3TU.

TU Delft Delft University of Technology

TU/e Technische Universiteit Eindhoven University of Technology

UNIVERSITEIT TWENTE.

3TU Sectorplan Technologie
Uitvoering 2011 -2015

3TU
Sectorplan Technologie

2011-2015

uitvoering

juli 2011

Woord vooraf

Unesco concludeert in haar recent verschenen 'Engineering: issues, challenges and opportunities for development' (november 2010) dat er wereldwijd een acuut en toenemend tekort is ontstaan aan ingenieurs. Dit is een bedreiging voor de globale duurzame sociale en economische ontwikkeling. Net als het Centraal Planbureau ('The Netherlands of 2040', juni 2010), constateert UNESCO dat technologie de belangrijkste stimulerende factor is voor toekomstige economische ontwikkeling. De ondergemiddelde prestatie van Nederland als het gaat om aantallen bètatechnici is ook in het UNESCO rapport vermeld.

Technologie is van cruciaal belang voor toekomstige economische groei en welvaart. Het is dus noodzakelijk om de Nederlandse technologiesector op kracht te brengen en te houden.

Het sectorplan Wetenschap en Technologie (Slagkracht in Innovatie, 2004-2010) was de start van 3TU. Het Ontwikkelingsplan 2009-2012 is daarop het vervolg, vanuit dezelfde gedachte.

Doel 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. Er wordt samengewerkt 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 ecosysteem. Zo kunnen ook de in het nationale bedrijfslevenbeleid gedefinieerde topsectoren, via valorisatie, een anker vinden in onze wetenschappelijke onderwijs- en onderzoekssterktes.

Deze benadering is geheel in lijn met de differentiatie, profilerings- en excellentie adviezen van de Commissie Veerman en met recente nationale (CPB, SER, KNAW, AWT, Rathenau, KIA coalitie) en internationale (WEF, UNESCO, OESO, EC, CHEPS) onderzoeken en adviezen.

Vanaf 2011 is in de begroting van het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap een bedrag van 10,99 M€ per jaar beschikbaar gesteld voor de uitvoering van de nieuwe beleidsvoornemens van 3TU. Dat bevestigt dat de 3TU-inspanningen als sectorplan Technologie worden geapprecieerd, dat het belang van de technologiesector wordt onderkend en dat het commitment hieraan is bestendigd. Wij waarderen deze erkenning van onze missie en inzet ten zeerste.

In de voorliggende notitie schetsen de TU's de uitvoering van hun sectorplan in de periode 2011-2015. We hebben gekozen voor een actiegerichte benadering en onze plannen zo concreet mogelijk en zonder veel omhaal geformuleerd.

Het Dagelijks Bestuur van 3TU,

Dirk Jan van den Berg (TU Delft) Arno Peels (TU Eindhoven) Anne Flierman (UT)

Inhoud

1 Inleiding 3

2 Onderwijs 4

3 Onderzoek 14

4 Kennisvalorisatie 22

Bijlage 1 Filosofie en strategie onderwijsplannen 23

1 Inleiding

Samenwerking en afstemming moeten de TU's afzonderlijk en als geheel aantrekkelijker en waardevoller maken voor studenten, wetenschappers, bedrijven en overheid en daardoor betekenisvoller voor de Nederlandse kenniseconomie en de concurrentiepositie van ons land in de wereld. Vanuit deze optiek bestaat de missie van 3TU uit de volgende hoofddoelstellingen per kerntaak:

- onderwijs: voldoende en hoogwaardig gekwalificeerde ingenieurs, technologisch ontwerpers en onderzoekers leveren;
- onderzoek: internationaal toonaangevend en maatschappelijk relevant technisch-wetenschappelijk onderzoek verrichten;
- kennisvalorisatie: kennistransfer en samenwerking tussen onderzoeksinstellingen en bedrijven faciliteren teneinde innovatie en ondernemerschap te bevorderen.

Strategie: realiseren, uitbouwen en representeren

In september 2008 heeft de 3TU.Federatie in haar evaluatienotitie de balans opgemaakt van het in 2002 ingezette proces van onderlinge afstemming en samenwerking. De notitie laat zien dat veel van wat de TU's zich in 2004 in het Sectorplan Wetenschap & Technologie voor de periode tot 2010 ten doel stelden, al goeddeels of geheel is gerealiseerd. Bovendien wordt geconstateerd dat de meerwaarde van het samen optrekken steeds beter wordt herkend. Het beleid is de komende jaren dan ook gericht op het verder realiseren en verstevigen van ingezette initiatieven, op het uitbouwen met nieuwe initiatieven en op het bevorderen van actieve betrokkenheid daarbij binnen de instellingen.

3TU zet in op behartiging van de belangen van de TU's en hun stakeholders. Zij zal zich zowel binnen als buiten de VSNU nadrukkelijker positioneren als dé representant en belangenbehartiger van de technisch-wetenschappelijke sector in ons land. Waar nodig worden rond actuele issues en andere belangrijke thema's gericht brainstormsessies van belanghebbenden en betrokkenen binnen de drie TU's georganiseerd om tot breed gedragen standpunten en gezamenlijke initiatieven te komen. Verder wordt rond actuele issues samenwerking gezocht met gelijkgestemde externe partijen.
Realiseren, uitbouwen en representeren zijn derhalve de werkwoorden die het beleid van 3TU voor de komende jaren kenmerken.

Uitvoering

Binnen het hier aangegeven kader wordt in de volgende hoofdstukken de concrete uitvoering geschetst voor de periode 2011-2015: op het gebied van onderwijs (hoofdstuk 2), onderzoek (hoofdstuk 3) en valorisatie (hoofdstuk 4). Voor de onderwijsprojecten zijn prestatie-indicatoren en streefcijfers toegevoegd. Deze komen ook tot uitdrukking in de managementafspraken tussen faculteiten en hun colleges van bestuur, zodat de ambities ook daar goed verankerd zijn.

Nota Bene: de in het Ontwikkelingsplan opgenomen onderbouwing van investeringen in grootschalige onderzoeksinfrastructuur, die eveneens voortvloeien uit de missie en de strategie, worden niet in dit document uitgewerkt, evenmin als de onderbouwing van de structurele verankering van kennisvalorisatie.

2 Onderwijs

‘Voldoende en hoogwaardig gekwalificeerde ingenieurs, technologisch ontwerpers en onderzoekers leveren’

Wereldwijd is er een groeiende behoefte aan hoogwaardig gekwalificeerde ingenieurs en technologisch ontwerpers en onderzoekers. In een groot deel van de technische sectoren zijn er tekorten. Het onderwijsbeleid van de drie TU’s is er dan ook vooral op gericht jaarlijks meer kwalitatief hoogwaardige ingenieurs (MSc), ontwerpers (PDEng) en gepromoveerde onderzoekers (PhD) af te leveren door een nog sterkere focus op rendement.

De drie TU's hebben de afgelopen jaren gezamenlijk en elk voor zich fors geïnvesteerd in het aantrekkelijker maken van hun onderwijsaanbod. Daartoe werden in de bacheloropleidingen minors en honors programmes geïntroduceerd, kregen studenten van de TU's toelating tot elkaars minors, werden er vijf nieuwe gezamenlijke 3TU-masteropleidingen gestart en breidden de TU's de doorstroommogelijkheden van bachelor- naar masteropleidingen aanzienlijk uit door elkaars bacheloropleidingen te erkennen en alle doorstroommogelijkheden (met bijbehorende voorwaarden) binnen en tussen de TU's in een doorstroommatrix in kaart te brengen. Verder werden afspraken gemaakt en maatregelen genomen met als doel voor studenten belemmeringen in mobiliteit tussen de TU's weg te nemen.

De drie TU’s staan voor gezamenlijke uitdagingen en hebben gezamenlijke belangen. **Internationale profilering** als top technische universiteiten, **innovatief onderwijs** passend bij de huidige en toekomstige generaties technische studenten, **studenten op de juiste plaats** en **rendementen** die passen bij de kwantitatieve en kwalitatieve behoefte aan ingenieurs.

Deze uitdagingen pakken we dan ook gezamenlijk aan, via de volgende zeven programma’s:
1. Herziening programma’s
2. Monitoring en begeleiding
3. Excellente docenten
4. Internationalisering onderwijs
5. Digitalisering onderwijs
6. Ontwerpersopleidingen (Stan Ackermans Instituut)
7. Wiskunde onderwijs

Alle zeven programma’s dragen bij aan de profilering van de sector als geheel en van de drie TU’s ten opzichte van elkaar. In bijlage 1 is per TU de filosofie en strategie van het onderwijsplan op hoofdlijnen beschreven. De drie onderwijsplannen dragen met een eigen profiel bij aan de gezamenlijke missie en hoofddoelstelling van de TU’s voor de kerntaak onderwijs: het leveren van voldoende en hoogwaardig gekwalificeerde ingenieurs, technologisch ontwerpers en onderzoekers.

De programma’s 1 tot en met 5 dragen in hun samenhang bij aan de toename van het aantal behaalde studiepunten per student per jaar, aan de vermindering van studie uitval in het tweede en derde jaar van de bacheloropleidingen en aan de bevordering van de instroom van studenten om tekorten op de arbeidsmarkt tegen te gaan. Programma 6 is primair gericht op toename van het aantal technologisch ontwerpers en programma 7 is gericht op versterking van de aansluiting tussen VWO/HBO en WO en op het borgen van de basis van het toegepaste wiskundeonderwijs van de TU’s.

