

REORGANISATIE VAN HET
TECHNISCH HOGER ONDERWIJS

REORGANISATIE VAN HET
TECHNISCH HOOG ONDERWIJS

6/3 50

REORGANISATIE VAN HET TECHNISCH HOGER ONDERWIJS

*Leergang georganiseerd door de
Centrale Commissie voor Studielangen,
in samenwerking met de
Vereeniging van Delftsche Ingenieurs*

GEHOUDEN OP 28, 29, 30 EN 31 JANUARI 1947
TE DELFT

0 923 7330



TECHNISCH HOGER ONDERWIJS
ORGANISATIE VAN HET

Landelijke Hogeschool van
Delft
Delft
Landelijke Hogeschool van
Delft

DEPARTMENT OF MATHEMATICS
DELFT



VOORWOORD

Bij het in druk verschijnen van het verslag van de leergang „Reorganisatie van het Technisch Hoger Onderwijs” moge een enkel woord het uitgeven van deze brochure verduidelijken en zo nodig rechtvaardigen.

Zo min als de van 28—31 Januari 1947 gehouden leergang de pretentie had, al die vragen te willen beantwoorden, die zich bij het nadenken over de reorganisatie voordoen, zo min zal in deze brochure het antwoord gevonden kunnen worden op deze vragen. Zij wil slechts zijn een zo nauwkeurig mogelijk vastleggen van hetgeen gedurende deze merkwaardige Januari-dagen gezegd is. Daartoe bevat zij de onverkorte teksten van alle gehouden redevoeringen. Ten behoeve van hen, die zich verder in de daarbij opgeworpen problemen wensen te verdiepen is een literatuurlijst toegevoegd. Er is bij het samenstellen dezer lijst allerminst gepoogd volledig te zijn. Afgezien van het onbereikbare hiervan, zou hiermede het doel voorbijgestreefd worden. Opgenomen zijn een aantal werken die het inzicht in het wezen der techniek en de taak van het Hoger Onderwijs kunnen verdiepen, benevens een meer uitvoerige opgave van de publicaties van na de oorlog, die de reorganisatie van het Hoger en Technisch Hoger Onderwijs behandelen.

Wanneer wij zo-even spraken van de g e d e n k w a a r d i g e Januaridagen, dan is het wel hierom, omdat zeer duidelijk gebleken is, dat bij het voor ogen stellen van een ideale hogeschoolconceptie zeer veel eenstemmigheid bij de verschillende betrokken partijen bestond, terwijl t.a.v. elkanders „belangen” ieder dier partijen een grote mate van good-will aan de dag legde.

Ook al kàn en zàl de studentenwereld geen beslissende stem hebben bij het uiteindelijk richting geven aan de ontwikkeling van het Technisch Hoger Onderwijs, vast staat, dat de studentenwereld zijn eigen taak heeft te vervullen in het leven der Technische Hogeschool. Moge dan ook bij de vele besprekingen die zonder twijfel nog in de studentenkringen zullen plaats vinden, waarbij men zich

nader op deze taak zal bezinnen, deze brochure menigmaal worden geraadpleegd.

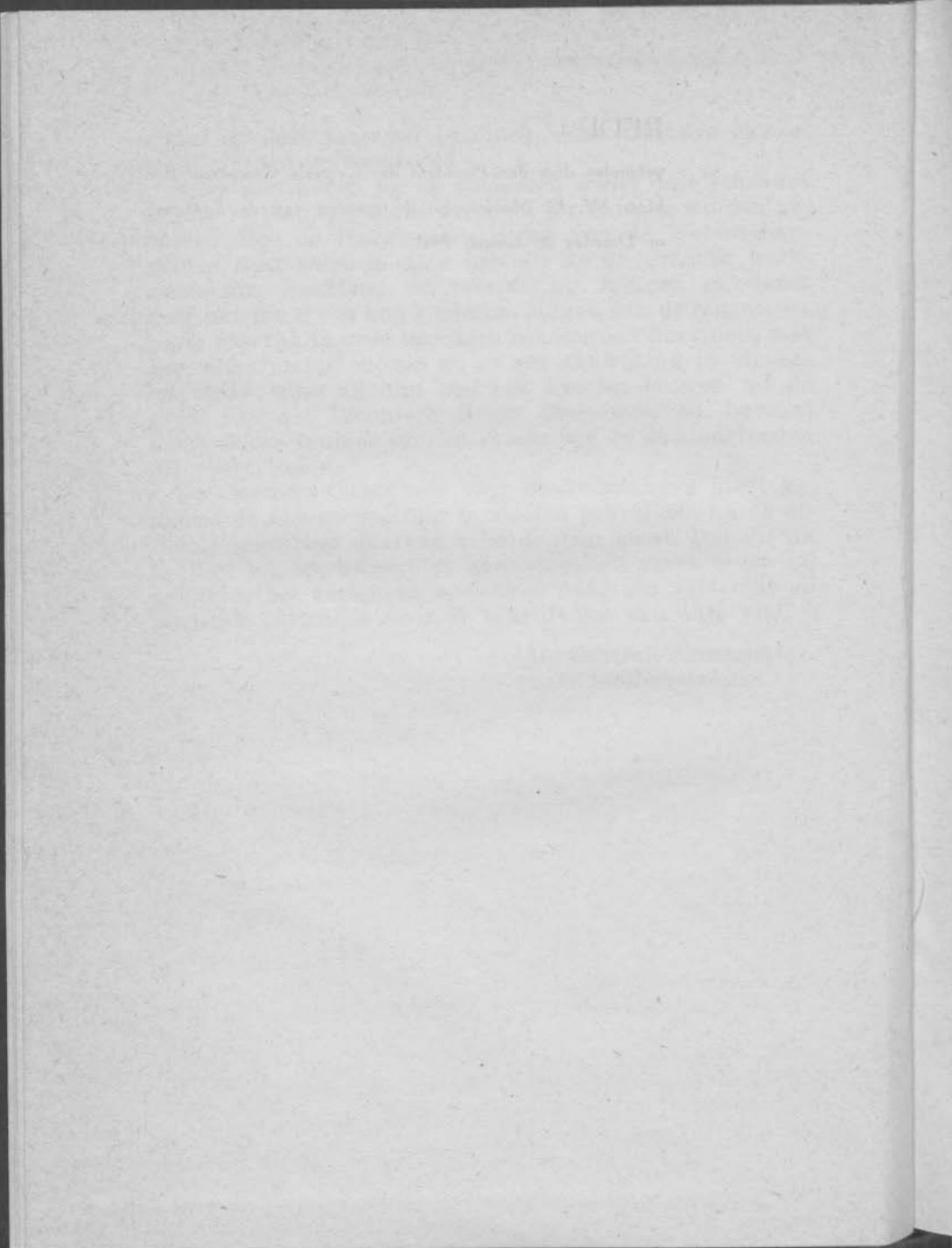
Maar niet alleen tot de studenten wenst deze brochure zich te richten. Zij wenst evenzeer ter hand te worden genomen door de Hoogleraren, leden van de Wetenschappelijke Staf alsmede door hen die in de praktijk werkzaam zijn, wachtend op versterking hunner gelederen door hen die thans nog studeren. Mogen dan de ingenieurs in de praktijk in deze brochure een contact hervinden met hun alma mater, mogen zij er een aanwijzing in vinden, op welke wijze zij hun bijdrage kunnen leveren tot de groei van het Technisch Hoger Onderwijs, en bovenal moge er een inniger contact tussen hen en de studerenden uit voortvloeien.

De Centrale Commissie voor Studiebeelden heeft gemeend de nieuwe spelling te moeten gebruiken, nu de officiële invoering daarvan voor de deur staat. Dat dit nu en dan tot merkwaardige consequenties voert moge bij den lezer het verlangen opwekken naar een duidelijke en bindende instructie voor de schrijfwijze van onze taal.

De Centrale Commissie
voor Studiebeelden.

REDE

gehouden door den President der Centrale Commissie, den
Heer W. C. Mulder, bij de opening van de Leergang
op Dinsdag 28 Januari 1947



Dames en Heren,

Het is met bijzonder genoegen, dat ik U hier heden in zo groten getale welkom mag heten bij de aanvang van deze Leergang „Reorganisatie”, in nauwe samenwerking met de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs voorbereid door de Centrale Commissie voor Studiebelangen. Dat welkom geldt in de eerste plaats hen, die zich bereid verklaarden voor U te spreken; ik weet, dat ieder van hen zich, vaak reeds overstelpt door ander werk, zeer veel moeite en opoffering heeft getroost om deze bereidwilligheid te kunnen handhaven, en dat allen zich enthousiast toonden, hun deskundigheid te uiten zelfs in een voordracht op zo gespecialiseerde basis, en in zo korte spreektijd gecompri-meerd. Maar dat welkom geldt in dezelfde mate U allen die in de middaguren komt luisteren, om — hopen wij — des avonds te getuigen van Uw actieve belangstelling.

Immers, het probleem dat wij in deze reeks voordrachten en discussieavonden zullen trachten te benaderen, het probleem van de Reorganisatie van het Technisch Hoger Onderwijs, is niet slechts bijzonder moeilijk, zodat reeds in verband daarmee Uw aller medewerking en krachtdadige steun wel zeer noodzakelijk zijn; maar bovendien is het zo uitermate omvangrijk, en zijn er zovele partijen bij betrokken, dat zonder de actieve deelname van die partijen de weg tot een oplossing onvindbaar ware. Het is de Commissie dan ook bovenal een reden tot vreugde, dat zovelen van hen die toch hun dagelijks werk hebben, deze zaak belangrijk genoeg achtten om eigen bezigheden wat op te schorten ten behoeve van het welslagen van deze leergang.

Zoals U uit het programma en de toelichtingen duidelijk geworden zal zijn, is het de bedoeling der Centrale Commissie, enkele der vraagstukken die aan het Reorganisatieprobleem ten grondslag liggen, in het licht te doen stellen. En nu zal men zich zonder twijfel

afvragen, ten eerste, of het wel nodig is dat te doen, en ten tweede, of het wel juist is dat nú te doen.

Dat het nodig is, deze problematiek te doen toelichten, daaraan twijfelt de Centrale Commissie niet. Als vertegenwoordigster op studiegebied van nagenoeg alle Delftse Studenten, meent zij dat het tot haar taak behoort, in alle zaken waarbij studenten betrokken zijn, voorlichting te verschaffen. En het is toch wel buiten kijf, dat bij het

Hoger Onderwijs drie partijen zeer nauw betrokken zijn: ten eerste de maatschappij, in casu dat deel ervan dat ingenieurs opneemt, dus in het algemeen door ingenieurs wordt vertegenwoordigd, en dat wij plegen samen te vatten onder de naam „de praktijk”; ten tweede het docenten-corps dat tot taak heeft, die opleiding te geven welke ingenieurs vormt zoals de praktijk ze vraagt, althans voor een belangrijk deel; en ten derde de studenten, die van dit streven het object zijn.

De student is object, zoals bij iedere vorm van onderwijs. Maar toch met dit verschil van alle andere vormen, dat de objecten van het Hoger Onderwijs niet in de eerste plaats tot taak hebben, zich kennis en wijsheid te laten voordragen, maar wèl, te leren hoe men een probleem, van welke aard ook, aanpakt en oplost en hoe men déze kundigheid in praktijk brengt. Daarvoor is, reeds tijdens de opleiding, nodig dat de student zich mede bezinne op zaken buiten de vakstudie, en het spreekt vanzelf, dat daarbij in de allereerste plaats datgene komt, waarbij hij, als object, belang heeft. Dat is: zijn Hoger Onderwijs, zijn Technische Hogeschool, zijn eigen opleiding tot ingenieur en tot mens. Dat zijn dan ook de moeilijkheden, die zijn onderwijs, zijn opleiding, zijn Hogeschool ondervinden — een vorige maal in algemene zin,*) ditmaal mede tengevolge van de noodzakelijke uitbreiding van het ingenieurs-corps.

Dit is de ene zijde; de student heeft belangstelling voor de actuele problemen, en zoekt dus voorlichting. Maar daarboven is er nog een andere reden: de student gevoelt

*) Men zie de brochure van de Leergang „Ingenieur - Studie - Praktijk”, d.d. 7-8-9 Februari 1940.

zich mede verantwoordelijk voor het Hoger Onderwijs, en ditmaal als subject. Als subject ziet hij het als zijn roeping, mede te werken aan het ontstaan van een oplossing der problemen, en waarlijk niet omdat hij er belang bij heeft, want als die oplossing eindelijk in praktijk gebracht zal worden hoopt hij de school reeds lang te hebben verlaten. Neen, tengevolge van dat verantwoordelijkheidsgevoel is hij zich scherp bewust van zijn plicht, zijn bijdrage te leveren tot een aanvaardbare oplossing van alle vraagstukken, waarvoor zijn Hogeschool zich geplaatst ziet.

Dit betekent evenwel ook, dat zijn voorlichting hem moet worden gegeven op een zodanig tijdstip, dat hij aard en omvang der problemen op zich kan laten inwerken, voordat hem concrete vragen worden voorgelegd. Dat die vragen zullen komen, daarvan mogen wij, studenten, overtuigd zijn; doch evenzeer van het feit, dat het ons onmogelijk zal zijn ze te beantwoorden, indien wij niet reeds nu gelegenheid hebben ons in te werken in de sfeer waarin die vragen zullen liggen, en de sfeer op te bouwen waarin de antwoorden zullen moeten worden gegeven.

Deze toelichting zal U de loop van het programma duidelijk doen zijn.

Straks zal Drs Ir Ekker, Algemeen Secretaris van het Centraal Planbureau, U aantonen hoe noodzakelijk het is, dat Nederland gaat industrialiseren, (hierop werd reeds in „De Ingenieur”, 1946 blz. A 297, A 427, A 439 en A 465 mede door hem gewezen), en daarna, welke behoefte er ongeveer zijn zal aan ingenieurs, indien zulk een industrialisatie plaats vindt. De heer Ekker ontleent zijn eerste titel aan de economische, de andere aan de Delftse opleiding; wij mogen er dus van verzekerd zijn, dat hij ook enkele eisen aan de persoon van den ingenieur zal weten te stellen, wellicht eveneens op economische grondslag.

Overtuigd als wij dan zullen zijn van de noodzaak tot industrialisatie, zullen wij vervolgens luisteren naar hen, die de consequenties ervan voor het Technisch Hoger Onderwijs volgens eigen inzicht naar voren zullen brengen. In een logische volgorde zijn dat:

Dr Ir Damme, Oud-directeur-generaal der P.T.T., die, eveneens in deze middag, enkele gezichtspunten uit de praktijk zal doen horen. Zijn belangstelling voor de Technische Hogeschool kan men beoordelen uit het feit, dat hij de Hogeschoolraad van het Delfts Hogeschoolfonds presideert; voor mij persoonlijk is het een merkwaardig voorrecht, in hem mijn ambtsvoorganger van het jaar 1898 te kunnen begroeten, in welk jaar de Centrale Commissie de vier studieverenigingen der Polytechnische School omvatte.

Morgen zullen twee hoogleraren aan het woord zijn; eerst Prof. Dr Heringa uit Amsterdam, die zijn standpunt, tezamen met Ir Straub, uiteenzette in een brochure „De Taak der Universiteit”. Wij ontmoeten in hem een der voorvechters van het Studium Generale.

Vervolgens geeft Prof. Biezeno zijn visie op de Technische Hogeschool. Prof. Biezeno, voorzitter van de Sectie N, Technisch Hoger Onderwijs, van de Staatscommissie tot Reorganisatie van het Hoger Onderwijs, schenkt reeds sinds ruim dertig jaren zijn werkkraft aan de Technische Hogeschool en is dus wel in bijzondere mate als insider in de moeilijkheden van de Hogeschool te beschouwen.

Donderdag wordt aangevangen door Dr Ir Verhagen, vice-president van de afdeling Delft van de „Wetenschappelijke Staf”, met een rede over de taak van die staf. Wellicht zal deze taak bij een wijziging in het Hoger Onderwijs een sterke verandering vanuit de intermediaire naar de paedagogische richting moeten ondergaan.

De Heer Van der Linde van Sprankhuizen zal de rij der sprekers besluiten met een visie van studentenstandpunt. In studentenkring behoef ik er niet op te wijzen, dat de Heer Van der Linde van Sprankhuizen een studievereniging presideert, bijna even groot als de gehele Technische Hogeschool in 1938; bovendien is hij een der weinige studenten, die kans zien zowel in hun studie als in studentenverenigingen actief te zijn.

Tenslotte hoop ik Uw belangstelling ook Vrijdag waar te nemen, als prof. Josephus Jitta zijn sprekerscapaciteiten ten onzen dienste zal stellen in een samenvatting, niet

slechts van de voordrachten, maar ook van de discussies in de afdelingen.*) Dit moge U een teken te meer zijn, welk bijzonder belang de Centrale Commissie hecht aan deze discussies. Hoewel doordrongen van de voordelen, verbonden aan persoonlijk debat met de sprekers, zag de Commissie zich genoopt, deze afdelingsgewijs te doen plaatsvinden, daar op die wijze een veel groter aantal sprekers gelegenheid kan vinden, zijn opvattingen voor te dragen. Ik moge er derhalve bij U ten sterkste op aandringen, Uw volledige aandacht en energie aan deze discussies te geven.

Dames en Heren,

U hebt van het standpunt van de organisatrix gehoord, waarom en hoe deze leergang werd voorbereid. Ik verklaar bij deze de leergang voor geopend.

Moge ik thans den Voorzitter van het College van Curatoren, prof. Holst, verzoeken de mening van de hoogste autoriteit der Hogeschool te doen vernemen.

*) Door ziekte van Prof. Josephus Jitta kon deze de bedoelde samenvatting niet geven. Dit geschiedde nu door Prof. Ir P. Landberg.

REDE

gehouden door Prof. Dr G. Holst, President-Curator der Technische Hogeschool te Delft, bij de opening van de Leergang.

INDEX

CHAPTER I. THE HISTORY OF THE
ARTS AND MANUFACTURES OF GREAT
BRITAIN, FROM THE EARLIEST
TIMES TO THE PRESENT

Mijnheer de Voorzitter, Dames en Heren,

Toen de President van de Centrale Commissie voor Studiebelenen mij vroeg of ik een enkel woord zou willen spreken bij de opening van deze leergang, heb ik dat voorstel met genoegen aanvaard.

De reorganisatie van het Technisch Hoger Onderwijs in Nederland is een onderwerp, waarover al vele keren van gedachten gewisseld is. Ik denk slechts aan 1936, aan het einde van de malaiseperiode toen de besprekingen geheel in het teken stonden van de toen heersende werkloosheid en aan 1940 toen de oorlog reeds op allerlei gebied zijn invloed deed gelden. Bij deze gelegenheden is telkens de wenselijkheid naar voren gekomen om bepaalde maatregelen te nemen. Tot een uitvoering daarvan is het echter niet gekomen. Het is te hopen, dat er ditmaal wel iets zal gaan gebeuren en dat in de loop van deze leergang zal blijken, dat dat niet alleen wenselijk maar hoogst noodzakelijk is, niet alleen voor de Technische Hogeschool en haar studenten maar voor geheel Nederland.

Ik wil U in het kort uiteenzetten welke overwegingen curatoren tot deze conclusie hebben geleid. De oorlog heeft van het rijke, welvarende Nederland een arm landje gemaakt. Belangrijke welvaartsbronnen zijn opgedroogd. Denkt U maar aan onze export van land- en tuinbouwgewassen, van zuivelproducten, aan de indische cultures, aan onze havensteden en de Rijnvaart, nu Duitsland als achterland voorlopig is weggefallen. Denkt U aan onze nog steeds toenemende buitenlandse schuld, die nu onze kapitaalsbeleggingen in het buitenland reeds belangrijk overtreft, dan voelt U wel, dat we voor een groot probleem staan: „Hoe voor de 9.000.000 Nederlanders de middelen van bestaan te vinden, en hen een dragelijk levenspeil te verzekeren”.

Daarbij mag dan niet vergeten worden, dat de bevolking van ons reeds zoo dicht bevolkte land zich nog

snel uitbreidt en dat men over 20 jaar op ongeveer 11.000.000 zal moeten rekenen.

Het probleem van Delft nu is een onderdeel en ik geloof een zeer belangrijk onderdeel van dit grote probleem. Bij de verschillende besprekingen zal U duidelijk worden, dat men voor Nederland maar één weg ziet om uit deze moeilijkheden te komen en die weg is industrialisatie. Veel zelf maken, wat we in het verleden uit het buitenland betrokken en industrie-producten exporteren om grondstoffen en voedingsmiddelen te kunnen kopen. En: industrialisatie betekent ingenieurs.

In 1940 was ongeveer 40% van de Nederlandse bevolking op een of andere wijze in een beroep werkzaam en van deze groep vond 39% een emploi in de nijverheid, dus ongeveer 15,5% van de gehele bevolking. Deze cijfers veranderen niet zo snel in de loop der tijden. Van onze 9.000.000 landgenoten zullen dus ongeveer 1.400.000 een plaats in de nijverheid moeten vinden. Dit cijfer mag 10% hoger of lager zijn, dat doet er niet toe; het gaat om de orde van grootte.

Nu kan men zich afvragen, hoeveel ingenieurs zullen er nodig zijn om dit grote aantal lieden met succes aan het werk te houden. Onder „met succes” versta ik zodanig, dat werkloosheid tot een minimum beperkt wordt en dat de opbrengst per man zo hoog is, dat hem een redelijk loon kan worden uitgekeerd. Nu is het maken van een schatting van het aantal ingenieurs per arbeider een onzekere geschiedenis. In verschillende industrieën loopt het ver uiteen. In de oude industrieën, die hun personeel in de loop van tientallen jaren hebben kunnen opleiden, zal het kleiner zijn, dan in nieuwe industrieën, die een snelle groei hebben doorgemaakt. Waar op het ogenblik het technisch wetenschappelijk onderzoek in bijna alle landen met kracht aangepakt wordt, kan men in vele industrieën belangrijke vernieuwingen verwachten, terwijl daarnaast een aantal geheel nieuwe bedrijven zullen ontstaan. Deze zullen allen met veel meer ingenieurs moeten werken dan de oude reeds bestaande bedrijven. Dit is

ook een ervaring, die men in de oorlog in vele landen opgedaan heeft. Snel overschakelen op het maken van andere producten lukt slechts met veel ingenieurs. Nu heeft Nederland relatief zeer weinig ingenieurs.

Ik geef U nu enkele getallen over de stand van zaken in een aantal landen, omdat wij daaruit wel iets af kunnen leiden over die verhouding.

Nederland beschikt over ongeveer 7.000 ingenieurs, waarvan er 5.000 het ingenieursberoep uitoefenen. Hier van zijn niet meer dan 2.000 in de industrie werkzaam, de anderen zijn of in dienst van de overheid, of in het buitenland, bij het onderwijs of in een vrij beroep.

Dat betekent, dat men op het ogenblik in Nederland ongeveer 1 ingenieur op elke 450—500 employé's heeft, wat zeer weinig is.

Van een grote Zwitserse electrotechnische firma werd mij verteld, dat men daar op 5000 man ongeveer 700 ingenieurs had. Ook in enkele Amerikaanse fabrieken werd de verhouding als 1 op 10 aangegeven. Bij Philips heeft men 1 academicus op elke 45 man van het totale personeel. Ik ben dan ook van mening dat 1 op 100 aan de lage kant is, althans wanneer men niet de oude, lang bestaande industrieën in het oog vat, doch de nieuwe, die in korte tijd mede in de voorste linies moeten komen. Dat aan een fabriek van 1000 man 10 ingenieurs verbonden zouden zijn, lijkt inderdaad niet onwaarschijnlijk. Maar dat betekent, dat wij over veel meer ingenieurs moeten kunnen beschikken dan thans het geval is, 10—15000 en misschien op de duur nog wel meer. Telt men daar de ingenieurs bij op die niet in de industrie werkzaam zullen zijn, dan geloof ik dat 15000 niet ver mis zal zijn.

Men vergete ook niet de snelle toename van de bevolking, welke tot 1965 op ruim 100.000 per jaar geschat wordt. Hiervan zullen minstens 20.000 in de industrie terecht moeten komen, zodat ook elk jaar ongeveer 200 ingenieurs meer zullen moeten worden opgeleid.

Rekent men nu de gemiddelde tijd gedurende welke men een ingenieursbetrekking waarneemt op 30 jaar, dan betekent 15.000 ingenieurs 500 per jaar. Wil men de achterstand echter in een redelijke tijd inhalen, dan zal men niet op 500 doch op ongeveer 1000 ingenieurs per jaar moeten rekenen.

Gelukt het nu het nuttig effect van de studie op te voeren, zodat 50% in de normale tijd afstudeert en 75% in maximaal 7 jaar, dan betekent dat een bezetting van Delft met ruim 6000 studenten, waarvan 1400 eerste jaars.

Deze getallen 1000 ingenieurs per jaar en 6000—7000 studenten kunnen we nu vergelijken met wat we uit andere landen weten.

In Zürich studeren ruim 4.000 studenten op een bevolking van 4.500.000. De studietijd bedraagt 4 jaar. Herleiden wij dit op 9.000.000 en 5 jaar voor Nederland dan zou dit 10.000 studenten betekenen.

Van deze 4.000 moeten worden afgetrokken ruim 10% buitenlanders en ook de studenten in de landbouwkunde. Er moet echter bij worden opgeteld het aantal studenten in de ingenieurswetenschappen in Lausanne. Wij komen dan voor Nederland op 8.000—9.000.

In het Percy report on higher technological education (His majesty's stationary office 1945) vindt men over de behoefte in Engeland aan werktuigkundige, electrotechnische en civiele ingenieurs opgegeven 3.000 per jaar gedurende de eerstkomende 10 jaren, waarbij niet zijn inbegrepen de behoefte voor de overzeesche gebieden, aan leraren en ingenieurs, die naar het buitenland gaan. Dit getal correspondeert met ongeveer 600 civiele-, werktuigkundige- en electrotechnische ingenieurs per jaar voor Nederland. Daarnaast rekent Engeland er op in 1955 over 90.000 wetenschappelijke werkers te moeten kunnen beschikken (natuurkundigen, scheikundigen en biologen).

De opleiding in Engeland is zo verschillend van die in Nederland en loopt ook zo sterk uiteen, dat het moeilijk is een beeld te krijgen van het totale aantal ingenieurs,

dat op een peil staat vergelijkbaar met het onze. Enig inzicht geven de ledentallen der drie grote ingenieursverenigingen. Inst. of civ. eng. 15.000. Inst. of mech. eng. 20.000, Inst. of electr. eng. 28.000.

In Zweden met een bevolking van 6.500.000 studeren 2.700 studenten, de studietijd bedraagt 4 jaar. Voor Nederland herleid zou dat 4.500 betekenen.

Amerika beschikt over relatief nog veel meer ingenieurs (Journ. Eng. Educ. (37) 1946). Op een bevolking van ongeveer 140.000.000 rekt men in 1950 op 337.000 ingenieurs (p.30), voor Nederland met 9.000.000 zou dat 20.000 betekenen. De capaciteit der ingenieursscholen bedraagt 155.000 (p. 36). Men rekt in 1948 op 56.500 eerstejaars studenten.

Belangrijk is de grote toename van ingenieurs voor onderzoek en ontwikkeling vergeleken bij die, welke in de fabricage, de verkoop en de fabrieksleiding werkzaam zijn (p. 27). Een enquête bij 125 firma's leverde het volgende resultaat :

	onderzoek en ontwikkeling		fabricage verkoop fabrieksleiding	
	1937-39	1946	1937-39	1946
aantal ingenieurs in dienst	7.074	12,895	9.303	12.661
behoefte aan ingenieurs				
bachelors	866	1.096	899	1.170
advanced degrees	135	257	76	43
toekomstige behoefte				
bachelors		2.084		1.662
advanced degrees		492		114

De bachelors opleiding is 4 jaar, de advanced gewoonlijk 6. Men ziet, dat reeds nu evenveel ingenieurs zich met onderzoek en ontwikkeling bezig houden als met fabricage, verkoop, enz. en men kan verwachten, dat in de toekomst deze verhouding zich verder ten gunste van onderzoek en ontwikkeling zal wijzigen (Bij Philips zijn op het ogen-

blik 450 academici, waarvan 270 in onderzoek en ontwikkeling).

Bij de hier gegeven getallen is geen rekening gehouden met academici, niet-ingenieurs. Dan gaat het beeld er nog heel anders uitzien. Ook ziet men, dat de vraag naar ingenieurs met voortgezette opleiding voor deze groep belangrijk groter is dan voor de fabrieksingenieurs en ongeveer 20% bedraagt.

Maar niet alleen in deze landen is het aantal ingenieurs relatief veel groter dan in Nederland. In Tschecho-Slowakije met een bevolking van 15.000.000 bedroeg het aantal studenten aan de Technische Hogescholen in 1937 7200; in Polen (33.000.000) ruim 7.000 en in Roemenië (bijna 19.000.000) 2150, waarbij men dan moet bedenken, dat het agrarische gedeelte van de bevolking in deze landen veel groter is dan in Nederland en wel 38%, 71% en 83% tegen Nederland 20%.

Uit al deze gegevens blijkt wel dat de schatting 1000 ingenieurs per jaar en 6000—7000 studenten niet veel mis zal zijn.

De Technische Hogeschool is echter maar ingericht voor 2000—3000 studenten. U voelt wel, dat er dus inderdaad iets moet gebeuren. Dit is geen probleem, dat van zelf wel voor elkaar komt. Ik hoop, dat in de loop van deze leergangen nog verschillende gezichtspunten naar voren zullen komen, die bij kunnen dragen tot de oplossing. Maar opgelost moet het worden, want zonder ingenieurs geen industrialisatie en zonder industrialisatie waarschijnlijk geen welvarend Nederland. En één ding moeten we ons allen voornemen: We zullen er weer bovenop komen, dat moet.

DE NOODZAAK TOT INDUSTRIALISATIE
AANGETOOND OP STRUCTUREEL-ECONO-
MISCHE GRONDSLAG.

Drs Ir M. H. EKKER.

THE HISTORY OF THE
INDIAN NATION
FROM THE FIRST DISCOVERY
TO THE PRESENT TIME

The history of the Indian Nation is a subject of great interest and importance. It is a subject which has attracted the attention of many of the most distinguished writers of the age. The history of the Indian Nation is a subject which has attracted the attention of many of the most distinguished writers of the age. The history of the Indian Nation is a subject which has attracted the attention of many of the most distinguished writers of the age.

The history of the Indian Nation is a subject of great interest and importance. It is a subject which has attracted the attention of many of the most distinguished writers of the age. The history of the Indian Nation is a subject which has attracted the attention of many of the most distinguished writers of the age.

Mijnheer de President, Dames en Heren,

De mij toegedachte taak binnen het kader van deze leer-gang is U iets te vertellen van de noodzaak tot industrialisatie, aangetoond op structureel-economische grondslag.

Ik heb van den President de vrijheid gekregen een beetje buiten mijn boekje te gaan en ik zal van die vrijheid gebruik en misschien zelfs wel een weinig misbruik maken. Ik heb mij nl. voorgenomen U eerst even iets te vertellen van mijn dagelijkse werk, nl. het werk van het Centraal Planbureau. Daarna had ik U willen spreken over het onderwerp, waarvoor ik hier geroepen ben en ten slotte had ik enkele gedachten, die ik bij mij omdraag, willen bespreken over den ingenieur en zijn opleiding. Ik ben mij er van bewust, dat ik bij dit laatste onderwerp kom op het terrein van de andere sprekers, maar ik geloof, dat het toch zijn nut kan hebben om juist over deze onderwerpen een wellicht wat afwijkend geluid te horen, of in ieder geval dit punt eens van verschillende kanten te horen belichten.

Ik wil U dan eerst in het kort iets vertellen over het werk van het Centraal Planbureau. Ik weet, dat U daarvoor niet hier gekomen bent; maar dat moet U dan maar voor mijn plezier aanhoren.

Bij de bespreking van het werk van het Centraal Planbureau komen wij noodzakelijkerwijs op het gebied van de geleide economie. Ik wil daar niet te ver over uitweiden, maar U toch heel in het kort de historische achtergrond schetsen. Wij weten, dat het economische leven in de Middeleeuwen zeer sterk gebonden was en dat in de tijd, die wij plegen aan te duiden als de industriële revolutie, zo omstreeks anderhalve eeuw geleden, naar nieuwe wegen gezocht werd en dat toen de ontwikkeling op industriëel en economisch gebied zo snel ging, dat men geen raad wist met de oude bindingen. En het is in die tijd, dat de vader van de economische wetenschap, Adam Smith, het verlossende woord gesproken heeft, toen hij zeide, dat, wanneer het gehele economische leven maar wordt

vrijgelaten, alles zo goed gaat als het maar gaan kan. Hij heeft deze bewering strikt logisch bewezen. Nodig en voldoende voor dit bewijs is, dat aangetoond wordt, dat, wanneer een ieder zijn krachten aanwendt in de richting, die hem 't meeste voordeel bezorgt, dat ook voor de gemeenschap als geheel het beste is. En dat is volgens hem inderdaad het geval. Immers, zo redeneerde hij, wanneer de aanwending van de productieve krachten in een bepaalde richting te ver zou gaan, zou dat zich direct wreken in een vermindering van beloning in die richting; het gevolg zal zijn, dat de productieve krachten zich terug zullen trekken en emploi zullen zoeken in een andere richting, waar een groter profijt te krijgen is en waar dus de behoefte groter is. Tussen dit bewijs is strikt logisch geen speld te krijgen. Het is dan ook in die tijd met graagte ingedronken en heeft gedurende meer dan een eeuw als een vrijwel onaantastbaar dogma gegolden.

Maar tegen het einde van de vorige eeuw en het begin van deze eeuw is gebleken, dat er toch iets mis was. Het zou te ver voeren om daarvan de oorzaken te analyseren. Maar wij weten het allen uit ervaring, dat er aan de gang van zaken, gebaseerd op die absolute vrijheid op economisch gebied, wel iets mankeerde en alles niet zo ideaal was als de economen het zich voorstelden. Maar door het feit, dat gedurende ruim een eeuw de genoemde stelling als een axioma aanvaard was, heeft de economische wetenschap zich nooit gericht op het zoeken van doelmatige wegen om leiding te geven aan het economische leven. Die leiding was immers in principe niet nodig, dus een dergelijke aandacht zou volkomen steriel geweest zijn. De economische wetenschap heeft zich dan ook bezig gehouden met het zoeken naar wetten, doch niet met het probleem, hoe leiding te geven. En toen dan ook, in het ene land wat eerder, in het andere wat later, de noodzaak gevoeld werd om aan het economische leven een zekere mate van leiding te geven, toen stond de economische wetenschap niet klaar om de wetenschappelijke basis daarvoor te geven. Het gevolg was dan ook, dat toen de overheid ging ingrijpen in het economische leven, omdat dit moest — bij ons is dat

in zeer sterke mate in de crisis van de dertiger jaren het geval geweest — dit ingrijpen incidenteel geschiedde, gericht was op de bestrijding van euvelen, die men constateerde in bepaalde sectoren en dientengevolge ongecoördineerd was.

Maar nu is ons economisch leven in principe één geheel en men kan niet in een bepaalde sector ingrijpen zonder dat men daardoor repercussies oproept in andere sectoren. Het economisch leven is dermate onderling vervlochten, dat alles samenhangt. Het gevolg was dan ook, dat door dit ingrijpen in bepaalde sectoren weer andere euvelen in andere sectoren te voorschijn werden geroepen die dan ook weer bestreden moesten worden. Zodat men tenslotte kwam tot een warnet van economische maatregelen, waarin het economische leven geheel verstrikt dreigde te raken.

Nu is het doel van de centrale planning deze vicieuze cirkel te doorbreken door te trachten op de basis van een inzicht in het gehele maatschappelijke gebeuren een bereikbaar doel te stellen en de beste middelen aan te geven om dat doel met minimaal ingrijpen te bereiken.

Ik persoonlijk ben er van overtuigd, en dat is dan ook wel de voornaamste reden, waarom ik mij met enthousiasme heb ingezet voor deze centrale planning, dat het mogelijk is om op deze basis daarvan een bepaald doel te bereiken met de minste middelen, met een kleinere aantasting van de persoonlijke vrijheid en dus een groter behoud van de zelfstandige verantwoordelijkheid dan zonder een dergelijke coördinatie mogelijk is.

Het doel van de leiding wordt natuurlijk op elk moment bepaald door de omstandigheden en de mogelijkheden. In deze na-oorlogse tijd van scherpe schaarste aan de meeste goederen is dit doel natuurlijk om de schaarse middelen, waarover wij beschikken, voor de bevrediging van de meest dringende behoeften te besteden. In deze tijd is men er dan ook wel algemeen van overtuigd, dat er een zekere en zelfs wel een vrij straffe leiding van de overheid moet uitgaan. Wij kunnen dit gemakkelijk duidelijk maken, wanneer wij bijvoorbeeld denken aan de schaarse consumptiegoederen. Wanneer de verdeling vrijgelaten zou worden,

zou het gevolg daarvan zijn, dat degenen met de grootste inkomens zich daarvan een te grote portie zouden kunnen toeëigenen en dus de minderbedeelden te weinig zouden krijgen. Wanneer er net genoeg is voor iedereen, moet men gelijk delen. Hetzelfde geldt bijv. voor de deviezen. Wanneer deze vrijgelaten zouden worden, zouden ze in te grote mate besteed worden voor het aankopen van luxe goederen en de aankoop van noodzakelijke goederen: voedingsmiddelen, investeringsgoederen etc. zou in het gedrang komen. Wanneer men de kolen zou vrij laten, zouden deze teveel weggekocht worden voor huisbrand-doeleinden en zou de industrie nog meer dan reeds nu het geval is in het gedrang komen. Voor het doel, dat op het ogenblik bereikt moet worden, een zoo doelmatig mogelijke en rechtvaardige verdeling, is een vrij ingrijpende leiding nodig, zoals wij dan ook allen ondervinden. Wij hopen echter, dat deze phase eenmaal; en wel binnen afzienbare tijd, zal zijn overwonnen.

Wanneer ik dan het doel, dat daarna gesteld moet worden, zou trachten in een paar woorden samen te vatten, dan zou ik dat willen omschrijven als full employment, dus volledige inschakeling van alle beschikbare productieve krachten en een rechtvaardige inkomensverdeling. Ik ben er van overtuigd, dat het wetenschappelijke apparaat, dat voor dit probleem op het ogenblik te onzer beschikking staat, het ons mogelijk zal maken om dat doel te bereiken met een veel minder diep ingrijpende leiding en vooral ook een leiding, die veel minder in details ingrijpt, dan op dit ogenblik nog noodzakelijk is.

De opstelling van een plan — of dit plan nu is een plan voor een vacantiereis, voor een fabriek of voor een nationale economie — komt neer op de confrontatie van middelen en behoeften. In onze nationale economie bestaan de middelen uit productie en import, de behoeften uit consumptie, investeringen, overheid en export. Onze planning komt dus hierop neer om een inventaris te maken van de middelen waarover wij beschikken en om deze middelen op de meest doelmatige wijze te verdelen over de behoeften. Bij deze verdeling is vooral van belang op dit ogen-

blik de verdeling tussen de consumptieve sfeer en de sfeer van de investeringen, hetgeen in wezen neerkomt op de bepaling van de lengte der herstelperiode. Aan de ene kant zouden we als doel kunnen stellen om allen de buikriem nog maar een tijd aan te trekken en alle krachten te concentreren op de wederopbouw, teneinde deze in een paar jaar te voltooiën. Aan de andere kant zouden wij kunnen overwegen, dat men reeds zolang onder druk geleefd heeft en dat het dus gewenst is om de consumptie gauw op te laten komen en de opbouw maar enige tijd uit te stellen. U voelt wel, dat men noch het ene uiterste noch het andere moet kiezen maar dat een verstandige middenweg gekozen moet worden.

Wij hebben getracht die middenweg zo verstandig mogelijk te kiezen; het resultaat is neergelegd in een nota, gepubliceerd in September van het vorig jaar onder de titel: Centraal Economisch Plan 1947. In deze nota is het jaarplan voor '47 gesteld tegen de achtergrond van een 6-jaren plan, dat de periode tot 1952 omvat. De keuze van het jaar '52 is daardoor bepaald, dat naar onze mening bij een verstandig afwegen van consumptie en investeringen de herstelperiode in '52 beëindigd zal zijn en dat wij in '52 weer zullen staan op hetzelfde peil van productie en ongeveer van consumptie als voor de oorlog.

Dit plan is door de Regering voorhands als basis voor haar beleid op economisch, finantieel en sociaal gebied aangevaard.

Soortgelijke pogingen als wij hier verrichten — en U voelt wel uit hetgeen ik zoo straks heb gezegd, dat dit een nieuwe taktiek is — worden op het ogenblik ook ondernomen in verschillende andere landen, in de eerste plaats in die landen, die ook onder de oorlog hebben geleden: Engeland, Frankrijk en Polen.

Hiermede kom ik dan vanzelf tot het tweede gedeelte van wat ik in den beginne heb aangekondigd, het eigenlijke onderwerp van mijn voordracht, de noodzaak van industrialisatie.

Dit probleem kan men van twee kanten benaderen.

In de eerste plaats zal het u duidelijk zijn, dat wat betreft onze structurele ontwikkeling wij ons als doel moeten stellen, dat te allen tijde een maatschappelijk product kan worden voortgebracht, voldoende voor een aanvaardbaar welvaartspeil van de gehele bevolking bij een sluitende betalings-balans. Nu leven wij weliswaar ook, al is het dan niet, zoals wij dat zouden wensen; maar op het ogenblik leven wij voor een groot gedeelte door opnemng van crediet in het buitenland, dus op de pof. Dat kan wel een tijdje zo gaan, maar daar komt eenmaal een eind aan. Op de duur zal onze betalingsbalans in evenwicht gebracht moeten worden en zullen wij zelfs genoodzaakt zijn om de thans opgenomen credieten weer af te lossen. Wij zien hier dus de noodzaak van de productie van een bepaald maatschappelijk product.

Als een ander uitgangspunt kan gesteld worden een doel, dat door ons allen als noodzakelijk wordt aan gevoeld, nl. om te zorgen dat te allen tijde de gehele beschikbare beroepsbevolking te werk gesteld kan worden. Want ik geloof, dat wij het er allen over eens zullen zijn, dat tot alle prijs een herhaling moet worden voorkomen van de massale werkloosheid, zoals wij die in de dertiger jaren bij ons en in de gehele wereld gekend hebben.

Bij beide wegen om tot een afbakening van de gewenste mate van industrialisatie te komen, moeten wij uitgaan van de feitelijke basis, dat wij op een beperkt en grondstoffenarm grondgebied leven met een reeds thans zeer dichte, en, zoals Prof. Holst reeds zeide, nog steeds sterk groeiende bevolking, een bevolking, die sterker groeit dan in alle ons omringende landen.

Wanneer wij hier nu eens een van de beide aangegeven wegen volgen — laat ik dan daarvoor kiezen de tweede weg, dus met als doel full employment — dan kunnen wij de volgende gedachtengang uitstippelen voor de gewenste structuurverhoudingen, bijv. in het jaar 1952. Wij gaan uit van het jaar '38. Wij constateren dan, dat er toen 350.000 officieel geregistreerde en in werkelijkheid nog meer werklozen geweest zijn. Die werklozen zijn op het ogenblik verdwenen en grotendeels ingeschakeld

in het arbeidsproces. Maar de reden daarvan is, dat de arbeidsproductiviteit, d.w.z. de hoeveelheid product, die per man en per tijdseenheid wordt voortgebracht, op het ogenblik veel geringer is dan voor de oorlog. Dat wil dus zeggen, dat in een bepaalde fabriek voor de vervaardiging van bepaalde hoeveelheid product een groter aantal arbeiders te werk gesteld moet worden dan voor de oorlog. Naarmate de arbeidsproductiviteit weer zal stijgen — en naar onze verwachtingen zal het vooroorlogse peil alweer omstreeks 1950 bereikt kunnen zijn — naar die mate zullen dus de thans boventallige arbeiders vrij komen.

Daarnaast moeten wij natuurlijk rekening houden met het bevolkingsaccres tussen '38 en '52. Het bevolkingsaccres bedraagt ruim 1% of 100.000 personen per jaar, op het ogenblik zelfs beduidend meer. Prof. Holst heeft zo straks ook reeds gezegd, dat van de totale bevolking en dus ruwweg ook van het accres rond 40% in een beroep werkzaam is. Wij kunnen dus de rekening opmaken van het totaal aantal personen, dat dus in '52 meer in beroep of bedrijf werkzaam zal zijn dan in '38.

Vervolgens kunnen wij nagaan in welke takken van bedrijf deze personen kunnen worden ondergebracht. Beschouwen wij in de eerste plaats de landbouw. Onze landbouw beschikt over een intensief bebouwd areaal, dat beperkt van oppervlak is en nauwelijks voor uitbreiding vatbaar. Het kan iets vergroot worden door inpolderingen, doch aan de andere kant wordt er op gedeelten van het agrarisch areaal beslag gelegd voor uitbreiding van steden en fabrieken. Een toeneming van het areaal door de Zuiderzeepolders — hoe belangrijk op zichzelf ook — wordt binnen enkele jaren teniet gedaan door het beslag dat elders door fabrieken en steden op een deel van het areaal wordt gelegd. Wij zouden ook kunnen denken aan een vergroting van het aantal in de agrarische sector te werk gestelde personen door overgang van akkerbouw op tuinbouw; de mogelijkheid daartoe bestaat inderdaad op beperkte schaal. Daartegenover staat echter dat de ontwikkeling in de akkerbouw gaat in de richting van verdere mechanisering, hetgeen weer een compenserende werking

heeft. Wij kunnen dus in totaal wel aannemen, dat de landbouw geen opnamecapaciteit meer heeft; dat wil dus zeggen, dat de bevolkingstoename van de boeren ook in de andere sectoren emplooi zal moeten vinden.

Wat de handel betreft, zal de detailhandel natuurlijk stijgen met de toename van de totale bevolking. Een evenredige stijging is echter niet te verwachten en zou ook economisch niet efficiënt zijn. Zij zal naar schatting niet meer dan 50%, dus de helft, van de procentuele toename van de totale bevolking mogen bedragen.

De toeneming van het geld- en credietwezen kunnen wij evenredig aan de bevolkingsgroei stellen.

De verkeerssector, die vooral voor ons land gericht is op internationale dienstenverlening (scheepvaart, luchtvaart) en uit economisch oogpunt zeer belangrijk is, biedt echter quantitatief ook maar een beperkte opnamecapaciteit.

Op diezelfde manier kunnen wij de andere sectoren af-tasten, overheid, huishoudelijke diensten, vrije beroepen, militaire dienst. Wij kunnen ermede rekening houden, dat er in '52 minder vreemdelingen hier werkzaam zullen zijn dan vroeger, en dat er meer personen in opleiding zullen zijn dan vroeger. De concrete berekening in getallen zal ik U sparen. U voelt, dat wij langs deze weg, zij het onder tal van supposities, toch vrij nauwkeurig kunnen bepalen hoe groot het aantal personen moet zijn dat wij in deze sectoren niet kunnen onderbrengen. Wij kunnen er ten-slotte rekening mede houden, dat er enige verlichting zal plaats hebben door emigratie; maar, hoezeer deze ook belangrijk in kwalitatief opzicht is, quantitatief is zij vrij-wel te verwaarlozen.

Het resultaat is dan, dat wij een restpost over houden van een 300 à 350.000 man en voor deze restpost is er geen andere mogelijkheid dan de industrie.

