

## Construeren als confrontatie tussen critiek en creatie

**Citation for published version (APA):**

Hoek, van der, W. (1962). *Construeren als confrontatie tussen critiek en creatie*. Technische Hogeschool Eindhoven.

**Document status and date:**

Gepubliceerd: 01/01/1962

**Document Version:**

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

**Please check the document version of this publication:**

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

**General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

[www.tue.nl/taverne](http://www.tue.nl/taverne)

**Take down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

[openaccess@tue.nl](mailto:openaccess@tue.nl)

providing details and we will investigate your claim.

# CONSTRUEREN

ALS CONFRONTATIE TUSSEN

# CRITIEK EN CREATIE

REDE

UITGESPROKEN BIJ DE AANVAARDING VAN  
HET AMBT VAN BUITENGEWOON HOGLERAAR

IN DE AFDELING DER

WERKTUIGBOUWKUNDE

AAN DE TECHNISCHE HOGESCHOOL

TE EINDHOVEN

OP VRIJDAG 19 OKTOBER 1962

DOOR

Ir. W. VAN DER HOEK

*Mijne Heren curatoren,  
Mijnheer de secretaris van de Technische Hogeschool,  
Mijne Heren hoogleraren,  
Dames en Heren leden van de wetenschappelijke,  
de technische en de administratieve staf,  
Dames en Heren studenten,  
en voorts,  
Gij allen die door Uw aanwezigheid blijk geeft van Uw belangstelling,*

*Zeer gewaardeerde toehoorders,*

De omschrijving van de mij opgedragen taak luidt: het geven van onderwijs in de werktuigbouwkunde, in het bijzonder voor capita selecta uit de algemene werktuigleer. Deze omschrijving laat mij een wel zeer grote mate van vrijheid; een vrijheid die ik zeer waardeer, die mij de uitvoering van de opgedragen taak verlicht en zelfs tot een wekelijks terugkerende vreugde maakt.

Vrijheid echter brengt verplichtingen mee. Zo acht ik mij thans verplicht U – zij het dan slechts in grote lijnen – te schetsen wat het doel is van dit vierdejaars keuzevak en hoe het is geplaatst in het met zoveel zorg en overleg gebouwde schema van colleges en oefeningen voor de opleiding tot werktuigkundig ingenieur.

Bij een eerdere gelegenheid is vanaf deze plaats het werk van de werktuigkundig ingenieur getypeerd als een afwisseling van analyse en synthese. Ik wil deze begrippen een weinig verschuiven en spreken van critiek en creatie. Beide aspecten vindt men in de opleiding terug. De theoretische scholing in wiskunde, natuurkunde en mechanica leert de student de wetmatigheden zien, scherp zijn zin voor critisch denken en brengt hem zo tot meer gefundeerde critiek en scherper analyse.

De zin voor synthese en creatief werk wordt gestimuleerd, niet alleen door het technisch milieu, maar ook door de „oefeningen in het werktuigbouwkundig construeren”, die parallel lopen aan de theoretische opleiding door propaedeuse en kandidaatsstudie. Enerzijds wordt hierin geleerd het technisch tekenen als communicatiemiddel.

Creatie immers moet zich uiten in expressie, hetzij in woord of geschrift – en de „T.H.-kromme” toont ons elke week hoe erbarmelijk wij technici ons weten uit te drukken – hetzij in een tekening of schets. Zo gezien is deze oefening in het technisch tekenen te vergelijken met het leren van een taal, waarbij overigens de studie van de grammatica wel eens weinig animerend kan zijn. Anderzijds valt hierin zoveel praktische kennis en constructief inzicht op te doen, dat de jonge ingenieur het niet aan zijn opleiding kan wijten, als hij zich op constructief gebied niet met HTS-ers durft meten.

Tevens wordt getracht deze oefeningen in verband te brengen met de theoretische vakken en deze vakken ook werkelijk toe te passen bij het construeren. De eindstudie geeft dan een verdieping en verdere uitwerking van het geleerde in een enger vakgebied met een voortzetting van deze synthese tussen theorie en praktijk.

Het heeft zin om dit schema van de studie voor werktuigkundig ingenieur te vergelijken met het programma van twintig jaar geleden. Met de aan elke generalisatie verbonden overdrijving zou men kunnen stellen dat de toenmalige opleiding tot werktuigkundig ingenieur een samenvoeging was van de opleidingen voor de in de afdeling der werktuigbouwkunde verenigde gespecialiseerde vakgebieden als stoomketels, stoommachines, stoomturbines, waterturbines, pompen, motoren, hefwerktuigen, spoorwegmaterieel, gereedschapswerktuigen en baggerwerktuigen.

Het studieprogramma was wat de basisvakken als wiskunde, natuurkunde en mechanica betreft voor alle werktuigkundige studenten hetzelfde en in grote lijnen gelijk aan dat voor studenten van verscheidene andere afdelingen. Het gemeenschappelijke specifiek werktuigkundige deel van het programma was beperkt en bestond in hoofdzaak hieruit, dat het volgen van de colleges en oefeningen in de gespecialiseerde vakgebieden gedurende de eerste drie studie jaren verplicht gesteld was voor alle werktuigkundige studenten. Zo kon de student de indruk krijgen, dat de keuze van en de studie in het gespecialiseerde vakgebied primair was en de toevoeging „werktuigkundig” aan zijn titel „Ingenieur” bijna een toevalligheid.

Vele hoogleraren echter – en ik noem hier met dankbaarheid DRESDEN, LANDBERG en KROON, met hun universele beheersing van de werktuigkunde en werktuigbouwkunde – waren het levend bewijs van de stelling, dat het geheel van het gebied der werktuigkunde veel méér is dan de som der samenstellende delen.

Deze stelling kan men als uitgangspunt beschouwen voor de huidige studieprogramma's van Delft en Eindhoven. In het programma

voor de propaedeutische en kandidaatsstudie is gestreefd naar een universele werktuigkundige opleiding, waarbij het verband tussen aspecten uit de verschillende gespecialiseerde vakgebieden wordt gesignaleerd en belicht tegen de achtergrond van de wetenschappelijke opleiding in de basisvakken.

In de afgelopen jaren hebben verscheidene leden van de afdeling der werktuigbouwkunde bij gelegenheden als deze op kundiger wijze dan ik dat doen kan U uiteengezet welk voordeel deze overgang heeft. Wat mij betreft: ik bezie met enige jaloezie het menu en de bediening van de student van thans en ik aanvaard gaarne de noodzakelijke consequentie van de ingevoerde verbeteringen: het verdwijnen van de beschrijvende colleges.