De beoogde prestaties[1] op deze *hoofdindicatoren* zijn:

		2010	2015
Gemiddeld aantal behaalde studiepunten per student per jaar	TUD	35,7	45
	TU/e	32,6	45
	UT	36	45
Maximale studie-uitval in het tweede en derde jaar van de bacheloropleidingen	TUD	7,6%	6%
	TU/	16%	10%
	UT	14%	10%
Aantal eerstejaars bachelorstudenten	TUD	2668	2975
	TU/e	1087	1400
	UT	1451	1800
Aantal eerstejaars masterstudenten	TUD	912	950
	TU/e	361	525
	UT	412	450
Aantal instromers in de ontwerpersopleidingen	TUD	27	55
	TU/e	98	140
	UT	0	20
Gerealiseerde extra capaciteit wiskunde	TUD	0	0,8
	TU/e	0	1,1
	UT	0	1,1
Aantal extra wiskunde modules dat online beschikbaar is	TUD	0	5
	TU/e	0	3
	UT	0	3

De uitvoeringsprogramma's hebben een looptijd van vijf jaren met veel investeringen in de beginperiode om een vliegende start te kunnen maken. De benodigde verbetering en consolidatie die noodzakelijkerwijs volgt worden onderbouwd door evaluatieresultaten. De resultaten van de inspanningen op de eerste vier indicatoren zullen pas echt goed zichtbaar zijn in 2016. Om de voortgang te kunnen bewaken zijn daarom op het niveau van de individuele programma's 1 tot en met 5 relevante *subindicatoren* opgenomen.

Het deel van de OCW middelen dat zal worden ingezet voor deze programma's bedraagt in totaal tenminste 33 miljoen euro in een periode van drie jaren. Deze middelen zijn als volgt (indicatief) gekoppeld aan de inspanningen per hoofdindicator:

	TUD	TU/e	UT	**Totaal** (indicatief)
Aantal behaalde studiepunten per cohort per onderwijsperiode	14,8	6,1	7,4	**28,3**
Maximale studie-uitval in het tweede en derde jaar van de bacheloropleidingen				
Aantal eerstejaars bachelorstudenten				
Aantal eerstejaars masterstudenten				
Aantal instromers in de ontwerpersopleidingen	0,5	1,5	0,5	**2,5**
Gerealiseerde extra capaciteit wiskunde	0,6	0,8	0,8	**2,2**
Aantal extra wiskunde modules die online beschikbaar zijn				
Totaal (indicatief)	**15,9**	**8,4**	**8,7**	**33 m€**

Hierna worden de zeven afzonderlijke programma's beschreven. In deze beschrijvingen zijn voor de programma's 1 tot en met 5 ook de relevante subindicatoren opgenomen.

[1] Per 1 december

Titel	1. Herziening programma's
Korte beschrijving	De missie van de 3TU.Federatie op onderwijsgebied is het leveren van voldoende en hoogwaardig gekwalificeerde ingenieurs, technologisch ontwerpers en onderzoekers. Tot dusverre slagen de 3 TU's hier voor wat betreft het aantal ingenieurs onvoldoende in. De output van hoogwaardige afgestudeerden in de techniek wordt door dit deelprogramma verhoogd door de aantrekkelijkheid van ingenieursopleidingen te vergroten en door het elimineren van obstakels voor het succesvol afronden van deze opleidingen. Ook willen de 3 TU's de d.m.v. het actieplan 'Beter Presteren' beoogde herziening van het VWO aangrijpen om de aansluiting tussen VWO en technisch WO te verbeteren. Voorbeelden van activiteiten in het kader van dit deelprogramma zijn: • Een forse bijdrage aan de versterking van wiskunde en science in het VWO i.h.k.v. het OCW-actieplan 'Beter Presteren', ondermeer door het leveren van docentcapaciteit. • Ontwikkeling en uitvoering van summer courses/crash courses BSc: a) voorafgaand aan de opleiding voor instromers met deficiënties; b) na afloop van elk semester voor de specifieke groep studenten die struikelvakken bij de reguliere gelegenheid net niet gehaald hebben en dus al een serieuze inspanning geleverd hebben. • Herinrichting van de curricula van de bacheloropleidingen om de studeerbaarheid van de techniekopleidingen te vergroten: bv. Minder parallelle onderdelen, grotere, geïntegreerde eenheden, synchroniseren van doceren van onderwijs en leren door de student, sterker commitment van studenten aan hun studie, realistische normering studielast etc. • Onderwijsmodel eerste jaar/eerste semester van de bacheloropleidingen herzien om aansluiting VWO-WO te bevorderen, zodanig dat bij eerstejaars studenten snel de juiste 'mindset' gecreëerd wordt. Hiermee wordt bereikt dat studenten onmiddellijk en met volle energie beginnen met studeren; een belangrijke eis voor een succesvol studieverloop. • Modernisering van gemeenschappelijke basisvakken in ingenieursopleidingen (wiskunde, mechanica, fysische transportverschijnselen). • Ontwikkeling van profilerende elementen in het aanbod aan bacheloropleidingen op basis van maatschappelijk relevante thema's, samenwerking met bedrijfsleven (bv. Brainport Eindhoven, Kennispark Twente, Technopolis Delft). • Uitbouw en verdere verbetering gezamenlijke 3TU masteropleidingen, mede in relatie tot de ontwikkeling van Graduate Schools binnen elke TU.
Bijdrage aan doelen: profilering, rendement, top technisch onderwijs	• **Verbetering van VWO-aansluiting**, vergrote studeerbaarheid en heropzet van curricula komen het studiesucces van bachelorstudenten ten goede. • Sterkere relatie met bedrijfsleven draagt bij aan **profilering en positionering als aantrekkelijk toponderwijs**.
Planning	Looptijd 5 jaar. Ontwikkelingsactiviteiten vooral in 2011 en 2012, evaluatie en herziening in 2013 en 2014, bijdrage herziening VWO in 2013-2015.
Bereikte resultaten in 2015	• Herziene wiskunde en science in het VWO, beter aansluitend bij technisch WO, dat daardoor aan toegankelijkheid en kwaliteit wint. • **Studeerbaarheid** bacheloropleidingen verbeterd, met meer betrokken studenten. • Geprofileerd opleidingenaanbod dat meer doelgroepen aanspreekt.
Subindicatoren en streefcijfers	

		2010	2015
aantal vernieuwde bachelors operationeel	TUD	1	14
	TU/e	0	15
	UT	0	21
aantal gerealiseerde programmaonderdelen voor excellente studenten[2]	TUD[2]	n.v.t.	n.v.t.
	TU/e	10	20
	UT	1	8

[2] Voor de TU Delft is dit een onderdeel van het SIRIUS programma

Titel	2. Monitoring en begeleiding
Korte beschrijving	Technisch onderwijs stelt zware eisen aan de studentbegeleiding. Ook de grote diversiteit binnen de studentpopulatie (in vooropleiding, studenten uit buitenland, studenten met een functiebeperking etc.) vraagt om maatwerk op het gebied van studie(loopbaan)begeleiding en monitoring van studievoortgang teneinde tijdig begeleiding te kunnen inzetten. Technische onderwijsprogramma's zijn moeilijk. Intensief onderwijs in kleine werkgroepen helpt de beginnende student te wennen aan het niveau en structuur in het studeren aan te brengen. De begeleiding groeit in de loop van de opleiding uit tot open en volwassen discussies van studenten met wetenschappers. Naast de studiebegeleider/mentor voor de meer persoonlijke begeleiding, moet de rol van een academische begeleider worden ontwikkeld; een tutor die de student inhoudelijk begeleidt, enthousiasmeert en inspireert.
Bijdrage aan doelen: profilering, rendement, top technisch onderwijs	• Inzetten van meer docenten, eventueel promovendi, voor instructie en begeleiding in kleine werkgroepen. • Professionaliseren van docenten/promovendi/studenten als mentor en tutor. • Expertise bijeenbrengen, ontwikkelen en uitdragen. • Bevorderen passende (studie)loopbaankeuzes via de inzet van loopbaanservice voor studie en arbeidsmarkt. • Verbeteren kwaliteit managementinformatie rond studieplanning en -voortgang. • Voeren van **intakegesprekken** teneinde de student zo vroeg mogelijk bewust te maken van het belang van een juiste keuze. • Voeren van **exitgesprekken** met studenten die voortijdig de studie staken (anders dan i.v.m. BSA) om meer inzicht te krijgen in de determinanten van studieuitval.
Planning	Looptijd 5 jaar. • Een forse injectie wordt gegeven in 2011, 2012 en 2013. • Evaluatie en bijstelling in 2014 en 2015.
Bereikte resultaten in 2015	• Extra inzet begeleiding gerealiseerd. • **Beperking studieuitval** (TUD en TU/e na BSA) en verbetering van m.n. **bachelorrendement**. • Bevordering synergie en **toegankelijkheid**. • Vergroot inzicht in de oorzaken van studieuitval. • Managementinformatie zodanig ingericht dat de **voortgangsmonitoring** aanzienlijk is vereenvoudigd.
Subindicatoren en streefcijfers	

		2010	2015
gerealiseerde extra capaciteit voor coaching en begeleiding	TUD	0	47
	TU/e	0	11
	UT	0	14
aantal gerealiseerde intakegesprekken	TUD	0	230
	TU/e	0	1200
	UT	0	900