Wij kunnen, zoals ik U zo straks gezegd heb, het probleem ook langs een andere weg benaderen, nl. langs de kant van het noodzakelijke maatschappelijke product. Wij constateren dan — Prof. Holst heeft daar ook reeds opge-wezen — dat er een gat in onze betalingsbalans geslagen is door talrijke factoren: het verlies van een deel van onze

handel met Duitsland, van een deel van de Rijnvaart, van een deel van de agrarische export, vooral naar Duitsland, van een deel van onze inkomsten uit Indonesië. Voorts heeft Prof. Holst ook reeds gewezen op de noodzaak van betaling van rente en aflossing op de buitenlandse schulden, die in deze jaren reeds zijn en nog moeten worden aangegaan. Het totaal bedrag dezer schulden tussen het ogenblik der bevrijding en het einde der herstelperiode wordt door ons begroot op f 4,5 à 5 mld. Een dergelijk getal zal U weinig zeggen, maar wanneer U narekent, dat dit betekent f 500.— per inwoner, arm of rijk, dus f 2.500.— per normaal gezin, zult U zich beter realiseren, dat dit een ontzaglijk zware last vormt.

Wanneer wij ons nu ten doel stellen hetzelfde welvaartspeil te bereiken van voor de oorlog en wij rekening houden met de bijdragen, die de andere sectoren maximaal kunnen leveren, dan blijft er een ongedekt totaal over van rond f 2 mld., dat niet anders geleverd kan worden dan door de industrie. Voor de productie van deze extra bijdrage zal het nodig zijn, dat rond 250.000 personen meer te werk worden gesteld in de industrie dan voor de oorlog het geval was.

Dit getal is lager dan het getal, dat ik genoemd heb voor het beschikbare aantal arbeiders en dat is een gelukkige omstandigheid, want dat bewijst, dat, wanneer wij erin zullen slagen de beschikbare 300 à 350.000 arbeiders in de industrie in te schakelen, het mogelijk zal zijn om op een hoger welvaartspeil te komen dan voor de oorlog. Het spreekt wel vanzelf, dat het industrialisatieplan gebaseerd moet zijn op het hoogste getal, dus op het inschakelen van alle beschikbare arbeidskrachten.

Hoe wij de zaak ook bekijken — één conclusie staat vast, nl. dat een vèrgaande industrialisatie nodig is. Philosopheren hierover helpt niet. De stap, die Engeland uit vrije verkiezing gedaan heeft in de eerste helft van de negentiende eeuw, die ook Duitsland in vrij sterke mate heeft genomen, de stap naar industrialisatie, moeten wij thans ook noodgedwongen nemen om op een aanvaardbaar

levenspeil te kunnen blijven leven op dit kleine stukje grond.

Deze industrialisatie is echter een buitengewoon zware taak.

Wanneer ik U enkele der voornaamste eisen noem, die daarbij vervuld moeten worden, dan zijn dit de volgende. In de eerste plaats is het nodig om van ons maatschappelijk product een voldoende groot gedeelte af te zonderen voor de investeringen, voor de bouw van nieuwe fabrieken. Als globaal cijfer kunnen wij stellen, dat hiervoor nodig is f 10.000.— per te werk te stellen arbeider, dus in totaal f 3 à f 3,5 mld., waarbij dan nog komt een bedrag van ca f 1 mld. voor herstel oorlogsschade. Dit bedrag zal dus in de loop van 6 jaar in de industrie moeten worden geïnvesteerd.

In de tweede plaats, en dat is op het ogenblik een grote moeilijkheid, is het nodig om voor deze middelen de gewenste kapitaalgoederen te kunnen maken of in het buitenland te kunnen kopen.

En in de derde plaats is het nodig, dat er voldoende ondernemersinitiatief is. Nu ben ik over de mate van ondernemersinitiatief persoonlijk niet ongerust. Ik geloof, dat wij als Hollanders — dat hebben wij in het verleden getoond — daarover in voldoende mate beschikken. Dat initiatief echter, wanneer wij ons land vergelijken met andere landen, is in het verleden vooral gericht geweest op handel en verkeer. Het zal nodig zijn, dat dit ondernemersinitiatief voldoende aanpassingsvermogen ontwikkelt om in voldoende mate om te buigen naar de zuiver industriële sfeer.

En tenslotte is het nodig, dat er een voldoende capaciteit is aan technische leiding.

U voelt, dat wij hiermede het punt bereikt hebben, dat voor deze leergang van het meest directe belang is. Hoeveel ingenieurs zijn er nodig voor deze meerdere industrialisatie? De noodzakelijke uitbreiding van de industrie tot '52 vergeleken met '38 bedraagt rond $\frac{1}{3}$, maar het zal nodig zijn, om deze te kunnen realiseren, dat het ingenieurs-

corps een relatief nog veel grotere uitbreiding ondergaat.

Prof. Holst heeft er al op gewezen, dat onze industrie vroeger in oude beproefde banen liep. De zogenaamde verzorgende industrie vormde een belangrijk aandeel. Maar deze industrie van niet-internationaal uitwisselbare goederen, waaronder ik versta b.v. huizenbouw, een groot gedeelte van de voedingsmiddelenindustrie e.d., kan slechts toenemen evenredig aan de bevolking en evenredig aan het welvaartspeil.

Het grootste deel van onze industrialisatie zal dus gericht zijn op de voortbrenging van internationaal uitwisselbare goederen. Dat zijn dus de exportindustrieën en de importvervangende industrieën. Maar daarbij staan wij dan ook blootgesteld aan de felle internationale concurrentie. Want de drang naar industrialisatie en de noodzaak daartoe speelt niet alleen een grote rol in ons land, maar ook, zij het wellicht niet ten volle in dezelfde mate, in het buitenland.

Voorheen bezat West-Europa het monopolie als leverancier van industriële producten voor de gehele wereld. Die tijd is voorbij. De vroegere agrarische landen, bijv. Zuid-Amerika, zijn ook gaan industrialiseren, een ontwikkeling, die door de oorlog in sterke mate versneld is. Wanneer wij dus aan deze internationale concurrentie het hoofd willen kunnen bieden, dan moeten wij zorgen een stap voor te blijven in dit proces van industrialisatie, d.w.z. dat wij er in moeten slagen die producten te maken, die andere landen met een minder ver gevorderde industriële ontwikkeling nog niet kunnen maken. Maar dat vereist een relatief groot technisch kunnen, dus ook een relatief veel groter aantal ingenieurs. Bovendien zijn er voor de opzet van een nieuwe industrie natuurlijk veel meer ingenieurs nodig dan voor het draaiend houden van een lopende industrie. En, zoals Prof. Holst zo straks terecht heeft opgemerkt, daarbij zal het vooral aankomen op het opvoeren van het research-apparaat, en wel tot een zodanige hoogte, dat wij niet alleen mee kunnen met het internationale peil, maar zelfs de pas kunnen aangeven, zij het natuurlijk niet op alle gebieden.

De definitieve quantitatieve bepaling van het aantal ingenieurs, dat voor deze taak nodig is en vooral de verdeling over de faculteiten zal eerst mogelijk zijn op de basis van een verdiept inzicht in de richting, waarin de structurele ontwikkeling zich zal moeten bewegen. Hopenlijk zullen wij daarover over een half jaar meer kunnen zeggen en ik zal het bijzonder op prijs stellen als ik daarover dan contact met U mag houden. Op het ogenblik kunnen wij als voorlopige richtlijn aanhouden de getallen, die Prof. Holst genoemd heeft; dat is voor de komende jaren 'n aantal van 1000 nieuwe ingenieurs per jaar, waarvoor, zoals hij mededeelde, een totaal aantal van 6 à 7000 studenten nodig zal zijn. Deze aantallen stemmen overeen met de berekeningen, die o.m. op het Ministerie van Economische Zaken zijn gemaakt.

De verdeling over de faculteiten wordt bepaald door de richting, waarin de industriële ontwikkeling zich zal bewegen. Deze wordt in hoofdzaak beheerst door twee factoren: de internationale afbakening van het terrein en de richting, waarin het industriële ondernemersinitiatief zich zal ontwikkelen. Maar wij kunnen reeds thans veilig aannemen, dat voorlopig de behoefte aan werktuigkundige, aan scheikundige, aan natuurkundige en, wat de electro-technische ingenieurs betreft, speciaal aan zwakstroom-ingenieurs, niet te verzadigen zal zijn.

Dit is, zoals Prof. Holst zo straks reeds opmerkte, een geheel ander geluid dan het rapport-Limburg in de dertiger jaren heeft doen horen. Maar, zoals hij al zeide, was dit rapport dan ook ontstaan onder de indruk van de depressie van 1930 en volgende jaren. Ik geloof dan ook, dat wij er beter aan doen om dat rapport niet meer in te kijken.

Ik kom nu tot slot tot het derde gedeelte van wat ik zeggen wilde. Dat zijn enkele overpeinzingen betreffende de aan den ingenieur en aan zijn opleiding te stellen eisen. Wat ik U daar over zeggen ga, is natuurlijk een volkomen subjectieve visie van mij, die zich waarschijnlijk niet zal dekken met het inzicht van de andere sprekers, die U na

mij zult horen. Maar ik heb U reeds gezegd, dat het wellicht goed is een dergelijk vraagstuk van verschillende kanten te horen belichten.

Ik voor mij zie als de essentiële taak van den ingenieur, dat hij in de techniek vooraan gaat, dat hij deze verder ontwikkelt of het bekende combineert. De uitsluitende toepassing van het bekende op slechts één vakgebied behoort n.m.m. niet tot de taak van den ingenieur, maar kan worden overgelaten aan den M.T.S.-er. Hieruit volgt, dat — wat trouwens in het algemeen voor het gehele leven geldt — speciaal voor den ingenieur het niet in de eerste plaats aankomt op het kennen (dat is natuurlijk wel belangrijk), maar vooral op het kunnen, dat veel belangrijker is. Daarom zou het naar mijn mening gewenst zijn om bij de opleiding het zwaartepunt te verleggen van de volledige beheersing van kennis naar de ontwikkeling van het vermogen om zich in problemen te verdiepen. De kennis van het bestaande is m.i. niet zozeer nodig; die vindt men in de boeken. Ik zou het verdiepen in concrete kennis alleen willen beschouwen en gebruiken als een nuttige oefening, niet als doel. Wat in boeken te vinden is, zou ik zeggen, behoeft niet gedoceerd te worden. Ik voor mij zou er dan ook de voorkeur aan geven, wanneer de colleges meer gericht zouden worden op de algemene problemen en event. op nieuw ontgonnen gebieden.

In onze zo bij uitstek technische wereld zijn wij, ingenieurs, naar mijn mening, bij uitstek geschikt om leiding te geven aan het maatschappelijk leven, maar daartoe is nodig, dat wij minder uitsluitend vakspecialisten zijn.

Mijn ervaring is, dat die ingenieurs het best slagen, die de grootste bewegelijkheid van geest blijken te bezitten. Daarvoor is nodig, dat wij ons niet op eigen vakgebied blind staren, maar verbanden leren zien. De man met de breedste visie neemt in het algemeen, en terecht, de leiding.

Prof. Holst heeft mij verteld — ik hoop niet, dat ik hier een geheim verklap — dat bij hem de gedachte leeft om regelmatig door een docent van elke faculteit een exposé te laten geven van de essentiële problemen op zijn gebied voor de studenten van de andere faculteiten. Dit lijkt mij

een zeer gelukkige gedachte. Het lijkt mij uiterst nuttig om direct bij het begin der studie daarmede te beginnen, wanneer men nog gemakkelijk kan omzwaaien naar een andere studierichting. Maar het lijkt mij ook nuttig om dit verder vol te houden, zodat men in aanraking blijft met de levende problemen in de andere technische vakken.

In dit verband wil ik ook zeggen, dat ik het persoonlijk zo jammer vind, dat de Technische Hogeschool niet gekoppeld is aan een universiteit. De aanraking met andere levensgebieden in onze studententijd is naar mijn mening, zo uiterst belangrijk, omdat wij alleen door een intensieve aanraking een andere levensvisie kunnen leren begrijpen. Indien er ooit een nieuwe, tweede Technische Hogeschool zou moeten worden opgericht, dan lijkt mij de gedachte van een koppeling aan een van de universiteiten zeer aantrekkelijk. Ik weet wel, dat er een bezwaar tegen is, n.l. van de kant van de universiteiten. Die zijn uit de aard der zaak meer conservatief dan wij, technici, houden veelal vast aan de oude indeling van de 5 faculteiten en zijn bang zich met vakspecialisten, zoals ingenieurs, economen en agrarische deskundigen, te encanaileren.

De gedachte vindt meer en meer ingang, dat van den research-ingenieur en van den bedrijfsingenieur een grondig verschillende instelling wordt vereist. De research-ingenieur is voor alles wetenschapsman, de bedrijfsingenieur staat in het volle maatschappelijke leven. Het lijkt mij juist, daarmede bij de opleiding rekening te houden.

Ik heb dan ook met instemming gehoord van de plannen, die ook bij U leven, om deze studie te splitsen. Ik hoor evenwel dat deze plannen zich in deze richting zouden bewegen, dat de studie voor research-ingenieur tot 6 jaar zou worden uitgebreid en die voor bedrijfsingenieur tot 4½ jaar zou worden teruggebracht. Nu geef ik direct toe, dat aan de technische opleiding van den bedrijfsingenieur minder hoge eisen behoeven te worden gesteld dan aan die van research-ingenieur. Maar ik zou de verlichting, die daardoor mogelijk zou zijn, gaarne benut willen zien voor het geven van een wetenschappelijke basis op gebieden,

waar deze tot dusverre, naar mijn mening, ernstig te kort is geschoten.

De research-ingenieur mag desnoods in zekere zin een weinig maatschappelijk mens zijn. De bedrijfsingenieur kan zich deze luxe niet permitteren. Bij den bedrijfsingenieur die slaagt in het leven, treedt in de loop van zijn loopbaan, de zuivere techniek op de achtergrond; in plaats daarvan wordt zijn werk veelal, naarmate hij ouder wordt en een meer verantwoordelijke positie krijgt, veel meer van bedrijfsorganisatorische en economische aard. Het lijkt mij van groot belang, dat voor deze werkzaamheden een wetenschappelijke basis wordt gelegd tijdens de studietijd. Wanneer wij eens letten op grote bedrijven, dan zien wij, dat deze voor een groot gedeelte geleid worden door ingenieurs. Alles wat deze mensen dagelijks doen, heeft maar zeer weinig meer met techniek te maken en beweegt zich hoofdzakelijk op economisch en organisatorisch gebied. Voor deze werkzaamheden putten zij helemaal uit ervaring. Nu geef ik toe, dat ervaring zeer belangrijk is, maar wij leven niet voor niets in een gemeenschap en ook op dit gebied is er een gemeenschappelijke ervaring, die in de vorm van wetenschap kan worden gedoceerd en waarvan dus in de vorm van wetenschap kan worden geprofiteerd.

Voorals zou ik gaarne aandacht gewijd willen zien aan het zeer belangrijke probleem van de onderlinge samenwerking in de bedrijven; zo U wilt: de bedrijfspsychologie, de vorming van een werkgemeenschap. Een volledige wetenschappelijke behandeling zal wellicht niet mogelijk en ook niet nodig zijn, maar het lijkt mij in hoge mate gewenst, dat althans tijdens de studie de nodige belangstelling gewekt wordt voor dit sociale probleem. Ik denk daarbij aan leergangen in de geest van die welke door Prof. Carrard in Zwitserland worden gegeven.

De splitsing tussen de studie voor research-ingenieur en voor bedrijfsingenieur zou naar mijn mening zo laat mogelijk gelegd moeten worden. Ik denk aan een gemeenschappelijke 2 à 3-jarige onderbouw. Vooral lijkt het mij nodig, dat er voor deze keuze goede voorlichting bestaat en zo

mogelijk een persoonlijke raad, eventueel gestaafd door een psychotechnisch onderzoek.

Nu wij het toch over voorlichting hebben, er lijkt mij grote behoefte te bestaan aan een doelmatige voorlichting in het begin van de studietijd over de te kiezen richting.

Wij spraken straks over de mogelijkheid van koppeling van een tweede Technische Hogeschool aan een der universiteiten. Wanneer ik in mijn fantasieën verder ga en denk aan het ogenblik, dat er een dergelijke splitsing nodig zal zijn; wanneer ik daarmee combineer de gedachte van de splitsing van de opleiding voor research-ingenieur en bedrijfsingenieur, dan denk ik daarbij aan de mogelijkheid, dat de gemeenschappelijke onderbouw en het voortgezette onderwijs voor research-ingenieur hier in Delft zou blijven, maar dat de toekomstige bedrijfsingenieur, na de onderbouw in Delft te hebben doorlopen, zijn verdere studie zou voltooien aan een nieuw te vormen technische afdeling van een der universiteiten. Ik geef toe, dat deze oplossing niet geheel bevredigend is; een grote moeilijkheid zal bijv. zijn de assimilatie met de universitaire studentenwereld, wanneer men daar na 2 of 3 jaar invalt, en juist daarop komt het aan. Aan de andere kant zou voor deze voortgezette opleiding van den bedrijfsingenieur niet een zo groot technisch apparaat nodig zijn, waardoor juist de koppeling van de voortgezette studie van den bedrijfsingenieur het gemakkelijkst te combineren zou zijn met de universiteit, terwijl het belang van assimilering van andere levensgebieden ook voor den bedrijfsingenieur, naar mij voorkomt, van nog groter belang is dan voor den research-ingenieur.

Het spreekt wel vanzelf, dat ik hier sterk schematiseer — voor elke studierichting ligt het vraagstuk geheel anders. De natuurkundige ingenieurs bijvoorbeeld zullen practisch steeds als research-ingenieurs werkzaam zijn, de civielingenieurs en bouwkundige ingenieurs bijna nooit. Bij electrotechnische, werktuigkundige, scheikundige en mijn-ingenieurs zullen beide typen, zij het wellicht in verschillende procentueele verhouding, voorkomen. Een onderzoek naar de procentueele verhouding der behoefte zou zeer zeker van belang zijn.

Het maken van verschil in studietijd voor research-ingenieur en bedrijfsingenieur lijkt mij bedenkelijk. Ook en vooral uit psychologisch oogpunt. Het lijkt mij niet gewenst, dat wij twee soorten ingenieurs, die niet als gelijkwaardig worden beschouwd, zouden opleiden. Zoveen zette ik U reeds uiteen, op welke wijze de tijd, die bespaard wordt, uiterst nuttig besteed zou kunnen worden voor de verdieping van de studie op bedrijfsorganisatorisch, economisch en vooral op bedrijfspsychologisch gebied.

Want de vraag of wij in Nederland er in zullen slagen weer een aanvaardbaar levenspeil te bereiken zal weliswaar voor een belangrijk deel bepaald worden door de vraag of wij er in zullen slagen op technisch gebied internationaal mee te komen en vooraan te blijven, maar daarnaast en naar mijn mening misschien in nog sterkere mate, door de vraag of wij er in zullen slagen het sociale probleem op een voor allen bevredigende wijze op te lossen. En zeer zeker is dit het geval voor de opbouw van een voor allen gelukkige samenleving en dat is toch per saldo een doel, dat ver uitgaat boven het zuiver economische.

Met een oproep tot U allen voor deze taak Uw beste krachten in te zetten wil ik besluiten.

The paper was written in accordance with the
instructions of the Board of Directors of the
University of California, Berkeley, and the
Faculty of the School of Education, Berkeley,
California, in the year 1911. The author
is indebted to the Board of Directors of the
University of California, Berkeley, and the
Faculty of the School of Education, Berkeley,
California, for the opportunity to write
this paper. The author is also indebted to
the Board of Directors of the University of
California, Berkeley, and the Faculty of the
School of Education, Berkeley, California,
for the opportunity to write this paper.

DE OPLEIDING AAN DE
TECHNISCHE HOGESCHOOL
EN DE PRACTIJK VAN DEN
INGENIEUR

Dr Ir M. H. DAMME.

DE OPLEIDING AAN DE
TECHNISCHE HOOGSCHOLEN
EN DE WERKTUIGMAKERS
INGENIEUR

DE L. M. H. DAMME

Dames en Heren,

Hoewel dit misschien niet erg hoffelijk is tegenover mijn auditorium, meen ik toch mijn toespraak te mogen beginnen met de persoonlijke verzuchting, dat de mij in deze leergang toebedeelde rol geen gemakkelijke is. Het is mijn taak een beschouwing te wijden aan de vraag in hoeverre de opleiding aan de Technische Hogeschool beantwoordt aan de eisen, die in de praktijk aan den ingenieur gesteld worden.

Reeds de omschrijving van die eisen levert grote moeilijkheden op. Als men zijn oor te luisteren legt, daar waar van de diensten van onze ingenieurs gebruik wordt gemaakt, dan hoort men de meest uiteenlopende omschrijvingen van de in den jongen ingenieur begeerde kwaliteiten. Niet minder gevarieerd schijnen de meningen over de waarde en de betekenis van de verschillende elementen der opleiding te zijn in de kringen van de Technische Hogeschool. Wel hoort men daar veel met elkaar harmonieerende geluiden, maar toch ontbreken ook daar de meningsverschillen niet, terwijl bovendien hetgeen er werkelijk geschiedt met betrekking tot geuite desiderata niet de indruk wekt, dat de stemmen, die zich naar buiten laten horen, ook bij de interne beraadslagingen steeds de beslissende zijn.

Onder deze omstandigheden is het niet gemakkelijk om een helder beeld te geven van het vraagstuk, waarvan ik de behandeling op mij heb genomen en ik heb dan ook aan het daartoe tot mij gerichte verzoek slechts aarzelend gehoor gegeven. Die aarzeling sproot voor een belangrijk deel hieruit voort, dat ik wel is waar een halve eeuw lang met verschillende aspecten van dit vraagstuk te maken heb gehad, maar dat ik heden ten dage verder daarvan af sta, dan vele vooraanstaande jongeren in onze ingenieurswereld. Dat ik 50 jaar geleden op Uw plaats stond, mijnheer de Voorzitter, en in die functie een zeer gedocumenteerd rekest aan de Regering betreffende het grote tekort aan ruimte en hulpmiddelen van de toenmalige Polytechnische School mocht helpen samenstellen en aan

den Minister-President, Mr Goeman Borgesius, mocht overhandigen en mondeling toelichten, is voor mij een curieuse herinnering, maar heeft voor de beoordeling der huidige situatie geen waarde. Van iets meer betekenis is het feit, dat ik jarenlang als Hoofd der Staatsspoor- en Tramwegen in Indië met een rijk geschakeerd corps Hollandse en buitenlandse ingenieurs heb samengewerkt en vervolgens hier in Holland bij de P.T.T. talrijke jonge electro-technische ingenieurs hun intrede in de praktijk heb zien doen. Daarbij gevoegd de omstandigheid, dat ik in Indië Voorzitter was van de Commissie tot voorbereiding van het Technisch Hoger Onderwijs en in aansluiting daarop curator van de Technische Hogeschool te Bandoeng, kan ik mij op enige ervaring in het verleden beroepen. Ik besef echter volkomen, dat er juist in de laatste jaren veel gegroeid is en zich gewijzigd heeft, ook met betrekking tot het vraagstuk, dat ons thans bezig houdt en ik zou juist daarom niet ongaarne mijn aandeel in deze leergang aan een jongeren deskundige hebben zien toevertrouwd. Beseffende echter, dat al onze bedrijfsleiders in deze tijd met zorg en moeijikheden overladen zijn, heb ik gemeend mij bereid te moeten verklaren, erop vertrouwende, dat mijn gehoor met de geschetste omstandigheden rekening zal willen houden en daaruit mogelijkerwijs voortvloeiende onvolkomenheden verontschuldigen zal.

Bepalen we dan onze gedachten allereerst tot de eisen, die men in de praktijk aan den jongen ingenieur stelt, dan zien we, dat deze onder de invloed staan van verschillende maatschappelijke verschijnselen, waarvan ik een viertal van de belangrijkste wil noemen en wel :

1. de toenemende verscheidenheid en differentiatie der technische bedrijven ;
2. het toenemend besef, dat de voortschrijdende mechanisatie van de bewerkingen de betekenis van het menselijk element in het bedrijf wel van aard heeft doen veranderen, maar niet heeft verminderd ;

3. de toenemende verstrengeling van economie en techniek;
4. de toenemende invloed van de techniek op tal van problemen, die op zichzelf niet van technische aard zijn.

Gaan we de invloed na die deze verschijnselen op de te stellen eisen uitoefenen, dan is allereerst duidelijk, dat de toenemende verscheidenheid en differentiatie der technische bedrijven zowel kan leiden tot de begeerte naar een gelijksoortige ontwikkeling bij de opleiding tot ingenieur, als tot het tegendeel. Zij, die menen, dat de Technische Hogeschool, ondanks haar academisch karakter, op praktische en economische gronden toch in hoofdzaak „vakschool”, zij 't dan een „vak-hogeschool”, moet zijn, verlangen de meest rechtstreekse aansluiting van de studie aan het gespecialiseerde bedrijf, waarin men zich hoopt te begeven, en de meest volkomen, volledige voorbereiding voor de taak, die den jongen ingenieur daar wacht. Hoe meer parate kennis van de speciale techniek, waar het om gaat, den jongen ingenieur is bijgebracht, hoe liever het hun is.

Van geheel ander oordeel zijn zij, die menen, dat juist de voortschrijdende specialisatie in de technische bedrijven het uiterst bezwaarlijk maakt, reeds tijdens de studie vast te stellen, welke richting men na voltooiing van de studie uit zal gaan en dat een oplossing van de hoofdgroepen, die wij onderscheiden, in hoe langer hoe enger begrensde eenheden niet alleen moeilijk uitvoerbaar, maar ook nadelig is.

Zij menen, dat juist en alleen een zo algemeen mogelijk gehouden studie den jongen ingenieur in staat zal stellen om, waar hij ook geplaatst wordt, zich in te werken in de bijzonderheden van de techniek, die daar toepassing vindt en zich daar op de duur tot een leidende figuur te ontwikkelen.

Bij deze laatste zienswijze sluit ik persoonlijk mij aan, ook omdat in zeer vele gevallen, ook bij sterke specialisatie, er zodanige samenhang is met aanverwante technische gebieden, dat een grondige fundamentele kennis

en een algemeen geörienteerd zijn betere resultaten be-
loven dan een te vroeg opgaan in details van een vrij eng
begrensd gebied.

Als voorbeeld zou ik willen noemen onze fabrieken van
kabels voor zwak- en sterkstroom. Dit zijn bedrijven, die
aan de daarbij werkzame ingenieurs hoe langer hoe hoger
eisen stellen door de toenemende verscheidenheid van
grondbeginselen, waarop de constructie van kabels berust,
het groter aantal zeer uiteenlopende materialen, dat ver-
werkt wordt, de opvoering van de eisen aan de metingen
gesteld, de ontwikkeling der machines, die bij de fabri-
cage gebezigd worden en zo meer. Dit alles zal voor velen
duidelijk zijn geworden ook door de zeer interessante
voordracht, die in 't Koninklijk Instituut van Ingenieurs
enkele jaren geleden is gehouden over hoogspannings-
kabels, waarin van onder druk staande vloeistoffen als
isolatiemiddel gebruik wordt gemaakt, en door hetgeen
er in de technische literatuur over co-axiale kabels e.d. is
geschreven. Leidt dit er reeds toe, een veelzijdige grond-
slag voor de jonge ingenieurs, die deze richting uitgaan,
te verlangen, nog sterker spreekt dit als men bedenkt, dat
een kabel slechts een onderdeel is van een transmissie-
systeem, waarvan alle samenstellende delen elkaar beïn-
vloeden, zodat men de eisen, die aan een bepaald onderdeel
i.c. de kabel gesteld moeten worden, niet behoorlijk beoor-
delen kan zonder ook de overige onderdelen in zijn
beschouwingen te betrekken. De zwakstroom transmissie-
systemen, die ik het meest van nabij heb leren kennen,
groeien met de ontwikkeling der zwakstroom-techniek in
het algemeen. De telefoon- en telegraaf-apparaturen, die
de over te dragen elektrische stromen opwekken of beïn-
vloeden, zijn van zeer uiteenlopende aard, wat duidelijk is,
als men bedenkt, dat de kabel onderdeel kan zijn van een
transmissiesysteem, waarin ook radio-verbindingen een rol
spelen. We zien dus, dat de kabel-ingenieur zodanig moet
zijn toegerust, dat hij de ontwikkeling van een groot deel
van de telefoon- en telegraaftechniek zodanig volgen kan,
dat hij daarmee en met de daaruit voortvloeiende ver-
wachtingen, bij zijn eigen problemen rekening kan houden.

Het is naar mijn overtuiging uitgesloten, dat men,

zonder ontoelaatbare verlenging van de studietijd, zich in Delft reeds in alles verdiept, wat hieraan te pas komt. Veeleer zal men zich door een zeer grondige algemene voorbereiding de geschiktheid moeten eigen maken en de algemene oriëntering moeten verwerven om de zich voor-
doende problemen te kunnen behandelen.

En dan was er bij deze beschouwing nog slechts sprake van de zuiver technische kant van de zaak.

Ik wees er echter op, dat ondanks voortschrijdende mechanisatie de menselijke factor niet in betekenis afneemt. Integendeel de maatschappelijke ontwikkeling brengt mede, dat voor de meeste ingenieurs de vraagstukken, die met de organisatie van de arbeid en de sociale verhoudingen samenhangen, een veel grotere betekenis hebben gekregen dan vroeger het geval was en dat, voor de behandeling en beheersing daarvan een veel ruimere en diepergaande voorbereiding dan vroeger nodig waren, vereist is.

De noodzaak van die voorbereiding spruit uit twee oorzaken voort, enerzijds uit de omstandigheid, dat bij menigeen het begrip van de noodzakelijkheid om zich ook in deze richting te oriënteren — en daardoor de belangstelling voor de op dit terrein liggende vraagstukken — niet voldoende aanwezig zijn, anderzijds is die voorbereiding nodig door de ontwikkeling en uitbreiding, die zowel de wetenschap als de wetgeving op dit gebied hebben ondergaan. Psychologie en sociologie, psychotechniek en paedagogiek spelen een veel grotere rol dan voorheen in de vraagstukken, waarmede de ingenieur te maken krijgt. Onze administratieve en sociale wetgeving grijpen veel meer in het arbeidsproces in, waaraan de ingenieur aanvankelijk deelneemt en later leiding heeft te geven, dan vroeger het geval was.

Ook hierop moet de jonge ingenieur zijn ingesteld. In hem moet belangstelling voor deze problemen zijn gewekt; hij moet een zekere mate van oriënteringsvermogen ook op dit terrein hebben verkregen.

Velen beseffen onvoldoende, dat het van even grote waarde kan zijn om te weten, hoe men in een bedrijf kan

bevorderen dat de juiste man op de juiste plaats komt, als te kunnen beoordelen, wat 't beste werktuig is om een bepaalde bewerking te kunnen uitvoeren, of wat 't meest geschikte materiaal is om een bepaald onderdeel van te vervaardigen.

Bekend is in deze kring, dat ik het om deze reden heb betreurd, dat een leergang in psychotechniek, die door wijlen Dr Biegel als privaat-docent werd gegeven, niet in meer blijvende vorm in 't programma der Technische Hogeschool werd opgenomen.

Voor een belangrijk deel hebben deze vraagstukken niet alleen een zuiver menselijke, maar ook een economische kant.

Zo kom ik dan tot het derde maatschappelijk verschijnsel, dat op de eisen, die de praktijk aan den ingenieur stelt, grote invloed heeft en dat is de toenemende verstrengeling van economie en techniek.

Enerzijds gaat men steeds verder in het streven naar vermindering van kostprijs, groter duurzaamheid, kleinere afmetingen, geringer gewicht, lagere onderhoudskosten, e.d. en anderzijds tracht men door sociale maatregelen en wat daarmee samenhangt, niet alleen sociale plicht te vervullen, maar ook het verkrijgen en behouden van voldoende geschikt personeel te bevorderen, mede terwille van de economie in het bedrijf.

Het kan den aanstaanden ingenieur niet tijdig en niet diep genoeg worden ingeprint, dat hij niet alleen technisch, maar ook economisch moet leren denken, dat niet alleen de sterkte, maar ook de economie van zijn constructies en van de oplossingen die hij aan technische vraagstukken geeft, belangrijk is en dat een zorgvuldige en doelmatige administratie met een goede technische behandeling gepaard moet gaan om tot werkelijk goede uitkomsten te geraken.

Ook op dit terrein zal 't niet gaan om grote detailkennis maar om wezenlijke belangstelling, begripkennis en oriënteringsvermogen. Ook ten aanzien van dit aspect der technische vraagstukken zal men moeten beseffen, dat het inzicht daarin niet vanzelf komt en dat de behandeling

ervan ook niet geheel aan anderen kan worden overgelaten. Natuurlijk moet een ingenieur geen halve accountant of wetenschappelijk econoom worden, maar hij moet er oog voor hebben, dat bijna elk technisch vraagstuk ook een element van die wetenschappen omvat en dat het gebied, waar de techniek de hoofdrol vervult geleidelijk overgaat in het gebied, waar die andere wetenschappen domineren. Het ene terrein moet beheerst worden door den ingenieur met voldoende economisch besef en inzicht om aan dat aspect der vraagstukken recht te laten wedervaren, op 't andere terrein zijn de econoom en de accountant aan 't woord, voor wie dan somtijds een zekere mate van technisch inzicht onontbeerlijk is.

Als vierde maatschappelijk verschijnsel, dat de eisen beïnvloedt, die aan den jongen ingenieur gesteld worden, noemde ik de toenemende technische invoed in tal van problemen, die op zichzelf niet van technischen aard zijn.

Het feit, dat enige vertrouwdheid met onze rechtsbeginselen en onze wetgeving, alsmede enige scholing in juridisch denken in zeer veel functies van nut kunnen zijn, heeft er toe geleid, dat een groot deel, misschien wel het grootste deel van degenen, die een juridische opleiding genoten, geen eigenlijke juridische loopbaan gaat volgen, maar algemene functies gaat bekleden in handel en nijverheid en in overheidsdienst. Naarmate de techniek een grotere rol in onze samenleving gaat vervullen, zal 't vaker voorkomen, dat meer waarde behoort te worden gehecht aan een academisch-technische dan aan een academisch-juridische vorming.

We zien dan ook het aantal plaatsen, dat door ingenieurs vervuld wordt, in kleinere en grotere commerciële ondernemingen en bestuurscolleges van den meest verscheiden aard, gaandeweg toenemen, in die mate zelfs, dat, naar mijn oordeel, ook met de eisen, die in deze vorm van praktijk gesteld worden, bij de inrichting der Delftse opleiding rekening gehouden moet worden.

Daarbij mogen we niet vergeten, dat er ook hier geen

scherpe afscheidingen van gebieden bestaan en het gebied, waar de behoefte aan technische kennis domineert en dat waar andere kundigheden op de voorgrond treden door een groot overgangsgebied verbonden zijn.

In dat grote gebied zal de technische vorming een zekere waarde hebben, maar ook andere verworvenheden spelen daar een rol. De vraag, of vele van de hiertoe behorende functies aan ingenieurs zullen worden toevertrouwd, zal mede afhangen van de mate, waarin tijdens de studie te Delft naast belangstelling voor de technische, ook belangstelling voor aanverwante o.a. sociale en economische vraagstukken zal zijn gewekt.

Misschien heb ik, door de bespreking van dit onderdeel hier in te lassen, de logische indeling van mijn stof in zoverre verstoord, dat men betwijfelen kan, of hier van „eisen” die de praktijk stelt, gesproken kan worden.

Wanneer men het echter, met mij, zowel voor den ingenieursstand in 't algemeen als voor onze samenleving, een voordeel acht wanneer de voorkeur, die de juridisch gevormden tot dusverre in vele gevallen genoten, in toenemende mate gaat plaats maken voor een hogere waardering van de technisch-economisch-sociale vorming, die de Technische Hogeschool te Delft meer en meer gaat geven, dan zal dit toch inderdaad gezien moeten worden als iets, dat op de inrichting der studie aan de Technische Hogeschool belangrijke invloed hebben moet.

Tot welke conclusies voert nu deze beschouwing over de eisen, die de praktijk stelt, met betrekking tot de inrichting van de studie aan de Technische Hogeschool.

Ook hier vallen verschillende elementen te onderscheiden en wel:

1. het leerplan,
2. de duur van de studie,
3. de karaktervorming,

al hangen deze elementen ook onderling nauw samen, gelijk de nu volgende beschouwing vanzelf aan de dag zal doen treden.

Ten aanzien van het leerplan rijst allereerst de vraag, of, in verband met de vorenaangeduide toenemende specialisatie in de technische bedrijven, de studie al dan niet meer gespecialiseerd behoort te worden.

Deze vraag werd reeds aangeroerd bij de bespreking van dit verschijnsel in het voorafgaand gedeelte van mijn voordracht en dit leidde tot de slotsom, dat de toenemende specialisatie op 't gebied van de nijverheid, gepaard gaande met een grote vermeerdering van het aantal onderwerpen, waarmede de techniek zich bezig houdt, eer moet leiden tot versteviging van het fundament, waarop de jonge ingenieur zijn praktische kennis moet gaan opbouwen, dan tot het dieper doordringen in de details van een bepaalde technische richting.

Met instemming en voldoening heb ik dan ook gezien, dat tot dusverre in Delft, minder dan elders, aan de drang naar specialisatie is toegegeven geworden, want dat alleen ten behoeve van de luchtvaart een nieuwe afdeling aan de van ouds bestaanden is toegevoegd geworden. Inderdaad heeft men bij de luchtvaart, ook naar mijn mening te doen met een terrein van toegepaste wetenschap, dat tegelijk zo afwijkend is van de eerder ontstane studie-richtingen van den ingenieur en tegelijk zo belangrijk en veelzijdig, dat de stichting van een afzonderlijke afdeling gewettigd mocht heten.

Het spreekt vanzelf, dat in mijn gedachtengang van een vermindering van de aan de wis- en natuurkundige vakken bestede tijd geen sprake zal kunnen zijn. Afgezien van de vraag, of de studie van deze vakken meer dan die van andere wetenschappen het logisch denken bevordert, een vraag waarover verschillend wordt geoordeeld, staat het vast, dat de toegepaste technische wetenschap hoe langer hoe meer gaat wortelen in de zuivere natuurwetenschappen en hoe langer hoe minder toegankelijk en hanteerbaar wordt voor hen, die de zuivere wis-, natuur- en scheikunde niet in haar verste ontwikkeling kunnen volgen.

Natuurlijk moet worden toegegeven dat niet ieder ingenieur in de praktijk in gelijke mate deze kennis blijft hanteren en bijhoudt. Dit neemt niet weg, dat, mijns inziens,

zelfs zij, die in meer administratieve en organisatorische functies, of in bestuursfuncties overgaan en die dus de toegepaste wetenschap slechts korte tijd of in 't geheel niet beoefenen, er toch belangrijk voordeel van kunnen hebben, wanneer zij door een zeer grondige natuur-wetenschappelijke voorbereiding in staat zijn en kunnen blijven om niet slechts begrip te hebben van de ogenblikkelijke betekenis van de techniek voor tal van maatschappelijke vraagstukken, maar ook voor de mogelijkheden en perspectieven, die de techniek in de verschillende richtingen biedt, ontvankelijk zijn.

Persoonlijk heb ik de waarde hiervan ondervonden. Afgestudeerd als werktuigkundig ingenieur heb ik mij de toegepaste ingenieurs-wetenschap in die richting slechts in beperkte mate eigen kunnen maken. Zij onder U, die het dankwoord gelezen hebben of gehoord, dat ik sprak na mijn promotie op 8 Januari 1938 tot doctor in de technische wetenschappen, weten, dat ik mij daarvan terdege bewust ben. Maar toen ik in leidende functies bij de Staatspoor- en Tramwegen in Indië te oordelen kreeg over grote ingenieurswerken op uiteenlopend gebied, de aanleg van spoorwegen, de bouw van bruggen, de invoering van electrificatie, de stichting van waterkrachtwerken e.d. en toen ik, in Holland teruggekeerd, met de vele electro-technische problemen te maken kreeg, die het moderne berichtenverkeer meebrengt, toen heb ik het als een grote steun gevoeld, dat ik over een goed fundament aan natuurwetenschappelijke kennis beschikte en dat mij een grote belangstelling voor de fundamentele wis-, natuur- en scheikundige wetenschap bijgebracht is geworden.

Gaat men hiervan uit, en acht men het daarnaast om velerlei redenen nodig de studietijd te beperken — ik kom hierop nog aanstonds terug — dan zal men de behandeling van wat den jongen ingenieur verder moet worden medegegeven eveneens meer in fundamentele dan in uitgewerkte zin moeten doen geschieden.

Dit klemmt te meer omdat, gelijk wij zagen, ook aan economische, administratieve en sociale wetenschappen meer plaats in het leerplan zal moeten worden ingeruimd

dan thans geschiedt en de algemene vorming eveneens meer tijd en aandacht vragen.

Dit moet ertoe leiden om de toegepaste wetenschap zo fundamenteel mogelijk te behandelen en het uitwerken van grote concrete technische opgaven te verschuiven naar de leerjaren, die ieder jong ingenieur in de praktijk zal moeten doormaken.

Dit heeft niet alleen 't grote voordeel der tijdsbesparing in de studie te Delft, het voorkomt ook, dat de jonge ingenieur zich na beëindiging van zijn studie meer verbeeldt te weten en te kunnen dan inderdaad het geval is. Door uitwerking van een enkel ontwerp verwerft men zich immers nog niet de kennis in 't ontwerpen, die veroorlooft daarvoor verantwoordelijkheid te dragen en zeker niet, wanneer het maken van dat ene ontwerp onder geheel andere omstandigheden geschiedt dan in de praktijk het geval is. Bijna steeds toch is het uitgesloten om aan de Technische Hogeschool den jongen ontwerper te omringen met die invloeden, die zich in de praktijk voordoen als daar zijn een speciale fabrieksoutillage, aansluiting aan reeds vroeger door de fabriek gemaakte constructies of onderdelen daarvan, invloed van levertijden, prijzen en zovele andere zaken meer, waardoor het werken op een constructie-bureau aanmerkelijk afwijkt van de arbeid op tekenzaal van een technische hogeschool.

Overweegt men dan bovendien, dat het gekozen ontwerp lang niet altijd zal liggen op 't terrein, waarop de jonge ingenieur zich straks zal gaan bewegen, dan komt men tot de conclusie, dat het zeer weinig efficient is en tot bedenkelijk tijdverlies leidt, wanneer men den student in belangrijk en vergaande mate, in bepaalde richting gedetailleerde opdrachten laat uitwerken.

Laat men dit over aan de praktijk, dan bereikt men, dat de jonge ingenieur duidelijk de behoefte gevoelt, zijn eerste praktijkjaren als leerjaren te benutten, dat hij geen simplistische voorstellingen meekrijgt, die een belemmering kunnen zijn om straks de juiste omstandigheden te onderkennen en te aanvaarden en men kan de leertijd be-

perken ondanks inruiming van tijd voor andere vakken en karaktervorming.

Ik heb bij dit alles voor ogen gehad den wetenschappelijk gevormden ingenieur van het niveau van Delft, waarop wij trots zijn en dat zijn waarde en betekenis in binnen- en buitenland heeft bewezen, den jongen man, die, in welke richting hij ook gaat, de nodige wetenschappelijke grondslag heeft verworven, in wien, als 't goed is, een ruime algemene belangstelling voor maatschappelijke en sociale vraagstukken is gekweekt en wiens karakter zodanig is gevormd, dat hij, in welke richting hij ook gaat, een bod naar de hoogste leidende functies kan doen. Of het bod, dat hij doet, hoog genoeg zal zijn om te bereiken, wat hij begeert, zal natuurlijk steeds van zijn persoonlijke gaven en aanleg afhangen.

Daarnaast is er echter ook een groep jongelieden in ons land, wier aspiraties aanvankelijk minder ver reiken en die niettemin een belangrijke rol op technisch gebied kunnen vervullen. Dit zijn de afgestudeerden onzer uitnemende Middelbaar Technische Scholen.

Ik laat hier terzijde de ook zeer urgente vraag, of onze bestaande M.T.S.-en in staat zullen zijn om de nog veel grotere aantallen middelbare technici op te leveren, die nodig zijn om onder en naast het grote aantal toekomstige ingenieurs de industrialisatie en de wederopbouw van ons land mogelijk te maken. Deze vraag moet elders worden behandeld.

Maar nodig is hier onder 't oog te zien of niet van de goede aanleg, de grondige vooropleiding en de liefde voor de techniek, waarop vele jonge M.T.S.-ers kunnen bogen, gebruik moet worden gemaakt om in de grote nood aan ingenieurs te voorzien. Wij mogen niet vergeten, dat ook bij een goed geregeld beurzenstelsel, nog zeer vele ouders niet in staat zullen zijn, hun zoons in Delft te laten studeren als zijzelf niet aldaar of in de onmiddellijke omgeving wonen. Wij mogen ook niet vergeten, dat de ware aanleg en lust voor technische werkzaamheid veelal pas

aan de dag treden als de jonge man met de techniek heeft kennis gemaakt, hetgeen zelden tijdens het algemeen vormend onderwijs in voldoende mate geschiedt.

Deze twee redenen zijn oorzaak, dat onder de M.T.S.-ers voor de techniek krachten schuilen van groter waarde dan menig Delfts student van nature bezit.

Meermalen zijn er daarom stemmen opgegaan om te trachten de studie te Delft meer geschikt te maken om te worden gevolgd door talentvolle M.T.S.-ers, dan zij thans is.

Hun studie aan de M.T.S. geeft hun zo goed als geen voorsprong bij de studie aan de Technische Hogeschool, waaraan zij nog hetzelfde aantal jaren zullen moeten besteden als degenen, die het voorrecht hadden rechtstreeks naar Delft te kunnen gaan, terwijl zij dan bovendien op nog oudere leeftijd hun praktische loopbaan beginnen.

Het komt mij voor, dat dit ondoelmatig is. Men verzuimt volledig partij te trekken van de gebleken begaafdheid en geschiktheid en de liefde voor de techniek van de M.T.S.-ers en van nog meerderen, die die richting wellicht zouden zijn ingeslagen, als die weg niet dood-liep op 't indexamen dezer middelbare instellingen.

Ik zie hier gemis aan sociale tegemoetkoming, maar vooral een oneconomisch gebruik van aanwezige talenten, dat wij ons in deze tijd minder dan ooit kunnen veroorloven.

Op deze feiten is reeds vele malen gewezen, maar effect heeft dit nog niet gehad, hetgeen op rekening van twee omstandigheden zal moeten worden geschreven. Vooreerst op de omstandigheid, dat de behoefte aan ingenieurs nog niet zo dringend was als thans en in de tweede plaats op de moeilijkheid om een goede oplossing te vinden.

Mij dunkt, dat we er nu zo voor staan, dat geen enkele bron, die goede ingenieurs kan leveren, verstoep mag blijven en dat we dus verplicht zijn vast te stellen, wat hier de geëigende oplossing is om ons dan de inspanning te getroosten, die de verwezenlijking vordert.

De oplossing is daarom zo moeilijk, omdat de uitgebreide wiskundige kennis, die voor de studie der ingenieursweten-

schappen, zoals die in Delft gedoceerd worden, onmisbaar is, op de M.T.S. in geheel onvoldoende mate wordt verkregen, zodat, om die reden, de studie geheel van meet af begonnen moet worden.

Na al hetgeen ik hedenmiddag gezegd heb over de eisen die de praktijk aan den jongen ingenieur stelt, zal het duidelijk zijn, dat ik er geen voorstander van ben, het integendeel onmogelijk acht, om het wiskundig- en natuurwetenschappelijk fundament, waarop de studie der toegepaste technische wetenschap in Delft rust, te verzwakken. Eer zou ik, om gevarieerder uitloop mogelijk te maken, het nog willen verbreden en verstevigen.

