

“Een beter systeem is later nooit gevonden”

De opleiding tot irrigatie-ingenieur aan de Technische Hogeschool in Delft, 1850-1980

MAURITS W. ERTSEN

Inleiding

Tijdschrift voor
waterstaatsgeschiedenis
20 (2011) 1, 24-38

Het informatieve boekje dat de Delftse Technische Hogeschool in de vroege jaren twintig van de twintigste eeuw aan geïnteresseerden stuurde ademt optimisme: het aantal studenten steeg ieder jaar, grote projecten zoals de Zuiderzeewerken stonden op stapel en winsten van de industrie waren hoog. “Geen wonder, dat de jeugd zich laat meeslepen in bewonderend enthousiasme bij ‘t aanschouwen der moderne werken en vol vuur uitroept: ‘Ik wil ingenieur worden!’”¹ Enige jaren later was het optimisme al behoorlijk gedaald, vooral omdat het aantal studenten flink achterbleef bij de verwachtingen. De jaren twintig zijn voor de Nederlandse irrigatie-opleiding desondanks cruciaal te noemen, omdat de wijze waarop irrigatie-ingenieurs opgeleid werden aanzienlijk veranderde. Ten eerste benoemde de Technische Hogeschool in 1919 voor het eerst een voltijds hoogleraar voor bevoeiingen, ingenieur Haringhuizen. Ten tweede werd in 1920 de Nederlands-Indische Technische Hogeschool in Bandoeng opgericht, met irrigatie in het curriculum. Irrigatie was hiermee een regulier onderdeel van de studieprogramma’s in de Nederlandse civiele techniek geworden.

Was de periode direct na de Eerste Wereldoorlog er een van optimisme voor het irrigatievak, het tijdperk direct na de Tweede Wereldoorlog was er een van onzekerheid. De onafhankelijkheid van Indonesië brak de ontwikkeling van publieke werken door Nederlandse ingenieurs af. De honderden Nederlandse ingenieurs die er voor de oorlog werkten moesten hun werkterrein elders vinden. Een grote vraag was wat te doen met irrigatie, een van de ‘niet inheemse takken van de praktijk van een civiel-ingenieur’: moesten daar nog wel ingenieurs in worden opgeleid?² Bij de andere hofleverancier van koloniale ingenieurs, de Landbouwhogeschool in Wageningen, meenden velen in de periode 1946-1950 dat de tropische richtingen wel opgeheven konden worden. Ook binnen civiele techniek in Delft bleven dergelijke discussies niet uit. In dit artikel zal ik me alleen met die Delftse opleiding bezighouden.

De snelle opkomst van de ontwikkelingshulp in de tweede helft van de twintigste eeuw genereerde een hausse van technische activiteiten door Nederlanders in het buitenland, onder andere onder de vlag van de Verenigde Naties. Het werkveld was niet langer beperkt tot Azië, maar breidde zich uit naar Afrika en Zuid- en Centraal-Amerika. Niet alleen bood ontwikkelingshulp de vele experts uit Nederlands-Indië gelegenheid om hun kennis toe te blijven passen, ook werden nieuwe ingenieurs opgeleid om in dit werkveld actief te zijn. De irrigatie-opleiding in Delft bleef gehandhaafd, al was de context ervan veranderd. Kende men in Delft in 1930 twee afstudeerrichtingen binnen de studie Civiele Techniek, de ‘Hollandse’ en de ‘Indische’ waterbouwkunde, in 1955 kon men kiezen uit zeven richtingen (Algemene waterbouwkunde, Polderwezen, Irrigatie en waterkracht, Bruggen en wegen, Utiliteitsbouw, Gezondheidstechniek en de Theoretische richting). Waar de Hollandse richting was opgesplitst in zes richtingen, bleef de Indische richting intact in de richting Irrigatie en waterkracht. Deze richting moest nu wel ingenieurs opleiden voor tropische gebieden in het algemeen.

In dit artikel zal ik bespreken hoe de ‘Nederlands-Indische’ specialisatie binnen Ci-

¹ ‘Studie en vooruitzichten van den Ingenieur’, *De Waterstaatsingenieur* 7 (1921), 242-249, aldaar 243.

² A.R.H. Brouwer, *Waterkracht perspectieven* (Delft 1955).

3 Voor algemene achtergronden over irrigatie in Nederlands-Indië zie M.W. Ertsen, *Locales of happiness. Colonial irrigation in the Netherlands East Indies and its remains, 1830-1980* (Delft 2010); M.W. Ertsen, 'Waardig voortbouwen in de aangegeven richting. Ontwikkeling en voortbestaan van een Nederlands-Indische irrigatiebenadering', *Tijdschrift voor waterstaatsgeschiedenis* 17 (2008), 22-31.

4 R.A. van Sandick, 'Ter herinnering aan P.Th.L. Grinwis Plaat c.i.', *De Ingenieur* 26 (1911), 199-204, aldaar 200.

5 Zie Ertsen, *Locales of happiness*; Ertsen, 'Waardig voortbouwen'; M.W. Ertsen, *Prescribing perfection. Emergence of an engineering irrigation design approach in the Netherlands East Indies and its legacy, 1830-1990* (Delft 2005).

