

ZELFSTUDIE
ONDERWIJSVISITATIE
OPLEIDING
TECHNISCHE BESTUURSKUNDE
1997 - 2002



FACULTEIT TECHNIEK, BESTUUR EN MANAGEMENT

ZELFSTUDIE
ONDERWIJSVISITATIE
OPLEIDING
TECHNISCHE BESTUURSKUNDE
1997 - 2002



FACULTEIT TECHNIEK, BESTUUR EN MANAGEMENT

COLOFON

UITGAVE

Technische Universiteit Delft
Faculteit Techniek, Bestuur en Management
Opleiding Technische Bestuurskunde
Jaffalaan 5
2628 BX Delft
telefoon (015) - 278 71 00
telefax (015) - 278 48 11

EINDREDACTIE

P.W.G Bots
C.E. van Daalen
S.A.G. Peerdeman

VORMGEVING

MultiMedia Services, TU Delft

DRUK

Drukkerij Mart.Spruijt bv, Amsterdam

DATUM

januari 2003

ISBN 90-5638-103-2

INHOUD

VOORWOORD	5
1 MISSIE, DOELSTELLINGEN EN EINDTERMEN VAN DE OPLEIDING	7
1.1 Missie en doel van de opleiding	7
1.2 Karakteristiek van de opleiding	8
1.3 Eindtermen	9
1.4 Profilering	11
1.5 Wat is bereikt?	12
2 OPBOUW EN INHOUD VAN HET PROGRAMMA	13
2.1 Oorspronkelijk 4-jarige programma (1992-1997)	13
2.2 Herzien 4-jarige programma (1997-2000)	14
2.3 Het 5-jarige programma in de Bachelor/Master-structuur (sinds 2000)	17
2.4 Deeltijd- en internationaal MSc-programma	19
2.5 AiO-onderwijs	20
2.6 Wat is bereikt?	21
3 ONDERWIJSLEEROMGEVING	23
3.1 Didactisch concept	23
3.2 Didactische werkvormen	23
3.3 Contacturen en zelfstudie	24
3.4 Toetsing en beoordeling	25
3.5 Gebruik van ICT in het onderwijs	25
3.6 Wat is bereikt?	26
4 INSTROOM EN VOORLICHTING	29
4.1 Kwantiteit studenteninstroom in de afgelopen jaren	29
4.2 Kwaliteit studenteninstroom in de afgelopen jaren	30
4.3 Aandacht voor verschillende doelgroepen	31
4.4 Voorlichting	32
4.5 Wat is bereikt?	33
5 STUDEERBAARHEID	35
5.1 Studieadviesing en -begeleiding	35
5.2 Studiebelemmerende factoren	36
5.3 Wat is bereikt?	37
6 DOORSTROOM EN RENDEMENTEN	39
6.1 Propedeuserendementen	39
6.2 Post-propedeuserendementen	40
6.3 Studierendementen	42
6.4 Vakspecifieke kenmerken van de rendementscijfers	43
6.5 Gevoerd beleid	43
6.6 Wat is bereikt?	44

7	KWALITEIT VAN DE AFGESTUDEERDEN	45
7.1	Academische kwalificaties	45
7.2	Beroepskwalificaties	48
7.3	Positie op de arbeidsmarkt	48
7.4	Waardering afgestudeerden vanuit de arbeidsmarkt	50
7.5	Wat is bereikt?	50
8	EFFECTIVITEIT VAN DE ORGANISATIE EN KWALITEITEN VAN DE STAF	51
8.1	Organisatie van de faculteit TBM	51
8.2	Bestuursstructuur en communicatie binnen de faculteit	52
8.3	Organisatie en management van de opleiding Technische Bestuurskunde	53
8.4	Academische staf	55
8.5	Personeelsbeleid	58
8.6	Wat is bereikt?	58
9	FACILITEITEN	61
9.1	Omvang en kwaliteit van de onderwijsruimten	61
9.2	Practicum- en laboratoriumvoorzieningen	62
9.3	Bibliotheek	62
9.4	Automatisering en ICT	62
9.5	Overige faciliteiten en toegang	63
9.6	Financiële randvoorwaarden	63
9.7	Wat is bereikt?	63
10	INTERNATIONALISERING EN EXTERNE CONTACTEN	65
10.1	Internationale samenwerkingsverbanden	65
10.2	Internationalisering binnen de opleiding Technische Bestuurskunde	66
10.3	Wat is bereikt?	68
11	INTERNE KWALITEITZORG	69
11.1	Uitgangspunten van het systeem van interne kwaliteitszorg	69
11.2	Opzet van het systeem van interne kwaliteitszorg	69
11.3	Evaluatie van het onderwijsproces	71
11.4	Bij de kwaliteitszorg betrokken personen	71
11.5	Wat is bereikt?	72
11.6	Verbeteringen en acties naar aanleiding van de vorige visitatie	72
12	STERKTE/ZWAKTE-ANALYSE	77
	BIJLAGEN	
A	Onderwijsprogramma's Technische Bestuurskunde	80
B	Precedentieschema's	89
C	Kort historisch overzicht	92
D	Lijst met afkortingen	93
E	Lijst van recente afstudeerscripties	95
F	Lijst van wetenschappelijk personeel	97
G	Lijst van relevante stukken	100

VOORWOORD

Deze zelfstudie van de opleiding Technische Bestuurskunde van de Technische Universiteit in Delft is geschreven ten behoeve van de onderwijsvisitatie die in het voorjaar van 2003 zal plaatsvinden. De faculteit Techniek, Bestuur en Management die de opleiding Technische Bestuurskunde verzorgt, is lid van de kamer Technische Bedrijfskunde van de VSNU. Technische Bestuurskunde zal gezamenlijk met de opleidingen Technische Bedrijfskunde van de Technische Universiteit Eindhoven, de Universiteit Twente en de Rijksuniversiteit Groningen gevisiteerd worden.

De vorige en tevens eerste onderwijsvisitatie van de opleiding Technische Bestuurskunde heeft plaatsgevonden in het voorjaar van 1997. Deze zelfstudie omvat de studiejaar 1997/98 tot en met 2001/02. In het studiejaar 1997/98 is een onderwijsherziening doorgevoerd waarin ook de bevindingen van de vorige onderwijsvisitatie zijn meegenomen. Door de toekenning van een vijfde studiejaar en de komst van de BaMa-structuur heeft de opleiding vanaf het studiejaar 2000/01 een verdere ontwikkeling doorgemaakt.

Voor deze zelfstudie is een redactieteam ingesteld met daarin de Directeur Onderwijs en de Directeur Ontwikkeling van de faculteit. De redactie heeft op basis van bijdragen vanuit de faculteit een eerste concept gemaakt. Dit is aan de facultaire gemeenschap voorgelegd en er zijn bijeenkomsten belegd met docenten en een grote groep studenten. Het laatste concept is ter advisering voorgelegd aan de facultaire inspraak- en adviesorganen.

In deze zelfstudie is te zien dat er sinds de vorige onderwijsvisitatie veel is bereikt. De opbouw en samenhang van de opleiding is sterk verbeterd. Het onderwijs wordt aangeboden in grotere modules en er is een balans gevonden tussen probleemgestuurd en theoriegestuurd onderwijs. In 1997/98 is de faculteit gestart met een verkort deeltijdprogramma Technische Bestuurskunde en in 1998/99 is daar een internationaal MSc-programma bijgekomen. Met ingang van het studiejaar 2000/01 is de opleiding vijfjarig geworden, waardoor het mogelijk is geworden om meer aandacht te besteden aan onderzoeksmethoden, ontwerpmethoden, reflectie en internationalisering, alsook om de koppeling met het facultaire onderzoek te versterken. Daarnaast is het faculteitsgebouw uitgebreid, waardoor de voorzieningen zijn verbeterd. Er zijn aanzienlijke vorderingen gemaakt op het gebied van ICT in het onderwijs en er is meer aandacht voor communicatieve vaardigheden die geïntegreerd in de opleiding worden aangeboden. Voor een compleet overzicht van de veranderingen sinds 1997 verwijs ik naar het einde van ieder hoofdstuk waar aangegeven wordt wat er op het betreffende gebied bereikt is.

Prof. dr. H.G. Sol

Decaan van de Faculteit Techniek, Bestuur en Management

1 MISSIE, DOELSTELLINGEN EN EINDTERMEN VAN DE OPLEIDING

DE OPLEIDING TECHNISCHE BESTUURSKUNDE (TB) IS UNIEK IN DE ZIN DAT ZIJ ALLEEN DOOR DE TECHNISCHE UNIVERSITEIT DELFT WORDT AANGEBODEN. DE BESTUURSKUNDIG INGENIEUR HEEFT EEN BIJZONDER INTERDISCIPLINAIR PROFIEL DAT HEM/HAAR IN STAAT STELT PROBLEMEN OP TE LOSSEN OP HET RAAKVLAKE VAN TECHNIEK, BESTUUR EN MANAGEMENT.

1.1 MISSIE EN DOEL VAN DE OPLEIDING

De opleiding Technische Bestuurskunde wil vakbekwame bestuurskundige ingenieurs opleiden die een wezenlijke bijdrage kunnen leveren aan ontwerp- en beheersprocessen van infrastructuren en daaraan gerelateerde diensten in de moderne maatschappij. Voorbeelden zijn systemen voor telecommunicatie, energievoorziening, watermanagement, automobilititeit, openbaar vervoer en luchtvaart. Deze systemen zijn zowel technisch als bestuurlijk complex.

- *technisch complex*: ze vergen een samenspel van technologieën uit verschillende disciplines.
- *bestuurlijk complex*: ze moeten functioneren in een context waarin vele actoren (belanghebbenden) met uiteenlopende zienswijzen en belangen een rol spelen. Ze ontwikkelen zich in een krachtenspel tussen aanbieders en gebruikers, waarbij de overheid, gezien het maatschappelijke belang van deze systemen, een bijzondere verantwoordelijkheid draagt.

Ontwerp- en beheersprocessen met betrekking tot infrastructuren en diensten hebben sterke interactie met besluitvormingsprocessen en vergen een bijzondere verweving van technische, economische, sociale en politieke rationaliteit, waarbij geen van deze rationaliteiten de andere domineert.

De bijdrage van bestuurskundige ingenieurs ligt op het vlak van integraal systeemontwerp en management van de besluitvorming. Hun kernkwaliteiten zijn het kunnen structureren, analyseren en hanteerbaar maken van technische en bestuurlijke complexiteit in een veelal geopolitiseerde besluitvormingscontext. De opleiding Technische Bestuurskunde bereidt hen voor op het vervullen van één of meer specifieke ingenieursrollen¹, in het bijzonder die van ingenieur-onderzoeker, ingenieur-innovator, ingenieur-adviseur en ingenieur-beleidsmedewerker. De bestuurskundig ingenieur richt zich niet op

onderzoek naar technische eigenschappen van fysieke artefacten noch op de wijze waarop ze geconstrueerd kunnen worden.

Technologie staat nooit op zichzelf; zij staat ten dienste aan de maatschappij en kan slechts op effectieve en verantwoorde wijze functioneren indien zij goed is ingebed in de maatschappij. Door fundamenteel onderzoek te doen naar de condities die ontwerp- en beheersprocessen van infrastructuren en daaraan gerelateerde diensten bevorderen, en de verworven inzichten voortdurend door praktische toepassing te toetsen aan de praktijk, beoogt de faculteit TBM haar eigen specifieke bijdrage te leveren aan de missie van de Technische Universiteit Delft.

De opleiding Technische Bestuurskunde moet zich zowel qua onderwijs als qua afgestudeerden kunnen meten met vergelijkbare academische opleidingen in binnen- en buitenland. De algemene academische ingenieurskwalificaties zoals in 2000 gedefinieerd door de *Engineering working group of the Quality Assurance Agency for Higher Education* (zie www.qaa.ac.uk/crntwork/benchmark/engineering_textonly.html) dienen als richtsnoer.

Als unieke opleiding in Nederland kent Technische Bestuurskunde maar weinig 'peers'. Als interdisciplinaire ingenieursopleiding spiegelt de opleiding zich nationaal aan de Technische Bedrijfskunde-opleidingen in Eindhoven en Twente, internationaal aan het *Engineering and Public Policy Graduate Program* van Carnegie Mellon University (CMU) en het *Technology and Policy Program* van het Massachusetts Institute of Technology (MIT).

¹ *Genoemde rollen worden onderscheiden en beschreven in het boek van prof.dr.ir. H.W. Lintsen, Ingenieur van beroep – Historie, praktijk, macht en opvattingen van ingenieurs in Nederland, Ingenieurspers 1985.*

1.2 KARAKTERISTIEK VAN DE OPLEIDING

Bestuurskundige ingenieurs moeten een wezenlijke bijdrage kunnen leveren aan ontwerp- en beheersprocessen met betrekking tot infrastructuur en daaraan gerelateerde diensten. In het bijzonder moeten zij daarbij een brugfunctie kunnen vervullen tussen experts uit verschillende disciplines. Studenten moeten van meet af aan geconfronteerd worden met een verscheidenheid aan modellen en rationaliteiten en zich tegelijkertijd de probleemoplossende ingenieursattitude eigen maken. Zij moeten systeemmodellen kunnen maken én de verworven inzichten effectief kunnen inbrengen in besluitvormingsprocessen. De opleiding is daarom interdisciplinair opgezet, waarbij verschillende rationaliteiten gelijktijdig worden aangeboden en binnen een ‘multi-actor problem solving’-raamwerk geïntegreerd. Daarbij worden de technische en bestuurlijke complexiteit van de problematiek geleidelijk opgevoerd, met als oogmerk dat de student gebruik leert maken van voortdurende perspectiefwisseling, inzicht krijgt in de sterkten en zwakten van substantieve rationaliteit en procedurele rationaliteit, en gevoel ontwikkelt voor het management van complexe ontwerp- en besluitvormingsprocessen.

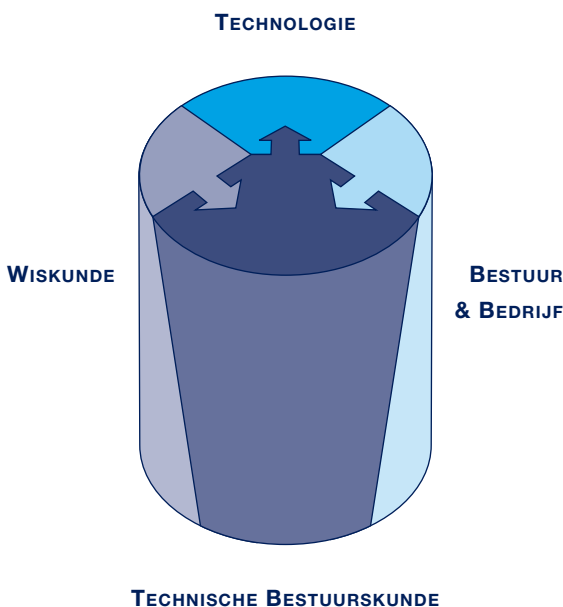
Figuur 1.1 geeft dit schematisch weer. De opleiding bestaat uit vier kolommen. Het integrerende ‘multi-actor problem solving’-raamwerk wordt in de kolom Technische Bestuurskunde gedoceerd, de kolommen Wiskunde en Bestuur & Bedrijf voeden dit raamwerk met concepten en methoden uit verschillende disciplines. In de kolom Technologie wordt specifieke kennis met

betrekking tot een toepassingsgebied overgedragen.

De opbouw in nevenschikte kolommen maakt dat per kolom voldoende diepgang kan worden bereikt, terwijl ook horizontale koppelingen kunnen worden gelegd. Projecten vormen daarbij een belangrijke verbindende schakel.

De vier kolommen worden hier kort gekenschetst; een nadere uitwerking volgt in Hoofdstuk 2.

- Het onderwijs in de *technisch-bestuurskundige* kolom richt zich op paradigma's, methoden en modellen voor het analyseren van complexe multi-actorsystemen, het structureren van complexe beleids- en inrichtingsvraagstukken en het ontwerpen van strategieën, systemen en processen in een multi-actor context.
- Het onderwijs in de *bestuurskundige/bedrijfskundige* kolom richt zich op de wijze waarop *trade-offs* worden gemaakt tussen verschillende waarden (economische, sociale, juridische, politieke, technische) in verschillende typen organisatorische en maatschappelijke contexten. Hierbij wordt geput uit gamma-disciplines, zoals recht, economie, sociologie, organisatiepsychologie en filosofie.
- Het onderwijs in de *wiskundige/modelmatige* kolom richt zich op de conceptualisatie, constructie en interpretatie van modellen van een te beschouwen deel van de werkelijkheid (het systeem). Behalve uit de generieke modeltheorie wordt hier vooral geput uit de traditionele technische basisdisciplines wiskunde, mechanica en statistiek. Uiteraard voedt deze kolom ook de technologische kolom; basiskennis uit de wiskundige/modelmatige kolom wordt toegepast in de technologische kolom.
- Het onderwijs in de *technologische* kolom richt zich op de voor een specifiek toepassingsgebied relevante technische basisbegrippen, analytische modellen en ontwerpbenaderingen. Binnen de opleiding worden drie zulke toepassingsgebieden onderscheiden: Energie, Water en Industrie (EWI), Informatie- en Communicatietechnologie (ICT), en Transport, Infrastructuur en Logistiek (TIL). Elk van deze toepassingsgebieden heeft zijn eigen wortels in één of meer technische disciplines. Domeinmodules worden regelmatig in samenwerking met andere faculteiten verzorgd. Binnen de technologische kolom wordt een niveau bereikt dat studenten in staat stelt met succes hogerejaars vakken in andere ingenieursopleidingen te volgen.



Figuur 1.1. Opbouw van de opleiding TB in schema

De keuze voor juist deze drie technologiedomeinen is gestuurd door aanwezige expertise binnen de TU Delft (aansluiting bij Delfts erfgoed), alsook door marktverwijzingen op gebied van onderwijs (belangstelling studenten, arbeidsmarkt) en onderzoek (derde geldstroom), wetenschappelijk belang en maatschappelijke impact. De gemeenschappelijke noemer voor die domeinen ligt in de eerdergenoemde begrippen: infrastructuur en diensten.

De drie andere kolommen zijn generiek, waarbij de bestuurskundige/bedrijfskundige kolom en de wiskundige/modelmatige kolom toeleverend zijn aan de integratieve kolom *Technische Bestuurskunde*.

Het interdisciplinaire, probleemoplossende karakter van de opleiding wordt verder versterkt door structureel projectwerk in het programma op te nemen. Parallel aan het theoretische onderwijs werken studenten gedurende de hele opleiding aan projecten, waarin zij in kleine groepjes eerst probleemgericht en geleidelijk meer probleemgestuurd de gedoeerde theorieën, modellen en methoden leren toepassen.

In de gehele opleiding wordt geput uit een rijke set van onderwijsvormen, zoals interactieve werkvormen en spelsimulaties.

1.3 EINDTERMEN

Bestuurskundige ingenieurs hebben gedegen kennis opgedaan van het vakgebied technische bestuurskunde, gericht op een technisch toepassingsdomein. Hierbij hebben afgestudeerden analytische technieken en probleemoplossende vaardigheden ontwikkeld die hen breed inzetbaar maken op de arbeidsmarkt.

Afgestudeerden zijn in staat tot kritische evaluatie van gegevens, argumenten en veronderstellingen, tot weloverwogen oordeelsvorming en tot effectieve communicatie. Afgestudeerden zijn toegerust om beroepsverantwoordelijkheid te dragen.

Met gedegen kennis van het vakgebied van de technische bestuurskunde wordt bedoeld dat afgestudeerden in staat zijn om met een interdisciplinaire aanpak:

- complexe multi-actorproblemen en -systemen te structureren en te analyseren, vaak op de basis van beperkte en mogelijk tegenstrijdige informatie
- effectief gebruik te maken van methoden voor het analyseren en ontwerpen van strategieën, systemen en processen, afkomstig vanuit verschillende disciplines
- gegevens te analyseren en te interpreteren en voorzover nodig experimenten te ontwerpen om nieuwe gegevens te verkrijgen

- bestaande ontwerpen van systemen en processen te beoordelen en mogelijke verbeteringen aan te geven
- vanuit een multi-actor probleemanalyse te komen tot een technisch-bestuurskundig ontwerp, waarin probleeminhoudelijke aspecten (factoren en causale verbanden) en procesmatige aspecten (actoren en besluitvorming) effectief met elkaar zijn verweven.

Daarnaast beschikken zij over een degelijke basiskennis van wiskunde, natuur- en gedragswetenschappen en technologie, alsmede over kennis van en inzicht in essentiële feiten, concepten, principes en theorieën die relevant zijn voor het gekozen technische toepassingsdomein:

- principes van wiskundige modellering en methoden voor analyse van modeleigenschappen
- organisatie-theorieën, actornetwerktheorieën en besluitvormingstheorieën
- functioneren van markten en prijsmechanismen
- eigenschappen van de voor het domein relevante technische systemen en componenten
- structuur van de voor het domein relevante industriële sectoren, wetgeving en beleidskaders.

Tabel 1.1 geeft in meer detail aan hoe de verschillende kenniselementen over de vier kolommen zijn verdeeld.

Tenslotte beschikken afgestudeerden over de volgende vaardigheden, kenmerken en kwaliteiten van een academisch ingenieur:

- een wetenschappelijke instelling en een kritische houding ten aanzien van de validiteit van gegevens, analytische methoden en verkregen uitkomsten en de daaraan te verbinden conclusies; afgestudeerden hebben inzicht in de beperkingen van onderzoeksmethoden en kunnen daar naar handelen
- beheersing van een verscheidenheid aan computerhulpmiddelen
- de vaardigheid om zowel schriftelijk als mondeling effectief te communiceren met verschillende doelgroepen, dus behalve met professionals in verschillende disciplines ook met managers, opdrachtgevers, geïnteresseerde leken enz.
- de vaardigheid om projectmatig te werken binnen aan tijd en middelen gestelde randvoorwaarden
- de instelling en vaardigheid om effectief samen te werken in multidisciplinaire teams met scherp oog voor verschillende rollen binnen samenwerkingsverbanden
- de instelling en vaardigheid om zelfstandig nieuwe kennis te vergaren, gericht op de eigen professionele ontwikkeling.

Vaardigheidstraining is volledig geïntegreerd in het curriculum. Tabel 1.2 geeft aan welke onderdelen aan de orde komen.

TECHNISCH-BESTUURS- KUNDIGE KOLOM	BESTUURSKUNDIGE/ BEDRIJFSKUNDIGE KOLOM	WISKUNDIGE/ MODELMATIGE KOLOM	TECHNOLOGISCHE KOLOM
PROBLEEMANALYSE algemene probleemformulering en -structurering, conceptuele modellen	BESTUURSKUNDE kaartkennis overheid, bestuurlijke context probleemsituaties, besluitvormingstheorieën, sturing in netwerken	BASIS WISKUNDE analyse, lineaire algebra, mechanica, differentiaalvergelijkingen	TECHNISCHE SYSTEMEN basiskennis relevante technische systemen, samenhang binnen en evt. tussen systemen
SYSTEEMANALYSE causale systemen, activiteitensystemen, onzekerheid, sturingsconcepten	RECHT basis recht, kennis juridische instrumenten m.b.t. infrastructures, regulering, privatisering	STATISTIEK basisstatistiek, data-analyse, multivariate methoden	MODELLERING TECHNISCHE SYSTEMEN domeinspecifieke modelleermethoden
ONTWERP ontwerpeisen en randvoorwaarden in multi-actor-context, systeem- en procesontwerp	ECONOMIE basis bedrijfseconomie, economische theorieën m.b.t. infrastructures, marktwerking, marktordening, economische regulering	ONDERZOEKSMETHODEN methoden voor sociaal-wetenschappelijk onderzoek	CONCEPTUEEL ONTWERP TECHNISCHE SYSTEMEN domeinspecifieke ontwerpmethoden, interactie met beleidscontext
REFLECTIE wetenschapsleer en argumentatietheorie in relatie tot methoden van analyse en onderzoek, ethische aspecten van technologie, ontwerp en besluitvorming	ORGANISATIEKUNDE functioneren organisaties, managementvraagstukken en strategisch gedrag, publieke bedrijfsvoering infrastructures, mogelijkheden voor institutioneel ontwerpen	MODELFORMING EN SIMULATIE algemene modeltheorie, continue en discrete systeemmodellen, ontwerp van simulatiestudies, beslismodellen	INFRASTRUCTUREN EN DIENSTEN analyse van ontwerpparameters en sturingsvariabelen, prestatie meting, ontwerpprincipes en -methoden

Tabel 1.1. Uitwerking van kenniselementen per kolom

COMMUNICEREN mondeling presenteren en schriftelijk rapporteren
SAMENWERKEN IN PROJECTTEAMS zelforganisatie, debattechniek, conflicthantering en onderhandelen
PRAKTISCHE ONDERZOEKSSVAARDIGHEDEN literatuuronderzoek, interviewtechniek, opstellen van vragenlijsten
COMPUTERVAARDIGHEDEN information retrieval, word processing, wiskundige en statistische analyse, continue en discrete systeemmodellering

Tabel 1.2. Vaardigheden binnen de opleiding

1.4 PROFILERING

De opleiding Technische Bestuurskunde wordt alleen in Delft aangeboden, en is daarmee uniek in Nederland. Ook in het buitenland bestaat geen opleiding met dezelfde doelstelling en opzet. Het vinden van *peers* waarmee de opleiding zich kan meten is en blijft een uitdaging.

Bij de vorige onderwijsvisitatie is Technische Bestuurskunde samen met de opleiding Techniek en Maatschappij (Technische Universiteit Eindhoven) en de opleiding Natuurwetenschappen en Bedrijf & Bestuur (Universiteit Utrecht) beoordeeld. Inmiddels is de faculteit TBM lid van de kamer Technische Bedrijfskunde van de VSNU en wordt de opleiding Technische Bestuurskunde gezamenlijk met de opleidingen Technische Bedrijfskunde gevisiteerd. De verwantschap met deze cluster van opleidingen qua systeembenadering, ontwerpergerichtheid en focus op probleemoplossen is sterker dan die met de vorige cluster, die een meer beschouwend, analyserend en beleidsvoorbereidend karakter heeft. In deze paragraaf wordt de profilering van TB ten opzichte van andere Nederlandse opleidingen scherper neergezet en wordt een vergelijking gemaakt met de internationale *peers*: het *Engineering and Public Policy Graduate Program* van Carnegie Mellon University (CMU) en het *Technology and Policy Program* van het Massachusetts Institute of Technology (MIT).

VERGELIJKING MET TECHNISCHE BEDRIJFSKUNDE (RUG, TUE EN UT)

Het meest in het oog springende verschil tussen TB en de TBk-opleidingen is de schaal van het kenobject. Waar Technische Bedrijfskunde zich vooral richt op (her)ontwerp van bedrijfsprocessen waar technologie een centrale rol speelt, richt Technische Bestuurskunde zich op systemen en processen *tussen* en *boven* organisaties, in het bijzonder infrastructures en daaraan gerelateerde diensten. Daarbij richt TBk zich vooral op de private sector terwijl TB zich op het raakvlak van de publieke en private sector richt. Bij de Technische Bestuurskunde gaat het om probleemoplossen in een omgeving met veel actoren met verschillende belangen, terwijl in de Technische Bedrijfskunde de multi-actorcontext minder van belang is. In beide gevallen gaat het echter wel om methoden en technieken voor analyse en ontwerp van oplossingen voor complexe problemen waarbij technologie een belangrijke rol speelt.

VERGELIJKING MET TECHNIEK EN MAATSCHAPPIJ (TUE)

In deze opleiding gaat het om de rol van maatschappelijke factoren bij de ontwikkeling en het gebruik van technologie. Hierbij richt men zich onder meer op de interactie tussen technologie en gebruikers. In de opleiding wordt onder meer aandacht besteed aan sociologie en psychologie gecombineerd met verschillende technische thema's.

In de vorige visitatie is Technische Bestuurskunde samen gevisiteerd met deze opleiding. Uit de visitatie bleek echter dat de systeem- en probleemgerichte benadering van de Technische Bestuurskunde een hele andere is dan de beschouwing van de rol van techniek in de maatschappij.

VERGELIJKING MET NATUURWETENSCHAP EN INNOVATIEMANAGEMENT (UU)

In deze opleiding worden natuurwetenschappelijke uitvindingen beoordeeld op hun maatschappelijke succes, hun innovatieve vermogen. Hierbij komen bijvoorbeeld economische, juridische, ethische, sociale en communicatieve factoren aan bod.

Bij de vorige visitatie is ook deze opleiding samen met Technische Bestuurskunde gevisiteerd, maar bleek ook toen heel anders van aard. Het gaat bij TB om een ingenieuropleiding waarin *integrale* analyse en ontwerp centraal staan. Bij Natuurwetenschap en innovatiemanagement wordt naar gelang de situatie vanuit een bepaalde discipline invalshoek naar vraagstukken gekeken.

VERGELIJKING MET ENGINEERING AND PUBLIC POLICY (CMU)

Bij deze opleiding gaat het om de analyse en het ontwerp van oplossingen voor beleidsproblemen in de publieke sector. In vergelijking met Technische Bestuurskunde gaat het hier minder om het raakvlak tussen de publieke en de private sector. De analysemethoden zijn vergelijkbaar met die bij Technische Bestuurskunde, alhoewel men zich bij CMU meer concentreert op de 'klassieke' beleidsanalytische methoden (kwantitatieve analyses).

Bij CMU wordt net als bij TB aandacht besteed aan energie en industrie en aan ICT. Watermanagement of transport, infrastructuur en logistiek kunnen echter niet gekozen worden in deze opleiding. Een ander verschil is dat deze opleiding bedoeld is voor ofwel bachelors die een *double major* willen (in EPP en in een technische richting) of voor PhDs. Zij leiden niet op tot MSc-niveau.

VERGELIJKING MET TECHNOLOGY AND POLICY PROGRAM (MIT)

Het Technology and Policy Program is wat minder gericht op de publieke sector dan het programma bij CMU en zit wat dichterbij de techniek aan. De ontwerpen waarnaar gekeken wordt sluiten niet direct aan op de domeinen van TB.

Het is een MSc-programma dat bedoeld is voor studenten met een technisch BSc-diploma. De intellectuele basis van TPP bestaat uit vier gebieden: technische domeinkennis, concepten (o.a. systeemdenken, beleidsprocessen), methoden en modellen, en integratie (o.a. relatie techniek en maatschappij, stakeholders). Een doel van TPP is ook om beleidsmakers op te leiden en niet alleen beleidsanalisten.

1.5 WAT IS BEREIKT?

Sinds de vorige visitatie in 1997 is het profiel van de bestuurskundig ingenieur verder gearticuleerd. Hoewel de missie van de faculteit onveranderd is gebleven, is het werkkterrein met de focus op complexe infrastructuren en diensten meer herkenbaar geworden. Het kunnen vervullen van een brugfunctie tussen experts uit verschillende technische en gedragswetenschappelijke disciplines blijft het handelsmerk van de afgestudeerden.

De eindtermen van de opleiding zijn concreter geformuleerd en gekoppeld aan de kolomsgewijze opbouw van de opleiding. Gevoed door het onderzoek van de faculteit is binnen de technisch-bestuurskundige kolom de systematiek van *multi-actor problem solving* verder ontwikkeld, waardoor het vermogen om elementen uit de andere kolommen probleemgericht te combineren is versterkt.

2 OPBOUW EN INHOUD VAN HET PROGRAMMA

DE OPLEIDING TECHNISCHE BESTUURSKUNDE IS IN SEPTEMBER 1992 GESTART ALS 4-JARIGE INGENIEURSOPLEIDING. HET ONDERWIJSPROGRAMMA WERD JAAR VOOR JAAR INGEVOERD, WAARBIJ ONDERDELEN TELKENS OP BASIS VAN OPGEDANE ERVARING WERDEN BIJGESTELD. NADAT OOK HET VIERDE JAAR VAN HET PROGRAMMA ÉÉNMAAL WAS AANGEBODEN EN GEËVALUEERD, HEEFT EEN INTEGRALE CURRICULUMHERZIENING PLAATSGEVONDEN. TEZELFDERTIJD (ACADEMISCH JAAR 1996/97) VOND DE EERSTE ONDERWIJSVISITATIE PLAATS. DE AANBEVELINGEN DIE DAARUIT VOORTVLOEIDEN ZIJN IN DE HERZIENING MEEGENOMEN.

2.1 OORSPRONKELIJK 4-JARIGE PROGRAMMA (1992-1997)

Om inzicht te geven in de ontwikkeling van de opleiding wordt hier eerst het oorspronkelijke 4-jarige programma geschetst. In paragraaf 2.2 volgt de beschrijving van het herziene 4-jarige programma dat in 1997 is ingevoerd. Gedetailleerde vakkenoverzichten zijn te vinden in bijlage A. In paragraaf 2.3 wordt het huidige 5-jarige programma beschreven, dat conform de bachelor/master-structuur is opgezet. Vervolgens worden in paragraaf 2.4 de programma's van het internationale MSc-programma en het verkorte deeltijdprogramma beschreven.

Toen het curriculum voor de 4-jarige opleiding eind 1991 werd geconcipeerd, werden reeds specifieke gebieden onderscheiden die tamelijk goed overeenkomen met de huidige vier kolommen:

- Wiskunde, statistiek en informatica
- Bestuurskunde
- Technische Bestuurskunde
- Technische verdieping op een domein

Van meet af aan dienden studenten halverwege het eerste jaar te kiezen voor een technisch verdiepingsof domein. Dit keuzemoment was zo gepland om de technische diepgang te waarborgen. De oorspronkelijke verdiepingsof richtingen transporttechniek, procestechnologie en informatie- en communicatietechniek zijn gaandeweg breder ingevuld. Transporttechniek werd verbreed naar transport, infrastructuur en logistiek (T-domein) en procestechnologie naar milieu, energie en industriële systemen (M-domein).

Het programma bestond uit relatief kleine onderdelen

(2 tot 4 studiepunten) en het aandeel projectonderwijs was beperkt (het afstuderen niet meegerekend 10%).

Relatief veel vakken werden verzorgd door docenten van andere faculteiten van de TU Delft of de Erasmus Universiteit Rotterdam. De eigen staf besteedde veel tijd aan het ontwikkelen van onderwijs op het nieuwe vakgebied Technische Bestuurskunde. De kennisopbouw binnen het programma was doordacht; de jaarindeling deed recht aan de precedentierelaties tussen de onderdelen (zie ook bijlage B).

KWARTAAL			
1e	2e	3e	4e
Inleiding economie		Lineaire algebra	
Analyse		Recht voor TB 1	
Inleiding bestuurskunde		Statistiek, meten en gegevensanalyse	
Inleiding fysische modelvorming		Inleiding op domeinen	
Inleiding informatica		Specifiek domeinvak	
Inleiding Technische Bestuurskunde		TB projecten	

Figuur 2.1. Vakkenkaart oorspronkelijke propedeuse

Uit een grondige evaluatie van het gegeven onderwijs in de eerste vier jaar van het bestaan van de opleiding TB en het oordeel van de visitatiecommissie bleek dat vooral de organisatie van het curriculum en de onderwijskundige vormgeving verbeterd zou kunnen worden.

Gewenste veranderingen waren: minder contacturen, grotere studieonderdelen, meer projectonderwijs, eenvoudiger cijferregelingen en een duidelijker structuur van de opleiding. Daar tevens de instroom van eerstejaars achter bleef bij het gewenste niveau, werd een curriculumherziening ingezet met als doel een helder curriculum, alsook de exploratie van andere markten voor de opleiding zoals internationaal en deeltijd.

2.2 HERZIEN 4-JARIGE PROGRAMMA (1997-2000)

Het herziene onderwijsprogramma van de 4-jarige opleiding Technische Bestuurskunde is helder gestructureerd in de drie generieke kolommen (TB, B en W) en een kolom voor de technische toepassingsdomeinen (T). Gelet op de beoogde opbouw van technische kennis kiezen studenten reeds in hun eerste jaar voor een toepassingsdomein.

Tabel 2.1 geeft aan hoe de studielast van 168 studiepunten over deze kolommen is verdeeld. Ten opzichte van het oorspronkelijke curriculum zijn de verhoudingen tussen de kolommen nauwelijks veranderd. De wiskundige/modelmatige kolom is in de eerste twee jaar relatief zwaar gebleven. Dit is voor een ingenieursopleiding niet verrassend, aangezien een stevige basis in de wiskunde vereist is zowel voor de verschillende modelleertechnieken als voor de technische disciplines die op de wiskunde bouwen.

Het TB onderwijs is tot september 2002 in vijf onderwijsperiodes ('kwintalen') per jaar aangeboden conform

JAAR	TB	B	W	T	OVERIG	TOTAAL
1	8	8	16	8	2	42
2	5	12	17	8	0	42
3	14	10	3	9	6	42
4	28	0	0	8	6	42
Totaal	55	30	36	33	14	168

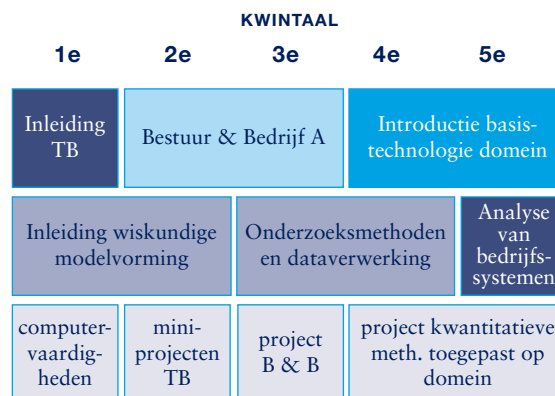
JAAR	TB	B	W	T	OVERIG	TOTAAL
1	5%	5%	10%	5%	1%	25%
2	3%	7%	10%	5%	0%	25%
3	8%	6%	2%	5%	4%	25%
4	17%	0%	0%	5%	4%	25%
Totaal	33%	18%	21%	20%	8%	100%

Tabel 2.1. Verdeling van de studielast over de onderscheiden kolommen in het herziene 4-jarige programma Technische Bestuurskunde (bovenin studiepunten en onderin percentages)

de toenmalige uniforme jaarindeling van de TU Delft. Uitgangspunt voor de indeling ('modulekaart') van elk studiejaar is dat studenten hun aandacht niet over te veel onderwerpen hoeven te verdelen en dat ze voortdurend betrokken zijn bij een project. Daarom worden in elk kwintal drie modules parallel onderwezen: twee theoriemodules (in de kolomkleuren weergegeven) en één projectmodule (de onderste rij in het schema). De indeling in grotere en kleinere modules is zodanig geconstrueerd dat de tentaminering van onderdelen evenwichtig in de tijd is gespreid. Zo ontstaat een heldere structuur van het programma.

DE PROPEDEUSE

In de propedeuse (Figuur 2.2, onderaan deze pagina) worden in de TB-kolom de modules *Inleiding Technische Bestuurskunde* en *Analyse van bedrijfssystemen* aangeboden. Deze modules leggen de methodische basis voor probleem- en systeemanalyse. *Inleiding TB* behandelt het proces van rationeel probleemoplossen (systeemafbakening, actoranalyse, doel-middelanalyse, genereren en *screenen* van oplossingen, multicriteria-analyse). *Analyse van bedrijfssystemen* gaat in op primaire processen, informatiestromen en sturing in organisaties. De module *Bestuur & Bedrijf A* uit de B-kolom geeft een inleiding in de bestuurskunde, economie en recht. De basis voor de W-kolom wordt gelegd door de module *Inleiding wiskundige modelvorming*. Hierin worden analyse, lineaire algebra en mechanica gezamenlijk aangeboden vanuit het gezichtspunt van wiskundige modellering. De module *Onderzoeksmethoden en data-verwerking* introduceert sociaal wetenschappelijke onderzoeksmethoden en statistiek. Studenten maken kennis met het door hen gekozen technische toepassingsdomein in de module *Introductie basistechnologie* die deel uit maakt van de T-kolom en waarin de basisbegrippen en belangrijkste systemen aan de orde komen.



Figuur 2.2. Modulekaart van de propedeuse van het herziene vierjarig programma

De projecten zijn volledig aan de theoriemodules gekoppeld. De module *TB miniprojecten* heeft *Inleiding TB* als bijbehorende theoriemodule. In de miniprojecten passen de studenten de gedoeerde probleemaanpak zelf toe op een tweetal cases. Het *Project Bestuur & Bedrijf* bouwt voort op hetgeen in de eerste helft van de theoriemodule *Bestuur & Bedrijf A* aan de orde geweest is. In de laatste projectmodule worden de basisstatistiek en onderzoeksmethoden toegepast op een domein-specifieke casus.

