hagen, die tevens zitting had in de benoemingsadviescommissies. Alle HL-posities zullen na verstrijken van de subsidie structureel worden ingebed in de betrokken universiteiten. Dit kan op termijn verdringing van andere posities tot gevolg hebben.

b.2. Kwalitatieve effecten van visitatiebeoordelingen

In 2013 hebben geen visitatiebeoordelingen plaatsgevonden en zijn er ook geen effecten geweest van eerdere visitatiebeoordelingen.

b.3. Ontwikkeling van wetenschappelijke output en van resultaten binnen de tweede en derde geldstroom

Output 3TU.SET	TUD	UT	TU/e
a. in refereed journals	207	82	236
b. overig (non-ref. journals, international conference proceedings, books, book chapters)	30	22	49
c. PhD theses	14	8	23

Output 3TU.SET	TUD	UT	TU/e
Omvang 2 ^e geldstroom in k€	4.377	1.795	3.144
Omvang 3 ^e geldstroom in k€	6.308	2.962	6.193

3.4 Centre for Multiscale Phenomena

In deze paragraaf wordt de opbouw, de activiteiten en resultaten van het **Centre for Multiscale Phenomena** beschreven.

a.1. Het aantal aangestelde hoogleraren

MSP	TUD	TUE	UT
Aantal aangestelde hoogleraren op 31 december 2013	1	2	1
Aantal aangestelde U(H)D's op 31 december 2013	2		2

Er zijn oorspronkelijk 5 voltijds hoogleraren aangesteld: prof. Boersma, prof. van Brummelen, prof. Gutierrez, prof. Luding en prof. Toschi. De impulsfinanciering voor deze hoogleraarposities is inmiddels afgelopen, waarbij vier van hen definitief ingebed zijn binnen hun respectievelijke faculteiten die de financiering nu op zich nemen (profs. Boersma, van Brummelen, Luding en Toschi). Tevens zijn er vier 3TU deeltijdhoogleraren benoemd: prof. Verzicco bij de UT, prof. Deshpande bij de TU/e, en prof. Eckhardt en prof. Sundaresan bij de TUD. Voor ieder van hen is een budget van 100 kEuro gereserveerd. Deze budgetten zijn per 1 januari 2014 verbruikt.

a.2. Mate van operationeel zijn

Governance

- Bestuur: Prof.dr.L.P.H. de Goey (TU/e, voorzitter), Prof.dr. T.S. Baller (TUD), Prof.dr.F. Eising (UT)
- Wetenschappelijk Directeur: Prof.dr.ir. G.Ooms
- Management assistent mw. I.J.L.M. Hoekstein-Philips
- Participerende hoogleraren (zie onderstaande tabel)

Participerende faculteiten

TUD: Technische Natuurwetenschappen

Werktuigbouwkunde, Maritieme Techniek & Technische Materiaalwetenschappen
Elektrotechniek, Wiskunde en Informatica

TU/e: Werktuigbouwkunde

Technische Natuurkunde
Wiskunde en Informatica
Scheikundige Technologie

UT: Construerende Technische Wetenschappen

Technische Natuurwetenschappen
Elektrotechniek, Wiskunde en Informatica

Participerende hoogleraren

Universiteit	Hoogleraar
TUD	Profs. v.d. Akker/Kleijn/Mudde
	Profs. van Keulen
	Prof. Vuik
	Profs. Westerweel/Boersma/Ooms
TU/e	Prof. Geers
	Prof. van Brummelen
	Profs. van Heijst/Clercx/Darhuber/Toschi
	Prof. Koren
	Profs. Smeulders/van Steenhoven
	Prof. Kuipers
UT	Prof. Luding
	Profs. Lohse/Prosperetti

	Profs. van der Vegt/Geurts
	Profs. van den Boogaard / Huétink

Personele ontwikkelingen

- Prof. Boersma is benoemd tot voorzitter van de afdeling Process and Energy van de 3ME faculteit van de TU-Delft.
- Prof. Smeulders heeft, vanwege naderend emeritaat van prof. van Steenhoven, de leiding van de groep Energy Technology van de faculteit Werktuigbouwkunde van de TU-Eindhoven overgenomen.
- Prof. van den Akker heeft de prestigieuze Bernal Chair in Fluid Mechanics aangeboden gekregen aan de University of Limerick (Ierland) en is nog slechts voor 0.3 fte aan de TUD verbonden.
- Prof. André de Haan heeft een aanbod geaccepteerd om (per 1-1-2014) voor 0.4 fte deeltijdhoogleraar Procestechologie te worden aan de TUD in de groep van Kleijn, betaald vanuit het Sectorplan Natuur- en Scheikunde.
- Prof. Jos Derksen heeft een aanbod geaccepteerd om (per 1-8-2014) voltijdshoogleraar 'Mesoscopic Multiphase Flow & Transport Phenomena' te worden aan de TUD in de groep van Kleijn, betaald vanuit het Sectorplan Natuur- en Scheikunde.
- Prof. Kleijn is per 1-1-2014 benoemd als opleidingsdirecteur Technische Natuurkunde aan de TUD, maar blijft daarnaast actief als groepsleider.
- Prof. Mudde is per 1-4-2013 benoemd tot vice-decaan van de faculteit TNW van de TUD.
- Prof. van den Boogaard heeft, vanwege emeritaat van prof. Huétink, de leiding van de groep Nonlinear Solid Mechanics van de faculteit CTW aan de Universiteit Twente overgenomen.
- In Dec. 2013 is de eerste promovendus van de MEFD leerstoel (van Brummelen) gepromoveerd (van Opstal). Momenteel telt de leerstoel 8 promovendi, waarvan 1 gedeeld met TU Delft (Gutierrez en Hanssen) en 1 met Universita di Pavia.
- Samen met Frank (UU en CWI) heeft van Brummelen de NDNS+/EMI workshop "Stochastic Modeling of Multiscale Systems" georganiseerd (02-06.12.2013).
- Van Brummelen heeft zijn open source software "[nutils](http://www.nutils.org)"⁶ gelanceerd.
- Dit jaar was van Brummelen voorzitter van de Woudschoten commissie, die de 38e Woudschoten conferentie heeft georganiseerd.
- Per 01.2014 heeft van der Zee van Brummelen's groep verlaten. Hij heeft een positie als lecturer aan de Univ. of Nottingham geaccepteerd. Binnenkort wordt een procedure gestart om hem te vervangen.
- In de recente CTWS analyse in het kader van de 3TU Werktuigbouwkunde visitatie heeft van Brummelen's groep de hoogste MNCS score van alle deelnemende groepen behaald (MNCS = 2.82).
- Van der Vegt is twee maanden visiting professor geweest bij de School of Mathematical Sciences van de University of Science and Technology of China, in Hefei, China via het "High-end Foreign Experts Recruitment Program"
- Versluis en van der Meer zijn tot voltijds hoogleraar bij de UT in de PoF groep benoemd.
- De aanstelling van prof. Deshpande als deeltijdshoogleraar (0,2 fte) aan de faculteit Werktuigbouwkunde werd in 2013 verlengd voor een tweede periode.

