

# DE PLAATS VAN DE WEG- EN WATERBOUWKUNDE IN DE CULTUURTECHNIEK

REDE

UITGESPROKEN TER GELEGENHEID VAN DE  
37<sup>e</sup> VERJAARDAG VAN DE LANDBOUWHOGESCHOOL  
OP 9 MAART 1955 DOOR DE RECTOR MAGNIFICUS

PROF. IR W. F. EYSVOOGEL



H. VEENMAN & ZONEN - WAGENINGEN

*Mijne Heren Curatoren,  
Dames en Heren Hoogleraren, Lectoren, Docenten en  
Wetenschappelijke Medewerkers,  
Dames en Heren Studenten,  
en Gij allen, die bij de herdenking van de 37ste dies  
natalis van de Landbouwhogeschool blijk van Uw  
belangstelling geeft,*

*Dames en Heren,*

Het is een goede gewoonte, dat de Rector Magnificus op de jaardag van onze hogeschool een voordracht houdt, waarin hij een onderwerp uit zijn vakgebied behandelt. Ik wil mij gaarne aan deze gewoonte houden, doch met deze restrictie, dat ik niet over een onderwerp uit het vakgebied doch over het vakgebied zelf zal spreken. Ik heb n.l. als titel van mijn voordracht gekozen: De plaats van de Weg- en Waterbouwkunde in de Cultuurtechniek.

Een bespreking van dit onderwerp komt mij nuttig voor, omdat mijn taak zich sedert mijn optreden in 1946 geleidelijk heeft gewijzigd. De omwenteling in Oost-Azië, waaruit Indonesië als een onafhankelijke staat te voorschijn kwam, heeft de vooruitzichten voor verschillende categorieën van hier studeren geheel veranderd. Mijn ambtsvoorganger richtte zich voornamelijk tot die studenten, die in het oude Nederlandsch Indië de functie van landbouwconsulent en houtvester gingen bekleden. Hij lichtte de adspirant landbouwconsulenten in over hetgeen op Java aan bevoeling werd gedaan en gaf de a.s. houtvester een fundamenteel inzicht in weg- en waterbouwkunde mede, zodat deze in voorkomende gevallen eenvoudige waterbouwkundige constructies zelf kon tot stand brengen. Hydraulica en statica behandelde hij als praktische hulpmiddelen bij het ontwerpen dezer constructies.

Met het meer en meer verdwijnen van de mogelijkheid om in Indonesië aan landbouwvoorlichting en bosexploitatie mede te werken, viel de basis van dit onderwijs weg. Wel werd het aangepast aan de gewijzigde omstandigheden, welke medebrengen dat onze afgestudeerden over de gehele wereld kansen hebben gekregen om een werkkring te vinden, doch geheel bevredigend is zulk een min of meer geforceerde wijziging toch niet. Inmiddels kon echter een nieuw arbeidsveld worden betreden. Het onderwijs in de Cultuurtechniek, in 1942 ingesteld en sedert 1947 door collega HELLINGA in vaste banen geleid, bracht nieuwe problemen naar voren, waarvoor studie van de weg- en waterbouwkunde onontbeerlijk is. Tot dusver moest daarbij min of meer tastenderwijze te werk worden gegaan doch thans staan onze denkbeelden voldoende vast. De gelukkige omstandigheid, dat een

nieuw studieplan in bewerking is, opent perspectieven voor een spoedige consolidatie van de studierichting Cultuurtechniek. Ongeveer terzelfdertijd hopen collega HELLINGA en ik tezamen het vernieuwde gebouw, Duivendaal 1, te betrekken, zodat er een voortdurende wisselwerking kan zijn tussen ons beider arbeidsveld.

In de laatste jaren is bij mij verder de vraag gerezen op welke wijze in de toekomst voorzien moet worden in de studie der technische vakken voor degenen, die *buiten* Europa hun werkring zullen zoeken. Een studie van het vak Bevloeiing, ook al is deze thans op ruimer plan gesteld, heeft voor de op tropische research ingestelde landbouwkundig ingenieur weinig zin; een studie van de weg- en waterbouwkunde daarentegen, zoals deze voor de a.s. houtvesters gegeven wordt, kan voor de landbouwkundig ingenieur, die op een onderneming gaat werken, van groot nut zijn. Gezocht moet derhalve worden naar een studie-richting „tropische cultuurtechniek”, waarin, naast de landbouwplantenteelt, de landhuishoudkunde en de bodemkunde van de tropen, een grondig inzicht wordt gegeven in de technische problemen, die het uitvoeren van werken aldaar, hetzij voor transport, hetzij voor watervoorziening, hetzij voor erosiebestrijding, stelt.

Ofschoon ik dus eenvoudigheidshalve mijn voordracht getiteld heb „De plaats van de Weg- en Waterbouwkunde in de Cultuurtechniek”, zal spoedig blijken, dat deze plaats voor Nederland en voor landen, die in ontwikkeling zijn achtergebleven, zeer verschillend is. Aangetekend moge daarbij nog worden, dat onder Weg- en Waterbouwkunde het gehele gebied is begrepen, dus met inbegrip van het studievak Bevloeiing en de hulpwetenschappen Hydraulica en Grondmechanica.

Het zij mij vergund nu allereerst even terug te grijpen op de rede van collega HELLINGA, gehouden bij zijn ambtsaanvaarding op 2 December 1947. Naar mijn mening komt daarin n.l. een zeer goede definitie voor van het begrip Cultuurtechniek, n.l.: *De Cultuurtechniek omvat de maatregelen en werken, die voor een reeks van jaren leiden tot een hogere gebruikswaarde van de grond.*

Belangrijk is daarbij het gemaakte onderscheid tussen maatregelen en werken; slechts op de laatste zal ik bij mijn beschouwingen ingaan. Verder moge worden onderstreept de eis dat de voorzieningen moeten strekken tot een verbetering voor langere jaren; bij de uitvoering toch van civieltechnische werken staat dit min of meer vast.

