



GESCHRIFTEN

1993 - 1997

prof.ir. K.F. Wakker
Rector Magnificus



TU Delft

Technische Universiteit Delft



GESCHRIFTEN
1993 - 1997

prof.ir. K.F. Wakker

Rector Magnificus
Technische Universiteit Delft

INTRODUCTIE

In 1993 werd ik, voor de periode 1 september 1993 tot 1 januari 1997, benoemd tot Rector Magnificus van de Technische Universiteit Delft. In die periode heb ik vele toespraken gehouden, conferenties geopend, voorwoorden van publikaties geschreven, etc. In dit rapport zijn de teksten van een beperkt aantal geselecteerde toespraken en voorwoorden in de oorspronkelijke versie afgedrukt. De meeste van deze teksten zijn in nauwe samenwerking met leden van de Stafeenheid Onderwijs, Onderzoek en Studentenbeleid (OOS) van de Staf College van Bestuur tot stand gekomen. De teksten geven een tijdsbeeld van de universiteit en een overzicht van belangrijke ontwikkelingen binnen de universiteit. Ik hoop dat zij informatie bevatten die voor de lezer waardevol is.

Prof.ir. K.F. Wakker
januari 2001

INHOUD

Kwaliteit in massaliteit; Een uitdaging voor de Technische Universiteit Delft (<i>Intreerede als Rector Magnificus, 6 september 1993</i>)	5
Kwaliteitszorg voor het onderwijs (<i>Symposium "Kwaliteitszorg voor het onderwijs", 16 februari 1994</i>)	13
De overgang naar een vijfjarige ingenieursopleiding (<i>Voordracht voor het "Onderwijsnetwerk", 25 februari 1994</i>)	25
De liefde voor techniek (<i>Symposium "De liefde voor techniek", 3 maart 1994</i>)	31
Evaluatie eerste ronde VSNU onderzoekbeoordelingen (<i>VSNU-congres "Onderzoekbeoordelingen, Het perspectief", 13 april 1994</i>)	35
Ontwikkeling van het AIO-stelsel (<i>Spreekersmiddag "AIO in de markt", 1 juni 1994</i>)	43
Het 500^{ste} ontwerperscertificaat (<i>Uitreiking 500^{ste} ontwerperscertificaat, 15 augustus 1994</i>)	47
De start van TRAIL (<i>TRAIL conferentie, 26 oktober 1994</i>)	53
Science or mysticism (<i>Conferentie "Building bridges, The fount of knowledge", 11 november 1994</i>)	59
De onverwoestbare universiteit (<i>153^e dies natalis van de TU Delft, 6 januari 1995</i>)	63
De toekomst van de kwaliteitszorg (<i>VSNU-conferentie "De universiteit van morgen: Schijnwerpers op de toekomst van het wetenschappelijk onderwijs en onderzoek", 18 januari 1995</i>)	71
De onverwoestbare studentenvereniging (<i>Bijeenkomst Landelijk Samenwerkingsverband van Plaatselijke Kamers van Verenigingen, 2 maart 1995</i>)	77
Studeren in Delft (<i>De Spiegel, Delftsch Studenten Corps, 6 maart 1995</i>)	81
Onderwijsbeleid van de TU Delft (<i>AAG-congres "Behoorlijk onderwijsbeleid", 16 maart 1995</i>)	85
Internationalization at Delft University of Technology (<i>Symposium "Crossing borders", 25 april 1995</i>)	93
International cooperation between universities (<i>Address to the Senate of the Institut Teknologi Bandung, 4 juli 1995</i>)	99
Het Cultureel Centrum van de TU Delft (<i>Brochure uitgegeven ter gelegenheid van de opening van het Cultureel Centrum, 22 september 1995</i>)	105
Onderwijsbeleid van de TU Delft (<i>Seminar "Onderwijsmanagement voor studenten", 2 oktober 1995</i>)	107
Het hooglerarendiner, de start van een nieuwe traditie ? (<i>Eerste hooglerarendiner, 12 oktober 1995</i>)	115
Introducing international accreditation in the national university quality assessment system (<i>CESAER 6th General Assembly, 16 november 1995</i>)	119

The Beijerinck centennial (<i>"Beijerinck Centennial Symposium", 10 december 1995</i>)	125
Een zelfbewuste universiteit (<i>154^e dies natalis van de TU Delft, 5 januari 1996</i>)	129
Studeren aan de TU Delft (<i>VWO docentendag, 17 januari 1996</i>)	139
Kwaliteit en management van het onderwijs (<i>Symposium "Kwaliteit en management", 1 maart 1996</i>)	143
Studeren aan de TU Delft (<i>Delftse voorlichtingsdagen voor VWO-scholieren, 11 en 12 april 1996</i>)	147
Een nieuwe hypersone windtunnel (<i>Opening van de hypersone windtunnel, 7 mei 1996</i>)	151
Een nieuwe bibliotheek voor de TU Delft (<i>Slaan van de eerste paal voor de bibliotheek, 9 mei 1996</i>)	155
Onderwijskwaliteit en het studeerbaarheidsfonds (<i>Kick-off meeting voor de projecten die voor dit fonds zijn ingediend, 2 juli 1996</i>)	159
De eerste afgestudeerden van de opleiding Technische Bestuurskunde (<i>Uitreiking van de eerste diploma's van deze opleiding, 29 augustus 1996</i>)	163
De 149^e dies van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs (<i>De viering van de 149^e dies natalis van het KIVI, 14 september 1996</i>)	167
Onderwijsbeleid en de organisatie van het onderwijs (<i>Seminar "Onderwijsmanagement", 2 oktober 1996</i>)	171
De technische universiteit van de toekomst (<i>URCOO-studiedag "Universiteit van de toekomst", 24 oktober 1996</i>)	179
Een HpαC centrum voor de TU Delft (<i>Opening van het HpαC centrum, 11 november 1996</i>)	185
Matamorfose (<i>Afscheidsrede als Rector Magnificus tijdens de 155^e dies natalis van de TU Delft, 10 januari 1997</i>)	189

KWALITEIT IN MASSALITEIT EEN UITDAGING VOOR DE TECHNISCHE UNIVERSITEIT DELFT¹

Mijnheer de scheidende Rector Magnificus, gewaardeerde leden van onze universitaire gemeenschap, zeer geachte gasten.

Dames en heren, ik hoop dat U mij toestaat dat ik, alvorens mijn intreerede uit te spreken, mij eerst richt tot de scheidende rector, collega Schenck.

Waarde Schenck, vijf jaar heb je als rector mede sturing gegeven aan onze universiteit. Je was een rector in de klassieke betekenis. Duidelijk aanwezig, maar nooit dominant; stijlvol en erudiet; een vaderfiguur en iemand die de eenheid binnen de Technische Universiteit Delft zeer ter harte ging. Je hebt altijd geweigerd de rol van koele manager te spelen en je hebt je steeds laten leiden door de overtuiging dat universitaire beslissingen niet primair op financiële argumenten moeten zijn gebaseerd. Je was zeer begaafd in het herkennen en beheersen van crisis-situaties, en je hebt je daarbij steeds ingezet voor het bereiken van consensus. Dat was niet altijd een gemakkelijke taak, maar je verbale begaafdheid kwam je daarbij goed van pas. Een aantal belangrijke zaken zijn onder jouw bewind tot stand gekomen, waarvan ik hier graag wil noemen: de realisatie van een aantal twee-jarige ontwerpersopleidingen, de stichting van de eerste Delftse onderzoekscholen en de oprichting van de Faculteit der Technische Bestuurskunde. Je hebt je ook bijzonder ingezet voor het verbeteren van de internationale contacten en het vormen van Europese universitaire netwerken. In dat verband heb je er voor gezorgd dat de mogelijkheden voor het aantrekken van gastdocenten werden verruimd. Je had een grote belangstelling voor studenten en studenten-verenigingen en zij konden dan ook altijd een beroep op je doen. Niet onvermeld mogen hier blijven je vele initiatieven om vorig jaar het 150-jarig bestaan van onze universiteit op stijlvolle wijze te vieren. De viering werd een groot succes en we kunnen er allen met voldoening op terugzien.

Zij die je van nabij hebben meegemaakt weten dat je een groot rector bent geweest. Ik ben er trots op je opvolger te mogen zijn, maar tegelijkertijd voel ik het als een zware last om na iemand van jouw niveau aan te treden. Uiteraard zal mijn stijl anders zijn, niets is immers zo gevaarlijk als het trachten een voorganger te kopiëren, maar ik zal proberen de door jou uitgezette lijn door te trekken.

Ik heb het afgelopen jaar het genoegen gehad door je te worden opgeleid voor dit ambt. Je hebt me daarbij inzicht gegeven in de complexiteit van de universitaire organisatie, en in de alchemie van de inter-menselijke processen binnen deze organisatie. Ik heb onze gesprekken altijd als zeer stimulerend ervaren. Wij hebben daarbij samen kunnen constateren dat onze visies op de TU-Delft en haar toekomst sterk overeenstemmen. Nu je terugtreedt moet dat voor jou een geruststelling zijn. Graag wil ik je, namens allen die bij deze universiteit zijn betrokken, danken voor de grote inzet waarmee je het rectoraat hebt bekleed. Ik wil in die dank uiteraard ook je vrouw betrekken, die het je mogelijk heeft gemaakt zoveel tijd aan dit werk te besteden.

Zoals je weet kent de TU-Delft een legpenning, die is ontworpen door jouw voorganger, collega Dirken. Deze legpenning wordt geschonken aan personen die van groot belang voor onze

¹ Intreerede als Rector Magnificus van de TU-Delft, 6 september 1993, Aula, TU-Delft.

universiteit zijn geweest. Als er iemand voor die penning in aanmerking komt ben jij het wel, en ik wil dan ook graag, als mijn eerste officiële handeling, deze penning nu aan je uitreiken.

Dames en heren, het begin van de huidige Technische Universiteit Delft kan worden gelegd bij de oprichting van de Koninklijke Akademie in 1842, die in 1864 overgaat in de Polytechnische School, in 1905 in de Technische Hogeschool en in 1986 in de Technische Universiteit. In het jaar 1905 kende de Technische Hogeschool 1176 studenten en 45 hoogleraren. Daarna is de Technische Hogeschool en later de Technische Universiteit snel gegroeid. In 1951 waren er 5414 studenten en 117 hoogleraren en lectoren; nu zijn er bijna 14000 studenten en circa 260 hoogleraren. Met deze schaalvergroting ging echter een aantal negatieve verschijnselen gepaard: de organisatie werd logger en starder, het gevoel van saamhorigheid werd minder, en de bureaucratie rukte op.

De laatste tien jaar veranderde ook de stijl van de universiteit en de eisen die de maatschappij aan haar meende te moeten stellen. De hoogleraar werd tevens manager, en veelal ook kleine ondernemer, en de student werd mondiger en begon zich als consument te beschouwen. Begrippen als 'ondernemende universiteit', 'studierendement', 'studeerbaarheid', 'maatschappelijke relevantie' en 'output-financiering' werden bedacht. Terwijl de TU-Delft vroeger primair onderwijs-gericht was, kende deze periode ook een sterke groei van het onderzoek. Vandaag wordt het 'image' van een groep voor een groot deel bepaald door dat onderzoek. Daar wordt men op beoordeeld; daar scoort men mee!

Vanmiddag wil ik een aantal van deze zaken aan de orde stellen.

Wanneer we de TU-Delft als bedrijf bekijken dan zouden we ons kunnen laten verleiden tot de typisch bedrijfsmatige vragen: wat is ons kapitaal, wat zijn onze doelstellingen en wat is onze strategie om die doelstellingen te realiseren? Hoewel ik van mening ben dat een dergelijke vraagstelling volstrekt voorbij gaat aan het eigene van de universiteit en de complexe rol die zij in de samenleving speelt, geeft deze vraagstelling wel een handvat om enige opmerkingen te maken.

De eerste vraag is niet moeilijk te beantwoorden. Ons kapitaal zijn de mensen die het onderwijs verzorgen en het onderzoek verrichten. Hen moeten we dus koesteren, zo goed mogelijk laten functioneren en mogelijkheden tot ontplooiing bieden. Laat er geen enkel misverstand over bestaan: de TU-Delft is buitengewoon rijk aan intellect, vernuft, technische kennis en ervaring! We zullen dat 'human capital' de komende jaren hard nodig hebben om onze positie als vooraanstaande Europese technische universiteit te handhaven en verder uit te bouwen.

De doelstellingen van de TU-Delft zijn uiteraard het verzorgen van universitair onderwijs en het verrichten van onderzoek. Daarover zal iedereen het eens zijn. De meningen verschillen echter over de vraag welke van deze twee activiteiten voor de universiteit de belangrijkste is. Aan het begin van deze eeuw werden de universiteiten primair als opleidingsinstituten gezien. Scholen dus, hogescholen eigenlijk, waar kennis werd overgedragen. Natuurlijk werd er ook onderzoek verricht. De leraar was zelf, met een beperkte groep assistenten, intensief bezig met het onderwerp dat hij doceerde; hij verrichtte dus onderzoek. Het was echter de overdracht, het onderwijs dus, dat voorop stond. Mede op grond van maatschappelijke overwegingen ging men later de universiteit hoe langer hoe meer zien als een onderzoeksinstituut ten dienste van de maatschappij. De laatste jaren is deze zienswijze in Delft ingeburgerd geraakt en er zijn zelfs collega's die stellen dat elke hoogleraar per definitie goed onderwijs geeft, maar dat de onderlinge

rangorde in het hoogleraren corps wordt bepaald door het niveau en de omvang van het onderzoek dat hij met zijn groep uitvoert. Ik ben het met deze zienswijze niet eens en pleit voor meer erkenning van het belang van goed universitair onderwijs en voor het versterken van de positie van goede docenten.

Sommigen binnen de universiteit hebben echter nog een derde doelstelling gevonden: het steeds verder verfijnen van de regels voor alle universitaire activiteiten, in de hoop de organisatie steeds beter te laten functioneren. Binnen deze groep is een denken ontstaan dat er van uitgaat dat voor alles en nog wat regels moeten bestaan, waardoor missers kunnen worden voorkomen en het geld dat de universiteit ontvangt optimaal kan worden gebruikt. Ik ben het met deze typisch bureaucratische zienswijze niet eens. Regels zijn nodig in elke geordende samenlevingsvorm, dus ook binnen de TU-Delft. Zij moeten er zijn, maar niet in de mate waarin ze momenteel, zowel op centraal niveau als binnen de faculteiten, worden gehanteerd. Veel minder regels laat meer ruimte voor het inspelen op veranderingen, maakt de organisatie flexibeler, geeft mensen meer mogelijkheden zelf initiatieven te ontplooiën, doet een beroep op persoonlijke creativiteit en leidt tot een veel plezieriger werksfeer. We zullen daarom de bureaucratie moeten terugdringen en op van bovenaf opgelegde regels moeten bezuinigen.

Parallel aan deze bureaucratisering van de organisatie werden er de afgelopen jaren steeds meer management-taken naar de hoogleraren en de leden van de wetenschappelijke staf toegeschoven. Het resultaat van deze ontwikkeling is dat de klassieke hoogleraar, die zich vrijwel uitsluitend bezighield met onderwijs en onderzoek, is verworpen tot een manager van een, vaak zeer klein, universitair bedrijf. Veel hoogleraren zijn met deze ontwikkeling niet gelukkig. Want zij hadden juist voor een universitaire carrière gekozen omdat management niet hun grote interesse had. Deze ontwikkeling heeft ook tot een enorme toename van de 'overhead' geleid. Voor de faculteiten en de vakgroepen kwamen er steeds nieuwe taken bij, terwijl op centraal niveau alles wordt gestuurd, gecoördineerd en gecontroleerd. Kortom, degenen die voor onderwijs en onderzoek moeten zorg dragen worden steeds zwaarder belast, maar komen steeds minder aan hun eigenlijke werk toe. Ik acht dit onacceptabel en pleit er dan ook voor om een aantal zaken weer centraal te gaan verzorgen, en om de organisatie zodanig om te vormen dat het ondersteunende personeel het wetenschappelijke personeel weer echt gaan ondersteunen. Zoals U weet heeft het College van Bestuur de afgelopen maanden al een aantal initiatieven ontplooid om de bureaucratie en de overhead terug te dringen en ik verheug me erop aan de verdere uitwerking van die doelstelling een bijdrage te mogen leveren.

Naar mijn mening is onderwijs het primaire produkt dat de universiteit levert. Er kan binnen een universiteit geen onderzoek bestaan indien er geen onderwijs zou worden gegeven. Aan de andere kant is onderzoek wel onmisbaar voor de universiteit. Het is juist de eigen ervaring met onderzoek die de universitaire docent onderscheidt van zijn collega in het hoger beroepsonderwijs. Het niveau van het Delftse onderwijs wordt in belangrijke mate bepaald door de ervaring die de docent in onderzoek heeft. Het geeft hem die meerwaarde die niet via boeken is te verkrijgen. Toch is de hoogleraar primair een leraar en niet een manager die belast is met het binnenhalen van nieuwe onderzoek-contracten en financiële middelen voor de TU-Delft. We moeten naar mijn mening dan ook weer wat terug van die overheersende rol van het onderzoek.

Bij de discussie over het onderwijs moeten we als realiteit erkennen dat veel studenten, die het eerste jaar onze universiteit binnenkomen, het niveau van het traditionele Delftse onderwijs niet aankunnen en dat de maatschappij de laatste decennia sterk is veranderd. Met andere woorden: we hebben ook te maken met studenten die op zich geschikt zijn voor de studie, maar die andere waardenpatronen kennen dan degenen die twintig jaar geleden in Delft studeerden.

Het is nu verleidelijk om het onderwijs geleidelijk aan zodanig te veranderen dat grotere groepen het aankunnen. Dat zal echter onvermijdelijk leiden tot een verlaging van het niveau van de toekomstige Delftse ingenieur, hetgeen we naar mijn mening niet mogen accepteren. Ik zeg dat niet alleen uit een soort academisch idealisme, maar ook op grond van een taxatie van het perspectief voor de TU-Delft. Indien we namelijk het niveau zouden gaan verlagen dan bewegen we ons in de richting van het onderwijs zoals dat aan de huidige Technische Hogescholen wordt gegeven. Wanneer ons onderwijs teveel op het onderwijs van die TH's zou gaan lijken dan verliezen we de concurrentieslag. Want vergist U zich niet: het niveau van het onderwijs aan de TH's is de afgelopen jaren sterk gestegen en hun methode van onderwijs is buitengewoon effectief gebleken.

Als strategie moeten we dus wel een hoog niveau van onderwijs handhaven. Maar dan zitten we gelijk met het probleem dat een groot deel van de in het eerste jaar binnenkomende studenten de studie niet succesvol blijkt te kunnen afronden. Hier stuiten we op een moreel probleem. Wanneer onze samenleving scholieren met het VWO-diploma op zak per definitie geschikt acht voor een universitaire studie, kan een universiteit dan zelfstandig het kille, en ook enigszins arrogante, besluit nemen om de studie zo in te richten dat slechts circa 25 % van de studenten het propaedeutisch examen aan het einde van het eerste studiejaar behaalt? Verliezen we met zo'n houding niet op termijn ons bestaansrecht binnen die samenleving? Ik dacht van niet, en ik vind dat we als TU-Delft de maatschappij daarvan moeten overtuigen. Iemand die aan een universiteit studeert moet het leuk vinden om te studeren en om kennis te nemen van klassieke gedachten en nieuwe inzichten. Sterker nog, de student zal zich moeten realiseren dat hij dat zijn hele verdere leven leuk zal moeten blijven vinden, want kennis veroudert snel. Daarom is het de belangrijkste taak van de universiteit de student in het eerste jaar te laten ervaren hoe interessant studeren kan zijn en om hem duidelijk te maken dat de essentie van de universitaire opleiding bestaat uit het verwerven en cultiveren van deze academische grondhouding. Kan de student dat niet, of beleeft hij daaraan geen voldoening, dan hoort hij niet op de universiteit thuis. Is de student daarmee mislukt? Welnee, hij heeft zichzelf beter leren kennen en heeft bewust een beslissing moeten nemen om een andere vervolgopleiding te kiezen, waardoor hij wellicht een veel nuttiger rol in de samenleving kan gaan spelen. Want we moeten ook af van dat krampachtige idee dat een universitaire opleiding het ideaal is dat door iedereen moet worden nagestreefd. Dat is een volstreekte overschatting van de betekenis van de universiteit voor de samenleving en een ontkenning van de biologisch gegeven diversiteit van de menselijke soort. Uiteraard moeten we de afgewezen studenten wel helpen een passende vervolgopleiding te kiezen. Daarvoor zullen we de contacten met de andere opleidingsinstituten moeten versterken.

Ik wil hier wel bij opmerken dat we de geschikte student ook de mogelijkheid moeten bieden tot zo'n academisch gevormde persoon te kunnen uitgroeien. Dat betekent mijns inziens dat we de huidige onderwijsbelasting moeten verminderen, vooral van vakken die sterk op feitenkennis zijn gericht. Het gaat er niet om de student in hoog tempo veel kennis aan te reiken, maar wel om hem de gelegenheid te geven nieuwe kennis te verwerken en te laten integreren met wat hij al weet. Dat is een rijpingsproces en zoals ieder rijpingsproces vraagt dit tijd. Naar mijn vaste overtuiging zal de student bij een lagere studiebelasting niet minder, maar juist meer gaan leren!

Los van de kwaliteit van het onderwijs bestaat de vraag welk soort onderwijs we moeten bieden. Moet op deelgebieden van de technische wetenschappen een grote diepgang worden bereikt, of moeten we naar een verbreding van het onderwijs streven? U weet allemaal dat er de laatste jaren een sterke roep is naar dat verbredende, integrerende onderwijs. Kreten als 'ontwerpersopleiding', 'generalist', 'systeembenadering' en 'helicopter-view' zijn daar voorbeelden van. Ikzelf aarzel,

omdat ik een aantal malen heb ervaren dat de op zichzelf goed bedoelde, en door mij onderschreven, gedachte om in het onderwijs meer integrerende elementen aan te brengen een verkapte verlaging van het niveau tot gevolg heeft gehad. Mijn mening is dat de student zich eerst veel basiskennis moet eigen maken om later tot die integrerende ingenieur te kunnen uitgroeien. Anders gezegd: "Nederland staat bol van de generalisten die te weinig van te veel weten, maar ik kom zo weinig mensen tegen die van een beperkt aantal zaken alles precies weten"! Naar mijn vaste overtuiging moet Nederland het in de toekomst juist van die echte deskundigen hebben. Ik neig er dan ook toe om te stellen dat we bij de opleiding van de Delftse ingenieur vooral veel aandacht moeten besteden aan de zogenaamde 'harde' technische vakken, en dat we die vakken grondig en op hoog niveau moeten doceren. De kennis en de denktrant die we daarbij op onze studenten overdragen moeten het solide technische/wetenschappelijke fundament vormen van waaruit ze later nieuwe ontwikkelingen kunnen oppakken en kunnen uitgroeien tot die integrerende ingenieurs.

Zoals ik al eerder heb gesteld, heeft het onderzoek geleidelijk aan een dominante positie binnen de universiteit verworven. De omvang van de extra onderzoeksgelden, die een hoogleraar de universiteit binnenbrengt, werd mede bepalend voor zijn positie. Deze op zichzelf logische ontwikkeling draagt echter een potentieel gevaar in zich. Goede onderzoeksgroepen, die regelmatig onderzoekfondsen weten aan te trekken, dijen uit. Daardoor hangt hun toekomst af van het steeds opnieuw kunnen verwerven van die externe fondsen. Dit kan leiden tot een te grote invloed van de financier op het onderzoek en tot een verlaging van het niveau van dat onderzoek. Het zou zelfs kunnen betekenen dat externe financiers gaan bepalen welk onderzoek door de universiteit wordt uitgevoerd en of het niveau van dat onderzoek goed is. Het zal immers zelden voorkomen dat een onderzoeker een opdracht, waarvoor een aantrekkelijke externe financiering beschikbaar is, weigert. Ik vind dit een gevaarlijke ontwikkeling, die op termijn het voortbestaan van een universiteit kan bedreigen. Zij zou er toe kunnen leiden dat, voor wat betreft het onderzoek, de TU-Delft uiteindelijk niet veel meer is dan een 'holding' van een aantal succesvolle onafhankelijk opererende onderzoekbedrijven. Dit kan nooit in het belang van de universiteit zijn. Ik acht het dan ook de taak van iedere hoogleraar om er bij het verwerven van externe fondsen op toe te zien dat het onderzoek werkelijk past in het programma van de betreffende faculteit en dat het van voldoende wetenschappelijk niveau is. Het handhaven van de academische onafhankelijkheid, de universitaire integriteit en een hoog niveau van onderzoek zijn immers altijd belangrijker dan welk financieel argument dan ook!

Van verschillende zijden wordt ons voorgehouden dat we bij het verzorgen van onderwijs en onderzoek vooral naar de industrie moeten luisteren. Ook zo'n typisch voorbeeld van modern doelgericht denken. Mijn probleem daarbij is echter: naar welke industrie moeten we luisteren en naar wie binnen die industrie? Velen in de industrie hebben bovendien een onjuist beeld van de TU-Delft. Zij spreken alsof onze universiteit nog is zoals zij hem 10-20 jaar geleden zelf hebben ervaren. Hun mening is bovendien vaak de mening van het moment. Het is nog niet zo lang geleden dat bekende industriëlen verkondigden dat "een paar jaar opleiding in Delft voldoende is en dat die ingenieurs maar zo gauw mogelijk in een bedrijf moeten komen werken, waar ze wel verder zullen worden opgeleid". Nu klaagt hetzelfde bedrijfsleven dat de pas afgestudeerde ingenieurs zo onvolwassen zijn en zo weinig kennis en ervaring hebben. Momenteel roept de industrie om de 'ontwerp-gerichte ingenieur'. Maar als men zijn oor goed te luisteren legt blijken velen aan dit begrip weer een geheel eigen interpretatie te geven. Kortom, een onduidelijke gesprekspartner!

Toch is, met name voor een technische universiteit, het contact met de industrie van groot belang. Daarom heeft het College van Bestuur dit voorjaar een adviesraad in het leven geroepen, waarin een aantal 'captains of industry' zitting hebben genomen. Van deze personen was bekend dat zij een evenwichtig beeld van de TU-Delft hebben en dat zij een duidelijke mening hebben over de toekomstige rol van deze universiteit in de Nederlandse samenleving. Een regelmatig overleg tussen deze adviesraad en het College van Bestuur zal zeker van grote betekenis kunnen zijn bij het formuleren van onze strategie voor de komende jaren.

Daarbij moeten we ons realiseren dat de TU-Delft niet alleen voor de industrie opleidt. Er is ook nog zo iets als het behoeden van kennis en het vooruit brengen van kennis, die voor de maatschappij op termijn van grote betekenis kan zijn, maar die op dit moment voor een industrie niet van belang hoeft te zijn. Ik zou zelfs durven stellen dat onze universiteit zich niet al te zeer moet richten op de korte-termijn behoeften van de maatschappij. Daardoor behoudt zij die lange-termijn stabiliteit die voor haar overleven noodzakelijk is. Uiteindelijk heeft de maatschappij, en ook de industrie, meer aan de tijdloze, kritische, goed-opgeleide academicus dan aan een snel-opgeleide ingenieur die met veel kennis over modieuze onderwerpen is volgestopt.

De conclusie is duidelijk: we moeten luisteren naar iedereen, de industrie en alle andere sectoren van de samenleving, maar we zullen als universiteit zelf moeten beslissen welke koers we varen. Dat is een zware taak, maar we hebben dan ook buitengewoon capabele mensen in huis. Want laten we wel zijn, waarom zou een minister, kamerlid of industrieel het beter weten dan de hoogleraren, die de top van de technische kennis in Nederland vertegenwoordigen en die de hele dag met deze problematiek te maken hebben?

Dames en Heren, ik heb in mijn rede enige punten genoemd die voor de toekomst van onze universiteit van belang zijn. Het zou van een grote arrogantie getuigen indien ik bij mijn aantreden als rector zou suggereren precies te weten hoe de TU-Delft zich moet heroriënteren op haar functioneren in de toekomst. Maar over één zaak kunnen we het allen eens zijn: de TU-Delft heeft een grote toekomst! Wij zijn een zeer goede technische universiteit en moeten dat ook durven uitstralen. We hebben de mogelijkheden om nog verder te groeien en om binnen Europa de positie te verwerven van één van de twee of drie beste technische universiteiten. Daarvoor zal het nodig zijn dat we ons blijven realiseren dat in onderwijs en onderzoek alleen kwaliteit telt, dat vele maatschappelijk modieuze zaken niet in het belang van de lange-termijn ontwikkeling van onze universiteit zijn, en dat een universiteit pas bloeit bij zo min mogelijk bureaucratie en ambtelijke overhead. Onze universiteit zal open moeten staan voor de behoeften van de samenleving, maar eigen keuzen moeten maken bij de vraag welke behoeften zij kan en wil bevredigen. Wij zullen in de technische wetenschappen moeten blijven streven naar een hoog niveau en naar perfectie, en daarbij ons onderzoek moeten blijven richten op de werkelijk belangrijke zaken binnen onze vakgebieden. Het zijn deze gedachten die de basis zullen vormen voor mijn functioneren als Rector Magnificus.

Geachte toehoorders, vergunt U mij tot slot nog een kort persoonlijk woord. In de eerste plaats dank ik Hare Majesteit de Koningin, die het voorstel van de Minister van Onderwijs en Wetenschappen voor mijn benoeming tot Rector Magnificus van deze universiteit bekrachtigde. Dit voorstel zou niet tot stand zijn gekomen zonder de voordracht van het College van Dekanen, dat mij daarmee zijn vertrouwen schonk, en de steun van de Universiteitsraad en het College van Bestuur. Binnen en met deze organen hoop ik de komende jaren vruchtbaar te mogen samenwerken.

Tevens betuig ik mijn dank aan de Faculteit der Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek en de Vakgroep Ontwerpen/Vliegmechanica/Ruimtevaart. Mijn afwezigheid uit deze faculteit betekent dat veel werkzaamheden tijdelijk door anderen moeten worden overgenomen. Ik stel het op zeer hoge prijs dat zo velen bereid waren dit te doen. In het bijzonder dank ik de medewerkers van mijn Sectie Ruimtevaart, die het onderzoek en het onderwijs van de sectie zullen voortzetten en het mij daarmee mogelijk maken na enige jaren de draad als gewoon hoogleraar weer te kunnen oppakken.

Ik zou dit ambt niet kunnen bekleden zonder de steun van mijn echtgenote. Loes, ik weet wat jij wel en niet belangrijk vindt in het leven. Juist daarom waardeer ik het zo dat je ook deze aanslag op het gezinsleven weer hebt willen accepteren.

Ik heb gezegd.

KWALITEITSZORG VOOR HET ONDERWIJS ¹

Inleiding

Dames en heren, zoals U allen weet is in november 1993 de eerste versie van de "Strategienota" voor de Technische Universiteit Delft (TU-Delft) verschenen. Het College van Bestuur heeft begin februari 1994 een volgende versie, die voor een nadere discussie met zowel de Universiteitsraad als de faculteiten zal worden gebruikt, vastgesteld. In de Strategienota wordt onomwonden gesteld dat de TU-Delft wenst te functioneren als één van de toonaangevende technische universiteiten van Europa, zowel op het gebied van onderwijs als op het gebied van onderzoek. Zij wenst daarbij bij te dragen aan de oplossing van de belangrijkste maatschappelijke en technisch-wetenschappelijke problemen. In de Strategienota staat ook dat de TU-Delft kwalitatief hoogwaardige ingenieurs wenst af te leveren. Ingenieurs die als kenmerk hebben: een technisch-wetenschappelijk engagement, een oog voor maatschappelijke problemen, een gedegen theoretische basis en een grote vakkennis, een brede blik en een hoog-ontwikkelde synthese- en ontwerp-vaardigheid. Tevens dient in de toekomst de feitelijke studieduur dichter bij de cursusduur komen te liggen, en moet het studie-rendement worden verbeterd.

Om aan deze doelstellingen te kunnen voldoen moeten we hoge eisen stellen aan onszelf en aan onze instelling. Voor wat betreft het onderwijs betekent dit dat we de uiterste zorg moeten besteden aan het niveau en de kwaliteit van dat onderwijs, en aan de methoden die we hanteren om kennis op onze studenten over te dragen. We moeten voortdurend kritisch de kwaliteit van ons onderwijs evalueren en moeten durven in te grijpen wanneer het onderwijsproces gebreken vertoont. Dat vereist echter de inzet van allen die bij het onderwijs zijn betrokken en een procedure om een passende actie te kunnen ondernemen indien er problemen zijn gesignaleerd. Dat is het thema van ons symposium vanmiddag; een symposium dat op initiatief van de Universiteitsraad en in het bijzonder van de Universiteitsraadscommissie voor Onderwijs en Onderzoek (URCOO) tot stand is gekomen, en waarvoor veel voorbereidend werk is verzet door de Dienst Onderwijs en Onderzoek (DOO) van het Bureau van de Universiteit. Het is een onderwerp dat momenteel "leeft" binnen de universiteit en ik ben daar zeer verheugd over, want U weet dat het onderwijs mij zeer ter harte gaat.

Het thema is actueel en relevant, omdat ons, zowel van binnen als van buiten deze universiteit, signalen bereiken die aangeven dat er iets schort aan ons onderwijs. In grote lijnen deel ik die conclusie, alhoewel ik hier gelijk bij wil aantekenen dat er op vele plaatsen binnen onze universiteit door enthousiaste docenten wel degelijk goed onderwijs wordt gegeven. In mijn betoog zal ik eerst trachten de kritiek die we hebben ontvangen samen te vatten en vervolgens zal ik proberen aan te geven op welke wijze we verbeteringen in het onderwijs zouden kunnen aanbrengen.

¹ Inleiding op het symposium "Kwaliteitszorg voor het Onderwijs", Aula, TU-Delft, 16 februari 1994.

Kritiek op ons onderwijs

Leggen wij het oor te luisteren bij externe deskundigen, commissies en gezaghebbende instanties die ons onderwijs hebben doorgelicht, dan horen wij vaak kritiek, die niet is mis te verstaan. Die kritiek is ondermeer vastgelegd in een aantal rapporten van de VSNU² Verkenningcommissie voor de faculteit Wiskunde en Technische Informatica (1992), de VSNU Visitatie-commissies voor de faculteiten Mijnbouwkunde en Petroleumwinning (1992), Scheikundige Technologie en Materiaalkunde (1993), Civiele Techniek (1993), Bouwkunde (1993) en Geodesie (1993), het vergelijkende onderzoek "International Programme Review Electrical Engineering" (IPR-EE, 1992), het ABET³ rapport "Dutch Engineering Programs in a European Context" (1993), de "Enquête Ingenieursopleidingen" van de Raad van Centrale Ondernemingsorganisaties (RCO, 1993), het AWT⁴ rapport "Technici en Onderzoekers: Kwantiteit en Kwaliteit" van de Adviesraad voor het Wetenschaps- en Technologiebeleid (1993), en het rapport van het KIVI⁵ over "De Kwaliteit van de Ingenieursopleiding" (1993). Een indrukwekkende serie rapporten, waarvan we de conclusies niet kunnen en mogen negeren.

In deze rapporten komt een aantal kritische opmerkingen steeds terug, soms enigszins diplomatiek verpakt, soms zeer expliciet gesteld. In vrijwel alle rapporten wordt een tamelijk fundamentele kritiek uitgeoefend op de manier waarop wij onze studenten leren om te gaan met technisch-wetenschappelijke kennis. Kortom, kritiek op de houding die we onze studenten ten aanzien van de verschillende technisch-wetenschappelijke vakgebieden aanleren, of juist niet aanleren. Anderzijds wordt in deze rapporten aangegeven waar in het onderwijsproces knelpunten zitten; tevens worden suggesties gedaan over de wijze waarop wij het onderwijs aan onze universiteit zouden kunnen verbeteren.

Ik wil U nu een beknopt overzicht geven van de mijns inziens belangrijkste opmerkingen die onze critici hebben gemaakt. Ik moet daarbij wel aantekenen dat ik slechts een selectie heb gemaakt en dat U eigenlijk alle rapporten zou moeten lezen om de context te kennen waarin door de auteurs van die rapporten de kritische opmerkingen zijn geplaatst. Tevens moet ik opmerken dat een aantal rapporten slechts handelden over een individuele of een aantal opleidingen van de TU-Delft. Het beeld zoals ik dat nu zal gaan schetsen komt daardoor wellicht wat negatiever over dan de rapporten zelf. Daarnaast ben ik van mening dat velen in het bedrijfsleven en bij de overheid een onjuist beeld hebben van hoe de situatie in onze universiteit feitelijk is of zou moeten zijn. Ik ben het dan ook zeker niet met alle kritische opmerkingen en conclusies eens. Toch denk ik dat we, met alle kanttekeningen die mogelijk zijn, goed naar de ontvangen kritiek moeten luisteren en er ons voordeel mee moeten doen.

In het ABET rapport staat: *"There is a perception that the program has moved away from a*

² VSNU = Vereniging van Samenwerkende Nederlandse Universiteiten.

³ ABET = Accreditation Board for Engineering and Technology.

⁴ AWT = Adviesraad voor het Wetenschaps- en Technologiebeleid.

⁵ KIVI = Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

former position of pre-eminence to a position more on par with some very good European engineering programs". Het is triest: onze opleiding wordt nog wel als goed beoordeeld, maar niet meer als uitmuntend! Over onze afgestudeerden wordt door een aantal instanties (KIVI, AWT) voorts gesteld dat zij, en ik citeer het KIVI rapport: *"een gebrekkig vermogen hebben om kennis uit verschillende disciplines te integreren, een gebrek aan flexibiliteit vertonen in het maken van de vertaalslag van theorie naar praktijk en omgekeerd, en een gebrek aan sociale en communicatieve vaardigheden hebben"*. Het kernpunt van deze kritiek is dat het opleidingen te smal en te schraal zijn. Ook in bijvoorbeeld de recente rapporten van de visitatie-commissies komen soortgelijke opmerkingen terug. Sommige externe commissies stellen vast dat de programma's van een aantal van onze opleidingen te versnipperd en te overladen zijn. Die situatie is historisch gegroeid en nog eens versterkt door de invoering van het vierjarige studieprogramma in 1982.

Tot hier toe zou men kunnen zeggen dat een relatief eenvoudige aanpassing van het onderwijsprogramma aan de kritiek van onze critici tegemoet kan komen: meer ontwerpgerichte vakken, een bredere basis en het definiëren van duidelijke eindtermen voor het onderwijsprogramma. Maar volgens deze critici ligt het probleem dieper en kan het niet zo eenvoudig met een of andere cosmetische operatie worden verholpen. Sommige rapporten constateren dat: *"De programma's zijn zo ingericht, dat het vaak moeilijk is voor onze afgestudeerden om zich snel te kunnen inwerken in aanpalende gebieden van dezelfde discipline"*. Onze critici stellen veelvuldig dat het probleem-oplossend vermogen van onze afgestudeerden te weinig is ontwikkeld. Het gevolg hiervan is, zo wordt gezegd, dat veel van onze afgestudeerden onvoldoende in staat zijn om de samenhang in technisch-wetenschappelijke problemen te onderkennen. Eén van de externe commissies meent zelfs te kunnen stellen dat *"het onderzochte curriculum niet voldoende aansluit bij de ontwikkeling van de wetenschap in die discipline"*.

Andere critici stellen dat in de studieprogramma's te veel de nadruk wordt gelegd op het leren reproduceren van het aangeboden materiaal. Naar hun mening lijkt het uitgangspunt bij veel vakken meer het kunnen maken van een moeilijke som op basis van allerlei gegevens, dan het in technische termen kunnen formuleren van technisch-wetenschappelijke problemen en die vervolgens kunnen oplossen. Zij bevelen dan ook aan om in het onderwijs veel meer aandacht te besteden aan het zelfstandig leren omgaan met fundamenteel technisch-wetenschappelijke problemen. Daarnaast stellen onze critici dat studenten onvoldoende wordt geleerd om kennis te verwerven door het zelfstandig bestuderen van de technisch-wetenschappelijke literatuur. Vele critici vinden dat het onderwijs te schools is en dat er te weinig samenhang tussen de verschillende onderwezen vakken bestaat. Met andere woorden, ons onderwijs is "te weinig academisch".

Behalve deze kritiek op de inhoud van ons onderwijs, signaleren de externe commissies en instanties ook waar volgens hen in het onderwijsproces knelpunten zitten. Ik zal hier slechts een paar veelgenoemde punten noemen, die U wellicht bekend in de oren zullen klinken. In het ABET rapport wordt gesteld: *"Courses and other program element are squeezed into a four-year structure, and as a consequence the study load is almost unrealistically high when the program is to be completed in four years."* Het studieprogramma maakt, volgens dit rapport en een aantal andere rapporten, dus de indruk overladen te zijn. Een andere veelgehoorde mening over ons onderwijs is dat de cursusduur en de feitelijke studieduur bij

sommige faculteiten wel erg uiteen lopen. Dit wordt zelfs maatschappelijk onaanvaardbaar genoemd. Eén van de verklaringen die hiervoor wordt aangedragen is dat de studielast veelal onrealistisch hoog is en dat deze tevens onevenwichtig over de studiejaren is verdeeld.

Al met al hebben we dus behoorlijk wat kritiek gekregen en ik denk dat iedere faculteit eens goed moet nagaan wat er van de kritiek waar is voor die faculteit. In ieder geval moeten we meer aandacht gaan besteden aan de *kwaliteitszorg voor het onderwijs*. Veel van de externe critici zijn van mening dat met name de verantwoordelijkheden voor het curriculum en de kwaliteitszorg voor het onderwijs niet altijd duidelijk zijn gedefinieerd en dat zij in de praktijk te verspreid liggen om een optimaal resultaat te kunnen garanderen. Hoewel men erkent dat de faculteiten zich zeer veel inspanningen getroosten om de kwaliteit van het onderwijs te waarborgen, menen veel critici dat dit veel strakker en duidelijker moet worden georganiseerd om succes te hebben. Kortom: de wijze waarop de kwaliteitszorg aan onze universiteit is georganiseerd baart de externe critici zorgen. En ik kan U zeggen dat het College van Bestuur deze zorg deelt!

Niveau en kwaliteit

De conclusie is duidelijk: we moeten op een aantal punten de kwaliteit van ons onderwijs verbeteren en we moeten meer aandacht besteden aan de kwaliteitszorg. Om vanmiddag een zinvolle discussie over deze onderwerpen mogelijk te maken moet ik, alvorens ik nader zal ingaan op het onderwerp kwaliteitszorg, eerst preciseren wat ik met het begrip "kwaliteit" in deze context bedoel.

Er wordt wel eens gezegd dat aan een universiteit kwalitatief top-onderwijs moet worden gegeven. Hoewel iedereen het gevoelsmatig wel met deze uitspraak eens zal zijn, is het probleem met deze wel zeer *vage formulering* dat zij niet gekwantificeerd is en dus nauwelijks tot werkbare procedures kan leiden. We moeten ons realiseren dat *kwaliteit* geen begrip op zichzelf is, maar altijd moet worden afgemeten aan een vooraf bepaalde *doelstelling* of *norm*. In de literatuur over dit onderwerp wordt ondermeer de volgende definitie gehanteerd: "*kwaliteit de mate is waarin vooraf gestelde doelen worden bereikt*". Deze omschrijving lijkt mij een goed uitgangspunt om nader op de problematiek in te gaan. Om over kwaliteit van het onderwijs te kunnen spreken moeten we dus eerst een doelstelling (of norm) voor het onderwijs vaststellen.

We zijn veelal intuïtief geneigd om deze doelstelling te omschrijven als: "*het uitgangsniveau van onze studenten moet hoog zijn*". Daarbij spiegelen we ons dan aan de eisen die het vakgebied of de markt stellen. Iedere docent heeft daarover, zeker voor zover het zijn vakgebied betreft, wel een mening. De docent is geneigd deze eis als de norm voor het totale onderwijsproces te beschouwen. We mogen daarbij echter niet vergeten dat we het gewenste uitgangsniveau niet willekeurig hoog kunnen kiezen. Dan bestaat immers het gevaar dat de opleiding alleen *studeerbaar* is voor zeer-begaafde studenten en dat het daarmee voor de instelling een extreem laag *studie-rendement* oplevert, tenzij we de selectie in de propaedeuse zo streng zouden maken dat een zeer groot percentage van de inkomende studenten na het eerste jaar wordt afgewezen. Naar mijn mening zou een dergelijke stellingname op dit moment door onze samenleving als maatschappelijk onaanvaardbaar worden beschouwd. Daarbij sluit ik echter niet uit dat in de toekomst de publieke opinie over dit onderwerp zal

veranderen, en dat ook op universitair niveau een differentiatie van het gewenste uitgangsniveau zal worden toegestaan. Ik ben echter van mening dat, wanneer we op dit moment de maatschappelijke steun, die we voor het overleven van de universiteit nodig hebben, niet willen verliezen, we onze normen niet te elitair kunnen stellen. Ik denk dan ook dat we het onderwijs in het eerste studiejaar zodanig zouden moeten inrichten dat studenten die op het VWO het cijfer 7 of hoger voor de exacte vakken hebben behaald, en die zich in dat eerste studiejaar voldoende hebben ingespannen, de propaedeuse in 1 jaar moeten kunnen behalen.

Bij dergelijke beschouwingen over "kwaliteit" en "uitgangsniveau" moeten we ons realiseren dat dit niveau op een gecompliceerde manier samenhangt met het *ingangsniveau* van de aankomende studenten, het *leerproces* dat zij aan de universiteit doormaken en de ons toegestane *cursusduur*. Daarbij moeten we ons tevens realiseren dat het ontvangen en verwerken van kennis een ingewikkeld proces is, waarin zowel de wijze waarop het onderwijs wordt gegeven als de beperkingen van de hersenen van de onderwijsvragende een belangrijke rol spelen. Maar uiteraard bepalen ook aanleg, motivatie, belangstelling voor het vakgebied en inzet van de student in belangrijke mate de voortgang van de studie. Er zijn dus allerlei randvoorwaarden die, zelfs indien het onderwijs aan de universiteit op de meest perfecte wijze zou worden gegeven en we onze studenten optimaal zouden weten te motiveren, het uitgangsniveau beperken. Het ingangsniveau van onze aankomende studenten is een gegeven. Daarop kunnen wij geen invloed uitoefenen, zolang de wet niet toestaat dat wij "aan de poort" een selectie mogen uitvoeren. Hooguit zouden we door een betere voorlichting op de VWO-instellingen hieraan indirect iets kunnen doen. In ons systeem dient de propaedeuse ervoor om uit degenen die de universiteit binnen stromen de *geschikte studenten* te kunnen selecteren. Dit gebeurt door de eerste-jaars studenten een voor de totale studie karakteristiek leerproces te laten doormaken en door de bereikte resultaten in dat eerste studiejaar te beoordelen. Het doel van de propaedeuse is dus om de studenten die qua aanleg, belangstelling en inzet niet in staat zullen zijn de opleiding aan onze universiteit binnen de gegeven studieduur succesvol af te ronden, zo veel mogelijk reeds in het eerste studiejaar te kunnen identificeren. Wanneer we in de toekomst met een *bindend studieadvies* zouden kunnen gaan werken, dan kunnen we die groep studenten vroegtijdig verwijzen naar andere opleidingen (bijvoorbeeld het HBO). Ik vind wel dat de TU-Delft daarbij de morele plicht heeft om die studenten tijdens de overgang naar die andere opleidingen actief te begeleiden.

We kunnen over deze zaken heel diepzinnige bespiegelingen ophangen, maar we moeten ons realiseren dat de Minister van Onderwijs en Wetenschappen ons in feite een zeer praktische benadering voorschrijft. Immers, in het nieuwe wetsvoorstel voor de vijfjarige opleiding⁶ wordt gesteld dat tenminste 80 % van de studenten, die aan het einde van het eerste studiejaar een positief studieadvies hebben gekregen, de studie in vijf jaar moet kunnen afronden. Daarmee is op impliciete wijze als het ware een *norm-student* gedefinieerd. Dat is dus een student die qua ingangsniveau, intelligentie en motivatie het aangeboden onderwijs in vijf jaar succesvol zal kunnen afronden. Dit impliceert tegelijkertijd dat er altijd studenten zullen zijn die de studie sneller zouden kunnen afronden, of die in de gegeven vijf jaar een onderwijsvorm op een hoger niveau zouden kunnen voltooien. Dit opent de mogelijkheid om

⁶ In deze nota wordt er van uitgegaan dat deze vijfjarige opleiding binnenkort zal worden gerealiseerd.

aan onze universiteit *alternatieve leerpaden* in te voeren. Op dit onderwerp zal ik hier echter vanmiddag niet ingaan.

Om enig inzicht te verkrijgen in de consequenties van deze door de minister gestelde eisen is het wel interessant om naar wat rendement-cijfers voor ons huidige vierjarige onderwijsprogramma te kijken. We zien dan dat, gemiddeld over alle faculteiten en over de laatste jaren, circa 20 % van de instromende VWO'ers na 1 jaar de propaedeuse behaalt; na 2 jaar heeft circa 60 % dit examen behaald. Van de eerste groep heeft circa 75 % de ingenieursstudie binnen 6 jaar afgerond; van de tweede groep circa 45 %. Wanneer we aannemen dat in de toekomst aan het einde van het eerste studiejaar een positief studieadvies zal worden gegeven aan die studenten waarvan wordt verwacht dat zij binnen 1½ jaar na de aanvang van hun studie de propaedeuse zullen hebben behaald, dan geeft een voorzichtige extrapolatie van de genoemde getallen aan dat, indien we niets aan de duur, vorm en inhoud van ons huidige onderwijsprogramma zouden doen, circa 50 % van de studenten een positief studieadvies zal ontvangen en circa 60 % van die studenten binnen 6 jaar zal afstuderen.

Deze getallen suggereren dat het niet onmogelijk is om aan de eisen van de minister (ongeveer) te voldoen. Indien we het huidige studieprogramma over vijf jaar zouden uitrekken, waardoor de werkbelasting van de studenten wordt verlaagd, dan zouden we, met enige extra inspanning van de onderwijsgeevenden, waarschijnlijk wel kunnen bereiken dat 80 % van de studenten met een positief studieadvies de studie binnen 5½ jaar afrondt. Maar dat oprekken van het huidige curriculum is nu juist niet de bedoeling! De kritiek was immers dat ons huidige onderwijsprogramma niet goed genoeg is en dat we de studie moeten verbreden. We zullen dus wel degelijk een grote inspanning moeten plegen om die 80 % norm te kunnen halen.

Wanneer we er gemakshalve van uitgaan dat de relatieve moeilijkheidsgraad voor de normstudent en het gewenste studietempo gedurende alle cursusjaren constant zijn, dan kunnen we een eenvoudig model gebruiken om het leerproces te visualiseren (Figuur). Het nulpunt van de lijn geeft het ingangsniveau van de student aan. De helling van de lijn geeft aan de mate waarin de normstudent zich de voor hem nieuwe kennis eigen maakt, zeg maar zijn *absorptie-vermogen*. Deze helling kan in zekere mate worden beïnvloed door de wijze waarop we het onderwijs verzorgen. Maar we moeten ons hierbij realiseren dat er (biologische) grenzen zijn. Zelfs bij een perfect onderwijssysteem, en een grote motivatie en inzet van de student, zal de helling van deze lijn aan een maximum zijn gebonden. Deze maximaal bereikbare helling wordt aangegeven door de stippellijn. We kunnen nu stellen dat het onderwijsproces zodanig moet worden afgesteld dat de helling van de lijn voor de nominale student de helling van deze limiet-rechte zo dicht mogelijk benadert. Dit betekent voor de praktijk dat hoe beter het onderwijs is dat we verzorgen en hoe beter we de student kunnen motiveren, des te hoger het uitgangsniveau kan zijn. Maar ook: het uitgangsniveau kan niet uitsluitend worden bepaald door de wensen die we zelf, of de toekomstige werkgevers van onze afgestudeerden, hebben, maar wordt vooral bepaald door het ingangsniveau van onze studenten, de beperkingen van de studenten en de kwaliteit van ons onderwijs.

Aan dergelijke beschouwingen kunnen we een aantal interessante conclusies verbinden. Allereerst moeten we ons realiseren dat voor de normstudent dus een *totaal* onderwijspakket moet worden samengesteld, dat studeerbaar is en aan hoge eisen voldoet. Het gaat immers om

de *totale keten* van onderwijs dat zij of hij ontvangt. Omdat de zwakste schakel altijd de sterkte van de keten bepaalt, zullen alle onderwijs-elementen (colleges, practica, oefeningen, etc.) zodanig onderling moeten worden afgestemd dat zij een *harmonieus* en, qua moeilijkheidsgraad, *gelijkwaardig* geheel vormen. Dit impliceert dat het dus bijvoorbeeld niet een individuele docent kan zijn die bepaalt wat zij of hij belangrijk vindt dat de student in een college onderwezen krijgt, maar dat het de faculteit is die moet bepalen wat de inhoud van alle leerelementen moet zijn opdat een optimaal totaal pakket wordt verkregen. Tevens volgt uit de eerdere uiteenzetting dat goed moet worden nagedacht over de *onderwijsvormen* die worden gehanteerd. *Veel* onderwijs, waarin de student de gehele dag colleges aanhoort of practica en oefeningen uitvoert, is niet per definitie equivalent met *goed* onderwijs. Ook hier gelden zowel biologische als onderwijskundige beperkingen. Het zou wel eens zo kunnen zijn dat een lagere studiebelasting het leerproces in positieve zin beïnvloedt, doordat de student de tijd krijgt weer eens "echt na te denken". Ook kan men zich afvragen of de traditionele hoorcolleges wel zo zinvol zijn en of het leerproces niet veel beter gediend is met het beschikbaar hebben van goede leerboeken, die via zelfstudie kunnen worden bestudeerd, en waarbij het college dient om een toelichting op de leerstof van het boek te geven en om specifieke moeilijke zaken in het boek te behandelen.

Kwaliteitszorg

Voor het begrip "kwaliteitszorg" kan een definitie worden gegeven, die is afgeleid van de betekenis die we hebben gekozen voor het begrip "kwaliteit". Kwaliteitszorg kan dan worden gezien als "*het stelsel van formele regels en informele normen die zijn ingebed in de organisatie van onze universiteit, en wel zodanig dat de activiteiten die we ontplooien om de eerder gestelde doelen te bereiken op een overzichtelijke manier op elkaar worden afgestemd*".

Hieruit volgt dat het van essentieel belang is dat we de doelstelling en de inhoud van ieder element van ons onderwijs (de *eindtermen*) zorgvuldig vaststellen. Dat is een taak van de faculteiten zelf. De faculteiten dienen ook zelf na te gaan in welke mate de gestelde doelen worden bereikt. De kwaliteitszorg vindt dus primair plaats op facultair niveau. Dit is niet meer dan logisch, omdat hier de vorm en de inhoud van het onderwijs worden bepaald. Om een werkbaar systeem te verkrijgen moet door de faculteit per studierichting de doelstelling van de opleiding in *operationele, toetsbare termen* worden beschreven. Hierbij moeten we uiteraard accepteren dat iedere faculteit zijn eigen goed-gedefinieerde doelstelling voor het onderwijsproces kan hebben. Het onderwijsprodukt en het onderwijsproces moeten wel altijd worden getoetst aan die vooraf gestelde doelstellingen. Zonodig moeten door de faculteit maatregelen worden getroffen om de feitelijke situatie in overeenstemming met de gewenste situatie te brengen.

Bij het spreken over kwaliteitszorg is de centrale vraag: Wie zijn binnen onze universiteit voor de kwaliteitszorg van het onderwijs verantwoordelijk? Laat ik meteen duidelijk zeggen dat er hiervoor natuurlijk nooit één instantie of één persoon aan te wijzen is. Kwaliteitszorg is een *collectieve* verantwoordelijkheid. Een zinvolle invulling van deze collectieve verantwoordelijkheid betekent echter wel dat we de organisatie van de kwaliteitszorg zo helder mogelijk moeten maken en dat iedereen weet wat haar of zijn verantwoordelijkheid is. Met andere woorden: er zijn in de organisatie zowel op centraal niveau als op decentraal niveau duidelijke aanspreekpunten nodig, die helder omschreven verantwoordelijkheden hebben.

De actoren

In een poging om de toch tamelijk diffuse verantwoordelijkheden die in het proces van kwaliteitszorg liggen besloten enigszins te verhelderen, wil ik zes groepen actoren in het proces van kwaliteitszorg onderscheiden. Aan elk van deze groepen kan een specifieke soort verantwoordelijkheid worden toegeschreven.

Ten eerste, de *studenten*. Uiteraard is hun belangrijkste verantwoordelijkheid om "te studeren". De instelling kan en mag niet van de individuele student vragen om in een formele betekenis verantwoordelijkheid voor de kwaliteitszorg voor het onderwijs te dragen. Niettemin kunnen studenten in het proces van kwaliteitszorg een belangrijke rol spelen, voornamelijk als *kritische consument*. In die rol kan aan studenten onder andere worden gevraagd om knelpunten in het onderwijs te signaleren en om suggesties aan te reiken voor de verbetering van het onderwijsproces. Zij zijn hiertoe zeer wel in staat. Want laten we niet vergeten dat de studenten die na het eerste studiejaar een positief studieadvies hebben ontvangen zeer intelligente personen zijn!

Ten tweede, de *individuele docent*. Haar of zijn voornaamste taak is om goed onderwijs te geven en de studenten te motiveren. De docent dient daarbij zeer kritisch te zijn op haar of zijn functioneren in het onderwijsproces, en moet niet schromen professionele hulp in te roepen ter verbetering van haar of zijn prestaties op dit gebied. Onze universiteit heeft daarvoor bij de Faculteit der Wijsbegeerte en Technische Maatschappijwetenschappen de benodigde faciliteiten gecreëerd. Het is niet meer dan logisch dat de docenten van de TU-Delft daar gebruik van maken. De docent dient de *leerdoelen* duidelijk aan te geven, het verband met andere aangrenzende leergebieden inzichtelijk te maken en na te gaan of de leerstof door de studenten al tijdens het proces van kennisoverdracht voldoende wordt begrepen. Naast deze inhoudelijk zaken dient de docent zorg te dragen voor een aantal randvoorwaarden, zoals de aanwezigheid van voldoende oefenmateriaal. Een belangrijk punt hierbij is het gebruik van goede, ook bij andere top-universiteiten gebruikte, leerboeken. Hierdoor kan de docent veel tijd, die anders aan het schrijven of samenstellen van dictaten wordt besteed, besparen en meer tijd aan (de voorbereiding van) het eigenlijke onderwijs geven. Maar ook dient de docent in de hogere studie jaren relevante resultaten van het onderzoek van de vakgroep in het onderwijs onder te brengen, waardoor het onderwijs up-to-date blijft.

Ten derde, de *vakgroep*. Dit organisatie-verband van docenten en de daarbij behorende ambtelijke ondersteuning, onder de leiding van de vakgroepvoorzitter, dient het onderwijsproces binnen de vakgroep kritisch te bewaken. De vakgroep draagt de inhoudelijke verantwoordelijkheid voor het onderwijs en dient naar mijn mening de interne coördinatie van de vakken, die door docenten van die vakgroep worden gegeven, te verzorgen. Tevens moet de vakgroep voortdurend nagaan welke relatie het door de vakgroep verzorgde onderwijs heeft met het onderwijs dat door andere vakgroepen wordt aangeboden. Naar mijn oordeel is voor zowel de procesmatige als de inhoudelijke aspecten van het aangeboden onderwijs de vakgroepvoorzitter het aanspreekpunt voor het faculteitsbestuur.

Ten vierde, de *opleidingscommissie* (voorheen: studierichtingscommissie) binnen de faculteiten. Deze commissie speelt volgens mij een vitale rol in het proces van kwaliteitszorg.

De hoofdtaak van deze commissie is om het faculteitsbestuur te adviseren over het verbeteren van het onderwijsproces. Daarnaast heeft zij echter een signalerende functie. Om haar taken te kunnen uitvoeren moet door of namens deze commissie veel informatie worden verzameld over het gegeven onderwijs. Hierdoor kunnen knelpunten in het onderwijsproces worden blootgelegd. De inbreng van studenten binnen de opleidingscommissie is zeer belangrijk. Juist vanwege het feit dat zij in het onderwijsproces de "afnemers" zijn. Van hen verwacht ik dan ook voorstellen over een meer-evenwichtige verdeling van de tentamens over een studiejaar, wat de studeerbaarheid verhoogt, maar ook informatie over de vraag of de eerstejaars colleges wel goed aansluiten op de lessen die ze op het VWO hebben gevolgd, en of de colleges die ze bij de TU-Delft volgen wel goed op elkaar aansluiten.

Ten vijfde, de *faculteitsraad* en het *faculteitsbestuur*. Zij vormen de bestuurslaag waar alle informatie betreffende het vakgebied samenkomt. Deze bestuurslaag draagt de eindverantwoording voor het onderwijs binnen de faculteit en dient derhalve een duidelijke visie te hebben op het onderwijs en op de wijze waarop met informatie over de kwaliteit van het onderwijs moet worden omgegaan. Naar mijn mening is, op het gebied van het onderwijs, de belangrijkste taak van deze bestuurslaag dan ook het ondernemen, of laten ondernemen, van concrete acties op grond van de informatie en de adviezen die door de andere actoren worden aangereikt. Deze bestuurslaag is de actor die iets met de informatie moet doen! In concreto kunnen we stellen dat het faculteitsbestuur door middel van een adequaat personeelsbeleid er voor moet zorgen dat het onderwijs door goede en enthousiaste docenten wordt gegeven, dat het de vakgroepen moet opdragen een plan van aanpak voor de kwaliteitszorg op te stellen, en dat het de resultaten van de kwaliteitstoetsing moet (laten) beoordelen. Het faculteitsbestuur moet ook passende maatregelen nemen indien die resultaten tegenvallen.

Ten slotte, het *College van Dekanen*, het *College van Bestuur* en de *Universiteitsraad*. Deze bestuurslaag is ook voor de kwaliteitszorg van het onderwijs van groot belang. Immers, de zorg voor de kwaliteit van het totale onderwijs dat door de instelling wordt aangeboden is een zaak van de instelling als geheel. Wel is het zo dat naarmate het organisatorisch niveau hoger wordt, de verantwoordelijkheid voor de kwaliteit van het onderwijs als geheel abstracter wordt. De belangrijkste functies van het centrale niveau ten aanzien van de kwaliteitszorg voor het onderwijs zijn derhalve mijns inziens: *signaleren*, *faciliteren* en *stimuleren*. Signaleren: het centrale niveau kan nagaan of de faculteiten er goed werkende systemen van kwaliteitszorg op na houden en hoe faculteiten omgaan met de conclusies van externe commissies en instanties. Faciliteren: het centrale niveau heeft als taak om de faculteiten te ondersteunen als zij een proces starten om de kwaliteit van het onderwijs te verbeteren. Stimuleren: het centrale niveau van de organisatie stelt onder andere extra geormerkte middelen ter beschikking voor projecten op het gebied van onderwijsverbetering. Om de internationale status en waardering van onze opleidingen te kunnen evalueren en garanderen dient het centrale niveau ook voor een *internationale accreditering* van de verschillende opleidingen te zorgen.

De verantwoordelijkheden voor de kwaliteitszorg liggen dus gespreid. Vanuit verschillende rollen kan men worden aangesproken op haar of zijn bijdrage in de kwaliteitszorg. Studenten kunnen docenten hierop aanspreken. De vakgroep waar de docent deel van uitmaakt kan door het faculteitsbestuur en de faculteitsraad worden aangesproken. De opleidings- en examen-commissie kunnen door het bestuur van de faculteit worden aangesproken op hun

adviserende rol. De faculteitsbesturen kunnen een beroep doen op het centrale niveau, terwijl voor het centrale niveau de faculteitsbesturen het meest aangewezen aanspreekpunt zijn.

Kwaliteitszorg kan een doeltreffend middel zijn om in de toekomst de kritische opmerkingen over ons onderwijs, die ik eerder op een rijtje heb gezet, te vermijden of om externe deskundigen te kunnen overtuigen dat er redenen zijn waarom we het onderwijs niet zo opzetten als zij zouden wensen. Een essentiële voorwaarde is dan wel dat het systeem van kwaliteitszorg goed moet werken. Het kernpunt is dat de actoren hun taken moeten kennen en hun verantwoordelijkheden in het proces van kwaliteitszorg goed voor ogen moeten hebben. Zij moeten ook in actie komen wanneer dat noodzakelijk is. Actie die past bij hun verantwoordelijkheid en bevoegdheid. Deze verantwoordelijkheden dienen wij, als wij één van de toonaangevende technische universiteiten van Europa willen blijven c.q. worden, zeer serieus te nemen.

Afsluiting

Het doel van deze middag is om met elkaar na te gaan hoe wij in de naaste toekomst de verschillende verantwoordelijkheden voor de kwaliteit van het onderwijs zo helder mogelijk kunnen invullen en op elkaar kunnen afstemmen. Om de discussie vanmiddag enigszins te structureren hebben we een aantal personen gevraagd om in kleinere groepen een aantal heel concrete en praktische vragen te behandelen en om de discussie in elke groep te leiden. Deze discussies zullen door een aantal "waarnemers" worden gevolgd. Zij hebben tot taak om de hoofdpunten uit deze discussies samen te vatten. In de pauze van dit symposium zullen zij deze hoofdpunten naast elkaar leggen en zullen zij daaruit een aantal punten voor de plenaire discussie destilleren. Deze plenaire discussie zal onder leiding van de middagvoorzitter, Mevr. M. Reijnders⁷ plaatsvinden. Deze discussies moeten leiden tot een beeld van de wijze waarop we in de naaste toekomst aan onze verantwoordelijkheden voor de kwaliteit van het onderwijs op een heldere en toetsbare manier vorm zullen kunnen geven.

Tot slot wil ik benadrukken dat de discussies vanmiddag zeer belangrijk zijn voor de toekomst van de gehele instelling. De suggesties en opmerkingen die vanmiddag naar voren komen zullen zeer belangrijk zijn bij de standpuntbepaling van het College van Bestuur over de gewenste kwaliteitszorg voor het onderwijs. Zij kunnen daarmee een belangrijk element vormen van de nog te formuleren *convenanten*, die in de komende maanden met de faculteiten zullen worden gesloten. Want U weet allemaal dat het College van Bestuur het essentieel vindt dat er duidelijke en toetsbare afspraken tussen een faculteit en het centrale niveau komen over een aantal belangrijke zaken binnen de universiteit. Wij menen dat, omdat we tegelijkertijd een decentralisatie van bestuur, een beperking van de overhead, een efficiënter gebruik van de middelen en een versterking van de (internationale) positie van onze universiteit nastreven, dergelijke concrete afspraken in de vorm van convenanten noodzakelijk zijn. Daar onze primaire taak het opleiden van ingenieurs is zullen de afspraken over onderwijs in die convenanten zeer belangrijk zijn. Hierbij staat mij voor ogen dat de faculteiten bij het ontwikkelen en implementeren van kwaliteitszorg voor het onderwijs binnen die faculteit zoveel mogelijk hun eigen spoor kunnen volgen, zonder dat het vanaf het

⁷ Oud-plaatsvervangend voorzitter van de URCOO; oud-voorzitter van de ORAS fractie in de universiteitsraad; studente civiele techniek.

centrale niveau dwingend wordt voorgeschreven. Maar de realisatie van hetgeen in die convenanten is vastgelegd zal wel periodiek worden getoetst en aan de hand van deze evaluatie zal het centrale niveau sturend kunnen optreden.