Het vaardighedenonderwijs wordt geïntegreerd aangeboden. Zo is mondeling presenteren gekoppeld aan *Inleiding TB* en schriftelijk rapporteren aan de module *TB miniprojecten*.

HET TWEEDE JAAR

In het tweede jaar (Figuur 2.3) wordt in de TB-kolom het *multi-actor problem solving* raamwerk uitgebouwd met concepten en methoden voor het hanteren van ambiguïteit, meervoudige actorpercepties en onzekerheid. De module *Analyse van complexe omgevingen* bouwt daarbij voort op de eerstejaars TB-modules en de tweedejaars W-modules. De B-kolom wordt in het tweede jaar vervolgd met de module *Bestuur & Bedrijf B*, waarin modellen van actornetwerken, besluitvorming en sturing (en hun juridische kader) centraal staan. Daarop aansluitend volgt de module *Economie van infrastructuur*. De W-kolom wordt in het tweede jaar sterk uitgebouwd, waarbij het analyseren van het gedrag van complexe systemen vanuit twee invalshoeken (*system dynamics* en *discrete event*) wordt benaderd. In de T-kolom vindt een technologische verdieping op het domein plaats. Het gaat hierbij met name om de fysieke werking en modellering van technische systemen.

De projectenlijst wordt in het tweede jaar voortgezet met een systeem- en informatieanalyse voor een fictieve organisatie. Als onderdeel van dit *Project Analyse van*

KWINTAAL				
1e	2e	3e	4e	5e
Bestuur & Bedrijf B	Technologische verdieping domein I		Economie van infrastructuur	
Continue modellen		Discrete modellen		Analyse van complexe omgevingen
project anal. v. bedrijfssyst.	project sturing toegepast op domeinen		project continu en discreet modelleren	

Figuur 2.3. Modulekaart van het tweede jaar van het vierjarig programma

bedrijfssystemen, dat teruggrijpt op de theoretische noties van de eerstejaars theoriemodule *Analyse van bedrijfssystemen*, krijgen de studenten instructie in interviewtechniek die vervolgens in de praktijk moet worden geoefend. Binnen het *Project Sturing op de domeinen* wordt de kennis uit *Bestuur & Bedrijf B* door studenten toegepast op een voor hen gekozen technische toepassingsgebied relevante casus. In het *Project Continu en discreet modelleren* wordt de kennis en modelleertechniek die in de modelleermodules van de W-kolom wordt overgedragen praktisch toegepast.

HET DERDE JAAR

In het derde jaar (Figuur 2.4) wordt in de TB-kolom in de module *Technisch bestuurskundig ontwerpen* de stap van analyse naar ontwerp gemaakt. Daarbij wordt ingegaan op zowel procesontwerp als inhoudelijk ontwerp en de relatie tussen die twee. De theorie wordt door de studenten toegepast in het ontwerpatelier dat deel uitmaakt van de module. In de B-kolom wordt specifiek aandacht gegeven aan *Organisatie en management*, waarbij het gaat om inzicht in het functioneren van organisaties en interorganisatorische samenwerking. In het derde jaar wordt de W-kolom afgesloten met de module *Beslismodellen*, waarin kwantitatieve methoden voor operationele analyse en besluitvorming aan de orde komen. Het technische toepassingsdomein wordt verder uitgediept, waarbij toegewerkt wordt naar methoden en modellen ten behoeve van ontwerp. Verder komen domeinkennis en bestuurskundige kennis samen in de module *Bestuurskunde, economie en recht op de domeinen*, die deels gemeenschappelijk is voor alle studenten en deels specifiek wordt aangeboden voor studenten met hetzelfde technische toepassingsgebied.

In dit cursusjaar is er één gemeenschappelijk project, het *Project Ondersteuning besluitvorming*, waar bestuurlijke informatievoorziening en beslissingsonder-

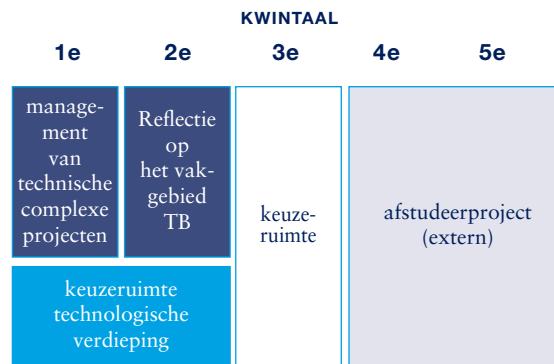
KWINTAAL				
1e	2e	3e	4e	5e
Beslismodellen	Technologische verdieping domein II		Beleid/economie/recht op domein	
Organisatie en management		Technisch-bestuurskundig ontwerpen		keuze-ruimte
project ondersteuning besluitvorming (intern)		vrij project (extern)		

Figuur 2.4. Modulekaart van het derde jaar van het vierjarig programma

steunende systemen centraal staan. Daarnaast voeren studenten een project van beperkte omvang uit bij een externe organisatie.

HET VIERDE JAAR

In het vierde jaar (Figuur 2.5) komt in de TB-kolom eerst de module *Management van technisch complexe projecten* aan de orde, waarin studenten naast de theorie hierover ook in groepen verschillende spelsimulaties uitvoeren. Training in onderhandelingsvaardigheden is daarin geïntegreerd. Tenslotte wordt deze kolom afgesloten met de module *Reflectie op het vakgebied* waar feitelijk en normatief argumenteren aan bod komt. In dit cursusjaar hebben studenten naast vrije keuzeruimte ook keuzeruimte die ze met domeinspecifieke technische vakken moeten invullen. De studie wordt afgerond met een afstudeerproject, dat de meeste studenten bij een externe opdrachtgever uitvoeren (zie ook Hoofdstuk 7).



Figuur 2.5. Modulekaart van het vierde jaar van het vierjarig programma

DE TECHNISCHE TOEPASSINGSGBIEDEN

De modules binnen de drie T-kolommen hebben weliswaar dezelfde opbouw, maar verschillen uiteraard qua inhoud. Tabel 2.2 geeft een beknopt overzicht van de onderwerpen die per domein aan de orde komen.

ENERGIE, WATER EN INDUSTRIE (EWI)	INFORMATIE- EN COMMUNICATIETECHNOLOGIE (ICT)	TRANSPORT, INFRASTRUCTUUR EN LOGISTIEK (TIL)
TECHNISCHE SYSTEMEN systemen voor energieconversie, -transport en -opslag, chemische reactoren, leidingensystemen	TECHNISCHE SYSTEMEN computerarchitecturen, operating systems, communicatienetwerken en -protocollen, databases	TECHNISCHE SYSTEMEN wegen, tunnels en bruggen voertuigen, ladingselementen, vervoerknooppunten, infrastructuurnetwerken
MODELLERING industriële kringlopen, ketens en levenscycli, massa-, energie- en impulsbalansen, fysische transportverschijnselen, hydrologische modellen	MODELLERING OSI lagenmodel, transmissie-efficiëntie, quality of service, UML	MODELLERING lagenmodel voor transportsysteem, verkeersgedragmodellen, logistieke modellen, verkeersstroomtheorie
CONCEPTUEEL ONTWERP capaciteitsberekening, capaciteitsmanagement, opschaling	CONCEPTUEEL ONTWERP software engineering, ontwerpmethodieken voor distributed ICT systems, network architecture, flow control, traffic management	CONCEPTUEEL ONTWERP tracering van lijninfrastructuur, ruimtelijke inpassing, zeeanalyse, knooppuntontwerp, supply chain engineering
INFRASTRUCTUREN EN DIENSTEN dwarsverbanden tussen industriële sectoren, industrial ecology, integraal waterbeheer	INFRASTRUCTUREN EN DIENSTEN integrated services (ISDN), e-mail, WWW, SNMP, HTTP, security	INFRASTRUCTUREN EN DIENSTEN infrastructuurnetwerken, netwerken van vervoersdiensten, integrale logistieke dienstverlening

Tabel 2.2. Overzicht van opbouw per domein

2.3 HET 5-JARIGE PROGRAMMA IN DE BACHELOR/MASTER-STRUCTUUR (SINDS 2000)

Hoewel het herziene vierjarige curriculum door de studenten als goed studeerbaar werd beoordeeld, nam de doorstromingsnelheid door het programma niet toe. Het was dan ook niet verantwoord om de studiebelasting verder op te voeren. Het gevolg was wel dat een aantal zaken dat o.a. door de vorige visitatiecommissie was aanbevolen, in dit programma niet verwezenlijkt kon worden. Zo ontbreekt in dit programma een wat groter individueel project of stage in het derde jaar, is er onvoldoende aandacht voor internationalisering en is het lastig om voldoende diepgang te bereiken in discussies over en analyses van de gebruikte theoretische en experimentele methoden en technieken.

De faculteit was er van overtuigd dat deze wensen niet te realiseren waren in een vierjarige ingenieursopleiding. Vanaf de introductie van dit programma in 1997 heeft de faculteit dan ook met kracht gestreefd naar een vijfjarige opleidingsduur, tezamen met de opleiding Technische Bedrijfskunde bij de TU Eindhoven en de Universiteit van Twente. In 2000 is deze wens door de minister gehonoreerd.

In het ontwerp van het herziene programma van 1997 was al rekening gehouden met een gewenst vijfde jaar. Het programma was zo opgezet dat tussen het derde en vierde jaar een nieuw jaar geschoven kon worden met slechts beperkte aanpassingen in de eerste drie jaar. Toen vervolgens ook de Bachelor/Master (BaMa)-structuur voor het Hoger Onderwijs werd ingevoerd en de TU Delft weer overging op een nieuwe uniforme jaarindeling, heeft de faculteit deze veranderingen samengevat en direct alles verwerkt in een nieuw vijfjarig programma volgens de BaMa-structuur. Gelukkig bleken in de bachelorsfase inderdaad slechts beperkte aanpassingen noodzakelijk. Daardoor was het mogelijk om de BaMa-structuur al vanaf 1 september 2000 te laten gelden.

Vanaf de instroom in het studiejaar 2000/01 omvat de Bacheloropleiding dus de eerste drie jaar van de vijfjarige opleiding en de Masteropleiding de laatste twee jaar van de vijfjarige opleiding. Dit betekent dat de eerste Bachelordiploma's aan het einde van het studiejaar 2002/03 uitgereikt kunnen worden en de eerste studenten in de Masteropleiding TB in het studiejaar 2003/04 van start kunnen gaan.

In de BaMa-structuur is er onder andere meer ruimte om aandacht te besteden aan onderzoeksmethoden en reflectie. Het uitgangspunt voor de BaMa-structuur is dat de Bachelorfase zich concentreert op analyse (tot en met functioneel ontwerp) en de Masterfase met name op ontwerp.

Een verandering die beperkter is, maar wel enige invloed heeft op het curriculum, is de aansluiting van de opleiding TB bij het Delfts Instellingspakket (DIP). Het DIP is een op verzoek van het College van Bestuur ontwikkelde verzameling van vakken die geschikt kunnen zijn voor alle Bacheloropleidingen aan de TU Delft. De bedoeling is dat alle opleidingen tenminste twee modules uit het instellingspakket op het gebied van de wiskunde, één module mechanica en een module alfa/gamma-onderwijs afnemen. Technische Bestuurskunde heeft er voor gekozen om drie modules op het gebied van de wiskunde af te nemen, één module mechanica en één module alfa/gamma-onderwijs.

Hieronder zullen de veranderingen die plaats hebben gevonden in de eerste drie jaar (Bachelorfase) kort worden toegelicht.

NIEUWE MODULES

In de Bachelorfase zijn vier nieuwe modules opgenomen die niet in het vierjarige programma zaten:

- *Onderzoeksmethoden en dataverwerking II*. Dit is een verdieping van de statistiek en onderzoeksmethoden die in het eerste jaar worden onderwezen. De module omvat meervoudige regressie-analyse, ANOVA, factoranalyse en *stated choice* methoden.
- *Functioneel ontwerpen*. Deze module vormt een brug tussen de Bachelor- en Masterfase. De student sluit de Bachelorfase af met kennis over het maken van een functioneel ontwerp met specificaties voor een TB-oplossing.
- *BSc-project*. Dit project is het afrondende integratieproject van de Bacheloropleiding. De derdejaars projectmodule *Sturing op de domeinen* gaat hierin op.
- *STUDIO*. Deze module, die de faculteit zelf ontwikkeld heeft in het kader van het DIP, omvat een brede maatschappelijke oriëntatie op techniek en de positie van de ingenieur. Het wordt in de eerste onderwijsperiode van het eerste jaar aangeboden.

Voorts is nog de eerstejaars wiskunde en mechanica vanwege de aansluiting bij het DIP gesplitst in een aantal wat kleinere vakken. De modulekaarten van de Bacheloropleiding TB zijn te zien in Figuur 2.6.

MODULEKAART PROPEDEUSE BSC

KWARTAAL			
1e	2e	3e	4e
DIP analyse 1	Wiskundige modellering en analyse	DIP Statica / Dynamica	DIP analyse 3
Bestuur & Bedrijf A		Introductie basistechnologie domein	
Inleiding technische bestuurskunde	Analyse van bedrijfs-systemen	DIP Kansrekening en statistiek Onderzoeksmethoden en dataverwerking	
DIP project oriëntatie op technisch-maatschappelijke problemen	miniprojecten TB	project Bestuur & Bedrijf	project analyse van bedrijfssystemen

MODULEKAART TWEEDE JAAR BSC

KWARTAAL			
1e	2e	3e	4e
Bestuur & Bedrijf B	Analyse van complexe omgevingen	Economie van infrastructuur	
Continue modellen		Onderzoeksmethoden en dataverwerking II	
Discrete modellen		Technologische verdieping op domein	
project onderzoeksmethoden en dataverwerking op domein		project continu modelleren	project discreet modelleren

MODULEKAART DERDE JAAR BSC

KWARTAAL			
1e	2e	3e	4e
Organisatie en management	Functioneel ontwerpen		keuzeruimte
Technologische verdieping op domein II		domeingebonden technische keuzeruimte	
Beleid/economie/recht op domein		Wetenschaps- en argumentatieleer	vrij project (extern)
domeingebonden technische keuzeruimte		project BSc Technische Bestuurskunde	

MASTEROPLEIDING

De modulekaarten voor het eerste en tweede jaar van de Masteropleiding zijn nog tentatief (situatie november 2002). De opleiding start in september 2003. In de kaarten voor de MSc-opleiding (Figuur 2.7) zijn verschillende nieuwe elementen te zien:

- er is meer ruimte voor het afstudeerproject,
- er is meer aansluiting met belangrijke onderzoekprogramma's van de faculteit (*Design of Infrastructures* en *Service System Engineering*),
- er is meer aandacht voor internationalisering,
- er is meer aandacht voor 'design',
- er is meer keuzeruimte; hiervoor zullen speciale keuze-profielen ontwikkeld worden.

MODULEKAART EERSTE JAAR MSc

KWARTAAL			
1e	2e	3e	4e
General design methodology		Design of infrastructures	Service system engineering
technical profile electives		Domain-specific design methodology	
Decision making under uncertainty	Institutional design in a global economy	profile electives	
profile electives		Complex system engineering workshop	

MODULEKAART TWEEDE JAAR MSc

KWARTAAL			
1e	2e	3e	4e
Management of complex technical projects		MSc project Systems Engineering, Policy Analysis and Management	
Reflection on design			
Globalization and intercultural management			
profile electives	MSc project definition		

Figuur 2.6. Modulekaarten van de Bacheloropleiding TB

Figuur 2.7. Modulekaarten van de Masteropleiding TB

Tabel 2.3 toont de jaarindeling van de Bacheloropleiding en de Masteropleiding weergegeven in studiepunten en in percentages. Vergelijking met het vierjarig programma (Tabel 2.1) laat zien dat de procentuele verdeling over Bachelor- en Masteropleiding globaal gelijk blijft. De TB kolom krijgt relatief meer aandacht vanwege de extra aandacht voor ‘design’ in het masters-programma.

JAAR	TB	B	W	T	OVERIG	TOTAAL
1	13	8	15	6	0	42
2	3	10	21	8	0	42
3	15	13	0	10	4	42
4	14	4	3	13	8	42
5	33	5	0	0	4	42
Totaal	78	40	39	37	16	210

JAAR	TB	B	W	T	OVERIG	TOTAAL
1	6%	4%	7%	3%	0%	20%
2	1%	5%	10%	4%	0%	20%
3	7%	6%	0%	5%	2%	20%
4	7%	2%	1%	6%	4%	20%
5	16%	2%	0%	0%	2%	20%
Totaal	37%	19%	19%	18%	8%	100%

Tabel 2.3. Verdeling van de studielast over de onderscheiden kolommen in het 5-jarige programma in de BaMa-structuur

2.4 DEELTIJD- EN INTERNATIONAAL MSc-PROGRAMMA

VERKORT DEELTIJDPROGRAMMA

De opleiding TB wordt sinds 1997 ook in de vorm van een verkort deeltijdprogramma aangeboden, gericht op mensen die naast hun werk een avondstudie willen volgen. In dit programma stromen studenten in die eerder een technische HBO-opleiding hebben afgerond die aansluit bij één van de drie technische toepassingsgebieden (EWI, ICT en TIL). Deze studenten hebben bij aanvang tussen de 4 en 8 jaar werkervaring.

Het verkorte deeltijdprogramma is gebaseerd op het in paragraaf 2.2 beschreven herziene 4-jarige programma en kent een totale studielast van 87 studiepunten, verdeeld over 4 jaren. De getallen in Tabel 2.4 laten zien dat de verkorting van de opleiding met name in de W- en T-kolommen wordt gerealiseerd.

Op grond van hun technische vooropleiding krijgen studenten vrijstelling van theoriemodules in de W-kolom en het technische domein. Toelating tot de verkorte opleiding is dan ook maatwerk. Het tweede- en derde-

jaars modelleeronderwijs (de theoriemodules *Continue modellen* en *Discrete modellen* en de daarbij aansluitende projectmodule en de theoriemodule *Beslismodellen*, totaal 20 sp) wordt geconcentreerd aangeboden in de modules *Kwantitatieve dynamische systeemmodellen* en *Capita selecta beslismodellen* (totaal 6 sp).

De werkervaring van studenten vormt de basis voor vrijstelling van de eerstejaars projectmodules *Computervaardigheden*, *Bestuur & Bedrijf* en *Kwantitatieve methoden* en het vrije externe project in het derde jaar (totaal 12 sp). De tweedejaars projectmodules *Analyse van bedrijfssystemen* en *Sturing toegepast op domein* (totaal 6 sp) worden geconcentreerd aangeboden in de projectmodule *Systeemanalyse en sturing* (3 sp).

Het afstudeertraject (inclusief de reflectiemodule 25 sp) is vanwege de verwachte synergie tussen studie en werk ingekort tot nominaal 20 studiepunten.

JAAR	TB	B	W	T	OVERIG	TOTAAL
1	11	10	0	0	0	21
2	6	12	5	0	0	23
3	8	6	1	8	0	23
4	20	0	0	0	0	20
Totaal	45	28	6	8	0	87

JAAR	TB	B	W	T	OVERIG	TOTAAL
1	13%	11%	0%	0%	0%	24%
2	7%	14%	6%	0%	0%	26%
3	9%	7%	1%	9%	0%	26%
4	23%	0%	0%	0%	0%	23%
Totaal	52%	32%	7%	9%	0%	100%

Tabel 2.4. Verdeling van de studielast over de onderscheiden kolommen in het verkorte deeltijdprogramma

INTERNATIONAAL MSc-PROGRAMMA

Sinds 1998 kent de opleiding TB ook een internationaal *Master of Science* programma (MSc), gericht op internationale studenten afkomstig uit transitielanden. Om in te kunnen stromen moet men een technisch *Bachelor of Science* (BSc) diploma hebben behaald aan een NUFFIC-gequalificeerde buitenlandse universiteit. Op grond van hun vooropleiding zoeken studenten middels hun keuzevakken aansluiting bij één van de drie technische toepassingsdomeinen. Behalve het verplichte deel van het programma wordt ook een aantal keuzevakken in de Engelse taal aangeboden. Daarnaast kunnen studenten ook bij andere opleidingen aan de TU Delft keuzevakken volgen.

Het internationale MSc-programma kent op hoofd-

lijnen dezelfde eindtermen als het in paragraaf 2.2 beschreven herziene 4-jarige programma, maar leidt meer specifiek op voor de rol van ingenieur-beleidsmaker en ingenieur-adviseur. Het onderwijsprogramma benadrukt vooral de beleidsanalyse, waarbij de relatie tussen systeemmodellen en besluitvorming centraal staat. Het kent een totale studielast van 84 studiepunten, verdeeld over 2 jaren zoals weergegeven in Tabel 2.5.

JAAR	TB	B	W	T	OVERIG	TOTAAL
1	10	22	8	0	2	42
2	30	0	0	6	6	42
Totaal	40	22	8	6	8	84

JAAR	TB	B	W	T	OVERIG	TOTAAL
1	12%	26%	10%	0%	2%	50%
2	36%	0%	0%	7%	7%	50%
Totaal	48%	26%	10%	7%	9%	100%

Tabel 2.5. Verdeling van de studielast over de onderscheiden kolommen in het internationale MSc-programma

2.5 AIO-ONDERWIJS

Het in 1996 verschenen AiO Opleidings- en begeleidingsplan (OBP) heeft de afgelopen jaren gediend als raamwerk voor de opleidingsactiviteiten voor promovendi binnen de faculteit. De doelstellingen van dit plan – inzicht in verschillende academische onderzoekstradities, methodologische keuzes en heuristieken bij interdisciplinair onderzoek, ontwikkeling van een eigen onderzoeksplan, oriëntatie op (en uiteindelijk door congresbezoek en publicaties aansluiting bij) de daarvoor relevante internationale *research communities* – en de centrale rol van de promotor zijn in de tijd dezelfde gebleven, maar de vorm waarin promovendi onderwijs werd aangeboden heeft veranderingen doorgemaakt.

Aanvankelijk bood de faculteit drie cursusblokken aan overeenkomstig de drie kernleerstoelen binnen de faculteit (Beleidsanalyse, Beleidkunde en Systeemkunde) en daarnaast een algemeen cursusblok onderzoeksmethodologie met bijzondere aandacht voor *case study research*.

Met de fusie van de faculteit TB en de faculteit WTM tot de nieuwe faculteit TBM, is getracht een AiO-opleiding op te zetten voor de gehele faculteit. Daartoe zijn de drie kerncursussen gestopt en is meer gebruik gemaakt van het groeiende cursusaanbod vanuit onderzoeksscholen (NOB, TRAIL). De cursus onderzoeksmethodologie is voortgezet en daarnaast zijn

doctoral consortia georganiseerd en is de jaarlijkse onderzoeksdag (*Promovendies*) ingesteld.

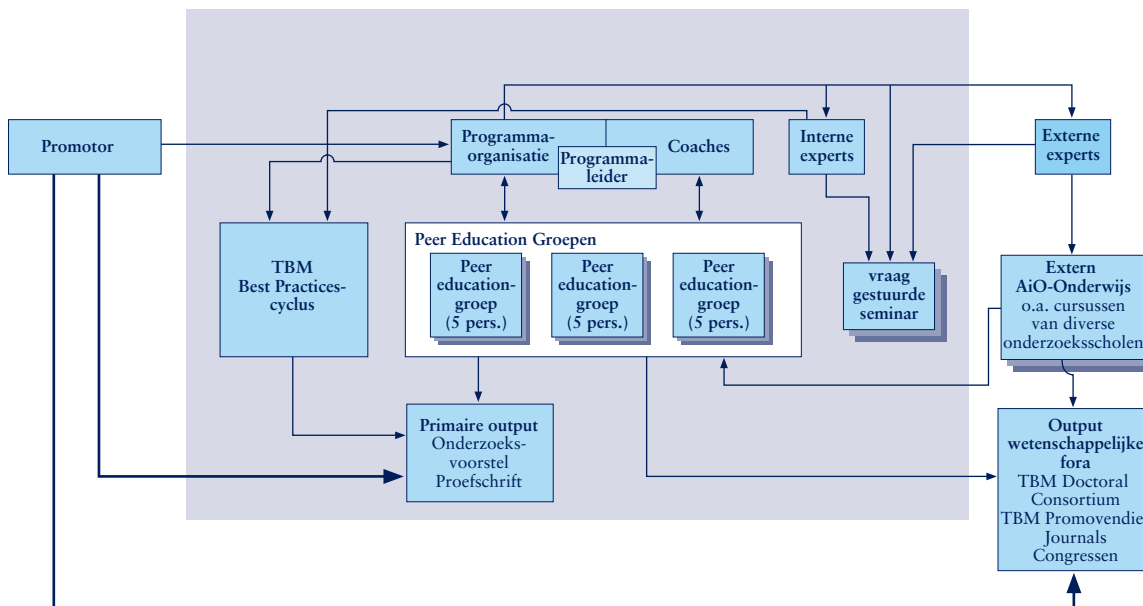
Recentelijk heeft de faculteit voor een nieuwe opzet van het promovendi-onderwijs gekozen. Het onderwijsconcept rust op vier pijlers:

- *Wetenschappelijk schrijven*. Deze vorm van schrijven wordt gezien als de kern van het zelfstandig onderzoek doen en van wetenschappelijke vorming in brede zin.
- *Individuele oriëntatie*. Het promovendi-onderwijs dat de faculteit verzorgt moet direct aansluiten bij de onderwijsbehoefte van individuele promovendi.
- *Peer education*. Promovendi moeten elkaar in kleine groepen stimuleren en ondersteunen.
- *Professionalisering*. Door de bijdragen aan het promovendi-onderwijs van wetenschappelijke staf en programmaleiding op dezelfde manier te vergoeden als andere onderwijs- en onderzoeksinspanningen kan de kwaliteit ervan op professionele wijze worden beoordeeld en gewaarborgd.

Dit concept krijgt concreet gestalte in de vorm van een promovendi-programma bestaande uit:

- *TBM 'best practices' cyclus*. Deze doorlopende reeks van driewekelijkse bijeenkomsten dient om de promovendi vertrouwd te maken met het TBM-perspectief en het repertoire van onderzoekstrategieën. Op elke bijeenkomst presenteert een lid van de wetenschappelijke staf een paradigmatisch voorbeeld van succesvol TBM-onderzoek.
- *Peer education groepen*. Een groep bestaat uit vijf promovendi en functioneert primair zelfsturend. Elke groep komt regelmatig bijeen om recente wetenschappelijke teksten van één van de leden te bespreken. Coaches begeleiden het *peer education* proces.
- *Coaches*. De coaches zijn senior stafleden die zich aan een groep verplichten. De taak van de coach bestaat uit het ondersteunen van het *peer education* proces en het leveren van commentaar op de te bespreken stukken. Coaches voeren regelmatig overleg en signaleren onderwijsbehoeften aan de programmaleiding.
- *Vraaggestuurde seminars*. Maximale relevantie van het onderwijsaanbod wordt gegarandeerd door het organiseren van vraaggestuurde seminars met experts van binnen en buiten de faculteit, afhankelijk van de onderwijsbehoeften die in de groepen naar voren komen.

De *doctoral consortia* en de jaarlijkse facultaire onderzoeksdag (*Promovendies*) bieden promovendi laagdrempelige wetenschappelijke fora waarop zij hun onderzoek kunnen presenteren, dit als opstap naar reguliere congressen en journals.



Figuur 2.8. Organisatie van het AiO-onderwijsprogramma

De organisatie van het onderwijsprogramma voor promovendi wordt schematisch weergegeven in Figuur 2.8.

2.6 WAT IS BEREIKT?

In vergelijking met het ‘oude’ onderwijsprogramma zoals dat in 1997 is gevisiteerd, is veel in positieve zin veranderd:

- Explicitering van filosofie van de opleiding door structurering in kolommen. Hierdoor is het mogelijk geweest om de samenhang en afstemming binnen de opleiding te verbeteren. Door de structurering in kolommen is ook voor studenten de opbouw en samenhang van het curriculum sterk verbeterd.
- Methodische versterking van de TB-kolom (vrucht van onderzoek).
- Uitbreiding van het onderwijsprogramma met een doorlopende lijn van projectonderwijs waarbinnen de gedoeerde concepten in geleidelijk complexere situaties hun praktische toepassing vinden.
- Volledige integratie van de vaardigheidstrainingen binnen het reguliere onderwijs.
- Studeerbaarheid (door kwintalen) gekoppeld aan extensivering van onderwijs.
- Uitbreiding met een vijfde jaar, waardoor het mogelijk is geworden om meer aandacht te besteden aan onderzoeksmethoden, ontwerpmethoden, reflectie en internationalisering, alsook om de koppeling met het facultaire onderzoek te versterken.

3 ONDERWIJSLEEROMGEVING

DE ONDERWIJSLEEROMGEVING KENMERKT ZICH DOOR MODULAIR ONDERWIJS DAT AANGEBODEN WORDT IN DE VORM VAN THEORIEMODULES EN PROJECTMODULES. IN DE ONDERWIJSKUNDIGE OPZET WORDT EEN VARIËTEIT VAN DIDACTISCHE WERKVORMEN TOEGEPAST WAARBIJ VERSCHILLENDE PRIKKELS ZIJN AANGEBRACHT OM ZELFSTANDIG STUDEREN TE STIMULEREN.

3.1 DIDACTISCH CONCEPT

De opleiding leidt op tot een interdisciplinaire ingenieur. Dit wordt bereikt door de B- en W-kolom in de opleiding binnen een *'multi-actor problem solving'*-raamwerk te integreren in de TB-kolom en dit geheel vervolgens toe te passen op de T-kolom. Om dit te bereiken heeft het didactisch concept van de opleiding de volgende kenmerken:

- Het onderwijs wordt in de hele opleiding *modulair* aangeboden in thematisch samenhangende studieonderdelen van een behoorlijke omvang, dikwijls 6 tot 8 studiepunten. Binnen een module wordt onder verantwoordelijkheid van de modulemanager veelal samengewerkt door meerdere docenten uit verschillende secties.
- Er is een balans gevonden tussen probleemgestuurd en theoriegestuurd onderwijs. Er wordt in de opleiding onderscheid gemaakt tussen *theoriemodules* en *projectmodules*. In iedere onderwijsperiode wordt een projectmodule aangeboden.
- De *kennisoverdracht* en theorie-opbouw vindt plaats in de *theoriemodules*: generieke kennis binnen de B- en W-kolom, voor het door de student gekozen technische toepassingsgebied specifieke kennis in de T-kolom. *Integratie* van concepten en methoden in het *'multi-actor problem solving'*-raamwerk vindt plaats binnen de TB-kolom.
- Probleemgerichte *toepassing* vindt plaats in de *projectmodules*. In de opleiding wordt onderscheid gemaakt tussen trainingsprojecten en integratieprojecten. In de projectmodules die nauw gekoppeld zijn aan de theoriemodules wordt de aangeboden theorie direct probleemgericht toegepast. Deze projectmodules worden trainingsprojecten genoemd. In een integratieproject wordt door de complexe probleemstelling een beroep gedaan op de kennis uit verschillende voorafgaande theorie- en projectmodules.

- Het vaardighedenonderwijs wordt daar aangeboden waar het direct kan worden toegepast. Doorgaans worden de *vaardigheden* (zie ook Tabel 1.2) aangeboden binnen de projectmodules.

In de ontwikkelde opzet is het onderwijs geroosterd in vijf periodes van acht weken (kwintalen). In het kwintalensysteem worden steeds twee theoriemodules en één projectmodule tegelijkertijd aangeboden. Aan het eind van ieder kwintal vinden er steeds één of maximaal twee afsluitende tentamens plaats. Vanaf september 2002 hanteert de TU Delft een uniforme jaarindeling met semesters. Dit noopt de faculteit ertoe om meer modules tegelijkertijd aan te bieden.

3.2 DIDACTISCHE WERKVORMEN

In de opleiding wordt een grote variëteit aan activerende didactische werkvormen gebruikt die zijn terug te vinden in de vakbeschrijvingen in de studiegids. Welke werkvorm gekozen wordt, hangt af van het leerdoel van de module. In de theoriemodules wordt de leerstof in hoorcolleges en activerende werkcolleges gepresenteerd. De werkcolleges kunnen de volgende werkvormen bevatten: practicum, computeroefeningen, pen en papier oefeningen, casusopdrachten, referaten, discussies, (simulatie)spellen. In de theoriemodules is regelmatig sprake van een mengvorm van hoorcollege en werkcollege, in het bijzonder wanneer het onderwijs wordt gegeven aan relatief kleine groepen studenten.

Er is veel waardering bij de studenten voor de gehanteerde werkvormen. De aangeboden onderwijsvormen worden echter niet altijd goed benut. Studenten bereiden zich veelal onvoldoende voor op werkcolleges. Daarnaast gaat de hoeveelheid tijd die studenten aan projecten besteden nogal eens ten koste van de uren voor zelfstudie voor de theoriemodules.

THEORIEMODULES

De theoriemodules worden voor alles gekenmerkt door hun omvang, een samenhangend geheel van veelal 6 tot 8 sp. Ondanks de omvang van en de uiteenlopende werkvormen in een module, worden geen deeltentamens toegepast maar worden theoriemodules afgesloten met een individueel eindtentamen. Daar dergelijke omvangrijke tentamens het risico inhouden van een te late start en/of onregelmatig studeergedrag, kunnen studenten kiezen uit een extensieve en een intensieve stroom binnen een module.

INTENSIEVE/EXTENSIEVE STROOM

Als studenten deelnemen aan de intensieve stroom dan krijgen ze per onderwijsperiode twee opdrachten aangeboden die hen helpen de leerstof op te delen in kleinere eenheden. Deelname aan deze opdrachten is vrijwillig. De tussentijdse opdrachten hebben een aantal functies:

- Beoordelen van studenten; daarom sluiten de opdrachten aan bij de doelstellingen van de cursus en zijn ze verankerd in de cijferregeling.
- Stimuleren van regelmatig studeergedrag van studenten; studenten blijken veelal te werken met een kortetermijnplanning en de tussentijdse verplichtingen spelen daarop in.
- Regelmatige terugkoppeling naar studenten; door deelname aan de opdrachten worden studenten periodiek geïnformeerd over hun vorderingen en kunnen ze desgewenst hun studeergedrag bijstellen en de kans vergroten om de module met succes af te ronden.

De opdrachten vinden plaats onder tentamencondities. Afhankelijk van het behaalde resultaat kan deelname aan de opdrachten studenten bonuspunten opleveren of een vrijstelling voor het afsluitende tentamen. De mogelijkheid tot het volgen van een intensieve stroom blijkt door studenten zeer gewaardeerd te worden.

Studenten die kiezen voor de extensieve stroom, doen geen tussentijdse opdrachten en kiezen dus direct voor het eindtentamen.

PROJECTMODULES

Elke onderwijsperiode werken studenten in kleine groepen (2-6 studenten) aan het oplossen van praktijkproblemen. Ze maken op deze manier kennis met de beroepspraktijk van de ingenieur. In de propedeusefase zijn de projectopdrachten betrekkelijk eenvoudig; het perspectief is gegeven en de noodzakelijke analyses zijn onmiddellijk herkenbaar. In de loop van de studie worden de problemen steeds complexer en minder gestructureerd.

Om in projecten goed te functioneren moet de student eerst voldoende kennis hebben opgedaan in de theoriemodules die daaraan voorafgaan. In de Onderwijs- en Examenregeling is daartoe een precedentieregeling opgenomen.

Binnen de projecten worden ook de algemene ingenieursvaardigheden geoefend, zoals mondeling en schriftelijk rapporteren, werken in groepen, plannen en literatuur zoeken. Projecten worden afgerond met een schriftelijk groepsverslag en in een aantal gevallen een mondelinge presentatie.

De bachelorfase wordt afgesloten met een individueel bachelorproject waarin met name het creatief en innovatief structureren en analyseren van complexe multi-actorproblemen en systemen binnen een technisch domein voorop staan. De ingenieursopleiding wordt afgesloten met een afstudeeropdracht die in principe wordt uitgevoerd buiten de faculteit bij een externe opdrachtgever of binnen externe onderzoeksprojecten waarbij het ontwerpen van oplossingen voor multi-actorproblemen en -systemen binnen een technisch domein voorop staat.

3.3 CONTACTUREN EN ZELFSTUDIE

Een belangrijke wijziging in de onderwijsleeromgeving sinds de vorige visitatie betreft de verhouding contacturen en uren voor zelfstudie. Er is gekozen voor minder contacturen voor overdracht van leerstof en meer uren voor zelfwerkzaamheid van studenten met behulp van kwalitatief hoogwaardig studiemateriaal dat schriftelijk –maar in toenemende mate ook elektronisch– wordt aangeboden. Hierbij wordt uitgebreid geput uit internationaal erkend bronnenmateriaal. Het aantal contacturen in de basisstudie is daardoor sterk teruggebracht. Voor 1997 kende de opleiding ongeveer 30 contacturen per week. Na de onderwijsherziening in 1997 bedroeg het gemiddeld aantal contacturen per week in het eerste en tweede cursusjaar 13 uur. Hierbij gold een systeem van vijf onderwijsperiodes (of kwintalen) per jaar. In het semestersysteem dat vanaf september 2002 op de TU Delft is ingevoerd, bedraagt het gemiddeld aantal contacturen per week 16 uur in het eerste en tweede cursusjaar. De theoriemodules uit de wiskundige/ modelmatige kolom zijn nog het meest intensief qua contacturen.

In de overige studiejaren is de contacttijd sterk afhankelijk van de gekozen werkvormen van de door de student gekozen vakken.

3.4 TOETSING EN BEOORDELING

De opleiding kent een grote verscheidenheid aan toetsvormen. Naast de traditionele afsluitende tentamens wordt veel gewerkt met tussentijdse opdrachten, werkstukken, voordrachten en presentaties. In het eerste en tweede jaar vindt de toetsing voor theoriemodules plaats in de vorm van opdrachten (intensieve stroom) of een individueel tentamen over de volledige leerstof van de module (extensieve stroom). De faculteit heeft hiervoor een uniforme cijferregeling waarin o.a. het aantal beoordelingsmomenten en producten per module is opgenomen. In de facultaire onderwijs- en examenregeling (OER) en in de vakbeschrijvingen in de studiegids is voor ieder studieonderdeel de toetsvorm beschreven.

Het is primair de verantwoordelijkheid van de modulemanager (zie paragraaf 8.3) ervoor te zorgen dat de tentamens of de andere toetsvormen de inhoud dekken van de cursus en te bezien of de doelstellingen worden bereikt. De examencommissie heeft hierover richtlijnen verstrekt in de OER. Uit de kwaliteitsbewaking blijkt dat studenten voor de meeste modules van mening zijn dat de tentamens de inhoud van de module in voldoende mate dekken. In de NIPO enquête 2001 gaven TB studenten aan dat de tentamens goed op de colleges aansluiten.

Een aantal theoriemodules en veel projectmodules kennen als eindproduct een paper of verslag. Het blijkt voor de huidige studentengeneratie lastig onderscheid te maken tussen eigen werk, parafraseren op andere teksten tot plagiaat plegen toe. De faculteit zet hier gericht beleid op in.

BEOORDELING VAN PROJECTEN

Projecten worden uitgevoerd in kleine groepen. De beoordeling van een project omvat in theorie zowel een groepscomponent als een individuele component. Een probleem bij de individuele beoordeling van projecten is dat in de opdracht veelal die individuele component ontbreekt. Het blijkt lastig te zijn om mogelijk liftgedrag van studenten op te sporen. Studenten zijn niet snel bereid dit meeliftgedrag van medestudenten aan de docent bekend te maken, ervan uitgaande dat zij bij een volgend project de meelifter niet meer in hun groepje zullen opnemen en dus niet meer met het probleem geconfronteerd worden. Invoering van een beperkte vorm van 'peer-evaluatie' zou meeliftgedrag aan het licht kunnen brengen. Op beperkte schaal wordt geëxperimenteerd met een procesevaluatie bij een aantal projecten.

Omdat projecten worden uitgevoerd in kleine groepjes zijn veel begeleiders betrokken bij de projecten. Hoewel de modulemanagers richtlijnen maken voor

beoordeling en begeleiding, blijven deze aspecten door de variëteit aan begeleiders toch voor een deel persoonsgebonden. Het grote aantal begeleiders heeft als voordeel dat veel leden van de wetenschappelijke staf direct bij de opleiding betrokken zijn.

HERKANSINGEN

Met betrekking tot herkansingen voert de faculteit een terughoudend beleid. Uitgangspunt is dat de studenten voor theoriemodules één herkansingsmogelijkheid wordt aangeboden in augustus. In bijzondere omstandigheden (overmacht, ziekte, bijzondere familieomstandigheden) kan de student na advies van de studieadviseur een extra tentamenkans krijgen. Met dit beleid wil de faculteit bevorderen dat studenten bewuster hun studie en tentamens plannen en voorkomen dat studenten slecht voorbereid aan tentamenzittingen deelnemen.