Titel	3. Excellente docenten
Korte beschrijving	Voor succesvol onderwijs is van essentieel belang dat er een excellent toegerust docentencorps is dat ook in persoonlijk contact studenten weet te inspireren. Voorbeelden: • Ontwikkeling en uitvoering van specifieke korte trainingsprogramma's voor docenten in het inrichten van hun onderwijs, zodanig dat de betrokkenheid en inzet van studenten gemaximaliseerd wordt en de studenten eerder tot continu actief studeren worden gebracht. • Versterken van de competenties van docenten in het begeleiden van studenten bij onder meer afstudeerprojecten, zodanig dat de uitloop van deze projecten wordt gereduceerd. • Versterking van de 'digitaligheid' van docenten en van hun vaardigheid in o.a. het hanteren van digitale leermaterialen en videocolleges i.h.k.v. de 'virtual classroom'. • Versterking van de Engelse taalvaardigheid van docenten en van hun vaardigheden in de didactiek van de 'multicultural classroom'. • Opzet van een **'Centre of Excellence in University Teaching in Engineering'** naar Utrechts voorbeeld, waarbij jaarlijks een uitdagend programma wordt geboden dat docenten stimuleert het maximale uit hun onderwijs te halen en andere werkvormen te verkennen. • In aansluiting op de al geïmplementeerde basiskwalificatie onderwijs (BKO) worden vervolgkwalificaties (bv. SKO) ontwikkeld en geïmplementeerd, zowel in de richting van 'advanced teaching' als in de richting van onderwijsmanagement. • Aantrekkelijker maken van het investeren door wetenschappelijk personeel in de onderwijstaken in het kader van het loopbaanbeleid.
Bijdrage aan doelen: profilering, rendement, top technisch onderwijs	Een **excellent docentencorps** vormt een randvoorwaarde voor alle doelen die de 3TU.Federatie zich stelt op onderwijsgebied. Alleen met uitstekende docenten kunnen digitalisering, internationalisering, aantrekkelijke en studeerbare opleidingen en versterkte begeleiding van studenten daadwerkelijk gerealiseerd worden.
Planning	Looptijd 5 jaar: doorlopend proces 2011-2015
Bereikte resultaten in 2015	• Een uitmuntend docentencorps met een breed scala aan vaardigheden, waaronder activeren studenten, 'digitaligheid', inzet digitale leermaterialen en videocolleges, Engelse taal, multicultural classroom, begeleiding afstudeer- en andere projecten. • **Senior kwalificaties** voor docenten. • **Geïntegreerd HRM-beleid** waarin het investeren in onderwijs voor wetenschappelijk personeel evenzeer aantrekkelijk is als het investeren in onderzoek.
Subindicatoren en streefcijfers	

		2010	2015
aantal deelnemers gespecialiseerde trainingen (o.a. afstudeerbegeleiding, 'digitaligheid', Engels, 'multicultural classroom')	TUD	86	115
	TU/e	25	60
	UT	60	300

Centre of Excellence in University Teaching in Engineering:
2012: integraal concept en programma gereed
2013/2014: pilot leergang
2015: operationeel

Titel	4. Internationalisering onderwijs
Korte beschrijving	De activiteiten van technische universiteiten, science, design en engineering, zijn bij uitstek internationaal van karakter. Dit dient in de curricula tot uitdrukking te komen, opdat de Nederlandse TU student optimaal is voorbereid op een internationale beroepscarrière. Ook de komst van internationale studenten (en promovendi) naar Nederland speelt een grote rol. Deze studenten geven een impuls aan de nationale kennisontwikkeling, dragen bij aan de internationale ontwikkeling van de Nederlandse student en zijn later belangrijke ambassadeurs voor de TU's en ons land in het buitenland. Voorbeelden: • Het opzetten van een digitaal studentenportal voor alle internationale activiteiten van de 3 TU's. In de eerste fase wordt het portal opgezet als startpagina/aanmeldingsportal voor de gezamenlijke 3TU opleidingen. Met behulp van deze studiekeuzebegeleiding kunnen studenten worden doorgeleid naar de opleiding (of variant) van hun keuze. • Vergroten van internationale ervaring door het promoten van een (BSc) minor in het buitenland voor zover deze binnen een nominaal durende studie past. • Het bundelen, versterken en gezamenlijk ontwikkelen van digitale zomercursussen waarin studenten kennis kunnen maken met aspecten van de 3TU leeromgeving zoals het wiskundeniveau, werken in groepen, probleemgericht leren etc. • Opzetten van digitale communities om internationale studenten interactief van informatie te voorzien over leven en studeren aan de 3 TU's. • Het stimuleren en faciliteren van acculturatie- en integratieprojecten van Nederlandse en internationale studenten op universitair, facultair en opleidingsniveau. • Opzetten 3TU alumninetwerk van internationale studenten en internationale staf. Door het opzetten van dit netwerk willen de 3 TU's de internationale bekendheid en reputatie vergroten. • Internationale campus als 3TU algemeen met een lokale invulling op de 3 TU's.
Bijdrage aan doelen: profilering, rendement, top technisch onderwijs	• Door bovenstaande projecten te verwezenlijken met gebruikmaking van **moderne middelen** versterken de 3 TU's hun **internationale imago**. • Door samenwerking in 3TU verband, o.a. door het opzetten van een actief internationaal alumnibeleid, kunnen de TU's zich nog sterker als **topinstellingen profileren** en daardoor nog beter de concurrentiestrijd aangaan om internationaal toptalent aan te trekken. • Met het verbeteren van de Engelse taalvaardigheid en interculturele communicatie bij studenten, de zomercursussen en de integratieprojecten wordt gestreefd naar het beperken van aansluitingsproblemen, hetgeen op zijn beurt weer positieve effecten heeft op het **rendement**.
Planning	Looptijd 5 jaar. • In 2011 worden pilots gestart op instellingsniveau. • In 2012 worden plannen ontwikkeld op 3TU niveau. • In 2013-2015 wordt e.e.a. verder ontwikkeld tot een afgerond aanbod voor de 3 TU's.
Bereikte resultaten in 2015	• Digitale internationale studentenportal gereed. • Er vindt internationale studentenuitwisseling plaats op bachelorniveau en er zijn Engelstalige minors ontwikkeld ten behoeve van elk van de 3TU masteropleidingen. • Er is een compleet pakket van diagnostische en summatieve toetsen Engels dat 3TU breed wordt gebruikt. • Er zijn digitale communities opgezet voor internationale studenten. • Er is een overzichtelijk pakket van acculturatie- en integratieprojecten, toegesneden op de verschillende niveaus. • Er zijn beurzen voor internationale studenten die willen instromen in de 3TU masteropleidingen. • Er is een actieve groep alumni die bijdraagt aan de internationale profilering van de 3 TU's. • De campussen van de 3 TU's zijn werkelijke internationale campussen geworden.
Subindicatoren en streefcijfers	

		2010	2015
percentage eerstejaars masters internationaal	TUD	77%	80%
	TU/e	62%	71%
	UT	50%	75%
aantal uitgaande (bachelor- en master)studenten naar buitenland	TUD	700	800
	TU/e	300	450
	UT	400	800

Titel	5. Digitalisering onderwijs
Korte beschrijving	De 3 TU's experimenteren al ruim met digitalisering van onderwijs en zijn op een aantal terreinen ook voorloper. Veel grotere stappen zijn echter noodzakelijk. Via dit deelprogramma wordt geïnvesteerd in het opbouwen van een sterke digitale leeromgeving, d.w.z. in de **harde kant** (techniek, software), maar vooral in de **capaciteit** (didactiek, kennis en het gemak waarmee docenten en studenten gebruik maken van de digitale leeromgeving) en de **inhoud** (het beschikbaar stellen van vakken, colleges, toetsmateriaal). Digitalisering biedt de 3TU's de mogelijkheid zich sterk internationaal te profileren. Onderwijsmateriaal zal alleen dan digitaal worden ingezet wanneer het aan de hoogste kwaliteitseisen voldoet. Voorbeelden: • Forse toename van het aantal beschikbare videocolleges en ander materiaal, zoals ondersteuning van de verwerking van de leerstof. • Uitbouw Digitale Leeromgeving en OpenCourseWare. • Aansluitingsprogramma's gebaseerd op digitaal materiaal (bv. digitaal proefstuderen en digitale keuzeprogramma's).
Bijdrage aan doelen: profilering, rendement, top technisch onderwijs	• Rendementsproblemen worden in het begin van de studie al opgelopen. Veel studenten kiezen een opleiding die onvoldoende past bij hun interesse of aanleg. Digitalisering helpt bij het **beperken van aansluitingsproblemen** door potentiële studenten beter voor te bereiden. HBO-, VWO- en internationale aansluiters kunnen vakken volgen, zelftoetsen doen, videocolleges bekijken etc. en krijgen zo een reëel beeld van wat technisch onderwijs inhoudt. • **Effectiviteit onderwijs verhogen**: De TU's hebben als gezamenlijk probleem dat het onderwijs moeilijk is. Door hun onderwijs ook digitaal beschikbaar te stellen kunnen videocolleges als extra ondersteuning bij de zelfstudie worden ingezet. Bijkomend voordeel is dat het bij onvoorziene roosterproblemen als alternatief kan worden ingezet. • Digitalisering stelt de TU's in staat om zich **internationaal te profileren** als topinstellingen, ook op het terrein van onderwijs, en daardoor een rol te spelen op de internationale talentenmarkt. • Digitalisering past bij het **innovatieve, toekomstgerichte en technische profiel** van technische universiteiten, d.w.z. dat innovatie ook terug te vinden is in de wijze waarop het onderwijs wordt gegeven. • Digitalisering leidt tot een **verbetering van het onderwijsmateriaal**: digitaal materiaal sluit goed aan bij de manier waarop de huidige en toekomstige generaties studenten informatie verwerken en docenten zullen alleen zeer goed materiaal digitaal beschikbaar willen stellen.
Planning	Looptijd 5 jaar. De middelen voor dit deelprogramma zullen z.s.m. worden ingezet om de noodzakelijke vliegende start van studenten zo snel mogelijk te bevorderen. Ontwikkeling en vervolmaking van het materiaal vragen echter om een voortdurende inzet.
Bereikte resultaten in 2015	• Digitale leeromgeving gereed bij de 3 TU's voor zelfstudie, o.a. struikelvakken, bijspijkeren van deficiënties, materiaal waarmee potentiële studenten zelf hun geschiktheid voor een opleiding kunnen toetsen en begeleidingsinstrumenten om de zelfstudie te begeleiden en te monitoren. • Effecten op het onderwijs worden gemonitored. • 3TU's nationaal en internationaal bekend om hun digitale leeromgevingen. • Onderwijs in digitale collegezalen toegenomen. • Verschuiving van face-to-face naar digitaal onderwijs.
Subindicatoren en streefcijfers[3]	

		2010	2015
aantal beschikbare uren videocollege	TUD	9350	15600
	TU/e	6000	6670
	UT	1500	3000
aantal gerealiseerde digitale aansluitingsprogramma's	TUD	11	50
	TU/e	7	8
	UT	8	12

[3] Voor beide indicatoren geldt dat de feitelijke inspanningen en resultaten vooral zichtbaar zijn in de kwalitatieve omschrijving van prestaties, zoals de realisatie van een rijke E-learning omgeving.