Profilering en communicatie naar interne en externe stakeholders

Profilering en communicatie naar interne en externe stakeholders heeft voor het CoE Multiscale Phenomena een hoge prioriteit. Het proces van profilering en communicatie zorgt onder andere voor het waarborgen van een koppeling tussen vraag en aanbod in onderzoek en opleiding, het voortbrengen van nieuwe waardevolle samenwerkingscombinaties en het tot stand brengen van afstemming in onderzoek.

⁶ <http://www.nutils.org>

- De Industriële Adviesraden (IA's) en Programma Commissies (PC's) van de aan CoE Multiscale Phenomena gelieerde onderzoeksscholen - J.M. Burgerscentrum (JMBC) en Engineering Mechanics (EM) - waarborgen op uitstekende wijze de koppeling tussen vraag en aanbod in onderzoek en opleiding. In deze IA's en PC's zijn de belangrijkste industrieën en technologische instituten vertegenwoordigd: AKZO-Nobel, Teijin-Aramid, Tata Steel, Philips, Shell, Unilever, DOW, DSM, Océ, NXP, ASML, Materials Innovation Institute M2i, Stork N.V., TNO, VSL, ESTEC, MARIN, ECN, NRG, Deltares, NLR en NMI/VSL.
- Binnen het grotere verband van het 3TU.Centre of Competence Fluid and Solid Mechanics (CoC-FSM) vindt via de zogenaamde contactgroep bijeenkomsten van de onderzoeksscholen EM en JMBC kruisbestuiving en verkenning van nieuwe onderzoeksmogelijkheden plaats. Aan deze vruchtbare bijeenkomsten nemen ook regelmatig vertegenwoordigers van de Industriële Adviesraden en Programma Commissies deel, om zich te laten informeren over de *cutting edge* onderzoeksperspectieven in de stromingsleer en vaste-stof mechanica en om eigen onderzoekswensen voor te leggen.
- Bij een aantal onderzoeksgroepen vindt onderzoek plaats binnen de gemeenschappelijke doorsnede bij EM (mechanica van vaste stoffen) en JMBC (stromingsleer, mechanica van gassen en vloeistoffen). Dat is o.a. het geval bij de CoE-groepen van prof. Luding en prof. van Brummelen. Dit onderzoek stimuleert de interactie tussen de beide wetenschapsgebieden.
- Het 3TU.CoC Fluid and Solid Mechanics, met daarbinnen samenwerking tussen JMBC en EM, komt ook tot uitdrukking in het Netherlands Mechanics Committee (NMC). Het NMC speelt een belangrijke coördinerende rol bij de benoeming van Nederlandse vertegenwoordigers in internationale organisaties en bij het aantrekken van internationale congressen op het gebied van de vaste-stof mechanica en stromingsleer naar Nederland.
- Op de website www.3tu.nl/fsm worden de onderzoeksfocus en visie van CoC-FSM uiteengezet en worden recente ontwikkelingen en activiteiten gepresenteerd. Bovendien functioneert de website ook als 'loket' voor 3TU expertise op het terrein van Fluid and Solid Mechanics voor externe organisaties.
- EM en JMBC hebben in 2013 respectievelijk een symposium en een landelijke dag georganiseerd die, zoals gebruikelijk, zeer goed bezocht werden. Het doel van dit symposium en de landelijke dag is om de contacten tussen de deelnemers te versterken en nieuwe ontwikkelingen op het vakgebied te presenteren. Die bijeenkomsten worden ook deels bijgewoond door vertegenwoordigers uit industrieën, GTI's en TNO. De leden van de onderzoeksscholen worden voor elkaars symposium uitgenodigd. Tijdens de landelijke dag hebben promovendi korte voordrachten gehouden. De leden van de IA/PC's waren niet alleen aanwezig, maar traden ook op als voorzitter van de verschillende sessies (JMBC). Bij EM werd tevens een postersessie georganiseerd dat al het onderzoek in Solid Mechanics afspiegelt. De posterjury heeft daarbij steeds een vertegenwoordiger uit het bedrijfsleven. Dit laat de grote betrokkenheid van bedrijven, TNO en GTI's bij het CoE zien.
- In 2013 hebben Westerweel en Scarano de PIV2013 conferentie georganiseerd.
- Prof. Van Heijst is per 1 januari 2013 President of the European Mechanics Society (EUROMECH) en lid van de General Assembly IUTAM.
- Clercx is per november 2013 lid van de Wetenschapscommissie van de Faculteit 3mE van de TU Delft.
- In 2013 heeft Toschi een COST-conferentie aan de TU/e georganiseerd met als thema "Particles in Turbulence".
- Van Heijst is per 1 januari 2013 lid van de Scientific Council van het International Centre for Mechanical Sciences (CISM, Udine, It).
- Toschi lid van FOM Veldhoven Programme Committee 2014.
- Harting is tot deeltijdhoogleraar bij de UT benoemd (groep Lohse).
- Snoeijer is tot deeltijdhoogleraar bij de TU/e benoemd (groep Darhuber).

