

HET ONDERWIJS IN DE CULTUUR-
TECHNIEK AAN DE RIJKS HOOGERE
LAND-, TUIN- EN BOSCHBOUWSCHOOL
EN HET BELANG DAARVAN VOOR
DEN TROPISCHEN LANDBOUW.

OPENBARE VOORDRACHT, TER OPENING VAN DE LESSEN
IN DE CULTUURTECHNIEK AAN DE RIJKS HOOGERE
LAND-, TUIN- EN BOSCHBOUWSCHOOL TE WAGENINGEN,
DEN 10den OCTOBER 1916,

DOOR

IR. J. HARINGHUIZEN.

Mijne Heeren Directeur en Leeraren, Dames en Heeren Assistenten - en Studenten aan deze School,

en gij allen, die door Uwe tegenwoordigheid van Uwe belangstelling doet blijken,

Zeer geachte Toehoorders,

Op dit voor mij zoo gewichtig oogenblik, dat ik mijn nieuwe betrekking aanvaard, en daarmee voorgoed afscheid neem van mijn Indischen loopbaan als irrigatie-ingenieur, heb ik gemeend voor mijn voordracht een onderwerp te moeten kiezen, dat eensdeels op den nieuwen en andersdeels op den vroegeren werkkring betrekking heeft.

Dat onderwerp is: „*Het onderwijs in de Cultuurtechniek aan de Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool en het belang daarvan voor den Tropischen Landbouw*”.

Ter beantwoording van de vraag, wat aan deze school van de Cultuurtechniek moet worden behandeld, dient men zich in de allereerste plaats rekenschap te geven van hetgeen in 't algemeen daaronder wordt verstaan.

Op geen gebied der techniek is naar het schijnt zoo groot verschil van opvatting omtrent hetgeen daartoe behoort, — zoo weinig overeenstemming in de begrenzing daarvan, — als bij de Cultuurtechniek.

Dit geldt niet alleen voor de verschillende landen, maar ook zelfs voor het land, waar deze betrekkelijk jonge wetenschap het eerst meer systematisch is beoefend, namelijk voor Duitschland.

Als den grondlegger van het onderwijs in de Cultuurtechniek kan beschouwd worden Prof. Dr. *Dünkelberg*, eertijds Directeur der Landbouw-academie te Poppelsdorf.

Hij is het geweest, die dit vak in Pruisen als studievak ingevoerd heeft weten te krijgen. Sedert 1876 bestond er in Poppelsdorf, en sedert 1883 ook aan de Landbouwhoogeschool te Berlijn, een cultuurtechnische cursus.

In zijn handboek, „*Encyclopädie und Methodologie der Kulturtechnik*”, dat in 1883 is verschenen, noemt Prof. Dünkelberg dit vak een tak van de algemeene polytechnische wetenschap in hare toepassing voor landbouwdoeleinden.

Zij is van de ingenieurs-wetenschap in de engere betekenis hierin onderscheiden, dat deze laatste heeft te maken met de *levenlooze* massa's, de samenstelling daarvan tot constructies of de verwerking daarvan tot kunstmatige voortbrengselen en fabrieken, terwijl de cultuurtechniek betrekking heeft op de voortbrenging van *levende* dingen — van planten en dieren, — waarbij beoogd wordt zooveel mogelijk partij te trekken van de natuurlijke gesteldheid van een bepaalde in gebruik genomen landstreek, om aan dië streek een hoogere waarde voor de voortbrenging en grootere bewoonbaarheid te geven, dan zij oorspronkelijk bezat.

De wijde strekking van deze omschrijving spiegelt zich af in den inhoud van zijn leerboek.

Daarin worden achtereenvolgens behandeld: 1e de *terreinleer*, omvattende de klimatologie en orographie, waaronder ook de geologische gesteldheid van den grond; de hydrographie en als onderdeel daarvan de watermeetkunde; en

voorts de topographie en de chorographie; 2e de *opnemingen*, het in kaartbrengen van het terrein; en 3e de *algemeene leer der grondverbetering*, omvattende den *bodem*, het grondonderzoek, de grondbewerking en de bemesting; het *water*, de kringloop daarvan en de waterloopkunde; en voorts de *drooglegging*, de open afwatering en drainage, en de *bevloeiing*, waarbij ook in 't kort de *scheepvaartkanalen*, de *kanalisatie van rivieren* en de *beteugeling van bergbeken* besproken worden.

Langzamerhand hebben in de praktijk de grenzen der Cultuurtechniek zich min of meer gewijzigd.

Zoo rekent men met betrekking tot de grondverbetering nog alleen die middelen tot het vak te behooren, welk een *blijvende* verbetering van den bodem beoogen, en niet meer de periodiek terugkeerende, zooals de bewerking, de bemesting en de verzorging van den grond, welke meer van landbouwkundigen aard zijn.

Van den anderen kant hebben de opkomst van nieuwe toepassingen der techniek, zooals het benutten van het stroomende water als krachtbron, de reiniging en het gebruik van afvalwater van steden en fabrieken en dergelijke; aanleiding gegeven tot een uitbreiding van het vak.

Het eerste kan blijken uit het in 1896 verschenen handboek „*Grundlehren der Kulturtechnik*” van Dr. Ch. August VOGLER, leeraar aan de Koninklijke Landbouwhoogeschool te Berlijn, welk werk overigens ten aanzien van de behandelde stof nog het meest met dat van Prof. Dünkelberg overeenstemt.

Dr. VOGLER geeft in de voorrede van zijn werk de volgende omschrijving van deze wetenschap:

„Die Kulturtechnik umfasst alle vermessungs- und „bautechnischen sowie Verwaltungsmassnahmen, welche „darauf hinzielen, durch günstigere Verteilung des länd- „lichen Grundbesitzes und damit Hand in Hand durch „günstigere Oberflächengestaltung, Herstellung besserer „Verkehrsmittel, Verwertung des nutzbringenden Wassers, „Abwehr schädlicher Gewässer, den Betrieb des Land- „wirtschaft zu fördern und die Bodenerträge zu stei- „gern”.