Toch gevoel ik enige weemoed: zullen de komende generaties van ingenieurs de romantiek moeten missen van de stoomlocomotief of de self-actor met hun eeuwlange cumulatie van achtenswaardig ingenieurswerk en nauwgezet vakmanschap? Maar ja, elke dag heeft genoeg aan zijn eigen kwaad, en dit geldt zeker voor deze dagen, waarin we spreken van fusietemperaturen van miljoenen graden en snelheden van kilometers per seconde!

De moderne werktuigkundige ingenieur treedt zo aan voor de strijd: beter toegerust dan ooit te voren, universeler opgeleid, versatiel en mobiel, maar met minder kennis van vroegere veldslagen; een kennis, die hem misschien nauwelijks zou baten, aangezien de wapens waarmee die slagen werden beslecht, nu toch verouderd zijn.

Hoe zal hij zich staande houden als hij de vuurdoop krijgt? Weet hij zijn wapens te hanteren, of belemmeren zij slechts zijn smadelijke vlucht?

Vaak valt het de pas afgestudeerde ingenieur moeilijk zichzelf aan te passen en zijn kennis goed toe te passen in een functie in de praktijk, vooral als het een opdracht betreft op constructief terrein.

Hij kan goed rekenen, hij kan goed tekenen, hij kan verstandige dingen zeggen, veelal goede vragen stellen en dikwijls zelfs logisch en kritisch denken. De moeilijkheid voor hem is dunkt mij te weten wannéér hij moet rekenen, tekenen, iets zeggen of vragen, of denken. Critiek op een ingenieur is meestal te herleiden tot het feit, dat hij één van deze dingen te veel of te weinig doet.

Ik meen dit te moeten toeschrijven aan een gebrek aan evenwicht tussen analyse en synthese, tussen critiek en creatie. Zo is dan dit evenwicht voor mij tot het centrale probleem geworden, door mijn eigen aard en beperking begrensd tot het gebied van wat zo typerend is omschreven als „koude werktuigbouw”.

In dit licht zie ik ook de zin van het keuzevak, dat aan mijn zorgen is toevertrouwd. Dit vak, dat ik „constructies en mechanismen” heb genoemd, beoogt een bijdrage te leveren tot de constructieve vorming van de aanstaande werktuigkundig ingenieur.

Wanneer ik over „constructies en mechanismen” spreek, dan wil ik geen afbakening geven naar andere vakgebieden, wel wetend dat constructies en mechanismen behoren tot het gebied van de werktuigbouwkunde als geheel en dus nooit als eigen terrein voor een afzonderlijke specialisatie opgeëist mogen worden.

Geen afbakening dus wil ik U geven, hoogstens een lofzang op de werktuigbouwkunde en op het werktuigbouwkundig construeren!

Mag ik U enkele overpeinzingen voorleggen over de begrippen *construeren*, *construteur* en tenslotte over *constructies en mechanismen*?

Ik hoop, dat deze overpeinzingen ons enig inzicht zullen verschaffen bij het zoeken naar het evenwicht tussen critiek en creatie en ook, dat er een motivering aan valt te ontleen voor een eventuele didactische benadering.

In de gids van de Technische Hogeschool Eindhoven wordt gesproken over de differentiatie in de aan de werktuigkundige ingenieurs opgedragen taken, namelijk die van de ingenieur-construteur, de onderzoekingsingenieur, de beproevingsingenieur en de bedrijfsingenieur. Ongeacht deze differentiatie blijft het een feit, dat construeren, onderzoeken, beproeven en het dragen van verantwoordelijkheid voor het bedrijf waar men werkt, de wezenlijke kenmerken zijn van elke ingenieurstaak. Falen zal ieder, die meent één van deze aspecten te mogen verwaarlozen. Het construeren zie ik dan ook niet beperkt tot de ingenieur die in of met een constructiebureau werkt. Construeren is niet zozeer een bezigheid, een beroep; het is veeleer een natuurlijke activiteit samenhangend met de cultuurdrang die karakteristiek is voor de homo sapiens: hij móet het voorhandene voegen naar zijn wil, zijn verlangen, zijn dromen zelfs; hij moet maken wat er niet was.

Gezien de grote diversiteit in ontwikkelingsgraad, die het genus homo sapiens kenmerkt, mag men ook belangrijke verschillen verwachten in het niveau waarop deze activiteit zich uit. Zo vindt men de geleidelijke verintellectualisering van de Romeinse beschaving weerspiegeld in de daarmee parallel lopende betekenisverruiming van het werkwoord *struere*, waarvan ons *construeren* is afgeleid. In de oorspronkelijke betekenis hield dit in: <in rijen op of naast elkaar leggen> - de

eerste menselijke bouwsels van stenen of palen en ook het eerste spelen van een kind met blokken. Later verruimt het zich via <oprichten, bouwen, aanleggen> tot <ordenen, opstellen> en in de betekenis <beramen> vindt men de gang van handwerk naar hersenarbeid voltooid.

Construeren omvat dus alle niveaus en een ruim gebied; in de zin van „beramen” zelfs de  $\alpha$ -wetenschappen. Ons interesseert nu vooral het construeren in de engere zin van het concipiëren van vormen van onderdelen en samenstelsels daarvan: een brug, een gebouw of een werktuig. Stelt men hier op grond van oudere rechten het construeren van de genie-officier en van de civiel- en bouwkundig ingenieur apart en scheidt men de specialisaties af die tot een zelfstandig vakgebied geworden zijn, zoals elektrotechniek, scheepsbouwkunde en vliegtuigbouwkunde, dan blijft in onze beschouwing over het eigenlijke werktuigbouwkundig construeren.

Werktuigbouwkundig construeren kunt U dus in eerste instantie zien als een verbijzondering van het construeren als algemene aan de mens inhaerente activiteit. Een verbijzondering overigens, die goede kansen biedt om het nuttige met het aangename te verenigen en op alleszins bevredigende wijze in het levensonderhoud te voorzien. Zo werd mijn belangstelling voor mijn huidige werkkring gewekt, toen van praktisch werk terugkerende medestudenten met de enthousiaste definitie kwamen: meccanospelen met geld toe!

In mijn beschouwing wil ik nu alle construeren vanaf de simpelste vorm tot aan het hoogste niveau vooralsnog over één kam scheren. Door het begrip „construeren” zo los te maken van het niveau waarop het gebeurt, en daardoor te abstraheren van zijn uitingsvormen, kunnen we meen ik nader komen tot de kern van de zaak.

