

Bibliotheek Hoofdkantoor TNO  
's-Gravenhage

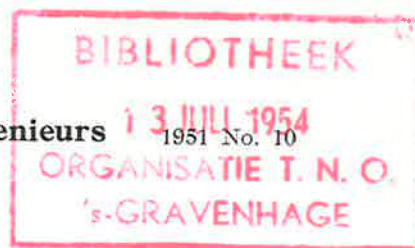
# VOORDRACHTEN

GEHOUDEN VOOR HET

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS



1951



*Prof. ir D. DRESDEN*

**Bespreking van het Technisch Hoger Onderwijs aan de hand van het Rapport van de Commissie voor het bestuderen van de technische opleiding in de Verenigde Staten van Noord-Amerika<sup>1)</sup>**

Het rapport van de „Commissie voor het bestuderen van de technische opleiding in de Verenigde Staten van Noord-Amerika” is een verslag van de studie van de leden der Commissie, niet een overzicht van wat er in de loop der jaren gesproken en geschreven is over het uitermate belangrijke onderwerp, waarover dit rapport handelt. Daarin wordt geen enkel stuk over vroeger werk op dit gebied geciteerd of zelfs maar vermeld, dus ook niets medegedeeld over de resultaten van de studiereis naar Amerika, waarvoor de Vereniging van Delftse Ingenieurs  $\pm$  10 jaar geleden het initiatief nam.

Het werk der betrokken Commissie werd echter wel grondig bestudeerd en als grondslag gebruikt voor de onderlinge gedachtenwisseling tussen de leden van onze Commissie.

Het rapport van onze Commissie is al bijna een jaar oud. Dat het thans in discussie komt, is uitermate belangrijk, omdat er zo langzamerhand toch wel eens een beslissing zal moeten worden genomen omtrent de uitvoering van enkele maatregelen, die door de Commissie op grond van de door haar verrichte studie zijn aanbevolen. En het is natuurlijk bij de uitvoering daarvan, dus het treffen van de maatregelen, van zeer grote betekenis, dat de stem van alle tot oordelen bevoegden en belangstellenden wordt gehoord.

Het verheugt mij als inleider, dat ik hier zo'n groot aantal leden en belangstellenden — al is het dan ook slechts een klein percentage van het totale aantal leden — aanwezig zie. In de eerste plaats ben ik daarvoor erkentelijk als collega: ik ben nu eenmaal ook ingenieur, maar ik voel mij ook collega met de middelbare technici, want ik heb het voorrecht gehad, voordat ik naar Delft ging, een M.T.S.-opleiding te krijgen.

In de tweede plaats ben ik erkentelijk in mijn positie van hoogleraar aan de Technische Hogeschool, tot nu toe het enige instituut, waar in Nederland de opleiding voor ingenieur plaats vindt, terwijl ik met het Middelbaar Technisch Onderwijs vele jaren bemoeienis heb gehad, zij het ook niet als docent.

Tenslotte ben ik erkentelijk voor de belangstelling als lid der Commissie. Het spijt mij, dat het lid van onze Commissie, die het meest geschikt zou zijn, om deze korte inleiding te houden, prof. BIEZENO, daartoe door persoonlijke omstandigheden niet in staat is. Maar gelukkig zijn wel enkele andere mede-

<sup>1)</sup> Voordracht gehouden te 's-Gravenhage op 16 September 1950.

Commissieleden hier aanwezig, die mijn opmerkingen naar aanleiding van gestelde vragen wel zullen willen aanvullen of, zo nodig, corrigeren.

Ten einde voor degenen, die in het onderwerp van heden belangstellen en het rapport van onze Commissie gelezen hebben, niet in herhalingen te vervallen, zal ik mij in deze korte inleiding beperken tot het maken van enige algemene opmerkingen.

Uitgangspunt voor de Commissie was de eerste zin van het rapport: „De voor ons land onmisbare industrialisatie vereist o.a. een groter aantal ingenieurs dan wij nu hebben”. Hoewel dit min of meer als een feit geponeerd is, kan daarop natuurlijk wel critiek uitgeoefend en kunnen daarover wel vragen gesteld worden. Aan het begin van Hoofdstuk III (Behoeftte aan technische krachten in Nederland) staat hetzelfde nog eens in een andere vorm vermeld en daar is een conclusie daaraan toegevoegd: „In verband met het feit, dat Nederland tot industrialisatie op grote schaal zal moeten overgaan en daartoe over een belangrijk groter aantal ingenieurs zal moeten beschikken dan thans het geval is, lijkt het de moeite waard, te trachten, een formulering te vinden van de eisen, welke men aan een goed ingenieur moet stellen”.

Achtereenvolgens komen dus de volgende vragen aan de orde:

1. hoeveel ingenieurs en andere technische krachten zijn in ons land nu en in de toekomst nodig,
2. welke eisen moeten gesteld worden aan de nodig geachte ingenieurs,
3. wat zijn eventueel de gewenste wijzigingen in de vorming van de ingenieurs en de technici? Nagegaan zal moeten worden, welke veranderingen wellicht nodig zijn in de opleiding aan de verschillende daarvoor aanwezige en eventueel nog te stichten instituten.

En tenslotte komt daarbij nog een vraagstuk aan de orde van een wat andere aard, maar in vele opzichten even belangrijk: welke organisatorische veranderingen zijn gewenst aan de bestaande instituten, waarbij ik dan in de eerste plaats denk aan de Technische Hogeschool.

Elk van deze zeer uiteenlopende facetten kan aanleiding geven tot een gedachtenwisseling.

Een andere algemene opmerking, die ook in het rapport staat, en die ik zeer duidelijk zou willen onderstrepen, is, dat het uitermate moeilijk is, te spreken van „de gemiddelde ingenieur”. Dit is moeilijk in Nederland, maar nog veel moeilijker in een zo groot land met zoveel uiteenlopende opleidingsinstituten als Amerika.

Natuurlijk kan men op de een of andere manier een gemiddelde bepalen, wanneer men het eens is over de wijze, waarop dit kan worden uitgerekend. De vraag is evenwel, of zo'n gemiddelde zin of betekenis heeft. Het is een misvatting, dat zo'n gemiddelde steeds zin zou hebben, een misvatting, die ook bij vele studenten blijkt te bestaan, die er al mede tevreden zijn, indien een bepaald vraagstuk gemiddeld juist is opgelost. Een dergelijk gemiddelde heeft slechts betekenis, wanneer men er bij weet, in welke mate de extremen van dit gemiddelde afwijken.

Als waarschuwend voorbeeld pleeg ik studenten, die op dit gebied een verkeerde instelling hebben, te wijzen op de situatie, die zou ontstaan, wanneer een keukenmeisje „gemiddeld” genoeg zout in het eten doet. Laten wij aannemen, dat zij de ene dag geen zout in het eten doet en de andere dag twee maal zo veel als nodig is. Wat zoudt U er van denken als ik dat meisje daarvan iets zou zeggen en zij zou mij ten antwoord geven: gemiddeld doe ik er genoeg in? U kunt zich ook voorstellen, hoe noodlottig het zou zijn, als onze gemiddelde regenval van ongeveer 1 m per jaar op één dag zou vallen en als het gedurende de rest van het jaar kurkdroog zou zijn!

Daarom waarschuw ik tegen het toekennen van te veel waarde aan een gemiddelde, ook als dat ontstaat uit een zo grote diversiteit als bij de Amerikaanse universiteiten. Dit is dan ook een van de moeilijkste punten geweest bij onze studie. In het rapport is op die moeilijkheid duidelijk gewezen.

Op blz. 19 e.v. wordt gezegd „Van de tegenwoordig in Amerika afstuderende B.Sc. staat naar schatting een groep van een kwart à een derde, afkomstig van de beste 25 à 30 erkende colleges, op zodanig peil, dat het in ons land de blijvende krachtige medewerking van alle betrokkenen zal eisen om — overeenkomstig de wens onzer commissie — de door ons bepleite 4-jarige opleiding daar bovenuit te doen gaan. Veel groter onzekerheid bestaat er inzake de vraag, welk aantal der leerlingen, van andere scholen afkomstig, (die tezamen dus  $\frac{3}{4}$  à  $\frac{2}{3}$  van het totale aantal graduates uitmaken), en die *gemiddeld* door die afkomst op een lager niveau staan, toch door persoonlijke eigenschappen en andere oorzaken nog gerekend moeten worden als gelijkwaardig of althans potentieel gelijkwaardig aan de eerstgenoemden.” Ik heb dit citaat als een waarschuwing aan de debatten willen laten voorafgaan.

Wat natuurlijk ons allen wel het meest interesseert, is het doel, waarvoor deze commissie is ingesteld. Het doel was niet, een academische verhandeling te geven over de opleiding der technici in Amerika en daarmee uit, maar het doel was te concluderen, in hoeverre voor ons land daaruit voorstellen zouden kunnen voortkomen tot wijziging van de bestaande toestand. Die voorstellen der commissie vindt U in het laatste hoofdstuk vrij uitvoerig beschreven en zij zijn gebaseerd op de beschouwingen in de voorafgaande hoofdstukken.

Van dit laatste hoofdstuk wijs ik nog op iets uit de zeer korte inleiding, en wel hetgeen staat op blz. 23: „Hieronder bespreken wij een aantal maatregelen, die wij de betrokken autoriteiten ter uitvoering zouden voorstellen, hadden wij tot het doen van dergelijke voorstellen uitdrukkelijk opdracht gekregen. Vooraf stellen wij vast, dat geen enkele van deze maatregelen principieel in strijd is met hetgeen door Sectie N der Commissie tot Reorganisatie van het Hoger Onderwijs in haar rapport is voorgesteld. Alleen spreken wij ons ten opzichte van verschillende punten op grond van onze recente ervaringen met grotere beslistheid uit, terwijl wij met betrekking tot de hieronder te bespreken overgang van M.T.S. naar T.H. op een door Sectie N niet genoemde mogelijkheid wijzen”.

De maatregelen zelf zijn U natuurlijk bekend; die hebben U, voor het grootste deel althans, hier doen komen.

Hoewel over het rapport veel meer gezegd zou kunnen worden, wil ik het in deze inleiding hierbij laten.

### Beraadslaging

Ir W. C. Korthals Altes, die zelf negen jaar als ingenieur in Amerika gewerkt heeft, heeft bewondering voor de wijze, waarop de Commissie haar bevindingen heeft uiteengezet. Hij meent echter, dat de leden der Commissie in de zes weken van hun reis geen voldoende duidelijk beeld van de toestanden hebben gekregen. Die mening werd versterkt, toen hij twee dagen geleden naar een voordracht luisterde, die voor het Nederland-Amerika-Instituut werd gehouden door prof. HUNNINGHER, die twee jaar in de Verenigde Staten is geweest en een veel duidelijker beeld van de toestand daar had gekregen. Een belangrijk punt, waarop prof. HUNNINGHER sterk de aandacht vestigde, is dat de Amerikaanse opvoeding er op gericht is, de jonge mensen vroeg zelfstandig te maken en hen reeds zeer jong economisch te leren denken. Kinderen van zeer welgestelde ouders kunnen daar, zo nodig, reeds jong in hun eigen onderhoud voorzien. Als een jongeman daar op de Universiteit komt, heeft hij een geheel andere mentaliteit en geestelijke instelling dan bij ons. Een groentijd in de vorm, zoals wij die kennen, zou daar onmogelijk zijn.