Titel	6. Stan Ackermans Instituut
Korte beschrijving	Binnen de 3TU School for Technological Design, Stan Ackermans Institute wordt conform het gestelde in het Ontwikkelingsplan 3TU.Federatie 2009-2012 gewerkt aan initiatieven voor nieuwe ontwerpersopleidingen in zowel Enschede (werktitels:Robotica, Chemische Procestechnologie, Civiele Techniek), Delft (Civiele Techniek, Chemical Product Design) als Eindhoven (Smart Energy Building, Healthcare Systems Design, Automotive Systems). Bij elk initiatief wordt zowel gekeken naar de behoefte bij het afnemende veld als naar de belangstelling bij potentiële Technologisch Ontwerpers in Opleiding/PDEng-trainees. Tijdens het tweede jaar van de opleiding lossen de TOIO's al, tegen betaling, een bestaand probleem van een bedrijf op tijdens de ontwerpopdracht. Daarmee is de PDEng-graad, bij uitstek '**The Innovation Degree**'. De ontwerpersopleidingen hebben grote meerwaarde voor de Nederlandse topsectoren. In de 3TU brochure '**Technologisch talent voor topsectoren**' (juni 2011) is expliciet gemaakt welke ontwerpersopleidingen voor welke topsector van betekenis zijn. Het merendeel van de ontwerpers wordt door het bedrijf waar de opdracht is gedaan, of een soortgelijk bedrijf, in dienst genomen en maakt bij het bedrijf sneller carrière als ontwerper, dan een ingenieur met twee jaar werkervaring. Een groot deel van de TOIO's komt uit het buitenland. Er is daarmee sprake van brain-gain. Bottleneck bij de opstart van programma's is het tijdsverloop tussen uitgaven, m.n. salaris van de TOIO's gedurende twee jaar (2x30 k€) en inkomsten (vergoeding bedrijfsopdracht en certificaatpremie). Pas na verloop van tijd zijn inkomsten en uitgaven op jaarbasis met elkaar in evenwicht bij een jaarlijkse instroom van 10 en een jaarlijkse uitstroom van 9 (rendement 90%, feitelijke studieduur 2 jaar door strenge selectie van kandidaten).
Doel	Meer ontwerpers. De bestaande 11 opleidingen (3 in Delft, 8 in Eindhoven) leveren nu jaarlijks samen ongeveer 125 ontwerpers af. Nieuwe initiatieven zouden aan dat totaal, **90 extra ontwerpers** moeten toevoegen met ingang van (het najaar) van 2015. De afgelopen twee jaren is gewerkt aan het verstevigen van de positie van de opleidingen binnen de instellingen. In 2011 bestaan deze opleidingen 25 jaar. Deze gelegenheid is gebruikt om de ontwerpersopleidingen bij alle stakeholders onder de aandacht te brengen. Dat daarbij de start van nieuwe opleidingen kan worden gemeld die bijdragen aan de doelstellingen van de topsectoren en die worden gefaciliteerd met middelen voor het sectorplan Technologie, zal de boodschap aanzienlijk versterken.
Planning	- Jan/feb 2011: selectie van initiatieven door bestuur Stan Ackermans Institute - Tot juli/aug 2011: voorbereiding start, PR-activiteiten, selectie kandidaten - Sept/okt 2011: start TOIO's bij de nieuwe opleidingen
Bereikte resultaten in 2015	- Een jaarlijkse extra uitstroom van ontwerpers vanaf 2012. - Een aantoonbaar betere bekendheid en waardering van de ontwerpersopleidingen door alle stakeholders.
Prestatie-indicatoren en streefcijfers	

		2010	2015
aantal instromers in de ontwerpersopleidingen	TUD	27	55
	TU/e	98	140
	UT	0	20

Budget (indicatief) voor 3 jaren	€ 2.500.000,- voor de periode 2011-2013 Met deze extra bijdrage aan de SAI-opleidingen in 2011, 2012 en 2013 kunnen aan de nieuwe en snel groeiende initiatieven in totaal 40 (40 x 30k per jaar x 2 jaar) TOIO-plaatsen ter beschikking worden gesteld om de opstart en de groeiende vraag te faciliteren. Voorfinanciering voor de overige TOIO's moet binnen de eigen instelling en bij stakeholders gevonden worden. Voor centrale ondersteuning en publiciteit voor de nieuwe initiatieven wordt 100 k€ bestemd.

Titel	7. Wiskunde onderwijs: aansluiting en basisvakken
Korte beschrijving	Het 3TU Applied Mathematics Institute (3TU.AMI) is opgezet als een instituut voor onderwijs, onderzoek, valorisatie en outreach. Recente ontwikkelingen laten zien dat aan het onderwijs eerste prioriteit moet worden gegeven. Het CPB stelde dit jaar in het rapport "Nederlandse onderwijsprestaties in perspectief" vast dat het niveau van Nederlandse leerlingen achterblijft bij het niveau in andere ontwikkelde landen. In het Voortgezet Onderwijs is de teruggang het sterkst bij wiskunde. Het CPB heeft berekend dat dit als gevolg heeft dat de Nederlandse economie 6 miljard euro per jaar aan inkomen misloopt. Wiskunde is een vak op zich én een vak dat in de haarvaten van andere (technische) vakgebieden zit. Dit komt tot uiting in het serviceonderwijs dat de afdelingen toegepaste wiskunde aan alle faculteiten van de 3 TU's geven. Dit is uniek, kostenbesparend en bouwt een brug voor multidisciplinaire samenwerking en maatschappelijke toepassing. Het is daarom zaak dit service onderwijs op niveau te houden. 3TU.AMI wil met dit onderwijsprogramma dan ook vooral inzetten op de versterking van de **aansluiting** tussen VWO/HBO en WO en op de versterking van de wiskunde **kernvakken** 'stochastics' en 'computational science' aan de TU's. Zo leveren de 3 TU's een belangrijke bijdrage aan het OCW actieplan 'Beter presteren'. E-learning is daarbij een belangrijk instrument, maar ook de intensivering van de persoonlijke contacten tussen de wiskundedocenten van VWO, HBO en WO. Er zijn al diverse experimenten en projecten voor **E-learning**. AMI wil de mogelijkheden van E-learning verder uitbouwen. Binnen MasterMath worden nu al gezamenlijk colleges verzorgd. Dit is efficiënt en bewerkstelligt ook dat de grote expertise op dit gebied binnen AMI ingezet kan worden. Virtuele colleges kunnen een belandrijke bijdrage leveren aan de verdere efficiency en toegankelijkheid van het wiskunde onderwijs. Dit heeft connecties met de activiteiten op het gebied van E-learning voor het verbeteren van de aansluiting tussen VWO/HBO en WO. Bovendien is er een (koopkrachtige) vraag naar wiskunde cursussen voor bedrijven. Dit onderwijs kan bij uitstek via E-learning op maat worden geleverd. Voor wat betreft de intensivering van contacten tussen wiskunde docenten wordt ingezet op: - opzetten en onderhouden van een website en nieuwsbrief om VWO/HBO docenten, scholieren en studenten te informeren over onze activiteiten - uitdagingen bieden voor getalenteerde scholieren via het ondersteunen van de Wiskunde Olympiade en een wiskundekalender samen met MATHEON in Duitsland - opnemen van praktijkcases uit het bedrijfsleven in het wiskunde onderwijs en ook als modules aanbieden richting het VO. - direct benaderen van wiskundedocenten aan middelbare scholen met informatie over wiskunde activiteiten aan de TU's. VWO docenten het gevoel geven als collega's altijd welkom te zijn bij de TU in hun buurt. - gastlessen en masterclasses voor Wiskunde D; bijscholingsbijeenkomsten voor docenten, en het vervaardigen van digitaal en interactief lesmateriaal.
Doel	**Versterking van de aansluiting tussen VWO/HBO en WO**: - deficiënties van aankomende studenten wegwerken (o.a. met summercourses, 'Experience Mathness') - outreach activiteiten (bijv. met het project Mathekalender) - versterken van de contacten Wiskunde in het VWO (de steunpunten Wiskunde D) - inzet van E-learning **Borgen van de basis van het toegepaste wiskundeonderwijs van de TU's**: - met capaciteit voor de kernvakken 'stochastics' en computational science' - met daarbij aandacht voor vakdidactiek - om de band tussen lerarenopleiding en VWO te versterken en ook om de aansluitproblemen beter aan te kunnen pakken, kunnen medewerkers aangesteld worden met deeltijdbenoemingen aan zowel een TU als aan een middelbare school.
Planning	- 2011 inventarisatie en afstemming serviceonderwijs, aanstelling docenten, plan van aanpak Wiskunde D; - 2012-2014 digitalisering onderwijs, uitwisseling docenten, Mastermath studiemateriaal aankomend MSc studenten etc.
Bereikte resultaten in 2015	- Een goede en brede samenwerking tussen VO en de 3 TU's waarbij de docenten VO beter geïnformeerd zijn over de actuele focus van de toegepaste wiskunde en de docenten op de 3 TU's beter op de hoogte zijn van de kwaliteiten van aankomende studenten.

	- Voor Wiskunde D is een grote collectie digitaal en interactief lesmateriaal beschikbaar en is sprake van intensieve samenwerking tussen scholen, hogescholen en TU's. - Elke TU heeft docenten vakdidactiek, eventueel gecombineerd met een deeltijdaanstelling TU-VWO, die zorgen voor een versterking van de lerarenopleidingen - Er zijn hoogleraren aangesteld op de kernvakken 'stochastics' en 'computational science', die zich qua onderwijs gaan focusseren op de aansluitproblematiek.
Prestatie-indicatoren en streefcijfers	

		2010	2015
gerealiseerde extra capaciteit wiskunde	TUD	0	0,8
	TU/e	0	1,1
	UT	0	1,1
aantal extra wiskunde modules dat online beschikbaar is	TUD	0	5
	TU/e	0	3
	UT	0	3

Budget (indicatief) voor 3 jaren	€ 2.200.000,- voor de periode 2011-2013 Met deze investering worden de hiervoor geschetste onderwijsinvesteringen gedaan en een deel van de extra in te zetten capaciteit voor deze drie jaren gefinancierd. Deze extra capaciteit is nodig voor de realisatie van beide doelstellingen.