Wanneer U, als deskundigen op het gebied van het onderwijs en onderwijsprocessen, tot zo breed mogelijk gedragen aanbevelingen voor de inhoud van de paragraaf over de kwaliteitszorg van het onderwijs in de convenanten zou kunnen komen, dan zou dit het overleg met de faculteiten over deze convenanten zeer ten goede komen. Nog belangrijker vind ik echter dat dergelijke breed gedragen conclusies van groot belang zijn voor een verdere verbetering van de kwaliteit van onze universiteit. En daar gaat het tenslotte allemaal om!

DE OVERGANG NAAR EEN VIJFJARIGE INGENIEURSOPLEIDING ¹

1. Inleiding

Dames en heren, sinds de invoering van de Wet op de Twee-Fasen Structuur in 1982 is het technisch-wetenschappelijk onderwijs aan voortdurende verandering onderhevig geweest. Nieuwe wetten en regels van de overheid volgden elkaar in redelijk snel tempo op:

- "Wet op de Studiefinanciering" (1985) en de recente omvormingen daarvan in een stelsel van tempobeurzen (1994);
- Nota "Hoger Onderwijs Autonomie en Kwaliteit" (1988), waarin de eigen verantwoordelijkheid van instellingen voor hoger onderwijs wordt geaccentueerd;
- Stelsel van periodieke onderwijs- en onderzoek-visitaties (vanaf 1987), dat door de Vereniging van Samenwerkende Nederlandse Universiteiten (VSNU) is ontwikkeld;
- "Wet op het Hoger Onderwijs en Wetenschappelijk Onderzoek" (WHW, 1993);
- "Herzien Stelsel voor de Bekostiging van het Hoger Onderwijs (HOBEEK, 1994);
- Voorstel van Wijziging van Wet op het Hoger onderwijs en Wetenschappelijk Onderzoek en de Wet op Studiefinanciering inzake verlenging van de cursusduur technische opleidingen wetenschappelijk onderwijs (1994).

Deze, overigens nog steeds toenemende, bemoeienis van de overheid met het hoger onderwijs vond/vindt om een aantal redenen plaats. Ten eerste wilde men de massalisering van het hoger onderwijs beter kunnen beheersen en wilde men bereiken dat de middelen die voor hoger onderwijs en onderzoek beschikbaar worden gesteld op een meer inzichtelijke manier worden aangewend. Voorbeelden van dergelijke overheidsmaatregelen zijn de operaties Taakverdeling en Concentratie (TVC, 1983) en Selectieve Krimp en Groei (SKG, 1986). Deze maatregelen hadden voor een belangrijk deel betrekking op het stroomlijnen van de organisatie van wetenschappelijk kennis die binnen instellingen voor (technisch)-wetenschappelijk onderwijs wordt gegeneerd. Ten tweede werd er met deze regelgeving een aantal inhoudelijke zaken beoogd. Zo wilde men de continue stijging van de instroom van onderwijsvragenden, en dat geldt voor met name de algemene universiteiten, beter kunnen beheersen. Daarnaast werd gedacht dat met deze maatregelen de doorstroom binnen de opleidingen zou kunnen worden vergroot en het studie-rendement van de opleidingen zou kunnen worden verhoogd. Kort gezegd: meer studenten moesten sneller en in grotere aantallen door de studieprogramma's worden geleid.

Verder kan worden geconstateerd dat, naast deze overheidsmaatregelen of mede door de overheid gestarte processen, in de loop der jaren geleidelijk aan de invloed van belangenorganisaties en adviesraden op de inrichting van het technisch-wetenschappelijk onderwijs toenam. Hiervoor kan bijvoorbeeld worden gewezen op de volgende recente rapporten:

- "Technici en Onderzoeker: Kwantiteit en Kwaliteit", van de Adviesraad voor het Wetenschaps- en Technologiebeleid (AWT, 1993);
- "De Kwaliteit van de Ingenieursopleiding", van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs (KIVI, 1993);

¹ Voordracht voor het "Onderwijsnetwerk", Dish hotel, Delft, 25 februari 1994.

- "Enquête ingenieursopleidingen", van de Raad van Centrale Ondernemingsorganisaties (RCO, 1993).

2. Het huidige curriculum

Deze voor het gehele hoger onderwijs geldende maatregelen hadden tot gevolg dat de instellingen voor hoger onderwijs specifieke maatregelen moesten nemen ten aanzien van de *organisatie* van hun studieprogramma's. Het werd noodzakelijk om de studieprogramma's zo in te richten dat de tijd waarin studenten door de studieprogramma's werden geleid in overeenstemming werd gebracht met de wettelijk geldende studieduur van vier jaar. Het kernprobleem bij deze reorganisatie van de studieprogramma's was om na te gaan welke kennis noodzakelijk en voldoende moest worden geacht om binnen de door de wetgever vastgestelde studieduur op een verantwoorde wijze, in ons geval, ingenieurs op te leiden.

Het is van belang om aan te geven wat men van de ingenieur doorgaans zoal verwacht. Het profiel van de ingenieur wordt in het algemeen als volgt omschreven. De ingenieur wordt verondersteld over kennis en vaardigheden te beschikken om processen, produkten en installaties te ontwerpen en te construeren. Daarnaast dient de ingenieur, gezien het toepassingsgerichte karakter van zijn of haar kennis, op de hoogte te zijn van hoe in de beroepspraktijk moet worden omgegaan met budgetten, projectmanagement en regelgeving. Het wordt tevens van belang geacht dat de ingenieur tijdens de studie wordt geleerd dat hij of zij in de toekomstige beroepspraktijk inzicht heeft in de maatschappelijke en (ethisch)-evaluatieve aspecten van de beroepsuitoefening. Kort gezegd, de toekomstige ingenieur moet tijdens de opleiding worden geleerd om strikt technisch-wetenschappelijke problemen te behandelen en op te lossen; tevens moet hem of haar worden geleerd om met de maatschappelijke aspecten van zijn of haar beroep om te gaan.

De reactie van veel faculteiten op die inperking van de studieduur tot vier jaar was om geen concessie te doen aan de *inhoud* of het *volume* van het studieprogramma. Dit had tot gevolg dat dezelfde hoeveelheid kennis die noodzakelijk en voldoende werd geacht om ingenieurs op te leiden, in een kortere tijd door studenten moest worden aangeleerd. Met andere woorden: de opleidingen werden als een harmonika in elkaar gedrongen. Door niet te tornen aan de inhoud en het volume van de studieprogramma's hoopte men de *kwaliteit* van de opleiding op het oude niveau te handhaven. Toch hebben we moeten constateren dat aan deze doelstelling uiteindelijk niet helemaal kon worden voldaan.

Als men de rapporten, studies en adviezen van externe critici mag geloven is er heel wat mis met ons onderwijs, en ook met het produkt hiervan: de ingenieur. Tijdens het symposium Kwaliteitszorg voor het Onderwijs van 16 februari jongstleden, ben ik al kort ingegaan op de kritiek die door externe deskundigen, commissies en gezaghebbende instanties op ons onderwijs naar voren is gebracht. Ik zal dit niet herhalen, maar toch wil ik hier een aantal kernpunten noemen:

- de opleiding is te smal;
- te weinig aandacht voor ontwerpen;
- de programma's zijn te versnipperd;
- het onderwijs is te schools;
- het curriculum sluit niet voldoende aan bij de ontwikkeling van de wetenschap;

- te veel nadruk op het kunnen reproduceren en te weinig op het kunnen formuleren van technisch-wetenschappelijk problemen;
- probleem-oplossend vermogen van onze afgestudeerden is te weinig ontwikkeld;
- te groot verschil tussen de cursusduur en de feitelijke studieduur;
- de studielast is onrealistisch hoog en is tevens onevenwichtig over de studie jaren verdeeld.

Een mogelijk verklaring voor deze kritiek op ons onderwijs is, naar ik meen, dat wij als instelling bij de reorganisatie van de studieprogramma's aan het begin van de jaren tachtig niet voldoende hebben nagedacht over de mogelijke effecten die de eerdergenoemde harmonika-benadering bij de reorganisatie van de studieprogramma's zouden kunnen hebben. Als ik het heel scherp, en misschien ook wel wat overdreven zeg: de hierboven aangegeven kritiek op ons onderwijs vloeit voor een belangrijk deel voort uit de manier waarop wij als instelling de overgang van de ingenieursopleiding voor "onbepaalde duur" naar de vierjarige ingenieursopleiding gestalte hebben gegeven. Nu we wellicht de kans krijgen om bij de overgang naar de vijfjarige ingenieursopleiding de ze fout te herstellen moeten we echter niet alleen maar het harmonika-model uit de kast halen en de studieprogramma's weer een beetje gaan uitrekken. Als we dat namelijk zouden doen, dan doen we alsof in de meer dan tien jaar, die tussen de invoering van de Wet op de Twee-Fasen Structuur en nu zijn verstreken, de situatie voor het technisch-wetenschappelijk onderwijs niet zou zijn veranderd, en alsof er geen nieuwe eisen aan de toekomstige ingenieur gesteld zouden worden. We moeten dus duidelijk meer doen!

3. Reorganisatie van het curriculum

Allereerst dienen we ons af te vragen wat nu eigenlijk de reden is dat de overheid over een verlenging van de ingenieursopleiding is gaan denken. We moeten dan constateren dat de belangrijkste reden is dat de afgelopen jaren door een aantal externe instanties, zoals de AWT, de RCO, en het KIVI, bij de Minister van Onderwijs en Wetenschappen aangedrongen is op het verlengen van de studieduur van de huidige ingenieursopleidingen tot vijfjarige opleidingen. Deze instanties voeren hiervoor twee belangrijke argumenten aan. Het eerste argument is dat de huidige vierjarige ingenieursopleidingen te kort zijn om ingenieurs op te leiden die voldoen aan de wensen van het bedrijfsleven. Deze wensen komen ongeveer overeen met het profiel van de ingenieur zoals ik hierboven heb geschetst. Het tweede argument dat zij aanvoerden is dat de opleidingsduur van vier jaar niet in de pas loopt met de duur van de ingenieursopleidingen die elders in Europa worden verzorgd. De ons omringende landen kennen namelijk veelal ingenieursopleidingen die op een vijfjarig curriculum zijn gebaseerd.

De argumenten die aan de adviezen van met name de RCO aan de Minister van Onderwijs en Wetenschappen ten grondslag liggen, zijn van groot belang geweest voor het huidige voorstel van wetswijziging voor verlenging van de cursusduur. Het is daarom heel redelijk dat de instellingen voor technisch-wetenschappelijk onderwijs bij de discussie over de vraag hoe aan de overgang van een vierjarig naar een vijfjarig curriculum gestalte moet worden gegeven de adviezen van het RCO uiterst serieus nemen, en zo mogelijk opvolgen. In de advisering van de RCO kan onder meer één element van wezenlijk belang worden onderkend. De RCO stelt namelijk dat de verlenging van de cursusduur slechts een *noodzakelijk voorwaarde* is om de technische universiteiten in de gelegenheid te stellen om de betreffende curricula waarvoor

een verlenging van de cursusduur wordt voorgesteld qua *inhoud* en *organisatie* grondig te herzien om een aantal gesignaleerde knelpunten, die ik hierboven heb genoemd, weg te nemen.

Als ik ons onderwijs vergelijk met een huis, dan zou ik de beeldspraak kunnen gebruiken dat het gebouw van ons onderwijs, volgens de RCO, grondig gerenoveerd moet worden. Het volstaat niet om hier en daar een lik verf op de kozijnen te smeren. En als ik de vergelijking verder voortzet, kan ik zeggen dat sommige kozijnen verwijderd moeten worden en vernieuwd, sommige kamers moeten worden verbouwd, en hier en daar moet ook grondig naar de fundering worden gekeken. Met andere woorden, de herziening van ons onderwijs in het kader van de overgang naar het vijfjarig curriculum is geen sinecure. Het vraagt van onze instelling een grote inspanning. De vraag rijst nu, op welke punten wij deze inspanning moeten gaan leveren.

4. Inhoud en implicaties van het wetsvoorstel

Als we eens de Memorie van Toelichting op het wetsvoorstel bekijken, wordt hierin door de Minister een aantal randvoorwaarden genoemd. Deze randvoorwaarden worden door de Minister gezien als criteria voor het zorgvuldig ten uitvoer brengen van het wetsvoorstel. Er wordt een drietal criteria genoemd die als het ware het raamwerk vormen voor de herziening van ons onderwijs.

- De Minister verwacht ten eerste dat ten minste 80 % van de studenten die aan het eind van het eerste studiejaar een positief advies ontvangen, binnen de cursusduur van vijf jaar het ingenieursdiploma behalen;
- Ten tweede verwacht de Minister van ons dat de opleidingen waarvoor de verlengde cursusduur geldt beter aansluiten bij de eisen die de werkgevers van onze afgestudeerden stellen;
- En ten derde zullen de instellingen concrete en overtuigende maatregelen moeten nemen om realisatie van de bovengenoemde punten te bewerkstelligen.

Deze drie randvoorwaarden impliceren dat de instellingen als geheel, en in het bijzonder de desbetreffende faculteiten, een grote eigen verantwoordelijkheid hebben om invulling te geven aan de vijfjarige opleidingen. Om de reorganisatie van het curriculum vorm te geven, en om zoveel mogelijk te voldoen aan de eisen die de Minister stelt in ruil voor de verlenging van de cursusduur, kan aan een aantal concrete acties worden gedacht. Ik kan ze hier niet allemaal opnoemen, en zal me daarom beperken tot een aantal belangrijke zaken die voor de eerste-fase opleiding van belang zijn.

- Het per studierichting streven naar een internationale accreditering van de opleiding.
- Het in samenwerking met de RCO afstemmen van de inhoud van de curricula op de wensen van het bedrijfsleven.
- Het zodanig inrichten van de curricula dat de toekomstige ingenieur beter in staat wordt gesteld om in de beroepspraktijk zelfstandig kennis te verwerven op een specifiek vakgebied en aanpalende technisch-wetenschappelijke gebieden.
- Het zodanig inrichten van de curricula dat de studie niet overwegend is gericht op het leren reproduceren van kennis, maar dat de student een zelfstandige en onderzoekende studiehouding wordt aangeleerd.

- Het expliciet formuleren van de verschillende verantwoordelijkheden binnen de (facultaire) organisatie voor het tot stand komen van de curricula als geheel, alsmede de verantwoordelijkheid voor de onderscheiden blokken in de curricula en de afzonderlijke vakken.
- Het ontwikkelen van valide, gesanctioneerde beoordelingssystemen voor de afzonderlijke vakken.
- Het in de propaedeuse en het overige deel van de basisstudie inzetten van toonaangevende en didactisch geoefende wetenschappers.
- Het formuleren van de specifieke doelstellingen en de eindtermen van de elementen in het onderwijsproces, alsmede voor het onderwijsproces als geheel.
- Het intern inhoudelijk afstemmen van het curriculum, zodanig dat onnodige overlapping tussen leerstofgebieden wordt voorkomen, en de inhoudelijke verbanden tussen de leerstofgebieden helder zijn.
- Het effectiever selecteren van studenten in de propaedeutische fase van de opleiding naar capaciteit en belangstelling van de student.
- Het beter verdelen van studie-, tentamen- en vakantie-periodes over een jaar, zodat een optimaal leer- en examineerproces wordt bereikt.
- Het invoeren van uitgekende moderne leertechnieken en leermiddelen.
- Het effectueren van bindende studie-adviezen, waarbij studenten die een negatieve advisering krijgen voor een bepaalde studierichting actief worden begeleid om zich te oriënteren op een andere studierichting binnen de instelling of buiten de instelling die beter past bij de capaciteiten en belangstelling van de student.
- Het in het kader van de verwijzende functie van de propaedeuse maken van afspraken over samenwerking met HBO-instellingen.
- Het vergroten van het inzicht in complexe maatschappelijke besluitvormingsprocessen waarbij (toekomstige) ingenieurs in de beroepspraktijk betrokken kunnen raken, alsmede het vergroten van het inzicht in de (ethisch)-evaluatieve aspecten die met dit soort processen verbonden kunnen zijn.
- Het de (toekomstige) ingenieurs meer systematisch aanleren van argumentatieve en sociale vaardigheden op het gebied van het omgaan met maatschappelijke en (ethisch)-evaluatieve vraagstukken.
- Het behandelen van aspecten van duurzame ontwikkeling bij kernvakken binnen specifieke vakgebieden.
- Het in het curriculum systematisch inpassen van economische, bedrijfskundige en juridische leercomponenten, welke gericht zijn op het vergroten van het inzicht in de structuur en het functioneren van bedrijven.

5. Afsluiting

Zoals u weet worden op dit moment met de faculteiten en diensten van onze instelling *convenanten* afgesloten. Een dergelijk convenant is een geschikt hulpmiddel om een organisatie als een universiteit te besturen. Enerzijds doet het recht aan de bijzondere positie van de professionals bij de faculteiten, anderzijds drukt het de eindverantwoordelijkheid uit van het College van Bestuur voor de gang van zaken in de universiteit.

Het College van Bestuur wil in eerste instantie convenanten sluiten met een heel beperkte looptijd. Daarbij gaat het om werkafspraken die binnen deze termijn realiseerbaar zijn.

Daarnaast beoogd het College van Bestuur met deze start-convenanten de basis te leggen voor convenanten met een langere looptijd, bijvoorbeeld 1995-1998. De start-convenanten zullen onderdeel uitmaken van het Instellingsplan 1995-1998, dat de Universiteitsraad in juni a.s. zal behandelen. Het is het voornemen om in het najaar, bij gelegenheid van het gebruikelijke bilateraal overleg, de convenanten 1995-1998 te sluiten. De convenanten voor de middellange termijn zullen vervolgens jaarlijks worden uitgewerkt in werkafspraken.

In de start-convenanten die met de faculteiten zullen worden gesloten zal als vaste elementen twee zaken worden opgenomen die de kern raken van wat ik zojuist heb gezegd over de overgang naar het vijfjarig curriculum. Ten eerste wordt de faculteiten gevraagd om in overleg met de RCO een adviescommissie voor de ontwikkeling van het vijfjarig curriculum in te stellen. Ten tweede wordt, als vast element, de faculteiten gevraagd om een reorganisatieplan voor het curriculum ten behoeve van de invoering van de vijfjarige cursus op te stellen. De eisen die aan dit plan worden gesteld, zijn dat het nieuwe curriculum dient te voldoen aan de richtlijnen die in het HOOP 1994 worden genoemd, en aan de aanbevelingen die door de RCO en het KIVI naar voren zijn gebracht.

Dat zal allemaal niet eenvoudig zijn en ik hoop dat U als deskundigen op onderwijs-gebied, hiervoor ideeën zult kunnen uitwerken en zowel de faculteiten als het College van Bestuur adviezen zult kunnen verstrekken. Wij hebben die adviezen hard nodig!

DE LIEFDE VOOR TECHNIEK ¹

Dames en heren, vroeger was de ingenieur een man van aanzien. Hij werd erkend om zijn grote verdiensten voor het land. Hij was immers degene die de geheimen van de techniek gebruikte om heel belangrijke zaken te realiseren. Zijn beheersing van de technologie maakte het mogelijk dat er spoorwegen en treinen, autowegen en auto's, havens en schepen, vliegvelden en vliegtuigen kwamen. Vroeger stond het nut en de wenselijkheid daarvan niet ter discussie. Wat een ingenieur deed was per definitie nuttig en goed voor ons. Ook was het begrip ingenieur onverbrekkelijk verbonden met de veiligheid, ja zelfs het bestaan van Nederland. Op de afsluitdijk staat een standbeeld voor ir. Lely. Zijn bedwingen van de wateren van de Zuiderzee sprak iedereen geweldig aan. Op oude foto's zie je hem met lieslaarzen aan in de modder staan, tijdens het spannende moment van het dichten van het laatste gat van de Afsluitdijk. Ook de Deltawerken worden algemeen gezien als een triomf van de ingenieurs, een overwinning op de zee; een menselijke beheersing van de onvoorstelbare krachten van het water.

Veel mensen zijn de afgelopen decennia echter anders gaan denken. Techniek als uitdaging, als spel met de elementen, als verovering van een nieuwe wereld, is naar achteren geschoven. Het lijkt alsof er iets stars en behoudends over de mens is gekomen. De bereidheid om grote nieuwe uitdagingen aan te gaan is verminderd, men zoekt het vooral in het toepassen van de technologie voor de verbetering van de eigen levensstandaard. Daarbij wordt de ontwikkeling en invoering van nieuwe technologie als iets planmatig gezien; het avontuur en de onverwachte ontwikkelingen zien velen als geldverspilling. Ik ben het daar niet mee eens! Het is immers juist vaak "het onverwachte" geweest, dat achteraf de mooiste dingen voor ons heeft opgeleverd. Het laatste avontuurlijke technische veld vormt wellicht de ruimtevaart. Daar gaat het inderdaad nog om die oer-uitdaging van het betreden van nieuwe gebieden en de strijd met een vijandige omgeving. Dat is misschien dan ook precies de reden waarom zovelen vandaag de dag die ruimtevaart veroordelen als een verspilling van energie en geld. In het beeld van velen is techniek "grijs" en zelfs minderwaardig geworden. Grijs, omdat de meeste technici niet meer die duidelijk herkenbare "grote tovenaars" zijn, maar slechts een radertje in een immens gecompliceerd ontwerp-, fabricage of uitvoerings-proces. Minderwaardig, omdat het vak in de ogen van velen gelijk staat aan vuile handen; letterlijk en figuurlijk. Techniek wordt in één adem genoemd met onaangename of zelfs gevaarlijke ontwikkelingen: kernwapens en chemische wapens, luchtverontreiniging, zure regen, stervende bossen, onhandelbare video-recorders, uitstervende diersoorten, genetische experimenten.

Technici zelf denken gelukkig anders. Zij gaan glimmen van enthousiasme wanneer zij over hun vak kunnen praten. Verscholen achter de maatschappelijke miskennenning steekt in elke technicus nog steeds de ontdekker, de uitvinder, de verbeteraar, het spelende kind. Techniek is vaak naast zijn werk ook zijn hobby. Voor hem - en in toenemende mate gelukkig ook voor haar - is techniek de ontplooiing van jezelf en de bron voor de toekomstige ontwikkeling van de samenleving. De plaats en de rol van techniek in onze samenleving zijn mijns inziens toe aan een

¹ Inleiding van het symposium: "De Liefde voor Techniek"; Aula, TU-Delft, 3 maart 1994.

herwaardering. Een dergelijke herwaardering moet overheidsbeleid zijn. De politiek begint er gelukkig hoe langer hoe meer van overtuigd te raken dat onze maatschappij domweg technische vernieuwing nodig heeft om een goede internationale concurrentie-positie te behouden. Wij hebben die techniek zelfs nodig om op langere termijn gezien onze levensstandaard te behouden en als land te overleven. Techniek blijkt ook voor het beschermen van de kwaliteit van het leven onmisbaar te zijn. Een mooi voorbeeld is de opbloei van het onderzoek naar de milieu-aspecten van de techniek hier aan de TU-Delft. In wezen weerspiegelt dit het oude verlangen om de wereld bewoonbaar te maken en te houden. Onvoldoende wordt ingezien dat het behoud van Moeder Aarde juist de inzet van moderne technologie vraagt. Een schone groene Aarde wordt niet gerealiseerd door technische vooruitgang tegen te houden, maar juist door het ontwikkelen van revolutionaire produktie-technieken en de toepassing van high-tech concepten!

Daarbij is het essentieel dat we onze jeugd, de generatie die aan de toekomst moet werken, weer interesseren voor techniek. Om ze die belangstelling voor techniek bij te brengen bestaan er verschillende programma's voor de basis-scholen en de middelbare scholen. Deze programma's blijken wel aan te slaan, maar naar mijn gevoel nog niet genoeg. Het is immers een feit dat scholieren in toenemende mate na de middelbare school kiezen voor een niet-technische vervolgopleiding. Dat geldt ook voor universitaire opleidingen. Kennelijk zien de VWO scholieren niet zo veel in techniek. Dat is vreemd, want tegelijkertijd blijkt Nederland voor te komen in de top van de lijst van landen waar technologische vernieuwingen snel door de samenleving, en vooral door de jeugd, worden aanvaard en gebruikt. Het blijkt bijvoorbeeld dat Nederland voorop loopt waar het de acceptatie van personal computers, spelletjes computers, walkman's, compact disks en video apparatuur betreft. De jeugd gaat dus wel intensief om met de produkten van die geavanceerde techniek, maar kiest zelf niet voor een carrière in de techniek. Is dat onbekendheid met het vak, aversie tegen techniek of gewoon een illustratie van het feit dat wij in wezen toch vooral een land van handelaars en niet van scheppers zijn?

Gelukkig kiezen er nog steeds wel degelijk studenten voor een technische vervolgopleiding en schrijven zij zich in voor een HTS, TH of een technische universiteit. Wij tasten in het duister voor wat betreft de motieven van de jonge mensen die voor een dergelijke technisch opleiding te kiezen. Wat beweegt iemand om zich in te schrijven voor een studie aan de TU-Delft? Toch niet de redding van de Nederlandse economie! Dat staat lijkt me veel te ver van de student af te staan! Het moet iets anders zijn; iets dat uit zijn eigen persoon voortkomt. Tien studieverenigingen van de TU-Delft en het studentenpastoraat hebben het initiatief genomen om te onderzoeken wat nu eigenlijk de motieven van de studenten zijn om naar Delft te komen. En ook om vol te houden als de studie even tegenvalt. Wat vindt hij of zij zo boeiend aan techniek om er vijf of zes jaar zware studie voor over te hebben? Welk beroepsperspectief trekt de studenten aan? Dat is nu juist het thema van dit symposium. Met opzet is aan het symposium de emotionele titel "Liefde voor Techniek" meegegeven. Het gaat immers om emoties, om de heel persoonlijke en elementaire vragen als: wat beweegt mij eigenlijk in Delft, wat zoek ik, waarom kies ik voor techniek? Een antwoord op deze vraag kan ons helpen de middelbare scholieren beter voor te lichten over de mogelijkheden van een technische vervolgopleiding. Een dergelijk antwoord kan ook beleidsmakers, studie-adviseurs en dekanen helpen bij de begeleiding van studenten binnen onze universiteit. Beiden, studenten en adviseurs, vormen de doelgroep van dit symposium.

Dames en heren, ik acht dit symposium van groot belang voor de TU-Delft, voor technici in het algemeen en daarmee voor Nederland. Ik wens U een heel plezierige en leerzame dag toe en verklaar hierbij dit symposium voor geopend.

EVALUATIE EERSTE RONDE VSNU ONDERZOEKBEOORDELINGEN ¹

Inleiding

Dames en heren, toen u vanochtend de zaal binnenkwam zag u de volgende tekst op het scherm geprojecteerd:

"However tempting, gardeners know that it does not good to pull up new plants to examine their roots" (Malcolm Frazer, Quality Debate Conference, Times Higher Education Supplement, 1993).

Het is een intrigerend motto. Want we weten allemaal dat diezelfde "gardeners" niet zullen aarzelen om een plantje dat hun niet bevalt of dat ziek is, letterlijk met wortel en tak uit te roeien. Dan noemen ze het onkruid! Met dit beeld voor ogen zouden we het systeem voor de beoordeling van onderzoek, dat door de Vereniging van Samenwerkende Nederlandse Universiteiten (VSNU) is ontwikkeld, als zo'n plantje en uzelf als de tuinman kunnen beschouwen. U kunt dan zelf beoordelen of we het over onkruid hebben of niet, en of het plantje gezond is of niet. Ik hoop u in de mij toegedachte 25 minuten te kunnen overtuigen dat de VSNU-Werkgroep Kwaliteitszorg Onderzoek van mening is dat het plantje gezond is, hoewel we het wellicht een beetje moeten bij snoeien om het in de gewenste richting te laten groeien.

Het nieuwe stelsel

Zo'n twee jaar geleden hield de VSNU een conferentie over de eerste voorstellen voor een nieuw systeem van onderzoekbeoordelingen dat onder verantwoordelijkheid van de universiteiten zelf zou worden opgezet. Vervolgens is een jaar besteed aan een nadere besluitvorming, maar in het voorjaar van 1993 lag er een Protocol op tafel. In dit Protocol zijn de taken en verantwoordelijkheden van alle betrokken actoren vastgelegd, overigens zonder allerlei details dwingend voor te schrijven. Veel is overgelaten aan het eigen inzicht en het gezonde verstand van de faculteiten en de beoordelings-commissies. Nu, weer een jaar later, beschikken we over de eerste resultaten van deze onderzoekbeoordelingen.

Het nieuwe systeem van onderzoekbeoordelingen bevat, ten opzichte van het oude systeem van de Voorwaardelijke Financiering (VF), een aantal nieuwe elementen:

- Beoordeling door internationale in plaats van nationale commissies. Hierdoor worden de onafhankelijkheid en de objectiviteit vergroot en wordt de mogelijkheid gecreëerd om de beoordeling vanuit een internationaal perspectief te laten plaatsvinden.
- De commissies stellen niet alleen vast wat goed en slecht onderzoek is, maar zij identificeren ook het excellente onderzoek.
- Naast de VF-programma's wordt het overige onderzoek ook beoordeeld, zodat een dekkend stelsel voor al het onderzoek ontstaat.

¹ Inleiding als voorzitter van de VSNU-Werkgroep Kwaliteitszorg Onderzoek tijdens het VSNU-congres "Onderzoekbeoordelingen, Het perspectief", Utrecht, 13 april 1994.

- De beoordelings-commissies baseren zich niet alleen op schriftelijk informatie, maar ook op gesprekken met programmaleiders en faculteitsbesturen; daarnaast kunnen "site-visits" bij onderzoeksgroepen met laboratorium-faciliteiten een goed aanvullend beeld geven.

De Colleges van Bestuur van de verschillende universiteiten hebben in 1993 besloten om het nieuwe systeem van onderzoekbeoordelingen bij wijze van proef te hanteren bij de beoordeling van een viertal disciplines: Werktuigbouwkunde (inclusief Maritieme Techniek), Psychologie, Biologie en Historische Wetenschappen. Tegelijkertijd is het onderzoek in de medische sector beoordeeld door de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW). Ik zal op de beoordeling van deze sector niet ingaan.

Elke proef vraagt natuurlijk om een serieuze evaluatie. Het Dagelijks Bestuur van de VSNU heeft de Werkgroep Kwaliteitszorg Onderzoek gevraagd deze evaluatie voor te bereiden. De bevindingen van de Werkgroep zijn vastgelegd in het rapport "Onderzoekbeoordelingen 1993: Evaluatie van de proefronde". Als voorzitter van deze Werkgroep zal ik de belangrijkste conclusies uit dit VSNU-rapport voor u samenvatten. Uw reacties zullen betrokken worden bij de verdere besluitvorming over de inrichting van het uiteindelijke stelsel voor de onderzoekbeoordeling, die in de Commissie Onderwijs en Onderzoek (COO) en het Algemeen Bestuur (AB) van de VSNU zal plaatsvinden.

Wat ik u vandaag wil vertellen gaat niet zozeer over de uitkomsten van de beoordelingen. U kunt die in detail nalezen in de afzonderlijke rapporten over de betreffende disciplines, die onlangs zijn uitgebracht. Het gaat nu om de vraag of wij de wijze waarop de beoordelingen zijn uitgevoerd correct achten en, wat net zo belangrijk is, of wij met de uitkomsten van die beoordelingen iets kunnen doen.

Doelstellingen

De doelstellingen van het systeem van externe kwaliteitszorg van het onderzoek, zoals die bij de start van het nieuwe systeem werden geformuleerd, luiden:

- Handhaving en verbetering van de kwaliteit van het onderzoek door terugkoppeling van de kwaliteitsoordelen naar de onderzoeksgroep.
- Verschaffen van kwaliteitsoordelen aan het facultaire en het universitaire bestuur, waardoor een sturing op basis van kwaliteit kan plaatsvinden.
- Publieke verantwoording van de door de overheid verstrekte middelen.
- Verkenning van het wetenschappelijk potentieel.

Het gaat daarbij niet alleen om de beoordeling als zodanig. Dat is op zich interessant, met die resultaten kunnen we prikkelende hitlijsten opstellen, de kwaliteit van onderzoekers met elkaar vergelijken en daar al dan niet genoeglijk met elkaar over praten. U kunt zich echter serieus afvragen of dergelijke beoordelingen ook leiden tot kwaliteitsverbetering. En daar gaat het ons uiteindelijk juist om.

In het VSNU-systeem worden kwaliteitsbeoordelingen gezien als een middel om kwaliteitsverbetering tot stand te brengen. Die doelstelling heeft grote consequenties voor de wijze waarop de beoordelingen worden ingericht. Het gaat dan immers niet alleen om het geven van een score op een driepunts- of een vijfpunts-schaal, maar ook om het geven van een oordeel

dat zodanig wordt toegelicht en onderbouwd, dat de betrokken onderzoekers inzicht krijgen in de argumenten van de commissie. Daaruit kunnen zij lering trekken voor het vervolg van hun onderzoek. Gesprekken en site-visits zijn een onderdeel van die gewenste terugkoppeling. Hierbij wordt aangetekend dat het stoppen van het onderzoek waarvoor het oordeel luidde dat het kwalitatief slecht is of dat het nauwelijks perspectief biedt, ook zal leiden tot een kwaliteitsverbetering van het totale Nederlandse onderzoek, wanneer er tenminste van wordt uitgegaan dat het geld dat daardoor vrijkomt aan ander goed onderzoek zal worden besteed.

De beoordelingen dienen zodanig te zijn ingericht dat faculteitsbesturen en instellingsbesturen hun beleid mede kunnen baseren op een geobjectiveerd inzicht in de kwaliteit van het onderzoek in de eigen faculteit. Daarnaast draagt het stelsel bij om voor de maatschappij zichtbaar te maken dat de universiteiten de aan hun toegekende overheidsmiddelen zorgvuldig hebben besteed (verantwoording). Het stelsel biedt openbare informatie over de kwaliteit van het onderzoek. Het zou dan ook een gemiste kans zijn als de overheid deze informatie zou negeren en zelf langs andere wegen opnieuw kwaliteitsoordelen zou gaan vragen, bijvoorbeeld ten behoeve van het Wetenschapsbeleid van die overheid.

Evaluatie van het stelsel

Vandaag bezien we of het stelsel lijkt te gaan voldoen aan de oorspronkelijke doelstellingen en of die oorspronkelijke doelstellingen wel juist waren. De VSNU heeft zich veel moeite getroost u kennis te laten nemen van zoveel mogelijk feiten en meningen over het nieuwe beoordelingsstelsel. Uit de VSNU-Special, die bij de congresstukken zat, de video, die u al heeft gezien, en de presentaties en discussies tijdens dit congres, heeft u zich een beeld van dit stelsel kunnen vormen. De Werkgroep heeft daarnaast de beschikking gehad over de resultaten van een kleine enquête onder 11 dekanen, of vertegenwoordigers van het bestuur, van de bij de beoordelingen betrokken faculteiten. In deze interviews is het beoordelingsproces langs gelopen en zijn de concept-rapporten besproken, met name wat betreft de acceptatie van de oordelen en de bruikbaarheid van de resultaten. De interviews zijn afgerond met de vraag wat de betrokken dekanen het sterkste elementen en wat zij het zwakste elementen uit de beoordeling vonden.

Uit deze enquête is als algemeen beeld naar voren gekomen dat er in brede kring waardering bestaat voor de uitgebrachte rapportages. Ik wil nu graag de uitkomsten van deze enquête eens met u langs lopen. Als sterkste punt van het systeem noemt men dat al het onderzoek in een discipline tegelijkertijd en door dezelfde commissie op basis van vergelijkbare maatstaven is beoordeeld. Dat schept uniformiteit en helderheid, althans voor de groepen binnen één discipline. Omdat elke discipline zijn eigen commissie heeft, zal er altijd een (gering) verschil in de wijze waarop de beoordeling plaatsvindt blijven bestaan. Dit heeft ondermeer tot gevolg dat een kwaliteitsoordeel binnen de ene discipline nooit helemaal vergelijkbaar kan zijn met zo'n oordeel binnen de andere discipline. De Werkgroep meent dat dit verschil onvermijdelijk is en dat het niet als nadeel van het beoordelingsstelsel kan worden aangemerkt.

De onafhankelijkheid van de commissie, met name omdat er internationaal gerecruteerd is, wordt eveneens als een belangrijke verbetering ten opzichte van de oude VF-beoordeling

genoemd. De commissieleden worden als "peers" geaccepteerd; zij bleken zich goed te hebben ingewerkt en ze stelden relevante vragen. Daarom is hier een compliment aan de KNAW, die in hoge mate verantwoordelijk is geweest voor de samenstelling van de commissies, en de commissieleden zelf wel op zijn plaats. We moeten echter erkennen dat enige voorzichtigheid is geboden bij de door de commissies gekozen invalshoek. Er bestaan immers grote verschillen in de aard van de verschillende faculteiten, waardoor de criteria die voor de ene discipline zeer bruikbaar zijn niet persé eveneens de juiste criteria voor een andere discipline zijn. Zo kan bijvoorbeeld bij een algemene bèta-faculteit de vraag worden gesteld of het onderzoek heeft geleid tot een fundamentele doorbraak of een vernieuwend inzicht, terwijl bij een technische faculteit de vraag of het onderzoek heeft bijgedragen tot het oplossen van complexe technologische problemen meer op zijn plaats is.

Het feit dat harde productie-gegevens zijn gebruikt werd zowel binnen de discipline Biologie als binnen de discipline Psychologie als sterk punt ervaren. Uit de reacties bleek voorts dat een scherp oordeel op prijs wordt gesteld, en wel op een aggregatie-niveau waarop de verantwoordelijkheden liggen. De onderbouwing van de oordelen biedt volgens de dekanen in een groot aantal gevallen een handvat voor verder beleid. Mede daarom werd er door een aantal dekanen op gewezen dat deze onderbouwing nog wel wat verbeterd zou moeten worden. Het commentaar dat op de discipline als geheel is gegeven, werd nuttig gevonden, ook al is men het niet altijd over alle details eens. Het feit dat er een mondelinge interactie tussen commissieleden en programmaleiders mogelijk was werd als een wezenlijk verbetering ten opzichte van de oude VF-beoordelingen beschouwd. Dit pleit dan ook voor het houden van site-visits.

De dekanen is ook gevraagd wat zij de zwakste elementen van de beoordeling hebben gevonden. De antwoorden waren niet verrassend. Het zijn voor een deel de bekende bezwaren tegen panel-beoordelingen. Het meest-gehoorde punt van kritiek is dat een verschil in visie over de wenselijke ontwikkelingen voor een vakgebied soms een te belangrijke rol speelde bij de beoordeling van een onderzoekprogramma. Hierbij moet wel worden aangetekend dat de commissie daar het recht toe heeft. Een tweede punt van kritiek is dat niet elk specialisme binnen een commissie even goed vertegenwoordigd was. Dit had soms tot gevolg dat de ene subdiscipline wat "strenger" werd beoordeeld dan de andere. Over deze ontbrekende deskundigheid zullen wij ons als Werkgroep nog nader moeten beraden. Dit probleem kon in de proefronde deels worden verholpen door het raadplegen van externe deskundigen. Bij de discipline Biologie werd door een dekaan opgemerkt dat de beoordeling wel erg Europees was ingekleurd.

Daarnaast werden enkele opmerkingen gemaakt over de voorbereiding en het verloop van de gesprekken. Soms deden de gesprekken door een onvoldoende voorbereiding afbreuk aan het voorlopige oordeel, maar voor het merendeel van de beoordelingen had het directe contact tussen de commissie en de onderzoekers een positieve invloed op de beoordeling. Door een dekaan van de discipline Werktuigbouwkunde werd geprotesteerd tegen het aggregatie-niveau waarop de beoordeling plaatsvond. In die beoordeling waren personen herkenbaar, waardoor hun positie binnen de faculteit beschadigd zou kunnen worden. De Werkgroep erkent dit probleem, maar is van mening dat men bij wetenschappelijk onderzoek altijd verantwoording behoort af te leggen tegenover vakgenoten en de samenleving, waarbij de

onderzoeker altijd enigszins kwetsbaar is. Het is daarom zaak dat de Colleges van Bestuur op een verstandige wijze met de beoordelingen omgaan.

Bij de discipline Historische Wetenschappen werd opgemerkt dat de commissie wel wat scherper had kunnen zijn in zijn oordelen. Hier werd ook met name kritiek geuit op het feit dat de commissie teveel van het Protocol was afgeweken. Ik wil me vanaf deze plaats tegen deze kritiek verzetten. Het Protocol was onderdeel van de proefronde en moest zijn bruikbaarheid nog bewijzen. Het feit dat de commissie voor de Historische Wetenschappen van het Protocol is afgeweken had goede redenen, waarvan de voornaamste was dat de aard van de aangeleverde programma's, die nog sterk op het VF-stelsel waren gebaseerd, te heterogeen was om op de voorgeschreven wijze tot een verantwoord oordeel te komen. Een vergelijkbare situatie deed zich voor bij de Landbouwniversiteit Wageningen, waar de commissie Biologie uiteindelijk heeft afgezien van een oordeel.

Het ontbreken van hoor en wederhoor werd ook als een gemis ervaren. Een dekaan uit de discipline Werktuigbouwkunde heeft er nadrukkelijk op gewezen dat dit de zuiverheid van het oordeel nadelig heeft beïnvloed. De Werkgroep is dan ook van mening dat de onderzoekers in het vervolg de gelegenheid moeten krijgen om op de voorlopige beoordelingsrapporten te kunnen reageren, alvorens die worden vastgesteld.

Tot zover de eerste reacties vanuit de faculteiten. Ik moet daarbij aantekenen dat de geïnterviewde personen uitsluitend beschikten over de rapporten van hun eigen faculteit en ook dat zij die rapporten op het moment van de enquête slechts enkele dagen in hun bezit hadden.

Verbeteringen van het stelsel

Ik zou nu samen met u wat meer naar de proceskant willen kijken. Hoe zijn de voorbereiding en de beoordeling verlopen en wat kan daar aan worden verbeterd? Het doel van een dergelijke verbetering is om de beoordelings-commissies minder zwaar te belasten en om het proces van kwaliteitszorg binnen de faculteiten te stroomlijnen. De externe beoordelingen zijn immers slechts het sluitstuk van een intern proces dat gericht is op een continue kwaliteitszorg voor het onderzoek. Een belangrijke constatering uit de proefronde is dat nog te vaak situaties zijn ontstaan, waarbij de gevraagde informatie zo goed en zo kwaad als dat ging werd verzameld en bij de commissie op tafel werd gelegd met het idee van "ze zoeken het maar uit". Dit werd voor een deel in de hand gewerkt doordat de informatie over "wat en hoe" pas in een heel laat stadium gereed kwam. Er ontstond daardoor echter een situatie, waarin de verantwoordelijkheid voor de informatie teveel bij de beoordelaars kwam te liggen in plaats van bij de faculteiten en de programmaleiders. Met name speelde dit bij de beoordeling van de wetenschappelijke en maatschappelijke relevantie van het onderzoek, bij het toekomstperspectief van het onderzoekprogramma, maar ook bij de beoordeling van de kwaliteit en kwantiteit van de produktie. Daarom stelt de Werkgroep voor om die verantwoordelijkheden meer bij de onderzoekers en de faculteiten te leggen in de vorm van een "zelf-evaluatie". Tevens blijkt uit de proefronde dat veel van de geconstateerde manco's een oplossing vragen, die is afgestemd op de specifieke situatie in de betreffende discipline. We trekken daaruit de conclusie dat er in het beoordelingssysteem meer ruimte voor "maatwerk" moet komen.

Ik wil nu met deze twee elementen in gedachte de consequenties voor ieder van de actoren in het beoordelingsproces langslopen. Daarmee vat ik ook de belangrijkste voorstellen van de Werkgroep samen.

Programmaleiders

Wij willen de programmaleiders vragen aan te geven wat zij als de "missie" van hun onderzoek zien. Gaat het om fundamenteel onderzoek of meer toepassingsgericht onderzoek, en op wie richten zij zich met hun publikaties (de doelgroep)? Is dat het internationale forum van wetenschappers, zijn het vakgenoten die wetenschappelijke resultaten toepassen, gaat het om technologische ontwikkelingen of om cultuuroverdracht? Daarnaast zijn vragen naar de programmering van het onderzoek, de plaats van het lopende onderzoek binnen het vakgebied en de relatie tot aangrenzende onderzoekgebieden op zijn plaats. Een kritische beschrijving van de resultaten van het onderzoek, in het licht van de gekozen missie, is een element van de beoogde zelf-evaluatie. Dit biedt de beoordelingscommissies de mogelijkheid de kwaliteit en de kwantiteit van de wetenschappelijke output te beoordelen tegen de achtergrond van de gekozen missie. De beoordeling van de wetenschappelijke en maatschappelijke relevantie van het onderzoekprogramma dient vooraf gegaan te worden door het formuleren van een eigen visie van de onderzoeksgroep op deze aspecten. Als heel praktisch punt kan worden opgemerkt dat een kritische blik op de publikatielijsten, voordat deze worden aangeleverd, het werk van de beoordelingscommissies aanzienlijk zou vereenvoudigen. Daartoe zouden per discipline nadere afspraken moeten worden gemaakt over de inrichting van die publikatielijsten.

Faculteiten

Het opstellen van een korte profielschets van de faculteit, waarin de huidige en toekomstige positie van de onderzoekprogramma's worden vermeld, wordt als zeer nuttig gezien. Een dergelijke beschrijving was tot nu toe facultatief en werd dan ook door de beoordelingscommissies vaak node gemist. Deze profielschets dient aan de orde te komen tijdens het slotgesprek tussen de commissie en vertegenwoordigers van het faculteitsbestuur. Zij dient als basis voor het gevraagde commentaar van de beoordelingscommissies op de faculteit als geheel, en dient belangrijke achtergrondinformatie voor de beoordeling van het toekomstperspectief te bevatten. Daarnaast dienen faculteiten er op toe te zien dat de afspraken omtrent de aanlevering van informatie voor de beoordeling worden nageleefd.

Discipline

De Werkgroep wil de discipline-overlegorganen een belangrijkere rol laten spelen. Het gaat daarbij om:

- Het vaststellen van het aggregatie-niveau van de beoordeling. Dit aggregatie-niveau moet het onderzoekprogramma zijn, zodat niet individuele personen worden beoordeeld.
- Het vaststellen van de gewenste inrichting van de publikatielijsten.
- Het bepalen van de noodzaak en de praktische uitvoerbaarheid van bibliometrische analyses. De Werkgroep wil een pleidooi houden om waar dat zinvol is dergelijke (beperkte) analyses te laten uitvoeren. Uiteindelijk zal de beoordelingscommissie zelf moeten aangeven welke analyses zij noodzakelijk acht.
- Het formuleren van vragen, die het overlegorgaan graag aan de beoordelingscommissie zou willen meegeven.

Beoordelings-commissies

- Zij krijgen nu formeel tot taak de vijfpunts-schaal nader uit te werken in een voor de discipline bruikbare vorm. Deze schaal zal worden toegepast voor ieder van de vier beoordelingsaspecten: (1) wetenschappelijke relevantie, en voor de strategisch/toepassingsgerichte wetenschapsgebieden ook de maatschappelijke/technologische relevantie; (2) produktiviteit; (3) wetenschappelijk perspectief en (4) management aspecten.
- Zij moeten doorgaan met de procedure van een zorgvuldige, kritische beoordeling van het onderzoek vanuit een internationaal perspectief.

Colleges van Bestuur

- Zij moeten in de eerste plaats beslissen of het nieuwe systeem van onderzoekbeoordelingen moet worden voortgezet.
- Zij moeten een nieuwe financierings-constructie opzetten, waarin de kosten van de beoordelingen worden doorberekend aan de betrokken universiteiten. Hierdoor komen de Colleges van Bestuur nadrukkelijker in de rol van opdrachtgever en kunnen zij per discipline aangeven welke wensen zij hebben ten aanzien van de te volgen werkwijze.

VSNU

De VSNU heeft in de proefronde getoond dat zij de beoordelingen organisatorisch aankan. Zij dient dan ook het overkoepelend orgaan te blijven voor dergelijke beoordelingen, waarbij zij als coördinator en actor op zal treden voor het proces van kwaliteitszorg en als deskundige vraagbaak voor dit proces zal fungeren.

Deze elementen waren gedeeltelijk reeds opgenomen in het Protocol. De ervaringen in de proefronde hebben echter geleerd dat zij in de komende beoordelingen meer aandacht verdienen. Het invoeren van deze voorstellen zal de administratieve belasting nauwelijks doen toenemen. Van de bestuurlijke organen zal echter wel meer tijd en aandacht worden gevraagd voor het invullen van de eigen verantwoordelijkheid in het proces van kwaliteitszorg. Mijns inziens zal deze extra inspanning het uiteindelijke resultaat ten goede komen.

Overige beslispunten

Tot slot wil ik even kort stilstaan bij enkele onderwerpen die bij de start van het nieuwe beoordelingssysteem ter discussie stonden.

Naar de mening van de Werkgroep kunnen periodieke beoordelingen van het lopende onderzoek door internationaal samengestelde commissies zeer nuttige informatie opleveren, waar faculteiten en Colleges van Bestuur hun voordeel mee kunnen doen bij de vormgeving van het eigen beleid, waaronder de vorming van onderzoekscholen. Het beschikbaar hebben van deze kwaliteitsoordelen betekent dat de KNAW zich bij de beoordeling van de onderzoekscholen op andere aspecten kan richten, zoals de organisatorische aspecten en de inpassing in het Nederlandse universitaire stelsel. Daardoor wordt de complimentariteit van beide beoordelingssystemen versterkt. Binnenkort dient daarom het overleg te starten met de KNAW en de Nederlandse organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO), opdat de evaluatie van de onderzoekscholen en de volgende ronde van de VSNU kwaliteitsbeoor-

delingen goed op elkaar kunnen worden afgestemd, waarbij de sterke elementen van beide systemen behouden blijven.

De Werkgroep concludeert dat de voor- en nadelen van site-visits sterk discipline-afhankelijk zijn. Tegenover het voordeel van een intensieve kennismaking met de faculteit en de onderzoekers in die faculteit staat het nadeel van het extra beslag op de tijd van commissieleden. De commissie voor de discipline Biologie is bijvoorbeeld, na een voorbereidende bijeenkomst, veertien dagen vrijwel onafgebroken aan het werk geweest. De met de site-visits samenhangende extra kosten zijn op landelijk niveau echter gering (< 10 % van de begroting). De site-visits hebben vooral een meerwaarde wanneer het onderzoek afhankelijk is van omvangrijke apparatuur en een uitgebreide infrastructuur. In dat geval kan een bezoek van de commissie op locatie zelfs noodzakelijk zijn. Maar we dienen ons ook te realiseren dat gedurende zo'n bezoek de commissie slechts kort met een beperkt aantal mensen zal kunnen spreken, waardoor toch geen compleet beeld zal kunnen worden verkregen. De Werkgroep beveelt daarom aan om, evenals in de proefronde is gebeurd, per discipline een beslissing te nemen over het al dan niet houden van een site-visit.

Volgens de Werkgroep dient de beoordeling van de kwaliteit van het management van een faculteit een vast onderdeel van de procedure te zijn. De commissies bestaan uit ervaren onderzoekers, die in de regel ook hun sporen op het terrein van het onderzoek-management hebben verdiend. Vanuit deze achtergrond zijn zij uitstekend in staat commentaar te leveren op de gemaakte beleidskeuzes in de faculteiten. Het aanbieden van een facultaire profielschets zou daarom niet langer facultatief moeten zijn, maar zou verplicht moeten worden gesteld en de basis moeten vormen voor het gesprek met het faculteitsbestuur over het te volgen beleid. Daarmee sluiten we aan op wat de sterkste kant van de commissies is, namelijk het hebben van een overzicht van de ontwikkelingen binnen een vakgebied. De beoordeling van het gevoerde personele en financiële beleid, bijvoorbeeld in de zin van een management-audit, sluit echter minder goed aan op de ervaring van het gemiddelde commissielid. Daarvoor is de regelgeving en de bestuursstructuur bij de onderzoeksgroepen te specifiek Nederlands.

Slotwoord

Dames en heren, ik hoop dat ik u een globaal beeld heb kunnen geven van de conclusies en de voorstellen van de Werkgroep. Mijns inziens zijn we op de goede weg. "Maatwerk" en "zelf-evaluatie" zijn de twee begrippen die in het vervolg meer aandacht zullen moeten krijgen. Wij denken dat met deze aanpassingen en enige verdere verfijningen het beoordelingssysteem in de toekomst nog beter zal kunnen worden gehanteerd. Enige voorzichtigheid blijft uiteraard geboden. We zullen ons moeten blijven realiseren dat elk systeem voor de beoordeling van de kwaliteit van wetenschappelijk onderzoek altijd zijn gebreken en beperkingen zal hebben. Aan de andere kant, we hebben zo'n systeem nodig om op universitair niveau de noodzakelijke beleidskeuzes te kunnen maken.

ONTWIKKELING VAN HET AIO-STESEL ¹

Dames en heren, vanmiddag spreken we over het begrip *vierjarige assistent-in-opleiding* (AIO), en wel in het bijzonder over het promotiestelsel, de meerwaarde van een promotie, en de kansen van de gepromoveerde op de arbeidsmarkt. Het merendeel van de zaken die we gaan bespreken geldt evenzeer voor de vierjarige onderzoeker-in-opleiding (OIO), en een paar zelfs voor de tweejarige ontwerper-in-opleiding (TWAIO), maar we zullen ons concentreren op de AIO.

Voordat er een aantal deskundigen op dit gebied aan het woord komt is het mijn taak om een algemene inleiding te houden. Ik zal daarin kort ingaan op de historische ontwikkeling en wat algemene aspecten van het AIO-stelsel noemen. Als middagvoorzitter past het mij niet al te geprononceerde standpunten uit te dragen. Ik zal me dan ook zoveel mogelijk bij de feiten houden en mij redelijk neutraal opstellen.

Het AIO-stelsel werd in 1986 bij de instellingen voor wetenschappelijk onderwijs ingevoerd, als een vervolg op de invoering van de zogenaamde *twee-fasen-structuur* voor het onderwijs in 1982. Wanneer we nu, ruim tien jaar later, terugblikken op de ontstaansgeschiedenis van de twee-fasen-structuur en daarmee ook van het AIO-stelsel, dan kunnen we stellen dat er toentertijd sprake was van een *politiek* compromis, voornamelijk ingegeven door overwegingen van financiële aard. Wat was er namelijk aan de hand? De jaren '60 en '70 lieten een forse stijging van de studentenaantallen zien. "Hoger Onderwijs voor Velen" was het politieke motto! Deze toenemende studenten-aantallen hadden onder meer tot gevolg dat er meer wetenschappelijk personeel moest worden aangetrokken. Immers, *meer* studenten betekent *meer* personeel! En dat kon niet, want de overheid kwam aan het einde van de jaren '70 tot de conclusie dat het hoger onderwijs te duur werd. Daarom werd de studieduur aan de universiteiten verkort tot vier jaar. Een dergelijke vierjarige opleiding was, naar de mening van de overheid, voldoende als voorbereiding voor een werkring in de samenleving, maar uiteraard niet voor de vorming van een *zelfstandig onderzoeker*. Daarom werd de AIO-opleiding geïntroduceerd, die ging functioneren als onderzoekers-opleiding. En hiermee ving men twee vliegen in één klap: een deel van het *duurdere* vaste wetenschappelijk personeel werd vervangen door *goedkoper* tijdelijk wetenschappelijk personeel, de AIO's, die zich vooral gingen bezig houden met het onderzoek. Daarbij werd de onderzoekers-opleiding slechts toegankelijk gemaakt voor een selecte groep afgestudeerden. Immers, er werd gekozen voor het aanstellen van een AIO als *werknemer* en niet voor de *student-status*. Zo kon de instelling een selectie plegen en daarmee werd voorkomen dat grote aantallen afgestudeerden zouden doorstromen naar deze tweede-fase-opleiding. De overheid had dus een deel van haar doelstelling bereikt!

Vanaf het begin heeft er een belangrijk probleem in het AIO-stelsel gezeten. Binnen onze instelling is het aantal personen in de categorie vast wetenschappelijk personeel in relatieve zin langzaam afgenomen, en nam uiteraard het aantal AIO's toe. Voor een faculteit leek het ook zo aantrekkelijk: "bij inlevering van drie plaatsen voor vast wetenschappelijk personeel

¹ Inleiding sprekersmiddag "AIO in de Markt", Delfts AIO Overleg, Aula, TU-Delft, 1 juni 1994.

konden er vier AIO's worden aangesteld". Het gevolg was echter dat het "leuke werk": het onderzoek, bij een nieuwe bevoorrechte klasse terecht kwam en dat het vaste wetenschappelijk personeel hoe langer hoe meer in de rol van onderzoek-manager werd gedrukt. Dat vond een groot aantal van hen niet zo leuk; daarvoor hadden zij niet voor een universitaire carrière gekozen! Dit alles werd nog versterkt toen onze instelling zich meer op contract-onderzoek ging concentreren, waarvoor meer en meer AIO's werden ingezet. Met het aantrekkelijke uitzicht op "het grote geld" werd er in dat contractwerk vaak te veel hooi op de vork genomen, waardoor de AIO, maar ook de begeleider, onder te grote tijdsdruk kwamen te staan. Dit uitte zich onder meer in de vaak terechte klachten van AIO's over het gebrek aan ondersteuning. De fundamenten van de moderne "promotie-fabriek" zijn dan ook niet zo solide als wel wordt gedacht! Velen denken met enige weemoed terug aan de tijd dat de promotie-duur werd bepaald door de voortgang en de resultaten van het onderzoek en niet door een vierjarig arbeidscontract. Toen was promoveren vrijwel geheel een zaak van promovendus en promotor. Zowel de overheid als de instellingen voerden geen of nauwelijks beleid op het gebied van promoties.

Met de invoering van het AIO-stelsel kwamen zaken als de rechtspositie-regeling, opleidings- en begeleidingsplannen, en de financiering van promovendi door zowel de overheid, de instelling en het bedrijfsleven aan de orde. Er kwam dus een zekere mate van beleid op het gebied van promoties. Dit beleid is tot op heden met name gericht geweest op personele en financiële aangelegenheden. De overheid maakte afspraken met de instellingen over het minimum aantal AIO-plaatsen, dat niet is afgeleid van de *behoeften* van de arbeidsmarkt aan gepromoveerden, maar van het *aantal onderwijsvragenden*, dan wel de wensen van een instelling of faculteit over het aantal promoties, dat weer voortvloeit uit het *onderzoekbeleid* van de instelling. Dit in tegenstelling tot de beroepsopleiding, die zich meer richt op de ontwikkelingen en wensen van de arbeidsmarkt.

Vanaf 1 september 1986 werden aan de TU-Delft steeds meer vierjarige AIO's aangesteld, oplopend tot 166 in 1993. In totaal werken er nu zo'n 622 AIO's bij ons. De technische vierjarige AIO-opleidingen hebben niet te klagen over belangstelling. Helaas kan dit niet worden gezegd van de tweejarige ontwerpersopleidingen (TWAIO), die werden opgericht als antwoord op de vraag vanuit het bedrijfsleven naar meer toepassingsgerichte, breed inzetbare, ingenieurs. Nu het er naar uitziet dat er een vijfjarige cursusduur voor de ingenieurs-opleidingen komt, kan men zich dan ook de vraag stellen of en hoe deze ontwerpersopleidingen gecontinueerd moeten worden. Maar dat ter zijde!

Waarom ambieert een in de eerste fase afgestudeerde persoon nu eigenlijk een AIO-schap? We zouden hen dat zelf moeten vragen, en dat kan vanmiddag gelukkig ook! Ik wil dan ook slechts een paar algemene punten noemen. Gebleken is dat, naast overwegingen als "het opdoen van meer kennis en vaardigheden", ook het trachten te ontsnappen aan de vervulling van de militaire dienstplicht en de krapte op de arbeidsmarkt voor onze afgestudeerden hierbij een rol speelt. Onder het motto: "Beter doorleren dan in dienst of in de WW" blijft men bij de universiteit. Ook ziet men, indien men in het bezit is van de doctorstitel, een interessantere baan in de wetenschapsbeoefening voor zich weggelegd. Toch blijkt in de praktijk dat het bezit van de doctorsgraad tegenwoordig geen garantie meer biedt op het verkrijgen van een goede en interessante baan in het onderzoek. De grotere *instroom* van AIO's betekent namelijk ook een grotere *uitstroom* van promovendi. De arbeidsmarkt, die toch al onder druk

staat vanwege de economische ontwikkelingen die zich wereldwijd voordoen, kan deze grotere uitstroom nauwelijks verwerken. Dat kan weer tot gevolg hebben dat de gepromoveerde terecht komt in functies die die vooropleiding eigenlijk niet vragen, waardoor er een verdringings-effect voor de werkgelegenheid van de lager-opgeleiden ontstaat. Hoewel hierdoor het gemiddelde opleidingsniveau van de werkenden wordt verhoogd, kan men zich afvragen of dit nu wel een gewenste ontwikkeling is. Daarnaast bereiken ons signalen dat een groot aantal werkgevers de gepromoveerde AIO's te oud, "overschooled" en te weinig "breed inzetbaar" vindt. Toch kunnen we constateren dat, in vergelijking met de α - en γ -sector, de promovendi uit de β -richtingen nog aardig aan een baan komen. Promovendi van TU's komen veelal terecht in het universitaire onderwijs en onderzoek en in de industriële research. Niettemin lijkt ook deze arbeidsmarkt de gevolgen te ondervinden van de economische recessie. Uit onderzoeken is gebleken dat ook onze gepromoveerden er nu gemiddeld langer over doen om een baan te vinden dan enige jaren geleden. Ook loopt de vraag naar gepromoveerden van de TU's niet parallel aan de aantallen AIO-plaatsen aan de TU's.

Het is van groot belang dat de ontwikkelingen op de arbeidsmarkt voor AIO's, en voor hoger-opgeleiden in het algemeen, goed in de gaten worden gehouden. Naar aanleiding van de momenteel wat minder rooskleurige situatie op deze markt worden van verschillende kanten al suggesties gedaan om het AIO-stelsel te wijzigen. Zo vraagt men zich af of het geen tijd wordt dat onze instelling zich meer dan vroeger gaat richten op de arbeidsmarkt bij het bepalen van het aantal AIO-plaatsen, maar ook bij het bepalen van het soort onderzoek dat door de AIO dient te worden verricht. Ook wordt wel gesteld dat de overheid die instellingen financieel moet ondersteunen, die promovendi afleveren die ook daadwerkelijk op de arbeidsmarkt terecht kunnen, of dat de instellingen moet worden gevraagd hun gedachten te laten gaan over een zekere vorm van regulering van het in totaal beschikbare aantal AIO-plaatsen.

Als we die kant opgaan met de inrichting van ons AIO-stelsel, dan zou dat betekenen dat de arbeidsmarkt min of meer richtinggevend wordt voor het inrichten van het AIO-stelsel. En ik wil daar toch een kritische opmerking over maken. In het verleden is duidelijk gebleken dat een arbeidsmarkt geen constante omgevingsfactor is en dat het nauwelijks mogelijk is om, op langere termijn gezien, de ontwikkelingen binnen die arbeidsmarkt nauwkeurig te voorspellen. Een mooi voorbeeld daarvan is het gedoe rond de tandarts-opleidingen! Ik acht het dan ook onverstandig om het aantal AIO's bij een instelling voortdurend aan te passen aan de korte-termijn fluctuaties van deze markt. Ik ben van mening dat een AIO-plaats in de eerste plaats dient voor het doen van goed fundamenteel of toegepast wetenschappelijk onderzoek, waarvan het onderwerp technisch/wetenschappelijk interessant is en niet per se hoeft aan te sluiten op de één of andere momentane ontwikkeling binnen onze maatschappij. Ik wil zelfs nog een stapje verder gaan: een AIO moet worden aangesteld omdat hij of zij *goed is en onderzoek wil doen*. Dat is het enige echte argument. We moeten natuurlijk nooit meer AIO's aanstellen dan de financiën toelaten en dan de organisatie, waarbinnen de promotie plaatsvindt, aankan. Zijn er dan nog te veel kandidaten, kies dan gewoon de allerbesten!

Ik wil dan ook graag afsluiten met een uitspraak van wijlen prof. van der Maas, de grondlegger van de Faculteit der Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek in Delft, die toen nog Vliegtuigbouwkunde heette, waar ik ben opgeleid. Toen hem eens werd gevraagd hoeveel vliegtuigbouwkundig ingenieurs hij wilde opleiden, antwoordde hij kort en krachtig: zoveel als wij aan goede studenten kunnen aantrekken!

HET 500^{ste} ONTWERPERSCERTIFICAAT ¹

Dames en heren, vanmiddag is het feest. Onze universiteit valt de eer te beurt om de plaats te zijn waar het 500-ste Ontwerperscertificaat wordt uitgereikt. Prof. Bovy heeft U enige interessante denkbeelden geschetst over een combinatie van onderzoekscholen en ontwerpersopleidingen en de president van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs (KIVI), de heer van Engelshoven, heeft op zijn onnavolgbare wijze U toegesproken en heeft daarbij duidelijk zijn mening verkondigd over een aantal belangrijke zaken.

Het is feest. Toch wil ik U niet onthouden dat onze universiteit sinds vorige week natuurlijk helemaal niet in een feeststemming is. Bij de kabinetsformatie in Den Haag is weer eens duidelijk gebleken dat er op politiek niveau maar weinigen zijn die enig begrip hebben van universitair onderwijs. Teveel politici en ondersteunende ambtenaren hebben de laatste tien jaar kennelijk niet opgelet, laat staan de vele adviezen uit het bedrijfsleven, de universiteiten en andere verstandige groeperingen gelezen. Terwijl wij hier in Delft met grote inspanning en met instemming van het demissionaire kabinet een vijfjarige ingenieursopleiding aan het opzetten zijn, heeft de politiek alles weer ter discussie gesteld. Krijgen we nu onze vijfjarige opleiding, en hoe is de financiering? Het is eigenlijk een schandaal dat bestuurders van ons land zo met de universiteiten en daarmee met de toekomst van onze jeugd sollen. Maar laten we daardoor ons feest vanmiddag niet laten bederven. We hebben per slot van rekening ons College van Bestuur nog, dat, in samenwerking met de bestuurders van de andere universiteiten, zich de komende maanden zal gaan inspannen om te trachten de zaak alsnog recht te zetten.