Als gevolg daarvan zullen ook de colleges en oefeningen in de toegepaste technische wetenschappen ongeschikt blijven voor dengene, die de M.T.S. als vooropleiding koos, tenzij hij van meetaf de studie te Delft begint.

Dit leidt onvermijdelijk tot de conclusie, dat er voor de M.T.S.-ers een geheel andere hogere opleiding moet komen dan de thans bestaande.

Men kan zich een leerplan denken, dat een veel beperkter fundament geeft en daarop een bovenbouw, die door grotere specialisatie in een bepaalde tak der techniek toch de waarborg verschaft, dat belangrijk technisch werk, dat wij onder de rubriek ingenieurswerk rangschikken, na verdere vorming in de praktijk, goed zal kunnen worden verricht.

Ik zou dus wensen voor deze opleiding een beperking van de wiskunde en de natuurwetenschappen tot de minimum-aanvulling op het M.T.S.-onderricht in die vakken, die onvermijdelijk is om de toegepaste wetenschap, in gespecialiseerde richting, met vrucht te kunnen doceren.

Wordt dan verder in dat leerplan voldoende ruimte gelaten voor economie, sociale vraagstukken en algemene vorming, dan ben ik overtuigd, dat men in drie, hoogstens vier jaar tijd van een voldoende begaafd M.T.S.-er een ingenieur kan maken, die die naam verdient en een grote aanwinst zal zijn voor industrie en bedrijf.

Al wijkt deze opleiding fundamenteel en principieel

af van de normale, toch is er heel veel voor te zeggen, deze ook aan de bestaande Technische Hogeschool te verbinden, zij 't wellicht voorlopig. De gedachte opleiding zal toch zeer veel personele en materieële behoeften met de bestaande Technische Hogeschool gemeen hebben en al zal men ook bij samengaan op den duur tot grote uitbreidingen in Delft moeten komen, groter dan zonder toevoeging der nevenopleiding nodig zou zijn, toch schijnt 't mij waarschijnlijk, dat het totaal minder kostbaar en omvangrijk zal worden als wij een enkel centrum voor hogere technische vorming behouden.

Stellig staan daar ook enkele nadelen tegenover en het lijkt mij dan ook geboden over dit vraagstuk op korte termijn door deskundigen een vollediger advies te doen samenstellen, dan ik hier geven kan.

Door deze beschouwingen over een gesplitst leerplan ben ik vanzelf reeds gekomen tot het maken van enkele opmerkingen over de studietijd.

Het is mijn vaste overtuiging, dat deze moet en kan worden beperkt tot nominaal 4 à 4½ jaar, hetgeen tot een gemiddelde feitelijke studietijd van hoogstens 5 jaar zal leiden.

Dit acht ik in de eerste plaats nodig om van de jaren met het grootste bevattingsvermogen ook in de praktijk, die toch mede een allerbelangrijkste leerschool is, voldoende te kunnen profiteren. Mijn ondervinding is, dat na het 30ste jaar het vermogen op te nemen, bij velen achteruitgaat. Vóór die tijd moet dus een voldoende deel van de praktische ondervinding en scholing, ook wat mensenkennis en maatschappelijk inzicht betreft, worden opgedaan, die den man moeten vormen, die volledig de taak beheerst, waarvoor hij gesteld wordt en die daarvoor de volle verantwoordelijkheid draagt. Zes jaren is daarvoor niet veel en het is dus van het grootste belang, dat de studie als regel op 24-jarige leeftijd beëindigd is. Ook andere redenen pleiten daarvoor. Het is een natuurlijk verschijnsel, dat jonge mensen, die het leven ernstig opvatten, de behoefte hebben om in eigen onderhoud te voorzien. Bij de hier te

lande heersende toestanden is dat, in afwijking van wat in andere landen mogelijk is, voor een student zeer zelden mogelijk eer hij afgestudeerd is. Ook het streven naar gezinsvorming gaat in die richting. Tenslotte is ook de schatkist erbij gebaat, wanneer de studie niet langer duurt dan strikt nodig is en dit klemt thans temeer, nu een toevloed van studenten hoge eisen aan het budget zal stellen voor de investering en jaarlijkse kosten, uitgaven, die bijna evenredig aan de studietijd gesteld kunnen worden.

Om al deze redenen zal moeten worden gedaan wat mogelijk is om de officieële studieduur tot 4 à 4½ jaar, de gemiddelde werkelijke studietijd tot 5 jaar, te bekorten.

Het feit, dat de Technische Hogeschool te Zürich voor nagenoeg alle studie-afdelingen een studieprogram van acht semesters heeft en voor slechts een heel enkele afdeling van 9 semesters, maakt het, ook zonder gedetailleerde uitwerking, waarschijnlijk, dat dit ook in Delft bereikbaar is zonder aan de kwaliteit der opleiding tekort te doen. Daarbij wordt in Zürich meer tijd gewijd dan bij ons aan algemene colleges, waarvan een deel verplicht is.

Voor ons zou ik een deel van de tijdsbesparing, zoals ik reeds zeide, willen zoeken in een vermindering van de tijd, besteed aan de uitwerking van grotere projecten, waarin men zich beter in de praktijk kan oefenen dan aan de Technische Hogeschool.

Ook zal, afgaande op eigen ervaring en waarneming, van de studenten meer inspanning verlangd kunnen worden, dan velen zich tegenwoordig getroosten, waardoor niet alleen de marge tussen werkelijke gemiddelde studieduur en officieële studieduur verkleind zal worden, maar ook de laatste een verkorting zal kunnen ondergaan.

Ten slotte zou ik nog een enkel woord willen wijden aan de behoefte aan algemene vorming en karaktervorming tijdens de studie.

Het verheugt mij, dat in zovele kringen en bij zo gezaghebbende en invloedrijke personen de overtuiging bestaat, die ook de mijne is, dat onder de verwachte grote aanwas van studerenden deze belangrijke elementen in de

vorming van goede ingenieurs, niet alleen niet mogen lijden, maar dat integendeel daaraan groter aandacht zal moeten worden besteed dan ooit tevoren.

Stellig heeft ook onze Nederlandse jeugd geleden onder de demoraliserende invloed van de oorlog. Ik zeg daarbij niets te hare nadele, want dit is helaas even onvermijdelijk en even ongewild als dat men nat wordt als men verplicht is in de regen te staan. Maar al geeft dit geen aanleiding tot verwijt, het moet reden zijn tot verhoogde inspanning, ook van de zijde van de Technische Hogeschool, om het ontstane tekort te herstellen.

Daar komt bij, dat onze maatschappelijke verhoudingen er niet eenvoudiger op geworden zijn, zodat onze jonge ingenieurs met grotere vastheid van wil en meer menselijk inzicht toegerust moeten zijn om hun eigen gedragslijn met juistheid te kunnen bepalen en hun ondergeschikten de nodige leiding in algemene zin te kunnen geven.

Dit eist een zorg en overleg, die alleen dan in voldoende mate hieraan gegeven zullen kunnen worden, wanneer òn de studenten òn bestuur en hoogleraren der Technische Hogeschool diep van 't belang hiervan doordrongen zijn en zich grote moeite willen getroosten om ook hierin een hoog peil te bereiken.

Een zeer ruim aantal hoogleraren en andere functionarissen zal daartoe vereist worden en ik hoop, dat de Regering zich door geen enkele overweging ervan zal laten terughouden aan deze eis onbekrompen te voldoen.

Voorts zal dringend noodzakelijk zijn de grootste aandacht te blijven besteden aan de juiste keuze der docenten, niet slechts lettende op hun vakbekwaamheid, maar mede op de overige eisen, die in dit verband aan hen worden gesteld.

En tenslotte, maar niet in de laatste plaats, zal het in belangrijke mate afhangen van de wijze, waarop Gij, Heren Studenten, Uw studietijd inricht, zowel wat de verwerving van verstandelijke kundigheden aangaat, als wat betreft de ontwikkeling van Uw gaven van geest en gemoed, of onze Delftse Hogeschool, de bijdrage aan de ont-

wikkeling van onze hulpbronnen zal leveren die wij nodig hebben om weder tot enige welstand te komen.

Het beroep van ingenieur is een der mooiste, die er zijn, groot, onbeschrijfelijk groot kan de voldoening zijn, die men smaakt als men zijn taak als zodanig goed vervult, steunend op degelijke kennis, oprechte belangstelling in zijn medemens en met gaafheid en vastheid van karakter.

Maar geen dezer eigenschappen verkrijgt men zonder inspanning, oefening, toewijding.

Geeft die in Uw mooie studententijd in ruime mate, dan dient ge niet alleen Uw eigen belang, maar vooral ook onze samenleving, die, gehavend als zij is, aan Uw diensten de grootste behoefte heeft.

HET ACADEMISCH ASPECT VAN HET
TECHNISCH HOGER ONDERWIJS

Prof. Dr G. C. HERINGA

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE EAST ASIAN LIBRARY

1207 EAST ASIAN DRIVE

CHICAGO, ILLINOIS 60607

TEL: 773-936-3200

FAX: 773-936-3200

WWW.EASIAN.LIBRARY.CHICAGO.EDU

LIBRARY USE ONLY

Mijnheer de Voorzitter, Dames en Heren.

Niet zonder grote aarzeling heb ik kunnen besluiten de uitnodiging tot deze voordracht aan te nemen. Ik voel mij te zeer onwetend ten aanzien van het Technisch Hoger Onderwijs, dan dat ik mij daartoe bevoegd zou achten. Mijn voordracht kan dus onmogelijk meer zijn dan een theoretische bespiegeling over de eenheid van het Technisch Hoger Onderwijs met het onbereikte ideaal van wat wij academiaal of Universitair Hoger Onderwijs noemen. Aan de andere kant trok mij natuurlijk deze spreekbeurt wel aan, omdat ik veel te goed weet, hoe ook in de kringen van de Technische Hogeschool een streven is naar vernieuwing en naar verbreding van uitzicht.

Verre zou het aan de andere kant van mij zijn te menen, dat het onderwijs aan de Universiteit zou voldoen aan het verlangen, dat wij zelf in de breedte en in de diepte ten aanzien van het universitair onderwijs koesteren. Als ideaal van het universitair onderwijs, van het universele onderwijs, zou ik dan willen formuleren: het streven naar omvatting van het menselijke denk- en scheppingsleven in al zijn vormen, met als neerslag het kennen van den denkenden en scheppenden mens zelf. Zoals het thans is, althans in de mening van nog te velen, bestaat er een scheiding tussen het Technisch Onderwijs en het z.g. Universitair Hoger Onderwijs op deze wijze, alsof aan het Technisch Hoger Onderwijs speciaal zou toekomen het praktisch scheppende en aan het Universitair Hoger Onderwijs — ik moet steeds zeggen het zogenaamde — het theoretisch denkende deel der activiteit.

Bij het overdenken van de ordening van de stof, die ik U zou willen voorleggen, kwam ik onwillekeurig er toe mijn gedachten te richten naar drie symbolen der klassieke oudheid: Prometheus, Dionysos, Athene.

Prometheus verbeeldt den denkenden mens tegenover de natuur. U kent zonder twijfel de mythe van Prometheus, den titaan, die zich het lot van de mensen aantrekt en verontwaardigd is over de verwaarlozing van den mens

door den oppergod Zeus; hoe hij het vuur stal van de Goden om dat als een gave aan den mens te brengen, zodat hij door de gift van het vuur den mens de weg naar het handwerk wijst. Hij leert den mens smeden de werktuigen voor de landbouw en de scheepvaart; uit de zeevaart stamt de astrologie, de wiskunde, via de wiskunde ook de filosofie. Het vuur bracht aan den mens de kunst van het voedselbereiden, het pottebakken en de sierkunst. Zo opende Prometheus de weg naar de kunst, naar de cultuur en naar het geestelijk leven. Zo was Prometheus de technicus, die tevens de mensen onderwees in de verering der goden.

U kent verder de sage van Prometheus; hoe Zeus, boos geworden over Prometheus' eigenwijsheid hem straft door hem te ketenen aan de bergen van de Kaukasus en als hij daardoor nog niet tot onderdanigheid is gebracht, zijn adelaars stuurt om Prometheus' lever aan stukken te rijten; dat die lever dan dagelijks weer aangroeit en zo het lijden van dezen vermete tot in lengte van dagen wordt voortgezet. Cynisch en met gruwzaam realisme is de door den oppergod beraamde straf voor de geestelijke zelfstandigheid van Prometheus beschreven.

Noodzakelijk omvat de Prometheusfiguur tevens de problematiek, die voor den denkenden en ethiek zoekenden mens in de hem raadselachtige schepping gelegen is. Tot op zekere hoogte is een parallel te zien tussen de figuur van Prometheus en die van Job. Aan de andere kant, is het wonder, dat de mens zich verhovaardigt als hij zich van zijn verwantschap met den scheppenden God bewust voelt? Zodra de mens ogen krijgt voor de doelmatigheid van de levende natuur herkent Homo Faber zijn talent als verwant aan de scheppende kracht van de Godheid.

In de tegenwoordige tijd, nadat enige generaties lang de officieële wetenschap als een koppig kind voor de erkenning van die doelmatigheid van de natuur de ogen heeft dichtgeknepen, erkent deze wetenschap, zonder daarin een verklaring te willen zien, de doelmatigheid als een onloochenbaar feit.

Wij denken aan de slijmdraden, waarmee de slak zich

een adherente glijbaan maakt over de grond; wij denken aan de chitine, die de vezelstof is, waaruit de anthropoden hun in- en uitwendig skelet vormen. Van daar uit is het maar een stap om te denken aan de draden, die de spin spint, aan het net, dat zij weeft met hoogstaande techniek en aan het vernuftig gebruik, dat de spin van deze draden maakt, als zij ze in de herfst als zweefapparaat benut. Zoals ook de rups voortkruipt en zich slingerend voortbeweegt aan draden, die zij zelf spint, zo leeft de spin in zijn bouwsel. De grens is niet te trekken tussen wat eigenlijk het lichaam van de spin is en de materie, waaruit zij haar huis bouwt. Bestaat er een samenhang tussen dit natuurgebeuren, dit spinproces in de levende natuur, en de uitvinding van de kunstzijde- en wolfabricage?

Met verbijstering worden wij ons achteraf bewust van de analogie tussen het door de technici uitgevonden gewapend beton en de bouwstof van onze beenderen! Zoals het gewapend beton een materie is, waarin de kristalliserende kalkmassa zich vasthecht op het ijzeren geraamte, zo zijn onze beenderen gemaakt uit een kristalliserende en herkristalliserende kalkmassa op een netwerk van draden, door de natuur gesponnen. In de oude Bijbel staat, dat de mens geschapen is naar Gods beeld. De gedachte komt op, of men deze gedachte zou kunnen overdragen naar het geestelijk gebeuren; de vraag, of het toeval is, dat de uitvindingen, die de mens doet, zo opvallend gelijken, wonderbaarlijk soms, op de wegen, die de natuur heeft gebruikt voor haar bouwwerk. Er zijn hele boeken aan gewijd, hoe de structuur van de beenderen overeenkomt met de bouwsels van de menselijke architecten en ik laat niet na ieder jaar mijn studenten te vertellen, hoe de fijne bouw van de beenderen zodanig is, dat, wanneer een menselijk architect een overeenkomstig bouwsel zou moeten maken in zo licht mogelijke vorm, hij dan ieder beenbalkje nauwkeurig zo zou moeten plaatsen als de natuur hem heeft voorgedaan.

Inderdaad, men krijgt een soort verwantschapsgevoel, wanneer men in de levende natuur kijkend, bedenkt, hoe

wonderlijk doelmatig de natuur de dingen doet volgens een zelfde gedachtenlijn als de mens onwillekeurig en intuïtief gevonden heeft. Maar juist dit verwantschapsgevoel kan, evenzeer als het tot kinderlijke eerbied kan nopen, leiden tot vermetelheid van menselijke kritiek tegenover den Schepper. Zo is het wel begrijpelijk, dat Prometheus in de mythologie getekend wordt als degene, die de mensen de verering der goden leert, maar ook, dat zijn figuur uitgroeit tot die van den duivel in de Christelijke literatuur, tot Vondel's Lucifer, tot den vermetelen Prometheus van Goethe, tot de figuur, beschreven in het boek van Carry van Bruggen.

Voor den modernen mens komt uit het weten van de natuurwetenschap de problematiek scherp naar voren. Hoe herkennen we Gods liefde in de geraffineerde egoïste moordtechniek van de sluipwesp, hoe rijmen we ziekte en dood als aan de levende natuur inherente bestanddeelen met de daarin even onloochenbaar blijkende zorgvolle liefde?

De invloed, die de wetenschap heeft uitgeoefend op het gemoedsleven van den westersen mens, is een veel besproken onderwerp. Het materialisme van de wetenschap wordt niet zonder reden antagonistisch geacht aan de religieuze zekerheden, waarop van oudsher de mensheid steunde. Voor mystici als de Russische schrijver Chestow is de wetenschap niet anders dan een leeg, dor spel van de menselijke geest, waarbij alle contact met de diepe waarheden verloren gaat.

En toch — ik denk speciaal aan de redevoeringen van Prof. Granpré Molière — is ook de religieuze en culturele ontwikkeling van het Westen niet los te denken van het verstandelijk werken van de menselijke geest. Ik denk aan de band tussen techniek en kunst en aan de band, die beiden hebben met wereldbeschouwing en godsdienst.

In de oude Egyptische symbolieke bouwwerken en in alle religieuze architectuur en romantiek spreekt Prometheus van de verering, die de mens aan de Godheid brengt.

Hoe diepe wijsheid er in de tragische Prometheus-

mythe ligt, zien wij in het gehele menselijke streven. Is het denken, is het scheppend kunnen voor de mensheid een zegen of een zinloze vloek? Wij denken aan de sociale geschiedenis in de westerse samenleving, aan de sociale gevolgen van bijv. de industrialisatie. Daar is geen daad, geen scheppende gedachte, geen technische daad van den mens, die niet Karma scheidt, die niet noodzakelijke gevolgen medebrengt voor de menselijke ontwikkeling; en daar is niet één ingenieur — of hij nu een brug bouwt of een atoombom maakt — die zich niet bewust is, dat hij met zijn technisch scheppen ingrijpt in de geschiedenis der mensheid en daarmee verantwoordelijkheden draagt. Misschien nimmer zo duidelijk als thans ziet de mens het gevaar van zijn technisch kunnen. Wij kunnen niet nalaten te geloven, dat de mens langs de weg der uitvindingen en met behulp van het hem gegeven verstand de weg zoekt naar hoger, rechtvaardiger levensvormen, maar duidelijk is toch al te zeer, hoe groot het gevaar is, dat Prometheus opnieuw zal moeten worden veroordeeld, Het spelen met vuur blijft voor de mensen een gevaarlijk ding.

Het zou onoirbare scepsis zijn niet te geloven aan de goede bedoeling van de overal ontstaande verenigingen van wetenschappelijke aard voor de verdediging van de gewetensvrijheid der wetenschap, voor het afwenden van de noodlottige gevolgen, waarmee de kennis van de verborgen wetten der materie de mensheid bedreigt. Maar zal dit verschijnsel meer van blijvende waarde zijn dan de gebroken-geweertjes-actie van na de vorige wereldoorlog? Na de vorige oorlog werd het geweten van de mensheid gericht op het verbreken van de oorlogsdreiging. Zal niet de geschiedenis bij een volgende crisis met nieuwe ad-hoc noodzakelijkheden een nieuwe ideologie scheppen, die vorige scrupules radicaal wegvaagt? De noodzaak van een scherpere bewuste verantwoordelijkheid staat ons allen wel duidelijk voor ogen, maar hoe ons te wapenen?

Hoe plezierig zou het zijn, indien wij reeds nu onze houding bij een volgend dilemma in een plichtsformule konden vastleggen. Voor de laatste oorlog

meenden wij, dat de wetenschap boven alle maatschappelijke en politieke problemen uitging; het is onjuist gebleken. Isolatie in de ivoren toren is gebleken niet alleen onmogelijk te zijn, maar ook even oneervol als aanpassing bij het misdadig drijven om ons heen. Deelneming maakt medeplichtig en omgekeerd, onthouding van deelneming maakt evenzeer medeplichtig. Demarcatie tussen oirbaar en onoirbaar is onmogelijk. Een generalisatie is uitgesloten. De normen, waarnaar ons te richten, zullen in het nieuwe geval opnieuw aan de zich dan voordoende feiten moeten worden getoetst. Universiteiten en Hoge Scholen, theoretische en toegepaste wetenschappen, staan hier voor hetzelfde probleem: de realiteit te doen voortleven met alle moeilijkheden der verantwoordelijkheid.

Zo is het begrijpelijk, dat het Hoger Onderwijs zich een nieuwe basis zoekt en dat het inziet de verantwoordelijkheid voor wat het doet te moeten baseren op herstel van het contact met het menselijke gemoedsleven en op de kennis van alle krachten en zwakheden, alle zwevingen, alle remmingen en activiteiten van de menselijke natuur. De bittere realiteit leerde ons de ontoelaatbaarheid van de beperking der verantwoordelijkheid.

Fout is de scheiding, die allengs ontstaan is, tussen het theoretisch en het praktisch onderwijs. Eensdeels omdat het theoretische denken zich niet mag losmaken van de consequenties, die de theorie in de praktische productie heeft, anderdeels contact dient te houden met het gemoedsleven, wil niet 's-mensen werkdadigheid voor de bitterste consequenties worden gesteld.

De tweede figuur, waarvan ik zou willen uitgaan is Dionysos, symbool van de levensaanvaarding. Dionysos, de god van de wijnstok, is het symbool van het hedonistisch aanvaarden van de in de natuur gegeven levensblijheid. Alleen voor de profane massa is deze blijheid concreetiseerd in de gemakkelijke uitwendige voorspoed. Voor de meer ingewijde is het een diep mysterie. In de diepte der ziel zetelt dankbaarheid jegens de scheppende

kracht der natuur, ingekleed in naar mystieke eenheid strevende eredienst.

Als wij aan ieder der goden uit het Griekse Pantheon symbolische betekenis toekennen voor een moment van de sociale of individuele menselijke ontwikkeling, dan is Dionysos de voorspelling van de Renaissance, de geboorte van het Humanisme en daarmee van het moderne denken. Met het prometeïsche gemeenschappelijk is daarom, dat het uitgangspunt ligt in het menselijk bewustzijn van deel te hebben aan de schepping. Terwijl evenwel dit bij Prometheus leidt tot zelfbewuste individuatie tegenover de natuur, overheerst bij Dionysos het gevoel van eenheid en overgave. In Prometheus is het het harde van de strijd, van de ethiek, in Dionysos het weke van de lyriek. Prometheus heeft geen volgelingen, geen helpers gekend bij zijn pionierswerk onder de mensen. Analytisch-kritisch is de individuatie van Prometheus. Ondanks al zijn weldaden, ondanks, misschien ook als gevolg van de diepte van zijn geestelijk leven blijft hij een eenzame. Wij lezen niet van dankbaarheidsfeesten, van wijding, zelfs amper van beklag over het hem om onzen wille aangedane leed.

Anders bij Dionysos. Altijd omringd door een schaar van makers en feestgenoten, trekt hij door het land; als een weldoener wordt hij overal aanvaard. In zijn cultus verenigt zich de ganse mensheid. Tot in de heiligste ceremoniën vindt zijn gave een plaats. Wanneer wij zeggen, dat deze cultus in de gehele Europese ontwikkeling voelbaar is en in het bijzondr op het universitaire leven zijn stempel heeft gedrukt, is dit geenszins bedoeld als een trivialiteit. Bedoeling is bewust te maken, hoe de hunkering naar zorgenvrijheid en levensaanvaarding immer onder de mensen heeft geleefd. Ik zie voor mij de schilderijen van Breughel, een ogenblik springen mijn gedachten naar Pallieter, en ik denk aan het krijgsmansleven in Schiller's Wallenstein. Dan denk ik natuurlijk ook aan het studentenleven. Uit al deze voorbeelden is het duidelijk, dat de mens zoekt naar een zich bevrijden van de beklemmende dagelijkse zorgen; dat hij terug wil naar de natuur-

lijkheid, naar de vrijheid, naar de zonneschijn, die de bloei bracht in de levende natuur. Duidelijk is ook, dat deze, als het ware, naturalistische levensinstelling in strijd moet komen met de intellectualistische instelling van het Westen. Onmiskkenbaar evenzeer ligt in dit zoeken naar zorgeloosheid, naar de natuurlijkheid, een element van egoïsme. In die vrijheid zoekenden, temidden van onze samenleving, is een hunkering naar een a-sociaal individualistisch privilege van brooddronkenheid. Wanneer men inderdaad naar de werkelijkheid kijkt, dan vraagt men zich af in hoeverre deze vrijheden aanvaardbaar zijn, in hoeverre vrolijkheid, die brooddronkenheid wordt, toelaatbaar is.

Het verzet, dat geleidelijk opkomt tegen ouderwetse instellingen kan men zien als een vooruitgang zonder meer. De bestrijding van het alcoholgebruik rappelleert evenzeer aan het geweten als het verlangen het natuurleven door wetenschap en cultuur te verzachten en het heidenendom door hogere godsdienstvorm te vervangen. En toch, wij moeten denken aan alle consequenties van dergelijke ten einde door gevoerde ethiek. Hoeveel kostbaars zouden we met het alcoholgebruik moeten schrappen uit het cultuurleven van vroeger en van de toekomst. Dionysos leeft in eindeloos geschakeerde gewoonten vanaf simpele tafelgebruiken tot de meest angstvallig bewaarde, geheiligde mores.

Dionysos wijst ons, intellectuelen, de weg terug naar de tijd, dat de mensheid in kinderlijke natuurlijkheid Gods gaven ontving. Hij brengt ons 't besef, hoe ook de hoogste en laagste culturele en intellectuele prestaties wortelen in diezelfde natuur. Wilt U een voorbeeld? Is niet een van Pasteur's grootste ontdekkingen ontsproten aan de studie van de alcohol? Uitgaande van de gisting van het bier heeft hij ons geleid tot de diepste kennis, die wij thans bezitten over het mysterie van het leven. Vergeten wij niet, hoe een vroom, ernstig, hoogstaand mens Pasteur is geweest!

Hoe groot is het gevaar, dat de purist, die uit de mense-

lijke ontwikkeling gaat wieden al wat hij meent dat onkruid is, in verwatenheid zich vergrijpt aan een oordeel omtrent nuttigheid of schadelijkheid. Juist deze verwatenheid was een der grootste fouten van de anthropocentrische 19de eeuw.

Dionysos preekt de aanvaarding van het kwade naast het goede, omdat wij niet altijd weten, wat kwaad en wat goed is. Deze aanvaarding, met schuldbesef inclus, bevat iets van de diepste roerselen van de Christelijke liefdesgedachte. In de literatuur is dat wellicht nergens fraaier uitgedrukt dan door Dostojewsky in de aangrijpende zelfbeschuldiging van Marmaladow, den dronken man. Hoe groot voelen wij de noodzaak van veelzijdigheid in ons leven, als wij van deze kant uit ons werk doordenken! Merkwaardigerwijze brengen van diametraal andere kant Prometheus en Dionysos ons tot dezelfde conclusies: de plicht onze vermogens te gebruiken als een middel tot medebouwen aan het welzijn der mensheid en tevens tot het inzicht in 't gevaarlijke daarvan; het inzicht, dat in de natuurlijke zelf een wijding liggen kan voor onze daden, maar het besef tevens van verantwoordelijkheid, opdat niet oppervlakkigheid leide tot geestelijke armoede.

Hiermede staan wij dan alweer op de drempel van de nieuwe tijd. Met de studie moet ook het studentenleven op bredere basis worden gezet. U begrijpt, dat ik heb willen zeggen, dat het onjuist zou zijn, datgene wat in de loop van de eeuwen als typisch Nederlands bezit in het studentenleven is gegroeid, te veroordelen en weg te vagen, maar dat het nodig is, dat wij het zetten op breder basis. We willen de studenten niet zien als een omschreven clubje jongelui van geprivilegieerde levenshouding met een zeker recht tot bohémien-leven, tot zelfverwaarlozing.

Voor ons zijn ze een medeverantwoordelijk deel van onze hele burgermaatschappij. Het studentenleven, aanvaard als een kostelijk bezit, mag niet meer geleefd worden los van de verantwoordelijkheden, die het hele maatschappelijk bestel oplegt. De romantiek van uitbundigheid enerzijds, van armoede en ontbering anderzijds moet worden opgeheven, gesublimeerd, in een

hoger streven naar eenheid, de beperktheid van eigen studie moet worden uitgezet tot het omvatten van het culturele leven van het gehele volk.

De derde figuur is Athene, ons symbool van de eenheid van de wetenschap, van de technische en theoretische wetenschappen. Veelvuldig zijn de attributen, waarmee Athene, het symbool van het Hoger Onderwijs, is bekleed. Als godin der wijsheid, uit Zeus' hoofd geboren, is zij representante van het practisch beleid, in het bijzonder van het staatsbeleid. Teveel heeft de universiteit vergeten, dat zij bij de Grieken de beschermvrouwe was in het bijzonder van de toegepaste wetenschap. Trouwens, werd niet altijd reeds de techniek toegepast, voordat de vondsten theoretisch gefundeerd werden?

Athene was in het bijzonder voor de haar volgende burgers van Athene de uitvindster van de landbouw. De ploeg en de eg waren haar vinding en evenzo de kunst paarden en ossen in dienst van de mensen te brengen. Zij was het, die de vrouwen het spinnen en het weven leerde en evenzo de kunst van het verven van wollen weefsels. De sage vertelt, dat, toen er eens strijd was tussen haar en Poseidon om de toewijzing van het stukje grond, waarop de stad Athene zou verrijzen, dat zij deze won doordat zij, haar lans gooiend, op de plek, waar de lans neerkwam, de olijfboom deed ontspruiten. Het was dus Athene, die aan de mensheid de olijf heeft gegeven met al de toepassingen, die daaruit voortvloeiden. Is het dan terecht, dat de Universiteit zo lange tijd de toegepaste wetenschap als haar onwaardig beschouwde? Behoort Technisch Hoger Onderwijs alleen in Delft en Wageningen thuis?

Slechts de bekrompen, specialiserende wetenschap der 19de eeuw kon op het idee komen op een dergelijke wijze de verheven godin der wetenschap te verierdelen. Wanneer de wetenschap zich begeeft op het terrein van de studie der natuur — ik denk terug aan datgene, wat ik in het begin van mij rede heb gezegd — en de wetenschap ziet de voortbrengselen van de natuur, hoe kan zij die dan anders zien dan als producten van de hoogste tech-

niek? En wanneer de moderne biologische wetenschap tracht de harmonie in de levende wezens terug te brengen tot causale relaties van de delen onderling en daarmee komt tot een inzicht in de harmonische eenheid van ieder levend schepsel, wat is dan eigenlijk causale relatie anders dan doelmatigheid van de andere kant gezien? Is het dan inderdaad niet waar, dat menselijke techniek een afschaduwing is van de diepste wetten der levende natuur? Wat is techniek, die niet steunt op het brede vlak van de cultuur en die zich niet bewust is dat zij wortelt in de diepste diepten van de menselijke natuur, van het menselijk denken?

„Wonder, en is geen wonder” zijn de woorden van Stevin, de literair zowel als technisch ontwikkelde physicus uit Hollands Gouden Eeuw. Het gebeuren in de natuur, dat wonder lijkt, blijkt dit niet te zijn als wij het durven doordenken tot in de eenheid der dingen. De exacte Stevin is hier mysticus. Veel realistischer zegt in wezen Carry van Bruggen hetzelfde als ze, een oud gezegde paraphraserend, opmerkt, dat „pas degene, die iets begrijpt, beseft in welke mate hij het overige niet begrijpt”. In deze uitspraak ligt het besef, dat bewust niet-begrijpen het begin is van het begrijpen en dat de vraagstelling het begin is van alle wetenschap.

Omgekeerd ligt in deze zelfde uitspraak de erkenning dat men van ieder object uit kan doordringen tot dezelfde diepte van weten. Archimedes en Newton kwamen van de simpele waarneming van een dagelijks gebeuren tot de fundamenteën, waarop onze tegenwoordige wetenschap rust. In deze gebieden valt de scheiding tussen praktisch en theoretisch weten weg. Theoretische physica en praktisch technisch vernuft zijn in de moderne wetenschap niet meer te scheiden en iedere stap van theoretisch en technisch weten raakt aan de diepste raadselen van de stof. Uitgesloten is, dat wie ook in de wetenschap de verantwoordelijkheid van zijn daden kan dragen, indien hij zich niet verdiepen wil in de wetten, die het menselijk bestaan beheersen. Dit betekent evenzeer, dat ook de technicus zich baseren moet op al die overwegingen, die uit de studie

van den mens zelf voortkomen. Daarom zal ook de technicus geen scheiding mogen maken tussen zijn weten en de andere literatuur. Ieder technicus, die op grond van zijn technische ontwikkeling in de maatschappij staat, zal zich bewust moeten zijn, dat in die maatschappij wetten heersen, die hij even zeer moet kennen als de regelen van zijn techniek.

Zoals door drie coördinaten een punt in de ruimte wordt bepaald, zo zal geen mens zijn plaats in het leven kunnen bepalen en handhaven, indien hij meent van uit één zijde hetzij alleen theoretisch of alleen praktisch zijn leven te kunnen richten.

Armoedig is de universitaire wetenschap, indien zij aan de techniek de rug toedraait, onheilbrengend is de techniek, indien zij denkt het buiten het universeel kennen van den mens te kunnen stellen.

ROEPING EN PLICHT

Prof. Dr Ir C. B. BIEZENO

ROBERT D. HICKS
P.O. BOX 1000
DALLAS, TEXAS 75201
TELEPHONE 754-1234
FAX 754-5678
E-MAIL ROBERT.HICKS@EXAMPLE.COM

*Mijnheer de Voorzitter, Dames en Heeren, *)*

In het in no. 16 van het „Orakel van Delft” voorkomende stuk van de hand van den Voorzitter der Centrale Commissie, dat Uw aandacht opeischte voor de in studie genomen Reorganisatie van het Hooger Onderwijs, wordt, nadat gewag gemaakt is van de Staatscommissie aan wie het doen van voorstellen tot zoodanige reorganisatie is opgedragen, mededeeling gedaan van het feit, dat contact plaats gehad heeft tusschen de vertegenwoordigers van Studentenraad en Centrale Commissie en Sectie N van voornoemde Staatscommissie, die zich in het bijzonder bezighoudt met het Technisch Hooger Onderwijs.

De omstandigheid, dat thans de Voorzitter van Sectie N als spreker voor U staat, zou allicht de verwachting kunnen wekken, dat hij U thans omtrent de werkzaamheden en het standpunt dezer Sectie zou willen inlichten. Een oogenblik nadenken zal U de overtuiging schenken, dat dit laatste volkomen onmogelijk is, en in hooge mate on gepast zou wezen. Het werk der Staatscommissie tot Reorganisatie van het Hooger Onderwijs kan slechts in openbare bespreking komen, nadat het den Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen in handen gesteld is. Zoo straks tot uiting komende inzichten zijn dus van zuiver persoonlijk aard en in deze vergadering beroofd van den steun, wellicht ook beschermd tegen de critiek, die de leden van Sectie N er aan zouden kunnen geven of er op zouden kunnen uitoefenen.

Het voorrecht U thans te mogen toespreken wil ik alleen te danken weten aan de tallooze ontmoetingen en gesprekken, die ik met velen van U door de jaren heen gehad heb, en aan het vertrouwen en de vriendschap, die daaruit geboren zijn. Dit vertrouwen en die vriendschap beide gedenk ik met groote dankbaarheid, omdat zij mij in kennis gebracht hebben met vele meeningen, wenschen en denkbeelden, die mij anders vreemd gebleven zouden zijn en omdat zij mij in dit uur óók den waarborg leveren niet

*) Op verzoek van Prof. Biezeno is zijn rede niet in de nieuwe spelling overgebracht.

te zullen worden misverstaan in mijn motieven, wanneer ik nu en dan tot conclusies kom, die niet strooken met wat men misschien in eerste instantie van mij verwacht zou hebben.

Wanneer ik thans tot mijn onderwerp kom, moge ik beginnen met de erkenning, dat het bij de beschouwing van het ons ter harte gaande probleem onmisbaar en noodig is zich te bezinnen op wat men zich als ideaal stelt; maar het zou een gevaar zijn zich te verliezen in theoretische beschouwingen en algemeenheden, zich over te geven aan droombeelden, die hoe schoon ook van gestalte, niet voor verwezenlijking vatbaar zijn.

Reeds nu moge ik daarom verklaren mij uitsluitend tot taak te hebben gesteld, naar vermogen vast te stellen, welk beperkt deel van het ons allen voor oogen zwevend ideaal onder de gegeven omstandigheden van het maatschappelijk bestel bereikbaar schijnt.

Het is geen toeval, dat in dezen leergang vóór alles een plaats is ingeruimd aan de beschrijving van de nooden en behoeften van het vaderland in zijn geheel, opdat de inzichten en verwachtingen bekend zouden worden van hen, die — gebukt onder een nauwelijks te dragen verantwoordelijkheid — het welzijn moeten trachten te bevorderen van een gemeenschap, die, onrustbarend groeiende, slechts weinig natuurlijke grondstoffen tot haar beschikking heeft en die dus voor een groot deel haar levensonderhoud (om van welvaart maar niet te spreken) moet zoeken in het voortbrengen van kwaliteitsgoederen. Die goederen zullen bij voorkeur niet in licentie moeten worden voortgebracht en tot het uiterste zal gestreefd moeten worden de productie van thans op te voeren, te verbeteren en vooral te veredelen door eigen vindingskracht, door eigen vernuft.

De eisch is zoo in het oog springend, dat een ieder hem thans stelt. Maar het getal diergenen, die zich een beeld kunnen en willen vormen hoe diep een vèrgaande industrialisatie in ons maatschappelijk bestel zal insnijden, is betrekkelijk gering. Nóg kleiner is het getal diergenen, die beseffen, welke enorme eischen aan wils- en werkkraft gesteld zullen worden aan hen op wier schouders

de daad dier industrialisatie ligt. En het is daarom in hooge mate toe te juichen, dat ir. Damme in het kader van deze lezingen als tweede spreker heeft willen optreden en een stem uit en over de industrie heeft willen doen klinken.

Is door beide sprekers van gisteren enerzijds de onafwijsbare noodzakelijkheid in het licht gesteld eener Hoogeschool die in voldoende mate bekwame ingenieurs zal opleveren, in staat om daadwerkelijk bij te dragen tot de verheffing van het stoffelijk en zedelijk peil van ons volk, en zijn anderzijds de betrekkingen besproken die tusschen deze Hoogeschool en de Industrie bestaan of moeten bestaan, vanmiddag hebben wij diezelfde Hoogeschool nog onder een ander aspect gezien, dat zeker niet minder belangwekkend is en evenzeer de volle aandacht opeischt.

Het is een goede gedachte geweest al deze beschouwingen te laten voorafgaan, teneinde het inzicht te verdiepen in de thans aan de orde zijnde vraag in hoeverre de Technische Hoogeschool op dit oogenblik aan de te stellen eischen beantwoordt; en tevens bewuster de maatregelen te kunnen overwegen, welke er mogelijk toe leidden haar beter aan die eischen aan te passen.

Laat ons allereerst die eischen zoo kort en duidelijk mogelijk formuleeren door de volgende taakomschrijving:

- A. het opleiden van ingenieurs die moeten voldoen aan:
 - 1e. bepaalde, en laat ons er dadelijk aan toevoegen, hooge eischen van vakbekwaamheid;
 - 2e. bepaalde eischen van algemeene ontwikkeling en beschaving.
- B. het opleiden van een voldoende aantal technisch wetenschappelijke onderzoekers.
- C. het op de meest intensieve wijze zelfstandig bijdragen tot en leiding geven aan de ontwikkeling der technische wetenschap door eigen research-werk — zoowel theoretisch als proefondervindelijk!

Het afleveren van een voldoende aantal goede ingenieurs is zonder eenigen twijfel op dit oogenblik van het aller-grootste belang maar men houde het oog niet gesloten voor de onberekenbare en niet meer te herstellen schade, die in de naaste toekomst zal ontstaan, wanneer de beide

andere taken bij of tengevolge van het voldoen aan dezen eersten eisch zullen worden verwaarloosd. Een bloeiende industrie is eenvoudig in de toekomst ondenkbaar zonder dat op de meest intensieve wijze research-werk wordt verricht, en zonder dat dus een voldoende aantal research-werkers ter beschikking staat.

Wie kennis neemt van de enorme bedragen welke in Amerika en Engeland ten behoeve van technisch wetenschappelijke research en ter opleiding van wetenschappelijke werkers ter beschikking gesteld worden, wie met oordeel nadenkt over de aantallen technische onderzoekers, die men in deze landen op zeer korten termijn opgeleid wenscht te zien, wie er begrip van heeft, op welke wijze een Hoogeschool geoutilleerd moet zijn om dergelijke werkers te kunnen kweken, en welke mogelijkheden zij behoort te hebben om aan eigen wetenschappelijk onderzoek te kunnen doen, — (men realiseere zich dat men in het uitgeputte Engeland — niet in het schatrijke Amerika, waar nog veel meer gedaan wordt — de eerste tien jaar honderd millioen pond zal uitgeven voor de uitbreiding der bestaande universiteiten en tot het vormen van 90.000 research-werkers) — wie zich alles goed voor oogen stelt, kan zich in eersten aanleg niet onttrekken aan een gevoel van volkomen verslagenheid en een gevoel van benauwenis bij de vraag of wij wel ooit de kans zullen hebben, behoorlijk mee te komen. En het kost tijd vóór de veerkracht terugkeert en dáármee het verbeteren besef, dat Nederland, na vijf jaren lang geestelijken weerstand te hebben geboden aan een vijand, wien het lukte alles behalve juist dien weerstand te breken, niet bereid kan zijn dien vijand achteraf toch zijn overwinning in handen te spelen door werkeloos afstand te doen van de plaats die het in de rij der vrije en beschaafde volkeren innam... en verdiende.

We willen meedoen en we zullen meedoen, en het zal niet aan den Nederlandschen ingenieur mogen liggen wanneer ons volk in zijn pogen niet zou slagen.

De zoeven genoemde drie taken, die onze Hoogeschool zijn opgelegd, zijn onverbrekkelijk aan elkaar verbonden, en het verwaarloozen van elk van hen zou in totaal maat-

schappelijk verband gezien zijn invloed op de vervulling der beide andere doen voelen. Nochtans zullen wij, zooals welhaast vanzelf spreekt, ze thans afzonderlijk behandelen.

Alle instellingen en particulieren, die van de diensten van ingenieurs gebruik hebben te maken, zijn — zoover mij althans bekend — eenstemmig in den wensch dat de ingenieur bekwaam, algemeen ontwikkeld en beschaafd zij! Onder de studeerenden zelf bestaat een dergelijke eenstemmigheid in w e n s c h (ik laat het vermogen om dien wensch in vervulling te doen gaan maar even buiten beschouwing), bepaaldelijk n i e t. Er zijn studenten, die aan het verkrijgen van bepaalde vakbekwaamheid de mogelijkheid zich algemeen te ontwikkelen of hun beschavingspeil te verhoogen bewust offeren; er zijn er andere — niet zoo heel gering in aantal — die aan het zich eigen maken van gemakkelijke en geschikte omgangsvormen zooveel waarde hechten, dat zij hun studie en ontwikkeling daaraan ondergeschikt maken — en het helaas, en onverdiend — in het maatschappelijk leven toch een heel eind brengen; er zijn er gelukkig een aantal die de mooiste jaren van hun leven in dienst stellen van een harmonische ontwikkeling van geest en gemoed; er zijn er helaas zéér velen die alleen reeds om hun gebrek aan voldoende elementaire ontwikkeling en beschaving niet in een akademisch milieu thuishooren. De uitspraak is hard; zij is niet bedoeld als persoonlijke aanklacht, maar als objectieve vaststelling van een feit.

Het is onjuist en onredelijk, op de Hoogeschool behalve de buitengewone zware taak haar leerlingen tot bruikbare ingenieurs te vormen, ook nog zooals men tegenwoordig veelal geneigd is te doen, de verplichting af te wentelen het tekort aan algemeene en onmisbare vorming aan te vullen, waarmede haar toekomstige leerlingen haar voorportaal binnentreden.

De Hoogeschool heeft haar eigen welbegrensde taak en van een gezondmaking van ons onderwijs zal in de toekomst eerst dan werkelijk sprake kunnen zijn, wanneer de jong aankomende student voldoet aan onafwijsbare eischen van elementaire kennis en innerlijke beschaving.

Dat dit laatste in de verste verte het geval niet is, wordt, wat de kennis betreft duidelijk genoeg gedemonstreerd door het feit, dat de wiskunde-hoogleraren onzer Hoogeschool het noodig geoordeeld hebben zich, ondanks de onmogelijke belasting door hun eigenlijke onderwijs-taak, ook nog beschikbaar te stellen voor het geven van aanvullend middelbaar onderwijs. Men moge deze daad van onzelfzuchtige hulpvaardigheid op zichzelf nóg zoo toejuichen, zij wijst op het bestaan van een wantoestand, die hoe eerder hoe beter moet worden opgeruimd. Niemand zal betwijfelen, dat het besluit, de eischen voor het verkrijgen der einddiploma's onzer middelbare scholen tijdelijk te verlagen met de beste bedoelingen is genomen, maar niemand zal kunnen ontkennen, dat het in de hoogste mate ontwrichtend op het hooger onderwijs inwerkt, en ten opzichte van dit onderwijs een volslagen mislukking beteekent. Ook de thans, uit wanhoop toegepaste therapie, acht ik tot volslagen mislukking gedoemd, en voor mij staat onaantastbaar vast, dat slechts één middel werkelijk tot opheffing van de kwaal zou kunnen voeren: het zeer bepaaldelijk afwijzen van al diegenen, die met onvoldoende kennis het hooger onderwijs willen gaan volgen. Het zou géén maatregel zijn tégen degenen, die er door getroffen zouden worden, het zou een maatregel in hun eigen belang zijn, waarvoor zij — later natuurlijk — slechts dankbaar zouden wezen. De thans door onze docenten geboden hulp kan eenvoudig bij het ontzettend aantal der jong aangekomenen niet voldoende wezen, en moet zich noodzakelijkerwijze tot een klein percentage beperken. En dat omvat juist nog de beteren, die zich van hun tekort werkelijk bewust zijn, en dus bereid zich voor de geboden hulp open te stellen. De groote meerderheid beseft haar tekort niet eens (hoe zou ze ook), blijft weg, en draagt over eenige maanden bij tot verspreiding van sensationele berichten in de pers, dat er tentamens of examens zijn afgenomen, waaraan honderden kandidaten deelnamen, en waarbij slechts enkele tientallen slaagden. Dan gaat een rilling door de gelederen, en wordt — dikwijls te goeder trouw en soms boosaardig — de wiskunde de „schuld" gegeven.

Wanneer men dezelfde abiturienten onzer middelbare scholen bij hun eerste propaedeutisch examen eens een Fransch, Duitsch of Engelsch stukje ter vertaling zou voorleggen, of zou vragen eenige heel eenvoudige gedachten in deze talen tot uitdrukking te brengen, zou men minstens even zeer schrikken als bij de beschouwing van hun wiskunde werk. De kennis van de moedertaal en haar gebruik is het droevigst onderwerp waarover in dit verband te spreken valt.