3 Onderzoek

'Internationaal toonaangevend en maatschappelijk relevant technisch-wetenschappelijk onderzoek verrichten'

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 TU's in Nederland er in slagen Nederland een rol van betekenis te geven. Zo laten ook de omgevingsanalyses zien die zijn uitgevoerd voor de Centers of Excellence van 3TU. Daarom blijven de drie TU's samen met overheid en bedrijfsleven investeren in programmatische bundeling van excellent onderzoek rondom maatschappelijke thema's.

Binnen de 3TU Centers of Excellence zijn 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 nieuwe voorstellen ontwikkeld en ingediend, op het gebied van toegepaste wiskunde, ethiek en bouw (respectievelijk AMI , E&T en Bouw).

Deze bottom up beweging geeft aan dat de stap naar gezamenlijke afstemming en versterking binnen een groter aantal gebieden wenselijk is. Verdere versterking van het onderzoek op goed gekozen thema's is nodig én werpt dus vruchten af.

De nieuwe initiatieven **AMI**, **E&T** en **Bouw** hebben reeds uitgebreide voorstellen geschreven. In de volgende paragrafen worden deze voorstellen samengevat. De voorstellen zullen in de laatste ronde nog moeten worden aangescherpt op een aantal criteria van het beleidskader, waaronder ook de ondersteuningsbehoefte.

Naast deze drie nieuwe initiatieven is al in 2011 ruimte voor andere voorstellen, op het gebied van ***human-technology interaction***, ***health & technology*** en mogelijk ***mobiliteit***. Voor de beoordeling van samenwerkingsinitiatieven is een '**beleidskader nieuwe initiatieven**' ontwikkeld, dat inmiddels is geïmplementeerd.

Ten aanzien van de samenstelling en omvang van de gehele 3TU onderzoeksportefeuille wordt een aantal strategische uitgangspunten in acht genomen, namelijk:
- een goede balans van initiatieven over de gehele **kennisketen**, van fundamenteel onderzoek en ontwerpen/construeren, tot toepassing (implementatie) van de kennis en valorisatie;
- aansluiting bij (veranderende) **maatschappelijke vragen en behoeften** door middel van een bijdrage aan de sleutelgebieden en de maatschappelijke innovatieagenda's.

3TU zet hierbij in het vergroten van de participatie in (inter)nationale onderzoeks- en innovatieprogramma's en streeft naar versterkte samenwerking met andere onderzoeksinstituten, zoals de Grote Technologische Instituten (GTI's) en TNO. Daarvoor is het ook nodig dat de drie TU's (inter)nationaal competitief zijn met hoogwaardige onderzoeksinfrastructuur.

Het deel van de OCW middelen dat zal worden ingezet voor de nieuwe initiatieven bedraagt in totaal ten minste 22 miljoen euro in een periode van 5 jaren.

Beleidskader nieuwe initiatieven

Bij de inhoudelijke beoordeling van nieuwe initiatieven worden de volgende criteria gehanteerd:

- vernieuwend van aard;
- bijdrage aan de versterking van het eigen onderzoeksprofiel van de betrokken TU's;
- gedragen door onderzoekers met een excellent track record in dat deel van de kennisketen waarop het verband betrekking heeft;
- aantoonbare aansluiting bij maatschappelijke c.q. economische onderzoeks- en innovatiebehoeften waarbij steun is verkregen van terzake relevante externe partijen;
- koppeling van -bestaand en/of nieuw te ontwikkelen- onderwijs met de betreffende onderzoeksgebieden;
- aantoonbare meerwaarde wat betreft kwaliteit, doelmatigheid en (Europese) fondsenverwerving;
- aantoonbare initiatieven tot valorisatie van kennisoverdracht aan industrie en maatschappij;
- continuering van de activiteiten op eigen kracht na een opbouwperiode van ca. vijf jaar of resulterend in extern gefinancierde programma's;
- het beoogde Center moet op nationaal niveau in het betreffende kennisgebied en/of thema de regierol op zich kunnen en willen nemen.

Daarnaast zal in de proposals aandacht moeten zijn voor focus, vorm en (financiële) ondersteuningsbehoefte.

Focus

Een samenwerkingsinitiatief kan de nadruk leggen op een bepaald deel van de kennisketen. Bewegen de voorstellen zich bijv. op het terrein van fundamenteel technologisch-wetenschappelijk onderzoek of ligt de focus meer op design & engineering en toepassing van kennis? Is er behoefte aan het uiteindelijk aantrekken van gerenommeerde onderzoekers of richt men zich meer op valorisatie van de resultaten?

Vorm

Verschillende samenwerkingsvormen zijn (in combinatie) mogelijk, zoals:

- project- of programma organisaties, waaraan de coördinatie en representatie activiteiten zijn gekoppeld;
- platforms, waarin ideeën worden uitgewisseld (bijvoorbeeld ter versterking van de positie van wetenschapsgebieden);
- kortdurende samenwerkingsvormen, bijvoorbeeld ten behoeve van het voorbereiden en schrijven van grote onderzoeksvoorstellen.

Ondersteuningsbehoefte

De onderbouwing van de (financiële) ondersteuningsbehoefte moet in lijn zijn met de voorgestelde (combinatie van) samenwerkingvormen. Die onderbouwing zal dus per proposal verschillen. Dat betekent dat de financiële ondersteuning maatwerk zal zijn. In de financiële ondersteuning wordt een onderscheid gemaakt naar coördinatiekosten (maximaal 300 k€ per initiatief), onderzoeksinzet en faciliteiten. De coördinatie activiteiten zijn primair gericht op het versterken van de gezamenlijkheid en de zichtbaarheid daarvan, op het schrijven van gezamenlijke onderzoeksvoorstellen en op het ontwikkelen van plannen voor gezamenlijke onderzoeksfaciliteiten De beschikbaarheid van middelen voor de andere delen van de businessplannen (onderzoeksinzet en/of faciliteiten) is afhankelijk van het succes in gezamenlijke onderzoeksvoorstellen en/of in plannen voor gezamenlijke onderzoeksfaciliteiten. Deze maatwerkbenadering maakt dat meer initiatieven gestimuleerd kunnen worden om de meerwaarde van gezamenlijkheid te onderzoeken, maar ook de gelegenheid bestaat om daar waar samenwerking geen meerwaarde op blijkt te leveren stimulering ook weer te beëindigen voordat 'indalen' wordt geëist. Voor nieuwe initiatieven is een gerichte 'call voor proposals' opgesteld, zodanig vormgegeven dat intrinsieke motivatie een belangrijke component vormt.

Applied Mathematics Institute: 3TU.AMI

Focus en meerwaarde

De wiskunde aan de drie TU's is van een hoog niveau. Het onderzoek is sterk multidisciplinair en de bijdrage aan het onderzoek van vakgebieden buiten de wiskunde is groot. Uniek is de omvang van het service-onderwijs aan andere faculteiten. Deze positieve ontwikkelingen hebben echter ook een keerzijde. Door deze dienstverlening én door de bijdragen aan de andere vakgebieden heeft de wiskunde zich zelf in beperktere mate verder kunnen ontwikkelen. De 3TU-wiskunde heeft zich 'weggecijferd'. De kritische massa is suboptimaal om nieuwe wiskundige uitdagingen aan te gaan. Met de vorming van het 3TU.AMI wordt beoogd het wiskunde onderzoek beter te positioneren, bij te dragen aan afstemming over focus en massa, en te fungeren als één loket voor de 3TU-wiskunde. Tevens kunnen nieuwe uitdagende onderzoeksthema's opgepakt worden, zoals computational science. Het bundelen van de krachten van de drie TU's op het gebied van het wiskunde onderzoek is een logisch vervolg op het succes van het gezamenlijke MSc programma Applied Mathematics. 3TU.AMI zal de kritische massa en de zichtbaarheid van het wiskunde onderzoek aan de TU's aanmerkelijk vergroten. Dit zal een gunstig effect hebben op het genereren van externe financiering voor het onderzoek en op de instroom van MSc en PDEng studenten, en PhD kandidaten uit het buitenland. Daarnaast kunnen via 3TU.AMI, in het verlengde van de gezamenlijke MSc opleiding, ook synergievoordelen bij het service-onderwijs worden bereikt (zie ook hoofdstuk 2, programma 7).

Relatie met industrie en andere onderzoekinstellingen

Er is veel samenwerking tussen de wiskundeafdelingen en de industrie, TNO en de grote technologische instituten. Dit is niet verwonderlijk, want veel van de afgestudeerde wiskundige ingenieurs vinden werk bij Philips, Shell, de grote banken en verzekeraars, maar ook bij NLR, Deltares, Marin, TNO, KNMI, Rijkswaterstaat en allerlei andere organisaties waar veel gebruik wordt gemaakt van wiskundige modellering. Er zijn veel promotieprojecten die rechtstreeks door de industrie worden gefinancierd. Daarnaast is er aan de TU/e de speciale PDEng opleiding 'wiskunde voor de industrie' met een instroom van ca. 15 studenten per jaar. De drie TU's zijn op het gebied van de wiskunde de 'hofleveranciers' van de industrie. Zij kunnen daarom ook bij uitstek fungeren als brug naar de meer theoretisch ingestelde wiskunde afdelingen van de algemene universiteiten via de in het Masterplan Wiskunde voorgestelde landelijke samenwerkingsverbanden.