Ik heb toch na alle commotie van vorige week het onderwerp van mijn verhaal wat aangepast. Als U mij toestaat, mijnheer de voorzitter, dan wil ik vanmiddag kort ingaan op de achtergronden van de ontwerpersopleidingen en de Delftse invulling van die opleidingen.

Hoe is alles begonnen? Wel, dames en heren, U moet dan weten dat we vroeger hier in Delft, net als bij de andere universiteiten, een vijfjarige opleiding hadden. Met daar achteraan, voor de meest-getalenteerden, de klassieke academische promotie. Maar de politiek wilde daar van af. Het was te duur, er werd te lang gestudeerd, en meer van dat soort argumenten. Met de invoering van de wet "Tweefasen Structuur" in 1981 en het verschijnen van de "Nota Beiaard" in 1984 werden de kaders gesteld voor het huidige eerste- en tweede-fase onderwijs. De invulling van de eerste-fase kennen wij nu als het vierjarige universitaire onderwijsprogramma. Dat werd in 1981/82 voor de eerste maal gehanteerd. Het daarop volgende onderwijs, de tweede fase dus, bleef in eerste instantie een vraagteken.

In mei 1985 kwam er een akkoord tot stand tussen de Ministers van Onderwijs en Wetenschappen en van Economische Zaken, en het bedrijfsleven, vertegenwoordigd door de Raad van Centrale Ondernemingsorganisaties (RCO), over het post-initieel technisch-wetenschappelijk onderwijs. Ongeveer gelijktijdig maakten de drie technische universiteiten en de

¹ Voordracht bij de uitreiking van het 500-ste ontwerperscertificaat, Faculteit der Werktuigbouwkunde en Maritieme Techniek, 15 augustus 1994.

Rijksuniversiteit Groningen, onder leiding van prof. Vossers van de TU-Eindhoven, een opzet voor de invulling van dat tweede-fase onderwijs. In augustus 1985 kwam de commissie Vossers met de nota "Nadoctorale Ontwerpersopleidingen in het Technisch Wetenschappelijk Onderwijs". Het concept van de Commissie Vossers werd verder uitgewerkt door vertegenwoordigers van de beide ministeries, het bedrijfsleven, de drie TU's en de Rijksuniversiteit Groningen. Deze commissie, onder voorzitterschap van drs. Vredevoogd, kwam in maart 1986 met een rapport, waarin op hoofdlijnen de organisatie, opleidingsduur en structuur van de huidige ontwerpersopleidingen zijn vastgelegd.

In de zomer van 1988 is door de drie TU's, het KIVI en de RCO, de Certificatie Commissie voor Opleidingen tot Technologisch Ontwerper (CCTO) ingesteld. Deze organisatie verzorgt de certificering van de opleidingen en de waarmaking van de diploma's. Voor de TU-Delft zitten op dit moment de hoogleraren Spoomaker (IO) en Grievink (STM) in deze CCTO. Het register van gecertificeerde ontwerpers berust bij het KIVI, dat ook het secretariaat voert. Nog in datzelfde jaar, in 1988 dus, werden 4 ontwerpers van de TU-Eindhoven geregistreerd en 6 van de Universiteit Twente. Beide universiteiten hadden ervoor gekozen de ontwerpersopleidingen in een semi-onafhankelijke organisatie onder te brengen. In Delft is lang geaarzeld over de vraag hoe sterk we ons voor de ontwerpersopleidingen moesten maken en over het wel of niet onderbrengen van die opleidingen in een aparte organisatie. Uiteindelijk is gekozen voor een minimale overhead en werden de ontwerpersopleidingen ondergebracht bij het Bureau van de Universiteit, waarbij de faculteiten zoveel mogelijk vrijheid van handelen wordt gelaten.

Het is geen geheim als ik hier zeg dat binnen de TU-Delft velen eigenlijk vanaf het begin problemen hebben gehad met de doelstellingen van de ontwerpersopleidingen. Ik denk dat het goed is daar vanmiddag toch nog eens aandacht aan te schenken. We moeten ons daarbij realiseren dat met de invulling van het tweede-fase universitaire onderwijs door ontwerpersopleidingen werd beoogd te voldoen aan de behoeften van de industrie. Velen in de industrie zeiden namelijk niet tevreden te zijn met de ingenieurs die uit onze nieuwe vierjarige opleiding kwamen en zeiden behoefte te hebben aan een ander soort ingenieurs. Daarbij werden door hen de trefwoorden: "ontwerpen", "integratie", "verdiepen" en "verbreden" gehanteerd. Eigenlijk was deze roep uit de industrie wat merkwaardig, omdat bij de meeste studierichtingen het vierjarige en het oude vijfjarige programma niet zo gek veel van elkaar verschilden. Men had immers de verkorting van de cursusduur vooral gerealiseerd door het oude programma in elkaar te persen.

Met het hanteren van die eerste twee begrippen, "ontwerpen" en "integreeren", heb ook ik altijd wat moeite gehad. De essentie van een ingenieursopleiding is namelijk het kunnen integreeren en ontwerpen. Wanneer die argumenten dus worden gebruikt om de noodzaak van een ontwerpersopleiding te onderbouwen, dan zegt men dus impliciet dat de eerste-fase vierjarige technische opleidingen geen ingenieurs afleveren. Bovendien gaat men bij deze argumentatie er van uit dat ontwerpen in twee jaar te leren valt. Ik vraag me weleens af of dat werkelijk waar is. Is het niet zo dat we op de universiteit iemand zo goed mogelijk technische kennis en vaardigheden, zeg maar de harde techniek, moeten leren, en dat pas in de latere werkomgeving de daarvoor geschikte ingenieur, door het veel toepassen van deze kennis en vaardigheden, zich langzamerhand die ontwerp- en integratie-vaardigheden gaat eigen maken? Maar goed, laten we vanmiddag niet op deze discussie ingaan, en laten we eens

kijken naar de twee andere argumenten, die voor het opzetten van de ontwerpersopleiding zijn gebruikt: "verdiepen" en "verbreden".

Vanaf het begin is er veel discussie gevoerd over het spanningsveld tussen deze twee aspecten. Immers, "verdiepen" kan worden uitgelegd als een verlenging van de opleiding in het eigen vakgebied. Door sommigen werd dit wel omschreven als: "meer van hetzelfde". Verbreding kan juist worden bereikt door tijdens de tweede fase buiten de eigen opleiding te kijken: we mikken dan op het multi-disciplinaire karakter van de tweede-fase opleiding. Als voorbeeld kan ik hier noemen de discussie die in 1985 werd gevoerd tussen de TU's en de Nederlandse luchtvaart- en ruimtevaartindustrie. Die industrietak had duidelijk bezwaren tegen een multi-disciplinair karakter van een ontwerpersopleiding in dit vakgebied. De TU's daarentegen vonden dat de klassieke academische promotie moest dienen voor een verdieping in het eigen vakgebied en dat de ontwerpersopleiding een duidelijk multi-disciplinair karakter moest hebben. We moeten constateren dat we als TU-Delft eigenlijk nooit goed uit deze discussies zijn gekomen. De ontwerpersopleidingen hebben daarom bij ons vanaf het begin het duale karakter vertoond van enerzijds een aanvulling in de diepte op de vierjarige opleiding die de ontwerper heeft gevolgd, en anderzijds het verbreden van zijn of haar kennis door hem of haar met andere vakgebieden in contact te brengen. Bij veel opleidingen is een optimale balans tussen deze aspecten nog niet tot stand gebracht. Er zijn natuurlijk positieve uitzonderingen, en één daarvan is de opleiding Transporttechnologie, die vanmiddag in het zonnetje staat.

Wat zijn nu de resultaten van deze ontwerpersopleidingen? Ik heb wat getallen voor U. In 1989 werden de eerste 11.5 Delftse ontwerpers door de CCTO geregistreerd. En vraagt U me alstublieft niet wat met een halve ontwerper wordt bedoeld! Uit het jaarverslag 1993 van de CCTO haal ik dat er in Delft tussen januari 1988 en december 1993, in zes jaar dus, in totaal aan 97 afgestudeerden van de ontwerpersopleidingen een certificaat is uitgereikt. Bovenaan de lijst staat de Faculteit der Elektrotechniek met 34 ontwerpers, dan volgt Technische Wiskunde en Informatica met 19 ontwerpers, Bouwkunde met 17.5, en dan komt pas Werktuigbouwkunde en Maritieme Techniek met 15.5 ontwerpers, waarvan 9 ontwerpers de opleiding Transporttechnologie hebben gevolgd. U, Mevr. Tanis, bent vanmiddag de 500-ste gecertificeerde ontwerper, en inmiddels de 113-de van de TU-Delft, want we hebben er in 1994 weer 16 bijgekregen.

In totaal gaat het tot op de dag van vandaag dus om 113 afgeleverde ontwerpers, terwijl er in diezelfde tijd in Delft ongeveer 11.500 ingenieurs zijn afgestudeerd. Slechts 1 % van de afgestudeerde ingenieurs is dus in de ontwerpersopleiding doorgegaan! Vergelijken we het aantal afgestudeerde ingenieurs en gecertificeerde ontwerpers die de drie TU's in die periode hebben afgeleverd, dan zien we dat Delft meer dan 50 % van alle afgestudeerde ingenieurs leverde, terwijl we slechts 20 % van de ontwerpers afleverden. Heel anders ligt dat bij de TU-Eindhoven, die in deze periode zo'n 25 % van de afgestudeerde ingenieurs en bijna 60 % van de ontwerpers voor zijn rekening nam. Uiteraard beschouwen we elke afgeleverde ontwerper als een heuglijk feit, maar we kunnen ons afvragen of we met een zo'n laag percentage deze opleiding in Delft wel als een succes mogen beschouwen. We kunnen niet anders dan constateren dat in Delft kennelijk primair aandacht is geschonken aan het zo goed mogelijk invullen van de vierjarige ingenieursopleiding met zoveel mogelijk ontwerpaspecten, en aan de traditionele verdieping van de opleiding via de academische promotie. Dat is op zich niet

erg, want waarom zouden de drie TU's niet duidelijk verschillend mogen zijn? Waar het om gaat is dat de TU's goede ingenieurs afleveren voor een scala aan technische functies, elk met zijn eigen karakter.

Naar het zich laat aanzien zal in de komende maanden of jaren de structuur van de academische technische opleidingen weer eens ingrijpend worden gewijzigd, waarbij op grote schaal bezuinigd zal moeten worden. Een mogelijkheid is dat we toch een zogenaamde ongedeelde vijfjarige ingenieursopleiding krijgen, waar de drie TU's, samen met het KIVI en het bedrijfsleven, zich zo sterk voor hebben gemaakt. Dan is het argument van verdieping geen sterk punt meer voor het verdedigen van een tweede-fase ontwerpersopleiding. Immers, we krijgen er voor de eerste-fase opleiding al een jaar bij, en dat moet het toch mogelijk maken in de eerste fase de nodige aandacht aan ontwerpen te besteden. Verbreding blijft in dat geval wel als argument overeind. Een andere mogelijkheid is dat we toch het onzalige plan van de driejarige afgeronde academische basisstudie krijgen opgedrongen, waarna een beperkt aantal studenten, voornamelijk op eigen kosten, nog twee jaar kan doorgaan om ingenieur te worden. Dan rijst de vraag hoeveel van die studenten nog bereid zullen zijn om daarna nog twee jaar, waarschijnlijk geheel op eigen kosten door te gaan.

We moeten ons ook realiseren dat de ontwerpersopleidingen een gemakkelijke prooi zijn bij de aangekondigde forse bezuinigingen in het wetenschappelijk onderwijs. Immers, met de Minister van Onderwijs en Wetenschappen is eind 1990 een hoofdlijnenakkoord gesloten, waarin alle partners zeggen te streven naar het opleiden van circa 500 ontwerpers per jaar. Met de door het ministerie gegeven premie van kfl. 100 per afgeleverde ontwerper, welke premie eigenlijk onvoldoende is om de opleidingskosten te dekken, is dat een bedrag van Mfl. 50 per jaar. Makkelijk om in de bezuinigingsronde direct te pakken!

Het lijkt mij dan ook alleen mogelijk de ontwerpersopleidingen te continueren als de industrie, via RCO en KIVI, een duidelijke ondersteuning geeft en er voor een (gedeeltelijke) externe financiering wordt gezorgd. Tevens zal de nadruk in de ontwerpersopleidingen moeten worden gelegd op het bij elkaar brengen van de denkwijzen in de verschillende mono-disciplines. Het moeten echt multi-disciplinaire opleidingen zijn en niet verkapt verlengde vakstudies, die soms wat te veel van een quasi-promotie weg hebben. Een goed voorbeeld hiervan is de combinatie van de denkwijzen van elektrotechnici en werktuigbouwers, die van nature heel verschillend zijn. Toch blijkt het mogelijk om in de regeltechniek samen tot vernieuwende oplossingen te komen. Een ander voorbeeld is Transporttechnologie. Het zou jammer zijn als zulke initiatieven, die duidelijk bijdragen tot de door ieder gewenste technologische vernieuwing, in de toekomst niet meer in stand zouden kunnen worden gehouden. Daarbij is het mijns inziens noodzakelijk dat we de eerste-fase opleiding niet te vroeg gaan verbreden. De uitdrukking "leer eerst maar eens goed een vak" is wat mij betreft nog altijd actueel. Als we dat in Delft kunnen realiseren lijkt het mogelijk en zinvol om 50 à 75 ontwerpers per jaar in Delft op te leiden op het grensvlak van twee, of meer, disciplines. Ik hoop dat de politiek ons dat mogelijk zal blijven maken.

Ik wil hiermee mijn, soms niet zo opgewekte, betoog besluiten, en overgaan tot een plechtige, maar ook zeer plezierige handeling: het uitreiken van het 500-ste ontwerperscertificaat aan Mevr. ir. K.P. Tanis. De titel van haar ontwerp is "Logistic design and simulation of the unit handling of a selfloading unit ship system", en het ontwerp is gerealiseerd onder leiding van

prof. Evers in het kader van de ontwerpersopleiding Transporttechnologie van deze Faculteit. Mevr. Tanis, ik wil U hartelijk gelukwensen met deze mijlpaal in Uw carrière. U hebt er hard voor gewerkt, bent nu eigenlijk "tweemaal" ingenieur en vanaf heden opgenomen in het voor Delft nog steeds zeer elitaire gezelschap van "de ontwerpende ingenieurs". Ik wens U het allerbeste voor de toekomst. Mijn hartelijke gelukwensen, veel succes in Uw verdere carrière.

DE START VAN TRAIL¹

Dames en heren, ik vind het erg plezierig bij dit diner aanwezig te mogen zijn en een paar woorden te mogen spreken. Ik zal het niet te lang maken, want het diner is in Uw programma een intermezzo tussen twee congres-delen, die elk gevuld zijn met interessante en informatieve lezingen. U moet tijdens dit diner per slot van rekening ook even tot rust kunnen komen en van de sociale contacten kunnen genieten.

Zoals U allen weet is op 8 maart van dit jaar de inter-universitaire en multi-disciplinaire onderzoeksschool TRAIL van start gegaan. Dat wil zeggen: ze werd ingesteld door de Colleges van Bestuur van de Technische Universiteit Delft en de Erasmus Universiteit Rotterdam. Daarbij werd besloten dat de onderzoeksschool voor erkenning door de Koninklijke Academie van Wetenschappen zal worden voorgedragen. In deze onderzoeksschool participeren de faculteiten Civiele Techniek, Werktuigbouwkunde en Maritieme Techniek, Technische Bestuurskunde, Wijsbegeerte en Technische Maatschappijwetenschappen, Technische Wiskunde en Informatica, en Bouwkunde van de Technische Universiteit Delft en de faculteiten Economische Wetenschappen, Bedrijfskunde, Sociale Wetenschappen, en Rechtsgeleerdheid van de Erasmus Universiteit Rotterdam. In totaal zijn er zo'n 170 wetenschappers verbonden aan de TRAIL onderzoeksschool. De twee kernactiviteiten waarop de onderzoeksschool zich richt zijn het verrichten van onderzoek en het opleiden van promovendi op de gebieden transport, infrastructuur en logistiek. Niet vanuit het isolement van een afzonderlijke discipline, maar vanuit de totaal-visie dat dit soort problemen alleen maar vanuit een multi-disciplinaire aanpak kunnen worden benaderd, gebruik makend van de rijkdom aan kennis en kunde die de participerende faculteiten bieden.

Over het belang van die doelstelling zal iedereen het eens zijn. We weten allemaal dat Nederland zich de komende decennia, bij een evenwichtige economische ontwikkeling, voor enorme vraagstukken zal zien gesteld, waarvoor passende oplossingen zullen moeten worden gevonden. De te verwachten schaalvergroting en internationalisering, die op vele terreinen plaats zal vinden, vragen om grote aanpassingen op de gebieden van transport en infra-structuur. Nieuwe transportmiddelen en concepten zullen moeten worden ontwikkeld, om enerzijds deze economische groei te kunnen realiseren en anderzijds ons land leefbaar te houden. Daarbij gaat men meer en meer inzien dat een mono-disciplinaire aanpak van de problemen niet meer toereikend is. Het zijn niet langer de carpool-wisselstrook, de vrachtwagen, het schip, de trein of het vliegtuig, die afzonderlijk bekeken kunnen worden, maar de totale operationele combinatie van alle vervoerssystemen die moeten worden beschouwd. Wellicht moeten geheel nieuwe gerobotiseerde vervoerssystemen worden bedacht.

Al deze problemen zijn zo gecompliceerd en bestrijken zoveel verschillende gebieden dat ze alleen maar vanuit een multi-disciplinaire visie kunnen worden aangepakt en opgelost. Want waar het natuurlijk om gaat is de beste totaal-oplossing te vinden, binnen de gestelde maatschappelijke en financiële randvoorwaarden. Ik vertel U daarmee niets nieuws; iedereen weet dat. Toch moet ik constateren dat in onze maatschappij veelal nog steeds quasi-optimale

¹ Toespraak tijdens een diner na de eerste TRAIL conferentie, World Trade Center, Rotterdam, 26 oktober 1994.

oplossingen voor deelproblemen worden bedacht, waarbij men er van uitgaat dat een dergelijke deeloplossing ook de oplossing van het totale probleem ten goede komt. En dat is vooral bij zeer gecompliceerde problemen, zoals die binnen transport, infra-structuur en logistiek optreden, veelal duidelijk niet het geval. Wiskundig gezien kan men dan stellen dat dergelijke gecompliceerde vraagstukken vele niet-lineaire effecten kennen, die een superpositie van deeloplossingen niet toestaat. Dat is wiskunde, maar we zien de manifestatie van deze onmogelijkheid in de praktijk. Denk U maar aan het gehannes met de carpool-wisselstrook, de al-of-niet ondergrondse Betuwe-lijn, en het al-of-niet doortrekken van de TGV hogesnelheidstrein. Ook op onze autowegen zien we dat vele miljoenen kostende lokale aanpassingen en wegverbeteringen veelal tot gevolg hebben dat het zelfde probleem een paar kilometer verderop weer gaat optreden.

We zullen deze zaken in de toekomst veel fundamenteeler en meer multi-disciplinair moeten gaan aanpakken, waarbij het totaal-probleem diepgaand wordt geanalyseerd en we niet moeten schromen voor de invoering van onconventionele en zelfs revolutionaire concepten. En met de oprichting van de onderzoeksschool TRAIL proberen de beide participerende universiteiten daaraan een bijdrage te leveren. Toponderzoekers zullen in deze school intensief gaan samenwerken en jonge onderzoekers zullen er een brede kennis en ervaring verwerven. De overheid, het bedrijfsleven en de samenleving krijgen op deze manier een landelijk aanspreekpunt voor onderwijs en onderzoek, maar ook voor vragen, op het gebied van transport, infra-structuur en logistiek. TRAIL is een nationale denktank en kweekbak voor mensen die op deze zo belangrijke gebieden werkelijk multi-disciplinair kunnen denken.

Dames en heren, de problemen waarvoor we staan zijn immens. U bent de deskundigen, dus U kent ze. Maar laat ik U toch nog een paar voorbeelden noemen, die de ernst van de situatie beschrijven. Belangrijke infra-structurele investeringen in de Rotterdamse haven, waar containervervoer en container-overslag een enorme vlucht hebben genomen, zullen de komende jaren worden gedaan. Verwacht wordt dat de container-overslag in de Rotterdamse haven tussen nu en het jaar 2020 zal verdrievoudigen. Dat betekent een gigantische toename van het vervoer, niet alleen binnen het Rotterdamse havengebied, maar natuurlijk ook met het achterland. Daarnaast kennen we de transport-problemen, die samenhangen met bijvoorbeeld de uitbreiding van de luchthaven Schiphol en nu al binnen het Randstedelijk openbaar vervoer. Naar verwachting zal, bij ongewijzigd beleid, de mobiliteit in Nederland in het jaar 2010 met zeventig procent ten opzichte van nu zijn toegenomen. En de directe kosten van reistijd-verliezen door files e.d. op het Nederlandse hoofdwegennet waren dit jaar al opgelopen tot meer dan 1.2 miljard gulden. Alleen al om die reden kunnen we het ons absoluut niet veroorloven om niet drastisch in te grijpen. Maar dat moet dan wel op een verstandige en evenwichtige manier gebeuren, vanuit het besef dat economische groei voor ons land noodzakelijk is en niet vanuit een beperkt dogmatisch wereldbeeld. Dat vereist een wetenschappelijke multi-disciplinaire aanpak, waarbij naar de technische mogelijkheden, de economische haalbaarheid, de maatschappelijke acceptatie, de juridische consequenties en de onderlinge afstemming van vervoer- en transport-systemen zal moeten worden gekeken. Dat is waar TRAIL zich op richt en ik ben er dan ook van overtuigd dat TRAIL aan de toekomst van ons land een onmisbare bijdrage zal kunnen en moeten leveren.

Nu zou U kunnen opmerken: als dat dan allemaal zo belangrijk is, waarom is TRAIL dan al niet veel eerder opgericht? Want laten we wel zijn, de door mij genoemde problemen zijn niet van vandaag, en het idee dat er iets moet gebeuren bestaat al veel langer! En ik moet dan bekennen:

we zijn wat laat met TRAIL, maar dat heeft ook zo zijn redenen. En ik denk dat het goed is om daarom eens kort de historie langs te lopen. Ik zal dat doen vanuit de visie van de TU-Delft; maar mijn collega Akkermans zal zich waarschijnlijk wat meer richten op de Rotterdamse historie.

Tussen 1985 en 1992 was men bij de TU-Delft al bezig om vanuit de Delftse mono-disciplines, zoals civiele techniek, werktuigbouwkunde en bestuurskunde, een lokaal netwerk op te zetten met als doel een zwaartepunt binnen de TU-Delft te creëren, waardoor het transport-onderzoek kon worden versterkt. Een van de eerste initiatieven om tot coördinatie te komen was de oprichting, onder leiding van de huidige conrector van onze universiteit, prof. Hakkesteeft, van de werkgroep ON-TRAIL. Deze werkgroep heeft binnen Delft enige tijd gefunctioneerd en vormde de kern van de latere activiteiten.

Ondertussen werden achtereenvolgende Colleges van Bestuur van de TU-Delft ook regelmatig benaderd door "deskundigen van buiten", met de dringende aansporing dat de TU-Delft zijn know-how en ervaring op verschillende terreinen zou moeten aanwenden om oplossingen te zoeken voor de te verwachten toename van de transport-problemen. Dergelijke verzoeken waren niet meer dan logisch. Zij die zich met de toekomst van ons land bezig hielden wisten dat er ook op dit gebied technologische vernieuwingen nodig zouden zijn en waren bezorgd over de realisatie van dergelijke vernieuwingen. Duidelijker gezegd: "de TU-Delft mag dan wel op dit punt aan het werk zijn, maar we merken er zo weinig van".

Vanuit het College van Bestuur werd daarom met enige regelmaat met de Delftse onderzoekers overleg gevoerd om tot een betere zichtbaarheid van het Delftse onderzoek op dit gebied te komen, maar de resultaten van dat overleg waren niet erg bevredigend. U weet het, een College van Bestuur mag dan wel besturen, maar is bij de uitvoering van het beleid volstrekt afhankelijk van de medewerking van de onderzoekers. In deze afwachtende houding van de onderzoekers kwam verandering toen duidelijk werd dat de overheid zou overgaan tot de instelling van onderzoekscholen. Velen binnen onze universiteit, en trouwens binnen alle andere universiteiten, kregen de, al of niet terechte, indruk dat in de toekomst onderzoek van enige omvang zich alleen binnen dergelijke onderzoekscholen zou kunnen afspelen en men trachtte daarom zijn onderzoek veilig te stellen door tot een onderlinge afstemming, samenwerking en concentratie te komen. Achteraf gezien heeft de introductie van het begrip onderzoekschool dus zeker bijgedragen aan het tot stand komen van TRAIL.

In december 1992 werd in Delft de inter-facultaire werkgroep DITRAIL opgericht, wat een grote stimulans gaf aan de onderlinge afstemming van het Delftse transport-onderzoek. Vanaf het begin was het de bedoeling om vanuit deze werkgroep uiteindelijk te komen tot een onderzoekschool. Van degenen die in dit stadium van de ontwikkeling een buitengewoon belangrijke rol hebben gespeeld moet ik hier zeker noemen: prof. Evers, de huidige Wetenschappelijk Directeur van de onderzoekschool. Het staat buiten kijf dat zonder hem de onderzoekschool er beslist niet zou zijn gekomen. Maar ik moet daaraan toevoegen dat het zelfs Evers niet zo snel zou zijn gelukt als hij niet de ondersteuning zou hebben gekregen van in eerste instantie de heer Immers en later de heer Loos, de huidige Zakelijk Directeur van de onderzoekschool.

De introductie van het begrip onderzoekschool was binnen de TU-Delft dus eigenlijk de katalysator om te bereiken dat men samen iets ging doen, men stapte af van vrijblijvende

afstemmingspogingen en ging echt samen-*werken*. Maar men beseftte in Delft heel goed dat dit type onderzoek een veel bredere opzet en de inzet van veel meer vakgebieden vroeg dan onze technische universiteit kon leveren. Transport, infra-structuur en logistiek zijn duidelijk meer dan technische hoogstandjes. Daarom werd al tijdens de constituerende vergadering van DITRAIL in maart 1993 de beslissing genomen om een model voor een onderzoekschool uit te werken in samenwerking met de Erasmus Universiteit Rotterdam. In april 1993 was het eerste concept voor zo'n te vormen onderzoekschool gereed en werd het aan de collega's in Rotterdam ter kennisneming en commentaar gezonden. Vanaf het begin werd het duidelijk dat dit idee ook bij de Erasmus Universiteit op de noodzakelijke steun zou kunnen rekenen.

Voor mij was dat een heel belangrijk moment, maar ook het logische gevolg van de missies van deze twee universiteiten. De universiteiten van Rotterdam en Delft zijn als het ware van nature op elkaar aangewezen. De universiteit van Delft is een technische universiteit, waar het niet primair om de technische wetenschappen zelf gaat, maar om de toepassing van de techniek voor en in de samenleving. Uiteindelijk hebben wij in Delft met een markt en met afnemers van onze produkten te maken. De universiteit van Rotterdam richt zich bij zijn onderzoek en onderwijs voor een belangrijk deel op vraagstukken die de markt, de economie en de afnemers betreffen. Het is voor mij dus logisch, nee zelfs noodzakelijk, dat die twee universiteiten op vele gebieden in onderwijs en onderzoek samenwerken. Ik wil hier vanavond zelfs de veel verder gaande vraag op tafel leggen, namelijk of het, mede gezien de huidige en de in de toekomst te verwachten problemen binnen de universitaire wereld, niet tijd wordt dat die twee universiteiten een strategische alliantie aangaan. We kunnen dat probleem hier vanavond niet oplossen, maar ik nodig U allen uit om toch eens na te denken over de mogelijkheden en de wenselijkheid van zo'n alliantie.

Nu terug naar TRAIL. In september 1993 werd bij het Delftse College van Bestuur een voorstel ingediend om, als tussenstap naar de oprichting van een inter-universitaire onderzoekschool, voorlopig de mono-universitaire Onderzoekschool-In-Oprichting TRAIL in te stellen. Dit voorstel werd in Delft zowel door het College van Bestuur als de Universiteitsraad geaccepteerd, waardoor vanaf 1 januari 1994 formeel de Onderzoekschool-In Oprichting TRAIL bestond. De onderzoekers wilden dus in principe tot een samenwerking komen. Toch was het in het begin niet eenvoudig om zo'n breed gedragen wens ook werkelijk te concretiseren. Met kwam toch uit twee werelden, elk met zijn eigen denkpatronen en culturen. De Delfttenaren, die no-nonsense de mouwen wilden opstropen en ongecompliceerd direct wilden starten, en de Rotterdammers, die voordat zij begonnen toch wat meer naar alle mogelijke consequenties wilden kijken. Kortom, geweldige problemen, waardoor verschillende keren de uiteindelijke realisatie van de onderzoekschool aan een zijden draadje kwam te hangen. Niemand kan daarvoor als schuldige worden aangewezen; het waren gewoon de groeistuipen bij het opstarten van een onvermijdelijk inter--universitair samenwerkingsproces. Onvermijdelijk, want de Colleges van Bestuur van beide universiteiten hadden besloten dat er op dit gebied alleen een onderzoekschool zou kunnen komen als de Rotterdamse en Delftse groepen daarin samen zitting zouden nemen en hun onderzoek werkelijk zouden integreren.

De twee Rectores hebben toen gezamenlijk de taak op zich genomen om de potentiële participanten zover te krijgen dat er een goede samenwerking tot stand zou komen. Het werd daardoor een beetje onze baby en dat hebben we geweten. Collega Akkermans kan bevestigen dat we vele malen 's avonds telefonisch overleg over deze zaak hebben gepleegd en in avond-

vergaderingen met onze ondersteunende ambtenaren aan de onderzoekers enige sturing hebben trachten te geven. In dit verband mag best de grote inbreng van de heren Peels en Kouijzer worden genoemd. Op 8 maart 1994 vond er een belangrijke vergadering plaats, waaraan door ondermeer prof. Roos van de Erasmus Universiteit en Prof. Evers van de TU-Delft werd deelgenomen. In deze vergadering werd het principebesluit genomen dat ook de wetenschappers tot zo'n gezamenlijke onderzoekschool wensten te komen. Deze vergadering is van doorslaggevende betekenis geweest voor het uiteindelijk tot stand komen van de onderzoekschool en ik wil prof. Roos vanaf deze plek nogmaals danken voor het vertrouwen dat hij toen aan dit initiatief schonk. Een week later kwamen op de avond van 14 maart onder leiding van de twee Rectores de hoofdrolspelers in het Novotel hotel bij de Erasmus Universiteit nog eens bij elkaar om de laatste puntjes op de i te zetten. Daarna konden collega Akkermans en ik weer rustig gaan slapen!

Daarna ging het snel. In juni van dit jaar werd door de Colleges van Bestuur van beide universiteiten het principe-besluit om tot de oprichting van de gemeenschappelijke onderzoekschool TRAIL te komen ondertekend. Het programma werd voor financiële ondersteuning vanuit het NWO-Stimulans programma ingediend en de onderzoekschool ging participeren in een tweetal ICES projecten van het Ministerie van Economische Zaken. In september vond de eerste vergadering van de TRAIL-programmaraad en de TRAIL-programmacommissie plaats en in oktober werden de eerste artikelen over TRAIL-studies door een internationaal tijdschrift geaccepteerd.

En nu, vandaag, het eerste TRAIL congres, als kroon op het werk van zovelen die geloofden in de rol die de beide universiteiten kunnen spelen bij het oplossen van de immense problemen op gebied van transport, infra-structuur en logistiek waar ons land de komende jaren mee te maken zal krijgen. Naar mijn overtuiging gaat de onderzoekschool TRAIL een grote toekomst tegemoet. Wij moeten als universiteiten blij zijn dat we binnen onze muren de visionairs en deskundigen hebben die zich hiervoor hebben willen inzetten. Ik wens hen allen, en in het bijzonder de beide directeuren, prof. Evers en de heer Loos, veel succes bij het verder uitbouwen van de activiteiten van deze onderzoekschool.

SCIENCE OR MYSTICISM ¹

Ladies and gentlemen, good morning and welcome at the start of this conference, titled: "Building Bridges, The Fount of Knowledge: Science or Mysticism". A particular welcome, of course, to our guest-speakers: Mr. Freek de Jonge, prof. Paul Davies, prof. Roger Penrose and prof. Frits Staal. It is a pleasure and a privilege to open this conference. And I don't use this phrase as a routine statement, but I really mean it. I am very much interested in this conference, because it addresses in my opinion some of the most fundamental questions of modern physics. Questions which have interested me for many years and stimulated me to read about this subject. The books that had the largest impact on my way of thinking certainly are "The Mind of God" by prof. Davies and "The Emperor's New Mind" by prof. Penrose. Therefore, I am truly delighted to meet these two great thinkers today personally.

Ladies and gentlemen, we are living in an age where the general believe still is that our traditional methods of scientific investigation form the route to "knowledge". Perfect examples of such knowledge are the well-known deterministic physical theories. We think that "understanding" phenomena is identical to what we are accustomed to consider a "rational explanation" of these phenomena. However, more and more people begin to realize that our methods of scientific investigation do not always lead to adequate explanations of the most basic questions, and that many standard answers, in fact, only give a description of a phenomenon rather than explain the phenomenon. We also observe that the elegant classical theories about physical systems start to fail when we study these systems in more and more detail. It looks as if our "classical science" only provides a superficial description of some general aspects of our world, and that it is not capable of leading us to a more-refined understanding of the details of these physical systems.

Many people nowadays argue that mysticism may provide an additional orientation to the acquisition of scientific knowledge. But we know that most scientists have a deep mistrust of mystical orientation, because it is not based on rational thought and logical reasoning, which form the basis of what we call "scientific methods". On the other hand, we should not forget that many of the world's finest thinkers, including scientists such as Heisenberg, Pauli, Schrödinger and Einstein, have espoused some sort of mysticism or general metaphysical notions as regulative ideas in their research. My own feeling is that the classical scientific methods should be pursued as far as possible. It is only when dealing with ultimate questions that classical science and logic may fail. In those cases we might be forced to try to combine the best of the two worlds, and to build bridges between classical science and other kinds of knowledge.

From the reader of this conference one gets a clear picture of the large number of fascinating and fundamental questions that may be addressed: "What is the origin of knowledge? What role does creativity have to play in establishing knowledge? What is modern scientific methodology, and is it truly sufficient? How could we develop a "new" scientific methodology better suited to

¹ Opening conferentie "Building Bridges, The Fount of Knowledge: Science or Mysticism", Aula, TU-Delft, 11 november 1994.

solving the problems of the future? If we obtain greater insight into the origin of knowledge, can we then develop innovative scientific models"?

These are difficult but important questions, and each question may easily provide sufficient material for filling a single day of discussion. At the same time, they are the types of questions which West-European philosophy has been posing itself for more than two thousand years. When we talk about these questions, we should, of course, be aware of the fundamental point that it is not guaranteed at all that it is possible to find an answer to these questions. After all, in West-European intellectual history, opinions concerning the types of question which can be categorized as meaningful and answerable, and those questions which must fundamentally be accepted as unanswerable, are themselves very much divided. As Professor Doorman, our chairman of today, writes in his introduction to the reader for this conference, the debate concerning this subject should be seen as a continuous reconnaissance of the demarcation line between meaningful and meaningless questions.

It is certainly not my role to discuss this philosophical subject in any detail. Not for nothing we have invited a number of speakers far more capable than I of doing this. I would only like to mention but a few names of great philosophical thinkers, who have struggled with the question of the origin and limits of knowledge.

The ancient Greeks developed logic and the concept of rationality. These discoveries, in combination with the application of observations and experimentation, contributed substantially to the development of Western science. The influence of Aristotle and other great Greek thinkers on science extended until the revolution brought about by scientists like Copernicus, Kepler and Galilei in the sixteenth and seventeenth centuries. These were the thinkers who brought to full fruition the "mechanization of the world view", which itself dates back to the end of the Middle Ages. It is also interesting to mention the utopian, but from an ideological viewpoint extremely influential program for future scientific practice, as formulated at the start of the seventeenth century by Francis Bacon. In the second half of the seventeenth century Isaac Newton published his famous book that revolutionized science. Although we may call Newton the last of the great Magi, who believed in alchemy and occult phenomena, he also was the first modern physicist, who explained many known physical phenomena on basis of logical deductions, in a form ready to be translated to mathematical formulations. Under the influence of Newton's work, John Locke made philosophical studies into the origin and nature of knowledge.

In the eighteenth century, investigations into the dividing line between questions which in principle can be answered, and questions to which it is beyond our power to find a meaningful answer, found very fruitful ground. Examples worthy to mention are the studies by the Scottish philosopher David Hume and the German philosopher Emanuel Kant. In the nineteenth century important contributions in this field were made by John Stuart Mill, Auguste Comte and Ernst Mach, to mention but three. In the nineteen twenties and thirties, the members of the Wiener Kreis tried to formulate a criterion for establishing a demarcation line between scientifically meaningful and meaningless statements. These formal-logical and rather technical discussions concentrate, amongst other things, on the question as to how an adequate verification criterion could be formulated for establishing such a strict demarcation line.

Ladies and gentlemen, this extremely brief overview indicates that the subjects touched upon in your conference, namely the origin and limitations of our knowledge, can look back on a centuries-old tradition, whilst at the same time remaining totally modern. That is demonstrated by the very relevant recent studies of professors Davies, Penrose and Staal. And yet one could still ask oneself the question: what is the relevance of the subject of this conference in the environment of a technical university?

The reasons behind the organizers' decision to hold this conference bear witness to a certain moral concern. A moral concern with the way in which science today is practiced and technology is developing. Most engineers believe in the role that technology may play in further improving the quality of life on earth. However, at the same time we see that new technologies may result in an unwanted and negative effect, for example, on our environment. This moral concern is expressed in the following question: "Do the current methods of scientific practice and technological development, and particularly the thinking patterns on the basis of which science is practiced and technology is developed, still offer sufficient points of contact for solving those problems relevant to generations still to come?"

As Rector Magnificus of this technical university, I am convinced that discussion and debate on these types of questions within this university is indeed highly relevant. These questions should also be addressed during the education of our students. We have to realize that the efforts of engineers are to a great extent geared towards applying results of technical and scientific investigations for activities that directly effect our natural and social environment. As a result, engineers may be faced with ethical or evaluative questions. Therefore, I believe that during their training our students should be confronted more systematically with the ethical and evaluative questions, which could arise in connection with their future activities. It is essential that our students acquire more-specific understanding of the interaction between society and technological development. In addition, it is vital that these future engineers be taught far better how to anticipate the social consequences, which may arise as a result of their professional activities, and how to evaluate such consequences. This conference will undoubtedly help in realizing that goal.

Ladies and gentlemen, I wish you a very successful conference and many stimulating and fruitful discussions. But I also hope that the program allows you to have many social contacts, making new friends and intensifying old friendships.

DE ONVERWOESTBARE UNIVERSITEIT ¹

Dames en heren, gasten en leden van onze universitaire gemeenschap, zeer gewaardeerde toehoorders.

De Europese universiteiten hebben een lange en rijke historie achter de rug. Geheel in lijn met de klassieke Grieks-Romeinse traditie en inspeland op de behoefte aan hoger onderwijs zijn in de twaalfde eeuw de eerste universiteiten ontstaan uit middeleeuwse kloosterscholen. Vanaf het begin heeft de politiek een belangrijke rol gespeeld bij het ontstaan van een universiteit. Het stichten van een universiteit was voor pausen, vorsten en regeringen het middel bij uitstek om grip te krijgen op de intellectuele elite en om ze aan de regio te binden. De bemoeienis van de politiek met de universiteit is dus geen nieuw verschijnsel! Op deze eerste universiteiten werd op allerlei niveaus les gegeven en over het algemeen was het behalen van een eindexamen niet het primaire doel. De universiteiten werden centra voor de training en recrutering van een hooggeschoold kader.

In de Noordelijke Nederlanden hadden zich tijdens de middeleeuwen geen universiteiten gevormd. In de tweede helft van de zestiende eeuw ontstond in de opstandige gewesten een sterke behoefte aan een eigen academisch, en met name juridisch, geschoold bestuurlijk kader. Daarom werden in de periode 1575 tot 1650 niet minder dan vijf universiteiten ingesteld: de universiteiten van Leiden (1575), Franeker (1585), Groningen (1614), Utrecht (1636) en Harderwijk (1647). In Amsterdam werd het Athenaeum Illustre opgericht (1632), waaruit later de Universiteit van Amsterdam is voortgekomen. Zoals U weet rekenen wij het jaar 1842 als het stichtingsjaar van onze universiteit, waardoor de TU-Delft historisch gezien de vijfde positie in de rij van de veertien nu bestaande universiteiten in Nederland inneemt.

We moeten constateren dat het concept van de universiteit een ongekennde en opmerkelijke stabiliteit heeft vertoond: er zijn vele staatsvormen en zelfs staten, die een minder lange ononderbroken historie kennen. De historie heeft dus aangetoond dat de universiteit waarlijk onverwoestbaar is! Een belangrijke reden hiervoor is dat de universiteiten in de loop der eeuwen voldoende flexibel bleken te zijn om, met behoud van het universitaire basisconcept, zich aan te passen aan de voortdurend veranderende omstandigheden en eisen. Maar ook hebben zij al die eeuwen een machtsfactor betekend in de politiek, waarmee politieke bestuurders terdege rekening moesten houden. De afgelopen maanden heeft onze regering deze macht overduidelijk kunnen ervaren!

Oorspronkelijk was de primaire doelstelling van de universiteit het geven van onderwijs op door de maatschappij belangrijk geachte vakgebieden. Maar daarnaast waren belangrijke doelstellingen: het bewaren van kennis, de overdracht van die kennis en het aanleren van vaardigheden om met de kennis op een bepaald vakgebied effectief te kunnen omgaan.

In de loop van de zeventiende en achttiende eeuw ondervonden de universiteiten steeds meer kritiek vanuit de maatschappij. Het verwijt kwam er op neer dat men vond dat de geleerden op de universiteit wel heel erg vanuit de rust van de studeerkamer hun werk verrichtten en dat de universiteiten zich teveel afzijdig hielden van nieuwe ontwikkelingen. In deze periode van grote wetenschappelijke doorbraken en ontdekkingen waren de grootste geleerden veelal buiten de

¹ Rede uitgesproken tijdens de 153e dies natalis van de TU-Delft, Aula, 6 januari 1995.

universiteit werkzaam. De universiteit was toen geen broedplaats voor nieuwe wetenschappelijke ideeën en concepten, maar volgde deze ontwikkelingen slechts door er binnen het onderwijs aandacht aan te besteden.

Tijdens de Franse Revolutie werden in Frankrijk alle universiteiten opgeheven en werd het onderwijs in praktijkscholen ondergebracht. Deze scholen waren bij uitstek onderwijsinstellingen en instrumenten ter bevordering van het nationale bewustzijn. Bij de herinstelling van de Franse universiteiten aan het einde van de negentiende eeuw bleek het onderzoek zich te hebben genesteld in de gespecialiseerde laboratoria van de Grandes Ecoles en in een aantal, inmiddels befaamde, onderzoeksinstituten. Tot op de dag van vandaag is die structuur duidelijk te herkennen.

In Duitsland daarentegen vond in de negentiende eeuw het ideaal-beeld van Wilhelm von Humbold over het hoger onderwijs veel weerklank. In zijn concept berust de universiteit op drie pijlers. Allereerst de overtuiging dat de universiteit zorg moet dragen voor de vorming en opvoeding van de student tot een volwaardig academicus. Daarnaast het ideaal dat een universiteit open moet staan voor allen die daarvoor de intellectuele capaciteiten hebben. Het derde uitgangspunt was dat een hoogleraar niet alleen een docent is maar ook een onderzoeker, die over zijn onderzoek publiceert en de resultaten van dat onderzoek in zijn onderwijs verwerkt.

In Nederland kende men vanaf het begin van de zestiende eeuw uitzonderlijk genoeg al een hoge mate van integratie tussen het hoger onderwijs en de wetenschapsbeoefening. Het is dan ook niet verwonderlijk dat het Duitse concept model heeft gestaan voor het Nederlandse universitaire bestel. Zo wordt in de Wet op het Hoger Onderwijs van 1876 gesteld dat onderwijs en onderzoek moeten plaatsvinden binnen dezelfde instelling, en elkaar moeten verrijken en stimuleren. Ik ben van mening dat die verstrengeling van onderwijs en onderzoek nog steeds essentieel is voor de universiteit zoals wij die nu binnen het Nederlandse onderwijsstelsel kennen, en dat die verstrengeling ook voor de toekomst gehandhaafd moet blijven.

U hebt waarschijnlijk uit de door mij genoemde historische ontwikkeling een aantal parallellen kunnen trekken met de denkbeelden, die zich de laatste decennia over de gewenste universitaire structuren hebben ontwikkeld. Er is niets nieuws onder de zon; denkbeelden herhalen zich met een bepaalde periodiciteit.

Toch zijn er de laatste decennia enige elementen bijgekomen, die in eerdere discussies ontbraken. Dat is allereerst de omvang van de discussie over de universiteiten. Deze wordt nu door een veel bredere laag van de samenleving gevoerd; ook door mensen die absoluut geen idee hebben van wat zich werkelijk op een universiteit afspeelt. Daarnaast ging men de universiteit een veel grotere rol toekennen bij het realiseren van korte-termijn maatschappelijke en economische doelstellingen van onze samenleving. Ook werden de universitaire opleidingen bewust omgevormd tot massa-opleidingen voor velen. Dat streven is gedeeltelijk terug te voeren tot politiek-ideologische doelstellingen, zoals de emancipatie van mensen uit de lagere sociaal-economische groepen, en deels tot toen min of meer algemeen geldende maatschappelijke inzichten. Ik ben van mening dat het streven om zoveel mogelijk jonge mensen een universitaire studie te laten volgen zijn doel voorbij is geschoten. De interactie tussen student en docent is veel minder geworden, het onderwijs is schoolser geworden en er zijn teveel studenten, die niet over voldoende capaciteiten beschikken, de universiteiten binnen gekomen. Dat heeft uiteindelijk geresulteerd in een verlaging van het niveau van het universitaire onderwijs.

Aanvankelijk was de groei van het aantal studenten gekoppeld aan een verruiming van de financiële middelen die de universiteiten ontvingen. Een eerste breekpunt in deze koppeling wordt gemarkeerd door de introductie in 1982 van de Wet op de Twee Fasen Structuur en de

introductie van de Voorwaardelijke Financiering, waarmee de financiering van het onderzoek voor een belangrijk deel werd ontkoppeld van het aantal studenten. In latere jaren vonden grote bezuinigingen plaats als gevolg van de Taakverdeling en Concentratie (TVC) operatie (1983) en de Selectieve Groei en Krimp (SGK) operatie (1986). De universiteiten hebben de toevloed van studenten en de door de overheid opgelegde bezuinigingen beantwoord met een spectaculaire verhoging van de efficiency van het onderwijsproces, waarbij de student/staf verhouding aanzienlijk steeg maar tevens een sterke toename van de doorstroom van de studenten werd gerealiseerd.

Wanneer we terug kijken dan kunnen we constateren dat, als gevolg van deze efficiency-verhoging, de laatste vijftien jaren de kosten van het universitaire onderwijs per onderwijsvragende persoon zijn gedaald. In 1980 waren de gemiddelde jaarlijkse uitgaven van de overheid per universitaire student (exclusief onderzoek en algemene diensten) kfl. 11; voor studenten van de TU-Delft was dat kfl. 14. In 1994 waren deze kosten gedaald tot respectievelijk kfl. 9 en kfl. 12. Ter vergelijking moge dienen dat op dit moment de gemiddelde jaarlijkse kosten voor VWO en HBO leerlingen respectievelijk kfl. 8 en kfl. 10 bedragen. We kunnen hieruit concluderen dat het universitaire onderwijs, in verhouding tot het VWO en HBO onderwijs, dus niet buitengewoon kostbaar is!

Uniek voor het Nederlandse universitaire stelsel is de enorme invloed van de overheid. Die uit zich onder meer in een woud van voortdurend veranderende nieuwe plannen en regels. Soms lijkt het er wel op dat de universiteit een experimenteel laboratorium is geworden, waarin de politieke beleidmakers hun nieuwe ideeën beproeven. Steeds proberen ze weer wat nieuws. Wat ze daarbij echter schijnen te vergeten is dat een universiteit een "systeem met vrij grote tijdconstanten" is. Die constanten liggen in de orde van 5 - 8 jaar en worden ondermeer bepaald door de doorlooptijd van een generatie studenten, de opbouw van een onderzoeksteam en de tijd die nodig is om het bestaande onderzoekprogramma van een groep in een andere richting te buigen. De regeltechniek leert ons dat het erg onverstandig is om dergelijke trage systemen te sturen door snelle wijzigingen in het ingangssignaal. Meestal zal zo'n snel-fluctuerend signaal het proces nauwelijks beïnvloeden: het trage systeem middelt als het ware de fluctuaties van de ingangssignalen uit. U zult dit beeld herkennen wanneer U de effecten analyseert van politieke besluiten door opeenvolgende kabinetten; een besluitvorming die veelal op te snel wisselende denkbeelden en inzichten was gebaseerd. Maar bij te snel fluctuerende ingangssignalen loert ook het gevaar van een instabiel gedrag om de hoek; een proces dat ik met name in de recente ontwikkelingen van ons onderwijsstelsel meen waar te nemen.

De universiteit is dus een traag systeem. Velen zullen dat ongewenst achten en het zelfs als een argument gebruiken om driftig aan het universitaire stelsel te gaan sleutelen. Ik ben het daar niet mee eens en durf te stellen dat de ingebouwde traagheid van de universiteiten de garantie is geweest voor het voortbestaan van die universiteiten. Door die traagheid is de universiteit veel minder gevoelig voor "ruis"; de waandenkbeelden van de dag, die over een jaar alweer vergeten zijn. Het geeft de universiteit de stabiliteit, waardoor zij overeind blijft als de politieke denkbeelden wijzigen. Het geeft de universiteit de onvergankelijkheid, die nodig is om het culturele erfgoed te bewaren en door te geven aan volgende generaties. Een dergelijke universiteit is onverwoestbaar en bestand tegen de veranderingen, die de wereld om haar heen kent. Naar mijn mening is deze rol van "rots in de branding" essentieel voor de lange-termijn ontwikkeling van de samenleving; een samenleving die vele participanten kent die primair in ontwikkelingen op korte en middellange termijn zijn geïnteresseerd, zoals het bedrijfsleven en de politici. Een beter begrip voor deze essentiële rol van de universiteit moet ook buitenstaanders

tot de conclusie brengen dat de sturingsprocessen, die wijzigingen binnen een universiteit tot stand moeten brengen, uiterst zorgvuldig in gang moeten worden gezet en moeten worden ontkoppeld van het korte-termijn denken. Politici en universitaire bestuurders moeten accepteren dat de resultaten van de door hen ingezette processen veelal slechts na hun aftreden zichtbaar worden. Voor velen is dat idee echter slecht te verdragen!

Zoals U allen weet heeft de overheid in september vorig jaar een nieuwe bezuinigingsronde voor het hoger onderwijs aangekondigd. Deze bezuinigingen waren van een ongekende omvang: oplopend tot Mfl. 500 in 1998 voor het HBO en de universiteiten, en Mfl. 1000 op de studiefinanciering. Om U een gevoel te geven voor de omvang van een dergelijke bezuiniging kan ik hier noemen dat het totale budget, dat de overheid in 1994 aan de TU-Delft ter beschikking heeft gesteld, circa Mfl. 530 bedroeg. Het zal duidelijk zijn dat een dergelijke gigantische bezuiniging om draconische maatregelen binnen de universiteiten vraagt. De universitaire bestuurders hebben zich heftig tegen deze plannen verzet. Dat lag ook voor de hand, want van een universitair bestuurder, die door de Kroon is aangesteld om het belang van de universiteit te dienen, kan en mag een dergelijke bezuiniging, die het wezen van de universiteit bedreigt, niet worden verwacht.

In december wijzigde de overheid de bezuinigingsplannen. In de nieuwe plannen werd de bezuiniging op de universiteiten verminderd en naar latere jaren doorgeschoven. Tevens werden de collegegelden met fl. 1000 verhoogd, waardoor een student zelf een groter deel van de kosten van zijn opleiding gaat betalen. Dit voorstel stuitte bij de studenten op grote weerstand en het Delftse College van Bestuur ondersteunde hun protest. Het was immers wel erg goedkoop om, toen de weerstand van de universiteiten tegen de voorgenomen bezuinigingen op hun budgetten voor de politiek te groot bleek te zijn, een aanzienlijk deel van de bezuinigingen op de studenten af te wentelen, zonder ze bij de beraadslagingen daarover te betrekken.

Wat mij in de discussies over de bezuinigingen eigenlijk het meeste heeft verontrust is het gemak waarmee de overheid over de bezuinigingen in het universitaire onderwijs spreekt. Het lijkt wel of zij niet begrijpt dat de universiteit, en nu herhaal ik de woorden van mijn Leidse collega prof.dr. L. Leertouwer, het kostbaarste is dat een samenleving heeft. Ik kan niet anders dan constateren dat de overheid op dit moment wel buitengewoon onzorgvuldig met dat kostbaarste goed omgaat. Ook heb ik eigenlijk nooit een goede motivatie gehoord voor de omvang van de bezuinigingen. Zonder de moed op te brengen om de waarde van de uitgaven voor het universitaire onderwijs af te wegen tegen die van andere overheidsuitgaven, en zonder inhoudelijke keuzen over de aard en omvang van ons universitair stelsel te maken, eist de overheid dat er een bepaald bedrag moet worden bezuinigd, terwijl het niveau van de universitaire taken niet mag worden aangetast. Ik vind dat wel een heel gemakkelijke invulling van de verantwoordelijkheden die de overheid heeft!

Hoewel het verzet van de universiteiten en de studenten tegen de aangekondigde bezuinigingen gelukkig in toenemende mate op begrip uit de samenleving mag rekenen, verwacht ik dat de universiteiten toch niet aan een nieuwe forse bezuiniging zullen kunnen ontkomen. Daarom moeten we ons mijns inziens gaan bezinnen op de vraag welke structurele wijzigingen we in het universitaire stelsel tot stand kunnen en willen brengen. We zullen op een creatieve wijze moeten reageren op de bezuinigingsplannen van de overheid en we moeten bovenal in het overleg met de verantwoordelijke politici zelf het initiatief behouden. We zullen met een reorganisatieplan moeten komen, dat enerzijds tegemoet komt aan de door de overheid geuite wens tot bezuiniging en anderzijds het universitaire niveau niet zal aantasten. Daarbij is het mijns inziens essentieel dat de universiteiten duidelijk aantonen dat de door de overheid verstrekte

middelen goed worden besteed en dat we trachten het maatschappelijk draagvlak van de universiteit te vergroten. Als de universiteiten zo'n reorganisatie verstandig aanpakken dan zullen we, naar mijn vaste overtuiging, de overheid aan onze zijde kunnen krijgen om gezamenlijk een lange-termijn proces te starten dat uiteindelijk zal resulteren in een universitair stelsel dat beter past in de toekomstige maatschappelijke situatie. De onverwoestbare universiteit zal daardoor ongetwijfeld ook deze aanslag op haar bestaan weer overleven!

Dames en heren, ik wil mijn betoog nu toespitsen op de technische universiteiten en in het bijzonder op de TU-Delft.

Allereerst wil ik vaststellen dat wetenschappelijke kennis een cultuurgood van uitzonderlijke waarde is. Dat geldt ook voor de technische wetenschappen. Dit aspect wordt door velen helaas nogal eens buiten beschouwing gelaten, wanneer zij deze tak van wetenschap uitsluitend beoordelen in termen van direct maatschappelijk nut. Door hen wordt een technische universiteit eigenlijk als een "onderneming" gezien, waar kennis wordt geproduceerd die vooral directe maatschappelijke relevantie moet hebben. Ik acht deze zienswijze principieel onjuist en zelfs bedreigend voor de toekomst van een technische universiteit. Mijns inziens wordt dan teveel de nadruk gelegd op het "technische", het "instrumentele" karakter van de kennis, die binnen onze instelling wordt geproduceerd, en te weinig op het "universitaire" of "academische" karakter van deze kennis.

Maar we moeten ook erkennen dat een technische universiteit binnen de rij van Nederlandse universiteiten een bijzondere plaats inneemt. Zij houdt zich namelijk bezig met onderwijs en onderzoek op het gebied van nieuwe technologieën. Men verwacht algemeen dat de verdere economische ontwikkeling van ons land voor een belangrijk deel tot stand moet worden gebracht door de toepassing van die nieuwe technologieën en de aanwezigheid van technisch hooggeschoolden. We moeten ons namelijk realiseren dat de laatste jaren het element kennis, naast de elementen arbeid en kapitaal, zeer belangrijk is geworden voor het in stand houden van onze economie. De reden daarvoor is de globalisering van onze samenleving en het feit dat het bedrijfsleven door deze internationalisering de regio's van kennis gaat opzoeken. Het kapitaal zoekt dus de gebieden op waar hoogwaardige kennis aanwezig is. Kunnen wij die kennis niet leveren, dan zal het kapitaal naar andere gebieden vertrekken en kunnen we de Nederlandse levensstandaard niet langer op het huidige niveau houden. Onze ingenieurs kunnen en moeten een belangrijk deel van de voor het bedrijfsleven essentiële kennis leveren. Daarmee staat dus het nut en de noodzaak van een goede ingenieursopleiding niet ter discussie. Dat is in wezen ook de reden waarom vanuit het bedrijfsleven de plannen om de cursusduur van de technische opleidingen tot vijf jaar te verlengen, zo krachtig worden ondersteund. Ik verwacht dat deze vijfjarige cursusduur binnenkort wettelijk zal zijn geregeld.

De primaire opdracht van de TU-Delft is om ingenieurs af te leveren. Die ingenieurs moeten zich met de top van de Europese ingenieurs kunnen meten. Om deze goede ingenieurs te kunnen opleiden zal het niveau en de kwaliteit van ons onderwijs verder moeten worden verbeterd. Het kernpunt is daarbij dat studenten wordt geleerd hoe zij de beschikbare bestaande kennis en methoden moeten hanteren bij het formuleren en oplossen van geheel nieuwe problemen. Daarvoor moeten onze studenten zich een brede kennis van de basiswetenschappen van de techniek, zoals wiskunde, mechanica en natuurkunde, eigen maken, maar moeten zij ook vaardigheden en aanvullende kennis verwerven, die voor het functioneren van de ingenieur in de moderne beroepspraktijk onmisbaar zijn. Bij het samenstellen van het curriculum moeten we ons realiseren dat, als gevolg van de snelle technologische ontwikkelingen, kennis snel verouderd.

De opleiding moet daarom niet zozeer zijn gericht op het bijbrengen van gedetailleerde feiten en kennis, maar moet de student primair een grondige basiskennis bieden en een academische manier van denken aanleren, die vooral gericht is op "leren te leren" en het zelfstandig kunnen verwerven van kennis. De ingenieur van de toekomst moet vooral innovatief en conceptueel op een hoog abstractie-niveau kunnen denken.

Uit de rapporten van verschillende externe, nationale en internationale, commissies, die het onderwijs van de TU-Delft hebben doorgelicht, blijkt ondermeer dat de organisatie van ons onderwijs verbetering behoeft. Het College van Bestuur heeft deze kritiek buitengewoon serieus genomen en heeft het College van Dekanen gevraagd een commissie in te stellen die over deze problematiek advies kan uitbrengen. Deze commissie heeft inmiddels geconstateerd dat de vorm en organisatie van het onderwijs niet in voldoende mate is aangepast aan de massalisering, die in het universitaire onderwijs heeft plaatsgevonden. Verder stelt zij dat de samenstelling van het onderwijsprogramma veelal het resultaat is van een onvoldoend gecoördineerd onderhandelingsproces, in plaats dat deze samenstelling gestalte krijgt vanuit een inhoudelijk opleidingsconcept. Als remedie stelt de commissie voor om een aantal taken en bevoegdheden op het gebied van de organisatie van de basisstudie te concentreren in de functie van de "Opleidingsdirecteur". Ik ben van mening dat wij op korte termijn tot het instellen van die functie zouden moeten overgaan.

Kijken we naar de doorstroming van de studenten dan moeten we constateren dat er nog steeds teveel studenten zijn die na vele jaren te hebben gestudeerd toch het academische diploma niet verwerven. Ik acht dat uit sociaal en financieel oogpunt onacceptabel. Het is daarom mijns inziens een taak van de universiteit om, door het invoeren van betere onderwijsvormen, deze uitval zoveel mogelijk te beperken en om studenten, die kennelijk de verkeerde opleiding hebben gekozen, reeds in het eerste studiejaar te identificeren en naar een andere opleiding binnen onze universiteit of naar een ander type onderwijs te verwijzen. We zullen daarvoor wel eerst goede en vooral betrouwbare toetsingscriteria moeten ontwikkelen. Immers, op grond van deze toets zullen beslissingen worden genomen, die ingrijpende gevolgen kunnen hebben voor de toekomst van de student. Velen menen dat er dan ook een bindend studieadvies moet komen. Zelf hecht ik daar minder aan en ik geloof dat een niet-bindend advies, dat de universiteit tegen het einde van het eerste studiejaar verstrekt, in combinatie met het huidige systeem van studiefinanciering, dat voor een groot deel op de prestaties van de studenten is gebaseerd, al voldoende instrumenten zijn om de studenten te bewegen het voor hen meest-geschikte type onderwijs te kiezen.

Indien dit verwijzingsmechanisme werkelijk kan worden gerealiseerd, dan zal dat, in combinatie met een verdere verhoging van het niveau van ons onderwijs, leiden tot een terugloop van het totaal aantal studenten binnen onze universiteit. Daardoor zal op termijn een kleinere maar hoogwaardiger universiteit ontstaan, die zich beter kan profileren als Europese top-universiteit.

Om met de wensen van de arbeidsmarkt rekening te kunnen houden zullen we met die arbeidsmarkt een goed contact moeten onderhouden. Dat was de belangrijkste reden waarom het College van Bestuur in 1993 de Algemene Adviescommissie TU-Delft heeft ingesteld, waarin een aantal directieleden van grote bedrijven zitting hebben genomen. Tevens is het noodzakelijk dat onze hoogleraren goede banden met het bedrijfsleven hebben. In het overleg met de vertegenwoordigers van de arbeidsmarkt zullen we ons uiteraard moeten blijven realiseren dat de wensen van de arbeidsmarkt voor een deel "mode-gevoelig" zijn, dat wil zeggen, een korte-termijn geldigheid hebben. Als gevolg van de al eerder door mij genoemde traagheid van het universitaire systeem, zullen in het algemeen de universitaire opleiding en de arbeidsmarkt

verschillende tijdconstanten hebben. Een universiteit kan op signalen uit de arbeidsmarkt reageren door het onderwijsprogramma aan te passen en nieuwe studenten door middel van dat aangepaste programma op te leiden: de doorlooptijd van dat proces is ongeveer 6 jaar. Na die tijd kan de arbeidsmarkt er echter weer geheel anders uitzien, waardoor we nog steeds de gewenste afstemming op die arbeidsmarkt niet hebben bereikt.

Voor wat betreft het onderzoek dat binnen onze universiteit wordt verricht wil ik hier nadrukkelijk stellen dat investeren in onderzoek alleen zinvol is als het onderzoek van hoog niveau betreft. In onderzoek is middelmaat dodelijk; nationaal en internationaal telt alleen de top. Maar dat excellerende onderzoek moet ook inspelen op de maatschappelijke behoeften. Excellentie alleen voldoet niet meer aan de huidige wensen van de overheid en de maatschappij. Dit vereist echter dat er op het gebied van onderzoek binnen de universiteit keuzen worden gemaakt. We zullen de gedachte om over de gehele breedte excellent te willen zijn moeten verlaten en zullen drastisch moeten gaan snoeien in onderzoek dat niet van voldoende hoog niveau is of dat niet past in het profiel van onze universiteit. We moeten dat onderzoek selecteren waarmee we op termijn nationaal en internationaal zullen kunnen scoren. Bij die keuzen moeten we er echter voor waken om ons te richten op zaken die vooral op korte termijn winst opleveren. Daar is een universiteit niet voor!

Om het College van Bestuur te adviseren bij het maken van dergelijke keuzen is vorig jaar de Adviesraad voor het Technologiebeleid TU-Delft ingesteld, waarin ook een aantal deskundigen van buiten onze universiteit zitting hebben genomen. Van deze personen was bekend dat zij een duidelijke mening hebben over de toekomstige rol van onze universiteit in de Nederlandse samenleving. De adviezen die het College van Bestuur van deze Raad, en van de al eerder genoemde Algemene Adviescommissie TU-Delft, zal ontvangen, zullen van grote betekenis zijn bij het formuleren van onze strategie voor de komende jaren.

Wanneer we het top-niveau in onderwijs en onderzoek nastreven dan zal het personeel dat bij de TU-Delft werkzaam is van hoog niveau moeten zijn. Juist bij een universiteit wreekt zich een aanstellingsbeleid waarbij middelmatig functionerende personen hun aanstelling behouden. Universitair personeel moet daarom gedurende hun carrière ook periodiek worden beoordeeld. Mensen die goed voldoen moeten extra worden beloond en betere carrière-mogelijkheden worden geboden. Mensen die niet goed voldoen zullen, in het belang van de universiteit, de universiteit weer moeten verlaten. Maar dan wel op een fatsoenlijke manier en volgens een procedure die een goed werkgever betaamt. Ik wil in dit verband benadrukken dat gelukkig het grootste deel van de staf, die momenteel bij onderwijs en onderzoek is betrokken, van hoge kwaliteit is. Die personen vormen het kapitaal van onze universiteit. Hen moeten we dus koesteren, zo goed mogelijk laten functioneren en mogelijkheden tot ontplooiing bieden. We zullen hen de komende jaren hard nodig hebben om onze positie als vooraanstaande Europese technische universiteit verder te kunnen uitbouwen. We moeten het ook aandurven om die medewerkers veel vrijheid te geven en zo min mogelijk te hinderen met richtlijnen, controles en verplichte rapportages, waardoor zij hun aandacht zoveel mogelijk kunnen richten op de werkzaamheden waarvoor ze zijn aangetrokken.