Naast deze definitie wordt in de genoemde rede een zeer bruikbare groepering aangetroffen van de *soort* maatregelen en werken, n.l. die welke dienen voor:

- a. de grondverbetering, zowel van nieuwe als van reeds in gebruik zijnde gronden,
- b. de beheersing van de waterhuishouding in de grond, zowel voor het afvoeren van het teveel aan water als voor het aanvullen van een eventueel tekort,

c. de ruilverkaveling, met inbegrip van het daarvoor nodige net van wegen en waterlopen.

Uitgaande van deze indeling kan men n.l. reeds dadelijk aanduiden waar in het algemeen de Weg- en Waterbouwkunde een plaats zal moeten vinden. De grondverbetering b.v. eist in bepaalde gevallen het verplaatsen van aanzienlijke grondmassa's. Dit is een typisch civiel-technisch probleem, dat o.m. een studie van de grondmechanica vraagt. Daar de wijze waarop het grondtransport geschiedt echter nauw samenhangt met het grondgebruik, zal het veelal onder leiding van een cultuurtechnicus geschieden. Deze dient er dus volledig mede op de hoogte te zijn. De waterbeheersing in de bouwvoor eist technische voorzieningen, ten dele op de akker, ten dele in groter verband. De eerste behoren typisch tot het arbeidsveld van de cultuurtechnicus, de tweede in het algemeen tot dat van de civiel ingenieur. Zij beïnvloeden elkaar echter wederzijds (men denke aan de invloed van een gekozen polderpeil) en dus behoort de kennis van de algemene problemen ook aan de cultuurtechnicus te worden bijgebracht. Het aanleggen van een net van wegen en waterlopen in een ruilverkaveling tenslotte eist kennis van grondverzet, van de aanleg van eenvoudige wegen en van de daarin te bouwen kruisingskunstwerken. Ook hier dus een terrein waar de cultuurtechnicus en de civiel ingenieur elkaar ontmoeten.

Daar in het buitenland de functie van cultuurtechnisch ingenieur langer bekend is dan bij ons, komt het juist voor deze buitenlandse opleidingen eerst de revue te laten passeren. Ik wil daarbij aanvangen met *Zwitserland*. In dit land toch is reeds in het jaar 1888 aan de „Eidgen. Technische Hochschule” een „Abteilung für Kulturingenieur- und Vermessungswesen” gesticht.

Bij de bestudering van het leerplan treft het onmiddellijk, dat de studie voor de richting „Kulturtechnik” niet alleen geheel los staat van de landbouwkundige afdelingen, doch dat zelfs de eigenlijke landbouwkundige vakken slechts een klein percentage van het totaal aantal college-uren innemen. De studie was tot voor enkele jaren verdeeld over zeven halfjaarlijkse semesters, hetgeen thans is uitgebreid tot acht. Bij onderzoek blijkt deze vierjarige studie in sterke mate parallel te lopen met die voor civiel ingenieur. In het eerste jaar wordt een uitgebreide Wiskunde gegeven benevens Geologie en Rechtswetenschap, in het tweede jaar Natuurkunde, Mechanica, Hydraulica en Landmeten. Een typisch civiel technische propaedeuse dus, waarin b.v. Scheikunde ontbreekt. De twee laatste jaren zijn vrijwel geheel gewijd aan de Weg- en Waterbouwkunde en aan meer uitgebreide Geodesie en Fotogrammetrie. Wel vallen hieronder vakken als „Hydrographie”, „Gewässerkunde”, „Kulturtechnische Wasserbau”, „Entwässerungen und Bewässerungen”, die ook wij voor de cultuurtechnicus van het grootste belang achten, doch dit doet niets af aan het feit dat van een enigszins grondige landbouwkundige scholing geen sprake is. Slechts

een beperkt aantal uren wordt gewijd aan Bodemkunde, Plantkunde, Landhuishoudkunde en Akkerbouw. Reeds in het 7 semesters-programma besloegen deze vakken slechts 4% van het totaal aantal semesteruren; thans is dit zelfs nog iets verminderd.

In de artikelenreeks „Fünfzig Jahre Kulturingenieur Ausbildung an der Eidgen. Technischen Hochschule” (Die Schweizerische Bauzeitung, 17 Juni 1939) schrijft Prof. Dr VOLKART dan ook: „Man wird nicht behaupten können dasz die Kulturingenieure mit landwirtschaftlichen Vorlesungen überlastet sind”. Hij meent dat het moeilijk zal zijn voor de studenten, die niet uit de landelijke samenleving stammen, om een indruk te krijgen van hetgeen later in het werk van hen verwacht wordt. Hij legt de nadruk op het noodzakelijke contact docent-student en raadt het volgen van de in de avonduren gegeven vrije colleges aan. Wanneer hij er daarbij echter op wijst, dat het beter zou zijn een aantal van deze colleges te vervangen door oefeningen in het terrein, omdat men deze uit de steden stammende studenten dan gemakkelijker wegwijs kan maken in de landbouw, dan blijkt hieruit wel duidelijk dat van *wetenschappelijk* landbouwonderwijs hier geen sprake is.