Opnieuw stel ik vast, dat ik mijn opmerkingen niet in den vorm van een aanklacht b.v. tegen het middelbaar onderwijs wensch te gieten. Het is even gemakkelijk als onverantwoordelijk van alles de schuld te geven aan den „leeraar”. Zeker, er zijn leeraren (evenals hoogleeraren) die erbarmelijk onderwijs geven — ergerlijke staaltjes zouden makkelijk genoeg te noemen zijn —, maar men stelle liever vast dat het leerarencorps in zijn geheel met groote toewijding zich aan zijn taak geeft, en dus blijkbaar met moeilijkheden te kampen heeft, die wellicht het gevolg zijn van verstarde of ondoelmatige leerprogramma's maar veelmeer te zoeken zijn in het materiaal, dat het te verwerken krijgt, en in het milieu waarin de leerlingen opgroeien.

Men onderschatte den invloed van dit milieu niet en stelle dit in laatste instantie verantwoordelijk voor het groote gemis aan innerlijke beschaving, dat bij velen geconstateerd moet worden.

Nog eenmaal zij vastgesteld, dat de oplossing van de tot nu genoemde moeilijkheden niet tot de taak van de Technische Hoogeschool kan behooren, maar wel is het haar p l i c h t, ze zoo duidelijk mogelijk in het licht te stellen, opdat zoo snel en doeltreffend mogelijk worde ingegrepen.

De Technische Hoogeschool kan eenvoudig haar taak niet volbrengen, wanneer geen maatregelen worden genomen en waarborgen worden geleverd, dat de aankomende student aan redelijke eischen van kennis en beschaving voldoet.

Men stelle die eischen niet hoog: men verlange, dat hij zijn moedertaal mondeling en schriftelijk behoorlijk hanteert, een verslag in leesbaren en duidelijken vorm kan

opstellen, een brief kan schrijven; dat hij voldoende kennis der moderne talen heeft, eenerzijds om kennis te kunnen nemen van de buitenlandsche literatuur in het algemeen, anderzijds om na eenige oefening in staat te zijn, zijn vak-literatuur in die talen te raadplegen; dat hij de minimaal noodzakelijke wis-, natuur- en scheikunde werkelijk kent, en liefde en eerbied voor de levende natuur heeft.

Men transigeere bij de handhaving dier eischen niet, en bedenke, dat daardoor op de meest doeltreffende wijze wordt bijgedragen tot de mogelijkheid het hooger onderwijs aan zijn roeping en zijn taak te laten beantwoorden.

Laat mij het thans eerst hebben over wat ik primair als die taak zie, daarbij mij tijdelijk blootstellende aan de verdenking, een „materialist” te zijn, die geen oog zou hebben „voor de hoogere waarden van het mensch-zijn”, die „kennis zou stellen boven wijsheid”, die „het vergaren van vakbekwaamheid hooger aanslaat, dan het streven naar algeheele ontplooiing van de menschelijke begaafdheid.”

Laat mij dan nuchter vaststellen, dat onze Hoogeschool vóór alles op korten termijn en in voldoende aantal goeden, zéér goede ingenieurs moet leveren, en dat haar inspanning vóór alles dáárop gericht moet zijn. Ieder, die wèrkelijk op de hoogte is van de enorme moeilijkheden, waarmee onze Hoogeschool op dit oogenblik te kampen heeft en in nog hoogere mate te kampen krijgt, weet voor welke nauwelijks uitvoerbare taak zij hiermee allèen reeds staat; weet ook hoe moeilijk het zal zijn den weg te banen, die voorloopig tot dit beperkte doel zou kunnen voeren.

Maar laat ons althans de moeilijkheden eerlijk onder het oog zien, en niet zooals tot nog toe veelal geschiedt, het grootste euvel, na het genoemd te hebben en er eenigen tijd hoofdschuddend over te hebben beraadslaagd, achter ons laten: de overbevolking onzer Hoogeschool. Ik spreek nu trachtend de zaken te scheiden, niet meer over het feit, dat vele honderden leerlingen aanwezig zijn, die zool niet ongeschikt voor ons onderwijs, dan toch in ieder geval er onvoldoende toe zijn voorbereid, maar stel uitsluitend vast, dat op het oogenblik 5000 studenten

zijn ingeschreven aan een school, welker capaciteit juist op de helft van dit aantal berekend is.

Daarmee staat vast, dat onze Hoogeschool op dit oogenblik haar — door mij voorloopig met opzet zoo streng beperkte — taak niet kan vervullen, en dat zij dus op het oogenblik bewust bezig is resp. gedwongen wordt een toestand te scheppen en voorloopig te handhaven, die voor jaren lang het peil en de vruchten van ons onderwijs zal bederven. Reeds vandaag staat men voor de noodzakelijkheid eener keus: of den bestaanden toestand te handhaven met al de gevolgen van dien: aanvankelijk overbevolkte college-zalen, teekenzalen en laboratoria, waarin bovendien een zeer groot gedeelte van hen, die door het storten van collegegeld recht kunnen doen gelden op onderwijs, geen plaats vinden; daarna een ontstellend verloop van het bezoek zooals we dit ook thans waarnemen, met de daaruit voortspruitende onregelmatigheid van studie en het bereiken van slechte studie-resultaten; of maatregelen te treffen, die althans het eerste en ergste kwaad, dat onze Hoogeschool bedreigt, opheffen of tot het minimum beperken.

Er zijn twee middelen te noemen, die het gewenschte resultaat zouden kunnen teweeg brengen:

1e. Vergrooting van de Hoogeschool door passende uitbreiding van gebouwen, hulpmiddelen en personeel;

2e. Beperking van de toelating tot het ondewijs.

Het eerste is gedurende den eerstkomenden tijd van volkomen theoretischen aard; ook al voteerden de Staten-Generaal hedenmiddag de benoedigde bedragen, ook al waren alle bouwmaterialen aanwezig, ook al konden alle benoedigde instrumenten worden aangeschaft, ook al ware het mogelijk het groot aantal benoedigde leerkrachten onmiddellijk aan te stellen, dan nóg zou het geruimen tijd duren, voor alles tot stand gekomen was. Maar er zijn géén materialen aanwezig, de noodige hulpmiddelen kunnen niet worden aangeschaft, de benoedigde leerkrachten zijn niet op uiterst korten termijn te verkrijgen.

Welke enorme sommen de Regeering onder alle omstandigheden ook ter beschikking zal moeten stellen, zij kunnen geen of nauwelijks effect sorteeren ten bate van een

direct opheffen der thans aan de orde zijnde moeilijkheid. Vermindering van de thans bestaande en nog verder dreigende overbevolking onzer Hoogeschool is alleen te verwachten van een doeltreffende, zij het t i j d e l i j k e beperking der toelating. Laat mij eerst den klemtoon op het woord t i j d e l i j k motiveeren. Niet voor het eerst doemt thans aan onze Hoogeschool het schrikbeeld van een numerus clausus op. Hiermee wordt niet gedoeld op wat in den bezettingstijd een met den vijand heulend Secretaris-Generaal, ons trachtte aan te doen, maar veeleer herinnerd aan vroeger liggende tijden, waarin de Senaat onzer Hoogeschool de wenschelijkheid van de invoering van een numerus clausus overwegende, tot het besluit kwam, dat deze slechts in het alleruiterste geval, hetwelk hij destijds tenslotte niet aanwezig achtte, mocht worden toegepast. Ook thans blijven de vroeger te berde gebrachte bezwaren tegen een numerus clausus onverminderd bestaan; maar de uiterste noodzaak lijkt thans voorhanden en dwingt, althans m.i. hem nu ook tijdelijk te aanvaarden. Hoewel de formuleering en de uitvoering der beperkingsmaatregelen niet tot de competentie van de Hoogeschool behooren maar tot die van de Overheid, kan toch als eerste desideratum worden uitgesproken, dat in eerste instantie zij moeten worden toegelaten, die op grond van betrouwbare gegevens, (welke hetzij aan een afzonderlijk daartoe ingesteld onderzoek of aan betrouwbare adviezen van het Middelbaar Onderwijs kunnen zijn ontleend), wezenlijk waarborgen bieden het Hooger Onderwijs met vrucht te kunnen volgen. En onder hen gaan zij weer voor, die gedupeerd door oorlogsomstandigheden of deelname aan den strijd tegen den vijand, een achterstand hebben verkregen. Geweerd worden, althans tijdelijk, zij, die om welke reden ook, niet over voldoende kennis beschikken. Men beschouwe, het zij andermaal gezegd, dit laatste niet als een soort strafmaatregel: het is in waarheid de b e s t e dienst die men den betrokkenen en de Hoogeschool kan bewijzen. Er zullen er v e l e n zijn, die het thans bestaande tekort in één of twee jaar (of eventueel ook vlugger) kunnen aanvullen, zij komen na het inhalen van hun achterstand als eersten in aanmer-

king om te worden toegelaten en zullen goede leerlingen worden. En hun, wien het bij het nastreven van verbetering van hun kennis duidelijk wordt, dat zij te kort schieten, wordt tijdig een teleurstelling bespaard, die zij anders letterlijk en figuurlijk, aanmerkelijk duurder zouden bekoopen.

Men heffe den maatregel onmiddellijk weer op, zoodra zij overbodig blijkt te zijn geworden: te weten wanneer aan tweërlei zwaarwegenden eisch is voldaan: het bezit van voldoende kennis, en de zekerheid dat voor de betrokkenen werkelijk plaats aan de Hoogeschool is. Zij, die in laatste instantie te beslissen hebben over het al of niet invoeren ervan spiegelen zich aan uitnemende Amerikaanse Universiteiten als Harvard, waar niet alleen het aantal leerlingen beperkt is, en waar men niet te bukken wenscht voor den aandrang naar de Universiteit, voordat deze de belanghebbenden werkelijk kan opnemen, maar waar ook een strenge selectie wordt uitgeoefend, met betrekking tot de algemeene beschaving en ontwikkeling. Zij mogen zich scherp voor oogen stellen, dat een overbevolkte Hoogeschool een slecht werkende Hoogeschool is, en zich rekenschap geven van de enorme bedragen, welke bij een dergelijk instituut nutteloos teloor gaan en, vóór alles, welk een niet te schatten hoeveelheid geestelijke energie nutteloos wordt verspild. Hebben Spoorwegen Trammaatschappijen bij de normaal geworden tweevoudige overbelasting hunner vervoermiddelen althans de voldoening hun slachtoffers aan het eind van hun beproeving te kunnen wijzen op het bereiken van hun doel, de tweemaal overbelaste Hoogeschool kan, zuchtend onder haar werk, haar slachtoffers aan het einde van hun studiereis slechts meedeelen, dat zij hun eigenlijke doel niet bereikt hebben.

Nog steeds zijn tot nog toe alleen die noodzakelijke voorwaarden besproken, die vervuld zouden moeten zijn, wil vrucht dragend onderwijs aan de Technische Hoogeschool mogelijk wezen.

Het ligt voor de hand thans na te gaan welke maatregelen de Technische Hoogeschool zelf kan beramen om haar onderwijs doelmatig in te richten, en te voldoen aan

het complex van eischen, dat te haren opzichte gesteld wordt. Van twee grondgegevens dient daarbij te worden uitgegaan; het — zij het ook ruw geschatte — aantal ingenieurs dat zij per jaar zal moeten afleveren, de — zij het ook ruw omschreven — kennis, die van haar afgestudeerde leerlingen verwacht wordt. Tot het eerste gegeven zal zij zelve niet veel kunnen bijdragen. Het is de bestaande industrie die zal moeten uitmaken in hoeverre zij in staat en bereid is, in het toekomstige ontwikkelingsproces Delftsche ingenieurs te betrekken, en voorts zal het afhangen van de wijze, waarop het het particulier initiatief en de Overheid zal gelukken uitvoering te geven aan het stichten van die nieuwe industriën, zonder welker inschakeling een opbloeï van ons oeconomisch leven schier onmogelijk lijkt. Omtrent de tweede zaak heeft de Senaat der Technische Hoogeschool natuurlijk een veel beter gefundeerde meening. Voor het overgrootste deel bestaande uit mannen, die jarenlang hun krachten aan de industrie gaven, kan het niet anders of in groote trekken moet hij kennis hebben van de eischen die de industrie stelt, en inzicht in wat op wetenschappelijk gebied het meeste waard is aangepakt en bestudeerd te worden. Desalniettemin is de Technische Hoogeschool door alle jaren van haar bestaan heen onderworpen geweest aan critiek, die — al was zij lang niet altijd welwillend — toch dikwijls recht van bestaan had. Het zal in de toekomst niet anders zijn, en het is zelfs te hopen, dat alle kringen, die bij het bezit van een goede hoogeschool betrokken zijn, zullen voortgaan met het leveren van zoodanig opbouwende critiek, die als bewijs van oprechte belangstelling kan worden aangezien. Toch is het goed erop te wijzen, dat onze Hoogeschool, met haar zeer veel verschillende studierichtingen, is uitgegroeid tot een uitermate gecompliceerd-technisch geheel, waarin het aanbrengen van eenvoudig lijkende organisatorische of technische wijzigingen veelal aanleiding geeft tot groote, en soms nauwelijks te overwinnen moeilijkheden. Ook lijkt het hier de juiste plaats erop te wijzen, dat vaak tegenstrijdige belangen moeten worden behartigd. Er zal wel geen docent zijn, die niet tientallen malen van oudleerlingen, maar ook

van de industrie te hooren heeft gekregen — al of niet met een accent van verwijt — dat aan het een of ander onderwerp „in het geheel niets wordt gedaan” en dat het toch hoog noodig is vooral d a a r a a n aandacht te besteden. Wanneer aan alle eischen van deze soort in den loop der tijden was gehoor gegeven, zou de nominale studietijd zeker van 5 op 7 jaren gebracht zijn moeten worden, en de werkelijke studietijd zou dienovereenkomstig van 7 à 8, zeker op 9 à 10 zijn gestegen. De Technische Hoogeschool zou gestaan hebben in een orkaan van verwijten, alle variaties vormende op het thema, dat de pas afgestudeerde ingenieur op zoo jong mogelijken leeftijd zijn intree in de practijk moet doen.

Ik noem als voorbeeld van tegenstrijdige verlangens juist dit, omdat het een kernpunt van ons beleid raakt. Enerzijds heeft iedere afnemer van onze ingenieurs reden te verlangen, dat de door hem aangestelde zo goed mogelijk aan alle door hem gestelde eischen, samenhangende met de structuur van zijn fabriek en den aard van zijn fabrikaat, voldoet. Anderzijds brengt zijn eigen belang mede, dat de jonge functionaris niet te oud is, opdat deze zich voldoende makkelijk kan aanpassen aan het nieuwe milieu waarin hij verplaatst wordt en dat zoo hemelsbreed verschilt van het milieu dat hij zoo juist verlaat. Iedere afnemer beseffe echter dat hiermee een probleem gesteld wordt, dat van de zijde der Technische Hoogeschool alleen door het maken van een compromis kan worden opgelost; een compromis, dat onmogelijk elkeen op dezelfde wijze kan bevredigen.

Zooals ons allen bekend, bedraagt de nominale studietijd thans 5 jaar en het lijkt thans geboden dien tijd nader onder de loupe te nemen voornamelijk met het oog op het feit, dat een nieuwe groep van ingenieurs bezig is tot ontwikkeling te komen, zonder welke, er is reeds op gewezen, de industrie der toekomst het niet zal kunnen stellen, de z.g. „research-ingenieurs”.

Natuurlijk is ook in ons land de beteekenis van research ten bate van industriële en wetenschappelijke doeleinden reeds geruimen tijd ingezien, en het is mij een groote voldoening in dit verband ook te dezer plaatse met groote

dankbaarheid het Researchfonds van het Delftsche Hoog-
schoolfonds te kunnen vermelden, dat — daartoe in staat
gesteld door de Industrie — jaarlijks een som van meer
dan fl. 100.000 ter beschikking stelt voor research aan
onze Hoogeschool. Maar wanneer we zien wat op dit ge-
bied in Amerika en Engeland gedaan wordt, dan beseft
men duidelijk, dat thans veel méér moet geschieden, dat
thans onmiddellijk moet worden ingegrepen, en
dat de opleiding van een voldoende aantal research-inge-
nieurs dadelijk moet ter hand worden genomen.
Wanneer een schatting zou moeten worden gemaakt op
grond van wat in Engeland en Amerika bezig is zich te
ontwikkelen, lijkt het aannemelijk te stellen, dat het be-
noodigde aantal research-ingenieurs plm. 20% van het to-
taal aantal ingenieurs zal moeten bedragen, waarbij de
mogelijkheid bestaat, dat voor de verschillende groepen
van ingenieurs dit percentage verschillend kan zijn.

Wanneer men zich rekenschap geeft van de buitenge-
wone verdieping welke de technische problemen de laat-
ste tien jaar hebben ondergaan, en zich voor oogen stelt,
dat de te overwinnen moeilijkheden meestal van mathe-
matischen, mechanischen, physischen en chemischen aard
zijn, en vele problemen zich over verschillende weten-
schapsgebieden uitstrekken, dan is het duidelijk, dat de
voor dit soort vraagstukken berekende ingenieur een lan-
geren studieduur dan 5 jaar behoeft, en ook, dat aan hem
bijzondere eischen worden gesteld, die niet aan alle inge-
nieurs gesteld behoeven te worden en vooral ook niet moe-
ten gesteld worden.

Hoewel mij op dit punt met groote voorzichtigheid uit-
latende, en — het zij nog eens herhaald — uitsluitend
voor mij zelf sprekende — lijkt het gewenscht na te gaan
of met de verlenging van den studietijd van de research-
ingenieurs, voor de overige ingenieurs niet een, zij het
geringe, verkorting van den studietijd, b.v. tot 4 of $4\frac{1}{2}$
jaar, gepaard zou kunnen gaan, doordat sommige theore-
tische vakken thans niet meer in denzelfden omvang (als
tot nu toe) voor allen behoeven gegeven te worden en
voor deze grootere groep — die ik voorloopig met den
naam van constructie- en bedrijfsingenieurs zou willen

aanduiden — een studieprogramma zou kunnen worden samengesteld, dat wellicht nauwer zou aanpassen aan de vereisten die h a a r gesteld worden. Gedacht kan daarbij worden aan colleges van bedrijfs-technischen en sociaal oeconomischen aard, aan kostprijsberekeningen, aan meerdere kennis omtrent geschiktheid van materialen voor bepaalde doeleinden, kortom aan zaken, die in het algemeen de „engineer-mindedness” zouden kunnen verhoogen. Twee punten acht ik bij deze quaestie van het allergrootste belang.

In de eerste plaats vermoed ik, dat het denkbeeld van een verkorting van den studietijd van de hier bedoelde categorie van studenten bij geen enkele afdeeling instemming zou vinden, wanneer de qualiteit dezer ingenieurs ook maar in geringe mate schade zou lijden, en een besluit over de wenschelijkheid van den maatregel zal dus ook alleen genomen kunnen worden na een zorgvuldige detailstudie van de verschillende leer-programma's. Daarbij kan zeer goed blijken, dat wat voor de eene Afdeeling mogelijk blijkt, voor de andere niet voor verwezenlijking vatbaar is. Dit hoeft op zichzelf geen bezwaar te zijn; er ontstaat dan op natuurlijke wijze een differentiatie in den studietijd, die toch ook al intreedt, wanneer de studietijd van den research-ingenieur verlengd wordt.

In de tweede plaats moet voorkomen worden, dat niet door misverstand en traagheid van bevattingsvermogen een principieel onjuiste onderscheiding of erger onjuiste tegenstelling tusschen de constructie- en bedrijfs-ingenieurs enerzijds en research-ingenieurs anderzijds wordt geschapen. Beide soorten ingenieurs kunnen en behooren op hun eigen terrein even bekwaam te zijn; hun bezigheden verschillen alleen, en daarmee ook hun studieduur. Voorkomen moet dus worden een drang van de massa om research-ingenieur te worden, vanwege de beteekenis, die men in den uiterlijken „naam” ziet; bevorderd moet worden, dat ieder zijn eigen „roeping” zoo goed mogelijk volgt, vermeden moet onder alle omstandigheden, dat voor het werk ongeschikten de researchrichting uitgaan; en er zal, — wegens de aanzienlijke extra kosten die de oplei-

ding van de betrokkenen zoowel voor hen zelf als voor de gemeenschap medebrengt — dus op eenigerlei wijze selectie moeten plaatsen gijven.

Wanneer zoeven bij het noemen van een eventueel bekorten studieduur de gedachte ter sprake gekomen is, de eischen van sommige theoretische vakken wat te verminderen, is — vergeef mij — niet gedacht aan de wiskunde; het leervak aan onze Hoogeschool dat onder de overige leervakken gedoemd schijnt den rol te spelen, die den Joden in Duitschland was toebedeeld en dat voor alles en nog wat aansprakelijk wordt gesteld.

Nu het hooge woord eruit is, moge ik met de grootste klem vaststellen, dat de wiskunde, zooals zij aan onze Hoogeschool onderwezen wordt, absoluut noodzakelijk en onontbeerlijk is. Ook wanneer men den nadruk er op legt, dat zij aan onze Hoogeschool „slechts” een hulpvak kan wezen, behoort men er onmiddellijk op te laten volgen: maar dán toch ook het voornaamste hulpvak. Het is ten eenenmale uitgesloten, op wèlk gebied der Technische Wetenschap ook, slechts eenigermate door te dringen zonder over een bepaalde hoeveelheid wiskundige kennis te beschikken, welke in vele gevallen van dien aard is, dat met klem erop moet worden aangedrongen, het wiskunde-onderwijs speciaal voor de zoo juist genoemde groep van research-werkers aanmerkelijk uit te breiden. Niet te loochenen valt, dat de wiskunde-behoeften voor de verschillende soorten van ingenieurs verschillend zullen zijn. Dit leidt vanzelf tot den eisch, dat iedere Afdeeling haar eigen wenschen zoo goed mogelijk vervuld zal moeten krijgen en dit weer tot de voor de hand liggende gevolgtrekking, dat iedere Afdeeling met „eigen” wiskunde-docenten moet samenwerken, die, door opgenomen te zijn in haar milieu, uit dagelijksche eigen aanschouwing kunnen vaststellen, hoe talrijk de in de techniek optredende wiskunde-problemen zijn, en door actieve deelneming aan de oplossing dier problemen een aanzienlijke bijdrage kunnen leveren tot den voortgang en de ontplooiing van het wetenschappelijk werk. Het is een verblijdend verschijnsel, dat eenige jaren geleden de eerste stappen in die richting zijn gezet en verschillende onzer afdeelingen inderdaad het

voorrecht hebben over speciaal aan hen toegevoegde wiskunde- en mechanicadocenten te beschikken.

Intusschen is met het vermelden van deze op zichzelf gelukkige regeling, de hoofdvraag onaangeroerd gebleven, wat de diepere oorzaak mag zijn der critiek, die jaar in jaar uit op „de Wiskunde in Delft” wordt uitgeoefend en die, speciaal op het oogenblik haar voedingsbodem in de schreeuwend slechte resultaten vindt welke vele wiskunde examens of tentamens opleveren. Ik mag (en wil) deze vraag niet stilzwijgend voorbijgaan en kom daarbij vanzelf ook te spreken over een onderwerp, zóó belangrijk, dat het tot studie-object van een afzonderlijke sectie der Staatscommissies tot Reorganisatie van het Hooger Onderwijs werd aangewezen: het repetitorenstelsel. Fel bestrijder van een repetitorensysteem, zooals het voor den oorlog jarenlang in Delft heeft voortgewoekerd, minachtend ieder systeem dat slechts inpompen van ongere kennis tot doel heeft, verfoeiende een systeem, dat soms onbewust, maar in sommige gevallen maar ál te bewust, het geloof in en het ontzag voor de eigenlijke leermeesters ondermijnt en vernietigt, verklaar ik me op grond van een bijkans veertigjarige onderwijservaring, met alle kracht voor een doelmatige hulpverlening buiten de colleges; speciaal bij vakken, als de wiskunde, die door hun abstract karakter op den uiteraard onwetenden beginneling het eerst den indruk zullen maken, slechts in verwijderd verband tot het eigenlijke studievak te staan, en die bovendien de moeilijkste zijn.

Men behoeft zelfs niet langen tijd als docent aan onze Hoogeschool de eindexamens onzer middelbare scholen als deskundige te hebben meegemaakt, om te beseffen aan welk een onverantwoorden overgang de abiturienten dezer scholen worden onderworpen, die als schoolsche kinderen, in Mei en Juni nog, hun lesjes opgegeven en overhoord kregen over vierkantsvergelijkingen en derzelver armzalige twee wortels, over meetkundige reeksen, over eeuwigdurende renten, over viervlakken en bolsegmenten, en die zegge en schrijve twee en een halve maand later — na een tijd waarin zij zelfs van deze kennis weer veel vergeten zijn — als volwassenen behandeld en dus aan zich-

zelf overgelaten, onderworpen worden aan uiteenzettingen over differentiaal- en integraalrekening, hoogere algebra en analytische meetkunde, natuurkunde en een stel volkomen nieuwe technische vakken. Men kan het trouwens ook z ó n d e r de hierbovengenoemde ervaring als deskundige bij de middelbare examens stellen om te begrijpen, dat alleen werkelijk g o e d e, en bovendien nauwgezette en ijverige leerlingen in staat zullen zijn dezen overgang zonder extra leiding met succes te ondergaan.

Maar verreweg de meesten zijn tegen dezen overgang n i e t opgewassen en lijden onherstelbaar schade door de onjuiste voorstelling, die zij zich van hun toekomstige taak en van de hun met magische kracht naar de akademiestad trekkende „studentenvrijheid” hebben gemaakt. Door honderden wordt, volkomen begrijpelijk (hoewel onjuist) die vrijheid gezien als te kunnen doen en laten (vooral laten) wat men wil, en het meest voor de hand liggend van hùn standpunt — als men het zoo noemen mag — is het niet-loopen van die colleges, die men ò f niet aantrekkelijk ò f weinig nuttig, of niet aantrekkelijk è n weinig nuttig acht. Er is reden voor, dat, bij de oppervlakkige beoordeeling die het pas tot eerstejaars-student herboren burgerschool-kind van eenige maanden geleden in het algemeen zal kenmerken, de wiskunde-colleges het eerst in aanmerking komen, onder de laatstgenoemde categorie te worden gerangschikt.

De therapie hierop zou een buitengewoon eenvoudige en doeltreffende kunnen zijn. Ik doel hier op de in zijn gevolgen niet hoog genoeg te schatten doeltreffende voorlichting, die ouderejaars studenten aan jongerejaars kunnen geven. Geen waardevoller opvoeding van welke gemeenschap ook, maar in het bijzonder van onze studentengemeenschap, is denkbaar dan karaktervolle zelfopvoeding. De goede raad van ouders, de ervaring, het inzicht en de welwillendheid van docenten leggen het ver af tegen het zooveel makkelijker in zich op te nemen en te aanvaarden gezag van den „ouderejaars” student. Dat omgekeerd gebrek aan verantwoordelijkheidsbesef het effect der zelfopvoeding in den meest ongunstigen zin kan beïnvloeden, is helaas óók maar al te waar. Ik denk hierbij aan de achter

ons liggende vooroorlogsche periode waarin honderden jongelui op de meest systematische wijze werd bijgebracht, dat wiskunde in Delft onmogelijk door college loopen kon worden geleerd, en dat er niets beters te doen viel dan dat vak onmiddellijk en uitsluitend te repeteeren. Er konden gemakkelijk genoeg eclatante voorbeelden worden gegeven hoe iemand, die letterlijk van niets wist (dit als aanbeveling bedoeld) door zijn examen kwam, (mits hij natuurlijk bij den als wonderdokter aangeduiden repetitor zijn heil zocht) en hoe anderen daarentegen, stom genoeg om op colleges kennis te willen vergaren (dat als afkeuring bedoeld) zakten als baksteen. Alsof niet altijd nog de „stommeling” die — zij het met tegenslag en het ontmoeten van moeilijkheden — zijn best deed eigen veroverde kennis te vergaren hooger stond, dan de leeperd, wiens grootste succes misleiding was van zich en anderen. Hoe onbeschrijfelijk veel kwaad deze toestand berokkend heeft, zoo in geestelijk als in moreel opzicht, laat zich niet benaderen. De tijden zijn veranderd en met hen vele opvattingen. In talrijke gesprekken, gevoerd met hen onder U, die zich als ouderejaars bewust zijn van de verantwoording, welke zij bij het richting geven aan de ontwikkeling der studenten-maatschappij dragen — gesprekken die ik hier met groote waardeering noem — is de bereidheid tot uiting gekomen naar vermogen mede te werken tot het bij den jongerejaars student aankweeken van plichtsgevoel; plichtsgevoel, dat geenszins in tegenstelling hoeft te staan tot het begrip van „vrijheid”, dat ons Nederlanders boven alles lief is, maar dat eerder de grondslag is van die andere hoedanigheid, die we met het woord „karakter” plegen aan te duiden.

De Hoogeschool harerzijds formeel wellicht het recht hebbende zich te beperken tot het geven van voldoende duidelijk onderwijs — zal meer dan tot nog toe begrip moeten toonen voor de zeer groote moeilijkheden waarvoor de jong aankomende student staat en moeten trachten — daarvrij de onmisbare hulp van de Regeering inroepend — zooveel extra leiding en hulp bij de wiskundestudie te geven, dat de bezwaren die krachtens de ervaring nu eenmaal bij den abrupten overgang van middelbare naar

Hoogeschool ondervonden worden (moeilijkheden, die niet onaanzienlijk worden verzwaaard door de omstandigheid, dat na betrekkelijk korten tijd een bepaalde parate kennis en ook een bepaalde rekenvaardigheid moet worden verlangd) zoodanig worden ondervangen, dat geen goedwillend student met recht kan zeggen, dat het het gebrek aan moreelen en wetenschappelijken steun zijner Hoogeschool is, welke hem ondanks voldoende bekwaamheid en ijver doet falen.

Het gebruik maken van de hier bedoelde en door bijzondere leerkrachten te verleenen hulp kan vrijgelaten worden of verplicht gesteld.

Het staat niet aan mij thans op deze zaak verder in te gaan, maar wèl zou ik deze gelegenheid in meer algemeenen zin willen gebruiken om te getuigen dat het in meerderlei richting geven van steun en leiding en het verplicht aanvaarden daarvan bij de eerste jaars studie mij in hooge mate gewenscht, ja noodzakelijk voorkomt; niet ondanks, maar omdat ik zoo'n vurig voorstander van de grootst mogelijke academische vrijheid ben. Vrijheid in duidelijke tegenstelling tot zinnelooze willekeur, echte vrijheid geworteld in weloverwogen gebondenheid, vrijheid verworven als een recht door hem, die waarborgen geeft die vrijheid op waardige wijze te zullen gebruiken.

Bij de overweging van dit zoo uitermate belangrijke punt, moge de voorstander van eenige leiding in het eerste studiejaar het eigenlijke doel: voorbereiding tot het zoo spoedig mogelijk openstellen van zoo groot mogelijke vrijheid, niet uit het oog verliezen; en de tegenstander onthoude zich van het kinderachtige argument dat onze Hoogeschool een „schooltje” dreigt te worden. Geen van de talrijke hoogeschoolen die ik in het buitenland, zoo in als buiten Europa heb leeren kennen, benadert ook maar de vrijheid, die onze Hoogeschool siert, en hopelijk zal blijven sieren.

Zooëven is terloops genoemd het ontstellend laag rendement dat de prop. examens in het algemeen vertoonen, een verschijnsel, dat ook in hooge mate bijdraagt tot den veel te hoogen gemiddelden studieduur van 8 jaar en meer.

Met zorg verzamelde gegevens hebben uitgewezen, dat

het volkomen verantwoord is te achten, wanneer geëischt zou worden, dat het eerste propaedeutisch examen met goed gevolg moet zijn afgelegd binnen twee jaar na den eersten inschrijvingsdatum, het tweede prop. examen 4 jaar na dienzelfden datum. Het invoeren van dezen maatregel werd reeds voor den oorlog overwogen; zijn beteekenis springt nu meer dan ooit in het oog. Moge hij spoedig werkelijkheid worden.

Er zijn echter nog andere middelen, die het rendement van het propaedeutisch onderwijs, en daarmee dat van den geheelen studiegang zullen kunnen opvoeren: een goede rangschikking van de leerstof en de verlenging van den effectieven cursusduur. Beginnend met het laatste middel, — omdat daarbij een beroep gedaan moet worden op Hoogeschool en studenten beide — zij vastgesteld, dat thans de cursussen veel te laat beginnen. Het is immers zoo, dat het onderwijs eerst in het begin van het midden van October aanvangt, en dat degenen, die plichtsgetrouw begin September naar Delft komen, pas vier of zes weken later hun studie regelmatig kunnen volgen. Men stelle zich voor oogen, wat het beteekent op een beschikbare werkperiode van 35—40 weken (waarvan noodzakelijkerwijs een zeker aantal voor examens bestemd moet zijn), een effectief te besteden tijd van vier à zes weken verloren te laten gaan, maar wijde vooral aandacht aan het veel erger kwaad voortspruitend uit het feit, dat de jongerejaars student om zoo te zeggen gedwongen wordt zijn studietijd te beginnen met niets doen, rondhangen en lumelen, in plaats van geïnspireerd te worden tot het zich instellen op en overgeven aan zijn nieuwe taak. De buitenstaander meene overigens niet, dat hier de Hoogeschool de blaam treft, kostbaren tijd moedwillig te verkwisten. Zij is verstrikt geraakt in de consequenties van een examenregeling, die met de beste bedoeling ontworpen, ten slotte blijkt een zoodanigen tijd op te eischen, dat de nadeelen ver de ervan verwachte voordeelen overtreffen.

Zooals de geheele maatschappij buiten haar schuld gebukt gaat en zucht onder een ondraaglijken last van regelende bepalingen, die tot effect hebben, dat wel alles geregeld is, maar weinig meer kan gedaan worden, zoo gaat

onze school gebukt onder een examensysteem, dat òn van studenten òn van docenten zooveel tijd en inspanning vergt, dat een ware, of zelfs maar doelmatige studie er onmogelijk door wordt gemaakt, of op zijn minst genomen er ernstig door wordt belemmerd.

Een tijdig begin van den cursus, onmiddellijk na de inschrijving, bijdragende tot een met energie en liefde aanvatten of hervatten van de wachtende taak, kán alleen bereikt worden wanneer de maand September zoo goed als geheel ontlast wordt van examens. Men zal terug moeten tot den toestand dat deze examens (behalve uitzonderingen, en behalve eventueele herexamens) vóór de vacantie worden afgenomen en dat ook vóór de vacantie de examen-tijd, door passend gekozen hulpmiddelen tot het uiterste wordt beperkt. Het nastreven van de hiertoe noodige maatregelen vindt in niet geringe mate steun in de ervaring, dat de resultaten der najaarsexamens door alle jaren heen allerbedroevendst zijn geweest.

De studenten mogen hunnerzijds het hunne ertoe bijdragen, dat de beoogde voordeelen niet illusoir worden gemaakt door het vaststellen van kennismakingstijden of groentijden, die het tijdig begin van den cursus in den weg staan. Het nut van deze tijden kan moeilijk worden betwist, en het misverstand, dat dezerzijds bedoeld zou worden op hun afschaffing zal dan ook bezwaarlijk ontstaan. Veeleer wordt gedacht aan een doelmatig verschuiven in den tijd. De moeilijkheden, hieraan verbonden zijn bekend, maar nu ons aller inspanning gericht is op het doen van een gemeenschappelijke poging tot verbetering op velerlei terrein, mag worden verwacht, dat wegen gevonden zullen worden, die tot het verlangde resultaat kunnen leiden.

Ten slotte nog een woord over de rangschikking van de leerstof, een onderwerp, dat in laatste instantie tot de competentie van den Senaat onzer Hoogeschool behoort, en dat dus bezwaarlijk onderwerp van gedetailleerde bespreking in deze bijeenkomst kan zijn. Toch is er één punt van zoo algemeen en verstrekkend belang voor den geheelen gang van het onderwijs dat het niet onvermeld mag blijven: de noodzakelijkheid de techniek van het differen-

tieren en integreeren, zoodanig in den wiskundecursus vooruit te schuiven, dat in alle andere leervakken van die techniek zoo spoedig mogelijk gebruik gemaakt kan worden. Het is aan de moeilijkheden van het oogenblik te danken, dat deze maatregel dit jaar nog niet in werking is kunnen treden, maar het is van niet te overschatten waarde, dat hij in feite reeds genomen is, en het volgende jaar tot uitvoering zal worden gebracht, en wel zoo, dat met Kerstmis blijk kan worden gegeven dat de geboden leerstof op voldoende wijze is verwerkt.

Lang genoeg is thans Uw aandacht gevraagd voor de vraagstukken, die allen verband houden met ons eigenlijke technisch onderwijs, al zijn ook nu nog vele punten slechts summier of in het geheel niet behandeld. Lang genoeg ook heb ik mij thans blootgesteld aan de verdenking, alleen voor deze quaesties oog te hebben. Laat ons nu dan aandacht schenken aan de andere zijden van ons vraagstuk, en ons vragen of de Hoogeschool zich mag beperken tot het zoo goed mogelijk inrichten van haar onderwijsprogramma's, tot het zoo goed mogelijk geven van onderwijs, tot het zoo goed mogelijk bevorderen van wetenschappelijk denken en wetenschappelijk onderzoek.

Wanneer ook naar ons oordeel het antwoord op de vraag een onomwonden en duidelijk neen behoort te zijn, willen wij het vrijhouden van dat accent van verontwaardiging, waarmee het van sommige zijden zoo vaak wordt uitgesproken, en dat den schijn beoogt te wekken, of met de eerstgenoemde doelstelling nauwelijks iets bereikt kan worden.

Bezonnenheid en levensinzicht leiden naar ons voor komt tot de overtuiging, dat onze Hoogeschool met werkelijk goed verzorgd onderwijs, dat niet nalaten kan het grootste deel van werkkraft en overgave harer leerlingen op te eischen, de grootste en belangrijkste bijdrage tot de totale vorming harer discipelen levert. Met zoodanig onderwijs, waarvan enthousiasme, idealisme en onzelfzuchtigheid kenmerkende trekken mogen zijn, draagt zij bij tot een diep wortelend plichts- en verantwoordelijkheidsgevoel zoo ten opzichte van de Akademie als ten opzichte van de totale samenleving, kweekt bewondering en

eerbied voor wat generaties en generaties van denkers en werkers ten bate van de menschheid hebben gewrocht, wekt en sterkt zij verlangen, zelve scheppend — en tevens dienend — bij te dragen tot het menschelijk geluk; draagt zij bij plaats en beteekenis van eigen arbeid in juiste verhouding te leeren zien tot die van tallooze andere groepen onzer samenleving, en verre van de zucht tot algemeene ontwikkeling te dooden, zal zij die zucht in hooge mate stimuleeren.

Wat zij niet kan, is die algemeene ontwikkeling zelf in handen nemen, en nog minder „examineeren”. Zij kan niet een combinatie zijn van een school voor wijsbegeerte, een muziekyceum, een instituut voor lichamelijke opvoeding, een literair centrum, een kunstakademie en tevens een Technische Hoogeschool. Wat zij echter wel kan, neen, wat zij moet doen, is haar studenten zooveel vrijen tijd laten tot ontspanning als in algemeen maatschappelijk verband gezien oorbaar is en zooveel anderen vrijen tijd als noodig is, om in redelijke mate aandacht te besteden aan zaken, die buiten de eigenlijke studie liggend, toch minstens even groote persoonlijke en algemeen cultureele waarde hebben.

In de bepaling van dien tijd ligt het kernpunt van vele der thans bestaande moeilijkheden, en het laat zich aanzien, dat moeilijk volledige overeenstemming ten opzichte van zijn vaststelling zal worden bereikt. Het is begrijpelijk en te waardeeren, dat de academische jeugd, waarlijk niet alleen uit zucht naar verpoozing of jolijt, maar ook gedragen door een hooggestemd idealisme, dien tijd zoo ruim mogelijk bemeten wil zien. Het is anderzijds tragische werkelijkheid, dat de maatschappelijke verhoudingen onafwijsbare eischen stellen aan de vakbekwaamheid en aan den leeftijd onzer jong afgestudeerde ingenieurs. In den uit deze tegenstelling voortvloeienden strijd tusschen streven en werkelijkheid staat de hogeschool andermaal als stootblok. Zij is het, tot wie de al of niet gerechtvaardigde wenschen, de al of niet billijke verwijten van beide zijden gericht worden, het is zij, die uit de zoo objectief mogelijke beschouwing van alle aangevoerde argumenten tenslotte de kracht moet putten, pal te staan

voor haar overtuiging, pal te staan voor het door haar gevoerde beleid. Zij moet vaststellen welken tijd zij voor de vervulling van haar primaire taak gemiddeld van haar studenten moet opeischen, en heeft dien tijd ook duidelijk kenbaar te maken. Dit gegeven en dit gegeven alleen kan uitgangspunt zijn bij de beoordeeling van de wijze waarop de overblijvende tijd op de meest doeltreffende wijze besteed kan worden tot andere doeleinden, respectievelijk bij de beoordeeling van de vraag of ter voldoening aan andere doeleinden een verlenging van den studieduur verdedigbaar is. Natuurlijk kan de voor studie noodzakelijke tijd niet met nauwkeurigheid van een uur worden aangegeven; hij kan voor verschillende studierichtingen verschillend zijn, en zal ook van persoon tot persoon wisselen; maar wanneer een schatting van een gemiddelde waarde zou moeten worden gemaakt, lijkt een getal van 48 uren per week, gebaseerd op een langdurige eigen onderwijspraktijk en gebaseerd op een groot aantal, uit velerlei kampen verkregen inlichtingen, niet vreemd. Van dit urenaantal uitgaande staat aanstonds vast, dat door den student van zijn vrijen tijd een zorgvuldig overwogen gebruik gemaakt moet worden, zal de door hemzelf zoo zeer begeerde algemeene ontwikkeling en karaktervorming zijn deel worden. Het is nutteloos en verkeerd dit feit te bemantelen. Niet erkenning ervan leidt tot misverstand, zoo niet erger, tusschen hen, die bij de zaak betrokken zijn; erkenning tot een helder inzicht in wat moet worden nagestreefd; in wat kan worden bereikt.

Nagestreefd worde vóór alles de instelling van een studium generale, gericht op de bevrediging van een zoo breed mogelijke belangstelling; een studium generale waarop de studentenwereld zelve een grooten invloed kan uitoefenen, zoo door de mate van de door haar betoonde belangstelling, als door haar daadwerkelijken invloed op de keuze der behandelde onderwerpen. Nagelaten worde eenigen dwang uit te oefenen door het instellen van examens of tentamens. Wie geen behoefte heeft aan algemeene ontwikkeling, wie, levend in een akademie-stad geen belangstelling voor wát ook wenscht op te brengen,

drukke zichzelf het blijkbaar begeerde testimonium van geestelijke armoede in de hand.

Niet zonder voldoening kan worden geconstateerd, dat de zoo juist uitgesproken eischen, aan onze Hoogeschool reeds vervuld zijn. Er is een stichting „Studium generale”, die in haar bestuurssamenstelling en in haar doelstelling tegemoet komt aan alle wenschen door de betrokkenen geuit, en die door haar veelzijdige activiteit aan anderen ten voorbeeld gesteld kan worden. Zij zal zich verder ontplooiën en hoopt een sieraad onzer Hoogeschool te worden.

Wanneer nu bovendien wordt overwogen hoe veelzijdig het studentenverenigingsleven is georiënteerd, in hoeveel richtingen bijzonderlijk in het Delftsch Studenten Corps ontwikkeling kan worden gezocht (men denke aan Tooneel, Apollo, Vrije Studie, diverse dispuutgezelschappen en niet te vergeten aan de — figuurlijk, helaas niet letterlijk — uitgelezen bibliotheek) wanneer men ziet hoe ook in tal van andere vereenigingen de mogelijkheid tot intensieve gedachtenwisseling en tot gemeenschapsleven bestaat, dan zou men reden tot voldoening kunnen hebben, wanneer slechts allen van deze rijke mogelijkheden gebruik wilden en konden maken.

In nieuw verband doemt thans een misstand op, die ook in ander opzicht de meest funeste gevolgen heeft; het spoorstudentendom en het daarmee samenhangende zich afzijdig houden van alles wat het algemeene academische leven aangaat.

Wanneer op één gebied machteloosheid bestaat op korten termijn verbetering te brengen, dan is het hier. En toch realiseere men zich dat een bloeiende academische samenleving ondenkbaar is, wanneer niet alle studeerenden (of althans het allergrootste deel ervan) in de akademiestad zelve wonen. Wie dagelijks naar Rotterdam, Den Haag of verder heen en weer moet reizen, en gemiddeld op de meest afstompende wijze dagelijks twee uur van zijn tijd, gedwongen moet vergooien, wie dagelijks noodeloos vroeg moet opstaan om tijdig hier te zijn, wie dagelijks zijn werk vroegtijdig en in haast moet afbreken om de trein nog juist (of juist niet) te halen, wien practisch

de gelegenheid ontnomen wordt 's avonds lezingen bij te wonen, wiens weg van trein naar hoogeschoolgebouw nooit leidt langs bibliotheek, wien vriendschap opbloeïend in verenigings- en clubverband, onthouden blijft, k à n bijna niet anders dan op den duur belangstelling verliezen in veel wat óók hem zeker zou boeien, doch wat factisch onbereikbaar voor hem is.

Maar er is meer, dat op de thans bestaande algemeene geestesgesteldheid ongunstig inwerkt. Laat ons eerst een factor van materieelen aard noemen, en ons afvragen, waar het overgrootste deel onzer studenten hun koffie- en middagmaaltijd gebruiken. Het is mij onbekend, maar het is niet in een van die perfect ingerichte en goed geoutilleerde eethuizen, die ik bij tientallen in Amerika gezien heb, en die op zulk een voortreffelijke wijze bijdragen tot een gevoel van welbehagen, zoo onmisbaar voor het zich instellen op het na den maaltijd weer wachtende werk. Men kan zich natuurlijk blijvend niets aantrekken van hen die, dag in dag uit, gezeten op de steenen trap van een gebouw uit een papiertje hun zelf meegebrachte (en platgezeten) boterhammetjes moeten nuttigen, men kan blijvend zich neerleggen bij het feit, dat een goed ingerichte mensa waar dagelijks een paar duizend studenten hun maaltijd kunnen nuttigen en elkaar kunnen vinden, ontbreekt, maar men kan niet tegelijkertijd vragen dat onze studenten zich in deze stad behaaglijk voelen. Men beginne daarom met in de eerste materieele nooden naar behooren te voorzien. Maar daarna richte men ook dadelijk weer zijn oog op het hoofddoel: het aankweken van een ideëel saamhoorigheidsgevoel, dat nooit door dwang van boven kan worden verwezenlijkt, maar dat slechts langzaam groeien kan door meeleven in en bijdragen tot de lotgevallen van onze Hoogeschool. Wát kan echter, zoo vraag ik thans, een student in Delft meebeleven? Een inaugurele rede? Neen. De rectoraatsoverdracht, waarin hij kennis neemt van de lotgevallen zijner School, en waarin hij het hoogste ambt aan deze School ziet overgedragen aan den nieuwen Rector? Neen! De plechtige viering van den gedenkdag der Technische Hoogeschool? Neen! Een plechtigheid van zeer bijzondere

beteekenis als die van 8 Januari j.l. die een dankbare en eerbiedige hulde was aan allen, die in niet te overtreffen plichtsbetrachting, met niet te evenaren werkkraft zich na de bevrijding gegeven hebben aan den opbouw van het land, en waarin een eeredoctoraat werd uitgereikt aan een viertal mannen wier voorbeeld bezielend moge werken op de jonge generatie, die binnen korten tijd het werk der voorgangers zal moeten overnemen? Neen! De zaal, die voor de laatstgenoemde manifestatie het minst ongeschikt was, was verhuurd: een plechtigheid, van groote ideëele beteekenis moest achterstaan bij een kippentoonstelling, die in Stads Doelen contractueelen voorrang had.....