In Amerika maakt men op de middelbare school een geheel andere tijd door dan bij ons: door de vrijere keuze van een, in verband met aanleg en belangstelling, doelmatig lesrooster leert de Amerikaanse jongen op die school, zich te ontwikkelen tot mens; hij maakt daar een prettige tijd door. Hier in Nederland wordt op de middelbare scholen veel wijsheid bijgebracht, maar van een prettige schooltijd is voor de meeste kinderen geen sprake en dikwijls lijden de ouders er ook onder. Als men wat ouder wordt, leert men inzien, dat het bijbrengen van veel kennis minder waard is dan het opvoeden tot denkend mens.

Spreker heeft met belangstelling gelezen, wat in bijlage 9 van het rapport vermeld wordt over de ingenieursopleiding, die gegeven wordt door de General Electric, omdat hijzelf bij de G.E. gewerkt heeft. De G.E. beschikt over 11.000 ingenieurs. Bij eerste kennismaking krijgt men de indruk, dat die ingenieurs slechts een beperkte kennis hebben. Wat parate kennis op een breder technisch gebied betreft, is dat misschien ook wel zo, maar de G.E. heeft in de eerste plaats mensen met een goed technisch inzicht nodig, die het hun opgedragen werk goed doen, die in voorkomende gevallen ook in meer eenvoudig werk bevrediging kunnen vinden, die steeds opkomen voor de belangen van hun maatschappij, karakter hebben en betrouwbaar zijn. Daarnaast zijn „prima donna's" nodig voor het meer wetenschappelijke werk, voor het doen van uitvindingen e.d. Maar spreker is er van overtuigd, dat de G.E. te gronde zou gaan, als ze 10.000 knappe Delftse ingenieurs in dienst had, omdat elk van hen op zijn terreintje uitvindingen zou willen doen en het gekibbel niet van de lucht zou zijn.

Het is goed, zich dit voor ogen te houden, als men zich afvraagt, wat de industrie nodig heeft.

Men moet er niet naar streven, iets anders na te maken buiten het verband, waarin dat andere gegroeid is. Bij het voorstellen van wijzigingen aan de T.H. moet men rekening houden met de H.B.S.-opleiding, die bij ons bestaat. Verbeteringen op het gebied van onderwijs moeten geleidelijk tot stand gebracht worden.

Het is voor de industriële ontwikkeling van grote betekenis, dat men vóór alles aandacht schenkt aan de talrijke eenvoudige technici, die men daarvoor nodig heeft. Van de hoogontwikkelden, voor wier opleiding de T.H. te Delft bestemd is, zijn er niet zo veel nodig.

Spreker zelf is na zijn candidaatsexamen eerst gaan werken in een fabriek in Berlijn. Aan technische vakken had hij toen nog niet veel gedaan, maar hij had bij het werk in de fabriek veel aan hetgeen hij op de T.H. van de natuurkunde geleerd had, omdat de natuurkundestudie leert denken.

Spreker kan zich met veel, wat in het rapport der Commissie staat over de 4-jarige studie, geheel verenigen, maar hij raadt aan, terzake nog geen stappen te doen, vóór de zaak verder is bestudeerd. Een reis van zes weken is voor bestudering van de toestanden in Amerika beslist te kort.

Prof. Dresden wil gaarne dadelijk ingaan op enige opmerkingen van ir KORTHALS ALTES. Spreker zelf was in 1916 een half jaar in de Verenigde Staten, waar hij toen met ir KORTHALS ALTES kennis maakte, en heeft in 1925 gedurende drie maanden vele opleidingsinstituten en industrieën in dat land bezocht. Hij heeft zijn kennis van de toestanden in de Amerikaanse industrie en van het Amerikaanse onderwijs dus zeker niet tijdens een reis van zes weken opgedaan. Hetzelfde geldt voor enige andere Commissie-leden.

Spreker begrijpt niet, waarom ir KORTHALS ALTES, die lang in de Verenigde Staten heeft gewoond en die het met het rapport vrijwel geheel eens is, toch tot de conclusie komt: „stel de wijzigingen uit, want een reis van zes weken is ontoereikend”.

Spreker citeert verschillende zinnen uit het rapport, om aan te tonen, dat de strekking van de meeste opmerkingen van ir KORTHALS ALTES ook in het rapport is terug te vinden, o.a. die betreffende het andere karakter van de middelbare scholen en de hogere waardering in Amerika van de vakman, die alleen handenarbeid verricht.

Ongetwijfeld beschikt de leerling, die een middelbare school in Nederland heeft doorlopen, over meer parate kennis, vooral ten aanzien van vreemde talen, dan de abituriënt van een Amerikaanse High School, maar de High School geeft ieder de kans, zich te ontwikkelen tot een niveau, dat in veel opzichten hoger ligt dan het niveau, dat door het overgrote deel van onze bevolking wordt bereikt. Vooral aan zaken, die in het dagelijks leven van betekenis zijn (practische handenarbeid, spreken in het openbaar, kennis van sociale verhoudingen), wordt daar meer aandacht besteed. Op de hogere technische opleidingsinstituten wordt veel waarde toegekend aan het bijbrengen van economisch inzicht.

Daar wordt veel moeite gedaan, de studietijd niet boven vier jaar te doen uitgaan; zo nodig wordt de leerstof van meer theoretische vakken als beschrijvende meetkunde beperkt.

Hetgeen ir KORTHALS ALTES vertelde over de ingenieurs bij de General Electric is een bevestiging van de mening van de Commissie, dat men, zonder blijvende schade, voor een groot percentage van de ingenieurs met een wat beperkter opleiding, die in vier jaar voltrokken kan worden, zou kunnen volstaan. Maar voor de „prima donna's”, de mensen, die er aanleg voor hebben en er plezier in hebben, acht de Commissie een studie van 5½ jaar onmisbaar.

Ir C. T. C. Heyning heeft veel lof voor het rapport, maar acht een voorzichtige critiek op de aannamen, die de Commissie gedaan heeft, om tot de bepaling van de behoefte aan ingenieurs in Nederland te komen, niet misplaatst. De raming van die behoefte is gebaseerd op het Amerikaanse industrialisatiepeil van 1960; dit wordt althans gesuggereerd door de opmerking, dat een industrialisatie tot dat peil niet mogelijk is, als zich niet meer sollicitanten voor de studie aanmelden dan Delft verwerken kan.

Bij de berekening van het aantal ingenieurs in Amerika, die te vergelijken zijn met de Delftse, maakt de Commissie op blz. 20 de opmerking, dat 10 à 30% van de bachelors zonder voldoende opleiding in de praktijk uitgroeien tot volwaardige ingenieurs. Het wil spreker voorkomen, dat op analoge wijze ook rekening ermee gehouden moet worden, dat in Nederland een zeker percentage van de M.T.S.-ers uitgroeit tot volwaardige ingenieurs. Hoe groot dat percentage is, is moeilijk te schatten, maar dit punt mag zeker niet buiten beschouwing worden gelaten.

In het rapport staat vermeld, dat, indien Nederland in een niet te lange tijd een peil van industrialisatie bereikt, zoals dit in Amerika omstreeks 1960 kan worden verwacht, men wel van een „geslaagde” industrialisatie mag spreken. Ir HEYNING zou in dat geval liever van een „wonderbaarlijk geslaagde” industrialisatie willen spreken!

Volgens de voetnoot op blz. 21 is met het oog op Indonesië, Suriname en de Ned. Antillen tegenover de 140 miljoen inwoners van Amerika voor de Nederlandse behoefte aan ingenieurs gerekend met 12 miljoen inwoners. Spreker zou liever met 10 miljoen willen rekenen.

Vervolgens komt op blz. 22 de berekening voor, dat, uitgaande van de verschillende aannamen, in Nederland 8000 ingenieurs nodig zijn. Dit zou dan — zo staat in de volgende zin — eisen een aanvulling met ca. 3000 ingenieurs. Dit klopt niet met het feit, dat er thans rond 8000 Delftse ingenieurs leven. Het aantal van hen, die in het buitenland werken, zal ongeveer opwegen tegen het aantal der niet-Delftse ingenieurs, die hier werken. Als men de heren, die 65 jaar en ouder zijn, buiten beschouwing laat, komt men tot een getal van ongeveer 7200. Indien men dezelfde berekening opzet met andere aannamen, nl. dat van de M.T.S.-ers een zeker percentage tot volwaardige ingenieurs uitgroeit, dat Nederland 10 miljoen inwoners heeft en dat op het ogenblik in elk geval met

7200 ingenieurs moet worden gerekend, dan komt men tot een volkomen andere conclusie.

Het inlopen van achterstand in het nodig geachte aantal ingenieurs wordt bepaald door het verschil tussen het aantal der nieuw-afgestudeerden en dat dergenen, die ons door overlijden of door het bereiken van een hoge leeftijd komen te ontvallen. In de naaste toekomst zal die afval ten onzent relatief slechts gering zijn, omdat die bepaald wordt door het aantal van hen, die lang geleden ingenieur werden. Tegenover wellicht 600 nieuwe ingenieurs per jaar zullen er niet meer dan 125 afvallen. In 10 jaar zal dus bij het huidige aantal afstuderenden een achterstand van ruim 4500 ingenieurs zijn ingelopen.

Bij de voorstellen inzake de reorganisatie van het Technisch Hoger Onderwijs worden op blz. 24 vier punten aangegeven: *a.* invoering van een doeltreffende selectie; *b.* het geven van voldoende leiding bij de propaedeutische studie; *c.* enige beperking van de leerstof; *d.* een beter gebruik van het cursusjaar. Met deze punten, zoals ze daar genoemd zijn, gaat spreker geheel accoord, niet echter met de methode, die voor de doeltreffende selectie in overweging wordt gegeven, nl. het naar huis zenden van de jongelui, die het eerste deel van het propaedeutisch examen niet na twee jaar en van hen, die het tweede deel niet na drie jaar hebben afgelegd. Op die wijze wordt niet geselecteerd op de geschiktheid, om ingenieur te worden, maar op de parate kennis. Spreker zou ten aanzien van dat punt grote voorzichtigheid willen aanbevelen; elke beperking van vrijheid gaat velen zeer ter harte.

Ir H. van Hettinga Tromp vreest, dat door verwezenlijking van de voorstellen der Commissie het hoge academische peil der T.H. naar beneden zou worden gebracht. In verband met de opleiding tot B.S. in de Verenigde Staten citeert spreker een boekje getiteld: „Ingenieur, Studie, Praktijk”, 10 jaar geleden onder samenwerking van de Centrale Commissie voor Studiebelenen te Delft en de Vereniging van Delftse Ingenieurs uitgegeven, waarin, naast belangwekkende beschouwingen over de studie aan de T.H., beschouwingen, waarover met geen woord door de Commissie is gerept, o.a. door prof. SCHOUTEN behartenswaardige opmerkingen zijn gemaakt. Deze acht o.m. de vooropleiding, welke Secondary en High Schools geven, naar onze begrippen slecht, met name het systeem, dat, als men maar 15 „punten” heeft behaald, hoe dan ook, men voor het examen slaagt. Ook schijnen de Amerikaanse studenten met hun 50 uur colleges en oefeningen niet zo benijdenswaardig. Verder deelt spreker mede, wat een bekend professor in België, sprekende over de Amerikaanse ingenieurs, had gezegd: „Ce ne sont que des ingénieurs techniciens” (dus M.T.S.-ers!). De opvatting der Belgische ingenieurs, wier opleiding op een hoog peil staat, wordt in een „Mémoire des Publications Trimestrielles” der F.A.B.I. omschreven met de woorden: „Les ingénieurs sont l'élite de la nation”. Het doel van de T.H. moet zijn, een elite-ingenieur te vormen, niet een verkapte middelbaar technicus. De T.H. mag niet een verkapte vakschool worden, doch moet het academisch element in de studie behouden. Heeft men meer hogere technici nodig, laat men dan een of meer M.T.S.-en fatsoeneren, maar afblijven



van de T.H. Men heeft reeds het Koninkrijk afgebroken, laat men dat ook niet met de T.H. doen: „hands off!” van deze alma Mater der Nederlandse ingenieurs!