Leerzaam is in dit verband ook de brief van 18 December 1947 waarin de Voorzitter van de „Konferenz der Eidgen. und Kantonalen Amtsstellen für das Meliorationswesen” aan de President van de Zwitserse Schoolraad advies uitbrengt over het (sindsdien ingevoerde) 8 semesters-programma. Hij zegt:

„Besonderen Wert legen wir auf eine möglichst weitgehende Ausgleichung der Ausbildung der Kulturingenieure an diejenige der Bauingenieure”; en verder:

„Die landwirtschaftliche Ausbildung ist im vorliegenden Entwurf bereits beschritten worden. Ein weitere Kürzung ist mit Rücksicht auf die eng mit der Landwirtschaft zusammen hangende Berufsaufgabe nicht mehr zulässig”.

Bodemkunde en Plantkunde zijn n.l. in bedoeld ontwerp ieder van vier uur gedurende één semester teruggebracht tot drie uur. Men kan zich afvragen welke verdere beperking nog mogelijk zou zijn indien men de studenten althans enige landbouwkundige kennis wil medegeven.

In *Duitsland* kan van een opleiding tot „Kulturingenieur” in feite niet gesproken worden. Uit een mededeling van Prof. Dr Uhden, hoogleraar aan de „Technische Hochschule” te Hannover, ter gelegenheid van de in October 1952 gehouden „Ausschusz für Kulturbauwesen in Westdeutschland”, blijkt dat men in vakkringen aldaar reeds tevreden zal zijn, indien de te Hannover bestaande toestand aan de andere technische hogescholen wordt overgenomen. Volgens het programma van de cursus 1954–1955 wordt te Hannover aan alle a.s. „Bauingenieure” gedurende één semester twee uur „Landwirtschaftliche Wasserbau” en twee uur „Gewässerkunde und Wasserwirtschaft” gegeven en daarna aan de richting „Wasserbau und Wasserwirtschaft”

gedurende het laatste jaar twee uur bijzondere onderwerpen uit deze vakken. Hierbij worden o.m. beregening en ontginning van veengronden behandeld. Als een opleiding tot Kulturingenieur valt dit niet te beschouwen; men brengt de a.s. Bauingenieur slechts enige kennis van de cultuurtechniek bij.

Daarnaast wordt aan de landbouwkundige faculteiten van de verschillende universiteiten en hogescholen ook cultuurtechniek onderwezen. Deze opleidingen zijn echter driejarig. Een goed voorbeeld ervan vormt de „Fakultät für Gartenbau und Landeskultur, Abteilung Landespflege” van de „Technische Hochschule” te Hannover. De opleiding ligt geheel in het landbouwkundige vlak. In het eerste jaar wordt daaraan toegevoegd één uur „Baukonstruktionslehre”, in het tweede jaar twee uur „Landeswasserwirtschaft” en één uur „Technik des Landschafts und Garten Gestaltung”. In het laatste jaar volgen dan nog oefeningen in „Städt. und Ländl. Siedlungswesen”, hetgeen met enige goede wil ook tot cultuurtechniek gerekend kan worden.

Deze opleiding in „Landespflege” is vermoedelijk de meest technisch georiënteerde van deze landbouwkundige opleidingen. In het programma van de „Landwirtschaftliche Fakultät” van de universiteit te Bonn b.v. wordt „Kulturtechnik” slechts als keuzevak vermeld.

Het is mij niet uit ondervinding bekend op welk wetenschappelijk peil de met het diploma van „Diplom-Landwirt” voorziene afgestudeerden van deze driejarige opleidingen staan. Ogenschijnlijk moet dit niet onbelangrijk lager liggen dan dat van de Nederlandse landbouwkundig ingenieur. In ieder geval kan niet aangenomen worden dat de studenten meer dan een algemene indruk krijgen van de cultuurtechniek en de weg- en waterbouwkunde, zoals wij deze vakken zien.

Een van de meest merkwaardige voorbeelden van de opvatting, dat een „Kulturingenieur” in feite een civiel ingenieur met enige landbouwkundige kennis is, treft men in *Oostenrijk* aan. De opleiding voor de landbouw wordt daar gegeven aan de „Hochschule für Bodenkultur” te Wenen, waar men na een intensieve 4-jarige opleiding (20-23 uur per week) het diploma van Diplomingenieur in „Landwirtschaft”, „Forstwirtschaft”, „Kulturtechnik” en „Gärungstechnik” kan verkrijgen.

De opleiding in de landbouwkundige sector is wat de vakken betreft enigszins overeenkomstig de onze, met dien verstande dat slechts twee uur in het eerste jaar aan wiskunde wordt gewijd en dat veeteelt en zuivel zonder specialisatie aan akker- en weidebouw zijn toegevoegd. Een vijfde jaar geeft de student de gelegenheid de tuinbouw te bestuderen.

Beschouwt men echter de richting „Kulturtechnik” dan vindt men een vrijwel geheel civiel-technisch ingesteld programma. Wel worden in het eerste jaar een viertal uren gewijd aan Plantkunde en wordt ook de Bodemkunde in het eerste en tweede jaar voldoende behandeld, doch voor „Landwirtschaftslehre” en „Forstwirtschaftslehre” zijn

slechts in het 3e semester in totaal drie uur uitgetrokken. Hiervan kan dus niet meer dan een globaal overzicht worden gegeven. Verder is het programma gevuld met civiele vakken en landmeten. In het eerste semester van het vierde jaar zijn zes, in het tweede semester drie uur uitgetrokken voor „Kulturtechnischer Wasserbau”. Dit is dus met ons onderwijs in de cultuurtechniek en bevoeiing te vergelijken.