Terugkeerend tot de hoofdindeeling van de aan onze Hoogeschool opgedragen taak, waarvan de opleiding tot ingenieur het eerst genoemd werd, wil ik tot slot nog eenige woorden wijden aan het opleiden van een voldoende aantal researchwerkers en aan de noodzakelijkheid van eigen wetenschappelijk onderzoek. Het ware kortzichtig te meenen dat de belangen van de industrie alléén de vorming dezer ingenieurs noodzakelijk maakt. Zooals de industrie steeds put uit de Hoogeschool, zoo zal de Hoogeschool te zijner tijd een beroep hebben te doen op de industrie, wanneer de taak van hen, die thans verantwoordelijk voor den gang van zaken zijn, zal moeten worden overgedragen op een jongere generatie. Het kweken van zulk een generatie is levensvoorwaarde voor de Hoogeschool der naaste toekomst. En levensvoorwaarde voor de Hoogeschool van heden is het zelf verrichten van researchwerk en het bijdragen tot de ontwikkeling van de technische wetenschap.

Indien zij als geheel genomen niet actief zou bijdragen, tot de ontwikkeling van nieuwe gedachten en constructies zal zij gedoemd zijn éérst tot stilstand dán tot achteruitgang, en den roem verliezen, die haar, — het zij met trots gezegd — ook nu nog siert.

Laat daarom alarm geslagen worden ten opzichte van den materieelen achterstand, die door tal van omstandigheden, natuurlijk ook ten gevolge van den oorlog, zóó

groot geworden is, dat hij letterlijk genomen, nauwelijks te beschrijven is.

Niet om speciale aandacht te vragen voor de Afdeeling Werktuig-, Scheeps- en Vliegtuigbouwkunde, maar uitsluitend omdat ik van deze Afdeeling het best op de hoogte ben, stel ik, in overeenstemming met wat ik 1^{1/2} jaar geleden als Afdeelingsvoorzitter ter kennis van de betrokken autoriteiten bracht, vast, dat in deze Afdeeling alleen de volgende laboratoria moeten woren gesticht of geoutilleerd: een laboratorium voor aero- en hydrodynamica, een laboratorium voor de verbrandingsmotoren, een laboratorium voor pompen en turbines, een laboratorium voor de vliegtuigbouwkunde, een gieterij-laboratorium, een laboratorium voor de mechanische technologie, een laboratorium voor de verwarming en ventilatie, een laboratorium voor de toegepaste mechanica (uitdrukkelijk zijn nog eens vastgesteld, dat deze eischen niets uitstaande hebben met de overbevolking onzer Hoogeschool). Wie deze droge opsomming in gedachten voorzet voor alle ingenieursopleidingen, krijgt behalve een totaal indruk van wat er moet geschieden, ook eenig inzicht in de enorme kosten, die dit alles met zich mee zal brengen.

Wanneer ik thans met den uitersten nadruk, die is op te brengen, vaststel, dat deze kosten zullen moeten worden gedragen, doe ik dat in de zekerheid, dat het hier voor onze Hoogeschool en op den duur voor onze industrie gaat om de vraag: to be or not to be! Het ware verzaking van de mij ten vorigen jare gegeven opdracht: kennis te nemen van wat zich in Amerika op technisch research-gebied afspeelt, wanneer ik niet alle overredingskracht aanwendde tot verhooving van het besef, dat onze achterstand blijvend zal zijn, wanneer niet op den denkbaar kortsten tijd wordt ingegrepen. De kans op wetenschappelijk technisch gebied gelijk te komen, de hoop hier en daar vooraan te staan, bestaat nog steeds: wanneer althans in grootheid van conceptie de Hoogeschool voldoende, maar dan ook over de geheele breedte — en niet plaatselijk — behoorlijk wordt geëquipeerd. Blijvende, niet te herstellen achterstand met alle rampzalige gevolgen van dien is daarentegen verzekerd, indien het niet geschiedt.

Wanneer we het besprokene nog eenmaal in gedachten aan ons oog laten voorbijtrekken, beseffen we voor welk een enorme taak Regeering en Hoogeschool staan, en hoe bij de uitvoering van die taak de uiterste krachtsinspanning van alle betrokkenen zal worden gevraagd. Niet in het minst ook van U, mijne Heeren studenten. Tot U, ter wier voorlichting deze lezingen gehouden worden, moge ik thans mijn laatste woorden richten.

Het kan U niet ontgaan zijn, dat in het voorgaande niet of nauwelijks ter sprake is gekomen de uitbundige en vroolijke zijde, die door de eeuwen heen een kenmerk van het studentenleven geweest is, en die in de gedachten van hen, die in beter tijd studeerden, een immer glanzende herinnering heeft nagelaten. De tijden zijn veranderd; veel van wat vroeger mogelijk en aanvaardbaar was, is thans volkomen onaannemelijk. Nieuwe vormen zullen gezocht moeten worden en voornamelijk de studentenmaatschappij zelve zal ze in goed aanvoelen van de nieuwe verhoudingen hebben te bepalen.

Vanmiddag wilde ik echter vóór alles Uw aandacht vragen voor vraagstukken, zóó belangrijk, dat daarbij de gedachten aan ontspanning, tijdelijk althans, geheel op den achtergrond raken. Vijf bittere jaren lang heeft een gewetenlooze verdelger van beschaving, cultuur en vrijheid het er volgens een van te voren wel beraamd plan op toegelegd, álles te stelen of te vernietigen wat voor instandhouding of herstel van onze samenleving onmisbaar was. Vijf jaren lang zijn we gedragen door de hoop, dat eens de redding uit den nood zou komen, vijf jaar lang ook hebben alle goede Nederlanders de roeping in zich aangewakkerd met hart en verstand te zullen bijdragen wat zij konden tot de herrijzenis van hun land, als ooit die hoop in vervulling zou gaan.

En bij alle ellende die we beleefden, hebben we de grootheid gevoeld van gedragen te worden door die roeping.

Op 5 Mei 1945 ondergingen we de zegening van de bevrijding en vanaf dát oogenblik is op ons de plicht komen rusten onze Vaderlandsche liefde in d a d e n, niet in woorden of gezangen waartoe velen zich zo gaarne beperken, om te zetten. Vanaf dat oogenblik is ook door alle g o e d e

Nederlanders gewerkt zooals nooit te voren. Vanaf dat oogenblik heeft ook Delft gedaan wat het kon. Haar roeping volgend doet thans de Technische Hoogeschool onder de inspireerende leiding van haar President Curator, een uiterste poging, al datgene tot stand te brengen, wat onmisbare voorwaarde is tot het nakomen van wat zij als haar plicht beschouwt, daarbij naar beste weten en vermogen insluitend de stoffelijke en geestelijke belangen harer leerlingen. Zij doet het met vertrouwen in en een beroep óp die leerlingen.

Met een beroep op Uw bereidheid in deze zoo uiterst moeilijke jaren de vervulling van Uw studieplicht voor àlles te laten gaan en desalniettemin Uw verlangen naar algemeene beschaving en ontwikkeling brandende te houden en te bevredigen — daarmee tevens de beste bijdrage tot Uw karaktervorming leverend; met een betuiging van hoop en vertrouwen, dat Gij U blijvend gedragen moogt weten door Uw roeping: opgenomen te mogen worden onder de toekomstige bouwers van.....

ONS NEDERLAND.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

PH.D. THESIS

BY

[Name]

SUBMITTED TO THE FACULTY OF THE DIVISION OF THE PHYSICAL SCIENCES

IN CANDIDACY FOR THE DEGREE OF DOCTOR OF PHILOSOPHY

CHICAGO, ILLINOIS

1958

[Title]

[Author]

[Advisor]

[Department]

[Date]

[Publisher]

REDE,

uitgesproken door de Heer

P. C. VIETS, President van de Delftsche Studenten Raad

1

INDEX

Algebraic Geometry

R. C. WHITE, *Algebraic Geometry*, 1966, pp. 1-100

Mijnheer de President.

Uw uitnodiging om op de leergang een inleidend woord te spreken, heb ik met bijzonder veel genoegen aangenomen, te meer nog, daar U juist deze dag, waarop de Heer van der Linde van Sprankhuizen de problemen der reorganisatie vanuit studentenstandpunt zal bezien, hebt uitgekozen om mij het woord te verlenen.

Vandaag immers zal aan een beschouwing onderworpen worden, waar de studentenwereld de problemen ziet, welke volgens haar de tekorten bij studie en studenten zijn en welke oplossingen zij hiervoor ziet. Het zal daarbij nodig zijn de beschouwingen vooraf te doen gaan door een korte uiteenzetting over de huidige toestanden en verhoudingen in het Delftse studentenleven, waarbij uiteraard de Delftse Studenten Raad een uitgangspunt zal zijn. Niet alleen omdat dit lichaam een centrale plaats in de studentenwereld inneemt, maar veeleer omdat het een duidelijke getuigenis is van de stappen die reeds van studentenzijde ondernomen zijn, om te geraken tot een hervorming en reconstructie van het hogeschoolleven, op een wijze, zoals dat door vrijwel iedereen als noodzakelijk geacht wordt. Juist dit aspect van de Delftsche Studenten Raad wil ik trachten te verduidelijken om daarbij te doen uitkomen welke taken de Delftsche Studenten Raad zich in verband met het probleem der reorganisatie gesteld heeft.

Dames en Heren.

Toen kort na de bevrijding het studentenleven zocht naar nieuwe vormen en uiting wilde geven aan het in de oorlog zo sterk ontwikkelde gevoel van saamhorigheid, werden in vrijwel alle steden pogingen in het werk gesteld om de tijdens de bezetting opgestelde plannen ten uitvoer te brengen. De praktische uitwerking was zeer verschillend en de toestanden in de verschillende steden waren dan ook nauwelijks onderling vergelijkbaar. Wel was er een gemeenschappelijke grondgedachte in de opzet der plannen te bespeuren n.l. om het streven naar samenwerking en beter contact tussen alle studenten te ver-

wezenlijken in een allesomvattende vereniging. Een vereniging die op enigerlei wijze alle groeperingen omvat en deze ondergeschikt stelt aan een besturend en overkoepelend orgaan.

Het zou mij te ver voeren om de resultaten in de verschillende steden aan een beschouwing te onderwerpen, maar wel wil ik met U nagaan in hoeverre de verhoudingen in Delft hierbij afsteken.

Ook hier is een duidelijk streven naar eenheid geweest, waar al spoedig bleek, dat zoals bij iedere reorganisatiepoging de bestaande toestanden een belangrijke rol spelen. Meer en meer trokken de bestaande groeperingen zich in eigen milieu terug en toen tenslotte de voorlopige maatregelen niet geconstitueerd werden, meenden velen ten onrechte dat, van toen af nog slechts een geheel en al terugvallen naar oude verhoudingen in het verschieft stond. Deze sombere veronderstelling was echter allerm minst in overeenstemming met de waarheid, want uit de wellicht te groots opgezette plannen zijn enkele belangrijke winstpunten voortgesproten.

Een beter onderling begrip tussen de verschillende groeperingen en een waarderen van elkaars opvattingen. De wil om de vele problemen waarvoor de huidige hogeschool-gemeenschap geplaatst is, gezamenlijk op te lossen, en een besef dat dit alleen mogelijk is, indien men mede buiten het enge verenigingsverband zijn verantwoordelijkheid ziet.

Het zoeken naar eenheid maakte plaats voor een streven naar eendracht, een streven waaruit de Delftsche Studenten Raad geboren werd.

Niet een overkoepelend orgaan wil de D.S.R. zijn, of een centraal bestuur boven de bestaande verenigingen, maar een contactlichaam, dat zijn plaats als college van overleg vindt tuss en deze verenigingen. En om deze positie duidelijk te maken wil ik een ogenblik stilstaan bij datgene wat van kardinaal belang is bij de beoordeling van de Delftsche Studenten Raad en wat eigenlijk zijn gehele karakter bepaalt, n.l. de besluitvorming.

In een vergadering kan pas dan een besluit genomen

worden wanneer alle vertegenwoordigers hieraan hun goedkeuring gehecht hebben en een besluit is slechts van kracht, voorzover het in de betrokken vereniging is goedgekeurd. Niet alleen waarborgt deze soepele werkwijze de volkomen autonomie der aangesloten verenigingen, iets wat voor een Nederlandse studentensamenleving onontbeerlijk is, maar zij legt de leden de verplichting op om t.a.v. elk probleem te trachten tot een gezamenlijke en voor een ieder acceptabele oplossing te geraken. Een extra stimulans ligt hier in om zich van opvattingen en beweegredenen van anderen op de hoogte te stellen en daarbij zoveel mogelijk naar elkaar toe te praten. Verheugend is het dikwijls te zien hoe ogenschijnlijk onoverkomelijke tegenstellingen na een discussie gereduceerd zijn tot futiliteiten.

Maar niet minder verheugend is het dat deze werkwijze ruim baan laat voor die tegenstellingen waarvoor althans nu, en wellicht nimmer een overbrugging in het verschiet staat, want juist in het erkennen en realiseren van deze tegenstellingen schuilt een grote waarde. Het zoeken naar te ver doorgevoerde uniforme oplossingen resulteert of wel in een vergaande vervlakking of in een onherstelbare breuk. Een oplossing als deze schept de waarborg voor een samengaan, waar dit mogelijk of noodzakelijk is.

Het is hoopvol voor de toekomst om te zien hoe dit principe in de statuten van de D.S.R. verankerd is. Nog niet kunnen wij bogen op een groots opgetrokken gebouw, want niet veel meer dan een eerste steen is nog slechts gelegd, maar vol goede moed kunnen wij de toekomst tegemoet zien, omdat de fundamenten voor het gebouw doorrokken zijn met een eerlijkheid en een gezond realisme.

Wanneer ik dan de ogenblikken die mij nog resten ga benutten om in het kort de werkzaamheden van de Delftsche Studenten Raad te schetsen, dan wil ik beginnen met erop te wijzen dat de Delftsche Studenten Raad zich niet in de eerste plaats tot taak stelt naar buiten op te treden, daarmede de studentenwereld in het algemeen te vertegenwoordigen. Nog afgezien van de moeilijkheden die zich hierbij zouden voordoen, kan dit ook

nimmer de taak van een college van overleg zijn. Wel is het zijn taak om zich te wenden tot de studentenwereld en aan de verschillende aspecten hiervan als hoogste college richting te geven. Veel, heel veel is er nog te doen in de studentenwereld zelve en ik stel er prijs op hier te kunnen verklaren dat stromingen om in vele, tot zelfs de meest diepgaande, problemen de „stem der studenten” te laten weerklinken door mij niet alleen als een onnodige belasting maar tevens als een te grote krachtproef van de studenten-organisaties wordt beschouwd.

Wel zal de Delftsche Studenten Raad de behartiging der gemeenschappelijke studenten-belangen ter harte nemen. Hiervoor speciaal geldt, wat ten alle tijde als richtlijn genomen dient te worden n.l. dat de Delftsche Studenten Raad zelve van alle problemen zoveel mogelijk de principiële zijde behandelt en de praktische uitvoering delegeert aan daartoe geschikte instanties. Soms zullen dit de bestaande verenigingen zijn, waarbij dan de verenigingen welke ressorteren onder de Centrale Commissie in de eerste plaats genoemd moeten worden.

Maar ook dikwijls zal het onderwerp buiten hun kader vallen en zal de Delftsche Studenten Raad de verschillende stichtingen en commissiën welke namens of in overleg met de Raad optreden inschakelen. De voornaamste hiervan zijn:

- Stichting tot huisvesting van studenten;
- Delftsch Comité van de I.S.S.;
- Stichting tot bevorderen van sport;
- Commissie Gezondheidszorg;
- Stichting Studium Generale;
- Commissie Volkshogeschool e.a.

Ieder van deze stichtingen bepaalt haar activiteiten, zoals de naam ook al aangeeft, tot een bepaald gebied en is op dat gebied werkzaam ten behoeve van alle ingeschrevenen aan de Technische Hogeschool.

Uiteraard behouden deze commissiën, evenals de verenigingen hun volledige autonomie en daarmee hun verantwoordelijkheid. Wel bevordert deze samenwerking een coördineren der activiteiten en stelt zij de Raad in staat een centraal punt te vormen, van waaruit een ieder die

daaraan behoefte heeft het Delftse studentenleven in zijn geheel kan overzien.

Dames en Heren,

Wanneer wij het Nederlandse studentenleven vergelijken met de toestanden in de meeste landen der wereld, dan is het niet moeilijk om tot de conclusie te komen, dat Nederland in een bevoorrechte positie verkeert. En hierbij wil ik niet de nadruk leggen op een mogelijk grotere luxe, maar nog eens naar voren halen hoe de Nederlandse student zelf de organisatie van het studentenleven in handen heeft. Geen verplichte deelname aan massa-bewegingen of lidmaatschap van bepaalde verenigingen wordt van hem gevraagd. Van een ambtelijke inmenging van boven af is geen sprake en binnen zekere grenzen wordt het begrip „Vrije Studie” hoog gehouden. Onschatbare voorrechten, waarvoor wij niet dankbaar genoeg kunnen zijn en die ons er niet genoeg van kunnen doordringen dat het nu ons initiatief en gevoel van verantwoordelijkheid zal zijn, dat bepaalt of wij deze vrijheid waard zijn. Want niet alleen in negatieve zin zullen wij er voor moeten waken dat slechts het hoog nodige verplicht gesteld wordt en niets tegen het typisch Nederlandse karakter van het studentenleven ondernomen worde, maar veel-er zullen wij onze plannen hier tegenover moeten stellen, zeker nu, nu niet alleen een aanvang wordt gemaakt met de reorganisatie van het gehele Hoger Onderwijs, maar tevens voor Delft een ongekende uitbreiding van het aantal ingeschrevenen te verwachten is. Meer dan ooit zal het idee levend moeten worden dat het aan onszelf is ons verblijf in Delft tot een waardevolle periode te maken, door alle mogelijkheden die voor ons open staan op ruime schaal te benutten.

*Mijnheer de President van de
Centrale Commissie voor Studietoelagen.*

Alvorens deze algemene beschouwing betreffende de Delftsche Studenten Raad te beëindigen, wil ik nog een

enkel woord tot U in het bijzonder richten, want nog steeds heeft de Centrale Commissie in de Delftsche Studenten Raad een bijzondere functie. Zolang nog niet in brede kring het woord Delftsche Studenten Raad is uitgegroeid tot een begrip en zolang nog niet het merendeel der studenten opgenomen is in een gezelligheidsvereniging, zolang zal de Delftsche Studenten Raad een beroep moeten doen op de Centrale Commissie om datgene wat in zijn midden leeft uit te dragen onder alle ingeschrevenen van de studieverenigingen en om tevens de stem van het overgrote deel der studenten te doen horen in de Delftsche Studenten Raad.

Zwaar is deze taak. Maar dat U niet schroomt om ze met alle U ten dienste staande middelen ter hand te nemen, bewijst ons nog weer eens deze leergang. En het is daarvoor dat ik U van harte dank zeg.

DE TAAK VAN DE WETENSCHAPPELIJKE STAF

Dr Ir C. J. D. M. VERHAGEN

De taak van de wetenschappelijke staf is een taak die in de eerste plaats een taak van voorbereiding is. Het is een taak die in de tweede plaats een taak van uitvoering is. Het is een taak die in de derde plaats een taak van controle is. Het is een taak die in de vierde plaats een taak van advies is. Het is een taak die in de vijfde plaats een taak van rapportage is. Het is een taak die in de zesde plaats een taak van samenwerking is. Het is een taak die in de zevende plaats een taak van afstemming is. Het is een taak die in de achtste plaats een taak van coördinatie is. Het is een taak die in de negende plaats een taak van integratie is. Het is een taak die in de tiende plaats een taak van realisatie is.

De taak van de wetenschappelijke staf is een taak die in de eerste plaats een taak van voorbereiding is. Het is een taak die in de tweede plaats een taak van uitvoering is. Het is een taak die in de derde plaats een taak van controle is. Het is een taak die in de vierde plaats een taak van advies is. Het is een taak die in de vijfde plaats een taak van rapportage is. Het is een taak die in de zesde plaats een taak van samenwerking is. Het is een taak die in de zevende plaats een taak van afstemming is. Het is een taak die in de achtste plaats een taak van coördinatie is. Het is een taak die in de negende plaats een taak van integratie is. Het is een taak die in de tiende plaats een taak van realisatie is.

De taak van de wetenschappelijke staf is een taak die in de eerste plaats een taak van voorbereiding is. Het is een taak die in de tweede plaats een taak van uitvoering is. Het is een taak die in de derde plaats een taak van controle is. Het is een taak die in de vierde plaats een taak van advies is. Het is een taak die in de vijfde plaats een taak van rapportage is. Het is een taak die in de zesde plaats een taak van samenwerking is. Het is een taak die in de zevende plaats een taak van afstemming is. Het is een taak die in de achtste plaats een taak van coördinatie is. Het is een taak die in de negende plaats een taak van integratie is. Het is een taak die in de tiende plaats een taak van realisatie is.

Mijnheer de President, Dames en Heren,

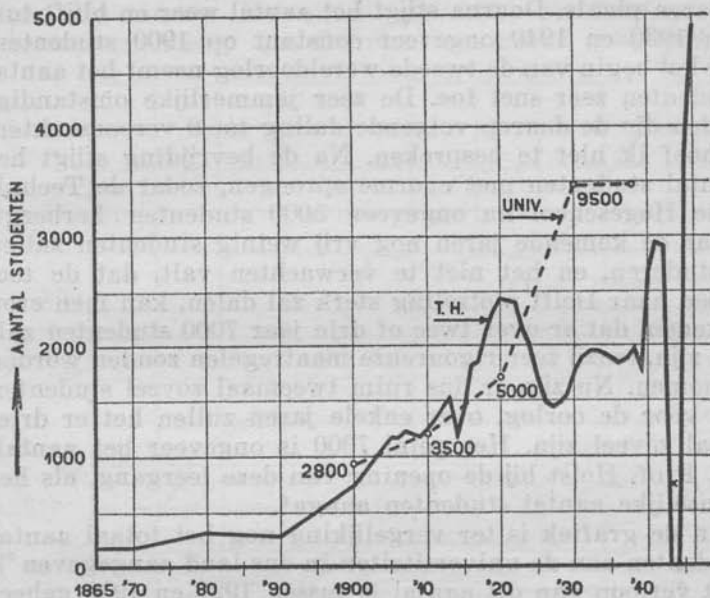
Na de zeer algemene voordrachten van de voorgaande dagen, waarbij de Technische Hogeschool in haar geheel is bestudeerd, is het mijn taak, U over een meer speciaal onderdeel te spreken, n.l. over de „Wetenschappelijke Staf”.

Teneinde geen misverstand te wekken, wil ik vooraf zeggen, dat ik onder de term „Wetenschappelijke Staf” versta: de personen, die in de rang van lector, conservator, bedrijfsingenieur, hoofdassistent en assistent aan de Technische Hogeschool zijn verbonden. Deze term is de laatste jaren in vele universiteitssteden van ons land en ook in Delft naar voren gekomen en heeft langzamerhand gebruiksrecht verkregen. Er zijn zeker aanmerkingen op deze naam te maken. Bij gebrek aan een betere zal ik hem echter bij het volgende gebruiken.

Ik moet U dus een aantal onderwerpen voorhouden, die speciaal betrekking hebben op de personen in de genoemde functies. Ik zal daarbij uitsluitend die problemen van organisatie en reorganisatie bespreken, waarbij de staf betrokken kan zijn en daarbij vele andere problemen onbesproken laten. Het is, naar ik meen, tot nu toe niet gebruikelijk, om de taak van de wetenschappelijke staf als uitgangspunt te gebruiken bij een bespreking over de inrichting van de Technische Hogeschool. Vanzelfsprekend ontstaat hierbij ook een eenzijdige kijk op het geheel. Ik hoop echter toch enkele aspecten naar voren te kunnen brengen, die ook voor dit geheel van belang kunnen zijn.

Teneinde een redelijk overzicht te kunnen krijgen van de taak van de wetenschappelijke staf is het gewenst, eerst enig inzicht te hebben in het aantal studenten, dat in de loop van de jaren aan de Technische Hogeschool was ingeschreven, in het aantal hoogleraren en in de grootte, samenstelling en ontwikkeling van de wetenschappelijke staf in die tijd. Deze gegevens kunnen er wellicht ook toe bijdragen, om de noodkreten, die in de voorgaande dagen reeds zijn gehoord, nader te illustreren en tastbaar te maken.

De eerste grafiek geeft het totaal aantal studenten, dat sinds 1865 aan de Polytechnische School en aan de Technische Hogeschool was ingeschreven ¹⁾.



Grafiek I. Getrokken lijn: Totaal aantal studenten, dat aan de Polytechnische School en aan de Technische Hogeschool in de loop der jaren was ingeschreven.

Gestippelde lijn: Totaal aantal studenten dat aan de Universiteiten van Nederland was ingeschreven. De bij deze lijn staande getallen geven deze aantallen aan.

Aanvankelijk bedroeg het aantal studenten aan de Polytechnische School ongeveer 200 à 300. Tegen het einde van de vorige eeuw begon dit aantal snel te stijgen. In 1905 werd de Polytechnische School in een Technische Hogeschool veranderd. Afgezien van het mobilisatiejaar

¹⁾ De getallen zijn ontleend aan de jaarboeken der Technische Hogeschool. De gegevens die behoren b.v. bij de cursus 1935-1936 zijn bij het jaartal 1935 aangegeven. Dit is ook bij de andere grafieken het geval.

1914 blijft het aantal studenten toenemen tot ongeveer 1920, wanneer er bijna 2500 studenten aanwezig zijn. Een vrij snelle daling tot 1500 studenten heeft in de volgende 5 jaren plaats. Daarna stijgt het aantal weer en blijft tussen 1930 en 1940 ongeveer constant op 1900 studenten. Bij het begin van de tweede wereldoorlog neemt het aantal studenten zeer snel toe. De zeer jammerlijke omstandigheden die de daarop volgende daling tot 0 veroorzaakten, behoeft ik niet te bespreken. Na de bevrijding stijgt het aantal studenten met enorme sprongen, zodat de Technische Hogeschool nu ongeveer 5000 studenten herbergt. Daar de komende jaren nog vrij weinig studenten zullen afstuderen, en het niet te verwachten valt, dat de toevloed naar Delft plotseling sterk zal dalen, kan men erop rekenen, dat er over twee of drie jaar 7000 studenten zullen zijn, tenzij zeer rigoureuze maatregelen zouden worden genomen. Nu zijn er dus ruim tweemaal zoveel studenten als voor de oorlog, over enkele jaren zullen het er drie maal zoveel zijn. Het getal 7000 is ongeveer het aantal, dat Prof. Holst bij de opening van deze leergang, als het wenselijke aantal studenten aangaf.

In de grafiek is ter vergelijking nog het totaal aantal studenten aan de universiteiten in ons land aangegeven²⁾. Het verloop van dit aantal is tussen 1920 en 1930 geheel anders dan dat van het aantal studenten aan de Technische Hogeschool.

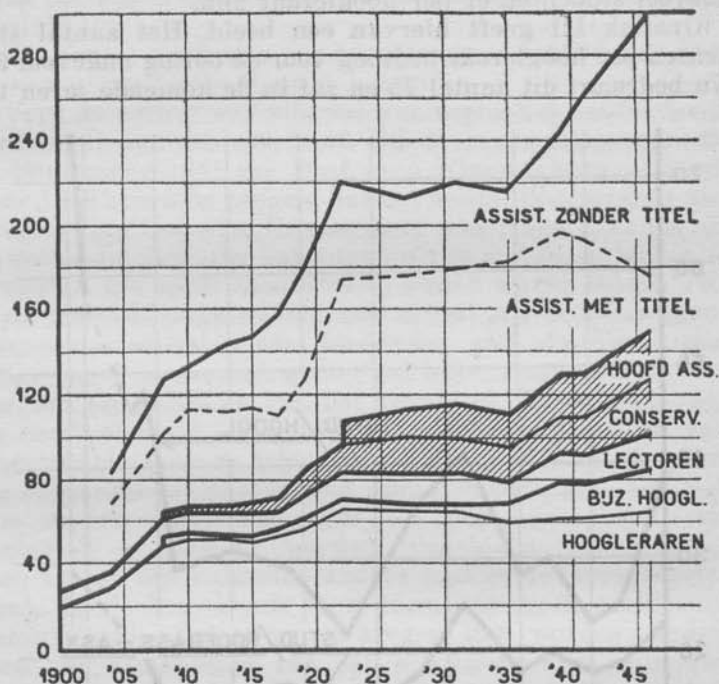
De tweede grafiek geeft de grootte van het hoogleraren-corps en de staf sinds 1900³⁾.

Wij kunnen uit deze grafiek zien, dat na de stijging van het aantal hoogleraren tot ongeveer 1920, dit aantal daarna vrijwel constant is gebleven. Het aantal bijzondere hoogleraren liep op.

²⁾ Statistisch Zakboek 1940, blz. 16.

³⁾ De getallen zijn bepaald uit de programma's der Technische Hogeschool. Door omstandigheden niet bezette plaatsen, voor zover deze in de programma's door stippeltjes zijn aangegeven, zijn meegeteld. Veranderingen, die na het uitkomen van het programma ontstaan, zijn niet in rekening gebracht. Het aantal stafleden is momenteel iets groter dan ten tijde dat het programma van deze cursus werd opgemaakt.

Ik wil speciaal Uw aandacht vragen voor de conservatoren en hoofdassistenten. Deze functies hebben niet van het begin af bestaan. Eerst na 1920 doen de hoofdassistenten hun intrede. Het aantal plaatsen voor deze groepen neemt regelmatig toe. Bedroeg het aantal conservatoren



Grafiek II. Geaccumuleerde grafiek, waarin het aantal hoogleraren, bijzonder hoogleraren, lectoren, conservatoren, hoofdassistenten, assistenten met titel en assistenten zonder titel in de loop der jaren is aangegeven.

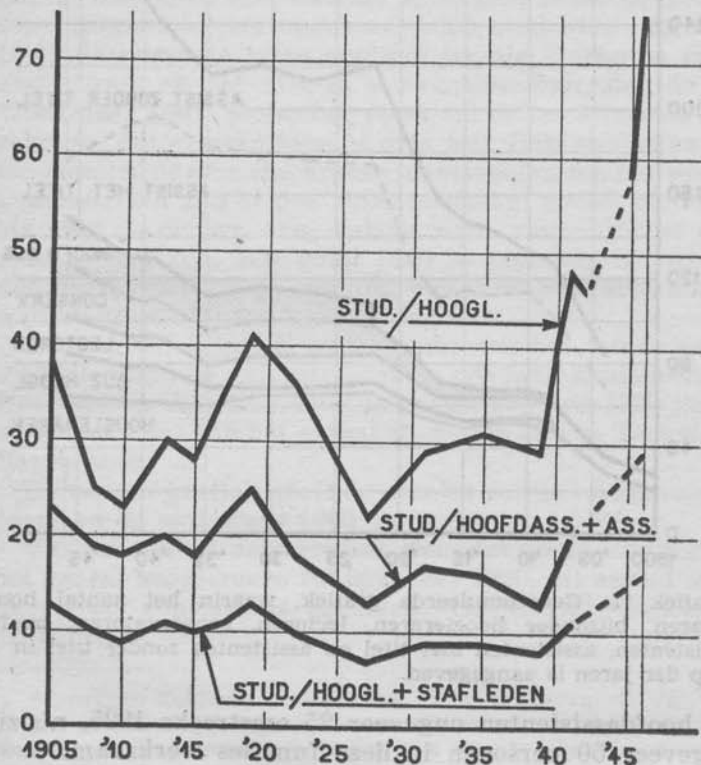
en hoofdassistenten ongeveer 25 omstreeks 1925, nu zijn ongeveer 50 personen in deze functies werkzaam.

Het aantal assistenten is eveneens regelmatig toegenomen. De stippellijn geeft aan, hoeveel assistenten afgestudeerd waren. In normale tijden bedroeg dit 60—70%. De assistenten zonder titel waren toen vooral z.g. prak-

tijk-assistenten en naar schatting 10% student-assistenten. Het aantal student-assistenten in de huidige cursus is abnormaal groot. Er is nu slechts 20% der assistenten afgestudeerd!

Uit deze beide grafieken is eenvoudig te berekenen, hoeveel studenten er per hoogleraar zijn.

Grafiek III geeft hiervan een beeld. Het aantal studenten per hoogleraar bedroeg voor de oorlog ongeveer 30. Nu bedraagt dit aantal 75 en zal in de komende jaren tot



Grafiek III. Bovenste lijn: Aantal studenten per hoogleraar. Middelste lijn: Aantal studenten per (hoofdassistent + assistent). Onderste lijn: Aantal studenten per (hoogleraar + staf lid).

boven de 100 oplopen als het aantal hoogleraren niet aanzienlijk wordt uitgebreid en de vrije toegang tot Delft niet wordt afgesneden.

Het aantal studenten per hoofdassistent en assistent bedroeg voor de oorlog ongeveer 15, nu is het opgelopen tot bijna 30. Ten opzichte van voor de oorlog is hun taak dus verdubbeld.

Het aantal studenten per hoogleraar en staflid was voor de oorlog omstreeks 8, nu is het 16⁴⁾.

Voor de oorlog was volgens sommigen het aantal hoogleraren al aan de lage kant. Bij de rectoraatsoverdracht in September 1941 zei Prof. van Nieuwenburg: „Reeds voor 1940 kon men zeggen, dat het aantal hoogleraren niet overmatig groot was. Er mogen er onder hen enkelen zijn geweest, die zich niet behoefden uit te sloven, er waren er evenzeer, die reeds toen veel te zwaar waren belast.” Nu is de toestand ongetwijfeld veel erger. Als ik stilzittend aanneem, dat het aantal studenten aan de Technische Hogeschool aanzienlijk groter zal blijven dan voor de oorlog, dat een splitsing van het Technisch Hoger Onderwijs de eerstvolgende jaren niet zal plaats hebben (de vele argumenten voor en tegen een splitsing blijven uiteraard nu onbesproken) dan zal het aantal hoogleraren in Delft dus op een drastische wijze — met bijvoorbeeld een factor 3 — moeten worden uitgebreid, of..... men zal op een enigszins andere manier te werk moeten gaan. In de bouwkunde leert men, dat geen aesthetisch verantwoorde oplossing verkregen kan worden, indien men alle afmetingen van een bouwwerk evenredig vergroot; uit het onderzoek aan vergrote of verkleinde modellen in hydro- en aerodynamica weet men eveneens, dat men soms geen evenredige veranderingen van alle bepalende grootheden kan toepassen. Ook bij een vergroting van de Technische Hogeschool met b.v. een factor 2 of 3 zal men moeten overwegen, of de verhoudingen van de aantallen hoogleraren, stafleden en studenten zullen moeten blijven zoals deze in het verleden waren.

⁴⁾ Deze getallen geven niet volledig de toestand weer. Het aantal stafleden met ervaring is veel geringer dan voor de oorlog; de verdeling van de studenten over de diverse studie jaren is geheel anders dan normaal, enz.

Het lijkt mij niet wel mogelijk, dat het aantal hoogleraren in vrij korte tijd met een factor 2 of 3 zal kunnen stijgen, zonder een devaluatie van de hoogleraarsstand met zich mee te brengen, iets waartegen in elk geval gewaakt zal moeten worden. De industrie en de wederopbouw hebben zeer veel deskundige mannen nodig. Zij, die daar eenmaal op een belangrijke post zijn aangesteld kunnen hun werk niet of slechts moeilijk in de steek laten. Wel zullen in vele gevallen deze personen als gast-docenten of half-time docenten aan de opbouw van de Technische Hogeschool mee moeten werken. Een voldoende en constante aanvulling van het aantal docenten zal dit echter niet kunnen geven.

Uit de tendens die er in het verleden reeds bestond, om bij constant aantal hoogleraren, het aantal posities in de wetenschappelijke staf — vooral in de hogere rangen — uit te breiden, meen ik een vingerwijzing te zien voor een enigszins andere wijze van handelen n.l., dat naast een uitbreiding van het aantal hoogleraren, een meer dan evenredige uitbreiding van de wetenschappelijke staf moet plaats hebben. In het vervolg van de reeds geciteerde rede van Prof. van Nieuwenburg wordt in deze richting reeds gewezen, wanneer hij zegt, „het aantal verantwoordelijke docenten zal moeten worden verdubbeld, al zal het niet nodig zijn, dat dit allen hoogleraren worden.”

Een nadere analyse van de taak van verschillende leden van de wetenschappelijke staf zal ook doen zien, dat er in het verleden reeds de neiging is geweest, om bepaalde onderdelen van de taak van een hoogleraar, over te dragen op die van lagere instanties. Ik wil dit zeker niet generaliseren. In de staf is gaandeweg een grote differentiatie aan het komen en ik vermoed, dat deze nog groter zal worden. Een assistent, die standaardproefjes helpt uitvoeren heeft een geheel andere taak, dan een assistent, die afstudeerders helpt. Een lector is in sommige gevallen iemand, die wat werk en verantwoordelijkheid betreft, zeer dicht bij een hoogleraar staat, hoewel dit oorspronkelijk niet het geval was. Door deze grote verschillen is het soms moeilijk om over de wetenschappelijke staf zonder meer te praten. Ondanks deze grote verschillen in

taak, zelfstandigheid en verantwoordelijkheid, is er echter één punt, dat vrijwel alle leden van de staf met elkaar gemeen hebben, n.l. zij hebben dagelijks een persoonlijk en intensief contact met de studenten, zij hebben tevens een zeer frequent contact met de hoogleraren. Voor de meerderheid der hoogleraren was voor de oorlog een persoonlijk en enigszins regelmatig contact met jongerejaars studenten vrijwel uitgesloten. Over de mogelijkheden van nu behoef ik niet veel te zeggen. Het contact van de hoogleraren met de jongerejaars ging en gaat dus vrijwel geheel via de stafmensen, die dus als contactorgaan, als trait d'union, als medium tussen hoogleraren en studenten optreden.

Het lijkt mij nuttig om nu meer in details de taak van de diverse leden van de staf te gaan onderzoeken. Ik wil dit doen door de diverse terreinen te bespreken waar zij werkzaam zijn.

1. Vooreerst zal ik de praktische opleiding tot ingenieur bekijken. Onder de praktische opleiding, in tegenstelling tot de theoretische opleiding via de colleges wil ik verstaan, de opleiding op tekenzalen, practica en laboratoria. Hier worden de elementaire vaardigheden op technisch, fysisch en mathematisch gebied geleerd, hier wordt de basis gelegd van ontwerpen, construeren en experimenteren, hier leert men het begin van zelfstandig werken op deze gebieden, hier krijgt men in zijn laatste studiejaar de kans om een vrij grote opdracht te leren aanpakken. Het is duidelijk, dat voor een ingenieur deze praktische vorming een noodzakelijk onderdeel is van zijn opleiding. De wijze, waarop men hier leert problemen aan te pakken, de methode van werken, die men zich hier eigen maakt, kan van blijvende betekenis zijn voor heel het verdere leven. Deze opleiding mag niet de aard hebben van een voortdurend examen, waarbij steeds maar cijfers worden gegeven en waarbij de student vooral dient te trachten een goede indruk te maken. Er moet voor een student gelegenheid zijn om zich te oefenen, om fouten te maken en enorme bokken te schieten. Als er cijfers worden gegeven, vooral in het begin van het jaar, dan moeten deze

vooral bedoeld zijn om aan den student een idee te geven van zijn vorderingen en aanleg.

In de laatste studie jaren wordt op het gebied van de practische vorming in verschillende afdelingen door den hoogleraar een sterk persoonlijke leiding gegeven. In de eerste studie jaren daarentegen is dit op de meeste plaatsen geen gewoonte meer, maar gebeurt het via de leden van de wetenschappelijke staf. De meeste leden van de staf hebben op dit moment hier hun werkterrein.

Voor het aanleren van elementaire vaardigheden kan men gebruik maken van assistenten, die zelf nog slechts een geringe ervaring hebben opgedaan. Goede studenten kunnen b.v. in de vorm van „werkstudent” als student-assistent optreden. Om echter leiding te kunnen geven bij het meer zelfstandige werk heeft men stafleden nodig met eigen ervaring op het betreffende gebied. Een jong afgestudeerd ingenieur kan deze taak in vele gevallen nog niet voldoende behartigen.

2. Het tweede terrein dat ik wil bespreken is de theoretische opleiding. Deze is voor een groot deel aan de hoogleraren toevertrouwd, terwijl ook de lectoren hun deel bijdragen. Zoals ik reeds eerder besprak, kan men verwachten, dat ook op dit terrein het aandeel van de staf zal toenemen. Het is echter de vraag in welke vorm dit moet gebeuren. Zal het uitsluitend via lectoraten of leeropdrachten zijn, of zal er ook in een andere richting gezocht kunnen worden. Men hoort op dit moment van plannen, waarbij een nieuwe functie in het leven zou worden geroepen. Prof. Biezeno heeft gisteren reeds over deze extra leerkrachten gesproken. De personen in deze nieuwe functie zouden regelmatig contact moeten houden met vrij kleine groepen jongerejaars studenten, zij zouden de aansluiting met de middelbare opleiding beter moeten maken, zij zouden de op het college behandelde stof moeten toelichten en nader bespreken, zij zouden de vraagbaak van de studenten moeten worden en vooral, hen raad en leiding geven bij hun studie. Het lijkt mij belangrijk hier nog een ogenblik bij stil te staan, omdat er zeer grote consequenties aan verbonden zijn.

Vooreerst hoort men de naam „instructeur” voor deze

functie noemen. Mij lijkt dit woord zeer slecht geschikt. De eerste associatie die men veelal bij het horen van dit woord krijgt, is het beeld van den sergeant-majoor uit militaire dienst!

Zoals Prof. Biezeno reeds heeft aangegeven, staat hier de z.g. vrijheid van studie gedurende de eerste studiejaren op het spel. De vrijheid van studie is wat de praktische opleiding betreft hier en daar al vrijwel volkomen weg. U krijgt van de leiding van het propaedeutisch natuurkunde practicum een oproep in de bus, om op een bepaalde dag, op een bepaald uur, op een bepaalde plaats te verschijnen, om er een bepaald en nauwkeurig omschreven proefje te doen. U kunt er weggestuurd worden als U niet voldoende bent voorbereid; als U zonder tijdige waarschuwing niet komt mag U zeker de eerste maanden niet meer verschijnen; het verslag van de proef moet uiterlijk 14 dagen na de proef zijn ingeleverd, enz. Ik kan U eerlijk zeggen, dat onder de gegeven omstandigheden het momenteel niet anders, althans niet veel anders kan.

Op het gebied van de theoretische opleiding zou hetzelfde kunnen gebeuren. Een „instructeur” zou een man kunnen worden, waar elke student b.v. eens per 14 dagen zou moeten komen om nauwkeurig geïnstrueerd te worden over wat hij de komende weken moet doen, terwijl het resultaat van de afgelopen weken aan een critische beoordeling zou worden onderworpen. De vrijheid van studie zou op deze wijze geheel weg kunnen gaan.

Van de andere kant is leiding en contact in de eerste studiejaren zeer noodzakelijk, maar het moet een leiding zijn die de vrijheid van den student zo groot mogelijk laat, die niet voor een ieder een recept voorschrijft, die erin kan komen als iemand tengevolge van een studentenfeest enige tijd niet of nauwelijks werkt, een leiding die kan begrijpen dat als iemand verliefd aan het worden is, de intensiteit van de studie tijdelijk daalt, die kan meevoelen met iemand, die de weelde van het op eigen benen staan nog niet voldoende kan dragen, in één woord, het moet geen schoolmeester zijn, maar een man die vroeger zelf intensief als student geleefd heeft, die mensenkennis, tact

en gezag heeft en daarbij weet welke eisen de studie en de techniek aan den student stellen.

Ik wil een vergelijking maken met een repetitor. Ik zal het niet hebben over het systeem van repeteren, zoals dat reeds gisteren — en terecht — is verworpen. Ik wil alleen de aandacht vragen voor een dikwijls vergeten aspect van het repeteren, n.l. de vertrouwelijke verhouding tussen repetitor en student. Tegenover een repetitor doet men zich voor zoals men is, niet dommer maar ook niet slimmer, men is er eerlijk tegenover omdat men daar alleen maar voordeel van kan hebben. De repetitor moet juist de zwakke plaatsen in de kennis of in de aanleg tijdig ontdekken. Het lijkt mij noodzakelijk toe, dat de studenten tegenover iemand in een nieuwe functie zoals boven is uiteengezet, in een even vertrouwelijke sfeer zullen kunnen treden. Dat zal ongetwijfeld een quaestie van groei en experimenteren zijn, waarbij de mate van vrijwilligheid en de mogelijkheid van een enigszins vrije keuze onder ogen gezien moeten worden. Het zal een zoeken zijn naar mensen, die dit werk ambiëren en aankunnen, maar dan kan het ook een bijdrage leveren voor het verbeteren van het rendement van de Technische Hogeschool. Eén vraag mag hier, zij het met enige reserve, nog naar voren worden gebracht.

Is het wenselijk, dat naast en na de bekwaamheid — juist voor mensen in deze functies — ook gelet zal worden op een zekere verscheidenheid van herkomst en levensbeschouwing, zodat studenten van diverse pluimage steeds bij iemand te rade kunnen gaan, die hun omstandigheden en problemen begrijpt?

3. Naast een onderwijs-instituut zal de Technische Hogeschool in de toekomst meer dan tot nu toe een centrum moeten zijn van technische wetenschap. Gisteren is dit aspect reeds naar voren gekomen.

Welke consequenties zijn hiervan voor de staf te verwachten? Het is onmogelijk, dat een hoogleraar in zijn eentje een wetenschappelijk onderzoek van redelijke afmetingen onderneemt. Het is eveneens onmogelijk, dat dit onderzoek uitsluitend wordt gedaan door een snel wisselende studentengroep. In veel gevallen zal het voor den

student het eerste grote onderzoek zijn, waaraan hij zijn krachten kan beproeven, zodat tevens de inwerktijd vrij lang zal zijn. Teneinde voldoende continuïteit in het onderzoek te krijgen, teneinde resultaten en behoorlijk betrouwbare resultaten te verkrijgen, zal elk hoogleraar, die op belangrijke schaal research doet, over enkele zeer bekwame en ervaren medewerkers moeten beschikken. Hoogleraar en medewerkers vormen samen het vaste team, dat intensief werkt aan het vooruitbrengen van de technische wetenschap, een levensbelang voor ons land. Zij vormen ook — en dit is hun onderwijstaak — het team waarin de student, die gaat afstuderen, wordt opgenomen; zij vormen het milieu dat hem leert en stimuleert, om zelf wetenschap te gaan beoefenen. Ik zou de onderwijstaak van deze medewerkers graag hiertoe beperkt zien, zodat zij primair hun tijd aan het onderzoek kunnen besteden en niet een aanzienlijk deel van hun tijd moeten uittrekken voor assisteren en verslagen nakijken. Een speciale naam voor deze functie is gewenst.

4. Een aantal leden van de staf is vooral op organisatorisch gebied werkzaam; het zijn de bedrijfsingenieurs, in sommige gevallen ook de conservatoren. Sinds vele afdelingen van de Technische Hogeschool kleinere of grotere bedrijven vormen, sinds er talrijk lager technisch personeel in de werkplaatsen en de laboratoria werkt, heeft de hoogleraar-beheerder der gebouwen de leiding van dit alles grotendeels overgegeven aan genoemde categorie.

Ook op het gebied van de organisatie van practica en oefeningen is hier en daar een soortgelijke tendens waar te nemen, die bij verdere uitbreiding van de Technische Hogeschool ongetwijfeld versterkt zal worden. Veel hoogleraren zijn immers nog maar al te veel met organisatorisch werk overladen, zodat er voor wetenschappelijk werk vaak nauwelijks tijd overschiet.