De algemeen menselijke activiteit van het construeren zou ik willen omschrijven als de *confrontatie* van het creatief, impulsief, inventief en zo men wil intuïtief element in de mens met het critische, verstandelijke, ordenende, rationele element. In de uit deze confrontatie eventueel voortkomende constructie ligt de *integratie* van beide elementen. Deze voorstelling van het construeren als samentreffen, botsen wellicht, van twee zo tegengestelde en vaak tegenstrijdige elementen van de problematiek en de terminologie van de vraag die we ons stelden, naar het evenwicht – het aan elkaar ge-waagd zijn – van critiek en creatie.

Wij zijn zó gewend onszelf als een eenheid te zien, dat we onze mening niet gemakkelijk kunnen beschouwen als het resultaat van een menings-

vorming tussen elementen in ons. Niemand zal zeggen: „Met de kleinst mogelijke meerderheid heb ik besloten”; toch leidt de partner uit de iets te aarzelande of iets te nadrukkelijke uitspraak af dat er interne oppositie is en dat tegenspel nog vrucht kan dragen.

In een team van constructeurs ziet men vaak hoe een bepaalde persoon geheel de rol van de rationele component op zich neemt, terwijl een ander dan de inventieve rol vervult. In een ander team kan dezelfde persoon juist de tegenovergestelde rol spelen. Soms voldoet samenwerking van ongeveer gelijk begaafde en gelijk georiënteerde personen, doordat een verdeling van de rollen de beide partners ontheft van het vermoeiend dualisme van het confronteren en afwegen in zichzelf. De confrontatie wordt „uitwendig” en daardoor bewuster en doelmatiger.

Dit brengt ons als vanzelf tot de vraag of *doelmatiger* en *bewuster* adjectiva zijn, die ook betrekking kunnen hebben op het construeren in het algemeen en het werktuigkundig construeren in het bijzonder, en daarmee tot de vraag naar de mogelijkheid van een zeker *beleid* bij de confrontatie tussen het critische en het inventieve element.

Een nadere omschrijving van deze beide elementen en hun samenspel ware liever toevertrouwd aan een psycholoog, dan aan de constructeur die thans voor U staat, doch ik zal een poging daartoe wagen. Het element, dat ik zoëven omschreef als creatief, impulsief, intuïtief en inventief, zie ik als de bron, waaruit de ideeën en acties opkomen vanuit het onderbewustzijn. Zij zijn gebaseerd op of geïnspireerd door – soms niet als zodanig bewust herkende – analoge situaties, beelden of trefwoorden ('reference keys' en 'triggers'). Wellicht laat het zich hierdoor verklaren, hoe de tijd soms duidelijk rijp kan zijn voor een bepaalde uitvinding of ontdekking: op het betrokken gebied is voldoende materiaal voor associaties bekend geworden en plots doen verschillende lieden bijna tegelijkertijd de beslissende stap, dikwijls zonder te weten wat hen hiertoe in staat stelde. Ook ziet men bij goede constructeurs en uitvinders vaak hoe zij volkomen te goeder trouw een eerder gehoord idee overnemen als eigen vondst: toen ze het hoorden deed het ze niets, maar nu ze het nodig hebben dient het zich weer aan als nieuw.

Een belangrijke vergroting van de bijdrage van dit creatieve element kan mijns inziens verkregen worden, als de constructeur kennis heeft genomen van veel bestaande constructies en ideeën, waaraan hij analogieën kan ontlenen. Zo noem ik bijvoorbeeld het discussiëren met collega's, het volgen van excursies, praktisch werken, zelf veel construeren en in gedachten spelen met moeilijke mechanismen,



meccano-spelen, knutselen, repareren van schrijfmachines, wekkers enzovoort.

Het critische, verstandelijke, rationele, ordenende element fungeert als de zeef waar de ideeën doorheen moeten, een soort examencommissie dus. Vooral dit element is toegankelijk voor niveauverhoging: het is mogelijk om door studie en ervaring de constructieve kennis op hoger niveau te brengen. Het verdiepen van de kennis van de basisvakken en van het daarop stoelend technisch inzicht leidt tot betere argumentatie en zakelijker gefundeerde critiek. Alleen op deze wijze is het mogelijk de zo noodzakelijke overgang te krijgen van de traditionele ontwikkeling met 'trial and error' naar de anticipatie van de 'error' door constructief denken op hoog niveau.

Van samenwerking in teamverband van twee personen, waarvan de één een rationele en de ander een inventieve rol speelt, is alleen iets te verwachten, wanneer beide partners hun ideeën, respectievelijk hun critiek helder formuleren en bereid zijn naar elkaar te luisteren en elkaar te laten uitspreken. Wanneer de critiek gegeven wordt in de vorm van „dat deugt toch niet”, zal de samenwerking niet vlot verlopen, zodat een tweede voorwaarde voor succes is, dat de critiek opbouwend is, in de positieve en taakstellende vorm van „als dit en dat nu nog aangepast kon worden, zou het goed zijn”. Dit zal de inventieve partner inspireren tot aanvullende ideeën.

Bij de confrontatie van de beide elementen in één persoon is het zaak deze overwegingen eveneens te laten gelden en daaraan ontbreekt gewoonlijk veel. De critiek barst los éér het scheppend werk is afgelopen, en de critiek is negatief, onvolledig en verre van stimulerend. Het is mijn vaste overtuiging, dat de hantering van bepaalde elementaire spelregels en het volgen van een zeker beleid bij de confrontatie tussen de creatieve en de rationele elementen – zowel in groepswork als bij de individuele constructeur – verrassende resultaten kan geven. Niet alleen de kwaliteit en de kwantiteit van de geleverde prestatie, maar ook de vreugde in het eigen werk en de sfeer in de groep worden er gunstig door beïnvloed.

Na deze overpeinzingen over het begrip construeren, zou ik nog even willen stilstaan bij de man die construeert, de homo faber, de handwerks- of ambachtsman, *de constructeur*.

Laat ik beginnen met het opsommen van een aantal eigenschappen, waaraan de constructeur moet voldoen, wil men van hem een juiste en vlot geleverde prestatie kunnen verwachten.

Hij moet constructief denken en hij moet denken in analogieën.

Hij moet kritisch kunnen denken en bereid zijn om bij elke vrijheidsbeperking die hij invoert – dus bij wijze van spreken bij elke lijn die hij op papier zet, – zich af te vragen wat de motivering is en wat de consequenties zijn.