6 P. Grinwis Plaat, *Bevloeiingen in Noord-Italië en Spanje. Verslag uitgebracht op last van Zijne Excellentie den Minister van Koloniën* ('s-Gravenhage 1895).

7 J.A.A. van Doorn, *De laatste eeuw van Indië; ontwikkeling en ondergang van een koloniaal project* (Amsterdam 1994).

8 Rapport omtrent het irrigatiewezen op Java en Madoeira (Batavia 1879), aldaar 15 (nadruk in origineel).

9 Zie voor een discussie over deze machtsstrijd W. Ravesteijn, *De zegenrijke heeren der wateren. Irrigatie en staat op Java, 1832-1942* (Delft 1997).

10 J.W.L. van Leur en R.P.M. Ammerlaan, *De Indische instelling te Delft; meer dan een opleiding tot bestuursambtenaar* (Delft 1990). Voor meer informatie over ambtenarenopleidingen: C. Fasseur, *De Indologen; ambtenaren voor de Oost, 1825-1950* (Amsterdam 1993).

11 Van Leur en Ammerlaan, *Indische instelling*.

12 M. Groen, *Het wetenschappelijk onderwijs in Nederland van 1815 tot 1980. Een onderwijskundig overzicht. II. Wis- en Natuurkunde, Letteren, Technische Wetenschappen, Landbouwwetenschappen* (1988).

13 Van Doorn, *Laatste eeuw*, 113.

14 Van Leur en Ammerlaan, *Indische instelling*.

viele Techniek aan de Technische Hogeschool Delft transformeerde in een specialisatie gericht op 'ontwikkelingslanden' – eventueel een 'tropische' specialisatie te noemen. Tot laat in de twintigste eeuw bleven echter de nieuwe, naoorlogse ervaringen en concepten van buiten Nederlands-Indië ver van de Delftse irrigatie-opleiding. Deze opleiding, hoewel gericht op een groot aantal ontwikkelingslanden, is lang een Indische opleiding gebleven.³

Algemene Civiele Techniek: de tweede helft van de negentiende eeuw

De relatie tussen de opleiding voor irrigatie-ingenieurs in Delft en het werkveld in de Indische kolonie was sterk. Vlak na 1920 stimuleerde de regering Delftse studenten om in de kolonie te gaan werken: geselecteerde studenten ontvingen financiële steun in de laatste jaren van hun studie als ze een vijfjarig contract tekenden om overzee te gaan. Tussen 1874 en 1878 had een vergelijkbare regeling bestaan. "Gedurende die vier jaar is de Indische Waterstaat aangevuld met jonge mannen, die reeds in hun studietijd hun speciaal technisch doel voor oogen hadden en waaronder er waren, die behoorden tot de meest begaafden van hun tijdgenooten".⁴ Ingenieurs als Lamminga en Weijs, belangrijk in de opbouwfase van de Nederlands-Indische irrigatiebenadering, waren onder deze jonge mannen.⁵ P.Th. L. Grinwis Plaat, beroemd om het verslag van zijn reizen naar Spanje en Italië en, zoals we later zullen zien, de eerste irrigatiedocent in Delft, was ook een van hen.⁶ Hoewel niet allemaal onder deze regeling ging ongeveer 25 tot 30 procent van de Delftse ingenieurs naar Indië.⁷ Slim en gemotiveerd als ze misschien waren, deze vroege ingenieurs hadden geen aparte irrigatievakken in hun opleiding gehad. De Irrigatiecommissie van 1879 concludeerde dat "de Regering tot heden het belang niet schijnt in te zien hoe noodzakelijk het is, dat voor Indië bestemde ingenieurs een cursus over de irrigatie volgen".⁸ Deze commissie zag een dergelijke specifieke cursus door een ervaren ingenieur uit Indië gebruik makend van een goed studieboek als een absolute noodzaak. Bij gebrek aan een vak of materiaal specifiek voor Java gebruikten veel ingenieurs in hun werkpraktijk het boek *Cours d'agriculture et d'hydraulique agricole* van de Franse ingenieur Naudault de Buffon (versies uit 1858 en 1865), mede omdat daar aspecten van natte rijstbouw aan de orde kwamen.