Voor *België* wil ik als voorbeeld kiezen de opleidingen te Leuven en te Gent; beide zijn vijfjarig. In Leuven worden de eerste twee jaar aan de basisvakken gewijd; wiskunde neemt daarbij een niet onbelangrijke plaats in. Gedurende de drie laatste jaren kan men zich specialiseren o.a. in *Génie Rural*. In het derde jaar zijn echter nog  $\frac{2}{3}$  van het aantal vakken (waarvoor ca 20 uur college per week zijn uitgetrokken) aan de landbouw gewijd, doch in het vierde en vijfde jaar beweegt de studie zich in dat geval meer en meer in technische richting waarbij, behalve drainage, ook landbouwmachines, motoren en electriciteit worden behandeld.

In Gent is het studieprogramma meer technisch gericht. Ook hier duurt de kandidaatsstudie, omvattende o.m. Wiskunde, Natuurkunde, Scheikunde en Plantkunde, twee jaar.

De daarop volgende ingenieursstudie eist drie jaar; één der vijf mogelijke richtingen is „boerderijbouw”, welke aanduiding niet letterlijk genomen moet worden, doch meer als een vervanging van het franse *Génie Rural*. Deze richting Boerderijbouw is dan nog onderverdeeld in „landbouw-mechanica” en „cultuurtechniek”, doch deze scheiding voltrekt zich eerst in het laatste jaar.

De colleges zijn grotendeels op de techniek gericht. Aan de vakken algemene landbouwkunde, landhuishoudkunde en pedologie wordt slechts één uur gedurende een jaar gewijd, evenals aan economie en wetgeving. Landmeten krijgt een uur gedurende anderhalf jaar toegemeten evenals *Hydraulica*. De technische colleges zijn grotendeels aan dezelfde technische vakken gewijd, die wij voor de cultuurtechnicus nodig oordelen. In verband met de landelijke omstandigheden wordt echter meer aandacht gewijd aan gebouwen en landbouwmachines en is ook electriciteit in het programma opgenomen.

In *Frankrijk* is de studie geheel anders ingericht. Het hoger landbouwkundig onderwijs is daar in twee delen gesplitst. Het onderwijs vindt plaats aan het „Institut National Agronomique” te Parijs. Men wordt toegelaten na een vergelijkend examen, tot het afleggen waarvan iedereen kan worden toegelaten. De praktijk is echter dat vrijwel alle kandidaten het „Baccalauréat” met de aantekening voor wiskunde bezitten, sommigen hebben nog belangrijk zwaardere diploma's. De studie duurt twee jaar en vertoont een algemeen landbouwkundig karakter: naast scheikunde en geologie worden ook algemeen landbouwkundige vakken en landbouweconomie onderwezen.

Na twee jaar kan men overgaan naar de aan het instituut verbonden „Ecole Nationale Supérieure des Sciences Agronomiques appliquées”.

Men moet dan echter een gemiddelde van minstens 14,5 punt uit 20 hebben gehaald. Ook hier duurt de studie twee jaar met daarna één jaar praktijk. Onderwezen worden de meer gevorderde landbouvakken; de abiturienten treden veelal in dienst van het Gouvernement. Degenen die tuinbouw studeren, volgen een overeenkomstige studie aan de „Ecole Nationale d'Horticulture”.

Voor de cultuurtechnici wordt de „Ecole Superieure” vervangen door de „Ecole Nationale du Génie Rural”. Ook hier duurt de studie, die zich vooral op technische vakken richt, twee jaar. De abiturienten hebben dus wel voorbereidende landbouwkundige vorming gehad, doch geen gevorderde. Een bijzonderheid is nog, dat  $\frac{1}{4}$  van het aantal leerlingen van de „Ecole Nationale du Génie Rural” afkomstig moet zijn van de „Ecole Polytechnique”, een op militaire leest geschoeide onderwijsinrichting, die op wiskundige grondslag gebouwd voorbereidend technisch onderwijs geeft. Men kan dus in Frankrijk ook ingenieurs van de Génie Rural ontmoeten, die absoluut geen landbouwkundige kennis bezitten.

In de *Verenigde Staten van Amerika* is de „agricultural engineer” enigermate met onze cultuurtechnicus te vergelijken. Beschikt werd over het prospectus van het bekende „North Carolina State College” te Raleigh, dat van de studie daarvoor een beeld geeft. De studie voor het Bachelor-diploma duurt vier jaar. De eerste twee jaar zijn gevuld met voorbereidend onderwijs: wiskunde, scheikunde, natuurkunde, bodemkunde, landbouwwerktuigkunde. De laatste twee jaar zijn gewijd aan onderwerpen als: „Soil and Waterconservation Engineering”, „Farm Power and Machinery”, „Farm structures”, „Rural Electrification”. Eigenlijke landbouwkundige onderwerpen treft men niet aan, voor hydraulica is twee uur in één semester uitgetrokken.

Nadat de „Bachelor Degree” gehaald is kan men na een jaar de „Master Degree” halen. Hiervoor is meer gespecialiseerde studie nodig in dezelfde onderwerpen; men moet daarvoor ook, evenals voor ons ingenieursexamen, min of meer zelfstandig werk verrichten.

