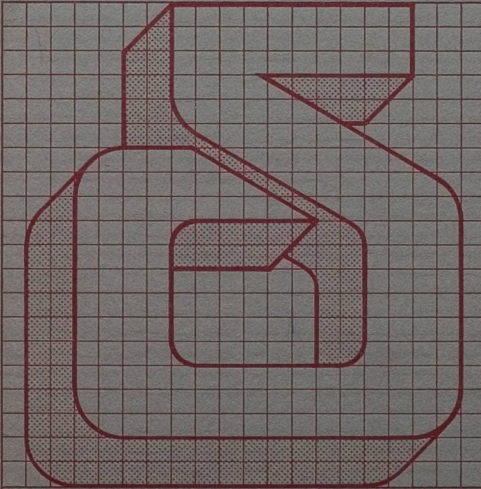


Dr. B. Meulenbeld

Evolutie en mode  
in de wiskunde



Delftse Universitaire Pers

*De door U getoonde belangstelling en uitingen van vriendschap bij mijn afscheid van de Technische Hogeschool hebben mijn vrouw en mij bijzonder getroffen.*

*Gaarne zou ik U allen hiervoor persoonlijk willen bedanken, maar het zal U duidelijk zijn dat het aantal van hen die door hun aanwezigheid bij mijn afscheidscollege en bij de ontvangst daarna van hun waardering blijk gaven, te groot is om dit te realiseren. Daarom zouden wij hen allen langs deze minder persoonlijke weg van harte willen danken voor hun belangstelling.*

*B. Meulenbeld*

*Delft, 18 oktober 1973  
Heemskerckstraat 32*

Evolutie en mode  
in de wiskunde

*Afscheidscollege  
gehouden op 11 oktober 1973  
door prof. dr. B. Meulenbeld,  
hoogleraar in de  
zuivere toegepaste wiskunde en de mechanica*

*Zeer gewaardeerde toehoorders; dames en heren,*

Ongeveer 21 jaar geleden, in juni 1952, trad de thans voor U staande spreker de kamer binnen van de toenmalige rector-magnificus prof. Bottema in het hoofdgebouw Oude Delft 95. Het bezoek was aangekondigd als kennismaking na mijn benoeming als gewoon hoogleraar aan de T.H., welk bezoek niet vóór die tijd had kunnen plaatsvinden wegens mijn verblijf daarvoor in Indonesië. Na de gebruikelijke plichtplegingen zei de rector met zijn bekende voortvarendheid: 'Laten we maar direct tot zaken komen en een datum zien te vinden waarop je je inaugurele rede zou kunnen houden'. Toen deze datum vastgesteld was op 22 oktober 1952 ging hij voort met het geven van een advies van de volgende strekking: 'Je moet er wel om denken dat er in je te houden rede een gedeelte moet voorkomen dat voor iedereen, ook voor niet-wiskundigen te begrijpen moet zijn, ook een stuk dat volkomen onbegrijpelijk mag zijn behalve dan voor de in jouw specialiteit deskundigen, dit om je niveau te tonen, en er moeten natuurlijk wel wat aardige grapjes en geestigheden in voorkomen. En, denk erom, niet veel langer dan 40 minuten'. Een minimum werd daarbij niet aangegeven, maar wel gesuggereerd dat het zoiets moest worden.

Dat was dan dat, en ik heb getracht me aan dat zo losjes weg gegeven voorschrift te houden.

Thans, nu ik aan het einde van mijn loopbaan aan de T.H. ben gekomen, en gereed sta om een laatste college, het afscheidscollege, te houden, heeft niemand mij het recept gegeven voor het inrichten van een dergelijk college, of het advies van sommigen om maar geruisloos te verdwijnen moest als zodanig zijn te beschouwen. Na lang nadenken heb ik toch besloten dit laatste advies niet op te volgen, en de ambtsperiode tussen inaugurele rede en afscheidswoord geen 'open tijdsinterval' te laten worden (om het in wiskundige terminologie te zeggen). Daarbij kan ik U wel verzekeren dat ook dit afscheidscollege de toen gestelde limiet van 40 minuten niet zal overschrijden.

Ook lijkt het me volkomen zinloos om een gedeelte van dit college uiterst specialistisch te kleuren, om daarmee aan te tonen dat men het door de kritische toehoorders van een twintig jaar geleden vereiste niveau heeft bereikt of nog steeds bezit. Mocht U zich hierdoor teleurgesteld voelen, dan moet U daar maar in berusten met de ver-

zuchting dat ook hierin de inflatie is doorgedrongen, en dat U minder waar krijgt voor praktisch dezelfde tijd.