**Dr ir J. G. J. C. Nieuwenhuis** wil een enkele opmerking maken als voorzitter van de Nederlandse Technische Unie. Deze heeft een commissie voor de technische vorming en een andere commissie voor het titelvraagstuk, welke haar werkzaamheid nog niet heeft beëindigd. Het vraagstuk in de titelcommissie is het onderscheid tussen ingenieur en middelbaar technicus. De eerste moet academicus zijn, de tweede, aan wiens universele scholing minder hoge eisen worden gesteld, is niettemin in de techniek onmisbaar. De ingenieurs in Amerika nu ziet men als één grote groep, die echter ook de middelbaar technici omvat, zonder duidelijke onderscheiding.

Ook spreker vreest, dat kortere studietijd aan de T.H. het niveau van de Nederlandse ingenieur enigermate in de buurt van dat van de middelbaar technicus zal brengen, in welk geval het titelvraagstuk — dat ons reeds zo lang bezig houdt — zijn belang verliest. Hij is het dan ook met de vorige spreker eens, dat men het Nederlands technisch hoger onderwijs hoog moet houden en het niet ter wille van een thans in West-Europa heersende stroming moet trachten te veramerikaniseren.

Bovendien, de geldmiddelen, nodig om ons hoger technisch onderwijs te hervormen en meer naar Amerikaanse trant in te richten, zou Nederland vermoedelijk op den duur niet kunnen opbrengen en de middelen voor de vele M.T.S.-en, die evenzeer nodig zijn, zouden daardoor komen te ontbreken.

De Commissie der N.T.U., die opdracht had, na te gaan, hoeveel technici, gerubriceerd naar hun belangrijkheid, in de naaste toekomst nodig waren, is onlangs opgeheven, omdat zij geen kans zag dit vraagstuk op te lossen, hoe goed zij ook was samengesteld. Omtrent de omvang onzer toekomstige industrialisatie tast men immers volkomen in het duister, in het bijzonder wegens de *financiële* aspecten daarvan. Vrijwel elke serieuze basis voor een voorspelling dienaangaande ontbreekt. Wel is op goede gronden te betogen, dat het vraagstuk van het technisch onderwijs ten nauwste samenhangt met dat van het hele onderwijs hier te lande. Daarom is de opmerking van ir KORTHALS ALTES zo juist, dat men niet alles behoeft na te volgen wat in Amerika geschiedt, maar er wel uit kan leren, hoe men de jeugd met meer vreugde (en vrucht) ter schole kan doen gaan, in het bijzonder die jeugd, waaruit de op te leiden technici van verschillend niveau moeten worden gerecruteerd. De T.H. handhave men echter als de school voor de academisch gevormde ingenieur. Naast grotere aandacht voor het middelbaar technisch onderwijs (dat ook de gelegenheid tot verdere ontwikkeling moet openen) moet tenslotte niet minder aandacht worden besteed aan de behoorlijke opleiding van de ambachtsman en de betere sociale en financiële erkenning van zijn waarde, vergeleken met die van degenen, die in bescheiden administratieve functies werkzaam zijn.

**Dr ir W. J. H. Harmsen** heeft de indruk, dat het rapport niet het oog heeft gehad op de civiel-ingenieurs in overheidsdienst doch slechts op de in-

genieurs, die voor de industrialisatie nodig zijn en waarvan volgens de mening der Commissie een groot deel met een kortere opleiding zou kunnen volstaan. Voor publieke werken in het algemeen zal het percentage ingenieurs, voorbeschikt voor verdere ontwikkeling, hoog moeten zijn. Voor dit gebied zou het spreker aan het hart gaan, indien naast de categorie „hoogwaardige” ingenieurs een nieuwe — direct op de praktijk ingestelde — in het leven zou worden geroepen. Hieraan bestaat ook geen behoefte, daar wij in ons land voor dit doel beschikken over een goed corps middelbare technici, opgeleid aan de M.T.S. of door zelfstudie gevormd.

De ingenieur van de Rijkswaterstaat, de Zuiderzeewerken en de Technische Dienst der Domeinen, de diensten, waarover spreker uit ervaring het best kan oordelen, moet een zodanige wetenschappelijke opvoeding hebben gekregen, dat hij niet ieder vraagstuk als een routineprobleem aanvat, maar zo nodig eigen wegen weet te gaan.

Door de opleiding van praktijkingenieurs zou men, zoals vorige sprekers reeds opmerkten, de ingenieurs omlaag halen, maar ook de andere technici. De T.H. zou men de plaats doen innemen van andere instituten, die in Nederland reeds aanwezig zijn.

**Dr ir B. Bolger** meent, dat ir NIEUWENHUIS de behoefte aan ingenieurs in verband met het vraagstuk der industrialisatie van een verkeerde kant beschouwt. Het staat vast, dat in Nederland, wil het zijn welvaart behouden, meer mensen te werk gesteld moeten kunnen worden. Men moet niet beginnen met industrialiseren en dan later wel eens zien, hoeveel ingenieurs daarbij een plaats kunnen vinden, maar andersom: wij moeten industrialiseren en om dat mogelijk te maken, moeten er ingenieurs zijn.

**De heer P. C. Viets** wil beginnen met enkele verschijnselen te memoreren, die tot hem en andere studenten aan de T.H. komen en in welke veelheid het niet eenvoudig is, een weg te vinden. Een voorstel, om de studie tot 4 jaar te bekorten, staat tegenover een voortdurende uitbreiding van het programma. Enerzijds zou de industrialisatie een onbeperkt aantal ingenieurs behoeven; anderzijds is er nog maar voor 6 van de 12 afdelingen een ruime vraag naar ingenieurs. Verschillende maatregelen trachten de studie in een meer academische sfeer te trekken, terwijl andere voorstellen aan dit aspect geheel voorbijgaan. Daarom wil spreker zich beperken tot de recente voorstellen betreffende de propaedeutische examens. Voorstellen, die de studenten zo rechtstreeks betreffen, dat zij over hun schroom om zich hier over deze materie uit te spreken, heen stappen.

De rapporten hebben in dezen een ponerend karakter. Men mist het afwegen van voor- en nadelen en de bespreking van alternatieven. Studenten zijn bereid, om offers te brengen, maar zouden de noodzaak hiertoe in dit speciale geval echter iets meer gemotiveerd willen zien. De afstand van ons onderwijs tot het Amerikaanse is zeer groot en men is over het voor en tegen van dit laatste nog niet voldoende ingelicht.

De gedane voorstellen betekenen een wetswijziging, waarbij men het prin-

cipe, dat examen gedaan mag worden, ongeacht waar en wanneer men zijn kennis heeft opgedaan, laat varen. Is daartegenover de te verwachten besparing wel zo groot? Het gaat om een zeer klein aantal studenten, die de practica reeds hebben gehad en de colleges niet voor de 2e of 3e keer zullen lopen. Bovendien legt de maatregel nog eens, naast de militaire dienst, een pressie op de eerstejaars. Deze zullen zich dan geheel opsluiten en slechts examen-minima najagen. De praktische uitvoering van de maatregel zal nog veel moeilijkheden met zich mede brengen. Men zou gaarne willen begrijpen, waarom Delft wèl en b.v. de medische faculteit te Leiden niet door termijn-bepaling de overbevolking wil beperken.

Studenten menen, dat de oplossing gezocht moet worden in het vroegtijdig verwijderen van diegenen, die niet geschikt voor de studie of het ingenieursberoep blijken te zijn. Of beter nog, ervoor te zorgen, dat deze in het geheel niet aankomen. Intensief contact van docenten (instructeurs) met eerstejaars en voorlichting op de middelbare scholen zijn hiervoor nodig.

Prof. W. F. J. M. Krul heeft het voorrecht gehad na de oorlog tweemaal een bezoek aan Amerika te brengen, waarbij hij kennis nam van de opleiding van sanitary engineers aan verschillende universiteiten in de Verenigde Staten en Canada. Aanvankelijk is men tot een enigszins meewarige glimlach geneigd bij het ontmoeten van lacunes op gebieden, die ons een onmisbaar deel van algemene ontwikkeling schijnen, zoals, toen iemand van een universiteit antwoordde, dat hij tweemaal in Holland was geweest en wel: eens in Antwerpen en eens in Hamburg! Veel bescheidener wordt men echter, als men zich leert indenken in de juiste proporties, als men aan de 48 staten der V.S. en de 10 staten van het cultureel en economisch daarmee verbonden Canada denkt en gaat beseffen, dat het hier om een werelddeel gaat, waarin zeer uiteenlopende situaties optreden, die extrapolatie van enkele verkregen gegevens gevaarlijk maken. Bij vergelijking tussen Nederland en „Amerika” moet men bedenken, enerzijds dat voor het grote merendeel der Amerikaanse ingenieurs de graad van bachelor het einddiploma is, en anderzijds dat wij naast onze T.H. in de M.T.scholen mogelijkheden voor technische opleiding bezitten, die veel belangrijker zijn dan die van de Technical High School in Amerika.

Door de wortels, die wij in het verleden hebben, staan onze middelbaar opgeleide mensen relatief reeds op een beter cultureel niveau dan de overeenkomstige groepen in Amerika. Spr. meent dan ook, dat de behoefte aan technici voor onze industrialisatie voornamelijk door de M.T.S. kan worden gedekt. Daarnaast blijve de T.H. de kweekplaats van „kwaliteitsingenieurs”, waarbij wij moeten bedenken, dat de mogelijkheden, die voor ons bestonden in een uitges. rekt eigen gebied, nu grotendeels teloor zijn gegaan; wij moeten veeleer het zeer geringe deel van de aardbodem, dat wij het onze kunnen noemen, als een deel zien der gebieden, waarin zich de genoemde steden Hamburg en Antwerpen bevinden, zonder daarbij de wereld buiten Europa uit het oog te verliezen.

In het bijzonder de T.H. zal er daarom voor moeten zorgen, dat een deel van het intellect wordt opgeleid voor de export.

Spr. heeft vaak ervaren, dat het moeilijk is ingenieurs te vinden, die voldoende algemene ontwikkeling, karakter en talenkennis hebben om in het buitenland een goed figuur te slaan (de talenkennis van de Deense ingenieurs b.v. is in het algemeen groter dan die van de Nederlandse). Zijn algemene conclusie luidt: Delft vervolmaken, in het bijzonder met het oog op de export van intellect, en ten behoeve van de industrialisatie meer rekening houden met het M.T.-onderwijs.

Prof. Dresden antwoordt de sprekers in het algemeen. Al is het onzeker, wat er van de industrialisatie terecht komt, men moet toch een basis voor de berekening zoeken. De onzekerheid wordt reeds uitgedrukt door de ver uiteenliggende cijfers van het rapport: 500 à 800 ingenieurs per jaar. Het voorbereiden van maatregelen tot uitbreiding van het aantal Technische Hogescholen wil de Commissie afhankelijk gesteld zien van het aantal aanmeldingen en de bijkbare capaciteit der bestaande T.H., die in elk geval voor 3500 studenten worde ingericht. Omtrent de omvang van die aanmeldingen kan men verschillende verwachtingen koesteren, evenals men verschillend kan oordelen over de wenselijke en mogelijke omvang der te verwachten industrialisatie. De beslissing hieromtrent ligt bij de industriële ondernemingen. Inderdaad zou de industrialisatie „wonderbaarlijk” geslaagd mogen heten, indien zij zich voltrok op het voor Amerika in 1960 te verwachten peil. Voor dit geval zijn er ook schattingen omtrent het benodigd aantal middelbaar technici, terwijl eveneens aantallen werden opgegeven voor het te vermeerderen aantal M.T.scholen. In *De Ingenieur* deed inleider een Amerikaanse uiting opnemen, welke de voor Amerika gemaakte schattingen bevestigt.