Om dit alles te kunnen realiseren is het absoluut noodzakelijk dat de huidige starre, gelaagde en inefficiënte bestuursstructuur drastisch wordt veranderd en wordt aangepast aan de eisen die moderne organisaties stellen. In zo'n nieuwe structuur moet de universitaire bestuurder zijn activiteiten niet primair richten op sturing van bovenaf, maar moet hij vooral goed luisteren naar

wat er in de organisatie gebeurt. Daar waar veelbelovende nieuwe initiatieven ontstaan, die gedragen worden door enthousiaste en capabele mensen, moet hij trachten zich faciliterend op te stellen. Hij moet de organisatorische en financiële problemen van die medewerkers trachten op te lossen, eventueel door contacten met de overheid, organisaties als NWO en het bedrijfsleven te leggen. De bestuurder moet de hoofdlijnen van het beleid bepalen, maar er niet van uitgaan dat hij alle processen binnen de universiteit moet regelen. De universiteit is immers een levende organisatie, die van binnen uit, op facultair niveau dus, de ontwikkeling van onderwijs en onderzoek stuurt.

Dames en heren, ik heb in mijn rede enige punten genoemd die voor de toekomst van onze universiteit van belang kunnen zijn. Het zou van een grote arrogantie getuigen indien ik zou suggereren precies te weten hoe de TU-Delft zich moet heroriënteren op haar functioneren in de toekomst. Maar over één zaak kunnen we het allen eens zijn: de TU-Delft is een onverwoestbare universiteit die een grote toekomst heeft! Daarvoor is het nodig dat we ons blijven realiseren dat in onderwijs en onderzoek alleen kwaliteit telt, dat vele modieuze zaken niet in het belang van de lange-termijn ontwikkeling van onze universiteit zijn, en dat een universiteit pas bloeit bij zo min mogelijk bureaucratie en ambtelijke regelgeving. Onze universiteit zal open moeten staan voor de behoeften van de samenleving, maar eigen keuzen moeten maken bij de vraag welke behoeften zij kan en wil bevredigen. Wij zullen in de technische wetenschappen moeten blijven streven naar een hoog niveau en naar perfectie, en daarbij ons onderzoek moeten blijven richten op de werkelijk belangrijke zaken binnen onze vakgebieden. Het zijn deze gedachten die de basis zullen blijven vormen voor mijn functioneren als Rector Magnificus.

DE TOEKOMST VAN DE KWALITEITSZORG ¹

Inleiding

Sinds het einde van de jaren zeventig wordt het universitaire onderwijs voortdurend geconfronteerd met nieuwe regels en wetten, die elkaar in snel tempo opvolgden ². Daarbij was het motto "hoger onderwijs voor velen" één van de uitgangspunten van het overheidsbeleid. Meer mensen moesten in staat worden gesteld hoger onderwijs te volgen. Dit uitgangspunt heeft, in combinatie met de demografische ontwikkeling, geleid tot de zogenaamde "massalisering" van het hoger onderwijs. Door deze massalisering werden de universiteiten in toenemende mate geconfronteerd met de opgave om meer studenten sneller en met minder uitval door de studieprogramma's te leiden. Daarbij eiste de overheid dat de kwaliteit van het onderwijs niet mocht lijden onder deze toename van de onderwijsvraag en de afname van de studieduur, en dat de kwaliteit zo mogelijk zelfs nog zou worden verbeterd.

Naast de toename van het aantal studenten werden de universiteiten geconfronteerd met een voortdurende afname van de financiële middelen die door de overheid aan de instellingen voor hoger onderwijs jaarlijks ter beschikking werden gesteld. Het probleem waar de universiteiten voor gesteld werden was dus: meer studenten sneller opleiden, en dat voor minder geld en met behoud van of zelfs een verhoging van de kwaliteit van het onderwijs. Het zal duidelijk zijn dat dit een heel lastige, zo niet onmogelijke, opgave was!

De universiteiten hebben zich ingespannen om aan deze wensen van de overheid te voldoen en hebben daarbij de efficiency van het onderwijsproces aanzienlijk weten te verhogen. Vele politici en maatschappelijke groeperingen bleven echter van mening dat het hoger onderwijs niet optimaal functioneerde en niet voldeed aan de wensen van de overheid en de maatschappij ³. Dit negatieve beeld over de toestand van het hoger onderwijs vormde voor de overheid dan ook één van de aanleidingen om kwaliteitszorg voor het onderwijs hoog op de politieke agenda te plaatsen. Tevens wenste de overheid een dergelijk systeem van kwaliteitszorg voor het universitaire onderzoek in te voeren.

Kwaliteitszorg

Als gevolg van deze ontwikkelingen is kwaliteitszorg de afgelopen tien jaar zelfs één van de

¹ Voordracht tijdens de VSNU jubileum-conferentie: "De universiteit van morgen: Schijnwerpers op de toekomst van het wetenschappelijk onderwijs en onderzoek", Utrecht, 18 januari 1995.

² Enkele voorbeelden zijn: de operatie "Taakverdeling en Concentratie" (1983); de operatie "Selectieve Groei en Krimp" (SGK, 1986); "Wet op de Studiefinanciering" (1985) en de recente omvormingen daarvan in een stelsel van tempobeurzen (1994); nota "Hoger Onderwijs: Autonomie en Kwaliteit" (HOAK, 1985); "Wet op het Hoger Onderwijs en Wetenschappelijk Onderzoek" (WHW, 1993); "Herzien Stelsel voor de Bekostiging van het Hoger Onderwijs" (HOBEEK, 1994); "Voorstel van wijziging van de Wet op het Hoger onderwijs en Wetenschappelijk Onderzoek en de Wet op Studiefinanciering inzake verlenging van de cursusduur technische opleidingen wetenschappelijk onderwijs" (1994).

³ Cf. van Os, W. (1987), "Evaluatie in het hoger onderwijs", p.12.

prioriteiten binnen het universitaire onderwijs- en onderzoekbeleid geworden. Het uitgangspunt daarbij was de nota "Hoger Onderwijs: Autonomie en Kwaliteit" (HOAK, 1985). De kern van het op deze nota gebaseerde beleid is het benadrukken van de eigen verantwoordelijkheid van de instellingen voor hoger onderwijs voor de kwaliteitszorg. Deze politieke lijn is in de tussentijdse periode doorgetrokken. In het in 1992 verschenen "Hoger Onderwijs en Onderzoek Plan" (HOOP) werd de kwaliteit van het onderwijs, en het centraal stellen van de student daarin, als leidend principe beschreven. Ook in het HOOP dat begin 1994 werd vastgesteld, wordt het accent gelegd op de kwaliteit van en de kwaliteitszorg voor de primaire processen binnen de instellingen voor hoger onderwijs. Acht jaar na het verschijnen van de HOAK-nota is deze eigen verantwoordelijkheid van de instellingen voor hoger onderwijs expliciet vastgelegd in artikel 1.18 van de Wet op het Hoger Onderwijs en Wetenschappelijk Onderzoek (WHW, 1993).

Hierbij moeten we ons realiseren dat de belangrijkste doelstellingen van de overheid bij de invoering van een stelsel van kwaliteitszorg voor onderwijs en onderzoek waren zowel het beter beheersbaar maken van de "massa-universiteiten" van de jaren tachtig en negentig, als het verkrijgen van meer inzicht in en meer invloed op de wijze waarop de middelen, die voor hoger onderwijs en onderzoek beschikbaar worden gesteld, worden aangewend.

VSNU systeem van kwaliteitszorg

In 1987 werd voor de eerste maal een evaluatie van een deel (het zogenaamde B-deel) van het universitaire onderzoek uitgevoerd in het kader van de Voorwaardelijke Financiering, die een onderdeel vormde van een nieuw financieringsmodel dat bij de Wet op de Twee-Fasen Structuur in 1982 werd ingevoerd. Deze evaluatie vond plaats onder auspiciën van de in 1985 opgerichte Vereniging van Samenwerkende Nederlandse Universiteiten (VSNU). Om te voorkomen dat de overheid de beoordeling van al het universitaire onderwijs en onderzoek zelf zou gaan organiseren hebben de universiteiten in april 1986 met de overheid afgesproken dat de toetsing van de kwaliteit van het universitaire onderwijs en onderzoek zou worden uitgevoerd door visitatie-commissies, die door de VSNU worden ingesteld en waarvan de personele samenstelling wordt vastgesteld na overleg met de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW) en de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO).

In 1988 vonden de eerste door de VSNU georganiseerde onderwijs-proefvisitaties plaats bij de opleidingen Historische Wetenschappen, Natuur- en Sterrenkunde, Psychologie, en Werktuigbouwkunde en Maritieme Techniek. Inmiddels zijn alle opleidingen gevisiteerd en is een begin gemaakt met een tweede visitatie-ronde.

In 1992 organiseerde de VSNU een conferentie over de eerste voorstellen voor een systeem van integrale onderzoekbeoordelingen dat onder verantwoordelijkheid van de universiteiten zelf zou worden opgezet. In het voorjaar van 1993 lag er een Protocol op tafel, waarin de taken en verantwoordelijkheden van alle betrokken actoren in het beoordelingsproces zijn vastgelegd, overigens zonder allerlei details dwingend voor te schrijven. Zodoende wordt veel overgelaten aan het eigen inzicht van de faculteiten en de beoordelingscommissies.

De universiteiten hebben in 1993 besloten om het nieuwe systeem van onderzoekbeoordelin-

gen bij wijze van proef te hanteren bij de beoordeling van een viertal disciplines: Werktuigbouwkunde en Maritieme Techniek, Psychologie, Biologie en Historische Wetenschappen. Tegelijkertijd is het onderzoek in de medische sector beoordeeld door de KNAW. Op basis van een evaluatie van de onderzoekbeoordelingen in deze disciplines hebben de universiteiten in 1994 de VSNU opdracht gegeven in de periode 1995 - 1998 de overige disciplines volgens dezelfde methodiek te laten beoordelen door internationaal samengestelde commissies.

Ervaringen met het VSNU systeem

Kijken we terug op zeven jaar ervaring met het VSNU systeem van kwaliteitszorg, dan kunnen we constateren dat het functioneren van het stelsel van kwaliteitszorg voor onderwijs en onderzoek als overwegend positief is ervaren ⁴. Als resultaat van de visitaties is een indrukwekkende reeks van gezaghebbende rapporten verschenen, die onder meer de organisatie en het niveau van ons universitair onderwijs en onderzoek kritisch doorlichten. Deze rapporten verschaffen dus inzicht in het functioneren van het universitaire onderwijs en onderzoek. Dit inzicht was tot voor kort, althans bij velen buiten de universiteit, niet aanwezig. Onderwijs en onderzoek vormden voor hen "zwarte gaten", die relatief veel middelen opslochten, zonder dat het voldoende duidelijk was waar die middelen precies voor nodig waren. De beoordelingsrapporten laten de overheid en de maatschappij zien dat de middelen, die worden gereserveerd voor het universitaire onderwijs en onderzoek, op een verantwoorde en kwalitatief goede wijze worden besteed.

Om het concept van externe kwaliteitszorg praktisch vorm te kunnen geven moest echter een niet onaanzienlijke bureaucratie in het leven worden geroepen, zowel aan de kant van de VSNU als aan de kant van de universiteiten. Op de faculteiten wordt de voorbereiding van de visitatie veelal als een grote inspanning ervaren, die een aanzienlijke extra belasting voor de wetenschappelijke staf betekent. Wanneer men zich deze inspanningen realiseert, dan kunnen een aantal vraagtekens bij het huidige systeem van externe kwaliteitszorg worden geplaatst. Ik wil hier, ter stimulering van de discussie, een paar vragen formuleren, die ik met opzet onbeantwoord laat. De eerste vraag luidt: "Denkt men echt dat de kwaliteit van het onderzoek door het stelsel van externe kwaliteitszorg wordt verbeterd"? Een tweede vraag luidt: "Weegt het verlies aan tijd die de beoordelaars zelf aan onderwijs en onderzoek hadden kunnen besteden werkelijk op tegen het resultaat dat met de beoordeling wordt bereikt"? Andere vragen zijn: "Ontstaan er niet op allerlei niveaus binnen en buiten de instelling belangen om het eenmaal in het leven geroepen instituut van kwaliteitszorg in stand te houden"? "Ontstaat door het voortdurend beoordelen van onderwijs- en onderzoekprestaties niet een knellend systeem, waarin continu een grote groep wetenschapsbeoefenaren de overige wetenschappers zit te beoordelen"? "Gaan de kosten van kwaliteitszorg echt voor de baten uit"? "Wil men met een dergelijk systeem niet te veel reguleren"?

Zonder deze vragen in mijn inleiding te beantwoorden, wil ik in algemene zin opmerken dat ik vind dat het VSNU systeem van kwaliteitszorg wel degelijk een goede stimulans is

⁴ Cf. van Lieshout, W. (1992), "Visitaties: Een schakel in de kwaliteitszorg", in: Jochems, W., "Visitaties, geen stilte na de storm"; zie ook: Wakker, K.F., "Evaluatie eerste ronde onderzoekbeoordelingen", voordracht VSNU symposium: "Onderzoekbeoordelingen, het perspectief", 13 april 1994.

geweest om op facultair en universitair niveau kritisch over het geboden onderwijs en het verrichte onderzoek na te denken. Ook al kwamen de conclusies van de visitatie-commissies in veel gevallen overeen met de meningen, die facultaire en universitaire bestuurders zich al hadden gevormd over de kwaliteit van het universitaire onderwijs en onderzoek binnen een faculteit, toch vormde het feit dat zowel tekortkomingen als excellente inspanningen door externe commissies werden gesignaleerd veelal de definitieve aanleiding om maatregelen te treffen. Want daar gaat het per slot van rekening om: de conclusies van de visitatie-commissies moeten daadwerkelijk worden gebruikt om goed onderwijs en onderzoek te belonen en daar waar dat noodzakelijk is maatregelen te treffen om de kwaliteit van onderwijs en onderzoek te verbeteren. Mijns inziens is het dan ook absoluut noodzakelijk dat universitaire bestuurders op voortvarende en adequate wijze omgaan met de conclusies en aanbevelingen van de VSNU visitatie-commissies, en dat zij binnen de instellingen zelf een adequaat stelsel van interne kwaliteitszorg ontwikkelen. Kwaliteitszorg is namelijk niet een eenmalige activiteit, vlak nadat het rapport van de visitatie-commissie beschikbaar komt, maar een continu proces dat vooral binnen de instelling zelf moet plaatsvinden.

Toekomst van het VSNU systeem

Welke ontwikkelingen zijn er ten aanzien van de kwaliteitszorg voor onderwijs en onderzoek te verwachten? Het kijken in de toekomst is weinigen gegeven, vooral als het een onderwerp betreft dat te maken heeft met het overheidsbeleid ten aanzien van de universiteiten, dat, zoals de historie leert, nogal veranderlijk is. Niettemin wil ik enige opmerkingen maken en een aantal toekomstverwachtingen formuleren.

Allereerst wil ik opmerken dat mijns inziens het huidige intensieve systeem van externe kwaliteitszorg alleen toekomst heeft als het zich meer dan nu gaat richten op de eigen wensen en behoeften van de universiteiten en faculteiten ten aanzien van een externe beoordeling van hun functioneren. Dat betekent dat de faculteiten en universiteiten per discipline zelf de onderwerpen moeten kunnen definiëren waarop de beoordeling zal plaatsvinden, dat de zelf-evaluatie rapporten, waarin deze onderwerpen aan de orde worden gesteld, nog meer de basis moeten gaan vormen voor de beoordeling en dat de expertise in de beoordelingscommissie zo goed mogelijk op deze onderwerpen moet worden afgestemd. Op deze wijze komt bij de beoordeling het genereren van bruikbare informatie ten behoeve van het besturen van een faculteit en universiteit meer centraal te staan.

Tevens constateer ik dat, voor wat betreft de beoordeling van het onderzoek, het huidige systeem zich primair heeft ontwikkeld voor het fundamentele, "curiosity-driven" onderzoek. Het meer probleem-oplossende of toepassingsgerichte onderzoek en het (technisch) ontwerpen vragen om het ontwikkelen van aanvullende beoordelingsmethoden. Mogelijkheden hiervoor zijn recent aangedragen door de Commissie Overleg Sectorraden (COS) en de Overlegcommissie Verkenningen (OCV). Bij de beoordeling van dit soort activiteiten zou de aandacht vooral moeten uitgaan naar de beloften die de onderzoekers doen ten aanzien van hun bijdragen aan oplossingen van technische en maatschappelijke problemen, naar de actuele inspanningen die de betrokken onderzoekers verrichten ten aanzien van de verspreiding van de door hen opgebouwde kennis, en naar de maatschappelijke erkenning van de resultaten van hun inspanningen. Daarbij zouden als criteria kunnen worden gehanteerd: de participatie van de onderzoekers en de gebruikers in brede internationale netwerken, het op

de gebruikers toegespitste publikatie-gedrag van de onderzoekers en het objectief vaststellen van de werkelijke vraag vanuit de maatschappij naar dat onderzoek. Deze criteria zouden, naast de eerder genoemde beloften, de basis kunnen vormen voor de externe beoordelingen van dit type onderzoek.

Voor wat betreft de organisatie van het universitaire onderwijs verwacht ik dat veel onderwijs, en met name het onderwijs dat in de basisstudie wordt verzorgd, in toenemende mate zal worden ondergebracht in zogenaamde "universitaire onderwijscholen". Dit om het bij veel universiteiten gesignaleerde probleem van de zwakke coördinatie en onderlinge afstemming van het onderwijs in de basisstudie te verbeteren. Ik verwacht ook dat veel meer universiteiten ernaar zullen gaan streven om hun opleidingen internationaal te laten accrediteren. Een dergelijke accreditering is impliciet een soort beoordeling van de kwaliteit van het onderwijs ten opzichte van een internationale standaard. Op deze wijze zal ook een veel omvangrijker internationale uitwisseling van studenten tot stand kunnen worden gebracht. Ten slotte verwacht ik dat de overheid, als het stelsel van externe kwaliteitszorg voor onderwijs en onderzoek verder zal zijn gestandaardiseerd, een duidelijke relatie zal gaan leggen tussen de beoordeling van het onderwijs en onderzoek en de financiering daarvan. Daardoor zal de betekenis van de beoordeling van het universitaire onderwijs en onderzoek veel belangrijker worden en zullen de beoordelingen veel zwaardere consequenties krijgen.

Voor wat betreft de VSNU-visitaties wil ik opmerken dat door het inbouwen van meer flexibiliteit in het beoordelingssysteem het mogelijk zal zijn om verschillende typen beoordelingssystemen te integreren. In de eerste plaats geldt dit voor de komende evaluatie van onderzoekscholen, die door de KNAW zal gebeuren. Het zou toch voor de hand liggen om bij deze evaluatie gebruik te maken van het bestaande VSNU beoordelingssysteem! Als voorbeeld van een ander type integratie kan worden genoemd dat in 1995 bij wijze van proef een gezamenlijke onderwijs-visitatie door de VSNU en een accreditering door de Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) van de Delftse opleiding Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek zal plaatsvinden. Daarnaast dient een goede afstemming te ontstaan met de voorgenomen Verkenningen die door de VSNU worden uitgevoerd. Verder zal de door verschillende faculteiten uitgesproken wens van een geïntegreerde VSNU onderwijs- en onderzoek-visitatie niet kunnen worden genegeerd. De eerste van dergelijke geïntegreerde visitaties vinden in 1995 plaats bij de opleidingen Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek en Industrieel Ontwerpen bij de Technische Universiteit Delft. Op grond van de ervaringen met deze eerste geïntegreerde visitaties zullen ongetwijfeld aangepaste methodieken moeten worden ontwikkeld.

Als consequentie van deze wijzigingen in de doelstellingen en de beoordelingsmethoden zal de rol van de VSNU verschuiven van "evaluatie" naar "meta-evaluatie". Immers, nu coördineert de VSNU de evaluatie van de kwaliteit van onderwijs en onderzoek, zoals die op basis van het VSNU-protocol plaatsvindt. Wanneer er naast de VSNU visitatie-commissies, andere instanties, zoals de ABET, bij de evaluatie worden betrokken dan verschuift de inzet van de VSNU naar het toetsen van de activiteiten van deze instanties: vooraf voor wat betreft de "terms of reference" van de commissies; achteraf voor wat betreft de kwaliteit en de acceptatie van het geleverde rapport. Hierbij moet worden opgemerkt dat deze meta-evaluatie uiteraard een andere is dan aan de Inspectie Hoger Onderwijs is toegekend. Deze Inspectie richt zich immers op de produkten van de door de universiteiten verrichte interne en externe

evaluaties. De Inspectie is daardoor per definitie "volgend", in tegenstelling tot de VSNU, die "richtinggevend" is. Juist om deze reden blijft een aangepast VSNU stelsel van kwaliteitszorg ook voor de toekomst van groot belang voor het functioneren van onze universiteiten.

DE ONVERWOESTBARE STUDENTENVERENIGING ¹

Dames en heren, allereerst wil U allen hartelijk danken voor de uitnodiging hier vanavond aanwezig te mogen zijn. Als Rector heb je een nauwe band met de studentenverenigingen en wordt je regelmatig voor een diner met de senaat of het bestuur van een studentenvereniging uitgenodigd. Dat is een hele eer. Maar een uitnodiging door een Samenwerkingsverband van Plaatselijke Kamers van Studentenverenigingen is natuurlijk buitengewoon eervol; het is een belevens waarvoor je alleen maar dankbaar mag zijn dat je die als aardse sterveling mag meemaken. Want in dat Samenwerkingsverband tref je als het ware het concentraat van de Nederlandse studentenverenigingen en ervaar je de rijke traditie van deze verenigingen.

Het thema van Uw beleidsdag is "De onverwoestbare studentenvereniging". Ik denk een heel juist gekozen motto. Het toont aan de ene kant zelfvertrouwen, maar de goede luisteraar hoort in dat motto ook een element van angst en een wens. Voor mij is het duidelijk: de studentenvereniging is onverwoestbaar, net zoals de universiteit, waaraan zij via degenen die ons bestaansrecht vormen: de studenten, zo nauw is verbonden. De historie heeft dat duidelijk aangetoond en ik wil daarom graag mijn verhaal vanuit een historisch perspectief opbouwen.

De Europese universiteiten hebben een lange en rijke historie achter de rug. Geheel in lijn met de klassieke Grieks-Romeinse traditie en inspeland op de behoefte aan hoger onderwijs zijn in de twaalfde eeuw de eerste universiteiten ontstaan uit middeleeuwse kloosterscholen. Op deze eerste universiteiten werd op allerlei niveaus les gegeven en over het algemeen was het behalen van een eindexamen niet het primaire doel. De universiteiten waren centra voor de training en recrutering van een hooggeschoold kader. Maar daarnaast waren belangrijke doelstellingen van de universiteiten: het bewaren van kennis, de overdracht van die kennis en het aanleren van vaardigheden om met de kennis op een bepaald vakgebied effectief te kunnen omgaan.

In de Noordelijke Nederlanden hadden zich tijdens de middeleeuwen geen universiteiten gevormd en werden de eerste vijf universiteiten pas in de periode 1575 tot 1650 ingesteld. Van deze eerste vijf bestaan nu alleen nog de universiteiten van Leiden (1575), Groningen (1614) en Utrecht (1636). Wij rekenen het jaar 1842 als het stichtingsjaar van onze universiteit, waardoor ik U met enige gepaste trots kan melden dat de TU-Delft historisch gezien de vijfde positie in de rij van de veertien nu bestaande Nederlandse universiteiten inneemt.

We moeten constateren dat het concept van "de universiteit" een ongekeerde en opmerkelijke stabiliteit heeft vertoond: er zijn vele staatsvormen en zelfs staten, die een minder lange ononderbroken historie kennen. In Nederland bestond de universiteit voordat het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen werd ingesteld. Dat moet de minister toch tot enige bescheidenheid stemmen! De historie heeft dus aangetoond dat de universiteit waarlijk onverwoestbaar is! Een belangrijke reden hiervoor is dat de universiteiten in de loop der eeuwen voldoende flexibel bleken te zijn om, met behoud van het universitaire basisconcept, zich aan te passen aan de voortdurend veranderende omstandigheden en eisen. Maar ook hebben zij al die eeuwen een machtsfactor betekend in de politiek, waarmee politieke bestuurders terdege rekening moesten houden. De afgelopen maanden heeft onze regering deze macht overduidelijk kunnen ervaren!

¹ Tafelrede tijdens een diner na de bijeenkomst van het Landelijk Samenwerkingsverband van Plaatselijke Kamers van Verenigingen, sociëteit Tyche, Delft, 2 maart 1995.

Kijk ik naar de historie van de studentenverenigingen dan constateer ik dat er al heel lang min of meer losse verbanden van studenten hebben bestaan. De eerste formele studentenverenigingen waren een feit met de stichting van de eerste corpora, aan het begin van de 19e eeuw. Rond de eeuwwisseling kwam daar een groep confessionele verenigingen bij: de katholieke verenigingen (RKSv's) en de protestantse verenigingen (SSR's). In die tijd werden ook de eerste ongebonden verenigingen opgericht: de Unitates en de Bonden.

Tot aan de tweede wereldoorlog waren in de meeste studentensteden de corpora dominant als studenten-gezelligheidsvereniging. De brede deconfessionalisering in de jaren vijftig en zestig had echter ook invloed op het studentenleven: de meeste confessionele verenigingen werden algemene gezelligheidsverenigingen. Als reactie daarop ontstonden weer verenigingen met een heel duidelijk herkenbare christelijke inslag.

Zoals U allen weet vormden de jaren zeventig voor veel verenigingen een crisis-periode. De maatschappelijke vernieuwingsdrang pakte de gevestigde orde en de toen geldende morele en maatschappelijke waarden meedogenloos aan en alles moest veranderen. Deze maatschappelijke vernieuwingsdrang werd vooral geleid door de jongere generatie, en had daardoor een extra grote invloed op de studentenverenigingen. Men vond dat deze verenigingen te veel het imago van de gevestigde orde hadden, en zij moesten zich dus ook veranderen. Maatschappelijke betrokkenheid werd de nieuwe leus, wat er onder meer toe leidde dat veel verenigingen gingen discussieren of ook niet-studerende jongeren lid mochten worden.

Het resultaat was dat de studentenverenigingen zich inderdaad vernieuwden. En die vernieuwde verenigingen maakten vanaf de tweede helft van de jaren tachtig weer een sterke groei door, ondanks de invoering van de twee-fasenstructuur in 1982. Ook toen dacht men dat het straffere studietempo en de invoering van het begrip "studierendement" fnuikend zouden zijn voor het verenigingsleven. Op dit moment zijn zo'n 40,000 studenten aangesloten bij een studenten-gezelligheidsvereniging. Landelijk gezien is dat zo'n 22 % van de studenten-populatie. Hier in Delft is het percentage circa 38 %, en we zijn buitengewoon trots op dat hoge getal.

Discussies over het wezen, de vorm en de plaats van academische instellingen hebben zich niet beperkt tot de studentenverenigingen. Ook over de structuur van de universiteiten zijn altijd al intense discussies gevoerd. Tot enige decennia geleden werd die discussie echter gevoerd door de direct betrokkenen; die wisten tenminste waar ze over praatten. De laatste tijd wordt deze discussie echter door een veel bredere laag van de samenleving wordt gevoerd; ook door mensen die absoluut geen idee hebben van wat zich vandaag de dag werkelijk op een universiteit afspeelt. En ik vrees dat vele politici tot die categorie behoren! Tevens ging men de universiteit een veel grotere rol toekennen bij het realiseren van korte-termijn maatschappelijke en economische doelstellingen van onze samenleving.

Dit alles heeft geleid tot een situatie waarin de Nederlandse overheid de universiteiten voortdurend bestookt met een spervuur van steeds veranderende nieuwe plannen en regels. Soms lijkt het er wel op dat de universiteit een experimenteel laboratorium is geworden, waarin de politieke beleidsmakers hun nieuwe ideeën beproeven. Steeds proberen ze weer wat nieuws. Wat ze daarbij echter schijnen te vergeten is dat een universiteit per definitie een "traag systeem" is, omdat de gevolgen van elke onderwijsverandering nu eenmaal pas zichtbaar zijn na de doorlooptijd van tenminste een generatie studenten. Politici zijn korte-termijn denkers en willen snel de effecten van hun handelen zien en de gedachte dat een universiteit een traag systeem is is voor hen eenvoudig onverdraaglijk.

Ik ben het absoluut oneens met dat korte-termijn denken en durf te stellen dat de ingebouwde traagheid van de universiteiten de garantie is geweest voor het voortbestaan van die

universiteiten. Door die traagheid is de universiteit veel minder gevoelig voor "ruis"; de waandenkbeelden van de dag, die over een jaar alweer vergeten zijn. Het geeft de universiteit de stabiliteit, waardoor zij overeind blijft als de politieke denkbeelden wijzigen. Het geeft de universiteit de onvergankelijkheid, die nodig is om het culturele erfgoed te bewaren en door te geven aan volgende generaties. Een dergelijke universiteit is onverwoestbaar. Een beter begrip voor deze essentiële rol van de universiteit moet ook buitenstaanders tot de conclusie brengen dat de sturingsprocessen, die wijzigingen binnen een universiteit tot stand moeten brengen, uiterst zorgvuldig in gang moeten worden gezet en moeten worden ontkoppeld van het kortetermijn denken. Politici en universitaire bestuurders moeten accepteren dat de resultaten van de door hen ingezette processen veelal slechts na hun aftreden zichtbaar worden. Voor velen is dat idee echter slecht te verdragen!

Universiteiten zijn onverwoestbaar en daardoor zijn ook de studentenverenigingen onverwoestbaar. Een studentenvereniging kan niet zonder een universiteit bestaan, dat is triviaal. Maar ik durf te stellen dat ook een universiteit niet zonder zijn studentenverenigingen kan bestaan. De studentenvereniging is een essentieel onderdeel van het universitaire opleidingsproces geworden. De universiteit en de studentenvereniging vullen elkaar aan bij de "omscholing" van jonge mensen tot academisch gevormde personen.

Maar net zoals de universiteit haar onverwoestbaarheid dankt aan het gedeeltelijk "buiten de maatschappij staan", althans het over de korte-termijn zaken van alledag heen kijken, dient ook een studentenvereniging iets buiten de maatschappij te staan. "Normale" jongeren, die een baan in de maatschappij bekleden, of een strikt gereguleerde studie volgen horen er niet thuis. De leden van een studentenvereniging behoren de mogelijkheid te hebben om de oude culturele waarden te koesteren, te kunnen discussiëren over zaken die maatschappelijk absoluut niet relevant zijn en die discussies te kunnen voortzetten op tijden dat normale mensen slapen. Het hoort erbij en het is voor de universitaire vorming uiterst nuttig. Ik ben ervan overtuigd dat wanneer Uw verenigingen die elementen zouden laten vallen en tot algemene jongerenverenigingen zouden worden omgevormd het bestaansrecht van de studentenvereniging in gevaar zou komen. Dat is niet alleen jammer voor die vereniging en voor de Nederlandse cultuur, maar het is zelfs een bedreiging voor het voortbestaan van de universiteiten. Zoals ik al zei: we kunnen niet zonder elkaar.

Studentenverenigingen en universiteiten staan dus zij aan zij bij de vorming van academici. Beide worden ze dus getroffen door de nieuwe bezuinigingsronde voor het hoger onderwijs, die de overheid in september vorig jaar heeft aangekondigd. Deze bezuinigingen waren van een ongekende omvang, daar hoef ik U niets over te vertellen. U kent de getallen net zo goed als ik en U weet ook dat de politici inmiddels zijn teruggeschrokken van de consequenties van hun eigen plannen en nu, hoe voorspelbaar, commissies aan het werk hebben gezet om haalbare oplossingen uit te werken.

Wat mij in de discussies over de bezuinigingen eigenlijk het meeste heeft verontrust is het gemak waarmee de overheid over de bezuinigingen in het universitaire onderwijs spreekt. Het lijkt wel of zij niet begrijpt dat de universiteit, en nu herhaal ik de woorden van mijn Leidse collega Leertouwer, het kostbaarste is dat een samenleving heeft. Ik kan niet anders dan constateren dat de overheid op dit moment wel buitengewoon onzorgvuldig met dat kostbaarste goed omgaat.

Hoewel het verzet van de universiteiten en de studenten tegen de aangekondigde bezuinigingen gelukkig in toenemende mate op begrip uit de samenleving mag rekenen, verwacht

ik dat de universiteiten toch niet aan een nieuwe forse bezuiniging zullen kunnen ontkomen. Daarom moeten we ons gaan bezinnen op de vraag welke structurele wijzigingen we in het universitaire stelsel tot stand kunnen en willen brengen. Daarbij is het essentieel dat de universiteiten duidelijk aantonen dat de door de overheid verstrekte middelen goed worden besteed en dat we trachten het maatschappelijk draagvlak van de universiteit te vergroten. Als de universiteiten zo'n reorganisatie verstandig aanpakken dan zullen we, naar mijn vaste overtuiging, de overheid aan onze zijde kunnen krijgen om gezamenlijk een lange-termijn proces te starten, dat uiteindelijk zal resulteren in een universitair stelsel dat beter past in de toekomstige maatschappelijke situatie. Net zoals de studentenverenigingen in de jaren tachtig zullen de universiteiten door deze aanpassing ongetwijfeld ook deze aanslag op hun bestaan weer overleven! Want U weet het, de universiteit en de studentenvereniging zijn onverwoestbaar. Dat moeten we nooit vergeten!

Ik wil tot slot graag een dronk uitbrengen op de Plaatselijke Kamers van Verenigingen, of zoals dat in Delft heet de VerenigingsRaad, maar bovenal op de Nederlandse studentenverenigingen. Ze vervullen een uiterst nuttige functie en zijn niet weg te denken uit ons universitaire stelsel. Ik hoop dat alle universitaire en politieke bestuurders zich dat goed blijven realiseren.

STUDEREN IN DELFT ¹

Door de redactie van "de Spiegel" is mij gevraagd een bijdrage te leveren in de serie "Studeren in Delft" en daarbij een aantal zaken te belichten die, zoals de brief noemt, "het voortbestaan van de Delftsche student bedreigen." Ik voldoe graag aan dit verzoek omdat het voortbestaan van de Delftse student mij na aan het hart ligt. Niet alleen omdat mijn eigen voortbestaan als hoogleraar nauw verbonden is met het voortbestaan van de Delftse student, maar vooral omdat ik het voor ons land zeer belangrijk vind dat de Delftse student voortbestaat. Immers, die student moet na zijn afstuderen belangrijke maatschappelijke functies gaan bekleden.

Een tweede inleidende opmerking moet mij daarbij van het hart. De zinsnede uit de brief: "het voortbestaan van de Delftsche student" zou kunnen worden uitgelegd als: "het op dezelfde manier blijven bestaan van de Delftsche student". Mijn betoog is er niet a priori op gericht om in die zin aan het verzoek van de redactie te voldoen. Het voortbestaan zou wel eens in kunnen houden dat de student niet op dezelfde manier kan blijven bestaan. De "Delftsche" student kan weleens genoodzaakt worden om "Delftse" student te worden!

Naar mijn mening hebben de Nederlandse Universiteiten de opdracht van de overheid, neergelegd in de nota Hoger Onderwijs voor Velen (1978), goed uitgevoerd. Het aantal eerstejaars universitaire studenten in Nederland groeide van circa 27,000 in 1982 tot ruim 34,000 in 1994. Deze groei is toe te schrijven aan een grotere deelname van jongelui in het universitaire onderwijs, want in dezelfde periode namen de absolute aantallen achttienjarigen eerder af dan toe.

Het daarbij door de overheid aangereikte instrument om de grotere stroom studenten op te vangen: de Twee-fasen Structuur (1982), heeft niet gewerkt. Doordat het onderwijs in de tweede fase aanvankelijk niet goed tot stand is gekomen, bleef de onderwijsverandering in hoofdzaak beperkt tot een verkorting van de cursusduur van vijf naar vier jaar. Hoewel de technische universiteiten vanaf het begin hebben gesteld dat vier jaar voor de opleiding van goede ingenieurs te kort is, werden in de wet twee-fasen structuur geen uitzondering gemaakt voor de technische opleidingen.

De TU-Delft heeft haar eigen verantwoordelijkheid om goede ingenieurs op te leiden op haar eigen wijze ingevuld. In feite is de cursusduur alleen op papier vier jaar geweest. De technische universiteit, het bedrijfsleven en de studenten konden noodgedwongen leven met de situatie van een vierjarige cursusduur, zolang de studieduur van de studenten in de praktijk niet al te veel beperkt werd door het keurslijf van de studiefinanciering. Internationaal werd het echter steeds moeilijker de gelijkwaardigheid van de ingenieursopleiding met die in het buitenland geloofwaardig over het voetlicht te krijgen. Met een vrijere Europese arbeidsmarkt werden die problemen steeds vaker signaleerd.

Door de financiële druk, die het gevolg was van de aanwezigheid van grote aantallen studenten met studiefinanciering, ontstond voor de overheid de noodzaak om de studieduur van de studenten meer in overeenstemming te brengen met de cursusduur. De enige effectieve maatregel om dit te bereiken bleek een korting van het aantal jaren studiefinanciering van zes naar vijf jaar. De studenten bij de technische universiteiten werden door deze maatregel extra zwaar getroffen aangezien de speelruimte tussen de cursusduur en de toegestane feitelijke

¹ Bijdrage aan "de Spiegel", Delftsch Studenten Corps, 16 maart 1995.

studieduur daarmee zeer klein werd.

De drie TU's hebben in 1991 bij de overheid gedeeltelijk gehoor gevonden met hun oproep om iets te doen aan de onmogelijke situatie om binnen een vierjarige cursus ingenieurs te moeten opleiden. Een verlenging van de studiefinanciering met een half jaar voor de meeste technische studierichtingen was in eerste instantie het resultaat dat in oktober 1991 in het zogenaamde "Mini-convenant technische wetenschappen" werd vastgelegd.

Vervolgens hebben de drie TU's door talrijke acties aangetoond dat de technische wetenschappelijke opleidingen een cursusduur van vijf jaar vereisen. Een internationale vergelijking van een aantal Europese opleidingen voor elektrotechnisch ingenieur werd uitgevoerd onder auspiciën van de Vereniging van Samenwerkende Nederlandse Universiteiten (VSNU). Het bedrijfsleven, verenigd in de Raad van Centrale Ondernemingsorganisaties (RCO), adviseerde op grond van een gehouden enquête dat de TU's op korte termijn de ruimte moesten krijgen om voor een aantal studierichtingen tot een programma te komen op basis van een vijfjarige cursusduur. Ook de Adviesraad voor het Wetenschaps- en Technologiebeleid (AWT) kwam in die tijd tot de conclusie dat de vierjarige cursusduur te kort was.

De breed gedragen erkenning dat technisch wetenschappelijk onderwijs vijf jaar vergt, wordt nu ook door de volksvertegenwoordiging gedeeld en de vijfjarige opleiding is een feit geworden. Op dit moment is het wetsvoorstel door de Tweede Kamer aanvaard en ligt het voor goedkeuring bij de Eerste Kamer.

Niets staat VWO-abituriënten in de weg om, als zij een goede wetenschappelijke opleiding wensen, net als vroeger voor techniek, voor Delft, te kiezen. Weliswaar kiezen zij daarmee voor een opleiding die hoge eisen stelt aan zowel aanleg als doorzettingsvermogen, maar na een voltooide opleiding rechtvaardigen de kansen op de arbeidsmarkt die hoge eisen en wordt de gemaakte keuze beloond met het vinden van een goede baan.

Meer dan vroeger moet de aankomende student goed nadenken over de vraag welke academische studie hij gaat volgen. De hogere studiekosten en een kleinere beurs maken een goede studiekeuze extra noodzakelijk. Grotere druk op het studietempo in verband met de studiebeurs noodzaakt eveneens tot nadenken over de mogelijkheden van het voortbestaan van de Delftse student. Meer dan in vroegere jaren zal de keuze voor een bepaalde opleiding consequenties hebben. Door de tempobeurs en de prestatiebeurs wordt de ruimte om nog eens een andere studie te gaan proberen kleiner, of althans kostbaarder.

Wat zijn de vereisten voor de Delftse student om te overleven? Natuurlijk zijn er, naast de bovengenoemde omstandigheden, veel omstandigheden die het voortbestaan van de Delftse student bedreigen. Ik denk dat er vooral twee factoren van belang zijn, naast de onvoorwaardelijke wil om hard te werken aan de studie.

De eerste factor houdt in dat de student op een volwassen manier omgaat met de studiekeuze. Dat betreft niet alleen zijn eigen proces in de keuze van die studie, maar tevens het omgaan met het studieadvies dat uiterlijk aan het einde van het eerste studiejaar moet worden gegeven. Het accent is in de discussies hierover, naar mijn idee ten onrechte, vooral gelegd op het al dan niet bindend zijn van dat advies. Veel belangrijker acht ik het feit dat de student de universiteit mag houden aan de verplichting een gefundeerd studieadvies te geven. En dat hij vervolgens zelf de volle verantwoordelijkheid neemt voor de keuze die daar het gevolg van is.

Als tweede element van emancipatie geldt dat de student de TU-Delft aanspreekt op haar verantwoordelijkheid om het onderwijs via een studeerbaar programma aan te bieden. De

voorwaarde voor het verkrijgen van een vijfjarige opleiding was immers dat het programma ook in vijf jaar gehaald moest kunnen worden. De universiteit heeft de verantwoordelijkheid om zo'n programma aan te bieden; de student om de inzet daarvoor te leveren en de universiteit aan die verantwoordelijkheid te houden.

Indien de Delftse student op een verstandige wijze leert om te gaan met de beide bedreigende factoren dan zal de universiteit er aan wennen dat zij door die student wordt aangesproken op haar verantwoordelijkheid om te zorgen voor zowel een goede selectie en verwijzing als voor een studeerbaar onderwijsprogramma. Gevoegd bij de eerder genoemde onvoorwaardelijke inzet van de student voor de studie leidt dat tot een situatie waarin het voor iedereen duidelijk is dat studeren in Delft een gezamenlijke verantwoordelijkheid is van student en universiteit.

ONDERWIJSBELEID VAN DE TU-DELFT¹

Inleiding

De AAG bestaat uit geëngageerde studenten. Studenten die er niet tegenop zien om op een creatieve manier tegen de stroom in te gaan en op te komen voor de belangen van studenten. Dat tonen zij duidelijk in de discussies binnen de Universiteitsraad en haar commissies.

Het is belangrijk werk wat de vertegenwoordigers van de AAG doen. Het is ook bewonderenswaardig dat zij dit werk willen doen. Belangrijk werk, omdat uit hun bijdragen in de Universiteitsraad en haar commissies blijkt dat zij op een constructieve en veelal bevlogen manier trachten mee te denken met het reilen en zeilen van onze universiteit. Bewonderenswaardig, omdat die activiteiten gebeuren naast het eigenlijke doel waarvoor de leden van de AAG naar de TU-Delft zijn gekomen: studeren. En ik hoef U niet te vertellen dat de condities waaronder tegenwoordig gestudeerd moet worden niet altijd even gemakkelijk zijn. Ik stel er prijs op hier te benadrukken dat, ondanks het feit dat de AAG en het College van Bestuur in de Universiteitsraad en haar commissies weleens van mening verschillen, het College een zeer grote waardering heeft voor de inzet van de AAG-fractie.

Eén van de aanleidingen voor het organiseren van dit mini-congres was om de oprichting van de AAG als vereniging luister bij te zetten. Kiezen voor het verenigingsmodel als organisatievorm betekent onder andere dat de structuren binnen de organisatie worden verhelderd. Het betekent ook dat de verantwoordelijkheden duidelijker worden verdeeld. In zekere zin is dus binnen de AAG op kleinere schaal eenzelfde ontwikkeling gaande als binnen de TU-Delft. Zoals U bekend is streeft ook onze instelling naar een verheldering van de toedeling van verantwoordelijkheden.

En op dit punt ben ik beland bij het onderwerp dat op dit congres zal worden belicht: onderwijsbeleid en in het bijzonder de kwaliteitszorg voor het onderwijs. Aan dit thema is in de afgelopen jaren terecht bijzonder veel aandacht besteed. Niet alleen door de overheid, maar zeker ook op instellingsniveau. Hieruit blijkt dat dit onderwerp "leeft" bij velen die bij het onderwijs zijn betrokken.

Vanmorgen wil ik een aantal zaken aan de orde stellen. Ten eerste zal ik de achtergronden toelichten van het huidige nationale onderwijsbeleid. Daarna zal ik ingaan op enkele aspecten van het huidige onderwijsbeleid van de TU-Delft en op enkele initiatieven die de instelling op dit gebied heeft genomen.

Achtergronden

Sinds het einde van de jaren zeventig wordt het universitaire onderwijs voortdurend geconfronteerd met nieuwe regels en wetten, die elkaar in snel tempo opvolgden.² Daarbij

¹ Voordracht tijdens AAG-congres "Behoorlijk Onderwijsbeleid", Aula TU-Delft, 16 maart 1995.

² Enkele voorbeelden zijn: de operatie "Taakverdeling en Concentratie" (TVC, 1983); de operatie "Selectieve Groei en Krimp" (SGK, 1986); "Wet op de Studiefinanciering" (1985) en de recente omvormingen daarvan in een stelsel van tempobeurzen (1994); nota "Hoger Onderwijs: Autonomie en Kwaliteit" (HOAK, 1985); "Wet op het Hoger Onderwijs en Wetenschappelijk Onderzoek" (WHW, 1993);

was het motto "hoger onderwijs voor velen" één van de uitgangspunten van het overheidsbeleid. Dit uitgangspunt heeft, in combinatie met de demografische ontwikkeling, geleid tot de zogenaamde "massalisering" van het hoger onderwijs. Naast de toename van het aantal studenten werden de universiteiten geconfronteerd met een voortdurende afname van de financiële middelen die door de overheid aan de instellingen voor hoger onderwijs jaarlijks ter beschikking werden gesteld.

Bij dit alles eiste de overheid dat de kwaliteit van het onderwijs niet mocht lijden onder de toename van de onderwijsvraag, de gewenste afname van de studieduur en de verlaging van de financiering. Nee, de kwaliteit zou zo mogelijk zelfs nog moeten worden verhoogd. Het probleem waar de universiteiten voor werden gesteld was dus: meer studenten sneller en met minder uitval opleiden, en dat voor minder geld en met behoud van of zelfs een verhoging van de kwaliteit van het onderwijs.

De universiteiten hebben zich ingespannen om aan de wensen van de overheid te voldoen en hebben daarbij de efficiency van het onderwijsproces aanzienlijk weten te verhogen. Toch ontstond bij vele politici en maatschappelijke groeperingen het idee dat het universitaire onderwijs niet optimaal functioneerde en niet voldeed aan de wensen van de overheid en de maatschappij. Dit negatieve beeld over de toestand van het universitaire onderwijs vormde voor de overheid dan ook één van de aanleidingen om kwaliteitszorg voor onderwijs en onderzoek hoog op de politieke agenda te plaatsen.

Als gevolg van deze ontwikkelingen is kwaliteitszorg de afgelopen tien jaar zelfs één van de prioriteiten binnen het universitaire onderwijsbeleid geworden. Het uitgangspunt daarbij was de nota "Hoger Onderwijs: Autonomie en Kwaliteit" (HOAK, 1985). De kern van het op deze nota gebaseerde beleid is het benadrukken van de eigen verantwoordelijkheid van de onderwijsinstelling voor de kwaliteitszorg. Deze politieke lijn is in de tussenliggende periode voortgezet. In het in 1992 verschenen Hoger Onderwijs en Onderzoek Plan (HOOP) werd de kwaliteit van het onderwijs en het centraal stellen van de student daarin als leidend principe beschreven. Ook in het HOOP dat begin 1994 werd vastgesteld wordt het accent gelegd op de kwaliteit van en de kwaliteitszorg voor de primaire processen binnen de instellingen voor hoger onderwijs. Ongeveer tien jaar na het verschijnen van de HOAK-nota is deze eigen verantwoordelijkheid van de instellingen voor hoger onderwijs zelfs expliciet vastgelegd in artikel 1.18 van de Wet op het Hoger Onderwijs en Wetenschappelijk Onderzoek (1993).

Hierbij moeten we ons echter wel goed realiseren dat het voor de overheid niet uitsluitend de genoemde ideële motieven waren om een stelsel van kwaliteitszorg voor onderwijs te willen invoeren, maar ook, en misschien wel vooral, de wens om de "massa"-universiteiten van de jaren tachtig en negentig beter beheersbaar te maken en om meer inzicht te krijgen in de wijze waarop middelen die voor hoger onderwijs beschikbaar worden gesteld ook daadwerkelijk worden aangewend.

Om te voorkomen dat de overheid de beoordeling van al het universitaire onderwijs en onderzoek zelf zou gaan organiseren hebben de universiteiten in april 1986 met de overheid afgesproken dat de toetsing van de kwaliteit van het universitaire onderwijs en onderzoek zou worden uitgevoerd door visitatie-commissies, die door de Vereniging van Samenwerkende

"Herzien Stelsel voor de Bekostiging van het Hoger Onderwijs" (HOBEEK, 1994); "Wijziging van de Wet op het Hoger Onderwijs en Wetenschappelijk Onderzoek en de Wet op de Studiefinanciering inzake verlenging van de cursusduur technische opleidingen wetenschappelijk onderwijs" (1994).

Nederlandse Universiteiten (VSNU) worden ingesteld en waarvan de personele samenstelling wordt vastgesteld na overleg met de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW) en de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO).

In 1988 vonden de eerste door de VSNU georganiseerde onderwijs-proefvisitaties plaats; voor de TU-Delft betrof dit de opleidingen Werktuigbouwkunde en Maritieme Techniek. Inmiddels zijn alle opleidingen gevisiteerd en is een begin gemaakt met een tweede visitatie-ronde.

Kijken we terug op zeven jaar ervaring met het VSNU systeem van kwaliteitszorg dan kunnen we constateren dat het functioneren van het stelsel van kwaliteitszorg voor onderwijs en onderzoek vrij algemeen als positief is ervaren. Als resultaat van de visitaties is een indrukwekkende reeks rapporten verschenen, die onder meer de organisatie en het niveau van ons universitair onderwijs en onderzoek kritisch doorlichten. Deze rapporten verschaffen dus inzicht in het functioneren van het universitaire onderwijs en onderzoek. Dit inzicht was tot voor kort, althans bij velen buiten de universiteit, niet aanwezig. Universitair onderwijs en onderzoek vormden voor hen "zwarte gaten", die relatief veel middelen opslochten zonder dat het voldoende duidelijk was waar die middelen precies voor nodig waren. De beoordelingsrapporten maken het beter mogelijk om de overheid en de maatschappij te laten zien dat de middelen, die worden gereserveerd voor het universitaire onderwijs en onderzoek, op een verantwoorde en kwalitatief goede wijze worden besteed.

Er is dus een landelijke procedure tot stand gekomen om de kwaliteit van al het universitaire onderwijs zorgvuldig te bewaken. De rapporten die door de VSNU-commissies worden geproduceerd geven de universitaire bestuurders een handvat om in geval van geconstateerde tekortkomingen te kunnen ingrijpen. Dat vraagt van die universitaire bestuurders echter wel enige bestuurlijke moed, maar U kunt er op rekenen dat het Delftse College van Bestuur die moed zal tonen. Daarnaast vinden wij echter dat onze universiteit zelfstandig een goed onderwijsbeleid moet voeren en zelfstandig een systeem van interne kwaliteitszorg moet hebben.

Onderwijsbeleid

Zoals U allen weet is in april 1994 de strategienota "Naar een nieuw engagement" verschenen. In deze strategienota wordt onomwonden gesteld dat de TU-Delft wenst te functioneren als één van de toonaangevende technische universiteiten in Europa, zowel op het gebied van onderwijs als op het gebied van onderzoek. In de strategienota staat ook dat de TU-Delft kwalitatief hoogwaardige ingenieurs wenst af te leveren. Ingenieurs die als kenmerk hebben: een technisch/wetenschappelijk engagement, een oog voor maatschappelijke problemen, een gedegen theoretische basis en een grote vakkennis, een brede blik en een goede synthese- en ontwerpvaardigheid. Tevens dient in de toekomst de feitelijke studieduur dichter bij de cursusduur komen te liggen, en moet het studie-rendement worden verbeterd.

De vraag is nu, op welke wijze de TU-Delft deze doelstellingen denkt te realiseren? Ten eerste wil ik opmerken dat om aan deze doelstellingen te kunnen voldoen, we hoge eisen moeten stellen aan onszelf en aan onze instelling. En als ik zeg "onszelf" dan bedoel ik: personeel en studenten. Voor wat betreft het onderwijs betekent dit dat we de uiterste zorg moeten besteden aan het niveau en de kwaliteit van dat onderwijs, en aan de methoden die we hanteren om kennis op onze studenten over te dragen. We moeten voortdurend kritisch de kwaliteit van ons onderwijs evalueren en moeten durven in te grijpen indien het

onderwijsproces gebreken vertoont. Dat vereist echter de inzet van allen die bij het onderwijs zijn betrokken en een procedure om een passende actie te kunnen ondernemen indien er problemen zijn gesignaleerd. En dat er problemen op het gebied van het onderwijs zijn, wordt direct duidelijk als wij het oor te luisteren leggen bij externe deskundigen, commissies en gezaghebbende instanties die ons onderwijs in de afgelopen jaren hebben doorgelicht.³

Maar niet alleen "van buiten" wordt ons onderwijs bekritiseerd. Ook onze studenten zijn als kritische consumenten van het onderwijs actief bij het signaleren van problemen en bij het aandragen van constructieve oplossingen hiervoor.⁴ De conclusies die in externe en interne rapporten over ons onderwijs zijn vastgelegd kunnen en mogen wij niet negeren. En dat gebeurt ook niet. De TU-Delft heeft in de afgelopen jaren een groot aantal beleidsinitiatieven genomen om aan deze kritiek tegemoet te komen en om een "behoorlijk" onderwijsbeleid te voeren.

Het uitgangspunt van het beleid van het College van Bestuur is dat studenten die over voldoende capaciteiten en inzet beschikken optimaal aan onze universiteit moeten kunnen studeren, en ook binnen de daarvoor gestelde termijn moeten kunnen afstuderen. Dat vereist nogal wat en ik zou daar veel over kunnen vertellen. Gezien de mij ter beschikking staande tijd moet ik me echter beperken tot een aantal belangrijke elementen. Ten eerste is het noodzakelijk dat de verantwoordelijkheden voor het onderwijs duidelijk worden geregeld. Dit is vitaal belang voor het waarborgen van het niveau en de kwaliteit van onze opleidingen. Ten tweede moet de organisatie van het onderwijs zodanig zijn dat het rendement en de doorstroomsnelheid van de studieprogramma's wordt gewaarborgd. Dit is belangrijk om de studeerbaarheid van de programma's te kunnen garanderen. Ten derde moet er een visie zijn ten aanzien van de selectie en verwijzing van studenten en de rol van het studieadvies. Het is namelijk essentieel om studenten al in een vroeg stadium van hun studie kenbaar te maken of de studie voor hen haalbaar is. En als dat niet zo is, ben ik van mening dat de TU-Delft de morele plicht heeft om die studenten tijdens de overgang naar een andere opleiding (bijvoorbeeld het HBO) actief te begeleiden. Ten vierde is het wenselijk dat er leerpaden zijn die zijn afgestemd op het tempo van de individuele student. En ten vijfde dienen er faciliteiten te zijn om studenten ook in de "materiële" sfeer te ondersteunen. Het allerbelangrijkste vind ik daarbij huisvesting; een student moet niet te lang bezig zijn met het zoeken van een kamer en moet op redelijk korte afstand van de universiteit over goede woonruimte kunnen beschikken. Maar daarnaast moeten we onze studenten ook faciliteiten op de gebieden van welzijn (studenten-gezondheidszorg) en vorming (Muzisch Centrum en Sportcentrum) kunnen bieden. Ik wil nu iets verder op deze zaken ingaan.

³ *Verkenningcommissie voor de faculteit Wiskunde en Technische Informatica (1992); VSNU visitatie-commissies voor de faculteiten Mijnbouwkunde en Petroleumwinning (1992), Scheikundige Technologie en Materiaalkunde (1993), Civiele Techniek (1993), Bouwkunde (1993) en Geodesie (1993); vergelijkende onderzoek "International Programme Review Electrical Engineering" (IPR-EE, 1992); ABET rapport "Dutch Engineering Programs in a European Context" (1993); "Enquête Ingenieursopleidingen" van de Raad van Centrale Ondernemingsorganisaties (RCO, 1993); rapport "Technici en Onderzoekers: Kwantiteit en Kwaliteit" van de Adviesraad voor het Wetenschaps- en Technologiebeleid (AWT, 1993); rapport van het KIVI over "De Kwaliteit van de Ingenieursopleiding" (1993).*

⁴ *Zie bijvoorbeeld het rapport "Slakjes: notitie over het vergroten van de doorstroomsnelheid van studenten aan de TU Delft" (VSSD, 1993).*

Kwaliteitszorg

Als we over het onderwijsproces spreken dan moeten we ons goed realiseren dat onderwijs niet bestaat uit een verzameling losse elementen maar uit een totaal proces. Het zorgen voor een optimale afstemming van de verschillende elementen en voor een optimaal verloop van het totale onderwijsproces is dus een collectieve verantwoordelijkheid van alle docenten. Een zinvolle invulling hiervan betekent echter wel dat we met name de organisatie van de kwaliteitszorg zo helder mogelijk moeten maken en dat iedereen weet wat haar of zijn verantwoordelijkheid daarin is. Het is met name belangrijk dat studenten weten waar zij met verschillende problemen en klachten over het onderwijs binnen hun faculteit terecht kunnen. Met andere woorden: er zijn in de organisatie zowel op centraal niveau als op decentraal niveau duidelijke aanspreekpunten nodig die helder omschreven verantwoordelijkheden hebben. Op zichzelf is dat niets bijzonders; dat staat immers al in de wet. Het probleem is echter dat de wet de toedeling van verantwoordelijkheden voor het onderwijs tamelijk summier en gefragmenteerd regelt. Op dit punt bestaat er voor de TU-Delft dus duidelijk een eigen verantwoordelijkheid. Om oplossingen aan te reiken rond de organisatie van de kwaliteitszorg voor het onderwijs heeft het College van Dekanen in april 1994 de Adviescommissie Interne Kwaliteitszorg voor het Onderwijs (AIKOW) ingesteld. In het tussenadvies van de commissie wordt voorgesteld om de taken en bevoegdheden ten aanzien van de organisatie van de basisstudie te concentreren in één persoon: de Opleidingsdirecteur. Die zal verantwoordelijk zijn voor de coördinatie van de voorbereiding, maar ook voor de uitvoering, van beslissingen die door de daartoe bevoegde organen binnen de facultaire organisatie inzake de basisstudie zijn genomen. Naar de mening van de commissie dient binnen onze universiteit een discussie te worden gevoerd of men deze oplossing al dan niet wenselijk acht, en ik kan U verzekeren dat die discussie al begonnen is. Ik denk dat de AAG-Vereniging een nuttige bijdrage kan leveren aan de discussie over dit onderwerp.

Rendement en doorstromingsnelheid

Op het gebied van rendement en doorstroming is de situatie na de invoering van de vijfjarige cursusduur in principe helder. In de discussies bij de voorbereiding van die wet is afgesproken dat de opleiding zodanig moet zijn ingericht dat tenminste 80 % van de studenten die aan het einde van het eerste studiejaar een positief studieadvies hebben gekregen na het behalen van de propaedeuse geen verdere studievertraging mogen oplopen. - Om over dit uitgangspunt geen misverstand te laten bestaan hebben wij in het Instellingsplan deze intentie nadrukkelijke opgenomen. In het verlengde hiervan zal de instelling zich ervoor inspannen om de gemiddelde studieduur terug te brengen tot 5½ jaar. Om deze rendementsnorm te halen zal bij de herstructurering van de curricula, die plaatsvindt in het kader van de nieuwe wet, aandacht worden geschonken aan de studeerbaarheid van de curricula. De verantwoordelijkheid hiervoor ligt primair bij de faculteiten. De aanpassing van de curricula is de afgelopen tijd getoetst door het College van Dekanen door middel van een zogenaamde "dean review". Het is de bedoeling dat het College van Dekanen ook in de toekomst nauw betrokken zal blijven met de bewaking van het curriculum.

Selectie, verwijzing en studieadvies

Het studieadvies in de propaedeuse zal zich niet beperken tot het al of niet zinvol zijn van het

voortzetten van de studie binnen de gekozen opleiding. Studenten die een negatief advies krijgen zullen worden verwezen naar een voor hen meer geschikte opleiding binnen of buiten onze universiteit. Voor het juist adviseren van interne omzwaaiers naar andere opleidingen binnen onze universiteit zal de samenwerking tussen de faculteiten en het Studenten Adviesbureau Delft (STA*D) op het gebied van advies en begeleiding verder moeten worden verbeterd en geïntensiveerd. Voor wat betreft verwijzing naar buiten onze universiteit kan ik opmerken dat een aantal faculteiten op dit moment al een actief beleid voert bij het verwijzen naar hogescholen (HBO), waarmee hierover afspraken zijn gemaakt. Deze samenwerkingsvorm zal door het College van Bestuur verder worden gestimuleerd en ook andere faculteiten zullen ertoe overgaan.

Flexibele leerpaden

Het College van Bestuur heeft in het kader van de herstructurering van de curricula de faculteiten in overweging gegeven om flexibele leerpaden te ontwikkelen. Deze leerpaden zullen moeten worden afgestemd op het tempo van de student, dit natuurlijk binnen redelijke grenzen. Hierbij is het niet primair de bedoeling dat dezelfde colleges meerdere malen per jaar worden gegeven, maar dat de individuele flexibele leerpaden vooral worden gerealiseerd door het verrichten van zelfstudie door de student. Dit aspect kan in de studie-advisering worden opgenomen. Flexibele leerpaden zijn van toepassing op zowel studenten met een achterstand als op studenten met een voorsprong in het studieprogramma. Die flexibele leerpaden moeten ervoor zorgen dat studenten die vertraging hebben opgelopen niet in een neerwaartse spiraal van de vertragende achterstand terecht komen en dat relatief snelle studenten niet worden gehinderd door een starre programmering en in hun eigen hogere tempo de studie kunnen afronden.

Studentenhuisvesting

Velen van U weten uit eigen ervaring dat het vinden van een goede kamer in Delft een moeilijke opgave is. Studentenhuisvesting is een probleem. Op dit punt is door het College van Bestuur een aantal concrete initiatieven genomen. In 1994 heeft de TU-Delft de beschikking gekregen over het zogenaamde Zusterhuis van het Reinier de Graaf Gasthuis. Na een grondige opknapbeurt is het gebouw op 15 augustus 1994 gereed gekomen, zodat 160 kamers kunnen worden aangeboden aan eerste-jaars studenten. Eind 1996 zullen naar verwachting 500 woon-eenheden voor de huisvesting van ouderejaars-studenten aan de Balthasar van der Polweg door de Stichting Delftse Studentenhuisvesting (SDSH) worden gerealiseerd. Daarnaast zal bij de herontwikkeling van de locatie TU-Noord uitdrukkelijk studentenhuisvesting worden meegenomen. De universiteit is ook in overleg met een woningbouwvereniging voor het verkrijgen van tijdelijke huisvesting voor studenten in een renovatiewijk. Er zal tevens worden gewerkt aan de vergroting van het aantal eenheden dat voor startende studenten ter beschikking wordt gesteld.

Besluit

U wist al lang dat onderwijsbeleid een complex geheel is. Ik hoop dat ik U vanmorgen heb kunnen duidelijk maken dat het College van Bestuur een goed onderwijsbeleid met kracht nastreeft en daarbij op vele fronten aan de verbetering van voorzieningen werkt. Ik kan mij

voorstellen dat de uitwerking van sommige van deze initiatieven voor U niet snel genoeg gaat. Maar het realiseren van deze idealen kost nu eenmaal veel tijd en geld. Bestaande structuren moeten worden doorbroken en middelen moeten worden vrijgemaakt. Dat is niet eenvoudig. Ik ben echter van mening dat wij op de goede weg zijn. Uw constructieve bijdragen aan de discussies over deze zaken worden zeer op prijs gesteld en ik kan U zeggen dat aan de ideeën die U in de loop der tijd naar voren hebt gebracht door het College van Bestuur goede aandacht is besteed. We zien dan ook belangstellend uit naar de conclusies van deze conferentie.

Aan het slot gekomen van mijn toespraak wil ik de Vereniging AAG veel succes voor de toekomst wensen en ik hoop met Uw vertegenwoordigers nog vaak over de vele aspecten van het onderwijs te mogen discussiëren.

INTERNATIONALIZATION AT DELFT UNIVERSITY OF TECHNOLOGY ¹

Ladies and gentlemen, good morning and welcome to Delft University of Technology. A particular welcome, of course, to our foreign guests. We feel very honored that so many foreign experts from well-known institutes and industries have accepted the invitation to come over to The Netherlands and to attend this symposium. A symposium organized by our Society of Aerospace Students, Leonardo da Vinci, in cooperation with EUROAVIA and the Netherlands Association of Aeronautical Engineers. The symposium is organized to celebrate the 10th lustrum of the Society of Aerospace Students and therefore, first of all, I would like to congratulate, on behalf of the Executive Board of our university, the president of this society, Mr. van den Berg, with this jubilee and I would like to wish the Society an exciting and prosperous future.

The theme of this symposium is "International Cooperation in Aerospace". This is an important issue and I have seen in the program that many distinguished speakers will share with you their thoughts and ideas about this topic. One element of this broad theme is "international cooperation between universities, institutes and industry". In my presentation I therefore would like to focus on the general aspects of the internationalization of our university, which is presently a very important issue in our strategy. I shall try to explain why we consider "internationalization" so important, what our plans are and what we are actually doing in this field. However, I also like to take this opportunity to give our guests some information about our university. After all, part of my job is to promote the university!

In 1842, actually more than 150 years ago, our government decided to create in Delft a Royal Academy for the education of "ingenieurs". The reason was that the increasing level of industrialization asked for the availability of well-trained technical specialists. In 1864 the Academy became a Polytechnical School. The original documents state as the mission of this Polytechnic: "The education of civil engineers for both national service and industry and the training of people for a commercial career". That Polytechnical School was the precursor of our present university, which now is the oldest, largest and most diverse technical university in The Netherlands. We have thirteen faculties, providing education in fifteen technical disciplines and covering the full spectrum of engineering sciences. Eight of them are unique in The Netherlands, which means that an engineering degree in those disciplines can only be obtained at Delft. One of these unique faculties is the Faculty of Aerospace Engineering, which started its first courses in 1940 and which is now the fifth largest faculty of our university. Together, the faculties offer education to more than 14,000 students. About 17 % of these students are women, and 11 % of the students are coming from other countries. We have a total staff of about 5,000 persons, of which approximately 2,200 are engineers and scientists. For the financial experts in the audience I may add that the overall yearly budget of the university is about Mfl. 670.