De studie voor „agricultural engineer” vertoont dus in verschillende opzichten overeenkomst met de onze voor cultuurtechnicus. Zij beweegt zich echter ook op het gebied van landbouwwerktuigen en electriciteit en – en dit is het kenmerkende verschil – de landbouwkundige scholing ontbreekt. De studie der civiel technische vakken omvat irrigatie, „Flood protection”, watervoorziening e.d. en gaat vrij ver. Dit blijkt uit een artikel in „Agricultural Engineering” van September 1954, getiteld „Comparison of Soil and Water Majors in Civil and Agricultural Engineering Curriculums”, by A. J. SCHWANTES, P. W. MANSON and B. C. COLBY. Hierin wordt een belangwekkende vergelijking gemaakt tussen de studie voor „Agricultural Engineer” en die voor „Civil Engineer” aan 15 „Land-grant Colleges” en Universiteiten, die volledig gewaardeerde agricultural-engineering programma's hebben. Geconcludeerd wordt, dat voor de „Basis-subjects” ongeveer



hetzelfde aantal uren aan wiskunde, natuurkunde en scheikunde wordt gewijd. Bij de gespecialiseerde vakken is het aantal uren, dat voor de waterbouwkundige vakken is uitgetrokken, iets hoger bij de „agricultural engineers”. Ook „mechanical and electrical engineering” liggen iets hoger. Landmeten daarentegen wordt in de U.S.A. geheel tot de taak van de landmeter en de civiel ingenieur gerekend; de „agricultural engineer” wijdt hieraan vrijwel geen tijd. Constructie is geheel de taak van de civiel ingenieur.

Ik gaf U met voordacht dit vrij uitvoerige overzicht omdat in deze tijd van internationale samenwerking een vergelijking met de nabij gelegen landen niet achterwege kan blijven, al was het slechts omdat onze afgestudeerden in het buitenland met de abiturienten van deze hogescholen zullen moeten concurreren. Vastgesteld moet echter worden, dat naar Nederlands inzicht geen enkele van deze opleidingen geheel bevredigend is voor een cultuurtechnicus. Ongetwijfeld vertonen zowel de Gentse als de Amerikaanse opleiding het aantrekkelijk beeld van een all-round ontwikkeling op cultuurtechnisch gebied, doch wij missen daarin de grondige opleiding in de landbouwwetenschap, welke wij als onontbeerlijk beschouwen voor degene, die in nauw contact met de landbouw werkt. Verder heeft de Franse opleiding in ieder geval het aantrekkelijke, dat zij voor dat gedeelte van de ingenieurs, dat van het „Institut National Agronomique” herkomstig is, de zekerheid stelt van kennis van de landbouwkundige basis-vakken als bodemscheikunde, plantkunde en zoologie. De Zwitserse, Duitse en Oostenrijkse opleidingen daarentegen liggen vrijwel geheel op het terrein van de civiel-ingenieur, in Zwitserland dan nog met een sterke menging met dat van de landmeter.

Ongetwijfeld wordt de gezichtshoek van waaruit de opleiding tot cultuurtechnicus in deze landen wordt beschouwd, in sterke mate bepaald door plaatselijke omstandigheden. Ook traditie speelt echter een rol. In landen als Duitsland, Zwitserland en Oostenrijk was de civiele techniek altijd veel sterker gericht op het transportwezen dan op de waterbouwkunde. Toen dit in latere jaren veranderde ging de belangstelling in de eerste plaats uit naar de opwekking van waterkracht. De zo sterk op de waterbeheersing gerichte studie, waarvoor de Delftse hogeschool bekend is, kent men in deze landen niet en het is dus begrijpelijk, dat men er betrekkelijk gemakkelijk toe besloot om door toevoeging van enige cultuurtechnische vakken een opleiding voor „Kulturingenieur” te scheppen. Daarbij komt, dat het driejarig studieprogramma van het landbouwkundig hoger onderwijs in Duitsland geen tijd laat voor een grondige cultuurtechnische studie. Overigens bracht het feit, dat de akkers veelal hellend liggen, mede dat de behoefte aan een nauwkeurige waterbeheersing niet zozeer werd gevoeld en dat deze trouwens moeilijk te verwezenlijken is. In Zwitserland komt daar nog bij dat, door het zeer beperkte oppervlak beschik-

baar akkerland, de ruilverkaveling een veel belangrijker element is voor de verhoging der productie dan de waterbeheersing.

In de Verenigde Staten zijn mechanisatie en electricatie op de boerderij zulke belangrijke elementen voor de vooruitgang in de landbouw, dat zij in het studieprogramma niet kunnen ontbreken. Vanzelfsprekend zijn deze elementen ook hier te lande van belang, doch door de sterke specialisatie, die in een klein land mogelijk is, laat men de electricatie geheel aan terzake gespecialiseerden over. De mechanisatie zien wij meer in het kader van de algemene landbouw liggen, al kan het als keuzevak gekozen worden door de cultuurtechnicus.

Hoe dit ook zij, de conclusie moet worden getrokken, dat het voor Nederland geen zin heeft het oog te richten op het buitenland wanneer het gaat om een studieprogramma voor de cultuurtechnicus op te stellen. De voor dit programma noodzakelijke vakken zullen alleen kunnen worden gevonden door terug te grijpen op de landbouw zelf. Nagegaan zal moeten worden wat deze behoeft. Daarbij zal dan automatisch blijken welke plaats de civiel technische vakken, die hier korthedshalve als weg- en waterbouwkunde zijn aangeduid, moeten innemen.

Wanneer men de ontwikkeling hier te lande bestudeert, blijkt echter dat men dit bij de instelling der richting cultuurtechniek niet heeft gedaan. Nu waren de omstandigheden daarvoor zeker weinig gunstig. Gedachtenwisseling over dit onderwerp in tijdschriften of bijeenkomsten werd door de oorlog welhaast onmogelijk gemaakt, terwijl de noodzaak om na de oorlog over cultuurtechnisch geschoolden te beschikken sterk werd gevoeld. In de over deze aangelegenheid handelende ambtelijke beschouwingen gaat men er dan ook van uit, dat aan de landbouwhogeschool een richting cultuurtechniek moet worden opgericht, omdat de behoefte aan cultuurtechnische ingenieurs bestaat. De omvang van de landmeetkundige studie is het enige onderwerp waarover vrij uitvoerig van gedachten werd gewisseld; dit vanzelfsprekend omdat de meer en meer in omvang toenemende ruilverkaveling één der voornaamste redenen was om de richting in te stellen.