Inleider erkent, dat het voor bepaalde categorieën van ingenieurs nu al niet gemakkelijk is, spoedig na het afstuderen een betrekking te krijgen. Een moeilijkheid bij het kiezen van de juiste studierichting te Delft is gelegen in de onvermijdelijke fase-verschuiving tussen het ogenblik, waarop de keuze wordt gedaan en het ogenblik, waarop wordt afgestudeerd. Als ingenieur zal men echter later wel eens meer beslissingen moeten nemen op onvoldoende grondslag. Een selectie vóór de aanvang der studie levert moeilijkheden op. Next-best is een onderzoek in de eerste jaren van de studie, opdat zo spoedig mogelijk kan worden vastgesteld of de studie juist gekozen is. Of zij economisch verantwoord zal blijken te zijn, is ook dan nog niet uit te maken. Bij gebrek aan beter is men gekomen tot de bepaling, dat, indien men in een zeker aantal jaren voor een examen niet heeft kunnen slagen, men de raad krijgt, met de studie uit te scheiden.

Bij de reeds thans eerst aan de student en een paar dagen later aan zijn ouders gegeven „waarschuwing”, waarover de heer VIETS het heeft gehad en welke een advies tot zelf-inkeer beoogt, wordt de betrokkene altijd uitgenodigd, met een bepaalde hoogleraar te komen praten; 75% laat echter taal noch teken van zich horen. Inderdaad is een examen ongeschikt om een eerstejaars student te keuren. Meer instructie en contact met de instructeur verdienen aanbeveling. De student, die in één jaar het eerste gedeelte van het

propaedeutisch examen niet haalt, kan het een jaar later nog eens doen. Wie moeite heeft met wiskunde, maar toch de geschiktheid bezit om ingenieur te worden, behoort de moed te hebben, met een of meer hoogleraren te gaan praten; bij gebreke daarvan is er ook niet veel van hem te verwachten. Het is verkeerd in de betrokken bepaling een maatregel te zien, die de vrijheid van studie beperkt. Hoogstens wordt de vrijheid, om *telkens* weer examen te doen, door de voorgestelde maatregel weggenomen.

Naar aanleiding van de opmerking van ir HEYNING over de onjuiste aanname van het huidige aantal ingenieurs, merkt inleider op, dat de Commissie alleen het aantal ingenieurs, dat werkzaam is in de industrie, op het oog had. Ook dan nog is het mogelijk, dat er een kleine fout in de getallen zit, maar zeker niet in de verhouding van 5000 op 8000; met de leeftijdsgrens van 65 jaar is geen rekening gehouden. Met de opmerking, dat alleen ingenieurs in de industrie bedoeld zijn, is ook dr ir HARMSSEN beantwoord: de ingenieurs in overheidsdienst zijn inderdaad buiten beschouwing gelaten.

Van tal van kanten is gewaarschuwd tegen het omlaag halen van het peil van Delft. Geen der Commissieleden meent, dat het peil ook maar enigszins omlaag moet gaan. De Commissie heeft zich voortdurend gerealiseerd, dat Amerika heel anders is dan Nederland. Amerika heeft een natuurlijke rijkdom, die ongeveer 18 à 19 maal zo groot is als die van Nederland. Daarom zijn daar de aard en de achtergrond van de industrie zo heel anders dan bij ons. De Commissie heeft alleen datgene uit Amerika willen overnemen, wat mogelijk was zonder te veramerikaniseren. Er is geen sprake van, dat naast volwaardige ingenieurs ook niet-volwaardige ingenieurs afgeleverd zouden moeten worden. De sneller afstuderende ingenieurs zullen wel anders geaard zijn, maar het wetenschappelijk denken en het logisch aanpakken van de problemen zullen zij ook in hun vier jaren moeten leren. Als dat in Amerika kan, moet dat bij ons ook kunnen. In Zürich worden de ingenieurs ook in vier jaren opgeleid.

**Ir H. van Hettinga Tromp:** In België niet!

**Prof. Dresden** wijst er op, dat zowel in Amerika als in Zwitserland als in vele andere landen de opleiding vier jaar duurt. Hij geeft toe, dat zij, die erin Amerika vier jaar over hebben gedaan, beperkingen vertonen, maar op de goede scholen hebben zij goed logisch leren denken. Zij hebben een minder moeilijke stof achter de rug, maar daarmee zijn zij niet onwetenschappelijk geworden. Het verschil met de M.T.S. zal steeds zijn, dat in die vier jaar het wetenschappelijk denken op eenvoudige problemen leidraad blijft.

Natuurlijk zal dat op sommige M.T.S.- en ook geleerd worden. Sommige M.T.S.-ers zullen zeker uitgroeien tot volwaardige ingenieurs, maar inleider betwijfelt, of het percentage groot genoeg zal zijn, om de gemaakte berekening onjuist te doen zijn.

De berekening van het nodig geachte aantal ingenieurs is overigens niet zo belangrijk. Delft zal in elk geval ingericht worden voor 3500 studenten. Blijken er meer studenten te komen, dan zullen andere maatregelen genomen moeten worden. De Commissie is er van overtuigd, dat ook bij onvoldoende voortgang

der industrialisatie de door haar voorgestelde maatregelen Nederland ten goede zullen komen.

De bedoeling is in geen geval, de wetenschappelijkheid der Nederlandse technici te verlagen en van de T.H. een verkapte vakschool te maken, als men hieronder tenminste verstaat het africhten voor examens in plaats van het tot denken aanzetten.

**Ir H. van Hettinga Tromp:** Vijftig uren per week.

**Prof. Dresden** acht minder dan 48 uur werken per week niet verantwoord. **ZIMMERMANN**, uit Oostenrijk terug, zei: „ik ben zo enthousiast over de 8-urige werkdag, dat ik hem 2 maal per dag toepas”.

In antwoord op de heer **VIETS** moet er nog op worden gewezen, hoe belangrijk de *leeftijd* voor de verdere carrière is. Wegens de onmogelijkheid, een vak in zijn geheel te bestuderen, bestudere men de grondslagen, die onveranderd blijven, ook als de boom der techniek uitgroeit. Men moet leren, zich de juiste wijze van denken en aanpakken van de problemen eigen te maken, en wel onder leiding van een daartoe bevoegde. Een verdere ontwikkeling kan de student dan in de voortgezette studie aan de T.H. of in de practijk zoeken. Men dient bij voorkeur zó jong in de practijk te gaan, als verenigbaar is met een solide, zij het niet-volledige opleiding. Daarom is de Commissie het eens met de nadruk, die prof. **KRUL** wil leggen op de grondslagen. Wat het onderwijs als geheel betreft: de kern-vakken moeten bij het middelbaar en voorbereidend hoger onderwijs de kern blijven, waarnaast er keuze-vakken zullen moeten zijn. Ook daar dus beperking van de verplichte stof, maar niet verkleining van de wetenschappelijkheid.

De Belgische beoordelaar, die van de Amerikaanse ingenieurs zei: „Ce ne sont que des ingénieurs-techniciens”, maakte de fout, dat hij alle Amerikaanse ingenieurs over één kam scheert, dus het begrip „gemiddelde” ingenieur invoert, dat geen betekenis heeft. Er zijn goede en slechte en van zeer verschillend niveau.

Wat het aantal werkuren betreft, als men werkt onder goede omstandigheden in een plezierig vak, dan kan men dit node laten liggen. Dan is 50 uur werken per week niet te veel. Werken behoort een zegen van ons bestaan te zijn, niet een vloek. Zeker wordt een ingenieur niet gevormd door hem wat wis- en natuurkunde te leren; ook de ontwikkeling tot mens is nodig. Dat staat ook duidelijk in het rapport. Er kan verschil van mening bestaan bij de beantwoording van de vraag, of het programma van Delft door behoorlijk begaafde studenten in een normale tijd kan worden afgewerkt, zonder dat andere activiteiten er onder lijden. Gezien het Amerikaanse voorbeeld, acht inleider dit zeer wel mogelijk. De Commissie heeft steeds de verschillen tussen de toestand ginds en hier zorgvuldig afgewogen, zowel die in de industrie als in het middelbaar en voorbereidend hoger onderwijs.

**Ir H. J. J. Engel** zou met de voor de pauze gegeven uiteenzetting van de inleider, voor zover deze efficiency in de opleiding bepleit, gaarne willen instemmen, vooral wanneer er de nadruk op wordt gelegd, dat Delft als wetenschappe-

lijk centrum op hoog niveau moet blijven. Desiderata zijn daarnaast nog: een betere internationale, sociaal-economische en culturele oriëntering dan er thans wordt gegeven, welke nog veel tijd zullen vergen.

Echter, het huidige programma, gebaseerd op 5 jaar, blijkt, ook nu talen, culturele ontwikkeling, economische en sociale vakken nog geen onderdeel van de studie vormen, reeds een te zware belasting van de middelmatig begaafde student, ook al ziet hij er niet tegen op, meer dan 50 uur per week aan zijn studie te besteden. Immers een gemiddelde van 6 à 7 jaar is laag geraamd voor de thans vereiste tijd van afstuderen.

Kan men, rekening houdend met genoemde desiderata, niettemin de werkelijk gevorderde studietijd door efficiency terugbrengen tot 5 à 6 jaar, dan zou dit een zo belangrijke stap vooruit betekenen, dat men de illusie, daarbij ook nog de theoretische studietijd tot 4 jaar terug te brengen, gaarne zou moeten laten varen.

**Dr G. C. A. van Dorp** vraagt, niet alleen het oog gericht te houden op Amerika, maar ook op het sterk geïndustrialiseerde kleine Zwitserland, dat het voordeel van kleine industrieën heeft, welke een veel stabielere sociale opbouw waarborgen. Verder brengt spreker in herinnering, hoe b.v. de chemische industrie in Duitsland zich ontwikkelde, toen het leven er nog zeer armoedig was en de academische opleiding kort. De afgestudeerden hadden er weinig algemene ontwikkeling en wisten niet veel meer dan hun eigen vak, maar zij waren in groten getale en goedkoop te krijgen, hetgeen een groot voordeel was voor de industrie, die mede daardoor tot bloei wist te komen.

**Ir J. B. Dumont** is het opgevallen, dat de voorstellen der Commissie hoofdzakelijk op organisatorisch gebied liggen. Een goede organisatie moet er natuurlijk zijn, maar zij levert eerst iets op, als aan het leerproces voldoende aandacht wordt besteed, bv. aan de vraag hoe de hoogleraar zijn kennis en inzicht doorgeeft, hoe hij deze in de hoofden der studenten overbrengt.

Prof. BIEZENO heeft in een onlangs gehouden rede overtuigend aangetoond, dat een hoogleeraar onder de huidige omstandigheden wel een duivelskunstenaar moet zijn: college-geven, werkverdeling maken, talrijke commissievergaderingen en besprekingen bijwonen, om nog te zwijgen van het afnemen van examens.

In de taak van de hoogleraar is het lesgeven echter primair. Dit is een moeilijk vak, waaraan de meeste hoogleraren, wanneer zij hun ambt aanvangen, vrijwel nog nooit iets hebben gedaan. Al doende zullen de meesten er wel wat van leren, maar zij leren er ook wel verkeerd door en wat erger is: zij leren dit dan niet meer af.