After successful completion of the five-years study program the student is awarded the degree of "ingenieur", which is the Dutch equivalent to the international Master of Science degree. Each year we see an outflow of about 2,000 graduated "ingenieurs". In addition to the

¹ Presentation at the symposium "Crossing Borders", Auditorium, TU-Delft, April 25, 1995.

ingenieurs-degree program, our university offers various post-graduate education programs, which are either highly specialized or multi-disciplinary in character. One of these programs is the Ph.D. program that takes an additional four years. In 1994 our university has awarded 176 Ph.D. degrees.

The title of today's symposium is "Crossing Borders", an intriguing title that evokes various interpretations. The first that came in my mind was that our foreign guests certainly have *crossed borders* to enter The Netherlands and to attend this symposium. I hope that your trip was convenient and that your stay in our country will be pleasant.

But also our university has to *cross borders*. From a national technical university, structured in the classical European tradition, we have to grow to a truly international university, attracting students, visiting scientists and research contracts from other countries. That means that we have to compete with other European universities and that we have to be an attractive place for students, engineers and scientists to come to, to study and to work. And we are obliged to be like that, as the European *borders* gradually will disappear. A top-level university can only survive if it manifests itself in the European, or even global, arena and if it is recognized by people in other countries as one of the European top-level technical universities.

At the same time we experience another threat. The changes in the traditional government funding of the Dutch universities make it imperative to find new ways of acquiring additional funding. This process will result in a strong increase in the extent of contract work for industry and other partners. This, in turn, will require a new definition of the role and tasks of our university in the national and international context. In any case, it means that we also have to *cross borders* internally, because our staff has to understand that a university job is no longer a guarantee for lifelong work in the field in which one started his university career. The university has to operate in a highly-competitive environment, where it has to fight for money. So, in our education and research activities we have to listen to the wishes and demands of the market, and our staff has to be flexible enough to respond efficiently to those wishes and demands. That will make life in a university environment even more exciting, but it also means a change of mind for our staff.

The Executive Board of the university is convinced that our university certainly has the potential to survive the intense competition that will come in the next few years, and to maintain its position as one of the better technical universities in Europe. However, our strategy is even more ambitious. We want the university to become a truly international technical university which will be recognized as one of the three best in Europe!

However, we have to realize that internationalization is a long-term and relatively slow process that involves a great number of activities related, for instance, to staff and student mobility and to curriculum development according to international standards. In cooperation with other foreign universities we also have to introduce a system for credit point transfer. This means that a university recognizes a course followed by a student at another university and gives that course credit points within its own curriculum. In this way, it becomes possible for a student to start at one university and to continue his education at one or more other universities. We then arrive again at the classical European university education concept, where people were educated at a number of universities to get a real broad background.

Internationalization also requires language training for foreign students at our university, as most of them will not speak Dutch. At the same time, it requires that courses in the second

part of our curricula will be given in English. At the moment, we are preparing a complete description of our curricula in the English language. This will contribute to our international profile by offering other universities a clear insight in our curricula, and will facilitate the student exchange programs significantly.

Ladies and gentlemen, we are living in an age where everything changes very fast. These changes are to a large extent enforced by technological developments. A nice example is the impact of high-tech concepts in the field of medical care. Due to these new technologies we do not only live longer, but also the quality of our lives certainly has improved; of course statistically speaking! Another example is the development in telecommunication technology. The availability of broad-band satellite telecommunication links and the arrival of optical glass-fiber cable networks have revolutionized the telecommunication market and telecommunication concepts. Nowadays, it is easy to send long messages fast and cost-effective from any location to any other location, all over the world. The availability of this technology will dramatically change our society. In the future, people on all levels may collect and exchange information on an unprecedented scale. An intellectual mobility and further diffusion of knowledge will result, which will lead in the long run to a truly globally unified human society.

The development of these new technologies, but also their rapid worldwide introduction, can only be realized when research is not constrained by political and national *borders*. Our university wants to participate actively in the international research programs and we want to educate our students in such a way that they are prepared to work in an international environment.

Another reason for intensifying the international collaboration in technological research is the fact that the costs of high-tech research have become so tremendous that international cooperation in those areas is imperative. Clear examples are the research facilities of CERN in Switzerland, the field of sub-micron technology, but also the development of modern aircraft and spacecraft. The costs associated with extensive state-of-the-art research in these projects are so high that one single country simply can not bear the costs. So, for these reasons also there is a clear need for internationalization.

In the firm belief that intensive international cooperation will lead to a synergy of efforts, which will improve the quality of our activities, Delft University of Technology has adopted a policy to establish close relations with a selected number of high-quality technical universities in other countries. At the moment, the primary network consists of Imperial College of Science, Technology and Medicine at London, Eidgenössische Technische Hochschule at Zürich, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, Technical University of Budapest, Czech Technical University in Prague, University of Trondheim, Katholieke Universiteit Leuven, Université Catholique de Louvain at Louvain-la-Neuve, the seven Grand Ecoles ² in Paris, and the Zhing Hua University in China. At the moment, we are establishing formal agreements on student and staff exchange with the École Polytechnique Fédérale de Lausanne, the Massachusetts Institute of Technology at Boston, the University of Michigan at Ann Arbor and the University of Texas at Austin.

² École Nationale Supérieure des Mines et Pétrole (ENSMP), des Ponts et Chaussées (ENSPC), des Télécommunications (ENST), des Techniques Avancées (ENSTA), des Physiques Chimie Industriels (ENSPCI), des Arts et Métiers (ENSAM), des Chimie et Pétrole (ENSCP).

Furthermore, cooperation in international thematic networks is stimulated. The Faculty of Aerospace Engineering, for instance, is actively participating in some of these networks, by executing joint research projects, developing exchange programs, and so on. Other examples of international cooperation in which this faculty is involved are the "ECATA program", which focusses on junior managers in aerospace industry, and, within the Leuven Network, the participation in a program on advanced materials. Furthermore, I should mention the long-time cooperation in aerospace engineering with the École Nationale Supérieure de l'Aéronautique et de l'Espace (ENSAE) at Toulouse and the Cranfield Institute of Technology in the UK.

In order to prepare our students for an international career, or should we say: for the competition on the international labor market, Delft University of Technology offers special facilities that should help our students to decide on *crossing the border*. The students are encouraged to participate in one of the exchange programs which we have set up with our partner institutions. We consider it important that a student works during his study in industry or in an institute for a short period of time. Nowadays, more and more students try to find industry placements abroad, and again this is encouraged and supported by our university. This kind of experience has proven to be of immense value for the professional and personal development of our students. They are confronted with another language, a different culture, have to compete with students educated in other systems, and have to be flexible in order to adopt to a different environment.

I can give you a recent example of our active support in finding industry positions abroad. The city of Delft is developing economic links with the city of Phoenix in Arizona. Some months ago, our university has become a partner in this relationship and has made arrangements that students may be sent to Phoenix for temporary positions in the local industry. This summer, several students from the Faculty of Aerospace Engineering are going to the McDonnell Douglas and Honeywell companies in this city. As a result of the recent government decision in favor of the purchase of Apache helicopters, we could set up a student-program with McDonnell Douglas. With the help of this company we may develop similar relations with their suppliers, like the Motorola and Intel companies, and send our students for a short period to these companies as well.

The success of these developments, and their continuity, depends, of course, partly on the arrangements which we make with these companies. However, the success depends primarily on the quality and performance of the students involved. They are the key-players to make these relations a success. Students should *cross the borders*, but they should do this only if they are well-prepared. This is the key to success for the student, but also for the university. Therefore, we have to organize these activities very carefully, and have to monitor their progress constantly.

Ladies and gentlemen, a *border* implies two sides. This picture would not be complete if I would not mention the various initiatives our university has taken and is still taking to encourage foreigners to *cross the border* in our direction. I can tell you that already now many colleagues from all over the world visit our university for a short stay at one of our faculties or to attend one of the many international congresses and workshops which we organize regularly.

Many foreign guests, professors, scientists and Ph.D. students, also visit our university for longer periods. The visiting professors and scientists give lectures, which enrich our

curricula, and they take part in our research activities, which definitely improves the content and quality of our research programs. A special Research Fellowship Program funded by the university offers fellowships to young foreign Ph.D. students who are interested to participate in the various research programs executed at Delft. I am very proud that Delft has, for instance, the largest group of Chinese Ph.D. students in the Netherlands.

A valuable asset of internationalization is the influx of foreign students in our curriculum. Up to now, Delft University of Technology has, in comparison to other Dutch universities, the highest percentage of foreign students who have registered with us for the regular curriculum. As an example, I like to mention the many students from Indonesia who over the years came to Delft to study for an ingenieurs-degree in aerospace engineering. We hope that we may welcome many more of their fellow-countrymen in the future.

In the past, our university did not have an active policy for the recruitment of foreign students. Recently, we have decided to encourage selected groups of foreign students to continue their study at Delft. We believe that the participation of well-qualified foreign students in our education program will have a positive effect on the quality of our education program. Furthermore, an international student body is considered an enrichment of the international dimension of our university. We are now active on the student market in Belgium, Germany and Scandinavia, and we plan to extend our recruitment activities to other countries.

Our new policy to actively recruit foreign students is in perfect harmony with the policy of the Dutch government. In a recent publication of the Dutch Ministry of Education, Culture and Science it was stated that of all natural resources in The Netherlands, knowledge is considered the most important element and that the export of knowledge is a guarantee for our country to maintain its position on the world market. However, in comparison to our neighboring countries, The Netherlands lags behind in terms of the number of foreign students. Given the obvious political and economical interest in foreign students, we would very much appreciate the government, but also the industry, acknowledging their responsibility in this respect. The competition on the international education market is increasing rapidly. In order to maintain the already existing interest for a study at our university, but also in order to improve our position on the international education market, we therefore appeal for an active support from those ministries and industries who endorse this political and economic point of view.

Last, but not least, I like to say something about quality control. At Delft, much emphasis is placed on the assessment of the quality of our education and research activities. We claim to belong to the group of top-level technical universities in Europe and we realize that such a claim should be verified by international peers. It is for that reason that Delft University of Technology, upon its own initiative, has invited ABET, the American Accreditation Board for Engineering and Technology, to participate in the regular national quality review of our education programs. For this year the ABET investigation will focus on the Faculty of Aerospace Engineering. With the adoption of this policy our university has taken the first step for an international quality assessment of Dutch universities. Also in this respect, we have *crossed the border* of the classical national quality assessment procedures.

By presenting you this picture on the state-of-the-art of the internationalization process at Delft University of Technology I do not pretend that we have reached our goals. Internationalization is a continuing process that requires a lot of energy, money and time. However,

we consider it an in-depth investment in the future of our university and in the future of our students and staff. We have set ambitious goals, because we realize that *crossing borders* has also very much to do with accepting the continuous challenge of extending *the borders* of your own limitations.

Ladies and gentlemen, I wish you a very successful symposium and many stimulating and fruitful discussions. But I also hope that the program allows you to have many social contacts, making new friends and intensifying old friendships, and that you will find some time to stroll along the inner-city of Delft, a very special historical city that offers a lot to our foreign guests.

INTERNATIONAL COOPERATION BETWEEN UNIVERSITIES ¹

Ladies and gentlemen, first of all, I like to thank my dear colleague, Rector Prof. Wiranto Arismunandar, for his kind invitation to visit the Institut Teknologi Bandung (ITB) during the period that you commemorate the 75th anniversary of your university, and for the invitation to address the Senate. I consider it a great honor and a privilege to participate in your festivities and to stand here in front of the professors of this well-known and very-respected Indonesian university. This 75th anniversary certainly is a milestone in the history of your university. I therefore like to congratulate all of you with this anniversary and I wish your university a long and prosperous future.

Ladies and gentlemen, we all know that the Institut Teknologi Bandung and Delft University of Technology have very-close relations; we are almost sister-universities. The history of Delft University of Technology goes back to the year 1842, when our government decided to create in Delft a Royal Academy for the education of "ingenieurs". Your university was established on the 3rd of July, 1920, as the Technische Hogeschool Bandung. I should mention here that at that time the name of the institute at Delft also was: Technische Hogeschool. From the old records I understood that an important reason to found a Technische Hogeschool in this country was that Delft University of Technology could not produce enough ingenieurs to satisfy your country's demand for ingenieurs.

It is a fact that many graduates from Delft University made their career here in your country, to be involved in the production of sugar and rubber, but also in the building of roads, bridges, the enlargement of harbors, the construction of railway networks and other infra-structures, and to participate in the activities of mining and telephone companies. In the early twenties, our university even organized special "Indische weken", where students at Delft were informed about the great opportunities and interesting work waiting for them in your country.

Your institute was the first institution for higher education in this country. Yesterday, we heard during the official ceremony many details of the history of ITB, so there is no need to summarize that history again. I only like to recall that in the period before the Second World War the new Technische Hogeschool Bandung maintained close links with the Technische Hogeschool Delft. Most of the earlier members of the Board of the institute had studied at Delft and there was a considerable number of professors who taught at both institutes. These contacts not only strengthened the relationship between both institutes, but also stimulated the pursuit of academic equality. From the beginning, the intention had been to develop higher education in your country on the same level as higher education in The Netherlands. And on the eve of World War II the ingenieur and Ph.D. degrees of the two institutes at Bandung and Delft were considered to be of equal level.

After the Second World War, both institutes went their own way and were very busy with educating ingenieurs necessary for the development of the countries. In The Netherlands there

¹ *Address to the Senate of the Institut Teknologi Bandung, Bandung, July 4, 1995.*

was a great need for ingenieurs who were involved in the post-war restoration of our country and who initiated a very successful period of intense industrialization. The new Republic of Indonesia needed ingenieurs for its own development as an independent state. However, there continued to be contacts between the two institutes, although almost exclusively on the personal level.

I am very happy to say that the cooperation between our institutes intensified gradually. Over the years, many Indonesian students have studied and graduated at Delft and professors of Delft University have visited your university to teach your students. I have very much appreciated that an alumnus of Delft, Prof. Diran, has introduced me this morning. Your university has become one of the well-known universities of South-East Asia. You have found your own identity, has gone your own way, separately from the sister-university at Delft. And that is good!

Ladies and gentlemen, so far our history. Yesterday, we celebrated the 75th anniversary of higher education in Indonesia. It seems to me that this occasion is a good opportunity to look forward towards the future and to try to intensify and tone up the cooperation between our institutes. It is my firm believe that we should start a new era of cooperation. More students from Bandung should come over to Delft, but also some of our students should stay for some period at Bandung. In addition, we should start up more cooperative research projects. And I think that we should not discuss this issue in a very general way, but that we should define concrete plans and take actions to realize these plans as soon as possible.

The small delegation from Delft that is present here will discuss this week with your Rector, Prof. Wiranto, and next week with government authorities in Jakarta the various possibilities to intensify our cooperation. I brought with me a draft Working Plan for Scientific and Academic Cooperation that includes more than fifteen very-concrete proposals for cooperation in various fields, ranging from aerospace engineering and geodetic positioning with GPS systems to biotechnology and water resources management. For all proposals the potential leaders at your institute and at Delft have been identified and the content of the cooperation is described to some detail. I hope that this week we will come to the conclusion that most of the cooperative projects can start in the near future. To demonstrate that our government fully supports this mission, Dr. Tindemans of the Ministry of Education, Culture and Sciences of The Netherlands will accompany us when we will present the results of these discussions at the Ministry of Research and Technology and at the Ministry of Education, next week in Jakarta.

Ladies and gentlemen, the new and extended cooperation we propose is fully in line with the strategy of Delft University of Technology to internationalize and to become a truly international technical university. In the second part of my presentation I like to share with you some thoughts that we have about the future of a technical university, and in particular of our university. It might be interesting for you to hear how we struggle with problems that undoubtedly will also exist here at Bandung.

In Europe the universities face serious problems. For a number of reasons our society wants to spend less and less money to pay for the activities of their universities. Consequently, in our opinion, a European technical university basically has two options to adapt to the

changing political climate. One is to become a regional university, satisfying the demands and needs of the regional industry and attracting students from the region. The advantage of this situation is that the university has hardly any competition; the disadvantage is that there may be little reason to improve the quality of the curriculum and of the research program, because the demands from the local industry and society do not always require that. The other option is to grow to a world-class top-university. That automatically means that you have to compete with top-level universities in other countries and that the international level in education and research dictates the level that your university has to achieve. It is a choice that every university has to make. Given the West-European situation, with one of the highest university-densities in the world, we at Delft believe that the only way to survive the coming intense competition between universities is to grow to a truly international top-level technical university. And we believe that we have the potential to do so. In fact, we want our university to grow to a situation where it will be recognized as one of the three best in Europe!

As a consequence, our university has to change. From a national technical university, structured in the classical European tradition, we have to grow to a truly international university, that attracts students, visiting scientists, but also research contracts from other countries. That means that we have to be competitive with other European universities and that we have to be an attractive place for students, engineers and scientists to come to, to study and to work. It is our belief at Delft that in the world of tomorrow only top-level universities with a strong international character will survive as attractive partners for large industries and for governments.

Such internationally oriented universities are already now forming strategic alliances. We are growing to a global society, and that society asks the universities to form global networks. Not as a political slogan, but as a means to motivate the staff, to educate our students in the best way, to make optimal use of all resources, to improve the quality of education and research, and to prepare our students for a future international career. Therefore, we have to participate in such strategic alliances. That is the challenge of the future!

The changes in the traditional government funding of the Dutch universities also make it imperative to find new ways of acquiring additional funding. This process will result in a strong increase in the extent of contract work for industry and other partners. This, in turn, will require a new and careful definition of the role and tasks of our university in the national and international context, and a new discussion about the links between our university and industry. In any case, it means that we also have to change the mentality of our staff; they have to understand that a university job is no longer a guarantee for lifelong work in the field in which one started one's university career. The university has to operate in a highly-competitive environment, where it has to fight for money. So, in our education and research activities we have to listen to the wishes and demands of the market, and our staff has to be flexible enough to respond efficiently to those wishes and demands. That will make life in a university environment even more exciting!

But there are more reasons to internationalize. We are living in an age where everything changes very fast. These changes are to a large extent enforced by technological developments. A nice example is the development in telecommunication technology. Nowadays, it is easy to send large amounts of information fast and cost-effective from any location to any

other location, all over the world. The availability of this technology will dramatically change our society. In the future, people on all levels may collect and exchange information on an unprecedented scale. An intellectual mobility and further diffusion of knowledge will result, which will lead in the long run to a truly globally unified human society. The development of these new technologies, but also their rapid worldwide introduction, can only be realized when research is not constrained by political and national borders. Our university wants to participate actively in the international research programs and we want to educate our students in such a way that they are prepared to work in an international environment.

Another reason for intensifying the international collaboration in technological research is the fact that the costs of high-tech research have become so tremendous that international cooperation in those areas is imperative. A clear example is the development of modern aircraft and spacecraft. The costs associated with extensive state-of-the-art research in such projects are so high that one single country simply can not bear all the cost. So, for these reasons also there is a clear need for internationalization.

In the firm belief that intensive international cooperation will lead to a synergy of efforts, which will improve the quality of our activities, Delft University has adopted a policy to establish close relations with a selected number of universities in other countries. At the moment, the primary network consists of about twenty universities, and, of course, includes the Institut Teknologi Bandung. Within this network, we had the handicap that we had for many years only a four-years curriculum. For that reason, some of our partners had serious doubts whether the education at Delft was on the Bachelor's or on the International Master's level. Of course, we were convinced that our curriculum was on the Master's level, but the real question was how to convince our partners? Therefore, we were very happy that our government decided this year that the technical universities in The Netherlands got again the five-years curriculum for most of their education programs. So, that problem has been solved!

Ladies and gentlemen, we have to realize that internationalization is a long-term and relatively slow process that involves a great number of activities related, for instance, to staff and student mobility and to curriculum development according to international standards. In cooperation with foreign universities we have to introduce a system for credit point transfer. That means that a university recognizes a course followed by a student at another university and gives that course credit points within its own curriculum. In this way, it becomes possible for a student to start at one university and to continue his education at one or more other universities. We then arrive again at the classical European university education concept, where people were educated at a number of universities in order to get a real broad background.

Internationalization also requires language training for foreign students at our university, as most of them will not speak Dutch. That language training is particularly valuable for students who stay for a longer period at Delft. At the same time, it requires that courses in the second part of our curricula will be given in English. At the moment, we are preparing a complete description of our curricula in the English language. This will contribute to our international profile by offering other universities a clear insight in our curricula, and will facilitate the student exchange programs significantly.

In order to prepare our students for an international career, or should we say: for the competition on the international labor market?, the students are encouraged to participate in one of the exchange programs which we have set up with our partner institutions. At Delft University we consider it important that a student works during his study for a short period in industry or an institute in another country. This kind of experience has proven to be of immense value for the professional and personal development of our students. They are confronted with a different culture, another language, have to compete with students educated in other systems, and have to be flexible to adopt to an different environment.

Ladies and gentlemen, internationalization implies two opposite streams of persons. This picture would not be complete if I would not mention the various initiatives our university has taken and is still taking to encourage foreigners to visit us. I can tell you that already now many colleagues from all over the world visit our university for a short stay at one of our faculties or to attend one of the many international congresses and workshops which we organize regularly.

Many foreign guests, professors, scientists and Ph.D. students, visit our university for longer periods. The visiting professors and scientists give lectures, which enrich our curricula, and take part in our research activities, which definitely improves the content and quality of our research programs. A special Research Fellowship Program funded by the university offers fellowships to young foreign scientists who are interested to participate in the various research programs executed at Delft.

The influx of foreign students in our curriculum is also a valuable asset of internationalization. We therefore have developed a policy for the recruitment of well-qualified foreign students and have started to be active on the student market in Belgium, Germany and Scandinavia. Up to now, Delft University of Technology has, compared to other Dutch universities, the highest percentage of foreign students who have registered for the regular curriculum. As an example, I like to mention the many students from Indonesia who over the years came to Delft to study for an ingenieurs degree in aerospace engineering. We hope that we may continue to welcome many more of their fellow-countrymen in the future.

Last, but not least, I like to say something about quality control. At Delft, much emphasis is placed on the assessment of the quality of our education and research activities. We claim to belong to the group of top-level technical universities in Europe and we realize that such a claim should be verified by international peers. It is for that reason that Delft University, upon its own initiative, has invited ABET, the American Accreditation Board for Engineering and Technology, to participate in the regular national quality review of our education programs. For this year the ABET investigation has focussed on our Faculty of Aerospace Engineering. Although the final conclusions of the ABET committee are not yet available, we have heard last week that the general conclusion will be positive and that this faculty will be the first in Europe with an ABET accreditation! With the adoption of this policy our university has taken the first step for an international quality assessment, which means a breakthrough in the classical national quality assessment procedures.

By presenting you this picture on the state-of-the-art of the internationalization process at Delft University of Technology I do not pretend that we have reached our goals. Interna-

tionalization is a continuing process that requires a lot of energy, time and money. However, we consider it an in-depth investment in the future of our university and in the future of our students and staff. We have set ambitious goals, because they will challenge our staff and will motivate them to perform according to international standards.

Ladies and gentlemen, this overview of our plans and actions may inspire you in setting your goals for this university. Whatever your decision may be, we really hope that Delft University of Technology, being part of your history, will also maintain a special position in your future. We at Delft consider you a very special and precious relation, and an attractive partner for a new and intensified cooperation in the next decades. Let me conclude my speech by expressing my best wishes for the future of the Institut Teknologi Bandung and by congratulating you once again, on behalf of the Board and the entire staff of Delft University of Technology, with your 75th anniversary.

HET CULTUREEL CENTRUM VAN DE TU-DELFT¹

Ter gelegenheid van de officiële opening van het nieuwe Cultureel Centrum TU-Delft is een woord van bezinning over de naam "Muzisch Centrum", die tot nu toe werd gehanteerd, wel op zijn plaats. In iedere publikatie van het Muzisch Centrum werd in een voetnoot getracht bekendheid te geven aan het feit dat "muzisch" méér betekent dan "muziek". Het mocht niet baten. In onze cultuur wordt de betekenis van het "muzisch" overheerst door de associatie met die ene specifieke kunstvorm.

Nu is de muziek ook niet toevallig de kunstvorm die haar naam rechtstreeks mag ontleen aan de verzamelnaam voor alle godinnen van kunst en wetenschap, de Muzen. Muziek is eeuwenlang gezien als de hoogste vorm van kunst, die alle andere kunsten als een ideaal voor ogen zouden moeten houden. Volgens de volgelingen van Pythagoras, die de wiskundige wetmatigheden van de muzikale klankvorming ontdekte, en later ook volgens Kepler, klinkt er in het heelal voortdurend welluidende muziek. De hemellichamen zouden door hun beweging klanken voortbrengen die samenvloeien in een "harmonie der sferen". Wij horen die hemelse muziek niet, omdat wij er vanaf onze geboorte aan gewend zijn. Maar door naar muziek te luisteren, kunnen wij ons naar die "hogere sferen" laten meevoeren. Diezelfde Pythagoreërs ontdekten dat niet alleen de verhoudingen tussen klanken, maar ook de verhoudingen tussen de afmetingen van objecten in getallen kunnen worden uitgedrukt. Zij concludeerden daaruit dat de dingen in essentie getallen zijn en dat de wereld als geheel in de diepste grond van haar wezen naar maat en getal is bepaald.

Geen wonder dat door de eeuwen heen veel "exact" georiënteerde geesten zich zeer thuis hebben gevoeld in de harmonisch wetmatige wereld van de muziek. In dat licht gezien lijkt het ook vanzelfsprekend dat de oorspronkelijke plannen voor een Cultureel Centrum aan de toenmalige Technische Hogeschool Delft in eerste instantie resulteerden in een Muziekcentrum.

Muziek is, net als het getal, een pure abstractie. Het is een universele taal die geen vertaling behoeft omdat zij niet gebonden is aan een conventionele, "cultuurbepaalde" inhoud. Violisten uit de hele wereld kunnen met elkaar spelen zonder dat zij elkaar hoeven te verstaan. Maar de universele abstractie van klanken en getallen is niet de enige werkelijkheid. Met name de toegepaste techniek haalt haar inspiratie ook uit vormen en beelden die juist niet abstract en universeel zijn, maar concreet en cultuurbepaald.

De beweging in de richting van het universele is inmiddels zo ver doorgevoerd dat de digitale informatietechnologie van de wereld een dorp heeft gemaakt. Maar tegelijkertijd is er ook een tegengestelde beweging die aandacht vraagt voor het individueel en cultureel verschillende. Het individuele heeft echter een medium nodig om tot blijvende expressie te komen. Hoe groter het beschikbare repertoire aan technieken, vaardigheden en middelen voor individuele culturele expressie, hoe rijker de oogst van creatieve uitingen zal zijn.

Het is dan ook goed dat de wereld van vorm en beeld nu haar intrede doet in het Cultureel Centrum van de TU-Delft. Dans en verbale expressie hebben naast muziek een bescheiden plaats veroverd. En zelfs muziek blijft voor de beoefenaars toch altijd méér dan de getals-

¹ Voorwoord in een brochure die uitgegeven werd bij de opening van het Cultureel Centrum TU-Delft, 22 september 1995. Het was de bedoeling dat dit centrum Muzisch Centrum zou worden gedoopt, maar op het laatste moment werd besloten toch de naam Cultureel Centrum te handhaven.

verhoudingen tussen de klanken. Voor dat "meer" is individuele expressie onmisbaar. Zoals Michael Crichton zegt: *If true computer music were ever written, it could only be listened to by other computers.*

Creatieve inspiratie is een waarde op zichzelf, maar ook een vruchtbare bodem voor het vinden van nieuwe oplossingen voor praktische technische vraagstukken. Ik ben er dan ook van overtuigd dat het nieuwe Cultureel Centrum een nieuwe inspiratie zal vormen voor het creatieve potentieel van studenten en medewerkers van de TU-Delft.

ONDERWIJSBELEID VAN DE TU-DELFT ¹

1. Inleiding

Dames en heren, deze bijeenkomst toont dat ook studenten zich willen verdiepen in vraagstukken over het onderwijs en de organisatie daarvan. Ik ben daar erg blij mee, want ik ben er van overtuigd dat een verdere verbetering van ons onderwijs slechts plaats kan vinden in goed overleg tussen de twee partners in het onderwijs: de docenten en de studenten. Uw inzet voor dit thema dwingt ook respect af, want U doet dit naast het eigenlijke doel waarvoor U naar de Technische Universiteit (TU) Delft bent gekomen: studeren. En ik hoef U niet te vertellen dat de condities waaronder tegenwoordig gestudeerd moet worden niet altijd even gemakkelijk en doorzichtig zijn.

Vanochtend en vanmiddag heeft U al twee inleidingen gehoord, één over onderwijsmanagement door prof.dr. W.M.G. Jochems en één over onderwijsorganisatie en studiegedrag door dr. P. Vos. Ik wil hier op aansluiten door vanavond enige zaken aan de orde te stellen die nauw met elkaar zijn verbonden. Eerst zal ik enkele achtergronden van het huidige nationale onderwijsbeleid toelichten. Daarna zal ik ingaan op enkele elementen van het onderwijsbeleid van de TU-Delft, en met name op de kwaliteitszorg. Tot slot zal ik enkele initiatieven noemen die de instelling op het gebied van de onderwijsorganisatie heeft genomen.

2. Achtergronden

Sinds het einde van de jaren zeventig wordt het universitaire onderwijs voortdurend geconfronteerd met nieuwe regels en wetten, die elkaar in snel tempo opvolgden ². Daarbij was het motto "hoger onderwijs voor velen" één van de uitgangspunten van het overheidsbeleid. Dit uitgangspunt heeft, in combinatie met de demografische ontwikkeling, geleid tot de zogenaamde "massalisering" van het universitair onderwijs. Naast de toename van het aantal studenten werden de universiteiten geconfronteerd met een voortdurende afname van de financiële middelen die door de overheid jaarlijks ter beschikking worden gesteld.

Bij dit alles eiste de overheid dat de kwaliteit van het onderwijs niet mocht lijden onder deze toename van de onderwijsvraag, de gewenste afname van de gemiddelde studieduur en de

¹ Voordracht tijdens het seminar "Onderwijsmanagement voor Studenten" op 2 oktober 1995 in het Dish Hotel, Delft.

² Enkele voorbeelden zijn: de operatie "Taakverdeling en Concentratie" (TVC, 1983); de operatie "Selectieve Groei en Krimp" (SGK, 1986); "Wet op de Studiefinanciering" (1985) en de recente omvormingen daarvan in een stelsel van tempobeurzen (1994); nota "Hoger Onderwijs: Autonomie en Kwaliteit" (HOAK, 1985); "Wet op het Hoger Onderwijs en Wetenschappelijk Onderzoek" (WHW, 1993); "Herzien Stelsel voor de Bekostiging van het Hoger Onderwijs" (HOBEEK, 1994); "Wijziging van de Wet op het Hoger Onderwijs en Wetenschappelijk Onderzoek en de Wet op de Studiefinanciering inzake verlenging van de cursusduur technische opleidingen wetenschappelijk onderwijs" (1994); "Wetsvoorstel tot wijziging van de Wet op het Hoger Onderwijs en Wetenschappelijk Onderzoek in verband met de bestuursorganisatie van en medezeggenschap in de universiteiten" (1995).

verlaging van de financiering. Nee, de kwaliteit zou zo mogelijk zelfs nog moeten worden verhoogd. Het probleem waar de universiteiten voor werden gesteld was dus: meer studenten sneller en met minder uitval opleiden, en dat voor minder geld en met behoud van of zelfs een verhoging van de kwaliteit van het onderwijs!

De universiteiten hebben zich ingespannen om aan deze wensen van de overheid te voldoen en hebben daarbij de efficiency van het onderwijsproces aanzienlijk weten te verhogen. Toch ontstond bij vele politici en maatschappelijke groeperingen het idee dat het universitair onderwijs niet optimaal functioneerde en niet voldeed aan de wensen van de overheid en de maatschappij. Dit negatieve beeld over de toestand van het universitair onderwijs vormde voor de overheid dan ook één van de aanleidingen om de organisatie van het onderwijs, en in het bijzonder het waarborgen van de kwaliteit van dat onderwijs, hoog op de politieke agenda te plaatsen.

Als gevolg van deze ontwikkelingen is dit onderwerp de afgelopen tien jaar één van de prioriteiten binnen het universitaire onderwijsbeleid geworden. Het uitgangspunt daarbij was de nota "Hoger Onderwijs: Autonomie en Kwaliteit" (HOAK, 1985). De kern van het op deze nota gebaseerde beleid is het benadrukken van de eigen verantwoordelijkheid van de onderwijsinstellingen voor de kwaliteitszorg van dat onderwijs. Deze politieke lijn is sindsdien voortgezet. In het in 1992 verschenen Hoger Onderwijs en Onderzoek Plan (HOOP) werd de kwaliteit van het onderwijs en het centraal stellen van de student daarin als leidend principe beschreven. Ook in het HOOP dat begin 1994 werd vastgesteld, werd het accent gelegd op de kwaliteit van en de kwaliteitszorg voor de primaire processen binnen de instellingen voor hoger onderwijs. Ongeveer tien jaar na het verschijnen van de HOAK-nota is deze eigen verantwoordelijkheid van de instellingen voor hoger onderwijs zelfs expliciet vastgelegd in artikel 1.18 van de Wet op het Hoger Onderwijs en Wetenschappelijk Onderzoek (WHW, 1993).

Om te voorkomen dat de overheid de beoordeling van al het universitaire onderwijs en onderzoek zelf zou gaan organiseren hebben de universiteiten in april 1986 met de overheid afgesproken dat de toetsing van de kwaliteit van het universitaire onderwijs en onderzoek zou worden uitgevoerd door visitatie-commissies, die door de Vereniging van Samenwerkende Nederlandse Universiteiten (VSNU) worden ingesteld. In 1988 vonden de eerste door de VSNU georganiseerde onderwijs-proefvisitaties plaats; voor de TU-Delft betrof dit de opleidingen Werktuigbouwkunde en Maritieme Techniek. Inmiddels zijn alle opleidingen gevisiteerd en is een begin gemaakt met een tweede visitatie-ronde. Deze aandacht voor de kwaliteit van het onderwijs en voor de organisatie van dat onderwijs heeft er ook toe geleid dat de instellingen de interne kwaliteitszorg van het onderwijs verder en meer systematisch hebben ontwikkeld.

Wij moeten ons bij deze ontwikkeling wel realiseren dat de overheid naast idealistische onderwijskundige doelstellingen ook heel praktische financiële doelstellingen had. Bij de invoering van een stelsel van-externe kwaliteitszorg voor het onderwijs, en het benadrukken dat de instellingen zelf verantwoordelijk zijn voor de interne kwaliteitszorg voor onderwijs waren de belangrijkste doelstellingen van de overheid dat de "massa"-universiteiten van de jaren tachtig en negentig beter beheersbaar moesten worden gemaakt, en dat de overheid meer inzicht wilde verkrijgen in de wijze waarop middelen die voor universitair onderwijs

beschikbaar worden gesteld ook feitelijk worden aangewend, en daar uiteindelijk meer invloed op wilde verkrijgen.

3. Onderwijsbeleid van de TU Delft

Dames en heren, zoals U allen weet is in april 1994 de strategienota van de TU-Delft "Naar een nieuw engagement" verschenen. In deze strategienota wordt onomwonden gesteld dat de TU-Delft wenst te functioneren als één van de toonaangevende technische universiteiten van Europa, zowel op het gebied van onderwijs als op het gebied van onderzoek. In de strategienota staat ook dat de TU-Delft kwalitatief hoogwaardige ingenieurs wenst af te leveren. Ingenieurs die als kenmerk hebben: een technisch/wetenschappelijk engagement, een oog voor maatschappelijke problemen, een gedegen theoretische basis en een grote vakkennis, een brede blik en een goede synthese- en ontwerp-vaardigheid. Tevens dient in de toekomst de feitelijke studieduur dichter bij de cursusduur te komen liggen, en moet het studie-rendement worden verbeterd.

De vraag is nu, op welke wijze wij deze doelstellingen denken te realiseren? Ten eerste wil ik opmerken dat om aan deze doelstellingen te kunnen voldoen, we hoge eisen moeten stellen aan onszelf en aan onze instelling. Voor wat betreft het onderwijs betekent dit dat we de uiterste zorg moeten besteden aan het niveau en de kwaliteit van dat onderwijs, en aan de methoden die we hanteren om kennis op onze studenten over te dragen. We moeten voortdurend kritisch de kwaliteit van ons onderwijs evalueren en moeten durven ingrijpen wanneer het onderwijsproces gebreken vertoont. Dat vereist echter de inzet van allen die bij het onderwijs zijn betrokken en een procedure om een passende actie te kunnen ondernemen indien er problemen zijn gesignaleerd. En dat er problemen op het gebied van het onderwijs zijn, wordt direct duidelijk als wij het oor te luisteren leggen bij externe deskundigen, commissies en gezaghebbende instanties die ons onderwijs in de afgelopen jaren hebben doorgelicht³. Maar niet alleen "van buiten" wordt ons onderwijs bekritiseerd. Ook onze studenten zijn als kritische deelnemers aan het onderwijs actief bij het signaleren van problemen en bij het aandragen van constructieve oplossingen hiervoor⁴. De conclusies die in externe en interne rapporten over ons onderwijs zijn vastgelegd kunnen en mogen wij niet negeren. En dat gebeurt ook niet, zoals blijkt uit de beleidsinitiatieven die we hebben genomen.

³ *Verkenningcommissie voor de faculteit der Wiskunde en Technische Informatica (1992), de VSNU Visitiesatie-commissies onderwijs voor de faculteiten der Mijnbouwkunde en Petroleumwinning (1992), Scheikundige Technologie en Materiaalkunde (1993), Civiele Techniek (1994), Bouwkunde (1994), Geodesie (1994), Technische Natuurkunde (1994), Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek (1995), Technische Wiskunde en Informatica (1995); het vergelijkende onderzoek "International Programme Review Electrical Engineering" (IPR-EE, 1992), het rapport "Dutch Engineering Programs in a European Context" van de Amerikaanse Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET, 1993), de "Enquête Ingenieursopleidingen" van de Raad van Centrale Ondernemingsorganisaties (RCO, 1993), het rapport "Technici en Onderzoekers: Kwantiteit en Kwaliteit" van de Adviesraad voor het Wetenschaps- en Technologiebeleid (AWT, 1993), en het rapport van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs over "De Kwaliteit van de Ingenieursopleiding" (KIVI, 1993); ABET accreditatie van de Faculteit der Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek (1995).*

⁴ *Zie bijvoorbeeld het rapport "Slakjes: notitie over het vergroten van de doorstromingsnelheid van studenten aan de TU Delft" (VSSD, 1993).*

Welke elementen spelen bij "goed" onderwijsbeleid een belangrijke rol? Het uitgangspunt van een dergelijk beleid is natuurlijk dat studenten optimaal aan de TU-Delft moeten kunnen studeren, en ook binnen de daarvoor gestelde termijn moeten kunnen afstuderen. Ik zal mij beperken tot een aantal belangrijke elementen. Ten eerste is het noodzakelijk dat de verantwoordelijkheden voor het onderwijs duidelijk zijn geregeld. Dit is van vitaal belang voor het waarborgen van het niveau en de kwaliteit van onze opleidingen. Ten tweede moet de organisatie van het onderwijs zo zijn, dat het rendement en de doorstromingsnelheid van de studieprogramma's worden gewaarborgd. Dit is een belangrijk element voor de "studeerbaarheid" van de programma's. Ten derde moet er een visie zijn ten aanzien van de selectie en verwijzing van de studenten en de rol van het studieadvies. Het is namelijk belangrijk om studenten al in een vroeg stadium van de studie kenbaar te maken of de studie voor hen haalbaar is en binnen een redelijke tijd kan worden afgerond. En als dat niet zo is, ben ik van mening dat de TU-Delft de morele plicht heeft om die studenten tijdens de overgang naar een andere opleiding (binnen de TU-Delft of daarbuiten) actief te begeleiden. Ten vierde is het wenselijk dat er leerpaden worden ontwikkeld die zijn afgestemd op het tempo van de individuele student. En ten vijfde dienen er faciliteiten te zijn om studenten ook "buiten de studie" te ondersteunen, zoals faciliteiten op de gebieden van welzijn (studentengezondheidszorg en huisvesting) en vorming (Cultureel Centrum en Sportcentrum). Ik zal op deze aspecten nu iets dieper ingaan.

4. Verantwoordelijkheid voor het onderwijs

Formeel kan men stellen dat het goed laten verlopen van het onderwijsproces een collectieve verantwoordelijkheid is. Een zinvolle invulling van deze verantwoordelijkheid betekent echter wel dat we met name de organisatie van het onderwijs zo helder mogelijk moeten maken en dat alle bij het onderwijs betrokken personen moeten weten wat hun verantwoordelijkheid is. We moeten dus individuele verantwoordelijkheden vaststellen. Iedere docent moet haar of zijn rol in het totale onderwijsproces kennen en moet het gegeven onderwijs afstemmen op het onderwijs dat door andere docenten wordt verzorgd, opdat een optimaal totaal onderwijsproces wordt gerealiseerd. Ook is het belangrijk dat studenten weten waar zij met verschillende problemen en klachten over het onderwijs binnen hun faculteit terecht kunnen. Met andere woorden: er zijn in de organisatie zowel op centraal niveau als op decentraal niveau duidelijke aanspreekpunten nodig, die helder omschreven verantwoordelijkheden hebben. Maar hoe regelen we dat?

Een simpel antwoord zou zijn: dit staat in de wet! Hoewel dat tot op zekere hoogte zo is, regelt de wet de toedeling van verantwoordelijkheden voor het onderwijs echter tamelijk summier en gefragmenteerd. Op dit punt bestaat er voor de TU-Delft dus duidelijk een eigen verantwoordelijkheid. Om oplossingen aan te reiken rond de organisatie en de kwaliteitszorg voor het onderwijs heeft het College van Dekanen in april 1994 de Adviescommissie Interne Kwaliteitszorg voor het Onderwijs (AIKOW) ingesteld. In het eindadvies van die commissie wordt een tweetal problemen binnen het huidige onderwijs geconstateerd⁵. Ten eerste wordt vastgesteld dat de uitvoeringsorganisatie van ons onderwijs niet in voldoende mate is aange-

⁵ Het eindadvies van de AIKOW is in mei 1995 door het College van Dekanen aan het College van Bestuur ter standpuntbepaling voorgelegd. In juni 1995 is dit advies door het College van Bestuur in beginsel overgenomen en aan de Universiteitsraad voorgelegd.

past aan de massalisering die in de voorafgaande decennia kenmerkend is geworden voor het universitair onderwijs. Ten tweede stelt de commissie dat het onderwijsprogramma in veel gevallen het resultaat is van een "onderhandelingsproces" tussen individuele docenten, hetgeen de samenhang van het onderwijsprogramma niet altijd ten goede komt. En bovendien merkt de commissie op dat het opleidingsprogramma dikwijls niet ontworpen wordt vanuit een inhoudelijk opleidingsconcept.

Om de situatie te verbeteren stelde de commissie een drietal maatregelen voor. Ten eerste dient per faculteit (of opleiding) de functie van Opleidingsdirecteur te worden ingevoerd. Het doel hiervan is om de verantwoordelijkheden binnen de facultaire onderwijsorganisatie meer eenduidig te regelen. Dit zal geschieden door een aantal taken en bevoegdheden op het gebied van de uitvoeringsorganisatie van de basisstudie te concentreren in één functie. Ten tweede stelt de commissie voor om per faculteit een geformaliseerd "Docentenoverleg" in te voeren. Het doel hiervan is om het periodiek overleg over de inhoud, kwaliteit en onderlinge afstemming van het totale onderwijsprogramma van de basisstudie te bevorderen, vooral waar het gaat over die aspecten van de basisstudie die het vakgroepniveau overstijgen. Ten derde beveelt de commissie aan om regelingen te ontwikkelen waardoor het verzorgen van onderwijs voor onderwijsgeevenden aantrekkelijker wordt gemaakt. Met andere woorden: in het loopbaanbeleid dienen onderwijsfuncties meer gewicht te krijgen!

De aanbevelingen van deze commissie worden binnen de instelling breed gedragen en het College van Bestuur onderschrijft deze aanbevelingen volledig. Om ervoor zorg te dragen dat de aanbevelingen binnen de instelling op een passende wijze worden ingevoerd, heeft het College kort geleden een Voortgangscommissie Interne Kwaliteitszorg voor het Onderwijs (VIKO) ingesteld, die als taak heeft om in overleg met elke faculteit afzonderlijk na te gaan op welke wijze de aanbevelingen van de AIKOW kunnen worden ingepast in de facultaire organisatie en in het facultaire systeem van kwaliteitszorg. Met de invoering hiervan neemt de TU-Delft met een aantal andere universiteiten ⁶ een voorhoede positie in binnen de Nederlandse universitaire wereld.

5. Rendement en doorstromingsnelheid

Maar de organisatie van het onderwijs omvat meer. In de nota naar aanleiding van het verslag inzake het wetsvoorstel voor de vijfjarige opleiding, die door de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen in 1994 aan de Eerste Kamer der Staten Generaal is verzonden, is de doelstelling opgenomen dat "de universiteiten het binnen het nieuwe kader van het wetsvoorstel haalbaar (achten) om de curricula voor de voorgenomen vijfjarige cursus zo in te richten en om zodanige additionele maatregelen in de sfeer van de studievoortgangsbetereiding op te nemen, dat in vergelijking met de feitelijke gemiddelde studieduur in de huidige vierjarige curricula, de gemiddelde studieduur van de afgestudeerden verder wordt teruggedrongen. Daarbij streven zij ernaar dat tenminste 80 % van de studenten die het propaedeutisch examen met goed gevolg hebben afgelegd, vervolgens binnen vier jaar het ingenieursdiploma behalen, en dat de gemiddelde studieduur van de afgestudeerden tot 5,5

⁶ Met name de Universiteit van Amsterdam en de Katholieke Universiteit Nijmegen.

jaar wordt teruggebracht" ⁷. De TU-Delft heeft in het Instellingsplan 1996 - 1999 dan ook de uitdrukkelijke intentie opgenomen om aan deze door de Minister gestelde eisen te voldoen ⁸.

Om deze rendementsnorm te kunnen halen is en wordt bij de herstructurering van de curricula, die al plaats heeft gevonden en voor de hogere studiejaren nog steeds plaatsvindt, in het kader van de nieuwe wet veel aandacht geschonken aan de studeerbaarheid van de curricula. De verantwoordelijkheid hiervoor ligt uiteraard primair bij de faculteiten. De aanpassing van de curricula is sinds medio 1994 uitgebreid besproken binnen het College van Dekanen. Om de aspecten van kwaliteit en studeerbaarheid diepgaand te kunnen bestuderen en de feitelijke situatie te kunnen toetsen aan het beleid van de TU-Delft heeft het College van Dekanen, op verzoek van het College van Bestuur, in juni 1994 een eigen Taakgroep Toetsing van de Vijfjarige Curricula ingesteld ⁹. Deze taakgroep heeft inmiddels het programma van alle opleidingen kritisch geanalyseerd en heeft de faculteiten geadviseerd over de gewenste aanpassingen. De taakgroep zal de komende jaren het onderwijsproces nauwlettend blijven volgen.

6. Selectie, verwijzing en studieadvies

Naast de kwaliteitszorg voor het onderwijs en de problematiek rond het rendement en doorstromingsnelheid, is het studieadvies ook een belangrijk deel van de organisatie van ons onderwijs. Het studieadvies in de propaedeuse moet niet alleen betrekking hebben op het al of niet zinvol zijn van het voortzetten van de studie, maar moet studenten die een negatief advies krijgen ook verwijzen naar een voor hen meer geschikte opleiding binnen of buiten onze universiteit. Een aantal faculteiten voert reeds een actief beleid door afspraken te maken met hogescholen (HBO). De faculteiten worden hiertoe ook gestimuleerd door het College van Bestuur. Voorts wordt in veel gevallen verwezen naar een andere opleiding binnen de TU-Delft. De faculteiten en het Studenten Adviesbureau Delft (STA*D) geven de student bij deze omzwaai in de opleiding advies en begeleiding.

7. Flexibele leerpaden

Het College van Bestuur heeft in het kader van de herstructurering van de curricula de faculteiten in overweging gegeven om flexibele leerpaden te ontwikkelen. Deze leerpaden zullen moeten worden afgestemd op het tempo van de student, dit natuurlijk binnen redelijke grenzen. Hierbij is het niet de bedoeling dat dezelfde colleges meerdere malen per jaar worden gegeven, maar dat het verrichten van zelfstudie door de student een belangrijke rol zal gaan spelen bij het invullen van die individuele flexibele leerpaden. Hier kan in de studieadvisering naar worden verwezen. Flexibele leerpaden zijn van toepassing op zowel studenten met een achterstand als op studenten met een voorsprong. Zij moeten ervoor zorgen dat studenten die vertraging hebben opgelopen niet in een neerwaartse spiraal van de

⁷ Zie: brief aan de Tweede Kamer, wolu-94030680, 1994.

⁸ Zie: Instellingsplan 1996-1999, p. 11, mei 1995.

⁹ Zie: brief 4.7.1995, no. 51480, 1995.

"vertragende achterstand" terecht komen. Anderzijds dienen deze leerpaden ervoor te zorgen dat relatief snelle studenten niet worden gehinderd door starre programmering en in hun eigen, hogere tempo de studie kunnen afronden.

8. Studentenhuisvesting

Ook huisvesting maakt onderdeel uit van de organisatie van het onderwijs: zonder dak boven het hoofd is het moeilijk studeren. U weet waarschijnlijk allen uit eigen ervaring dat het vinden van een goede kamer in Delft een moeilijke opgave is. Studentenhuisvesting is dus een wezenlijk probleem. Het College van Bestuur is van mening dat een Delftse student recht heeft op een goede studeerkamer en het heeft dan ook samen met de gemeente Delft een aantal concrete initiatieven genomen. Met enige trots kan ik hier melden dat dit feit ook landelijk wordt erkend en dat om die reden de Nederlandse Woonbond en de Landelijke Vereniging van Niet-Kommerciële Kamerburo's recent besloten hebben om de gemeente Delft uit te roepen tot de beste woonstad voor jongeren!

In 1994 heeft de TU-Delft de beschikking gekregen over het zogenaamde Zusterhuis van het Reinier de Graaf Gasthuis. Na een grondige opknapbeurt is het gebouw op 15 augustus 1994 gereed gekomen, zodat 160 kamers konden worden aangeboden aan eerste-jaars studenten. Eind 1996 zullen 500 woon-eenheden voor de huisvesting van ouderejaars-studenten aan de Balthasar van der Polweg door de Stichting Delftse Studentenhuisvesting (SDSH) worden gerealiseerd. Daarnaast zal bij de herontwikkeling van de locatie TU-Noord uitdrukkelijk studentenhuisvesting worden meegenomen. Ook is de universiteit in overleg met een woningbouwvereniging voor het verkrijgen van tijdelijke huisvesting voor studenten in een renovatiewijk. Tevens zal gezocht worden naar de mogelijkheid van het realiseren van deelprojecten op de Delftse woningmarkt, al dan niet in samenwerking met particulieren, woningbouwverenigingen en/of de gemeente Delft. Ook dit maakt deel uit van een "goed" onderwijsbeleid.

9. Besluit

Dames en heren, zoals U heeft bemerkt is het onderwijsbeleid en de organisatie van het onderwijs een complex geheel. Ik kan mij voorstellen dat de uitwerking van deze initiatieven voor U niet snel genoeg kan gaan. Ik ben echter van mening dat wij op de goede weg zijn. Uw constructieve bijdragen aan de discussies over het onderwijs en de organisatie daarvan binnen raden en commissies van de faculteiten en de Universiteitsraad worden door het College van Bestuur zeer op prijs gesteld. Een dergelijke gezamenlijke aanpak van de problematiek kan in belangrijke mate bijdragen tot een snelle realisering van onze doelstellingen op het gebied van het verbeteren van ons onderwijs. En dat is zowel in Uw belang als in het belang van de TU-Delft.

HET HOOGLERARENDINER, DE START VAN EEN NIEUWE TRADITIE? ¹

Dames en heren, waarde collega's, welkom bij het begin van dit eerste "hooglerarendiner". Een speciaal welkom aan onze gasten van vanavond, de overige leden van het College van Bestuur, Mevr. Veenendaal en de heer de Voogd. Het doet ons buitengewoon goed dat U onze uitnodiging heeft aanvaard en daardoor Uw band met het hooglerarencorps duidelijk toont.

Dames en heren, het initiatief om een hooglerarendiner te organiseren is geboren tijdens een diner van de Vereniging van Delftse Hoogleraarsvrouwen, waarbij de conector en ikzelf uiteraard aanwezig waren. We maakten ons zorgen over een gebrek aan saamhorigheid binnen de TU-Delft en we constateerden dat de onderlinge band binnen het hooglerarencorps wel wat versterkt zou kunnen worden. De hoogleraren vormen immers de ruggegraat van de universiteit en voor het goed functioneren van die universiteit is het essentieel dat de hoogleraren elkaar kennen, regelmatig met elkaar van gedachten wisselen en zich zoveel mogelijk als een "eenheid" voelen. Wat jammer, verzuchtten wij, dat de Senaat niet meer bestaat. Die had tenminste eens per jaar een diner waar de hoogleraren elkaar konden treffen. De oplossing lag dus voor de hand: we moesten gewoon weer een diner organiseren. Een avond waarin de hoogleraren in een informele sfeer elkaar kunnen spreken, in een entourage die hen wat afleid van de dagelijkse problematiek. En dat hebben we gedaan. We hebben bewust gekozen voor een diner in buffetvorm en dat in onze eigen Aula, vlak achter de senaatszaal. U proeft hier de sfeer van de klassiek academische traditie en U moet lopen om de gerechten te kunnen proeven. Dat geeft U de mogelijkheid om van plaats wisselen als u dat uitkomt. Kortom, U kunt Uw collega's vanavond beter leren kennen.

U zou dit hooglerarendiner als een nieuwe variant van het klassieke senaatsdiner kunnen beschouwen. Een historisch gebeuren dus en het is daarom misschien goed nog eens bij de klassiek universitaire structuur en het senaatsdiner stil te staan. In het modernistisch denken mag dat nauwelijks, want alle universitaire structuren van vroeger zijn verwerpelijk, maar ik wil het toch even doen. Allereerst moet ik dan opmerken dat in de klassieke structuur van de toenmalige Technische Hogeschool Delft het College van Curatoren samen met de Senaat het bestuur van de universiteit vormden. De huidige politieke smaakmakers zijn over die klassiek structuur kennelijk zo tevreden dat zij het College van Curatoren weer willen instellen, zij het nu onder de naam "Raad van Toezicht"! Hoe het ook zij: de Rector Magnificus was de voorzitter van de Senaat. Deze Senaat behartigde in het bijzonder de gemeenschappelijke belangen van het onderwijs en de wetenschap en gaf terzake de Curatoren, die zich met beheerszaken bezighielden, de noodzakelijke informatie. De dagelijkse gang van Senaatszaken werd behartigd door het College van Rector en Assessoren.

U weet allen dat de Technische Hogeschool Delft in 1905 werd gesticht. Op 7 juli 1905 hield de Senaat van de Technische Hogeschool zijn eerste vergadering. Die Senaat bestond toen uit circa 40 hoogleraren. Het eerste besluit van de Senaat was de Minister van Onderwijs te danken voor de instelling van de Technische Hogeschool! Een wijs besluit, zowel van de

¹ Toespraak bij het begin van het eerste Hooglerarendiner, Frans van Hasseltzaal, Aula, TU-Delft, 12 oktober 1995.

Minister als van de Senaat.

Tot het eind van de jaren '60 had de Senaat de gewoonte eenmaal per jaar, doorgaans ten tijde van de viering van de dies natalis, gezamenlijk te dineren. Om dit financieel mogelijk te maken bestond er een senaatskas. Uit deze kas werden behalve de kosten van het diner ook attenties bij plechtigheden betaald. In 1922 ontstond er een bijzonder probleem. Omdat er in de periode voor het diner in betrekkelijk korte tijd vier leden van de Senaat waren overleden werd besloten die keer geen diner te geven. Er bleef toen geld over en van dat geld werd de nog steeds bestaande fraaie Delftse rectorseten aangeschaft.

Hoogleraren mochten niet zo maar aan het Senaatsdiner aanzitten: zij moesten eerst hun intreerede hebben uitgesproken. Wij hebben voor vanavond die eis maar laten vallen! De intreeredes van de nieuwe hoogleraren werden overigens tijdens het Senaatsdiner op de korrel genomen. Dat gebeurde meestal op buitengewoon subtiel en geestige wijze, maar het kon er ook hard en scherp aan toegaan. Kortom, het typisch Delftse milieu!

Op 31 mei 1972 hielden de oude bestuursorganen, de Senaat en het College van Curatoren, op te bestaan en gingen hun bestuursbevoegdheden over op het College van Dekanen, het College van Bestuur en de Hogeschoolraad, die later weer overging in de Universiteitsraad. De reden hiervoor was dat de Wet op de Universitaire Bestuursvorm (WUB) in werking trad. Deze wet had tot doel de doelmatigheid van het universitaire bestuur te verhogen door een klein College van Bestuur en een Universiteitsraad in te voeren, die ieder duidelijke bevoegdheden en verantwoordelijkheden hadden. Voor degenen die de historie kennen is er bij de huidige discussies over de onvoldoende afbakening van de onderscheiden bevoegdheden dus weinig nieuws onder de zon! Het is echter ook een feit dat in die jaren de Senaat nog slechts zelden bijeen kwam, in ieder geval te zelden om werkelijk leiding te kunnen geven aan belangrijke ontwikkelingen. Zij dineerden nog steeds wel eenmaal per jaar, maar als het op besturen aankwam dan liet de Senaat zich vrijwel altijd vertegenwoordigen door het College van Rector en Assessoren.

Met het opheffing van de Senaat verviel het Senaatsdiner. Wel is toen het gebruik ontstaan dat het College van Dekanen op de avond van de diesviering gezamenlijk met de partners dineert. Wat dat betreft wijkt het dekanendiner dus sterk af van het traditionele senaatsdiner en het diner dat we vanavond hebben. Wat het senaatsdiner betreft kan ik hier opmerken dat in de laatste jaren van de Senaat de dames afzonderlijk dineerden, pas bij de koffie de heren weer opzochten, en, zoals in de oude stukken staat geschreven, "zij vervolgens soms een dansje pleegden". Dat er vanavond geen partners bij zijn is echter op uitdrukkelijke wens van een groot aantal van U. Ik heb dat maar uitgelegd dat U vanavond over zaken wilt praten en dat is goed. Wanneer er vanavond door de gesprekken een paar gezamenlijke initiatieven geboren worden dan is de avond wat mij betreft al geslaagd te noemen. Voor zover ik kon nagaan heeft er sinds het verdwijnen van de Senaat geen diner voor alle hoogleraren van de TU-Delft meer plaatsgevonden. In die zin is dit diner dus het eerste "hooglerarendiner" sinds lange tijd.

Met de opheffing van de Senaat is tevens een gelegenheid komen te vervallen om op informele wijze van gedachten te kunnen wisselen over academische aangelegenheden binnen en buiten onze universiteit. Oud-Rector Magnificus, collega Verhagen, heeft dat in 1988 in

een interview aldus verwoord: "Het is wel jammer dat er geen Senaat meer is. Dat betekent onder andere dat er heel wat docenten in de afdelingen zijn die geen contacten hebben met collega's in andere afdelingen en dat men zich niet verantwoordelijk voelt voor het geheel [uit: Achter de schermen van de Technische Hogeschool Delft]". In dit verband past ook een ander citaat. In het gedenkboek van de Technische Hogeschool Delft, dat in opdracht van de Senaat in 1955 werd uitgegeven, wordt ten aanzien van de Delftse hoogleraar geconstateerd: "In het hooggeleerde sociale vlak kan men voor Delft constateren dat -anders dan aan tal van universiteiten- er slechts een gering verlangen schijnt te bestaan tot onderlinge aansluiting. Misschien is overbelasting mede oorzaak van deze weinig gebleken behoefte aan intercollegiaal contact." U hoort het, ook in die tijd waren de Delftse hoogleraren al overmatig belast en waren zij constant met hun werk bezig. Dat leidt onvermijdelijk tot medische problemen en dit diner vanavond dient ook om die problemen te voorkomen.

Zoals ik al zei telde de eerste Senaat bijna 40 hoogleraren. Ten tijde van de opheffing in 1972 was dit aantal gegroeid tot ongeveer 75. Natuurlijk waren alleen de gewone hoogleraren lid van de Senaat, maar buitengewone, bijzondere en emeritus-hoogleraren hadden ook toegang tot de vergaderingen van de Senaat, zij het dat zij uitsluitend een raadgevende stem hadden. Wanneer we deze laatste categorieën hoogleraren meetellen dan kwam het totaal aantal hoogleraren bij onze instelling rond 1965 op ongeveer 140. Momenteel heeft de TU Delft all-in ongeveer 350 hoogleraren. Dat is dus een forse toename in het aantal hoogleraren. Dat komt niet alleen door de sterke toename van het aantal studenten, maar ook door het feit dat de lectoren in 1980 tot hoogleraar zijn benoemd en door het feit dat er de laatste jaren vele deeltijdhoogleraren zijn aangesteld. Op dit moment vormt deze laatste categorie bijna 1/3 van het totaal aantal hoogleraren. Ik vind dat alleen al deze forse toename van het aantal hoogleraren voldoende reden is om een nieuwe gelegenheid te creëren om het interfacultaire contact te bevorderen. Die gelegenheid is het "hooglerarendiner", waarvan U vanavond de eerste keer meemaakt, maar dat moet uitgroeien tot een vast jaarlijks gebeuren. We vestigen vanavond dus een traditie!

Waarde collega's, U weet dat een Rector bijna per definitie aan tradities hecht en daarom zouden we wat mij betreft voor dit jaarlijkse diner weer de naam "Senaatsdiner" moeten invoeren. Wat let ons? Misschien zouden we nog verder kunnen gaan en zelfs de Senaat van de Technische Universiteit Delft weer invoeren. Er is in Nederland geen groepering die die naam opeist en er zijn dan ook naar mijn gevoel geen wettelijke obstakels om de Senaat weer te doen herleven. Uiteraard zal deze Senaat-nieuwe-stijl slechts als informeel overlegorgaan van hoogleraren kunnen fungeren. Zij heeft geen bestuurlijk status en zal die in de komende wetsherziening voor de universitaire bestuursstructuur beslist ook niet krijgen. Wie echter denkt dat invloed binnen een universitaire omgeving uitsluitend loopt via formele bestuurlijke structuren heeft het volledig mis, en ik ben ervan overtuigd dat deze Senaat-nieuwe-stijl wel degelijk een belangrijke rol binnen de universiteit zal kunnen spelen. We zouden zo'n Senaat, die als doelstelling zou krijgen om de interne communicatie tussen onze hoogleraren te bevorderen en om in ieder geval eens per jaar een diner te organiseren, zonder enig probleem direct kunnen oprichten. Het is slechts een speelse gedachte van Uw Rector. Denkt U er vanavond eens over na en ik hoor wel wat Uw mening is.

Dames en heren, tot zover mijn betoog. We zullen vanavond naar goed academische traditie nog twee sprekers hebben, die een aspect van academische vraagstukken zullen behandelen.

Ik zal ze later aankondigen. Ik wens U een heel genoeglijke avond.

INTRODUCING INTERNATIONAL ACCREDITATION IN THE NATIONAL UNIVERSITY QUALITY ASSESSMENT SYSTEM ¹

Introduction

In 1993, the Executive Board of Delft University of Technology (DUT) formulated a new strategic plan which outlines the university policy for the next decade. This plan positions DUT as a leading technical university in Europe and focuses on total quality in an international dimension: quality of education, quality of research and quality of university management. Many different initiatives were launched in order to implement the various ambitions specified in the strategic plan. One of these initiatives is the accreditation of all DUT education programs by an international accreditation organization.

Recently, the national assessment of the quality of education and research at DUT's Faculty of Aerospace Engineering was combined, as an experiment, with an international accreditation procedure executed by the American Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET). This was the first introduction of international accreditation in the Dutch national university quality assessment system. This paper will address some aspects of this experiment.

Quality control in The Netherlands

In 1985, the Dutch Ministry of Education and Science presented a policy document with the title: "Higher Education; Autonomy and Quality (HOAK)". In this document the government, as the prime financier of the Dutch higher education system, stipulates that all institutions of higher education themselves are responsible for the quality assurance of their education programs. Governmental concern is limited to the specification of certain general requirements for the quality assurance process, for instance that the quality assessment reviews will be periodic, that the quality reports will be public, and that the recommendations in the quality reports will actually be implemented.

In response to this government decision, the Dutch universities, united in the Association of Universities in The Netherlands (VSNU), started in 1987 with a system of reviewing the quality of each education program in a six-years' cycle. In 1992, the VSNU extended the quality assessment program to all major university research programs. This VSNU reviewing program, which is called the External Quality Assessment (EQA) program, is primarily based on a so-called "self-study" ("self-evaluation"), which is in fact a performance report compiled by the faculty, and a committee of independent external experts, which reviews this report, holds a site visit to gain in situ information about the education, research and management programs and processes, and interviews staff and students.

The first cycle of assessments has now been completed. Over the past six years all education programs of DUT have been reviewed and most faculties have been visited by a review committee for research. The results of both the education and research program reviews definitely have contributed to a strong faculty commitment to quality. Overall, the faculties regard the quality assessment reports of these committees as very valuable.

¹ Paper presented at the CESAER 6th General Assembly, Prague, November 16, 1995.

This VSNU EQA program basically is a national operation, though foreign experts often participate in the visiting committees, in particular in the committees for research. Given its ambition to achieve quality in an international dimension, and to be recognized internationally as a top-level technical university, it is necessary that the overall education, research and university management activities are of international top level and that the high quality of these activities is verified by international peers. For an internationally-oriented university a national quality assessment is not enough; the quality of the university should be measured in an international perspective. Therefore, DUT plans to have the education, research and management performance of all faculties evaluated periodically by an internationally qualified and authoritative body. In this way we intend to achieve the status of a true international university which attracts students from other countries, in- and outside the European Union.

In research, DUT has a long tradition in cooperation with groups at leading foreign technical universities. Over the past decade strategic alliances and cooperation agreements have been formulated with a number of high-level universities in Europe, and since this year the network has been extended to universities in the U.S.A. and the Pacific region. Our university policy concerning this international cooperation with other universities is based on a mutual recognition of outstanding performance in engineering education and research. Before formal agreements with other universities are signed several faculties should participate in a specific cooperation program and should have developed joint projects. The success of the research cooperation with foreign leading technical universities demonstrates the quality of the DUT research.