- Op 19 maart promoveerde ir. Sanderse cum laude bij Koren aan de TU/e, op het proefschrift *Energy-Conserving Discretization Methods for the Incompressible Navier-Stokes Equations*.
- Op 21 maart promoveerde ir. Haverkort bij Koren aan de TU/e op het proefschrift *Magnetohydrodynamic waves and instabilities in rotating tokamak plasmas*. Het werk van Haverkort kreeg op 15 januari uitgebreid aandacht in het televisieprogramma *De Wereld Leert Door* ([http://dewerelddraaitdoor.vara.nl/De-Wereld-Leert-Door-Gemist.2891.0.html?&tx_varamedia\[mediaid\]=205476&cHash=a91637a804200d616118b5a81b7ef72f](http://dewerelddraaitdoor.vara.nl/De-Wereld-Leert-Door-Gemist.2891.0.html?&tx_varamedia[mediaid]=205476&cHash=a91637a804200d616118b5a81b7ef72f))
- Prof. Van den Boogaard is vice-president van European Scientific Association for Material Forming (ESAFORM) en Associate Editor van International Journal of Material Forming.
- Prof. Luding is in 2013 benoemd tot lid EM board (v.a. 2014); UTwente bestuurslid van de 3TU Research Centre Fluid and Solid Mechanics (sinds Oct. 2013), bestuurslid van de Netherlands Mechanics Committee (NMC) (sinds Dec. 2013).
- Prof. Luding is lid van bestuur van de NWO Graduate School Fluid en Solid Mechanics, zowel als UTwente Twente Graduate School (TGS) Computational Science "onderwijs-hoogleraar" (sinds Nov. 2013).
- Prof. Luding is sinds 2013 Editor van de Springer boek-series AGEM², van de nieuwe tijdschriften J. of Computational Particle Mechanics en J. of Soft Matter.
- Prof. van den Akker was co-chairman van het 9th European Congress of Chemical Engineering / 2nd European Congress of Applied Biotechnology in Den Haag in April 2013 met meer dan 2000 deelnemers.
- Mudde, Kuipers, van Sint-Annaland, Deen en Van Ommen organiseerden "Fluidization XIV - From fundamentals to Products" 26-31 mei 2013.
- Prof. Geers is Associate Editor van de European Journal of Mechanics A/Solids (vanaf 2014).
- Prof. Geers was in 2013 lid van de volgende scientific committees: CERMODEL2013, CFRAC, CMSA-2013, ICMM-EMMC 2013, CMM, IWCM, Numiform,
- Prof. Geers was lid van het research assessment committee bij ONERA/DMSM (France) in november 2013 en het review committee van het Enabling Technology Programme 'Modelling' bij TNO.
- Prof Geers is lid van de General Assembly of IUTAM sinds 2013 als de NMC vertegenwoordiger in Solid Mechanics.
- In de groep van Geers, heeft Dr. Erica Coenen de *ECCOMAS award* ontvangen voor beste PhD thesis in Computational Methods in Applied Mechanics and Engineering, Dr. Lars Beex ontving de *Biezeno award* voor beste PhD thesis in Solid Mechanics; Dr. Coenen verkreeg eveneens een Marina van Damme Beurs.

Ingediende en gehonoreerde (gezamenlijke) projecten/programma's

- Aan Jacco Snoeijer is een *ERC Consolidator Grant* van de European Research Council toegekend.
- Aan Marc Geers is een *ERC Advanced Grant* van de European Research Council toegekend.
- Bij de groep Clercx/vanHeijst/Toschi is een STW-Sport project *Optimalisatie van voortstuwing door en over water* gestart. Betreft een samenwerkingsverband met de groepen Westerweel (TUD) en Beek (VU) waarbij in totaal 3 promovendi aangesteld worden aan ieder van de betrokken instellingen. Voor TU/e betreft dit een samenwerking met InnoSport Lab "De Tongelreep".
- Bij de groep Clercx/vanHeijst/Toschi is een STW project in samenwerking met de groep Pietrzak/Uijttewaal gehonoreerd: *Sustainable engineering of coastal systems in regions of freshwater influence*. Het betreft twee promovendi.
- Bij de groep Clercx/vanHeijst/Toschi is een NWO-ALW project goedgekeurd (aanvrager van de Wiel) voor één promovendus op het gebied van transport in de stabiele atmosferische grenslaag.

- Bij de groep Clercx/vanHeijst/Toschi is samen met de groep Smeulders/vanSteenhoven een NWO-FOM-Shell voorstel goedgekeurd. Aanvragers: Speetjens en Trieling.
- Toschi heeft wederom een COST programma, getiteld "Flowing Matter", gehonoreerd gekregen.
- EuHIT infrastructuur project goedgekeurd waarbij ook de groep Clercx/vanHeijst/Toschi betrokken is.
- In de groep van Darhuber/Harting is een STW voorstel gehonoreerd in samenwerking met het Holst Centre / TNO.
- In de groep van Van den Boogaard is een STW-HTSM voorstel goedgekeurd in samenwerking met de groep Metals Processing, Microstructure and Properties van de TUD (Prof. Sietsma).
- De groepen van prof. Smeulders/van Steenhoven en prof. Clercx/Toschi aan de TU/e hebben in 2013 twee projecten in het kader van het Computational Sciences for Energy Research (FOM-SHELL CSER) programma gehonoreerd gezien. Dit zijn de projecten "Geoscience meets chaos" en "Numerical modeling and validation of fracture network formation in anisentropic media". Beide projecten betreffen een promotietraject.
- De groepen van prof. Smeulders/van Steenhoven en prof. Geers werken ook samen op dat gebied. In 2013 is in TKI verband het promotie project "basin- to pore-scale fracture networks and fluid-rock interactions in tight sands and shales (2F2S)" goedgekeurd
- Prof. Luding and Dr. V. Magnanimo (CoE Assistant Prof.) hebben in 2013 een EU-FP7 ITN programma T-MAPPP (met twee promovendi en een PostDoc aan de UTwente) mede-georganiseerd. Er zijn twee toegewezen gekregen. Dr. Magnanimo is tevens onderwijscoördinator binnen dit netwerk.
- Het volgende gezamenlijk FOM/ IPP programma is goedgekeurd: "Heat & Mass Transfer in bubbly flows" (Kuipers, SInt-Annaland, Lohse, Mudde).
- Vier samenhangende projectvoorstellen op het gebied van de stabiliteit van emulsies door resp. Kleijn/Kreutzer/ Van Steijn, Mudde/van den Akker/Kenjeres, Schroën en Cuellar Soares zijn geselecteerd voor de laatste ronde van de NWO-CW/ISPT call "Process Technology Fundamentals Program voor de Topsector Chemie".
- Van der Vegts groep heeft de volgende projecten gestart: 1) Accurate modeling of light at the nanoscale for efficient solar cells, funding Shell/FOM/NWO programma Computational Sciences for Energy Research, 1 AIO, samen met Complex Photonic Systems groep UT. 2) FastFEM: Behaviour of Fast Ships in Waves, funding STW Maritiem programma. 1AIO+2 jaar PostDoc Twente (daarnaast 1 AIO TUD Prof. Huijsmans 3ME). 3) Computing Seismic Waves with Minimal Pollution Error, funding Shell/FOM/NWO programma Computational Sciences for Energy Research, 1 AIO.
- Voor Lohse's groep zijn de volgende projecten gehonoreerd: (1) *European High-performance Infrastructures in Turbulence* (2013-2017, Physics of Fluids part in Twente: 560 keuro), EU research infrastructure grant, coordinated by E. Bodenschatz, with Chao Sun); (2) 'Towards ultimate turbulence' (2013-2018, 2600 keuro), FOM Free Programme; (3) 'Drag reduction in dispersed multiphase Taylor-Couette turbulence' (2013-2017, 266 keuro); (4) FOM-NWO-Shell programme on Computational Science, 'How do meniscus shape instabilities lead to air entrapment in piezo-acoustic inkjet printing?' (2013-2017, 374 keuro); (5) STW/FOM programme on 'High-Tech Systems & Materials', with M. Versluis and A. Prosperetti; (6) 'Fundamental Fluid Dynamics Challenges of Extreme Ultraviolet Lithography' (2013-2019, 1500 keuro); (7) FOM-IPP programme with ASML, 'Solar steam nanobubbles' (2014-2018, 266 keuro); (8) FOM-NWO-Shell programme on Computational Science. 'Unravelling the mystery of solar steam nanobubbles' (2014-2019, 1050 keuro), NWO-CW New Chemical Innovations program, with Weckhuyzen en Zandvliet; (9) Heat, Mass Transport and Phase Transition in Dense Bubbly Flows (2014-2019, 1758 keuro), FOM-IPP programme with Shell, Akzo, Tata Steel, Sabic, DSM, Kuipers, van Sint Annaland, Mudde, Deen, Chao Sun; (10) Dutch Center for Multiscale Catalytic Energy Conversion (2014-2024, 31.9 Meuro), NWO Zwaartekracht program, met