Ondersteuningsbehoefte

Voor de nieuwe initiatieven geldt dat de aard van de ondersteuningsbehoefte voor onderzoeksinzet en faciliteiten verschilt en dat de behoefte groter is dan gehonoreerd kan worden. Daarom is hier een maximaal bedrag voor coördinatiekosten opgenomen dat past bij de voorstellen, en een karakterisering van het type ondersteuning dat geen coördinatie betreft.

- Coördinatie (periode van 5 jaar): wetenschappelijk directeur, ondersteuning, workshops, communicatie, uitwisseling staf, onderwijs, outreach, visiting professors: maximaal 300 k€ per jaar.
- Onderzoeksinzet en faciliteiten voorlopige raming (periode van 5 jaar): nieuwe hoogleraren om omvang van 3TU.AMI op gewenste sterkte te brengen om focus en meerwaarde te kunnen realiseren.

Stand van zaken

De Colleges van Bestuur van de drie TU's hebben voor 2010 een startbudget ter beschikking gesteld voor 3TU.AMI. Met dat budget is onder andere het volgende opgestart:

- Een startsymposium in april 2010;
- Overleg met STW en NWO;
- 3TU.AMI focust op thema's voor onderzoek en initieert 2 themadagen: wiskunde voor duurzaamheid en wiskunde voor health;

- De voorzitters van de drie studentenverenigingen Wiskunde hebben op verzoek van 3TU.AMI een 3TU-overleg gevormd waardoor in voorkomende gevallen de studentenvertegenwoordigers op één adres kunnen worden geraadpleegd; o.a. over het plan om in 3TU videocolleges te gaan geven.
- 3TU.AMI heeft een samenwerkingsovereenkomst gesloten met Matheon, het prestigieuze onderzoeksinstituut *Mathematics for key technologies* waarin de drie Berlijnse universiteiten en een tweetal onderzoeksinstituten (WIAS en ZIB) zich verenigd hebben. Er wordt concreet gewerkt aan een Erasmus Mundus Master's programme en er wordt een gezamenlijk onderzoeksvoorstel ingediend bij DFG en NWO (besprekingen zijn gaande over het thema).

Ethics & Technology: 3TU.E&T

Focus en meerwaarde

3TU.E&T integreert de expertise van de filosofieafdelingen van de drie TU's op het gebied van de ethiek van wetenschap, technologie en engineering. Het Center bouwt voort op de uitstekende internationale reputatie van de drie TU's in dit veld. Het gaat om nauwe samenwerking op het gebied van onderzoek, onderwijs, en outreach en contract onderzoek in zowel de private als publieke sector. De deelnemende universiteiten zijn gelijkelijk vertegenwoordigd in het Center. De missie luidt:

- het stimuleren en verrichten van interdisciplinair en toegepast onderzoek op het gebied van ethiek en technologie;
- het stimuleren en verrichten van fundamenteel onderzoek op het gebied van ethiek en technologie;
- het stimuleren en verrichten van activiteiten op het gebied van het onderwijs in de ethiek en technologie;
- het fungeren als intermediair tussen wetenschappers en de publieke media.

De bundeling van krachten op het gebied van ethiek en technologie in dit Center komt tegemoet aan de toenemende behoefte aan een evenwichtige hoogstaande reflectie van morele, politieke en beleidskwesties in verband met wetenschap en technologie. Ook het onderwijs is hierbij belangrijk. Ingenieurs en wetenschappers worden vaak geconfronteerd met ethische vraagstukken in hun professionele leven. De kennis en de technologie die zij produceren is rechtstreeks van invloed op het welzijn van individuen. Hoe zit het dan met de verantwoordelijkheid en de aansprakelijkheid van ingenieurs? De opleiding moet hen voorbereiden om grondig en systematisch om te gaan met dergelijke ethische vragen, zoals weerspiegeld wordt in de Amerikaanse ABET-criteria voor engineering curricula, als ook in de 3TU criteria voor academische bachelor en master curricula.

Relatie met andere onderzoekinstellingen en industrie

3TU.E&T werkt samen met technische onderzoeksorganisaties, industrie, overheidsorganisaties, en beroepsorganisaties, zoals KIVI-NIRIA. Naast de reguliere open competitie en themaprogramma's zijn bij NWO en STW enkele nieuwe programma's die een sterke of exclusieve focus op ethiek en technologie hebben waar het Center in participeert (Maatschappelijk Verantwoord Innoveren, Ethiek en beleid, en het programma voor Parallel Ethisch Onderzoek van STW). Verder zijn er strategische allianties met het Rathenau Instituut en met Nederlandse ministeries. Participatie in het 7^{e} en 8^{e} Europese Kaderprogramma is een belangrijk doel. Internationaal werkt het Center al samen met de volgende topinstituten:

- Center for Applied Philosophy and Public Ethics at Australian National University (Canberra, Australia);
- the Institute for Environment, Philosophy and Public Policy at Lancaster University (UK);
- the Nanoscience and Technology Studies Consortium at the University of South Carolina (USA);

- the Engineering Ethics groups at the University of Virginia (USA);
- the Royal Institute of Technology in Stockholm (Sweden);
- the Uehiro Center for Applied Philosophy at the University of Oxford (UK);
- Centre for Environmental Law Decisions and Corporate Ethical Certification, University of Padua (Italy).

3TU.E&T participeert in tenminste twee (PhD of postdoc) onderzoeksprojecten aan de participerende instituten. Elk project wordt uitgevoerd in nauwe samenwerking met een van de vijf 3TU Centres of Exellence.

Ondersteuningsbehoefte

Voor de nieuwe initiatieven geldt dat de aard van de ondersteuningsbehoefte voor onderzoeksinzet en faciliteiten verschilt en dat de behoefte groter is dan gehonoreerd kan worden. Daarom is hier een maximaal bedrag voor coördinatiekosten opgenomen dat past bij de voorstellen, en een karakterisering van het type ondersteuning dat geen coördinatie betreft.

- Coördinatie (periode van 5 jaar): wetenschappelijk directeur, ondersteuning, workshops, communicatie, uitwisseling staf, onderwijs, outreach, visiting professors: maximaal 300 k€ per jaar.
- Onderzoeksinzet en faciliteiten voorlopige raming (periode van 5 jaar): PhD's in het kader van de graduate school en vergoedingen voor hun begeleiding door 3TU.E&T Partners uit Oxford, ANU YALE en KTH Stockholm.

Vanaf 2016 is 3TU.E&T financieel onafhankelijk.

Stand van zaken

Uit een visitatie in 2006 van de QANU blijkt de excellentie van het onderzoek van de onderzoeksgroepen die participeren in 3TU.E&T (resultaat 4x5). De evaluatiecommissie noemt de filosofie van de technologie een van de weinige onderwerpen in de filosofie waarin Nederland een unieke en toonaangevende positie in de wereld heeft ('the very best of its kind').

In 2010 heeft NWO het internationale graduate programma van 3TU.E&T gehonoreerd, waarmee mondiaal de leidende positie van de drie TU's op het gebied van de ethiek van engineering en technologie kan worden geconsolideerd. De kwaliteit van onderzoek en onderzoekers kan ook worden afgeleid uit het succes bij het verwerven van de subsidie van de Vernieuwingsimpuls (tot nu toe 1x Vici, 2x Vidi, 2x Veni).

Elke twee jaren organiseert 3TU.E&T een internationale workshop of een conferentie. Bij voorkeur worden deze georganiseerd door vertegenwoordigers van de drie filosofie afdelingen. Het onderwerp is een gemeenschappelijk thema dat centraal staat in het onderzoeksprogramma.

De onlangs vernieuwde website van 3TU.E&T ontvangt maandelijks duizenden bezoekers en miljoenen hits. Deze website draagt bij aan een verdere verhoging van de zichtbaarheid van 3TU.E&T nationaal en internationaal.

Recentelijk is het Center een samenwerkingsverband aangegaan met het prestigieuze Haagse 'Institute for Global Justice'. In het IGJ wordt onderzoek gedaan naar internationaal recht, politieke filosofie en global justice. In dit instituut zitten ook The Carnegie Foundation, Het Clingendael Instituut, ISS, HiiL en het Asser Institute. Verder is het center sinds dit jaar partner in het Global Ethics Consortium (Oxford, Yale, ANU, 3TU) geworden.

Tot slot, 3TU.E&T heeft aan de wieg gestaan van en is partner geworden van de Asian Pacific Australian Research Council. 3TU.E&T participeert in een Special Centre of Excellence 'for applied ethics and global institutional design' (headquarters ANU, Canberra).

3TU.BOUW

Focus en meerwaarde

Elk jaar studeren meer dan 1500 studenten af aan de vier faculteiten voor Bouwkunde en Civiele Techniek in Delft, Eindhoven en Twente. Dat is veruit de grootste studentenpopulatie aan de drie TU's en het aantal groeit nog steeds. Om deze samenwerking te bevorderen, de onderzoekskwaliteit te verhogen en de kloof tussen het onderzoek en de toepassing van dit onderzoek te overbruggen, hebben de vier decanen van de faculteiten Bouwkunde en Civiele Techniek met steun van 3TU begin 2009 het 3TU.Speerpunt Bouw gelanceerd. Na de zeer positieve bevindingen van de verkennende studie 'Bridging the Gap' (december 2009) is met de publicatie van een businessplan in juni 2010 de volgende stap gezet in de vorming van 3TU.BOUW center of Expertise. 3TU.BOUW verenigt de expertise van de vier faculteiten op vier belangrijke maatschappelijke onderzoeksthema's: energie, mobiliteit, gezondheid en stedelijk milieu. Het center creëert massa door het samenbrengen van onderzoekers uit de verschillende faculteiten en het stimuleert de samenwerking tussen de industrie en de wetenschap. Het center fungeert als een koepel voor een versnipperde sector. De coördinatie van onderzoek is noodzakelijk zowel intern als extern, maar ook richting overheid, NWO en STW en richting Brussel. Eén loket voor alle valorisatie activiteiten brengt de toponderzoekers van 3TU samen met hun counterparts in de bouwsector om zo het vraaggedreven onderzoek te stimuleren, onderzoeksprojecten en programma's te initiëren en gemeenschappelijke onderzoeksvoorstellen voor nationale en internationale programma's te ontwikkelen. En ook in het onderwijs is de meerwaarde van een integrale benadering evident. Door de koppeling met relevant toponderzoek leidt 3TU.BOUW de topingenieurs voor de toekomst op. Het onderzoek vormt een continue bron van innovatie voor de graduate (3TU MSc Construction Management & Engineering) en postgraduate (in company, PDEng) opleidingen aan de universiteiten.
De toegevoegde waarde van de samenwerking in 3TU.BOUW is groot. Door de samenvoeging is dit Center een belangrijke speler in het veld naast onderzoekinstituten zoals TNO en ECN. Door de samenvoeging van het toponderzoek en het creëren van massa kan 3TU.BOUW makkelijker participeren in belangrijke netwerken zoals het European Construction Technology Platform (ECTP). Het Center kan zo mede de onderzoeksagenda op nationaal en Europees niveau bepalen. Verder wordt het makkelijker om gezamenlijk onderzoeksinitiatieven en projecten in het kader van NWO/STW en EU te ontwikkelen. En de samenwerking zorgt voor meer efficiëntie door bijvoorbeeld het delen van kostbare laboratoria en faciliteiten.