Waar ingenieurs nog geen toegesneden opleiding kregen, was dit wel het geval voor de ambtenaren van het Binnenlands Bestuur. Gezien de machtsstrijd tussen de ingenieurs en de ambtenaren in de tweede helft van de negentiende eeuw zal dat verschil ook een stimulant zijn geweest achter het streven naar een specifieke opleiding.⁹ Al in 1818 ontvingen toekomstige ambtenaren onderwijs in de Javaanse taal in Semarang. Daaropvolgend werd in 1832 in Soerakarta het 'Instituut voor de Javaanse Taal' gestart; dat jaar begonnen twaalf studenten aan hun onderwijs in "de Javaanse Taal, de Geschiedenis, de Wetten en de Volksinstellingen".¹⁰ Vervolgens werd bij Koninklijk Besluit op 8 januari 1842 de 'Koninklijke Academie' opgericht in Delft.¹¹ Behalve ambtenaren werden er op deze voorloper van de Technische Hogeschool ook ingenieurs opgeleid, onder andere op het gebied van 'waterstaat', maar toekomstige mijnbouwkundige ingenieurs en 'handelsingenieurs' konden er ook terecht.¹² De oprichting van de Academie maakte de burgerlijke technische opleidingen los van de militaire. De ambtenaren en ingenieurs kregen er in de eerste twee jaar vergelijkbare technische cursussen. Aangezien bestuursambtenaren met een productiebeheerder vergelijkbaar werk op een plantage deden, zeker in het Cultuurstelsel, was enige technische kennis nodig.¹³

In het startjaar telde de Academie 46 studenten, waarvan 36 een ingenieursprogramma volgden. In 1843 waren er al 117 studenten, in 1844 142 en in 1845 170.¹⁴ Van de ingenieursprogramma's was de studie civiele techniek (waterbouwkunde) het meest populair: van de afgestudeerden tot aan 1864 waren van de 207 kandidaten er 183 als civiel-ingenieur afgestudeerd.¹⁵ In 1864 werd de Academie opgeheven; tegelijkertijd werd

de Polytechnische School opgericht, waarvan alleen nog de ingenieursopleidingen deel van uitmaakten. De Delftse ambtenarenopleiding ging ook apart door, maar het monopolie was voorbij: er werden ook opleidingen gestart in Leiden en Batavia.¹⁶ Er kwamen zes programma's van vier jaar, waarvan civiele techniek er één was; dit was de eerste keer dat de term 'civiele techniek' in plaats van 'waterbouwkunde' of 'waterstaatsingenieur' gebruikt werd.¹⁷ In 1905 kreeg de Koninklijke Academie echte academische status en werd de 'Technische Hogeschool' met programma's van vijf jaar. Hoe academisch de opleiding echt was, is een discussie op zich. "Nog in het Onderwijsverslag van 1934 [...] is een lang betoog opgenomen waarin de opmerking voorkomt dat men bij civiel en bouwkunde nu niet meer uitsluitend uit ervaring moet vertellen [...], maar meer op de grond van wetenschappelijk onderzoek".¹⁸

Irrigatie als specialisatie: de eerste helft van de twintigste eeuw

De irrigatiesystemen die de in Nederland opgeleide ingenieurs op Java ontwierpen binnen de koloniale context functioneerden in technisch opzicht prima. Dat is niet vreemd omdat vloeistofmechanica en hydraulische constructies belangrijke onderdelen van de studie waren. Desondanks werd de roep om specifieke aandacht voor 'irrigatie- en andere werken in niet-vlakke en tropische streken' steeds sterker.¹⁹

Hoe vreemd het ook moge kunnen schijnen, toch is het een feit dat bij het onderwijs aan de Polytechnische School geene rekening wordt gehouden met het grote verschil of de toekomstige civiel-ingenieur werkzaam zal zijn in Nederland of in de Nederlandse Koloniën en het in dit opzicht hetzelfde is of hij aan de oevers van de Spree of van de Seine, dan wel aan die van de Delftse Oude Gracht zijne opleiding heeft genoten. [...] Zelfs al wilde men beweren, dat ook voor de Indische ingenieurs de kennis van de Nederlandsche toestanden in de genoemde opzichten gewenscht is, dan kan daarin toch nooit een reden gelegen zijn, om het Indische terrein waarop zij zich uitsluitend zullen moeten bewegen, geheel braak te laten liggen.²⁰

De pleidooien om speciale vakken in de opleiding te realiseren noemden de verschillen in technische factoren (zoals bodem, klimaat en bouwmaterialen) en sociale context (zo-

15 H. Schippers, Van tusschenlieden tot ingenieurs. De geschiedenis van het Hoger Technisch Onderwijs in Nederland (1989).

16 J. de Jong, De Waaier van het fortuin. De Nederlanders in Azië en de Indonesische Archipel 1595-1950 ('s-Gravenhage, 1998). Van Leur en Ammerlaan, Indische instelling.

17 Groen, Wetenschappelijk onderwijs.

18 Ibidem, 208.

19 Van Sandick, 'Ter herinnering', 202.

20 R.A.I. Snethlage, 'De opleiding onzer Indische Ingenieurs', *De Ingenieur* 5 (1890), 415-418 en 427-433, aldaar 427.



Afb. 1. Een koloniaal regelwerk. Overgenomen uit P. de Gruyter, 'Een nieuwe aftap- tevens meet-sluis en de resultaten van een proef met een dergelijk kunstwerk', *De Waterstaatsingenieur* 1 (1926), 1-15.

als wet- en regelgeving, taal en administratie) tussen Nederland en Java. Een ander argument was dat een ingenieur in Nederlands-Indië veel zelfstandiger moest werken, omdat hij geen lid was van een groter team, hoewel dat niet meteen in vakinhoud werd vertaald. Nederlandse ingenieurs waren weliswaar geen grote bewonderaars van het niveau van de Engelse koloniale ingenieursopleidingen, maar dat die aparte opleidingen daar wel waren werd als te volgen voorbeeld gezien.