Bij het houden van een inaugurele rede is het voor een wiskundige altijd erg moeilijk de keuze voor een geschikt onderwerp te maken. Een groot gedeelte van zijn gehoor is maar in beperkte mate op de hoogte met, en dikwijls in het geheel niet geïnteresseerd in actuele onderwerpen uit de moderne wiskunde, terwijl de wiskundige spreker, als hij zich tot de ingewijden richt, ook nog gehandicapt is door het verstoken zijn van zijn zo vertrouwd wandbord. Om voor niet-vakgenoten een verstaanbaar verhaal voor te dragen, wordt dan meestal de toevlucht genomen tot de ontwikkelingsgeschiedenis van de wiskunde. Zeer vele feiten uit en fasen van de ontwikkeling der wiskunde vanuit de tijd van de Babyloniërs, Egyptenaren, de Grieken, enz. worden naar voren gehaald, en via middeleeuwen en nieuwste geschiedenis wordt de wiskunde van jeugd tot de volwassenheid van deze tijd besproken. Eenzelfde neiging om in de geschiedenis te duiken bekruipt ook de houder van een afscheidsrede.

Toch wil ik heden deze kant niet op, maar mij bepalen tot, ja ook een deel van de geschiedenis, maar dan tot die van die laatste 21 jaar dat ik hier heb mogen werken aan de T.H.

Aangezien de ontwikkelingen op alle terreinen van het maatschappelijk leven, in de politiek, in de kerken, in het onderwijs in het algemeen, gedurende het genoemde tijdperk in een versnelling geraakt zijn zoals van te voren niet gekend is, en deze nog verre van voltooid zijn, spreekt het vanzelf dat zij ook aan het hoger onderwijs, en daarbij dus ook aan het onderwijs in de wiskunde aan deze T.H. niet voorbijgegaan zijn, en deze nog steeds sterk beroeren en beheersen. In deze ontwikkelingen op het terrein van het hoger onderwijs, welke zich zowel voordoen bij de organisatie van dit onderwijs, bij de wijze waarop het wordt gegeven, als bij de inhoud ervan, kan men waarnemen enerzijds een geleidelijke evolutie die leidt tot een niveau meer in overeenstemming met de maatschappelijke eisen, en anderzijds tot verschijnselen die een meer tijdelijke aard hebben, en die men modeverschijnselen zou kunnen noemen.

Zeven jaar geleden vermeldde mijn oud-collega S. C. van Veen in zijn afscheidsrede, dat hij gespeeld had met de gedachte om over 'de mode in de wiskunde' te spreken, maar dat hij ervan afzag 'om de frivole klank van dit woord in verband met de wiskunde te gebruiken'. Ook ik heb sterk de neiging om over dit onderwerp te spreken, en het bezwaar van mijn collega's Van Veen zou mij hiervan niet hebben weerhouden. Volgens Van Dale's Groot Woordenboek is mode een tijdelijk, voorbijgaand maar op zeker tijdstip algemeen

gevolgd sociaal of artistiek gebruik, in het bijzonder in klederdracht en opschik. Over dit begrip mode, zoals hier gedefinieerd, zou men ook nog wel kunnen uitweiden als men het toepaste op de klederdracht van het studentikoze publiek dat ik in de loop van de jaren op de collegebanken voor me heb gehad, welke klederdracht steeds meer convergeerde naar een conformistische grauwhed der massa, om van de opschik dan nog maar niet te spreken.

Als men aan het begrip mode een meer generale, minder materialistische, betekenis zou toekennen dan die op sociaal en artistiek terrein, maar ook als tijdelijk algemeen aanvaarde stromingen, die dan weer aan betekenis verliezen, en na zekere tijd later weer opduiken, dan zou men in deze zin ook van 'mode in de wiskunde' kunnen spreken.

Volgens hetzelfde genoemde Woordenboek verstaat men onder evolutie een geleidelijke ontwikkeling naar iets hogers en beters.

Vanmiddag zou ik met U willen spreken over 'Evolutie en mode in de wiskunde', en U iets willen laten zien, hoe men zelfs in een zo korte periode welke ik hier heb mogen arbeiden zowel de evolutie als de mode kan ervaren. Daarbij zal het niet altijd mogelijk zijn te onderkennen of een bepaalde stroming zich als een modeverschijnsel voordoet, dan wel zich als een voortgaande evolutie ontwikkelt.

Toen ik aan het einde van de twintiger jaren aan de R.U. te Groningen wiskunde studeerde rustte het grote gewicht bij deze studie op de zuivere wiskunde. Getallenleer en moderne algebra waren 'in'. Waarschijnlijk was hieraan op deze universiteit ook de grote invloed van wiskundigen als Van der Corput en Van der Waerden debet, waarbij ik het mij een eer reken hen als mijn leermeesters te mogen beschouwen.

Iedere student in de wiskunde, die zichzelf als zodanig respecteerde, bemoeide zich in die tijd niet met de toegepaste wiskunde, welke toen ging in de richting van de theoretische natuurkunde. Echter er was voor afgestudeerden in de richting der zuivere wiskunde slechts één uitloop, namelijk het bekleden van het leraarsambt. Het geluk te 'blijven hangen aan de universiteit' zoals tegenwoordig zo vaak geschiedt, was slechts aan een enkeling beschoren, terwijl plaatsing in de industrie maar in een beperkte mate kon plaatsvinden, en bovendien nog vaak als een noodsprong werd beschouwd.