EINDSCRIPTIES

De beoordeling van het afstudeerwerk vindt plaats door de afstudeercommissie. De commissie, die voor iedere afstudeerder apart wordt samengesteld, bestaat uit tenminste vier personen. Een lid uit de sectie waarbinnen de student afstudeert, een lid uit een andere sectie van de opleiding en een lid vanuit het bedrijf of de instelling waar de student het afstudeerwerk verricht. Als voorzitter treedt de betrokken afstudeerhoogleraar van de sectie waarbinnen de student afstudeert op. Iedere sectie waar studenten kunnen afstuderen heeft een afstudeercoördinator. Studenten kunnen bij de afstudeercoördinator terecht met vragen over de inhoud en procedure van het afstuderen. De afstudeercoördinatoren voeren regelmatig overleg om de afstemming tussen de secties te waarborgen. In Hoofdstuk 7 wordt nader ingegaan op het afstudeerwerk en de beoordelingscriteria van het afstudeerwerk.

3.5 GEBRUIK VAN ICT IN HET ONDERWIJS

Vanaf eind 1999 is binnen de faculteit een werkgroep 'ICT in het Onderwijs' actief. Hierin participeren docenten, studenten en stafleden van de faculteit. Vanaf het midden van 2001 heeft de faculteit de werkzaamheden op dit gebied kunnen intensiveren met financiële ondersteuning van het College van Bestuur van de TU Delft. Dit project, IMAGO genaamd, is één van de vier toonaangevende projecten die binnen de TU Delft uitgevoerd worden op het gebied van ICT in het onderwijs. De facultaire agenda voor ICT in het onderwijs is gebaseerd op 3 pijlers die de kern vormen van het IMAGO project:

- De student dient gezien te worden als een kennis- en informatie-intensieve werker en dient als zodanig gefaciliteerd te worden met *studentgerichte informatie*.
- Een standaard *Elektronische Leeromgeving (ELO)* is voor zowel studenten als docenten een noodzaak.
- In een ICT-rijke omgeving is *onderwijsvernieuwing* en -verbetering een uitdaging doch niet vanzelfsprekend. Hieronder zullen bovenstaande drie elementen verder uitgewerkt worden.

STUDENTGERICHTE INFORMATIE

Op dit moment beschikt de faculteit over de elektronische leeromgeving Blackboard, het cijferadministratiesysteem Volg+, het tentamenaanmeldsysteem (TAS) en het roosterprogramma IRIS. Het roosterprogramma IRIS is pas in 2002 ingevoerd en kent derhalve nog wat kinderziektes. Tot nu toe werd de studiegids nog als boekwerk aangeboden. De bedoeling is dat alle informatie die studenten nodig kunnen hebben voor hun studie digitaal wordt ontsloten via één ingang. Er wordt ook gewerkt aan een applicatie, die gebruik maakt van gegevens uit het rooster, de studiegids en Volg+, waarmee studenten hun eigen studie kunnen plannen.

ELEKTRONISCHE LEEROMGEVING

In 1999 heeft de TU Delft gekozen voor Blackboard als standaard elektronische leeromgeving. Blackboard wordt binnen de opleiding TB volledig ingezet. Dit betekent dat Blackboard bij alle modules gebruikt wordt. Studenten hebben via Internet in ieder geval de beschikking over vakinformatie en de materialen en overhead sheets die gebruikt zijn tijdens de colleges. Ook wordt Blackboard gebruikt voor aankondigingen, email-uitwisseling met docenten en tussen studenten, communicatie tussen projectgroepen, als bulletin board, voor elektronische discussies, huiswerkopdrachten en proeftentamens. Over het gebruik van de elektronische leeromgeving Blackboard zijn de studenten zeer te spreken.

ONDERWIJSVERNIUWING

Ten behoeve van de opleiding wordt gewerkt aan nieuwe vormen van sterk interactief onderwijs in een ICT-rijke omgeving, waarbij modellering, simulatie en gaming een belangrijke rol spelen. In dit kader zijn onder meer verschillende spelsimulaties ontwikkeld en gebruikt in het onderwijs (Infrastratego, Containers op Dreef, CPM² - Complex Project Management and Critical Path Method). Zie www.gymnasion.tudelft.nl voor meer informatie.

Verder zijn in verschillende modules ICT-toepassingen in bestaand onderwijs geïntegreerd. Hier is onder meer ervaring opgedaan met het gebruik van videoclips van

college-highlights, online discussies, online toetsing en online groepswork. Er wordt gewerkt aan het ondersteunen van studenten en docenten bij het uitvoeren van projectwerk met behulp van ICT. Hierbij wordt een kennismanagementsysteem toegepast. Het derdejaars Bachelorproject zal hiervoor in 2002/03 als pilot dienen.

Over alle onderdelen van het IMAGO project is door docenten van de faculteit gepubliceerd (zie www.imago.tbm.tudelft.nl)

STUDIO

Door de faculteit is in samenwerking met de TU Eindhoven en het bedrijf Lost Boys Interactive Media BV een e-learning toepassing ontwikkeld voor het vak *Oriëntatie op technisch-maatschappelijke problemen*. Deze applicatie, STUDIO genaamd, wordt via een speciaal daarvoor ontwikkelde website aangeboden aan eerstejaarsstudenten in het kader van het Delfts Instellingspakket. STUDIO heeft het karakter van een virtuele werkplaats waar studenten via verschillende kaarten leren nadenken over actuele technisch-maatschappelijke vraagstukken. In het najaar van 2002 is STUDIO voor het eerst in de opleiding Technische Bestuurskunde gebruikt in het eerste jaar (zie ook www.studio.tbm.tudelft.nl).

OVERIG

Naast de genoemde initiatieven op faculteitsniveau zijn er verschillende docenten op individuele basis bezig met het gebruik van ICT in hun eigen onderwijs. Verder is het uiteraard in het TB onderwijs van belang dat de studenten met verschillende typen bestaande software op het gebied van o.a. schematiseren, wiskundig modelleren/simuleren, statistiek, databases en eventueel met programmeertalen leren omgaan. In de modules waarvoor dit aan de orde is krijgen studenten onderwijs in een computerzaal van de faculteit. Ten behoeve van het modelleren/simuleren in de hogere jaren beschikt de faculteit over een speciaal ingericht simulatielab. Verder kunnen studenten in de computerzalen zelfstandig met de software werken. In Hoofdstuk 9 (Faciliteiten) wordt verder ingegaan op de computerzalen en op de softwarepakketten waar studenten mee leren werken.

3.6 WAT IS BEREIKT?

SAMENHANG EN INTEGRATIE BINNEN DE OPLEIDING

Sinds de vorige onderwijsvisitatie in 1997 heeft de faculteit veel aandacht besteed aan het versterken van de samenhang en integratie binnen de opleiding.

- De theoriemodules zijn geclusterd tot grotere eenheden die worden gedoceerd door vakspecialisten uit verschillende disciplines en uit verschillende secties.
- De kolommen van de TB opleiding (technisch bestuurskundige kolom, bestuurs/bedrijfskundige kolom, wiskundige/modelmatige kolom en het technisch toepassingsdomein) zijn inhoudelijk versterkt, de modules in de kolommen zijn beter op elkaar afgestemd en de wisselwerking tussen de kolommen heeft in de projecten meer aandacht gekregen. De afstemming van het curriculum is een voortdurend punt van aandacht in de curriculumcommissie, in de overleggen van modulemanagers en in het clustercoördinatorenoverleg.
- In de TB-kolom is in de opzet nadrukkelijk het *multi-actor problem solving* als uitgangspunt genomen. Met dit leidend paradigma wordt vanaf het begin een integratie tot stand gebracht tussen inhoud en proces. De complexiteit hiervan neemt in de loop van de opleiding toe.
- Het onderwijsmanagement is verbeterd met de invoering van de functie van Directeur Onderwijs (1997), het cluster/kolomoverleg (afstemming verticale inhoud in het curriculum) en modulemanagersoverleg (afstemming horizontale inhoud per jaar). Daarnaast is er een regelmatig overleg tussen de Directeur Onderwijs en de afstudeercoördinatoren.
- Er is een verantwoordelijke aangesteld voor de algemene ingenieursvaardigheden om ervoor te zorgen dat deze in de modules geïntegreerd worden en dat daarnaast een duidelijke opbouw gerealiseerd wordt.

INTENSIEVE/EXTENSIEVE STROOM

Sinds de opleiding is geherstructureerd is er sprake van een drastische beperking van het aantal contacturen per week ten gunste van de uren voor zelfstudie en uitbreiding van het aantal momenten van groepswork in projecten. De faculteit tracht door het gebruik van uiteenlopende werkvormen en het aanbieden van de intensieve stroom prikkels aan te brengen voor regelmatig studeren.

GEBRUIK VAN ICT IN HET ONDERWIJS

De faculteit is voortrekker op het gebied van de toepassing van ICT in het onderwijs binnen de TU Delft. Het uitgangspunt bij alle toepassingen is dat de ICT geen vervanging is van het reguliere onderwijs, doch een versterking hiervan door introductie van nieuwe werkvormen of van niet eerder te realiseren leerdoelen.

4 INSTROOM EN VOORLICHTING

SINDE DE VORIGE VISITATIE HEEFT DE FACULTEIT ZICH INGESPANNEN OM DE TOENMALIGE DALENDE TENDENS IN DE INSTROOM OM TE BUIGEN. DE FACULTEIT HEEFT DE TB OPLEIDING DUIDELIJK GESTRUCTUREERD EN EEN VERKORT DEELTIJDPROGRAMMA ONTWIKKELD, IS GESTART MET EEN INTERNATIONAAL MSc-PROGRAMMA EN HEEFT DE ACTIVITEITEN OP HET GEBIED VAN DE VOORLICHTING AANZIENLIJK GEPROFESSIONALISEERD. DE RESULTATEN VAN DEZE INSPANNING EN DE VOORLICHTINGSACTIVITEITEN DIE HIERTOE ONTWIKKELD ZIJN, WORDEN IN DIT HOOFDSTUK BESCHREVEN.

4.1 KWANTITEIT STUDENTENINSTROOM IN DE AFGELOPEN JAREN

Bij de start van de opleiding Technische Bestuurskunde in 1992 sprak het College van Bestuur de verwachting uit dat de opleiding TB in de nabije toekomst een stationaire instroom van ongeveer 200 eerstejaars zou gaan realiseren. Na een voorspoedige groei van de instroom gedurende de eerste jaren van de opleiding, stagneerden de aantallen in 1995 en 1996. De faculteit heeft onmiddellijk het eerste signaal van tegenvallende instroomcijfers in 1995 serieus genomen; een nieuw strategieplan en een nieuw bedrijfsplan werden opgesteld. Op basis hiervan heeft de faculteit het curriculum geherprogrammeerd, nieuwe onderwijsproducten als bijvoorbeeld het verkorte deeltijdprogramma en het internationale MSc-programma geïnitieerd en de voorlichting geprofessionaliseerd.

In Tabel 4.1 wordt een overzicht gegeven van de instroom van eerstejaarsstudenten in de propedeuse van het voltijdprogramma, in het eerste jaar van het verkorte

deeltijdprogramma en in het internationale MSc-programma.

Met een instroom van 232 studenten in het jaar 2001, is de TB-opleiding qua omvang de vierde opleiding van de TU Delft. Alleen Bouwkunde, Industrieel Ontwerpen en Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek kenden een grotere instroom.

Een belangrijk deel van de eerstejaarsstudenten in het voltijdprogramma behoren tot de categorie “VWO aansluiters”; zij starten hun studie aansluitend aan het behalen van het VWO diploma. Verder bestaat de instroom uit omzwaaiers van andere TU opleidingen, een restgroep bestaande uit VWO niet-aansluiters, studenten met een voltooide HTO-opleiding en studenten met een andere Nederlandse of buitenlandse vooropleiding. In het deeltijdprogramma starten vooral studenten met een voltooide HTO-opleiding en een werkervaring van 4 tot 8 jaar. In het internationale MSc-programma stromen studenten in die in het bezit zijn van tenminste een technische BSc van een NUFFIC-gekwalificeerde, buitenlandse universiteit.

JAAR VAN EERSTE INSCHRIJVING	TOTALE INSTROOM EERSTEJAARS STUDENTEN			TOTAAL	MARKTAANDEEL BINNEN TUD (16 OPLEIDINGEN)
	VOLTijd	DEELTijd	Int. MSc		
1992	80	–	–	80	2.7%
1993	133	–	–	133	4.6%
1994	131	–	–	131	4.7%
1995	87	–	–	87	3.7%
1996	88	–	–	88	3.9%
1997	141	41	–	182	7.3%
1998	152	59	2	213	8.2%
1999	123	48	15	186	7.2%
2000	166	39	18	223	9.0%
2001	169	34	29	232	9.4%

Tabel 4.1. instroom eerstejaarsstudenten in de TB opleiding (bron: Statistisch jaarboek TU Delft)

JAAR VAN EERSTE INSCHRIJVING	TOTAAL AANTAL INGESCHREVEN STUDENTEN			TOTAAL	MARKTAANDEEL BINNEN TUD (16 OPLEIDINGEN)
	VOLTijd	DEELTijd	INT. MSc		
1995	339	–	–	339	2.5%
1996	394	–	–	394	3.0%
1997	485	41	–	527	4.0%
1998	572	80	2	654	5.0%
1999	558	110	18	686	5.3%
2000	637	128	33	798	6.1%
2001	705	135	53	893	6.7%

Tabel 4.2. Totaal aantal ingeschreven studenten

Door het stijgende aantal eerstejaarsstudenten en de beperkte uitstroom ten gevolge van de lage instroom in de jaren 1995 en 1996, neemt het totaal aantal studenten in de faculteit nog steeds toe. Dit effect zal nog een paar jaar doorgaan, te meer daar in 2000 de eerstejaars TB-studenten met de vijfjarige opleiding zijn gestart, hetgeen ongetwijfeld een langere verblijfsduur in de faculteit zal opleveren.

In Tabel 4.2 wordt het totaal aantal ingeschreven studenten weergegeven. Ook deze tabel is ontleend aan het statistisch jaarboek van de TU Delft.

4.2 KWALITEIT STUDENTENINSTROOM IN DE AFGELOPEN JAREN

Naast de kwantiteit van de instroom is uiteraard ook de kwaliteit van belang. Ruim 50% van de eerstejaars studenten behoort tot de categorie “VWO aansluiter”. Deze categorie is ook de grootste binnen de andere TU Delft opleidingen en dat maakt derhalve een “kwaliteitsverhoudingvergelijking” met andere TU opleidingen mogelijk.

Zoals uit Tabel 4.3 blijkt, neemt het aandeel VWO-aansluiters in de instroom van studenten bij de TU Delft de laatste jaren gestaag af. Bij TB treedt na 1996 zeer

VWO-AANSLUITERS JAAR					
JAAR	TB	BK	CT	TN	TU- DELFT
1994	86%	62%	76%	83%	71%
1995	81%	57%	75%	88%	71%
1996	80%	63%	82%	81%	73%
1997	60%	55%	73%	80%	69%
1998	49%	57%	77%	82%	67%
1999	52%	49%	66%	77%	64%
2000	47%	44%	69%	76%	60%
2001	45%	42%	69%	70%	57%

Tabel 4.3. VWO-aansluiters TB vergeleken met TU

expliciet een trendbreuk op. Dit tijdstip valt samen met een explosieve stijging van het aantal eerstejaars. Het lijkt alsof toen een ander marktsegment is aangesproken. Een hypothese is dat de laatste jaren VWO-ers meer neigen naar een jaar reizen en rondtrekken direct na het eindexamen en een jaar later met hun vervolgopleiding starten. TB zou dan een groter aandeel van de eerstejaars uit deze categorie aantrekken. Concrete gegevens ontbreken hierover.

EINDEXAMENCIJFERS

De faculteit kan met cijfers onderbouwen dat de hoogte van de VWO-eindexamencijfers voor wiskunde en natuurkunde goede indicatoren zijn voor toekomstig studiesucces. In principe heeft de faculteit daarmee een graadmeter in handen voor de meting van de kwaliteit van instroom.

Tabel 4.4 geeft een overzicht van de VWO pakketkeuze van studenten en de gemiddelde cijfers die voor de betreffende vakken op het VWO eindexamen zijn behaald. De gemiddelden hebben betrekking op de jaren 1997 t/m 2001.

Uit facultaire doorstroomgegevens blijkt dat in de studievoortgang van VWO-aansluiters in het eerste jaar,

VWO VAKKEN	% IN VWO		BEHAALDE GEMID- DELDE CIJFERS	
	PAKKET GEKOZEN		TB	TU- DELFT
	TB	TU- DELFT		
Wiskunde A	42	46	7.8	7.9
Wiskunde B	100	99	6.7	6.9
Natuurkunde	100	100	6.9	7.1
Scheikunde	70	75	6.9	7.2
Nederlands	100	100	6.8	6.7
Engels	99	99	6.9	6.8
Economie I	59	42	7.1	7.0

Tabel 4.4. VWO pakketkeuze en gemiddelde cijfers van VWO aansluiters in het voltijdprogramma (1997-2001) (bron: Statistisch Jaarboek TU Delft)

LICHTING	VWO		OVERIG	TOTAAL	VERHOUDING VWO HOOG/ VWO	VERHOUDING VWO HOOG/ TOTAAL
	HOOG	LAAG				
	≥7,0	≤6,5				
1995	27	31	29	87	47%	31%
1996	31	25	32	88	55%	35%
1997	49	43	49	141	53%	35%
1998	48	32	72	152	60%	32%
1999	43	34	46	123	56%	35%
2000	29	50	87	166	37%	17%
2001	37	48	84	169	44%	22%

Tabel 4.5. Instroom per cohort voltijd TB

een duidelijke cesuur ligt bij studenten met een gemiddeld eindexamencijfer van 7 voor de vakken wiskunde B en Natuurkunde. Binnen het cohort VWO-aanluiters onderscheidt TB derhalve de groepen VWO-hoog en VWO-laag. VWO-hoog betreft de VWO-aanluiters die op het eindexamen voor de vakken wiskunde B en natuurkunde een gemiddeld cijfer hebben behaald van tenminste 7,0. Deze groep vormt de “normstudent” met betrekking tot het nominale programma. De omvang van deze groep bedraagt ongeveer 50% van de VWO-aanluiters, en dus 25% tot 30% van de totale instroom. In tabel 4.5 zijn de gegevens weergegeven voor de jaren 1995 tot en met 2001.

De opleiding constateert dat vooral de laatste 2 jaar (2000 en 2001) de groep VWO-hoog dat jaar is gedaald van ruim 50% naar ongeveer 40% van de VWO aanluiters. De faculteit heeft geen gegevens over landelijke tendensen. Zo is het bijvoorbeeld onduidelijk of veranderingen bij het VWO, zoals invoering van het studiehuis, hier al een rol spelen.

De zij-instroom vanuit andere Delftse faculteiten naar TB is hoog. Een deel van deze studenten kiest voor TB omdat zij daadwerkelijk in de technische bestuurskunde geïnteresseerd zijn. Een ander deel maakt de keuze omdat

zij, ondanks tegenvallende prestaties in hun oorspronkelijke studierichting, (nog) geen afscheid kunnen nemen van de TU Delft. De TB opleiding lijkt hen eenvoudiger te behalen. De prestaties van dit deel van de zij-instromers vallen in het algemeen tegen.

4.3 AANDACHT VOOR VERSCHILLENDE DOELGROEPEN

Het percentage vrouwelijke studenten in de instroom in de voltijopleiding schommelt vanaf het begin rond de 25%. Technische Bestuurskunde komt daarmee binnen de TU Delft op de vierde plaats, na de opleidingen Bouwkunde, Industrieel Ontwerpen en Wiskunde. Het percentage vrouwelijke studenten in het verkorte deeltijdprogramma ligt aanzienlijk lager op ongeveer 8%. In het internationale MSc-programma ligt het percentage op 30%. Binnen het totaal aantal ingeschreven TB studenten ligt het percentage vrouwelijke studenten op ca. 25%, voor de TU Delft is dit ca. 20%. Hoewel het percentage vrouwelijke instromers bij TB een stuk hoger ligt dan het TU-gemiddelde, is de faculteit van mening dat dit aantal verder zou moeten kunnen stijgen. In Tabel 4.6 staan de

LICHTING	VOLTijd		DEELTijd		INT. MSc		TOTAAL		TB IN %	TU IN %
	M	V	M	V	M	V	M	V	V	V
1992	62	18					62	18	23%	16%
1993	101	30					101	30	22%	17%
1994	92	39					92	39	30%	18%
1995	66	21					66	21	24%	18%
1996	68	20					68	20	23%	19%
1997	119	22	34	7			153	29	16%	19%
1998	115	37	53	6	2	1	179	44	21%	19%
1999	96	27	46	2	10	5	152	34	18%	20%
2000	121	45	36	3	13	5	179	53	24%	21%
2001	126	43	29	5	16	13	170	61	26%	21%

Tabel 4.6. Instroom naar geslacht

cijfers weergegeven voor de hele bestaansperiode van TB.

Door de introductie van het internationale MSc-programma in 1998 is het aantal studenten met een buitenlandse nationaliteit binnen de faculteit in korte tijd aanzienlijk toegenomen.

De groep studenten met een buitenlandse nationaliteit in de voltijdopleiding bedraagt ongeveer 6%, vergelijkbaar met het TU-gemiddelde. In het deeltijdprogramma is het aantal slechts enkele procenten. Daarnaast studeren in de opleiding jaarlijks ongeveer 10 uitwisselingsstudenten, met name afkomstig uit Europese landen en de Verenigde Staten. Zij volgen onderdelen van de opleiding, die zij inpassen in de opleiding die zij in hun land van herkomst volgen. Met de studenten in het internationale MSc-programma komen zo de laatste paar jaar per studiejaar meer dan 50 studenten met een buitenlandse nationaliteit bij TB studeren. Het internationale MSc-programma is sterk in trek bij studenten uit transiëlanden als Indonesië en China. Wellicht wordt aan deze landen ook in de voorlichting van de TU Delft extra aandacht besteed.

4.4 VOORLICHTING

In de voorlichting onderscheidt de faculteit de volgende taakgebieden:

- externe voorlichting en werving,
- interne studievoorlichting aan eigen studenten,
- verbeteren aansluiting VWO-WO.

EXTERNE VOORLICHTING EN WERVING

De faculteit hecht veel waarde aan een goede voorlichting aan (aanstaande) studenten opdat door hen verantwoorde keuzes gemaakt kunnen worden. Daartoe worden veel voorlichtingsactiviteiten ondernomen door de faculteit. In Tabel 4.7 wordt hiervan een overzicht gegeven.

Vanaf 1999-2000 is er een daling te zien geweest in de interesse van aspirant-studenten voor TB-voorlichtingsactiviteiten. Deze daling loopt niet synchroon met de instroom in de opleiding. In tegendeel, in de jaren 2000 en 2001 neemt het aantal inschrijvingen juist toe. Mogelijk bestaat er minder behoefte aan dergelijke

	VOLTijd	DEELTijd	INTERNATIONALE MSc
MONDELINGE VOORLICHTING	Voorjaarsvoorlichtingsdagen TUD	3 voorlichtingsavonden TB	Beurzen TUD in China en Indonesië
	Najaarsvoorlichtingsdagen TUD		
	Open Dag TB		
	6 VWO-dag TUD		
	'Last minute dag' TUD		
	Meeloopdagen TUD		
	'Studiebeurzen' Utrecht en Groningen		
	Voorlichting op scholen (TUD en TB)		
	Telefonische informatieverstrekking	Telefonische informatieverstrekking	Telefonische informatieverstrekking
SCHRIFTELIJKE VOORLICHTING	Uitgebreide voorlichtingsbrochure	Uitgebreide voorlichtingsbrochure	Uitgebreide voorlichtingsbrochure
	Voorlichtingsspecial over beroepsmogelijkheden	Verkorte folder (speciaal gericht op het bedrijfsleven)	
	Panelen (posters) op infomarkt		
NIEUWE MEDIA	TBM Website	TBM Website	TBM Website
	TU Delft website; studiekeuze		
	Studiekeuzeschijf van Qompa (CD-rom met interactieve service)		
	Eigen CD-rom (van 1998-2000)		
	Informatieverstrekking per e-mail	Informatieverstrekking per e-mail	Informatieverstrekking per e-mail
ADVERTENTIES	Advertenties	Advertenties	Advertenties

Tabel 4.7. Overzicht voorlichtingsactiviteiten

voorlichtingsactiviteiten omdat digitale informatievormen de rol van voorlichtingsdagen gaan overnemen. De faculteit neemt een vergelijkbare tendens waar bij de deeltijdopleiding.

Bezoekers van voorlichtingsevenementen krijgen na afloop een enquête uitgereikt waarop ze hun oordeel over organisatie en inhoud van de voorlichting kunnen aangeven. Het oordeel is overwegend positief. Men prijst de organisatie en de relevantie van de aangeboden programma-onderdelen. Zonder uitzondering geven de geënquêteerden aan dat voorlichtingsbijeenkomsten zeer belangrijk zijn bij het bepalen van de studiekeuze.

VOORLICHTING AAN EIGEN STUDENTEN

TBM biedt studenten de mogelijkheid om binnen de opleiding een studietraject te volgen dat aansluit bij hun persoonlijke interesses en capaciteiten. Daartoe zijn de volgende keuzemomenten voor studenten binnen de TB-opleiding van belang:

- In het eerste jaar de keuze van een technisch domein
- Eind tweede jaar de keuze van de vrije ruimte
- In de loop van het derde jaar de keuze van het externe (vrije) project
- In de loop van het derde jaar al of niet naar het buitenland
- In de loop van het vierde jaar het afstudeerproject.

Bij al deze keuzemomenten geeft TBM ondersteuning in de vorm van voorlichting en advies:

- *Gewone dagelijkse vragen* kunnen gesteld worden bij het *Studenten Informatie Centrum (SIC)*. Ook de elektronische leeromgeving *Blackboard* wordt intensief gebruikt voor informatievoorziening
- *Domeinvoorlichting* vindt halfweg het eerste jaar plaats. Naast een voorlichtingssessie wordt ook een *Domeinkeuzegids* uitgegeven
- *Voorlichting internationaal onderwijs* sluit binnen de faculteit aan op de TU-brede info-dag *Study Abroad*. Bovendien kent de faculteit een voorlichtingsfunctionaris ‘internationaal onderwijs’. Voorts kent de faculteit een voorlichtingsbrochure *Stage of Studie in het Buitenland*.
- *Keuzevakken- en afstudeervoorlichting* vindt vooral plaats middels twee plenaire voorlichtingsbijeenkomsten per jaar waar secties zich presenteren en waar algemene informatie wordt gegeven over de procedures rondom keuzevakken en afstuderen. Deze informatie is ook weergegeven in de brochure *Keuzevakken en Afstuderen bij Technische Bestuurskunde*. Daarnaast is er een speciale site op Blackboard voor informatie over het afstuderen. Voorts heeft iedere sectie een

afstudeercoördinator, de vraagbaak bij uitstek voor studenten die een afstudeeropdracht zoeken.

AANSLUITING VWO-WO

TBM onderhoudt contacten met VWO-scholen middels het Netwerk VWO-TUD. Netwerkcontacten moeten bijdragen aan de professionalisering van docenten en de aansluiting VWO-TB verbeteren. Concrete acties ondernomen in dit kader zijn onder meer:

- De faculteit participeert in het ‘Project Proefstuderend’, een programma waarin scholieren gedurende twee dagen op intensieve wijze kennis kunnen maken met de inhoud van de opleiding
- TBM verzorgt een bijdrage aan de jaarlijkse docenten/decanendag
- TBM levert een bijdrage aan het TU-brede ‘3 VWO-project’ gericht op scholieren om hen al vóór hun profielkeuze te interesseren in techniek
- TBM participeert actief in het Axis-project TechnoTalent, gericht op terugdringing van de hardnekkige tekorten op de arbeidsmarkt in technische sectoren en beroepen en de dalende instroom in het technisch onderwijs
- TBM heeft inmiddels twee bijdragen geleverd aan het ‘Werkstuknetwerk’, een informatiedomein op het internet met zogenaamde ‘profielwerkstukpakketten’ voor scholieren (zie www.werkstuknetwerk.nl).

4.5 WAT IS BEREIKT?

Bij de vorige onderwijsvisiteatie liet de ontwikkeling van de instroomcijfers een kritieke situatie zien. In het overzicht van de instroomcijfers tot en met 2001 is te zien dat deze dalende tendens is omgebogen. De opleiding Technische Bestuurskunde heeft in de afgelopen jaren een marktaandeel van bijna 10% van de instroom weten te behalen van de TU Delft.

In 1997 is de faculteit gestart met een verkort deeltijdprogramma en in 1998 met een internationaal MSc-programma. Met name het internationale programma laat een positieve ontwikkeling zien in de studenteninstroom.

De activiteiten op het gebied van de voorlichting zijn aanzienlijk geprofessionaliseerd. Hierbij wordt zowel aandacht besteed aan externe voorlichting en werving voor de onderwijsproducten als voor interne studievoorlichting aan eigen studenten.

5 STUDEERBAARHEID

DE OPLEIDING WIL HAAR STUDENTEN EEN GOED STUDEERBAAR ONDERWIJSPROGRAMMA AANBIEDEN. EEN STUDEERBAAR PROGRAMMA BETEKENT NIET ALLEEN DAT OP PAPIER EEN KWALITATIEF GOED NOMINAAL ONDERWIJSPROGRAMMA BESCHIKBAAR IS. HET BETEKENT OOK DAT DE STUDEERBAARHEID VAN HET PROGRAMMA IN DE PRAKTIJK ROBUUST IS: VOOR STUDENTEN DIE STUDIEACHTERSTAND OPLOPEN BEHOREN IN HET PROGRAMMA VOLDOENDE MOGELIJKHEDEN TE ZIJN OM STUDIEVOORTGANG TE MAKEN. DE FACULTEIT BEWAAKT DE STUDEERBAARHEID VAN DE OPLEIDING VOORTDUREND VIA HET SYSTEEM VOOR KWALITEITSZORG.

5.1 STUDIEADVISING EN -BEGELEIDING

Binnen de opleiding Technische Bestuurskunde wordt veel aandacht besteed aan de begeleiding en voorlichting van studenten in hun studie. Dat begint al met de voorlichting aan individuele aspirant-studenten op afspraak, door het bezoeken van VWO scholen en tijdens de voorlichtingsdagen van de universiteit. Het is belangrijk dat aanstaande studenten zich een beeld kunnen vormen van wat de opleiding inhoudt en wat zij van de opleiding kunnen verwachten.

De studiebegeleiding binnen de opleiding is voor een deel geïntegreerd in het onderwijs. Via de zogenaamde ‘intensieve stroom’ kunnen studenten reeds in de loop van een onderwijsperiode inzicht krijgen in hun vorderingen. Daarnaast worden halverwege een onderwijsperiode alle lopende modules geëvalueerd in zogenaamde collegeresponsiegroepen (CRG). Studenten geven hierin hun mening over de module en de betrokken docenten, hetgeen wordt teruggekoppeld met deze docenten.

De overige vormen van begeleiding hebben vooral betrekking op informatie aan en advisering van studenten.

INTRODUCTIE

Aan het begin van het academisch jaar organiseert de faculteit de introductie voor studenten van het voltijdprogramma en voor het internationale MSc-programma. Tijdens deze introducties krijgen de studenten informatie over de inhoud en opzet van de opleiding en maken ze kennis met elkaar en met docenten van wie ze in het eerste jaar college krijgen. Bovendien worden ze op de hoogte gesteld van hun rechten en plichten en de

verschillende vormen van studiebegeleiding. Daarnaast vindt de indeling plaats in mentorgroepen

MENTORAAT

Het mentoraat is een belangrijk onderdeel van de intensieve begeleiding van studenten in het eerste jaar van de opleiding. De nieuwe studenten worden ingedeeld in een mentorgroep, waarin zij allerlei zaken met betrekking tot hun studie en het studeren kunnen bespreken. Ouderejaars studenten worden tegen betaling aangesteld als mentor. Een mentor kan als ervaringsdeskundige de studenten voorzien van specifieke informatie over de verschillende eerstejaars modules, maar daarnaast ook tips geven over effectieve tijdsbesteding en voorbereiding op tentamens. Zij krijgen daartoe voorafgaand aan het mentoraat een intensieve training. De mentoren evalueren hun ervaringen regelmatig in bijeenkomsten met de studieadviseur en een medewerker van onderwijskwaliteitszorg.

STUDIEGIDSEN

De faculteit geeft uitgebreide studiegidsen uit met daarin veel uitleg over de structuur van het betreffende onderwijsprogramma (voltijd, verkorte deeltijd, internationale MSc) en per module gedetailleerde informatie over vakinhoud, werkvormen en toetsingswijze. De studiegidsen bevatten ook de regels en richtlijnen met betrekking tot het kiezen van een technisch toepassingsdomein, het samenstellen van een keuzepakket, en het afstuderen. Voor studenten in de doctoraalfase geeft de faculteit een aparte, gedetailleerde handleiding uit over de afstudeerprocedure.

ELEKTRONISCHE MEDIA

De TBM website en Blackboard voorzien de studenten van actuele informatie aangaande het onderwijs. De website biedt onder meer toegang tot collegeroosters (zowel generiek als toegesneden op specifieke groepen studenten), tentamenroosters en overgangsregelingen in het kader van de BaMa-structuur. De elektronische leeromgeving Blackboard (zie Hoofdstuk 3) is het belangrijkste medium voor docenten om studenten tijdig mededeling te doen van praktische zaken met betrekking tot lopende modules.

STUDIEADVISEURS

De faculteit heeft twee studieadviseurs in dienst die voor alle studenten aanspreekbaar zijn. Naast de inloopsprekuren kunnen studenten de studieadviseur ook op andere momenten aanspreken, een afspraak maken via het studenteninformatiecentrum (SIC), of telefonisch of via e-mail (alle studenten hebben een e-mail account) vragen stellen. Eventuele knelpunten in het onderwijs die uit de contacten met studenten naar voren komen, worden teruggekoppeld naar het systeem voor kwaliteitszorg. De studieadviseur bewaakt bovendien de studievoortgang van individuele studenten: studenten met een (aanzienlijke) studieachterstand worden enkele malen per jaar opgeroepen voor een gesprek.

STUDIEVOORTGANGSADVIEZEN

Halverwege het eerste jaar brengt de faculteit een voorlopig studievoortgangsadvies uit aan alle eerstejaars-studenten. Indien een student minder dan de helft van het nominale aantal studiepunten heeft behaald, krijgt hij/zij in principe een negatief advies. Studenten die tweederde of meer hebben behaald krijgen een positief advies. De overige studenten krijgen een 'twijfel'-advies. Door deze voorlopige adviezen reeds na het eerste semester te geven, hebben studenten voldoende gelegenheid om te reflecteren op hun oorspronkelijke studiekeuze. Daarbij worden zij ondersteund door de studieadviseur. Alle studenten met een negatief studieadvies of een twijfeladvies worden opgeroepen voor een gesprek met de studieadviseur.

Na de tentamens in juli worden definitieve studieadviezen gegeven. Bij de beoordeling van de voortgang worden dezelfde grenzen aangehouden. De studenten die eerder een negatief voorlopig studieadvies kregen worden, op basis van de behaalde resultaten in het tweede deel van het eerste jaar en aanvullende gegevens voor zover die bij de studieadviseur bekend zijn, met extra aandacht bekeken.

VAARDIGHEDEN

Training in ingenieursvaardigheden (informatie verzamelen, samenwerken, rapporteren, presenteren, debatteren) wordt vooral in de projecten verweven. Vaardigheden die te maken hebben met effectief studeren (zelforganisatie, planning, discipline) komen in de mentorgroepen in het eerste jaar aan bod. Wanneer studenten problemen hebben op dit gebied kunnen zij voor een gesprek of begeleiding terecht bij de studieadviseur. Ook bestaat de mogelijkheid om gebruik te maken van de diensten van de Studentenvoorzieningen van de TUD (studentendecanen) en de Studenten Gezondheidszorg SGZ (studentenpsychologen, studentenarts). Het SGZ verzorgt onder andere specifieke cursussen en trainingen, zoals tentamenvrees, training constructief denken, sociale communicatieve vaardigheden. Tevens kunnen studenten worden getest op studie- en beroepskeuze en dyslexie. In geval van psychosociale problemen bestaat de mogelijkheid tot het volgen van een kortdurende individuele therapie.

STUDENTEN EN RSI

De faculteit wil met RSI-beleid voor studenten de kans op studievertraging door fysieke overbelasting tijdens de studie zoveel mogelijk beperken. De nadruk ligt op voorlichting en preventie, maar ook signalering en behandeling krijgen aandacht. Studenten en docenten worden aan het begin van het studiejaar door de studentenarts en met voorlichtingsmateriaal geïnformeerd over de RSI-risico's, er is een speciale werk- en projectruimte ingericht voor studenten met RSI en er bestaan financiële tegemoetkomingen voor training, aanpassingen en voorzieningen voor studenten die aan RSI lijden.

Evenals studenten met dyslexie of andere handicaps, kunnen ook studenten met RSI zo nodig extra tijd krijgen voor tentamens of opdrachten.

5.2 STUDIEBELEMMERENDE FACTOREN

Het onderwijsprogramma is gebaseerd op een studielast van 1680 uur per jaar, gespreid over de 42 weken binnen de uniforme jaarindeling van de TU Delft. Dit komt neer op een normbelasting van 40 uur.

De normstudent is een VWO-aansluitter met een gemiddelde van minimaal 7 voor natuurkunde en wiskunde.

Studievertraging kan uiteenlopende oorzaken hebben. De faculteit probeert door actieve monitoring zowel interne als externe oorzaken van studievertraging te identificeren en waar mogelijk tegen te gaan.

MONITORING

Om de nominale studeerbaarheid van het onderwijsprogramma te bewaken maakt de faculteit overzichten van de studielast per studiejaar en per onderwijsperiode en toetst deze aan de normbelasting van 42 x 40 uur. De formele toetsmomenten en de opdrachten binnen de ‘intensieve stroom’ worden centraal ingeroosterd en docenten wordt gevraagd inlevtjdstippen voor werkstukken tijdig te melden in het modulemanagersoverleg.

Nog tijdens een onderwijsperiode kunnen studenten ophoping van studielast melden via de collegeresponsiegroep of bij de onderwijscommissaris van de studievereniging, zodat mogelijk nog kan worden bijgestuurd. De evaluaties na afloop van een onderwijsperiode geven een indicatie in de verhouding tussen ervaren studielast en de tijd die per module is besteed (zie ook Hoofdstuk 11 over onderwijskwaliteitszorg).

De door studenten behaalde resultaten worden uiteraard ook bij de studielastbewaking meegenomen. De groep normstudenten is daarbij het referentiepunt. Indien deze groep het onderwijsprogramma soepel doorloopt is dat een teken van goede studeerbaarheid.

Nu wordt studievoortgang behalve door talent ook in belangrijke mate bepaald door de inzet van individuele studenten: de zelfstudietijd die zij wensen te investeren en de wijze waarop zij die tijd besteden. Op deze factoren kan de faculteit slechts in beperkte mate invloed uitoefenen. Studenten bepalen volledig zelfstandig hun inzet, afhankelijk van persoonlijke eigenschappen, percepties, doelstellingen en randvoorwaarden. Bij het bewaken van de praktische studeerbaarheid gaat de faculteit daarom vooral af op signalen van studenten die bijvoorbeeld via de collegeresponsiegroepen of de studieadviseurs worden ontvangen. De door studenten gesignaleerde problemen zijn voor het merendeel terug te voeren tot ingangseisen bij projectmodules en piekbelasting rond deadlines.

BELEMMERENDE BEPALINGEN IN DE OER

De faculteit heeft bewust enkele bepalingen in de Onderwijs- en Examenregeling opgenomen die als belemmerend voor de voortgang kunnen worden ervaren:

- Om deel te kunnen nemen aan een projectmodule die nauw gekoppeld is aan een theoriemodule moeten studenten voor deze theoriemodule een cijfer 5 of hoger hebben.
- Studenten die aan het eind van hun eerste studiejaar minder dan 30% van de propedeuse gehaald hebben mogen niet starten met het doctoraal. Studenten die tussen de 30 en 60% van de propedeuse gehaald

hebben zijn verplicht om een *studieplanning* ter goedkeuring voor te leggen aan de studieadviseur alvorens zij toestemming krijgen om aan tentamens van tweede- en derdejaars modules deel te nemen. Studenten die meer dan 60% van de propedeuse hebben behaald, mogen zonder verdere voorwaarden deelnemen aan het onderwijs.

- Alvorens te kunnen starten met het afstudeerwerk, dient de propedeuse behaald te zijn en 80% van het doctoraalprogramma.