Door mij moet er dus mede worden volstaan aan te geven op welke gronden bij mij de overtuiging bestaat, dat de plaatsing van de cultuurtechnische studie aan de landbouwhogeschool – en de daarmee gepaard gaande beperking in de studie der civiel technische vakken – de juiste is. Men dient zich naar mijn mening dan allereerst rekenschap te geven van het feit, dat er een fundamenteel verschil bestaat tussen een landbouwhogeschool en een technische hogeschool, niet alleen in onderwijs, doch ook in sfeer. Beide zijn inrichtingen waar toegepaste wetenschappen worden gedoceerd, welke voor een belangrijk deel gericht zijn op de uitoefening van enigerlei vorm van technische arbeid. Immers niet alleen de landbouw in zijn meer eenvoudige vorm is een probleem van technische arbeid doch ook dat deel van de landbouwkundige research, dat zich langs streng rationele lijnen beweegt, kan

als zodanig gezien worden. Doch terwijl door de technische ingenieur in de eerste plaats de stof wordt gehanteerd, waarvan de eigenschappen ons tot grote hoogte bekend zijn, zal de landbouwkundig ingenieur bij zijn werkzaamheden staan tegenover uitingen van de natuur, die niet altijd door rationeel denken te doorgronden zijn. Hoewel dus aan beide hogescholen oefening in rationeel denken op de voorgrond moet staan, zal daarin aan een landbouwhogeschool steeds een subjectieve inslag te onderkennen zijn.

Streeft men dus naar een plaatsing op rationele gronden van de beide categorieën ingenieurs dan zal de technische ingenieur zijn plaats vinden daar waar de eisen van de stof domineren en de landbouwkundig ingenieur daar waar de natuurlijke factoren, temidden van welke het werk wordt uitgevoerd, prevaleren. Alle technische werkzaamheden dus, die van zodanige omvang zijn, dat een nauwkeurig naspeuren van de stoffelijke mogelijkheden noodzakelijk is, terwijl de doelstelling of reeds bepaald is, of door samenwerking van deskundigen van allerlei aard bepaald wordt, zullen door de technicus, dat is dus in ons geval de civiel ingenieur, moeten worden geleid. Alle technische werkzaamheden daarentegen, die als het ware in de directe nabijheid van land- en tuinbouw plaats vinden en waar de technische uitvoering zoal niet ondergeschikt, dan toch ten nauwste verbonden is aan de eisen van deze land- en tuinbouw, behoren tot het terrein van de cultuurtechnicus. Deze toch zal deze eisen sneller aanvoelen en hij zal gemakkelijker een noodoplossing vinden daar waar voorlopig nog geen exacte oplossing bestaat, hij zal de onderzoeken welke nog verricht moeten worden, beter kunnen richten en hij zal de landbouwers voor wie de werkzaamheden tenslotte verricht worden, beter kunnen volgen in hun ogenschijnlijk niet altijd rationele denkwijze.

Een volgende vraag moet dan zijn: waar ligt de grens? Het behoeft geen betoog dat het niet in de bedoeling kan liggen te Wageningen een vereenvoudigde opleiding voor waterbouwkundig ingenieur in te richten. In het kader van ons betoog bestaat daar echter geen gevaar voor. Te Wageningen zal men er steeds van blijven uitgaan, dat de landbouwkundige vorming een belangrijke plaats moet innemen. Welnu deze neemt zoveel tijd in beslag, dat er geen sprake kan zijn van een min of meer volledige technische vorming. De vraag is echter wel welke stof gedoceerd moet worden. Het probleem moet dus, scherper omljnd, als volgt gesteld worden: Welke plaats moet de Weg- en Waterbouwkunde in het studieprogramma voor cultuurtechnisch landbouwkundig ingenieur innemen, opdat voldaan worde aan de voorwaarde, dat deze in staat wordt gesteld zijn taak in het geschetste randgebied tussen landbouw en civiele techniek naar behoren te vervullen.

Bepalen wij ons eerst weder tot Nederlandse toestanden dan moeten wij constateren, dat een samenleving als de onze als het ware gekarakteriseerd en bepaald wordt door de vérgaande specialisatie. De cultuurtechnicus zal dus bij zijn werk de hulp kunnen inroepen van velerlei

specialisten, zowel op landbouwkundig gebied als op dat van de techniek. Bij de Cultuurtechnische Dienst b.v. zijn verschillende civiel ingenieurs werkzaam, bij verschillende Provinciale Waterstaatsdiensten landbouwkundig ingenieurs. Ontginningsmaatschappijen leiden de uitvoering, welbekende ingenieursbureaux maken de projecten, goed geoutilleerde aannemers staan ten dienste voor de uitvoeringswerkzaamheden.