Hij moet primair optimistisch zijn, anders houdt hij het niet. Realistisch optimisme is een typisch kenmerk voor elke geslaagde constructeur. Hij moet praktisch zijn ingesteld; dit niet in tegenstelling met „wetenschappelijk ingesteld”, want ook dit is noodzakelijk, doch het moet aangevuld met een pragmatisch of zelfs opportunistisch element. Hij moet teamgeest opbrengen en weten te wekken, óók ten opzichte van vaklieden.

Hij moet zijn gedachten kunnen ordenen, opstellen, formuleren en overdragen in woord en geschrift en in dit opzicht rust op de aan deze technische hogeschool verbonden neerlandicus – en niet alleen op hem – een zware taak. Hij moet zijn eigen ideeën en constructies zelf kunnen verkopen, vooral door anderen mee te laten denken vóór, tijdens en na het werk aan het project, daarbij inspelend op de bij hen levende adoptatiedrang.

Een heel belangrijk punt is mijns inziens het zich kunnen identificeren met iemand of iets anders: met de machinebediende, met de teamgenoot en medewerker, maar ook met de machine zelf, met het produkt, met een elektron of ion. Dikwijls hoort men in gesprekken tussen constructeurs uitdrukkingen als „wanneer ik een elektron was” of „als ik dat schroefje was”, en het zou wel eens kunnen zijn, dat deze geneigdheid tot identificatie een voorwaarde is voor het verkrijgen van een goed constructief inzicht.

Verder is het voor de constructeur belangrijk zich steeds goed te realiseren hoe en waar de verantwoordelijkheid ligt en in hoeverre hijzelf ook een taak heeft bij het voorlichten van de leiding over technische mogelijkheden of alternatieven. Zo mag hij een opdracht nooit critiekloos aanvaarden, want een opdracht is in zijn formulering wel een juiste indicatie van een bestaande behoefte, maar zelden het resultaat van langdurig onderzoek naar middelen ter voorziening in die behoefte. Hij moet dus ‘reculer pour mieux sauter’: de opdracht zelf al kritisch bezien, alternatieven afwegen en niet doen wat de baas zegt, maar wat die gedaan zou hebben als hij de tijd had gehad om langer na te denken.

Als de constructeur sanctie verkregen heeft op de door hem voorgestelde aanpak, dan dient hij het probleem zover mogelijk op te splitsen en het in stappen te benaderen op zodanige wijze, dat onjuiste

deeloplossingen kunnen vervallen of worden vervangen, zonder dat de overige elementen hun bruikbaarheid verliezen.

De constructeur moet van zijn fouten willen leren en methodisch trachten fouten te voorkomen. Dit kan men onder andere bereiken, door na elke verrassende ontdekking of vondst te stoppen en eerst een tweede oplossing te zoeken. Na elke 'Aha-Erlebnis' is de kans op fouten vergroot; men is op zo'n moment als het ware gepredisponeerd en in een begrijpelijk streven om alles wat de realisatie van de nieuwe vondst in de weg kan staan te elimineren, onderdrukt men gemakkelijk de opkomende critiek, veelal ten onrechte en dan ontstaan de gevaarlijkste fouten.

Ik waag mij wel eens aan de volgende uitspraak: Je moet eerst constructeur *zijn*, dan moet je proberen het te *worden*, en dan komt het moeilijkste: proberen constructeur te *blijven*.

*Constructeur zijn*: in zijn meest extreme vorm ziet men dit bij de natuur talenten, de geboren constructeurs. Wat ze maken heeft dat ondefinieerbare „kleine tikje meer”, datgene wat Rilke zegt van „Schönheit, es ist immer etwas Hinzugekommenes – und wir wissen nicht was”. Het is niet zozeer het wetenschappelijk aspect of de gecompliceerdheid van de constructie, alswel de élegance en de esprit ervan, die deze constructeurs bij de gratie Gods kenmerkt. Maar ook de minder begenadigde man kan constructeur zijn: hij speelt als jongen met meccano, houdt van machines, heeft oog voor de schoonheid in de techniek en voor wat ik zou willen noemen de humor van het werktuig. Hij is zeer ontvankelijk voor „het kleine tikje méér” en herkent in de constructie de constructeur.

Zo iemand moet dan eigenlijk pas *constructeur worden*: een goede scholing in de praktische en wetenschappelijke grondslagen op het voor hem geschikte niveau is aan hem welbested.

Op het niveau van het technisch hoger onderwijs in Nederland zijn het uiteraard vooral de wetenschappelijke grondslagen, die de aandacht opeisen, maar toch zou ik met nadruk willen wijzen op het grote belang, dat moet worden toegekend aan de praktische grondslagen. Een goed inzicht in de maakbaarheid van de geconcipieerde constructies, begrip van de technologieën die ter beschikking staan of kunnen komen en de simpele handvaardigheid om in tekenkamer, laboratorium en werkplaats de juiste gereedschappen te kiezen en te hanteren, zijn voor elke ingenieur van het grootste belang.

Dit draagt er toe bij dat de jonge ingenieur zowel zakelijk alsook in persoonlijke goodwill of prestige een goede aanpassing vindt met de

mensen waarmee hij moet werken. Ook geeft het hem de mogelijkheid om het soms al te steriele denkwerk te stimuleren door zijn „penser avec les mains”: zelf het materiaal vormend en bewerkend, zelf de werking van zijn constructies onderzoekend en verbeterend komt men vaak tot een beter inzicht dan ooit achter het bureau te vinden was.

Dan zijn er de wetenschappelijke grondslagen, ongemeen boeiend en van niet te overschatten belang, ongekende perspectieven openend voor het menselijk kunnen, maar ook een actualiteit verlenend aan de oude legende van de godentartende Icarus, het symbool van de menselijke hybris, de overmoed en vermetelheid.

Voor de constructeur is met name van belang de mechanica – en hierin vooral de „theoretische mechanica”: het werken met en denken in begrippen als impuls, energie, botsing en trilling leidt als vanzelf tot betere constructies. Het is frappant hoe weinig constructeurs in staat zijn te vertellen waar de energie nu eigenlijk blijft, die de aandrijvende motor zo nijver aan hun machine toevoert. Het mechanische rendement van een installatie – of het nu een eiersorteerautomaat, een baksteenvormpers of een platenspeler is – tendeert vaak tot nul en het nagaan waar de toegevoerde energie terecht kwam, kan bijdragen tot het verkrijgen van een veel dieper inzicht.