Ook van oudere collega's zal in feite moeilijk „de techniek van het overdragen van kennis”<sup>1)</sup> geleerd kunnen worden. En toch is dit datgene, waarom ons probleem voor een groot deel draait. Ons onderwijs heeft op het gebied van „lesgeven” dringend een vorm van spuurwerk nodig, waaraan allerlei didac-

<sup>1)</sup> Noot van spreker: Dit gehele betoog gaat ook op voor het „leren denken”.

tische en psychologische vraagstukken vastzitten, die de hoogleraren ook in onderlinge gedachtenwisseling niet kunnen oplossen, omdat ze er geen studie van hebben gemaakt en altijd hebben geleefd voor de wetenschappelijke (niet de didactische) phase van hun eigen vak. De T.H. heeft een didactisch studiecentrum nodig, gevormd door mensen, die van de didactische en psychologische zijden wél verstand hebben, a.h.w. een laboratorium op dit gebied, waarvan de resultaten door de hoogleraar kunnen worden toegepast ook zonder dat hij zelf didacticus of psycholoog zou moeten zijn.

Ir F. J. Philips is het opgevallen, dat betrekkelijk zo weinig mensen uit de industrie aan de beraadslagingen hebben deelgenomen, alhoewel toch juist de vraag naar ingenieurs het meest uit de industriekringen komt.

Bij de ingenieur kan men misschien spreken van een zekere conservatieve houding, in die betekenis, dat hij vaak te weinig tijd heeft om zich met problemen te bemoeien, die buiten zijn directe werkkring liggen, zijn gedachten-gang zich beperkt tot dat wat direct verband houdt met zijn werk als ingenieur. Er zijn echter vele betrekkingen in het land, die alhoewel zij niet beslist door een ingenieur moeten worden bekleed omdat ze niet zuiver technisch zijn, door een ingenieur beter zouden kunnen worden ingenomen dan door een niet-ingenieur. Om eens een voorbeeld te noemen: hoe vaak komt het niet voor, dat de Wethouder van Openbare Werken in een Nederlandse stad geen ingenieur is, terwijl hij beter dan een jurist voor dit werk geschikt is. Deze plaatsen voor ingenieurs vallen buiten de statistieken, zodat wij van deze mogelijkheden geen beeld hebben. Zou men deze betrekkingen met ingenieurs willen bezetten, dan hoeft men nog minder bevreesd te zijn voor een overschot in de toekomst.

De zienswijze, dat een grotere mogelijkheid tot opleiding het gilde zou doen verwateren, is beslist niet juist. Merkwaardig is, dat in geen der andere groepen academisch gevormden deze angst bestaat; noch bij de juristen, noch bij de medici of economen. Het technische intellect in Nederland zou juist in veel sterkere mate aangemoedigd kunnen worden en wij zullen onze denkwijze hierover moeten veranderen. Hoe vaak komt het niet voor, dat iemand bij de H.B.S.-studie technisch uitstekend is, maar in de talen zeer zwak, wat voor hem een struikelblok vormt voor het halen van het H.B.S.-examen. Dit is in het buitenland, b.v. Amerika, heel anders geregeld. Zoals het thans is, is de aanvoer voor Delft kleiner dan hij zou kunnen zijn. Wij behoeven niet bevreesd te zijn voor te weinig technisch intellect onder de Nederlandse bevolking, wanneer dit de kansen krijgt, bij het onderwijs naar voren te komen.

Op het ogenblik worden, bij gebrek aan ingenieurs, in de industrie door opgeklommen afdelingschefs plaatsen vervuld in de bedrijfsleiding, die veel beter door een ingenieur zouden kunnen worden ingenomen. Wij zien immers alleen op die plaatsen, waar in de industrie door ingenieurs aan technische problemen wordt gewerkt, vooruitgang. In de industrie, waar door voldoende Nederlandse ingenieurs problemen worden aangepakt, zien wij, dat de resultaten zich in alle opzichten kunnen meten met die van het buitenland.



Voor onze toekomstige industrialisatie is het m.i. noodzakelijk, dat wij over voldoende ingenieurs kunnen beschikken, zoals in Zweden en Zwitserland het geval is. Indien in ons land in de textielindustrie niet meer ingenieurs werkzaam gesteld worden, zal hier nooit een textielmachine-industrie kunnen worden opgebouwd.

Wanneer men nu dit weet, is het toch wel het meest onverstandige wat wij kunnen doen, in Delft door verhoogde eisen en tijdsbeperking voor de examens een zekere remmende invloed op de toevoer van studerende uit te oefenen. Wij moeten zo mogelijk komen tot een tweede instelling van technisch hoger onderwijs in Nederland. Het is toch al te gek dat, waar juist de technici ons in de toekomst uit de impasse moeten halen, voor deze technici slechts één opleidingsmogelijkheid bestaat, terwijl voor economen en juristen drie tot zes academische opleidingsplaatsen bestaan. Met juristen en economen kunnen wij de industrialisatie niet tot stand brengen en zeker niet nog een aandeel nemen in de herbewapening van Europa.

Ir C. Franz meent beluisterd te hebben, dat vooral de vraag, hoeveel ingenieurs in de toekomst nodig zijn en hoe wij deze krijgen, op de voorgrond treedt. Naar aanleiding van de opvatting der Commissie omtrent de studie-duur, is de discussie uitgegroeid tot de vraag aangaande het studiepeil, waarbij gevraagd is naar de wetenschappelijke standing van de Amerikaanse Bachelor.

Tegenover de cijfers van het rapport, volgens welke 25 instellingen in de V.S. ingenieurs zouden afleveren, die op het peil van Delft staan, zou spreker willen verwijzen naar een uitspraak van prof. DEN HARTOG van het Mass. Inst. of Technol., die zelf in Delft heeft gestudeerd, geciteerd in een bijlage van het Rapport of in een voetnoot, waarin staat, dat van 4 à 5 scholen de master-degree gelijk te stellen is aan het Delfts diploma, waarbij men bedenke, dat de master-degree door 10 à 15% wordt gehaald. Praat men dus eigenlijk niet over slecht vergelijkbare zaken? Een door spreker geciteerde brochure van het N.I.M.T. wijst er op, dat men bij het trekken van vergelijkingen in het oog moet houden, dat ingenieurs in Amerikaanse zin te onzent worden afgeleverd aan de T.H., de Landbouwhogeschool en de M.T. Dagscholen. Dit wordt toegevoegd met een brief van prof. DEN HARTOG, waarin deze voor de V.S. tot 3000 masters en doctors, gelijkwaardig aan Delftse ingenieurs, concludeert, hetgeen zou overeenkomen met 200 per jaar voor ons land, als men alleen met de bevolkingsverhouding rekening houdt. Prof. DEN HARTOG zou hieraan hebben toegevoegd, dat volgens een Staatsrapport, waaraan hij deze gegevens klaarblijkelijk had ontleend, Holland er t.a.v. zijn ingenieurs beter voor stond dan de V.S.

Deze bewering laat spreker uiteraard geheel voor rekening van prof. DEN HARTOG, maar wel is zij het vermelden waard, daar zij van een ernstig man komt, die met de toestand zowel hier als in de V.S. vertrouwd is. Het aantal per jaar afstuderende bachelors schat hij, wellicht iets te hoog, op 50.000 hetgeen zou overeenkomen met 3000 te onzent, waaronder echter niet alleen Delftaren, maar ook alle Wageningers en M.T.S.ers zouden vallen.

Als lid van de Directie van Gemeentewerken meent spreker, in afwijking van hetgeen ir PHILIPS opmerkte, dat de wethouder van Publieke Werken liefst geen ingenieur moet zijn, daar hij anders op de stoel van de Directeur zou gaan zitten. Toen de vorige wethouder van Openbare Werken van Rotterdam, die toevallig architect was, zijn ambt aanvaard had, zei hij tot de technische staf: „ik zit hier als wethouder voor het beleid en niet voor het technische gedeelte”. Hij was een verstandig man.

Dr ir V. J. P. de Blocq van Kuffeler vertelt, hoe in zijn studententijd, toen de studie officieel 4 jaar eiste, verschillende van zijn tijdgenoten, die ook in het studentenleven geen onbekenden waren, er in slaagden, het eindexamen ook werkelijk in 4 jaren te halen, zonder dat hun vorming als mens hieronder leed.

Sedertdien heeft de techniek zich geweldig uitgebreid en is haar wetenschappelijke grondslag verbreed. Steeds werd nu de nieuwe stof in het studieprogramma bij het reeds bekende gevoegd en de studietijd verlengd. Zo kan men niet doorgaan.

Vroeger moest de ingenieur van de Waterstaat van alle markten thuis zijn; thans is er b.v. een speciale dienst voor bruggen. Voor onderzoekings- en speurwerk zijn speciale diensten nodig. Spreker ziet een tegenstelling groeien tussen de ingenieur, die algemeen technische leiding moet geven, en de specialist, die zich wetenschappelijk en op het gebied van speurwerk bijzonder ontwikkeld heeft en die werk heeft uit te voeren, waarvan de minder getrainde zich moet onthouden.

Bij de eerste is van belang de algemene vorming en het theoretisch zo zeer onderlegd zijn, dat men niet alleen kan begrijpen, welke problemen men aan de specialist moet overgeven, maar dat men ook diens resultaten kan beoordelen. Zo kan spreker zich een splitsing voorstellen, die volstrekt niet aan de standing te kort behoefte te doen. Een grondige wetenschappelijke vorming moet echter in beide gevallen het verschil met de M.T.S.-er blijven wettigen.

Spreker kan niet beoordelen, hoeveel jaren hiervoor tegenwoordig nodig zijn. De eis van een deugdelijke wetenschappelijke grondslag moet echter ten volle worden vervuld.

Dr ir W. J. H. Harmsen meent begrepen te hebben, dat volgens de vorige spreker de leidende ingenieur in Overheidsdienst niet met een kleinere opleiding kan volstaan dan de specialist, maar dat er overigens wel een onderscheid tussen beider opleiding moet worden gemaakt. Spreker heeft daartegen bezwaren. Hij heeft zelf de studie voor civiel-ingenieur te Delft zo aantrekkelijk gevonden wegens de brede ondergrond, die maakt, dat men later zoveel kanten kan uitgaan. Thans geeft de Afdeling der Weg- en Waterbouwkunde blijkens de wijze, waarop zij de examens opvat, na het 4e en 5e jaar de mogelijkheid een bepaalde richting te kiezen, maar het ware te betreuren als de pas afgestudeerde zich daardoor civiel-technisch als in een bepaalde richting gespecialiseerd zou beschouwen. De civiel-ingenieur moet na zijn afstuderen de verschillende richtingen, die zich voordoen, kunnen inslaan, zonder het geestesmerkteken van de specialisatie bij zich te dragen.

Het zou, wat de Overheid betreft, tot zonderlinge toestanden leiden, als Delft enerzijds civiel-ingenieurs, bestemd voor leidende posities, en anderzijds specialisten zou afleveren. Spreker gelooft niet, dat het voor de leiding-gevende ingenieur voldoende is, als hij van bijzondere vakken juist zoveel weet, dat hij het werk van de specialist kan beoordelen. Aan de andere kant zou spreker niet graag specialisten willen uitsluiten van het geven van leiding. Leiding kunnen geven is niet in de eerste plaats afhankelijk van de wijze, waarop de ingenieurswetenschap wordt bijgebracht, maar in hoofdzaak van het karakter. De opleiding te Delft moet zo gehouden worden, dat later beide groepen hieruit kunnen groeien. Een specialist, die zich tenslotte in een totaal andere richting begeeft, moet ook dan een behoorlijk figuur kunnen slaan.