Deze bepalingen komen voort uit de *tradeoff* tussen twee waarden: enerzijds moet de student de vrijheid hebben om het eigen studietraject te bepalen, anderzijds moet de student noties uit verschillende disciplines op voldoende niveau beheersen om ze in integratieve modules te kunnen combineren. Voor de projectmodules geldt bovendien dat, omdat het groepswerk betreft, ingangseisen het niveau van de groep en daarmee de studeerbaarheid van de module bevordert.

PIEKBELASTING ROND DEADLINES

Hoewel de faculteit speurt naar samenvallende deadlines voor werkstukken en referaten en daarop actie onderneemt, doen zich tijdens onderwijsperioden toch piekbelastingen voor die niet tot uiting komen in de nominale studielastanalyse. Studenten veroorzaken zelf een groot deel van deze piekbelasting door pas laat de opdrachten te doen. Door de concentratie van werk ontstaat bovendien soms tijdelijke schaarste aan computerfaciliteiten, die op zulke hectische momenten als extra belemmerend wordt ervaren.

5.3 WAT IS BEREIKT?

Het onderwijsprogramma is in 1997 ingrijpend veranderd. Veel van de doorgevoerde wijzigingen hadden als oogmerk de studeerbaarheid te verbeteren:

- Door het curriculum op te bouwen uit grotere modules met een afsluitend tentamen is het aantal formele toetsingsmomenten afgenomen, hetgeen in principe de studeerbaarheid bevordert.
- Door daarbij een kwintalensysteem te hanteren werd het aantal modules waaraan een student gelijktijdig zou moeten deelnemen beperkt tot 3 en kon de toetsingslast optimaal worden gespreid. Met de nieuwe uniforme jaarindeling in semesters is dit voordeel overigens per september 2002 komen te vervallen.
- Door een ‘intensieve stroom’ met sterke positieve prikkels voor regelmatig studeergedrag in te voeren en zorgvuldig te verroosteren wordt studielast beter gespreid.

- Door principieel geen ingangseisen voor theorie-modules, maar wel reële ingangseisen voor project-modules te stellen wordt de balans bereikt in de afweging tussen flexibiliteit en niveau.
- Met het nieuwe studievolsysteem Volg+ wordt de studievoortgang van studenten, zowel individueel als per cohort, gevolgd.
- De groep normstudenten blijkt relatief goed door het programma te stromen. Daarbij blijkt uit NIPO-enquêtes dat de studenten de studeerbaarheid van zowel de propedeuse als het doctoraal goed vinden.
- Door regelmatige bevraging van studenten via studentenpanels en enquêtes wordt de studeerbaarheid van het programma effectief bewaakt.

6 DOORSTROOM EN RENDEMENTEN

OP HET MOMENT WAAROP DE VORIGE VISITATIE PLAATSVOND WAREN SLECHTS 7 STUDENTEN AFGESTUDEERD. DE DISCUSSIE OVER RENDEMENTEN WAS TOENTERTIJD DUS ZEER BEPERKT. INMIDDELS ZIJN ER MEER DAN 350 STUDENTEN AFGESTUDEERD EN KUNNEN VOLLEDIGE OVERZICHTEN WORDEN GEGEVEN VAN RENDEMENTEN VOOR HET VOLTijdPROGRAMMA. HET VERKORTE DEELTIJDPROGRAMMA EN HET INTERNATIONALE MSc-PROGRAMMA ZIJN IN RESPECTIEVELIJK 1997 EN 1998 GESTART. DEZE RENDEMENTSCIJFERS KUNNEN DERHALVE NOG GEEN COMPLEET BEELD GEVEN VAN DE STUDIEVOORTGANG IN DIE PROGRAMMA'S.

6.1 PROPEDEUSERENDEMENTEN

In Tabel 6.1 wordt een overzicht gegeven van het propedeuserendement van de cohorten van het voltijdprogramma, ontleend aan het statistisch jaarboek van de TU Delft. Het verkorte deeltijdprogramma en het internationale MSc-programma kennen geen propedeuse-examen.

Met deze rendementcijfers ligt TB enkele procenten boven de gemiddelde cijfers van de TU Delft. Op basis van een dergelijke vergelijking is het overigens moeilijk om betrouwbare uitspraken te doen, daar de cohorten bij verschillende studierichtingen nogal van elkaar kunnen verschillen. Sommige TU opleidingen hebben bijvoorbeeld een relatief grote instroom van studenten met een HTO vooropleiding en deze groep heeft een relatief hoog rendement. Binnen TB is er sprake van een toenemende heterogeniteit van de instroom.

Afgezien van het rendement van 1996 dat vrij hoog was, bedroeg het propedeuserendement doorgaans rond de 30%. Vanaf 2000 is er een daling te merken in het propedeuserendement. Uit eigen onderzoek blijkt dat dit niet veroorzaakt wordt door blokkades in het studiep pad, maar eerder door externe factoren als veranderde regelgeving t.a.v. de studiebeurs. Het afschaffen van de regel dat men minimaal 21 studiepunten per jaar moest behalen, opdat de studielening werd omgezet in een beurs, heeft invloed gehad op het rendement. Ook hebben steeds meer studenten betaalde bijbanen, waardoor zij gemiddeld minder tijd per week aan de studie besteden. Verder is in de laatste twee jaar het relatieve aandeel van de groep VWO-hoog in de instroom afgenomen.

Voor de groep VWO-hoog liggen de rendementcijfers aanzienlijk hoger. Het propedeuserendement van deze groep is te zien in Tabel 6.2. Het propedeuserendement

RENDEMENT PROPEDEUSE VOLTijdPROGRAMMA TECHNISCHE BESTUURSKUNDE									
LICHTING	INGESCHREVEN	GESLAAGD PROPEDEUSE							
		NA 1 JAAR		NA 2 JAAR		NA 3 JAAR		NA 4 JAAR	
		AANTAL	%	AANTAL	%	AANTAL	%	AANTAL	%
1992	80	32	40%	50	63%	57	71%	62	78%
1993	131	28	21%	65	50%	75	57%	81	62%
1994	131	38	29%	72	55%	83	63%	96	73%
1995	87	25	29%	45	52%	58	67%	66	76%
1996	88	39	44%	50	57%	63	72%	70	80%
1997	141	35	25%	66	47%	84	60%	95	67%
1998	152	48	32%	76	50%	95	63%	102	67%
1999	123	25	20%	53	43%	66	54%		
2000	166	27	16%	69	42%				
2001	169	29	17%						

Tabel 6.1. Overzicht propedeuserendement voltijdprogramma (basis: Statistisch Jaarboek TU Delft)

RENDEMENT PROPEDEUSE VWO-AANSLUITERS-HOOG VOLTijdPROGRAMMA TECHNISCHE BESTUURSKUNDE									
LICHTING	INGESCHREVEN	GESLAAGD PROPEDEUSE							
		NA 1 JAAR		NA 2 JAAR		NA 3 JAAR		NA 4 JAAR	
		AANTAL	%	AANTAL	%	AANTAL	%	AANTAL	%
1992	16	10	63%	14	88%	16	100%	16	100%
1993	31	16	52%	22	71%	26	84%	26	84%
1994	38	23	61%	30	79%	32	84%	37	97%
1995	27	13	48%	18	67%	22	81%	22	81%
1996	31	24	77%	28	90%	30	97%	30	97%
1997	49	18	37%	35	71%	37	76%	39	80%
1998	48	27	56%	39	81%	42	88%	44	92%
1999	43	15	35%	24	56%	28	65%		
2000	29	10	34%	23	79%				
2001	37	15	41%						

Tabel 6.2. Overzicht propedeuserendement VWO-hoog aansluiters in het voltijdprogramma (basis: Statistisch Jaarboek TU-Delft)

van deze categorie na een jaar lag gemiddeld boven de 60%, maar neemt ook hier af naar een gemiddelde van 40% in de laatste paar jaar.

Een aanzienlijke groep studenten behaalt na een jaar net niet de propedeuse en moet nog slechts een enkele module afronden. Deze groep behaalt het diploma binnen de opleiding officieel na anderhalf jaar en is dan reeds volop bezig in het doctoraalprogramma. Deze informatie blijft verborgen bij jaarlijkse metingen waarop de tabel is gebaseerd.

De opleiding acht het verontrustend dat een aanzienlijke groep studenten langer dan twee jaar nodig heeft om de propedeuse te behalen. In deze groep treffen we veel studenten aan die na een jaar een negatief studieadvies hebben gekregen, maar desondanks de studie voortzetten (het studieadvies is niet bindend).

Vermeldenswaard is nog dat het slaagpercentage van de vrouwelijke studenten in de propedeuse significant hoger ligt dan dat van de mannelijke studenten. Dit resultaat is overigens in overeenstemming met het beeld binnen de TU Delft.

VERKORT DEELTIJDPROGRAMMA

Vanaf de start in 1997 heeft het verkorte deeltijdprogramma een omvang van 87 studiepunten en een nominale studieduur van vier jaar. Door de inpassing in het programma, krijgen de studenten een vrijstelling voor het P-examen. Na succesvolle afronding van het programma van het eerste jaar ontvangen de studenten het certificaat SBM-A (systeemkunde, bestuur en management A) en na het programma van het tweede jaar SBM-B.

Na afronding van het volledige programma behalen zij het ingenieursdiploma Technische Bestuurskunde, gelijkwaardig aan dat van het vierjarige voltijdprogramma. In dit programma zijn tot op heden de volgende resultaten behaald (Tabel 6.3 en 6.4).

6.2 POST-PROPEDEUSERENDEMENTEN

Tabel 6.5 geeft weer hoeveel procent van de studenten uit een doctoraalcohort, vanaf 1992, daadwerkelijk is afgestudeerd na het behalen van het propedeuse-examen.

Naar verwachting zal het post-propedeuserendement uiteindelijk ongeveer 90% bedragen. Dat betekent dat 10% van de studenten na het behalen van het propedeuse-examen alsnog afvalt. De opleiding acht dit niet verontrustend. Sommige studenten stappen na de propedeuse bewust over naar een andere opleiding die hen meer aantrekt en sommige studenten, die eigenlijk ongeschikt zijn voor de studie, verlengen hun verblijf nodeloos door na een negatief (niet bindend) studieadvies alsnog na meer dan drie jaar het propedeusediploma te behalen en in de doctoraalfase te staken.

De opleiding acht het wel verontrustend dat de gemiddelde studieduur veel meer bedraagt dan vijf jaar. De opleiding kan echter maar beperkt invloed uitoefenen op de verblijfsduur van studenten. Ook studenten die in principe geschikt zijn om de studie (bijna) nominaal af te ronden kiezen er desondanks voor de studie pas na vijf jaar of langer te voltooien. Daarmee blijven zij binnen de kaders van het stelsel van studiefinanciering en hebben zij gelegenheid om extra activiteiten te ontplooiën buiten het reguliere curriculum.

RENDEMENT SBM-A (NA 1 JAAR) DEELTIJDPROGRAMMA TECHNISCHE BESTUURSKUNDE							
LICHTING	INGESCHREVEN EN STUDIE GESTART	SBM-A BEHAALD					
		NA 1 JAAR		NA 2 JAAR		NA 3 JAAR	
	AANTAL	%	AANTAL	%	AANTAL	%	
1997	41	9	22%	12	29%	14	34%
1998	59	21	36%	27	46%	32	54%
1999	48	12	25%	25	52%	25	52%
2000	39	20	51%	21	54%		
2001	34	14	41%				

Tabel 6.3. Rendement SBM-A (na 1 jaar) verkort deeltijdprogramma (bron: facultaire onderwijsadministratie)

RENDEMENT SBM-B DEELTIJDPROGRAMMA TECHNISCHE BESTUURSKUNDE				
LICHTING	INGESCHREVEN EN STUDIE GESTART	SBM-A CERTIFICAAT BEHAALD	SBM-B CERTIFICAAT BEHAALD	
			AANTAL	%
1997	41	14	11	79%
1998	59	32	23	72%
1999	48	25	16	64%
2000	39	21	10	48%
2001	34	14		

Tabel 6.4. Rendement SBM-B (na 2 jaar) verkort deeltijdprogramma (bron: facultaire onderwijsadministratie)

Opmerking: In de kolom % wordt weergegeven het percentage studenten die SBM-B gehaald hebben nadat zij eerst SBM-A gedaan hebben

POST-P-RENDEMENT VOLTijdPROGRAMMA TECHNISCHE BESTUURSKUNDE				
LICHTING	INGESCHREVEN	P-EXAMEN BEHAALD	D-EXAMEN BEHAALD	POST-P-RENDEMENT
		AANTAL	AANTAL	%
1992	80	62	54	87%
1993	131	81	74	91%
1994	131	96	79	82%
1995	87	66	48	73%
1996	88	70	43	61%
1997	141	95	28	29%
1998	152	102	5	5%

Tabel 6.5. Post-propedeuserendement voltijdprogramma (basis: Statistisch Jaarboek TU-Delft)

RENDEMENT DOCTORAAL VOLTijdPROGRAMMA TECHNISCHE BESTUURSKUNDE									
LICHTING	INGESCHREVEN	NA 4	NA 4,5	NA 5	NA 5,5	NA 6	> NA 6	GEHAALD D-EXAMEN	GEMIDDELDE STUDIEDUUR
		JAAR	JAAR	JAAR	JAAR	JAAR	JAAR		
		%	%	%	%	%	%		
1992	80	9%	16%	34%	43%	48%	68%	54	5.5
1993	131	4%	5%	13%	28%	40%	56%	74	5.8
1994	131	3%	18%	29%	36%	44%	60%	79	5.5
1995	87	3%	10%	21%	24%	32%	55%	48	5.7
1996	88	2%	9%	32%	36%	49%		43	5.2
1997	141	4%	9%	20%				28	4.5
1998	152	3%						5	4.0

Tabel 6.6. Studierendement en gemiddelde studieduur in het voltijdprogramma (bron: Statistisch jaarboek TU-Delft en facultaire onderwijsadministratie)

6.3 STUDIERENDEMENTEN

STUDIERENDEMENT VOLTijdPROGRAMMA

Tabel 6.6 geeft een overzicht van het studierendement en de gemiddelde studieduur, berekend over alle instromers, van de cohorten vanaf 1992 in het voltijdprogramma.

STUDIERENDEMENT VERKORT DEELTijdPROGRAMMA

In Tabel 6.7 is het studierendement van het deeltijdprogramma te zien. De studierendementen van de deeltijdstudenten liggen lager dan bij de voltijdstudenten. Uit de kwaliteitszorgegevens blijkt dat de studenten de studie interessant en goed georganiseerd vinden. Studeren naast veelal een volledige baan is echter zwaar en nominaal studeren is voor de meeste studenten niet mogelijk.

STUDIERENDEMENT INTERNATIONAAL MSc-PROGRAMMA

Het MSc-programma, gestart in 1998, heeft een omvang van 84 studiepunten en een nominale studieduur van twee jaar. Na afronding van dit programma ontvangen studenten het ingenieursdiploma Technische Bestuurskunde.

Studenten van deze opleiding komen veelal uit de tweede- en derde-wereldlanden. Ze beschikken doorgaans over beperkte financiële middelen, bijvoorbeeld een beurs voor precies 2 jaar. Veelal krijgen ze ook slechts een visum voor de duur van 2 jaar. De faculteit heeft zich zowel naar het College van Bestuur toe, als naar de studenten toe verplicht tot een zodanige begeleiding van die studenten dat zij in principe nominaal kunnen afstuderen. Daartoe hanteert de TU Delft voor deze verkorte programma's een selectie bij de poort, gevolgd door een zwaarwegend go – no go studieadvies na een half jaar.

De rendementcijfers van het internationale MSc-programma (zie Tabel 6.8) zijn beduidend hoger dan in het voltijdprogramma. Drie factoren die onlosmakelijk met elkaar zijn verbonden waar het gaat om studievoortgang zijn: inzet van studenten, rendement en niveau. De internationale MSc studenten tonen een grote inzet en besteden gemiddeld veel meer tijd per week aan de studie dan de voltijdstudenten. Zij tonen deze grote inzet onder meer omdat zij doorgaans financiële middelen en een visum voor de duur van 2 jaar krijgen. Het valt echter niet te ontkennen dat er nog wel een spanning zit tussen het behalen van het diploma binnen 2 jaar en het bereiken van de eindtermen. De internationale studenten hebben veelal niet meer de tijd om in het afstudeer-

RENDEMENT DOCTORAAL EXAMEN DEELTijdPROGRAMMA TECHNISCHE BESTUURSKUNDE							
LICHTING	INGESCHREVEN EN STUDIE GESTART	GESLAAGD DOCTORAAL EXAMEN DEELTijd					
		NA 4 JAAR		NA 5 JAAR		>= 6 JAAR	
		AANTAL	%	AANTAL	%	AANTAL	%
1997	41	2	5%	3	7%		
1998	59	5	8%				
1999	48	1	2%				

Tabel 6.7. Studierendement van het deeltijdprogramma (bron: facultaire onderwijsadministratie)

RENDEMENT DOCTORAAL EXAMEN MSc-PROGRAMMA TECHNISCHE BESTUURSKUNDE							
LICHTING	INGESCHREVEN	GESLAAGD DOCTORAAL EXAMEN MSc-OPLEIDING					
	EN STUDIE	NA 2 JAAR		NA 3 JAAR		>= 4 JAAR	
	GESTART	AANTAL	%	AANTAL	%	AANTAL	%
1998	3	2	67%	3	100%		
1999	15	10	67%	12	80%		
2000	18	13	72%				
2001	29						

Tabel 6.8. Studierendement van het internationale MSc-programma (bron: facultaire onderwijsadministratie)

project en het eindverslag nog extra verbeteringen, aanvullingen of andere extra's op te nemen. Het gemiddelde cijfer voor het afstudeerwerk in het internationale MSc-programma ligt dan ook bijna een half punt lager dan in de voltijdse programma.

6.4 VAKSPECIFIEKE KENMERKEN VAN DE RENDEMENTSCIJFERS

Uit de tentamenresultaten over de studie jaren 1999-2002 (zie Tabel 6.9) blijkt dat de belangrijkste selecterende vakken in de propedeuse *Inleiding wiskundige modelvorming* en *Inleiding Technische Bestuurskunde* zijn. Voor de VWO aansluiters met een gemiddeld eindexamencijfer van 7 of hoger voor de vakken wiskunde B en natuurkunde, blijken deze modules echter zeer goed te doen. De variaties in slaagpercentages zijn onder meer terug te voeren tot schommelingen in samenstelling van de groep en het aantal deelnemers aan het tentamen.

In het tweede cursusjaar vormen met name de vakken *Economie van infrastructuren* en *Continue modellen* een selectiedrempel.

De slaagpercentages voor de afzonderlijke studieonderdelen zijn zeer behoorlijk. Toch is de doorstroming van studenten niet echt hoog. Studenten studeren met een tempo van 25 tot 30 studiepunten per jaar. Dit komt uit op een gemiddelde studieduur van ongeveer 6 jaar. Uit enquêteresultaten over de tijdsbesteding van voltijd TB studenten blijkt ook dat zij gemiddeld 28 uur per week aan de studie besteden (o.a. NIPO enquête).

MODULE	NAAM	1999/2000	2000/2001	2001/2002
TB111	Inleiding Technische Bestuurskunde	60%	79%	77%
TB112	Analyse van bedrijfssystemen	81%	67%	84%
TB121	Bestuur & Bedrijf A	62%	70%	90%
TB131	Inleiding wiskundige modelvorming	55%	64%	49%
TB132	Onderzoeksmethoden & dataverwerking	90%	77%	75%

Tabel 6.9. Slaagpercentages na één jaar van de individuele theoriemodules in de propedeuse (bron: facultaire onderwijsadministratie)

In gesprekken geven studenten aan dat zij de studeerbaarheid van het programma goed vinden en dat het in principe mogelijk zou moeten zijn om het programma in een nominaal tempo te doorlopen.

6.5 GEVOERD BELEID

De opleiding acht zich verantwoordelijk voor de kwaliteit van het onderwijs dat zij haar studenten aanbiedt. Het begrip onderwijs wordt daarbij breed opgevat; het heeft zowel betrekking op de inhoud van het curriculum en studieonderdelen, het feitelijke onderwijsproces, de kwaliteit van tentamens en toetsingen, de studeeromgeving of het studieklimaat alsmede op de onderwijsorganisatie. Voor enkele modules wordt in overleg met studenten extra begeleiding (bijles) verzorgd.

De opleiding acht zich echter niet primair verantwoordelijk voor de studieresultaten van studenten. Studieresultaten worden immers in belangrijke mate bepaald door de inzet van individuele studenten: de zelfstudietijd die zij wensen te investeren en de wijze waarop zij die besteden. Op die factoren kan de opleiding slechts in beperkte mate invloed uitoefenen.

Studenten bepalen volledig zelfstandig hun inzet, afhankelijk van persoonlijke eigenschappen, percepties, doelstellingen en randvoorwaarden. Veel studenten werken naast de opleiding om zich extra financiële middelen te verschaffen, volgen meer studieonderdelen dan het programma voorschrijft, of ontplooiën buiten-curriculaire activiteiten.

Tenslotte moet nog worden vermeld dat de opleiding niet beschikt over sturingsinstrumenten ten behoeve van specifieke groepen studenten, zoals toelatingscriteria en een bindend studieadvies.

6.6 WAT IS BEREIKT?

De faculteit heeft zichzelf ten doel gesteld dat het post-propedeuse rendement 90% zou moeten zijn. Uit de huidige cijfers blijkt dat het post-propedeuserendement rendement voor de cohorten van voor 1995 nu al boven de 80% is en naar verwachting nog wat zal stijgen. Daarmee wordt waarschijnlijk de doelstelling bereikt. Echter, de doorlooptijd die studenten nodig hebben is lang. Van de instroom van VWO studenten met een goed cijfer voor wiskunde en natuurkunde op het VWO vindt de faculteit dat het uiteindelijke propedeuserendement 90% of hoger zou moeten zijn. Het programma is geprogrammeerd voor deze studenten. Tenzij ze een verkeerde opleidingskeuze gemaakt hebben, moeten deze studenten met goed gevolg het programma kunnen doorlopen. In de praktijk blijkt dat dit percentage inderdaad behaald wordt, maar dat het ongeveer drie jaar duurt voordat al deze studenten de propedeuse behalen.

Voor de totale instroom is de faculteit van mening dat met een gemiddelde kwaliteit van de instroom, rond de 70% van de instroom de propedeuse zou moeten kunnen halen. Gemiddeld wordt dit wel behaald, maar het kan wel per cohort verschillen. Ook hier blijkt dat het meer dan drie jaar kan duren voordat al deze studenten de propedeuse behaald hebben. Studenten geven in gesprekken aan dat het in principe mogelijk zou moeten zijn om de propedeuse in de daarvoor geprogrammeerde tijd af te ronden, maar dat zij minder dan de nominale tijd aan de studie besteden.

7 KWALITEIT VAN DE AFGESTUDEERDEN

DE EERSTE DIPLOMA-UITREIKING VAN DE OPLEIDING TECHNISCHE BESTUURSKUNDE HEEFT PLAATSGEVONDEN IN AUGUSTUS 1996. TOEN STUDEERDEN 7 STUDENTEN AF. INMIDDELS ZIJN TOT AAN 1 SEPTEMBER 2002 IN TOTAAL 316 VOLTIJDSTUDENTEN, 8 DEELTIJDSTUDENTEN EN 28 STUDENTEN VAN HET INTERNATIONALE MSc-PROGRAMMA AFGESTUDEERD. IN DE VORIGE ZELFSTUDIE VAN HET VOORJAAR VAN 1997 WAS HET HOOFDSTUK OVER DE AFGESTUDEERDEN UITERAARD ZEER BEKNOPT, MAAR HET OPTIMISME IN DAT RAPPORT OVER DE MOGELIJKHEDEN VAN ONZE AFGESTUDEERDEN OP DE ARBEIDSMARKT IS ACHTERAF TERECHT GEBLEKEN. IN DIT HOOFDSTUK ZAL NADER INGEGAAN WORDEN OP HET AFSTUDEERTRAJECT, DE KWALITEIT VAN DE AFGESTUDEERDEN EN DE POSITIE VAN DE AFGESTUDEERDEN OP DE ARBEIDSMARKT.

7.1 ACADEMISCHE KWALIFICATIES

Het afstudeerwerk in de vierjarige TB opleiding heeft een omvang van 23 studiepunten. Een student studeert af binnen één van de secties van de Faculteit TBM die de opleiding Technische Bestuurskunde verzorgen:

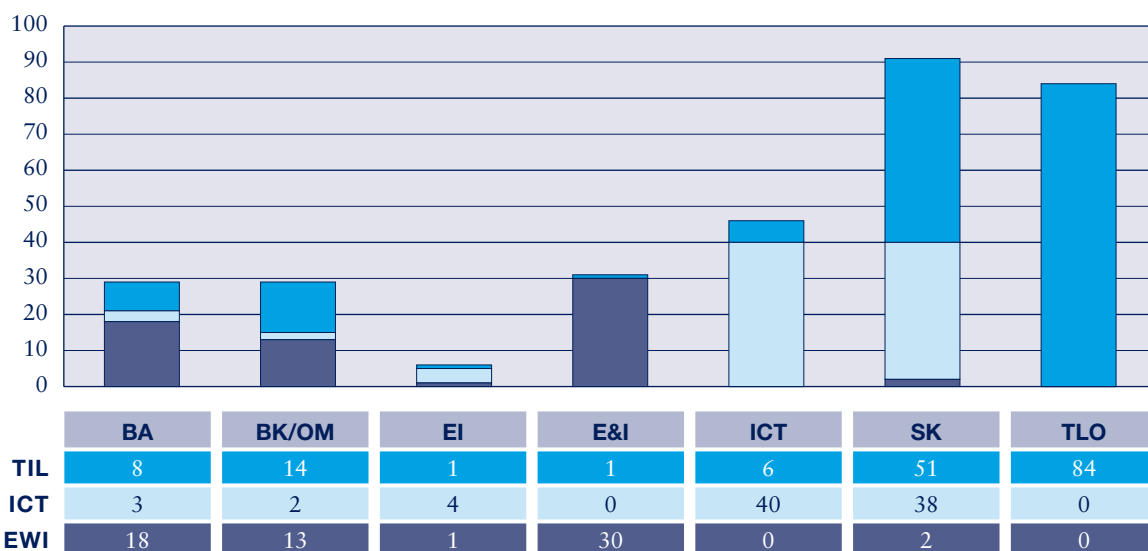
- Beleidsanalyse,
- Beleidskunde/Organisatie en Management,
- Economie van Infrastructuren,
- Energie en Industrie,
- Informatie- en Communicatietechnologie,
- Systeemkunde,

- Transportbeleid en Logistieke Organisatie.

Onafhankelijk van het domein dat is gekozen, kan in principe binnen ieder van deze zeven secties worden afgestudeerd. Een student die het domein Informatie- en Communicatietechnologie heeft gekozen, zou bijvoorbeeld bij de sectie Beleidskunde af kunnen studeren op het gebied van toedeling van etherfrequenties.

DOMEINEN EN SECTIES

Figuur 7.1 geeft weer uit welke domeinen de studenten afkomstig zijn die bij de verschillende secties afgestudeerd zijn.



Figuur 7.1. Aantallen afgestudeerden (voltijd) per sectie uit de verschillende domeinen (gegevens tot 1 september 2002)

Zoals uit Figuur 7.1 blijkt, studeren binnen de domeinsecties (ICT, E&I en TLO) uiteraard vrijwel uitsluitend eigen domeinstudenten af. Bij de sectie Beleidsanalyse valt op dat daar een relatief groot aandeel van de studenten uit het domein EWI afgestudeerd is. Dit komt met name omdat de sectie BA het onderwijs op het gebied van watermanagement aanlevert aan het EWI-domein en studenten die zich daarvoor interesseren doorgaans bij Beleidsanalyse afstuderen. Verder studeert een relatief groot aantal studenten, zowel uit het ICT-domein als uit het TIL-domein, af bij de sectie Systemkunde. De sectie Systemkunde houdt zich bezig met onder andere informatiesystemen en inrichtingsvraagstukken van bedrijfsprocessen, hetgeen interessant kan zijn voor studenten uit zowel het ICT-domein als het TIL-domein. In de figuur is voorts te zien dat de sectie Transportbeleid en Logistieke Organisatie en de sectie Systemkunde de meeste afstudeerders hebben.

Ongeveer 30% van alle afgestudeerden is vrouw, terwijl in de instroom het percentage vrouwelijke studenten meestal tussen de 20 en 25% varieert.

AFSTUDEERCOMMISSIE

Studenten voeren hun afstudeeropdracht uit onder verantwoordelijkheid van een afstudeercommissie. Voor iedere afstudeerder wordt een afstudeercommissie geformeerd, bestaande uit tenminste vier personen:

- De betrokken sectiehoogleraar. De hoogleraar is voorzitter van de afstudeercommissie. De voorzitter is verantwoordelijk voor het academisch niveau van het afstudeerwerk en ziet toe op adequate begeleiding van de student.
- De afstudeerbegeleider is een lid van het WP van de betrokken sectie. De afstudeerbegeleider overlegt regelmatig met de student over het afstudeerproces en over de inhoud van het werk en bewaakt de wetenschappelijke kwaliteit daarvan.
- Een lid afkomstig uit het bedrijf of de instelling waar de student het afstudeerwerk verricht. Degene uit het bedrijf waar de student afstudeert is verantwoordelijk voor de dagelijkse begeleiding van de student en ziet verder toe op de bruikbaarheid en relevantie van het uitgevoerde werk.
- Een lid afkomstig uit een andere sectie van de opleiding. Het lid uit een andere sectie van de opleiding draagt bij aan de bewaking van de wetenschappelijke kwaliteit van het afstudeerwerk. Daarnaast is de inbreng van kennis en expertise van andere leden van de opleiding van belang vanwege het interdisciplinaire karakter van de opleiding en de afstudeeropdrachten.

NIVEAU EN BEOORDELING VAN HET AFSTUDEERWERK

In de beoordeling van het afstudeerwerk wordt gekeken naar de inhoud, procesgang en presentatie. Dit is uitgesplitst naar een aantal componenten die vervolgens geoperationaliseerd zijn:

1. Inhoud van het afstudeerwerk en het afstudeerverslag

- het ambitieniveau van het afstudeerwerk,
 - geschiktheid complexiteit probleemstelling
- de structuur en afbakening,
 - aanwezigheid relevante aspecten; actoren en factoren
 - verdeling van aandacht over alle onderdelen
 - bereikte eindresultaat relatief t.o.v. ambitieniveau
- het wetenschappelijk gehalte,
 - gebruik van theorieën en hypothesen
 - kwaliteit keuze en toepassing methoden en technieken
 - onderbouwing methodologie/reflectie
 - koppeling met relevante literatuur
 - aandacht aan generaliseerbaarheid resultaten
- het technisch bestuurskundig gehalte,
 - interdisciplinair, d.w.z. op vakgebied van meerdere secties binnen de TB opleiding
 - technisch (Delfts) gehalte
 - rekening houdend met multi-actor context
 - balans inhoud en proces
 - ontwerp/aanbevelingen aanwezig gericht op bedrijfsvoering of strategievorming
- originaliteit van het werk,
 - eigen inbreng, vernieuwing of verdieping
 - kwaliteit van combinatie met resultaten van werk van anderen
- bruikbaarheid,
 - voor de opdrachtgever
- relevantie,
 - maatschappelijke relevantie

2. Uitvoering en procesgang

- planning en uitvoering,
 - kwaliteit opgestelde planning
 - realisatie van de planning
- zelfstandigheid en eigen initiatief,
 - inhoud: inventariseren en selecteren methoden, theorieën, literatuur
 - organisatorisch: initiëren van contacten, creëren betrokkenheid/draagvlak
- snelheid,
 - van werken

3. Presentatie

- rapportage,
 - schriftelijk: logische opbouw scriptie, heldere lijn verhaal, taalgebruik
 - mondeling: tijdens contacturen, begeleiding
- voordracht en verdediging
 - kwaliteit van de presentatie: inhoud, opbouw, argumentatie
 - kwaliteit beantwoording van vragen

In Tabel 7.1 is een overzicht gegeven van alle eindcijfers die voor het afstudeerwerk gegeven zijn. Vanaf 1999 is het mogelijk geworden om ook halve punten toe te kennen, daarvoor werd op hele cijfers afgerond. Per jaar van afstuderen zijn de gemiddelden en aantallen gegeven cijfers weergegeven. Het gemiddelde cijfer voor het afstudeerwerk in de voltijd is een 7.7. De gemiddelden van het verkorte deeltijdprogramma en het internationale MSc-programma liggen beide met 7.3 iets lager. Alhoewel de aantallen te klein zijn om te constateren dat er een significant verschil is, is wel duidelijk dat deeltijd- en internationale studenten doorgaans een krappere tijdschema hanteren.

PROCEDURE

De procedure met betrekking tot het afstuderen is voor studenten en docenten beschreven in een handleiding. Studenten kunnen informatie krijgen over de secties waarbij ze kunnen afstuderen en over de afstudeerprocedure via de studieadviseur en/of via de afstudeercoördinatoren van de secties. Verder staat er informatie over het afstuderen op de webpagina's van de faculteit en op die van de afzonderlijke secties en vindt er twee maal per jaar een afstudeervoorlichting plaats, waarop de secties zich presenteren (zie ook Hoofdstuk 4).

De procedure rondom het afstuderen is met ingang van het studiejaar 2002/03 aangescherpt. Hierdoor wordt de consistentie tussen de verschillende secties verbeterd en wordt het geheel voor zowel studenten als docenten transparanter.

Het eindproduct van het afstudeerwerk is het afstudeerverslag. De faculteit is bezig om alle afstudeerscripties digitaal via internet te ontsluiten voor geïnteresseerden.

		AANTAL							
VOLTIJD	GEMIDDELD	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	TOTAAL
1995-96	8.0	0	0	2	0	4	0	2	8
1996-97	7.7	3	0	6	0	9	0	5	23
1997-98	7.9	1	0	8	0	17	0	6	32
1998-99	7.7	0	0	31	0	37	1	5	74
1999-00	7.5	2	5	20	13	17	2	5	64
2000-01	7.7	2	1	12	8	22	7	1	53
2001-02	7.7	2	2	13	15	16	5	9	62
	SUBTOTAAL	10	8	92	36	122	15	33	316

DEELTIJD	GEMIDDELD	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	TOTAAL
1999-00	7.5	0	0	0	1	0	0	0	1
2000-01	7.5	0	0	0	2	0	0	0	2
2001-02	7.2	0	0	4	0	1	0	0	5
	SUBTOTAAL	0	0	4	3	1	0	0	8

INTERNATIONAAL	GEMIDDELD	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	TOTAAL
1999-00	7.5	0	0	1	0	1	0	0	2
2000-01	7.2	2	0	3	3	3	0	0	11
2001-02	7.4	1	0	5	5	4	0	0	15
	SUBTOTAAL	3	0	9	8	8	0	0	28

TOTAAL	13	8	105	47	131	15	33	352
PERCENTAGE	4%	2%	30%	13%	37%	4%	9%	
RESULTAAT	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	

Tabel 7.1. Cijfers voor het afstudeerwerk (gegevens tot 1 september 2002)

7.2 BEROEPSKWALIFICATIES

De TB-student krijgt gedurende de gehele studie tegelijkertijd theoriemodules en projectmodules voorgeschoteld. In de projecten is door de studie heen een duidelijke opbouw in complexiteit. De eerste twee jaar van de studie werken de studenten intern aan projecten. In het derde jaar voeren de studenten voor het eerst zelfstandig een project uit bij een externe organisatie. Dit project wordt meestal in groepjes van twee studenten uitgevoerd. Voor een project in Nederland is een omvang van 4 weken vaak voldoende. Wanneer studenten dit project in het buitenland uitvoeren, krijgt het project meestal een omvang van 6 tot 8 studiepunten.

Vrijwel alle studenten voeren vervolgens het afstudeerwerk uit bij een externe organisatie. Voordat een student wil gaan afstuderen, bespreekt de student dit met de afstudeercoördinator van de gekozen sectie. Het is mogelijk dat de afstudeercoördinator afstudeeropdrachten in portefeuille heeft die de student aanspreken. Is dit niet het geval dan kan de afstudeercoördinator de student helpen aan contactpersonen bij organisaties. In sommige gevallen heeft een student zelf al een specifieke opdracht op het oog en bespreekt dan met de afstudeercoördinator of dit geschikt zou kunnen zijn als afstudeeropdracht.

In het afstudeerwerk wordt veel aandacht besteed aan de manier waarop de student het afstudeerwerk binnen de organisatie aanpakt. Dit speelt ook een rol in de beoordeling van het afstudeerwerk. In feite wordt zo beoordeeld of de student naast de academische kwalificatie ook de beroepskwalificatie behaalt.

7.3 POSITIE OP DE ARBEIDSMARKT

De gegevens over de positie van afgestudeerden op de arbeidsmarkt waar de faculteit over beschikt, zijn afkomstig uit drie verschillende bronnen:

- de WO monitoren van 1997 tot en met 2001 onder afgestudeerden in 1995/96 tot en met 1999/2000
- eigen onderzoek van de faculteit uit 2000 en 2001 onder alle TB-afgestudeerden tot dan toe
- eigen onderzoek van de faculteit uit 2002 onder de

afgestudeerden van september 2001 tot en met juli 2002.

INTREDEWERKELOOSHEID

In Tabel 7.2 is een overzicht te zien van de intredewerkeeloosheid volgens de beschikbare WO monitoren. De meeste afgestudeerden hebben niet of nauwelijks hoeven wachten op hun eerste baan.

In de WO monitoren is slechts één keer melding van een werkloze TB-ingenieur.

Van de respondenten van het faculteitsonderzoek onder de afgestudeerden 2001/02 had ongeveer 45% direct een baan en 90% binnen drie maanden. Na drie maanden is nog 10% op zoek naar een baan. Ze hebben doorgaans wel een bijbaan ter overbrugging.

Uit deze resultaten is op te maken dat de werkgelegenheid nog steeds zeer goed is, hoewel een invloed van de slechtere economische situatie op de werkgelegenheid ook voor TB ingenieurs aanwijsbaar is.

BEROEPEN

Ongeveer 40% van de afgestudeerden van de faculteit is werkzaam als (automatiserings) adviseur of als organisatiedeskundige, alhoewel de laatste jaren een grotere diversiteit aan eerste functies gemeld wordt. Verschillende afgestudeerden zijn momenteel als promovendus werkzaam in de faculteit. In Tabel 7.3 is te zien in welke functies de afgestudeerden ongeveer anderhalf jaar na het afstuderen werkzaam waren.

De typen functies zijn te herkennen in de branches waarin de afgestudeerden werkzaam zijn. In Tabel 7.4 zijn de branches te zien die genoemd zijn in het faculteitsonderzoek 2001 (79 respondenten van de 179 afgestudeerden) en in het totaal van de WO monitoren (92 respondenten). Het is moeilijk om een eenduidige definitie te maken van branches (bijvoorbeeld telecom en adviesbureau). Om deze reden is er op sommige gebieden verschil te zien in de percentages. In de WO monitoren is wel te zien dat het bij de helft van de adviesbureaus om technische adviesbureaus gaat. Uit de tabellen wordt duidelijk dat de meeste afgestudeerden in de IT/Telecom sector en bij adviesbureaus werkzaam zijn. Van de respondenten van de faculteitsenquête 2002 was 66% werkzaam in de private sector.

	95/96	96/97	97/98	98/99	99/00
0 MAANDEN	100%	78%	63%	68%	73%
1-3 MAANDEN	-	22%	37%	24%	23%
4-6 MAANDEN	-	-	-	9%	4%
RESPONDENTEN	6 (totaal 8)	9 (totaal 20)	19 (totaal 32)	34 (totaal 74)	26 (totaal 66)

Tabel 7.2. Overzicht van intredewerkeeloosheid (bron: WO Scanner 97 en WO Monitor 98, 99, 00, 01)

FUNCTIE	AANTAL	PERCENTAGE
bedrijfsorganisatiedeskundige	16	18%
automatiseringsadviseur	15	17%
wetenschapper/onderzoeker	11	13%
technisch kwaliteitsmedewerker	6	7%
leidinggevende	5	6%
financieel adviseur	5	6%
overig	30	34%
totaal	88 (totaal 200)	100%

Tabel 7.3. Overzicht van beroepen van recent afgestudeerde technisch bestuurskundigen (bron: afgeleid uit WO Scanner 97 en WO Monitor 98, 99, 00, 01).