Voorts moge ik noemen de metaalkunde en materiaalkunde, de natuurkunde, de elektronica en de algemene elektriciteitsleer, de warmtestroming en voor belangrijke vakgebieden de thermodynamica en de stromingsleer. Ten grondslag aan dit alles ligt de wiskunde. Niet gaarne zou men in de opsomming van wetenschappelijke grondslagen voor de vorming van de ingenieur de groep van maatschappijen en geesteswetenschappen missen. In dit verband wil ik in het bijzonder wijzen op de economische, ergonomische en vaak octrooirechtelijke aspecten van constructief werk. Belangrijker nog is dat ingenieurs met hun typische  $\beta$ -instelling in hun later leven steun kunnen vinden in de ruimere confrontatie met de  $\alpha$ -wetenschappen, welke zij in hun studietijd hebben kunnen ondergaan. Deze steun zullen zij met name behoeven, wanneer zij geconfronteerd worden met de zoëven genoemde problematiek rond Icarus, of – in een iets modernere versie – rond de tovenaarsleerling, die wel de kennis en kunde bezat om zich de middelen te verschaffen, maar niet de wijsheid om ze goed te hanteren.

De wetenschappelijke grondslagen als mechanica, natuurkunde en wiskunde zijn voor de constructeur geen doel op zichzelf. Hij gebruikt ze voor wat ze hem waard zijn: als hulpwetenschappen, niet méér,

maar vooral ook niet minder, een middel tussen andere middelen. Géén magisch tovermiddel, maar wel een machtig middel, het belangrijkste dat hem ter beschikking staat nu de ingewikkeldheid van de problemen steeds toeneemt en de tijd die hij nog voor de oplossing mag besteden steeds korter wordt. De kalme groei, die de methode van 'trial and error' ons gaf, waardoor we van liaan naar manillatros en van blusemmer naar brandspuit kwamen, heeft afgedaan. Onvoorstelbaar is het ontwikkelingstempo versneld. Ik weet niet hoe het U vergaat, maar mijn vader getroostte zich meer moeite om mij de eerste KLM-Fokkers en de Zeppelin te laten zien, dan ik mij nu om onze zonen de Spoetniks en de Echo te tonen! Er zijn ook buiten de lucht- en ruimtevaart vele gebieden, waar de laatste generatie meer heeft kunnen bereiken, dan alle generaties die haar voorgingen. Voorbeelden hiervan vindt men in de sector van de communicatie, de chemische industrie, de openbare energievoorziening, het vervoer, de automatisering van produktieprocessen en de bewapening, maar ook in de middelen tot beïnvloeding van de openbare mening, de medische wetenschappen, de farmacie, de internationale hulpverlening en het ontwakend saamhorigheidsbesef.

Dit ontwikkelingstempo is alleen mogelijk waar de 'trial and error' heeft afgedaan en het wetenschappelijk niveau van alle betrokkenen zover is verhoogd; dat de „dwaling” wordt vermeden en de „poging” terstond het verlangde resultaat geeft.

Als men zo door scholing in de praktische en theoretische grondslagen constructeur is geworden, komt al gauw het volgende probleem: hoe *constructeur te blijven*? Want als men groeit in het construeren, groeien de andere eigenschappen mee: mensenkennis, leiding geven, vooruitzien, „beramen”. Zo ervaart men dan in eigen leven de groei van het begrip 'struere'; van de blokkendoos via de meccano naar het tekenbord en vandaar naar het steeds cerebraler beramen, steeds vager, steeds minder tastbaar. Dan dreigt de onvrede en de eenzaamheid van het niet meer creëren – de gefrustreerde homo faber!

Een typisch kenmerk van de constructeur is namelijk, dat hij wil zien dat het góéd is, wat hij maakte. Wat mij in het altijd weer imponerende scheppingsverhaal uit het boek Genesis zo bijzonder aanspreekt, is het steeds herhaalde: „en God zag, dat het goed was”. Hier is de creërende God, die bij elke scheppingsdaad ziet dat het resultaat Zijn stempel draagt, dat het góéd is – en dan rust Hij ten zevende dage! „Goed” is voor de constructeur maar zeer ten dele een relatief begrip, dat men zou kunnen interpreteren als „beter dan anderen dan tot nu toe deden

of zelfs zouden kunnen doen"; voor een groot deel is het net als bij een kunstenaar een absoluut begrip: „goed” betekent dan de overeenstemming met het niet geziene maar wel aangevoelde ideaal van de volmaakte oplossing. Hoe hoger nu de functie is die men bekleedt, en hoe groter de verantwoordelijkheid die men draagt, des te minder is men bij machte werk te leveren dat in deze zin absoluut goed is. Mensen met onderling slechts weinig verschil in aantal hersencellen en hersencapaciteit worden belast met enorm uiteenlopende verantwoordelijkheden. De kans op het veroorzaken van dood door schuld is bij een werkster, die bijvoorbeeld een bananenschil kan laten liggen, in de orde van miljard maal zo klein als bij de man die de rode telefoon bewaakt waarmee het startsein voor een atoomoorlog gegeven kan worden. Derhalve kan men alleen in de lagere en middenfuncties nog echt goed werk leveren en is aan werksters, tuinlieden en als hoogsten bankwerkers of monteurs een voldoening beschoren, die anderen niet mogen smaken. Constructeurs, schoolmeesters, hoogleraren, rechters, presidenten, curatoren en ingenieurs zijn per se niet in staat te voldoen aan de eisen die zij uiteindelijk zelf aan hun taakvervulling stellen, en zij moeten de schrale troost en de voldoening uit hun werk putten uit het besef, dat van de anderen die voor de functie beschikbaar zouden zijn, geen betere taakvervulling verwacht mag worden. Het is niet mijn bedoeling U te ontmoedigen met deze theorie van de relatieve incapabiliteit, maar wel om U het besef te geven, dat de ingenieur-constructeur soms met verlangen kijkt naar het „goede” werk van zijn teamgenoot en onmisbare medewerker de proevenbankwerker en zich relatief steeds incapabeler weet, naarmate hij verder van hem weggroeit.

Ik zou U enige overpeinzingen voorleggen over *construeren*, over de *constructeur* en over *constructies en mechanismen*.