Dit bepaakt volgens hem het programma van een vol-

ledig cultuurtechnisch onderwijs naast de studie van het landmeten en waterpassen.

Hij onderscheidt daarbij drie gedeelten, t. w.: het *natuurwetenschappelijke*, het *technische* en het *kameralistische* of landhuishoudkundige gedeelte.

Het eerste dient volgens hem te omvatten de natuurwetenschappelijke grondslagen, die den invloed op den plantengroei leeren kennen, zooals de kennis van den bodem uit een chemisch-physisch oogpunt en de kennis van de cultuurtechnisch belangrijke planten; daar sluit zich bij aan de weerkunde en de leer van het klimaat, en voorts als noodzakelijke inleiding tot de waterbouwkunde: de grondbeginselen van de toegepaste mechanica, alsmede de leer van het evenwicht en de beweging van het water.

Het technisch gedeelte dient te geven: de grondwerken, de wegen- en bruggenbouw en de zoogenaamde „natte” waterbouwkunde in zulk een omvang, dat alle uitsluitend voor landbouwdoeleinden dienende bouwwerken uitvoerig behandeld worden, doch de aandacht ook gewijd wordt aan bouwwerken van meer algemeen belang, voorzover die van invloed op de bodemcultuur kunnen zijn.

Een ruime plaats komt verder toe aan wat hij noemt de cultuurtechniek in engeren zin, de leer van het waterbeheer in het belang van de bodemcultuur, de afwatering en draineering, de bevoeiing, de indijking en de ontginning van woeste gronden.

Als men hieraan nog toevoegt de opnemingen, waaronder te verstaan de opmetingen voor het ontwerpen, en het uitzetten der ontwerpen op het terrein, dan heeft men naar zijn inzicht het technische gedeelte voltooid.

(Het kameralistische gedeelte kan hier n. h. v. buiten beschouwing blijven).

Volgens de omschrijving van het wezen der cultuurtechniek, zooals die wordt gegeven door Prof. ADOLF FRIEDRICH van de Keizerlijk-Koninklijke Hoogeschool voor Bodemcultuur te Weenen, beweegt zich deze wetenschap meer uitsluitend op technisch waterbouwkundig gebied, dan bij zijn Berlijnschen college het geval is.

In de voorrede van zijn in 1897 verschenen handboek

„Kulturtechnischer Wasserbau” zegt Prof. FRIEDRICH het volgende:

„Im allgemeinen wird die Bodenmeliorationslehre, der kulturtechnische Wasserbau, alle jene hydrotechnischen Arbeiten umfassen, welche die Hebung der Bodenkultur zum direktem Zweck haben, oder bei deren Durchführung indirekt eine Verbesserung (Melioration) der Bodenproduktionsfähigkeit mit angestrebt wird”.

Van dit algemeene standpunt uit bezien, zegt hij, zal dus ook tot het gebied der cultuurtechniek behooren: de normalisatie van groote rivieren, indien daarmee niet zoozeer de bevaarbaarheid beoogd wordt, dan wel de beveiliging tegen schadelijke overstromingen en tegen afkalving der oevers of ook een natuurlijke waterloozing van de aangrenzende cultuurgronden.

Verder vallen binnen het gebied: de werken die dienen voor drooglegging of voor bevoeiing; de vergaarkommen die in de bovenstroomgebieden worden aangelegd, hetzij voor beperking van de hooge waterstanden in den benedenloop, hetzij voor het vergaren van water voor bevoeiing of voor watervoorzieningen van steden; evenzoo de middelen tot bescherming van berghellingen tegen afstorting en de beteugeling van bergbeken.

Eindelijk rekt hij nog tot den werkkring van den cultuur-ingenieur te behooren: de reiniging en benutting van het afvalwater van steden en fabrieken, alsmede de rioleering en watervoorziening van kleinere steden en dorpen.

Prof. Friedrich heeft alzoo, in afwijking van zijne zoo even aangehaalde omschrijving, ook die werken binnen de grenzen van het gebied gebracht, welke — als dienende voor de verbetering van den gezondheidstoestand van woonplaatsen — kunnen worden aangeduid als assaineeringswerken, en die slechts zijdelings betrekking hebben op den landbouw.

Overigens bepaalt hij zich meer tot de eigenlijke grondverbetering.

De verkeers- en transportmiddelen en dergelijke laat hij vrijwel geheel buiten beschouwing.

Deze laatste soort van werken worden daarentegen door FRANZ KREUTER, Professor aan de Koninklijke Technische

Hoogeschool in München wel degelijk gerekend tot de cultuurtechnische te behooren.

In zijn werk „Landwirtschaftliche Bodenverbesserungen, Fischteiche, Flusздеiche, Seedeiche, Deichschleuse,” zijn ze wel is waar niet behandeld, doch daarvoor is een gegronde reden: het werk is namelijk een onderdeel (de 7e band) van „Der Wasserbau”, het 3e gedeelte van het bekende Handbuch der Ingenieurwissenschaften, waarin de wegenaanleg, de bruggenbouw enz. elders uitvoerig gegeven worden.

Van het bedoelde werk is in 1911 een nieuwe druk verschenen, waarin het voornaamste hoofdstuk: „Landwirtschaftliche Bodenverbesserungen” geheel opnieuw is bewerkt door DR. J. SPÖTLE, cultuuringenieur aan het Ministerie van Binnenlandsche Zaken in Beieren. Deze verdeelt de geheele materie der cultuurtechniek in twee hoofdgroepen; de eerste omvattende de eigenlijke grondverbetering, en de tweede de verkaveling, den aanleg van wegen, enz.