BRANCHE	TBM ENQUETE	WO MONITOREN
Adviesbureau	28%	24%
IT/Telecom	18%	28%
Techniek en industrie	14%	5%
Vervoerssector	9%	5%
Onderwijs en onderzoek	9%	9%
Overheidsinstelling	9%	10%
Financiële sector	6%	9%
Anders	7%	10%

Tabel 7.4. Overzicht branches waarin afgestudeerden TB werkzaam zijn (bron: faculteitsenquête 2001, WO scanner 97 en afgeleid uit WO monitoren 98, 99, 00, 01).

AANSLUITING OP DE ARBEIDSMARKT

In verschillende onderzoeken is de afgestudeerden gevraagd te beoordelen hoe hun functie aansluit op de opleiding TB. Van de 88 respondenten in de WO monitors vindt rond de 90% de aansluiting goed of voldoende (zie Tabel 7.5).

AANSLUITING	WO MONITOREN
goed	53%
voldoende	38%
matig	7%
slecht	2%

Tabel 7.5. Beoordeling van de aansluiting op de arbeidsmarkt van afgestudeerden TB werkzaam zijn (bron: totalen WO monitoren 98, 99, 00, 01).

Uit de faculteitsenquête 2001 blijkt dat als men de aansluiting met de arbeidsmarkt goed vindt, dit over het algemeen is omdat de opleiding een brede interdisciplinaire basis biedt aan studenten om zich verder te ontwikkelen. Zij vinden het belangrijk dat in de studie veel aandacht is besteed aan systematisch probleemoplossen, vaardigheden en projectmatig werken, modelmatig denken en procesdenken. Afgestudeerden die de aansluiting minder goed vonden, geven aan dat de bekendheid bij werkgevers nog niet goed genoeg is. Dit

is begrijpelijk voor een relatief jonge opleiding. Verder werd genoemd dat afhankelijk van hun functie in een aantal gevallen (technische) diepgang of uitgebreidere economisch/financiële kennis gemist wordt. Met de komst van de vijfjarige opleiding zijn de keuzemogelijkheden voor verdere profilering vergroot.

In de WO monitoren 99, 00 en 01 is afgestudeerden gevraagd of zij het eens waren met de stelling dat hun opleiding een goede basis geeft voor de verdere loopbaan. Met deze stelling is meer dan 85% van de respondenten het eens.

ALUMNIVERENIGING

De faculteit onderhoudt ook contacten met en over de arbeidsmarkt via de alumnivereniging Arachnion. Deze vereniging heeft een website met informatie voor de leden (www.arachnion.tudelft.nl) en organiseert onder meer halfjaarlijkse bijeenkomsten met een formeel en een informeel gedeelte. Tijdens het formele gedeelte wordt steeds een actueel en voor de alumni relevant issue uitgelicht door enerzijds een deskundige uit de wetenschappelijke wereld en anderzijds door een professional uit het veld. Onderwerpen die aan de orde zijn geweest, zijn o.a. de crisisbeheersing rond het millenniumprobleem, liberalisering van de Europese energiemarkt, outsourcing van bedrijfsprocessen en rekeningrijden.

7.4 WAARDERING AFGESTUDEERDEN VANUIT DE ARBEIDSMARKT

Het alumni-onderzoek dat in 2000 door de faculteit is uitgevoerd, bevatte naast vragen aan de alumni ook een aantal vragen aan de leidinggevenden van de alumni. Helaas waren er slechts 24 respondenten. Van deze respondenten heeft ongeveer 40% bewust een bestuurskundig ingenieur aangetrokken voor de functie. Driekwart van de respondenten gaf aan dat een bestuurskundig ingenieur een meerwaarde heeft ten opzichte van een ingenieur op een specifiek technisch vakgebied.

De helft van de alumni geeft aan nieuwe kennis te vergaren voor de eigen professionele ontwikkeling. Uit de WO Monitoren blijkt dat rond de 40% van de afgestudeerden nog aanvullend cursorisch onderwijs zou willen volgen, vooral op specifiek technisch-inhoudelijk en financieel/bedrijfseconomisch gebied.

Alle leidinggevenden vonden dat een interdisciplinaire aanpak een kenmerk is van de werkwijze van de bestuurskundig ingenieur en dat deze zich snel dingen eigen kan maken. De leidinggevenden gaven aan dat ongeveer 30% van de alumni binnen 3 maanden ingewerkt was. Bij 40% van de alumni bedroeg de inwerkperiode rond de 6 maanden.

7.5 WAT IS BEREIKT?

Tijdens de vorige visitatie waren er pas weinig studenten afgestudeerd. Sindsdien zijn ruim 350 studenten afgestudeerd en blijken de positieve verwachtingen uit de vorige zelfstudie uitgekomen te zijn. Tot september 2001 is de situatie op de arbeidsmarkt zeer rooskleurig geweest voor technisch bestuurskundigen. In de duidelijk mindere economische situatie van dit moment, kunnen de afgestudeerden nog altijd redelijk eenvoudig een baan vinden. Voordeel is wel dat de bekendheid van de opleiding bij potentiële werkgevers duidelijk is toegenomen doordat nu meer studenten zijn afgestudeerd.

Sinds de vorige onderwijsvisitatie is er een alumni-vereniging opgericht. De opleiding heeft een goed contact met de alumni.

Over het algemeen wordt de opleiding positief gewaardeerd onder de afgestudeerden en biedt de opleiding een goede basis voor hun verdere loopbaan.

8 EFFECTIVITEIT VAN DE ORGANISATIE EN KWALITEITEN VAN DE STAF

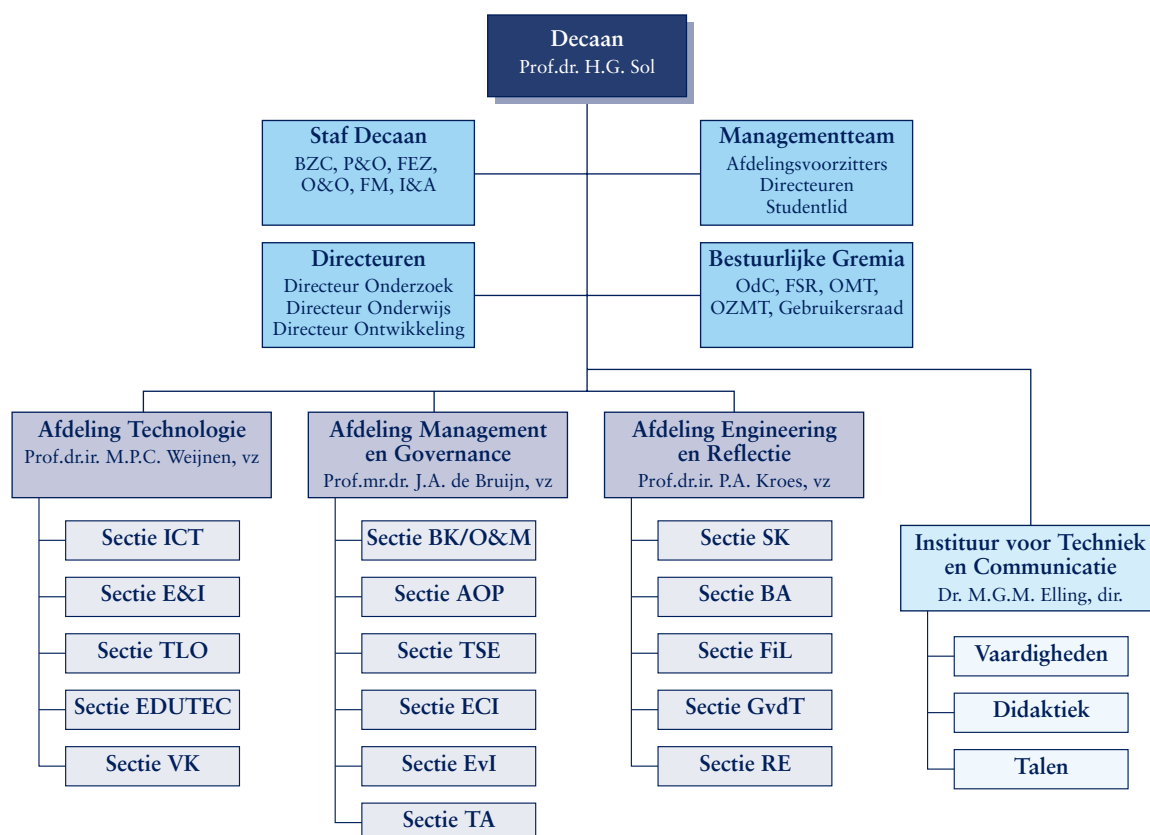
ALS GEVOLG VAN DE FUSIE TUSSEN DE VROEGERE FACULTEITEN TECHNISCHE BESTUURSKUNDE EN WIJSBEGEERTE EN TECHNISCHE MAATSCHAPPIJWETENSCHAPPEN (WTM) IS DE FACULTEIT SINDS DE VORIGE VISITATIE AANZIENLIJK TOEGENOMEN IN OMVANG. DE ORGANISATIESTRUCTUUR VAN DE FACULTEIT IS HIEROP Aangepast. HET BELANG DAT DE FACULTEIT HECHT AAN HET ONDERWIJS KOMT IN DIT HOOFDSTUK TERUG IN DE ORGANISATIESTRUCTUUR, DE KENMERKEN VAN DE ACADEMISCHE STAF EN HET PERSONEELSBELEID.

8.1 ORGANISATIE VAN DE FACULTEIT TBM

De decaan is integraal manager van de faculteit. Hij is verantwoordelijk voor een effectieve en efficiënte inzet van de financiële en personele middelen, voor een adequate organisatie van de faculteit alsmede voor de uiteindelijke resultaten

De faculteit kent een viertal organisatorische categorieën: de wetenschappelijke staf, de ondersteunende staf, de strategische staf en de onderzoeksmarketing staf.

De wetenschappelijke staf is georganiseerd in drie afdelingen die elk voor zich weer zijn opgebouwd uit secties, de kleinste resultaatverantwoordelijke eenheden van organisatie binnen de wetenschappelijk staf. Een sectie is opgebouwd rondom een voltijdse hoogleraar.



Figuur 8.1. Organogram van de Faculteit TBM

Op dit moment kent de faculteit 16 secties.

De organisatiestructuur van de faculteit staat in het organogram in Figuur 8.1. weergegeven.

WETENSCHAPPELIJKE STAF

De wetenschappelijke staf is werkzaam in de drie afdelingen, die bestaan uit verschillende secties.

Afdeling Technologie

- Energie & Industrie (E&I)
- Educatie en Technologie (EDUTECH)
- Informatie- en Communicatietechnologie (ICT)
- Transportbeleid en Logistieke Organisatie (TLO)
- Veiligheidskunde (VK)

Afdeling Management en Governance

- Arbeids- en Organisationspsychologie (AOP)
- Beleidskunde/Organisatie en Management (BK/OM)
- Economie van Infrastructuur (EVI)
- Economie van Innovatie (ECI)
- Technology, Strategy & Entrepreneurship (TSE)
- Technology Assessment (TA)

Afdeling Engineering en Reflectie

- Beleidsanalyse (BA)
- Filosofie (Fil)
- Geschiedenis van de Techniek (GvdT)
- Recht en Techniek (Re)
- Systemkunde (SK)

Buiten de afdelingen om kent de faculteit nog het Instituut voor Techniek en Communicatie waar het vaardighedenonderwijs is ondergebracht. Het instituut heeft een specifieke onderwijstaak voor alle opleidingen binnen de TU Delft. De onderzoekaak beperkt zich tot enig onderwijsgebonden onderzoek. Belangrijke onderwerpen van het instituut zijn communicatie-onderwijs, onderwijsontwikkeling, Nederlands voor buitenlanders, vreemde talen en enige specifieke cursussen voor promovendi en onderzoekers.

ONDERSTEUNENDE STAF

Een uitgangspunt van de faculteit is dat het wetenschappelijk personeel dient te onderwijzen en te onderzoeken. Dit moet mogelijk gemaakt worden door de ondersteunende staf. Er zijn momenteel 6 bureaus. De faculteit tracht het ondersteunend werk zo veel mogelijk te standaardiseren en waar mogelijk uit te besteden. Voorbeelden hiervan zijn de portiersfunctie en het gebruikersonderhoud van het gebouw. Verder is een groot deel van de computerondersteuning uitbesteed.

STRATEGISCHE STAF

De strategische staf van de faculteit bestaat uit de directeur Onderwijs, de directeur Onderzoek en de directeur Ontwikkeling. Zij zijn verantwoordelijk voor het productenpalet van de faculteit en voor de kwaliteit en kwantiteit van de onderwijs- en onderzoekoutput.

ONDERZOEKSMARKETING STAF

Het toenemend belang van derde geldstroom onderzoek heeft de faculteit doen besluiten tot de instelling van onderzoekcentra. Het zijn virtuele organisaties die als een soort brandglas dienen voor de faculteit naar buiten toe teneinde de researchproducten van de faculteit zo goed mogelijk te kunnen vermarkten. De faculteit kent 7 research centra. De meeste centra zijn het oprichtingsstadium nog niet ontgroeid.

8.2 BESTUURSSTRUCTUUR EN COMMUNICATIE BINNEN DE FACULTEIT

De decaan wordt als integraal manager bijgestaan door het Managementteam van de faculteit en door de Bureauhoofden.

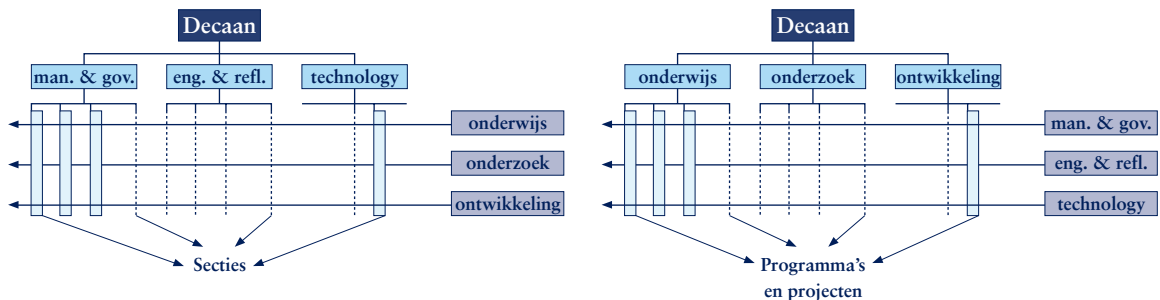
MANAGEMENTTEAM

Het Managementteam wordt voorgezeten door de decaan en bestaat verder uit de drie afdelingshoofden en de drie directeurs voor respectievelijk onderwijs, onderzoek en ontwikkeling. Een student is adviserend lid van het Managementteam. In Tabel 8.1 staan de leden van het Managementteam weergegeven.

De samenstelling van het Managementteam (MT) is een afspiegeling van de matrixstructuur van de facultaire organisatie. De voorzitters van de drie afdelingen geven leiding aan resultaatverantwoordelijke eenheden en zijn derhalve te beschouwen als lijnmanagers. De drie directeurs zijn verantwoordelijk voor de kwaliteit van producten die over alle secties heen geproduceerd worden. Ze geven geen directe leiding aan personeel en zijn derhalve te beschouwen als een functionele manager. Vanuit het perspectief van de decaan staat in Figuur 8.2 het matrixkarakter van de bestuursstructuur in schema weergegeven.

NAAM	FUNCTIE
Prof.dr. H.G. Sol	Decaan
Dr. P.W.G. Bots	Directeur Onderwijs
Prof.mr.dr. J.A. de Bruijn	Voorzitter afdeling Management & Governance
Prof.mr.dr. E.F. ten Heuvelhof	Directeur Onderzoek
Prof.dr.ir. P.A. Kroes	Voorzitter afdeling Engineering & Reflectie
Dr. S.A.G. Peerdeman	Directeur Ontwikkeling
Prof.dr.ir. M.P.C. Weijnen	Voorzitter afdeling Technologie
C.I.M. Woltman Elpers	Adviserend studentlid

Tabel 8.1. Leden Managementteam



Figuur 8.2. Matrixkarakter bestuursstructuur

BUREAUS

De ondersteunende staf bestaat uit de volgende bureaus:

- Bureau Bestuurlijke Zaken en Communicatie
- Bureau Facility Management
- Bureau Financieel-Economische Zaken
- Bureau Informatisering en Automatisering
- Bureau Onderwijs en Onderzoek
- Bureau Personeel en Organisatie

Het bureauhoofdenoverleg (BHO) onder leiding van de decaan vindt wekelijks plaats.

ADVISERENDE GREMIA

Naast het MT en het BHO, kent de faculteit nog een aantal adviserende gremia. De medezeggenschap wordt binnen de TU Delft vormgegeven volgens het ondernemingsraadmodel, hetgeen inhoudt dat er zowel een ondernemingsraad (OR) is die de belangen behartigt van de medewerkers als een studentenraad. Deze tweedeling heeft ook zijn afspiegeling in de faculteit. De OnderDeelCommissie van de faculteit TBM (OdC) is een commissie van de OR van de TU Delft. De OdC heeft alle rechten van de OR waar het aangelegenheden van de faculteit TBM betreft. De OdC heeft derhave adviesrecht, instemmingsrecht, initiatiefrecht en recht op informatie.

Een vergelijkbare situatie geldt voor de medezeggenschap van de studenten. De Centrale Studentenraad is

vergelijkbaar met de OR en de Facultaire Studentenraad (FSR) met de OdC. De FSR waakt over de studentenbelangen in brede zin en overlegt maandelijks met de decaan en de opleidingsdirecteur. De FSR heeft instemmingsrecht bij de besluitvorming over de facultaire begroting, het opleiding-specifieke deel van het Studentenstatuut en de Opleidings- en Examenregeling.

INFORMATIE

Eens per maand is er een HL/UHD lunch. Uiteraard vindt er binnen afdelingen, secties en bureaus allerlei werk- en afstemmingsoverleg plaats. Wekelijks verschijnt er een Nieuwsbrief op het intranet van de faculteit. Daarnaast kent de faculteit nog een faculteitsblad, “J5”, dat 5 maal per jaar verschijnt.

8.3 ORGANISATIE EN MANAGEMENT VAN DE OPLEIDING TECHNISCHE BESTUURSKUNDE

OPLEIDINGSDIRECTEUR

Overeenkomstig artikel 9.14 van de Wet op het Hoger Onderwijs en Wetenschappelijk Onderzoek heeft de decaan voorzien in een bestuur van de opleiding Technische Bestuurskunde. Volgens een aanwijzing van het CvB van de TU Delft heeft hij daarbij volstaan met een opleidingsdirecteur, zijnde de Directeur Onderwijs

van de faculteit TBM. De taken en bevoegdheden van de opleidingsdirecteur staan omschreven in het Reglement van de Faculteit TBM: ‘de opleidingsdirecteur oefent zijn hierna te noemen taken en bevoegdheden uit onder verantwoordelijkheid van de decaan.

- de opleidingsdirecteur is primair verantwoordelijk voor de uitvoeringsorganisatie van de opleiding en het onderwijs daarbinnen, onverlet de bevoegdheden van de decaan
- zijn verantwoordelijkheid omvat mede die voor de beleidsvorming en -voorbereiding. Hij faciliteert de ontwikkeling van de opleiding in al haar facetten
- in het kader van het door de decaan vastgestelde curriculum en de uitvoering daarvan beslist de opleidingsdirecteur over de daadwerkelijke inbreng van onderwijstaken uit de afdelingen en treedt daartoe in overleg met de afdelingsvoorzitter.’

WETTELIJK VOORGESCHREVEN COMMISSIES

Conform de wet kent de opleiding TB een examencommissie en een opleidingscommissie, ieder met de haar toekomende taken en bevoegdheden.

OVERLEGSTRUCTUREN

Ter ondersteuning van de opleidingsdirecteur bij de uitoefening van zijn taak zijn binnen de faculteit de volgende reguliere overlegstructuren gecreëerd:

- Onderwijsmanagementteam
- Modulemanagers eerste jaar
- Modulemanagers tweede jaar
- Modulemanagers derde en vierde jaar
- Modulemanagers internationale MSc
- Clustercoördinatoren
- Afstudeercoördinatoren
- Curriculumcommissie

Het *Onderwijsmanagementteam* (OMT) dient als klankbord voor de opleidingsdirecteur en is samengesteld uit personen uit verschillende delen van de faculteit die nauw verbonden zijn met de opleiding TB: een hoogleraar en twee docenten uit de opleiding, het hoofd van het Bureau Onderwijs en Onderzoek en de Directeur Ontwikkeling. Het OMT komt vier keer per jaar bijeen en bespreekt vooral onderwerpen van strategische aard. De andere overlegstructuren dienen het operationele onderwijsmanagement.

Modules vormen als logische onderwijseenheden de bouwstenen van het programma. Voor elke module is één lid van de wetenschappelijke staf verantwoordelijk: de *modulemanager*. Hij/zij bewaakt de leerdoelen van het betreffende examenonderdeel, bepaalt de didactische werkvormen en de tentaminering, coördineert de praktische uitvoering, en stelt de eindbeoordelingen vast.

Modulemanagers vergaderen halverwege elke onderwijsperiode. In dit reguliere *modulemanagersoverleg* (één voor de modules in het 1^e jaar één voor de modules in het 2^e jaar, één voor die in het 3^e en 4^e jaar en één voor die in het internationale MSc-programma) worden de evaluaties van de voorgaande periode besproken en zo nodig verbeterafspraken gemaakt, knelpunten in studielastverdeling gesignaleerd, en praktische onderwijservaringen uitgewisseld.

Op enkele uitzonderingen na (computervaardigheden, keuzevakken) behoort elke module tot een van de vier kolommen. Voor elke kolom is een lid van de wetenschappelijke staf verantwoordelijk: de *clustercoördinator*¹. Hij/zij bewaakt de verticale kennisopbouw binnen de kolom door modulemanagers aan te spreken op de wijze waarop zij in hun module gebruik maken van kennis uit voorafgaande modules en vice versa. Daarnaast onderhoudt hij/zij een afstemmingsrelatie met andere clustercoördinatoren.

Clustercoördinatoren vergaderen iedere onderwijsperiode onder leiding van de opleidingsdirecteur. In dit reguliere *clustercoördinatorenoverleg* wordt de afstemming van het curriculum binnen en tussen de kolommen besproken. Periodiek wordt nagegaan of de modules binnen een kolom een kennisopbouw realiseren overeenkomstig de eindtermen van de opleiding, en of naar behoren invulling wordt gegeven aan de beoogde kennisrelaties tussen modules uit verschillende kolommen (de precedentieschema's in bijlage B).

Zoals in paragraaf 7.1 is beschreven doen studenten hun afstudeerwerk binnen één van de secties van de faculteit TBM die de opleiding TB verzorgen. Elk van deze secties heeft een afstudeercoördinator aangewezen, die studenten adviseert met betrekking tot hun keuzevakken en de *intake* verzorgt van studenten die met een afstudeerproject willen starten. Afstudeercoördinatoren vergaderen maandelijks onder leiding van de opleidingsdirecteur. In dit *afstudeercoördinatorenoverleg* (feitelijk een subcommissie van de Examencommissie) wordt kennis uitgewisseld over keuzevakken, worden de keuzepakketten van studenten beoordeeld en wordt de procedure rond het afstuderen bewaakt.

De *Curriculumcommissie* is ingesteld na toekenning door de Minister van OC&W van het vijfde opleidingsjaar, met als opdracht een concrete invulling te geven aan dit vijfde jaar. De commissie richt zich momenteel op de nadere uitwerking van de masterfase.

De studenten worden in elk van de hier genoemde gremia vertegenwoordigd door de Commissaris Onderwijs van de studievereniging Curius, in de Curriculumcommissie bovendien nog door een lid van de FSR. Daarnaast nemen een studieadviseur en een

¹Ten tijde van de curriculumherziening in 1997 werd nog niet van kolommen maar van clusters gesproken.

medewerker van onderwijskwaliteitszorg deel aan elk overleg.

8.4 ACADEMISCHE STAF

De faculteit TBM verzorgt momenteel het volgende onderwijs:

- De drie-jarige bachelorsopleiding Technische Bestuurskunde
- De vierjarige ingenieursopleiding Technische Bestuurskunde
 - voltijdprogramma
 - verkort deeltijdprogramma
 - internationaal MSc-programma
- De tweejarige Master of Science-opleiding Management of Technology
- Een programma Interfacultair Onderwijs ten behoeve van alle opleidingen van de TU Delft, bestaande uit:
 - Vaardigheden
 - Reflectie op Techniek
 - Management van Techniek

Hier is het onderwijs in de Technische Bestuurskunde aan de orde. De tweejarige MSc opleiding Management of Technology en het programma Interfacultair Onderwijs blijven derhalve buiten beschouwing.

Bij de beschrijving van de academische staf wordt dan ook uitgegaan van dat deel van de staf dat de programma's Technische Bestuurskunde ook daadwerkelijk verzorgt.

STAF BETROKKEN BIJ DE OPLEIDING

De kern van die staf wordt gevormd door de kernsecties Beleidsanalyse, Beleidskunde en Systeemkunde, de domeinsecties Energie & Industrie, Informatie & Communicatietechnologie en Transportbeleid & Logistieke Organisatie volgens bovenstaand schema.



Tabel 8.2. Schema onderwijssecties TB opleiding

De kernsecties en domeinsecties worden verder aangevuld met een drietal aspectsecties waarvan op dit moment Organisatie & Management en Economie van Infrastructuur zijn ingevuld.

Uitgangspunt bij de opbouw is geweest:

Kernsecties: 1 HL : 2 UHD : 4 UD : 8 AiO

Domeinsecties: 1 HL : 2 UHD : 4 UD : 8 AiO

Aspectsecties: 1 HL : 1 UHD : 2 UD : 4 AiO

De situatie per 01/07/02 is te zien in Tabel 8.3.

Het is de afgelopen jaren lastig gebleken om het wetenschappelijk personeel qua omvang op peil te houden. Op dit moment kent de faculteit twee vacatures voor hoogleraarsposities op belangrijke plekken in de organisatie. Deze vacatures worden wel enigszins opgevangen door de aanwezigheid van een aantal deeltijd-hoogleraren.

Voorts stagneert enigszins de doorstroming van UD naar UHD, waardoor de faculteit in de relevante secties voor de opleiding TB momenteel een geringe achterstand heeft op het beoogde aantal UHD's.

De categorie AiO is in de loop van de laatste paar jaar vervangen door de twee categorieën Toegevoegd Onderzoeker (TO) en Promovendus (Prom). Onder de categorie TO zijn ook enige tijdelijke onderzoekers op projectbasis ondergebracht.

NAAM SECTIE	NAAM SECTIELEIDER	BEOOGDE SAMENSTELLING				HUIDIGE SAMENSTELLING				
		HL	UHD	UD	AiO	HL	UHD	UD	TO	PROM
Beleidsanalyse	Prof Thissen	1	2	4	8	2	1	3	2	3
Beleidskunde	Prof ten Heuvelhof	1	2	4	8	1	2	4	1	3
Systeemkunde	Dr.ir. Verbraeck (plv)	1	2	4	8	1	3	4	7	8
Energie & Industrie	Prof Weijnen	1	2	4	8	1	1	4	6	4
Informatie- en Com.techn	Prof Wagenaar	1	2	4	8	3	1	6	5	2
Transport en logistiek	Prof Brookhuis (plv)	1	2	4	8	1	1	6	4	3
Management en Organ.	Prof de Bruijn	1	1	2	4	1	1	2	1	2
Economie van Infrastr.	Dr. Künneke (plv)	1	1	2	4		1	2	3	3
	Totaal	8	14	28	56	10	11	31	29	28

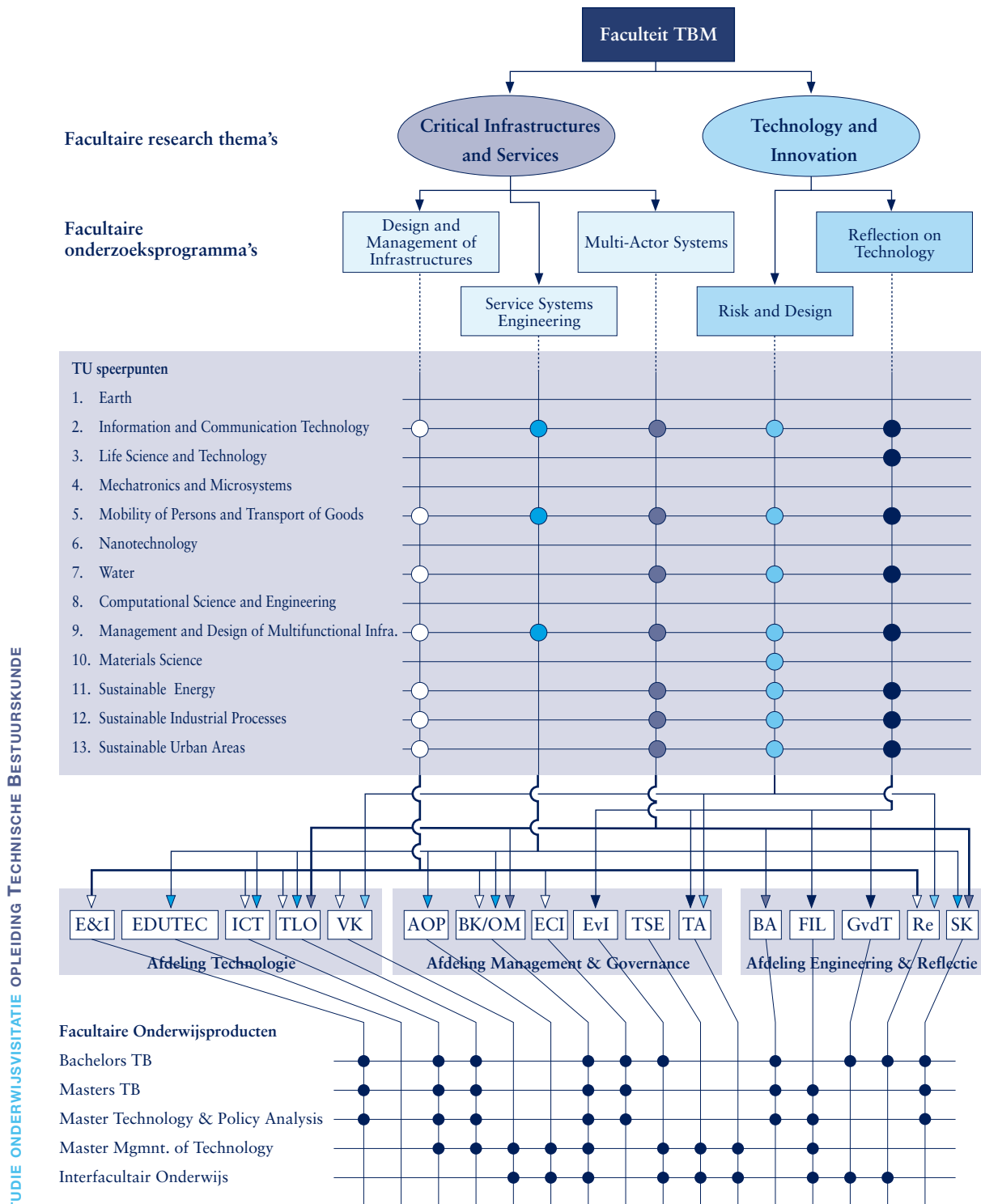
Tabel 8.3. Samenstelling van de secties in personen

RELATIE ONDERZOEK EN ONDERWIJS

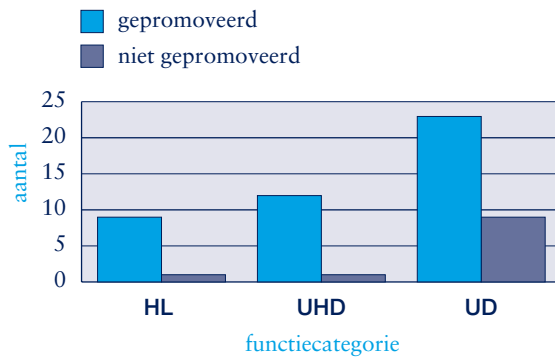
De faculteit hecht veel waarde aan een goede koppeling tussen onderzoek en onderwijs. Inspiratiebron voor het onderwijs dient het eigen onderzoek te zijn. In Figuur 8.3 is de samenhang van onderzoek en onderwijs binnen de faculteit TBM weergegeven.

GEPROMOVEERDE STAF

Een uiting van het belang dat de faculteit hecht aan de samenhang van onderwijs en onderzoek is de mate waarin de wetenschappelijke staf in de functiecategorieën HL, UHD en UD gepromoveerd zijn. Een overzicht wordt weergegeven in Figuur 8.4



Figuur 8.3. Koppeling tussen onderwijs en onderzoek



Figuur 8.4. Overzicht gepromoveerde leden wetenschappelijke staf

Een aantal universitair docenten staat op het punt van promoveren. De combinatie van onderwijs geven, onderzoeken en promoveren blijkt in de praktijk toch een lastige opgave te zijn. Te meer daar de secties elk voor zich verantwoordelijk zijn voor een sluitend budget. Daardoor is een zekere hoeveelheid derde geldstroomonderzoek per sectie noodzakelijk waaraan ook veelal deze universitaire docenten een steentje dienen bij te dragen. En niet al het derde geldstroomonderzoek is per definitie toepasbaar in het promotieonderzoek.

Bij het huidige aannamebeleid wordt met deze ervaring terdege rekening gehouden.

LEEFTIJDVERDELING

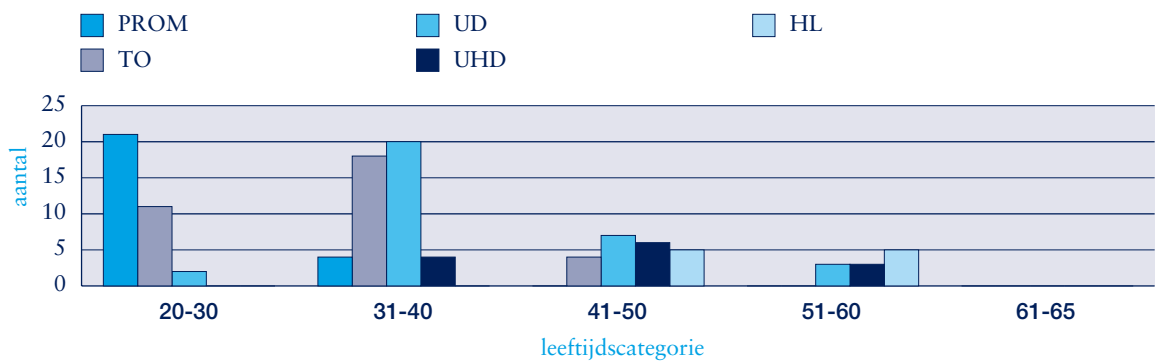
De opleiding kent geen vergrijzingsproblemen binnen het wetenschappelijk personeel. Eerder het omgekeerde is waar, gebrek aan senioriteit waardoor voor specifieke strategische ontwikkelingen misschien soms te weinig ruimte is. Zoals uit de Figuur 8.5 blijkt is de staf nog jong.

VERDELING MANNEN EN VROUWEN

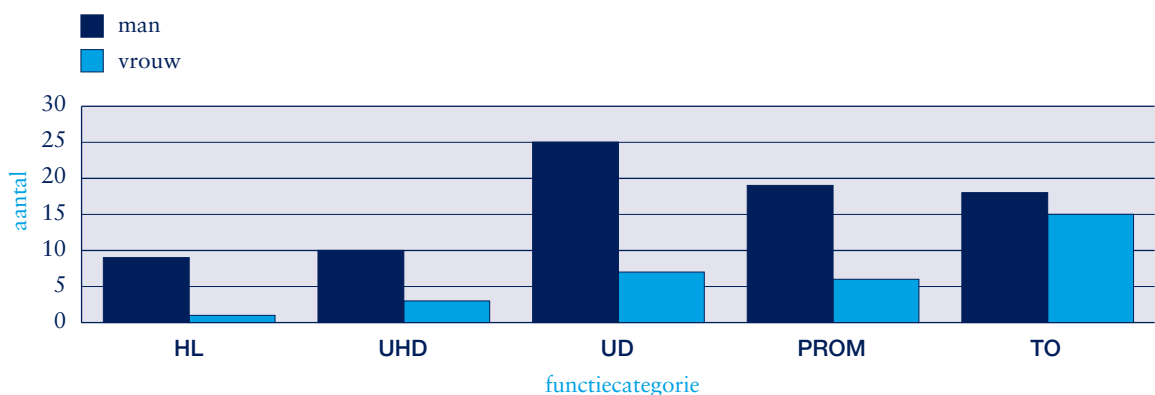
De faculteit kent nog geen evenwichtige verdeling van mannen en vrouwen in alle functiecategorieën. Alleen in de categorie Toegevoegd Onderzoeker is de verdeling vrijwel 50 – 50 (zie Figuur 8.6).

ONDERWIJSINZET

Binnen de faculteit bestaat geen systeem van volledig tijdschrijven. Naar de mening van de facultaire leiding wegen de lasten van een dergelijk systeem niet op tegen de baten. Binnen de faculteit wordt uitgegaan van een standaard taakverdeling per functiecategorie. Voor sommige opdrachtgevers van onderzoekopdrachten is volledig tijdschrijven verplicht, bijvoorbeeld de Europese Unie. Uit dergelijke registraties blijkt dat de generieke, facultaire verdeling heel redelijk klopt. In zijn algemeenheid is de belasting van de staf erg hoog. Daarbij spelen de vele veranderingen in het Hoger Onderwijsbestel een



Figuur 8.5. Overzicht leeftijdsopbouw leden wetenschappelijke staf



Figuur 8.6. Man/vrouwverdeling

belangrijke rol. Hierbij kan gedacht worden aan de invoering van de BaMa-structuur en de daaruit voortvloeiende semesterindeling, de invoering van Engels als voertaal in de Masters en het toenemende belang van ICT in het onderwijs met daarbij veranderende rollen van de docenten.

FUNCTIE	AARD		
	ONDERWIJS	ONDERZOEK	MANAGEMENT
Hoogleraar	20%	20%	60%
Hoofddocent	30%	30%	40%
Docent	40%	40%	20%
Onderzoeker	0%	90%	10%
Promovendus	20%	80%	0%

Tabel 8.4. Inzet in het onderwijs

STUDENT-STAFRATIO

Op basis van het aantal studenten en het aantal stafleden is de student/staf ratio te bepalen voor de verschillende categorieën van stafleden (zie Tabel 8.5).

FUNCTIECATEGORIE	STAF-STUDENTRATIO
HL	1 op 155
UHD	1 op 70
UD	1 op 35
overall	1 op 20

Tabel 8.5. Staf-studentratio

De faculteit TBM hecht veel waarde aan de onderwijskwaliteiten van de staf. Dit komt bijvoorbeeld tot uitdrukking in het personeelsbeleid, de jaarlijkse onderwijsdag en de activiteiten van de faculteit bij de invoering van de basiskwalificatie voor docenten in de TU Delft.

Op moment van schrijven is de eerste cursus *Basiskwalificatie Onderwijs*, een didactisch opleidingstraject voor nieuwe docenten, binnen de TU Delft van start gegaan. Het doel van het traject Basiskwalificatie is nieuwe universitaire docenten die competenties te laten verwerven die hen in staat stellen zowel hun huidige als hun toekomstige onderwijstaken op een goede manier te vervullen. Na het voltooien van het traject voldoen zij aan de eisen voor de basiskwalificatie onderwijs. Het traject zal voor de deelnemers een maximale omvang van 250 uur omvatten over een looptijd van één tot anderhalf jaar.

De faculteit participeert op twee verschillende manieren in de cursus. Het Instituut voor Techniek en Communicatie van de Faculteit TBM verzorgt de cursus voor docenten van de TU Delft. Bovendien zijn in de

eerste cursus Basiskwalificatie Onderwijs van de 10 deelnemers 3 deelnemers afkomstig uit de faculteit.

De TU Delft heeft gekozen voor een decentrale verantwoordelijkheid wat betreft de basiskwalificaties van de docenten. De decanen van de afzonderlijke faculteiten zijn verantwoordelijk voor de kwaliteit van het door hun faculteit aangeboden onderwijs.

8.5 PERSONEELSBELEID

Uit voorgaande blijkt duidelijk dat de faculteit TBM kwaliteit zeer belangrijk vindt. In het personeelsbeleid tracht de faculteit dat vorm te geven in de SMART-afspraken. Met elke medewerker binnen de faculteit worden jaarafspraken gemaakt die moeten voldoen aan de SMART-eisen:

- Specifiek
- Meetbaar
- Aceptabel
- Realiseerbaar
- In Tijd begrensd

In een Resultaat & Ontwikkelingsgesprek, kortweg R&O-gesprek, worden jaarlijks de SMART-afspraken geëvalueerd en bijgesteld. Het R&O-gesprek heeft zowel een beoordelende als een sturende of coachende component. Er is sprake van een evaluerende terugblik over de afgelopen periode en van een vooruitblik, waarbij ontwikkelingen in de organisatie gekoppeld worden aan de verdere ontwikkeling van de medewerker.