Wat we construeren, de constructies en mechanismen, de 'dispositifs' en 'devices', zijn werktuigen en middelen ter voorziening in een behoefte. Of het nu de bedoeling is om ze te leveren aan anderen - draaibanken, koffiemolens of remnaven, - of dat ze bestemd zijn voor eigen gebruik - een vergrotingsapparaat of een produktiemachine -, steeds spelen er economische factoren mee, sterker nog: het gehele produktieproces is daarop gebaseerd. Elke constructie moet dus economisch gerechtvaardigd zijn en functioneel en ergonomisch verantwoord, met in acht nemen van alle aspecten van maakbaarheid en eventueel verkoopbaarheid. Wanneer deze eisen en aspecten op de juiste wijze onder de aandacht van de constructeur zijn gebracht en hij

het belang ervan niet alleen cerebraal, maar ook emotioneel heeft aanvaard, dan is het voldoen aan deze eisen voor hem niet in strijd met zijn eigenlijke aard en belangstelling; hij neemt de eisen van economie, maakbaarheid en ergonomie in zijn spelregels op en ziet zijn taak misschien wel verzwaard en uitgebreid, maar toch in wezen dezelfde als voorheen, namelijk het creëren van rationele oplossingen voor de vraag om met materiële middelen te voorzien in bestaande behoeften. Juist het economisch aspect kan hem aanleiding geven om nog wat dieper op een probleem in te gaan en zich af te vragen of hij niet wellicht met tien procent meer moeite een tweemaal zo groot gebied kan dekken. Hij kan dit bijvoorbeeld bereiken door het voor ééns en voor al vastleggen van de principiële mogelijkheden en onmogelijkheden in een rapport of publikatie en soms ook door het onderkennen van een algemener belang en een universele toepasbaarheid in incidenteel gevonden mechanismen. Het kan namelijk zeer de moeite lonen om niet te volstaan met een gevonden oplossing, maar het mechanisme te confronteren met een ruimere scala van eisen en zo nieuwe mogelijkheden te openen en een algemener toepasbaarheid te bereiken. Zo komt men tot zelfstandige functie-elementen, hetzij als standaardoplossing, hetzij als standaarduitvoering, die eventueel zelfs als courant magazijnartikel in voorraad gehouden kan worden. Het feit dat in de Verenigde Staten talloze bedrijven in staat zijn redelijk betrouwbare functie-elementen tegen redelijke prijs uit voorraad te leveren, is naar mijn mening wel de voornaamste reden, waarom aldaar in veel gevallen de termijn tussen conceptie van een nieuw produkt en de aanloop van de fabricage ervan zo kort is in verhouding tot wat wij hier in Europa gewend zijn. Ontwerp en opbouw van de voor deze fabricage nodige produktiemachines blijft namelijk in hoofdzaak beperkt tot het componeren van een nieuw geheel uit de ter beschikking staande delen, terwijl wij hier vaak alles van de grond af moeten opbouwen.

Ik meen te hebben aangetoond, dat de zoëven genoemde uitbreidingen van de spelregels geen afbreuk behoeven te doen aan het spel-element, dat construeren bevat. Een spel-element, dat zich overal doet gelden: in de animo, de toewijding en het jongensachtig enthousiasme, waarmee de beoefenaars zich eraan wijden, en in het feit, dat geen enkele constructeur ook maar een moment zal aarzelen als het er om gaat uit twee equivalente oplossingen te kiezen: je neemt natuurlijk de leukste! Onder de leukste wordt dan verstaan: de onverwachtste, meest verrassende en elegantste. En ook in dit spel- of wedstrijd-element vinden we iets terug van het uitleven van het dualisme in de

mens, van de tweekamp tussen critiek en creatie, tussen analyse en synthese. Zo leeft de constructeur zich uit in zijn werk en ieder die mee wil doen is welkom.

Toch is deze voorstelling van zaken te gezapig; het „wie wil, die komt en hij leve nog lang en gelukkig” is niet in overeenstemming met de realiteit.

Er is werkelijk wel reden voor de veronderstelling dat het binnen één generatie, dus als deze hoogleraarsplaatsen bezet zijn door de studenten van vandaag, met de feitelijke suprematie van het blanke ras gedaan zal zijn. De vraag of wij en onze kinderen zullen terugzakken naar het lage bestaansniveau waarop nu de meerderheid van het mensdom zich bevindt, ofwel dat het zal lukken om tijdig een voldoende sterk stijgingstempo te bewerken in dit lage bestaansniveau, hangt voor een groot deel af van de mate waarin de middelen en werktuigen verschaffende homo faber zijn kunde verstaat.

U zult zich herinneren hoe bij het einde van de tweede wereldoorlog vooraanstaande geallieerde leiders erop wezen, dat de vrede pas gewonnen is als de gehele mensheid zal zijn verzekerd van vrijheid van vrees, honger en gebrek. In eerste instantie komt het bij deze strijd om de vrede aan op de persoonlijke wil, de overtuiging en bezieling van allen; maar van niet te schatten belang zijn toch ook de technische middelen die voor dit doel moeten worden ingezet. Met onze technische kennis, mits aangepast aan de behoefte en de mentaliteit in het betrokken gebied, kunnen wij hiertoe veel bijdragen.

Het is aan de politici om een deel van de budgetten, die over de gehele wereld aan bewapening worden besteed, over te hevelen naar multilaterale hulp en versnelde ontwikkeling, of liever gezegd – gedachtig aan de bekende uitspraak: een politicus denkt aan de komende verkiezingen; een staatsman aan de komende generatie –, dit is een taak van staatslieden en niet van technici, al komt er ook heel wat „beramen” bij te pas.

Het is niet nodig, dat onze eigen taak lijdt onder onze zorg voor de toekomst; wij mogen ons spel met onverflauwde toewijding spelen. Maar wel is het goed om in de spelregels dan ook nog op te nemen de verantwoordelijkheid, die wij met onze unieke omstandigheden en middelen – waaronder deze prachtige TH-in-opbouw – dragen voor de bewoonbaarheid van deze planeet.

En dan kan het wel eens zijn, dat we fout zijn als we ook maar enig talent verloren laten gaan of niet goed gebruiken. Wanneer ik dit laatste eenzijdig betrek op constructief talent, dan ben ik geneigd te



zeggen, dat men vele mensen voor velerlei functies en beroepen kan opleiden, maar dat construeren in elk geval een bezigheid is, die zó zeer om een bepaalde begaafdheid vraagt en de zó volledige inzet van de gehele persoonlijkheid opeist, dat het juist in dit gebied zaak is om elk constructief talent dat zich voordoet, de gelegenheid te geven tot verdere ontwikkeling en ontplooiing.

Zo kom ik dan terug op de vraag die wij ons bij het begin van deze beschouwing stelden: kan men construeren leren, kan men doelmatiger, bewuster en beter gaan construeren? Mijns inziens is dit inderdaad het geval. Weliswaar blijven creatieve begaafdheid, praedispositie, een grote intelligentie en een licht wendbare geest van primair belang en blijft ook de constructie als integratie van het inventieve en het rationele element een hoogst individueel gebeuren, een „geboorte”, maar zeker ook blijft het mogelijk de constructeur hiervoor beter toe te rusten.