Ir E. L. de Groot is van mening, dat onze M.T.S., waarop verscheidene sprekers vóór de pauze de aandacht vestigden, in Amerika zeker geacht zou worden, tot de graad van Bachelor of Science op te leiden. Dient aan deze school dus niet tegelijk aandacht gegeven te worden? Onze M.T.S.-er zou in het buitenland als een ingenieur worden beschouwd. De technisch aangelegden uit het gehele land kunnen gewoonlijk gemakkelijker naar een der 20 M.T.S.-en gaan dan naar de éne T.H. Voorzover de tegenwoordige M.T.S.-opleiding nog niet in voldoende mate de gewenste algemene vorming, bepaalde karaktereigenschappen en teamspirit bevordert, kan de noodzakelijke verbetering toch wel verkregen worden.

Spreker vestigt speciaal de aandacht op de besprekingen met het hoofd van het „Educational Department” van de General Electric, opgenomen als Bijlage no 9 van het rapport. Verder betreurt spreker, dat de Commissie (noot op blz. 25 van het rapport) meent, dat het „co-operative system” in Nederland nog niet mogelijk is wegens aard en omvang van onze industrie en de organisatie van ons onderwijs, en hij spoort aan tot een meer dynamische houding te dien aanzien.

Ir F. M. C. Berkhout had uit het rapport en uit gesprekken met de Secretaris der Commissie begrepen, dat de voorstellen voor de hervorming der studie niet bedoeld waren voor civiel-ingenieurs, maar hij heeft van de inleider geen pertinente verklaring dienaangaande vernomen. Blijkens de opmerkingen van dr ir DE BLOQ VAN KUFFELER is zulk een verklaring niet overbodig. Tegen enige beperking van de studie voor civiel-ingenieur zou spreker echter willen waarschuwen op grond van zijn ervaring in Indonesië. Daar en in overeenkomstige landen moet men niet slechts een goede wetenschappelijke grondslag hebben, maar ook zoveel bepaalde onderdelen van het vak kennen, dat men, ook zonder de beschikking te hebben over allerlei bronnen of literatuur, iets kan presteren. Dit punt is ook thans nog van belang, nu tientallen jonge civiel ingenieurs hopen, werk in het buitenland te kunnen vinden.

Het ideaal, dat dr ir DE BLOQ VAN KUFFELER voor ogen staat: de algemeen ontwikkelde ingenieur, die ook het werk van specialisten kan beoordelen, wordt door de Afdeling der Weg- en Waterbouwkunde van de Technische Hogeschool reeds nagestreefd. De recente hervorming van de studie voor civiel-ingenieur heeft zeker niet tot doel, ingenieurs af te leveren, die menen, dat zij specialisten

in een bepaalde richting zijn geworden, zoals ir HARMSSEN blijkbaar vreest, maar de toekomstige ingenieur een goed inzicht bij te brengen in de exacte en toegepast-wetenschappelijke vakken en daarnaast zijn zelfwerkzaamheid te ontwikkelen door het in toepassing brengen en uitwerken van het geleerde bij één groot ontwerp op een gebied, dat de student zelf mag uitzoeken. Spreker meent, dat op deze studie, waarvoor de Afdeling der Weg- en Waterbouwkunde 5 jaar nodig acht, voor geen enkele civiel-ingenieur wat beknibbeld mag worden. Van de bij deze studiehervorming opgedane ervaringen kunnen andere Afdelingen wellicht wat leren.

Ir W. C. Korthals Altes wil gaarne iets in het midden brengen naar aanleiding van de opmerking van een der vorige sprekers omtrent onvoldoende didactische bekwaamheid van meerdere hoogleraren aan de T.H. Hij memoreert het door prof. HUNNINGHER genoemde voordeel van het Amerikaanse systeem: de mogelijkheid, een academische loopbaan te kiezen. Hierbij wordt de docent via allerlei graden opgeleid voor zijn taak. Hij begint als assistent, om daarna lector te worden en dan assistent-professor en tenslotte professor, als hij aan alle eisen, didactische zowel als wetenschappelijke, voldoet.

Als men nu aan de T.H. partiële organisatorische wijzigingen aanbrengt, moet men wel beseffen, in hoeverre deze meteen onverwijld algehele herziening onvermijdelijk zullen maken. Met het oog op deze laatste moeten eerst verdere inlichtingen worden ingewonnen. Spreker hoopt om die reden, dat de Regering voordien niet zal worden aangemoedigd, iets te veranderen en hij hoopt ook, dat men hem zelf wegens deze opvatting niet conservatief zal vinden.

Prof. Dresden begint met erop te wijzen, dat de beschouwingen der Commissie zich in het bijzonder richtten op de werktuigbouwkunde en de andere in het rapport genoemde categorieën van ingenieurs, die rechtstreeks zijn betrokken bij de industrie en de verdere uitbreiding van deze. In hoeverre men de voorgestelde maatregelen zou willen of kunnen overnemen voor de opleiding tot civiel-ingenieur, is een onderwerp, dat in het rapport niet is behandeld. Het is een juiste opmerking, dat niet alle hoogleraren op prettige en goede wijze college weten te geven. Spreker citeert: „Wenn alles schläft und einer spricht, das nennt man Unterricht“. Zij, die het goed weten en goed zeggen, zijn zeldzaam. De Commissie heeft hiervoor geen oplossing gegeven, maar wel voorzichtig aangegeven, dat dit euvel enigszins verholpen zou kunnen worden door een taakverdeling tussen hoogleraren en instructeurs. Het gaat echter niet om een „overgieten van kennis“. Zulk een opvatting miskent de taak van het hoger onderwijs, afgezien van de vraag, hoe het zo gevulde hoofd van een terugslagklep voorzien zou kunnen worden, zodanig, dat de kennis er later weer uit kan komen en onder beheerste condities kan worden gebruikt (zie art. 1 der H.O.-wet, dat iets geheel anders dan het overgietproces beoogt).

De taak van het hoger onderwijs en van de hoogleraar — is vóór alles: de studenten te leren denken, uiteraard voor zover bij hen de middelen anatomisch en psychisch aanwezig zijn. De taak der instructeurs richt zich meer op het bijbrengen van kennis. Nu is voor de docent, die niet zo zeer de kennis

maar meer het logisch denken tracht aan te kweken, de mogelijkheid, om zich behoorlijk uit te drukken, een groot voordeel. Maar als docent en als toehoorder weet spreker, dat er minder welsprekenden zijn, die toch door hun bezieling bij het gehoor die vonk kunnen doen ontstaan, die spreker voor het belangrijkste resultaat van het contact tussen docent en leerling houdt. Het is moeilijk de mensen te vinden, die in dit opzicht passen bij het werkelijk hoger onderwijs en het is duidelijk, dat de taakomschrijving van het hoger onderwijs niet zo maar past op het — nòg zo goede — M.T.-onderwijs. Dit moet ook leren denken, maar heeft overwegend direct bruikbare kennis bij te brengen en kundigheden te doen aanleren.

Hoewel het rapport betrekking heeft op Amerika, heeft de Commissie ook naar Zwitserland gekeken, waar het technisch hoger onderwijs — zij het met veel minder werkelijke vrijheid dan in Delft — met 4 jaar weet te volstaan.

In 1925 rapporteerde spreker, op grond van een langer verblijf in Amerika, waar hij 12 of 13 universiteiten bezocht en colleges volgde, dat, met inbegrip van de uren tot voorbereiding, de student in Amerika geacht werd 50 uur per week voor de studie bezet te zijn en dat de praktijk uitwees, dat daarnaast ruim tijd voor sport of — in vele gevallen — voor kostwinning overbleef, zonder dat de studenten klaagden over te zware belasting. In dit opzicht is de toestand, volgens prof. DEN HARTOG, nu nog vrijwel dezelfde.

Aangaande het aantal scholen, die ingenieurs, gelijkwaardig aan die van Delft, leveren, heeft de Commissie zich niet zo maar gehouden aan de schattingen van prof. DEN HARTOG en ARMSBY, vermeld in een voetnoot van het rapport, maar zoveel mogelijk plaatselijk haar licht opgestoken en zij is zo tot het aantal 25 à 30 gekomen.

De Commissie komt overigens *niet* met de mededeling: „er zijn zoveel ingenieurs nodig”. In het rapport wordt slechts gezegd: indien blijkt, dat het aantal der studenten, die zich aanmelden, zo groot blijkt te zijn, dat de T.H. met een beperkte capaciteit van 3500 studenten het niet aan kan, dan moet er iets gebeuren en dat moet nu reeds *voorbereid* worden. Loopt het aantal aanmeldingen aan de T.H. belangrijk terug, dan is er geen reden, om meer gelegenheid voor technisch hoger onderwijs te scheppen.

Indien een tweede T.H. nodig zou blijken te zijn, is spreker het met ir PHILIPS eens, dat het daarvoor benodigde bedrag geen betekenis zou hebben tegenover de voordelen, die het *bij een geslaagde industrialisatie* zou opleveren of liever tegenover de nadelen, als wij het nalieten en *daardoor* de industrialisatie zou mislukken.

Een tweede T.H. is echter niet alleen een kwestie van geld, maar vooral van *mensen*, in staat de studenten te bezielen en de kennis op hen over te dragen. Dit soort mensen heeft men — in voldoende getale — nodig om zulk een tweede T.H. te kunnen bemannen. Daartoe moet men paraat zijn, als de noodzaak zich manifesteert!

Al is een zeker overschot aan ingenieurs voor de betrokkenen niet aantrekkelijk, voor ons land als geheel kan het gewenst zijn.

Spreker leest een passage voor uit een artikel, dat inmiddels in *De Ingenieur* No. 38 is geplaatst en dat een bevestiging geeft van de grondslag, waarop de Commissie haar arbeid heeft verricht.

Al is Amerika ons in menig opzicht vooruit, zo wil spreker toch niet zeggen, dat wij het ons in ieder opzicht tot voorbeeld moeten nemen. Daar de Amerikaanse ingenieur in het algemeen niet op de hogeschool wordt gespecialiseerd, is daar de 4-jarige opleiding mogelijk, die ook voor ons in aanmerking zou komen, waarbij spreker de civiel-ingenieursopleiding thans buiten beschouwing laat. Ook in de practijk zullen velen immers wel gespecialiseerd geraken, mits de industrie doordrongen is van de noodzakelijkheid, moeilijk theoretisch en experimenteel werk door ingenieurs te doen geschieden. In dit verband las spreker — in het Frans — een passage voor uit *Chaleur et Industrie*, nadat hij had geklaagd, dat — blijkens de voorkeur van zijn studenten, Engelse gegevens niet in het oorspronkelijk voorgedragen te krijgen — de door onze middelbare scholen verschafte talenkennis wel zeer gering was.

In het geciteerde stuk worden de Franse lezer voor ogen gehouden: „les pays dans lesquels la collaboration entre l'université et l'industrie, pour être moins spectaculaire qu'en Amérique, n'en est pas moins très efficace” (Zwitserland, Duitsland, Engeland) om hem vervolgens mede verantwoordelijk te stellen voor de toestand in Frankrijk. Deze leidt er b.v. toe, dat men niet eens weet, wat op een bepaald gebied in eigen land gemaakt kan worden, als op dat gebied uit het buitenland aanbiedingen geschieden, waarbij dan een beroep wordt gedaan op het werk van allerlei geleerden. Van de eigen geleerden en ingenieurs weet men inmiddels niets of men heeft er geen vertrouwen in. Men moet dan echter geen andere behandeling door de eigen afnemers verwachten! En wat de ingenieurs betreft, die men zelf in dienst heeft, „vous ne commencez à les prendre en considération que lorsque, trompant votre surveillance, leurs travaux auront été publiés dans trois ou quatre revues étrangères”.