Weckhysen (leading PI), van Blaaderen (Utrecht), Kuipers, van Santen (Eindhoven), en van den Berg (Twente)).

- Voor de groep *Mechanics of Materials* van Marc Geers (TU/e) zijn de volgende projecten gehonoreerd: (1) ERC Advanced Grant (2,5 M€); (2) NWO VIDI Grant Dr. Johan Hoefnagels (800 k€); (3) STW-HTM project *Understanding interface decohesion in complex polycrystalline microstructures – towards tougher advanced high-strength steels*, Dr. Ron Peerlings (430 k€); (4) STW-HTSM-project, *Physics-based modelling of failure in textile composites under complex stress state*, Dr. Joris Remmers (300 k€); (5) TU/e-impuls project, *Modelling and analysis of extreme materials for energy applications*, with Dr. Hans van Dommelen (200 k€); (6) PhD project on thermomechanical fatigue in cast iron, in the FOM-IPP with M2i on Physics of Failure, with Dr. Varvara Kouznetsova.

Onderwijs

De twee onderzoekscholen (EM en JMBC) hebben voor het academisch jaar 2013-2014 een uitgebreid cursusprogramma voor promovendi, post-docs en andere belanghebbenden georganiseerd op de volgende gebieden:

- Biological fluid mechanics
- Combustion
- Turbulence
- Computational fluid dynamics 1
- Compressible flows
- Computational multiphase flow
- Experimental techniques
- Continuum thermodynamics
- Coupled problems, vibro-acoustics
- Solution methods in Computational mechanics
- Nonlinear material mechanics
- Structural optimization
- Reliability & stability in statics and dynamics

De promovendi en post-docs van de drie instellingen maken veel gebruik van de cursussen. Ook experts van bedrijven en instituten nemen er regelmatig aan deel.

Een 10-tal talentvolle MSc studenten volgen thans het NWO Graduate Programma in Fluid & Solid Mechanics. Een aantal extra activiteiten zijn georganiseerd om de band tussen hen en hun contactpersonen te versterken. Zo is er een bijeenkomst (met excursie) in Utrecht georganiseerd en in februari 2014 is een bezoek aan het Shell Technology Centre in Rijswijk. Het programma beoogt om een 10-tal talentvolle MSc studenten te laten doorgroeien tot hoogwaardige kandidaat promovendi, waaruit de beste 4 geselecteerd zullen worden voor de bijhorende PhD financiering vanuit NWO.

Valorisatie

- Een belangrijke wijze van valorisatie vindt plaats via de directe financiering door industrieën, TNO en GTI's van individuele onderzoeksprojecten bij afzonderlijke groepen van JMBC en EM. In de jaarrapporten van de onderzoekscholen worden daarvan vele voorbeelden gegeven.
- Een eerdere CoE/FOM workshop stelde dat de maatschappelijke en economische relevantie van het centre in hoge mate synoniem is aan de opleidingsfunctie, gegeven de afhankelijkheid van kennisinstituten en industriële concerns van de academisch gevormde onderzoekers uit beide onderzoekscholen. De opleidingsfunctie worden door industrieën, TNO en GTI's dan ook als een concrete, directe valorisatievorm gezien.
- Vanuit de groep van Van den Boogaard zijn 2 promovendi een spin-off bedrijf (Innprove solutions) gestart op basis van hun promotiewerk.
- Prof. Smeulders heeft zitting in de raden van bestuur van de TKI's Gas en EnerGo

- In de groep MSM van Prof. Luding is een open-source code voor deeltjes-simulaties ontwikkeld en sinds zomer 2013 beschikbaar.
- Prof. Luding (president of the organizing committee and co-Editor of the refereed proceedings (1300 pages)) heeft de conferentie Powders & Grains 2013, in Sydney, Australia, georganiseerd met ~300 deelnemers.
- Het Shell-gesponsorde onderzoek op het gebied van mesoscopische processen in meerfasenreactoren is omgezet naar een ISPT-project en uitgebreid met een postdoc-positie voor twee jaar.