Om de tevoren vermelde reden wordt in het werk alleen de eerste groep behandeld.

Daarvan geeft hij: 1° de *invoering van een geregeld water-beheer en de middelen waardoor invloed op den kringloop van het water kan worden uitgeoefend*, welke middelen hij onderscheidt in:

A: de rationeele yerdeeling en begrenzing van de hoofdcultuurwijzen, van bosschen, weiden en bouwland;

B: den aanleg van slooten ter bevordering van de opslorping en de verdamping in het bovenstroomgebied en den aanleg van verzamelkommen;

C: de beteugeling van bergbeken en de verbetering van kleine rivieren;

D: de drooglegging; de colmatage, de open afwatering en de draineering;

E: de bevoeiing, zoowel met natuurlijk als met stedelijk en industrieel afvalwater.

Verder geeft hij: 2° de *ontginningen van woeste gronden*, en wel achtereenvolgens die van veengronden, die van heide- en zandgronden in het binnenland, en die van duingronden langs de kusten.

Ik neem hiermee afscheid van onze oostelijke naburen,

om eenige oogenblikken te verwijlen in ons eigen land.

Als grondlegger van de Cultuurtechniek in Nederland kan DR. W. C. H. STARING worden aangemerkt.

Het is de *Nederlandsche Heide-Maatschappij*, die op het voetspoor van dien landbouwkundige dat vak in praktijk heeft gebracht, en daaraan meer bekendheid heeft gegeven.

Zij is de eenige corporatie in ons land, die een meer stelselmatige beoefening daarvan in haar werkprogramma heeft opgenomen.

Wat de Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool betreft, kan worden opgemerkt, dat in het leerplan dier inrichting, dat nog is gebaseerd op artikel 20 van de middelbaar-onderwijswet van 1863, de cultuurtechniek niet als studievak is vermeld.

Wel wordt in verschillende — met de benamingen van weg en waterbouwkunde en van grondverbetering, bevoeiing, polders, draineering, enz. aangeduide — onderdeelen onderwijs gegeven, doch van een behandeling van het vak als geheel kan men eigenlijk niet spreken. Het zou dan ook bezwaarlijk zijn aan te geven, welke opvatting men hier omtrent het gebied der cultuurtechniek huldigt.

Wat de *Nederlandsche Heidemaatschappij* onder dat vak verstaat, komt n. h. v. het meest overeen met hetgeen de Duitschers de cultuurtechniek in engeren zin, de „Bodenmeliorationen” noemen.

In het opstel „De *Nederlandsche Heidemaatschappij* en de Cultuurtechniek” dat voorkomt in het Gedenkboek dier Maatschappij (1883—1913), en is geschreven door haar adjunct-directeur J. G. BESSEM, wordt gezegd: „De Cultuurtechniek wijdt zich aan den bodem en aan het strooimende water, en wat dit laatste betreft meer speciaal aan het beheerschen van het water in 't belang van den landbouw.”

Achtereenvolgens worden in dat opstel behandeld: de *normaliseering en verbetering van kleine rivieren*; de *drooglegging*, door slooten, door drainage en door bemaling (polders); de *bevoeiing*; en ten slotte de *afvalwaterreiniging*.

In overeenstemming met deze opvatting van het vak vindt men in het leerplan van de cursus der N. Heidemaatschap (voor de afdeling B) in volgorde vermeld:

„Bevloeiing en weidebouw”; „Drooglegging en drainage” en „Andere cultuurtechnische vakken en landbouwkunde”, terwijl onder de verder opgenoemde vakken afzonderlijk vermeld is de „Bouwkunde (burgerl. en waterb.)”.

Een geheel andere opvatting van hetgeen tot de Cultuurtechniek behoort, wordt blijkbaar in Frankrijk gehuldigd.

De leeraar aan het „Institut Nationale Agronomique” • MAX RINGELMANN noemt in het algemeen de „Génie Rural” de toepassing van de ingenieurskunst op de bodemcultuur „par analogie avec le Génie Militaire, le Génie Maritime „et le Génie Civil, qui signifient les applications de l’Art „de l’Ingénieur aux travaux et aux constructions militaires, „maritimes et civiles (travaux publics)”.

In verband hiermee rangschikt hij daaronder ook de *burgerlijke bouwkunde* en de *werktuigkunde*, voorzoover die bij den landbouw worden toegepast.

In zijn in 1908 verschenen handboek „Génie Rural, appliqué aux Colonies” vindt men die onderwerpen dan ook behandeld. Van *bouwkunde* geeft hij o.a. de elementaire bouwconstructies en voorts woningen, stallen en schuren; van *werktuigen* de motoren, en de werktuigen voor de grondbewerking, het zaaien, het oogsten, het dorschen en voor het vervoer.

Deze samenvoeging van de zoogenoemde Landbouwarchitectuur en de Landbouwwerktuigen met de Waterbouwkunde tot één geheel is echter niet gebruikelijk.

In 't algemeen worden de beide eerstgenoemde onderwerpen in afzonderlijke werken behandeld, en zij kunnen n.h.v. ook zonder bezwaar als zelfstandige studievakken beschouwd worden.

Dit is ook in overeenstemming met het wetsontwerp tot regeling van het landbouw- en veeartsenijkundig hooger onderwijs; onder de in artikel 7 opgesomde vakken, waarin aan de Landbouwhoogeschool onderwijs zal worden gegeven, zijn onder letter q de *bouwkunde* en de *cultuurtechniek* elk afzonderlijk genoemd.

De cultuurtechniek is alzoo, meer overeenkomstig de opvatting in Duitschland en Oostenrijk, beperkt tot de *waterbouwkunde*.