Toen wij het construeren analyseerden als de confrontatie tussen een creatief en een kritisch element in de mens, realiseerden wij ons reeds, dat zowel het inventieve als het rationele element toegankelijk zijn voor vorming en groei, en ook in de confrontatie van beide elementen bleek bewuste leiding zinvol.

Het inventieve of intuïtieve element immers leeft voornamelijk vanuit analogieën; associaties met het eerder geziene of reeds vroeger bedachte.

Het rationele of kritische element kan verwerken, ordenen, overzien. Wat vroeger ontdekking of vondst was is nu routine, het is verwerkt en gesystematiseerd. Niveauperhoging is hier mogelijk en leidt tot zuiverder probleemstelling en beter gefundeerde kritiek.

Dank zij deze twee leermogelijkheden: materiaal voor analogieën opdoen door aanschouwen en overzicht en inzicht verwerven door studeren en beschouwen, behoeft niet iedere constructeur weer alle constructieve problemen vanaf de oertijd te doorworstelen.

Wij constateerden ook dat bij de confrontatie tussen deze twee al veel te bereiken zou zijn, wanneer men de gewone beleefdheidsvormen bewaart, die men in acht zou nemen als er twee afzonderlijke partners bij het gesprek betrokken waren, dus: luisteren naar de andere partij, hem geheel laten uitspreken, en zelf de eigen mening goed formuleren. Dit betekent, dat men de opkomende ideeën niet meteen afkeurt, maar ze de tijd gunt om tot afronding te komen en dat men de kritiek goed analyserend en goed geformuleerd geeft, in een taakstellende vorm, die het ontstaan van nieuwe en aanvullende ideeën

stimuleert. Juist in de verbale formulering van de critiek komen immers de trefwoorden en begrippen naar voren, waarop weer nieuwe associaties worden geënt. Het stellen van een zelfde vraag in andere formulering kan zo al leiden tot nieuwe en betere antwoorden. Als men werkelijk geen oplossing kan vinden, kan het zelfs nuttig zijn om met trefwoorden in het betrokken gebied te gaan spelen, allerlei synoniemen te bedenken of zelfs enige aandacht te wijden aan mogelijke oplossingen voor het precies tegenovergestelde geval (het werken dus met analoge en inverse problemen).

Als het dus mogelijk is om aan studenten construeren te leren, dan blijft er de vraag – althans voor mij – hoe een technische hogeschool daartoe een bijdrage kan geven in een reeks van misschien dertig monologen van vijfenveertig minuten elk. Samen construeren is een werk van langere adem, daar steek je een pijp of sigaar bij op en je blijft uren of zelfs dagen in het probleem ondergedoken. Bij een eindstudie zou zo iets wel kunnen, maar verbale overdracht in een reeks colleges vraagt om een andere didactiek.

Aan de ene kant lijkt het aantrekkelijk om in geconcentreerde vorm zoveel mogelijk informatie te geven over goede oplossingen, die uit ervaring bekend zijn of in de vakliteratuur beschreven staan. Anderzijds kan het denkbeeld lokken van een systematische indeling van het hele gebied en het verkavelen hiervan in een soort stamboom van alle mogelijke mechanismen, wat immers een goede entree belooft voor overzichtelijkheid en methodiek in de didactische aanpak. Zo kan men mechanismen opvatten als middelen tot *overdracht* van arbeid, informatie, beweging of massa en ze vervolgens benaderen vanuit het oogpunt van overdracht van arbeid en arbeidsvermogen, waarbij het vooral aankomt op kracht en snelheid; overdracht van informatie, waarbij het gaat om snelheid en nauwkeurigheid; overdracht van beweging – met de kinematische bewegingsconstructies – en overdracht van massa met alle problemen van materiaal- en producttransport met de veelal daaraan verbonden sorteer- en richtmiddelen. Als echter de vraag naar het evenwicht, naar het aan elkaar gewaagd zijn van critiek en creatie terecht centraal gesteld is, dan missen beide methoden hun doel.

De ene methode immers versterkt door het aanvoeren van steeds meer analogieën eenzijdig het creatieve element, de andere met haar ordening en systematisering al even eenzijdig het rationele element. Bovendien kan het haast niet anders of de bijdrage van de in zo'n luttel aantal uren opgediende stof is futiel te achten in verhouding tot

de in twintig levensjaren verworven kennis en ervaring. Tenslotte valt te vrezen dat de opname negatief select zal zijn: juist de op 'deutsch-gründlich' ordenen ingestelde student zal zich verdiepen in de voorgestelde stamboom; de eenzijdig inventieve zal zich vermeien in de analogieën en voor beiden wordt de kans op het bereiken van het gezonde evenwicht nog verder verkleind. Juist het element van de dialoog – de confrontatie – zou verwaarloosd worden.

Deze afwijzing van zowel de ene als de andere methode op grond van hun beider eenzijdigheid, houdt als vanzelf een aanwijzing in voor de derde oplossing, die daardoor tevens de enig verantwoorde lijkt. Dit is de methode van de dialoog, van de *confrontatie* van critiek en creatie, de wisselwerking tussen analyse en synthese.

Vooropgesteld zij daarbij: niet het probleem is van belang, noch de gevonden oplossing, doch slechts de wijze van aanpak, de analyse van het probleem, het invoeren van verantwoorde beperkingen, onderstellingen en vereenvoudigingen en het spel tussen idee en critiek.

Naar mijn mening ligt hierin het antwoord op de vraag die wij ons zoëven stelden: hoe kan men de student construeren leren? Namelijk langs deze weg: samen met hem zoeken naar inspiratie, 'scanning the field for ideas', anderzijds hem uitdagen om zijn kennis vlot en logisch toe te passen, te ontsluiten.

Zo helpt men hem om te komen tot echt construeren in die zin waarin ik het vandaag voor U heb willen belichten: construeren als confrontatie tussen critiek en creatie.

Thans, bij de aanvaarding van mijn ambt, wil ik in de eerste plaats mijn eerbiedige dank betuigen aan *Hare Majesteit de Koningin* voor mijn benoeming tot buitengewoon hoogleraar aan deze technische hogeschool.

*Mijne Heren curatoren,*

Voor het vertrouwen dat U mij schenkt, doordat U mij voor deze benoeming hebt willen voordragen, betuig ik U mijn dank. Ik zal trachten dit vertrouwen niet te beschamen en binnen de beperkingen die nu eenmaal inhaerent zijn aan een buitengewone leerstoel, naar vermogen bij te dragen tot de uitbouw van het technisch hoger onderwijs.