In 1906 resulteerden al deze discussies en concrete onderhandelingen tussen het Ministerie van Koloniën en de Delftse Hogeschool in de benoeming van Grinwis Plaat als docent irrigatie aan de Hogeschool (zie tabel 1 voor een overzicht van irrigatie(hoog)leraren). In eerste instantie gaf Grinwis Plaat les tijdens zijn verlof in Nederland, maar in 1908 werd hij tot bijzonder hoogleraar benoemd. Snel maakten problemen met zijn gezondheid het onmogelijk nog les te geven. Op 1 januari 1910 ging Grinwis Plaat met pensioen; ondertussen werden de lessen al verzorgd door ingenieur Heyning, die bekend was geworden door de irrigatiewerken in Demak. In 1911 roemde de Delftse rector magnificus Cardinaal Grinwis Plaat:

Zijn onderwijs besloeg een kleine plaats in het programma en rooster; maar het was van beteekenis voor velen. Waar onze Oost-Indische Bezittingen nog zoovele werkkrachten vragen, waar nog geheele landstreken op ontginning wachten, is het zeker van belang, dat, naast den algemeenen cursus voor civiel-ingenieur, de gelegenheid bestaat kennis te maken met onderwerpen voor den Indischen ingenieur van belang, zooals irrigatiën, verbetering van bergstroomen, aanleg van werken in berglanden, enz.²¹

De officiële opvolger van Grinwis Plaat, ingenieur Lamminga, benadrukte in zijn inaugurele rede dat irrigatie niet alleen van belang was voor ingenieurs die naar de kolonie gingen. “Integendeel meen ik, dat de Civiel-Ingenieur van dit onderdeel der Waterbouwkunde evenzeer op de hoogte behoort te zijn, als b.v. van droogmakerijen, polders e.d.”²² Lamminga gaf aan dat irrigatie wereldwijd belangrijk was om de agrarische productie te verhogen. Niettegenstaande deze meer globale visie, die latere irrigatiehoogleraren met hem deelden, werd de studie-inhoud in Delft vooral op de Nederlands-Indische context geënt. Lamminga heeft op die studie-inhoud echter geen grote invloed gehad: al na het academisch jaar 1910-1911 stapte hij op als hoogleraar. Het was reeds “na veel aandrang”²³ geweest dat hij het hoogleraarschap had aanvaard, maar door een “gemis aan waardering”²⁴ – waarschijnlijk uitgedrukt in “het te lage salaris aan het ambt verbonden, en de eigenaardige minder gewichtige positie, die een buitengewoon hoogleeraar te Delft, in vergelijking met de andere gewone hoogleeraren, inneemt”²⁵ – trad hij af. Na een korte periode waarin Elenbaas de lessen verzorgde, was het de andere grondlegger van de Nederlands-Indische irrigatiebenadering, Weijs, die het bijzonder hoogleraarschap in 1913 aanvaardde.

De ingenieurs zelf waren het overigens niet altijd eens hoe de positie van irrigatiehoogleraar het beste kon worden ingevuld. Op een bijeenkomst van de Vereniging van Delftse Ingenieurs in 1913 klaagde ingenieur Cramer over het ontbreken van een normaal, voltijds hoogleraarschap in irrigatie; zo nodig zou het vakgebied uitgebreid moeten worden met theoretische en experimentele vloeistofmechanica. Ingenieur Kloppenburg was het daar mee oneens, niet alleen omdat zo’n invulling teveel in het vaarwater van de leerstoel vloeistofmechanica (en waterkracht) van hoogleraar De Vries Broekman zou komen, maar ook om een andere reden. Kloppenburg was bang dat “Cramer [...] het onderwerp bevoelingen op zichzelf niet belangrijk genoeg [achtte] om daarvoor een vasten leerstoel te creëren”.²⁶ Kloppenburg vond dat als de leerstoel ook de nieuwste ontwikkelingen uit verschillende regio’s moest omvatten een voltijds invulling op zijn plaats was. Indien daarentegen alleen werd ingegaan op wat de ingenieurs in hun dagelijks werk nodig hadden kon hij wel begrijpen dat de minister geen geld wilde vrijmaken voor een voltijds positie.

21 Geciteerd in Van Sandick, ‘Ter herinnering’, 202.

22 A.G. Lamminga, *Beschouwingen over den tegenwoordigen stand van het irrigatiewezen in Nederlandsch-Indië* (’s-Gravenhage 1910), 4.

23 ‘Wenschen en grieven’, *De Waterstaatsingenieur* 1 (1913), 78.

24 *Ibidem*, 78.

25 ‘Hoofdstuk V (Dep. Van Binnenl. Zaken)’, *De Ingenieur* 29 (1914), 193-194, aldaar 194.