Nu kunnen naar het voorkomt, onderwerpen als de rioleering en de watervoorziening van woonplaatsen, — de assaineeringswerken dus — en dergelijke niet rechtstreeks op den land- en boschbouw betrekking hebbende waterbouwkundige werken (in afwijking van wat PROF. FRIEDRICH in zijn eerder genoemd handboek, en bijv. ook de leeraar aan de Wiesen- en Wegebauschule in Siegen H. GAMANN in zijn werk „Kulturtechnische Baukunde” doen) voor ons land en ook voor onze Oost gevoelig aan den ingenieur worden overgelaten.

Ik wijs er in dit verband op, dat kortelings aan het Departement der Burgerlijke Openbare Werken in Indië een afzonderlijke technische afdeeling voor Assaineeringswerken is opgericht.

Rangschikt men die werken, — welke overigens m.i. ook aan deze school niet onderwezen behoeven te worden, — niet meer onder de cultuurtechniek, dan kan deze eenvoudig en kort worden omschreven als *de op de bodemcultuur toegepaste waterbouwkunde*.

Een algemeen overzicht en systematische indeeling van de materie, die nu tot dit vak gerekend kan worden te behoren, zou n. h. v. als volgt gegeven kunnen worden:

I. De *wis- en werktuigkundige voorbereiding*, omvattende de theorie der bouwconstructies, de leer van het evenwicht en de beweging van het water en de watermeetkunde.

II. De *algemeene waterbouwkundige onderwerpen*, zooals de kennis van bouwmaterialen; de grondwerken; de rijswerken; en de fundeeringen.

III. De *grondverbetering*, omvattende het voorkomen van het water op en in den bodem en de middelen om daarin wijziging te brengen; de bevoeiing en het waterbeheer; de colmatage; het gebruik van afvalwater; de afwatering en draineering; de polders en droogmakerijen; en de ontginning van veen-, van heide- en van duingronden.

IV. De *beveiliging van den bodem tegen overstrooming en afspoeling*, waaronder de middelen tegen het afschuiven van bergghellingen; de beteugeling van bergbeken; de verbetering van rivieren; de beschoeiingen en bekledingsmuren; de waterkeering, dijken en uitwateringssluizen.

V. De *verkeers- en transportmiddelen*, waartoe te rekenen:

de wegen; de afrasteringen; de transportbanen, rail- en kabelbanen, glijbanen (Riesen) en vlotwegen; de doorlaten, bruggen, duikers, syphons en aquaducten; de tunnels; de scheepvaartkanalen en schutsluizen.

VI. *Bijzondere onderwerpen*, zooals vischvijvers; brandtorens (voor het boschwezen); waterkrachtinstallaties, enz.

In dit overzicht zijn met voordacht die onderwerpen, welke tot de natuurwetenschappelijke voorbereiding behoren, zooals de chemisch-physische eigenschappen van den grond, de invloed van het water op den plantengroei, de kennis van cultuurtechnisch belangrijke planten, de weerkunde en de leer van het klimaat, achterwege gelaten, aangezien die onderwerpen niet zoozeer strekken tot een cultuurtechnische, dan wel tot een meer algemeen landbouwkundige voorbereiding.

De indruk, die men uit al het voorgaande van het wezen der Cultuurtechniek verkrijgt, wekt de overtuiging, dat het niet in de bedoeling kan liggen, deze wetenschap in haar geheelen omvang aan de Rijks Hoogere Land- Tuin- en Boschbouwschool te doceeren.

Deze inrichting toch beoogt de vorming: niet zoover van cultuuringenieurs, doch van land- en boschbouwkundigen.

Bij de beantwoording van de vraag, wat de hier studeerenden voor hun toekomstigen werkkring van de cultuurtechniek behooren te weten, dient men zich rekenschap te geven van de strekking van het onderwijs aan deze school.

De in het 1e artikel van het zoeven aangehaalde wetsontwerp in algemeene termen van het doel gegeven omschrijving, welke geacht kan worden ook voor de inrichting in haar tegenwoordigen vorm te gelden, luidt als volgt: „de vorming tot zelfstandige beoefening der landbouw-„wetenschappen en tot het bekleeden van maatschappelijke „betrekkingen, waarvoor opleiding in die wetenschappen „vereischt wordt”.

Een nadere omschrijving geeft de toelichting tot het programma van het onderwijs der inrichting: „Zij stelt de „toekomstige groote grondeigenaren, meer gegoede land-„bouwers en groote kweekers in de gelegenheid zich

„wetenschappelijk te vormen en zich die kennis van den „land- tuin- en boschbouw eigen te maken, welke hun „latere positie in de maatschappij eischt.

„Zij geeft voorts opleiding voor personeel, dat de staat, „maatschappijen en particulieren noodig hebben ter be- „hartiging van de belangen van den landbouw in den „uitgebreidsten zin genomen, zooals de landbouwleeraren, „tuinbouwleeraren, docenten aan land- en tuinbouwscholen, „zuivelconsulenten, veeconsulenten, ambtenaren aan weten- „schappelijke instituten, ambtenaren bij het boschwezen in „Nederland en in Nederlandsch-Indië, ambtenaren voor de „Nederlandsche Heidemaatschappij, personeel bij cultuur- en „industriële ondernemingen in ons land en in onze kolo- „nieën, rentmeesters op uitgebreide goederen, enz.”.

Waar hier sprake is van ambtenaren, van personeel voor cultures enz., moet bij eene inrichting welke als eene van hooger onderwijs is bedoeld, — ik haal hier de woorden van den heer VAN DER FEEN in *Cultura* deel XXIV, blz. 330 aan, — gedacht worden aan de hogere ambtenaren, de bedrijfsleiders, de toekomstige administrateurs. Het meer ondergeschikte personeel kan geacht worden meer door de middelbare onderwijsinrichtingen te worden gevormd.