Relatie met andere onderzoekinstellingen en industrie

Een van de belangrijkste doelstellingen is het overbruggen van de kloof tussen het fundamentele en het toegepaste onderzoek, oftewel de kennisinstelling en het bedrijfsleven. Om die reden is 3TU.Bouw sparring partner voor o.a.:

- Bouwend Nederland
- Uneto–VNI;
- Vereniging Metalen Ramen en Gevelbouw (VMRG);
- NL Ingenieurs;
- Netwerk organisaties als CURNET, CROW, SBR, Vernieuwing Bouw
- Bouw Informatie Raad;
- Economisch Instituut voor de Bouw (EIB);
- en andere maatschappelijke organisaties zoals woning coöperaties.

De aansluiting met de top wetenschappelijke instituten in de wereld is van groot belang om hoogwaardig onderzoek te kunnen doen en vooraanstaande academici aan te trekken. Het Center zal daarom samenwerken met o.a.:

- UK: EPSRC Centers for Construction engineering (Loughborough, Salford, Reading), Imperial College, Construction Industry Research and Information Association (CIRIA);
- Germany: Universität Karlsruhe, RWTH Aachen:
- USA: Stanford University;

- Zwitserland: ETH Zürich, EPFL Lausanne;
- België: Katholieke Universiteit Leuven.

Ondersteuningsbehoefte

Voor de nieuwe initiatieven geldt dat de aard van de ondersteuningsbehoefte voor onderzoeksinzet en faciliteiten verschilt en dat de behoefte groter is dan gehonoreerd kan worden. Daarom is hier een maximaal bedrag voor coördinatiekosten opgenomen dat past bij de voorstellen, en een karakterisering van het type ondersteuning dat geen coördinatie betreft.

- Coördinatie (periode van 5 jaar): wetenschappelijk directeur, ondersteuning, workshops, communicatie, uitwisseling staf, onderwijs, outreach, visiting professors: maximaal 300 k€ per jaar.
- Onderzoeksinzet en faciliteiten voorlopige raming (periode van 5 jaar): het instellen van een fonds voor de uitvoering van projecten onder door STW of NWO goedgekeurde programma's.

De tijdsbesteding van de leden van het kernteam van 3TU.BOUW is de afgelopen jaren voor rekening geweest van hun faculteiten. Het kernteam zal verder gaan als management team en de faculteiten zijn graag bereid deze investering in de opzet van het 3TU.BOUW ook de komende jaren voort te zetten. De financiering van de projecten en programma's komt hoofdzakelijk uit de sector en tweede geldstroom, zo is de ambitie. Dat zal ook duidelijk het commitment tonen van alle partijen.

Stand van zaken

3TU.BOUW stelt een strategische onderzoeksagenda op die majeure wetenschappelijke en maatschappelijke uitdagingen in de bouwsector voor de komende jaren oppakt. Deze onderzoeksagenda wordt ontwikkeld in nauwe samenwerking met de sector en de relevante maatschappelijke organisaties.

In juli en augustus 2010 heeft kernteam oriënterende gesprekken gevoerd met een aantal ministeries (EZ, VROM), subsidieverlenende organisaties (STW, SEV, Technopartner) en partijen in de bouwsector. Doel van deze gesprekken was om deze partijen te informeren over het initiatief 3TU.BOUW en om inzicht te krijgen over mogelijke financieringsbronnen en bereidheid mee te werken aan totstandkoming van de plannen. Het concept van 3TU.BOUW is overal zeer positief ontvangen. Ministeries, Bouwend Nederland en Vernieuwingsplatform Bouw willen gezamenlijk met 3TU.BOUW initiatieven ontplooien. Het momentum is evident: er is veel draagkracht in de sector voor het 3TU.BOUW Center of Expertise als een interface tussen onderzoek, praktijk en beleid.

Onderzoekbrede projecten

Er zijn een aantal gezamenlijk behoeften te definiëren van de Centers, maar ook van de andere onderzoeksgroepen aan de drie TU's. Voor dergelijke brede projecten die de kwaliteit van de onderzoeksprestaties kunnen verbeteren, wil 3TU graag financiële ruimte inbouwen.

Bijvoorbeeld voor het zorgvuldig bewaren en permanent toegankelijk maken van onderzoeksdata. Technische wetenschappen beschikken over een grote hoeveelheid digitale meet- en onderzoeksdata, waar we zorgvuldig mee om moeten gaan. Bestaande wetenschappelijke data kunnen immers op vele manieren worden hergebruikt. Permanente toegang tot deze data dient echter niet alleen dit collectieve wetenschappelijke belang: ook het individuele belang van onderzoekers is ermee gediend. Publicaties van wetenschappers die de achterliggende datasets van hun onderzoek openbaar maken blijken vaker te worden geciteerd. Om internationaal mee te blijven tellen moeten ook Nederlandse wetenschappers kunnen beschikken over een betrouwbare infrastructuur voor duurzaam databeheer. De alfa- en gammawetenschappen kunnen hiervoor een beroep doen op DANS (Data Archiving and

Networked Services, een instelling van NWO en KNAW). 3TU zou graag met een 3TU.Datacentrum een vergelijkbare voorziening treffen voor technisch-wetenschappelijk onderzoek. Een dergelijk faciliteit kan bijdragen aan een verbetering van de citatie impact van de technische wetenschappen. Er is inmiddels ervaring opgedaan met een dergelijke voorziening in een pilot, waarvan de resultaten aanleiding geven voor vervolg.

4 Kennisvalorisatie

'Kennistransfer en samenwerking tussen onderzoeksinstellingen en bedrijven faciliteren teneinde innovatie en ondernemerschap te bevorderen'

Het onderzoek aan TU's is wetenschappelijk van hoog niveau en wordt inmiddels maatschappelijk en economisch steeds beter benut. Ons land is echter verre van koploper als het om technologische innovatie gaat en een inhaalslag is dan ook noodzakelijk. De TU's zien het als hun verantwoordelijkheid actief bij te dragen aan het doorbreken van deze 'kennisparadox'. Zij beschouwen **kennisvalorisatie als derde kerntaak**, verweven in de kerntaken onderwijs en onderzoek, met een natuurlijke voortrekkersrol voor de drie TU's.

Al geruime tijd investeren de drie TU's stevig in het effectief vertalen van kennis in economische bedrijvigheid. Ze zijn daarin succesvol, dat is ook weer gebleken uit de succesvolle uitvoering van de kenniswerkersregeling, maar worden beperkt door het sterk projectmatige karakter van de financiering van valorisatie activiteiten.

TU Delft Valorisation Centre, het Kennispark Twente en het TU/e Innovation Lab beschikken elk over een adequate coördinerende en stimulerende organisatie, die intensief samenwerkt met belanghebbende partijen in de eigen omgeving. Hierbij vindt intensieve afstemming en harmonisatie plaats tussen de drie, bijvoorbeeld op het gebied van octrooibeleid, raamcontracten met het bedrijfsleven, bevordering van ondernemerschap en ondernemerschap gericht onderwijs, ondersteuning en facilitering van technostarters.

De valorisatie activiteiten van de drie TU's hebben zowel een sterke onderzoeks- (**octrooien**, **raamcontracten**, **spin offs**) als onderwijscomponent (**ondernemerschapsgericht onderwijs**). Er wordt gewerkt aan een aantal gezamenlijke activiteiten, die de regionale impact van de drie kunnen versterken, waaronder een gezamenlijk seed en venture capital fonds.

Titel	Seed en venture capital fonds
Korte beschrijving	Het opzetten van een landelijk fonds voor starters en/of een landelijk fonds voor doorgroei van succesvolle innovatieve bedrijven, naast de bestaande drie regionale fondsen. Zo kan de volledige waarde van een succesvolle innovatieve vinding optimaal worden benut.
Doel	• Breder netwerk van experts en contacten met de markt • Beter totaalbeeld van projecten in de drie toptechnologische regio's • Professionalisering fonds door landelijke schaal: beter vermogen tot inschatting risico's • Door omvang van de fondsen institutionele beleggers interesseren
Planning en bereikte resultaten in 2015	Seed fonds en venture capital fonds operationeel in 2013

Bijlage 1 Filosofie en strategie onderwijsplannen

Delft University of Technology

Technische Universiteit Delft

De TUD wil ingenieurs opleiden voor de wereld van morgen, die vakbekwaam zijn, samenwerkingsbereid, gericht op de verdere ontwikkeling van het eigen kennisdomein, internationaal georiënteerd, initiatiefrijk en verantwoordelijk, zich rekenschap gevend van de maatschappelijke context en bijdragend aan oplossingen voor urgente maatschappelijke vraagstukken.