Doordat het tijdperk van de grote malaise der dertiger jaren een grote werkloosheid onder de academici bracht, en voor het aanstellen van een leraar lange sollicitatielijsten werden aangelegd, was ook elke beschikbare plaats in de industrie zeer welkom.

Toen het universiteitsleven na de donkere nacht van de Duitse bezet-

ting weer ontwaakte, was de stand van de ontwikkeling der wiskunde in de gehele wereld veranderd. Gestimuleerd door de oorlogsstrategie in de tweede wereldoorlog was naast de kernenergie de elektronische rekenmachine tot grote ontwikkeling gebracht, en de praktische waarde van de wiskunde voor het maatschappelijk leven naar voren geschoven. De negatieve belangstelling voor de toegepaste wiskunde maakte plaats voor grote waardering, en dit werd ook ten zeerste merkbaar in het wiskunde-onderwijs en in het beleid ten aanzien daarvan.

Tegelijk met mij (een zoveelste aanstelling als hoogleraar in de zuivere wiskunde) werd als eerste van een reeks toegepaste wiskundigen, collega Timman benoemd, die, hoewel als zuiver wiskundige opgeleid, voor de oorlog in de industrie zijn kennis van de toegepaste wiskunde had opgedaan en vergroot. De meer praktische vakken als numerieke analyse, waarschijnlijkheidsrekening, statistiek en computerkunde werden versterkt of ingevoerd, en de opmars naar een eigen opleiding voor wiskundig ingenieur nam een aanvang. In het eerst nog met een tweejarige opleiding in een der technische afdelingen, om toch vooral de aanduiding 'ingenieur' te blijven waarmaken, later met een éénjarige, en sinds het vorige jaar met een geheel zelfstandige opleiding vanaf het eerste jaar.

De toegepaste wiskundige vakken waren hoog in aanzien, waren 'in de mode', vakken als beschrijvende meetkunde en meetkunde in het algemeen, getallenleer, algebra werden op een tweede plan gezet. De trotse zuivere wiskundige van vóór de oorlog kon zich in een discussie over de evolutie van de wiskunde der toekomst verontschuldigen met: 'ja, maar ik ben ook maar een zuiver wiskundige'.

Maar, zoals de volksmond zegt: 'ook hier keert zich de mode weer'. De steeds verder doorgevoerde perfectie in de toegepaste wetenschappen kon bij hun opkomende specialisatie en differentiatie de hulp van de zuivere wiskunde niet ontberen. De reeds uit het gezicht verdwenen getallentheorie (althans in het onderwijs), de algebra, de topologie vonden hun toepassingen en ondersteunden de nieuwe praktische vakken. Ze prijken dan ook weer op het onderwijsprogramma.

Tot de wezenskenmerken van de wiskunde behoren haar abstractie en deductief karakter. Door als zuiver wiskundige structuren en systemen te bestuderen welke zeer algemeen en abstract zijn, kan hij de praktische mathematicus helpen bij het oplossen van zijn concrete problemen. Ook omgekeerd geven deze concrete problemen aanleiding tot abstracte generalisaties in de zuivere wiskunde. Daarom is het onderwijs in de functionaalanalyse, de distributietheorie, de topologie, enz. uiterst belangrijk voor beide groepen en is ook in

het onderwijsprogramma van de nieuwe wiskunde-opleiding voor de abstracte analyse een grote plaats ingeruimd. De in de eerste jaren na de oorlog enigszins kunstmatig ontstane kloof tussen de zuivere en toegepaste wiskunde vervaagde. De beoefenaars van beide terreinen van wetenschap reikten elkander figuurlijk de hand en realiseerden zich dat ze elkander nodig hadden. Zoals men ziet, heeft zich, hoewel gepaard gaande met modeverschijnselen een grote evolutie voltrokken naar de huidige stand der wiskunde.

Ik noemde U reeds het vak Beschrijvende meetkunde, dat vóór de oorlog in hoog aanzien stond bij het wiskunde-onderwijs aan de T.H. Vele college-uren en oefeningen werden aan dit vak besteed, waarbij doorsneden van tweedegraadsoppervlakken als bollen, kegels en regelvlakken op een prachtige wijze zichtbaar werden gemaakt. Het werd zeer belangrijk geacht om een duidelijk ruimte-inzicht te kweken, en toepassingen van de analytische meetkunde te illustreren. Toen ik in Delft arriveerde, was het vak reeds sterk op zijn retour. Het moest plaats maken voor andere vakken, welke men grotere prioriteit toekende.

Het aantal uren voor dit vak, dat aan de technische afdelingen aangeboden werd, verminderde snel. Sommige afdelingen stribbelden tegen, doch gaven het tenslotte op met de verzekering dat zij dit vak, voorzover ze het nodig hadden, zelf in hun afdeling zouden onderwijzen. Als laatste afdeling legde de Afdeling der Weg- en Waterbouwkunde het moede hoofd in de schoot.