De vraag nu, wat de hier bedoelde wetenschappelijke land- en boschbouwkundigen van de cultuurtechniek moeten weten, kan in algemeenen zin als volgt worden beantwoord.

Zij moeten in de eerste plaats in staat zijn, om *eenvoudige* vraagstukken van waterbouwkundigen aard, zooals in de praktijk van de bodemcultuur van directe toepassing zijn, zelfstandig op te lossen, vooral in zulke streken, waar niet over ingenieurskrachten beschikt kan worden, zooals in 't bijzonder hier en daar in onze Koloniën het geval is. Voor de *meer ingewikkelde* technische vraagstukken zullen zij de hulp van ingenieurs niet kunnen ontberen; echter zullen zij, om die hulp met oordeel te kunnen inroepen en haar waar ze verleend wordt tevens te kunnen beoordeelen, ook in die uit een technisch oogpunt moeilijker vraagstukken een goed inzicht moeten hebben.

Cultuurwerken van grooten omvang, zooals het in be- vloeiing brengen van geheele landstreken, het droogleggen van uitgestrekte terreinen en dergelijke, zullen steeds het

beste tot stand gebracht kunnen worden door den ingenieur in overleg met den landbouwkundige. Daarbij is voor eene richtige, op onderlinge waardeering steunende samenwerking noodig, dat de landbouwkundige een inzicht heeft in de wetenschap van den ingenieur, en ook omgekeerd.

Voor een nadere bepaling van de cultuurtechnische onderwerpen, die voor de studeerenden aan deze school van belang zijn, en van den omvang waartoe die gedoceerd moeten worden, zal men rekening dienen te houden met hun verschillende bestemming.

Het zou mij hier te ver voeren, om in beschouwing te treden over hetgeen voor de landbouwkundigen hier te lande en voor hun tropische collega's, voor de Nederlandsche boschbouwkundigen en voor die in de Koloniën noodig is.

Overigens zou zulk eene beschouwing bezwaarlijk anders dan eene voorloopige kunnen zijn. Om een goed inzicht te krijgen in hetgeen voor de verschillende studierichtingen is vereischt, zal met de praktijk te rade gegaan moeten worden. Inlichtingen en gegevens zullen daartoe gevraagd moeten worden aan de daarvoor in aanmerking komende ambtenaren en beheerders van de land- en boschbouwkundige diensten, instellingen en bedrijven, zoowel hier te lande als in de Koloniën. Dat inzicht zal slechts geleidelijk verkregen kunnen worden.

Ik zal mij thans bepalen tot enkele opmerkingen met betrekking tot de *Cultuurtechniek in onze Oost-Indische bezittingen*.

De onderwerpelijke tak van wetenschap vindt in Indië toepassing in een tweetal hoofdgroepen van het bodembedrijf, t.w.: den boschbouw en den landbouw.

De *boschbouw* vordert den aanleg van vele cultuurtechnische werken.

Als zoodanige kan men beschouwen: het aanwenden van de technische hulpmiddelen voor het geschikt maken en houden van den boschgrond en voor de bescherming van de bosschen tegen afspoeling of schadelijke overstromingen; tot deze middelen behooren: de beteugeling van bergbeken, de verbetering van rivieren en beken, het maken van oevervoorzieningen, van waterkeeringen, van

van afwateringskanalen en in sommige gevallen wellicht van draineeringen.

Voorts zijn van veel belang: het aanleggen van boschwegen en de bouw der daarin benoedigde doorlaten, en ook de verdere middelen voor het houttransport, zooals railbanen, kabelbanen, glijbanen en vlotwegen.

De uitvoering van al deze werken is voornamelijk in handen van den dienst van het Boschwezen, ressorteerende onder het Departement van Landbouw, Nijverheid en Handel, en gedeeltelijk ook in die van de particuliere boschexploitanten.

Bij den *landbouw* is de aard van de cultuurtechnische werken geheel verschillend, naargelang zij betrekking hebben op hooglandcultures of op die in de laagvlakten; ook naar gelang men heeft te doen met de Europeesche grootcultures of met den Inlandschen landbouw, die nagenoeg geheel een klein bedrijf is.

Bij de Europeesche cultuurondernemingen, zooals die voor suiker, voor tabak, voor thee, en in mindere mate ook voor koffie, voor rubber en voor kina, heeft men den aanleg noodig van wegen, en — in 't bijzonder ook voor de suikerindustrie en voor de tabaksondernemingen in Deli, — van railbanen en de daarin benoedigde doorlaten.

Deze werken worden als regel tot stand gebracht door de ondernemingen zelf en grootendeels uitgevoerd door het eigen personeel.

Voorts zijn vooral voor de suikerrietcultuur ook de bevoeiing en de afwatering van groot belang.

Nog wordt in den laatsten tijd in bergstreken, o.a. voor theeondernemingen in de Preanger Regentschappen, meer en meer gebruik gemaakt van waterkracht.

Bij den Inlandschen landbouw bepaalt zich de toepassing der cultuurtechniek, in 't bijzonder in de laagvlakten, tot de bevoeiing, de afwatering en de waterkeering.

De hierop betrekking hebbende werkzaamheden zijn, behouders den aanleg van de kleinere zoogenaamde desairrigatiewerken, welke evenals de desawegen worden uitgevoerd en onderhouden door de betrokken inlandsche gemeenten, geheel in handen van den dienst der Irrigatie, ressorteerende onder het Departement der Burgerlijke Openbare Werken.

Het is het grootte belang van deze laatste groep van cultuurtechnische werken voor den tropischen landbouw, waarvoor ik thans nog enkele oogenblikken Uwe aandacht vraag.

De bevoeiing op Java is vooral van belang voor den teelt van *rijst*.