However, to be recognized as a top-level technical university DUT also needs a judgement of the level of its curricula in an international context. As a first step it was decided to ask ABET to perform an accreditation procedure for the Faculty of Aerospace Engineering. It is stressed that such an accreditation is not equivalent to a real education program quality assessment procedure; it only indicates whether or not the education program meets certain standards set by the ABET organization. Nevertheless, a positive judgement by ABET may be considered a minimum requirement for an international recognition of the education program. As in many respects an ABET accreditation uses the same information as the VSNU EQA program, DUT decided to combine the VSNU EQA program for education and research with the ABET accreditation procedure. A major reason to select the Faculty of Aerospace Engineering for this experiment was the fact that this education program is unique in The Netherlands, which made the effort all the more fruitful.

ABET

ABET is an American organization that is responsible for university engineering program evaluation and accreditation in the U.S.A. Graduation from an ABET accredited program is a basic requirement for professional licensing in the U.S. ABET reviewers are experienced U.S. engineering educators and professionals, and are all members of the major engineering societies. The ABET evaluation process includes a review of the curriculum, course content, and the performance of the students.

ABET is also involved in international consulting and evaluation activities and is a member of the Washington Accord, which is a mutual recognition agreement that applies to about 2500 first-professional degree programs in six English speaking countries. For example, the Engineering Council of the UK is part of that agreement. ABET has assisted other countries in developing an accrediting system, like it recently did in Mexico. These accrediting systems may also provide a basis for bilateral or multilateral recognition.

Combining VSNU EQA and ABET accreditation

Right from the beginning it was realized that a VSNU EQA program and an ABET accreditation procedure would have different needs and constraints. The frames of reference of both committees and the applicable criteria for assessment are different. In addition, the ABET accreditation concentrates on the question whether an education program meets certain (minimum) American standards, while the VSNU EQA tries to evaluate the true quality of education and research programs. For DUT a boundary condition was that the dual assessment/evaluation should not create a significant extra workload, neither for VSNU nor for the faculty involved. These conditions and constraints posed an interesting challenge to all parties involved. Fortunately, ABET was already familiar with the Dutch system of engineering education, having done in 1993 a comparative study of engineering education in The Netherlands and four other European countries for the Dutch Ministry of Education and Science.

After intensive discussions between VSNU, ABET and DUT, certain conclusions about the reviewing procedures were reached:

- The organization of a VSNU program review and an ABET program evaluation can be done without significant changes in the existing VSNU procedures.
- It is possible to integrate the two review committees in one coherent group, under the supervision of one chairman.
- The ABET and VSNU sub-committee chairmen should meet with faculty representatives in advance for planning and coordination of the visit.
- The faculty should prepare a combined self-study to serve both the VSNU and ABET reviewers; additional information on program features, curriculum and courses should be needed for ABET to perform a proper program evaluation.
- The review committee, including the ABET reviewers, should be responsible for one report prepared and published by VSNU.
- The ABET evaluation team will produce a separate report to the faculty and administration, in which the question is addressed whether or not the education program has a "substantial equivalency to a U.S. degree".

Results of the pilot project

Thanks to the flexibility of VSNU and ABET, the preparations and the actual site visit proceeded smoothly, with an excellent cooperation among the members of the review committee. The final reports from VSNU and ABET have not yet been published, but the draft reports already indicate that the results are positive: the education and research programs at the Faculty of Aerospace Engineering will get the score "good" by VSNU and the education program was found to meet the ABET standards for "substantial equivalence" to accredited programs in the U.S.A. That substantial equivalency is considered very valuable as ABET publishes and maintains a list of substantially equivalent international programs. That list is available to the various U.S. engineering societies, licensing boards and industries. The recognition of the DUT aerospace program will strongly support the growing cooperation of this faculty with universities and industries in the U.S.A. Alumni of the aerospace faculty will also have the benefit of ABET recognition when applying for positions in the U.S.

Based on the results of the pilot project DUT is already preparing itself for more international accreditations. Our university will invite ABET to participate in the national reviews of a number of our disciplines. The selection of a particular faculty will be based on the international scope

of the education and research programs of that faculty. It has been agreed that for future reviews ABET and VSNU will work along the lines which have been developed for the pilot project.

European Dimension

During the last years, there has already been a strong European presence in the Dutch VSNU EQA committees. We think that the mix of Dutch, European and American reviewers in the experimental VSNU/ABET committee that has visited our Faculty of Aerospace Engineering was the key to the success of this pilot project. For the future, we think that all EQA committees should be composed of Dutch, European and American members. The broad international expertise of such a visiting committee will better guarantee a balanced judgement and will provide information about the quality in an international perspective.

From our first experiment we have learned that it is possible to link a national EQA system to an international, basically American, accreditation system. It was the pragmatic approach that worked for a specific case. Given the fact that DUT is part of the European network of technical universities, I would like to invite the Conference of European Schools for Advanced Engineering Education and Research (CESAER), as a European organization dedicated to quality in engineering education, to act as a forum for a European Accreditation Board in Engineering Education. We think that the method used in our VSNU/ABET experiment could be a model for the implementation of such a European accreditation system.

In CESAER we have the right forum to discuss these complicated issues. We need a focal point where the expertise within CESAER, ABET and the national bodies may be combined in an effort to develop a European accreditation system for technical universities. The broad contours of this European system should be drawn and then further detailed in a national context. This meeting and the general conference in Louvain la Neuve on December 8 and 9, 1995, gives CESAER an excellent opportunity to step into this role and to develop a model for the accreditation of engineering programs in Europe. In the long run, this may even lead to a situation where the CESAER reviewing system will supersede the existing national EQA programs and where we will grow to a truly unified European system of quality control procedures for technical universities.

Conclusions

In December 1994, the Commission des Titres d'Ingenieurs organized a three-days conference under the title "Second Conference on Assessment and Accreditation of Engineering Training and Qualification". The conclusions on European credit transfer and European accreditation were clear and optimistic: "Set up a small European committee (for assessment and accreditation), meeting regularly, acknowledged by the European Union, which could be given the following mission:

- gather accurate information of what already exists;
- act as an advisor for any European country wishing to establish its own accreditation system;
- guarantee an accredited label, valid throughout Europe, and award this label after evaluation of any engineering program which would apply for it..... "

Based on our experience from the VSNU/ABET experiment, DUT fully endorses the conclusions of the above-mentioned commission, and even wants to go further. We propose that CESAER sets up a committee for the quality assessment and accreditation of European technical universities and that we try to have this committee acknowledged by the European Union. This

committee should take the following actions:

- evaluate all relevant information on assessment and accreditation in engineering;
- make use of the experience of ABET;
- act as an advisor to any European country wishing to establish its own accreditation system;
- work on a guaranteed accreditation label, valid throughout and outside Europe, and award this label only after the successful evaluation of engineering programs that seek this recognition.

In our opinion, accreditation linkage with the U.S.A. is as important as accreditation in the European context. Therefore my last recommendation is:

- let us think globally and let we combine our efforts in accreditation!

THE BEIJERINCK CENTENNIAL ¹

Ladies and gentlemen, it is a great pleasure and a privilege to welcome you, on behalf of Delft University of Technology, to this Beijerinck Symposium. A particular welcome, of course, to our foreign guests. It is good to see that so many foreign colleagues have accepted the invitation to come over to The Netherlands to participate in the celebration of the first centennial of the Delft School of Microbiology; a celebration in honor of Martinus Willem Beijerinck and his successors Albert Jan Kluyver and Cornelis Bernardus van Niel. I am proud that these distinguished scholars have worked at Delft University of Technology, which at that time still was a Polytechnical School. Through their work they have contributed significantly to the reputation of our university. They have disseminated their way of thinking about microbiology to many other universities and scientific centers all over the world. I think that we may say that their Delft School has had a worldwide and lasting influence on the study of microbial biochemistry.

It is interesting to know that it was a Polytechnical School and its Department of Chemical Technology, that had the vision to appoint in 1895 a biologist, Beijerinck, on the first chair of General and Applied Microbiology (1895 - 1921) in The Netherlands. This chair, in fact, was one of the first chairs in this field in the world. Indeed, the Delft chemists and technologists, already at that time, realized that the microbes performed chemical reactions, which first had to be understood and which subsequently could be exploited. They had become aware of the fact that microbes are complex chemical factories, which could be used for the production of many useful products, such as baker's yeast, alcohol, etc.

It was not easy to persuade the well-known Beijerinck, who already was a member of the Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences, to come to our university. He asked for a new laboratory and a salary that was definitely higher than that of the director of the Polytechnical School. So, one can say that there is nothing new under the sun: even at that time a professor at Delft was not a naive pure scientist! All this was discussed in December 1893 in the House of Commons, on which occasion the Minister for Home Affairs proposed to divide the actual salary into a normal salary and a personal gratification. There was a rather severe opposition to this proposal, but finally it was accepted with 42 against 36 votes. So, Beijerinck became professor at our university!

Beijerinck, his successor Kluyver, who was professor at our university from 1921 to 1956, and his younger colleague van Niel founded the Delft School of Microbiology. Later, van Niel accepted a professorship at Stanford University and he did a lot of work in transferring the Delft idea's to the American academic community. For me, it was interesting to learn that these three scientists had been trained as a chemical engineer and that their work on microbiology was an "add-on" activity. Their example has been followed by many others at Delft: many generations of microbiologists have been and are initially trained as chemical process or bioprocess engineers!

¹ *Opening address at the Beijerinck Centennial Symposium, Nederlands Congres Centrum, Den Haag, 10 december 1995.*

Let me show you a couple of pictures of the illustrious three founders of the Delft School. On this slide you see Beijerinck. On the next one you see Kluver when he presented in 1951 an honorary doctorate to His Royal Highness Prince Bernhard of The Netherlands. The next slide shows van Niel. This "golden triangle" has motivated the Delft microbiologists for already 100 years. But there is one other Delft scholar that I would like to mention and who deserves a special place in the celebration of today, that is Gerrit van Itersen jr., professor of Microscopic Anatomy. He was professor at our university from 1907 to 1948. You see a picture of him on the next slide. He did his doctorate under Beijerinck and was, in turn, the promotor of Kluver. It is interesting to know that it was probably Beijerinck's teaching in microbial diversity, combined with his own interest in biochemistry, which was taught by van Itersen, that inspired Kluver in the formulation of the concept of "Unity in biochemistry" in the very-diverse living world. This concept still is an essential part of the research and teaching of the present representatives of the Delft School of Microbiology all over the world.

Ladies and gentlemen, let us jump from the past to the present. At our university, microbiology is still very much alive and the Department of Microbiology and Enzymology is heavily involved in research and teaching that finds its inspiration both in basic and in applied questions of modern microbiology. As such, it plays an important role in the modern developments in industrial and environmental biotechnology. The research program is executed by a multidisciplinary team in the Kluver Laboratory of Biotechnology, where microbiologists, enzymologists and bioprocess engineers collaborate in the field of industrial and environmental biotechnology.

Delft University of Technology has chosen biotechnology as one of its core areas of research, because of its great potentials in many disciplines, and as we are convinced that it offers great opportunities for the further development of sustainable technology and that it will be instrumental in developing clean product and process technology. As we all know, biotechnology is a very broad and multidisciplinary field of science and technology. In order to broaden the scientific horizon of the Delft team and to meet the challenges of the rapid developments in this field of research, the cooperation with the University of Leiden, which existed already since Kluver's days, has been formalized in 1982 by establishing the Delft-Leiden School of Biotechnology. This cooperation is based on the complementary expertise available in both universities, and the Delft group plays a vital role as the link between molecular biology and engineering sciences.

Delft University of Technology has strongly supported the organization of this Beijerinck Centennial, because the Department of Microbiology fully fits in with the strategy of our university. We want to be a leading technical university in Europe, with an international orientation that attracts many foreign students, research fellows and visiting professors. Our Laboratory of Biotechnology is very active in realizing this goal, not only in research but also in teaching. As an example, I can mention the many short Advanced Courses attended by numerous international scientists. The Executive Board of the university realized that the organization of an international symposium means a lot of work to the staff. Therefore, we decided that moral support was not sufficient and we also supported financially the organization of this symposium. We are convinced that we will get value for money: a very interesting program is waiting for you with many distinguished speakers from all over the world! They will share with us their thoughts about the latest developments in their fields of

research and by that will stimulate the future research at our university. So, this symposium is an investment in our future!

Mister Chairman, ladies and gentlemen, I was intrigued by the invitation in the call for papers of this symposium to prove that one deserves a place in the "family tree" of microbiologists. I myself am educated and trained as an aerospace engineer. Hence, it is not easy to come up with a personal link to the Delft School of Microbiology, of which so many of you may claim membership. It is true that microbes are a nuisance in aircraft fuel tanks and that microbiology will play an important role in future spacecraft. But, I have to admit that to claim a place on this basis would be not realistic. However, I think that I have found a good argument. In the next slide you see the names of a few Rectors of Delft University of Technology. The sequence starts with Kluiver, who was Rector in the years 1948 and 1949². Then you see a few other names and the last in this sequence is me. It is clear from this tree that I descend directly from Albert Jan Kluiver, and therefore I certainly claim my place in the family tree of microbiologists! I hope that this slide will convinced you that I really deserves that place!

Ladies and gentlemen, it is a pleasure to hereby officially open the Beijerinck Centennial. I wish you a very successful symposium and many stimulating and fruitful discussions. But I also hope that the program allows you to have many social contacts, making new friends and intensifying old friendships, and that you even will find some time to visit the city of Delft, a very special historical city that offers a lot to our foreign guests.

² G. van Iterson jr. also was Rector in the years 1925 and 1926.

EEN ZELFBEWUSTE UNIVERSITEIT¹

Dames en heren gasten en leden van onze universitaire gemeenschap, zeer gewaardeerde toehoorders. We leven in een tijdperk waarin het meer en meer gaat om algemeenheden, niet door feiten onderbouwde beweringen en oppervlakkige denkbeelden en meningen. Een tijdperk waarin de vorm en de verpakking van een boodschap belangrijker lijken te zijn dan de inhoud. We zien dit verschijnsel terug bij de vele discussies die over de universiteiten worden gevoerd.

In de samenleving heeft zich een negatief beeld ontwikkeld van de universiteit en haar afgestudeerden. Algemeen heerst de mening dat de universiteiten niet voldoen aan de wensen van de samenleving, dat het onderwijs niet het vereiste niveau heeft en dat de universiteiten op zo kort mogelijke termijn moeten worden hervormd. Het is merkwaardig te moeten constateren dat deze opvatting breed in onze maatschappij leeft, terwijl het overgrote deel van de bevolking niet aan een universiteit heeft gestudeerd, geen idee heeft wat er werkelijk binnen de muren van de universiteit gebeurt en ook absoluut niet in staat is om te kunnen oordelen over de vraag of wat er gebeurt nu eigenlijk interessant of nuttig is.

Vanuit het bedrijfsleven horen we verschillende meningen over de technische universiteiten. Op zich is dat niet verwonderlijk, gezien de grote diversiteit van bedrijven. Sommige vertegenwoordigers van het bedrijfsleven verkondigen dat onze opleidingen niet aansluiten bij de eisen die het bedrijfsleven stelt. Het is opmerkelijk dat deze kritiek niet consistent is en vaak niet gekwantificeerd kan worden. Ook blijkt dat de critici veelal niet op de hoogte zijn van de inhoud van de huidige opleidingen. Vragen we het echter aan die mensen uit het bedrijfsleven die direct met jonge pas-afgestudeerde ingenieurs te maken hebben, dan blijken zij in verreweg de meeste gevallen tevreden te zijn over onze ingenieurs. Waardoor zouden deze verschillende meningen in het bedrijfsleven toch ontstaan? Zou het mogelijk zijn dat de critici hun eigen beeld van de universiteit, zoals zij die vele jaren geleden zelf hebben gekend, projecteren op de huidige situatie, en denken dat dit beeld met de werkelijkheid overeenkomt?

Ook de overheid doet mee aan de algemene beeldvorming dat er problemen met de kwaliteit van de universiteiten zouden zijn. Zij produceert in hoog tempo nieuwe plannen en richtlijnen die tot doel hebben het universitaire stelsel te verbeteren, de afstand tussen universiteit en maatschappij te verkleinen en de structuur van de universiteit te veranderen. Het is daarbij jammer te moeten constateren dat de nieuwe plannen niet altijd op een gedetailleerde inhoudelijke analyse zijn gebaseerd, maar soms op een vaag beeld van wat een universiteit is, wat haar huidige tekortkomingen zijn en wat zij zou moeten worden. Er is daarbij een tendens ontstaan om over het universitaire onderwijs te spreken in termen van vage begrippen, die iedereen wel enigszins aanspreken maar die niet of nauwelijks geoperationaliseerd kunnen worden waardoor hun praktische bruikbaarheid gering is. Laat ik, ter verduidelijking, U daarvan een enkel voorbeeld geven.

Zoals U weet, wordt tegenwoordig het begrip 'studeerbaarheid' veelvuldig gehanteerd. Op zich een prachtig woord en niemand zal van mening zijn dat een opleiding 'niet-studeerbaar' moet zijn. Het probleem is echter dat het begrip 'studeerbaar' te vaag is om operationeel te kunnen worden gehanteerd. Zo laat bijvoorbeeld een eenvoudig gedachten-experiment zien dat een studie zeer studeerbaar is wanneer het niveau van de opleiding bewust laag en de studielast bewust licht worden gehouden. U zult het echter met me eens zijn dat dit niet de doelstelling van een

¹ Rede uitgesproken tijdens de 154e dies natalis van de TU-Delft, Aula, 5 januari 1996.

universitaire opleiding kan zijn. Het is de vaagheid van de definitie die er voor zorgt dat iedereen het met de doelstelling eens kan zijn, maar er tegelijkertijd een andere invulling aan kan geven. Bovendien bestaat het gevaar dat door teveel nadruk te leggen op het begrip 'studeerbaarheid' er een infantilisering van het universitaire onderwijs optreedt. In onze drang om de studie toch maar studeerbaar te maken, zouden we de opleiding verregaand kunnen gaan stroomlijnen. We zouden de studenten aan het begin van het cursusjaar zelfs nauwkeurig kunnen vertellen wat wel en wat niet uit het hoofd moet worden geleerd, zodat zij niet meer voor onaangename verrassingen komen te staan bij een tentamen. We zouden uitsluitend de didactisch zeer goed geschoolde docenten kunnen inzetten, zodat de kwaliteitsdiscussie op den duur vanzelf zal verstommen. Maar, wie verzekert ons dat dit alles niet zal leiden tot een 'verschooling' van het onderwijs, waardoor wellicht wel het niveau van kennis en vaardigheden wordt verhoogd, maar de intrinsieke waarde van de academische vorming wordt aangetast? Naar mijn mening moet een universiteit juist academische vorming centraal stellen en studenten opleiden tot zelfstandig denkende en handelende mensen met een brede visie. Dat is iets geheel anders dan het leren van (vak)kennis en (beroeps)vaardigheden. Academische vorming doet een beroep op het zelfstandig leren. Academisch onderwijs dient er mijns inziens dan ook op gericht te zijn dat een student de weg leert te vinden in een complexe omgeving, waarbij hij zelf een behoorlijke inspanning moet leveren en niet alles in 'hapklare brokken' krijgt aangereikt.

U moet mij niet mis verstaan. Ik beweer niet dat alles bij onze universiteit perfect is geregeld en dat we niets zouden moeten verbeteren. Integendeel, het Delftse College van Bestuur meent een heel goed beeld te hebben van wat er in de toekomst anders en beter moet. Zoals U weet, heeft het College eind vorig jaar dan ook een aantal diep ingrijpende maatregelen aangekondigd en een aantal acties genomen die tot doel hebben om onze universiteit beter te laten functioneren. Ik kom daar later nog op terug. Ik beweer echter wel dat de Technische Universiteit Delft (TU-Delft) nu al veel beter is dan de buitenwereld vaak denkt, en dan doel ik zowel op de kwaliteit van ons personeel als op dat van ons onderwijs en onderzoek. Ons probleem is echter dat wij nooit goed in beeldvorming zijn geweest. Als echte ingenieurs richten we ons meer op feiten dan op de publieke presentatie van ons werk. We profileren ons niet op de wijze die de huidige samenleving blijkbaar vraagt. Om die samenleving een beter beeld van onze universiteit te geven zullen we daarom zelf actief aan beeldvorming moeten gaan doen. Veel meer dan in het verleden zullen we moeten laten zien dat wat we doen wel degelijk van goede kwaliteit is en dat de in onze universiteit geïnvesteerde belastinggelden wel degelijk goed worden besteed. We moeten de bestaande onjuiste beeldvorming corrigeren. Dat zal een langdurig en lastig proces zijn, waarvoor we communicatie-experts in de arm zullen moeten nemen. Een eerste stap op dit pad is vorig jaar gezet met de grote advertentie-campagne, die er op was gericht een helder en consistent beeld van onze universiteit te geven.

Het beeld dat we moeten uitstralen is niet dat van een gekwetste en niet-begrepen universiteit, maar van een zelfbewuste universiteit, die weet wat zij betekent in en voor de Nederlandse samenleving. We moeten uitstralen: "we zijn goed en we willen nog beter worden". We moeten, zonder arrogant te worden, ook durven uitspreken dat we er niet zijn om aan de korte-termijn wensen van de samenleving blindelings te voldoen, maar dat we de deskundigheid hebben om op het gebied van de technische wetenschappen richtinggevend te zijn voor de Nederlandse samenleving. Wij zullen moeten anticiperen op de maatschappelijke ontwikkelingen en op de vraagstelling vanuit de maatschappij. We zullen op het gebied van de technologie richting moeten geven aan die maatschappij. Uiteraard stelt die koers hoge eisen aan het functioneren van allen binnen onze universiteit. Dat is de uitdaging waar we de komende jaren voor staan. In de

in april 1994 gepubliceerde strategienota 'Naar een nieuw engagement' heeft de TU-Delft zich ten doel gesteld een van de toonaangevende technische universiteiten van Europa te willen zijn. Zo'n top-universiteit heeft de plicht een dergelijke voortrekkersrol op zich te nemen.

Dames en heren, algemeen heerst de opvatting dat de structuur van de universiteit en van haar bestuursorganen moet worden aangepast aan de eisen die onze tijd stelt. Ik ben daar op zichzelf niet tegen; een universiteit is immers een deel van de maatschappij en moet derhalve meegroeien met die maatschappij. Sommigen stellen daarbij dat een universiteit een bedrijf is, dat ook als zodanig moet worden bestuurd, en dat er een markt is waar de universiteit haar produkten op moet afstemmen.

Ik zet grote vraagtekens bij deze gedachtengang. Naar mijn mening is een universiteit geen bedrijf in de klassieke zin van het woord. Weliswaar streeft zij, net als een bedrijf, continuïteit na, maar de structuur en de inhoud van de processen binnen een universiteit zijn geheel verschillend van die bij een bedrijf. Toch kan men ook bij een universiteit spreken van doel- en taakstellingen, structuren en procedures, cliënten, etc. Het ligt dan voor de hand om te trachten deze elementen van de organisatie helder in kaart te brengen en ze zodanig aan te passen en op elkaar af te stemmen dat de totale organisatie 'geoptimaliseerd' wordt. Het is echter een feit dat deze benadering voor een universiteit niet altijd, en zelfs meestal niet, het gewenste resultaat oplevert. Eén van de redenen daarvoor is dat de geformuleerde problemen of veranderingsvoorstellen door anderen vaak niet worden herkend of aanvaard, waardoor weerstanden, spanningen en conflicten worden opgeroepen.

Begrijpt U me goed. Ik wil mij niet afzetten tegen veranderingen, noch tegen het streven om als universiteit bedrijfsmatiger en zakelijker te gaan opereren. Ik wil slechts waarschuwen tegen een te ondoordacht toepassen van concepten, die in het bedrijfsleven kennelijk goed werken maar waarvan het nog maar de vraag is of die ook in een universitaire omgeving gedijen. De organisatie van een universiteit is te complex om in een aantal betrekkelijk eenvoudige management-concepten te worden gevangen.

Bij het besturen van een universiteit moet mijns inziens een scherp onderscheid worden gemaakt tussen enerzijds de primaire processen onderwijs en onderzoek en anderzijds de ondersteunende processen. De ondersteunende processen dienen strak te worden aangestuurd, waarbij er scherp op doelmatigheid en efficiency moet worden gelet. We moeten ons immers realiseren dat alle middelen die aan de ondersteunende processen worden besteed, worden onttrokken aan de primaire processen, die het wezen en het bestaansrecht van de universiteit vormen. Voor het sturen van de ondersteunende processen moet daarom een of ander 'bedrijfsmodel' worden gehanteerd.

Heel anders ligt het echter bij de primaire processen. In de klassiek universitaire gedachte werd onderwijs en onderzoek verzorgd door individuele hoogleraren met hun medewerkers. Deze groepen waren verenigd in min-of-meer losse samenwerkingsverbanden, die zij zelf kozen teneinde hun doelstellingen te kunnen realiseren, en zij opereerden min-of-meer zelfstandig. De universiteit was voor deze wetenschappers de legitimatie voor hun handelen; zij voelden zich echter geen werknemer in de klassieke betekenis van het woord. Op zichzelf vind ik dit wel een charmant model, maar het past niet meer in deze tijd. Wat goed is voor elk van de groepen afzonderlijk is immers niet per definitie goed voor de gehele universiteit. Het Bestuur van de universiteit heeft de verantwoordelijkheid voor de gehele universiteit en heeft de taak de beschikbare middelen zo goed mogelijk in te zetten. Het heeft daarom wel degelijk ook de taak om op hoofdlijnen sturing te geven aan het onderwijs en onderzoek dat binnen de universiteit

plaatsvindt. Het moet de richting aangeven waarlangs het onderwijs zich dient te ontwikkelen en het moet de grote thema's aangeven waarop het onderzoek zich dient te richten.

Het Bestuur moet dus ook voor de primaire processen onderwijs en onderzoek de hoofdlijnen van het beleid bepalen, het moet de kaders stellen waarbinnen deze processen zich dienen af te spelen en het moet richting aan die processen geven. Nadat het beleid op hoofdlijnen is vastgesteld dient een universiteitsbestuurder echter enige terughoudendheid te betrachten. Hij moet dan slechts coördineren waar dat gewenst en mogelijk is, overtuigen waar dat noodzakelijk is en helpen waar dat gevraagd wordt. Daar waar belangrijke nieuwe initiatieven ontstaan, die gedragen worden door enthousiaste en capabele mensen, moet hij trachten zich faciliterend op te stellen. Hij moet zich daarbij voortdurend realiseren dat hij op een aantal belangrijke zaken in het geheel geen invloed heeft. Het vertrek of de benoeming van een enkele hoogleraar kan de richting van een vakgebied en zelfs van grote onderzoeksthema's binnen de universiteit blijvend veranderen.

Binnen de gegeven kaders en globale doelstellingen zijn het de faculteiten die de inhoudelijke ontwikkeling van onderwijs en onderzoek sturen. Daarbij zijn het primair de hoogleraren die uiteindelijk bepalen wat de precieze inhoud is van de taken die zij met hun medewerkers uitvoeren. Zij zijn immers de specialisten, die op grond van hun unieke kennis zijn aangetrokken en die in principe de grootste deskundigheid op hun vakgebied bezitten. De hoogleraren zijn primair verantwoordelijk voor het onderwijs en onderzoek. Zij bepalen uiteindelijk het niveau en het aanzien van de universiteit. Daarom moeten wij de beste hoogleraren aantrekken en behouden; dat geldt trouwens ook voor het overige personeel. Het totale personeel vormt immers het kapitaal van de universiteit! Om dit kapitaal optimaal te beheren moeten we het personeel de mogelijkheid bieden zich steeds verder te kunnen ontwikkelen. Het College van Bestuur heeft daarom vorig jaar het besluit genomen hiervoor aanzienlijk meer middelen vrij te maken.

Het indirect en enigszins terughoudend sturen van een universiteit lijkt misschien een eenvoudige taak; in werkelijkheid is deze taak echter uitermate gecompliceerd. Het vereist bestuurders die het academische denken als grondhouding hebben en die het vertrouwen genieten van de universitaire gemeenschap; het vereist 'leadership'. Ik kan U zeggen dat het College van Bestuur zich zeer wel bewust is van deze ingewikkelde problematiek en zich voortdurend de vraag stelt wat de beste manier is om de universiteit in de richting van de in de strategienota genoemde doelen te sturen, zonder het unieke universitaire karakter van het onderwijs en het onderzoek aan te tasten. Het beantwoorden van deze vraag zal de komende jaren de grootste uitdaging voor het College blijven.

Veelvuldig wordt tegenwoordig ook voor een universiteit het beeld van een leverancier-klant relatie gebruikt. Hoewel dit beeld voor sommige universitaire handelingen als grove benadering wel bruikbaar is, is het naar mijn mening onjuist te beweren dat de student en de maatschappij in strikte zin de klanten van de universiteit zijn. Voor het onderwijsproces moet in werkelijkheid veel meer aan een 'meester-gezel' model worden gedacht, waarbij docent en student samenwerken op basis van gelijkwaardigheid, maar niet van gelijkheid. In dat proces draagt de docent kennis op de student over en ontwikkelt de student zich geleidelijk aan tot ingenieur. Het is de docent en de faculteit die bepalen wat er overgedragen moet worden en het is niet de student die bepaalt welk onderwijs hij wenst te ontvangen. Dat is het grote verschil met een leverancier-klant relatie, waar de klant bepaalt wat hij wenst en voor welke prijs.

Voor wat betreft de relatie tussen maatschappij en universiteit op het gebied van onderzoek wil ik nadrukkelijk stellen dat de universiteit uiteraard een maatschappelijke rol heeft en dat zeker een technische universiteit dient bij te dragen aan een verruiming van de mogelijkheden

van het Nederlandse bedrijfsleven. We moeten er daarbij echter nadrukkelijk voor waken om op dit gebied de wensen van de maatschappij en het bedrijfsleven te direct te volgen. Zoals ik in het begin van mijn rede al heb opgemerkt, is een universiteit er in beginsel niet voor om de directe noden van de maatschappij en het bedrijfsleven te lenigen. Dat zou tot korte-termijn successen leiden, die echter op een wat langere termijn gezien minder profijtelijk voor de maatschappij zouden kunnen zijn. Het is een feit dat de universiteiten en het bedrijfsleven fundamenteel verschillende strategieën en prioriteiten hebben. We moeten dat als universiteit erkennen en er gebruik van maken. Juist in een tijd waarin vele bedrijven hun inspanningen op de gebieden van fundamenteel en toegepast technisch/wetenschappelijk onderzoek verminderen, moet een technische universiteit op deze gebieden haar inspanningen dus vergroten. Wij moeten daarbij primair werken aan de werkelijk belangrijke technisch/wetenschappelijke vraagstukken. Daarbij zullen we ons gedeeltelijk moeten richten op het lange-termijn onderzoek dat aansluit bij de wensen van het bedrijfsleven, maar we zullen ook voldoende aandacht moeten blijven besteden aan aandachtsvelden binnen de technische wetenschappen waarvan het maatschappelijk nut en de relevantie niet op voorhand vaststaan.

Mijn conclusie uit het voorgaande is dat we weliswaar moeten luisteren naar de geluiden die vanuit de politiek, het bedrijfsleven en de maatschappij op ons afkomen, maar dat we als universiteit een eigen koers moeten varen, waarbij we naar de lange-termijn ontwikkelingen van de samenleving kijken en bepalen hoe we optimaal kunnen participeren. We moeten een zelfbewuste universiteit zijn! Op het gebied van de technologie moeten we de toon zetten van nieuwe ontwikkelingen waarvan het bedrijfsleven later zal kunnen profiteren. Wij moeten topingenieurs afleveren. Dat is de taak van onze universiteit. Het is een taak die rechtstreeks voortvloeit uit de genoemde strategienota, waarin de TU-Delft duidelijk heeft gekozen voor een positionering als een van de toonaangevende technische universiteiten van Europa, zowel op het gebied van onderwijs als op het gebied van onderzoek. Dat is het doel en daar moeten we onze inspanningen op richten.

Dames en heren, de publikatie van de strategienota was goed voor de universiteit. De nota heeft de organisatie 'opgeschuud', discussies geïnitieerd en veranderingsprocessen in gang gezet. Voor wat betreft het onderwijs en het onderzoek moet nu de inherente dynamiek van de universitaire organisatie het weer overnemen. Dat zijn langzame processen, maar ze zijn in gang gezet en zullen in de toekomst doorwerken.

Zoals U weet, heeft het College van Bestuur op basis van de strategienota en de vele discussies die er naar aanleiding van deze nota zijn gevoerd in november vorig jaar een reorganisatie van onderdelen van de universiteit, in het bijzonder van de ondersteunende diensten en processen, aangekondigd. Dat moest gebeuren, onze analyse had immers aangetoond dat de uitgaven jaarlijks sneller stijgen dan de inkomsten en dat teveel van de middelen die de universiteit van het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen ontvangt niet ten goede komt aan de primaire processen onderwijs en onderzoek, maar in allerlei vormen van onnodige overhead verdwijnt. De genoemde reorganisatie moet er voor zorgen dat de verstrekte middelen ook daadwerkelijk zullen kunnen worden besteed waarvoor zij zijn bedoeld. Om deze reorganisatie te kunnen realiseren moest een aantal pijnlijke beslissingen worden genomen. Het is daarbij opmerkelijk te kunnen constateren dat velen binnen onze universiteit het er over eens zijn dat veranderingen noodzakelijk zijn; men verschilt echter van mening over de vraag welke veranderingen moeten worden ingevoerd en op welke termijn. Het College van Bestuur heeft zijn verantwoordelijkheid genomen en een aantal verstrekkende besluiten genomen. Naar onze

mening was een snelle besluitvorming noodzakelijk en zou elke vertraging leiden tot nog meer problemen in de toekomst en tot gevolg kunnen hebben dat de universiteit langzaam weg zou zakken in een moeras van grote financiële problemen.

Ik zal vanmiddag tijdens deze feestelijke bijeenkomst echter niet verder op dit onderwerp ingaan, maar ik wil U in het laatste deel van mijn rede iets vertellen over de plannen die er zijn ontwikkeld voor de vernieuwing en verbetering van ons onderwijs en voor de verdere internationalisering van onze universiteit. Ik laat daarbij het onderzoek bewust buiten beschouwing. Het is U bekend dat het College van Bestuur van mening is dat er op het gebied van het onderzoek strategische keuzen zullen moeten worden gemaakt. Daarom heeft het College in juli 1994 de AdviesRaad Technologiebeleid TU-Delft (ARTD) ingesteld. Het eindadvies van deze raad wordt binnenkort verwacht. Daarna zal het College een besluit nemen over de toekomstige profilering van het onderzoek binnen onze universiteit.

Als we een toonaangevende technische universiteit willen zijn dan zullen we de uiterste zorg moeten besteden aan het niveau en de kwaliteit van ons onderwijs, en aan de methoden die we hanteren om kennis op onze studenten over te dragen. We moeten voortdurend kritisch de kwaliteit van ons onderwijs evalueren en moeten durven ingrijpen wanneer het onderwijsproces gebreken vertoont. Vele externe deskundigen, commissies en gezaghebbende instanties hebben in de afgelopen jaren ons onderwijs doorgelicht. Zij signaleerden dat het op bepaalde aspecten tekort schoot. Ook onze studenten zijn als kritische deelnemers aan het onderwijs altijd actief bij het signaleren van problemen en bij het aandragen van constructieve oplossingen daarvoor. Op grond van de in verschillende rapporten vastgelegde kritiek heeft het College van Bestuur een aantal beleidsinitiatieven ontwikkeld.

In april 1994 heeft het College van Dekanen, op verzoek van het College van Bestuur, de Adviescommissie Interne Kwaliteitszorg voor het Onderwijs (AIKOW) ingesteld. In het eindadvies van die commissie dat in mei 1995 verscheen, stelde de commissie een drietal maatregelen voor om de organisatie van het onderwijs te verbeteren. Ten eerste dient per faculteit (of opleiding) de functie van 'Opleidingsdirecteur' te worden ingevoerd. Door een aantal taken en bevoegdheden op het gebied van de organisatie en de uitvoering van het onderwijs aan die Opleidingsdirecteur toe te kennen worden de verantwoordelijkheden binnen de facultaire organisatie van het onderwijs strakker en duidelijker geregeld. Ten tweede stelde de commissie voor om per faculteit een geformaliseerd 'Docentenoverleg' in te voeren. Het doel hiervan is om te bevorderen dat er periodiek overlegd wordt over de inhoud, kwaliteit en programmering van het totale onderwijsprogramma, vooral waar het gaat om die aspecten die het niveau van de vakgroep overstijgen. Ten derde beveelde de commissie aan om regelingen te ontwikkelen waardoor het verzorgen van onderwijs voor het universitaire personeel aantrekkelijker wordt gemaakt. Met andere woorden: in het loopbaanbeleid dienen onderwijsfuncties meer waardering en gewicht te krijgen!

Het College van Bestuur heeft deze aanbevelingen overgenomen en heeft vervolgens in september 1995 de Voortgangscommissie Interne Kwaliteitszorg voor het Onderwijs (VIKO) ingesteld, die als taak heeft om in overleg met elke faculteit afzonderlijk na te gaan op welke wijze de aanbevelingen van de AIKOW kunnen worden ingepast in de facultaire organisatie en in het facultaire systeem van kwaliteitszorg.

Maar de zorg voor ons onderwijs omvat meer. Bij de invoering van de vijfjarige cursusduur in september 1994 hebben we de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen toegezegd om maatregelen te treffen die ertoe zullen leiden dat tenminste 80 % van de studenten die het propaedeutisch examen met goed gevolg hebben afgelegd vervolgens binnen vier jaar het

ingenieursdiploma behalen, en dat de gemiddelde studieduur van de afgestudeerden tot 5,5 jaar wordt teruggebracht. Om deze toezegging te kunnen realiseren is en wordt bij de herstructurering van de curricula door de faculteiten veel aandacht geschonken aan de inhoud en de zwaarte van het curriculum en aan de programmering van de verschillende vakken. Om de feitelijke situatie te kunnen toetsen aan het beleid van onze universiteit heeft het College van Dekanen, op verzoek van het College van Bestuur, in juni 1994 een eigen Taakgroep Toetsing van de Vijfjarige Curricula ingesteld. Deze taakgroep heeft inmiddels de programma's van alle opleidingen kritisch geanalyseerd en heeft de faculteiten geadviseerd over de gewenste aanpassingen. De taakgroep zal de komende jaren het onderwijsproces bij de faculteiten nauwlettend blijven volgen.

Om de mening van de studenten over de kwaliteit van het geboden onderwijs op een systematische manier in kaart te kunnen brengen heeft het College van Bestuur medio 1994 besloten het concept van cursus-evaluatie in te voeren. Het is daarbij de bedoeling dat alle studenten periodiek een aantal gestandaardiseerde vragen over het onderwijs dat zij volgen beantwoorden, waardoor de docenten en de faculteiten inzicht krijgen in de waardering die de studenten voor het gegeven onderwijs hebben en in de problemen die zij ondervinden. Begin vorig jaar was het systeem van enquête en gegevensverwerking operationeel en op dit moment werken alle faculteiten met het ontwikkelde systeem. Het is inmiddels gebleken dat de resultaten van de enquête goed in de facultaire systemen voor kwaliteitszorg worden opgenomen en dat er passende acties worden genomen om de door de studenten gesignaleerde knelpunten en problemen in het aangeboden onderwijs te elimineren. Zo draagt dit systeem op een goede wijze bij tot het verder verbeteren van de kwaliteit van ons onderwijs.

Tot de zorg voor ons onderwijs reken ik ook het studieadvies dat we onze studenten in de propaedeuse geven. Dit studieadvies heeft niet alleen betrekking op het al of niet zinvol zijn van het voortzetten van de studie in de betreffende opleiding, maar verwijst studenten die een negatief advies krijgen ook naar een voor hen meer geschikte opleiding binnen of buiten onze universiteit. Een aantal faculteiten voert op dit gebied reeds een actief beleid door afspraken te maken met hogescholen in de regio. Bij deze omzwaai in de opleiding krijgen de studenten advies en begeleiding van de betreffende faculteit en van ons Studenten Adviesbureau Delft (STA*D).

Voor wat betreft de internationale aspecten wil ik hier graag melden dat de TU-Delft op instellingsniveau, maar ook op het niveau van individuele hoogleraren of afzonderlijke faculteiten, reeds vele jaren overeenkomsten voor samenwerking met een groot aantal buitenlandse universiteiten kent. De eerlijkheid gebiedt echter te zeggen dat de kwaliteit van onze partner-universiteiten nogal uiteen loopt. Als gevolg van het in de strategienota aangekondigde beleid heeft het College van Bestuur in 1994 besloten dat de beschikbare middelen voortaan vooral zullen worden aangewend om de samenwerking met een aantal geselecteerde vooraanstaande buitenlandse universiteiten te stimuleren. Daarbij gaat het primair om de uitwisseling van docenten, onderzoekers en studenten. Uiteraard blijft het daarbij mogelijk dat er op facultair niveau een samenwerking met goede groepen van andere universiteiten wordt ondersteund. Dit centrale beleid heeft vorig jaar geresulteerd in het starten van een aantal concrete samenwerkingsprojecten met de University of Texas at Austin, de École Polytechnique Fédérale de Lausanne en het Institut Teknologi Bandung, en het verder uitbouwen van de samenwerking met een aantal andere buitenlandse universiteiten. Voor 1996 staat het formaliseren van de samenwerking met de University of Michigan at Ann Arbor, het Massachusetts Institute of Technology en de University of Tokyo op het programma.

Om de positie van internationaal toonaangevende universiteit te verkrijgen en te behouden is het niet voldoende om dat als doelstelling te formuleren, maar moet onze universiteit ook als zodanig door de buitenlandse partners worden erkend. Daarom is voor ons, naast de landelijke beoordeling door de Vereniging van Samenwerkende Nederlandse Universiteiten (VSNU), vooral een beoordeling door een internationale commissie, waarin buitenlandse experts van naam en faam zitten die onze prestaties meten op de schaal van buitenlandse top-universiteiten, van groot belang. Dat was dan ook de reden waarom het College van Bestuur vorig jaar, bij wijze van experiment, de Amerikaanse Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) heeft gevraagd om te participeren in de VSNU-visitatie van het onderwijs en het onderzoek van de Faculteit der Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek. Het College en de betreffende faculteit waren uiteraard zeer verheugd dat dit experiment succesvol is verlopen en dat ABET voor de Delftse opleiding in de luchtvaart- en ruimtevaarttechniek het predikaat 'substantial equivalence' ten opzichte van Amerikaanse opleidingen in dit vakgebied heeft afgegeven. Dat zegt iets over het niveau van het onderwijs en het helpt de faculteit bij het intensiveren van de contacten met Amerikaanse bedrijven, instellingen en universiteiten. Daar ABET een openbare lijst bijhoudt van buitenlandse universiteiten die een dergelijk predikaat hebben verkregen, zullen hierdoor de kansen van de alumni van deze faculteit op de Amerikaanse arbeidsmarkt aanzienlijk toenemen.

Internationalisering betekent ook het werven van meer buitenlandse studenten. Op dit moment studeren er bij onze universiteit circa 8 % buitenlandse studenten en het is de bedoeling dat dit percentage binnen vier jaar zal verdubbelen. In een aantal gevallen zal het nodig zijn om, voordat de student naar Nederland overkomt, in het land van herkomst zijn capaciteiten te toetsen door het afnemen van een examen. Het werven van meer buitenlandse studenten vereist echter wel dat we de beschikbare huisvesting in Delft drastisch gaan uitbreiden en dat we delen van ons onderwijs in de Engelse taal gaan aanbieden. Daarbij dringt zich de vraag op of we vanaf het eerste jaar onderwijs in de Engelse taal moeten gaan geven of dat we het Engelstalig onderwijs alleen voor de hogere studiejaren moeten gaan invoeren. Tevens rijst de vraag of er twee separate leertrajecten, één in de Nederlandse taal en één in de Engelse taal, moeten komen of dat ook de Nederlandse studenten het onderwijs in de Engelse taal moeten gaan volgen. Los van de vraag wat de wetgeving op dit gebied toestaat, heeft een keuze uit deze alternatieven grote onderwijskundige en financiële gevolgen. Het College van Bestuur studeert momenteel samen met vertegenwoordigers van de faculteiten en onderwijsdeskundigen op deze vraag.

Dames en heren, ik heb in mijn rede enige punten genoemd die voor de toekomst van onze universiteit van belang zijn. Het zou van een grote arrogantie getuigen indien ik zou suggereren precies te weten hoe de TU-Delft zich moet heroriënteren op haar functioneren in de toekomst. Maar over één zaak kunnen we het allen eens zijn: onze universiteit heeft een grote toekomst! Wij zijn een goede technische universiteit en dat beeld moeten we ook durven uitstralen. We hebben de potentie om nog hoger te klimmen op de internationale ranglijst van toonaangevende technische universiteiten. Daarvoor zal het nodig zijn dat we ons blijven realiseren dat in onderwijs en onderzoek alleen kwaliteit telt, dat vele maatschappelijk modieuze zaken niet in het belang van de lange-termijn ontwikkeling van onze universiteit zijn, dat we ons onderzoek moeten blijven richten op de werkelijk belangrijke zaken binnen onze vakgebieden en dat een universiteit pas bloeit bij zo min mogelijk bureaucratie en regelgeving. Onze universiteit zal open moeten staan voor de behoeften van de samenleving, maar eigen keuzen moeten maken bij de vraag welke behoeften zij kan en wil bevredigen. Daarnaast zullen we voldoende aandacht moeten blijven besteden aan interessante onderwerpen binnen de technische wetenschappen waarvan het maatschappelijk nut en de relevantie niet op voorhand vaststaan. Wij moeten als

zelfbewuste universiteit participeren in een voortdurend veranderende samenleving. Het zijn deze gedachten die de basis zullen blijven vormen voor mijn functioneren als Rector Magnificus.

STUDEREN AAN DE TU-DELFT ¹

Dames en Heren, goedemorgen en welkom bij de Technische Universiteit Delft. Ik vind het buitengewoon plezierig vanmorgen zoveel docenten natuurkunde, scheikunde en wiskunde uit het voortgezet wetenschappelijk onderwijs (VWO) te mogen begroeten. U bent degenen die de middelbare scholieren vormen en afleveren waarvan wij hopen dat zij later in Delft komen studeren. Alle reden dus om goede contacten met U te onderhouden. Zoals U weet zijn er de laatste jaren veel veranderingen in het middelbaar en het universitair onderwijs ingevoerd, wat mijns inziens een extra reden is om een betere relatie en kennis-uitwisseling tussen de docenten uit beide typen onderwijs te bewerkstelligen. Ik hoop dan ook dat we er vandaag in zullen slagen U een goed beeld te geven van de rol die de vakken natuurkunde, scheikunde en wiskunde in onze opleidingen spelen, maar ook van de studiemogelijkheden die wij bieden en van de nieuwe didactische vormen die wij daarvoor hanteren.

Eerst iets over de universiteit waar U te gast bent. Als Rector Magnificus van deze universiteit wijs ik U er met enige gepaste trots op dat U vandaag te gast bent bij de oudste, grootste en meest gevarieerde technische universiteit in Nederland; een universiteit die kan bogen op anderhalve eeuw ervaring in technisch/wetenschappelijk onderwijs en onderzoek met een internationale uitstraling. Met onze vijftien opleidingen kunnen wij een grote keuze aanbieden in het universitair technisch-wetenschappelijke onderwijs. In het programma voor deze dag hebt U kunnen lezen dat acht van onze opleidingen uniek zijn voor Nederland, dat wil zeggen dat die opleidingen alleen aan onze technische universiteit kunnen worden gevolgd. Er studeren bij ons nu circa 13.500 studenten, waarvan ongeveer 8 % buitenlandse studenten zijn en ongeveer 19 % vrouwelijke studenten zijn. We hopen dat beide percentages ieder jaar verder omhoog gaan. Om dat te bereiken proberen we actief meer buitenlandse studenten te werven en we doen er alles aan om meisjes te laten zien dat een technische universitaire opleiding ook voor hen heel interessant en aantrekkelijk is.

Dames en heren, het is voor een scholier op het VWO niet eenvoudig om een keuze voor een vervolgopleiding te maken. Ga je naar een universiteit, of toch maar niet? En als er voor een universitaire studie wordt gekozen, wordt het dan een technische universiteit, en zo ja, misschien Delft? Die keuze voor techniek blijkt vaak een hele lastige te zijn. Eén van de redenen daarvoor is dat de gemiddelde leerling veelal nog geen eigen ervaring heeft met de wereld van de techniek. Maar ook is het een feit dat techniek studeren door middelbare scholieren vaak als "te moeilijk" of "wat saai" wordt gezien. Ik vind die afkeer van techniek studeren vreemd, want tegelijkertijd blijkt Nederland voor te komen in de top van de lijst van landen waar technologische vernieuwingen snel door de samenleving, en vooral door de jeugd, worden aanvaard en gebruikt. De jeugd gaat dus wel intensief om met de produkten van die geavanceerde techniek, maar kiest zelf niet gauw voor een carrière in de techniek.

Ik denk dat we deze trend moeten doorbreken. We moeten ons namelijk goed realiseren dat techniek nog steeds de motor van onze samenleving is. Onze maatschappij heeft technologische vernieuwing nodig om een goede internationale concurrentie-positie te

¹ Welkomstwoord tijdens de VWO-Docentendag, Aula, TU-Delft, 17 januari 1996.

kunnen behouden, en om daardoor, op langere termijn gezien, onze huidige hoge levensstandaard te kunnen continueren. Daarnaast geldt dat onze economie in belangrijke mate steunt op een hoogwaardige kennis-infrastructuur. Niet alleen heeft onze eigen industrie en dienstensector behoefte aan hoogwaardige technologische kennis om concurrerend te kunnen blijven optreden, maar ook zal voor ons land hoogwaardige kennis meer en meer een belangrijk exportprodukt worden. Het is daarom essentieel dat we onze jeugd, de generatie die aan de toekomst van ons land moet werken, weer interesseren voor techniek.

Zoals U weet is de cursusduur van een universitaire studie in Nederland in het algemeen vier jaar. Dat is de nominale studieduur, want U weet ook dat de feitelijke studieduur vaak aanzienlijk langer is. In 1995 is voor de meeste technische universitaire opleidingen de cursusduur verlengd tot vijf jaar. Bij onze universiteit geldt dat voor alle opleidingen, met uitzondering van de opleiding Technische Bestuurskunde die voorlopig een cursusduur van vier jaar behoudt. Het feit dat de cursusduur van de technisch-wetenschappelijke opleidingen met één jaar is verlengd, vindt onder meer zijn oorzaak in de zwaarte van de opleiding en de eisen die het bedrijfsleven aan de kwaliteit ervan stelt. Bovendien wil de TU-Delft als één van de toonaangevende technische universiteiten van Europa de internationale concurrentie in het opleiden van universitaire ingenieurs blijven aangaan, en dat vroeg ook om een verlenging van de cursusduur. Het is daarbij belangrijk om te weten dat de werkgelegenheid voor academisch gevormde ingenieurs in Europa nog steeds zeer goed is te noemen en dat de prognoses voor de toekomstige werkgelegenheid er ook zeer goed uitzien.

Juist omdat we een vooraanstaande technische universiteit willen zijn heeft de handhaving van de kwaliteit van het onderwijs binnen de TU-Delft een hoge prioriteit. Dat is een gezamenlijke verantwoordelijkheid van de gehele wetenschappelijke staf. Nieuwe didactische vormen en methoden hebben hun intrede gedaan in de opleidingen. Onderwijs in kleinere groepen, probleem-gestuurd leren en persoonlijke begeleiding door ouderejaars studenten en stafleden zijn daar enkele voorbeelden van. De kwaliteit van het onderwijs wordt voortdurend door deskundige interne en externe commissies geëvalueerd en we gebruiken ook enquêtes om de mening van de studenten over het gegeven onderwijs te horen. Al deze informatie wordt gebruikt om knelpunten in het onderwijs te elimineren en om het onderwijs verder te verbeteren. Daarnaast bieden we onze docenten veel mogelijkheden om hun onderwijsvaardigheden te verbeteren. Onze Faculteit der Wijsbegeerte en Technische Maatschappij-wetenschappen organiseert regelmatig docenten-workshops, waarin alle aspecten van het onderwijs geven aan bod komen. Ook worden er door deze faculteit speciale op maat gesneden cursussen voor docenten georganiseerd. Verder kunnen docenten een beroep doen op centrale fondsen om bijvoorbeeld extra hulp aan te trekken voor onderwijs-vernieuwingsprojecten.

Het is algemeen bekend dat de eisen voor toelating als student tot de technische universiteiten hoog zijn. Op dit moment dient de VWO-leerling de vakken Wiskunde-B en Natuurkunde in het pakket te hebben opgenomen. Ook gebiedt de eerlijkheid te zeggen dat deze leerlingen goede cijfers voor die vakken moeten hebben behaald; met magere cijfers voor de exacte vakken hebben zij slechts een heel geringe kans de Delftse opleiding te kunnen voltooien. In de nabije toekomst veranderen die toegangsnormen. De invoering van de tweede fase in het voortgezet onderwijs staat voor de deur. Uw leerlingen die bij invoering van de profielen in de tweede fase kiezen voor het profiel "Natuur en Techniek", zullen zonder meer aan de TU-

Delft kunnen worden ingeschreven. Ten aanzien van het tweede bèta-profiel "Natuur en Gezondheid" zullen door ons aanvullende eisen voor wiskunde en natuurkunde worden gesteld. De invoering van deze profielen vraagt in het VWO om een inhoudelijke vernieuwing van de vakken. Er zal meer samenhang in die vakken worden nagestreefd, waarbij meer vaardigheden en een bredere algemene vorming zijn ingebouwd. Daarbij zullen bestaande plooiën in de aansluiting van het VWO op het WO hopelijk glad gestreken kunnen worden. Meer contacten en samenwerking tussen de collega's van het VWO en het WO kunnen in positieve zin bijdragen aan een betere aansluiting tussen beide typen onderwijs. Daardoor kunnen de slaagkansen van de jonge studenten worden vergroot en kan de grote uitval, die momenteel vooral in de beginperiode van de universitaire studie optreedt, worden verkleind.

Dames en heren, een verantwoorde keuze voor een studie na de middelbare schooltijd is van groot belang voor een leerling. Een belangrijke keuze moet hij al in een vroeg stadium bij de selectie van het vakkenpakket maken. Daarbij moet hij zich ook al afvragen welke beperkingen het keurslijf van inschrijvingsduur en studiefinanciering hem zal opleggen. Bij het maken van die keuzen is Uw advies aan de studenten heel erg belangrijk. Juist U, docenten natuurkunde, scheikunde en wiskunde, kunt die studenten die in het VWO goede cijfers voor de exacte vakken behalen, en die over voldoende doorzettingsvermogen beschikken en techniek interessant vinden, er op wijzen dat een Delftse ingenieursopleiding de opstap is naar een mooie en boeiende carrière. Ik wens U als gast van de TU-Delft een interessante en plezierige dag toe.

KWALITEIT EN MANAGEMENT VAN HET ONDERWIJS ¹

Dames en heren, vroeger was alles binnen het universitaire onderwijs helder en conceptueel eenvoudig. Het aangeboden onderwijspakket was per definitie goed, de kwaliteit van de docent stond niet ter discussie en de student moest gewoon leren wat hem werd aangeboden. U kunt ook stellen dat het gehanteerde systeem en de aanwezige docent de "norm" bepaalden van wat "goed" was. Tegenwoordig stellen velen de inhoud en de kwaliteit van het onderwijs ter discussie. Daarbij wordt ook de onderwijsgevende zelf ter discussie gesteld. Is hij wel de motiverende, didactisch goed-geschoolde docent? Deze discussie wordt vergemakkelijkt door het feit dat het maatschappelijke aanzien van de hoogleraar de afgelopen decennia steeds verder is afgenomen en dat, anders dan vroeger, zijn prestaties zeer kritisch worden bekeken.

Wanneer ik me nu verder tot de TU-Delft beperk dan kan ik stellen dat er vanuit de buitenwereld, maar ook van de zijde van studenten, geleidelijk meer en meer klachten over de inhoud van het onderwijs kwamen, en dat men meer en meer vraagtekens ging zetten bij de vraag of het geboden onderwijs wel voldoende aansloot bij de eisen die de toekomstige werkgever aan de pas-afgestudeerde ingenieur stelt. Vanuit die werkgever gezien is deze vraag valide. Tegelijkertijd wil ik echter opmerken dat een universitaire technische studie geen beroepsopleiding is en dat die vraagstelling dus geen al te grote invloed op ons onderwijsprogramma mag hebben. We weten immers dat slechts een klein deel van onze afgestudeerden in een job terecht komt waarin de geleerde vakkennis direct kan worden gebruikt. We moeten onze studenten dus een universitaire technische opleiding geven, waarin het belangrijker is dat zij hebben "geleerd te leren" dan dat zij een hoop direct bruikbare vaardigheden hebben aangeleerd.

Tevens ontstond er in de loop der tijd een beeld waarin de student meer en meer als consument van het geboden onderwijs werd geprofileerd. Een consument die eisen ging stellen en kwaliteit voor zijn geld wilde hebben. Op zichzelf is dit geen onzinnige gedachte, maar ik vind oprecht dat het een verkeerd uitgangspunt is. De student is mijns inziens geen consument, maar een participant in een proces van kennisoverdracht tussen docent en student. Daarbij komt nog dat een student als consument wel erg zwak staat: hij kan immers nauwelijks oordelen over de kwaliteit en de relevantie van het door hem genoten onderwijs. Hij beschikt immers in het algemeen niet over een geschikt referentiekader. Daar staat tegenover dat hij wel zeer goed kan oordelen over de wijze waarop het onderwijs wordt gegeven.

Ook het onderwijsproces kwam ter discussie te staan. Men suggereerde, vooral buiten de universiteit, dat de opleiding in toenemende mate bestaat uit een serie nauwelijks op elkaar afgestemde vakken; dat iedere docent alleen geïnteresseerd is in zijn eigen vak en het in de loop der tijd inhoudelijk laat groeien en steeds moeilijker maakt; dat hij niet kijkt naar de plaats en de relatieve betekenis van het vak in de totale onderwijsketen, en zeker niet naar de aansluiting op de andere vakken. Men stelde dat het onderwijsproces efficiënter en beter gestroomlijnd zou moeten worden. Hoewel ook hier een kern van waarheid in zit wil ik waarschuwen voor het doorslaan naar de andere kant. Onderwijs is geen fabricage-proces, waarin men door

¹ Toespraak bij de opening van het symposium *Kwaliteit & Management*, georganiseerd door de VSSD/AAG/ORAS, Aula, TU-Delft, 1 maart 1996.

stroomlijning en de toepassing van heldere management-concepten alles wel even beter regelt!

Dames en heren, ik heb met opzet een aantal aspecten van de kwaliteitsdiscussie wat relativerend en kritisch de revue laten passeren. Niet omdat ik van mening ben dat er in het onderwijs niet het nodige moet en kan worden verbeterd, maar omdat ik ontken dat het zo slecht is als sommigen, vooral buiten de universiteit, ons willen doen geloven, en omdat ik vind dat een universitair onderwijsproces per definitie een zekere mate van vrijheid en "ongestructureerdheid" moet hebben.

Eén van mijn vragen bij dit soort discussies is altijd: waarom blijft de student toch buiten beschouwing? Aan hem worden, als participant in het leerproces, immers ook harde eisen gesteld en het lijkt wel alsof we ervan uitgaan dat aan de kant van de student alles altijd deugt. Van de student mag mijns inziens worden verwacht dat hij hard studeert en dat hij zich voortdurend inspant om het geboden onderwijs in zich op te nemen. Het probleem is echter: hoe meet ik, en dus, hoe weet ik, dat die student zich ook werkelijk voldoende inspant? Daar zijn in de loop der tijd vele gedachten over ontwikkeld, maar we zijn er nog niet uit en ik denk dat het goed is om daar ook eens over te discussiëren. Een element in die discussie zou mijns inziens ook de vraag moeten zijn of de veel strakkere tentamen- en examenregelingen die vroeger golden de selectie en doorstroming van de studenten niet bevorderden? Indien dit het geval zou zijn dan zouden we de huidige regelingen wellicht moeten aanpassen.

Vele commissies, stuurgroepen en deskundigen hebben zich de afgelopen jaren met de verbetering van ons universitaire onderwijsstelsel beziggehouden. Ze hebben daarbij een aantal begrippen ingevoerd, zoals "studie-rendement", "vormende aspecten", "onderwijskwaliteit" en "studeerbaarheid". Deze begrippen zijn geponeerd met een stelligheid alsof ze helder en meetbaar zijn, maar na enig doordenken moet worden geconstateerd dat de genoemde begrippen wel erg vaag zijn en de zaak waarover we het hebben eigenlijk niet helderder maken. Hoe kan ik over de "kwaliteit" van het geboden onderwijs spreken als ik niet eerst op een volstrekt eenduidige en verifieerbare wijze het feitelijk gewenste uitgangsniveau van de student kan vastleggen? Hoe kan ik over "studeerbaarheid" spreken als ik niet eerst definieer voor welke norm-student dit dan wel geldt? Ik denk dan ook dat we al die mooie kretologie maar eens moeten vergeten. We moeten gewoon zeggen dat de TU-Delft technisch/wetenschappelijk onderwijs van hoog niveau wil geven, gemeten naar een internationale standaard, dat we de totale onderwijsketen goed gestructureerd moeten hebben en dat die studenten die ons onderwijs intellectueel en qua motivatie aankunnen zo min mogelijk onnodige belemmeringen moeten ervaren. Dat is waar het om gaat; dat is echte "studeerbaarheid"! Deze eenvoudige en begrijpelijke formuleringen stonden ons ook al voor ogen bij het vaststellen van de strategie van onze universiteit in de nota "Naar een nieuw engagement" van april 1994. In de lijn van die strategienota hebben we al een aantal initiatieven ontplooid, die ik graag hier even de revue laat passeren.

Allereerst hebben we geanalyseerd wat het bedrijfsleven vindt van onze pas-afgestudeerde ingenieurs en welke eisen zij aan deze ingenieurs stelt. Daartoe hebben we gebruik gemaakt van enquêtes die de Adviesraad voor Wetenschap en Techniek (AWT) en de Raad voor de Centrale Ondernemingsorganisaties (RCO) in het bedrijfsleven hadden uitgevoerd. Bij de herstructurering van de vierjarige naar de vijfjarige opleiding zijn door de RCO adviesgroepen ingesteld om onze faculteiten te adviseren. De meeste faculteiten hebben inmiddels besloten deze adviesgroepen als een min-of-meer permanente commissie voor advisering vanuit de beroepspraktijk te

beschouwen. Het bedrijfsleven heeft hierdoor een blijvende inspraak in de inhoud van ons onderwijsprogramma gekregen.

Om een beeld van het niveau van ons onderwijs ten opzichte van andere Nederlandse universiteiten te krijgen maken we dankbaar gebruik van de visitaties van onze opleidingen door commissies van de Vereniging van Samenwerkende Nederlandse Universiteiten (VSNU). Het onderwijsproces wordt door die commissies tegen het licht gehouden en soms worden harde noten gekraakt. In reactie op deze beoordelingen maken de faculteiten veranderplannen om de kwaliteit van het onderwijs te verbeteren. Op centraal niveau wordt vervolgens gecontroleerd of deze veranderingen daadwerkelijk worden doorgevoerd.

Een beoordeling van ons onderwijs naar nationale maatstaf is belangrijk, maar we willen als vooraanstaande internationale technische universiteit vooral dat ons onderwijs goed is naar internationale maatstaven gemeten, en dat onafhankelijke autoriteiten dat vaststellen. Daarom hebben we vorig jaar bij wijze van experiment de Amerikaanse Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) gevraagd onze opleiding voor Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek te accrediteren volgens een Amerikaanse standaard. Dit is zeer succesvol verlopen en het College van Bestuur overweegt nu om voor meerdere opleidingen zo'n internationale accreditering na te streven. Daarbij wordt overwogen om naast ABET gebruik te maken van een Europese accreditering via de Conference of European Schools for Advanced Engineering and Research (CESAER).

Om een internationale top-opleiding met succes te kunnen doorlopen en afronden moet de student uiteraard over voldoende geestelijke bagage beschikken en voldoende inzet tonen. Daarom vinden we het nodig dat we in het eerste studiejaar bij de studenten een verificatie van die kwaliteiten kunnen uitvoeren. Op grond daarvan kan een advies worden gegeven of het zinvol is dat de student zijn studie in Delft voortzet of dat we hem moeten verwijzen naar een andere opleiding binnen of buiten onze universiteit.

De studenten die wel geschikt zijn om onze opleidingen met vrucht te doorlopen zijn een rijke bron van informatie over de goede en slechte kanten van ons onderwijs. Immers, zij ervaren dagelijks dit onderwijs in al zijn facetten. Daarom heeft het College van Bestuur vorig jaar het systeem van cursus-evaluatie ingevoerd. Hierbij worden per vak enquêtes onder studenten afgenomen, waarin zij hun mening over verschillende aspecten van het geboden onderwijs kunnen geven. Momenteel wordt er gewerkt aan een universiteits-brede studenten enquête, waarin meer-algemene aspecten van het studeren aan onze universiteit aan de orde komen. De resultaten van al die enquêtes zullen door de faculteiten worden gebruikt om de kwaliteit en de organisatie van het onderwijs verder te verbeteren.

In 1994 werd besloten om het totale onderwijsprogramma grondig onder de loep te nemen en om daar waar gebreken werden geconstateerd acties te ondernemen om die gebreken te verhelpen. Daarvoor heeft het College van Bestuur de Adviescommissie Interne Kwaliteitszorg voor het Onderwijs (AIKOW) ingesteld, die in het voorjaar van 1995 een eindadvies heeft uitgebracht. Inmiddels is de Voortgangscommissie Interne Kwaliteitszorg Onderwijs (VIKO) ingesteld, die bewaakt of en hoe de adviezen van de AIKOW door de faculteiten in het onderwijsproces en in de organisatie van het onderwijs worden geïmplementeerd.

Door de nadruk die de laatste tijd op het begrip "studeerbaarheid" is gelegd, is met name de proces-evaluatie binnen het onderwijs weer meer in de belangstelling komen te staan. Daarbij wordt er van uitgegaan dat het onderwijsproces zodanig dient te worden ingericht dat de nominale en werkelijke studieduur dicht bij elkaar in de buurt komen te liggen. Dat is een goede zaak, want het is een feit dat de gemiddelde verblijfsduur van onze studenten veel te lang is (circa 6.5 jaar bij een cursusduur van 4 jaar). We zullen iets moeten doen om de verblijfsduur terug te brengen, maar uiteraard niet ten koste van alles. Het ging immers uiteindelijk om de kwaliteit van onze afgestudeerden; die mag er niet onder lijden!