Voor de betekenis, die een wetenschappelijke opleiding heeft, ook voor de hoofdleder van een bedrijf, wijst spreker bij voorbeeld op een fabriek hier te lande voor geëmailleerde pannen en andere voorwerpen, die de nu weer zo felle concurrentie goed kan doorstaan, vermoedelijk mede doordat de directeur een scheikundig ingenieur is, die met lof afstudeerde en die voor zijn fabriek van 670 man zich nog de medewerking van een tweede scheikundige verzekerde.

Jaren geleden schreef de heer ELOUT (Hoefijzer-correspondent van het Handelsblad), dat de Minister van Waterstaat liever geen ingenieur moest zijn, omdat de waterstaatsingenieurs knap, maar duur zouden zijn, waarop spreker toen antwoordde, dat een ingenieur niet knap was, als hij duur was; hij is pas knap, als hij niet duur is. Het zou dan ook heel goed zijn, als men een knappe ingenieur als Minister-President had. Een met vrucht ontvangen ingenieursopleiding maakt een mens voor allerlei belangrijke taken geschikt. De korte uiteenzetting van dr ir DE BLOCC VAN KUFFELER heeft spreker een der duidelijkste en belangrijkste gevonden. Voor de ene taak is een grotere breedte, voor de andere een grotere diepte nodig. Specialisten zijn even onmisbaar als mensen met een

algemene wetenschappelijke opleiding en de leiding gevende ingenieur moet zijn medewerker minstens kunnen begrijpen. De Commissie wil de wetenschappelijkheid van de opleiding dus zeker niet in gevaar brengen, maar voor vele ingenieurs moet de voorkeur gegeven worden aan een brede basis en een opleidingstijd van 4 jaar. De jonge student wordt vaak aangetrokken door een speciaal onderwerp. Wij hebben hem echter eerst de brede basis te geven, die op de school in 4 jaar kan worden bijgebracht. Daarna kan men zich een speciale richting eigen maken, zelf, in de praktijk, of door een verdere 1½ jaar schoolbezoek. Zij, die dit doen en degenen, die de specialisatie nalaten, zullen na enige jaren praktisch volkomen gelijkwaardig zijn en slechts verschillen van aard.

De betreffende *korte* passage, in het rapport aan de M.T.S. gewijd, is als belangrijk bedoeld en deze zal waarschijnlijk ook aanleiding zijn voor praktische maatregelen: een speciale M.T.S.-cursus voor hen, die eindexamen H.B.S. hebben, waardoor tijd kan worden gespaard. Spreker verwijst naar zijn bespreking in het eerste nummer na de oorlog van *De Ingenieur* over het technisch onderwijs als één geheel, welke bespreking niet in strijd is met het rapport en die ter aanvulling hiervan kan dienen.

Het in het rapport behandelde „co-operative system” is zeer belangrijk en werd reeds in 1925 door spreker in zijn toenmalig rapport besproken. Het is op het ogenblik hier echter praktisch onuitvoerbaar. De Commissie heeft gezocht naar maatregelen, die op korte termijn uitvoerbaar zijn.

Met de opmerking van ir PHILIPS: „laat de student maar eens een jaar verprutsen” is spreker het niet eens. Dat 4 jaar voor  $P_I + P_{II}$  wordt toegestaan, betekent niet, dat er jaren mogen worden verprutst. In geen geval mag tijd *verprutst* worden; wel kan het van groot nut zijn, dat men een tijdlang andere zaken doet dan de studie. Maar van degenen, die hun examen niet op tijd doen, kunnen velen zelfs niet zeggen, wat ze dan wel hebben gedaan anders dan lang in bed liggen.

Het programma moet zó zijn, dat de normale tijd niet overbelast is en het contact met de student moet in het eerste jaar behoorlijk verzekerd zijn. Op het ogenblik is het meer dan ooit plicht, aan te dringen op werken. Iedereen, die de gelegenheid heeft om te werken en die daarvoor buitengewoon dankbaar moet zijn, moet dat met zijn volle vermogen doen. Dat geldt voor ingenieurs, voor hoogleraren, voor iedereen, dus ook voor studenten. Degenen, die belast zijn met de verantwoordelijkheid, moeten er naar streven, hun taak zo goed mogelijk te volbrengen. Natuurlijk maken zij fouten en wanneer er wederzijds vertrouwen is, kan daarop ook gewezen worden. Ook oudere hoogleraren zijn in hun opvattingen meestal niet zo ver verwijderd van de studenten, dat zij deze niet zouden kunnen begrijpen. Maar zij hebben vaak een overtuiging, gegrond op levenservaring en op het gevoel, dat zij de verantwoordelijkheid hebben voor wat in Delft gebeurt.

Inleider eindigt met het uitspreken van de hoop, dat de leden van het Instituut vertrouwen in het rapport zullen stellen en dat de Commissie daarmee de Senaat der T.H. ten behoeve van het technisch hoger onderwijs van dienst is kunnen zijn.

## De Nederlandse ingenieur en de taalzuivering<sup>1)</sup>

Is de Centrale Taalcommissie voor de Techniek (C.T.T.) een oorlogskind?

Haar geboortedatum — 23 December 1940 — schijnt daarop te wijzen, maar reeds een jaar eerder werd het denkbeeld van een taalzuivering op technisch gebied in de Raad van Bestuur van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs geopperd; het werd na grondige overweging verder ontwikkeld en het uitbreken van de oorlog vertraagde de verwezenlijking.

En toch . . . toen ik tijdens de oorlogsjaren door het voortschrijdende werk der C.T.T. mij genoopt voelde, wat nadere studie te maken van de geschiedenis der taalzuivering, kwam ik tot de ontdekking, dat politieke invloeden daaraan in het verleden meestal niet vreemd waren, of — in modern Nederlands uitgedrukt — daarbij een rol speelden (politiek, spoorwegen, aardlagen en ijsbergen, alles speelt een rol in onze hedendaagse taalpoespas).

Moet hieraan wellicht ook — althans ten dele — de geestdrift worden toegeschreven, waarmede een zo groot aantal vooraanstaande technici zich in diezelfde oorlogsjaren aan het werk der taalzuivering hebben gezet? Hun getal overschreed de 200, uit alle gebieden der techniek kwamen zij voort en het waren niet alleen de Regering en ingenieursverenigingen, die geldelijke steun verleenden, maar in het bijzonder ook een groot aantal industriële ondernemingen.

Nu de oorlog voorbij is en het voorbereidende werk nagenoeg voltooid, schijnt de belangstelling te luwen, hetgeen erop zou kunnen wijzen, dat de politieke drijfveer minder spanning vertoont.

Het lijkt mij daarom het juiste ogenblik om, nu met de geleidelijke verschijning van de normbladen de kroon op het werk der C.T.T. zal worden gezet, ons nader op de betekenis van dit werk te bezinnen.

Ik hoop U daarbij de overtuiging bij te brengen of Uw overtuiging te versterken, dat het de *Nederlandse* ingenieur is, en in het bijzonder ook de Nederlandse *ingenieur*, die voor de zuiverheid der landstaal moet waken.

Wanneer men zich op de waarde der eigen landstaal bezint, ontkomt men niet aan het dilemma, dat enerzijds de liefde en bewondering voor de moedertaal als één der meest algemene en primaire gevoelens stelt en anderzijds de veeltaligheid van het mensdom als een straf na Babelse hoogmoed doet gevoelen.

En evenzeer wordt men aangetrokken door het ideaal van één wereldtaal, al was het maar een kunsttaal, als afgeschrikt door het denkbeeld, dat de eigen landstaal tot dialect zou verschrompelen of in het mausoleum der dode talen zou worden bijgezet.

<sup>1)</sup> Voordracht gehouden voor het Kon. Instituut van Ingenieurs te 's-Gravenhage op 29 Maart 1950.



Een het Nederlandse oor strelende aanwijzing voor de herkomst van een wereldtaal vond een Antwerps geneesheer in de 16e eeuw met de goed Brabantse naam VAN GORP, die tot GOROPUS werd geklassificeerd: hij bewees in een dik boek dat ADAM en EVA in het Paradijs Vlaams hadden gesproken.

Minder realistisch maar met evenveel chauvinisme hield onze grote 16e-eeuwse ingenieur SIMON STEVIN, met vele tijdgenoten en voorgangers, zich ervan overtuigd, dat er in het grijs verleden een „Wijsentijt” moet hebben bestaan, waarin de mensheid uitmuntte in volmaakte kennis van alle wetenschappen en kunsten. Zijn eigen tijdperk was nog slechts een gedeeltelijke afschaduwing, gedeeltelijk ook een herleving, van die „Wijsentijt”.

Volgens STEVIN nu moet er in dat grijze verleden ook een taal gesproken zijn, die zich leende tot volkomen uitdrukking van alle wetenschappelijke begrippen, dat moet een taal zijn geweest met een maximum van „eensilbige grontnamen en grontwoorden”, en met voorbijzien van het Engels meende hij dat naast het Grieks alleen „de duytsche (lees: Nederlandse) tael” aan die eis voldeed: zij zal vermoedelijk dan ook de taal van de Wijsentijt geweest zijn!

Ik haal de bespiegelingen, naar de tijdgeest zo verklaarbaar in deze uiterst begaafde en overigens zo scherpe denker, alleen aan als bewijs van de trots die er op het einde der 16e eeuw leefde over de toen pas in feite geboren officiële landstaal. Laat ik U in dat verband een andere overtuiging van STEVIN voorleggen, nl. dat e e n b l o e i der wetenschappen nooit door de werkzaamheid van enkelen, maar alleen door algemene denkinspanning kan worden bereikt en dat daartoe de wetenschap zich van de volkstaal behoort te bedienen.

Daarmede zijn wij midden in de taalzuivering beland, die tegen het einde der 16e eeuw — ongetwijfeld op politieke motieven gegrond — werd ondernomen en de taalbloei in onze Gouden Eeuw voorbereidde.

STEVIN was daarbij een der grootsten. Hij was de eerste die in de Nederlandse taal aan de Leidse Universiteit doceerde, hij verrijkte onze taal met wetenschappelijke woorden, die geen andere taal ter wereld kent, als „wiskunde”, „kegelsnede”, „evenredigheid”, „middellijn”. Het is het tijdperk waarin SPIEGHEL — in 1584 — de eerste grammatica der „Nederduytsche” taal publiceert, waarin DE GROOT de Nederlandse rechtstaal, HOOFT de taal der geschiedenis, LEEUWENHOEK en SWAMMERDAM die der biologie bouwen.

VAN GINNEKEN geeft in zijn „Studie der Nederlandse streektalen” een inzicht, hoe uit dialecten of streektalen onder economische en politieke invloeden een groepstaal van regering en leidende kringen kan groeien, die dan via de school tenslotte de officiële taal van het gehele volk wordt. De wetenschap bedient zich van die taal en drukt haar nieuwe begrippen in nieuwe woorden uit, die dan weer haar weg naar het volk vinden.

Treffend komt dit proces tot uiting in de ontwikkeling van het „nederduytsch” der 16e eeuw, die zich voltrok binnen honderd jaar nadat Erasmus het nog beschouwde als een idioom, dat voor de beoefenaar der wetenschap een onbruikbaar instrument was.

En binnen enkele decennia na STEVIN staat de jonge boom in betoverende

bloei: in proza en poëzie schept VONDEL een taal die tot in onze dagen de diepste gevoelens kan vertolken. Maar ook hij bouwde op wat in het volk leefde, op wat hij hoorde bij de zeelui langs het IJ, bij de ambachtslieden op de werven, bij de kooplui in de straten van Amsterdam, zoals drie eeuwen later GEZELLE in het Vlaamse land een nieuwe taalbloei voorbereidde.

Het is door deze wisselwerking dat taal en volk een volkomen eenheid gaan vormen.