Inmiddels was het vak ook van de universiteiten en de middelbare scholen verdwenen. Ik herinner mij een gesprek met een wiskunde-collega van de Leidse universiteit, waarbij ik vroeg waarom hij nog steeds beschrijvende meetkunde op zijn colleges behandelde. Zijn antwoord was: 'Omdat het nog steeds een vak op de H.B.S. is, en we dus de leraren daarvoor moeten opleiden'. Op een vraag aan een directeur van een H.B.S. waarom dit vak nog steeds op het eindexamenprogramma stond, kwam het antwoord: 'Omdat ze er op de universiteit college in geven, en ze het daar dus blijkbaar nodig hebben'.

Of het totale verdwijnen van het vak als een modeverschijnsel moet worden gezien, en het later nog eens weer zal opdoemen, waag ik toch wel ernstig te moeten betwijfelen. Het zal wel een neergang, het tegengestelde van een evolutie zijn, en ik denk dat het hier vermeldde als een 'in memoriam' aan het vak beschrijvende meetkunde moet worden aangemerkt, met een betuiging van leedwezen aan allen die door dit vak voor P1 werden afgewezen, en op grond daarvan hun studie afbraken of van studie veranderden.

Minder tragisch is het verlopen met het vak Analytische meetkunde.

Tot vlak na de oorlog werd dit vak op geheel klassieke wijze behandeld, waarbij de boeken van Rutgers een begrip vormden. Daarna werd de lineaire algebra ingevoerd en wel op een dergelijke drastische wijze, dat er zichtbaar van de vroegere analytische meetkunde niet veel overbleef. Dit heeft eerst bij de technische afdelingen veel weerstand opgeroepen. Een opmerking van een collega van zo'n afdeling tijdens een onderwijscommissie-vergadering, is mij nog bij gebleven: 'Als jullie dan met alle geweld die lineaire algebra zo belangrijk vinden, maak er dan een apart vak van. Dan kunnen diegenen die dat voor hun studenten willen hebben het kiezen, maar geef mij mijn analytische meetkunde terug. Mijn studenten kunnen wel werken met een soort vectoren waar ik niets aan heb, maar als ik over een paraboloïde spreek, die ik wel nodig heb, kijken ze me met glazige ogen aan'. Hoewel deze opmerking door een andere aanwezige technische collega werd afgezwakt met de verzuchting: 'Misschien moeten we dat vak ook eerst nog gaan leren', keerde toch tengevolge van dit soort reacties het getij weer enigszins, en werd er een betere coördinatie tussen analytische meetkunde en lineaire algebra bewerkstelligd, terwijl in enkele afdelingen het vak lineaire algebra als een apart vak werd gegeven. Zeker tot in het midden der zestiger jaren is de wijze van behandeling van het vak analytische meetkunde-lineaire algebra (nu als een geheel samengesmolten) een punt van veel discussie geweest. Dit vak heeft een evolutie ondergaan, gelouterd door veel strubbelingen, hoewel de eerste fase van deze evolutie als een modeverschijnsel werd gebrandmerkt.

Een door de invoering van de computer zo belangrijk geworden vak als Numerieke analyse heeft ook zijn eigen weg moeten vinden in het na-oorlogse onderwijsprogramma. Na experimenten naar aanleiding van de problematiek in welk jaar dit zelfstandig gedoeerde vak moest worden gegeven, welke omvang dit moest hebben, hoeveel en op welke wijze dit door oefeningen moest worden begeleid, werd het noodzakelijk gevonden, de grondbeginselen ervan te integreren in de gewone analyse-colleges van de eerste twee jaren. Begeleidende dictaten en leerboeken over analyse werden herzien in deze zin, dat de principes van approximatie van wortels ener vergelijking, numerieke integratie en -differentiatie in het analyseprogramma werden opgenomen. De numerieke analyse was 'in', ook in de gewone analyse. Toch heb ik de indruk dat in de meeste analyse-colleges deze aanvulling niet de aandacht heeft gekregen welke zij verdient, en dat zelfs de promotoren ervan niet meer zo fel op deze infiltratie aandringen, en weer meer overhellen naar het standpunt dat deze grondbeginselen toch maar beter in het zelfstandige college 'numerieke analyse' kunnen worden besproken. Dat wil natuurlijk niet zeggen dat de numerieke analyse nu voor de gewone analyse weer

'uit' zou zijn, maar wel dat, gescherpt door praktische ervaring en veranderde inzichten in de didactiek van dit vak, de accenten telkens worden verlegd, om zo tot een evenwichtige behandeling ervan te komen.