a.3. Realisatie van de leerstoelenstrategie

Het *Centre of Competence* is gebaseerd op de twee onderzoekscholen Engineering Mechanics en J.M. Burgerscentrum. Binnen deze onderzoekscholen werd en wordt veel aandacht geschonken aan zwaartepuntvorming in het onderzoek. Het Centre of Competence heeft dat versterkt, en ook de samenwerking tussen de onderzoekscholen verder gestimuleerd. Binnen het kader van de zwaartepunten worden regelmatig nieuwe voorstellen voor onderzoeksprogramma's opgesteld en ingediend, waarbij met name financiering voor onderzoek gezocht wordt uit de tweede en derde geldstroom. Beide bleken succesvolle acties te zijn. Bij de twee onderzoekscholen zijn ongeveer 400 promovendi aangesloten met sponsoring van ongeveer 50% uit de tweede geldstroom en ongeveer 40% uit de derde geldstroom. Het onderzoek van deze promovendi sluit goed aan bij de gekozen zwaartepunten van het Centre for Fluid and Solid Mechanics.

b.1. Verdringingseffecten als gevolg van de CoE-vorming aan de hand van kwantitatieve mutaties

De CoE-hoogleraren bouwen allen een eigen onderzoeksgroep, waarbij veel nadruk ligt op het gekozen onderzoekszwaartepunt van hun groep. Prof. Boersma heeft al een eigen groep, waarin onderzoek wordt uitgevoerd op het gebied van kleinschalige energievoorziening. Prof. Luding heeft eveneens een groep opgebouwd en aanzienlijke onderzoeksresultaten bereikt op het gebied van "multi-scale mechanics of fluids and solids". Prof. van Brummelen is ver gevorderd met het opbouwen van een eigen groep. Hij verricht onderzoek op het tussengebied van de stromingsleer en vaste stof mechanica, waar veel van verwacht wordt. Prof. Toschi is reeds heel actief op het gebied van de turbulentie en micro-stromingsleer. Hij heeft in korte tijd een goede samenwerking met andere groepen opgezet.

b.2. Kwalitatieve effecten van visitatiebeoordelingen

Een tweetal relevante eerdere ontwikkelingen wordt genoemd die een licht werpen op het kwalitatieve effect van visitatiebeoordelingen op de 3TU-samenwerking in het Centre of Excellence:

- De onderzoekscholen Engineering Mechanics en het J.M. Burgerscentrum zijn beiden in 2013 door de KNAW her-erkend. Daarbij zijn grondige zelfstudies gemaakt, die door de ECOS kritisch en zeer positief zijn beoordeeld. Aan de her-erkenningaanvraag zijn de SEP-evaluaties van de in het CoE participerende groepen toegevoegd. Bij EM werd er tevens een peer review gehouden met een site visit tijdens het EM symposium. De sterke internationale positie van de groepen wordt onderstreept door de zeer goede tot excellente evaluaties.
- In 2008 is door Bureau Bartels een omgevingsanalyse betreffende het vakgebied van de stromingsleer en vaste-stof mechanica gemaakt. Dit vakgebied en de rol van de onderzoekscholen EM en JMBC daarbij werden zeer positief beoordeeld. Vele nieuwe toepassingen van het vakgebied werden genoemd. Daaraan zal door de betreffende groepen goede aandacht worden geschonken.

b.3. Ontwikkeling van wetenschappelijke output en van resultaten binnen de tweede en derde geldstroom

Publiceren in internationale tijdschriften wordt in het CoE zeer gestimuleerd. Met name wordt verwacht, dat promovendi gedurende hun promotietijd reeds publiceren. De promotieprojecten worden voornamelijk uit de tweede (50%) en derde geldstroom (40%) gefinancierd. De groepen behorende bij het Centre of Excellence werken in toenemende mate aan projecten behorende bij het thema "Multiscale Phenomena". De details betreffende de publicaties worden in de tabellen gegeven.

Output 3TU.MSP	TUD	UT	TU/e
a. in refereed journals	111	191	203
b. overig (non-ref. journals, international conference proceedings, books, book chapters)	72	16	80
c. PhD theses	14	8	9

Output 3TU.MSP	TUD	UT	TU/e
Omvang 2 ^e geldstroom in k€	1.519	1.395	3.878
Omvang 3 ^e geldstroom in k€	3.961	2.862	4.646

3.5 Centre for BioNano Applications

In deze paragraaf wordt de opbouw, de activiteiten en resultaten van het Centre for BioNano Applications beschreven.

a.1. Het aantal aangestelde hoogleraren

BNA	TUD	TUE	UT
Aantal aangestelde hoogleraren op 31 december 2013	1	1	3
Aantal aangestelde U(H)D's op 31 december 2013	2	3	3

Momenteel zijn alle posities op uitstekend niveau ingevuld, waarbij een aantal HL posities is vervangen door veelbelovende "Potentials" op UD/UHD niveau. Alle benoemde hoogleraren zijn voorgesteld via uitvoerige evaluatie door 3TU BAC's (benoemingsadviescommissie) waarin de WD participeert, terwijl ook bij aanstelling van de Potentials uitgebreide wederzijds consultatie heeft plaatsgevonden.

De invulling van de CoE posities met Potentials biedt het voordeel van grotere flexibiliteit waardoor beter op nieuwe ontwikkelingen in dit dynamische onderzoeksveld kan worden ingespeeld. Hiermee is het CoE goed ingericht om te kunnen concurreren met de Centre's of Excellence in met name Duitsland en Zwitserland.

a.2. Mate van operationeel zijn van het Centre

De afstemming tussen de meest betrokken groepen op de drie locaties, bv. Bionoscience (TUD), lab on a chip (UT) en biosensors (TUE), levert in toenemende mate resultaat. Zo zijn deze 3 groepen sterk vertegenwoordigd in het nieuwe Nanonext programma (o.a. 3B, Nanofluidics for Lab on a Chip). In de paragraaf gezamenlijke projecten wordt de samenwerking nader toegelicht.