26 W.H. Kloppenburg, ‘Aanvulling van de opleiding van ingenieurs van den Indischen Waterstaat’, *De Ingenieur* 29 (1914), 200-201, aldaar 200.

In 1914 werd duidelijk dat de minister van Binnenlandse Zaken (en daarmee de regering) het meeste zag in een (deeltijds) bijzondere leerstoel bezet door ingenieurs op verloop in Nederland. “Juist de tijdelijkheid der aanstelling waarborgt, dat immer iemand met dit onderwijs belast zal zijn, rechtstreeks uit de praktijk in Ned.-Indië komende”.²⁷ Tegelijkertijd was de minister bereid in overleg te treden met de Hogeschool over de leerstoel. Dit resulteerde in de benoeming van Weijs als gewone, voltijds hoogleraar in 1917. Deze benoeming bevestigde het belang van het vakgebied irrigatie in de opleiding Civiele Techniek en de belangrijke rol die irrigatie in de kolonie speelde. Zoals eerder vermeld werd in 1919 Haringhuizen benoemd. Haringhuizen kwam hiervoor over van de Landbouwhogeschool te Wageningen, waar hij in 1917 was benoemd als hoogleraar Waterbouwkunde. Haringhuizen bezette de Delftse leerstoel bijna twintig jaar; in 1938 werd hij opgevolgd door S.H.A. Begemann, de ingenieur die de Venturimeter op Java introduceerde en die een groot promotor was van de toepassing van statistiek bij de hydrologische aspecten van irrigatie.²⁸ Begemann combineerde bovendien de gebieden irrigatie en waterkracht in zijn leerstoel.

Studenten Civiele Techniek konden in deze tijd kiezen tussen een meer Nederlands of een meer koloniaal studieprogramma, waarbij de verschillen overigens vooral in de ontwerp- en tekenopdrachten naar voren kwam. Alle studenten moesten een korte irrigatiecursus doen; zij die een Indische carrière ambiëerden werden aangemoedigd de verlengde cursus te volgen. Op het studiemateriaal ga ik later nog nader in. ‘Irrigatie’ kon gebruik maken van een eigen lesruimte. Weliswaar werd deze gedeeld met ‘bruggen en staalconstructies’, maar collegezaal 114 was aan het irrigatie-onderwijs toegewezen omdat deze het meest geschikt was om afbeeldingen te vertonen:

In de zaal no. 114 kunnen de lichtopeningen door elektrische beweegkracht in zeer korten tijd worden afgesloten en geopend, terwijl het licht in de projectielantaarn kan worden ontstoken van den lessenaar van den hoogleraar af; daardoor kan heel gemakkelijk het vertoonen van een enkel lichtbeeld door den hoogleraar van zijn plaats zonder eenige hulp geschieden.²⁹

De afstand tussen het Hollandse stadje Delft en de Javaanse desa was groot; via de lichtbeelden kon de praktijk een beetje dichterbij gebracht worden.

TABEL 1. OVERZICHT VAN HOGLERAREN IRRIGATIE IN DELFT (1906-1984).

Periode	Naam	Opmerkingen
1906-1910	P.T.L. Grinwis Plaats	Bijzonder hoogleraar vanaf 1908
1910-1911	A.G. Lamminga	
1912-1913	W. Elenbaas	
1913-1919	C.W. Weijs	Gewoon hoogleraar vanaf 1917
1919-1938	J. Haringhuizen	Eerste nieuw benoemde gewoon en voltijds hoogleraar
1938-1954	S.H.A. Begemann	Combineerde irrigatie en waterkracht
1954-1966	F.M.C. Berkhout	
1966-1984	H.J. Schoemaker	Startte weliswaar als bijzonder hoogleraar, maar werd gewoon hoogleraar

Irrigatie in de tweede helft van de twintigste eeuw

Na de Indonesische onafhankelijkheid viel dit oude werkterrein snel helemaal weg. Mochten er in eerste instantie nog verwachtingen bestaan dat Nederlandse ingenieurs welkom zouden blijven in de kolonie, al snel bleek dat niet het geval te zijn. Desondanks bleef de aandacht voor irrigatie – en het hieraan gerelateerde waterkracht – bestaan. In 1954 werd Berkhout benoemd als opvolger van Begemann, maar alleen op het deelgebied

27 ‘Hoofdstuk’, 194.
 28 M.W. Ertsen, ‘A not completely satisfactory attempt’ – peak discharges and rainfall-runoff relations for Javanese rivers between 1880 and 1940’, *History of Geo- and Space Sciences* 2 (2011), 39-55.
 Ertsen, *Locales of happiness*.
 Ertsen, ‘Waardig voortbouwen’.

29 F. Westendorp, H.S. Hallo en T.K.L. Sluyterman (eds.), *De Technische Hogeschool te Delft van 1905 tot 1930* (Delft 1930), aldaar 32.



Afb. 2. Een nog steeds in gebruik zijnde stuw uit de koloniale periode in Lampung, Sumatra. Foto auteur.