Eenzelfde soort beschouwing zou men nog voor meer wiskunde-vakken kunnen houden, waarbij zich eenzelfde ontwikkeling voor doet als boven is uiteengezet. Moet de vectoranalyse als een apart college worden gegeven, of moet zij geïntegreerd worden in het analyse-onderwijs? Moet een bepaald soort differentiaalvergelijkingen uitvoerig op college worden behandeld, of kan het als een voorbeeld van een vraagstuk afgedaan worden? Behoort een gedeelte van de algebraïsche meetkunde (de theorie van krommen en oppervlakken) en differentiaalmeetkunde nog thuis in de te behandelen analyse, of moet het de weg van de beschrijvende meetkunde volgen? Telkens duikt dit soort vragen op, meestal doordat een der collega's een toepassing van een theorie voor zijn onderhavig probleem nodig heeft, en dan verontwaardigd vraagt, waarom zo iets niet meer behandeld wordt, of een ander het totaal misplaatst vindt dat aan een gedeelte van de analyse (volgens hem) zo onnodig tijd wordt verspild, terwijl hij zo graag een (volgens hem) veel belangrijker onderwerp behandeld zou zien. Later ebt de belangstelling voor dit onderwerp weer weg. Modeverschijnselen, waarmee ik U nu niet meer zal vermoeien.

Het zal U ook duidelijk zijn, dat ik mij bij de beschreven bespiegelingen geheel beperkt heb tot dat gedeelte van de wiskunde, waarmee ik mij gedurende mijn ambtsperiode intensief heb beziggehouden.

Ik ben mij volkomen bewust dat beoefenaars van andere gedeelten van de wiskunde als toegepaste wiskunde, statistiek, waarschijnlijkheidsrekening, stochastiek, computerkunde enz. een analoog verhaal zouden kunnen houden. Ik ben ervan overtuigd, dat zich ook daar de verschijnselen van evolutie en mode voordoen, al treedt dit dan misschien op in een andere vorm.

Het zou ook interessant zijn de reacties in dit opzicht te vernemen van een mechanica-docent, waarbij dan ook de verbreking van de eens zo innig verbonden combinatie wiskunde-mechanica uit de doeken zou worden gedaan, en de ontwikkeling zou worden beschreven, waardoor de vakken mechanica en kinematica van onder het toezicht van de subafdeling der wiskunde zijn weggehaald, en naar dat van technische afdelingen zijn overgeheveld. Of het een evolutie is kan ik niet beoordelen, doch dat het een modeverschijnsel is, geloof ik niet.

Zoals bekend mag worden verondersteld, heeft de subafdeling een tweeledige taak aan de T.H. te vervullen: ten eerste een dienstverlenende voor de technische afdelingen, en ten tweede een verantwoordelijkheid voor de eigen opleiding van studenten tot wiskundig ingenieur. Toen ik mijn werk aan de T.H. aanving, existeerde alleen de eerstgenoemde taak. Deze bestond uit het geven van onderwijs, en het dragen van verantwoordelijkheid daarvoor, aan studenten van de technische afdelingen, voorzover dit door deze afdelingen werd gevraagd en nodig geacht. Vergeleken bij twintig jaar later was deze taak zeer bescheiden en het aantal medewerkers om die uit te voeren daarmee evenredig. Zowel door het toenemend aantal studenten, als door de ontwikkeling van de wiskunde zelf, zoals ik deze in het begin schetste, is deze taak veel meer omvattend en gecompliceerder geworden. Door de onberekenbare vlucht die de techniek in de laatste jaren nam, was het aantal malen dat een beroep van de technische afdelingen op de hulp van de subafdeling wiskunde werd gedaan, zo groot, dat vaak een compromis moest worden gezocht, dat op bevredigende wijze aan alle eisen voldeed.

Al de voorgaande beschouwingen over evolutie en mode, die ik U hiervoor heb geschilderd, hadden betrekking op de wiskunde uit het dienstverlenend onderwijs aan de technische afdelingen. Voor wat de tweede taak van de subafdeling wiskunde betreft, het verzorgen van een eigen opleiding tot wiskundig ingenieur, gelden de beschouwingen ook voorzover deze opleiding parallel liep aan die van de technische studenten. De invloed was natuurlijk aanmerkelijk kleiner, daar telkens een nieuw onderwijsprogramma moest worden gemaakt voor een nieuwe start, eerst vanaf het derde, dan vanaf het tweede en sinds kort vanaf het eerste studiejaar. Het programma kon daarvoor telkens worden aangepast aan de eisen der techniek, waardoor de modeverschijnselen enigszins werden geëlimineerd, en de evolutie van vorige jaren vanzelf werd ingebouwd.