Governance

Wetenschappelijk Directeur: Prof. Albert van den Berg en Prof. Cees Dekker
Bestuur: Prof. G. Kroesen (TUE), Prof. D.Blank (UT) en Prof. T.v.d. Hagen (TUD)

Participerende faculteiten

Technische Natuurkunde (TU/e)
Technische Natuurwetenschappen (TU Delft)
Technische Natuurwetenschappen (UT)

Participerende hoogleraren

Universiteit	Hoogleraar
TUD	Prof. H.Zandbergen
	Prof. C. Dekker
	Prof. A. Engel (per 1-1-2013)
	Prof. N.Dekker
	Prof. Siebbeles
	Prof. Lemay (tot 2010)
TU/e	Prof. Prins
	Prof. Meijer
	Prof. Brunsveld
	Prof. Clercx
	Prof. den Toonder
	Prof. Michels
UT	Prof. Koopmans
	Prof. Storm

	(1-1-2012 tot 1-7-2012)
	Prof. Lammertink
	Prof. Blank
	Prof. vd Berg
	Prof. Subramanian
	Prof. Cornelissen
	Prof. Eijkel
	Prof. Lohse
	Prof. Lemay (vanaf 2010)

Gezamenlijke projecten/programma's

De groepen in de leerstoelstrategie hebben merkbaar goed gescoord in de nationale programma's van NWO-Nano en in het NanoNextNL; in beide programma's is een aanmerkelijk deel (ca 15%) gealloceerd voor 4-jarige PhD programma's op het gebied van bio-nanoscience & -technologie voor life-sciences.

Geslaagde honorering voor het voorstel HTS&M (high tech systems/materialen) uit FES2009 [100 Me], waarin aanzienlijke fractie (ca 15%) voor Water, Food en Health, waarin groepen uit CoC en CoE participeren. De ingediende projecten worden gehonoreerd onder uitvoering door de stichting NanoNextNL, met STW als secretariaat.

In 2010 is door NWO, FOM, ZonMw, STW het programma NWO-NANO gehonoreerd voor een bedrag van 20 me; naar schatting bedraagt de 3TU CoE participatie 15%.

Het bsik programma Nanoned is eind 2010 afgesloten. Eind 2011 is het afsluiten van het Nanoned programma gevierd met een feestelijke wetenschappelijk bijeenkomst op paleis het Loo. Het Nanoned programma heeft voor het CoE met name resultaten (publicaties, concepten en infrastructuur) op de volgende vier onderdelen opgeleverd: fluidics, photonics, single-molecule, en nanolabs.

Het CoE werkt ook als hefboom en impuls voor gerelateerde grote programma's. In 2012 werd een significant NWO Zwaartekracht programma toegekend aan het Delft-Leiden voorstel 'Frontiers of Nanoscience', met hierin ook aandacht voor het thema bionanoscience. Ook werd door de EC in 2013 een groot 'Graphene Flagship' gestart, met daarin een bijdrage van het Delftse onderzoek naar grafeen nanosensors voor biomoleculen. In 2013 is daarnaast het NWO Zwaartekrachtprogramma "Multiscale Catalytic Energy Conversion" gehonoreerd, met daarin significante deelname van micro/nanofluidics groepen van de UT. Daarnaast is in 2013 het initiatief "Human Disease Model Technologies" (hDMT of "Organ on Chip" Instituut) gestart met deelname van Tu/e, TUD en UT.

In de FES 2008 aanvraag is het project 'Continuering NanoLab 2020' ingediend en in 2010 is dit voorstel gehonoreerd: hierin zijn de 3TU infrastructuur partners leidend. Dit project van 120 Meu maakt deel uit van de OCW/NWO roadmap 'grootschalige onderzoeksfaciliteiten'. Dit deel zal continuering NanoLab omvatten alsmede investeringen voor de CoE BioNano Applicaties, de tweede tranche van 35 Meu is toegewezen in 2010, met een looptijd tot eind 2013. De continuering van Nanolab op de roadmap grote onderzoeksfaciliteiten wordt in 2012 verwacht.

Profilering en communicatie naar interne en externe stakeholders

Profilering en communicatie naar interne en externe stakeholders is voor het 3TU CoC van belang en dient versterkte aandacht, daar in toenemende mate de onderzoekspositie van nanotechnologie binnen 3TU in internationaal (EU en globaal) perspectief gezien dient te worden. Het stimuleren en agenderen van toekomstige relevante onderwijs en onderzoekstaken is een aandachtspunt. Zoals in de vorige paragraaf vermeld, leidt dit tot het voortbrengen van nieuwe waardevolle samenwerkingscombinaties, tot nieuwe

benoemingen van hoge kwaliteit en het tot stand brengen van afstemming in onderzoek. Enkele voorbeelden:

1. De conferentie MNC2013 is gehouden op 11/12 december 2013 in congrescentrum de Reehorst met ca 450 deelnemers.
2. De actieve bijdrage aan de Joint University programma's van Point One, via het auteurschap van de Emerging Technologie Agenda
3. De toenemende rol in het positioneren van Nanotechnologie in het debat over gerelateerde risico's (met OCW, Nanopodium, RIVM o.a. in nationaal forum)
4. Het positioneren van de 3TU nanotech infrastructuur op de Nederlandse roadmap bij de Commissie Nationale Roadmap Grootschalige Onderzoeksfaciliteiten is gehonoreerd in 2012 (op dit moment zonder financiële middelen).
5. Voorbereiding/organisatie van Flow14 conferentie in Enschede (2014), waar partners van alle 3 TU's vertegenwoordigd zullen zijn.

Onderwijs

Daar er geen gezamenlijke 3TU MSc opleiding Nanotechnologie is, blijft het MSc onderwijs verdeeld over lokale MSc opleidingen en tracks:

A) MSc opleiding Nanotechnologie UT, B) MSc opleiding Nanoscience TUD + Universiteit Leiden + Erasmus Mundus (afgesloten in 2012), C) MSc track Applied Physics in TU/e. In deze lokale opleidingen wordt in toenemende mate bionanoscience en -technologie opgenomen. In september 2012 is een nieuwe BSc opleiding 'Nanobiology' vanuit TUD-Erasmus Universiteit Rotterdam gestart op gebied van de bionanoscience.

Valorisatie

Belangrijke werken van valorisatie/utilisatie zijn:

Co-verantwoordelijkheid bij formulering van opties voor nanotechnologie-applicaties van academische wereld naar industrie en financiers (EL&I, OCW) zoals in ETA voor POINT ONE en in Nanonext.