Dames en heren, hoe we het ook wenden of keren: kwaliteitszorg in het universitaire onderwijs is een zaak van belangen afgewogen en onderhandelen. Onderhandelen tussen de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen, de Inspecteur van het Hoger Onderwijs, het College van Bestuur, de besturen van de faculteiten en de studenten. De student wil binnen een niet al te lange verblijfsduur afstuderen bij een opleiding die voor hem "bevredigend" en "interessant" moet zijn en die leidt tot een goede baan. De docent - en dat zijn er in de opleiding van de student meestal een groot aantal - vindt vanuit zijn vakkennis en zijn liefde voor het vak dat het onderwijs deugdelijk en op niveau moet zijn. De minister drijft de actoren dicht bij elkaar door voor het totale proces minder geld beschikbaar te stellen, hetgeen het onderhandelingsproces onder druk zet. Dat onderhandelingsproces vindt binnen de universiteit plaats aan de hand van de rapporten en adviezen van de door mij reeds genoemde interne en externe commissies en van diverse interne evaluaties. Er wordt heel veel "gerapporteerd" en "geëvalueerd", en ik ben dan ook van mening dat het totale beeld nu wel duidelijk is. Alle observaties en constateringingen moeten nu echter in concrete acties worden vertaald. We zullen ons daarbij vooral moeten concentreren op het bestuurlijk hanteren van de onderwijs-vernieuwing. Het gaat hierbij niet primair om het ontwikkelen van nieuwe procedures, maar om wat we uiteindelijk doen met de resultaten van al de reeds uitgevoerde evaluaties. Wie voelt zich verantwoordelijk, wie is verantwoordelijk en wie doet er iets met alle beschikbare informatie?

Ik hoop dat de discussies tijdens dit symposium ons hierbij zullen kunnen helpen en ik wil de VSSD, AAG en ORAS dan ook bedanken voor het initiatief om deze dag te organiseren. Ik wens U allen een vruchtbare, leerzame en plezierige dag toe en ik zie met veel belangstelling uit naar de resultaten van dit symposium.

STUDEREN AAN DE TU-DELFT¹

Dames en heren, goede morgen en welkom in de Aula van de Technische Universiteit Delft. Ik hoop dat deze kennismaking met onze universiteit U zal bevallen. U bent een gemêleerd gezelschap. Scholieren uit de 4e en 5e klassen van het VWO, maar ook 6 VWO-ers, die nog twifelen wat ze als vervolgopleiding moeten kiezen, en HBO-ers, die overwegen hier te komen studeren. En niet te vergeten, de ouders, die ook wel eens willen weten hoe de TU-Delft er van binnen uit ziet en wat die universiteit aan hun dochter of zoon kan bieden. Ook heet ik uiteraard de aanwezige VWO-docenten en schooldekanen welkom.

Dames en heren scholieren, ik realiseer me heel goed dat het kiezen van een vervolgopleiding lastig is. Ga je naar een universiteit, of toch maar niet? En als voor een universitaire studie wordt gekozen, wordt het dan een technische universiteit, en zo ja, misschien Delft? Het is een lastige keuze waarbij U goed alle mogelijkheden moet overwegen. Ik kan U bij die keuze nauwelijks een persoonlijk advies geven. Het enige dat ik U kan aanbevelen is: kies wat Uw hart U ingeeft. Als U techniek interessant vindt, de juiste vooropleiding heeft genoten en over voldoende capaciteiten beschikt, ga dan studeren bij een technische universiteit! Het is een goede investering in Uw toekomst en het geeft U een goede basis voor een toekomstige werkring.

Het feit dat U hier aanwezig bent toont al aan dat U geïnteresseerd bent in zo'n technische studie. Maar behalve geïnteresseerd te zijn moet U wel aan een paar andere voorwaarden voldoen. Voor de meesten van U geldt dat de eerste voorwaarde is dat U het eindexamen VWO behaalt met in Uw examenpakket de vakken wiskunde-B en natuurkunde. Ik zeg er bij dat U voor deze vakken goede cijfers moet hebben behaald. Met een zesje voor deze vakken red U het echt niet in Delft. Probeer het dan niet, want het wordt slechts een teleurstelling! Maar wanneer U aan deze voorwaarden voldoet, dan is techniek studeren leuk en boeiend en zal het U veel voldoening geven. Behalve met een afgeronde VWO opleiding kunt U ook bij ons komen studeren als U het propaedeutisch diploma HO en toestemming van de Faculteit van Uw keuze heeft, wanneer U een TH-studie succesvol heeft afgerond, wanneer U een geschikte buitenlandse vooropleiding heeft genoten, of, voor degenen die de 21 jaar al zijn gepasseerd, wanneer U het colloquium doctum heeft behaald. Over al deze voorwaarden kan Uw schooldekaan of ons studentenadviesbureau U volledig inlichten.

Dames en heren, het is een feit dat vandaag de dag bij vele afgestudeerde VWO-ers een universitaire studie in de β -wetenschappen en in de techniek uit de gratie is. Zij denken dat zo'n studie "te moeilijk" of "wat saai" is. Ik vind dat vreemd, want tegelijkertijd blijkt Nederland voor te komen in de top van de lijst van landen waar de interesse in de resultaten van onderzoek in de β -wetenschappen en van technologische vernieuwingen groot is. Kennelijk realiseert men zich wel dat deze wetenschappen belangrijk zijn voor de samenleving, maar men ziet zichzelf niet zo gauw een rol in deze disciplines spelen. Ik vind dat jammer en voor de toekomst van ons land zelfs beangstigend. Want laten we wel zijn: in de toekomst zal

¹ Welkomstwoord bij de opening van de Delftse Voorlichtingsdagen voor VWO-scholieren, Aula; TU-Delft, 11 en 12 april 1996.

meer dan ooit geavanceerde kennis de motor zijn waarop de economie draait. We zullen de techniek hard nodig hebben om, op langere termijn gezien, onze levensstandaard te behouden en als land te overleven.

Ik denk dat er vele redenen zijn om voor een vervolgopleiding juist naar de TU-Delft te gaan. De studie-mogelijkheden die wij bieden, en daaraan gekoppeld de erkende maatschappelijke waarde van het Delftse diploma, zijn natuurlijk het allerbelangrijkste. Als Rector Magnificus van deze universiteit wijs ik U er met enige gepaste trots op dat de Technische Universiteit Delft de grootste en meest-gevarieerde technische universiteit in Nederland is. Een universiteit die kan bogen op anderhalve eeuw ervaring in technisch/wetenschappelijk onderwijs, en onderzoek met een internationale "uitstraling". Bij ons studeren nu zo'n 13,500 studenten, waarvan ongeveer 18% vrouwelijke studenten zijn. We hopen dat dit percentage ieder jaar een beetje omhoog gaat, want laten we wel zijn: waarom zouden er meer jongens dan meisjes techniek gaan studeren? Het idee dat techniek zich in een mannen-maatschappij moet afspelen is volledig achterhaald! We hebben vijftien verschillende opleidingen, waarvan er acht uniek zijn voor ons land en niet aan een andere universiteit worden aangeboden. In het programma-foldertje van de voorlichtingsdagen dat U heeft ontvangen worden deze vijftien opleidingen kort beschreven. Zij leiden alle naar het fel-begeerde en hoog-gewaardeerde Delftse ingenieurs-diploma.

Niet voor niets hanteert de TU-Delft de slogan "Come to the fuTUre". In Delft leiden we onze studenten op in moderne laboratoria en onderwijs-gebouwen. De studiebegeleiding is intensief en we hanteren de nieuwste onderwijsmethoden, waarbij computer-ondersteund onderwijs en communicatie via Internet wordt toegepast. Het is in dit verband misschien ook goed te vermelden dat volgende maand de eerste paal zal worden geslagen voor onze ultra-moderne universiteitsbibliotheek met zo'n 1000 studieplaatsen, waarvan een groot aantal voorzien zullen zijn van computers voor de raadpleging van zeer grote databestanden met technisch/wetenschappelijke informatie. Deze bibliotheek zal daarmee een van de modernste van Europa worden.

Dames en heren, de Technische Universiteit Delft heeft een duidelijke mening over de rol die zij in en voor de samenleving wenst te spelen. Wij zijn van mening dat geavanceerde technische kennis het fundament is voor de toekomst van onze maatschappij. Ons land heeft behoefte aan high-tech en technici die in hun vak de absolute top vertegenwoordigen. Daarom wenst onze universiteit zich te profileren als één van de beste technische universiteiten van Europa. Een Delfts ingenieur is een vakman of vakvrouw, die in staat moet zijn complexe technische vraagstukken te analyseren en op te lossen. Uiteraard heeft de Delftse ingenieur tegelijkertijd oog voor de maatschappelijke consequenties van techniek. Om die top-kwaliteit ingenieur op te kunnen leiden hadden we niet voldoende aan het vierjarige studieprogramma dat tot 1994 gold. We waren dan ook bijzonder blij dat de overheid ons in 1994 toestond het vijfjarige studieprogramma voor onze opleidingen in te voeren. Op dit moment is de opleiding Technische Bestuurskunde nog een uitzondering, maar we werken eraan om op afzienbare termijn ook voor deze opleiding een vijfjarig studieprogramma te realiseren.

U heeft allen waarschijnlijk veel gelezen en gehoord over de zorgen die er in brede kring bestaan over de kwaliteit en de zogenaamde "studeerbaarheid" van de universitaire opleidingen. Hoewel wij er in Delft van overtuigd zijn dat onze opleidingen altijd al goed waren en de

internationale toets der kritiek met glans konden doorstaan, hebben we de afgelopen drie jaar erg veel aandacht besteed aan het nog verder verbeteren van onze opleidingen. We hebben alle studieprogramma's grondig doorgelicht op inhoud, niveau, kwaliteit, en samenhang tussen de verschillende vakken. De tekortkomingen die daarbij aan het licht zijn gekomen zijn inmiddels verholpen en onnodige obstakels, die de studie-voortgang van studenten belemmerden, zijn weggenomen. We hebben ook per opleiding de functie van Opleidingsdirecteur ingevoerd; deze functionaris is verantwoordelijk voor de kwaliteit van de totale opleiding. Al deze verbeteringen kosten geld, veel geld, maar we zijn ervan overtuigd dat dat geld goed besteed is, omdat het de kwaliteit van onze opleidingen verder verbetert en de doorstroming van onze studenten verhoogt. Met deze onderwijsvernieuwing loopt de TU-Delft voorop in universitair Nederland en het is goed dat U dat ook weet!

Internationalisering van het onderwijs is een begrip dat de TU-Delft hoog in het vaandel heeft staan. De Europese grenzen beginnen nu langzamerhand toch wel weg te vallen en onze afgestudeerde ingenieurs moeten daarom zijn voorbereid op een toekomstige werkkring in andere landen. U moet zich daarbij realiseren dat technische studies, meer nog dan andere studies, opleiden voor een internationale loopbaan. De TU-Delft heeft in het buitenland een goede naam, hetgeen altijd al buitenlandse studenten en onderzoekers heeft aangetrokken. Binnen Europa heeft onze universiteit relaties op het gebied van onderwijs en onderzoek met een twintigtal buitenlandse universiteiten. Daarnaast zijn er vele samenwerkingsverbanden met universiteiten in de Verenigde Staten, China, Japan en de Derde Wereld. Op dit moment is bijna 10% van de Delftse studenten afkomstig uit het buitenland. Wij zullen ervoor zorgen dat dit percentage nog verder toeneemt, waardoor de TU-Delft een echte internationale universiteit zal worden.

Dames en heren scholieren, de TU-Delft biedt veel aan gemotiveerde studenten, maar eist ook veel van haar studenten. Want laat ik heel duidelijk zijn: de opleiding is niet gemakkelijk en zal veel doorzettingsvermogen van U vragen. Wij kennen geen "pretpakketten" en "softe richtingen". Maar wanneer U uit het goede hout bent gesneden, dan zult U aan de opleiding veel voldoening beleven. Als student in techniek zult U een bijna onbegrensde wereld binnentreden, die onvermoede mogelijkheden en uitdagingen met zich mee brengt. Maar steeds houden we onze studenten voor dat ze zich niet moeten blind staren op de techniek als geïsoleerd fenomeen. Het gaat tenslotte uiteindelijk om techniek in de samenleving en wat zij voor die samenleving kan betekenen. De studie zal moeten leiden tot een functie in die samenleving, in wat voor vakgebied dan ook, waarmee niet alleen U zelf maar ook andere mensen gebaat zullen zijn. Dan kan natuurlijk op kleine schaal zijn, bijvoorbeeld in een klein eigen bedrijf of als leraar op de middelbare school, maar net zo goed als werknemer van grote internationale bedrijven of instellingen.

Het is daarbij belangrijk om te weten dat allerlei verkennende studies hebben aangetoond dat de komende jaren een omvangrijk tekort aan universitair opgeleide ingenieurs dreigt te ontstaan. De Ministeries van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen en van Economische Zaken, de technische universiteiten en de ondernemersorganisaties proberen door middel van verschillende initiatieven ervoor te zorgen dat het zo ver niet komt. Voor U betekent het echter dat als U voor een universitaire technische opleiding kiest U hele goede vooruitzichten heeft op een toekomstige baan. De arbeidsmarkt zal steeds meer zitten te springen om hoogopgeleid technici! Ook dat is goed om te weten!

Maar er zijn nog meer redenen om voor Delft te kiezen. In geen enkele andere universiteitsstad zijn de studenten zo goed georganiseerd in grote en kleinere studentenverenigingen. De TU-Delft is daar heel blij mee, want wij vinden dat die verenigingen een belangrijke rol spelen bij de vorming van onze studenten. Een academische vorming vereist immers duidelijk meer dan alleen onderwijs volgen en tentamens behalen. Wij zijn er dan ook trots op dat wij een uitstekende band met deze studentenverenigingen hebben. We zijn daardoor in staat allerlei problemen, die studenten tijdens hun studie tegenkomen, gezamenlijk op te lossen. Wanneer U in Delft komt studeren dan zorgen die studentenverenigingen gelijk al voor een goede opvang, zodat U zich snel thuisvoelt in onze universiteitsstad. Naast het organiseren van allerlei activiteiten om je te ontspannen, stimuleren de verenigingen hun leden om hard te studeren en om allerlei activiteiten goed te plannen. En ik denk dat dat belangrijk is, want vooral in het begin betekent het studeren aan een universiteit vaak een belangrijke omschakeling voor een student. Studeren aan een universiteit is nu eenmaal iets geheel anders dan studeren op het VWO. Vooral het verstandig omgaan met de grotere vrijheid en het feit dat het studeren aan een universiteit veel meer inzet vraagt worden door veel studenten in het eerste jaar als een probleem ervaren. Daarom ben ik zo blij dat de studentenverenigingen ons bij dit aspect van de opleiding helpen.

Dames en heren, ook dit jaar hebben we weer voorlichtingsdagen op donderdag, vrijdag en zaterdag georganiseerd. We willen U hiermee zo veel mogelijk informatie verschaffen en U helpen bij die moeilijke keuze: ga ik studeren aan *een* technische universiteit? Maar bovenal willen we natuurlijk proberen U enthousiast te maken voor een studie aan *onze* universiteit. Op de informatiemarkt die tijdens deze dagen in dit gebouw is georganiseerd kunt U kennis maken met alle opleidingen die onze universiteit heeft. Ook vind U op die markt stands van het Studentenadviesbureau, het Cultureel Centrum, dat zijn splinternieuwe gebouw tijdens deze dagen permanent voor U geopend houdt, het Sportcentrum, de Stichting Delftse Studenten Huisvesting en de studentenverenigingen. Ik beveel U van harte aan om daar eens langs te lopen en op de deskundigen alle vragen af te vuren die U nog heeft.

U krijgt de gelegenheid om in het middagprogramma met een opleiding van Uw keuze kennis te maken. Na afloop van het middagprogramma geven de studentenverenigingen U de mogelijkheid een kijkje te komen nemen in één van hun sociëteiten. Ook hiervoor heeft U zich kunnen opgeven, maar ik weet zeker dat U allen, de potentiële studenten en hun ouders, onaangekondigd ook van harte welkom bent. Zaterdag hebben we per opleiding zogenaamde klassikale rondes in dit gebouw.

Dames en heren, tot slot wens ik U een heel interessante en plezierige dag toe. Ik hoop velen van U over een tijdje terug te zien in Delft en U tijdens onze eerste-jaars dagen in augustus als student van de TU-Delft te mogen verwelkomen.

EEN NIEUWE HYPERSONE WINDTUNNEL ¹

Excellentie ², Mijnheer de dekaan, Dames en heren, ik vind het erg plezierig om vanmiddag bij de officiële in gebruikneming van de hypersonen windtunnel aanwezig te mogen zijn en kort tot U het woord te mogen richten als hoogleraar ruimtevaarttechniek. Want laten we wel zijn: het ambt van Rector Magnificus is wellicht het schoonste waartoe een aardse sterveling geroepen kan worden, maar gelooft U mij, het geven van universitair onderwijs en het leiding geven aan universitair onderzoek, en dan nog wel op het fascinerende terrein van de ruimtevaarttechniek, is de allermooiste baan die je maar kunt wensen!

U weet wellicht allemaal dat het ruimtevaart-tijdperk in 1957 is begonnen met de lancering van de eerste satelliet: de Russische Spoetnik 1. Daarna is het snel gegaan met de ontwikkelingen binnen de ruimtevaart en met de introductie van de producten van die ruimtevaart in het maatschappelijke leven. Vandaag de dag is de ruimtevaart niet meer weg te denken uit ons leven. De weersvoorspelling, de internationale communicatie en de real-time navigatie zijn producten van de ruimtevaart die diep in onze samenleving zijn doorgedrongen. Het veel-geroemde en vandaag de dag intens gebruikte Internet is zonder een netwerk van satellieten zelfs onmogelijk!

In het programma staat dat ik zal spreken over "de universitaire bijdrage aan het ruimtevaart-onderzoek in Nederland". U zult echter begrijpen, dames en heren, dat dat onmogelijk is binnen de korte tijd die mij ter beschikking staat. Ik stel U daarom voor dat ik eerst enige woorden zal wijden aan de plaats van de ruimtevaart in Nederland, daarna aan de bijdragen van de Technische Universiteit Delft, en dat ik daarna zal inzoomen op de Faculteit der Luchtvaart- en Ruimtevaart-techniek, die per slot van rekening niet voor niets de term "ruimtevaarttechniek" in haar naam draagt.

Binnen Nederland hebben we een hecht netwerk van bedrijven en instellingen die op het gebied van de ruimtevaarttechniek en het ruimteonderzoek intens met elkaar samenwerken. Wat de industrie betreft moet ik dan in het bijzonder Fokker Space en Stork noemen, maar daar omheen is een heel netwerk van andere kleine en middelgrote bedrijven gegroepeerd. Dan hebben we natuurlijk het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR), verschillende TNO-instituten, het European Space Research and Technology Centre (ESTEC) in Noordwijk en de universiteiten.

Kijken we naar de puur Nederlandse activiteiten dan zien we de driehoek industrie - GTI - universiteit volledig en sterk aanwezig. Een perfect en reeds lang operationeel samenwerkingsverband, waarin de partners elkaar goed kennen, aanvullen en echt samenwerken op hoog niveau. Een Technologisch Top-Instituut pur sang dus! We moeten daarbij constateren dat de universiteiten in dit netwerk een essentiële en door buitenstaanders vaak onderschatte rol spelen. Binnen de Nederlandse universiteiten gebeurt er zeer veel op het brede terrein van de ruimtevaart; zij zijn de broedplaats van nieuwe ideeën. De universiteiten leveren echter niet

¹ Toespraak bij de opening van de hypersonen windtunnel van de Faculteit der Luchtvaart- en Ruimtevaart-techniek, TU-Delft, 7 mei 1996.

² Minister dr. ir. J.J. Ritzen was aanwezig bij de opening.

alleen de nieuwe ideeën en geavanceerde fysische en technologische concepten voor de verschillende aspecten van de Nederlandse ruimtevaartinspanningen, maar leveren ook via hun afgestudeerden jong talent aan de instituten, laboratoria en het bedrijfsleven. En dat laatste is uiterst belangrijk om in de internationale competitie mee te kunnen blijven spelen.

Het is hierbij wellicht interessant om op te merken dat velen die in een aspect van de ruimtevaarttechniek zijn opgeleid later buiten de ruimtevaartsector terecht komen en dan een zeer succesvolle carrière hebben. De vraag is dan: wat maakt die ruimtevaart toch zo bijzonder dat de in de ruimtevaart opgeleide ingenieurs zo goed in andere takken van de techniek inzetbaar blijken te zijn? Het antwoord op deze vraag is dat de ruimtevaarttechniek bij uitstek een multi-disciplinair vakgebied is, waarin op elk terrein extreme eisen worden gesteld. Het is een vakgebied waarin men gedwongen wordt om multi-disciplinair, conceptueel en systeem-gericht te denken, uiterst creatief te zijn, en tegelijkertijd kostenbewust te blijven. Precies datgene waar de huidige Nederlandse samenleving om schreeuwt. De opleiding in de Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek levert dus ingenieurs af die perfect passen in de maatschappij van morgen en ik denk dat het goed is om dat vanmiddag ook eens te zeggen!

Kijken we naar de TU Delft dan kunnen we constateren dat binnen de Faculteit der Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek al in 1965 de eerste colleges op het gebied van de ruimtevaart werden gegeven. Ik ben er trots op dat ik die colleges, waaraan onverbreekelijk de namen van de hoogleraren Erdmann, Kooij en Wittenberg zijn verbonden, heb mogen volgen. Vanaf circa 1970 zijn er binnen onze universiteit bij verschillende faculteiten vele activiteiten op het gebied van de ruimtevaarttechniek ontplooid. Het lijkt me gepast om die activiteiten eens kort de revue te laten passeren; uiteraard kan ik niet alles noemen en ik zal dus een selectie uit de vele activiteiten moeten plegen.

Bij de Faculteit der Technische Wiskunde en Informatica zijn in de loop der jaren verschillende wiskundige studies, ondermeer op het gebied van numerieke technieken, gegevensverwerking en risico-analyse, voor de ESTEC uitgevoerd. Bij de Faculteit der Werktuigbouwkunde en Maritieme Techniek houdt men zich in opdracht van ESA en NASA bezig met de ontwikkeling van fijn-mechanische apparatuur en microscopische optische roosters die worden ontwikkeld voor astronomische telescopen in satellieten. Verder heeft men bij deze faculteit een speciaal soort weegschaal ontwikkeld, waarmee een astronaut in gewichtloze toestand toch zijn massa kan bepalen. Medewerkers van de Faculteit der Technische Natuurkunde hebben in internationale projecten bijdragen geleverd aan de ontwikkeling van vele soorten optische apparatuur voor gebruik in satellieten. Zij hielden zich ook bezig met de verwerking van de optische beelden die door deze apparatuur werden gemaakt. Deze activiteiten vonden en vinden vaak in nauw overleg met, of in opdracht van, de Technisch Fysische Dienst (TPD) plaats. Bij de Faculteit der Elektrotechniek zijn er vele activiteiten gaande op het gebied van de telecommunicatie via satellieten, de ontwikkeling van navigatie-apparatuur en het gebruik van remote-sensing technieken. Daar wordt het gedrag van hoge-frequentie signalen door de aardse dampkring bestudeerd, worden radarmetingen vanuit satellieten geanalyseerd en tot beelden verwerkt, en worden technieken ontwikkeld waarmee er goedkope systemen kunnen worden ontwikkeld die het de automobilist van de toekomst mogelijk maken zijn positie real-time met behulp van satelliet-navigatie te bepalen, waardoor hij weet of hij wel of niet de volgende straat rechtsaf moet. Bij de Faculteit der Scheikundige Technologie en Materiaalkunde worden speciale oppervlaktelagen ontwikkeld, die materialen die in de ruimte moeten worden gebruikt andere

optische en stralingseigenschappen geven. Enige tijd geleden hebben een aantal van de ontwikkelde materialen als experiment op een Russische satelliet gevlogen, waardoor belangrijke nieuwe kennis werd verkregen. De faculteit is ook betrokken bij allerlei studies naar het zuiveren van afvalvloeistoffen aan boord van ruimtestations. Bij deze faculteit is ook een apparaat ontwikkeld waarmee aan boord van de Space Shuttle onder gravitatie-vrije condities zogenaamde zeolieten zijn gemaakt. Dit heeft nieuwe fundamentele kennis over het groeiproces van zeolieten opgeleverd. Bij de Faculteit der Geodesie, ten slotte, werkt men aan de ontwikkeling van remote-sensing technieken, zowel in het optische als in het radar deel van het spectrum en, in samenwerking met de Faculteit der Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek, aan het project "Aardgericht Ruimteonderzoek". Ik kom daar direct nog op terug.

Maar, zoals gezegd, de grootste inspanning op het gebied van de ruimtevaarttechniek werd en wordt bij deze Faculteit verricht. Bij alle vakgroepen! Ik denk dan aan het onderzoek op het gebied van de bezwijkbelasting van dunwandige schaalconstructies, zoals die in raketten worden toegepast; aan het ontwikkelen van nieuwe materialen die beter tegen de specifieke omstandigheden in de ruimte bestand zijn; aan de berekening van complexe constructies die in de ruimte moeten vliegen; aan de ontwikkeling van nieuwe concepten voor de standregeling van satellieten; aan geavanceerde concepten op het gebied van de ruimte-robotica; aan het modelleren van de stromingen om voertuigen die zich met hypersonen snelheden door de atmosfeer bewegen, zoals raketten en geavanceerde lanceervoertuigen; aan het op systeem-niveau ontwerpen van geavanceerde lanceervoertuigen en voertuigen die terugkeren in de atmosfeer; aan de missie-analyse van ruimtevoertuigen, de berekening van de optimale vliegbanen van lanceervoertuigen; en aan de vliegdynamica van die voertuigen. Tot slot wil ik noemen het project "Aardgericht Ruimteonderzoek", dat in samenwerking met groepen van de Faculteit der Geodesie en van de Rijksuniversiteit Utrecht wordt uitgevoerd en waarin allerlei typen waarnemingen naar, vanuit en in satellieten worden gebruikt om iets meer te weten te komen over een breed scala van geofysische onderwerpen, zoals het aardse gravitatieveld, de aardrotatie, de topografie van het aardoppervlak, aardkorstbewegingen, de voorspelling van aardbevingen, zeestromingen en zeespiegel-rijzing. Dit is een omvangrijk onderzoekprogramma, dat antwoord moet gaan geven op vele fundamentele maar ook zeer praktische vragen, en dat is ondergebracht in het pas opgerichte Delft Institute for Earth-Oriented Space Research (DEOS) en in de Vening Meinesz Onderzoekschool voor Geodynamica. Ik treedt zelf op als leider van het Delftse onderzoek in dit thema en het is daarom voor mij verleidelijk om over deze activiteiten verder uit te wijden. Maar dat zou niet goed zijn, want ik heb slechts enige minuten de tijd gekregen en op deze middag moet natuurlijk de hypersonen aërodynamica, en de reden waarom studies op dat gebied voor de ruimtevaart zo belangrijk zijn, centraal staan. Daarom lijkt het me goed de rest van de mij toegemeten tijd daaraan te besteden.

Dames en heren, U weet allemaal dat de huidige raketten verticaal opstijgen en gedurende hun tocht door de atmosfeer de onderste trappen afstoten. De trappen overleven de tocht niet en vallen terug in zee of verbranden in de atmosfeer. Dat is een uiterst verkwistende manier van omspringen met de aardse grondstoffen, en uitermate kostbaar omdat de bouwkosten van de raket over één vlucht moeten worden afgeschreven. Een uitzondering vormt momenteel de Space Shuttle. Dit voertuig wordt weliswaar nog steeds verticaal gestart, maar het grootste deel van het voertuig keert heelhuids op aarde terug. Toch zijn we er nog niet. De lanceerkosten zijn nog steeds te hoog, de Shuttle vraagt te veel onderhoud en zijn prestaties zijn niet goed genoeg. Dat is ook niet zo verwonderlijk, want het totale ontwerp stamt uit de jaren '60 en veel systemen aan

boord zijn op dit moment, technologisch gesproken, eigenlijk zwaar verouderd. Daarom is men over de gehele wereld bezig met studies op het gebied van geavanceerde lanceervoertuigen, die de oude droom zullen moeten waarmaken van het op efficiënte wijze en voor een redelijke prijs in de ruimte brengen en weer terug naar de Aarde halen van personen en vracht. Die voertuigen kenmerken zich door een horizontale start en landing vanaf min-of-meer "normale" luchthavens, een karakteristieke op vliegtuigen gelijkende vorm, nieuwe typen raketmotoren, en het feit dat zij langdurig met hoge snelheid door de hogere lagen van de atmosfeer vliegen. Hierdoor zullen echter zeer hoge temperaturen op het voertuig optreden, die het gebruik van nieuwe materialen vereisen. Om dergelijke voertuigen te kunnen bouwen zullen geheel nieuwe technieken en concepten moeten worden geïntroduceerd en toegepast; concepten die aan de rand van het menselijk kunnen liggen en daardoor bij uitstek geschikt zijn om ook op een universiteit te worden bestudeerd. De Faculteit der Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek heeft een aantal jaren geleden besloten een lange-termijn onderzoekprogramma op dit terrein uit te voeren.

Deze faculteit heeft van oudsher een grote deskundigheid op het gebied van de hoge- en lage-snelheid aërodynamica en beschikt over meettechnieken en installaties om experimentele studies op deze gebieden te kunnen uitvoeren. Waaraan het tot voor kort echter ontbrak was de mogelijkheid om bij hypersonen snelheden, die zo kenmerkend zijn voor het grootse deel van de vlucht van geavanceerde lanceervoertuigen door de atmosfeer, experimenteel onderzoek te kunnen doen en daarmee de ontwikkelde theoretische modellen in de praktijk te kunnen toetsen. Vanmiddag wordt een speciale windtunnel, waarin modellen van die toekomstige lanceervoertuigen tot snelheden die groter zijn dan de geluids-snelheid kunnen worden beproefd, officieel door U, Excellentie, in gebruik genomen. Deze tunnel zal nieuwe mogelijkheden voor het Delftse onderzoek op het gebied van de ruimtevaarttechniek openen en zal een zeer belangrijke impuls geven aan een verdere uitbouw van de bijdragen van het Delftse team aan het ontwerp en de ontwikkeling van die nieuwe lanceervoertuigen. De TU Delft doet daarmee weer een belangrijke stap vooruit!

EEN NIEUWE BIBLIOTHEEK VOOR DE TU-DELFT¹

Dames en heren, ik had zojuist het voorrecht de eerste paal van onze nieuwe bibliotheek te mogen slaan en ik vind het erg plezierig dat ik nu de gelegenheid krijg een paar woorden tot U te richten. Ik zal proberen het kort te houden, want U bent per slot van rekening niet gekomen om lange speeches aan te horen. Maar toch, een belangrijk moment als dit vraagt om enige reflectie.

Ik hoop dat U het allen met mij eens zult zijn dat een bibliotheek een zeer belangrijk onderdeel van een universiteit is. Eén van de belangrijke taken van een universiteit is immers het bewaren en doorgeven van kennis. Naar mijn mening is een bibliotheek dan ook eigenlijk een groot informatie-management systeem; een onmisbaar onderdeel van de universiteit dat kennis beheert en er voor zorgt dat die kennis ook voor iedereen, binnen en buiten de universiteit, toegankelijk is en blijft.

De mensheid heeft altijd getracht kennis te bewaren. Dat werd echter pas goed mogelijk met de ontwikkeling van een standaard schrift. Eerst op kleitabletten, later op papyrusrollen, perkament en andere informatie-dragers. Vandaag de dag zijn daar de moderne informatie-dragers als video en beeldplaat aan toegevoegd. Media die het mogelijk maken kennis langer ongeschonden op te slaan en die de opgeslagen kennis gemakkelijker toegankelijk maken. Langer, maar niet onbeperkt lang! Want de entropie-wet leert dat alle informatie ooit zal vergaan, wat we ook doen! Maar ik denk dat het nu niet het moment is om op dit soort filosofische beschouwingen verder in te gaan. Bovendien zal het argument dat ook kennis vergankelijk is onze bibliothecaris niet vrolijk maken! En we moeten zijn grote dag vooral niet bederven! Wat ik maar wilde zeggen is dat de bouw van deze nieuwe bibliotheek van onschatbare betekenis is voor onze universiteit en in ruimere zin voor ons land.

U zou natuurlijk de vraag kunnen stellen: waarom een nieuwe bibliotheek? Was de huidige dan niet goed genoeg? Ik zou dan antwoorden dat onze huidige bibliotheek in een oud monumentaal gebouw is gehuisvest dat uit 1915 stamt, en dat dat gebouw een groot aantal bouwkundige mankementen begon te vertonen. Die waren echter misschien nog wel te verhelpen geweest, maar die bibliotheek is gewoon niet meer van deze tijd. Ze heeft maar een zeer beperkt aantal studieplaatsen. Ondanks het feit dat er jaarlijks 160,000 bezoekers komen, zijn er slechts 100 studieplaatsen in het gebouw, en dat op een aantal van 13,500 studenten! Bovendien ligt deze bibliotheek wel wat ver van de universiteit. Op de fiets nog wel te doen, maar niet om te lopen. In de praktijk bleek dat onze studenten hun boeken en literatuur in Delft haalden en dat ze vervolgens uitweken naar de Koninklijke Bibliotheek in Den Haag om te studeren. Daar vormden zij dan ook de grootste herkenbare stroom bezoekers. Ze weken ook uit naar de Erasmus Universiteit in Rotterdam, waar zoveel Delftenaren kwamen dat hun daar de toegang werd ontzegd. Maar een student zou geen student zijn als hij ook daar geen oplossing voor had gevonden. De slimmerds schreven zich - uiteraard gratis - in op de Erasmus Universiteit en kregen zo alsnog toegang tot de Erasmus bibliotheek. Maar hoe het ook zij, dat is natuurlijk niet goed. Een Delftse student hoort in Delft op de bibliotheek terecht

¹ Toespraak na het slaan van de eerste paal voor de nieuwe bibliotheek van de TU-Delft, 9 mei 1996.

te kunnen. Kortom, we hadden wij een nieuwe bibliotheek nodig!

De meesten van U kennen de geschiedenis en weten dat het niet makkelijk was om de plannen voor de bouw van een nieuwe bibliotheek te realiseren. Ik wil daar op deze feestelijke bijeenkomst niet verder op ingaan en alleen maar zeggen dat ik persoonlijk bijzonder blij ben dat we uiteindelijk de knoop konden doorhakken om een moderne bibliotheek in een interessante en fraaie architectuur te gaan realiseren, een technische top-universiteit waardig!

Het gaat inderdaad om een zeer moderne en geavanceerde bibliotheek, waarbij wordt voortgebouwd op nieuwe concepten in de bibliothecaire informatie-voorziening, zoals die al in de huidige bibliotheek werden geïntroduceerd. Deze nieuwe vorm van informatie-voorziening begon in Delft enkele jaren geleden met een CD-Rom wisselrobot, waarop onze literatuur-bestanden waren gecatalogiseerd, maar ondertussen is al deze informatie op het datacommunicatienet gezet. En dat geeft fantastische mogelijkheden. Alle bibliografische bestanden zijn via ons eigen DU-net bereikbaar voor studenten en onderzoekers van onze universiteit. Elektronische bezoekers van buiten Delft kunnen via het communicatie-netwerk de catalogus bestuderen, maar ze kunnen niet in de bibliografische bestanden komen, iets wat overigens ook geldt voor alle andere universiteiten in ons land. Binnenkort kunnen deze buitenstaanders echter - via Internet - de wetenschappelijke literatuur in onze bestanden wél aanvragen, mits ze betalen met hun credit card. Het oplossen van de hiervoor noodzakelijke beveiligingen is nog slechts een kwestie van (korte) tijd.

Onze nieuwe bibliotheek krijgt duizend studieplaatsen, waarvan meer dan een derde is voorzien van een computersysteem met een rechtstreekse verbinding met de bibliografische bestanden en dat is uitgerust met een geavanceerd tekst-extractie en tekstverwerkingssysteem, waardoor men met teksten uit de bibliografische bestanden kan manipuleren. Daarnaast komen er een groot aantal inzageplaatsen waar bezoekers de door hen via terminals aangevraagde literatuur kunnen bekijken en selecteren. Het wordt voor een groot deel dus een elektronische bibliotheek, waar men computer- en data-netwerken gebruikt om opgeslagen kennis te ontsluiten en te verwerken. Echt een bibliotheek van de toekomst!

Nu zou U zich kunnen afvragen waarom er studieplaatsen op de bibliotheek moeten zijn als je via een netwerk al zo goed toegang tot die kennis hebt? Waarom raadpleegt men die kennis dan niet direct vanuit zijn of haar huis? Dat zou een hoop studieplaatsen schelen en de bouw van de bibliotheek dus veel goedkoper kunnen maken. Dit is de paradox van de moderne bibliotheek. We kunnen over dit punt diepgaand filosoferen maar we moeten ook realistisch zijn. We hebben op dit moment die werkplekken gewoon hard nodig. Al is het alleen al omdat er nog nauwelijks studieboeken zijn die volledig elektronisch kunnen worden geraadpleegd, en omdat alleen de grote tijdschriften-uitgevers hun publikaties ook elektronisch toegankelijk hebben gemaakt. Voor naslagwerken ligt de situatie anders, daar is juist een grote ontwikkeling in de richting van digitalisering. Er ontstaat dus een hybride situatie en ook in die nieuwe ontwikkelingen zal onze nieuwe bibliotheek richtinggevend kunnen zijn voor vele andere Europese bibliotheken. U hoort het, ik verwacht buitengewoon veel van onze nieuwe Delftse universiteitsbibliotheek. Ze gaat een centrale plaats innemen binnen onze universiteit, zowel in geestelijke als in ruimtelijke zin, en dat zal nog vele jaren zo blijven. Niet in cyberspace en niet als een virtuele ruimte die slechts elektronisch toegankelijk is, maar als een reële plek waar veel studenten, onderzoekers en anderen kennis zullen vergaren, uiteraard

ondersteund door de meest geavanceerde elektronische hulpmiddelen.

Dames en heren, tot slot wil ik de architect Francien Houben van het bureau Mecanoo complimenteren met het prachtige ontwerp dat zij voor de vormgeving van deze bibliotheek wist te realiseren. Geraffineerd en passend bij het technologische imago van onze universiteit. Ik dank onze eigen Dienst Vastgoedbeheer voor de deskundigheid waarmee ze de realisatie van het ontwerp begeleid heeft; ik dank de Firma ING-vastgoed voor het creatief meedenken om de feitelijke bouw te kunnen realiseren, en ik wil onze bibliothecaris danken voor de vasthoudendheid waarmee hij het bouwplan altijd heeft bepleit. Het was soms heel moeilijk, Leo, maar laten we blij zijn dat het uiteindelijk is gelukt. Alle personen die op bestuurlijk niveau betrokken waren bij de besluitvorming over deze bibliotheek wil ik complimenteren met de getoonde durf om ook in tijden van financiële problemen grote bouwprojecten met een internationale uitstraling uit te voeren. Vele generaties studenten, docenten en onderzoekers zullen hen daarvoor dankbaar zijn.

ONDERWIJSKWALITEIT EN HET STUDEERBAARHEIDSFONDS ¹

Dames en heren, goedemiddag en welkom bij het begin van de zogenaamde "kick-off-meeting" voor de projecten die door onze instelling bij de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen zijn ingediend in het kader van het Studeerbaarheidsfonds. Ik vind het erg plezierig deze bijeenkomst te mogen openen. Helaas valt de belangstelling wat tegen, maar, zoals dat vaak geldt, het is niet de kwantiteit maar de kwaliteit die telt! U bent degenen die werkelijk belangstelling hebben voor dit voor onze universiteit uiterst belangrijke onderwerp en ik ben erg blij een paar woorden tot U te mogen richten.

Over de achtergronden van het hoe en waarom van het Studeerbaarheidsfonds en het Kwaliteitsmanagementplan zult u inmiddels al veel hebben vernomen. Het is een ministerieel antwoord op het negatieve beeld dat de laatste jaren in onze samenleving is ontstaan over het niveau, de kwaliteit en de studeerbaarheid van universitaire opleidingen. Meer en meer wordt een universitaire opleiding gezien als een leerproces dat door iedereen die het VWO met vrucht heeft doorlopen, en daarbij het juiste vakkenpakket heeft gekozen, op tijd moet kunnen worden afgerond. Het afhaken van studenten en het optreden van een studievertraging worden vooral gezien als een tekortkoming van de opleiding. Hoewel ik erken dat er aan de universitaire opleidingen, en dus ook aan de Delftse, nog wel het nodige kan worden verbeterd, wil ik duidelijk afstand nemen van de vaak harde en ongenueanceerde kritiek die op ons onderwijs wordt geleverd. Onze opleidingen zijn niet slecht, docenten werken hard en met liefde aan het onderwijs dat zij verzorgen. We moeten ons ook realiseren dat de noodzakelijke handhaving van het niveau van onze opleidingen impliceert dat er gedurende de opleiding altijd een zeker percentage studenten zal afvallen; dat is inherent aan ons systeem.

Maar zoals ik al zei: we moeten er constant aan werken om de kwaliteit en studeerbaarheid van ons onderwijs te verhogen, en dat doen we ook! Denk U maar aan het instellen van de Toetsingscommissie Vijfjarige Opleidingen van het College van Dekanen, de Adviescommissie Interne Kwaliteitszorg Onderwijs (AIKOW), de Voortgangcommissie Implementatie Kwaliteitszorg Onderwijs (VIKO), maar ook het verwerken van de adviezen van de verschillende commissies van de Raad van de Centrale Ondernemingsorganisaties (RCO), die aan onze opleidingen zijn verbonden, van de AdviesRaad voor het Technologiebeleid TU Delft (ARTD), en aan de initiatieven van het College van Bestuur om naast de landelijke onderwijsvisitaties die onder auspiciën van de VSNU worden uitgevoerd, de opleidingen door internationale organisaties te laten accrediteren.

Voor de verschillende activiteiten ter verdere verbetering van ons onderwijs werd op voorstel van het College van Bestuur in december 1995 door de Universiteitsraad een budget van Mfl. 29 vrijgemaakt, inclusief het Onderwijsstimuleringsfonds, voor de komende 4 jaar. De Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen heeft voor alle universiteiten en hogescholen een Studeerbaarheidsfonds met een omvang van circa Mfl. 500 gecreëerd, teneinde ze in staat te stellen om projecten voor de verhoging van de kwaliteit en de studeerbaarheid van de opleidingen

¹ *Toespraak bij de opening van de kick-off meeting van de projecten die voor het Studeerbaarheidsfonds zijn ingediend, Aula, TU-Delft, 2 juli 1996.*

te kunnen uitvoeren. Wanneer we dit bedrag naar rato van het aantal studenten over de universiteiten verdelen dan zou onze instelling kunnen rekenen op een financiële injectie van circa Mfl. 15 voor een periode van 3 jaar. Tellen we dit bedrag op bij het bedrag dat onze instelling zelf in de komende jaren ter verbetering van ons onderwijs gaat investeren, dan komen we voor de komende 4 jaar uit op een totaalbedrag van Mfl. 44. Voorwaar, een bedrag waar wat mee te doen valt!

De faculteiten en enkele diensten hebben inmiddels een aantal projecten ingediend voor het Studeerbaarheidsfonds en deze projecten zijn vrijwel allemaal via de Toetsingscommissie van het College van Dekanen, het College van Bestuur en de Universiteitsraad bij de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen terecht gekomen. Zoals U bekend is kunnen projecten alleen door het ministerie worden gehonoreerd als ze vergezeld gaan van een Kwaliteitsmanagementplan. Om tot een afgewogen Kwaliteitsmanagementplan te komen heeft het College van Bestuur in januari 1996 de Werkgroep Kwaliteitsmanagementplan ingesteld. Daarin zaten de Voorzitter van de Commissie Onderwijs van het College van Dekanen, een onderwijsdirecteur, een onderwijskundige, de voorzitter van een facultaire onderwijs-evaluatiecommissie, en drie studenten. Ikzelf trad als voorzitter op en de Dienst Onderwijs en Onderzoek van het Bureau van de Universiteit heeft de activiteiten van deze commissie begeleid.

Op 1 april heeft de TU Delft haar Kwaliteitsmanagementplan en de bijbehorende projecten bij de Minister ingediend. Een externe adviescommissie onder voorzitterschap van de vermaarde professor Wijnen, ondermeer bekend van het befaamde rapport "Te doen of niet te doen", heeft inmiddels een oordeel over de projecten gegeven. Ik ben blij dat ik niet in de schoenen van de heer Wijnen stond; immers de commissie heeft maar liefst zo'n 1000 projecten in zeer korte tijd moeten beoordelen. Gisteren heeft de Commissie Wijnen uitsluitel gegeven over welke projecten al dan niet gehonoreerd moeten worden. Ik ben blij U te kunnen melden dat 78 % van de door ons ingediende projecten zijn goedgekeurd. Dat is een mooie score; landelijk gezien is 73 % van de projecten goedgekeurd.

De Kwaliteitsmanagementplannen die door alle universiteiten zijn ingediend, zijn inmiddels bekeken door de Inspectie van het Hoger Onderwijs. Onlangs is bekend geworden, dat een aantal hogescholen en universiteiten hun huiswerk waarschijnlijk opnieuw zal moeten maken. Tot ons genoegen hebben we kunnen constateren dat Delft niet tot deze groep behoort; de Inspectie heeft ons gemeld ons Kwaliteitsmanagementplan "zeer bruikbaar" te vinden. We hebben dus ook in de ogen van de Inspectie goed werk geleverd, en ik wil allen die daaraan hebben bijgedragen hiermee van harte complimenteren!

Dat wil niet zeggen dat wij nu op onze lauweren mogen gaan rusten. Immers, op het gebied van studeerbaarheid valt nog een hoop werk te verrichten. En u moet me verontschuldigen dat ik dan toch weer beland bij één van mijn stokpaardjes: de slechte doorstroming van onze studenten. U weet allen dat we met de Minister een aantal afspraken hebben gemaakt die als voorwaarden golden om de vijfjarige cursusduur te verkrijgen. Kort samengevat kwamen die er op neer "dat we er naar zouden streven dat tenminste 80% van de studenten die het propaedeutisch examen met goed gevolg hebben afgelegd, vervolgens binnen vier jaar het ingenieursdiploma behalen en dat de gemiddelde studieduur van de afgestudeerden tot 5,5 jaar wordt teruggebracht".

In de gesprekken die het College van Bestuur regelmatig voert met de Inspectie van het Hoger

Onderwijs wordt steeds weer verwezen naar deze afspraak en wordt ons gevraagd of en hoe wij deze streefcijfers denken te behalen. Want de feiten zijn anders! Op dit moment geldt voor TU Delft als geheel een propaedeuse-rendement van 20 % na één jaar, 39 % na twee jaar en 61 % na drie jaar. De mediane studieduur voor de propaedeuse-fase is voor de cohorten 1990 tot en met 1993 opgelopen van 1.8 naar 2.0 jaar. De P-rendementen zijn voor de TU Delft als geheel voor de cohorten 1991 tot 1993 alleen maar slechter zijn geworden en voor het cohort 1994 valt slechts een geringe verbetering waar te nemen. We halen dus bij lange na de doelstellingen nog niet!

Door deskundigen worden deze tegenvallende cijfers geweten aan verschillende oorzaken, zoals: het ontbreken van een instroom-selectie, onvoldoende studiegedrag van de student, onderschatting van de studie, persoonlijke omstandigheden, slechte aansluiting tussen VWO en WO, slechte onderwijs-voorzieningen, kwaliteit van het onderwijs, zwaarte van het curriculum, massaliteit, vervallen van de 2-jaarstermijn voor het behalen van het P-diploma en de invloed van de studiefinanciering op het studiegedrag. Een aantal van deze mogelijke oorzaken zijn niet te beïnvloeden door onze instelling. Een aantal echter wel, en van de faculteiten verwachten we dan ook dat zij de beheersing van de studieduur als hun verantwoordelijkheid beschouwen en dat ze daaraan een zichtbare bijdrage gaan leveren door het verbeteren van die onderwijsfactoren waar de faculteit wel grip op heeft.

En zij zijn daar al mee begonnen. Op het gebied van de kwaliteit van de onderwijsorganisatie zijn vrijwel alle faculteiten bezig de aanbevelingen van de Adviescommissie Interne Kwaliteitszorg Onderwijs (AIKOW) te implementeren. Ook is er de afgelopen jaren hard gewerkt aan de inrichting van de nieuwe, vijfjarige, studieprogramma's en zijn er diverse maatregelen genomen om de verblijfsduur in de propaedeuse te verkorten. Maar: als het P-rendement als een indicatie wordt gezien voor de mate van studievoortgang, dan wekt het rendement van cohort 1994 na 1 jaar niet het vertrouwen dat de maatregelen ter beheersing van de verblijfsduur voldoende resultaat zullen opleveren.

Er moeten dus nog meer studie-bevorderende maatregelen moeten worden getroffen. Als Rector Magnificus heb ik het initiatief genomen om een aantal maatregelen ter verbetering van de doorstroming door het curriculum voor te stellen. Ik heb recent een discussiestuk over dit onderwerp aan het College van Dekanen voorgelegd. Na accordering door het College van Dekanen en het College van Bestuur zullen deze maatregelen binnenkort worden voorgelegd aan de faculteiten. Ik ben uiterst benieuwd om dan Uw mening te horen over de vraag of de voorgestelde maatregelen uitvoerbaar zijn en de gewenste resultaten zullen gaan opleveren. De faculteiten zal dan ook worden gevraagd om zelf aan te geven welke concrete voornemens zij hebben om de slechte doorstroming te verbeteren. De faculteiten zullen dan vermoedelijk refereren naar de nu ingediende projecten voor het Studeerbaarheidsfonds. Die zijn ook naar mijn mening cruciaal om onze belofte aan de Minister waar te maken en ik wens U dan ook veel succes met het uitvoeren van die projecten.

Vanmiddag zullen vele facetten van de activiteiten in het kader van het Studeerbaarheidsfonds aan de orde komen. U wordt over de feitelijke situatie verder geïnformeerd en U kunt informatie met anderen uitwisselen en kennis nemen van initiatieven die door Uw collega's worden ontplooid. Kortom, een heel belangrijke middag voor hen die oprecht in het onderwijs zijn geïnteresseerd. En dat bent U! Ik wens u een plezierige en leerzame middag toe.

DE EERSTE AFGESTUDEERDEN VAN DE OPLEIDING TECHNISCHE BESTUURSKUNDE ¹

Mijnheer de Dekaan, dames en heren, allereerst moet ik hier natuurlijk een korte toelichting geven waarom ik te midden van in toga gehulde hoogleraren hier niet in toga verschijn. De reden is simpel. Het protocol staat mij dat eenvoudig niet toe. Mijnheer de Dekaan, U hebt mij als Rector Magnificus uitgenodigd en die functionaris kan alleen maar in toga verschijnen als hij ook getooid is met de keten van de universiteit, en dat mag alleen maar als het een academische plechtigheid betreft en hij vooraf wordt gegaan door de pedel. Het is vanmiddag weliswaar een groot feest en U zou het ook een plechtigheid kunnen noemen, maar het is geen academische plechtigheid. Vandaar.

Geen academische plechtigheid, maar wel een historisch en uniek moment. Ik ben blij dat ik dit moment mee mag maken. Welke Rector kan zeggen dat hij de eerste diploma's van een opleiding uitreikt? Statistisch gezien heb je als Rector een zeer kleine kans zo'n gebeurtenis mee te maken. Dit bijzondere moment noopt tot enige reflectie en ik wil dan ook heel kort even wat feiten de revue laten passeren.

Omstreeks het midden van de jaren tachtig kwamen velen binnen, maar vooral ook buiten, onze universiteit tot de conclusie dat te weinig Delftse ingenieurs voldoende kennis hadden van bestuurskundige- en management-processen. Dat was jammer, want er bleek zowel in de private als in de publieke sector juist een grote behoefte te bestaan aan ingenieurs met een dergelijke kennis. Nu kenden we in die tijd al een opleiding Bedrijfskunde aan de Rotterdamse Erasmus Universiteit, maar die kon aan deze vraag vanuit de markt blijkbaar niet voldoen. Men zei dat die afgestudeerden wel de noodzakelijke kennis van de bedrijfskunde hadden, maar de specifieke technische kennis die ingenieurs in bedrijven hebben misten. Er was dus een gat in de markt geïdentificeerd.

Het eerste waar toen aan gedacht werd was om in Delft bovenop een bestaande opleiding een zogenaamde kopopleiding te zetten. Eerst dus een klassiek ingenieur worden en daar in een extra jaar kennis op het gebied van de bestuurskunde en management aan toevoegen. Hoewel deze aanpak voor de hand lag werd door verschillende deskundigen echter geadviseerd dat vooral niet te doen. Daarmee zouden we niet voldoen aan de feitelijke vraag vanuit de maatschappij. Dit advies leidde er toe dat we gingen onderzoeken of er een nieuwe, aparte en volwaardige ingenieursopleiding kon worden opgezet voor een nieuw type ingenieur. Een ingenieur die bij het analyseren en oplossen van grote complexe problemen als schakel kan fungeren tussen technici enerzijds en beslissers en managers anderzijds.

In 1990 werd de befaamde Commissie Zeevalking geïnstalleerd; een commissie die de haalbaarheid van zo'n soort opleiding moest onderzoeken en die na gebleken haalbaarheid de voorbereidingen moest treffen om tot zo'n nieuwe opleiding te komen. In 1991 gaf die commissie een positief advies af en vervolgens werd deze opleiding na enig touwtrekken in de

¹ Toespraak bij de uitreiking van de eerste ingenieur-diploma's van de opleiding Technische Bestuurskunde, Aula, Senaatszaal, TU-Delft, 29 augustus 1996.

Universiteitsraad, waar bepaalde groeperingen het niet op deze nieuwlichterij hadden voorzien, ingesteld. De opleiding Technische Bestuurskunde, of in het Engels: Systems Engineering, Policy Analysis and Management, was een feit. Ik wil niet verhullen dat ik persoonlijk de Engelse benaming altijd duidelijker heb gevonden; die geeft goed aan op welk terrein de faculteit zich beweegt. De naam "technische bestuurskunde" geeft, althans voor een leek die helderheid niet, maar goed, wie zegt dat alles altijd voor leken duidelijk moet zijn?

Over het karakter van de opleiding bestaan wel eens wat misverstanden. Er zijn mensen die roepen: "is de opleiding nu wel echt Delfts"? De vraag alleen houdt al een zekere ontkenning in. Naar mijn mening is de opleiding wel degelijk Delfts en moeten we ze positioneren tussen de zogenaamde harde en de wat zachtere technische opleidingen in. Een opleiding waarnaar voldoende vraag is, zowel van de zijde van de studenten als van de zijde van de maatschappij. Ik weet wel mijnheer de Dekaan, dat bij de aanvang van deze opleiding werd gedacht dat de studenten-instroom omstreeks deze tijd al op het niveau van zo'n 150 studenten per jaar zou liggen maar we moeten realistisch blijven. Met het huidige niveau van zo'n 75 studenten per jaar mogen we ook al heel blij zijn. Ook dit niveau toont de levensvatbaarheid van de opleiding aan en U moet niet vergeten dat er een aantal gevestigde opleidingen in Delft zijn die dit aantal nieuwe studenten per jaar niet halen.

Dames en heren, terug naar de historie. Op 1 januari 1992 werd de eerste staf geïnstalleerd en de opleiding werd voorlopig bij de Faculteit der Civiele Techniek ondergebracht. In september van dat jaar kwamen de eerste 100 studenten binnen, waaronder de 7 die vandaag afstuderen. Op 9 februari 1993 werd officieel de Faculteit der Technische Bestuurskunde opgericht, waarbij uiteraard prof. Sol tot dekaan werd benoemd. In september 1993 behaalden de eerste 4 studenten al hun propaedeuse examen en kwam de tweede lichterij studenten binnen. Nu is het augustus 1996 en mag ik de eerste 7 diploma's uitreiken aan afgestudeerden die het studieprogramma in precies 4 jaar hebben doorlopen. Mijn complimenten aan de gelukkigen, U hebt precies op schema gestudeerd en dat kunnen niet veel Delftse afgestudeerden U nazeggen. Mijnheer de Dekaan, als "baas" van deze faculteit komt U daarvoor ook een compliment toe. U heeft er voor gezorgd dat de opleiding kennelijk zeer studeerbaar is, waarmee U aan de wensen van de samenleving voldoet. Of U haalt zeer slimme studenten binnen. Hoe het ook zij, Uw collega's dekanen zullen jaloers zijn.

Kunnen we al wat zeggen over de vraag of deze nieuwe opleiding aan de verwachtingen van de afnemers van de afgestudeerden voldoet en over de kwaliteit van de opleiding? Nee natuurlijk niet, daarvoor is het nog te vroeg. In de praktijk zal moeten blijken hoe waardevol de kennis en de vaardigheden zijn die deze studenten tijdens hun studie hebben opgedaan. Dan zal pas blijken of zij die ingenieurs zijn waaraan zo'n behoefte bestaat. Toch zijn er al een aantal voortekenen die op het succes van deze opleiding wijzen. Er bestaat een ruim aanbod van stageplaatsen voor studenten van deze opleiding. Dat zegt toch wel iets over de interesse van de markt en over de kansen van afgestudeerden op die arbeidsmarkt. Ook het feit dat van de huidige afstudeerders het grootste deel snel een baan heeft gevonden, en de meesten in de private sector, zegt iets over de kansen op de arbeidsmarkt. Alle signalen lijken er dus op te wijzen dat de beslissing van 5 jaar geleden om met deze opleiding te starten, een goede was. Mijnheer de Dekaan, U komt het compliment toe dat U de visie, de moed en het doorzettingsvermogen had om tegen vele krachten in deze opleiding door te drukken.

Natuurlijk zijn we er nog niet. Aan het einde van dit jaar breken er voor deze faculteit spannende tijden aan. Dan vindt de eerste zogenaamde VSNU onderwijs-visitatie plaats. Een externe commissie van deskundigen komt de faculteit bezoeken en komt dan de opzet en de prestaties van deze Faculteit beoordelen. Het zal spannend worden, maar ik heb er het volste vertrouwen in dat het oordeel van die commissie positief al zijn. Zo'n positief oordeel hebben we nodig om de laatste twijfelaars in Delft te overtuigen dat deze opleiding wel degelijk bestaansrecht heeft.

Samenvattend kunnen we constateren dat er een goede start is gemaakt. De opleiding is gerealiseerd en richt zich nu op het verstevigen van haar positie in het Nederland en Europa van de toekomst. Ik ben er van overtuigd dat zij zich zal ontwikkelen tot een waarachtige loot aan de stam van de Technische Universiteit Delft. U allen kunt er op rekenen dat, zodra het afnemende veld te kennen geeft positieve ervaringen met de afgestudeerden van Uw faculteit te hebben, het Delftse College van Bestuur er alles aan zal doen om te bewerkstelligen dat ook deze opleiding een vijfjarig studieprogramma krijgt. Daarmee zal zij de erkenning verkrijgen van een volwaardige ingenieursopleiding, wat zij ook is!

DE 149e DIES VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS ¹

Dames en Heren, goede middag. Namens het College van Bestuur heet ik U van harte welkom bij de Technische Universiteit Delft. Het is voor ons een eer en genoegen om gastheer te zijn van de 149e Dies van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs. Ik wens de president van het KIVI, de heer van Engelshoven, van harte geluk met de verjaardag van zijn instituut en ik wens hem en het instituut een voorspoedig jaar toe. Een jaar waarin het KIVI wederom de belangen van de ingenieurs met verve zal verdedigen en aandacht zal blijven vragen voor de betekenis van de technische wetenschappen voor onze samenleving. Een jaar ook waarin het KIVI zich volop kan voorbereiden op zijn 30e lustrum; een gebeurtenis die ongetwijfeld in grootse stijl zal worden gevierd.

Wij zijn er trots op dat de verjaardag van het KIVI vandaag in Delft wordt gevierd. Toch wil ik niet verhullen dat het het Delftse College van Bestuur is opgevallen dat onze universiteit achteraan komt in een reeks van universiteiten waar het KIVI zijn verjaardag tot nu toe vierde. Als wij goed zijn ingelicht begon die reeks met de Technische Universiteit Eindhoven, vervolgde met de Universiteit Twente, de Rijksuniversiteit Groningen en de Landbouw Universiteit Wageningen, om uiteindelijk bij de Technische Universiteit Delft aan te landen. U begrijpt, mijnheer van Engelshoven, dat we al die jaren dit verschijnsel met grote zorg hebben gadegeslagen. Wat zat er toch achter, waarom kwam U niet naar Delft? Maar later begrepen we het. U probeerde, zoals elk toneelgezelschap dat ook doet, het concept eerst uit in de provincie alvorens U naar de hoofdstad van de Nederlandse technische wetenschappen komt. Wij hebben uiteraard begrip voor deze zorgvuldige voorbereiding!

Dames en heren, het thema van het dies-programma is "Muziek en techniek". Met dit programma wordt voorzichtig al het 150-jarig bestaan van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs met muziek en veel techniek ingeluid. Een toepasselijker begin van dit heuglijke feit kan ik mij moeilijk voorstellen. Het is een uitstekend gekozen thema dat symbolisch het huwelijk weergeeft van de bekende mythologische figuren van de Muzen, de godinnen van kunst en wetenschap, en Prometheus, 'de vooruit denkende', die voor de mensen het vuur roofde van Zeus. Prometheus, die de aardse schepselen leerde de sterren te bestuderen, de zeeën te bevaren, stenen te bakken en huizen te bouwen. Hij was waarlijk de eerste leermeester in de techniek; de eerste echte ingenieur. Om die reden is Prometheus dan ook het symbool van de Technische Universiteit Delft. Muziek en techniek: ingenieur, kunst en wetenschap; enige trefwoorden die de breed-opgeleide academische ingenieur kenschetsen waar ons land zo'n behoefte aan heeft.

Onder de hoede van Prometheus wordt in Nederland - eerst alleen door de Technische Universiteit Delft, en later door de Technische Universiteit Eindhoven, de Universiteit Twente en de Landbouw Universiteit Wageningen, en sommigen zeggen zelfs door de Rijksuniversiteit Groningen - al meer dan 150 jaar technisch-wetenschappelijk onderwijs verzorgd. Onderwijs dat als doel heeft - gelijk Prometheus - om 'vooruit denkende' ingenieurs

¹ *Welkomstwoord bij de viering van de 149e Dies Natalis van het KIVI, Aula, TU-Delft, 14 september 1996.*

op te leiden, die vindingrijke oplossingen creëren voor problemen waar onze maatschappij mee worstelt.

De Technische Universiteit Delft acht het haar primaire taak om een belangrijk deel van die ingenieurs op te leiden en ziet daarom het onderwijs ook als haar belangrijkste reden van bestaan. Wij streven een positie als internationaal erkende technische top-universiteit na; een universiteit die ingenieurs aflevert die over de gehele wereld gevraagd zijn. In dat kader zijn we de afgelopen jaren strategische samenwerkingsverbanden met buitenlandse top-universiteiten aangegaan, halen we steeds meer buitenlandse docenten en onderzoekers naar Delft en stimuleren we onze studenten tijdens hun studie een tijdje bij buitenlandse instellingen, universiteiten en bedrijven door te brengen. Om die vooraanstaande internationale positie te kunnen bereiken en handhaven moet ons onderwijs van internationaal top-niveau zijn. Daarom investeren we momenteel veel in het perfectioneren van dat onderwijs. Daarbij worden we geholpen door het feit dat het ons in 1995 lukte om, in nauwe samenwerking met het KIVI en het Nederlandse bedrijfsleven, de overheid ervan te overtuigen om voor de meeste ingenieursopleidingen weer een cursusduur van 5 jaar in te voeren. Ik stel het op prijs om vanaf deze plaats de president van het KIVI te bedanken voor de grote inzet die hij heeft getoond in de strijd om deze 5-jarige cursusduur te realiseren. Bovendien heeft recent de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen ons Kwaliteits-Managements-Plan goedgekeurd, waardoor er meer financiële mogelijkheden komen om onze initiatieven op het gebied van het onderwijs ten uitvoer te brengen.

Mijnheer de president van het KIVI, ik wil deze gelegenheid graag aangrijpen, misbruiken zou U zelfs kunnen zeggen, om de aanwezigen iets te vertellen over de plannen op het gebied van de onderwijsvernieuwing die de Technische Universiteit Delft in de afgelopen jaren heeft gerealiseerd en welke er nog op stapel staan. Per slot van rekening hebben we zelden zoveel bij ons afgestudeerde ingenieurs in de zaal en ik vind dat zij recht hebben om iets van de recente ontwikkelingen op onderwijsgebied aan deze universiteit te horen. Maar ik beloof U, ik zal mij beheersen en slechts een paar belangrijke punten aanstippen.

Allereerst wil ik noemen dat het overgrote deel van onze faculteiten recent de functie van Opleidingsdirecteur heeft ingevoerd. Deze functionarissen zijn binnen de faculteiten verantwoordelijk voor de kwaliteit van de basisstudie. Daarmee is er per opleiding een persoon aangesteld, die op alle aspecten van het onderwijs kan worden aangesproken en die de bevoegdheid heeft om maatregelen te treffen als er in het onderwijs problemen zijn.

In het kader van het nieuwe vijfjarige curriculum hebben de faculteiten speciale adviesgroepen ingesteld, waarin vertegenwoordigers van de Raad van de Centrale Ondernemingsorganisaties zitting hebben. Zij adviseren de faculteiten over de aspecten die het bedrijfsleven in de nieuwe curricula van belang acht. In onze nieuwe vijfjarige curricula staat een gedegen kennis van de technische basisvakken, gebaseerd op een grondig fysisch en mathematisch inzicht, uiteraard voorop. Maar daarnaast wordt er ook aandacht geschonken aan duurzame ontwikkeling, worden algemene vormingsaspecten nadrukkelijk ingebracht, en wordt meer systematisch aandacht geschonken aan de maatschappelijke gevolgen die technische oplossingen met zich mee kunnen brengen.

We hebben voor alle opleidingen een systeem van cursus-evaluatie ingesteld, waarin

studenten via uitgekende vragenformulieren hun mening kunnen geven over vele aspecten van het door hen gevolgde onderwijs. Op deze wijze komen knelpunten in het onderwijs, zoals die door studenten worden ervaren, naar voren en kunnen we een gerichte actie nemen om die knelpunten op te lossen.

Voor een periode van vijf jaar is door het College van Bestuur een budget van ongeveer Mfl. 38 vrijgemaakt. Deze middelen zijn bestemd voor strategische investeringen in het onderwijs. Hierdoor is het mogelijk de staf extra trainingen aan te bieden in het geven van onderwijs op basis van moderne methoden. De middelen zullen tevens worden gebruikt om het opnemen van algemeen-vormende vakken in het curriculum te stimuleren, om ons mentorensysteem te versterken, om het aantrekken van tijdelijke buitenlandse excellente docenten mogelijk te maken, om het uitzenden van onze studenten naar buitenlandse universiteiten te bevorderen, en om extra onderwijs voor hoogbegaafden te ontwikkelen.