Het nieuwe onderwijsprogramma dat het vorig jaar is gestart, en dat natuurlijk nog al de nieuwigheid van een experimenteel stadium in zich draagt, is geheel aan de moderne ontwikkeling van de wiskunde aangepast; en hoewel zeker nog vele kinderziekten in zich verbergend, welke zich dan ook na één jaar al openbaarden, heb ik toch het volle vertrouwen in het toegroeien naar een evenwichtig programma, waarop zich dan na zekere tijd zeer zeker de mode, en naar ik vertrouw ook de evolutie weer zal werpen. Dit nog des te zekerder, omdat dit programma is ontworpen in een onzekere en enerverende tijd waarin de gevolgen van de Wet Universitaire Bestuursvorming (de WUB) van 1970 zich nog niet gestabiliseerd hebben, de gevolgen van de invoering van een Posthumus-programma met alle geruchten en speculaties over intrekking, wijziging, enz. nog

onoverzichtelijk zijn, en gerekend moet worden met een toevloed van studenten, die in 1974 met diverse gekozen studiepakketten volgens de Mammoetwet de T.H. zullen binnenstromen.

Ook in de organisatie van het wiskunde-onderwijs heeft zich na de oorlog een evolutie voorgedaan welke zelfs nu nog niet is uitgekristalliseerd. Voor die tijd bestond het geven van onderwijs uit hoorcolleges verzorgd door hoogleraren, aangevuld met oefenmiddagen waarin assistenten de bijbehorende oefeningen gaven. Deze toestand werd erg onbevredigend geacht; de overgang van middelbare school naar technische hogeschool werd, gezien de resultaten van het eerste jaar, als te groot beoordeeld; repetitoren van buiten het onderwijsverband profiteerden hiervan op ruime, zo niet weelderige wijze. Na de oorlog werd het systeem van de instructie ingesteld, hetgeen een grote verbetering inhield. Toch werden hier aanvankelijk van studentenzijde bezwaren geuit, daar volgens hen het geven van faciliteiten aan hen die de instructie volgden de vrijheid en onafhankelijkheid van de inrichting van de studie in gevaar bracht. Bij mijn aankomst hier in Delft was de instructie reeds goed georganiseerd, en dank zij de deskundigheid en didactische kwaliteiten van verreweg de meeste instructeurs was het aantal studenten dat voor P1 slaagde enorm gestegen. Dit werd ook door studenten ingezien; de eerst geuite bezwaren werden niet meer gehoord; zelfs sloeg de balans naar de andere kant over, en vroeg men om eenzelfde regeling voor het tweede jaar. Zover wilde de afdeling niet gaan; na een jaar moest worden geacht dat zelfstandig kon worden gestudeerd, en de colleges van het tweede jaar werden begeleid door oefeningen zonder daaraan verbonden faciliteiten voor het examen.

Gedurende het verloop der zestiger jaren werden er andere bezwaren vernomen, en ik mag wel zeggen gegronde bezwaren, tegen het systeem, nl. het niet gelijk lopen, het niet genoeg gecoördineerd zijn van college en instructie, waardoor sommige studenten alleen de instructie volgden en de colleges lieten voor wat zij waren.

Enige jaren geleden is de subafdeling der wiskunde begonnen een proef te nemen met geïntegreerde college-instructie, waarbij beide vormen van onderwijs in één hand werden gehouden, en wel bij de grootste afdeling, die der weg- en waterbouwkunde.

Deze proefneming slaagde uitnemend, de wijze van lesgeving werd als een grote verbetering beschouwd t.o.v. het vroeger gevolgde systeem, en leverde betere resultaten op.

Geleidelijk wordt dit nu ook bij andere afdelingen ingevoerd. Ik ben me bewust dat we daarmee ook nog niet het ideale systeem gevonden hebben. Er wordt de laatste tijd veel research gepleegd over de wijze waarop basiskennis moet worden overgebracht, en de onderwijsexperts zijn het hierover nog in genen dele eens. Moeten we

misschien in plaats van hoorcolleges werkcolleges hebben? Zullen we meer de hulp moeten inroepen van films en T.V. tapes? Moeten we overgaan naar geprogrammeerde instructies? Geven misschien bloc-cursussen de juiste oplossing? Het antwoord hierop durf ik niet te geven. Volgens statistische gegevens is er geen aanwijsbare invloed van de wijze van lesgeving op de leerresultaten. Ik geloof niet dat hoorcolleges weinig of geen waarde hebben, zoals collega Heijn beweert. Ik denk dat dit ten zeerste afhangt van de docent, en de wijze waarop hij zijn stof weet te brengen. Persoonlijk zou ik niet goed weten te werken met de audiovisuele leermiddelen, maar dat zegt niets over de waarde ervan en de waardering daarvoor. Zij die in de loop der jaren colleges bij mij hebben gevolgd, hebben ervaren dat ik er steeds de grootste prijs op gesteld heb, persoonlijk contact met mijn gehoor te hebben, en vragen en discussies uit te lokken. Ik houd er niet van tegen de ruggen van schrijvende studenten aan te kijken, en ze zullen zich dan ook herinneren hoe dikwijls ik tegen hen gezegd heb: 'Leg die pennen nou eens neer en kijk naar mij'. Maar zoals ik zei: dit is een zeer persoonlijke noot van een docent, die vroeger leraar geweest is, en zich niet zo gemakkelijk meer andere methoden laat aanleunen.