Door NanoNed is financiering voor nieuwe uit het CoE voortgekomen startups beschikbaar gesteld (o.a. Cellanyzer).

a.3. Realisatie van 3TU leerstoelenstrategie

De drie gerealiseerde leerstoelen en de invulling met "Potentials" van de resterende twee leerstoelen bewerkstelligen een zwaartepunt verschuiving naar het gebied biogerelateerde-nanotechnologie, op een efficiënte en in 3TU afgestemde werkwijze. Bionanotechnologie zal een drijvende kracht zijn voor werkgebieden als single-molecule detectie, targeted drug delivery, nanomedicine (smart encapsulation), tissue on chip en innovatieve instrumentatie. Op al deze gebieden is te verwachten dat in de komende jaren onderzoeksbehoefte en toepassingen blijven ontstaan, gefaciliteerd door onderzoeksprogramma's van NWO, FOM, ZonMw, STW en in private-publieke samenwerking met specifieke industrieën en academisch/medische centra. Het is de verwachting dat de gevormde groepen hierop adequaat gaan inspelen. Mede door de 3TU financiering is in TUD een geheel nieuwe afdeling BioNanoscience opgericht binnen het Kavli instituut voor Nanoscience.

In Twente wordt een nauwere samenwerking met MIRA, instituut voor medische technologie gezocht die onder andere zichtbaar is in gezamenlijke Synergy en Zwaartekracht aanvragen. Mede dankzij de 3TU gelden is in Eindhoven een brug geslagen tussen biofysica/biosensing en het Instituut voor Complexe Moleculaire Systemen

b.1. Verdringingseffecten als gevolg van de CoE-vorming aan de hand van kwantitatieve mutaties (CoE)

De nieuwe CoE-hoogleraren zijn bezig met het opbouwen van de onderzoeksgroep. Een verdringingseffect is zichtbaar daar de lokale organisaties ingestemd hebben met keuze van de thema's uit het CoC/CoE: de effecten hiervan zullen over enkele jaren duidelijk

zijn. In de afgelopen jaren is duidelijk waarneembaar dat het onderzoek/onderwijs rond het thema bionanotechnologie sterk toegenomen is in financieringsresultaat (NWO-NANO, NWO Chem Them, HTSM/FES 2009, infrastructuur Nanolabs), zoals omschreven in de paragraaf a.2.

b.2. Kwalitatieve effecten van visitatiebeoordelingen

De onderzoeksbeoordeling Electrical Engineering, waarvan de groep van den Berg (BIOS) een onderdeel van uitmaakte, heeft overall score van 4.875 opgeleverd. Van Natuurkunde zijn de visitatieresultaten begin 2012 bekend geworden, en deze geven met kleine variaties een gemiddeld cijfer van 4.5 (uit 5) voor de bij het CoE betrokken groepen. Daarnaast heeft prof. Blank in 2011 de Simon Stevin prijs ontvangen, heeft dr. Segerink in 2012 de Simon Stevin Gezelprijs gekregen, heeft prof. Nynke Dekker de LNVH-jubileumprijs ontvangen, en ontving prof. Cees Dekker de 2012 Nanoscience Prize from the International Society for Nanoscale Science, Computation and Engineering for "outstanding discoveries and contributions to the field of (biomolecular) nanoscale science and nanotechnology" en de 2012 Physica Prize of the Dutch Physical Society. Daarnaast werden er verschillende ERC starting grants (Lammertink, Jonkheim, Merckx, Dankers) en ERC Proof of Concept grants verworven (Lohse, vdBerg, Zandbergen).

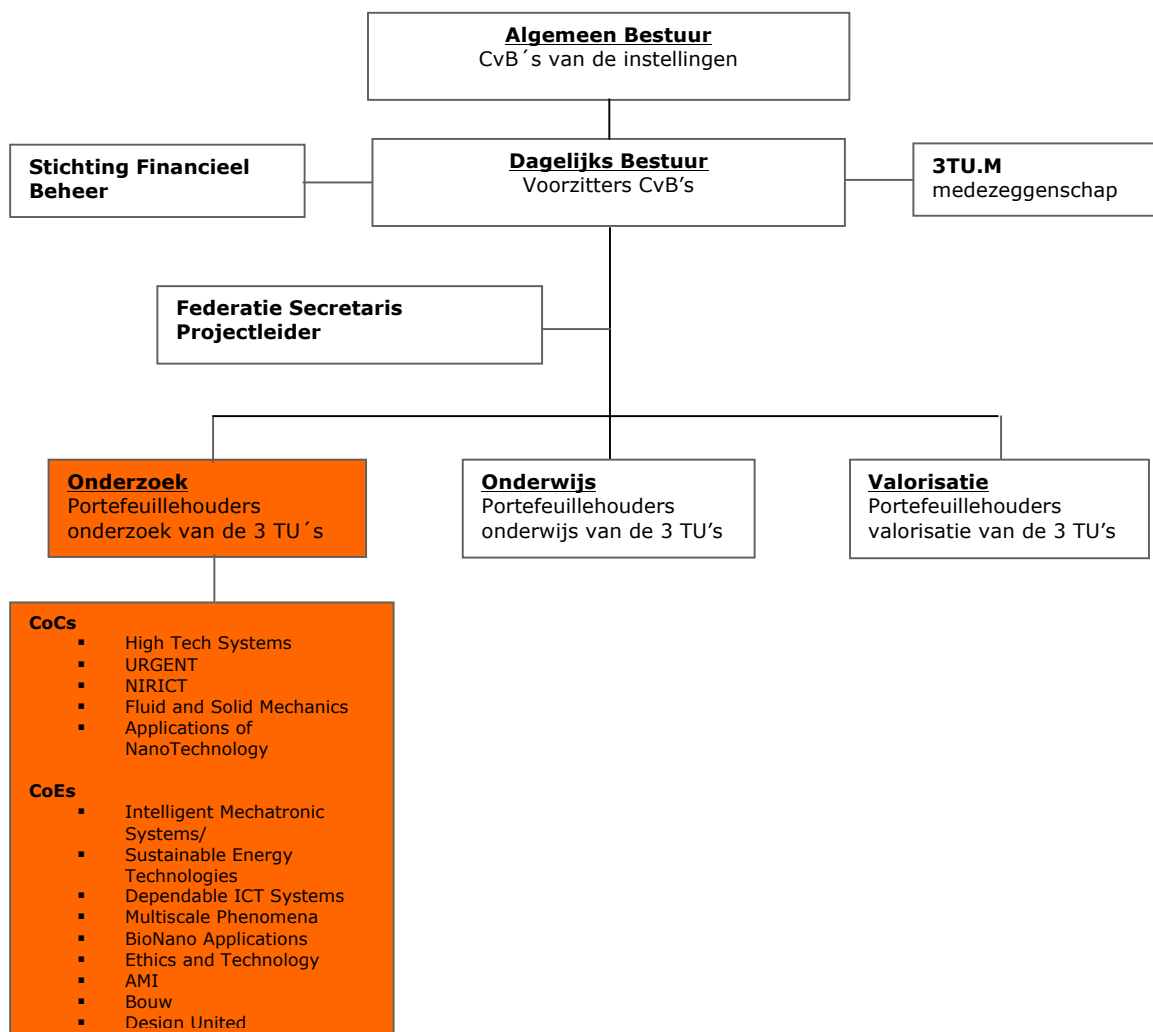
b.3. Ontwikkeling van wetenschappelijke output en van resultaten binnen de tweede en derde geldstroom