In een voordracht voor de Maatschappij der Nederlandse Letterkunde, enkele jaren geleden, trachtte prof. ROMEN het Nederlandse volkskarakter, dat voelbaar aanwezig doch moeilijk te omschrijven begrip, nader vast te stellen. Als één der hulpmiddelen daartoe noemde hij de vergelijkende taalstudie, die woorden leert kennen, die in andere talen ontbreken, onvertaalbaar zijn. Daarbij noemde hij typisch Nederlandse woorden als „deftig”, „leuk”, „drentelen”, „keuvelen”, „praten”. En niet ten onrechte noemde HUIZINGA in een verhandeling over „Nederlands geestesmerk” onze taal als een der belangrijkste factoren ter bepaling daarvan.

Dat Nederland steeds openstond voor drie culturen, de Franse, de Duitse en de Engelse, is in hoofdzaak — aldus HUIZINGA — het gevolg van het bezit van een eigen taal. „Zij moge ons belemmeren in het doordringen met ons woord tot de wereld, zij houdt ons onpartijdig, zij geeft ons een eigen spiegel om het vreemde in op te vangen. Zo lang wij de eigen denkwijze, het eigen begrippenstelsel handhaven, waarvan onze taal vorm en uitdrukking is, en daarin het vreemde opnemen en verwerken, behoeven wij geest en taal voor geen invloed van elders angstvallig te sluiten”. En HUIZINGA concludeert tot twee stellingen, die aan een gezonde taalzuivering, aan het „schuimen en bouwen” zoals VONDEL het noemde, ten grondslag behoren te liggen: „een overmatig purisme is een zonde tegen de cultuur” en „houd het Nederlands zo, dat het goed Nederlands en tevens zo internationaal mogelijk is”.

Evenzeer als het merkwaardige uitbotten van onze volkskracht in de roerige tijden der Gouden Eeuw met zorgvuldigheid voor de taal gepaard ging, zien wij het tegengestelde in de periode van geestelijke verslapping die erop volgde.

Al tegen het einde der 17e eeuw bespot CONSTANTIJN HUYGENS de belachelijke zucht naar gewichtigheid en uitheemse opschik in de omgangstaal der hogere standen. Hoort hoe hij in Batava Tempe, zijn poëtische beschrijving van het Haagse Voorhout, de vrijage van Trijntje, Dirkje en Agnietje beschrijft, die door galante ridders onder de Haagse olmen worden aangesproken:

Noch een ander van 't gebroedsel,  
Dat of pen of degen voer';  
Mijn soulas, mijn vreugden-voedsel,  
Ah — quitteert U.E. la cour?  
Sult ghij eeuwig absentereen?

(’k Schat de meid naar Leiden voer)  
 Wilt mijn flames obligeren  
 Met een expedit retour.

Wat zou HUYGENS wel zeggen, wanneer hij in onze dagen een „efficiency-inspecteur” in een voordracht hoorde „suggereren”, dat het Nederlandse volk „meer migratie-minded” gemaakt behoort te worden?

Het behoeft ons niet te verwonderen dat in de 18e eeuw volkstaal en officiële taal zich steeds verder van elkander verwijderden en dat de laatste tot maffe boekentaal verstarde. Kernachtig drukt Prof. VERDENIUS het uit: „Ongeukkig de natie, die verschrompelt en verstumpert in dadeloze rust, die anderen voor haar laat denken en doen. Haar taal gaat met haar te gronde door armoede en verbastering”.

In dit licht is het eveneens begrijpelijk, hoe na de Franse overheersing een krachtig streven naar taalzuivering zich openbaarde.

BILDERDIJK was er de drager van en de Regering gaf aan een commissie onder zijn leiding de opdracht, „onze moedertaal van de haar versmorende overlast der bastaardwoorden te zuiveren en aldus den sedert drie eeuwen zo vruchteloos gekoesterden wens onzer beste verstandenen en blinkendste vernuften in vervulling te brengen”.

Erg voorspoedig is die taalzuivering niet verlopen: nadat de commissie in een voorlopig rapport van 1809 aanbevolen had, twee lijsten samen te stellen, één van afkeurenswaardige bastaardwoorden en één van vreemde woorden, die dienen te worden behouden, verscheen eerst in 1848 de eerste lijst, samengesteld door SIEGENBEEK; de tweede heeft het nimmer verder dan het praenatale stadium gebracht.

In de loop der 19e eeuw wordt de strijd tegen de taalverbastering min of meer incidenteel voortgezet. Voor nadere bijzonderheden kan ik verwijzen naar een meer uitvoerige voordracht, die ik in 1944 voor de Hoofdcommissie voor de Normalisatie hield en die als Mededeling no 4 van de C.T.T. is uitgegeven.

Men zal daarin kunnen lezen, hoe de strijd tegen de barbarismen, die zich in de 16e en de aanvang der 19e eeuw vooral tegen het Zuiden richtte, tegen de gallicismen, later het aanvalsfront naar de Oostelijke grenzen verplaatste.

Maar nu het merkwaardige!

Toen in de Raad van Bestuur van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs in 1939 het besluit rijpte om maatregelen te nemen tegen het voortwoekrend taalbederf in technische publicaties, toen het instellen van een omvangrijke organisatie daartoe noodzakelijk bleek en toen wij ons gezamenlijk aan het werk zetten, waren wij ons geenszins bewust dat wij feitelijk niets anders deden dan een werk voortzetten, dat in vroegere perioden onzer geschiedenis, onder afwijkende maar soortgelijke omstandigheden, door onze voorouders was ondernomen. En al spoedig leerden wij beseffen, onder de vreemde overheersing, hoe

voornaam het bezit der eigen taal voor het behoud van volkskracht en volkskarakter is.

„Wie geen taal heeft  
is geen naam weerd  
Waar geen taal leeft  
is geen volk”

heeft GEZELLE gezegd.

Willen wij werkelijk ons vertrouwen in de roeping van onze volksgemeenschap behouden? Willen wij er heus toe bijdragen, dat ons volk een factor van betekenis zal blijven vormen in de ontwikkeling der wereld? Dan moeten wij ons doordringen van het besef, dat het zijn kracht zal moeten putten uit zijn in de eeuwen verworven eigenschappen, het zal tegelijk „zo *Nederlands* mogelijk en zo *internationaal* mogelijk” moeten zijn.

Het behoud van de eigen taal, weerspiegeling en bevruchting tevens van onze volkskracht, is daarbij een uiterst voorname factor.

Wanneer nu de ingenieur steeds meer in de leiding der samenleving op de voorgrond treedt, óók hier te lande, had ik dan ongelijk, in de aanvang te stellen dat de *Nederlandse* ingenieur zich niet aan de verzorging van zijn landstaal mag onttrekken?

Maar bovendien is het vooral de *ingenieur* die, meer nog dan vele andere leiders, hier zijn bijdrage heeft te leveren, omdat de techniek een typisch stempel drukt op de hedendaagse samenleving, de ontwikkeling der techniek zich in een steeds sneller tempo voltrekt en die ontwikkeling de aanduiding van steeds nieuwe begrippen vereist, derhalve de taalgroei in hoge mate beheerst.

Van de Nederlandse *ingenieur* zal het dan ook afhangen, wij moeten ons daarvan goed bewust zijn, of de Nederlandse technische taal zal vergroeien, los van het taaleigene, los van het volksbegrip, tot een samenraapsel van slecht begrepen, slecht vertaalde, slecht uitgesproken termen, of tot een karakteristiek, gespierd en lenig organisme, de weerspiegeling van een geordende geest, die wortelt in de bodem van een eigen volkscultuur.

Wil men voortgaan met het klakkeloos en smakeloos gebruik van vaak halfbegrepen vreemde termen, zonder die aan hun betekenis te toetsen en zonder te onderzoeken, in hoeverre de eigen taal mogelijkheid tot goede en vaak betere begripsuitdrukking biedt? Dan zal onze toekomstige technicus zich verder trainen in research en development om de know-how kosten zo laag mogelijk te houden en daarbij de human factor in industry in het oog houden, de public relation officer der onderneming zal vol trots op de containers wijzen, die de goodwill van de spoorwegen vergroten en de overhead expenses verminderen. Dan zal men voortgaan met over lichaamsvreemde stoffen, zekerheidsventielen, doorlaatbaarheid, eenmaligheid, geleidbaarheid, fijnstructuur, na-ijlen, omrekenen en onderschrijven te spreken, evengoed als in een vorige periode een departement van „wederopbouw” werd opgericht en thans zelfs met Marshall-hulp een „breedband-fabriek”!

Zou het „überhaupt" dan niet beter zijn, zoals in alle ernst wel wordt overwogen, „mir nichts dir nichts" het Nederlands als technische voertaal te verlaten en uitsluitend Engels te schrijven en te spreken?

Wil men dit *niet*, dan moet men doelbewust gaan „schuimen en bouwen", vermijdende een overmatig purisme en strevende naar nauwgezet en zorgzaam overwegen van wat kàn en wat ontsiert.

Daarnaast zal de Nederlandse ingenieur dan tenminste twee vreemde talen moeten beheersen, het Engels als technische en economische wereldtaal, het Frans als zijn tweede landstaal in Benelux-verband. Dat is een zware eis, waarvoor de Amerikaan zich *niet* gesteld ziet. Maar daarvoor is Nederland ook *Nederland* met zijn eeuwenoude beschaving en zijn eigen roeping in het samenstel der volkeren.

Ik wil hier niet ingaan op de beginselen, die aan de taalzuivering ten grondslag behoren te liggen; de „Mededelingen" der C.T.T. kunnen daaromtrent uitsluitel geven en Prof. GERLACH ROYEN en Dr. MAYER zullen er nader over spreken.

Ik wil volstaan met verwijzing naar de gepubliceerde woordenlijsten zelve, die duidelijk de bedoeling van het werk der C.T.T. weergeven. Men behoeft het niet eens te zijn met alle „aanbevolen woorden" (kolom 2), men mag gerust aan sommige der „behandelde" en afgekeurde (kolom 1) de voorkeur geven, *mits* men dit maar doelbewust doet, zoals dat in de „toelichtingen" (kolom 3) geschiedt. Die vermelden herhaaldelijk, hoe ingeburgerde internationale woorden worden aanvaard, hoe men er soms niet in geslaagd is, voor een afgekeurd woord een beter te vinden. Maar steeds geven zij uiting aan wat dr. BUISKOOL, de taalkundige adviseur der C.T.T., in samenwerking met de technici heeft overpeinsd en vaak doen zij blijken, hoe verrassend de rijkdom van ons taaleigen is, over hoeveel synoniemen onze moedertaal beschikt!

Wanneer straks de ruim 40 normbladen der C.T.T. zullen zijn verschenen, zal de Nederlandse ingenieur de gelegenheid hebben, over meer dan 10.000 begrippen na te denken en die in taalkundig verantwoorde termen uit te drukken.

Dan zal het de taak van het middelbaar en hoger technisch onderwijs en van het ambachtsonderwijs zijn, die termen bij het komende geslacht ingang te doen vinden.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs heeft aan dit vaderlandse culturele werk de stoot gegeven, de uitvoering danken wij aan de vele personen en instellingen die in het kader der C.T.T. hebben samengewerkt.

Het is mij een behoefte, hun ijver en vasthoudendheid te prijzen en hun op het hart te drukken, nog even vol te houden tot de eindstreep is bereikt. Zij mogen zich voelen als de torenwachter, door AART VAN DER LEEUW in zijn prachtige proza beschreven, die zich een haan tot blazen wilde kiezen, omdat het zo'n heerlijke taak is, den ochtend te groeten en slapenden wakker te maken.