Deze cultuur werd op dat eiland al vóór het begin van onze jaartelling gedreven. Zij was reeds eeuwen lang en is nog steeds daar de *hoofdcultuur*.

Rijst is een gewas, dat vooral in de eerste stadia van zijn groei veel water noodig heeft.

Nu is een jaarlijksche regenval van 2 Meter hoogte, zooals gemiddeld op Java voorkomt, wel vrij aanzienlijk, en zou daarbij wel rijst verbouwd kunnen worden, indien slechts de neerslag niet zoo wisselvallig, en de verdeeling over het jaar niet zoo ongelijk was.

Verreweg de meeste regen valt in de maanden December tot en met April, het natte seizoen of den Westmoesson.

Slechts een klein gedeelte valt in den Oostmoesson; vooral Juli tot en met October zijn in den regel zeer droog, en het gebeurt wel, dat er in die maanden meerdere weken achtereen geen enkele druppel valt.

Deze afwisseling in den regenval heeft tengevolge, dat in het algemeen ook de cultures wisselen; in den Westmoesson verbouwt men het veel water eischende rijstgewas, terwijl men in het drooge seizoen meer aangewezen is op weinig water eischende gewassen, die den collectieven naam dragen van tweede gewassen (mais, peulvruchten, aardvruchten, tabak, indigo, katoen, e.d.)

Voor het geregeld gedijen van den rijstaanplant is echter ook in het natte seizoen de verdeeling van den regenval te wisselvallig; zware buien zelfs van 200 en meer m.M. per etmaal, wisselen soms af met dagenlange perioden van weinig regen.

Daarom is het noodig, dat het regenwater door aanvoer van elders wordt gesuppleerd.

In het drooge seizoen is het verbouwen van rijst, anders dan op moerasgronden, zonder bevoeiing veelal niet moge-

lijk, terwijl ook voor een aanplant van tweede gewassen besproeiing af en toe een levensvoorwaarde is.

Hieruit blijkt, dat de irrigatie in de tropen in de eerste plaats als *bevochtigende* factor van belang is. In zoover is het karakter verschillend van dat der bevoeiing in ons land, waar de *bemestende* factor meer op den voorgrond treedt.

De inlanders hebben al eeuwen geleden de noodzakelijkheid van bevoeiing ingezien, en getracht langs kunstmatigen weg water naar de rijstvelden te voeren.

Dit moest zich uiteraard wel bepalen tot het maken van aftappingen uit bronnen en kleinere rivieren, en in terreinen met vrij veel verval en van beperkte uitgestrektheid.

Zij misten toch ten eenenmale de hulp van de Westersche techniek, die noodig is voor het benutten van water uit grootere rivieren voor meer uitgestrekte laagvlakten.

Men denke echter van dit werk der inlanders niet te gering! Al waren het geen werken van buitengewonen omvang, die zij tot stand konden brengen, door een groot aantal werken hadden zij op Java toch vele duizenden bouws tot bevoeiing gebracht en verscheidene werken leggen getuigenis af van den aardigen kijk van den Javaan op waterloopkunde.

Maar tevens zijn die talrijke werken een bewijs voor de groote waarde, die de bevolking er aan hecht, om levend water op haar bouwvelden te kunnen krijgen. Wat werd er niet dikwijls een zware en telkens terugkeerende krachtsinspanning vereischt voor het tot stand brengen en in stand houden der aftappingen!

Een der ongunstige factoren is daarbij het karakter der rivieren.

Door den tamelijk smallen vorm van Java, en de ruggegraat van hooge bergkammen en steile vulkaankegels, die in de lengterichting over het eiland gaat, hebben de rivieren over 't algemeen een korten loop met een zeer sterk verval in den bovenloop. De zware regenbuien, die vooral in het gebergte in den Westmoesson veelvuldig voorkomen, veroorzaken daardoor snel opkomende watervloeden, de zoo gevreesde „bandjirs.”

Kleinere rivieren, die in den Oostmoesson nagenoeg droog zijn, voeren soms in den regentijd bij bandjir 200 à 300 M³. per seconde af.

Daarbij treedt dan een groote stroomsnelheid op, terwijl allerlei vuil, pisangstammen, bamboestronken en zelfs heele boomen worden meegeleurd.

Men kan zich voorstellen, welke zware eischen onder die omstandigheden aan de in die rivieren gebouwde dammen worden gesteld.

Het valt dan ook licht te begrijpen, dat men de grootere rivieren ongemoeid moest laten, en dat verreweg het grootste gedeelte van het beschikbare water onbenut naar zee vloeide.

De natuur stelde hier een grens aan het kunnen der inlandsche landbouwers, een grens die slechts met behulp van de Westersche techniek kon worden geforceerd!

Die hulp is niet uitgebleven.

Al vrij spoedig hadden de Nederlandsche overheerschers bemoeienis met het bevoeiingswezen, een bemoeienis die zich allengs uitbreidde tot den tegenwoordigen over geheel Java en Madoera en ook reeds hier en daar in de Buitenbezittingen werkzamen dienst der Irrigatie, waarbij in 1914 95 ingenieurs en 136 architecten en opzichters waren geplaatst.

Hoewel de verleiding groot was, hier een schets te geven van de ontwikkeling van dien diensttak, heb ik gemeend dat te moeten nalaten, omdat het reeds meer malen, en op uitnemende wijze, elders is gedaan.

Slechts zij het mij vergund, hier enkele cijfers te vermelden, die eenig denkbeeld kunnen geven van het belang en den tegenwoordigen omvang der irrigatie op *Java en Madoera*.

De *totale uitgestrektheid* der bevoeide sawahgronden op de Gouvernementsgronden van die eilanden, d. w. z. met uitzondering van de Vorstenlanden, bedroeg bij het begin van de instelling van den irrigatie-dienst (in 1885) 1.678.000 bouws. In 1914 was die oppervlakte gestegen tot rond 2.300.000 bouws.