‘irrigatie’. Berkhout was de laatste hoofdingenieur van de Waterschappen in de Vorstenlanden op Java geweest. Hij vond zelf dat Eijsvoogel, de ontwerper van de Sadangwerken, een van de laatste grote werken in de kolonie, benoemd had moeten worden, maar die was net begonnen in Wageningen en wilde zijn post niet net zo snel verlaten als Haringhuizen had gedaan. In 1955 werd A.R.H. Brouwer in Delft hoogleraar op het gebied van de waterkracht. Weliswaar waren de vooruitzichten van dat vakgebied binnen Nederland, waar “de topografische omstandigheden in het algemeen niet gunstig zijn voor de exploitatie van waterkrachtwerken” niet zo goed, maar “overal ter wereld en in het bijzonder ook in nog onvoldoende ontwikkelde gebieden [is] een streven merkbaar om [...] gebruik te maken van nationale hulpbronnen, waaronder ook waterkrachtenergie behoort”.³⁰ De nog bestaande koloniale gebieden Nieuw Guinea en Suriname hadden ook nog waterkrachtpotentie, maar er was wel een probleem: het was de vraag of de Nederlandse positie herkenbaar zou blijven in het internationale veld als de mogelijkheden om ervaring op te doen beperkt bleven tot de eigen koloniën. Daarom pleitte Brouwer voor “bijzondere maatregelen” door de regering zodat “men veelbelovende ingenieurs in daarvoor in aanmerking komende landen ervaring laat opdoen en daarvoor enige middelen van Overheidswege beschikbaar stelt”.³¹ Brouwer schetste eigenlijk het (later ook ingevoerde) ‘assistent-deskundigen’ programma van de Nederlandse overheid.

De twee irrigatiehoogleraren hadden vergelijkbare analyses als Brouwer gemaakt; zij benadrukten ook de noodzaak het Indische irrigatieperspectief te verbreden naar een tropenperspectief, zelfs Nederland kon daar een onderdeel van zijn. Al in 1950 transformeerde Eijsvoogel in een presentatie over de ontwikkeling van irrigatie in Nederlands-Indië bij het Koninklijk Instituut van Ingenieurs het irrigatiemodel van de kolonie in een model dat wereldwijd van toepassing was. Hij onderscheidde twee hoofdmodellen van irrigatieontwikkeling, te weten verstrekking van irrigatiewater aan individuele boeren en idem aan groepen boeren. Eijsvoogel zag “verstrekking aan de boer overal waar het eigendom een redelijke grootte bezit, (dus b.v. in de U.S.A., Zuid-Afrika, Australië) en verstrekking aan een groep overal waar het zeer klein grondbezit overweegt, (d.w.z. in de tropen)”.³² Hij ging nog een stapje verder toen hij stelde dat ingenieur Lamminga – door velen gezien als de grondlegger van irrigatietechniek in Nederlands-Indië – al de principes die moesten

30 Brouwer, *Waterkracht perspectieven*, 3, 4.

31 Ibidem.

32 W.F. Eijsvoogel, ‘Eenige aspecten van de moderne irrigatie-techniek in Indonesië’, *Voordrachten gehouden voor het Koninklijk Instituut van Ingenieurs (Utrecht 1950)*, 338-352, aldaar 341.

worden toegepast in ‘tropische gebieden’ had bestudeerd en gedefinieerd. Op deze manier werd ‘tropisch’ gelijkgesteld aan ‘Javaans’, waarin waterlevering aan kleine boeren het centrale element was. Dat de koloniale systemen ook water verstrekten aan suikerriet, een gewas geteeld door grote ondernemingen, werd even buiten beschouwing gelaten, hoewel zowel technische voorschriften als beheerssystemen in de Nederlands-Indische irrigatie sterk door de aanwezigheid van suikerriet gevormd waren.³³

Op zijn beurt wees Berkhout enige jaren later op het wereldwijde belang van irrigatie, de noodzaak de voedselproductie te verhogen en de expertise die Nederland bezat vanwege de Indische erfenis. Hij benadrukte de strategische aspecten van een continue aandacht voor irrigatie. Als dit kennisdomein verdween uit het Delftse curriculum zou Nederland de leidende positie in wereldwijde ontwikkelingsprogramma’s kunnen verliezen. Naast Suriname en Nieuw-Guinea en de programma’s van de Verenigde Naties zag Berkhout goede opties samen te werken binnen de Benelux. Zo konden Nederlandse ingenieurs België assisteren met irrigatieontwikkeling in de Congo. Hij zag ook mogelijkheden om in Franse en Britse koloniale gebieden aan het werk te gaan, en sloot zelfs een terugkeer naar Indonesië niet uit. In navolging van voorgangers als Grinwis Plaat en Lamminga argumenteerde Berkhout dat waterverstreking aan de landbouw ook voor Nederland een belangrijk onderwerp was. Hij gaf aan dat beheer net zo belangrijk was als technische vormgeving, waarbij naast de waterverstreking zelf het ook belangrijk was te beseffen dat er in de kolonie “een innige samenwerking bestond tussen de bestuursambtenaren, de landbouw-deskundigen en de irrigatie-ingenieurs”.³⁴