Over de opdracht van een universiteit en hogeschool om naast het geven van onderwijs ook wetenschappelijk onderzoek te verrichten en te bevorderen, is de laatste tijd veel geschreven, en het laatste woord is hierover nog niet gesproken. Ook hierover is een evolutie aan de gang, al weet men nog niet precies hoe en waarheen. Bij een eventuele herstructurering volgens Posthumus dreigt het onderzoek enigszins in het gedrang te komen. Ik wil daar nu niet uitvoerig op ingaan, doch alleen opmerken, dat het volgens mijn persoonlijke mening een uiterst belangrijke zaak is dat de docent betrokken blijft bij het doen van onderzoek, direct als bijdrage in de opleiding van de student, en indirect om deze docent op het vereiste wetenschappelijk niveau te houden. Zou men dit bij al het reorganiseren en herstructureren uit het oog verliezen, dan is men druk bezig op internationaal niveau uit de wetenschappelijke boot te vallen.

Tenslotte nog een woord over de ontwikkeling van de bestuursvormen in onze T.H. In 1952 lag het bestuur van de afdeling der algemene wetenschappen in handen van hoogleraren, waarvan het aantal toen zeer beperkt was. Een 'afdelingsvergadering' werd gehouden als de voorzitter zei: 'Het wordt weer eens tijd dat we bij elkaar komen'. De genomen besluiten werden vastgelegd in de notulen, die door de secretaris in een notulenboek werden bijgeschreven, en soms een halve bladzijde besloegen. Een eerste schaalvergroting volgde reeds

spoedig toen een notuleur de vergadering bijwoonde, en gedrukte notulen werden rondgezonden.

De snelle uitbreiding van de afdeling maakte het splitsen ervan in twee onderafdelingen, die der wiskunde en die der maatschappijvakken noodzakelijk; het instellen van de wiskundige dienst en de toelating van lectoren en vertegenwoordigers van de wetenschappelijke staf stelden het bestuur van de afdeling voor grote organisatieproblemen, welke tenslotte geheel overheerst werden door die van veel ingrijpender aard bij de invoering van de Wet Universitaire Bestuurshervorming, of zo U wilt, de Wet Veringa.

Ik wil U niet verhelen dat ik oorspronkelijk niet van plan was hier in dit afscheidswoord over deze wet te spreken. Is de invoering en toepassing van deze wet wel als een evolutie tot iets beters, iets hogers te beschouwen? Er zijn velen, ook onder mijn collega's, die hierin het tegendeel van een evolutie zien, het fataal achten voor het niveau van de hogeschool, en het als een begin bespeuren van het afzakken naar een middelmatige school, die dan van de lijst van universiteiten van een erkend hoog niveau geschrapt kan worden. In de meest optimistische zienswijze van hen wil men het nog wel als een modeverschijnsel zien, dat wel weer over zal waaien als de eerste hitte is uitgewoed.

Mijn aarzeling om erover te spreken vindt zijn grond in de omstandigheid dat het voor mij nog te vroeg is om een gefundeerd oordeel over de veranderde structuur te geven, en dat men door de troebelen van de inwerkperiode die heus nog niet is beëindigd, en door de ongunstige bijverschijnselen, welke bij de uitvoering aan de dag zijn getreden, door de invoering van de collegegeldwet die deze verschijnselen heeft versterkt en principieel niets met de wet Veringa te maken heeft, gemakkelijk verleid kan worden de kinderziekten die zich bij elke nieuwe creatie voordoen aan te zien als wezenlijke delen ervan, en dan hierop een oordeel uit te spreken.

Toch kan ik er niet omheen iets te zeggen over een tijdperk van de laatste vijf jaar, een kwart van mijn ambtsperiode, waarin zich zulke wezenlijke veranderingen hebben voorgedaan, en waarmede ik intensief te maken heb gehad.

De wet Veringa heeft als uitgangspunt dat de gehele universitaire gemeenschap, de wetenschappelijke staf, de niet-wetenschappelijke en administratieve staf, en de studenten, betrokken wordt bij al de beleidsactiviteiten, bij het beheer, bij het onderwijs en bij het wetenschappelijk onderzoek. Ik geloof dat dit uitgangspunt goed is, en een evolutie kan inleiden die tot een beter functioneren van de hogeschool kan voeren. De democratisering is in overeenstemming met de geest van de tijd.



De uitvoering ervan bracht wel met zich mede dat alle verhoudingen binnen de hogeschool een drastische verandering moesten ondergaan, en er nieuwe samenwerkingsverbanden gevonden moesten worden, zowel binnen de afdelingen als binnen de hoogste colleges. Dit vroeg een verandering van mentaliteit, het opgeven van vroegere zekerheden en vaak van machtsposities. Het vereist veel goed beleid om deze democratische gedachtengang ook democratisch toe te passen, om de vertegenwoordigingen in de besturen van afdelingen en vakgroepen zo te kiezen dat iedereen zich betrokken voelt bij al het gebeuren in de hogeschool. Te dikwijls is het nu nog het geval dat slechts kleine groepen van de geledingen bereid zijn een stuk verantwoordelijkheid t.a.v. het beleid voor het geheel te aanvaarden, waarbij het dan nog de vraag is of deze groepen werkelijk representatief zijn voor hetgeen zij vertegenwoordigen.