Daarvan was toen 814.000 bouws volledig of in hoofdzaak van permanente bevoeiingswerken voorzien, terwijl voor 450.000 bouws op inlandsche wijze bevoeide of nog onbevoeide gronden zulke werken in uitvoering dan wel plannen in studie of voorbereiding waren.

Wanneer ook deze eenmaal voltooid zullen zijn, zal meer dan de helft der totale bevoeide oppervlakte een technisch verbeterde bevoeiing hebben.

Stelt men het getal van 2.300.000 bouws, dat is plm. 1.630.000 HA., voor de Gouvernementsgronden op Java en Madoera, naast dat van 675 HA. voor het totaal der bevoeide oppervlakte in Nederland, dan kan men er zich een denkbeeld van vormen, van hoeveel groter belang in de tropen de bevoeiing voor den landbouw geacht moet worden, dan hier te lande.

In dezelfde periode van ongeveer 30 jaren nam de totale *padiproductie* op de meer genoemde eilanden (zonder de Vorstenlanden) toe met ongeveer 20.000.000 picol of $1\frac{1}{4}$ millioen ton. Deze toename is evenwel niet geheel een gevolg van de verbetering en uitbreiding der irrigatie, aangezien ook de van regen afhankelijke sawahgronden in dien tijd zijn uitgebreid.

Het *verschil in opbrengst* tusschen bevoeide en onbevoeide sawahs kan, gerekend over geheel Java en Madoera, volgens de Koloniale verslagen der laatste jaren gesteld worden op rond 11 picol; bevoeide gronden brengen per geslaagde bouw gemiddeld 30 picol en onbevoeide 19 picol padi op.

Dit verschil wordt grooter, wanneer men rekening houdt met de velden, die wegens misoogst of onbeplant blijven niet produceeren. Bij de van regen afhankelijke gronden beslaan die ongeveer 14 % der totale oppervlakte en bij de bevoeide niet meer dan $4\frac{1}{2}$ %.

Bij de meerdere productie der bevoeide velden in den Westmoesson komt nog die in den Oostmoesson. Terwijl in dat seizoen op 19 % der bevoeide gronden rijst wordt verbouwd, geschiedt dit voor de andere gronden op slechts 3 %.

Voorts kunnen door de bevolking op de bevoeide gronden op veel uitgebreider schaal tweede gewassen worden geteeld, terwijl zij bij de keuze daarvan zich niet in die mate als bij de van regen afhankelijke gronden heeft te bepalen tot die gewassen welke het minst water eischen.

Onmisbaar is de bevoeiing in het drooge seizoen verder voor het planten van *suikerriet*.

In de laatste 30 jaren heeft deze cultuur een hooge

vlucht genomen. De jaarlijks *met riet beplante oppervlakte* is in dien tijd bijna verdrievoudigd; in 1885 bedroeg zij nog geen 60000 bouws, en in 1914, alleen op de Gouvernementslanden, ruim 175000 bouws.

De *opbrengst aan suiker* steeg in dat tijdperk van 5 miljoen picol tot rond 20 miljoen.

Uit deze cijfers blijkt nog, dat de suikerproductie belangrijk *sneller* toenam, dan de uitgestrektheid van den aanplant, m. a. w. dat per bouw meer suiker werd verkregen.

Vroeger moest men zich tevreden stellen met 85 à 90 picol per bouw, terwijl tegenwoordig 115 à 120 picol gemaakt wordt, en zelfs opbrengsten van 160 picol niet meer tot de zeldzaamheden behooren.

Deze vooruitgang is te danken aan de wijze waarop de suikerindustrie wordt gedreven.

Door eene krachtige organisatie van het bedrijf, en door systematische toepassing van de Europeesche landbouwwetenschap en techniek op den teelt van suikerriet en de suikerbereiding kon dat prachtige resultaat verkregen worden.

De vraag komt onwillekeurig in ons op, hoe het met de ontwikkeling van den Inlandschen landbouw is gesteld.

Ik voeg hieraan de vraag toe, welken invloed de bevoeiing op die ontwikkeling heeft of kan hebben. Wordt van de ten koste van vele miljoenen tot stand gebrachte irrigatiewerken voor den Inlandschen landbouw wel in die mate partij getrokken als mogelijk zou zijn?

Mede in verband met de snelle toename der bevolking op Java en Madoera, die thans reeds ongeveer 30 miljoen zielen telt, — een bevolking, welke voor $\frac{1}{6}$ gedeelte bestaat uit personen die rechtstreeks bij den landbouw zijn betrokken, — wordt steeds sterker de noodzakelijkheid gevoeld om te komen tot vermeerdering van productie, ook door vergrooting van de opbrengst per vlakke-eenheid bevoeiden grond.

In dit opzicht kan de toestand nog niet bevredigend genoemd worden.

Hoewel er symptomen zijn, die op verbetering wijzen,

is toch in 't algemeen van eenige ontwikkeling niet veel te merken.

De hoofdcultuur althans, die van rijst, wordt door de inlanders in hoofdzaak nog op dezelfde wijze gedreven als dat eeuwen geleden door hun voorvaders werd gedaan. Zij weten van een bouw bevlode sawah niet meer te halen dan vroeger daarvan werd verkregen.

Een der oorzaken is wel gelegen in de omstandigheid, *dat men te langen tijd verstoken is geweest van de, voor de ontwikkeling van den Inlandschen landbouw zoo onmisbare hulp van de Westersche landbouwwetenschap en het Westersche organisatie-vermogen.*

De Irrigatiedienst heeft voor een belangrijk deel een der grootste beletselen, die een rationeele verbetering van de cultures in den weg stonden, t. w. het gebrek aan water, weggenomen, *thans is het aan onze tropische landbouwkundigen om hiervan partij te trekken!*

Met de oprichting van het Departement van Landbouw in 1905 is in dit opzicht een belangrijke schrede gedaan.