Wat dus de cultuurtechnicus moet weten is de theoretische grondslag van deze arbeid; aan de basis-vakken hydraulica, grondmechanica en statica dient de volle aandacht gewijd te worden. Inzicht in de vormgeving der noodzakelijke bouwwerken dient slechts informatief te worden gegeven. De student moet betekenis en doel der grotere werken begrijpen en het waarom der vormgeving; bovendien moet hij zich realiseren, dat deze vormgeving ten dele bepaald wordt door landbouwkundige factoren (b.v. de gewenste grondwaterstand) en hydrologische gegevens (b.v. de te verwachten afvoer), welke hij zal moeten verstreken. Met het opmaken van het eigenlijke ontwerp heeft hij echter slechts zijdelings bemoeienis en bij de uitvoering zal hij gewoonlijk slechts nagaan of het werk volgens het project uitgevoerd is. Uitvoeringsdetails zijn derhalve bij het onderwijs overbodig, behalve wanneer deze problemen raken, die het gehele werk beïnvloeden. Gedacht wordt aan grondwaterproblemen, die bepaalde funderingswijzen eisen en dus de kosten zeer kunnen verhogen. Verder is het arbeidersvraagstuk van belang, omdat de uitvoering in tijden van werkloosheid daarmede kan staan of vallen. In het kort: inzicht, geen feitenkennis, moet de stelregel zijn die bij dit onderwijs prevaleert.

Het is wellicht goed om voor degenen, die met deze materie minder vertrouwd zijn, het voorgaande met een voorbeeld te verduidelijken.

Een z.g. beekverbetering wordt tegenwoordig gewoonlijk ontworpen door ingenieurs van de waterschappen of de Provinciale Waterstaatsdiensten, dan wel door de grote ontginningsmaatschappijen of door ingenieursbureaux onder toezicht van deze diensten. De cultuurtechnicus levert daarbij reeds onmiddellijk het meest belangrijke gegeven, n.l. de waterstand waarnaar gestreefd moet worden in zomer en in winter. Hij is verder vrij zeker betrokken bij studies betreffende de afvoer, waarop de beekverbetering moet worden berekend; deze hangt n.l. zeer sterk samen met de aard van de bodem en het karakter van de landbouw in het stroomgebied. Hij zal verder een der belangrijkste figuren zijn voor het contact met de boeren wanneer – zoals vrijwel altijd het geval is – met de beekverbetering de oprichting of omvorming van een waterschap gepaard gaat. Immers hij zal aan deze boeren het best de te verwachten voordelen kunnen uiteenzetten en omgekeerd het best de belangen van de boeren bij het waterschap kunnen bepleiten. Hij moet dus een goed inzicht hebben in het „waarom” van de verschillende onderdelen van het project en de redenen weten, waarom de begroting van kosten niet lager kan worden gesteld. Im-

mers de eerste tegenwerping, die deze boeren vermoedelijk zullen maken is, dat het werk te duur en te grootscheeps is opgezet. Bovendien zal hij moeten adviseren over de toe te kennen subsidie. Tenslotte zal hij de landbouwvoorlichtingsdienst moeten adviseren welke andere cultuurwijzen mogelijk zijn met de nieuwe grondwaterpeilen, opdat deze de daarvoor nodige voorlichting kan geven.

Dit vormt dus reeds een betekenend arbeidsveld. Gaat men er echter van uit – wat tegenwoordig vrijwel algemeen aanvaard wordt – dat in de toekomst deze beekverbetering tevens dienstbaar zal worden gemaakt aan de watervoorziening in droge perioden, n.l. door daarin via scheepvaartkanalen of anderszins aan de grote rivieren, het IJsselmeer of de Deltaboezems onttrokken zoet water toe te voeren, dan zal de cultuurtechnicus reeds bij het opmaken van het project moeten aangeven, waar de stuwen geplaatst moeten worden om dit doel in de toekomst te verwezenlijken. Immers dan zullen bij deze stuwen, die thans alleen gebouwd worden om de grondwaterstand zo goed mogelijk op peil te houden, irrigatiesloten moeten aftappen die het water naar de boerderijen zullen moeten voeren, waarbij vanzelfsprekend de meest waterbehoevende gronden voorrang zullen hebben. En als de cultuurtechnicus zijn taak goed verstaat zal hij reeds onmiddellijk een studie maken van de mogelijkheden om dit water op de akker te brengen. Het zal dan wellicht blijken, dat dit praktisch alleen door te voeren is na de uitvoering van een ruilverkaveling. Bij waarschijnlijk reeds bestaande redenen daarvoor wordt dan een zeer urgente gevoegd waarbij met het bepalen van de rangorde rekening kan worden gehouden.

Keren wij thans tot het onderwijs terug, dan kan vastgesteld worden, dat in het algemeen gesproken het gewenste inzicht in de beschikbare tijd kan worden bijgebracht. De landbouwkundige vorming met inbegrip van de bodemkunde en de landbouwscheikunde eist een vrij groot aantal uren. Wanneer men het studieplan van de kandidaatsstudie niet wil overladen zullen de drie technische vakken: Landmeten, Weg- en Waterbouwkunde en de eigenlijke Cultuurtechniek niet over meer dan 6 à 7 uur per week kunnen beschikken. Volgens de inzichten van de betrokken hoogleraren dient deze tijd gelijkelijk over deze drie vakken te worden verdeeld. Zij vormen toch als het ware de zuilen, die de cultuurtechnische opleiding in technische zin dragen. In de twee jaar kandidaatsstudie zullen dus in totaal ca 100 college-uren voor ieder van deze technische vakken ter beschikking staan. Vanzelfsprekend dient daarbij de leerstof op practica te worden toegepast en nader te worden verwerkt.

In de ingenieursstudie zal men zich in enige vakken kunnen specialiseren; hieronder behoort Weg- en Waterbouwkunde. Juist in verband met het bijzondere karakter van de cultuurtechnische studie moet daarbij naar mijn mening als eis gesteld worden, dat deze keuze slechts gemaakt kan worden na verkregen instemming van de leidende hoogleraar van de richting. Slechts dan toch bestaat de waarborg dat

harmonisch gevormde ingenieurs worden verkregen, hetzij voor de meer technische richtingen van de cultuurtechniek, hetzij voor het onderzoek of de meer theoretische problemen.