In de naoorlogse hervormingen in het civieltechnische curriculum in Delft bleef de irrigatie- en waterkrachtspecialisatie dus overeind. Het was de algemene Nederlandse richting die getransformeerd werd. Zoals in de inleiding werd aangegeven werden er maar liefst zes specialisaties ingesteld, waarvan ‘polders’ er een was. De nieuwe buitengewone hoogleraar J.L. Klein – benoemd in 1953 – bediscussieerde in zijn inaugurele rede de inhoud en positie van zijn vakgebied. Hij betoogde dat men traditioneel bij polders alleen dacht aan “het zo goed en zo kwaad als het ging drooghouden van ons polderland”³⁵, maar dat een nieuwe taak ook steeds belangrijker werd, namelijk “het op vrijwel constante hoogte houden van de grondwaterstand – en daartoe van het peil in de sloten en andere watergangen [...]. Naast een verbeterde waterlozing komt daarbij ook de waterinlating aan de orde”.³⁶ Op deze manier konden de omstandigheden voor de landbouw verbeterd worden. Voor Klein was de conclusie dan ook duidelijk: “Irrigatie is niet alleen meer alleen voor tropische en droge streken van betekenis, maar, zij het in andere vorm, ook voor ons land, dat toch niet bepaald bekend staat om zijn tropisch of droog klimaat”.³⁷ Berkhout en Klein waren het dus eens over het belang van irrigatie in Nederland, maar ik heb geen enkele aanwijzing kunnen vinden dat dit tot samenwerking tussen de beide hoogleraren leidde. De irrigatie- en de polderrichting bleven twee gescheiden werelden in Delft.

De opvolger van Berkhout, professor Schoemaker – hoogleraar tussen 1967 en 1984 – zag geen noodzaak de aandacht voor ‘exotische waterbouwkunde’ in het Delftse curriculum te verdedigen, aangezien zijn eigen benoeming bevestigde dat het vakgebied erkend was.³⁸ In zijn inaugurele rede ging Schoemaker in op het verschil in kennis en toepassingen binnen het curriculum en de ingenieurspraktijk. Op basis van een overzicht van gebieden als hydrologie, grondmechanica en waterbouwkunde betoogde Schoemaker dat “er een grote kloof is tussen het beschikbaar zijn van deze uitrusting en het juiste gebruik ervan”.³⁹ Hij bedoelde hier niet mee dat het onderwijs allerlei nieuwe inzichten behandelde die vervolgens in de praktijk niet werden toegepast, een klacht die over de huidige ingenieursstudies wel te horen valt. Schoemaker doelde eerder op het niveau van de studenten zelf, die weliswaar alle vakken gevolgd hadden, maar daar nog weinig mee konden. Hij vond modernere kennis op zich nodig, maar ook “vertrouwde en intussen tot een stel antiquiteiten geworden” kennis volstrekt niet overbodig.⁴⁰ Dat de Nederlands-Indische irrigatiebenadering inderdaad nog een belangrijke rol in het studieprogramma speelde zal hieronder duidelijk worden.

33 Ertsen, *Locales of happiness*.

34 F.M.C. Berkhout, *De waarde van kennis van irrigatie voor de Nederlandse civiel-ingenieur* (Delft 1954), aldaar 16.

35 J.L. Klein, *Wisselende aspecten van ons polderwezen* (Delft 1954), aldaar 4.

36 *Ibidem*, 4-5. In de naoorlogse herverkeveling in het Linge-gebied komt aandacht voor dit waterleveringsaspect duidelijk naar voren.

37 *Ibidem*, 5.

38 H.J. Schoemaker, *Exotische waterbouwkunde* (Delft 1967).

39 *Ibidem*, 17.

40 *Ibidem*, 12.