Doel daarbij is om te komen tot een optimale inzet van de medewerker, gelet op zowel de ontwikkeling van de organisatie als de mogelijkheden en ambities van de medewerker.

Binnen de faculteit wordt de onderwijstaak van een medewerker uitdrukkelijk in de SMART-afspraken en de R&O-gesprekken meegenomen.

8.6 WAT IS BEREIKT?

De faculteit TBM voert het onderwijs zeer hoog in het vaandel. In het facultaire financieringsmodel wordt onderwijs goed beloond, er wordt veel aandacht besteed aan de kwaliteit van het onderwijs en in de personeelsbeoordelingen is ook de onderwijscomponent van belang.

Bij de vorige visitatie is door de commissie aangegeven dat de integratie tussen disciplines bemoeilijkt wordt door de structuur van de kernsecties en domeinsecties. De faculteit heeft expliciet gekozen voor een disciplinaire opbouw in de vorm van secties, om daarmee voldoende kritieke massa en diepgang per discipline te kunnen

garanderen. Versterking van de interdisciplinariteit in de opleiding is wel een belangrijk uitgangspunt geweest bij de inrichting van het nieuwe programma bestaande uit grotere modules, waarbij regelmatig verschillende secties betrokken zijn. Door het aanbieden van het onderwijs in de vorm van grotere modules probeert de faculteit zo min mogelijk afhankelijk te zijn van de expertise van individuele docenten.

De leden van de wetenschappelijke staf zijn betrokken bij een onderzoeksprogramma van de faculteit. Deze onderzoeksprogramma's zijn per definitie sectie-overstijgend. De resultaten van de onderzoeksprogramma's vinden ook hun weerslag in het onderwijs, met name in de hogere jaren.

Het aantal aangeboden onderwijsprogramma's en de studenteninstroom is in de loop der tijd toegenomen. De werkdruk bij het personeel is mede hierdoor in de afgelopen jaren ook toegenomen, maar de faculteit is er desondanks in geslaagd om de kwaliteit van het onderwijs te handhaven.

9 FACILITEITEN

DE FACULTEIT TECHNIEK, BESTUUR EN MANAGEMENT IS VOORTGEKOMEN UIT DE OUDE FACULTEIT DER TECHNISCHE BESTUURSKUNDE (TB) EN DE FACULTEIT DER WIJSBEGEERTE EN TECHNISCHE MAATSCHAPPIJWETENSCHAPPEN (WTM). OM DE FACULTEIT TE KUNNEN HUISVESTEN IS HET OUDE TB GEBOUW AAN DE JAFFALAAAN UITGEBREID MET EEN DRIETAL VLEUGELS. HET NIEUWE GEBOUW IS IN SEPTEMBER 2000 VOLLEDIG IN GEBRUIK GENOMEN. HET GEBRUIKERSOPPERVLAK VAN HET HUIDIGE GEBOUW BEDRAAGT BIJNA 8000 M². VRIJWEL AL HET ONDERWIJS VAN DE OPLEIDING TECHNISCHE BESTUURSKUNDE KAN IN HET EIGEN GEBOUW PLAATSVINDEN. NAAST DE OPLEIDING TB WORDT HET GEBOUW GEBRUIKT VOOR INTERFACULTAIR ONDERWIJS (IFO) VOOR STUDENTEN VAN ALLE FACULTEITEN.

9.1 OMVANG EN KWALITEIT VAN DE ONDERWIJSRUIMTEN

De ruimten die gebruikt worden voor het onderwijs bevinden zich op de begane grond en de eerste verdieping van het gebouw. Eén van de vleugels is volledig bedoeld voor onderwijsactiviteiten en wordt als onderwijspaviljoen aangeduid.

COLLEGEZALEN

In Tabel 9.1 wordt de capaciteit van de collegezalen in het faculteitsgebouw weergegeven.

ZAAL	SOORT	CAPACITEIT
A	amphicollegezaal	140
FF	(werk)collegezaal	70
B	(werk)collegezaal	60
C	(werk)collegezaal	60
D	(werk)collegezaal	40
E	(werk)collegezaal	40
5C	colloquiumzaal	16
5D	colloquiumzaal	16

Tabel 9.1 Omvang onderwijszalen

Aan het begin van het academisch jaar is de capaciteit in sommige gevallen net niet toereikend voor de groepen TB studenten. Na de eerste week is dit echter niet meer het geval.

WERKPLEKKEN VOOR ZELFSTUDIE EN VOOR KLEINE GROEPEN

Het merendeel van de studenten is in het bezit van een eigen computer. Daarnaast beschikt de faculteit over een aanzienlijk aantal computerwerkplekken voor studenten. In Tabel 9.2 is het aantal computerwerkplekken aangegeven dat de faculteit beschikbaar heeft voor zelfstudie.

ZAAL	SOORT	CAPACITEIT
computerzaal A	computerzelfstudie	69
bibliotheek	computerzelfstudie	13

Tabel 9.2. Computerwerkplekken voor zelfstudie

Verspreid over alle verdiepingen van het gebouw zijn er open multi-functionele ruimten met vergadertafels die door studenten en docenten gebruikt kunnen worden, bijvoorbeeld voor projectwerk door studentengroepen of voor besprekingen tussen docenten en projectgroepen.

9.2 PRACTICUM- EN LABORATORIUM-VOORZIENINGEN

ZAAL	SOORT	CAPACITEIT
computerzaal B	computerpractica en zelfstudie	72
bibliotheek	computerzelfstudie	13
5E	presentatietechnieken	20
5F	presentatietechnieken	20
5G	presentatietechnieken	20
5H	presentatietechnieken	20
Simulatielab	computersimulatie	16

Tabel 9.3. *Omvang practicumvoorzieningen*

Computerzaal B is in eerste instantie bedoeld voor onderwijs aan groepen. Als er geen klassikaal onderwijs is ingeroosterd in deze computerruimte, kunnen studenten hier ook terecht voor zelfstudie. Tijdens de zelfstudie-uren is altijd een student-assistent aanwezig in de computerruimte die studenten kan helpen bij vragen en problemen met betrekking tot het gebruik van de computers. Alle zitplaatsen in de computerruimten hebben bureaustoelen met verstelbare zithoogte en leuning. Dit is één van de maatregelen die de faculteit heeft genomen ter preventie van RSI. De faculteit beschikt ook over een speciale computerruimte voor studenten met RSI voorzien van 4 werkplekken die eenvoudig in hoogte instelbaar zijn (zie ook Hoofdstuk 5 voor RSI-beleid).

Door de faculteit wordt in samenspraak met de FSR een vinger aan de pols gehouden met betrekking tot de computerfaciliteiten. De faculteit heeft recentelijk een aantal knelpunten op het gebied van hardware en software kunnen verbeteren. Een aantal andere zaken, waaronder de klimaatbeheersing, heeft de aandacht van de faculteit, maar zal een aanzienlijke investering vergen. De bezettingsgraad van de computerzaal is gedurende een aantal maanden bijgehouden en uit de metingen bleek dat deze voldoende capaciteit heeft. De faculteit blijft de bezettingsgraad in de toekomst in de gaten houden.

9.3 BIBLIOTHEEK

In de faculteitsbibliotheek is een collectie van 12500 boeken en naslagwerken aanwezig en er lopen ongeveer 250 abonnementen op wetenschappelijke tijdschriften. Naast de abonnementen op tijdschriften heeft de bibliotheek een abonnement op een bewerking van de Nederlandse wet- en regelgeving. Tevens bezit de biblio-

theek een studiecollectie waarin voor ieder vak dat gegeven wordt door of ten behoeve van de faculteit, twee exemplaren van het studiemateriaal ter inzage liggen. Verder zijn alle afstudeerverslagen van de TB afgestudeerden in de bibliotheek aanwezig.

De faculteit participeert in het ICTO project 'Delft Special' als één van de pilotfaculteiten om literatuuronderzoek binnen de opleiding nadrukkelijker aan de orde te stellen.

De faculteitsbibliotheek is onderdeel van de universiteitsbibliotheek. De universiteitsbibliotheek ligt op loopafstand van de faculteit en is de nationale technische bibliotheek. Deze bibliotheek heeft een collectie van 920000 boeken en 9000 abonnementen. Daarnaast heeft de universiteit abonnementen op elektronische versies van veel van deze tijdschriften. De volledige teksten van deze wetenschappelijke artikelen kunnen door studenten en staf direct via internet benaderd worden.

9.4 AUTOMATISERING EN ICT

ICT speelt een zeer belangrijke rol in het onderwijs van de opleiding. In Hoofdstuk 3 is reeds ingegaan op de onderwijskundige aspecten van ICT in de TB opleiding. Hier worden alleen de faciliteiten geschetst. De faculteit heeft afzonderlijke Windows NT netwerken voor studenten en voor de staf. Alle studenten hebben e-mail faciliteiten, kunnen hun eigen homepage aanmaken en kunnen een inbel-account krijgen op het netwerk. Naast de standaard Microsoft Office kantoorautomatiseringssoftware, hebben studenten via het netwerk de beschikking over verschillende software pakketten, waarvan de meesten gebruikt worden in het reguliere curriculum:

- schematiseren: ABS flowchart, BPwin
- spreadsheet: Excel
- wiskundig modelleren/simuleren: Arena, Powersim, VisSim, Maple, Aimms
- statistiek: SPSS, Cornerstone
- databases: MS Access, Oracle Media Obj
- programmeren: Borland Delphi, Java, Visual Cafe
- onderwijs (platform): Blackboard, Etude (online toets-systeem TU Delft)
- internet: Frontpage, Internet Explorer, Netscape
- multimedia: Quicktime, RealPlayer, Shockwave Flash
- algemeen: Acrobat reader, workpace, Ws_ftp, Powerzip, MacAfee

Alle eerstejaarsstudenten van de TU Delft kunnen aan het begin van het studiejaar een gratis eerstejaarssoftwarepakket ophalen. In dit pakket, bestaande uit 11 CD-ROMs, zitten onder andere MS Office 2000, Maple, SPSS en de toetssoftware Etude.

9.5 OVERIGE FACILITEITEN EN TOEGANG

STUDENTENINFORMATIECENTRUM (SIC)

Het SIC bevindt zich direct naast de hoofdingang van de faculteit. Studenten kunnen bij het SIC terecht voor:

- alle informatie met betrekking tot de studie,
- het maken van afspraken met de studieadviseurs,
- het verkrijgen van uitdraaien van cijferlijsten,
- het aanmelden voor keuzevakken en voor het afstuderen,
- het kopen van de diktaten die gebruikt worden bij de opleiding.

In de centrale hal staan verder 6 informatiecomputers met algemene toegang tot internet.

STUDIEVERENIGING

De studievereniging Curius heeft de beschikking over een grote werkkamer en een vergaderkamer op de begane grond in de nabijheid van de onderwijsruimten.

Studenten kunnen hier onder meer terecht voor:

- het kopen van de boeken die gebruikt worden bij de opleiding,
- informatie over Curiusactiviteiten zoals business tours, symposia, congressen en sociale activiteiten,
- de Curius leesmap met verschillende wetenschappelijke tijdschriften,
- informatie over TB gerelateerde bedrijven.

De studievereniging heeft een eigen website (www.curius.nl). De Curius website geeft onder meer toegang tot een uitgebreide database met oude tentamens.

TOEGANG TOT DE FACILITEITEN

Het faculteitsgebouw en de onderwijsfaciliteiten zijn op werkdagen geopend van 07:00 uur tot 21:30 uur. De faculteitsbibliotheek sluit op vrijdag om 17:00 uur en heeft in de zomermaanden geen avondopenstelling. Het SIC is iedere werkdag geopend van 10:00 uur tot 16:00 uur en op de dinsdag- en donderdagavonden voor deeltijdonderwijs ook van 18:00 tot 19:00 uur. Men kan bij de studievereniging terecht op werkdagen van 09:00 uur tot 18:00 uur.

9.6 FINANCIËLE RANDVOORWAARDEN

Op dit moment worden de meeste knelpunten met betrekking tot de huisvesting en faciliteiten veroorzaakt door het feit dat het gebouw nog relatief nieuw is.

Een faciliteit die de faculteit niet bezit is een tentamenruimte die groot genoeg is voor een groep lagerejaarsstudenten. In het verleden is het nog goed mogelijk geweest

om elders in de TU de beschikking te hebben over tentamenruimten, maar na de invoering van het semestersysteem en een grotere uniformering van tentamenperiodes verwacht de faculteit dat tentamenruimtes over de hele TU een knelpunt zullen gaan vormen.

Met de komst van het nieuwe gebouw is het mogelijk geweest om de studenten moderne en kwalitatief goede onderwijsfaciliteiten te bieden. Dit soort faciliteiten vraagt echter wel om investeringen voor het *up to date* houden en eventueel accommoderen van een lichte groei in studentenaantallen.

9.7 WAT IS BEREIKT?

Voordat het huidige gebouw beschikbaar was, werd het grootste deel van het onderwijs van de TB opleiding buiten de eigen faculteit verzorgd in andere gebouwen van de TU Delft. In de vorige zelfstudie (uit 1997) is aangegeven welke problemen dit voor de faculteit met zich meebracht. Collegezalen en werkcollegelokalen moesten gereserveerd worden van andere faculteiten. Daarnaast hoefden de studenten Technische Bestuurskunde nauwelijks op de faculteit aanwezig te zijn, waardoor ze zich minder identificeerden met en thuisvoelden bij de faculteit, terwijl ook de informatievoorziening naar studenten toe bemoeilijkt werd. Deze knelpunten zijn opgelost door de faciliteiten die het nieuwe gebouw biedt. Het onderwijspaviljoen, het faculteitsrestaurant en de multi-functionele ruimtes worden goed gebruikt.

10 INTERNATIONALISERING EN EXTERNE CONTACTEN

IN 1996, KORT VÓÓR HET BEZOEK VAN DE VORIGE ONDERWIJSVISITATIECOMMISSIE, HEEFT HET BESTUUR VAN DE TOENMALIGE FACULTEIT TECHNISCHE BESTUURSKUNDE EEN BELEIDSDOCUMENT VOOR DE INTERNATIONALISERING VAN DE OPLEIDING(EN) TECHNISCHE BESTUURSKUNDE VASTGESTELD. DE VISITATIECOMMISSIE OORDEELDE POSITIEF OVER DE UITGANGSPUNTEN VAN DIT BELEID EN ADVISEERDE DE FACULTEIT DIT BELEID IN DE KOMENDE PERIODE MET KRACHT VORM TE GAAN GEVEN. IN DIT HOOFDSTUK WORDT UITEENGEZET HOE DIT BELEID SINDS 1996 IS UITGEWERKT.

10.1 INTERNATIONALE SAMENWERKINGSVERBANDEN

Allereerst zal ingegaan worden op de voor de opleiding Technische Bestuurskunde relevante samenwerkingsverbanden op TU-niveau, vervolgens op faculteits- en opleidingsniveau.

SAMENWERKINGSVERBANDEN OP TU-NIVEAU

Het belangrijkste samenwerkingsverband voor de TU Delft op universitair niveau is de IDEA league. De IDEA league is een samenwerkingsverband met:

- Imperial College, Londen, Engeland,
- ETH (Eidgenössische Technische Hochschule), Zürich, Zwitserland
- RWTH (Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule), Aken, Duitsland.

Binnen de IDEA league zijn onder meer gezamenlijke principes voor kwaliteitsmanagement ontwikkeld. Verder wordt door de IDEA league een nieuw mobiliteitsprogramma geïnitieerd dat het mogelijk maakt voor studenten om na het behalen van een bachelordiploma bij de ene instelling aan een andere IDEA universiteit een masteropleiding te volgen.

Een aantal leidende technische universiteiten in West Europa waaronder de IDEA league universiteiten heeft, samen met zo'n 25 vooraanstaande bedrijven, een onderwijsprogramma op het gebied van management opgezet voor excellente studenten van die universiteiten. Dit programma, getiteld UNITECH, omvat een half jaar studeren aan een gastuniversiteit en een half jaar stage bij één van de participerende bedrijven. De faculteit TBM is wetenschappelijk verantwoordelijk voor het Delftse UNITECH-programma.

Binnen de samenwerkingsverbanden die bestaan op universitair niveau zijn geen andere faculteiten die zich speciaal richten op het wetenschapsgebied van de faculteit TBM. De faculteit heeft daarom aansluiting gezocht met andere 'pioneering faculties' in de wereld die wel op dit terrein werkzaam zijn.

SAMENWERKINGSVERBANDEN OP FACULTAIR NIVEAU

De faculteit heeft een samenwerkingsverband met buitenlandse groepen die zich specifiek richten op techniek, bestuur en management. Partners in deze Liaison Group for Technology, Policy and Management zijn:

- Massachusetts Institute of Technology, Engineering Systems Division, Cambridge, VS
- Carnegie Mellon University, Engineering and Public Policy en Heinz School of Management, Pittsburgh, VS
- George Mason University, School of Public Policy, Washington, VS
- Instituto Superior Técnico Lisboa, Center for Technology and Innovation, Lissabon, Portugal.

De nadruk in dit samenwerkingsverband ligt op het ontwikkelen van gezamenlijke onderzoeksprojecten en het versterken van elkaars onderwijsprogramma's door voortdurende uitwisseling van ervaringen en resultaten. In 2001 heeft de faculteit in dit verband het congres Technology, Policy and Management: Critical Infrastructures georganiseerd, in 2002 het Technology, Policy and Management Doctoral Consortium.

Daarnaast maakt de faculteit deel uit van het Global Technology and Management Consortium, waarin universiteiten participeren op het gebied van Management of Technology (zie bijlage D).

10.2 INTERNATIONALISERING BINNEN DE OPLEIDING TECHNISCHE BESTUURSKUNDE

Technische Bestuurskunde voert een actief internationaliseringsbeleid. De activiteiten op het gebied van internationalisering in de TB opleiding zijn te zien in Figuur 10.1. De componenten in de figuur worden in dit hoofdstuk nader toegelicht.

ENGELSTALIG ONDERWIJS

Modules binnen de TB opleiding worden steeds vaker in het Engels aangeboden; op die manier zijn ze ook toegankelijk voor buitenlandse studenten. Het toekomstige (2-jarige) Masterprogramma van de 5-jarige TB opleiding wordt in zijn geheel in het Engels gegeven.

De meeste buitenlandse studenten die op dit moment bij TB studeren volgen modules binnen het internationale MSc-programma. De studenteninstroom van het internationale MSc-programma TPA heeft zich ontwikkeld van een instroom van 2 studenten in 1998/1999 naar een instroom van 29 studenten in 2001/2002. Ook voltijdstudenten kunnen een internationaal keuzevak volgen uit het MSc-programma van de faculteit TBM, uit een ander internationaal MSc-programma van TU Delft, of uit het aanbod van het Interfacultair Onderwijs van TBM.

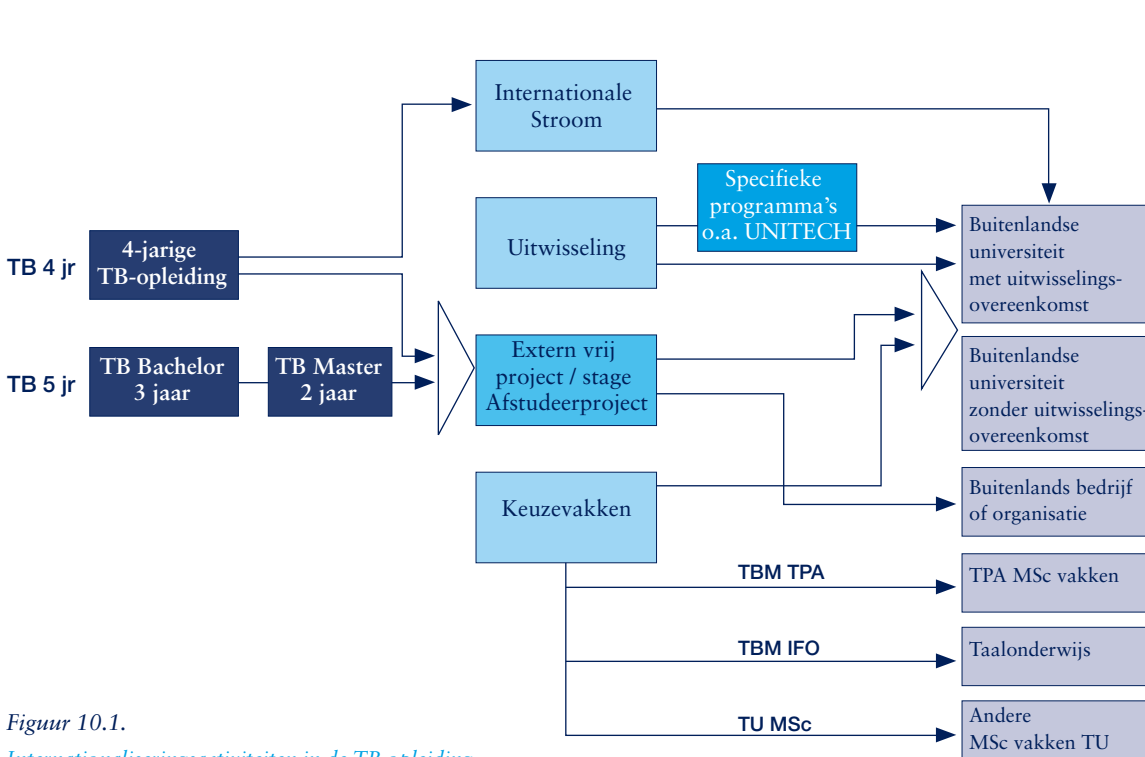
INTERNATIONALE STROOM

De internationale stroom is een apart onderwijspakket voor de TB studenten die het vierjarige programma volgen om hun opleiding een extra internationale oriëntatie te geven. In het kader van de internationale stroom kiest de student Engelstalige en internationaal geörienteerde modules, studeert een tijdje in het buitenland en kan ook onder bepaalde voorwaarden in het buitenland afstuderen.

De internationale stroom is niet in de vijfjarige opleiding opgenomen, omdat de ontwikkelingen op internationaliseringsgebied sinds het instellen van de internationale stroom zeer snel gegaan zijn. Een veel groter deel van het onderwijs wordt in het Engels aangeboden. Het deels volgen van Engelstalige modules is daardoor niet langer uitzondering maar regel. Tevens worden steeds meer modules door Nederlandse en buitenlandse studenten gezamenlijk gevolgd en is het uitvoeren van een internationaal project ook onder studenten die niet de internationale stroom volgen een groot succes. Internationale studie-ervaring is dus niet voorbehouden gebleven aan een selecte groep, maar aantrekkelijk gemaakt voor het merendeel van de studenten.

UITWISSELINGEN

Als studenten naar het buitenland willen dan is het mogelijk om keuzevakken te volgen bij een buitenlandse universiteit in het kader van een uitwisselingsprogramma of buiten een uitwisselingsprogramma om. Vanaf 1997 tot en met 2001 hebben 37 studenten van de TB oplei-



Figuur 10.1.

Internationaliseringsactiviteiten in de TB opleiding

ding gebruik gemaakt van een uitwisseling. Meer dan 50 buitenlandse studenten hebben in die periode in het kader van een uitwisseling modules bij TB gevolgd.

Ter voorbereiding van een buitenlands verblijf biedt de faculteit in het kader van Interfacultair Onderwijs een aantal talencursussen op verschillende niveaus.

COMPENSATIE/CREDIT TRANSFER

De faculteit TB streeft naar maximale *credit transfer* van in het buitenland gevolgde vakken. Dit betekent dat de student er in principe op kan rekenen dat de studiepunten die in het buitenland worden behaald worden vertaald in TB-studiepunten. Vertaling kan door middel van de studiepuntenruimte voor vrije keuzevakken, technische keuzevakken en verplichte vakken. Wel moet er aan een aantal voorwaarden voldaan zijn:

- de examenresultaten van de buitenlandse vakken zijn voldoende,
- de student heeft ten aanzien van technische keuzevakken en verplichte vakken voor vertrek naar het buitenland overleg gehad met de betrokken hoogleraar en in principe goedkeuring gekregen voor

substitutie van de in het buitenland gevolgde vakken,

- de vrije keuzevakken in het buitenland voldoen aan de eisen die gelden voor de keuzevakken in het algemeen.

DERDEJAARSPROJECTEN IN HET BUITENLAND

Het derdejaars vrij project biedt de studenten een excellente mogelijkheid tot een buitenlands verblijf in het kader van de studie. Daar maken de studenten dan ook volop gebruik van. Veelal wordt het vrije project dan met een keuzevak uitgebreid tot 8 studiepunten. Tabel 10.2 geeft een overzicht van het aantal studenten dat per jaar op deze wijze naar het buitenland trekt.

Tabel 10.3 toont een overzicht van de percentages voltijdstudenten van de opleiding TB die tijdens hun opleiding ervaring in het buitenland hebben opgedaan. De bron van deze gegevens, de WO monitor, is een vragenlijst die ieder jaar aan alle recent afgestudeerden van de opleiding wordt toegestuurd. In de tabel is voor de studenten die tot en met 2000 zijn afgestudeerd te zien welk percentage een deel van de studie in het buitenland uitgevoerd heeft.

	1997	1998	1999	2000	2001
LANDEN	Bolivia: 2	USA: 6	USA: 6	USA: 5	USA: 4
	Jemen: 2	Zuid-Afrika: 2	Kenia: 1	Zuid-Afrika: 9	Singapore: 3
	Sri Lanka: 3	Zweden: 2	Zuid-Afrika: 2	Finland: 2	Curaçao: 1
	Bangladesh: 2	Filippijnen: 2	India: 5	Tanzania: 2	Argentinië: 2
	Taiwan: 2	Groot-Brittannië: 2	Philippijnen: 5	India: 2	Bangladesh: 5
	Tanzania: 1	Mexico: 1	Polen: 1	Groot-Brittannië: 1	Groot-Brittannië: 2
		Bangladesh: 1	Singapore: 1	Peru: 1	Kenia: 2
			Bangladesh: 1	Zweden: 1	Spanje: 2
			Brazilië: 2	Suriname: 3	Duitsland: 3
			Suriname: 2		Tanzania: 1
			Spanje: 1		India: 1
					Japan: 2
					Peru: 1
Totaal	12	16	27	26	29

Tabel 10.2. Overzicht van uitgevoerde buitenlandprojecten in het derde jaar

	96/97	97/98	98/99	99/00
onderzoeksstage	33%*	21%	29%	37%
praktijkstage		16%	29%	30%
studieonderdeel	11%	11%	9%	15%
anders	22%	11%	14%	4%
respondenten (totaal afgestudeerden)	9 (totaal 20)	19 (totaal 32)	35 (totaal 74)	27 (totaal 66)

Tabel 10.3. Overzicht van internationale ervaring (bron: WO Monitor 98, 99, 00, 01)

N.B. meerdere antwoorden waren mogelijk

*In 96/97 is geen uitsplitsing gemaakt naar onderzoek/praktijkstage

AFSTUDEERPROJECTEN

Afstudeerprojecten in het buitenland worden uitgevoerd in overleg met de betrokken afstudeerdocent. Hierbij is het van belang dat ook in het buitenland adequate en op TB gerichte afstudeerbegeleiding mogelijk is. Om deze reden vindt het afstuderen in het buitenland niet zo vaak plaats. Van 1997 tot en met 2001 hebben 36 studenten hun afstudeeropdracht in het buitenland uitgevoerd.

ORGANISATIE

Studenten die in aanmerking willen komen voor een uitwisseling met een buitenlandse universiteit kunnen zich aanmelden via de medewerker internationalisering van de faculteit.

In 1999 heeft de faculteit een buitenlandfonds ingesteld met het oog op het stimuleren van de aantallen uitgaande studenten. Dit fonds vergoedt in principe de helft van de reiskosten van studenten. De vergoeding vormt een aanvulling op de bestaande fondsen van bijvoorbeeld de TU Delft.

TB participeert in de universiteitsbrede, meerdaagse voorlichtingsactiviteit Study Abroad, die steeds in het najaar plaatsvindt. Tijdens deze voorlichtingsdagen informeert de opleiding onder andere tweede- en derdejaars studenten over studeren in het buitenland.

In de NIPO enquête 2001 scoort TB hoog op de vraag over de mogelijkheden om een deel van de opleiding in het buitenland te volgen. Ook uit gesprekken met studenten blijkt dat zij van mening zijn dat er voldoende mogelijkheden zijn om een project of studieonderdeel in het buitenland uit te voeren. De organisatorische ondersteuning van studenten kan echter uitgebreid worden. De faculteit is momenteel bezig om dit te bewerkstelligen.

INDIVIDUELE CONTACTEN EN NETWERKEN

De secties van de faculteit onderhouden ook individuele contacten met organisaties en instellingen in het buitenland. Dit biedt onder andere aan studenten de mogelijkheid om bij deze organisaties en instellingen in aanmerking te komen voor een project of afstudeeropdracht. Naast samenwerking met groepen bij buitenlandse universiteiten gaat het hier om organisaties in zowel de private als de publieke sector. Voor wat betreft de publieke sector loopt dit uiteen van bijvoorbeeld contacten met diverse ambassades via het Ministerie van Buitenlandse zaken tot de National Transportation Safety Board in de Verenigde Staten. Met betrekking tot de private sector gaat het om bedrijven als TNT logistics Asia, Sun Microsystems en JFK International Air Terminal (JFKIAT) in de Verenigde Staten.

10.3 WAT IS BEREIKT?

In de periode vanaf 1997 zijn er grote stappen gezet in de internationalisering van de faculteit. In een aantal gevallen overstegen de gerealiseerde activiteiten de ambities. Zo werden er niet slechts losstaande Engelstalige modules voor buitenlandse studenten opgebouwd, maar ging een volledig internationaal programma van start, niet alleen Engelstalig maar ook met een volledige internationale studentenpopulatie. Daarnaast is het zo dat Nederlandse en buitenlandse studenten niet slechts hun 'eigen' programma-aanbod kunnen vinden binnen de faculteit, maar in een steeds groter wordend aantal gevallen samen dezelfde leerstof bestuderen en in dezelfde collegezaal les krijgen van Nederlandse en buitenlandse docenten. De faculteit spreekt dan ook met trots van de International Classroom.

Daarnaast hebben in de periode tussen 1997 en 2001 183 studenten uit het voltijdprogramma van de gelegenheid gebruik gemaakt om een deel van de studie in het buitenland te volgen. Deze mogelijkheid bestaat ofwel in het kader van een uitwisselingsprogramma ofwel voor het uitvoeren van een onderzoeksproject.

Tenslotte kan hier worden vermeld dat de faculteit in haar nieuwe gebouw in korte tijd een 'international flavour' heeft gekregen. Met name ook doordat het internationale MSc-programma zeer succesvol is en veel studenten bij TBM een taal cursus Nederlands volgen.

11 INTERNE KWALITEITSZORG

OM DE KWALITEIT VAN HET ONDERWIJS VOORTDURENDE TE KUNNEN BEPALEN, IS EEN ONDERWIJSKWALITEITSZORGSTEEEM OPGEZET. DIT SYSTEEM IS ONTWIKKELD IN NAUWE SAMENWERKING MET DOCENTEN EN STUDENTEN. HET IS GEGROEID DOOR PRAKTIJKERVARING EN HET COMBINEREN VAN DIVERSE THEORIEËN OVER KWALITEITSZORG TOT EEN MODEL VOOR HET MONITOREN VAN HET ONDERWIJS. HET MODEL WORDT STEEDS AANGEPAST AAN DE BEHOEFTE VAN DE ONDERWIJSORGANISATIE.

11.1 UITGANGSPUNTEN VAN HET SYSTEEM VAN INTERNE KWALITEITSZORG

Het systeem voor interne kwaliteitszorg is geen doel op zich, maar een middel om tot verbetering van het onderwijs te komen. De kwaliteitszorginstrumenten moeten op effectieve wijze signalen afgeven over knelpunten in het onderwijs. De kwaliteitszorg is daarbij gericht op inhoudelijke, organisatorische en onderwijskundige aspecten van het curriculum. Hierbij staat een aantal uitgangspunten centraal:

- kerntaak van de opleiding is het verzorgen van goed onderwijs,
- activiteiten van kwaliteitsmedewerkers zijn primair gericht op monitoren en verbeteren van dit onderwijs,
- zowel docenten als studenten zijn actief bij de kwaliteitszorg betrokken,
- er wordt gewerkt met heldere protocollen,
- er wordt gestreefd naar een efficiënte werkwijze door automatisering van module-evaluaties en
- het onderwijs en evaluaties daarvan worden verankerd in het personeelsbeleid.

Beoogd wordt om alle niveaus in de onderwijsorganisatie te kunnen evalueren en zonodig bij te stellen zodat het onderwijs zowel intern als extern consistent is.

Binnen de interne consistentie van het onderwijs worden drie niveaus onderscheiden. Het hoogste niveau omvat de opbouw van het curriculum resulterend in de eindtermen. Het basisniveau is het onderwijsleerproces: de interactie tussen docent en studenten binnen een module. Tussen beide niveaus in staat de ontwikkeling en vormgeving van de modules en de opeenvolging van de verschillende modules. Bij interne consistentie zijn de eindtermen van het onderwijs, de leerdoelen van de modules, de leerinhoud, de didactische werkvormen, de wijze van toetsing en het lesgeven zelf goed op elkaar

afgestemd, zodat studenten daadwerkelijk leren wat volgens het curriculum wordt aangeboden.

Bij externe consistentie is het onderwijs van de instelling een goede afspiegeling van datgene wat maatschappelijk relevant en volgens wetenschappelijke maatstaven te verantwoorden is. De docenten, medewerkers en studenten moeten deze afspiegeling onderschrijven om de externe consistentie compleet te maken. Dit vereist een afstemming van de bij het onderwijs betrokken actoren: hoogleraren, docenten, onderwijskundig medewerkers, studenten, vertegenwoordigers van de maatschappelijke context van de opleiding (onder andere werkgevers) en vertegenwoordigers van relevante wetenschappen.

In het kwaliteitszorgsysteem van Technische Bestuurskunde wordt aandacht geschonken aan zowel de interne als de externe consistentie. De functies van de kwaliteitszorg en de instrumenten voor evaluatie van het onderwijs zijn afgestemd op de drie onderscheiden niveaus (curriculum, module en leerproces). Het onderwijs wordt op de verschillende niveaus binnen de organisatie en in samenhang met elkaar bewaakt. Daarnaast worden de onderscheiden actoren bij de kwaliteitsbepaling betrokken.

11.2 OPZET VAN HET SYSTEEM VAN INTERNE KWALITEITSZORG

Door zowel de interne als externe consistentie in de kwaliteitszorg op te nemen en de evaluatie hiervan regelmatig te herhalen, ontstaat een integraal en cyclisch model. In Figuur 11.1 is een schematisch overzicht gegeven van het systeem van onderwijskwaliteitszorg (OKZ). In de onderste rij van het diagram is het onderwijsleerproces aangegeven. Daarboven is te zien dat dit geëvalueerd wordt door studenten en alumni, dat geke-

ken wordt naar onderwijsresultaten en dat de bevindingen van docenten worden meegenomen. De resultaten van de evaluaties worden vervolgens aan de orde gesteld in verschillende gremia (opleidingscommissie, clustercoördinatoren, enz.). Dit resulteert in aanpassingen van het onderwijs, die weer hun weg vinden in het onderwijsleerproces. Globaal gezien zijn er in het OKZ-systeem drie lussen te zien: de eerste loopt via het onderwijsleerproces en de alumni naar de organen op faculteitsniveau en via de eindtermen van het curriculum weer terug.

De tweede loopt via het onderwijsleerproces en clustercoördinatoren naar de inhoud van de clusters en de eindtermen van de modules. De laatste lus gaat van het onderwijsleerproces via modulemanagers en docenten weer terug naar de inhoud van de modules.

1E LUS: EINDTERMEN EN CURRICULUM

Op dit niveau wordt nagegaan of het curriculum gebaseerd is op de nieuwste wetenschappelijke stand van zaken en of het curriculum maatschappelijk relevant is. Daarom wordt naast het onderzoek of het curriculum voldoende wetenschappelijke diepgang heeft ook bij de TB-alumni nagegaan of het curriculum hen voldoende voorbereid heeft op de arbeidspraktijk. Ook aan hun directe chefs wordt gevraagd of de alumni goed voorbereid zijn op datgene wat zij in het werk tegenkomen.

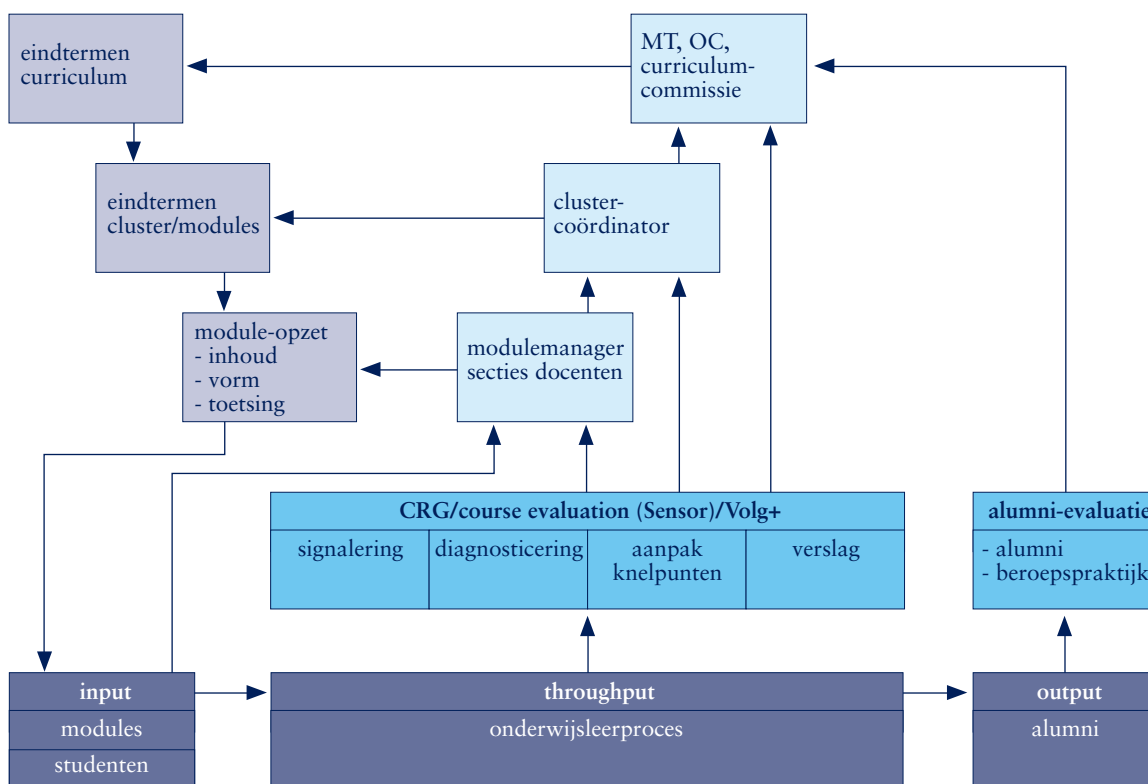
Actoren zijn op dit niveau de wetenschappelijke staf, de alumni en de vertegenwoordigers uit bedrijven waar TB-alumni terecht komen.

De visitatie die elke vijf jaar door een externe peer-group gehouden wordt en de alumni-evaluatie iedere twee jaar, dragen zorg voor deze *feedback loop*, die als buitenste lus in het schema is weergegeven.

2E LUS: INHOUD CLUSTERS EN EINDTERMEN MODULES

De eindtermen van een cluster en de daaruit afgeleide modules moeten voldoen aan de eindtermen en doelstellingen die voor het curriculum zijn geformuleerd. Op basis van de eindtermen van het curriculum en naar aanleiding van de bevindingen van studenten worden de inhoud van de clusters en de eindtermen van de modules onder de loep genomen. Doelstellingen, leerinhoud, toegepaste didactische werkvormen en toetsing dienen op elkaar te zijn afgestemd. Op dit evaluatieniveau wordt met behulp van clustercoördinatoren, aangevuld met onderwijskundigen en een vertegenwoordiging van studenten, feedback gegeven op een ontwikkelde module voordat deze daadwerkelijk uitgevoerd gaat worden. Daarna wordt de bijdrage van de module regelmatig geëvalueerd.

Actoren zijn hier de clustercoördinatoren, de onderwijskundige staf en de studentenvertegenwoordiging.