Richten wij thans het oog op de landen waarvan men in het algemeen zegt, dat zij in ontwikkeling zijn achtergebleven, dan zien wij op dit terrein een groot verschil. Hier te lande gecompliceerde problemen, samenhangend met de noodzaak om een maximum productie van een klein stukje land te verkrijgen, daar eenvoudige verbeteringen teneinde een zij het beperkte oogst te verkrijgen van land dat tot dusver braak lag; hier voldoende geld om alle verbeteringen naar de nieuwste eisen der techniek uit te voeren, daar de noodzaak om met weinig geld een zo groot mogelijk effect te verkrijgen; hier de beschikking over specialisten van allerlei aard, daar de noodzaak om het werk grotendeels, zo goed en zo kwaad als het gaat, zelf tot stand te brengen.

Het behoeft geen betoog, dat deze zo verschillende omstandigheden zich in het onderwijs moeten weerspiegelen. Betekent dit dat het onderwijs in de Weg- en Waterbouwkunde voor deze categorie van studenten meer gelijk aan dat van de Nederlandse Middelbaar Technische Scholen moet zijn? Zeer zeker niet. Het op hoog peil staande Nederlandse middelbaar technische onderwijs toch is in het algemeen op Nederland zelf gericht. Het is meer op de uitvoeringspraktijk ingesteld dan het onderwijs aan de Technische Hogeschool en staat daardoor automatisch verder af van het Wageningse onderwijs aan de cultuurtechnicus. Zo eist b.v. de moderne uitvoeringspraktijk tegenwoordig een zodanige kennis van technische hulpmiddelen, dat de studie daarvan voor de cultuurtechnicus niet mogelijk is; in meer afgelegen streken zal trouwens voor minder belangrijke werken toch niet over deze hulpmiddelen beschikt worden.

Ook voor de richting „Tropische Cultuurtechniek”, zoals wij deze nu maar korthedshalve zullen noemen, geldt dat getracht moet worden de student de grondbeginselen bij te brengen waarop hij zelf zijn conclusies kan – en zal moeten – bouwen. Hydraulica- en Staticawetten hebben dezelfde geldigheid over de gehele wereld, de principes van de grondmechanica eveneens. Doch deze basis-kennis zal moeten worden uitgebreid. De samenstelling van hier te lande dikwijls minder gebruikelijke bouwstoffen, het hoe en waarom van hun gebruik, de mogelijkheden en de begrenzing van verschillende funderingsmethoden, de wijze waarop men een schatting kan maken van catastrophale afvoeren, het zijn alle grondbeginselen die men moet kennen om b.v. in een afgelegen streek met onbekende bouwmaterialen een eenvoudige brug te bouwen, zo dat deze niet instort onder het verkeer en niet wegslaat bij de eerste grote bandjir. En niet te vergeten, inzicht in de psyche van de arbeider die zo verschillend is van de Nederlander. Immers waar men onder dergelijke omstandigheden slechts op zeer beperkte machinale hulpmiddelen zal kunnen rekenen, staat en valt de uitvoering met de goede geest onder het werkvolk.

Het behoeft geen betoog dat voor een dergelijk meer omvangrijk studieprogramma meer uren beschikbaar zullen moeten zijn dan voor de Nederlandse Cultuurtechniek. De twee andere „zuilen” zullen echter in dit geval vermoedelijk iets slanker kunnen zijn. Het landmeten kan iets eenvoudiger worden opgezet, omdat de cultuurtechnicus in de tropen wel zeer goed geoefend zal moeten zijn in de meer eenvoudige veelhoeksmetingen en waterpassingen (zo zelfs dat hij in staat moet zijn de grondbeginselen ervan aan hulpmiddelen uit het land zelf bij te brengen) doch de meer ingewikkelde problemen niet behoeft te kennen. Ook de voor Nederland onmisbare uitvoerige behandeling van de beheersing van de grondwaterstand is voor dergelijke landen minder nodig, omdat de middelen om deze te effectueren vrijwel altijd ontbreken.

Doch waar wij naar mijn mening nimmer afstand van mogen doen is de landbouwkundige scholing. En hierbij doel ik dan in het bijzonder ook op de kennis van de bodem, waaraan in dergelijke landen nog vrijwel alles ontbreekt. Immers hetgeen de bevolking of de emigrant in dergelijke landen van onze cultuurtechnicus verwacht is niet alleen een advies over en eventueel een goed geleide uitvoering van cultuurtechnische werken, doch ook een advies over een verantwoorde gewassenkeuze, verantwoord in die zin dat een behoorlijk levenspeil gewaarborgd is, dat de noodzakelijke werken voor wateraanvoer en of -afvoer binnen het kader van de beschikbare middelen kunnen worden tot stand gebracht, dat de producten ter markt kunnen worden gebracht en last not least dat het land behouden blijft voor het nageslacht. Vooral het laatste zal onze cultuurtechnicus dikwijls hoofdbreken kosten, omdat rooibouw in dergelijke landen min of meer tot een gewoonte is geworden.

Wanneer zijn opleiding hem in staat stelt aan deze eisen te voldoen zal hij, voor zover mijn ervaring strekt, een aanmerkelijke voorsprong hebben op de ingenieurs en landbouwkundigen uit andere cultuurlanden, omdat deze, in het algemeen gesproken, niet aan hun specialistische vorming zijn ontgroeid. Daardoor is hun arbeid in vele landen min of meer een teleurstelling geweest. Ik ben er van overtuigd dat dit met de arbeid van onze afgestudeerden niet het geval zal zijn.