Wie moeten het organisatorische werk aan de Technische Hogeschool verrichten? Moet dat gebeuren door hoogleraren of door de normale stafleden, of is het wenselijk, dat speciale organisatoren dit werk doen? Ik hoop, dat ik niemand krenk, als ik zeg, dat de sterkste zijde

van de Technische Hogeschool niet op organisatorisch gebied ligt. Het is mijn vaste overtuiging — gegrond op enige ervaring in de laatste jaren — dat zelfs onder de huidige abnormale omstandigheden, de gebouwen, practica enz. meer mogelijkheden bieden, dan velen denken. Ik heb het hier niet over de ruimte en hulpmiddelen voor het beoefenen van research op grote schaal, en het opleiden van wat dezer dagen genoemd is, researchingenieurs. Zoals Prof. Biezeno reeds aangaf hangen de moeilijkheden op dit gebied niet in eerste instantie samen met de overbevolking. Ik wil het alleen hebben over de ruimten voor het directe onderwijs, met bijbehorende practica, oefeningen enz. Ik heb geleerd, dat men op dit gebied niet te gauw moet zeggen „het kan niet”. Met enige zeer onvolkomen en diletantische planning is het mogelijk gebleken om op het natuurkunde practicum een t.o.v. vroeger ongehoord aantal proeven te doen. Zeker, veel regelingen zijn niet ideaal, maar wie vraagt of eist op dit moment ideale oplossingen? Wie moet zich in ons land niet behelpen? Ik wil verder gaan en beweren, dat indien de organisatie van genoemd practicum door een enigszins geschoold organisator zou worden geregeld, die daar voldoende tijd in zou kunnen steken, het resultaat veel beter zou kunnen zijn dan nu; dat er met dezelfde hulpmiddelen nog t w e e m a a l zoveel mensen zouden kunnen worden geholpen en op een veel soepelere manier dan nu. Bedrijfsorganisatie is een vak, dat niet door diletanten, naast hun andere werkzaamheden, in verloren ogenblikken kan worden beoefend. Wat met „operational science” kan worden bereikt kan men nu en dan vermoeden uit wat er in de laatste oorlog achter het front gebeurd is. Ik geloof dat men niet moet schromen om te trachten het gehele bedrijf van de Technische Hogeschool op een zeer zakelijke en efficiënte wijze te laten organiseren door op dit gebied deskundigen, die b.v. een goed rooster voor de colleges, een goed rooster voor de practica zouden maken. Zeker, de zakelijke sfeer kan botsen met de universitaire sfeer; het kan nodig zijn, dat enkele vrijheden enigszins worden ingeperkt, maar dat gebeurt dan alleen om op andere gebieden grotere vrij-

heden te kunnen behouden — vooral óók, om het daardoor mogelijk te maken, dat volgende jaren aan een aantal mensen de vrijheid niet ontnomen zal worden om techniek te gaan studeren, op een ogenblik dat Nederland om technici zit te springen. Onorthodoxe regelingen zullen wellicht nodig zijn. Prof. Biezeno noemde reeds een verlengen van de cursus en een korte duur van de examens. Men zal wellicht niet alle colleges 's morgens en van 1—2 uur en alle oefeningen 's middags kunnen plaatsen, waardoor om de beurt de helft van de Technische Hogeschool ongebruikt blijft staan. Inplaats van één practisant per opstelling zal men wellicht — vooral bij de oudere jaars — van de nood een deugd moeten maken en met twee of drie in een klein team met dezelfde hulpmiddelen moeten werken. Maar ik heb de overtuiging, dat er veel kan, wat onmogelijk schijnt.

5. Naast en bij al deze taken hebben sommige leden van de wetenschappelijke staf een aanvullende taak bij de vorming van de studenten buiten het eigenlijke vakgebied, dus bij de opvoeding van de studenten in het algemeen.

Een mens leeft niet van techniek alleen, zeker een student behoort dit niet te doen. Hij zal zich moeten interesseren voor de geestelijke en maatschappelijke problemen die in de wereld leven. Ik zal er slechts enkele van noemen: de verhouding van wetenschap en maatschappij, de verantwoordelijkheid van den man van wetenschap t.o.v. deze maatschappij, de waarde en waardering van de arbeid, de organisatie van het bedrijfsleven, de plaats van Nederland onder de volkeren enz. De student behoort zijn levensbeschouwing te verdiepen, hij moet de achtergronden van feiten en toestanden beseffen en dit alles zal op een academische wijze moeten gebeuren, op een wijze, die bij een intellectueel behoort. De student zal los moeten komen van de toevallige mening die de krant van zijn vader verkondigde; hij zal ook op deze gebieden een zelfstandig en verantwoord oordeel moeten vormen.

Deze opvoeding en de daarmee samenhangende karaktervorming zullen voor een aanzienlijk deel in de studentenmaatschappij, in de studentenverenigingen moeten ge-

beuren. De volgende spreker zal U daar zeker nader over onderhouden. Overal echter waar sterk persoonlijke relaties aanwezig zijn, komt een element van beïnvloeding, van vorming en opvoeding om de hoek kijken. Daar het de bedoeling is, om juist ook het persoonlijke contact met de studenten te stimuleren en volgens het voorafgaande, de staf hierbij een taak zal hebben, zullen leden van de staf ook op dit gebied zich van een zekere verantwoordelijkheid bewust moeten zijn. Daarbij komt, dat veel studenten niet of niet voldoende in de studentenverenigingen worden opgevangen.

Hoewel een openbare hogeschool met zeer veel voorzichtigheid en terughoudendheid t.o.v. deze gebieden moet staan en nooit een bepaalde richting zal kunnen propagereen, mag en moet zij de studenten wel attent maken op de wenselijkheid van een vorming op deze terreinen, moet zij b.v. in een studium generale de gelegenheid voor een vorming openstellen en is het wenselijk in het persoonlijk contact met studenten over deze zaken te praten.

Ook op verschillende andere gebieden buiten het directe vak kan een vorming plaats hebben. Dit kan betrekking hebben op het aanleren van een zekere correctheid in optreden, in het zich juist en exact leren uitdrukken, in het kunnen spreken in het openbaar, in het leren maken van een goed rapport of verslag. Het is duidelijk, dat stafleden ook hier hun aandacht aan moeten wijden.

Nog een laatste punt wilde ik noemen. In de voorafgaande dagen is er nog weinig gesproken over de hogeschoolgemeenschap. In het tot standkomen en goed functioneren van zulk een gemeenschap, hoe zijn organisatorische vorm dan ook zal zijn, zal een gezamenlijke inspanning van alle groepen aan de Technische Hogeschool, dus hoogleraren, stafleden en studenten nodig zijn. Ook in de onderdelen van deze gemeenschap, de studentenverenigingen, kunnen sommige leden van de staf hun taak hebben. Het kan voorkomen, dat oud-leden met hun ervaring en kennis waarde voor deze verenigingen hebben. Het initiatief hiertoe zal volledig van de studentenzijde moeten uitgaan. Indien deze hulp echter wordt gevraagd, b.v. om in disputen of studieclubs een

zekere leiding te geven, zal hiervoor tijd en aandacht moeten worden vrijgemaakt. Ik heb de ervaring, dat dit vriendschappelijk contact met studenten buiten de Technische Hogeschool om van belang kan zijn voor de wijze, waarop men zijn werk aan de Technische Hogeschool verricht.

Dames en Heren, meer taken heb ik niet kunnen bedenken voor de wetenschappelijke staf!

U begrijpt, dat op dit moment de toestand niet erg ideaal is. Een abnormaal groot deel van de assistenten bestaat uit studenten en waarlijk niet alleen voor de elementaire oefeningen. De oudere leden van de staf in de hogere rangen zijn veelal volkomen overbelast met hun werkzaamheden en zijn al blij, als organisatorisch de zaak draait.

De komende jaren zijn zeer somber wat dit betreft. Het tekort aan ingenieurs in de industrie maakt het vrijwel onmogelijk om afgestudeerden aan de Technische Hogeschool verbonden te krijgen, zeker op de huidige voorwaarden. Ik kom hier aan een moeilijk punt, n.l. hoe kan de Technische Hogeschool in de toekomst voldoende krachten aantrekken, hoe kan voldoende staf worden aangekweekt, die recht heeft op de trotse qualificatie „wetenschappelijk”? In het verleden was ruim 2% van de afgestudeerden aan de Technische Hogeschool verbonden. Nu de Technische Hogeschool op korte termijn zal moeten uitbreiden, zou dit percentage aanvankelijk veel groter moeten zijn. Het aantal personen in het onderwijs moet nu eenmaal in phase vóór zijn t.o.v. het aantal afgestudeerden. Het zou dus noodzakelijk zijn, dat van de studenten die afstuderen er vrij veel nog in Delft blijven en dat er veel uit de practijk enige tijd terugkeren.

Bekijken wij eerst het in Delft blijven na het afstuderen. De leeftijd van de studenten, die de eerstvolgende jaren zullen afstuderen, is in vergelijking met vroeger, overigens buiten hun schuld, vrij hoog. Velen zullen hierom snel de industrie ingaan, hetgeen, zoals wij dezer dagen gehoord hebben, voor bepaalde categoriën ingenieurs, b.v. de bedrijfsingenieurs ook noodzakelijk is. Er zijn echter ook steeds mensen, die op zichzelf een werken aan de

Technische Hogeschool zullen verkiezen boven het werk in de maatschappij. Het academisch milieu, het vrij beoefenen der wetenschap los van onmiddellijke belangen, het omgaan met jonge mensen, en de grote vrijheid is voor een aantal mensen een groot goed. Het is noodzakelijk om het mogelijk te maken, dat deze personen een behoorlijk bestaan kunnen verwerven. Toch zal de Technische Hogeschool op korte termijn uit deze mensen alléén niet een voldoende bezetting kunnen krijgen.

U herinnert zich, dat het aantal studenten per hoogleraar en staf lid ongeveer het dubbele is van voor de oorlog; men wil nieuwe functies instellen om het contact groter te maken dan toen; men zal ook voor het research-werk meer personen nodig hebben dan toen. Er zijn dan veel mensen nodig. Ik zie geen andere mogelijkheid, dan dat de Technische Hogeschool poogt afgestudeerden uit de techniek terug te krijgen. Ik weet hoe hachelijk en misschien zelfs belachelijk zulk een bewering klinkt. De industrie zit te springen om ingenieurs. Als het echter waar is, wat wij dezer dagen hebben geleerd, dat industrialisatie in de toekomst noodzakelijk is, als het waar is, dat daartoe in korte tijd, veel en goede ingenieurs moeten worden gekweekt, dan zal de industrie en de regering moeten inzien, dat zij hun eigen glazen ingooien als zij niet effectief eraan meewerken, om Delft gedurende de eerstkomende jaren een grote hoeveelheid prima docenten en staf leden te leveren. Ook hier zal een compromis tussen Technische Hogeschool en industrie nodig zijn. Het lijkt me verantwoord, om op dit moment tijdelijk enkele honderden ingenieurs aan de industrie te onttrekken, als daardoor over enige jaren, enkele duizenden ingenieurs van een behoorlijke kwaliteit kunnen worden afgeleverd.

Daartoe dient een aantal finantiële en sociale maatregelen te worden genomen, die het mogelijk maken, dat dit gebeurt. Dit betekent een revolutie op enkele posten van de begroting van de Technische Hogeschool. Ik hoop niet dat U de gedachte hebt, dat ik voor het eigen standje sta te spreken. Ik meen, dat dit alles alleen maar kan

zijn in het belang van de Technische Hogeschool, in het belang van ons land.

Nu legt de industrie direct ná het afstuderen en vaak al er vóór, beslag op de afgestudeerden en op de afstuderenden. Het wordt daardoor onmogelijk, dat de Technische Hogeschool effectief blijft werken.

Het omgekeerde zal moeten gebeuren: de industrie zal tijdelijk — gedurende enige jaren — een aantal geschikte personen aan Delft moeten afstaan, moeten uitleenen, desnoods -- en nu zeg ik het grof, maar bedoel het goed en hoop, dat het niet nodig zal zijn, — desnoods zal de Technische Hogeschool geschikte personen uit het bedrijfsleven weg moeten kopen. Alleen dan zal de Technische Hogeschool op dit gebied haar taak kunnen vervullen; alleen dan zal ook de staf zijn taak kunnen vervullen. Nu is dat vaak onmogelijk.

Als men in de jaarboeken der Technische Hogeschool de geschiedenis van onze Hogeschool leest (ik kan de jongere generatie sterk aanbevelen dit te doen), dan zult U veel uitlatingen tegenkomen over de onderwerpen, die U dezer dagen hebt gehoord. Het is nu ruim een jaar na het einde van de tweede wereldoorlog. Ruim een jaar na het einde van de eerste wereldoorlog zeide Prof. Dijkshoorn bij gelegenheid van de rectoraatsoverdracht: „was vroeger de betrekking van assistent door pas gediplomeerden zeer gewild, in verband met de gelegenheid die ze biedt om in de dagelijkse omgang met den betrokken hoogleraar gedurende de vele uren, die van de dienst overschieten, de studie voort te zetten, in de laatste jaren worden voor openbare en vooral voor particuliere ingenieursbetrekkingen dikwijls zóveel hogere tractementen aangeboden dan aan de betrekking van assistent zijn verbonden, dat de hoogleraren genoodzaakt zijn, personen als assistent voor te dragen, die hun studie nog niet hebben voltooid.

Laten wij in het belang van het onderwijs hopen, dat meer afgestudeerden dan tot dusver er prijs op zullen stellen nog enkele jaren als assistent aan de Hogeschool verbonden te blijven.”

... van de Technische Hogeschool te
... van de Technische Hogeschool te
... van de Technische Hogeschool te
... van de Technische Hogeschool te
... van de Technische Hogeschool te
... van de Technische Hogeschool te
... van de Technische Hogeschool te
... van de Technische Hogeschool te
... van de Technische Hogeschool te
... van de Technische Hogeschool te

... van de Technische Hogeschool te
... van de Technische Hogeschool te
... van de Technische Hogeschool te
... van de Technische Hogeschool te
... van de Technische Hogeschool te
... van de Technische Hogeschool te
... van de Technische Hogeschool te
... van de Technische Hogeschool te
... van de Technische Hogeschool te
... van de Technische Hogeschool te

... van de Technische Hogeschool te
... van de Technische Hogeschool te
... van de Technische Hogeschool te
... van de Technische Hogeschool te
... van de Technische Hogeschool te

REORGANISATIE EN HAAR PROBLEMEN GEZIEN VAN STUDENTENSTANDPUNT.

F. H. v. d. LINDE v. SPRANKHUIZEN.

REORGANISATIE EN HAAR PROBLEEM
GEBIED VAN STUDENTENSTANDPUNT
T. H. J. LINDH & SPRANDEMAN

Mijnheer de President, Dames en Heren.

Levendig staat mij nog voor de geest de voordracht, die in het kader van de leergang Ingenieur-Studie-Praktijk in Februari 1940 door den helaas als Engelandvaarder omgekomen Sloth Blaauboer werd gehouden. Een voordracht, welke hij — na diverse facetten van het Technisch Hoger Onderwijs en het studentenleven van vele zijden belicht te hebben — besloot met een fel en krachtig pleidooi voor de vrije studie.

Nu, 7 jaren later acht de Centrale Commissie voor Studiebelenen het niet ten onrechte noodzakelijk, dat wij ons opnieuw beraden over de problemen, die zich voordoen bij de studie aan de huidige en gereorganiseerde Technische Hogeschool.

De vrijheid van studie zal hier geen primair probleem zijn zoals in de vorige leergang, waar deze kwestie zowel door vier der sprekers als in het debat uitgebreid werd behandeld. Want — hoewel sommigen een meer gebonden studie in de eerste jaren voorstaan en in enkele afdelingen om organisatorische redenen van absolute studievrijheid wat betreft de practica geen sprake kan zijn — is men het er toch wel over eens, dat de vrije studie als consequentie van het typisch Nederlandse karakter haar waarde voor den Nederlandsen student ten volle heeft bewezen.

De omvang der reorganisatieproblemen op dit moment inziende, heeft de Centrale Commissie voor Studiebelenen een zestal sprekers uitgenodigd om U voor te lichten over de verschillende visies, die men ten aanzien hiervan in diverse kringen heeft.

Erkennende, dat in dit milieu van zeer ter zake kundige sprekers de studentenstem een bescheidene dient te zijn, echter ook beseffende, dat de beschouwing van studenten-zijde, dus van het integrerend deel van het object onzer besprekingen een overtuigende moet zijn, wil zij enige invloed op de uiteindelijke resultaten kunnen uitoefenen, is het mij een eer als zesde spreker in de rij der voorlichting-gevenden het woord tot U te mogen richten.

Ik ben mij ten zeerste bewust van de grote moeilijkheden, die deze taak met zich medebrengt. Enerzijds verheugt het mij, dat — daar U reeds door een vijftal insiders bent ingelicht over een groot deel der problemen — ik mij tot de consequenties van hun conclusies zou kunnen beperken, anderzijds zijn door deze voordrachten bij U en bij mij een zo groot aantal vragen gerezen dat deze tezamen met de uitgangsproblemen een zodanige veelheid van quaesties vormen, dat er voor mij niet de geringste mogelijkheid is om ten aanzien van de belichting van studentenzijde te kunnen pogen volledig te zijn.

Wij dienen echter deze leergang als één groot geheel te zien, waarin elke spreker zijn visie op de problemen geeft. En, aangezien de eerste sprekers hierin niet de volgende sprekers kunnen critiseren, acht ik het ook niet mijn taak een oordeel uit te spreken over de conclusies van mijn voorgangers. Slechts zal ik hier en daar verwijzen naar wat zij reeds vertelden en, waar nodig, hun conclusies in mijn rede aanhalen.

In de eerste plaats acht ik het hier echter mijn taak te komen met een aantal constructieve gedachten ten aanzien van de reorganisatie van het Technisch Hoger Onderwijs. Mijn gehele betoog, zal hierdoor — in tegenstelling tot het studentenbetoog in de vorige leergang — vaak een ietwat dor, analytisch karakter krijgen, maar toch hoop ik dat het moge medewerken tot de verlevendiging van de huidige en toekomstige problemen.

Mijn voordracht zal z a k e l i j k trachten te zijn, zal p r i n c i p i e e l moeten zijn en zou r e p r e s e n t a t i e f voor de mening van de studenten kunnen zijn.

Ten aanzien van het z a k e l i j k e ben ik echter gedwongen allereerst een corrigerende opmerking te maken. In de besprekingen van de vorige dagen is het economisch standpunt enige malen scherp naar voren gebracht, echter op de resultaten van algemene vorming, uitgaande van studentenleven, studium generale, en zo voorts is daarbij slechts een zeer gering accent gevallen, deze zijn immers nimmer in een rentabiliteitsberekening onder te brengen. Een zuiver economische beschouwing kan niet

de positieve invloed, die van een algemene en veelzijdige vorming uitgaat, door middel van een bepaalde factor in haar berekeningen opnemen, waardoor deze calculaties, hoe logisch van opbouw en uitwerking ook, te allen tijde mank moeten gaan. Eventueel aangetoond zou — theoretisch — slechts kunnen worden, hoe groot het percentage der toekomstige ingenieurs, die deze algemene vorming absoluut nodig hebben, minimaal moet zijn om aan de vraag naar leiding gevende en wetenschappelijk-verantwoordelijk gevormde krachten in het bedrijfsleven te kunnen voldoen. Echter de niet te onderschatten waarde van algemene ontwikkeling, inzicht en karakter, kortom die eigenschappen, die juist in het studentenleven door onderlinge openhartige critiek — in de betekenis van beoordeling zowel als veroordeling — zo zeer worden aangekweekt en ontwikkeld, is op geen enkele wijze als positieve factor in de zuiver economische beschouwingen opgenomen. Dit zal ook zelfs benaderend onmogelijk blijken, maar niemand zal mij bestrijden, dat een door de zo juist genoemde eigenschappen veelzijdig ontwikkeld en hoogstaand ingenieurscorps van onschatbare waarde is.

Het principiële van mijn uiteenzetting zou ik aldus willen definiëren, dat ik uitgaande van een aantal praemissen zal trachten door logische redenering te komen tot een aantal conclusies, die weergeven de mening van diegenen onder de studenten, die deze problemen ernstig onder ogen hebben gezien en getracht hebben hiervoor een plausibele oplossing te vinden.

Representatief zal mijn standpunt slechts betrekkelijk zijn. Het is uiteraard gefundeerd op mijn persoonlijke visie, georiënteerd op en herzien na besprekingen, die ten aanzien van deze problemen in de kringen der Delftsche Studenten Raad en Centrale Commissie voor Studiebelangen hebben plaats gehad. Besprekingen dus, waarin elke categorie georganiseerde studenten vertegenwoordigd was en waarin zich meningen gevormd hebben, welke als representatief voor de opinie van den Delftsen student zouden mogen worden beschouwd.

Op structureel economische gronden is U door Drs ir Ekker duidelijk aangetoond, dat het voor ons land noodzakelijk is, om te industrialiseren, waaruit logisch volgt, dat een groter aantal technici en in het bijzonder ingenieurs door middel van technische scholen en Technische Hogeschool opgeleid dienen te worden. Van dit fait accompli zullen wij derhalve moeten uitgaan.

Eén ding moet mij echter van het hart en dat is, dat ik — hoewel volkomen overtuigd van de logische opbouw van de redenering van het Centraal Economisch Planbureau — als vertegenwoordiger van diegenen wier toekomst grotendeels afhankelijk zal zijn van de juistheid van praemissen en gedachtengang, en dus uiteindelijk van de conclusies van deze redenering — mij toch afvraag: in de eerste plaats in hoeverre men zich gerealiseerd heeft of niet over enige tijd een situatie zou kunnen ontstaan, zoals 15 jaren na de vorige oorlog, toen in 1936 onder auspiciën van het Nederlandse Comité der International Student Service een commissie ter bestudering van de toenemende bevolking van universiteiten en hogescholen moest worden ingesteld en deze commissie Limburg in haar rapport tot de conclusie kwam, dat het noodzakelijk was, om gezien de vraag naar academici het aantal studenten zoveel mogelijk te beperken om een nog grotere werkloosheid onder de intellectuelen te voorkomen ¹⁾. De kwestie van de quantiteit blijkt dus wel zeer tijdelijk bepaald!

In de tweede plaats vraag ik mij af in hoeverre de verhoudingsgetallen tussen ingenieurs en arbeiders in Amerika als maatgevend voor Nederland mogen worden beschouwd, want terwijl Nederland het steeds in de quantiteit heeft gezocht, heeft Amerika zich juist gericht op de quantiteit — een typisch uitvloeisel van het karakter van beide landen —; hierdoor zijn vele Amerikaanse ingenieurs

¹⁾ Zie hierover „De Toekomst der Academisch gegradueerden” J. B. Wolters Uitg. Mij. N.V. 1936 en „Bespreking van De Toekomst der Academisch gegradueerden”, uitgave van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.

beter te vergelijken met onze M.T.S.'ers en wij dienen ons dan ook wel zeer ernstig af te vragen, in hoeverre — waar het hier in eerste instantie om kwaliteit gaat — de Middellaar Technische School en niet de Technische Hogeschool kan voorzien in de behoeften van het bedrijfsleven.

Echter aannemende, dat inderdaad een totaal van 7000 à 9000 technische studenten in Nederland noodzakelijk is, staan wij dus voor het probleem welke wijze de beste is om deze mensen op te leiden tot de functie, die zij in de maatschappij zullen gaan bekleden. Wij hebben getracht, uitgaande van de uitspraak van den Engelschen filosoof Hume, dat alleen reeds het juist stellen van het probleem de halve oplossing is, U de problematiek in het laatste nummer van het Orakel reeds zo principieel mogelijk te geven²⁾. Op dit artikel wil ik nu ter oriëntatie nog even terugkomen.

Uiteraard kan men bij de bestudering der reorganisatieproblemen van verschillende standpunten uitgaan, wanneer men namelijk het onderscheid wil zien tussen de directe aanleiding en de diepere oorzaak der reorganisatie.

Eenzijds kan men zich dan op het standpunt stellen, dat de huidige noodtoestand vraagt om direct handelen en dat men dus een reeks incidentele maatregelen moet treffen om zo goed mogelijk de bestaande moeilijkheden te ondervangen.

Anderzijds kan men uitgaan van de gedachte, dat het niet meer voldoen van de Technische Hogeschool aan de te stellen eisen niet slechts een kwantitatieve en tijdelijke factor inhoudt, maar een gevolg is van het feit, dat de ontwikkeling van de Technische Hogeschool geen gelijke tred heeft gehouden met de geestelijke en sociale veranderingen die zich in de maatschappij hebben voltrokken en dat men dus bij de reorganisatie principieel en van de grond af aan te werk moet gaan, strevende naar de ideale vorm van een hogeschool-gemeenschap.

²⁾ F. Sevenhuysen en F. H. v. d. Linde v. Sprankhuizen: „Probleemstelling voor de Reorganisatie van de Technische Hogeschool” in „Het Orakel van Delft” 2e jaargang No. 18.

Naar onze mening zal zowel het een als het ander noodzakelijk moeten gebeuren en zal men een plan voor de uiteindelijke vernieuwing van het Hoger Onderwijs moeten opstellen, waarbij men zich wel dient te realiseren, dat de Technische Hogeschool niet slechts een aanpassende, maar veeleer een richtinggevende taak heeft. Men zal dus de maatregelen, die men nu moet nemen, zoveel mogelijk moeten richten op de uiteindelijke vormen, waarbij men tegelijkertijd de gelegenheid heeft om, met de in de eerste tijd opgedane ervaringen, de visie op de uiteindelijke vormen te corrigeren en te verrijken.

De principiële problemen waarvoor men dan onmiddellijk kom te staan vallen hoofdzakelijk uiteen in twee kernvragen:

1. wat is de plaats van het hoger onderwijs en de universitaire gemeenschap in de maatschappij?
2. op welke wijze wordt het beste voldaan aan de eisen, die de maatschappij aan het Hoger Onderwijs in het algemeen en aan de ingenieursstudie in het bijzonder stelt?

Uit deze beide kernvragen rijzen echter kritisch bezien onmiddellijk een aantal problemen, die beantwoord moeten worden alvorens een poging tot behandeling van de kernpunten kan worden gegeven.

De voornaamste hiervan zijn: wat is de universitaire gemeenschap en wat is de taak van den ingenieur?

Na de voortreffelijke woorden van Prof. Heringa, zal U het wezen der universitaire gemeenschap — de gemeenschap dus van docenten, wetenschappelijke werkers, assistenten, studenten en ook oud-alumni van de betreffende universiteit of hogeschool — ongetwijfeld duidelijk geworden zijn, echter gebaseerd op zijn voordracht en het rapport van de studenten-commissie ter bestudering van het reorganisatievraagstuk, zou ik ter verduidelijking de taak van de universitaire gemeenschap nog eens als volgt in een tweetal punten willen samenvatten:

1. Vorming van diegenen, die leiding kunnen geven in elke tak van maatschappelijke of wetenschappelijke bedrijvigheid met dien verstande, dat onder die vor-

ming niet slechts wordt verstaan de vorming van het verstand, maar vooral ook de vorming van den geheelen mens als lid van de maatschappij;

2. het hoeden en ontwikkelen van de wetenschap, met dien verstande, dat de uitoefening van de wetenschap gedragen zal worden door hetzelfde verantwoordelijkheidsbesef, dat de maatschappelijke werkzaamheid beheerst.

De taak van den ingenieur in de maatschappij dient te worden onderscheiden in de taak, die hij als mens, als intellectueel en als technicus heeft. Om zich voor te bereiden op deze taak zijn nodig een zekere kennis, vaardigheid en vorming, welke moeten worden ontwikkeld binnen een universitaire of hogeschool-gemeenschap, die van deze gedachte geheel doordrongen moeten zijn.

Het ligt niet in mijn bedoeling U een schematisch overzicht te geven van de bouw en de inrichting van deze gemeenschap, zoals deze in een studie van eerder genoemde studenten-commissie is uitgewerkt. Deze zal hopelijk binnenkort het licht zien en zal U een door deze commissie gedacht program geven, echter moge ik zeer in het kort met U stilstaan bij een aantal der zich voor-doende algemene problemen, welke U als student en als ingenieur ongetwijfeld zult ontmoeten.

De taak van den ingenieur als technicus, het door middel van technisch vermogen van den mens dienstbaar maken van de in de natuur aanwezige middelen aan de menselijke behoeftebevrediging, is gelegen tussen de gebieden van de zuivere natuurwetenschap en de distributie van de eindproducten onder de verbruikers.

Doordat het veld van deze werkzaamheden steeds meer wordt uitgebreid en gedifferentieerd met het gevolg, dat hierdoor takken van bedrijvigheid ontstaan zijn, die op zichzelf den ingenieur reeds volkomen in beslag nemen, ontstaat de noodzaak en daardoor dus het gevaar van specialisatie. De ingenieur verliest dan het contact met het geheel, is zich niet meer bewust van het doel en de gevolgen van zijn werk en vergeet dat hij op zijn plaats aansprakelijk is.

De huidige vorm van het Technisch Hoger Onderwijs, gezien in het licht van de voorgaande beschouwingen, voldoen niet meer aan de eisen, die op dit oogenblik moeten worden gesteld. Het is ten enenmale ongeoorloofd om zich te beperken tot het bijbrengen van kennis en vaardigheid. Deze situatie, die door dat deel der hogeschoolgemeenschap, dat zich hierover ernstig heeft beraden, ten volle wordt erkend, schreeuwt om een oplossing, welke zo mogelijk voor alle categorieën bevredigend zal moeten zijn.

Bij de oplossing zullen wij ons wel dienen te realiseren, wat direct en wat op den duur noodzakelijk is, waarbij vooral het accent zal vallen op qualiteit tegenover en ondanks quantiteit.

Over deze oplossing bestaat uiteraard verschil van mening, maar voor een ieder staat voorop, dat het landsbelang in deze primair is. Ik gebruik deze term echter met een zeer grote schroom, omdat ik mij er ten volle van bewust ben, dat dit een groot woord is met in dit verband vele interpretaties, waardoor het maar al te gauw tot een gemeenplaats ten gunste van de eigen categorie wordt.

Immers, het is ongetwijfeld in het belang van Nederland, dat de studenten hun studie zo snel mogelijk voltooien, echter is anderzijds het land bijzonder gebaat met een grote categorie ingenieurs, die gedurende hun Delftse jaren niet alleen volkomen vervreemd zijn van de maatschappij, waarin zij tenslotte hun taak moeten verrichten, maar bovendien eenzijdig technisch ontwikkeld en qua vorming niet opgewassen zijn tegen de hun toegemeten taak ?

Is het in het belang van het vaderland, dat een ingenieur zijn verantwoordelijkheid als beheerser en ontwikkelaar van de in de natuur aanwezige krachten zich niet ten volle gewust is ?

Is het in het belang van Nederland, dat de gemiddelde Nederlandse ingenieur niet die levensstijl, die tact en dat gezag heeft, die bij zijn plaats in de maatschappij behoren; dat hij, zoals Prof. Biezeno reeds opmerkte, zijn

moedertaal noch de vreemde talen behoorlijk spreekt of schrijft; dat hij door gebrek aan mensenkennis zijn medewerkers niet weet te kiezen of door het gemis van de schavende en slijpende werking van de studentenmaatschappij niet openstaat voor redelijke critiek van zijn omgeving?

Het antwoord op al deze vragen is een absoluut „neen” en dus mag de hogeschoolopleiding niet meer volstaan met alleen maar het geven van technische scholing. De vorming van intellect en karakter moet een gelijkwaardige plaats krijgen naast de technische in een harmonisch opgebouwd leerplan.

Deze menselijke vorming is echter niet te verkrijgen door bijvoorbeeld slechts het geven van enkele „Algemeen Vormende Voordrachten”. Essentieel voor de vormende werking van de opleiding is de mate, waarin men opgenomen wordt in de gemeenschap. De hogeschoolgemeenschap zal daartoe echter eerst een realiteit moeten worden. Zij zal zich niet slechts daar manifesteren, waar het gaat om vraagstukken van sociale aard binnen de gemeenschap. Neen, zij zal evenzeer het onderwijs en de onderwijssystemen moeten bepalen als de geestelijke en lichamelijke gezondheidszorg, de huisvesting, het beursstelsel en dergelijke.

Men beseffe echter wel, dat realisering van de hogeschool-gemeenschap onmogelijk is, wanneer men zich uitsluitend bezig houdt met de organisatievorm, zonder de op de achtergrond staande idee daarin steeds te betrekken. De perfecte organisatie nòch de geestdriftige proclamatie van een academische gemeenschap is bepalend voor de waarde of zelfs het in feite bestaan van die gemeenschap.

En ik geloof, dat wij hier benaderen, waarom Civitas Academica te Leiden noch A.S.V.A. te Amsterdam aan de te stellen eisen voldoen.

Slechts dan, wanneer docenten, assistenten, studenten en oud-alumni gelijkelijk doordrongen zijn van de wederzijdse verantwoordelijkheid, ontstaat een band, die ook in de organisatorische haar neerslag kan vinden.

Er zal dus moeten zijn een harmonisch opgebouwd leerplan, opgebouwd vanuit een diepgaand onderzoek van de voor elke richting te verwerven hoedanigheden; van de voor elk onderdeel benodigde tijd binnen de voor de totale studie beschikbare tijd; van de voor elk vak geschikte methode; en van de verhouding tussen de onderdelen.

Hiervoor is in eerste instantie nodig een hecht contact tussen student en docent en — naar de mening van de studenten-reorganisatie-commissie een centraal planbureau voor de studie.

Hierop wil ik even iets nader ingaan, ten eerste omdat dit een geheel nieuwe figuur aan de Technische Hogeschool zal zijn, ten tweede omdat ook in de voordracht van Dr ir Verhagen de wens naar een dergelijk lichaam duidelijk naar voren is gekomen.

Het Centraal Planbureau zal dan tot taak hebben de algemene planning van de studie, een taak, die hoofdzakelijk adviserend en stimulerend zal moeten zijn. Verder zal van haar uitgaan de bevordering van de actieve research, de aanpassing van het onderwijs aan de eisen van de maatschappij, de planning van de technische apparatuur van de Technische Hogeschool, alsook de planning van de ingenieurs-opgave.

De opbouw van dit onderwijs denken wij ons in grote trekken als volgt: na een propaedeutische vorming, welke de basis van wetenschap en vorming zal moeten bevatten en waarin verder hoofdzakelijk de ontwikkeling van het zelfstandig kritisch denkvermogen zal moeten plaats vinden, stellen wij ons voor een uitbreiding van de persoonlijke vakvorming, welke in het candidaatsexamen haar afronding vindt.

De periode van het ingenieurs-examen zal gekarakteriseerd zijn door het zo veel mogelijk in groepsverband werken, waarbij vooral door het samenbrengen van kandidaten van verschillende studierichtingen rond de gemeenschappelijke opgave een meer algemene vorming van den ingenieur wordt beoogd. Wij stellen ons verder voor dat voor het ingenieurs-examen een scriptie over een zelf te

kiezen onderwerp van studium generale moet worden gemaakt.

Hoewel op het eerste gezicht een dergelijk plan vrij revolutionair aandoet, mag ik U er toch op wijzen, dat dit plan reëel aansluit aan de heersende tendenzen, welke aan vele afdelingen meer en meer tot uitdrukking komen.

Bij het ontwerpen van een dergelijk schema hebben wij wel zeer scherp beseft, dat door de omstandigheid, dat de techniek gedooceerd wordt aan een hogeschool en niet aan een universiteit de kans op eenzijdige ontwikkeling enorm vergroot wordt. Prof. Kruyt wijst in zijn rede „Hogeschool en Maatschappij”³⁾ op het grote voorrecht, dat de mogelijkheid tot dagelijks intensief contact tussen de studenten van de verschillende faculteiten is.

De waarde van dit contact wordt — zoals meestal — het sterkst beseft door diegenen, die het moeten ontberen. Wij studenten aan de Technische Hogeschool mogen nimmer schromen deze neiging tot eenzijdige ontwikkeling te erkennen, maar wij moeten daardoor ook des te sterker doordrongen zijn van de waarde van al datgene, wat buiten onze directe studiesfeer ligt en toch noodzakelijk is om van ons niet alleen een technicus, zelfs niet alleen een intellectueel, maar een veelzijdig, ruim denkend en verantwoordelijk mens te maken.

De waarde van algemene vorming voor den ingenieur wordt maar al te vaak onderschat. En ik wil in dit verband dan ook ten felste protesteren tegen de veelal gehoorde mening, dat het academisch element, dus de algemene vorming voor den technicus minder noodzakelijk zou zijn dan bijvoorbeeld voor den medicus, omdat de medicus te maken heeft met menselijke organismen. De evolutie van de techniek in de afgelopen jaren heeft de onjuistheid van deze opvatting wel zeer duidelijk bewezen; inderdaad, de medicus is verantwoordelijk voor het

³⁾ Prof. Dr. H. R. Kruyt: „Hoge School en Maatschappij” (2e druk) en „Rede tot de Universitaire Gemeenschap” Uitg.: Paris, Amsterdam.

menselijk organisme, dat aan zijn directe zorgen is toevertrouwd. Maar de technicus heeft een even groot, zo niet veel groter verantwoordelijkheidsbesef nodig, omdat hij de middelen beheerst, die bepalend zijn voor het zijn of niet zijn van de gehele mensheid. De grote gevaren van een gebrek aan verantwoordelijkheidsgevoel bij den ontwikkelaar der technische wetenschappen is op het moment actueler dan ooit. En een ieder, die ernstig getracht heeft een oplossing voor dit probleem te vinden, zal nu beseffen, dat onze wensen, om den ingenieur nimmer te maken tot een eenzijdig ontwikkeld technicus, voortkomt uit ons gevoel van verantwoordelijkheid ten opzichte van onze medestudenten, en vooral ook ten opzichte van de maatschappij in haar geheel.

Ik ben mij ervan bewust, dat ik door deze woorden een scherp direct verwijt richt tot de Technische Hogeschool, die in haar aanvullende taak veelal zeer te kort geschoten is. Maar even scherp en even direct is het verwijt, dat door deze woorden geïmpliceerd wordt tegen het overgrote deel der studenten. Tot de categorie der „alleen maar studerenden” zowel als tot de categorie van diegenen, die te veel het accent leggen op het studentenleven. Bij beide groepen is een absoluut gebrek aan inzicht ten aanzien van deze problemen aanwezig en waar ik kort tevoren sprak over een mening, die zich in de kringen der Delftsche Studenten Raad en Centrale Commissie voor Studielabelangen heeft gevormd, wil ik hier nogmaals de nadruk erop leggen dat — hoewel vrijwel alle studenten hierin vertegenwoordigd zijn — van een mening van de 5.000 ingeschrevenen nog geen sprake kan zijn. Als ik zou aannemen, dat 20% van deze studenten een goed gefundeerd en wel doordacht oordeel over deze quaestie heeft, is mijn schatting waarschijnlijk nog veel te hoog. De rest denkt hierover niet of nauwelijks na en concentreert zijn gehele aandacht op de zuiver technische studie of — en dit is een kleine minderheid — op het studentenleven.

Ik weet, dat ik door de erkenning van deze feiten ogenschijnlijk de waarde van het studentenstandpunt aanmerkelijk verzwak, maar ik geloof toch, dat een eerlijke er-

kenning van deze feitelijke toestand niet alleen om een zo waarheidsgetrouw mogelijk beeld te geven noodzakelijk is, maar vooral ook om al die studenten, die hier aanwezig zijn en indirect ook degenen, die hier niet aanwezig zijn, een krachtige stimulans te geven om aan deze situatie een einde te maken. Zij dienen zich los te maken van het eenzijdige en zullen moeten trachten — zonder het één ten koste van het ander te verwaarlozen — te worden tot algemeen ontwikkelde, innerlijk beschaafde en ruim denkende ingenieurs, niet primair in hun eigen belang, maar — en hier durf ik het zonder schroom uit te spreken — in het belang van Nederland en de wereld.

Het is bedroevend te constateren hoe gering echter de energie van den gemiddelden student is om te pogen een beter inzicht in deze materie te krijgen. En aangezien toch ergens de fout moet schuilen, fulmineren de alleen maar studerende op de studentenverenigingen, de alleen maar „student zijnden” op de Technische Hogeschool, de helemaal niets doenden op beide. Uiteraard trekken Technische Hogeschool noch studentenverenigingen zich van deze verwijten veel aan, maar toch dienen beide zich te realiseren, dat zeer vele verhalen over zgn. wantoestanden aan de Technische Hogeschool of in studentensociëteiten, uit deze bronnen komen en veelal bij outsiders indrukken wekken, welke niet bepaald gunstig zijn voor genoemde instanties. Verhalen over docenten, die door persoonlijke willekeur voor sommigen onpasseerbaar zouden zijn, behoren dus eigenlijk tot eenzelfde categorie als verzinsels over groenen, die ten pleziere van een aantal ouderejaars verplicht zouden worden drie uren in een steenkoud bad te zitten.

Ik leg hier even speciaal de nadruk op, niet omdat ik de verhalen zelf belangrijk vind, maar omdat ik ze symptomatisch acht voor de groepen, die dergelijke onzin plegen rond te vertellen. En vooral omdat ook hierin zich weer manifesteert het gebrek aan eensgezindheid van de hogeschoolgemeenschap ten opzichte van de buitenwereld.

De conclusie uit dit alles moge zijn, dat in velerlei groepen studenten een ontevredenheid heerst, die het gevolg

is van een gebrek aan energie en een gebrek aan eerlijkheid ten opzichte van henzelf en hun omgeving.

De voor de studie hieruit voortvloeiende resultaten zijn vele, ik wil er U, zonder in het minst te pretenderen volledig te zijn, enkele noemen en deze zeer in het kort trachten te analyseren, n.l. nog eens het repetitorsysteem, het verlangen naar een continuering van de tentamenregeling ook voor de propaedeutische examens, en de tendenz om het ingenieursexamen zo veel mogelijk te bekorten.

Wanneer ik spreek over het repetitorsysteem, bedoel ik uiteraard niet het voor sommige vakken en bepaalde personen nuttige systeem van tenteren. Wat ik hier voor ogen heb, is het in Delft weinig tierende — gelukkig door een bepaalde omstandigheid nu wat verminderde — systeem om vooral in de eerste jaren met minimale inspanning en zonder zich op de wetenschappelijke zijde der problemen te bezinnen, een bepaalde vaardigheid tot het doen van examens te verwerven. Deze methode is uiteraard een gevolg van een tekort aan wilskracht, en zoals Prof. Biezeno reeds heeft gezegd, — van een gebrek aan wetenschappelijke belangstelling bij den student, anderzijds is zij zeer zeker ook het gevolg van de niet doelmatige coördinatie van het doceren, assisteren en examineren aan de Technische Hogeschool.

De ongetwijfeld aanwezige voordelen van het repetitorsysteem zijn door Dr ir Verhagen voldoende belicht en het doet mij zeer veel genoegen, dat wij dit probleem van verschillende zijden benaderend tot dezelfde conclusie komen, n.l. dat het repeteren dient te geschieden door de Technische Hogeschool zelf.

Van de tentamenregeling voor de propaedeutische examens kent U de bezwaren van de zijde der Technische Hogeschool op grond van de noodzaak te worden geoefend in het verrichten van verschillende werkzaamheden tegelijk en het zien van het directe verband tussen de diverse vakken. Ik wil hier slechts de bezwaren van studentenzijde belichten en wel speciaal de gevaren, die deze regeling heeft voor het studentenleven en de algemene vorming. Het behoeft geen betoog, dat het belang van de vorming

in de eerste studie jaren verreweg het grootst is. Waartoe leidt nu de tentamenregeling? Een energiek eerste- of tweede-jaarsstudent, die door zijn jeugd een nog weinig ruime blik heeft, gaat zozeer op in zijn studie, dat deze ontaardt in een regelmatig afleggen van tentamens zonder zich enige gelegenheid te gunnen om zijn verdere vorming tot zijn recht te doen komen. Is de eerste- of tweede-jaars energiek noch intelligent, dan is de situatie meestal nog erger, want voor hem komt daardoor zijn gering succes nog het accumulatieve effect bij. Kortom, vrijwel alle jongerejaars worden meteen zo sterk gegrepen door hun studie, dat zij niet de gelegenheid hebben zich te bezinnen op de waarde van studentenleven en studium generale.

Het voordeel van b.v. een binnenkort in te voeren differentiaal- en integraal-tentamen met Kerstmis, en ook van het feit, dat men door deze regeling niet — zoals vroeger — een geheel jaar verliest door voor een examen te zakken, wordt door ons volkomen beseft. Wij dienen echter ons primair te richten op het einddoel van de studie in haar geheel, n.l. een harmonisch evenwicht tussen de zuiver technische studie en de algemene vorming.

Tenslotte de tendenz, tot bekorting van het ingenieurs-examen, waarbij ik de uitzonderingstoestand vlak na de bevrijding uiteraard buiten mijn beschouwing dien te laten. Deze beperking van de examenstof en de hoeveelheid ontwerpen of practica wordt veelal gewenst door candidaten, die in de eerste jaren hun tijd verknoeid hebben en die willen trachten ten koste van het ingenieurs-examen iets van de verloren tijd in te halen. Meestal wordt de afdeling dan verweten, dat de eisen te hoog zijn, terwijl ook hier de fout in eerste instantie bij den student zelf ligt. Vaak is een betere coördinatie der verschillende vakken mogelijk, zoals wij ook in ons plan uiteenzetten, maar een voorstel om bijvoorbeeld — en hierbij denk ik aan mijn eigen afdeling — van den civiel-ingenieur een waterbouwkundige, een staalexpert of een betonspecialist te maken, mag nimmer van de studenten uitgaan, al ware het — om de vele praktijkbezwaren nog buiten beschouwing te laten — alleen al op grond van het feit, dat de

oudste en traditioneel meest veelzijdige ingenieur tot een eenzijdig specialist wordt gedegradeerd.

Behalve deze drie zou ik U nog vele andere typische verschijnselen aan de Technische Hogeschool kunnen pogen te analyseren, dit zou mij echter te veel op verleidelende zijpaden voeren. Ik hoop, dat de behandelde symptomen een voldoende illustratie zijn geweest voor de mentaliteit van maar al te veel Delftse studenten.

Tevens hoop ik hierdoor aangetoond te hebben, dat in kringen van hen, die zich hierop bezinnen, niet in eerste instantie gestreefd wordt naar een weg van de minste weerstand en dat bij de beschouwingen over kennis, vaardigheid en vorming niet aan de technische kennis à priori de keinste plaats is toegedeeld.

Ik kan mij zeer goed voorstellen, dat hetgeen ik U tot nu toe vertelde, U min of meer verwonderd heeft. Velen van U zullen van mij verwacht hebben, dat ik op zoek naar de tekortkomingen van de huidige gang van zaken in het Technisch Hoger Onderwijs in de eerste plaats mijn critiek zou richten tot de Technische Hogeschool, in de tweede plaats pas tot de studenten. Ik ben echter van mening, dat men allereerst de balk uit het eigen oog dient te verwijderen alvorens de ongetwijfeld considerabele splinter in het oog van den ander te kunnen en te mogen zien. Daarom verheugde het mij ook zeer speciaal bij Dr ir Verhagen in zijn zo juist uitgesproken rede een zelfde mentaliteit te mogen onderkennen. De fouten die er aan de organisatie van de studie aan de Technische Hogeschool kleven, zijn door hem uitvoerig gezien, ik wil niet te zeer in herhaling vervallen door nog eens de studentenvisie op deze fouten uitgebreid te belichten, slechts op een paar gefundeerde klachten, die eerder in deze voordracht nog niet scherp geformuleerd zijn, wil ik nog even de nadruk leggen.