Figuur 11.1. Schema van het systeem van onderwijskwaliteitszorg

3E LUS: ONDERWIJSINHOUD

Op dit evaluatieniveau wordt door modulemanagers, aangevuld met onderwijskundigen en een vertegenwoordiging van studenten, geëvalueerd of de uitvoering van het onderwijs op onderwijskundig juiste wijze passend bij het curriculum wordt uitgevoerd.

Daarnaast wordt gelet of er organisatorische aspecten zijn die het studeergedrag van de student zouden kunnen belemmeren, zoals roostertechnische zaken en piekbelasting.

Actoren op dit niveau zijn, behalve docenten en het ondersteunend personeel, ook de studenten. Via de *course evaluation*, collegeresponsiegroepen, Volg+ en evaluatiegesprekken met docenten worden op dit niveau gegevens verzameld over het uitgevoerde onderwijsproces.

11.3 EVALUATIE VAN HET ONDERWIJS-PROCES

In figuur 11.1 is te zien dat een deel van het OKZ-systeem bestaat uit de evaluatie van de aangeboden modules. De alumni-evaluatie is in Hoofdstuk 7 (Kwaliteit van de afgestudeerden) reeds aan de orde geweest. Bij de evaluatie van het onderwijsproces wordt een gefaseerde aanpak toegepast. Er wordt onderscheid gemaakt in de fasen: signalering, diagnosticering, verbetering/verandering en rapportage/dossiervorming.

SIGNALERING

In de signaleringsfase vindt de evaluatie van alle modules plaats door een gesprek met een studentenpanel (de zogenaamde collegeresponsiegroep – CRG), een vragenlijst (de *course evaluation* – CE) en de studieresultaten. Bij de bijeenkomst met het studentenpanel is een OKZ-medewerker en de commissaris onderwijs van de studievereniging aanwezig. In de CRG komen de inhoud van de module, doceergedrag van de docenten, gebruikte werkvormen, materiaal, studielast, organisatie en beoordelingswijze aan bod. Doel van dit gesprek is het opsporen van knelpunten binnen het onderwijsleerproces. Deze worden, afhankelijk van hun urgentie, op kortere of langere termijn aangepakt.

De *course evaluation* vragenlijst wordt middels het systeem Sensor aan het eind van een module afgenomen. Dit kan zowel schriftelijk als via het Internet (zie <http://sensor.tudelft.nl>). Er is een vragenlijst die gericht is op theoriemodules en een die gericht is op projectmodules. Desgewenst kunnen, door bijvoorbeeld de docent, nog een beperkt aantal modulespecifieke vragen worden toegevoegd.

Naast de signalering via de CRG of CE kunnen knelpunten gesignaleerd worden door klachten van studenten die via de onderwijscommissaris van Curius binnenkomen, of vragen van docenten.

Voor overzichten van de studieresultaten wordt gebruik gemaakt van het systeem Volg+.

DIAGNOSTICERING VAN KNELPUNTEN

Op de signalering volgt een nabespreking met de modulemanager. Doel hiervan is het herleiden van mogelijke knelpunten naar de eigenlijke oorzaken en deze indien wenselijk en mogelijk te verbeteren voor het lopende, danwel het daaropvolgende jaar. Wanneer een uitgebreider onderzoek naar het ontstaan van de knelpunten nodig is, worden hierover afspraken gemaakt. Deze afspraken worden vastgelegd.

AANPAK VOOR VERBETERINGEN/VERANDERINGEN

Na de diagnostische fase verlenen de kwaliteitsmedewerkers ondersteuning aan de docenten bij de afgesproken aanpak. Deze ondersteuning kan bestaan uit advisering of begeleiding bij, of uitwerking van (een gedeelte van) de aanpak.

RAPPORTAGE/DOSSIERVORMING

Ten slotte wordt verslag gelegd van de sterke onderdelen en de knelpunten binnen de module, de reactie van de modulemanager hierop en eventuele afspraken ter verbetering. Dit verbeterplan kan niet vrijblijvend worden opgevat.

Het verslag is openbaar en wordt per onderwijsperiode via de website teruggekoppeld naar de docenten, studenten en andere belangstellenden. Daarnaast ontvangen de modulemanager en de Directeur Onderwijs een schriftelijk exemplaar.

Per cursusjaar doen de kwaliteitsmedewerkers verslag van hun activiteiten in het OKZ- jaarverslag.

11.4 BIJ DE KWALITEITSZORG BETROKKEN PERSONEN

STUDENTEN

De betrokkenheid van de studenten bij de kwaliteitsbepaling van het onderwijs is groot. De CRG's draaien goed, zowel qua aantal studenten dat meedoet als qua inhoudelijke inbreng van studenten. Studenten zijn bereid mee te werken, vooral wanneer inzichtelijk wordt gemaakt wat met hun reacties gebeurt. Wanneer ze zien dat hun inbreng invloed heeft, zijn ze bereid tijd te steken in evaluatie van het onderwijs en komen ze zelf ook met suggesties ter verbetering van het onderwijs-

systeem of afzonderlijke modules.

De betrokkenheid van studenten blijkt ook uit de nauwe relatie tussen de studievereniging en de OKZ-medewerkers. Deze relatie loopt overwegend via de onderwijscommissaris van Curius.

Het onderdeel waarop de betrokkenheid van studenten terugloopt is de *course evaluation*. Deze evaluatie is vrijblijvend en vrijwillig in te vullen. Om weer een hogere respons te krijgen is in de eerste plaats de afname gestructureerd. Vanaf het cursusjaar 2002/03 wordt alleen nog aan het eind van een module de vragenlijst afgenomen. In de tweede plaats zijn de vragenlijsten verkort van 40 tot 20 à 25 vragen.

DE ONDERWIJSCOMMISSARIS VAN DE STUDIE-VERENIGING CURIUS

De onderwijscommissaris regelt en notuleert de CRG's en voert kleine projecten uit in samenwerking met het bureau Onderwijs en Onderzoek. Daarnaast is de onderwijscommissaris aanspreekpunt voor studenten met klachten en vindt wekelijks overleg plaats tussen de onderwijscommissaris en de medewerkers van OKZ over onderwijszaken. Ten slotte neemt de onderwijscommissaris deel aan verschillende gremia, waaronder de curriculum- en de opleidingscommissie.

DE OPLEIDINGSCOMMISSIE VAN TECHNISCHE BESTUURSKUNDE

De opleidingscommissie is van het begin betrokken geweest bij de opzet van het kwaliteitszorgsysteem en grote veranderingen daarbinnen. Onderwerpen op curriculumniveau worden in de opleidingscommissie gebracht. De opleidingscommissie heeft een inbreng bij het wegwerken van knelpunten in het onderwijs.

DOCENTEN EN MODULEMANAGERS

Docent- en modulespecifieke zaken worden geëvalueerd in persoonlijke gesprekken. Docent- en modulespecifieke zaken met een gemeenschappelijke component worden, naast de persoonlijke gesprekken, ingebracht in het modulemanageroverleg. In deze periodieke vergaderingen van de modulemanagers vindt terugkoppeling plaats van de resultaten uit de module-evaluaties (CRG en CE). Daarnaast worden vakoverstijgende onderwerpen besproken en wisselen docenten ideeën uit over te ondernemen acties. Aandachtsgebieden zijn onder andere geweest: kennisgaten tussen modules, de nakijktijd van tentamens, de inschrijving voor tentamens, de studiebelasting van diverse modules en beoordeling van individuele inspanningen tijdens projecten.

Voorbeelden van acties die de docenten de afgelopen jaren ondernomen hebben, zijn de verduidelijking van

readers met o.a een leeswijzer, verbeteren van de helderheid van tentameneisen aan het begin van de module en evaluatie van de intensieve stroom.

DE ONDERWIJSKWALITEITSZORGMEDEWERKERS

De OKZ-medewerkers zijn in het bijzonder belast met:

- monitoren van de kwaliteit van het onderwijs,
- uitkomsten van evaluaties omzetten in acties,
- conclusies en aanbevelingen afleiden en deze in of met diverse gremia te bespreken,
- onderwijskundige adviezen geven aan docenten en medewerkers,
- ambtelijke ondersteuning verlenen aan de opleidingscommissie en examencommissie Technische Bestuurskunde,
- initiëren en ondersteunen van onderwijsprojecten (bijvoorbeeld ICT in het onderwijs) en het organiseren van een jaarlijkse onderwijsdag.

11.5 WAT IS BEREIKT?

Sinds de vorige visitatie is de opzet van de interne kwaliteitszorg uitgebouwd. Deze is afgestemd op de modulaire opzet van het onderwijs. Daarnaast is een verankering aangebracht van de inbreng van en terugkoppeling naar studenten, docenten, modulemanagers, clustercoördinatoren en curriculumcommissie. Ten slotte is aandacht geschonken aan het volgen van alumni en hun werkgevers.

In de afgelopen jaren zijn diverse projecten gerealiseerd in het kader van de onderwijskwaliteitszorg: een leidraad voor de begeleiding van afstudeerders, systematische beschrijving van de eindtermen, een onderzoek naar leerstijlen en een alumni- en werkgevers-evaluatie.

11.6 VERBETERINGEN EN ACTIES NAAR AANLEIDING VAN DE VORIGE VISITATIE

Aan het eind van alle vorige hoofdstukken is kort weergegeven wat bereikt is op het betreffende gebied sinds de vorige onderwijsvisitatie. Hieronder worden de belangrijkste conclusies en aanbevelingen van de visitatiecommissie nogmaals op een rij gezet en wordt kort ingegaan op de acties die ondernomen zijn naar aanleiding van de opmerkingen van de commissie. Daarbij wordt verwezen naar de plaats in deze zelfstudie waarin het betreffende onderwerp uitgebreider aan de orde is geweest.

De aanbevelingen kunnen geïnclassificeerd worden in vijf categorieën:

A. EXTERNE ORIËNTATIE VAN DE OPLEIDING

De visitatiecommissie constateert dat de externe oriëntatie van de opleiding moet worden versterkt en geeft daartoe een aantal aanbevelingen:

- *Analyseer de arbeidsmarkt voor afgestudeerden om inzicht te krijgen in de behoeften. Let in het bijzonder ook op te verwachten lange-termijn trends in dit arbeidsmarktsegment (aanbeveling 1 algemeen).*
- *Vergroot de externe oriëntatie door bijvoorbeeld part-time hoogleraren aan te trekken uit relevante sectoren van de maatschappij (aanbeveling 12 specifiek). Besteed in het bijzonder aandacht aan de internationale oriëntatie van de opleiding i.v.m. het internationale aspect van veel onderdelen van de opleiding (aanbeveling 3 algemeen en 12 specifiek).*

Voordat de opleiding Technische Bestuurskunde in 1992 van start ging, zijn verkennende onderzoeken uitgevoerd naar de maatschappelijke behoefte van een dergelijke opleiding. In 1990 verscheen op basis hiervan het eindrapport van de commissie Zeevalking met daarin een uitgewerkt voorstel voor een opleiding tot bestuurskundig ingenieur. Omdat voor deze inhoudelijk unieke opleiding nog geen sprake was van gevestigde externe fora, is besloten tot de instelling van een wetenschappelijke adviesraad (WAR) die de opbouw van de opleiding zou gaan begeleiden. Inmiddels zijn er meer dan 350 ingenieurs afgestudeerd (vrijwel allemaal extern) en hebben zeer veel van deze studenten snel een baan gevonden (zie Hoofdstuk 7 voor een uitgebreide analyse van de afgestudeerden en de arbeidsmarkt).

De faculteit onderhoudt goede contacten met de alumni en hun werkgevers. Inmiddels heeft de faculteit ook verschillende hoogleraren aangetrokken uit relevante sectoren van de maatschappij (zie ook Hoofdstuk 8). Met betrekking tot de internationale oriëntatie van de opleiding is onder meer in 1999 het succesvolle tweejarige Engelstalige Master of Science programma gestart. Daarnaast zijn verschillende uitwisselingsprogramma's geformaliseerd en samenwerkingsverbanden opgezet en versterkt. Een groot percentage van de studenten gaat momenteel naar het buitenland om een project uit te voeren (zie ook Hoofdstuk 10).

B. INHOUD VAN DE OPLEIDING

De visitatiecommissie constateert dat in de inhoud van de opleiding onvoldoende aandacht wordt besteed aan een aantal disciplines.

- *Leg verbindingen tussen de opleiding en het onderzoek naar de dynamiek van technologische*

ontwikkelingen en innovatieprocessen en besteed in het curriculum aandacht aan basisdisciplines die hieraan ten grondslag liggen (aanbeveling 4 algemeen).

- *Het programma kent onvoldoende links naar nieuwe ontwikkelingen op het terrein van technologiedynamica en innovatieprocessen, met name het type problemen van kleine en middelgrote ondernemingen (aanbeveling 5 specifiek).*
- *Onderzoek op welke wijze de gammadisciplines meer kunnen bijdragen aan (technologische) innovatieprocessen en geïntegreerd probleemoplossen (aanbeveling 5 algemeen).*
- *Om de balans tussen breedte en diepte binnen het programma te verbeteren wordt geadviseerd nog eens kritisch te kijken naar de relatie tussen technologie en maatschappij (aanbeveling 1 specifiek).*

De door de commissie genoemde innovatieprocessen en technologiedynamica acht TB zeker van belang, maar in de opleiding is gekozen voor andere prioriteiten. Technische Bestuurskunde zit in die zin dichterbij Technische Bedrijfskunde dan bij Techniek en Maatschappij. Het gaat om het opleiden van ingenieurs die een wezenlijke bijdrage kunnen leveren aan ontwerp- en beheersprocessen. Bij TB richten deze processen zich op infrastructuur en daaraan gerelateerde diensten en spelen ze zich af op het raakvlak van de publieke en de private sector. Hierin past geen centrale rol voor processen van innovatie en technologie-dynamica. De faculteit is wel van mening dat dit onderwerpen zijn die van belang zijn voor een technische universiteit en is sinds september 2002 een nieuwe MSc opleiding Management van Technologie gestart waarin innovatieprocessen en technologiedynamica een meer centrale rol spelen.

C. INTEGRATIE BINNEN DE OPLEIDING

De visitatiecommissie constateert dat de integratie binnen de opleiding moet worden versterkt en geeft daartoe een aantal aanbevelingen:

- *Vergroot het niveau van multidisciplinariteit bij de staf, versterk deze multidisciplinariteit ook in de opleiding en presenteer deze naar buiten toe (aanbeveling 5 algemeen).*
- *Het aantal studie-onderdelen dat betrekking heeft op integratie van methoden uit verschillende disciplines is te gering. Besteed meer aandacht aan projectwerk en/of probleemgestuurd onderwijs (aanbeveling 3 specifiek).*
- *De structuur van de kernsecties en domeinsecties werkt de integratie tussen de verschillende disciplines niet in de hand. Overweeg om thema's te formuleren in onderzoek en onderwijs, waarin de verschillende disciplines worden geïntegreerd (aanbeveling 11 specifiek).*

- *De selectieve functie van de propedeuse ligt sterk bij de wiskunde en de technische vakken en komt onvoldoende tot uitdrukking in de integratievakken (aanbeveling 4 specifiek).*

De opmerking van de visitatiecommissie op het punt van de multidisciplinariteit plaatst TB voor een dilemma. De faculteit heeft expliciet gekozen voor een disciplinaire opbouw in de vorm van secties, om daarmee voldoende kritieke massa en diepgang per discipline te kunnen garanderen. Versterking van de *interdisciplinariteit* in de opleiding is wel een belangrijk uitgangspunt geweest bij de inrichting van het nieuwe programma bestaande uit grotere modules. De TB-kolom (integratieve kolom) in het programma is aanzienlijk aangescherpt en bestaat uit modules waarbinnen studenten methoden en technieken leren gericht op het oplossen van technisch-bestuurskundige vraagstukken door integratie van verschillende disciplines. Daarnaast is in alle cursusjaren een project-eenlijn geïntroduceerd met projectmodules waarin integratie en toepassing van de leerstof uit theorie-modules op technisch-bestuurskundige vraagstukken centraal staat.

Hierboven is aangegeven dat de faculteit hecht aan de disciplinaire indeling. Het onderwijs wordt aangeboden in grotere modules waarbij regelmatig verschillende secties betrokken zijn. Overigens zijn alle leden van de wetenschappelijke staf betrokken bij tenminste één onderzoeksprogramma. De onderzoeksprogramma's van de faculteit zijn per definitie sectie-overstijgend. De resultaten van de onderzoeksprogramma's vinden ook hun weerslag in het onderwijs, met name in de hogere jaren.

Binnen het curriculum is na 1997 met de inhoudelijke inrichting van de onderwijsmodules en nieuwe vormen van toetsing de selectieve functie van de propedeuse verschoven (zie ook Hoofdstuk 6). De TB-modules zijn inhoudelijk zwaarder ingericht en studenten die onvoldoende presteren in theoriemodules worden uitgesloten van deelname aan de bijbehorende projectmodules omdat zij de noodzakelijke voorkennis missen.

D. HET NIVEAU VAN DE OPLEIDING

Met betrekking tot het niveau van de opleiding heeft de visitatiecommissie de volgende aanbevelingen gedaan:

- *Denk na over criteria om het academisch niveau van de opleiding te meten (aanbeveling 7 algemeen).*
- *De beschrijving van de eindtermen is nog te algemeen en moet verder worden aangescherpt (aanbeveling 2 specifiek).*
- *Het afstudeerwerk is soms te instrumenteel en te weinig fundamenteel theoretisch (aanbeveling 8 specifiek).*

Bij iedere afstudeersectie is een afstudeercoördinator aangesteld. Deze houdt toezicht op inhoud en niveau van het afstudeerwerk en de regels die aan het afstuderen gesteld zijn.

In overleg met de afstudeercoördinatoren zijn de criteria voor het afstudeerwerk geoperationaliseerd (zie ook Hoofdstuk 7). In deze criteria is ook het wetenschappelijk gehalte van het werk opgenomen, waarbij onder meer gekeken wordt naar het gebruik van theorieën en hypothesen, de kwaliteit van de keuze en toepassing van methoden en technieken en de koppeling met de relevante literatuur.

Verder is er gewerkt aan de uitwerking van de eindtermen van de opleiding en de relatie hiervan met de leerdoelen van de afzonderlijke modules. De studiegids geeft leerdoelen per module aan, zodat voor studenten duidelijk is wat aan het eind van de module van hen wordt verwacht. De leerdoelen worden ook in de evaluatie van het onderwijs betrokken. De eindtermen van de opleiding zijn concreter geformuleerd (zie ook Hoofdstuk 1).

E. ONDERWIJSKUNDIGE VERBETERINGEN

Als laatste zijn er nog uiteenlopende onderwijskundige aanbevelingen, die één voor één besproken zullen worden.

- *Besteed meer systematische aandacht aan de begeleiding van projectgroepen en in het bijzonder de beoordeling binnen de projectgroepen (aanbeveling 6 specifiek).*

Voor iedere projectmodule is een modulemanager aangesteld die verantwoordelijk is voor de inhoud en werkwijze binnen de module. De modulemanager stuurt de verschillende begeleiders aan en tracht te zorgen voor onderlinge afstemming. Projecten worden uitgevoerd in kleine groepen. Bij projecten zijn derhalve vaak veel begeleiders betrokken. Hoewel de modulemanagers richtlijnen maken voor de beoordeling en begeleiding, blijven deze aspecten door de variëteit aan begeleiders toch voor een deel persoonsgebonden. Het grote aantal begeleiders heeft als voordeel dat veel leden van de wetenschappelijke staf de projecten kennen en erbij betrokken zijn.

Technische Bestuurskunde volgt de ontwikkelingen op andere universiteiten waar projectonderwijs een belangrijke plaats in het curriculum inneemt. Er zijn bijvoorbeeld werkbezoeken gebracht aan de Universiteit van Aalborg in Denemarken en de Université des Sciences et Technologies de Lille.

Verder doen leden van de faculteit in het kader van het IMAGO project op het gebied van ICT in het onderwijs onderzoek naar het gebruik van ICT in de ondersteuning van studenten en docenten bij projectwerk, waarvoor

het Bachelorproject TB een pilot is. Ten slotte is onder andere in de modulemanagersvergaderingen aandacht geschonken aan individuele beoordeling en het beoordelen van groepsgenoten.

- *Verminder het aantal contacturen ten gunste van de zelfstudie en verbeter de werkvorm “begeleide zelfstudie” (aanbeveling 8 specifiek).*

Zoals besproken in Hoofdstuk 3 is het aantal contacturen aanzienlijk verminderd. In het curriculum wordt gebruik gemaakt van nieuwe werkvormen (projectonderwijs, games, intensieve stroom) om ervoor te zorgen dat de studielast zo evenredig mogelijk over de onderwijsperiode is verdeeld.

- *Het propedeuserendement is te laag en de gemiddelde studieduur is te lang. TB moet zich meer inzicht verschaffen in de studievoortgang van studenten en de oorzaak van vertragingen (aanbeveling 9 specifiek).*

Uit onderzoek is bekend dat rendement en studieduur worden bepaald door een groot aantal factoren. Een faculteit kan slechts beperkt invloed uitoefenen op deze factoren. Slecht beïnvloedbare factoren zijn bijvoorbeeld de kwaliteit van studenten en hun eigen ambitieniveau. Veel studenten kiezen er voor om naast hun studie part-time te werken of bestuursfuncties te vervullen. Zoals reeds is aangegeven in Hoofdstuk 5 acht TB zich verantwoordelijk voor de studeerbaarheid en onderwijskwaliteit van de opleiding. Een programma moet studeerbaar zijn voor studenten die nominaal studeren maar daarnaast ook voldoende mogelijkheden bieden aan studenten die vertraging hebben opgelopen. Binnen het systeem van onderwijskwaliteitszorg worden studeerbaarheid en onderwijskwaliteit voortdurend gemeten en verbeterd indien de uitkomsten daartoe aanleiding geven. In gesprekken met studenten wordt bevestigd dat het onderwijsprogramma studeerbaar is en dat het in principe mogelijk zou moeten zijn om het programma nominaal te doorlopen.

- *De studie-adviezen zouden al in februari moeten worden uitgebracht (aanbeveling 10 specifiek)*

Momenteel krijgen studenten na de januari-tentamens een pre-advies, waarbij studenten met een negatief advies een oproep krijgen voor een gesprek met de studie-adviseur (zie ook Hoofdstuk 5). Aan het eind van het eerste jaar wordt een definitief studie-advies uitgebracht. In het systeem van kwintalen (5 onderwijsperiodes) waren de pre-adviezen gebaseerd op een beperkt aantal tentamens. In de semesterstructuur kunnen de pre-adviezen gebaseerd zijn op de helft van de propedeuse.

12 STERKTE/ZWAKTE-ANALYSE

STERKTEN

- *focus van Technische Bestuurskunde: multi-actor problem solving* in context van grootschalige technische systemen (infrastructuren); ontwerp & sturing van netwerken van organisaties; raakvlak publiek-privaat
- *maatschappelijke relevantie*: gericht op maatschappelijk zichtbare en herkenbare problemen; onderwijs speelt in op actuele ontwikkelingen
- *structuur van de opleiding*: didactisch concept bestaat uit functionele opbouw in kolommen (met integratiekolom TB); balans tussen probleemgestuurd en theoriegestuurd onderwijs
- *interdisciplinariteit van de opleiding*: TB is brede en gevarieerde opleiding (techniek, bestuur en management) met expliciete integratie rond *multi-actor problem solving* en integratie van vaardigheden
- *vaardighedenonderwijs*: veel aandacht voor het vaardighedenonderwijs; vaardigheden worden geïntegreerd aangeboden; het gaat hierbij onder andere om mondeling presenteren, schriftelijk rapporteren, interviewtechnieken, debatteren, literatuur zoeken, samenwerken in groepen, computervaardigheden
- *keuzemogelijkheid*: vanaf eerste jaar kunnen studenten zich toeleveren op een specifiek technisch toepassingsgebied
- *inbedding in TU Delft*: TB kan dankzij haar positie binnen de TU Delft het technologisch aspect binnen de opleiding op hoog niveau gestalte geven (inbreng van gastdocenten, aanbod van geavanceerde keuzevakken)
- *kwaliteit van afgestudeerden*: afgestudeerden hebben een uitgesproken ingenieursattitude (cf. Lintsenrollen), kunnen zich snel inwerken, kunnen grote mate van complexiteit aan en zijn *team-players*
- *aansluiting bij de arbeidsmarkt*: vrijwel alle studenten voeren hun afstudeeropdracht extern uit; TB-ingenieurs vinden doorgaans snel een baan die aansluit bij hun opleiding
- *kwaliteit van de docenten*: TB-docenten scoren bijzonder hoog in vergelijkende onderzoeken; onderwijs wordt door docenten zeer serieus genomen, docenten voelen zich betrokken bij de opleiding
- *studentvriendelijkheid*: goede informatievoorziening aan studenten (cf. NIPO enquête), laagdrempelige onderwijskwaliteitszorg, goed functionerende FSR en opleidingscommissie, nauwe samenwerking met studievereniging Curius

- *infrastructuur*: de faculteit TBM is in een nieuw gebouw gehuisvest dat goede voorzieningen biedt; de computerfaciliteiten zijn up-to-date
- *ICT in het onderwijs*: geen “computerondersteund onderwijs omdat het moet” maar bijzondere toepassingen voor specifieke doeleinden (spelsimulaties, elektronische feedback en discussies, *group support facilities*, multi-mediatoeepassingen), vaak als spin-off van onderzoekprojecten

ZWAKTEN

- *externe herkenbaarheid*: vanwege het interdisciplinaire karakter van de opleiding is het niet eenvoudig om in het kort uit te leggen wat TB precies inhoudt
- *interne herkenbaarheid*: studenten (ook ouderejaars) onderkennen hun kunde onvoldoende als eigen specialisme (analyse, ontwerp en management van multi-actor systemen); de neiging bestaat om naar een meer herkenbare monodiscipline (techniek, bestuurskunde) uit te wijken
- *oriëntatie op wetenschappelijk onderzoek*: de opleiding focust op abstractie, analyse en ontwerp in de context van probleemoplossen, minder op die van wetenschappelijke theorievorming en -toetsing; studenten zijn minder geneigd tot reflectie
- *nominale opleidingsduur*: het 4-jarige programma is te krap om het brede TB-vakgebied in alle opzichten goed uit te diepen (dit heeft zich na 2000 opgelost)
- *kans op meeliftgedrag*: het relatief grote aandeel groepswerk biedt studenten meer mogelijkheid om zich te verschuilen
- *toetsing*: evaluatie van toetsingsvormen in het licht van de eindtermen vindt nog niet systematisch plaats
- *doorstroom*: de faculteit kan geen sterke prikkels voor gedisciplineerd studeergedrag (bijv. bindend studieadvies) opleggen
- *rendement*: studenten doen langer over de studie dan de nominale studieduur
- *multidisciplinariteit van docenten*: niet alle docenten zijn in staat om het interdisciplinaire leerstuk goed over te dragen, er blijft altijd een koppeling naar het eigen vakgebied
- *kennisoverdracht nieuwe medewerkers*: door de sterke samenhang in de opleiding en de interdependenties tussen modules is het moeilijk voor nieuwe docenten om snel inzicht te krijgen in alle koppelingen met de eigen module

KANSEN

- *nominaal 5-jarig programma*: versterking van onderwijs mogelijk, met name op het gebied van onderzoeksmethoden en reflectie
- *nauwere koppeling tussen onderwijs en onderzoek*: de facultaire onderzoeksprogramma's hebben in de afgelopen jaren een duidelijkere focus en structuur gekregen, dit maakt het mogelijk om het onderzoek explicieter in de opleiding terug te laten komen
- *Bachelor/Master-structuur*: scherper onderscheid analyse-ontwerp door scheiding Ba- en Ma-fase; naar verwachting betere studiediscipline in masterfase, leidend tot beter rendement
- *zij-instroom*: het wordt steeds gebruikelijker om een vervolgopleiding te doen; door de Bachelor/Masterstructuur zijn zij-instromers waarschijnlijk makkelijker in te passen
- *internationalisering*: de Bolognadeclaratie en de Europese tendens om ingenieursopleidingen te verbreden bieden nieuwe mogelijkheden tot uitwisseling
- *toenemende complexiteit van maatschappelijke besluitvorming*: hierdoor ontstaat meer vraag naar experts binnen de niche waar TB zich op richt

BEDREIGINGEN

- *standaardisatie binnen de TU Delft*: invoering van een uniform semestersysteem doet afbreuk aan de studeerbaarheid; invoering van het Delfts Instellingspakket voor wiskunde en mechanica doet integratie van deze onderwerpen binnen het curriculum teniet; mogelijke invoering van een TU-breed uniforme propedeuse zou sterk afbreuk doen aan de specifieke interdisciplinariteit van de TB opleiding
- *dalende instroom bij traditionele ingenieursopleidingen*: andere opleidingen claimen deel van niche van Technische Bestuurskunde; dit wordt erger naarmate er meer masteropleidingen worden aangeboden
- *heterogene instroom*: toename heterogene samenstelling van de groep (naast VWO-aansluiters veel omzwaaiers vanuit andere opleidingen en HBO) maakt het moeilijk om het onderwijs goed op de instroom af te stemmen
- *dalende inzet*: de tijdsbesteding van studenten aan studie neemt af doordat studenten andere prioriteiten stellen; (perceptie op) het stelsel van studiefinanciering is hierop van invloed
- *stagnerende arbeidsmarkt*: bezuinigingen in private en publieke sector waardoor vraag naar afgestudeerden afneemt
- *verlies van expertise*: vertrek van ervaren interdisciplinaire hoogleraren en docenten kan niet worden opgevangen door de tot nog toe krappe arbeidsmarkt, mede

vanwege de hoge eisen die worden gesteld aan wetenschappelijke én maatschappelijke staat van dienst; nieuwe docenten zijn doorgaans monodisciplinair opgeleid waardoor lange inwerkperiodes noodzakelijk zijn

- *bestuurlijke last*: door sterke organisatorische dynamiek binnen de TU Delft (fusies van faculteiten, MUB, MOD, BaMa, onderzoeksportfolio) is veel beslag gelegd op seniorcapaciteit voor bestuurlijke activiteiten; deze staat op gespannen voet met onderzoek- en onderwijsinspanning en daarmee ook met de carrièreontwikkeling van UD's en UHDS
- *minder financiën*: extern dreigt een afname van de niet-outputgebonden middelen die vanuit OC&W aan de TU Delft worden toegekend; binnen het instellingsbudget zullen middelen voor achterstallig onderhoud aan gebouwen van sommige faculteiten moeten worden gereserveerd

PLANNEN

De komst van het vijfde jaar maakt het mogelijk om in de opleiding meer aandacht te besteden aan onderzoeksmethoden, ontwerpmethoden, reflectie en internationalisering, alsook om de koppeling met het facultaire onderzoek te versterken. Met name de ontwerpmethoden en de aansluiting bij het onderzoek zullen in het Masterprogramma TB (in het Engels SEPAM: *Systems Engineering, Policy Analysis and Management*) aan bod komen. Dit Masterprogramma gaat in september 2003 van start. In het Masterprogramma zal ook de keuzeruimte voor studenten aanzienlijk uitgebreid worden.

Een aantal van de ontwikkelingen die in het recente verleden zijn ingezet zullen nadrukkelijk voortgezet worden. Het gaat hierbij onder meer om:

- toepassing van ICT in het onderwijs
- studenteninformatie verbeteren door ontwikkeling studentenportal
- aandacht voor beoordeling (o.a. de individuele bijdrage bij groepswork)
- inzet en ondersteuning van nieuwe docenten bij de begeleiding van studenten bij eerste- en tweede-jaars projecten
- aandacht voor herkenbaarheid van de opleiding (door o.a. voorlichting, alumni, articulering/focussing opleiding)
- samenwerking met internationale partners
- internationalisering van het curriculum onder andere door het gebruik van internationale cases met bijzondere aandacht voor de EU
- afstemming binnen en tussen onderwijsmodules, met name voor de projecten, waarbij de aandacht ook uitgaat naar verdere integratie van kennis en vaardigheden

- deskundigheidsbevordering van docenten; dit wordt ook meegenomen in de afspraken die in het kader van de beoordeling met de staf worden gemaakt
- aandacht voor de instroom (door o.a. voorlichting, aansluiting VWO en HBO, andere onderwijsproducten)
- aandacht voor de studeerbaarheid, met name omdat sinds kort een semestersysteem gehanteerd wordt in plaats van vijf kwintalen
- studenten al tijdens het afstuderen attent maken op het zoeken van een baan en ze hierbij faciliteren
- aandacht voor communicatieve vaardigheden in het Engels en wetenschappelijk schrijven.

BIJLAGE A ONDERWIJSPROGRAMMA'S TECHNISCHE BESTUURSKUNDE

A.1 ONDERWIJSPROGRAMMA VIERJARIG VOLTijdPROGRAMMA TECHNISCHE BESTUURSKUNDE VANAF 1997

PROPEDEUSE

VAKCODE	VAKNAAM	SP
	THEORIEMODULES	
tb111	Inleiding Technische Bestuurskunde	3
tb112	Analyse van bedrijfssystemen	3
tb121	Bestuur & Bedrijf A	6
tb131	Inleiding wiskundige modelvorming	8
tb132	Onderzoeksmethoden & dataverwerking	6
	PROJECTMODULES	
tb191	Vaardigheden & informatietechnologie	2
tb192	Miniprojecten TB	2
tb193	Project Bestuur & Bedrijf	2
	DOMEIN INFORMATIE- EN COMMUNICATIETECHNOLOGIE (I)	
tb141	Informatie & communicatietechnologie	6
tb194	Kwantitatieve methoden I-domein	4
	DOMEIN MILIEU, ENERGIE EN INDUSTRIËLE SYSTEMEN (M)	
tb151	Systemen in industrie & milieu	6
tb195	Kwantitatieve methoden M-domein	4
	DOMEIN TRANSPORT, INFRASTRUCTUUR EN LOGISTIEK (T)	
tb161	Ontwerp en constructie van verkeersinfrastructuur	6
tb196	Kwantitatieve methoden T-domein	4

TWEEDE JAAR

VAKCODE	VAKNAAM	SP
	THEORIEMODULES	
tb211	Analyse van complexe omgeving	3
tb221	Bestuur & Bedrijf B	4
tb222	Economie van infrastructuren	6
tb231	Continue modellen	7
tb232	Discrete modellen	6
	PROJECTMODULES	
tb291	Project analyse van bedrijfssystemen	2
tb292	Project continu en discreet modelleren	4
	DOMEIN INFORMATIE- EN COMMUNICATIETECHNOLOGIE (I)	
tb241	Technologische verdieping I-domein	6
tb294	Sturing op het domein Informatie- en communicatietechnologie	4
	DOMEIN MILIEU, ENERGIE EN INDUSTRIËLE SYSTEMEN (M)	
tb251	Conceptueel ontwerp en modellering van technische systemen	6
tb295	Sturing op het domein Milieu, energie en industriële systemen	4
	DOMEIN TRANSPORT, INFRASTRUCTUUR EN LOGISTIEK (T)	
tb261	Vervoersysteemkennis en -ontwerp	6
tb296	Sturing op het domein Transport, infrastructuur en logistiek	4

DERDE JAAR

VAKCODE	VAKNAAM	SP
	THEORIEMODULES	
tb331	Beslismodellen	3
tb321	Organisatie en management	7
tb311	Technisch-bestuurskundig ontwerpen	6
	PROJECTMODULES	
tb391	Project ondersteuning besluitvorming (intern)	4
tb392	Vrij project (extern)	4
	DOMEIN INFORMATIE- EN COMMUNICATIE-TECHNOLOGIE (I)	
tb341	Technologische verdieping I-domein	6
tb342	Beleid/economie/recht op I-domein	6
	DOMEIN MILIEU, ENERGIE EN INDUSTRIËLE SYSTEMEN (M)	
tb351	Watersystemen en integraal waterbeheer (Technologische verdieping M-domein, variant water)	6
tb353	Integratieperspectieven op ontwerp en operatie van energieconversie- en industriële systemen (Technologische verdieping M-domein, variant energie en industriële systemen)	6
tb352	Beleid/economie/recht op M-domein	6
	DOMEIN TRANSPORT, INFRASTRUCTUUR EN LOGISTIEK (T)	
tb361	Methoden en technieken transport, logistiek en verkeer	6
tb362	Beleid/economie/recht op T-domein	6
	KEUZERUIMTE	6

VIERDE JAAR

VAKCODE	VAKNAAM	SP
	THEORIEMODULES	
tb411	Management van technisch complexe projecten	3
tb412	Feitelijk en normatief argumenteren voor TB	2
	PROJECTMODULES	
tb491	Afstudeerwerk	23
	KEUZERUIMTE	14

A.2 ONDERWIJSPROGRAMMA VERKORT DEELTIJDPROGRAMMA TECHNISCHE BESTUURSKUNDE

EERSTE JAAR

VAKCODE	VAKNAAM	SP
	THEORIEMODULES	
tb111d	Inleiding Technische Bestuurskunde	3
tb112d	Analyse van bedrijfssystemen	3
tb121d	Bestuur & Bedrijf A	6
tb221d	Bestuur & Bedrijf B	4
	PROJECTMODULES	
tb198d	Systeemanalyse en sturing	3
tb192d	Miniprojecten TB	2

TWEDE JAAR

VAKCODE	VAKNAAM	SP
	THEORIEMODULES	
tb211d	Analyse van complexe omgevingen	3
tb222d	Economie van infrastructuren	6
tb322d	Organisatie en management	5
	PROJECTMODULES	
tb290d	Intern project ondersteuning besluitvorming	3
tb293d	Kwantitatieve dynamische systeemmodellen	5

DERDE JAAR

VAKCODE	VAKNAAM	SP
	THEORIEMODULES	
tb311d	Technisch-bestuurskundig ontwerpen	6
tb322d	Capita selecta beslismodellen	1
tb411d	Management van technisch complexe projecten	3
	DOMEIN INFORMATIE- EN COMMUNICATIETECHNOLOGIE (I)	
tb342d	Beleid, economie en recht op I-domein	6
tb345d	Technologische verdieping I-domein	8
	DOMEIN MILIEU, ENERGIE EN INDUSTRIËLE SYSTEMEN (M)	
tb352d	Beleid, economie en recht op M-domein	6
tb356d	Technologische verdieping M-domein	8
	DOMEIN TRANSPORT, INFRASTRUCTUUR EN LOGISTIEK (T)	
tb362d	Beleid, economie en recht op T-domein	6
tb365d	Transport: personen, goederen & risico's	8

VIERDE JAAR

VAKCODE	VAKNAAM	SP
	PROJECTMODULES	
tb491d	Afstudeerwerk	20

A.3 ONDERWIJSPROGRAMMA INTERNATIONALE MSc TECHNISCHE BESTUURSKUNDE

EERSTE JAAR

MODULE CODE	MODULE NAME	DUT CREDITS
	THEORY MODULES	
tb012i	Introduction to technology & policy analysis	6
tb016i	Continuous and discrete systems modelling	8
tb017i	Interorganisational decision making	7
tb018i	Decision making models	3
tb027i	Economics of infrastructures	6
wm0710i	Technology and society	4
	ELECTIVES	8

TWEEDE JAAR

MODULE CODE	MODULE NAME	DUT CREDITS
	THEORY MODULES	
tb013i	Case studies in policy analysis	4
tb019i	System analysis and system management	2
tb026i	Management of complex technological projects	4
tb015i	Globalisation and intercultural management	7
	PROJECT MODULE	
	Master thesis Project	20
	ELECTIVES	5

A.4 ONDERWIJSPROGRAMMA BACHELOROPLEIDING TECHNISCHE BESTUURSKUNDE VANAF 2000

PROPEDEUSE

VAKCODE	VAKNAAM	SP
	THEORIEMODULES	
tb111	Inleiding Technische Bestuurskunde	3
tb112	Analyse van Bedrijfssystemen	3
tb121	Bestuur & Bedrijf A	6
tb133	Onderzoeksmethoden & dataverwerking I	3
tb136	Wiskunde modellering en analyse	3
wi1318tb	Analyse 1 (DIP)	2
wi1319tb	Analyse 3 (DIP)	2
wi1321tb	Kansrekening en statistiek (DIP)	3
	PROJECTMODULES	
tb192	Miniprojecten TB	2
tb193	Project Bestuur & Bedrijf	2
tb197	Oriëntatie op technisch-maatschappelijke problemen (DIP)	2
tb199	Project analyse van bedrijfssystemen	3
	DOMEIN INFORMATIE- EN COMMUNICATIETECHNOLOGIE (ICT)	
tb139	Dynamica (DIP)	2
tb141	Informatie & communicatietechnologie I	6
	DOMEIN ENERGIE, WATER EN INDUSTRIE (EWI)	
tb139	Dynamica (DIP)	2
tb151	Systemen in de industrie, de energie- en de watersector	6
	DOMEIN TRANSPORT, INFRASTRUCTUUR EN LOGISTIEK (TIL)	
tb138	Statica (DIP)	2
tb161	Transportsystemen I	6