Het onderwijs van de TU Delft is van hoog niveau en het aanbod -14 bacheloropleidingen- is voldoende breed. De TU Delft is tevreden over de instroom, studenten doen echter te lang over hun studie. De onderwijsherziening van de TU Delft richt zich daarom vooral op vergroten van studiesucces in de bachelor en de TU Delft zal de middelen in het kader van het Sectorplan dan ook primair hierop inzetten.
De TU Delft neemt een pakket van ingrijpende maatregelen die moeten leiden tot een verkorting van de studieduur, zonder dat dit leidt tot een verlaging van het niveau. De maatregelen richten zich op grootschalige aanpassing van de studieprogramma's in de bachelorfase, op het bevorderen van de excellentie van docenten en op het verbeteren van het studiegedrag bij studenten.

De herziening van de programma's gaat vooral om het ombouwen van de vele parallelle onderwijsonderdelen naar meer serieel onderwijs in blokken. De in het Sectorplan beschreven extra trainingen van docenten zijn ook vooral op studiesucces gericht. Het herinrichten van de programma's op zich zou al moeten leiden tot verbetering van studiesucces. Als extra stimulerende maatregel wordt het Bindend Studie Advies in het eerste jaar verhoogd van 30 naar 45 ECTS. Na het eerste jaar wordt van de ouderejaarsstudenten verwacht dat zij ook minimaal 45 ECTS per jaar halen. Daarop wordt intensief gemonitored, per jaargang en per opleiding, maar zeker ook per individuele student. Die monitoring helpt om richting te geven aan de inzet van studiecoaches en studieadviseurs.

De TU Delft heeft al zeer goede ervaringen met de bijdrage die digitalisering kan leveren aan onderwijs. Veel colleges zijn al online beschikbaar, bijvoorbeeld om vlak voor de tentamens nog eens (letterlijk) na te kijken wat de docent over een lastig onderwerp ook al weer had gezegd. Wij streven er naar de mogelijkheden van digitalisering zo optimaal mogelijk uit te nutten. We denken dat digitalisering veel te bieden heeft voor zowel bachelor- als masterstudenten. Dat begint bij de VWO-scholier, als hulpmiddel bij studiekeuze, en gaat in de studie verder via beschikbaar gedigitaliseerd (zelf)studiemateriaal, gedigitaliseerde toetsen (zelfstudie, directe terugkoppeling) tot aan digitale communities van nationale en internationale studenten.

Doorbouwend op het verbeteren van de leerlijnen in de bachelor en de master hechten wij groot belang aan een goede aansluiting van die opleidingen met PhD en PD Eng opleidingen. PhD en PD Eng kunnen in belangrijke mate bijdragen aan het versterken van de technologische kennisinfrastructuur. PhD en PD Eng kunnen ook profiteren van met name de activiteiten op gebied van internationalisering en digitalisering.

Technische Universiteit Eindhoven

De Technische Universiteit Eindhoven (TU/e) wil de komende jaren haar bijdrage aan de realisatie van de missie van de 3TU.Federatie om "voldoende en hoogwaardig gekwalificeerde ingenieurs, technologisch ontwerpers en onderzoekers te leveren" ingrijpend vergroten. Dit vereist een fundamentele trendbreuk in de tot nu toe gerealiseerde VWO- en zijinstroom, doorstroom en uitstroom.

Op het niveau van het bacheloronderwijs zal de grootste onderwijshervorming in het 55-jarig bestaan van de universiteit gerealiseerd worden. Het bacheloronderwijs wordt volledig herontworpen en geconcentreerd in een Bachelor College, met als uitgangspunt dat de TU/e bacheloropleidingen meerdere typen bètascholieren gaan aanspreken en dat iedere student met een N-profiel in het VWO met een redelijke inspanning binnen 4 jaar de bachelor kan afronden. Om dit te realiseren wordt ingezet op:
- Verbreding van de bacheloropleiding met mensgerichte en managementvakken;
- Meer differentiatie in de bacheloropleidingen (elke student kiest binnen zekere kaders uit vier componenten een uniek eigen studiepakket en individueel studiepad; bijvoorbeeld breed eerste jaar versus snelle specialisatie vanaf het eerste jaar);
- Intensieve coaching van studenten;
- Handhaven van het hoogwaardige kwaliteitsniveau van de bacheloropleidingen.

Studenten kunnen hun eigen studiepakket gaan samenstellen uit de volgende componenten:
1. een major van 90 studiepunten;
2. een gemeenschappelijke basis van 30 studiepunten;
3. een keuzeruimte van 60 studiepunten (waarvan 30 geheel vrij); en
4. een component mensgerichte en managementvakken (25 studiepunten overlappend met de andere drie componenten).

Hogere studierendementen worden bereikt door:
- Minder contacturen, meer zelfstudie en meer opdrachten per vak;
- Grotere onderwijseenheden en minder onderwijseenheden parallel met compensatiemogelijkheden;
- Differentiatie van studieonderdelen.

De doelstelling is aldus zowel de instroom te vergroten als het studietempo en rendement te verhogen.

Voor het (post-)graduate onderwijs zet de TU/e in op verhoging van de instroom. Alle master-, ontwerpers- en onderzoekersopleidingen worden gebundeld in herkenbare graduate programs binnen één TU/e Graduate School om de zichtbaarheid van de TU/e op de internationale markt te vergroten en de kwaliteit van deze opleidingen samenhangend te kunnen borgen. Het opleidingenaanbod wordt versterkt en uitgebreid met onder meer drie nieuwe ontwerpersopleidingen die passen bij de Strategic Areas in de instellingsstrategie. De aantrekkelijkheid van de TU/e voor excellente studenten zal worden verhoogd door de realisatie van honors programs in de masteropleidingen, die tevens de opstap vormen voor verkorte ontwerpers- en onderzoekersopleidingen.

Universiteit Twente

De Universiteit Twente maakt zich op voor de grootste verandering van haar onderwijsaanbod in decennia. Het bachelorportfolio wordt helemaal opnieuw opgebouwd. Tussen bachelor en master wordt een duidelijk keuzemoment gecreëerd. In de masters kan worden voorgesorteerd op een derde cyclus, die we in drie varianten aan willen bieden: de onderzoekersopleiding richting promotie (PhD), de ontwerpersopleiding (PDEng), en de entrepreneursopleiding (DBA). Zoals veel zaken in Twente, is de achterliggende visie op universitair onderwijs nuchter en compact:

- Wij zien de student als partner, die verantwoordelijkheid neemt voor zijn/haar eigen onderwijsprogramma en leerroute;
- Wij bieden de student kwalitatief hoogwaardig onderwijs dat zodanig is ingericht dat de student zo snel mogelijk op de voor hem/haar geschikte plek zit;
- Studenten bekwamen zich in de rol van onderzoeker, ontwerper en/of? organisator (het Twentse 3 O-concept);
- Studenten worden gestimuleerd een ondernemende houding te ontwikkelen;

Deze onderwijsvisie is mede ingegeven door onze ideeën over hetgeen we onze studenten moeten meegeven om succesvol te zijn in een snel veranderende, hoog technologische mondiale samenleving. Dat is niet enkel een solide theoretische basis in een specifieke discipline, maar ook de vaardigheden om concepten en principes die daar eigen zijn gemaakt toepasbaar te maken in andere domeinen. Deze 'transferable skills' hebben een permanente waarde in een omgeving waar kennis snel vernieuwt én veroudert. Daarenboven moet de student zicht hebben op de context van zijn kennisproductie en -toepassing.

Hoe nu studenten effectiever en sneller laten studeren, zonder in te leveren op kwaliteit? Het Twentse onderwijsmodel zet in op de volgende ingrediënten

1. Reciprociteit tussen studenten: studenten leren effectief van en met elkaar, in het bijzonder als ze van elkaars prestaties afhankelijk zijn.
2. Activerende werkvormen: studenten gaan bijvoorbeeld zo snel mogelijk zelfstandig projecten draaien.
3. Continue werkdruk: met intensieve roosters, korte onderwijsperioden en regelmatige toetsing wordt de druk op de ketel gehouden.
4. Accommodatie van verschillen in interesse en leerstijl: verschillende onderwijsvormen en veel keuzeruimte beperken uitval.
5. Adequate, tijdige feedback van docent en begeleider op leerresultaten en gedrag.
6. Community: identificatie met een academische gemeenschap (collega-studenten en staf) vertaalt zich in intrinsieke motivatie.
7. Hoge verwachtingen expliciet maken, onder meer door minimaal herkansingsmogelijkheden aan te beiden.

Naast het bewezen effect van deze ingrediënten koesteren het effect van de inspirerende docent op studenten: het wakker maken van de verwondering en de liefde voor een vak. Hoogleraren zullen daarom volop zichtbaar moeten blijven; in collegezalen, projecten en als mentor, ook in de bachelor programma's.

Om onze visie en ambities verder te realiseren zal het onderwijs op een andere manier moeten worden ingericht. In de bachelor gaan we de opleidingen modulair organiseren. Vakken en vaardigheden worden samen met substantiële projecten aangeboden in full-time studieonderdelen van 15 EC, die als geheel moeten worden gehaald. Om flexibiliteit in het aanbod en kritische massa te genereren wordt tegelijk het aantal instroomopleidingen teruggebracht.

Het portfolio wordt tevens uitgebreid met een University College naar specifiek Twentse snit: High Tech, Human Touch. Het UC moet het profiel van de UT verder versterken en daarnaast een groep studenten aanspreken die we nu als sector niet bereiken.

De masteropleidingen blijven in stand, maar worden grondig doorgelicht. Doel is te komen tot een gebalanceerd portfolio aan opleidingen, gefundeerd in kwalitatief hoogstaande onderzoeksprogramma's en invulling gevend aan het 3 O concept: opleidingen bieden waar mogelijk studenten de kans uit te blinken als onderzoeker, ontwerper of organisator. Toptalenten kunnen in een excellentietraject binnen de master voorsorteren op vervolgtrajecten (PhD, PDEng, DBA) die daarmee met meer succes en hogere snelheid te doorlopen zijn.