1. De stimulerende kracht van Technische Hogeschoolzijde om den student zijn technische en menselijke taak duidelijk onder ogen te doen zien is veel te gering en hierin zou ik onmiddellijk willen betrekken, het gevoel voor traditie, stijl en waardigheid, dat door de Tech-

nische Hogeschool slechts op een enkele plaats aan de studenten wordt getracht bij te brengen. Door de Academische Senaat zal evengoed als door Delftsche Studenten Raad en Centrale Commissie voor Studielabelangen beseft worden, dat het overgrote deel der ingeschrevenen deze gevoelens niet door karakter en opvoeding in huiselijk en middelbaar-schoolmilieu in zich meedraagt en dat het dus de taak van Technische Hogeschool en studentenverenigingen is om het besef voor de grote waarden van traditie en stijl aan te kweken. Het is — om slechts één enkel voorbeeld te noemen — uiterst bedroevend te moeten constateren, dat een ceremonieel als het uitreiken van het ingenieursdiploma, hetwelk voor den student de bekroning betekent van een jarenlange studie en tevens zijn laatste directe contact met het Technisch Hoger Onderwijs is, in verscheidene afdelingen niets anders is dan een stijlloos en van elk gevoel voor traditie en waardigheid ontbloot gebeuren. De laatste indruk, die de jonge ingenieur van zijn Technische Hogeschool krijgt, zal wel een uiterst geringe stimulerende invloed hebben op zijn gedrag als waardig lid van de Hogeschoolgemeenschap in de maatschappij.

Dat het anders en beter kan, wordt gelukkig door een enkele afdeling op zeer duidelijke wijze bewezen.

2. De voorlichting, die de Technische Hogeschool aan de eerstejaars studenten geeft is veel te beperkt. Dit betreft in eerste instantie de voorlichting voordat men de Technische Hogeschool binnentreedt, maar vooral ook de voorlichting aan de eerstejaars, voordat zij overstelpt worden door een groot aantal verschillende vakken, waarvan zij het verband noch het nut zien. Een enkele voordracht over bijvoorbeeld het nut, of liever de noodzakelijkheid van de wiskundige vakken, waarbij vooral de nadruk gelegd wordt op de enorme verruiming, die door wiskundige kennis ontstaat, zou in deze lacune reeds voor een zeer groot deel kunnen voorzien.
3. Het programma is zozeer overladen, dat de gemiddelde

student niet in staat blijkt om intensief te werken — en hiermede bedoel ik niet slechts het op tijd afleggen van de examens, maar vooral het studeren met een wetenschappelijk interesse, dat uitgaat boven de vast omlijnde exameneisen — en tevens zijn algemene vorming door studentenleven en studium generale tot zijn recht te doen komen. Deze overlading in het programma is veelal een gevolg van een teveel aan beschrijvende colleges die — uitzonderingen daargelaten — even goed en met groter rendement door literatuurstudie vervangen zouden kunnen worden. Te veel wordt de technische student nog volgepropt met het „hoe” der dingen, terwijl toch het essentiële van het Hoger Onderwijs is, dat men op het „waarom” het grootste accent legt. Het verschil tussen kennen en kunnen, tussen feitenkennis en kritisch wetenschappelijk denken geeft ons het kernpunt van de differentie tussen Middelbare Technische School en Technische Hogeschool.

4. De lichamelijke ontwikkeling en de sociale zorg zijn verdrongen naar een secundaire plaats, waarop zij zich slechts met inspanning van alle krachten, veelal voornamelijk aangewend van studentenzijde, weten te handhaven.

Zo zou ik voort kunnen gaan U velerlei aspecten van studie en vorming te noemen. Maar ik ben ervan overtuigd, dat dit hoogstens een illustratieve waarde heeft.

U zult U langzamerhand niet ten onrechte afvragen, waar een dergelijke idealistische beschouwing toe dient en toe leidt, als niet de mogelijkheid geschapen wordt om dit alles te concretiseren.

Inderdaad, niets werkelijk positiefs is te bereiken, als bijvoorbeeld niet eerst het spoorstudenten- en het nihilistenprobleem is opgelost, problemen van zo diep ingrijpende betekenis voor het feit, dat wij nog steeds zo oneindig ver verwijderd zijn van de ideale oplossing, van de ideale vorm van de hogeschoolgemeenschap, dat wij ons afvragen hoe het mogelijk is, dat de actieve bestrijding van deze wantoestanden eigenlijk nog nimmer werkelijk

ernstig ter hand is genomen. En verondersteld, dat hierin een uitweg ware gevonden, hoe zou dan nog de ideale vorm nagestreefd kunnen worden als de voor-opleiding, dus het middelbaar en het voorbereidend hoger onderwijs, zich op haar huidige peil handhaaft? Zonder hier veel dieper op in te gaan, wil ik de wens uitspreken, dat de moderne paedagogiek zich tot het uiterste zal inspannen om in deze de zeer noodzakelijke stimulans te geven, zodat reeds het eerste besef voor culturele waarden den jongen student is bijgebracht op het moment, dat hij in de hogeschoolgemeenschap binnen treedt. En ik moge U in dit verband wijzen op de bijzonder waardevolle gedachten, die door Dr Bolkestein verwerkt zijn in zijn „Schema van de Organisatie van het Onderwijs”⁴⁾, waarin hij, als ik zijn formulering mag extraheren, de eis stelt, dat de lyceumleerling, voordat hij de hogeschool binnentreedt, beschikt over voldoende intellect, een algemene vaardigheid, een zekere minimale kennis en een voldoende belangstelling voor geestelijke en maatschappelijke problemen. Verwezenlijking van dergelijke concepten voor het Middelbaar Onderwijs zijn een primaire eis voor de concretisering van onze plannen.

Tot nu toe heb ik voornamelijk het accent gelegd op de vernieuwing van het Technisch Hoger Onderwijs. Alvoorens nu de consequenties van de huidige en te verwachten vergroting van het aantal studenten aan een kort kritisch onderzoek te onderwerpen, zou ik U nog even willen wijzen op de inleidende woorden van den President van de Delftsche Studenten Raad over de organisatie van het studentenleven te Delft, zoals dit zich speciaal gedurende het afgelopen jaar heeft ontwikkeld, waarbij U zelf heeft kunnen constateren op welke wijze door studenten reeds wordt gestreefd naar een realisering van hun taak in de hogeschoolgemeenschap. Zijn korte, ietwat schematische behandeling van het georganiseerde studentenleven is zeer nuttig geweest om de grote groep van niet ingewijden

⁴⁾ Dr G. Bolkestein: „Schema van de Organisatie van het Onderwijs” 1e deel. Alg. Landsdrukkerij.

onder U de problemen, waarmede de studentenorganisaties reeds nu te kampen hebben, maar vooral in de toekomst te kampen zullen hebben, beter duidelijk te kunnen maken.

Ik wil dan nu deze problemen aan een kort nader onderzoek onderwerpen, welk onderzoek echter niet de economische, materiële of financiële zijde primair stelt, maar de consequenties voor het studentenleven, dat — zoals U uit het voorgaande zult hebben begrepen — door ons als een *conditio sine qua non* voor de vorming van den intellectueel in het algemeen en van den ingenieur in het bijzonder wordt beschouwd. Ik ben er mij volkomen van bewust, dat eventuele wensen van studentenzijde zeer zeker ook meer utilistisch bekeken moeten worden, maar, terugkomende op wat ik eerder heb gezegd over de waarde van de algemene vorming, zou ik diegenen, die uiteindelijk moeten beslissen over de toekomst van het Technisch Hoger Onderwijs willen verzekeren, dat het hier niet betreft beschouwingen van een aantal utopisten zonder enig werkelijkheidsbesef, maar de weloverwogen mening van studenten, die ernstig en vol idealen, uitgaande van deze praemissen, die voor hen welhaast axioma's zijn, getracht hebben met een open oog voor de realiteit de consequenties van de toekomstplannen van het Technisch Hoger Onderwijs hebben bestudeerd.

We zullen hierbij dus uitgaan van het feit, dat 7000 à 9000 technische studenten in Nederland noodzakelijk zijn. Als we ons kritisch afvragen hoe het onderwijs hieraan aan te passen, kunnen we vier mogelijkheden onderscheiden:

1. één grote Technische Hogeschool te Delft;
2. behalve de Delftse een of meer Technische Hogescholen in het Noorden, Oosten of Zuiden van het land;
3. een technische faculteit aan één of meer universiteiten;
4. het onderbrengen van gedeelten van de propaedeuse aan universiteiten.

En als wij dan deze mogelijkheden één voor één onder

de loupe nemen — en daarbij de voordelen van de ontsluiting van nieuwe gebieden, vergelijking der kosten voor apparatuur en aanbouw, en ook de kansen om voldoende capabele docenten te vinden, enzovoorts enzovoorts voorlopig geheel buiten beschouwing laten — overvallen ons reeds een zo enorm groot aantal vragen en problemen, dat we er zelfs bij een diepere beschouwing nog geheel in verward dreigen te raken. Het is dan ook onmogelijk, om met U alle zijden van deze quaesties te bespreken. En waar het hier per slot in eerste instantie gaat om een verlevendiging van de problemen, wil ik slechts enkele belangrijke aspecten hiervan voor U belichten.

Wij kunnen daarbij uitgaan van vele der ervaringen, die wij in het afgelopen jaar hebben opgedaan. De belangrijkste conclusies, waar alle studentenverenigingen het ook ten volle mee eens zijn, zijn zeker het principiële punt, dat samenwerking der verenigingen zeer noodzakelijk, samenwerking niet wenselijk is; en het ervaringsfeit, dat het maximum aantal leden voor een studentenvereniging — wil men aan de eisen van vorming, ontwikkeling van het critisch denken, aanleren van omgangsvormen, aanvoelen van stijl en traditie enigszins blijven voldoen — niet boven de 700 mag liggen.

En een derde feit, waarop in dit verband zeker nog even de aandacht moet worden gevestigd is de grote waarde van het universitair- ten opzichte van hogeschoolmilieu.

In dit licht gezien, doet vooral de gedachte van een technische faculteit aan een universiteit bijzonder aantrekkelijk aan, vooral omdat het onderbrengen van de mathematische, fysische en chemische propaedeuse aan een of meer universiteiten vele bezwaren heeft: onder wijs-organisatorische zowel als bezwaren voor het studentenleven, omdat men zich eerst zal moeten inwerken in de ene studentenorganisatie om daarna zich weer te moeten overschakelen naar en aanpassen aan de andere. Dit zijn slechts enkele aspecten van deze reële mogelijkheden.

Korter nog wil ik zijn over de mogelijkheden van een tweede Technische Hogeschool in het Oosten, Noorden of Zuiden van het land, omdat hieraan zo enorm veel poli-

tieke, sociale en ook traditionele kanten zijn, dat een grondige bespreking hiervan op zichzelf reeds maandenlange studie en urenlange beschouwingen zouden vergen. Hier wil ik dan ook alleen stellen de grote voordelen van kleinere hogeschoolgemeenschappen en meer en beter contact tussen docenten en studenten, waardoor aan de eisen van kennis en vaardigheid maar vooral aan de eisen van vorming gemakkelijker en beter te voldoen zal zijn.

En tenslotte dan de eerste en ogenschijnlijk meest voor de hand liggende oplossing: één grote Technische Hogeschool te Delft met 7000 studenten. Dus nog 1½ maal het huidige aantal, dat momenteel reeds door Technische Hogeschool noch door de studentenverenigingen kan worden verwerkt, verviervoudiging van het vooroorlogse peil.

Een grondige reorganisatie zou noodzakelijk zijn, maar in hoeverre is zij praktisch mogelijk? Inderdaad, uitbreiding der gebouwen, vergroting van het aantal docenten, enorme vergroting van de wetenschappelijke staf, bouw van grote complexen voor de studentenhuisvesting, enzovoorts, enzovoorts, dit alles zal theoretisch en misschien ook praktisch wel uitvoerbaar blijken. Wat echter zijn de consequenties voor de studenten zelve? Zal het nihilisme niet nog veel ernstiger vormen aannemen? Is het gevaar niet groot, dat deze Technische Hogeschool wordt tot een worstmolen, waar de nameloze massa aan het ene eind ingestopt wordt om er na verwijdering van het ergste afval als een onpersoonlijk technisch vrij volmaakt eindproduct uit te voorschijn te komen, nauwelijks geschikt voor de niet zeer kieskeurige en meestal meer op quantiteit dan op qualiteit gebrande consument van dit eindproduct, het bedrijfsleven? Als wij reeds nu de hoedanigheid en de mentaliteit van den gemiddelden technischen student met een gevoel van verwondering en soms zelfs van vrees beschouwen en als we ons daarbij realiseren, dat deze student eenmaal in zijn omgeving als exponent van den Delftsen ingenieur zal worden beschouwd, als wij ons nu reeds afvragen op welke wijze wij deze grote groepen deelachtig kunnen doen worden aan datgene, wat wij als de belangrijkste geestelijke en maatschappelijke waarden

beschouwen, hoe zullen wij dan ooit deze problemen kunnen oplossen als ze ons quantitatief vele malen ernstiger zullen bestormen ?

Deze woorden en deze vragen, zij mogen voor velen van U wat aanmatigend aandoen, de gevoelens echter die ik hier formuleer en die aanwezig moeten zijn bij een ieder, die over deze problemen grondig heeft nagedacht, spruiten niet voort uit een gevoel van superioriteit, maar uit een eerlijk en idealistisch verantwoordelijkheidsbesef ten opzichte van onze medestudenten.

Wij weten, dat het gevoel voor stijl en traditie in de studenten zelf moet gaan leven, wij weten dat afzondering den gemiddelden student niet tot kritisch denken brengt en hem leert de maatschappij te zien als één groot organisatorisch geheel, waarin hij straks zijn taak zal moeten vervullen en zijn strijd zal moeten strijden. Wij weten, dat al deze gevoelens door felle onderlinge critiek en het voorbeeld van ouderen moeten worden ontwikkeld. En wij zien hier de grote positieve taak van studentenleven en studium generale.

Wij stellen de diagnose, wij zoeken de therapie; wij kennen de gevaren, wij zoeken oplossingen: meer studentenverenigingen, het Engelse systeem van colleges, het delegeren van een groter deel van de vormende taak naar de studieverenigingen, het vormen van werkgemeenschappen, een tutorsysteem.

Maar boven en voor dit alles doen wij een klemmend beroep op diegenen, die uiteindelijk over de toekomst van het Hoger Onderwijs zullen beslissen, om ons de gelegenheid te geven onze ideeën te verwezenlijken en aan onze plannen een ruime mogelijkheid tot concretisering over te laten. Wij zijn ervan doordrongen, dat dit aan deze Technische Hogeschool niet eenvoudig zal zijn, maar wij weten anderzijds, dat door onderlinge samenwerking zeer veel in het algemeen belang zal zijn te bereiken.

Wij van onzen kant zijn volkomen bereid alle medewerking te verlenen aan de reorganisatie van het Technisch Hoger Onderwijs mits — wat betreft de industrialisatie — deze haar basis vindt in een algemeen wel-

vaartsplan, dat niet alleen de materiële maar vooral ook de geestelijke en morele zijde van het grote vraagstuk van de wederopbouw van Nederland een ruime plaats geeft: mits — wat betreft de Technische Hogeschool — een volledig plan wordt opgesteld, dat ons de waarborgen geeft, dat in de toekomst de opleiding een harmonisch geheel zal worden, zodat kennis, vaardigheid en vorming daarin alle een evenredige plaats zullen krijgen.

Wij zijn verheugd, dat wij wat betreft vele van onze desiderata niet alleen staan. Door het besef, dat bij vele docenten ook deze gedachtengang leeft, voelen wij ons gesterkt in de strijd tegen de eenzijdige instelling van maar al te vele technische studenten.

Wij weten, dat nu het moment daar is, om deze zaak aan te pakken, dat wat nu gebeurt bepalend zal zijn voor de toekomst van vele generaties technische studenten en ingenieurs.

Wij zijn ervan doordrongen, dat onze strijd zwaar zal zijn en dat een gematigd pessimisme meer met de realiteit overeenkomst dan een juichend optimisme. Primair is echter, dat wij deze strijd voeren eerlijk en energiek, omdat wij weten, dat deze beide eigenschappen in staat zijn de kiem van anders en beter willen, van verantwoordelijkheidsbesef en gevoel voor culturele waarden te doen uitgroeien tot een plant, waar generaties lang de maatschappij de rijpe vruchten van zal kunnen plukken. Wij hopen, dat een ieder nu moge begrijpen, dat wanneer wij spreken over verantwoordelijkheidsbesef, over gevoel voor traditie, stijl en waardigheid dit voor ons geen holle phrasen zijn.

Wij hebben het privilege idealistisch te kunnen zijn, dus hebben wij ook de verplichting vol idealisme te handelen. En dat wij daardoor onze verantwoordelijkheid niet uit het oog verliezen, integendeel deze des te sterker beseffen, is wel overduidelijk gebleken uit het studentenverzet tijdens de oorlog en de principiële koers, die door de studenten, ten aanzien van de zuivering — temidden van een chaotische toestand — steeds gehandhaafd werd.

Wij hebben het voorrecht vrij te zijn, vrijer dan welke

student ter wereld. Wij hebben daarom de plicht deze vrijheid zodanig te benutten, dat wij zo volwaardig mogelijke leden van de maatschappij worden. En in het besef van deze taak, willen en kunnen wij bewijzen, dat de studerende jeugd van Nederland temidden van de crisis der zekerheden niet, zoals haar zo vaak verweten wordt, staat zonder overtuiging en zonder idealen, maar dat zij strijdbaar is in het volle besef van haar energie en haar kracht en in de eerlijke overtuiging haar deel te kunnen bijdragen tot de geestelijke en materiële wederopbouw van deze wereld.

standt ter werlt. Wij hebben daarom de ghele these
vrijheit volghen te beproeven, dat wij en vreesen niet
lijfe leids van de menscheit. En in dat besol
van des jaer, wils en kunnen wij beproeven dat de ste
derende jaer van Zedertand totlijde van de menscheit
verhooren niet zelfs naar so vaak verwezen wordt, staal
zonder overtuiging en zonder denken, maar dat zij altijd
naar is in het volke besol van haar energie en naar kende
en in de werltte overtuiging naar die te kunnen bidden
en in de geestelike en materiele verhooren van des
werltte.

En de werltte overtuiging van des jaer, en in de
van de werltte overtuiging van des jaer, en in de
van de werltte overtuiging van des jaer, en in de

van de werltte overtuiging van des jaer, en in de
van de werltte overtuiging van des jaer, en in de
van de werltte overtuiging van des jaer, en in de

van de werltte overtuiging van des jaer, en in de
van de werltte overtuiging van des jaer, en in de
van de werltte overtuiging van des jaer, en in de

van de werltte overtuiging van des jaer, en in de
van de werltte overtuiging van des jaer, en in de
van de werltte overtuiging van des jaer, en in de

van de werltte overtuiging van des jaer, en in de
van de werltte overtuiging van des jaer, en in de
van de werltte overtuiging van des jaer, en in de

van de werltte overtuiging van des jaer, en in de
van de werltte overtuiging van des jaer, en in de
van de werltte overtuiging van des jaer, en in de

van de werltte overtuiging van des jaer, en in de
van de werltte overtuiging van des jaer, en in de
van de werltte overtuiging van des jaer, en in de

van de werltte overtuiging van des jaer, en in de
van de werltte overtuiging van des jaer, en in de
van de werltte overtuiging van des jaer, en in de

van de werltte overtuiging van des jaer, en in de
van de werltte overtuiging van des jaer, en in de
van de werltte overtuiging van des jaer, en in de

SAMENVATTING EN CONCLUSIE

Prof. Ir P. LANDBERG

SAMENVATTING EN CONCLUSIE

Van de E. van der

*Mijnheer de President van de
Centrale Commissie voor Studiebelangen,*

Het is mij een groot genoegen, vandaag aan het einde van de belangrijke serie voordrachten in verband met de reorganisatie van de Technische Hogeschool, een samenvatting van het gesprokene te mogen geven. Maar tevens heb ik vrees het niet goed genoeg te kunnen doen: de lezingen waren zo goed maar zo vol van problemen en suggesties; zo ook de discussie-avonden der studenten, waarvan ik er twee in de werktuigbouwkundige afdeling heb bijgewoond.

Daarnaast ben ik ook bang, U een anticlimax te bezorgen na de climax, die wij gisteren bij de laatste voordracht hebben meegemaakt. Ik zal mijn best doen, maar ik moet toch in zekere zin excuus vragen voor de wijze, waarop ik mijn taak vervul. Indien ik werkelijk een objectieve samenvatting zou geven en daar een aantal objectieve conclusies aan vast zou knopen, dan zou ik een vrij onaanhoorbare rede geven. Ik heb dan ook gemeend het in een andere vorm te moeten doen: een nieuwe lezing te maken, waarin wel de verschillende besproken punten herhaald worden, maar dan in een samenhangend geheel, waardoor over het hele probleem van de reorganisatie misschien een beter overzicht kan worden verkregen. Doch om de zaak af te ronden en hier en daar een mogelijke oplossing aan de hand te doen, heb ik een paar persoonlijke opmerkingen tussengevoegd.

Maar zoals reeds gezegd: in hoofdzaak is het een herhaling van de vorige dagen en mogelijk zal het U vervelen. Ik spreek dus den Heer van der Linde van Sprankhuizen na: in een opsomming van feiten ligt het gevaar van dorheid; vandaar de anticlimax, die ik vrees.

Ik hoop, dat ik niet te onvolledig ben geweest; uit de veelheid van gegevens heb ik een selectie van de mij het belangrijkste toeschijnende punten gemaakt. Ik hoop verder, dat het enthousiasme, dat zo sterk uit de lezing van den Heer van der Linde van Sprankhuizen sprak, het enthousiasme, dat leeft in een deel der studentenmaatschappij, ook in mijn lezing te voorschijn zal komen. Als

dit niet geheel lukt, dan hoop ik toch, dat er uit blijkt, dat ik optimist ben over de toekomst van onze Technische Hogeschool, onze studenten en ons land.

Dames en Heren,

In de voordrachten, die de afgelopen dagen gehouden zijn, is de toekomst van het Technisch Hoger Onderwijs van de drie hoofdpunten uit bekeken:

1. De Maatschappij, die de ingenieurs nodig heeft.
2. De Hogeschool, die de ingenieurs op moet leiden.
3. De Student, die de opleiding ontvangt.

Ik wil deze punten afzonderlijk behandelen.

Ten eerste: de **M a a t s c h a p p i j**. Dit is voor ons: **N e d e r l a n d** en dan Nederland ontwricht en verarmd door de oorlog, dringend behoefte hebbend aan de productie van goederen voor eigen gebruik en vooral ook voor ruil met de voor ons zo nodige grondstoffen en levensmiddelen van andere landen. Daarvoor moet onze industrie zich uitbreiden en wel snel, daarbij zich richtend op kwaliteitsproducten, zoals die nodig zijn in landen met een minder vergevorderde industrie maar met een grote productie van grondstoffen en levensmiddelen.

Ook andere landen doen en willen hetzelfde als wij. Wil ons land dus zijn doel bereiken, dan moet de sterk uit te breiden industrie zeker niet de mindere zijn van die in de andere landen, ja, zelfs een voorsprong zien te behalen.

Onze industrie moet dus meer **k e n n e n** en **k u n n e n**. Meer **k e n n e n**: zoeken naar nieuwe kennis, inslaan van nieuwe paden, uitvinden in de ruimste betekenis van het woord. Meer **k u n n e n**: de nieuwe ideën verwerklijken tot een goed product, dat desondanks, ondanks de kwaliteit, toch snel en goedkoop vervaardigd kan worden. Meer **k u n n e n** verder nog: het peilen van de behoefte van andere landen en het daar afzetten van de hier door Hollandse werklieden gemaakte artikelen, waardoor onze te grote en snel toenemende bevolking in staat gesteld wordt te leven op een redelijk peil.

Deze industrialisatie is dus voor ons land een dwingende eis. Nu heb ik op verschillende bijeenkomsten van

de studenten sterk het gevoel gehad en ook de mening naar voren horen brengen, dat men de industrialisatie in zekere zin vreest, een zekere angst voelt voor wat hieraan vast zit. Ik kom hierop later nog terug. Er moet echter vooropgesteld worden, dat in onze nieuwe maatschappij, in ons nieuwe Nederland, zaken van algemeen belang zo goed mogelijk centraal geregeld worden, zodat dus die planning van een centraal punt uit van de industrialisatie voor werklieden, ingenieurs en verdere belanghebbende personen een waarborg moet geven dat er niet lichtvaardig toe overgegaan wordt.

Voor de toenemende industrialisatie dan zijn ingenieurs nodig, ingenieurs van uiteenlopende soort.

Die verschillende soorten zijn:

De onderzoekingsingenieurs, die nieuw te volgen wegen zoeken en begaanbaar maken.

De productieingenieurs (ter vervanging van het in de lezingen steeds gebruikte woord: bedrijfsingenieurs, dat misverstand geeft), die in de eerste plaats omvatten de ontwerpers en constructeurs van de te verhandelen machines, apparaten, andere artikelen. Daarnaast de ontwerpers en constructeurs van de voor de fabricage benodigde werktuigen en andere hulpmiddelen: daaibanken, textielmachines, andere werktuigen. En eindelijk de fabricage ingenieurs, de eigenlijke bedrijfsingenieurs die de vervaardiging van de artikelen moeten leiden en wel zo goed, zo snel, zo efficiënt mogelijk. Dat wil dus zeggen, dat zij de manier van fabricage moeten uitdenken en de organisatie daarvan moeten regelen.

Dan is er nog een soort ingenieurs, die in de lezingen niet genoemd is, die niet valt onder de productieingenieurs, maar toch een belangrijke rol speelt in de industrialisatie. Dat is de categorie der commercieel georiënteerde ingenieurs, die in het land, waarheen we willen leveren de markt onderzoeken en bij de afzet hun medewerking moeten verlenen.

Nu komt de vraag naar voren, hoeveel ingenieurs zijn er nodig? Schattingen hieromtrent zijn moeilijk. Wij heb-

ben dit in de afgelopen maanden van alle kanten bekeken en zijn niet tot een conclusie kunnen komen. Ik wil mij dus niet wagen aan het becritiseren van door allerlei deskundigen gegeven cijfers. Laten wij daarom vooropstellen, dat de meegedeelde cijfers van 5000 à 7000 nieuwe ingenieurs, die binnen enige vijftallen van jaren — hier is de tolerantans zeer groot, de een zegt tien, de andere twintig jaar — nodig zijn, inderdaad ons gegeven uitmaken. Hier bij dient echter tevens vooropgesteld te worden — en nu komen beperkingen ter geruststelling van twijfelaars — dat de uitgebreide en nieuwe industrieën hen werkelijk nodig hebben, zodat zij redelijkerwijze een behoorlijke werkkring en passende bezoldiging kunnen vinden. Geen o n n a t u r l i j k e stimulans mag de ingenieursvorming zo groot doen zijn, dat er op een bepaald ogenblik veel te veel ingenieurs aanwezig blijken te zijn met als gevolg een grote werkloosheid onder die intellectuelen. Deze goede werkmogelijkheid is de voorwaarde voor het zich aanmelden van voldoende personen, die de moeilijke ingenieursstudie willen opnemen en die het den gehelen mens, lichamelijk en geestelijk, eisende ingenieurswerk willen aanvaarden. Dus door de met durf en ondernemingslust uit te breiden of nieuw op te richten industrie gestimuleerd, zullen wij met een sterk vergroot aantal studenten blijvend moeten rekenen, al zullen hier ook schommelingen kunnen optreden. De Technische Hogeschool zal zich op het dubbele of driedubbele aantal studenten van voor de oorlog moeten voorbereiden.

Nog één opmerking. De in het voorgaande genoemde cijfers hebben vooral betrekking op werktuigkundige, electro-technische, scheikundige, en natuurkundige ingenieurs, mogelijk nog aangevuld met andere soorten ingenieurs, voor wie de vakken, die zij hebben bestudeerd, in andere groepering zijn samengevoegd. Daarnaast zullen de mijningenieurs, de civiele en bouwkundige, scheepsbouwkundige en vliegtuigbouwkundige ingenieurs voor het herstelwerk in ons land en voor het verrichten van werk en diensten voor andere landen een grote betekenis hebben en zullen dus ook in aantal toenemen, al zal dit getal niet zo snel stijgen als voor de eerst genoemden.

Wij krijgen dus, dat de Hogeschool — ons tweede punt — talrijke ingenieurs zal moeten opleiden. De Technische Hogeschool moet zich dus bezinnen, aan welke eisen zij moet voldoen. De Hogeschool moet daarbij luisteren naar hen, die met de ingenieurs zullen werken, dus naar de industrie, zoals dit ook in de vorige dagen gezegd is. Maar daarnaast moet zij ook luisteren naar zichzelf. Zij moet daarbij voor zichzelf uitmaken wat naar haar inzicht nodig is als grondslag van die door de industrie gestelde eisen.

Het is bij de gehouden lezingen wel duidelijk gebleken, dat éénstemmig door alle betrokken partijen gevraagd wordt om ingenieurs, die allereerst vakinzicht hebben om daarop vakkenis te bouwen. Vakinzicht komt voorop. En ieder is het erover eens, dat dit vakinzicht alleen gegeven kan worden door het bijbrengen van fundamentele ingenieurswetenschap, bestaande uit wiskunde, natuurkunde, scheikunde, mechanica; en ik wil hierbij voegen: de algemene grondslagen van de meer specifiek technische vakken.

Deze beheersing van de fundamentele wetenschappen is niet alleen nodig voor hen, die zich direct tot het werk van researchingenieur beperken, maar — en dat mag niet uit het oog verloren worden, al is het in de lezingen niet uitdrukkelijk gezegd — ook voor hen, die door de scholing in genoemde vakken in staat moeten zijn zich in problemen van geheel andere aard in te werken om deze op wetenschappelijke wijze op te lossen. Ik denk hierbij bijv. aan taken, gesteld door de organisatie van de arbeid, economisch georiënteerde technische werkzaamheden en zoveel meer. Ook de daarmede belaste ingenieurs moeten een wiskundige, fysische en mechanische scholing ondergaan om de door hen te bewerken problemen systematisch te kunnen aanvatten.

Natuurlijk is de benodigde grondslag niet voor alle ingenieurs gelijk: de een heeft meer van dit, de ander van dat fundamentele vak nodig. Maar het voorgaande houdt toch in, dat ook fabricageingenieurs of commerciële ingenieurs inderdaad ingenieurs moeten zijn met een ruim opgezette fundamentele studie. Naar mijn mening

kan ik daarom de kwestie van de Middelbare Technische School, die in de lezingen verspreid voorkwam, hier in het kort aanroeren. Ik zal daarover een mening geven. Maar ik ben mij bewust, dat er ook andere opvattingen bestaan, n.l.: de Middelbaar Technische School ofwel in te schakelen in de ingenieursopleiding ofwel ervoor te zorgen, dat een min of meer groot deel der ingenieurs aan de Middelbaar Technische School kan worden overgedragen. Dit punt is sterk naar voren gekomen in de verschillende studentenbesprekingen. Daar is de gedachte verkondigd, dat op de Technische Hogeschool alleen zouden thuis horen de zeer theoretisch opgeleide ingenieurs, terwijl de minder theoretisch opgeleiden (de productie-ingenieurs o.a.) naar een uit te breiden Middelbaar Technische School zouden worden overgebracht. Daar ben ik het persoonlijk niet mee eens. De Middelbaar Technische School met haar schools onderwijs, gericht op parate kennis, kan de bedoelde categoriën niet leveren. Immers: ik heb zo-even gezegd, dat de ingenieurs een fundamentele opleiding moeten hebben ondergaan en de Middelbaar Technische School — wil zij haar taak goed vervullen — moet zich beperken tot het klaar maken van de steeds in groot aantal nodige hulpkrachten.

Maar naast die fundamentele kennis, waar ik over sprak, blijkt ook geëist te worden — en dat is duidelijk — bepaalde specifieke kennis en nu lijkt het mij, gezien de grote omvang van de techniek, zelfs op een bepaald gebied (werktuigbouw, scheikunde enz.), alleen mogelijk bij de studie een beperking van de specifieke kennis na te streven, door een soort specialisatie te beoefenen. Maar dit is slechts een schijnbare specialisatie: na bestudering van een goed opgezet kernprogramma, waarin de fundamentele vakkennis voorkomt, moet de afstuderende zich in allerlei problemen kunnen inwerken; de specialisatie aan de Technische Hogeschool diene dus in de eerste plaats het onder leiding leren toepassen van de fundamentele wetenschappen, zowel wiskundige als technische, op concrete gevallen.

Behalve de technisch-wetenschappelijke eis komt nu nog de volgende groep van eisen, die ook door alle betrokkenen gesteld wordt voor de aanstaande ingenieurs: de ingenieur zij beschaafd, algemeen ontwikkeld, hebbe tact om met mensen om te gaan, hebbe mensenkennis. En ook voor het verkrijgen hiervan schiet de Middelbaar Technische School te kort. Haar leerlingen zijn in vele gevallen minder veelzijdig onderlegd door hun vooropleiding, dan die van de Technische Hogeschool, terwijl ook het milieu van de Middelbaar Technische School niet tot de persoonsvorming bijdraagt. Ik wil echter de Technische Hogeschool op dit punt niet van gebreken vrijpleiten en kom dadelijk nog op deze kwestie terug.

Aan de besproken eisen van technische kennis met daarnaast die van de persoonlijkheid verbindt nu de maatschappij, welke de ingenieurs moet opnemen, de eis, dat de pas afgestudeerden ook werkelijk jong zijn, niet ouder dan 24 jaar. Als de beginnende ingenieur n.l. nog jong is, dan kan hij zonder bezwaar op een bescheiden plaats aanvangen, zich daar inwerken en aanpassen aan de eisen, die in de burgermaatschappij worden gesteld. Dan kan hij tijdig ervaring opdoen en speciale technische kennis verzamelen om zijn algemene opleiding aan te vullen en dan kan hij goed carrière maken.

Nu komt de vraag naar voren: hoe vervult de Technische Hogeschool deze taak of hoe moet zij deze vervullen?

In de eerste plaats dan de bekwaamheidseisen van den ingenieur. Hierbij is een vernieuwing van de inzichten nodig. Vooral komt dit naar voren wat betreft de opleiding van de researchingenieurs aan de ene zijde, de productieingenieurs aan de andere. De eerste groep, de researchingenieurs, moet een verdergaande theoretische kennis hebben dan de groep van productieingenieurs. Deze zouden dus eventueel met een kortere studie kunnen uitkomen, wat ook maatschappelijk gezien juist zou zijn: geen onnodig lang verblijf in Delft, terwijl de maatschappij de ingenieurs zo nodig heeft.

Deze kwestie is natuurlijk voor verschillende afdelingen verschillend: in de fysieke afdeling kent men niet an-

ders dan research-ingenieurs en in de bouwkundige afdeling eigenlijk alleen gewone ingenieurs.

Zoals Prof. Biezeno in zijn rede reeds heeft aangeduid, zijn er in de Senaat der Technische Hogeschool opkomende gedachten, die uitgaan naar het volgende (al zij hierbij dadelijk geconstateerd, dat dit tegenstanders heeft, ook onder de studenten), namelijk dat er voor beide categorieën een kernopleiding zou zijn van 4 à 4^{1/2} jaar. Die kernstudie zou dan door het ingenieurs-examen worden afgesloten. Wij krijgen dus geen verschillende klassen van ingenieurs, maar deze kernstudie — wetenschappelijk goed verantwoord en zorgvuldig ingedeeld en afgerond — maakt het mogelijk, dat de a.s. researchingenieurs aan de Technische Hogeschool theoretisch en experimenteel hun verdere kennis opdoen, terwijl de a.s. productieingenieurs die verdere kennis, beter dan aan de Technische Hogeschool, in de fabrieken, in de industrie, in de maatschappij kunnen verzamelen en daarmee ongetwijfeld op alle leidende posten kunnen komen. Men houdt dan één klasse van ingenieurs: Ir. De een ontwikkelt zich verder voor researchwerk, voor experimenteel werk, wat eventueel met een promotie bekroond zou kunnen worden. De andere voor constructeur of fabricageleider. En het is in het geheel niet denkbeeldig, dat een researchingenieur later met de constructie, een fabricageingenieur met spuurwerk te maken krijgt. De plaats, waar men zich verder ontwikkelt is eigenlijk bijkomstig, mits de ontwikkeling op een wetenschappelijke basis blijft. De carrière hangt van den persoon en de omstandigheden af.

Naast de besproken technische eisen, staan de persoonlijke eisen, die zowel voor researchingenieurs als ook voor de productieingenieurs gelden. Dit moet duidelijk worden vastgesteld, omdat de verschillende besprekingen de schijn zouden kunnen wekken, dat de researchingenieurs als persoonlijke denkmachines worden behandeld en de persoonlijke eisen alleen aan de anderen zouden worden gesteld. Ook de researchingenieurs moeten door hun persoonlijke eigenschappen van hun menselijke verantwoordelijkheid bewust zijn en hun taak naar sociaal inzicht regelen.

In de ontwikkeling van de persoonlijke eigenschappen

nu schiet de Technische Hogeschool ongetwijfeld te kort. Wij moeten hopen en de verwachting is niet misplaatst, dat door samenwerking met de studenten hierin een belangrijke verbetering ten goede zal worden gebracht. Alle tekenen wijzen er op, dat die samenwerking er reeds is en verder zal worden ontwikkeld.

Als men nu verder de stemmen, speciaal van studenten, oppervlakkig beluistert dan is het of behalve de persoonlijke ontwikkeling aan de Technische Hogeschool ook allerlei andere dingen niet deugen: onnodig zware eisen, onnodig veel colleges, slecht gegeven colleges, overladen programma's, slecht ingerichte programma's, geen contact met de hoogleraren, slechte organisatie, wachten op assistentie enz. Als men dit staatje zo hoort, dan zou men zeggen, dat van de Technische Hogeschool niets meer deugt. Maar ik geloof, dat het niet zo erg is. Het is hier niet de plaats en ook de tijd ontbreekt mij, om op al die punten dieper in te gaan. Ik zou ze kunnen detailleren en het al of niet juiste naar voren kunnen brengen, maar ik geloof, dat de genoemde grieven door onderlinge samenwerking van de studenten met de hoogleraren wel degelijk zeer doeltreffend en naar ieders tevredenheid kunnen worden geregeld. Ik wil niet ontkennen, dat er veranderingen nodig zijn, maar men moet steeds bedenken, dat de programma's opgesteld zijn en de colleges gegeven worden door mannen, die met liefde en verstand hun werk doen en voor een groot deel uit de praktijk voortgekomen zijnde, weten wat nodig is en wat, gezien de veelheid van de stof en de beperkte tijd, zo nodig gemist kan worden.

Ik apprecieer zeer het enthousiasme en de sterke actieve vernieuwingsdrang der studenten zoals die bleken uit de rede van den Heer van der Linde, die eigenlijk alles wil afbreken en op nieuwe, principieel veranderde grondslagen een geheel nieuw gebouw wil optrekken. Maar het is juist de kunst van organiseren en ook van reorganiseren om zoveel mogelijk gebruik te maken van het organisch gegroeide, van het in lange jaren van samenwerking verkregene, van het aan de bepaalde mensensoorten gebundene. Ik moet hier een mogelijke beschuldiging van

conservatisme ver van mij werpen. Ik heb altijd gepoogd om noodzakelijke vernieuwingen in te voeren, maar ik heb ook in de fabriek geleerd, dat van de oude dingen gebruik gemaakt moet worden om een nieuwe opzet mogelijk te maken. En zoals het in de fabriek is, moet het ook met de Technische Hogeschool gaan. Gerechtaerdigde grieven en opmerkingen worden gemakkelijk door onderlinge samenwerking ondervangen. Het verwijt echter, dat de Technische Hogeschool te moeilijk zou zijn en onnodig veel eisen stelt, is niet waar. Deze grief van de studenten is eigenlijk steeds tegen de wiskunde gericht. Maar dit moeilijke vak is in grote omvang nodig om speciaal de studie van mechanica en thermodynamica mogelijk te maken, om te zwijgen van andere toepassingen. En verder nog afgezien van de geestelijk ontwikkelende waarde der wiskunde.

Ik kan echter zeggen, dat in de discussie-avonden van de studieverenigingen deze grief tegen de wiskunde niet gehoord is; wel is gesproken over een mogelijke verbetering en andere indeling van het wiskundeonderwijs en ook heeft men aangerood de mogelijkheid, het doel van de wiskunde door voorbeelden of toelichtingen te verduidelijken, waardoor liefde en toewijding kunnen worden gestimuleerd. Wel is men in de kringen van de studenten sterk gekant tegen afwijzen of toelaten van studenten op grond van de wiskunderesultaten alleen.

Neen, de grieven van te grote moeilijkheden en te zware examens zijn in vele gevallen terug te voeren op de studenten zelf: ongeschiktheid, gebrek aan ijver, onpractische wijze van studeren. Daarop kom ik nog terug.

Er zijn nog opmerkingen, die in de discussies met de studenten sterk naar voren gekomen zijn en die ik even bespreken wil in het kader van de tegenwoordige overvulling van de Technische Hogeschool. De Technische Hogeschool is overvuld, was dat al voor de oorlog en thans nog meer. Ik wil U enige cijfers in herinnering brengen, die door den heer Verhagen bij zijn voordracht op het doek zijn geprojecteerd. In de tien jaar voor de oorlog waren er gemiddeld 2000, thans bijna 5000 studenten. En dat zonder een overeenkomstige vergroting van het docen-

tencorps: in 1935 waren er circa 70 hoogleraren, in 1946 ongeveer 85. Dat wil zeggen, dat er per hoogleraar in 1935 30 studenten waren, thans 60. En het totale voor onderwijs bestemde personeel was in 1935 220, in 1946 300. Deze cijfers breng ik naar voren om de dringendheid van het probleem nog eens aan te roeren. Iedereen aan de Technische Hogeschool, die met onderwijs te maken heeft, is dus zwaar overbelast en daaronder lijdt alles, zowel het research- als het cursuswerk, alsook het contact met de studenten.

Er zijn dan ook door de Senaat aan het College van Curatoren uitgebreide rapporten ingediend met dringende verzoeken om voorzieningen. Ik kan dit niet in details bespreken, omdat de rapporten nog in behandeling zijn. Zij betreffen vooreerst de outillage: voor experimenteel werk — zowel voor research- als voor productie ingenieurs — is een grote aanvulling van apparaten nodig met bijbehorende uitbreiding van laboratoria. Daarnaast een sterke vergroting van de ruimten voor collegezalen, tekenzalen enz.

Verder betreffen de bedoelde voorstellen ook de personeelsvoorziening: meer hoogleraren en vooral ook een zeer aanzienlijke uitbreiding van de wetenschappelijke staf met conservatoren, lectoren, assistenten van verschillende soort. En dan met nieuwe functionarissen, die een beter contact, speciaal met jongerejaars studenten moeten leggen, hen bijstaan in de studie door regelmatige besprekingen, hen daardoor ook kunnen aangeven, hoe gewerkt moet worden, in het kort: de studenten en hun moeilijkheden persoonlijk moeten kennen, dus als tussenschakel kunnen dienen tussen hoogleraren en studenten. Zij kunnen dan den hoogleraar ontheffen van de reeds lang onmogelijk geworden taak om naast zijn ander werk met die honderden jonge studenten voortdurend voeling te houden en hen op persoonlijke eigenschappen te beoordelen naast de controle van de vakkennis. Door die hulp van de aangevraagde, talrijke hulpkrachten wordt het voor den hoogleraar tevens mogelijk zich meer aan de ouderejaars studenten te wijden, hun researchwerk te lei-

den en zelf weer meer te doen aan researchwerk en vakstudie.

Deze hulpmiddelen, personele en materiële, zijn dringend noodzakelijk: de vervulling van de betreffende wensen — het zij met de andere sprekers nogmaals gezegd — is een levens eis voor de Technische Hogeschool en daarmee voor de ingenieursopleiding en dus voor de industrie. Alle overbelaste docenten en leden van de staf doen hun werk met toewijding ondanks de moeilijkheden en het deprimerende gevoel, het werk toch eigenlijk slecht te verrichten. Men doet dit voor de Technische Hogeschool, voor de studenten, voor de gemeenschap; maar er moet een vooruitzicht zijn op snelle en afdoende verbetering, anders is het werk niet meer vol te houden, anders wordt het resultaat steeds slechter. De verbetering kost zeer veel geld, maar is onafwendbaar — ik zeg het de andere sprekers nog eens na en leg er de nadruk op.

Natuurlijk moet het rendement van de studie zo hoog mogelijk worden opgevoerd, als die voorzieningen getroffen zijn; maar zeker ook thans reeds: geen verlenging van de gemiddelde studietijd van normaal 5 jaar op ruim 6 jaar, geen afval van circa 30% van de aankomende studenten, die blijken de studie niet te kunnen volbrengen!

Door een goede organisatie van de studie, speciaal in het eerste jaar, waar de grootste afval en verlenging optreden, kan het rendement vergroot worden. Een van de dingen, die van studentenkant naar voren zijn gebracht, is de vraag of aan het begin van het eerste studiejaar niet een verhandeling over de studie gegeven kan worden en in samenhang daarmee een duidelijk exposé van de plaats van de verschillende vakken in het kader van die studie als geheel. Dit is een wens, die wel degelijk gemakkelijk vervuld kan worden, terwijl daarmee een groot voordeel verkregen wordt, omdat de jongere student dan weet waar hij aan toe is en zijn studie daarnaar kan inrichten.

Verder is het voor het rendement van groot belang, ook met het ook op de afval, dat de studenten, vooral de eerstejaars, regelmatig besprekingen over de studie hebben met

de in het voorgaande bedoelde nieuwe categorie van stafleden; ik weet dit uit eigen ervaring, waar ik met die besprekingen meer dan 10 jaar te maken heb gehad. Een verdere mogelijkheid, o.a. ook door de studenten naar voren gebracht, om het rendement te verhogen, is het geven van eventueel minder colleges, waarbij dan de stof verder uit boeken kan worden bewerkt door zelfstudie.

Eindelijk kan het rendement nog verhoogd worden door het doen van meer proefondervindelijk werk, ook door de jongerejaars; werk dus dat de studenten zelf moeten doen en niet alleen moeten leren.

Maar behalve door verbetering van de studieregeling en nog veel belangrijker dan deze, kan het rendement der studie verhoogd worden door de **Studenten** zelf, de derde factor, die ik bij de aanhef noemde.

De Technische Hogeschool kan alleen goed werken en alleen dan kan de Technische Hogeschool goede ingenieurs afleveren, als het uitgangsmateriaal goed is. Dus: geschikte mensen van de voorbereidende scholen. Zo nodig moeten die geschikte mensen op ruime schaal geholpen worden door studiebeurzen en juist in de tegenwoordige tijd, nu veel gezinnen, die vroeger gemakkelijk hun zoons konden laten studeren, geldelijke moeilijkheden ondervinden. Beurzen dan, waaruit ook de bestrijding van bescheiden kosten voor de zo nodige deelneming aan het studentenleven mogelijk zou moeten zijn; beurzen, die niet behoeven te worden terugbetaald, die dus niet later een geldelijke zorg op de schouders van den jongen ingenieur leggen, en daardoor dikwijls de eerste jaren in de maatschappij volledig verzuren en gezinsvorming tegenhouden. De beurzenkwestie is sterk naar voren gekomen bij de besprekingen in de studieverenigingen.