Ik wil hier enkele punten noemen die in verband staan met wat ik reeds eerder aangeduid heb als 'bijverschijnselen, troebelen en kinderziekten', die de goed bedoelde toekomstige constructie in de weg staan.

1. Onder de nieuwe bedeling komt aan het vergaderen geen einde. Vergaderingen van raden, vakgroepen en eindeloos vele commissies vergen onnoemelijk veel tijd, en dus geld. In zijn openbare les van een half jaar geleden rekende dr. Reedijk ons voor dat het tot stand komen van het reglement van een vakgroep heeft gevergd 242 uren aan vergaderuren, 27 uren aan commissie-uren, 6 uren aan het verzorgen van verslaggeving; verder 25 stencils, 550 fotocopiëën en 175 kopjes koffie. U mag zelf uitrekenen hoeveel geld dit geheel heeft gekost. Dit zal men wel enkele jaren willen slikken, om de goede opbouw te bevorderen, maar op den duur is dit onaanvaardbaar, en zal dit op verzet stuiten. Als voorzitter van de Stichting Studentenhuisvesting, waarin ik vier jaar heb samengewerkt met hard werkende, constructief ingestelde studenten, ervoer ik de duur en de hoeveelheid van vergaderingen als de grootste belasting.

Punten op de agenda als 'notulen' in het begin, en 'rondvraag' aan het eind vormen voor een voorzitter steeds de gevaarlijke tijdverslinders.

2. In de nieuwe structuur bestaat het gevaar dat de afdelingen steeds verder uit elkaar groeien. Dit geldt ook voor de afdelingsleden binnen eenzelfde afdeling. Als men niet in het bestuur van een afdeling of vakgroep zit, raakt men afgezonderd en gaat men zijn eigen gang.

Middelen zullen moeten worden gevonden om dit gebrek aan communicatie op te vangen.

3. Openheid bij het tot stand komen van alle beleidsbeslissingen is een groot goed, dat zoveel mogelijk moet worden bevorderd. Het staat echter een soms noodzakelijk snelle beslissing in de weg, als ik weet hoeveel commissies het hebben bekeken, en er hun zegje over hebben moeten doen. Naar een compromis tussen openheid en beslissingsrecht zal moeten worden gezocht.

4. Een der moeilijkste op te lossen punten, dat tot vele conflicten aanleiding zal geven, is ongetwijfeld de competentiekwestie. Welke problemen behoren nog tot het terrein waarop een hogeschoolraad zich moet bewegen en moet optreden? Moeten alle geledingen in besturen meespreken en beslissen over alle zich voordoende vraagstukken, of moet men zich beperken tot die waarop men zich deskundig acht? Zo zouden naar mijn idee beslissingen op het gebied van de wetenschapsbeoefening genomen moeten worden door vakmensen, en niet door studenten die toekomstige vakmensen hopen te worden. Ook in dit opzicht zal men naar een haalbaar evenwicht moeten toegroeien.

Uit de toon waarop ik U deze punten opsomde hebt U reeds kunnen opmaken dat ik deze niet bedoeld heb als een afbrekende kritiek op het nieuwe bestel in de toekomst. De intentie was om aan te geven welke klippen een goede functionering van de wet in de weg staan, en welke in de loop der tijd zullen moeten worden vermeden of opgeruimd om tot een juiste wetenschappelijke discipline te komen, en een goede evolutie te bevorderen.

Men zal dit hard nodig hebben, omdat de T.H. voor grote problemen van onderwijsvernieuwing wordt geplaatst. Behalve een eventuele invoering van het plan Posthumus zou ik hier ook nog willen noemen de voorstellen uit het rapport van de commissie Schlösser, welke de integratie van hoger technisch onderwijs en technisch hoger onderwijs, dus van het gehele tertiaire technisch onderwijs aan de orde stelt. Het lijkt op papier heel aardig, maar het zal in de praktijk de T.H. voor kolossale problemen stellen. Het is jammer dat zo vele veranderingen in zo'n korte tijd moeten worden doorgevoerd.

Ik hoop dat de nieuwe structuur in staat zal zijn deze problemen aan te pakken. Zelf zal ik de ontwikkeling ervan niet meer actief meemaken, maar ik hoop dat het mij geschonken zal zijn deze als buitenstaander te kunnen blijven volgen, maar dan als een buitenstaander die zeer zal meeleven met de hogeschool, waarin hij zoveel jaren vreugde en voldoening heeft ondervonden.

*Dames en heren,*

Als dit een gewoon college was zou ik willen eindigen zoals ik zo vaak deed: 'Dat zien we morgen dan wel weer'. Nu zou ik willen besluiten met: 'Ik dank U voor Uw aandacht'.