Output 3TU.BNA	TUD	UT	TU/e
a. in refereed journals	68	207	277
b. overig (non-ref. journals, international conference proceedings, books, book chapters)	8	30	68
c. PhD theses	1	13	16

Output 3TU.BNA	TUD	UT	TU/e
Omvang 2 ^e geldstroom in k€	1.570	3.880	1.991
Omvang 3 ^e geldstroom in k€	3.621	5.385	5.772

Bijlage 1 Organisatie 3TU.Federatie 2013

Al het gezamenlijke onderzoek binnen 3TU vindt plaats onder de regie van de bestuurscommissie Onderzoek. In deze bestuurscommissie hebben zitting de portefeuillehouders onderzoek – in de praktijk de Rectores Magnifici - van de Colleges van Bestuur van de Technische Universiteiten. Deze commissie is belast met het gestalte geven aan en toezicht uitoefenen op de samenwerking en planvorming van de Technische Universiteiten op onderzoeksgebied, welke onder meer vorm krijgt in de Centres of Competence en Centres of Excellence. De bestuurscommissie Onderzoek heeft als bijzondere taak het toezien op het functioneren van deze – bestaande dan wel niet te vormen - Centres of Competence en Centres of Excellence en hun besturen. Hieronder wordt de inbedding van 3TU.Onderzoek, de CoC's en CoE's weergegeven in het organogram van 2013.



Centres of Competence

Een Centre of Competence is een door de 3 TU's gevormd en als zodanig herkenbaar multidisciplinair centrum van vakgenoten op een onderscheiden onderzoeksterrein ("massa"). In de Centres of Competence:

- bundelen als zodanig herkenbare vakgenoten van de 3 TU's hun krachten en
- stemmen hun inspanningen en zwaartepunten op elkaar af;
- kunnen ook vakgenoten van andere universiteiten of instituten meewerken;
- worden – met uitzondering van het Centre for Ethics and Technology, het Applied Mathematics Institute, 3TU.Bouw en Design United – de Centres

of Excellence ingebed die zich op bijzondere onderzoeksprojecten en -programma's binnen het desbetreffende vakterrein richten.

Als eerste vijf Centres of Competence zijn gevormd:

- CoC High Tech Systems;
- CoC Netherlands Institute of Research on ICT ("NIRICT");
- CoC University Research Group on Sustainable Energy Technologies (URGENT);
- CoC Applications of NanoTechnology;
- CoC Fluid and Solid Mechanics.

Centres of Excellence

Een Centre of Excellence is een binnen een Centre of Competence ingebed onderzoekscentrum dat zich bezighoudt met specifieke onderzoeksprojecten en -programma's ("focus"). Als eerste zes Centres of Excellence zijn gevormd:

Centre of Excellence	Onderdeel van
3TU.Centre for Intelligent Mechatronic Systems	CoC High Tech Systems
3TU.Centre for Dependable ICT Systems	CoC Netherlands Institute of Research on ICT ("NIRICT")
3TU.Centre for Sustainable Energy Technologies	CoC URGENT
3TU.Centre for Multiscale Phenomena	CoC Fluid and Solid Mechanics
3TU.Centre for Bio-Nano Applications	CoC Applications of NanoTechnology
3TU.Centre for Ethics and Technology ⁷	
3TU.Applied Mathematics Institute ⁸	
3TU.Centre for the Built Environment ⁹	
3TU.Centre Design United ¹⁰	

Bestuur

Ieder Centre of Competence heeft een bestuur dat wordt gevormd door een decaan van elk van de drie TU's die het meest betrokken is bij het desbetreffende vakgebied. Voorts heeft ieder Centre of Competence een wetenschappelijk directeur die de werkzaamheden binnen het Centre of Competence met inbegrip van de daarbinnen bestaande Centres of Excellence coördineert en het bestuur ter zake adviseert.

⁷ Niet gesubsidieerd vanuit OCW en geen onderdeel van een CoC

⁸ Niet gesubsidieerd vanuit OCW en geen onderdeel van een CoC

⁹ Niet gesubsidieerd vanuit OCW en geen onderdeel van een CoC

¹⁰ Niet gesubsidieerd vanuit OCW en geen onderdeel van een CoC

Bijlage 2 Lijst van afkortingen

3TU.AMI	3TU.Applied Mathematics Institute
3TU.Bouw	3TU.Centre for the Built Environment
Design United	3TU.Centre Design United
CEDICT	3TU.Centre for Dependable ICT Systems
CoC	Centre of Competence
CoE	Centre of Excellence
FP7	Seventh Framework Programme; EU programma voor onderzoeksfinanciering
FSM	Fluid and Solid Mechanics
HTS	High Tech Systems
IMS	3TU.Centre for Intelligent Mechatronic Systems
MSP	3TU.Centre for Multi Scale Phenonema
SET	3TU.Centre for Sustainable Energy Technologies
UD	Universitair Docent
UHD	Universitair Hoofd Docent
HL	Hoogleraar
URGENT	University Research Group on Sustainable Energy Technologies