Voor het Hoger Onderwijs moet door de voorbereidende school geleverd worden een student, die volgens het schema Bolkestein aan een paar eisen moet voldoen, die de Heer v. d. Linde v. Sprankhuizen reeds heeft genoemd, en wel dat hij beschikt over geschoold intellect, dat hij bepaalde bekwaamheden en eigenschappen bezit, welke

onafhankelijk van de gekozen studierichting als onmisbaar voor beoefening van wetenschap moeten worden beschouwd, dat hij volgens de mening van de vertegenwoordigers van het Middelbaar Onderwijs en Hoger Onderwijs voldoende kennis heeft, en verder dat hij voldoende belangstelling heeft voor geestelijke en maatschappelijke vraagstukken om ook in verband hiermede de keuze van zijn loopbaan te bepalen.

En dan — dit geldt nog sterker reeds thans, nu wij het schema nog niet in werking zien — moet door de docenten van de betrokken school worden gegarandeerd, dat de leerling inderdaad aan de eisen voldoet.

Maar behalve die eisen komt er voor ons, de Technische Hogeschool, nog een ander punt naar voren, dat voor den aankomenden student van het grootste belang is: hij moet toewijding, belangstelling en liefde voor zijn vak hebben, dus voor de techniek. Hij moet beseffen, dat beoefening van de techniek niet alleen betekenen mag het verkrijgen van een titel of een baantje; hij moet zelfs beseffen, dat de techniek er niet is om haarzelfs wil, maar om door de verbetering van het welvaartspeil van de bevolking de mensen geestelijk te kunnen verheffen. Het doel, waarvoor het leven op aarde pas waard is geleefd te worden, is de verhoging van het geestelijk peil van de mensheid als geheel. De aankomende student moet dus dat besef reeds hebben en dit later weten uit te werken in een positieve levenshouding. Hij moet hebben het geloof in iets boven hem uit (of dit geloof op godsdienstige of humanistische grondslag moet staan, kan ik hier niet nader bespreken, maar geloof in iets hogers moet er zijn), waardoor hij geïnspireerd wordt tot het met toewijding en plichtsbesef vervullen van zijn drievoudig zware taak — ik denk hier aan de lezing van Prof. Heringa —: de taak van Prometheus, de dienst van Dyonisos en die van Pallas Athene. Dus de moeilijke technische studie, daarnaast het vrije, vrolijke en levenskracht gevende studentenleven, en eindelijk de verdere vorming tot mens door naast zijn technische colleges in zijn vrije uren ook colleges van het „Studium generale” te volgen, de mooie nieuwe instelling, die hier ook in Delft sinds vorig jaar bestaat.

Er zijn stemmen opgegaan om het „Studium generale” in te voegen in het normale lesrooster en enige colleges ervan verplicht te stellen; zelfs om in bepaalde vakken in het 5de jaar examen te doen afleggen of daarvan een scriptie te eisen. Het is merkwaardig, dat deze vragen van de zijde van de studenten komen, die juist verwacht kunnen worden niet nog meer examens te wenschen. Deze extra examens lijken mij geheel onjuist: de geschikte student heeft belangstelling voor de voordrachten en volgt de colleges, terwijl het voor de ongeschikte toch maar lapwerk en overschrijfwerk wordt en het herhalen van aangeleerde zinnnetjes.

Ook het invoegen in het rooster is naar mijn mening onjuist. Het stuit op grote bezwaren omdat, ter voorkoming van ontijdige specialisatie in de studie de te bewerken normale technische stof toch reeds zeer uitgebreid is. Het zo ruim mogelijk houden van het studieplan maakt, dat later in de maatschappij de mogelijkheden voor den afgestudeerde groter zijn, hij dus vrijer zal staan. En dit moet den student waard zijn, enige uren 's avonds of 's middags aan het „Studium generale” op te offeren.

Hoe mooi ik het „Studium generale” ook acht, toch moet mij een opmerking van het hart: zelfwerkzaamheid, door ieder zo sterk naar voren gebracht, geldt ook op het terrein van de algemene vorming. Eigen werken, eigen denken en gesprekken met collega's blijven toch nog altijd het beste! De colleges van het „Studium generale” moeten een aansporing, een hulpmiddel zijn, maar de student mag niet tevreden zijn met het volgen van deze colleges alleen.

Ik kom nog even terug op het aankomen van geschikte studenten en daarmee samenhangend, op de selectie. Naar ons aller overtuiging moet die selectie op de voorbereidende school geschieden, waarbij de veel omstreden psychotechniek een voorzichtig toe te passen hulpmiddel vormt, speciaal in twijfelgevallen, maar waarbij vooral ook het oordeel van goede docenten waarde moet hebben om uit te maken of de jonge mensen voor dit of dat vak geschikt zijn. Het is ook hier merkwaardig, dat juist weer door enige studenten een soort van toelatingsexamens voor de Tech-

nische Hogeschool wordt gepropageerd. Naast het oordeel van de docenten dient, ter verkrijging van een zo goed mogelijke beroepskeuze, voorlichting gegeven te worden op de scholen omtrent de latere taak van de ingenieurs en de aan hen te stellen eisen, over de studie en de studierichtingen, over het studentenleven. Men is het hierover eens in studentenkringen evenals in de Senaat. Die voorlichting kan gebeuren door het schrijven van een boekje, door voordrachten, door radioredevoeringen en mogelijk ook door technische excursies van leerlingen van H.B.S., Lyceum of Gymnasium naar fabrieken, bouwwerken, civiele werken, om een eerste indruk te geven van wat het ingenieurswerk eigenlijk is. Veel van de toekomstige studenten immers hebben nooit iets van dat ingenieurswerk gezien.

Maar hoe het gaat: de Technische Hogeschool wenst goede aankomende studenten. Hoe groot de behoefte ook zij aan ingenieurs, hoeveel stimulans van buitenstaanders ook gegeven wordt om te gaan studeren in Delft, de Technische Hogeschool moet alleen geschikten willen hebben. Wij moeten dus zorgen voor een goede selectie ten bate van het onderwijs, maar ook ten bate van de gemeenschap van de studenten zelf. Daarvoor dient, naast de besproken selectie vóór het begin der studie, ook een beter te organiseren selectie in het eerste jaar van de Technische Hogeschool zelf; niet alleen de examencijfers, maar ook de resultaten van de regelmatige besprekingen met de nieuwe onderwijsfunctionarissen zullen hiervoor moeten dienen. Zo vroeg mogelijk moet op goede gronden aan ongeschikten worden duidelijk gemaakt, dat zij voor de studie hier niet deugen. Laten wij dus hopen, dat wij aan de Technische Hogeschool weliswaar een groot aantal studenten zullen krijgen, maar alleen goede. De Technische Hogeschool moet die aankomenden dan ook werkelijk opnemen, zij moeten zich één gaan voelen met de Technische Hogeschool, één gaan worden met de Technische Hogeschoolgemeenschap.

En zij, die tot de T.H.-gemeenschap zullen moeten gaan behoren moeten daarbij tevens tot mens gemaakt worden. Beide doeleinden kunnen het best bereikt worden door hun opnemings in het studentenleven.

Het is buitengewoon te betreuren, dat zoveel studenten de opneming nog niet kennen; loslopen, domweg colleges volgen, tekeningen maken en proefjes doen; daarbij alle belangstelling en toewijding verliezen, zo die al aanwezig waren bij het begin van de studie, dat alles behoort bij het ontbreken van samenleving.

Zijn er nu geen figuren onder niet-aangeslotenen, die nieuwe verenigingskernen kunnen vormen, nieuwe verenigingen kunnen oprichten, die de energie hebben, de visie en de stuwkracht, om die loslopenden te helpen? Is er niemand, die het initiatief kan nemen om naast de bestaande verenigingen weer nieuwe op te richten, die ook aan andere studentengroepen weer de mogelijkheid geven van persoonlijke aansluiting en persoonlijke vorming, wat voor een belangrijk deel de waarde van de studie uitmaakt?

Ik twijfel er wel eens aan als ik zie, dat het aantal niet-aangeslotenen steeds toeneemt, zelfs onder mensen, die in Delft wonen. Is de massa dan zo grijs?

Ook bij de discussies in de studieverenigingen is dit naar voren gekomen en daar is gevraagd: Moet de Technische Hogeschool, moet de Gemeente, moet het Rijk dan niet een stimulans geven door het beschikbaar stellen van clubgebouwen? Als de stimulans nodig mocht zijn omdat men te lauw is zelf te beginnen, dan zal die mogelijk wel eens gegeven worden, maar dat duurt zeker lang. Kan het nu niet zo zijn, dat zonodig enthousiaste leden van bestaande verenigingen, die reeds weten hoe zulk werk aangepakt moet worden, zich het lot van al die mensen aantrekken; en niet om ze op te nemen in de bestaande verenigingen, maar om leiding te geven bij het oprichten van nieuwe?

Nu is het wonen in Delft voor het studentenleven zeer belangrijk, want daardoor kan men zich gemakkelijker naast de studie aan de gezelligheid wijden. De overvulling van Delft is echter een groot bezwaar. Plannen voor studentenhuizen zijn reeds herhaaldelijk ter sprake gekomen: kan de Technische Hogeschool en de studentenmaatschappij niet in samenwerking dergelijke plannen uitwerken en gezamenlijk de uitvoering van die plannen trachten door te voeren met hulp van hogere instanties? Dit is een werk.

dat sterk naar voren gekomen is in de besprekingen van deze dagen, met name in de studieverenigingen.

Ik herhaal nog eens met nadruk: het belang is groot. Een zeer groot deel van de waarde van de studie ligt in het studentenleven; het gemeenschapsgevoel en de onderlinge ontwikkeling, de traditie en de stijl — waar gisteren de heer v. d. Linde v. Sprankhuizen over sprak: hoe gering lijkend en toch hoe gewichtig, ook in mijn ogen — alles wordt door het studentenleven gestimuleerd. Ik meen, dat de uitbreiding van het studentenleven, naast de personeelsvoorziening van de Technische Hogeschool onder de meest urgente zaken van al de besproken zeer urgente dingen behoort.

Juist die studentenmaatschappij brengt mij op een punt, dat ik eerder had kunnen bespreken, maar dat ik gemeend heb, in dit verband te moeten behandelen: de kwestie van een tweede Technische Hogeschool, waarover tegenwoordig gesproken wordt. Als voordeel van een tweede Technische Hogeschool wordt genoemd: de kleinere werkgemeenschappen, die dus gemakkelijker in hun meer ideale vormen te realiseren zijn. Die kleinere werkgemeenschappen kunnen echter ook bij ons verwerkelijkt worden; bijvoorbeeld door de verkleining van al te grote afdelingen en door het instellen van werkgroepen, studiegroepen, onder leiding van docenten en bestaande uit studenten van verschillende jaren in één afdeling werkzaam. Die studiegroepen dienen dan naast de studieverenigingen voor het onderling contact en stimuleren het samenwerken.

De nadelen van een tweede Technische Hogeschool zijn vele: naast het mij onoverkomelijk lijkende bezwaar van de grote kosten (stichtings- en jaarlijkse kosten, terwijl in goede jaren zelfs de éne Technische Hogeschool te Delft niet enigszins behoorlijk van fondsen voorzien is), komt nog de verdeling van onze a.s. ingenieurs. Men krijgt dan een regionale afscheiding — ik noem nog niet eens de politieke afscheiding. Groepen van de bevolking, die anders als studenten samen zouden zijn en elkaar zouden leren kennen, zouden kunstmatig van elkaar gescheiden worden.

Zo lang het dus enigszins kan — en in verband met de cijfers over de grootte van buitenlandse Hogescholen moet dit kunnen — zal de Technische Hogeschool in Delft als eenheid in het land bewaard moeten blijven. Ik heb dit zelfde verlangen ook menen terug te vinden in uitingen uit het buitenland, waar men niet tevreden is over de daar aanwezige splitsing, o.a. in België.

Een andere, eveneens geopperde mogelijkheid is, om de studie van productie-ingenieurs en van research-ingenieurs op verschillende plaatsen te brengen en wel de studie van de laatsten in een stad, waar ook een universiteit gevestigd is. Dit zou dus neerkomen op een scheiding naar jaren en studierichting. Ook daar ben ik tegenstander van, omdat dan weer het bezwaar geldt, dat de soorten van studenten gescheiden worden, wat bovendien een ontwrichting van het studentenleven tot gevolg zou hebben. Wij moeten alles doen om een nog verdere geestelijke verarming van onze, toch reeds zo eenzijdig-technische studentenmaatschappij te voorkomen.

Ik ben aan het einde van mijn voordracht gekomen. Als ik op het voorgaande terugzie, dan kan ik mij indenken, dat men zich mogelijk afvraagt: Waarin ligt nu de reorganisatie?

Natuurlijk in veranderingen in de studieprogramma's en van de organisatie, in nieuwe plannen voor de outillage, in aanstelling van meer personeel met gedeeltelijk nieuwe taken, in vermeerdering van het researchwerk, zowel van hoogleraren als van studenten. Dat zijn ongetwijfeld zéér belangrijke zaken, die in de reorganisatie begrepen zijn; wij hebben die punten stuk voor stuk in de verschillende lezingen en bij de discussies horen behandelen.

Maar naar ik meen is toch vooral bij de besprekingen naar voren gekomen een nieuwe geest, die geboren gaat worden, mogelijk reeds geboren is, een geest die in plaats van een machine een mens uit de Technische Hogeschool te voorschijn laat komen. Er is gesproken over de Technische Hogeschool als een worstmachine, waar een H.B.S.'er ingaat en een robot uitkomt. Ik laat buiten bespreking of het vroeger werkelijk zo was, maar die nieuwe geest brengt

in elk geval mee, dat men meer op de menselijke vorming let en wil letten, dat men grote waarde hecht aan onderlinge waardering en samenwerking van studenten en docenten; de nieuwe geest is er een van durf en ondernemingszin.

En nu kom ik nog even terug op de industrialisatie. In de verschillende studieverenigingen is over die industrialisatie een zekere vrees tot uiting gekomen, een vrees of het wel gaan zal, die vergrote industrie in ons land. Natuurlijk gaat het! Als wij het maar durven! Ook vroeger heeft ons land moeilijke tijden doorgemaakt en ook vroeger heeft de Nederlander de durf gehad om met een nieuwe geest de moeilijkheden te overwinnen.

Die durf moet zich uiten in een aanvaarding van de strijd voor de noodzakelijke industrialisatie van ons land, een strijd, welke nu nog gevoerd wordt door de ouderen, die echter reeds zeer spoedig door thans nog studerende moeten worden gesteund; over enige jaren moet de leiding van die strijd zelfs geheel door de jongere generatie worden overgenomen.

Deze zal mee moeten aanpakken omdat anders de industrie sterft en daarmee ons land, maar ik vertrouw erop, dat alle tegenwoordige studenten mede zullen helpen, bezield door de nieuwe geest van Delft om ons vaderland te dienen met durf en ondernemingslust.

TOESPRAAK

gehouden door Jhr Mr C. J. A. DE RANITZ
vertegenwoordiger van Z.E. de Minister
van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen

TOLEDO

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

Mijnheer de President Curator, Dames en Heren,

De voorzitter van de Centrale Commissie voor Studielangen heeft goedgevonden, dat ik buiten het program van deze middag een en ander tot U mag zeggen in opdracht van en als vertegenwoordiger van den Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen, die mij gemachtigd heeft hier een en ander mee te delen omtrent het standpunt van de regering ten aanzien van de naaste toekomst van het technisch hoger onderwijs. Daarmee wil de Minister duidelijk maken, dat ten opzichte van de levensdrang van Delft die zich op het ogenblik openbaart, het bij de regering niet gaat om het achteraf sanctionneren van plannen en gevoelens, die opkomen maar dat het gaat om actieve en intensieve belangstelling, die de regering heeft bij de voorbereiding.

Het behoort bij de kunst van regeren, dat men verschillende belangen tegen elkaar afweegt als het gaat om grote projecten, die men als noodzakelijk voorziet en, als de verwezenlijking van al deze projecten, althans tegelijkertijd niet mogelijk is. Waarom moeten dan deze belangen worden afgewogen? Het is duidelijk, dat dit om verschillende redenen geschiedt: moeilijkheden met de financiën, gebrek aan materialen en aan grondstoffen, de betalingsbalans met het buitenland.

Ik noem U bij afwegen van deze belangen een tweetal voorbeelden, die ook ingrijpen in het Hoger Onderwijs: de moeilijkheid, waar de regering voor staat bij het uitzenden van dienstplichtigen naar Ned. Indië af te wegen tegenover de noodzaak om hier zoveel mogelijk werkkrachten voor industrie, landbouw en onderwijs te houden. Een moeilijkheid, die ook bij onze Universiteiten en Hogescholen, zeker de laatste tijd, tot onaangenaamheden, tot een misschien niet begrijpen van het standpunt van de regering heeft geleid, daar waar een beroep moest worden gedaan niet alleen op studenten, maar ook op leden van de wetenschappelijke staf en docenten. Hier heeft het, naar het oordeel van de regering, overwegend belang, van de landverdediging moeten prevaleren.

Als tweede voorbeeld noem ik U het gebrek aan woon-

ruimte tegenover de behoefte aan gebouwen voor openbare diensten, voor particuliere maatschappijen, enz. Waar Delft in de naaste toekomst een ontzaglijke uitbreiding en verbetering van de oude gebouwen zal nodig hebben, zal ook zeker het afwegen van deze behoeften tegenover het tekort aan gewone woonruimte een grote moeilijkheid opleveren. En zo zijn er op talloze gebieden botsingen van dergelijke belangen, als atomen in een molecuul, en de ont-ladingen hebben blijkbaar plaats aan de tafel van onze regeerders en daar zal ook moeten worden gevochten over dit grote belang: de reorganisatie en de uitbreiding van het Technisch Hoger Onderwijs. Ik verklap wel geen geheim als ik zeg, dat op dit terrein de ministers van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen, en Economische Zaken nog wel eens de degen moeten kruisen met den minister van Financiën.

In het algemeen bezien, Dames en Heren, is er dit grote probleem, of misschien wel een vaststaand feit, dat in het belang van de toekomst van ons vaderland nauwkeurig moet worden zorggedragen voor de uitbreiding van de brain-trust. Daartoe heeft de vorige regering reeds overwogen, dat een doelmatige organisatie van het zuiver wetenschappelijk onderzoek noodzakelijk is. Minister Schermerhorn heeft met den minister van Onderwijs Prof. van der Leeuw, het initiatief genomen tot deze organisatie, die op het ogenblik nog wordt onderzocht, maar waarvoor reeds een grote som, f 500.000.—, op de begroting uitgetrokken is. U lacht, maar ik zal u gerust stellen; het ligt in het voornemen om nog dit jaar en naar wij hopen ook volgende jaren die som aanzienlijk op te voeren. Uit dit bedrag worden reeds belangrijke subsidies gegeven voor enige stichtingen, voor fundamenteel wetenschappelijk onderzoek, stichtingen voor onderzoek op het gebied van kernphysica, medisch, biologisch onderzoek en ander.

In de tweede plaats staat, wat dit betreft, het toegepast natuurwetenschappelijk onderzoek in het middelpunt van de belangstelling van ons ministerie. Onder de voortreffelijke, deskundige, geleerde en doelmatige leiding van Prof. Kruyt is dit technisch natuurwetenschappelijk onderzoek ook na de oorlog zeer gaan uitbreiden en intensi-

veren en in de derde plaats bezien wij hier de Technische Hogeschool met zijn verouderde outillering en zijn enorme behoeften. Als wij deze zien en weten de idealen, die hier zijn geuit en die wij ook grotendeels delen dan geldt ook hier voor alles: de kost gaat voor de baat uit.

Ik sprak U zoeven over onze brain-trust. U hebt het geluk dat U aan de Technische Hogeschool in Uw curatoren een uitmuntende brain-trust hebt, Mijnheer de President curator vooraan. Hij heeft op 30 October een belangrijke rede gehouden, waarin hij een uitbreidingsplan opstelde voor de Technische Hogeschool.

Misschien neem ik iets teveel van Uw tijd als ik U het een en ander hier zeg over wat er intussen in Den Haag is gebeurd op dit gebied. Bij de regering is in September het vraagstuk van de industrialisatie en de verbetering van de bestaande industrialisatie door den Minister van Economische Zaken aangekondigd in een brief aan Onderwijs waarin gewezen werd op het dreigend groot tekort aan ingenieurs en de noodzakelijkheid van fabricage van hoogwaardige kwaliteitsgoederen door een hoger intellectuele fabrieksbezetting voor onze export-positie op de wereldmarkt en waarin speciaal de aandacht werd gevestigd op de noodzaak van een researchapparaat voor de industrie. In deze brief werd het tekort aan ingenieurs in de naaste toekomst geschat op 5 à 7000. In zijn openingsrede heeft Prof. Holst, naar ik meen, van 12.000 gesproken, veel meer, maar ook onze schatting is al belangrijk genoeg.

De Minister van Economische Zaken wees vooral op de noodzakelijkheid van opleiden van werktuigkundige, natuurkundige, chemische, electrotechnische en technologische ingenieurs. Curatoren van deze Hogeschool, hebben eind November de rede van Prof. Holst officieel ter kennis gebracht van den Minister van Onderwijs en gewezen op de noodzaak van het houden van een enquête naar de behoefte aan ingenieurs in Nederland. Door den Minister werd kort daarop aan Prof. Holst die wij erkennen als de inspirerende leider van de Technische Hogeschool verzocht om het voorzitterschap op zich te nemen van een commissie, die zou onderzoeken in hoeverre en op welke wijze

maatregelen kunnen worden getroffen om te voorzien in het bestaande en dreigende tekort aan wetenschappelijk gevormde werkers, in het bijzonder aan goed onderlegde ingenieurs, voor de industrialisatie. Deze commissie — Prof. Landberg heeft daar zoeven op gedoeld — is op dit ogenblik nog niet ingesteld. Ik zal U daar nog iets over zeggen.

Bij het overwegen wat deze Commissie zal doen, zal zonder enige twijfel ook het belangrijke vraagstuk, dat even is aangesneden, de decentralisatie van het Technisch Hoger onderwijs ter sprake komen, ja ook de mogelijkheid van een tweede Technische Hogeschool. Prof. Landberg zal toegeven, dat het vraagstuk niet zo eenvoudig is, als hij het zoeven heeft gesteld. Ik wil er even op wijzen, dat deze vraag wèl onderzocht moet worden of een Technische Hogeschool met straks misschien 6 à 7000 studenten op zichzelf mogelijk en wenselijk is en ook deze vraag, of concurrentie op zichzelf ook niet goed is ten opzichte van de aan de Technische Hogeschool aan te leggen maatstaf. Ik duid deze vraagstukken hier even aan, maar ben ervan overtuigd, dat deze in de commissie zelf zullen worden onderzocht.

Prof. Holst heeft op het verzoek van den Minister onmiddellijk geantwoord: Hoever wil de Minister van Economische Zaken gaan met zijn industrialisatie? Eerlijk gezegd was dat op dat ogenblik ook nog niet bekend. In de Memorie van Antwoord van Economische Zaken op 3 December werd iets meer van de tip van de sluier opgeheld. Ik heb even de voornaamste zinnen aangetekend om er U aan te herinneren. Daar staat te lezen: „de industrialisatie-politiek van de regering gaat uit van de noodzaak „in de toekomst blijvende werkgelegenheid te scheppen „voor de nog sterk groeiende bevolking en de noodzaak „om de betalingsbalans te ontlasten van het passief van „de handelsbalans.”

En verder: „een aantal industrievestigingen is thans in „staat van voorbereiding. In het bijzonder moet aandacht „worden besteed aan de bevordering van industrieontwik- „keling die goederen voor de exportmarkt kan opleveren, „en tal van producten kunnen slechts worden vervaardigd

„in een productie van dusdanige omvang, dat een gedeelte „van hun productie buitenslands zal moeten worden af- „gezet.”

Ik wil U in dit verband herinneren aan de motie, die de Delftse Senaat op 6 December heeft aangenomen betreffende de noodzakelijkheid van voteren van aanzienlijke gelden voor een voldoende hogere technische opleiding. Eind December heeft de Minister van Onderwijs met Economische Zaken contact opgenomen inzake de samenstelling van de commissie onder leiding van Prof. Holst. Gisteren is daarop antwoord binnengekomen en de Ministers zijn van oordeel, dat op zeer korte termijn — ik noem voor deze commissie een termijn van 3 maanden, hetgeen voor een commissie in Nederland zeer kort te noemen is — de commissie zal rapporteren over de uitbreiding van het technisch hoger onderwijs, terwijl de Minister van Economische Zaken nogmaals de aandacht erop vestigt, dat deze beslissing noodzakelijk is. Misschien vraagt U zich ook wel af: waarvoor is deze commissie nodig? Maar dat moet U toch wel duidelijk zijn, dat het hier betreft vraagstukken van dusdanige omvang en zo diep ingrijpen, dat het nodig is dat hiervoor een aantal bekwame mannen bijeenkomen; en als bekwame mannen bijeenkomen op dit gebied, mogen wij vertrouwen hebben, dat zij het ook met de nodige spoed zullen voorbereiden. Echter, die commissariale arbeid kost enige tijd.

Intussen zijn directe maatregelen noodzakelijk. In December is een rapport, waarop Prof. Landberg zoeven duidde, binnengekomen van den Rector Magnificus waarin o.a. verhoging van het rendement der opleiding is besproken en in het algemeen werd ingestemd met de denkbeelden van Prof. Holst.

Dames en Heren, een en ander, hoe urgent ook, moet toch wel neerkomen op een suppletoire begroting en ik geloof ook, dat ik niet ongeoorloofd een geheim verklap, als ik zeg, dat de begroting voor Hoger Onderwijs voor 1947 min of meer definitief is, maar dat uitdrukkelijk is uitgesproken bij het samenstellen van de begroting van de Technische Hogeschool, dat deze provisoir is omdat speciaal hier zulke enorme bedragen vereist zullen zijn; zodat

hiermee een suppletoire begroting is vastgelegd. Zoveen is gesproken over de achterstand die hier in vele opzichten heerst. En ook hier verklap ik misschien geen geheim, wanneer ik zeg, dat er intussen een bezuinigingsgolf van het departement van financiën over ons departement is heengegaan en dat van de hele begroting van het ministerie van Onderwijs alleen die voor het Hoger Onderwijs onaangetast is gebleven, daar is voor 1947 geen cent afgegaan, een gelukkig blijk dat de regering meent, dat hierop niet moet worden beknibbeld.

Ik wil U tenslotte iets zeggen over de voorstellen, die ons in Januari van Uw college hebben bereikt. Deze zijn drievoudig. Ten eerste is ons voorgesteld om voor de propaedeutische vakken aan de hoogleraren terzijde te stellen instructeurs in het bijzonder voor de wiskunde. Dit voorstel spruit gedeeltelijk voort uit de U allen bekende, zeer slechte resultaten van de tentamina. Men hoopt door het instellen van instructeurs een groot deel van de moeilijkheden van de propaedeutische vakken voor studenten te ondervangen. Voorgesteld is een aantal van 30 instructeurs in de wiskunde, in de natuurkunde en in de analytische scheikunde. Dit betekent een post van toch wel tegen de f 180.000.- op de begroting van 1947. In de tweede plaats is voorgesteld een adviserend bureau betreffende voortzetting van de aangevangen studie in een of andere studierichting, welk bureau een relatie zou moeten onderhouden met de industrie. Het spreekt vanzelf, dat een onmiddellijke instelling van een dergelijk bureau bezwaren zou meebrengen om dat verkorting van de algemene studie een saillant punt is, wat betreft de uitkomsten van de Technische Hogeschool.

In de derde plaats is voorgesteld een planbureau of voorlichtingsbureau van curatoren en van deze nieuw in te stellen commissie. Dit bureau heeft al in de paar dagen, dat de brief op het departement ligt de principiële instemming van den Minister gekregen. Ik meen, dat wij waar wij voor grote uitgaven zullen staan, binnenkort zullen voorstellen met een suppletoire begroting te komen.

Ten slotte wil ik U nog er aan herinneren, wat betreft de plannen voor studiehervorming en andere hervormingen,

die dezer dagen zijn geopperd, dat de reorganisatie door de Hoger Onderwijscommissie, door Minister v. d. Leeuw ingesteld, op het ogenblik intensief aan het werk is, waarbij algemene vraagstukken voor het Hoger Onderwijs ter sprake komen en waarbij speciaal intensief wordt gewerkt in de sectie voor de technische wetenschappen onder de wel zeer deskundige leiding van Prof. Biezeno.

Het vorige jaar, Dames en Heren, hebben hier aan de Technische Hogeschool aanzienlijke spanningen bestaan, die wij in Den Haag hebben meegeleefd. Ik heb zeer vele studenten op bezoek gehad in de loop van '46 die oprecht ongerust waren over de toekomst van de Technische Hogeschool, naar aanleiding van het opruimen, het liquideren van toestanden uit de bezettingstijd alsook naar aanleiding van benoemingen van nieuwe hoogleraren.

Het is wel een zeer verheugend en krachtgevend verschijnsel, dat hier sindsdien een groots herstel is gebleken, hetgeen ook duidelijk naar voren kwam bij de stijlvolle, waardige plechtigheid van de ere-doctoraten, een kleine maand terug. Ik geloof, dat het goed is om te constateren dat dit hernieuwd onderling vinden van Delft en deze herbeleving en opleving van de gehele hogeschoolgemeenschap uitermate verheugend is.

De leergang „Reorganisatie” is zover ik dat heb gehoord en heb kunnen medemaken uitstekend geslaagd. De voordrachten stonden op hoog peil en er was een overgrote belangstelling juist van de kant van de studenten. Wij moeten deze leergang ook zeker zien als een mijlpaal in de wederopbloei van de Technische Hogeschool. Het is geen phrase indien ik u zeg, dat de Minister van Onderwijs tot zijn bijzonder grote spijt door eerder gemaakte afspraken verhinderd was hier zelf aanwezig te zijn. Maar in zijn opdracht en in zijn naam spreek ik hier het vertrouwen uit, dat de Delftse Hogeschoolgemeenschap, gesteund door haar afgestudeerden en onder leiding van haar braintrust krachtig in het belang van de economische opbloei van ons vaderland werkzaam zal zijn en ik geef U de verzekering, dat de Regeering daarbij, zoover het in haar vermogen zal liggen, Delft volledig zal steunen.

... van de ...
... van de ...
... van de ...
... van de ...

... van de ...
... van de ...
... van de ...
... van de ...

... van de ...
... van de ...
... van de ...
... van de ...

... van de ...
... van de ...
... van de ...
... van de ...

... van de ...
... van de ...
... van de ...
... van de ...

... van de ...
... van de ...
... van de ...
... van de ...

TOESPRAAK

door Drs G. A. KOHNSTAMM, Vertegenwoordiger van
Z.E. de Minister van Economische Zaken.

THE STATE OF NEW YORK

In SENATE, January 15, 1907.

REPORT

OF THE

COMMISSIONERS OF THE LAND OFFICE

IN ANSWER TO A RESOLUTION PASSED BY THE SENATE

APRIL 11, 1906.

ALBANY:

J. B. WARD, STATE PRINTER.

1907.

100

100

100

100

100

100

100

100

Mijnheer de President, Dames en Heren,

Ik zal het heel kort maken met het oog op het late uur, maar het is toch een behoefte voor ons nu onze oren zo getuit hebben van het woord industrialisatie — een woord, dat misschien het eerst van onze kant de wereld in is geslingerd — om nog even iets te zeggen naar aanleiding van de opmerkingen van Prof. Landberg over een zekere bezorgdheid omtrent de vraag of er inderdaad in ons land wel plaats voor U zal zijn. Ik richt mij hierbij in het bijzonder tot die studenten, die deze bezorgdheid uiten, wanneer zij vragen of wij in zo grote getale jonge Nederlanders aan het ingenieurswerk kunnen zetten.

Ik kan U op deze plaats de bezorgdheid niet wegnemen en ik wil dit ook niet. Ik kan wel zeggen, dat het ook voor ons een groot vraagteken is of het ons in Nederland in het geheel zal lukken de taak van het herstel vorm en inhoud te geven; het is voor ons net zo'n groot vraagteken als het voor U ieder persoonlijk is.

Hoe dit ook zij, U staat aan het begin van een reis met Uw levensscheepje en wij staan, economisch bezien in Nederland ook aan het begin van een reis, waarbij wij zullen proberen om in de maalstroom, waarin wij in deze oorlog terecht gekomen zijn, onze vaste koers te vinden.

Ik zou U één ding willen antwoorden op deze vrees, die ik dus goed begrijpen kan en dat is, dat U net zo goed als wij in de grotere gemeenschap Nederland de ondernemers nodig hebben, die durven, ook al weten zij niet of het risico, dat zij lopen, er wel uit zal komen; tóch durven te doen wat van hun verlangd wordt. En zo verwachten wij van U, jongeren, dat U zich inderdaad aan deze taak zult zetten, dat U weet en dat U begrijpt, dat wij in Nederland wachten op de generatie, die nu op de Hogeschool zit, wachten ten behoeve van vele industrieën op velen van U. Als U nu op dit moment gaat zeggen: Zou ik straks nog wel een plaats krijgen, want er zijn er zoveel rondom mij? dan is mijn enige antwoord: Zorgt, dat U straks Uw plaats waard bent. Studeert dus en studeert U met levensblijheid, maar studeert ook goed; denkt er vooral aan, dat wij U straks in onze industrie nodig hebben en dat wij dan

vooral nodig hebben volledige mensen; dat als U één ding nodig zult hebben in het leven, dan is het het weten, dat U er met vakkennis alleen niet komt, maar alleen dan in de groep van volwaardige mensen zult komen als U het peil bereikt, waar wij allen naar streven.

Daarom verheugt het mij bijzonder, dat er bij U begrip is voor de algemene betekenis van het Studium Generale, die inhoud aan Uw leven zal mogen geven.

Ik moet hier aan toevoegen: Begrijpt U ook, dat het voor ons allen gaat om wat U aandurft en de ondernemingslust, die U eerst in Uw eigen vak en studietijd en later in de grotere maatschappij, die op U wacht, zult geven? Als die ondernemingszin bij U voldoende aanwezig is, dan is het voor mij geen vraag of er voor U genoeg werk zal zijn, dan creëert U het werk onder Uw handen en dan hebben wij over 10 of 15 jaar weer een congres, waarbij het gaat om een derde Hogeschool! Als er bij U de vaart in zit, die wij in onze Nederlandse gemeenschap zullen krijgen, na een paar jaar gedwongen stilliggen in bezette haven, dan zult U zien, dat er voor U werk is.

Wij staan allen in Nederland, economisch gezien, in moeilijke omstandigheden, wij staren allen in een duistere, een sombere toekomst. Maar — Prof. Landberg heeft het al gezegd — zolang ons jonge Nederland nog met dit enthousiasme de taak wil aanvaarden, die voor haar weggelegd is, dan zullen wij wel zien, dat „het waarachtig zal gaan”. Het zal van U afhangen of wij over 20 of 25 jaar elkaar terugziende, even tegen elkaar mogen zeggen met een zekere trots: Waarachtig, daar is iets groots gebeurd! en ik hoop, dat wij dit met Uw aller steun in de komende jaren zullen kunnen bereiken.

SLUITINGSREDE

uitgesproken door de Heer W. C. MULDER, President van
de Centrale Commissie van Studiebelangen.

Dames en Heren,

Nu zo juist de laatste rede in de leergang „Reorganisatie” werd beëindigd en het slotaccoord is weggeklonken van deze zo moeilijke en vaak zo moeilijk begrijpbare compositie, en nu ik U op zie kijken naar het podium en ge, in uw stoelen achterover leunend, u afvraagt, wat ik nog te zeggen zou hebben, nu toch alles volbracht is, waarvoor de Centrale Commissie zich maanden lang met al hare kracht heeft ingespannen, bespringen mij vele tegenstrijdige gevoelens. Want al hebt ge nu, vier dagen lang, uw aandacht geschonken aan 7 sprekers, die op zo voortreffelijke wijze hun vaak polair verschillende visies gaven op dit enorme probleem, en al hebt ge nu, in twee lange discussie-avonden zelf gedacht en gesproken over enkele facetten van dit vraagstuk, daarmee zijn wij er nog niet.

Integendeel, voor ons studenten begint hiermede het werken pas; enerzijds omdat het weer spoedig zomervacantie zal zijn en dus de examens met de hun eigen bekende snelheid naderen, anderzijds, omdat wij studenten nog niet veel verder gekomen zijn dan tot kennisname van de omvang der problemen, in enkele gevallen vaag inzicht van hun aard en inhoud hebben gekregen. Eén ding is voor ons nog slechts volbracht en dat is, dat zeven sprekers zich bereid toonden ons dit voor ogen te stellen. Ieder van hen mocht ik reeds de dank der Centrale Commissie en daarmee van het merendeel der aanwezigen doen weten. Thans, nu zij allen gesproken hebben, weet ik mij gesteund door Uw instemming, wanneer ik constateer dat aller woorden, hoe tegenstrijdig op sommige détailpunten, toch instemden met deze gedachte, die de organisatrix aan de leergang ten grondslag heeft trachten te leggen: dat het juist was de studenten van de problemen te doen kennis nemen, hen de volledige zwaarte daarvan te doen gevoelen, en het bestuderen ervan aan te moedigen; en dat het juist was, dat nú te doen. En nogmaals moge ik hen allen, deze sprekers, danken voor het feit dat, en de wijze waarop, zij het deden.

Tot, en ook namens U, studenten, zou ik in het bijzonder nog iets willen zeggen. Wij zijn er nog niet, zei ik zo even, ook al hebt ge het uw discussieleiders moeilijk, ja vaak onmogelijk gemaakt, conclusies te trekken uit uw veelheid van uitspraken. Want, het werken begint nu pas; binnenkort zal een verslag van deze leergang als brochure het licht zien. Ik neem aan, dat ge vermoeid zijt, en wat rust ten aanzien van dit vraagstuk behoeft, alvorens er dieper in door te dringen; bovendien zult ge na deze week Uw studie wederom op willen vatten.

Maar al hebt ge het Uw discussieleiders moeilijk gemaakt, zij bleken op hun taak berekend. En mij dunkt, dat ik niet beter kan doen, om hen te danken; dat ik bovendien niet beter kan doen om de waardering tot uitdrukking te brengen voor de zeer grote belangstelling, die dit werk, deze manifestatie van studenten-activiteit mocht ondervinden van ministeriële zijde, uit de kring der Staatscommissie tot Reorganisatie van het Hoger Onderwijs, van de zijde der afgestudeerden en vooral vanuit onze Technische Hogeschool, dan door deze leergang te sluiten met het formuleren van enkele gedachten, die op welke wijze dan ook in alle discussies tot uitdrukking zijn gekomen, namelijk:

1. Wij zijn diep overtuigd van het grote belang ener algemeen-menselijke vorming naast de zuiver technische opleiding;
2. Wij zijn verplicht, dus bereid, aan de uitvoering van een algemeen welvaartsplan, mits daarin rekening gehouden wordt niet slechts met economische motieven, maar ook en vooral met de niet in geld waardebare zaken, als cultuur, arbeidsvreugde en beschaving, met alle ons ten dienste staande kracht mede te werken;
3. Wij spreken de wens uit, dat voor de practische verwezenlijking van de reorganisatie van het Technisch Hoger Onderwijs in iedere afdeling der Technische Hogeschool een vorm worde gevonden om de studenten blijvend in de Reorganisatie te betrekken.

Ik moge U thans verzoeken met mij het eerste couplet van het Wilhelmus te zingen.

LITERATUURLIJST

A. Algemene werken over techniek en ingenieurs.

1. Dr K. F. Proost — De waardeering der techniek. Arnhem, 1930
2. Hanns Lilje — Das technische Zeitalter, Grundlinien einer Christlichen Deutung.
Furche-Verlag, Berlin, 3. Aufl. 1932.
(Hierin verdere literatuuropgaven)
3. Prof. Ir W. Schermerhorn — Mensch - Techniek - Arbeid.
Uitg. Vrijz. Christ. Jeugcentr., Utrecht, 1933.
4. Ir Dr A. Korevaar — Techniek en wereldbeschouwing.
De erven F. Bohn N.V., Haarlem, 1934.
5. Dipl. Ing. Carl Weihe — Kultur und Technik, ein Beitrag zur Philosophie der Technik.
Frankfurt a.M., 1935.
(Hierin verdere literatuuropgaven)
6. Fr. Münzinger — Ingenieure, Betrachtungen über Bedeutung, Beruf und Stellung von Ingenieuren.
Julius Springer, Berlin, 1941.
7. Ir B. D. H. Tellegen — Luctor et emergo, een beschouwing over specialisatie in de wetenschap.
Kemink en Zn. N.V., Utrecht, 1945.
8. Nicolaj Berdjajew — Mens en machine.
De Bezige Bij, Amsterdam, 1946.
9. Dr Ir F. Ph. A. Tellegen — Geleerd en Wijs, voordracht gehouden op de 39ste Diës Natalis van de R.K.S.V. „Sanctus Virgilius” te Delft op 31 Jan. 1937 (niet in de handel)
10. Prof. Dr. A. Carrard — Der Mensch in der beruflichen Gemeinschaft. Zürich, 1946.

B. Hoger Onderwijs.

11. Verslag v.d. Staatscommissie v.h. Hooger Onderwijs, ingesteld bij K.B. van 24 Febr. 1924, no. 8, (Commissie Lorentz) Algemeene Landsdrukkerij, 's-Gravenhage, 1924.
12. Ernest Barker — Universities in Great Britain.
Student Christian Movement Press, London, 1931.
13. R. Kuyper — De maatschappij en het Hooger Onderwijs — Inleiding op 29 Mrt. 1931 gehouden voor het sociaal-democratische studentencongres.
N.V. de Arbeiderspers, Amsterdam, 1931.
14. J. H. Brouwer e.a. — De vernieuwing der Universiteit.
J. B. Wolters N.V., Groningen, 1945.

15. Dr A. W. J. H. Hoitink — Reformatie van de Universiteit, J. Muusses, Purmerend, 2e druk, 1945.
16. Prof. Dr G. C. Heringa en Ir J. Straub — De taak der Universiteit, haar uitbreiding en begrenzing. J. M. Meulenhoff, Amsterdam, z.j. (Hierin verdere literatuuropgaven)
17. Prof. Dr H. R. Kruyt — Hoge School en Maatschappij, en Rede tot de Universitaire gemeenschap. H. J. Paris, Amsterdam, 2e druk, 1946.
18. John Henry Newman — Het begrip Universiteit. Paul Brand, Bussum, 1946.
19. Th. Rijnberg — Aard en oorsprong van de ontgroening. Kemink en Zn., Utrecht, 1946.
20. H. D. de Vries Reilingh — De Volkshoogeschool. Een sociografische studie van haar ontwikkelingsgang in verschillende landen en haar mogelijke beteekenis voor de Nederlandsche volksgemeenschap. J. B. Wolters, Groningen, 2e druk, 1946.
21. Prof. F. J. J. Buytendijk — De idealen van den idealen student. Het Spectrum, Utrecht, 1946.
22. Vernieuwingsplannen onzer Alma Mater — Brochure uitgegeven vanwege het Leidsch Universiteitsfonds, Leiden, z.j.
23. Vernieuwing der Universiteit, maar hoe? Bijdrage tot de discussie over de hervorming van het Hoger Onderwijs, geschreven onder ausp. der redactie van „De Vrije Katheder”. Republiek der Letteren, Amsterdam, 1945.
24. Report of the Harvard University.

C. Middelbaar Onderwijs, Voorbereidend Hoger Onderwijs.

25. Fr. S. Rombouts — Verstandig studeeren en vruchtbaar werken. R.K. Jongensweeshuis, Tilburg, 1940.
26. C. P. Gunning — Een nieuwe opbouw van ons M.O. W. ten Have, Amsterdam, 1946.
27. Mededeelingen van het Centraal Bureau voor de Statistiek. Med. no. 227, Oct. 1935 — Het sociaal milieu der leerlingen van het voorbereidend hooger en middelbaar onderwijs.
28. Onderwijsvernieuwing, rapport eener commissie ingesteld door het hoofdbestuur. Dl. I. Algemeene Beschouwingen. Rapport Middelbaar onderwijs. Alphen a.d. Rijn, N. Samson, 1946.
29. H. W. F. Stellwag — Reorganisatie der Middelbare school. Wereldbibliotheek, Amsterdam, 1946.

30. Onderwijsvernieuwing, rapport aangeboden aan de Nederlandse Regeering door de vernieuwingsraad voor het onderwijs, 1946.
(hierin uitvoerige bibliographie over L.O. en M.O.)
31. Ir H. J. Kolkman — Reorganisatie van het onderwijs.
H. P. Leopolds Uitg. Mij. N.V., Den Haag, 1945.

D. Publicaties die uitsluitend betrekking hebben op de Techn. Hogeschool te Delft.

32. Ingenieur, Studie, Practijk — Leergang georganiseerd door de Centrale Commissie voor Studiebelangen en de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs, 1940.
(Uitverkocht)
33. „De toekomst der academisch gegradueerden”, in de algem. ledenvergadering der Vereeniging van Delftsche Ingenieurs op 12 Nov. 1936.
34. Studie, werkring en vooruitzichten van den ingenieur. Vereeniging tot het uitgeven van beknopte handleidingen bij het onderwijs aan de T.H. Waltman, Delft, 7e druk, 1932.
35. Prof. Ir. D. Dresden — De verwerking van den hogere burgerscholier tot ingenieur.
Inaugurale redevoering 17 Nov. 1920.
Swets & Zeitlinger, Amsterdam.
36. Student, techniek en maatschappij — Verslagen van den leergang, op 17, 18 en 19 Januari 1933 te Delft. Georganiseerd door de Centr. Commissie voor Studiebelangen. (Uitverkocht)

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
DIVISION OF THE PHYSICAL SCIENCES
DEPARTMENT OF CHEMISTRY
5708 SOUTH CAMPUS DRIVE
CHICAGO, ILLINOIS 60637

TO THE EDITOR OF THE JOURNAL OF POLYMER SCIENCE
PART A-1
RE: [Illegible Title]

[Illegible text block]

[Illegible text block]

[Illegible text block]

[Illegible text block]

[Illegible text block]

[Illegible text block]

[Illegible text block]

INHOUD

	pag.
Voorwoord	5
Rede van den Heer W. C. Mulder, President van de Centrale Commissie voor Studiebelangen	7
Rede van Prof. Dr G. Holst, President-Curator van de Tech- nische Hogeschool te Delft	15 ✓
De noodzaak tot industrialisatie aangetoond op structueel- economische grondslag. — Drs Ir M. H. Ekker	23 P
De opleiding aan de Technische Hogeschool en de praktijk van den ingenieur — Dr Ir M. H. Damme	43 ✓
Het academisch aspect van het Technisch Hoger Onderwijs Prof. Dr G. C. Heringa	63 ✓
Roeping en plicht. — Prof. Dr Ir C. B. Biezeno	77 ✓
Rede van den Heer P. C. Viets, President van de Delftsche Studenten Raad	111 P
De taak van de Wetenschappelijke Staf. Dr Ir C. J. D. M. Verhagen	119 P
De reorganisatie en haar problemen, gezien van studenten- standpunt. — F. H. v. d. Linde v. Sprankhuizen	139 P
Samenvatting en conclusie. — Prof. Ir P. Landberg	167 P
Toespraak door Jhr Mr C. J. A. de Ranitz, Vertegenwoordiger van Z.E. den Minister van Onderwijs, Kunsten en Weten- schappen.	189
Toespraak door Drs G. A. Kohnstamm, Vertegenwoordiger van Z.E. den Minister van Economische Zaken	199 P
Sluitingsrede van den Heer W. C. Mulder, President van de Centrale Commissie voor Studiebelangen.	203
Literatuurlijst	207
Inhoud	211