*Mijne Heren hoogleraren,*

Het is voor mij een groot voorrecht en een onderscheiding om in Uw midden te worden opgenomen. De steun en raad, die ik reeds van verscheidenen Uwer mocht ontvangen, vervullen mij met grote verwachtingen voor de toekomst. Mocht ik ooit in staat zijn om van mijn kant U op enigerlei wijze van dienst te zijn, dan hoop ik dat U mij deze gelegenheid tot wederdienst niet zult onthouden.

*Mijne Heren leden van de afdeling der werktuigbouwkunde,*

Hoewel ik naar leeftijd en diensttijd de jongste ben in Uw kring, voel ik mij zozeer door U gesteund, geschraagd en opgenomen, dat een uitspraak op dit moment en vanaf deze plaats omtrent samenwerking en contact mij welhaast een slag in de lucht zou lijken. In onze afdeling is samenwerking een axioma dat buiten discussie staat. Zo was ik het trouwens gewend, want

*Waarde Aninga,*

Ik heb steeds in een omgeving gewerkt waar Gij Uw stempel op had gedrukt. Hoe U het klaarspeelt begrijp ik niet, maar de naam ANINGA en het begrip „de club van ANINGA” is bij Philips nog steeds een symbool voor een bepaalde sfeer en een bepaalde instelling, die mischien het best wordt gekarakteriseerd met enkele uitspraken als „sizzen is naet, mar dwaen is in ding”, „je moet het gif langzaam ingeven” en „crime does not pay”. Het zijn overigens niet alleen deze uitspraken, maar vooral de levenshouding waaruit ze voortkwamen, die Uw medewerkers steeds inspireerde en die naar ons gevoel nu nog doorwerkt in het bedrijf waaraan Gij zolang Uw beste krachten hebt gegeven. Het doet me genoegen om ook aan deze technische hogeschool weer iets van de sfeer van „de club van ANINGA” terug te vinden.

*Waarde Schmid,*

Organisatorisch leven wij samen in de groep mechanismen van onze afdeling; ruimtelijk uit zich dat in het feit, dat we ons in het klooster, het Gymnasium Augustianum, hebben teruggetrokken. De tijd die Gij

in de techniek, het technisch hoger onderwijs, de THE en het klooster hebt doorgebracht, is telkens zoveel langer dan de tijd die ik daar was, en de intensiteit waarmee Gij de problemen bestudeert is zo groot, dat ik mij naast U een quantité négligeable weet. De hardnekkigheid waarmee Gij dit ontkent legt mij grote verplichtingen op.

*Mijne Heren leden van de Raad van Bestuur van de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken,*

Ik stel het zeer op prijs, dat U mij toestemming hebt gegeven om deze tweede taak op mij te nemen.

*Hooggeachte Heer Ooiman en Heren directieleden van de Hoofdingstrieegroep R.G.T.,*

Uw persoonlijke belangstelling en Uw medeleven doet mij veel genoegen. De positieve reactie van velen Uwer is mij meermalen en niet het minst bij mijn benoeming aan deze technische hogeschool, aanleiding geweest om iets dóór te zetten, wat ik aanvankelijk als wellicht te hoog gegrepen beschouwde.

*Vrienden uit de zoëven al genoemde „club van Aninga”, waarde Van Beek, Van den Berge, Stal, Tenger en alle andere vrienden, collega's en medewerkers,*

Dat ik deze functie kon aanvaarden, is alleen omdat ik zoals gewoonlijk me tot spreekbuis maak voor wat er onder ons allen gezamenlijk leeft aan kennis, inzicht en visie. Het is dan ook vanuit onze groep en mede namens jullie dat ik hier sta; wat ik kan doorgeven aan de studenten is geboren in onze kring en ik hoop, dat jullie later nog eens mensen in de groep zult krijgen, die in hun stijl en aanpak iets hebben wat je herkent. Dan zal ik me gelukkig prijzen goede kennis en kunde op de goede manier te hebben overgebracht. Ik hoop zo ook een compensatie te kunnen geven voor het feit, dat ik jullie nu af en toe in de steek moet laten.

Ofschoon het misschien niet gebruikelijk is om bij een gelegenheid als deze familieleden toe te spreken, en ik ook haar die mijn vreugden en zorgen deelt hier niet de lof zal brengen die haar toekomt, wil ik mij toch tot mijn ouders richten.

Ik ben heel blij, dat jullie in gezondheid deze dag kunt meemaken. Het was jullie nooit uitgesproken wens, dat ik óók in het onderwijs zou komen. Je ziet: het schoolmeestersbloed kruipt waar het niet gaan kan en nu is het er dan toch van gekomen. Ik zie mijzelf als het resultaat van jullie zorgen, jullie opoffering, je liefde en je kameraadschap. Het verheugt mij dit hier in het openbaar te kunnen zeggen.

*Dames en Heren medewerkers van de afdeling der werktuigbouwkunde,*

De goede ervaring tot nu toe doet mij het beste hopen van onze toekomstige samenwerking.

*Dames en Heren studenten,*

Dat de aanhef „Dames” in de afdeling der werktuigbouwkunde geen zinloze frase behoeft te zijn, bewijst wel de aanwezigheid hier van mijn collega en naaste medewerkster, Mevrouw Ir. REDDERING-LAMMENS. Ook de resultaten van haar werk zult U in mijn colleges kunnen terugvinden.

Waarom bent U techniek gaan studeren? Was het alleen het aantrekkelijk vooruitzicht van een maatschappelijk hoog geclassificeerde en redelijk gesalarieerde functie, dat U trok, of boeide de techniek zelve U? Koos U de werktuigbouwkunde, omdat U machines interessant en soms zelfs mooi vindt en omdat U als kind al enthousiast was voor het zelf iets bouwen van meccano en dergelijke? Misschien gaat het U als mij destijds en hebt U nu moeite om tussen de op zichzelf ongetwijfeld mooie bomen van de wiskunde, natuurkunde en mechanica het bos van Uw creatieve dromen te zien. Maar troost U dan: bekijk en beklim deze bomen, nu U er nog de kans toe krijgt en later, als U meer afstand genomen zult hebben, zult U zien hoe ongemeen fraai het bos is, en meer nog: U zult er dan de weg in kennen, U er in thuis voelen en U zult beschikken over alle mogelijkheden tot creatief werk, die U zich droomde toen U hier aankwam. Het is aan U om die mogelijkheden ook te benutten tot voldoening van Uzelf en waar mogelijk tot heil van Uw medemensen, en om niet ontijdig te versagen en Uw ideaal op te geven. Gaarne wil ik U hierbij naar vermogen helpen.

Dames en Heren, ik dank U voor Uw aandacht.