* DIP is Delfts InstellingsPakket

TWEDE JAAR

VAKCODE	VAKNAAM	SP
	THEORIEMODULES	
tb211	Analyse van complexe omgevingen	3
tb221	Bestuur & Bedrijf B	4
tb222	Economie van infrastructuren	6
tb232	Discrete modellen	6
tb233	Onderzoeksmethoden en dataverwerking II	4
tb236	Continue modellen	5
	PROJECTMODULES	
tb 287	Project continu modelleren	2
tb 288	Project discreet modelleren	2
	DOMEIN INFORMATIE- EN COMMUNICATIETECHNOLOGIE (ICT)	
tb284	Project onderzoeksmethoden en dataverwerking op ICT domein	4
tb241	Technologische verdieping ICT-domein	6
	DOMEIN ENERGIE, WATER EN INDUSTRIE (EWI)	
tb285	Project onderzoeksmethoden en dataverwerking op EWI domein	4
tb251	Processen in energie, water en industrie	6
	DOMEIN TRANSPORT, INFRASTRUCTUUR EN LOGISTIEK (TIL)	
tb286	Project onderzoeksmethoden en dataverwerking op TIL domein	4
tb261	Transport, infrastructuur en logistiek II	6

DERDE JAAR

VAKCODE	VAKNAAM	SP
	THEORIEMODULES	
tb312	Functioneel ontwerpen	3
tb313	Wetenschaps- en argumentatieleer	2
tb321	Organisatie en management	7
	PROJECTMODULES	
tb392	Vrij project (extern)	4
tb381	BSc project TB	6
	DOMEIN INFORMATIE- EN COMMUNICATIETECHNOLOGIE (ICT)	
tb341	Technologische verdieping ICT-domein II	6
tb342	Beleid/economie/recht op ICT-domein	6
	DOMEIN ENERGIE, WATER EN INDUSTRIE (EWI)	
tb352	Beleid/economie/recht op EWI-domein	6
tb354	Prestatieanalyse in energie, water en industrie	6
	DOMEIN TRANSPORT, INFRASTRUCTUUR EN LOGISTIEK (TIL)	
tb361	Methoden en Technieken Transport, Logistiek en Verkeer	6
tb362	Beleid/economie/recht op TIL-domein	6
	KEUZERUIMTE	8

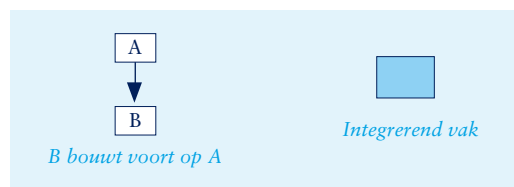
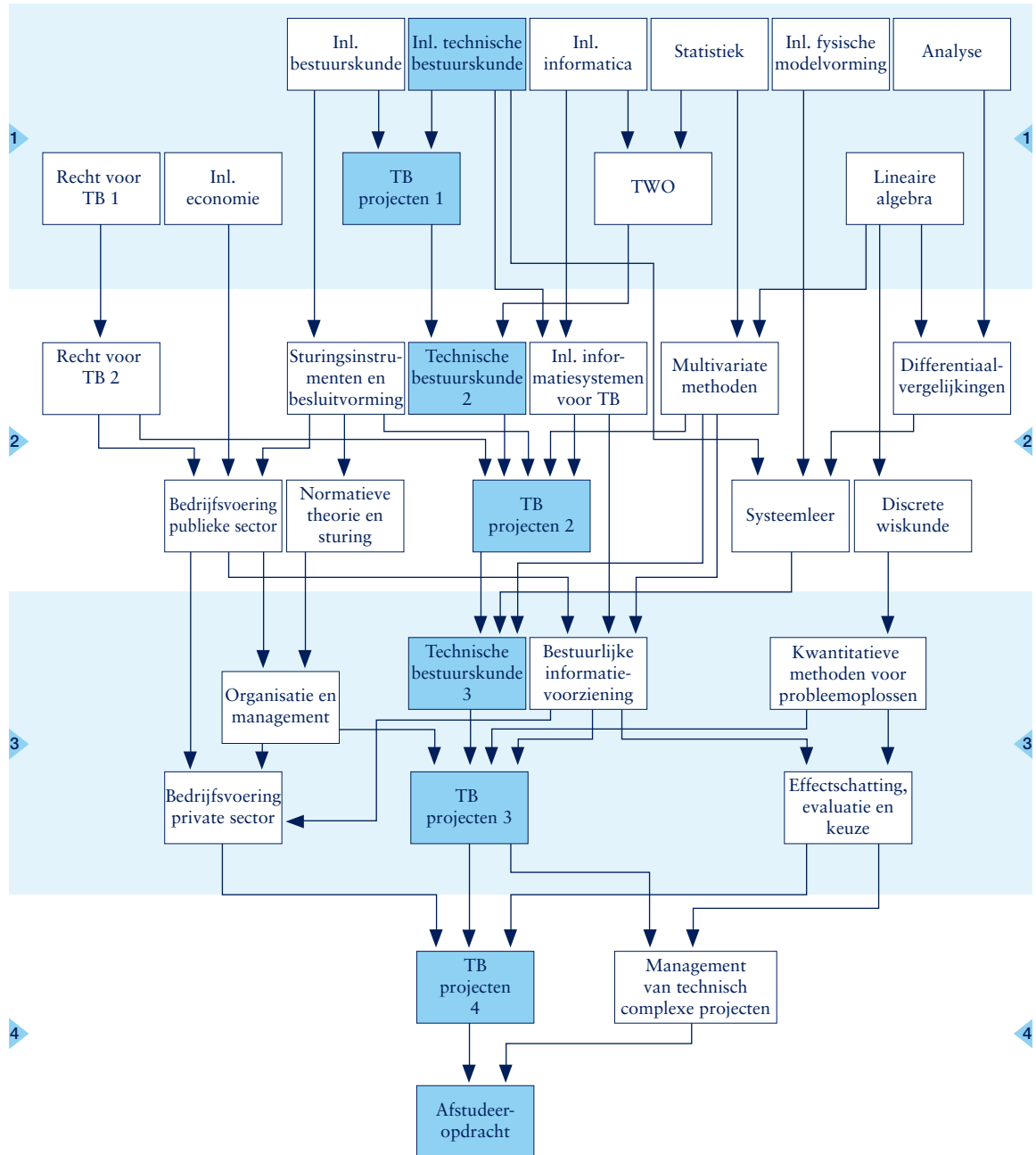
KEUZEVAKKEN VERZORGD DOOR TECHNISCHE BESTUURSKUNDE

VAKCODE	VAKNAAM	SP
	SECTIE BELEIDSANALYSE	
tb013i	Case studies in policy analysis	4
tb9100	Capita selecta beleidsanalyse 1	2
tb9101	Capita selecta beleidsanalyse 2	4
tb951i	French framework for water management	2
	SECTIE BELEIDSKUNDE / ORGANISATIE EN MANAGEMENT	
tb9200	Capita selecta beleidskunde 1	2
tb9201	Capita selecta beleidskunde 2	4
tb9228	Capita selecta organisatie en management 1	2
tb9229	Capita selecta organisatie en management 2	4
	SECTIE SYSTEEMKUNDE	
tb9300	Capita selecta systeemkunde 1	2
tb9301	Capita selecta systeemkunde 2	4
tb9309	Simulation masterclass	4
tb9310	E- Business	4
tb9312	Facilitation of group meetings	4
tb9313	Collaborative work and groupware technology	3
	SECTIE TRANSPORTBELEID EN LOGISTIEKE ORGANISATIE	
tb4410	Ontwerp en sturing van multimodale, logistieke ketens	4
tb4430	Ontwerp en sturing van transportsystemen	4
tb9410	Capita selecta transportbeleid en logistieke organisatie	2
tb9411	Capita selecta logistieke organisatie	2
tb9412	Capita selecta transportbeleid	2
tb9421	Risicobeheersing en -management	4
tb9422	Logistical management; a business perspective	2
tb9423	Supply chain engineering, analysis & management	2
tb9424	Through-life engineering and management of transport and logistic systems	2
tb9425	Intelligente transportsystemen	2
tb9431	Public private partnership	4
ct5820	Verkeerssociologie en -psychologie	2
	SECTIE ENERGIE EN INDUSTRIE	
tb9532	Integrated process management	6
tb9533	Engineering design problem formulation	4
tb9534	Technologische en economische aspecten van toekomstige energiesystemen	6
tb9535	Capita selecta energie & industrie	4
	SECTIE INFORMATIE EN COMMUNICATIETECHNOLOGIE	
tb9607	Capita selecta ICT 1	2
tb9608	Capita selecta ICT 2	4
tb9612	Systems engineering van draadloze netwerken	2
tb9617	Management van ICT-georiënteerde organisaties	3

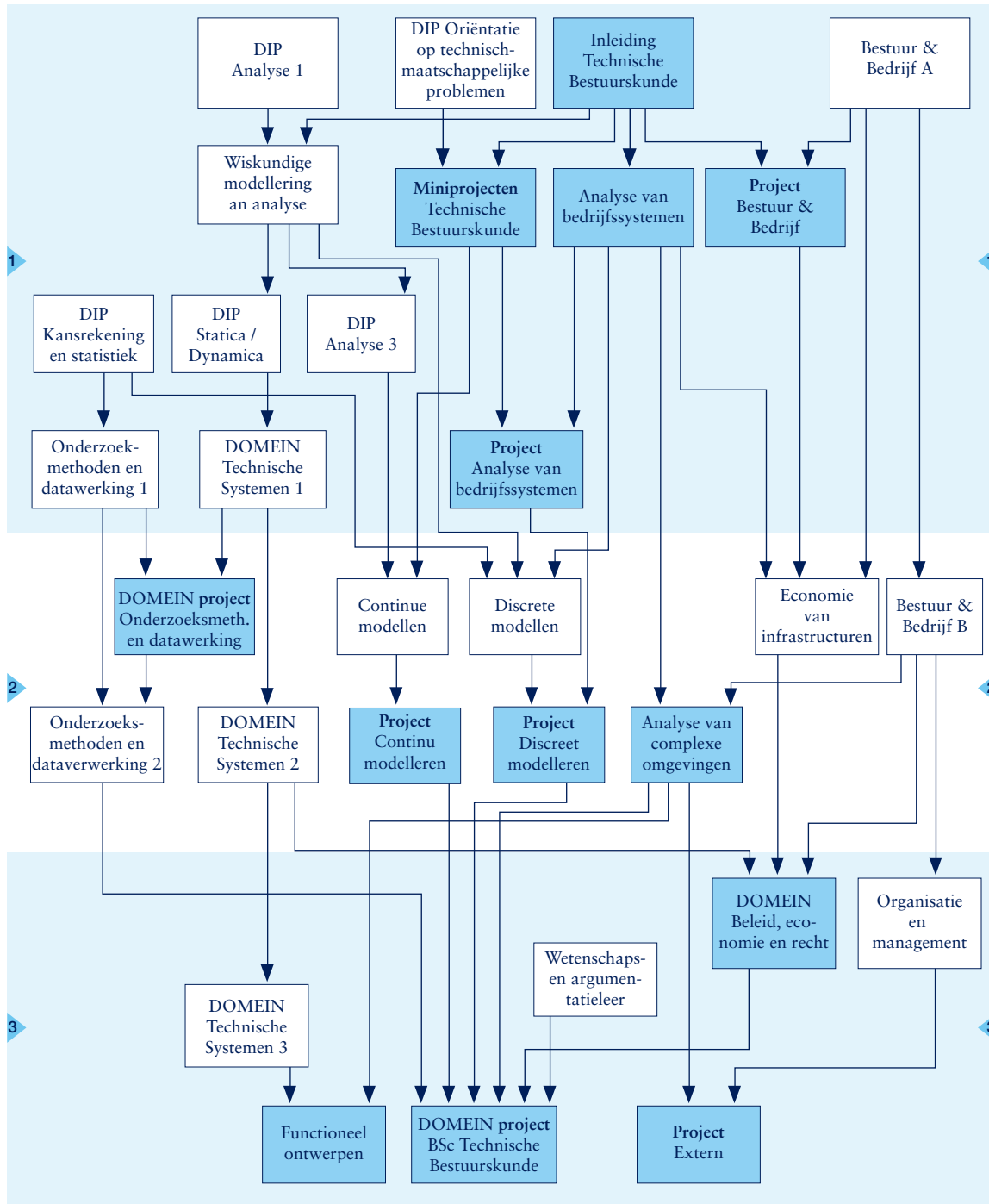
VAKCODE	VAKNAAM	SP
	SECTIE ECONOMIE VAN INFRASTRUCTUREN	
tb9700	Capita selecta economie van infrastructuren 1	2
tb9701	Capita selecta economie van infrastructuren 2	4
tb9703	Economische regulering van infrastructuur	6
	KEUZEVAKKEN NIET SECTIEGEBONDEN OF VAN MEERDERE SECTIES	
tb9306	Ruimtelijke economie, technologie en beleid (sectie: beleidsanalyse, transportbeleid en logistieke organisatie)	2-6
tb9427	Simulation of logistic systems (sectie: transportbeleid en logistieke organisatie, systeemkunde)	4

BIJLAGE B PRECEDENTIESCHEMA'S

PRECEDENTIESCHEMA VIERJARIGE OPLEIDING VOOR CURRICULUMHERZIENING 1997



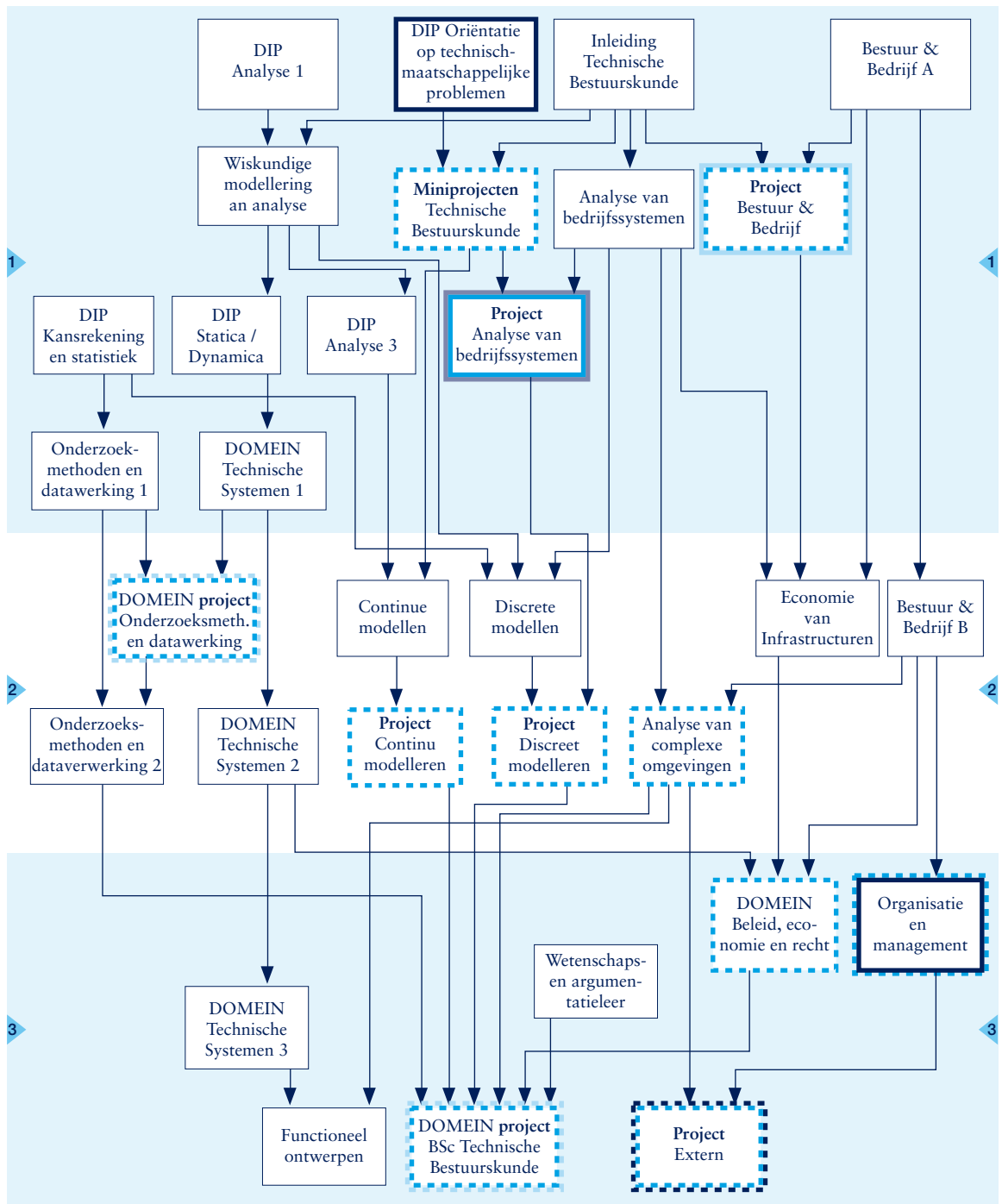
PRECEDENTIESCHEMA BACHELOROPLEIDING TECHNISCHE BESTUURSKUNDE



ZELFSTUDIE ONDERWIJSVISITATIE OPLEIDING TECHNISCHE BESTUURSKUNDE



PRECEDENTIESCHEMA INCLUSIEF COMMUNICATIEVE VAARDIGHEDEN IN DE BACHELOROPLEIDING TB



B bouwt voort op A

- mondeling presenteren/debatteren: instructie en toepassing
- mondeling presenteren/debatteren: toepassing
- schriftelijk rapporteren: instructie en toepassing
- schriftelijk rapporteren: toepassing
- interviewtechniek: instructie en toepassing
- literatuur search: instructie en toepassing
- literatuur search: toepassing

BIJLAGE C KORT HISTORISCH OVERZICHT

HIERONDER WORDT EEN BEKNOPT OVERZICHT VAN DE GESCHIEDENIS VAN OPLEIDING TECHNISCHE BESTUURSKUNDE GESCHETST.

1991

In oktober start een kerngroep met het opstellen van een 4-jarig programma voor de nieuwe ingenieursopleiding Technische Bestuurskunde.

1992

De leerstoelen van de drie kernsecties worden vervuld. De 4-jarige opleiding Technische Bestuurskunde gaat van start met 85 eerstejaars studenten. Oprichting studievereniging Technische Bestuurskunde Curius.

1993

In januari betreft TB de nieuwe behuizing aan de Jaffalaan. In maart volgt de officiële instelling van de faculteit Technische Bestuurskunde.

1994

De leerstoelen voor de drie technische toepassingsdomeinen worden vervuld.

1996

Eerste ingenieursdiploma's TB worden uitgereikt. Evaluatie van het curriculum leidt tot herontwerp.

1997

Fusie van de Faculteit der Technische Bestuurskunde en de Faculteit der Wijsbegeerte en Technische Maatschappijwetenschappen tot de Faculteit Techniek, Bestuur en Management.

Aspectleerstoel Economie van Infrastructuren wordt vervuld.

Invoering van een modulair curriculum.

Start van het verkorte deeltijdprogramma.

Eerste onderwijsvisitatie vindt plaats.

1998

Invoering van de wet Modernisering Universitaire Bestuursstructuur.

Start van het internationale MSc-programma.

1999

Vervulling van de aspectleerstoel Organisatie & Management

TU-brede operatie Modernisering Ondersteunende Diensten.

2000

TB wordt 5-jarige ingenieursopleiding.

Start van de bacheloropleiding TB.

Globale schets masteropleiding TB (in het Engels: *SEPAM Systems Engineering, Policy Analysis and Management*) komt tot stand.

De eerste student studeert af in het verkorte deeltijdprogramma.

Het eerste diploma van het internationale MSc-programma wordt uitgereikt.

2001

De faculteit bezint zich op haar onderzoeksportfolio in het kader van de TU-brede onderzoeksstrategie (beleidsnotitie *Focus and Action*).

2002

Ontwerp van de tweejarige MSc-opleiding SEPAM.

De facultaire onderzoeksportfolio wordt goedgekeurd door het College van Bestuur.

VOORZIEN VOOR 2003

Tweede onderwijsvisitatie.

Uitreiking eerste BSc-diploma's in augustus.

Start van de MSc-opleiding SEPAM.

BIJLAGE D LIJST MET AFKORTINGEN

AiO	Assistent in Opleiding
AOP	Sectie Arbeids- en Organisationspsychologie
B-KOLOM	bestuurskundige/bedrijfskundige kolom
BA	Sectie Beleidsanalyse
BHO	Bureauhoofdenoverleg
BK/OM	Sectie Beleidkunde/Organisatie en Management
BSc	Bachelor of Science
CE	Course evaluation
CMU	Carnegie Mellon University
CRG	collegeresponsiegroep
CvB	College van Bestuur
DIP	Delfts Instellingspakket
DUT	Delft University of Technology
E&I	Sectie Energie & Industrie
ECI	Sectie Economie van Innovatie
EDUtec	Sectie Educatie en Technologie
ELO	Elektronische LeerOmgeving
EPP	Engineering and Public Policy CMU
ETH	Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich, Zwitserland
Evi	Sectie Economie van Infrastructuur
EWI	Energie, Water en Industrie
FIL	Sectie Filosofie
FSR	Facultaire Studentenraad
Gvdt	Sectie Geschiedenis van de Techniek
ICT	Sectie Informatie- en Communicatietechnologie
IRIS	roosterprogramma
MIT	Massachusetts Institute of Technology
MoT	Management of Technology
MSc	Master of Science
MT	Managementteam van de faculteit
NOB	Nederlandse Onderzoeksschool voor Bestuurskunde
OBP	AiO Opleidings- en begeleidingsplan
ODC	OnderDeelCommissie
OER	onderwijs- en examenregeling
OKZ	Onderwijskwaliteitszorg
OMT	Onderwijsmanagementteam
OR	Ondernemingsraad
PROM	Promovendus
RE	Sectie Recht en Techniek
RWTH	Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule, Aken, Duitsland
SEPAM	Systems Engineering, Policy Analysis and Management
SGZ	Studenten Gezondheidszorg
SIC	Studenten Informatie Centrum
SK	Sectie Systeemkunde
SP	Studiepunt
T-KOLOM	technologische kolom
TA	Sectie Technology Assessment
TAS	tentamenaanmeldsysteem
TB	Technische Bestuurskunde

TB-KOLOM	technisch-bestuurskundige kolom
TBM	faculteit Techniek, Bestuur en Management
TIL	Transport, Infrastructuur en Logistiek
TLO	Sectie Transportbeleid en Logistieke Organisatie
TO	Toegevoegd Onderzoeker
TPP	Technology and Policy Program MIT
TRAIL	onderzoeksschool Transport, Infrastructuur en Logistiek
TSE	Sectie Technology, Strategy & Entrepreneurship
VK	Sectie Veiligheidskunde
VOLG+	cijferadministratiesysteem
W-KOLOM	wiskundige/modelmatige kolom
WAR	wetenschappelijke adviesraad
WTM	Wijsbegeerte en Technische Maatschappijwetenschappen

SAMENWERKINGSVERBANDEN

GLOBAL TECHNOLOGY AND MANAGEMENT CONSORTIUM

- Smith School of Business, Maryland, VS,
- CERAM School of Management and Technology, Nice, Frankrijk,
- Asian Institute of Technology, Bangkok, Thailand,
- Korea Advanced Institute of Science and Technology, Seoul, Korea,
- National Tsing Hua University, Beijing, China,
- College of Business, Arizona State University, Phoenix, VS,
- Hong Kong University of Science and Technology, Kowloon, Hong Kong
- Technische Universiteit Delft

IDEA LEAGUE

- Imperial College, Londen, Engeland,
- Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich, Zwitserland
- Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule, Aken, Duitsland
- Technische Universiteit Delft

LIAISON GROUP

- Massachusetts Institute of Technology, Engineering Systems Division, Cambridge, VS
- Carnegie Mellon University, Engineering and Public Policy en Heinz School of Management, Pittsburgh, VS
- George Mason University, School of Public Policy, Washington, VS
- Instituto Superior Técnico Lisboa, Center for Technology and Innovation, Lissabon, Portugal
- Technische Universiteit Delft

BIJLAGE E LIJST VAN RECENTE AFSTUDEERSCRIPTIES

LIJST VAN 25 MEEST RECENTE AFSTUDEERSCRIPTIES VOLTUJDPROGRAMMA (T/M AUGUSTUS 2002)

SECTIE	CIJFER	TITEL AFSTUDEERSCRIPTIE
SK	7.5	Informatierelaties onder druk
E&I	6.5	Het creeren van symbiose tussen de instrumenten van verhandelbare emissierechten en verhandelbare groencertificaten
TLO	8.5	Netwerkmodel goederen integrale capaciteitsanalyse van de railinfrastructuur
SK	8	Voorontwerp afhandeling wegcontainers. Een onderzoek naar inrichtingen en ontwerpisen van de wegcontainerafhandeling in het knooppunt Maasvlakten (1+2)
TLO	8.5	Inzicht in uitvoering, thermometer of barometer? Ontwikkeling van een methode ter verbetering van het inzicht in de huidige uitvoering van de treindienst
TLO	7.5	De waarde van scheepsinformatie voor het achterland
SK	7.5	Bon voyage (ontwikkelingsproces van een Decision Support System (DSS))
BA	7	Operational knowledge management at DASA Military Aircraft (The role of Knowledge Based Engineering in aircraft design)
TLO	7.5	Goederenvervoer en ruimtelijke ordening. Laten zij zich combineren?
TLO	7	Van A naar Ondergronds Tubexpress (2 personen)
BK/O&M	7.5	Is succes een keuze? Een projectontwerp voor innovatieprojecten in het Midden- en Kleinbedrijf (MKB)
SK	7.5	Get back on the right track! Development of a new methodology for baggage handling system design
ICT	8	Data MVNOs. An investigation on the impact of allowing data MVNOs on a mobile operator's network
SK	8	Gescheiden wegen in een internetomgeving
ICT	8	Sales supporting e-services
TLO	7	Van A naar Ondergronds Tubexpress (2 personen)
TLO	7.5	Ontwikkeling van een modulair planning beheerssysteem
BK/O&M	9.5	Openbaar aanbesteden, een strategisch spel. Over strategisch gedrag van openbaarvervoerbedrijven in de sector van het regionaal busvervoer
ICT	8	Breedband in Nederland
TLO	9	De ontwikkeling van een Fuzzy Utility Stated Choice-model ter evaluatie van de iXX-dienst
TLO	8	Capaciteitsbepaling versentrale Albert Heijn distributiecentrum Pijnacker
ICT	7	Research for the European coldstore capacity for Unilever's operations group Ice Cream Europe
SK	7.5	Performance verbetering van een callcenter. Een kwantitatieve analyse met simulatie van het callcenter van een energiebedrijf
BA	8	Dynamiek in de sociale zekerheid en de arbeidsmarkt. Een modelstudie naar de ontwikkelingen van de samenhang tussen de sociale zekerheid en de arbeidsmarkt in de tijd
ICT	8	Het bepalen van de kosten en baten van Total Business Integration

LIJST VAN 5 MEEST RECENTE AFSTUDEERSCRIPTIES VERKORT DEELTIJDPROGRAMMA (T/M AUGUSTUS 2002)

SECTIE	CIJFER	TITEL AFSTUDEERSCRIPTIE
EvI	8	Silicon Valleys aan de haven
TLO	7	De essentie van beheersing in een push-pull productie omgeving
BK/O&M	7	Accountability within ABB. Strategic behavior in a multinational company
ICT	7	ASP-Netwerkdiensten t.b.v. e-learning technische en financiële ASPecten van ASP-dienstverlening
ICT	7	Strategies for communication providers; A resource dependent/based analysis

LIJST VAN 5 MEEST RECENTE AFSTUDEERSCRIPTIES INTERNATIONAAL MSc PROGRAMMA (T/M AUGUSTUS 2002)

SECTIE	CIJFER	TITEL AFSTUDEERSCRIPTIE
BA	7.5	System Dynamics modeling - Case of city of Maastricht
E&I	6	Systematic design for developing and implementing a quality management manual
BA	8	Meeting the needs of spin off
E&I	7.5	Designing a specialty & fine chemical cluster for PoR
E&I	7	Business process framework design

AFKORTINGEN:

- BA** Beleidsanalyse
- BK/O&M** Beleidskunde/Organisatie en Management
- E&I** Energie en Industrie
- EvI** Economie van Infrastructuren
- ICT** Informatie en Communicatie Technologie
- SK** Systeemkunde
- TLO** Transportbeleid en Logistieke Organisatie

BIJLAGE F LIJST VAN WETENSCHAPPELIJK PERSONEEL

NAAM	FUNCTIE	SECTIE
Sol prof.dr. H.G. (Henk)	Decaan/Hoogleraar	
Thissen prof.dr.ir. W.A.H. (Wil)	Hoogleraar	BA
Walker prof.dr. W.E. (Warren)	Hoogleraar	BA
Bots dr. P.W.G. (Pieter)	Directeur Onderwijs/Universitair Hoofddocent	BA
Enserink dr.ir. B. (Bert)	Universitair Docent	BA
Ruijgh mw. dr.ir. M.P.M. (Tineke)	Universitair Docent	BA
Slinger, mw. dr. J.H. (Jill)	Universitair Docent	BA
Carton mw. ir. L.J. (Linda)	Promovendus	BA
Hermans ir. L.M. (Leon)	Promovendus	BA
Meijer mw. ir. M.H. (Machtelt)	Promovendus	BA
Karstens mw. ir. S.A.M. (Sonja)	Toegevoegd Onderzoeker	BA
Most ir. H. van der (Herman)	Toegevoegd Onderzoeker	BA
Bruijn prof.dr. J.A. de (Hans)	Hoogleraar	BK/O&M
Heuvelhof prof.dr. E.F. ten (Ernst)	Directeur Onderzoek/Hoogleraar	BK/O&M
Eeten dr. M.J.G. van (Michel)	Universitair Hoofddocent	BK/O&M
Koppenjan dr. J.F.M. (Joop)	Universitair Hoofddocent	BK/O&M
Stout mw. mr.dr. H.D. (Helen)	Universitair Hoofddocent	BK/O&M
Dicke mw. dr. W. M. (Willemijn)	Universitair Docent	BK/O&M
Jong dr. W.M. de (Martin)	Universitair Docent	BK/O&M
Kuit dr.ir. M. (Martijn)	Universitair Docent	BK/O&M
Mayer dr. I.S. (Igor)	Universitair Docent	BK/O&M
Veeneman dr. W.W. (Wijnand)	Universitair Docent	BK/O&M
Verheul dr.ir. H.H.M. (Hugo)	Universitair Docent	BK/O&M
Bowden N. MSc. (Nathan)	Promovendus	BK/O&M
Bruijne drs. M.L.C. de (Mark)	Promovendus	BK/O&M
Leijten drs. M. (Martijn)	Promovendus	BK/O&M
Weening mw. drs. H.M. (Helene)	Promovendus	BK/O&M
Wendel de Joode drs. R. van (Ruben)	Promovendus	BK/O&M
Bueren mw. drs. E.M. van (Ellen)	Toegevoegd Onderzoeker	BK/O&M
Voort drs. H.G. van der (Haiko)	Toegevoegd Onderzoeker	BK/O&M
Weijnen mw. prof.dr.ir. M.P.C. (Margot)	Hoogleraar	E&I
Hemmes dr. K. (Kas)	Universitair Hoofddocent	E&I
Verwater - Lukszo mw. dr.ir. Z. (Zofia)	Universitair Hoofddocent	E&I
Bouwman dr.ir. I. (Ivo)	Universitair Docent	E&I
Hakvoort dr.ir. R.A. (Rudi)	Universitair Docent	E&I
Herder mw. dr.ir. P.M. (Paulien)	Universitair Docent	E&I
Boisseleau DdEA F.H.A.R. (Francois)	Promovendus	E&I
Goel MSc. H.D. (Harish)	Promovendus	E&I
Knops mr.dr. H.P.A. (Hamilcar)	Promovendus	E&I
Ajodhia ir. V. (Viren)	Toegevoegd Onderzoeker	E&I
Boer, ir. W. de (Wim)	Toegevoegd Onderzoeker	E&I
Dijkema ir. G.P.J. (Gerard)	Toegevoegd Onderzoeker / Docent	E&I
Heijnen mw. dr. ir. P.W. (Petra)	Toegevoegd Onderzoeker	E&I

NAAM	FUNCTIE	SECTIE
Vries ir. L.J. de (Laurens)	Toegevoegd Onderzoeker	E&I
Turk dr. A.L. (Adam)	Toegevoegd Onderzoeker	E&I
Zachariah, mw. Ph.D. J.L. (Leslie)	Toegevoegd Onderzoeker	E&I
Kunneke dr. R.W. (Rolf)	Universitair Hoofddocent	EvI
Correljé dr. A.F. (Aad)	Universitair Docent	EvI
Samarajiva dr. R.A. (Rohan)	Universitair Docent	EvI
Goswami mr. D. (Divakar)	Promovendus	EvI
Rood ir. H. (Hendrik)	Promovendus	EvI
Barendse mr. A.J. (Andrew)	Toegevoegd Onderzoeker	EvI
Mahan MSc. mw. A.K. (Amy)	Toegevoegd Onderzoeker	EvI
Runhaar drs. H.A.C. (Hens)	Toegevoegd Onderzoeker	EvI
Dik prof. ir. W. (Wim)	Hoogleraar	ICT
Vree prof.dr. W.G. (Wim)	Hoogleraar	ICT
Wagenaar prof.dr. R.W. (Rene)	Hoogleraar	ICT
Bouwman dr. W.A.G.A. (Harry)	Universitair Hoofddocent	ICT
Hoogenboezem drs. J.A. (Jaap)	Universitair Docent	ICT
Janssen M.F.W.H.A. dr.ir. (Marijn)	Universitair Docent	ICT
Maitland mw.dr. C. (Carleen)	Universitair Docent	ICT
Ubacht mw. drs. J. (Jolien)	Universitair Docent	ICT
Westerveld ir. J.R. (Rudi)	Universitair Docent	ICT
Fischer ir. J.C. (Hans)	Toegevoegd Docent	ICT
Ham, drs. E.J. van den (Erik)	Promovendus	ICT
Kaart ir. M. (Marnix)	Promovendus	ICT
Ali Eldin MSc. A.M.T. (Amr)	Toegevoegd Onderzoeker	ICT
Best drs. J.P. van (Jan-Pascal)	Toegevoegd Onderzoeker	ICT
Daskapan ir. S. (Semir)	Toegevoegd Onderzoeker	ICT
Egyedi mw.dr. T.M. (Tineke)	Toegevoegd Onderzoeker	ICT
Simons ir. L.P.A. (Luuk)	Toegevoegd Onderzoeker	ICT
Vlaam mw. drs. H.I.M. de (Heleen)	Toegevoegd Onderzoeker	ICT
Berg drs. W.G. van den (Wander)	Universitair Hoofddocent	SK
Verbraeck dr.ir. A. (Alexander)	Universitair Hoofddocent	SK
Dahanayake mw. dr. A. (Ajantha)	Universitair Hoofddocent	SK
Appelman drs. J.H. (Jaco)	Universitair Docent	SK
Bockstael - Blok mw. dr ir. W. (Wieke)	Universitair Docent	SK
Hengst - Bruggeling mw. dr.ir. M. den (Mariëlle)	Universitair Docent	SK
Kar mw. drs. E.A.M. van de (Els)	Universitair Docent	SK
Grinsven drs.ing. van J. (Jürgen)	Promovendus	SK
Maghnouji ir. R. (Rachid)	Promovendus	SK
Stojanovic ir. Z. (Zoran)	Promovendus	SK
Tewoldeberhan T.W. ir. (Tamrat)	Promovendus	SK
Versteegt ir. C. (Corné)	Promovendus	SK
Ayad mw. N. ir. (Nadia)	Toegevoegd Onderzoeker	SK
Geerlings drs. W.S.J. (Wilfred)	Toegevoegd Onderzoeker	SK
Jacobs ir. P.H.M. (Peter)	Toegevoegd Onderzoeker	SK
Kohse mw. drs. U. (Uta)	Toegevoegd Onderzoeker	SK
Lang N.A. ir. (Niels)	Toegevoegd Onderzoeker	SK
Saanen ir. Y.A. (Yvo)	Toegevoegd Onderzoeker	SK
Valentin ing. E.C. (Edwin)	Toegevoegd Onderzoeker	SK

NAAM	FUNCTIE	SECTIE
Brookhuis dr. K.A. (Karel)	Hoogleraar	TLO
Stoop dr.ir. J.A.A.M. (John)	Universitair Hoofddocent	TLO
Baggen dr.ir. J.H. (John)	Universitair Docent	TLO
Duin drs. J.H.R. van (Ron)	Universitair Docent	TLO
Ham drs. J.C. van (Hans)	Universitair Docent	TLO
Ludema ir. M.W. (Marcel)	Universitair Docent	TLO
Marchau dr. ir. V.A.W.J. (Vincent)	Universitair Docent	TLO
Molin dr. E.J.E. (Eric)	Universitair Docent	TLO
Bos mw. ir. D.M. (Ilona)	Promovendus	TLO
Chorus ir. C.G. (Caspar)	Promovendus	TLO
Elst mw. ir. A. van der (Annet)	Promovendus	TLO
Lim ir. H.N. (Jasper)	Promovendus	TLO
Riet mw. drs. O.A.W.T. van de (Odette)	Toegevoegd Onderzoeker	TLO
Nederveen ing. A.A.J. (Jan)	Toegevoegd Onderzoeker	TLO
Wees mr. K.A.P.C (Kiliaan)	Toegevoegd Onderzoeker	TLO
Zoeteman ir. A. (Arjen)	Toegevoegd Onderzoeker	TLO

AFKORTINGEN:

BA	Beleidsanalyse
BK/O&M	Beleidskunde/Organisatie en Management
E&I	Energie en Industrie
EVI	Economie van Infrastructuren
ICT	Informatie en Communicatie Technologie
SK	Systeemkunde
TLO	Transportbeleid en Logistieke Organisatie

Uitgebreide informatie over het onderwijs en onderzoek van de secties staat beschreven in de jaarverslagen van de secties en is te vinden via de TBM website (www.tbm.tudelft.nl)

BIJLAGE G LIJST VAN RELEVANTE STUKKEN

BELEIDSSTUKKEN

- Vijfjarige cursusduur voor ingenieurs 'Technologie Management' (aanvraag van 3 TU's) (1999)
- Een vijfjarig curriculum voor de ingenieursopleiding Technische Bestuurskunde (1999)
- Beslissingsdocument herprogrammering 3e/4e jaar van het TB curriculum (mei 1999)
- Stand van zaken notitie naar aanleiding van de visitatie van de TB opleiding (maart 2000)
- Plan van aanpak. Inrichting van het vijfjarig curriculum Technische Bestuurskunde (mei 2000)
- Meerjarenbeleidsplan 2001-2004 (oktober 2000)
- Het promotietraject (2000)
- De TB ingenieur in de praktijk (alumni onderzoek) (september 2001)
- Voorstel voor MT: Bacheloropleiding TB (oktober 2001)
- Focus and Action (bijdrage TBM aan TU onderzoekportfolio) (november 2001)
- Resultaten NIPO enquête 2001 en reactie faculteit (december 2001)
- Implementing ICT in education faculty-wide; European Journal of Engineering Education, vol. 27, no. 1, pp. 63-76 (januari 2002)
- TBM-onderwijs. ICT-modelled and globally oriented. 'IMAGO' een toonaangevend ICTO project (maart 2002)
- Ontwerp promovendi programma faculteit TBM (mei 2002)
- Faculteit TBM; Making technology work (inclusief bijlagenboek) (juni 2002)

JAARLIJKSE PUBLICATIES

- Jaarverslag onderwijskwaliteitszorg
- Studiegidsen (TB voltijd, deeltijd, internationale MSc)
- Onderwijs- en examenregeling
- Jaarverslagen van de secties (bevat o.a. informatie over docenten en gedoceerde modules)

INFORMATIEBROCHURES

- Brochure TBM/TPM
- Voorlichtingsbrochure voltijdprogramma
- Voorlichtingsbrochure verkort deeltijdprogramma
- Voorlichtingsbrochure internationale MSc
- TB, wat kun je ermee? Beroepsmogelijkheden na de studie Technische Bestuurskunde
- Stage of studie in het buitenland; Informatie voor studenten Technische Bestuurskunde die hun grenzen willen verleggen
- Handleiding keuzevakken en afstuderen
- Domeinkeuzegids

WEBSITE

www.tbm.tudelft.nl