Om een betere inhoudelijke afstemming te verkrijgen met de onderwijsprogramma's van het VWO onderhoudt onze universiteit nauwe contacten met het VWO. Daarbij ontplooiën we diverse activiteiten, zoals het organiseren van een Docentendag, waarbij docenten wis-, natuur- en scheikunde in de gelegenheid worden gesteld om een kijkje te nemen bij één van onze opleidingen, en waar ook aandacht wordt besteed aan voor de VWO-docenten relevante ontwikkelingen in het onderwijs aan onze universiteit. Maar ook organiseren we speciale dagen voor meisjes op het VWO om hen ervan te overtuigen dat ook voor hen een ingenieursopleiding heel interessant en bevredigend kan zijn.

Ook de ontspanning en huisvesting van studenten heeft onze volle aandacht. De bouw van het nieuwe Cultureel Centrum van onze universiteit werd vorig jaar afgerond. Hiermee laten we zien dat we onze studenten ook met de Muzen in contact willen brengen. Daarnaast vermeld ik met enige trots dat in 1995 de gemeente Delft is uitgeroepen tot de beste kamerstad voor jongeren. Onze universiteit heeft in 1994 de aanzet gegeven voor een aanzienlijke uitbreiding van het aantal kamers dat in Delft voor studenten beschikbaar is. Wij zijn er van overtuigd dat goed wonen een belangrijke randvoorwaarde is om goed te kunnen studeren, en achten het daarom onze taak om voor een goede huisvesting te zorgen. Op dit moment is er dan ook in Delft geen sprake meer van een kamernood voor studenten!

Dames en heren, ik heb slechts een paar punten kunnen noemen, maar ik hoop dat ik U hiermee heb kunnen overtuigen dat de Technische Universiteit Delft niet stil zit bij het verbeteren van het onderwijs. Daarnaast gebeuren er vele zaken op het gebied van het onderzoek en het verbeteren van de universitaire organisatie. Daar zal ik echter niet op ingaan. Tot slot wil ik nog een zaak noemen die voor U en vooral voor ons van groot belang is. En dat is een nieuw ingezet alumni-beleid. We willen de contacten met onze afgestudeerden weer opnemen, of, als ze er al zijn, intensiveren. Op 9 november organiseren we onze eerste TU Delft Technology Day, waar we alle Delftse alumni voor uitnodigen. Ik hoop oprecht dat vele alumni die vandaag aanwezig zijn onze uitnodiging zullen aanvaarden. De TU Delft wenst de band met zijn afgestudeerden te behouden en te verstevigen!

Dames en heren, ik sluit af met nogmaals op te merken dat wij er trots op zijn dat U deze dag voor de viering van de 149e Dies van het KIVI naar de Technische Universiteit Delft bent gekomen. Voor velen van U een terugkeer naar de plaats waar U ooit studeerde. Er is vandaag

veel te zien en te horen, maar bovenal kunt U oude vriendschappen hernieuwen. Ik wens U een zeer plezierige dag toe en ik hoop dat U na deze dag nog vaak met een warm gevoel aan dit feest en deze universiteit zult terug denken.

ONDERWIJSBELEID EN DE ORGANISATIE VAN HET ONDERWIJS¹

Inleiding

Dames en heren, in voorgaande jaren heb ik als inleiding tot mijn bijdrage aan soortgelijke bijeenkomsten steeds gezegd erg blij te zijn met deze bijeenkomsten, omdat daarmee wordt aangetoond dat studenten zich willen verdiepen in vraagstukken op het gebied van het onderwijs en de organisatie daarvan. Die uitspraak wil ik nu graag herhalen, maar ik ben me er ook van bewust dat onder de huidige omstandigheden, aan de vooravond van de invoering van de MUB, de wet *Modernisering Universitaire Bestuursorganisatie*, de invloed van studenten op het instellingsbeleid beperkt zal worden. Persoonlijk zie ik dit als een gemis. In de afgelopen jaren heb ik de inbreng vanuit de studentenfracties in de vergaderingen van de Universiteitsraad en zijn commissies zeer gewaardeerd. Gelukkig zal de inbreng van studenten via hun bijdragen in de opleidingscommissies dan ook gehandhaafd blijven.

Met mijn verhaal wil ik aansluiten op de inleidingen van de twee vorige sprekers vandaag, prof. Jochems en Mevr. Snippe, en wil ik twee zaken aan de orde stellen die nauw met elkaar verbonden zijn, namelijk het onderwijsbeleid en de organisatie van het onderwijs aan de TU-Delft. Daarvoor is het echter nodig dat ik eerst een stukje geschiedschrijving pleeg: het Delftse onderwijsbeleid is namelijk niet los te zien van de ontwikkeling van het nationale onderwijsbeleid. Daarna zal ik ingaan op de doelstellingen van het Delftse onderwijsbeleid en ter illustratie daarvan zal ik enkele initiatieven noemen, die de instelling op het gebied van de verbetering van het onderwijs heeft genomen.

Het huidige nationale onderwijsbeleid

Sedert het eind van de jaren '70 wordt het universitaire onderwijs voortdurend geconfronteerd met nieuwe wetten en regels. Enkele recente voorbeelden zijn de *Wet op het Hoger Onderwijs en Wetenschappelijk Onderzoek*, de WHW (1992), de invoering van de *Tempobeurs* (1993) en van de *Prestatiebeurs* (1996). Bij dit alles was één van de uitgangspunten van het overheidsbeleid: 'Hoger Onderwijs voor velen'. Dit uitgangspunt, gecombineerd met de demografische ontwikkeling, heeft geleid tot de zogenaamde 'massalisering' van het hoger onderwijs. Tegelijkertijd werden de universiteiten geconfronteerd met een afname van de financiële middelen, die van overheidswege aan de instellingen ter beschikking werden gesteld. Bij dit alles eiste de overheid dat de kwaliteit van het onderwijs niet mocht lijden onder deze toename van de onderwijsvraag, de gewenste afname van de gemiddelde studieduur en de verlaging van de financiering. Nee, de kwaliteit zou zo mogelijk zelfs nog moeten worden verhoogd. Het probleem waar de universiteiten voor werden gesteld was dus: meer studenten sneller en met minder uitval opleiden, en dat voor minder geld en met behoud van of zelfs verhoging van de kwaliteit van het onderwijs! Een schier onmogelijke opgave!

De universiteiten hebben zich ingespannen om aan deze wensen van de overheid te voldoen en hebben daarbij de efficiëntie van het onderwijsproces aanzienlijk weten te verhogen. Toch

¹ Tekst van een voordracht tijdens het seminar "Onderwijsmanagement", Aula, TU-Delft, 2 oktober 1996.

ontstond bij vele politici en maatschappelijke groeperingen het idee dat het hoger onderwijs niet optimaal functioneerde en niet voldeed aan de wensen van de overheid en de maatschappij. Dit negatieve beeld over de toestand van het universitaire onderwijs vormde voor de overheid dan ook één van de aanleidingen om de organisatie van het onderwijs, en in het bijzonder het waarborgen van de kwaliteit van dat onderwijs, hoog op de politieke agenda te plaatsen.

Als gevolg van deze ontwikkelingen is dit onderwerp de afgelopen tien jaar één van de prioriteiten binnen het universitaire onderwijsbeleid geworden. Het uitgangspunt daarbij was de nota *Hoger Onderwijs: Autonomie en Kwaliteit* (HOAK, 1985). De kern van het op deze nota gebaseerde beleid is het benadrukken van de eigen verantwoordelijkheid van de onderwijsinstellingen voor de kwaliteitszorg van dat onderwijs. Deze politieke lijn is sindsdien voortgezet. In het in 1992 verschenen *Hoger Onderwijs en Onderzoek Plan* (HOOP) werd de kwaliteit van het onderwijs en het centraal stellen van de student daarin als leidend beginsel beschreven. Ook in het HOOP dat begin 1994 verscheen, werd het accent gelegd op de kwaliteit van en de kwaliteitszorg voor de primaire processen binnen de instellingen voor hoger onderwijs. Ongeveer acht jaar na het verschijnen van de HOAK-nota is deze eigen verantwoordelijkheid van de instellingen voor hoger onderwijs zelfs expliciet vastgelegd in artikel 1.18 van de WHW.

Om te voorkomen dat de overheid de beoordeling van de kwaliteit van het universitaire onderwijs en onderzoek zelf zou gaan organiseren hebben de universiteiten in april 1986 met de overheid afgesproken dat de toetsing van de kwaliteit van het universitaire onderwijs en onderzoek zou worden uitgevoerd door visitatiecommissies, die door de *Vereniging van Samenwerkende Nederlandse Universiteiten* (VSNU) worden ingesteld. Dit stelsel functioneert inmiddels en is landelijk dekkend; er is zelfs een begin gemaakt met het voor de tweede maal visiteren van opleidingen. Deze externe aandacht voor de kwaliteit van het onderwijs en voor de organisatie van dat onderwijs heeft er ook toe geleid dat de instellingen de interne kwaliteitszorg van het onderwijs verder en meer systematisch hebben ontwikkeld.

In het meest recente HOOP dat in 1996 werd gepubliceerd staan de differentiatie en de selectiviteit van het onderwijs centraal. Zo schetst de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen (OCW) een nieuw model voor de inrichting van de universitaire studie, bestaande uit een driejarige baccalaureaats-opleiding en een vervolgopleiding die moet leiden tot het behalen van een doctoraal diploma. Deze vervolgopleiding richt zich óf op onderzoek óf op algemene beroepsuitoefening óf op het leren-werken-traject. Daarnaast constateert de Minister in het laatste HOOP dat de verblijfsduur in het wetenschappelijk onderwijs te lang is en dat het rendement aan de lage kant is. Om de verblijfsduur meer in evenwicht te brengen met de nominale studieduur dient de selectiviteit van de opleidingen te worden verbeterd. Het doel van die selectiviteit is om studenten op de juiste plaats te laten studeren, namelijk daar waar zijn of haar capaciteiten en motivatie ten volle kunnen worden benut. Het is dus heel belangrijk dat veel aandacht wordt besteed aan de studie-advisering en aan het creëren van bijvoorbeeld flexibele leerwegen. Ik kom daar nog op terug.

Voor de technisch-wetenschappelijke opleidingen was een zeer belangrijke ontwikkeling dat voor de meeste van deze opleidingen per september 1995 toestemming werd verleend om een vijfjarige cursusduur in te voeren. Daarop vooruitlopend hebben we bij de TU-Delft voor alle

opleidingen, behalve Technische Bestuurskunde, het vijfjarige curriculum al in september 1994 ingevoerd. Bij de verlenging van de cursusduur heeft de Minister van OCW een inspanningsverplichting aan de betreffende instellingen opgelegd. Afgesproken werd dat bij iedere opleiding ten minste 50% van degenen die het propaedeutisch examen afleggen dat binnen één jaar moeten doen en dat ten minste 80% van degenen die het propaedeutisch examen hebben behaald daarna het doctoraal examen binnen vier jaar afleggen.

Om deze streefcijfers te kunnen behalen is het uiteraard noodzakelijk dat de opleidingsprogramma's 'studeerbaar' zijn. Over die studeerbaarheid is de afgelopen tijd veel te doen geweest. In het kader van het werkprogramma *Kwaliteit en Studeerbaarheid* heeft de Minister van OCW een bedrag van Mfl. 500 voor drie jaar gereserveerd in het zogenaamde *Studeerbaarheidsfonds*. Dat fonds draagt bij aan structurele verbeteringen in het onderwijs. Instellingen voor WO en HBO kunnen projecten indienen voor subsidie uit dit fonds. De middelen, die intentioneel beschikbaar worden gesteld op basis van de aantallen studenten, worden uiteindelijk toegekend door de Minister op basis van een advies van een externe commissie onder voorzitterschap van de landelijke 'studeerbaarheidsexpert' prof. Wijnen. Geld uit dit fonds wordt alleen dan toegekend als de instelling de projecten heeft gekoppeld aan een, door de commissie goedgekeurd, *Kwaliteitsmanagementplan*. Het doet mij plezier U te kunnen melden dat de TU-Delft uit dit fonds al een bedrag van circa Mfl. 4.7 heeft ontvangen, waaruit we een aantal belangrijke initiatieven voor de verbetering van ons onderwijs kunnen bekostigen.

Onderwijsbeleid van de TU-Delft

Ik kom nu toe aan het onderwijsbeleid van onze universiteit. Zoals U wellicht weet is in april 1994 de strategienota van de TU-Delft *Naar een nieuw engagement* verschenen. In die strategienota wordt onomwonden gesteld dat de TU-Delft wenst te functioneren als één van de toonaangevende technische universiteiten van Europa, zowel op het gebied van onderwijs als op het gebied van onderzoek. Zij wenst daarbij bij te dragen aan de oplossing van belangrijke maatschappelijke en technisch/wetenschappelijke problemen. In de strategienota staat ook dat de TU-Delft kwalitatief hoogwaardige ingenieurs wil afleveren. Ingenieurs, die als kenmerk hebben: een technisch/wetenschappelijk engagement, een oog voor maatschappelijke problemen, een gedegen theoretische basis, een grote vakkennis, een brede blik en een goede synthese- en ontwerpvaardigheid. Tevens dient in de toekomst de feitelijke studieduur dichter bij de cursusduur te liggen, en moet het studie-rendement worden verbeterd. Van deze hoofddoelstelling zijn drie 'prioritaire' doelstellingen afgeleid, die tezamen de hoofdlijnen van het huidige onderwijsbeleid van de TU-Delft vormen. Dat zijn de programma-ontwikkeling, de procesontwikkeling en het ontwikkelen van de facultaire organisatie. Ik zal nu kort op deze drie doelstellingen ingaan.

Programma-ontwikkeling

Zoals ik al eerder memoreerde hebben op één na alle Delftse opleidingen officieel de vijfjarige cursusduur verkregen. Bij het opzetten van de nieuwe vijfjarige programma's zijn door het College van Bestuur (CvB) enige randvoorwaarden gesteld, waaronder een aantal in de inhoudelijke sfeer. Het uitgangspunt daarbij was dat de opleidingen niet significant verzwaaard mochten worden, maar dat de verlengde cursusduur vooral moest worden gebruikt

om de studenten de mogelijkheid te geven hun kennis en vaardigheden te verbreden. Zo zijn er vormingsaspecten in de onderwijsprogramma's opgenomen, die noodzakelijk zijn om als ingenieur goed te kunnen functioneren. Een goed ingenieur moet immers oog hebben voor de maatschappelijke gevolgen die technische oplossingen met zich mee kunnen brengen. Inzicht in complexe maatschappelijke besluitvormingsprocessen, het besef dat duurzame ontwikkeling noodzakelijk is en inzicht in de ethisch-evaluatieve aspecten van het functioneren als ingenieur in de maatschappij moeten tijdens de studie worden aangeleerd. Daarnaast wordt de verlenging van de cursusduur gebruikt om tijdens de studie meer aandacht te besteden aan het ontwerpproces, aan bedrijfskundige en juridische aspecten en aan sociale en communicatieve vaardigheden. Dit sluit aan bij de wensen van het bedrijfsleven.

De vraag die daarbij kan worden gesteld is: "Hoe weten we eigenlijk wat het bedrijfsleven wil?" Om deze vraag te kunnen beantwoorden hebben de faculteiten, op verzoek van het CvB, bij de inrichting van de nieuwe curricula advies gevraagd aan zogenaamde RCO-adviesgroepen, waarin vertegenwoordigers van de Raad van Centrale Ondernemingsorganisaties (RCO), zitting hebben genomen. Deze groepen hebben de faculteiten geadviseerd over de aspecten die het bedrijfsleven van belang acht voor de nieuwe curricula. De adviesgroepen hebben ondermeer gesteld dat de toekomstige ingenieurs beter voorbereid moeten zijn op de veranderende eisen die de beroepsuitoefening aan de ingenieur stelt. De meeste faculteiten hebben inmiddels hun RCO-commissie verheven tot een permanente adviesgroep.

Bij onze programma-ontwikkeling moeten wij ook voortdurend aandacht besteden aan de inhoudelijke afstemming met de onderwijsprogramma's op het VWO. Immers, het overgrote deel van de instromende studenten is afkomstig van dat VWO. De overgang van VWO naar de TU-Delft moet zo soepel mogelijk verlopen en daarvoor is het nodig dat met name de propaedeuse-docenten goed op de hoogte zijn van het reilen en zeilen op het VWO. Dat betekent dat zij niet alleen de vakinhoud moeten afstemmen op het VWO-programma, maar ook dat zij in verband met de onderwijsvorm rekening moeten houden met de instromende VWO-ers. Vooral op termijn zullen we daar veel aandacht aan moeten besteden, want in 2001 verwachten we de eerste VWO-ers met een geheel nieuw 'vakkenpakket/profiel', en met een in het zogenaamde *Studiehuis* opgedane zelfstandige studeerhouding.

Op deze plaats mag ik niet vergeten het advies van de *Adviesraad voor het Technologiebeleid TU-Delft* (ARTD) te vermelden. Deze Adviesraad heeft het CvB onlangs geadviseerd over het te voeren technologiebeleid en heeft daarbij ook aandacht besteed aan het onderwijs. Zo adviseerde de ARTD om equivalente studieprogramma's in de basisstudie te ontwikkelen, dat wil zeggen dat propaedeuses van opleidingen meer gemeenschappelijke elementen krijgen. Hiermee wordt, aldus de ARTD, de doelmatigheid van het ontwikkelen en gebruiken van studiemateriaal verbeterd, wordt de herkenbaarheid van het Delftse curriculum in de basisstudie vergroot en wordt het omzwaaien naar een andere Delftse opleiding vereenvoudigd. Tentamens zouden dan bestaan uit een voor elke opleiding gelijksoortig deel en een per opleiding specifiek deel. De ARTD doet ook een uitspraak over de verbetering van de studiediscipline in de basisstudie. Die zou verbeterd moeten worden, doordat duidelijkheid wordt geschapen bij de student over wat van hem of haar wordt verwacht. Bovendien zijn rendement en doorstromingsnelheid daarbij gebaat. Per vak zouden expliciet de leerdoelen en eindtermen moeten worden vastgelegd, en de daarbij behorende voor- en achterwaartse kennisrelaties duidelijk moeten worden aangegeven. Ook moet het computer ondersteund

onderwijs worden geïntensiveerd en moet de studievertraging aan het begin van de studie worden voorkomen door er voor te zorgen dat er geen overlap meer bestaat van de eerste onderwijsweken en de kenningsmakingsperiode van de studentenverenigingen. Tevens moet er voor een betere huisvesting worden gezorgd. De ARTD blijkt ook voorstander te zijn van een bindend studieadvies aan het einde van het eerste studiejaar, waarbij de consequentie voor alle partijen helder geformuleerd moet zijn. Het CvB schaart zich geheel achter deze ARTD adviezen en is momenteel bezig te onderzoeken op welke wijze deze aanbevelingen kunnen worden gerealiseerd.

Procesontwikkeling

Dan kom ik nu op de tweede 'prioritaire' doelstelling: de procesontwikkeling, of beter gezegd: het optimaliseren van het onderwijsproces. De term zegt het al: het gaat hier niet zozeer om de inhoud van het onderwijs, maar om het onderwijsproces. Het leren van de student staat daarbij centraal. De belangrijkste door de universiteit te beïnvloeden factor in dit proces is de uitvoering van het onderwijs door de docent. Daarbij dient uiteraard de ondersteuning van het onderwijsproces optimaal te zijn.

Al eerder noemde ik de inspanningsverplichting die de Minister van OCW ons heeft opgelegd ten aanzien van het rendement en de doorstromingsnelheid. Die verplichting kan in principe op gespannen voet staan met de eerder genoemde inhoudelijke doelstellingen voor ons nieuwe curriculum. Immers, als alle genoemde elementen in het programma worden opgenomen dat lopen we het risico dat de verblijfsduur van de student aan de TU-Delft wordt verlengd tot meer dan de nominale duur. Daarom is het essentieel dat de programma's beter studeerbaar worden gemaakt. Daarvoor bestaan een aantal instrumenten, waarvan ik er hier enkele zal noemen.

Allereerst wil ik duidelijk stellen dat een voorwaarde om de Delftse studenten zo goed mogelijk door het onderwijsprogramma te loodsen, is dat we de 'juiste' student op de 'juiste' plaats hebben. Soms blijkt een student bij de voor hem of haar verkeerde studie of instelling te zijn beland. Daarom is het belangrijk dat zo vroeg mogelijk in de studie, maar ook niet te vroeg, een goede beoordeling en selectie worden gemaakt. In de propaedeuse wordt inmiddels aan de hand van de studievoortgangsgegevens een niet-bindend studieadvies gegeven. De faculteiten zijn bezig met het ontwikkelen van flexibele leerpaden; dat wil zeggen: leerpaden die 'op maat' zijn gemaakt voor zowel boven-gemiddelde als onder-gemiddelde studenten. Een student kan dan in zijn eigen tempo, uiteraard binnen aanvaardbare grenzen, het programma volgen. Natuurlijk is het voor een faculteit belangrijk om een student te 'behouden' binnen de eigen opleiding, maar wij vinden het ook belangrijk dat wanneer een student daarvoor niet geschikt blijkt te zijn, hij of zij op tijd en goed wordt verwezen naar andere opleidingen binnen de TU-Delft, maar ook bij andere universiteiten op het HBO. Op dit moment leggen veel faculteiten contacten met het HBO om een dergelijke verwijzing, en dan in twee richtingen, zo soepel mogelijk te laten verlopen.

Die advisering wordt meestal ter hand genomen door de studie-adviseur, maar ook speelt ons Studenten Adviesbureau TU-Delft (STA*D) daarin een grote rol. Voor de voorlichting aan en de begeleiding van studenten, en dan met name de eerstejaars studenten, is overigens ook bij vrijwel alle faculteiten een systeem van student-mentoren ingesteld. Deze mentor, meestal een

succesvolle ouderejaarsstudent, fungeert dan als vraagbaak en referentiekader voor de eerstejaars student.

Uiteraard is het heel belangrijk dat we over goede docenten beschikken. De TU-Delft heeft docententrainingen om de doceerkwaliteit op een hoog peil te brengen en te houden. Momenteel zijn we bezig met het bekijken op welke wijze een basiskwalificatie voor docenten kan worden ingevoerd. Die kwalificatie houdt in dat de betreffende docent die bekwaamheden heeft die nodig zijn voor het zelfstandig uitvoeren van de onderwijstaken binnen onze universiteit. Deze vaardigheden zullen op peil moeten worden gehouden en daarvoor zal periodiek bijscholing nodig zijn.

Veel initiatieven op het vlak van het beter studeerbaar maken van de curricula zijn in projectvorm ingediend voor het al eerder genoemde *Studeerbaarheidsfonds*. Het CvB heeft over deze voorstellen advies gevraagd aan het College van Dekanen (CvD), ze daarna ter goedkeuring aan de Universiteitsraad voorgelegd, en heeft inmiddels reeds aan een groot aantal goedgekeurde projecten de noodzakelijke financiële middelen toegekend. Niet onvermeld mag blijven dat er ook een centraal budget *Strategische Investerings in het Onderwijs* bestaat, waaruit gelden beschikbaar worden gesteld voor projecten die worden ingediend op een aantal hoofdthema's voor de verbetering van ons onderwijs.

Ontwikkelen van de facultaire organisatie

De derde 'prioritaire' doelstelling is het verder ontwikkelen van de facultaire organisatie. Naast het externe systeem van kwaliteitszorg door middel van visitaties door de VSNU-commissies, hanteert de TU-Delft ook een aantal instrumenten voor de interne kwaliteitszorg voor ons onderwijs. Het uitgangspunt daarbij is dat het helder moet zijn wie binnen een faculteit verantwoordelijk is voor de kwaliteit van het onderwijs, en dat die persoon daar ook op moet kunnen worden aangesproken. Daarbij is het belangrijk dat we ons realiseren dat het Instellingsbestuur de eindverantwoordelijkheid heeft voor de kwaliteitszorg binnen de universiteit. Dat wil zeggen dat het Instellingsbestuur door de Minister van OCW kan worden aangesproken op het feit of de kwaliteitszorg al dan niet effectief plaatsvindt. De faculteiten hebben de operationele verantwoordelijkheid; daar vindt de directe uitvoering plaats van alles wat met deze zorg te maken heeft. De inrichting van die kwaliteitszorg zal per faculteit kunnen verschillen. Bepalend hiervoor zijn ondermeer de omvang van en vooral de cultuur binnen de faculteit.

De eerste stap om te komen tot een goed systeem van kwaliteitszorg was het ontwikkelen van een TU-Delft-brede notie omtrent de wijze waarop de verantwoordelijkheid voor het onderwijs geregeld kan of moet worden. Op verzoek van het CvB heeft het CvD een *Adviescommissie Interne Kwaliteitszorg voor het Onderwijs (AIKOW)* ingesteld, die dit probleem heeft geanalyseerd. Deze commissie heeft inmiddels een aantal adviezen gegeven, die ik kort zal samenvatten. Allereerst constateerde de AIKOW dat de coördinatie van de inhoud en de uitvoeringsorganisatie van het onderwijs in met name de basisstudie dient te worden verbeterd en dat voor onderwijsfuncties het loopbaanperspectief moet worden verbeterd. Het bereiken van de eerste doelstelling kan in belangrijke mate worden ondersteund door het benoemen van een *Opleidingsdirecteur*. Deze heeft specifieke taken en bevoegdheden op het gebied van de uitvoeringsorganisatie van het (basis)onderwijs. Ook werd het instellen van een *gestruc-*

tureerd docentenoeverleg bepleit. Dit is een periodiek en geformaliseerd overleg tussen de docenten van een opleidingsonderdeel met als belangrijkste doel het bewaken en het verbeteren van de inhoudelijke afstemming van de vakken. Binnen dit overleg moet ook nagedacht worden over strategische lange-termijn aspecten van het onderwijs. Voor de tweede doelstelling, het verbeteren van het loopbaanperspectief van onderwijsgevenden, beveelde de commissie aan in het personeelsbeleid meer aandacht te schenken aan het waarderen van onderwijsprestaties. Dit moet uiteindelijk leiden tot een gelijke waardering van onderwijs- en onderzoektaken.

De tweede stap betreft de inpassing van het AIKOW-advies. Per faculteit wordt daarbij nagegaan hoe dit kan leiden tot een betere onderwijsorganisatie. De kern van het advies is gelegen in de explicitering van de bevoegdheden met betrekking tot het onderwijs, de structurering van het docentenoeverleg en het vastleggen van de bijbehorende interne werkprocedures. Ter ondersteuning van de faculteiten is door het CvB inmiddels een tweede commissie ingesteld: de *Voortgangscmissie Implementatie Kwaliteitszorg Onderwijs* (VIKO). Uit de eerste bevindingen van deze commissie blijkt dat vrijwel alle faculteiten reeds een groot deel van de AIKOW-adviezen hebben ingevuld, of hiermee doende zijn. Zo is bij de meeste faculteiten inmiddels de *Opleidingsdirecteur* aangesteld. Ten aanzien van het docentenoeverleg merkt deze commissie op dat dit in de meeste gevallen zwaarder dient te worden aangezet.

De derde stap betreft de herwaardering van onderwijstaken. Op dit moment wordt gezien op welke wijze in het loopbaanbeleid van Universitaire Docenten en Universitaire Hoofddocenten meer nadruk kan worden gelegd op onderwijstaken en op welke wijze aantoonbare onderwijsprestaties beter kunnen worden gewaardeerd (beloond). Vooral de eerder genoemde basiskwalificatie onderwijs is hierbij een belangrijk instrument. Het CvB zal hiertoe beleid ontwikkelen en zal tevens de faculteiten informeren over de mogelijkheden, die nu al binnen de huidige regelgeving bestaan. Het systeem van functionerings- en beoordelingsgesprekken zal daarmee een steeds belangrijker plaats binnen de personeelszorg krijgen. In de afgelopen jaren zijn hiertoe met de faculteiten reeds afspraken gemaakt. In dit kader heeft het CvB recent ook een *beoordelingssystematiek voor hoogleraren* vastgesteld.

Tot slot kan ik nog melden dat zeer binnenkort een *Centrale Commissie Onderwijskwaliteit* zal worden ingesteld, die de taken van eerdere commissies zal overnemen en een zeer belangrijke coördinerende en stimulerende rol zal gaan spelen bij de kwaliteitsverbetering van ons onderwijs.

Dames en heren, ik heb slechts enkele belangrijke initiatieven op het vlak van het onderwijsbeleid opgesomd. Ik zeg met nadruk 'enkele', want het was zeker geen uitputtende opsomming. Ik zou ook nog uitgebreid kunnen ingaan op zaken als studentenhuisvesting, studentenstatuut, studentenenquêtes, maar tegen de tijd dat ik alle initiatieven zou hebben opgesomd en besproken, zou ik uw aandacht al lang hebben verloren. Dat zou mijn naam als docent geen goed doen en daarom stop ik nu en zal ik met veel genoegen Uw vragen over dit thema beantwoorden.

DE TECHNISCHE UNIVERSITEIT VAN DE TOEKOMST¹

Inleiding

Wat zijn de taken en doelstellingen van een vooraanstaande technische universiteit? Wat is de rol van zo'n universiteit als een sociale institutie? Hoe kan zo'n universiteit als organisatie worden begrepen? Hoe moet die universiteit zich prepareren om in de toekomst een rol van betekenis te kunnen (blijven) spelen? Dit zijn, denk ik, de meest fundamentele kwesties waarmee wij onszelf, als grootste en oudste Nederlandse technische universiteit, moeten confronteren. Deze vragen raken zelfs het *raison d'être* van onze universiteit.

We moeten ons echter goed realiseren dat dit geen nieuwe vragen zijn. Velen hebben daar al eerder over nagedacht en één van hen is de in 1994 overleden hoogleraar Julius Stratton; een man met een glanzende staat van dienst. Julius Stratton studeerde in 1923 af aan het befaamde Massachusetts Institute of Technology (MIT). Daarna vervolgde hij zijn opleiding bij de universiteiten van Grenoble en Toulouse, MIT en de ETH Zürich. In 1928 kwam hij in dienst van het MIT, waar hij in 1940 full-professor werd. In 1949 werd hij Provost van MIT, van 1951-1955 was hij Vice-President van deze universiteit, van 1955-1957 Chancellor, van 1957-1959 Acting President en van 1959-1966 President. Tevens bekleedde hij vele andere functies, zoals Vice President van de National Academy of Science en Trustee van de gerenommeerde Ford Foundation. Hij was de man die het moderne MIT heeft vorm gegeven en alleen daarom al zijn zijn ideeën en observaties van buitengewone betekenis voor onze universiteit, die zo graag het MIT van Europa wil zijn. Ik zal vanmorgen dan ook rijkelijk uit zijn gedachtengoed putten; niet in de laatste plaats omdat ik zijn gedachten volledig onderschrijf en omdat ze mijns inziens een goed uitgangspunt vormen voor een heroriëntatie van onze universiteit.

De opkomst van de technische universiteiten

Traditioneel lag bij de universiteiten het accent op het vergaren van kennis omwille van de kennis zelf. Door de sterk toenemende industrialisatie in de loop van de negentiende eeuw, zowel in West-Europa als in de Verenigde Staten, veranderde echter fundamenteel de maatschappelijke behoefte aan kennis, en werd bij de universiteiten het accent meer gelegd op het nuttigheidsaspect van kennis. Er ontstond, naast opleidingen voor de traditionele beroepen als arts, jurist en geestelijke, een steeds grotere behoefte aan technisch opgeleiden. Dit heeft geleid tot het oprichten van technische universiteiten. Deze zijn dus een recent verschijnsel; veel van de nu vooraanstaande technische universiteiten in de wereld zijn pas in de loop van de vorige eeuw ontstaan of tot bloei gekomen. Enkele voorbeelden daarvan zijn: de Zwitserse École Polytechnique Fédérale de Lausanne (1808), de Zweedse Chalmers University (1829), onze Technische Universiteit Delft, toen nog Koninklijke Academie (1842), het Amerikaanse MIT (1861), de University of Michigan (1885), en het California Institute of Technology (1891).

¹ *Inleiding ter gelegenheid van de URCCO-studiedag "Universiteit van de Toekomst", Kasteel van Rhoon, 24 oktober 1996.*

In Nederland werden in de tweede helft van de negentiende eeuw in korte tijd veel grootschalige infrastructurele projecten gestart. Men kan daarbij denken aan de inpoldering van de Haarlemmermeer, de ontwikkeling van het spoorwegnet, en de aanleg van het Noordzeekanaal en van de Nieuwe Waterweg. Deze projecten vroegen om technische experts, en de ingenieurs van de toenmalige Delftse Polytechnische School, die in 1864 uit de Koninklijke Academie was voortgekomen, speelden dan ook een belangrijke rol bij het ontwerpen en uitvoeren van die projecten. Het onderwijsprogramma van de Polytechnische School was daarom voor een belangrijk deel op deze civiele technische werken afgestemd. De onderwijsambitie was toen vooral de overdracht van direct toepasbare kennis. Dat is zeer begrijpelijk; men had in die tijd vooral behoefte aan, naar onze huidige inzichten, betrekkelijk eenvoudige technische produkten. Het belang van fundamenteel, theoretische inzicht in de technische wetenschappen was voor het maken van dergelijke produkten veel minder dan nu.

In onze eeuw veranderde dit echter snel. Er ontwikkelden zich nieuwe, grootschalige industrieën, zoals bijvoorbeeld: Shell, Philips, Unilever, AKZO, Gist-Brocades, DSM, Hoogovens en Fokker, met de daarbij behorende industriële laboratoria, zoals het Philips Natuurkundig Laboratorium en het Nationaal Luchtvaart Laboratorium. Produkten werden geavanceerder, de onderliggende technische vraagstukken werden hierdoor ingewikkelder en de maatschappelijke behoefte aan goed opgeleide ingenieurs om deze vraagstukken op te lossen werd steeds groter. Daarnaast ontwikkelde de fundamentele wetenschappen zich in deze periode razendsnel, niet alleen op het gebied van de natuurkunde, maar ook op gebieden als scheikunde, materiaalkunde, biologie en wiskunde. Ook ging de overheid zich steeds meer met de universiteiten bemoeien.

Deze ontwikkelingen hebben een grote invloed gehad op de universiteiten in het algemeen en op de technische universiteiten in het bijzonder. In een serie indrukwekkende voordrachten, die zijn gebundeld in de publikatie *Science and the Learned Man* [1966], constateert Stratton dat de universiteit wordt beïnvloed door een groot aantal maatschappelijke krachten die het karakter, de primaire processen, de doelstellingen en ook het 'sociale' optreden van de universiteiten veranderen, met name waar het gaat om de veranderende relatie tussen de universiteit en de overheid. Hij stelt dat in de periode 1940 - 1963 in de Verenigde Staten het door de overheid gestimuleerde onderzoek met een factor 200 is toegenomen en dat dit een grote invloed heeft gehad op de universiteiten. Naast een aantal positieve effecten, noemt hij een aantal zorgelijke ontwikkelingen, zoals het eroderen van traditionele academische waarden, de te sterke nadruk op de 'harde' wetenschappen, die ten koste gaat van de humaniora en sociale wetenschappen, en de te sterke nadruk op onderzoek-output, die ten koste gaat van het onderwijs aan studenten. Ik constateer dat deze argumenten ook in 1996 voor onze universiteit nog steeds relevant zijn. Stratton's belangrijkste zorg was echter, dat de sterke mate van afhankelijkheid van de externe onderzoekfinanciering door het bedrijfsleven en de overheid de wetenschappelijke agenda te zeer gaat bepalen, en dat daardoor de integriteit en intellectuele vrijheid van de universiteit onder druk komt te staan. Hij ziet dit als een bedreiging van de rol van de universiteit. Die rol formuleert hij als volgt:

- De overdracht van kennis op jonger generaties en het cultiveren van smaak en stijl.
- Het genereren van nieuwe kennis door middel van het uitvoeren van onderzoek en het vergroten van de intellectuele horizon.
- Het opleiden voor een aantal 'hogere beroepen'.
- De maatschappelijke functie van het 'dienen' van de samenleving.

Al deze functies zijn in het verleden steeds door de universiteit vervuld, maar de mate waarin vanaf de jaren zestig de vierde functie op de voorgrond is getreden is nieuw. Dit leidt volgens Stratton tot problemen bij het formuleren van de missie van een technische universiteit. Wat is het doel van het vergaren van kennis? Geschiedt dat los van de vraag of kennis direct (maatschappelijk) nut heeft of juist niet? Volgens Stratton is de balans na de Tweede Wereldoorlog doorgeslagen naar het te nadrukkelijk accentueren van het direct maatschappelijke nut van onderzoek. Hij zet zich hier tegen af en stelt dat de essentie van een universiteit neer komt op het ontwikkelen van nieuwe ideeën, het genereren van nieuwe kennis en de overdracht daarvan aan studenten. De universiteit is daarmee een belangrijk instrument geworden voor de sociale vooruitgang. Zij moet alert zijn en kunnen reageren op de veranderingen in de samenleving. Tevens stelt hij dat de tijd tussen een wetenschappelijk ontdekking en de bruikbare toepassing daarvan (ontwikkelingscyclus) steeds korter wordt. De natuurwetenschappen en de ingenieurswetenschappen raken daardoor steeds meer met elkaar vervlochten; zij vormen als het ware een continuüm. Dit betekent dat om ingenieurs aan de toekomstige eisen van een in hoge mate technologisch verfijnde en steeds complexere industriële wereld te laten voldoen, zij ook voldoende kennis moeten hebben van de fundamentele aspecten van de moderne wetenschap. We zien dus een 'fundamentalisering' van de ingenieurswetenschappen.

Een moderne technische universiteit

Deze gedachten hebben er toe geleid dat het MIT zijn onderwijs in de jaren vijftig en zestig drastisch heeft aangepast. De nieuwe onderwijsmissie was er een waarin het accent werd gelegd op het aanleren van een intellectueel 'self-reliance'. Het vergaren van feitenkennis en het volgen van colleges werd slechts een deel van het onderwijsproces. Dit moest zodanig worden aangevuld, dat studenten meer intellectueel worden gestimuleerd. De ontwikkelingen binnen het onderzoek spelen hierbij een belangrijke rol, waaruit volgt dat onderzoek niet mag worden geïsoleerd van onderwijs. Juist door de studenten in contact te brengen met het onderzoek worden zij intellectueel uitgedaagd. Het belangrijkste doel van het onderwijs is het ontwikkelen van de creatieve en constructieve vermogens van de studenten. Het integreren van de humaniora en sociale wetenschappen in de technisch-wetenschappelijke opleiding werd in de visie van Stratton een ander belangrijke doel in het onderwijs voor toekomstige ingenieurs. Een technologische universiteit is er niet alleen voor 'harde' wetenschap en technologie. Onderwijs in de maatschappelijke aspecten van wetenschap en technologie is eveneens van groot belang, evenals onderwijs dat een goed beeld geeft van de toekomstige beroepspraktijk. Naast technische competentie is het noodzakelijk dat toekomstige ingenieurs een professionele instelling bezitten, die meer omvat dan de inhoudelijke aspecten van hun professie. Een professional moet een besef van verantwoordelijkheid hebben, zowel ten opzichte van de cliënt en de werkgever als ten opzichte van de samenleving.

Mijns inziens is deze meer dan dertig jaar oude visie op de missie van een technische universiteit nog steeds een baken voor een heroriëntatie van het onderwijs binnen de TU Delft. De door Stratton in de jaren zestig gesignaleerde tendensen zijn volgens mij de laatste decennia alleen maar sterker geworden. Bovendien ben ik van mening dat ingenieurs steeds beter, en meer-systematisch, interdisciplinair moeten kunnen denken en werken om bij te kunnen dragen aan het oplossen van de ingewikkelde technische en maatschappelijke vraagstukken van onze tijd. Zoals door onze Adviesraad voor het Technologiebeleid TU Delft

(ARTD) in het rapport *Op weg naar de 21e eeuw* is aangegeven, kunnen vandaag de dag vele 'nieuwe' problemen niet meer worden benaderd vanuit een monodisciplinair gezichtspunt. 'Nieuwe' problemen vragen om 'nieuwe' benaderingen. Deze ARTD conclusie is echter niet nieuw: zij sluit wonderwel aan bij Stratton's observaties uit de jaren zestig.

Zoals Stratton al stelde, moeten ingenieurs, om te kunnen bijdragen aan het oplossen van complexe technische en maatschappelijke vraagstukken, goed bekend zijn met fundamenteel, theoretische wetenschappelijke inzichten. Het onderwijsprogramma van onze universiteit moet daar dan ook op zijn afgestemd. Een technische universiteit die ook in de toekomst een vooraanstaande positie wil blijven innemen moet bij de tijd blijven, en inspelen op zowel de fundamenteel (technisch)-wetenschappelijke ontwikkelingen als op de maatschappelijke behoeften. Curriculum-herzieningen, zowel in inhoudelijk als in methodologisch opzicht, zijn dan ook continue noodzakelijk. Het recente rapport van de ARTD spoort ons aan om ook na te denken over de principiële methodologische concepten, en de organisatie en de inhoud van ons onderwijsprogramma. Prof.dr. J.C. Arnbak zal op één van de belangrijkste methodologische uitgangspunten van ons onderwijs dieper ingaan. Hij zal de cruciale rol van het conceptueel denken in de ingenieurswetenschappen toelichten, en de wijze waarop interdisciplinariteit kan worden bevorderd door het meer-systematisch leren denken in termen van conceptuele systemen. Daarna zal prof.dr.s.ir. H.A.J. de Ridder de verwarrende notie van 'het ontwerpen' nader analyseren. De centrale vraag hierbij is of het mogelijk is om voor de technische wetenschappen gemeenschappelijke en bruikbare ontwerpparadigmata te formuleren. Tot slot zal prof.dr. W.M. Jochems de vraag aan de orde stellen op welke wijze een meer-gemeenschappelijke propaedeuse het onderwijs aan onze universiteit kan verbeteren.

De toekomst van de Technische Universiteit Delft

De TU Delft is voortgekomen uit de al eerder genoemde Koninklijke Academie en de Polytechnische School, waaruit in 1905 de Technische Hogeschool Delft ontstond, die in 1985 overging in de huidige Technische Universiteit Delft. Zij heeft zich voortdurend ontwikkeld, maar is per definitie een produkt van haar historie. Haar doelstellingen, methoden en idealen zijn verweven met de behoeften en problemen van de samenleving in een bepaalde periode. We kunnen constateren dat technologie een belangrijke drijvende kracht is geworden in onze samenleving. Met Stratton, en zoals kort geleden door de ARTD weer eens duidelijk is gesteld, ben ik van mening dat met name technische universiteiten het zich niet kunnen permitteren om zich van hun maatschappelijke omgeving te isoleren. Universiteiten kunnen als geen andere instelling of organisatie in onze samenleving bijdragen aan het oplossen van complexe technisch-wetenschappelijke en maatschappelijke vraagstukken. Als een vitaal onderdeel van die samenleving moeten universiteiten alert blijven, reageren op de veranderingen in onze maatschappij, maar ook leiding geven aan maatschappelijke discussies. De universiteit volgt de maatschappij niet, maar dient nieuwe ideeën aan te dragen, die bij de sturing van die maatschappij kunnen dienen. Daar ligt de sociale rol van onze universiteit.

De TU Delft mag daarom niet blijven voortborduren op oude patronen. Onze universiteit moet zich voortdurend blijven inspannen om nieuwe rollen voor zichzelf te definiëren en nieuwe verantwoordelijkheden aan te gaan. De TU Delft doet dit ook. In de afgelopen jaren is naar aanleiding van de Strategienota *Naar een nieuwe engagement* [1994] een groot aantal

rapporten en adviezen verschenen, die discussies over de uitgangspunten van ons onderwijs en onderzoek stimuleren. Voorbeelden hiervan zijn de rapporten van de Adviescommissie Interne Kwaliteitszorg voor het Onderwijs (AIKOW), het advies van de Voortgangscommissie Interne Kwaliteitszorg voor het Onderwijs (VIKO), de adviezen van de Commissie Ethiek en Techniek, de discussies binnen de Stuurgroep Duurzame Ontwikkeling, het meermalen genoemde advies van de ARTD, en recentelijk het rapport en de discussies over de mogelijke clustering van faculteiten. Of men het met de conclusies en adviezen eens is of niet, het is de intentie van alle genoemde rapporten en adviezen om op verschillende manieren bij te dragen aan het realiseren van deze doelstelling. Zij laten zien dat de TU Delft voortdurend zoekt naar nieuwe wegen om de hoofddoelstelling van onze universiteit gestalte te geven: het scheppen van optimale condities om via onderwijs en onderzoek studenten 'intellectueel op te voeden', om hun creatieve en intellectuele excellentie te bevorderen, en om de 'ontwerpde' verbeeldingskracht en het 'onderzoekende' denken te stimuleren.

De verleiding is daarbij dikwijls groot om een universiteit te zien als een bedrijf. Dit is echter naar mijn mening een denkfout. De taak en doelstellingen van een universiteit zijn in vergelijking tot 'normale' bedrijven veel breder en ook wezenlijk anders. Het opleiden van studenten tot ingenieurs is niet hetzelfde als het automatiseren van een productieproces en het verkopen van een industrieel massa-product. De metafoor van het bedrijfsmodel om de taak en de doelstellingen van de universiteit duidelijk te maken is in veel opzichten ontoereikend. Deze metafoor is te mechanistisch en laat als verklaringsmodel van de universitaire organisatie te veel onduidelijk. Zij miskent te zeer het belang van de *human factor*: de individuele creatieve onderzoeker en docent. Stratton's scherpe observaties sluiten hierbij aan. Met hem ben ik van mening dat een universiteit een uiterst complex, en lastig te besturen, organisme is en zal blijven. Dat is niet erg; het is juist het interessante van deze organisatie. Het is taak van de universiteit van de toekomst, en van de bestuurders van de toekomst, om, reagerend en anticiperend op veranderingen in de samenleving, een klimaat te scheppen en te onderhouden waarin onderzoek en onderwijs bloeien. Dat trekt de getalenteerde docenten, onderzoekers en studenten aan, waaraan een vooraanstaande universiteit zo'n behoefte heeft. Dat is de taak waar wij allen voor staan; dat is het doel dat wij moeten stellen, wil de TU Delft ook in de toekomst een vooraanstaande technische universiteit kunnen blijven.

EEN HpaC CENTRUM VOOR DE TU-DELFT ¹

Dames en heren, graag sluit ik me aan bij de welkomstwoorden van de dagvoorzitter, prof. Blaauwendraad. Ook ik heet U, namens het College van Bestuur van de Technische Universiteit Delft, van harte welkom bij het begin van een voor onze universiteit zo belangrijke middag. Een middag die gewijd is aan geavanceerd grootschalig rekenen met parallelle rekenmachines. Een middag waarop de nieuwe Cray T3E computer van onze universiteit officieel in gebruik zal worden genomen en het *Centrum voor High Performance Applied Computing* zal worden geopend.

Dames en heren, dit jaar is het vijftig jaar geleden dat de *Electronic Numerical Integrator and Calculator*, beter bekend als ENIAC, werd gebouwd aan de University of Pennsylvania. Met de komst van deze eerste elektronische computer werd een revolutie op gang gebracht, die in de daaropvolgende vijf decennia heeft geleid tot spectaculaire veranderingen op sociaal, economisch en cultureel gebied. Zonder dat we ons dat vaak realiseren zijn deze veranderingen in belangrijke mate gestimuleerd door het beschikbaar hebben van computers. Naar mijn vaste overtuiging zijn de mogelijkheden van deze machines nog lang niet uitgeput en zij zullen dan ook een zeer belangrijke invloed hebben op de toekomstige ontwikkeling van de samenleving. Vanaf het eerste begin zijn technische wetenschappers en ingenieurs nauw betrokken geweest bij de ontwikkeling en de bouw van computers. Ook de Technische Universiteit Delft heeft op verschillende wijzen in deze ontwikkeling geparticipeerd. Als voorbeeld noem ik hier de *Delft Molecular Dynamics Simulator*, een zogenaamde special-purpose machine, waarmee onze universiteit heeft bijgedragen aan de ontwikkeling van nieuwe systemen en architecturen.

Computers hebben ook in de wijze van wetenschapsbeoefening een kentering teweeg gebracht. Vooral sinds de komst van de krachtige vector-computers, zoals de CRAY 1 in 1976 en zijn opvolgers, de Cray XMP en de Cyber 205 in de jaren tachtig, werd het mogelijk de computer in te zetten voor het oplossen van zeer complexe problemen binnen wetenschap en techniek. Door het beschikbaar hebben van grote en snelle computers konden numerieke berekeningen met een veel grotere mate van detail worden uitgevoerd en konden allerlei processen op realistische wijze numeriek worden gesimuleerd. Deze vorm van wetenschapsbeoefening, ook wel *computational science* genoemd, heeft zich inmiddels gevestigd als een solide derde tak van technisch/wetenschappelijk onderzoek, naast theoretisch en experimenteel onderzoek. In dit verband is het belangrijk dat U zich realiseert dat *computational science* iets heel anders is dan *computer science* en *informatica*. *Computational science* richt zich niet primair op de rekenmachine of op de concepten van informatieverwerking, maar bevordert de ontwikkeling van een wetenschapsgebied door middel van numerieke analyse en de uitvoering van simulaties op basis van modellen. Op deze wijze dient het numeriek rekenen niet alleen voor de verificatie van wiskundige modellen of voor het oplossen van stelsels vergelijkingen, maar in het bijzonder voor het verkrijgen van inzicht in vele fysische verschijnselen en daardoor tot een verbetering van de theorievorming. In een virtuele werkelijkheid kan men op uiterst realistische wijze

¹ Toespraak bij de opening van het HpaC Centrum, Aula, TU-Delft, 11 november 1996.

verschijnselen simuleren en resultaten verkrijgen voor omstandigheden die op geen andere wijze zijn na te bootsen. Zo kan men spreken van *computational biology* of *computational engineering*. Voorbeelden hiervan zullen tijdens dit middagprogramma aan de orde komen.

Aan de Technische Universiteit Delft heeft het reken-intensief onderzoek een lange traditie. Toepassingen van numerieke methoden en simulaties binnen de technische wetenschappen zijn legio. Tenslotte is het de ingenieur die uiteindelijk moet kunnen uitrekenen of de voorgestelde constructies dynamisch stabiel zijn, welke krachten een vliegtuig moeten kunnen weerstaan, enzovoort. Vaak is hierbij een machine met een grote rekenkracht vereist. Verschillende thema's binnen het brede veld dat als *Grand Engineering* bekend staat vereisen grootschalige simulaties, die slechts kunnen worden verricht op massaal parallelle computers. Dit onderzoeksterrein van de *computational science en engineering* zal met de komst van de nieuwe computer, de CRAY T3E, binnen onze universiteit een belangrijke impuls krijgen. Met een piek-rekensnelheid van bijna 40 Gflops is deze machine momenteel de krachtigste computer binnen Nederland. De aanschaf van deze machine is bekostigd uit de centrale middelen van onze universiteit en, door toedoen van NWO, uit een subsidie van de Stichting Nationale Computer Faciliteiten (NCF). Via deze stichting zullen ook onderzoekers van buiten Delft toegang hebben tot de nieuwe faciliteit. Daarnaast zal de machine toegankelijk zijn voor geïnteresseerde bedrijven en instellingen in Delft en omgeving.

In reactie op het besluit van het College van Bestuur om tot de aanschaf van een massaal parallelle rekenfaciliteit over te gaan, hebben een aantal onderzoekers van onze universiteit besloten zich te organiseren binnen het *Centrum voor High Performance Applied Computing*, kortweg *HP α C*. Dit centrum zal het gebruik van de nieuwe centrale computer faciliteiten coördineren. De groepen die zich op dit moment voor het gebruik van deze faciliteit hebben aangemeld werken op de gebieden van *computational fluid dynamics*, *computational mechanics*, *seismics and imaging*, *earth-oriented space research* en *imaging and simulation*. Zij zullen voorlopig de ontwikkelingen op het gebied van parallel rekenen in Delft trekken. Ik ben er echter van overtuigd dat binnenkort vele andere groepen zich zullen melden en de machine voor een breed scala van onderzoek zal worden ingezet.

Via het *HP α C* krijgen Delftse onderzoekers toegang tot de modernste reken- en data-opslag faciliteiten in Nederland. Het centrum is bovendien een platform waarbinnen onderzoekers die ook de mogelijkheden van deze faciliteit willen exploreren, hun collega's die al kennis en ervaring op het gebied van parallel rekenen hebben verworven, kunnen raadplegen. Hoewel het centrum, zoals ik al opmerkte, zich in de eerste plaats richt op *Computational Science and Engineering* zal een samenwerking met groepen, die zich richten op de ontwikkeling en implementatie van efficiënte parallelle algoritmen echter wel degelijk worden aangemoedigd. Daarnaast wordt een samenwerking met onderzoekers uit andere instellingen en industriële partners, binnen en buiten Nederland, nagestreefd.

Dames en heren, tot nu toe heb ik uitsluitend over onderzoek gesproken. We moeten ons echter realiseren dat niet het onderzoek maar het onderwijs de belangrijke taakstelling van een universiteit is. Daarom zal het *HP α C* ook een belangrijke rol gaan spelen in ons onderwijs. De faciliteiten van het centrum zullen open staan voor gebruik binnen afstudeer- en promotie-projecten. De voorwaarde is dan wel, dat de noodzaak voor het gebruik van een parallelle rekenmachine wordt aangetoond. Op deze wijze zullen onze toekomstige ingenieurs

vertrouwd zijn met het gebruik van parallele rekenfaciliteiten en zal het modelleren en simuleren een belangrijk onderdeel van hun vorming worden.

Het is niet toevallig, dat hier in Delft een nieuwe top-of-the-line Cray computer wordt geïnstalleerd. Sinds de introductie van de Cray 1 in 1976 heeft Cray (inmiddels SGI/Cray) zich gehandhaafd als producent van top-of-the-line computers. De firma heeft deze positie verkregen door steeds buitengewoon krachtige, toegankelijke en betrouwbare machines af te leveren; machines waarin op efficiënte wijze gebruik werd gemaakt van de nieuwste technologieën. Vaak werden deze technologieën door de firma Cray zelf ontwikkeld. Ook binnen Nederland heeft Cray een goede naam, vooral in universitaire kringen, waaraan de goede samenwerking tussen Cray en de Nederlandse universiteiten en onderzoeksinstituten zeker mede debet aan is. Het bedrijf heeft, zowel door directe ondersteuning als via het befaamde Cray University Grants program, vernieuwend onderzoek mogelijk gemaakt. Binnen *HPaC* hopen we deze goede samenwerking ook in de toekomst te kunnen voortzetten.

Met de komst van de Cray T3E heeft ons land een nieuw centrum voor *High Performance Computing and Networking*. Om het gebruik van deze nieuwe faciliteit te stimuleren heeft het College van Bestuur besloten voor deze machine af te zien van het gebruikelijke systeem van universitaire doorberekening. Delftse gebruikers zullen niet voor rekentijd op deze machine hoeven te betalen. Echter, om te garanderen dat de machine zinvol wordt gebruikt zal *HPaC* ook optreden als een review committee. Onderzoekers zullen projectvoorstellen moeten indienen en deze zullen worden getoetst op relevantie. Zeker in het begin zal deze toetsing redelijk lichtvoetig zijn, teneinde een zo snel mogelijke introductie van het gebruik van deze faciliteit binnen onze universitaire gemeenschap te realiseren.

Dames en heren, ons nieuwe centrum voor *High Performance Applied Computing* beschikt over een grote mate van expertise op het gebied van *computational sciences and engineering*. De combinatie van technologieën op het gebied van de *High Performance Computing and Networking* met de technische wetenschappen, een combinatie die uniek is in Nederland, maakt het mogelijk de nieuwe technologieën direct in te zetten voor het oplossen van belangrijke technisch/wetenschappelijke en maatschappelijk vraagstukken; vraagstukken die van een immens economisch belang kunnen zijn. Onze universiteit is er trots op met dit centrum haar missie in de Nederlandse samenleving nog beter te kunnen uitvoeren.

Ik wens u allen een interessante en plezierige middag toe, en ik wil nu reeds, nog voor de officiële opening, ons *HPaC* centrum een glanzende toekomst wensen.

METAMORFOSE ¹

Dames en heren, we komen nu toe aan de overdracht van het rectoraat. Een gebeurtenis die voor de betreffende personen, en hun familie, uiteraard van grote betekenis is, maar die voor de universiteit als geheel niet meer is dan een rimpeling in haar bestaan. Mijn opvolger en ik hebben dan ook gearzeld of wij er op deze feestelijke middag, na de toespraak van de voorzitter van het College van Bestuur, de dies-rede en het uitreiken van de twee ere-doctoraten, veel aandacht aan moesten besteden. Uiteindelijk hebben we besloten om als scheidende en aankomende rector toch enige woorden tot U te richten. Maar om Uw geduld niet al te zeer op de proef te stellen zullen wij het kort houden.

Dames en heren, de universiteiten maken de laatste jaren woelige tijden door. In een korte periode verandert er veel. De samenleving is tot de conclusie gekomen dat de organisatie en de bestuursstructuur van de universiteiten moeten veranderen en dit heeft geleid tot de befaamde wet Modernisering Universitaire Bestuursorganisatie (MUB), die dit jaar van kracht zal worden. In deze nieuwe wet wordt een aantal belangrijke veranderingen ingevoerd; veranderingen waarvan de reikwijdte door velen nog wordt onderschat.

Gelukkig laat de MUB het instellingsbestuur echter de vrijheid om zelf veel aanvullende zaken te regelen. Dat is goed, want de universiteiten hebben dringend behoefte aan meer bestuurlijke vrijheid om zelf orde op zaken te kunnen stellen en om hun organisatie aan te kunnen passen aan de eisen van de tijd. De TU Delft zal van deze mogelijkheid een goed gebruik maken! Bij bestuurs- en beheersreglement zullen passende regelingen worden ingevoerd, waardoor onze universiteit een echte universiteit blijft. Een universiteit die gebruik maakt van het goede van het verleden, maar die nieuwe wegen in onderwijs en onderzoek durft in te slaan. Een universiteit die degenen die verantwoordelijk zijn voor het onderwijs en het onderzoek veel invloed geeft en hun alle kansen voor ontplooiing biedt. Kortom, op bestuurlijk gebied zal onze universiteit een metamorfose ondergaan!

Door de samenleving wordt een universiteit meer en meer gezien als een soort bedrijf dat klanten en producten kent, en dat op de meest efficiënte wijze bedrijfsmatig moet worden geleid. Vanuit die optiek zijn de veranderingen die de MUB introduceert goed te begrijpen. De vraag is echter of die visie op een universiteit wel de juiste is? Naar mijn mening niet. Voor mij zijn en blijven de doelstellingen van een universiteit: het bewaren en genereren van kennis, de overdracht van die kennis op studenten, het die studenten bijbrengen van een academische grondhouding, en de overdracht van kennis, kunde en ervaring op de maatschappij. Daarbij moet de universiteit per definitie vóórlopen op de wensen vanuit de maatschappij. De nadruk die momenteel vanuit de samenleving op de "marktgerichtheid" van de universiteit wordt gelegd, is mijns inziens dan ook onjuist. Het gaat op een universiteit niet om wat nu kan of nodig is, maar primair om het werken aan de uitdagingen van morgen. Uiteraard moet daarbij de binnen de universiteit aanwezige kennis altijd toegankelijk zijn voor de samenleving.

Ondanks het door mij gesignaleerde verschil in visie op de functie van de universiteit, maak ik me toch geen grote zorgen over de toekomst van de universiteit. In de loop der tijd zijn er immers al vele, sterk wisselende gedachten geweest over de plaats en de rol van de universiteit

¹ *Afscheidsrede als Rector Magnificus tijdens de 155e dies natalis van de TU-Delft, 10 januari 1997.*

in en voor de samenleving. De universiteiten hebben in hun lange historie echter getoond al deze veranderingen te kunnen overleven. Het concept van de universiteit is onverwoestbaar! De kracht van een universiteit is dat het een instelling is waar de professionals, die zich met de inhoud van onderwijs en onderzoek bezighouden, het uiteindelijk voor het zeggen hebben. Het kapitaal van de universiteit is haar intellectueel reservoir: de hoogleraren met hun staf en de getalenteerde studenten. Juist daarom is het zo belangrijk dat er zware selectieprocedures voor met name de hoogleraren en hun staf worden gehanteerd, en dat begaafde studenten worden aangetrokken. Een bestuur van de universiteit hoeft in de meeste gevallen niet veel meer te doen dan deze mensen te stimuleren, te motiveren en te ondersteunen. Het moet hun de mogelijkheden bieden om via het onderwijs en het onderzoek de universiteit vorm te geven. Welk besturingsconcept daar aan ten grondslag ligt is veel minder belangrijk dan vele universiteitsbestuurders denken!

Dames en heren, de TU Delft heeft in haar strategienota *Naar een nieuw engagement* van april 1994 er voor gekozen om zich in de internationale arena te positioneren als een vooraanstaande technische universiteit. Wij wensen zowel qua onderwijs als qua onderzoek een positie in te nemen die internationaal als vooraanstaand wordt erkend. Daarom heeft het College van Bestuur een aantal maatregelen genomen die tot doel hadden om de middelen die wij als universiteit ontvangen meer ten goede te laten komen van het onderwijs en het onderzoek, en om de kwaliteit daarvan verder te verbeteren. Het is een feit dat er in de loop der tijd een structuur was ontstaan waarin een te groot deel van die middelen wordt besteed aan allerlei vormen van overhead, en waarin topprestaties niet altijd voldoende worden gehonoreerd. Daarom was het absoluut noodzakelijk dat er maatregelen werden getroffen om die overhead terug te dringen, de ingesloten bureaucratische regels en gebruiken te elimineren, nieuwe regels voor de allocatie van middelen in te voeren, en bovenal om een nieuw elan in onze universiteit te brengen. Onze universiteit moest een metamorfose ondergaan!

Dergelijke veranderingen doen altijd pijn, maar ze waren nodig om het aanwezige potentieel van onze universiteit volledig tot ontwikkeling te brengen en om de universiteit in een betere uitgangspositie te brengen voor de toekomst die ons wacht. Want laat daarover geen misverstand bestaan. De overheidsfinanciering zal de komende jaren verder teruglopen en de universiteiten zullen in toenemende mate de noodzakelijke middelen zelf moeten verwerven. We groeien naar een mondiale samenleving, waarin grenzen wegvallen. Studenten zullen de gelegenheid krijgen om in andere landen te gaan studeren en ook het onderzoek zal een steeds sterkere internationale dimensie krijgen. Wil onze universiteit op den duur een vooraanstaande rol kunnen blijven spelen, dan zal zij dus voor buitenlandse studenten aantrekkelijk moeten zijn en zal ons onderzoek in kwalitatief opzicht concurrerend moeten zijn met dat van vooraanstaande buitenlandse universiteiten. Deze overwegingen waren de reden waarom er in de afgelopen jaren zoveel aandacht is besteed aan de internationalisering van ons onderwijs en aan het sluiten van strategische samenwerkingsovereenkomsten met gerenommeerde buitenlandse universiteiten. We hebben ook verschillende procedures en mechanismen ingevoerd om de kwaliteit van het onderwijs te bewaken, en indien nodig verder te verbeteren. Binnen het onderzoeksveld is er een aantal speerpunten gekozen. Dat zijn belangrijke, maatschappelijk relevante en interdisciplinaire onderzoeksthema's, waarmee onze universiteit in de toekomst geïdentificeerd wil worden. Deze thema's zullen in de komende jaren de katalysator zijn voor veel vernieuwend onderzoek dat op de raakvlakken van de bestaande disciplines zal plaatsvinden en dat nieuwe impulsen zal geven aan de ontwikkeling van onze universiteit. Tevens zullen de faculteiten en de ondersteunende diensten tot grotere eenheden worden geclusterd, zonder dat daarbij echter de herkenbaarheid van

de bestaande opleidingen verloren zal gaan. Integendeel, deze clustering zal de verdere ontwikkeling van de curricula stimuleren.

Voor velen gingen deze veranderingen te snel; ook was lang niet iedereen overtuigd van de noodzaak om deze veranderingen in te voeren. Ik kan U echter verzekeren dat hierover binnen het College van Bestuur geen enkel meningsverschil heeft bestaan. Onze discussies gingen vooral over de volgorde en de dosering van de voorstellen tot verandering, en over de sociale gevolgen van de veranderingen. De vraag was voortdurend: "gaan we niet te snel", en "kan de organisatie deze veranderingen aan"? Gedurende het proces hebben we de afgelopen jaren heel veel van de universitaire gemeenschap gevraagd. Velen zijn teleurgesteld afgehaakt. Ik ben echter van mening dat deze veranderingen noodzakelijk waren en uiteindelijk hun doel zullen bereiken. Tegelijkertijd ben ik echter van mening dat binnenkort de bestuurlijke druk van de ketel zal kunnen worden gehaald; de teugels zullen kunnen worden gevierd. De veranderingen zijn ingezet en zullen, ook zonder verdere expliciete sturing, doorwerken. Wat precies het resultaat van de ingang gezette veranderingen zal zijn is niet te voorspellen, maar dat onze universiteit een metamorfose zal doormaken staat voor mij vast. Er zal een universiteit met meer elan en daadkracht ontstaan, een universiteit die gereed is om een vooraanstaande rol in de eenentwintigste eeuw te spelen. Ik wens de universiteitsbestuurders de moed toe om het veranderingsproces nu verder zo veel mogelijk autonoom te laten verlopen en om alle aandacht te richten op het stimuleren en ondersteunen van hen die dit veranderingsproces vorm willen geven, en op het koesteren van aantrekkelijke nieuwe initiatieven die vanzelf zullen ontstaan.

Dames en heren, ik heb het uitermate boeiend gevonden om juist in deze tijd als Rector Magnificus, in een zeer dynamisch College van Bestuur, te mogen functioneren. Het waren geen gemakkelijke jaren, daarvoor waren de beslissingen die het College van Bestuur moest nemen te ingrijpend. Ik ben er trots op dat ik mede vorm heb kunnen geven aan de nieuwe koers die voor onze universiteit is uitgezet. Ik ga nu weer terug naar de mooiste functie die er bestaat: die van hoogleraar bij de TU Delft!

Ik verzoek nu mijn opvolger, collega Blaauwendraad, het podium te betreden, teneinde de ambtsketen aan hem te kunnen overdragen. Waarde collega, met vertrouwen leg ik het rectoraat van de TU Delft in Uw sterke handen, onder het uitspreken van de aloude wens: Salve Rector Magnifice, iterumque salve!