„Het Departement van Landbouw, Nijverheid en Handel” zoo luidt het in den Regeeringsalmanak voor Nederlandsch Oost-Indië, „houdt zich in de eerste plaats bezig met het „beramen van maatregelen, waardoor aan den Inlandschen „landbouw blijvend meer bevredigende uitkomsten kunnen worden verzekerd.”

In deze richting wordt meer en meer gewerkt.

Aan het genoemde Departement zijn naast verschillende wetenschappelijke instituten en laboratoria voor planten-ziekten en cultures, voor agricultuurchemie, voor botanie, enz. tegenwoordig ook verbonden een *inspectiedienst voor den Inlandschen landbouw en een dienst voor het landbouw-onderwijs en den voorlichtingsdienst*, onder leiding waarvan eenige over Indië verspreide landbouwleeraren en landbouwadviseurs werkzaam zijn.

Hun aantal is echter nog zeer klein.

Over de wijze waarop de Europeesche landbouwwetenschap in meerdere mate dienstbaar gemaakt zal kunnen worden aan de ontwikkeling van de Inlandsche bodemcultuur, en over de rol die de cultuurtechniek, en in 't bijzonder de bevlouing, daarbij zal moeten vervullen, is reeds meermalen geschreven. Moge thans worden volstaan met de

opmerking, dat hier een reusachtige economische taak voor ons ligt, en dat de tropische landbouwkundigen, die geroepen zijn daaraan mee te werken, ook een juist inzicht zullen moeten hebben in het wezen der irrigatie als een der machtigste factoren voor den Inlandschen landbouw.

Hooggeachte Heeren Lamminga, Weijs en Homan van der Heide.

Het is mij een bijzonder genoegen u hier aanwezig te zien.

U, mijnheer LAMMINGA, was mijn chef in de eerste jaren van mijn dienst, waarin ik om zoo te zeggen mijn opleiding tot irrigatie-ingenieur van u heb ontvangen; en u, mijnheer HOMAN VAN DER HEIDE, was het langen tijd aan het einde van onzen Indischen loopbaan.

U beiden heb ik bewonderd om uwe buitengewone werkkraft en groote toewijding.

Ook wat u betreft, mijnheer WEIJS, was ik volop in de gelegenheid, waar te nemen en te waardeeren wat door u in 't belang van de Irrigatie is en nog wordt gedaan.

Juist daarom stel ik het op zoo hoogen prijs, mijne Heeren, dat u mij voor deze betrekking hebt willen aanbevelen.

Uw voorbeeld moge mij ook in dezen nieuwen werkring tot navolging strekken.

*Zeergeleerde Heeren Directeur en Leeraren
aan deze school.*

In mijn vorigen werkring had ik uiteraard weinig met het onderwijs te maken. De taak, die mij hier wacht is mij derhalve geheel vreemd, en de vervulling daarvan zal mij vooral in den aanvang ongetwijfeld zeer zwaar vallen.

Ik vertrouw echter op uw aller voorlichting en steun te mogen rekenen.

Een moeielijkheid, die zich al aanstonds voordoet, is

de bepaling van hetgeen op mijn colleges moet worden gedoceerd van die onderwerpen, welke verwant zijn aan de door u gedoeerde vakken. Om tot eene rationeele overeenstemmende begrenzing der leerstof te komen, zal herhaaldelijk overleg gewenscht zijn.

U kunt er op rekenen, mijn Heeren Collega's, dat mijnerzijds steeds naar eene harmonische samenwerking gestreefd zal worden.

Ik voel mij nog gedrongen, een afzonderlijk woord van dank uit te spreken aan die Heeren leeraren, welke hebben meegewerkt tot mijne benoeming, en aan hen, die zoo bereidwillig waren mij over mijn nieuwen werkkring in te lichten.

In de eerste plaats geldt dat u, mijne Heeren BROEKEMA en KEMPEES.

Geachte Heer Van der Ham.

Het heeft mij zeer veel genoegen gedaan, dat de Regeering u heeft willen aanwijzen om mij in mijn taak ter zijde te staan. Door uwe benoeming tot assistent zal van de ervaring, die u in uw Indischen loopbaan op bouwen waterbouwkundig gebied hebt opgedaan, partij getrokken kunnen worden. Ik hoop, dat deze nieuwe werkkring u bevrediging zal schenken, en ik twijfel er niet aan of onze samenwerking zal niets te wenschen overlaten.

Mijne Heeren Studenten.

Thans een woord tot u. Gij die mijne colleges zult volgen, van harte hoop ik uwe belangstelling te mogen wekken voor de door mij te behandelen vakken.

De omstandigheden zijn in zoover niet gunstig, dat mij alle routine in het doceeren ten eenenmale ontbreekt, en dat de betreffende vakken voor uwe studie ten deele slechts hulpvakken zijn.

Wellicht doemde ook het schrikbeeld der overlading voor u op, als u dacht aan de uitbreiding der studie-onderwerpen, die allicht gepaard zou gaan met de ver-vanging van den Heer KEMPEES door twee nieuwe leeraren!

Ik geef u echter de verzekering, dat ik zal trachten op mijne colleges zoo veel mogelijk juist datgene te geven, wat voor uw toekomstige loopbaan noodig is.

Moge het mij gegeven zijn, op aangename wijze, en met succes, mede te werken aan uwe vorming.

Voor dat doel, mijne Heeren, stel ik mij van nu af aan gaarne geheel ter uwer beschikking.

Dames en Heeren, ik heb gezegd!