Studiemateriaal binnen de irrigatie-opleiding

Het gebruik van dictaten – of collegeboeken, door de docent samengesteld lesmateriaal – lijkt in Delft aan het begin van de twintigste eeuw begonnen te zijn. Het jaar 1905 wordt genoemd als startjaar in een passage in *De Ingenieur* van 1920, waarin een bijeenkomst tussen docenten en studenten van 25 maart 1920 wordt besproken. Het onderwerp van deze bijeenkomst was het ‘collegeboek’; de studenten vonden dat de ervaring opgedaan sinds 1905 liet zien dat collegeboeken buitengewoon bruikbaar waren, omdat zo de voordrachten van de docenten beter gevolgd konden worden en die meer op details konden ingaan. Het eerste irrigatiedictaat dat ik heb kunnen traceren is gemaakt door professor Weijs; in deze tekst is een lijst opgenomen met elf beschikbare handboeken, waarvan alleen het boek van De Meyier door een Nederlander geschreven was. De opvolger van Weijs, Haringhuizen kan gezien worden als de grondlegger van het irrigatielasmaatériau in Delft. Hij verzamelde veel documenten en ontwerptekeningen uit Nederlands-Indië (wat daarna terecht kwam in het Nationaal Archief). Doordat hij een lange periode hoogleraar was, tussen 1919 en 1938, in een periode waar een aantal grote irrigatieprojecten in Nederlands-Indië werd gebouwd (Krawang, Tjipoenegara, Tangerang, Sadang, en Lampung), deels door studenten die hij zelf had opgeleid, beschikte hij over veel lesmateriaal. Behalve een dictaat ontwikkelde Haringhuizen aanvullende producten voor zijn onderwijs, zoals ontwerpnomogrammen voor kanalen (grafieken waarmee kanaalprofielen konden worden bepaald; er was een nomogram voor vlakke en een voor meer bergachtige gebieden). Met deze diagrammen konden kanaalafmetingen veel sneller worden berekend. Ander lesmateriaal betrof een notitie over de bepaling van kanaaldebieten, die afhankelijk waren van het bevoeide oppervlak. Op zijn beurt breidde Begemann, hoogleraar tussen 1938 en 1954, het lesmateriaal uit met hydrologische statistiek, zijn eigen specialisme in Nederlands-Indië. In het dictaat dat Begemann gebruikte werden andere gebieden dan Nederlands-Indië hooguit kort genoemd, alle praktijkvoorbeelden en ontwerpvoorschriften waren op de koloniale praktijk gebaseerd.

Begemanns opvolger Berkhout behield diens lesmateriaal, inclusief de statistiek, maar hij besteedde daar wel minder aandacht aan. Berkhout was verantwoordelijk voor drie irrigatiecursussen: de (korte) basiscursus, de reguliere, langere cursus en een extra cursus, waarin hoofdwerken, reservoirs en statistiek werden behandeld. De korte cursus bevatte de standaardelementen van een Nederlands-Indisch irrigatiesysteem: hoe de tertiaire vakken (eindvakken) te ontwerpen, hoe water te regelen en te meten, woelbakken, de nomogrammen van Haringhuizen en hoe kanaalcapaciteiten te berekenen. De omvang van het dictaat is vergelijkbaar dat van Begemann, ongeveer 110 pagina’s. Ook de inhoud is globaal gelijk, maar wijkt af in de passages over meten en regelen van water. Berkhout bespreekt de zogenaamde meetschotten van Cipoletti en Thomson uitgebreider ten koste van zogenaamde venturimeters en onderlaten.⁴¹ Al deze types werden gebruikt in Nederlands-Indië. Berkhout noemde ook enige kunstwerken uit andere regio’s in zijn dictaat: “In sommige landen worden geheel andere meetinrichtingen of meetmethoden toegepast. In Noord-Afrika en in andere Franse of voormalig Franse gebieden (en ook wel elders, o.a. sinds kort in Oost-Pakistan) worden automatisch werkende verdeelsluizen en aftapinrichtingen gebruikt, waarvoor Neyrpic patenten heeft”.⁴² Het noemen van deze Franse constructies betekende echter niet dat Berkhout er erg enthousiast over was: “Het oordeel daarover is niet onverdeeld gunstig: sommige deskundigen vinden de constructies niet voldoende robuust: te veel horlogemakerswerk”.⁴³

Het lesmateriaal van de uitgebreide irrigatiecursus, die studenten moesten doen als ze binnen het irrigatieveld wilden afstuderen, was veel meer gebaseerd op het dictaat van hoogleraar De Vos in Bandung. De Vos, in 1920 aldaar benoemd, verzorgde het meest uitgebreide beschikbare dictaat over irrigatie; het bestaat uit iets meer dan 450 (!) dicht bedrukte pagina’s. Het schijnt een uitdaging geweest te zijn de niet al te spannende voordrachten van De Vos te volgen, maar in ieder geval behandelde hij in zijn lessen ook an-

41 Venturimeters zijn instrumenten die via het meten van waterstanden voor en na een vernauwing het doorgaand debiet kunnen bepalen. Zie voor een discussie rond Nederlands-Indische verdeelwerken M.W. Ertsen ‘Sluisjes in Indonesië en India. Irrigatietechniek als materialisatie van koloniale politiek’, in: F. Bolkestein e.a. *De politiek der dingen. De verwevenheid van ethiek en technologie* (Budel 2009), 79-91.

42 F.M.C. Berkhout, *Irrigatiedictaat F18*, Archief Sectie Land- en Waterbeheer, Civiele Techniek, Technische Universiteit Delft, aldaar 47.

43 Ibidem.

dere gebieden zoals de Verenigde Staten, Brits-Indië en Europa.⁴⁴ De praktische ontwerp-regels daarentegen waren ook hier geheel gebaseerd op de Nederlands-Indische praktijk. Hier en daar maakte De Vos wel een relativerende opmerking, bijvoorbeeld nadat hij uitgebreid de zogenaamde capaciteitskrommen (waarmee het debiet van kanalen kon worden bepaald) had besproken en hij vervolgde dat “natuurlijk [...] alle 3 capaciteitskrommen min of meer willekeurig [zijn]”.⁴⁵ Voor een dergelijke relativering is in het dictaat van Berkhout geen ruimte gemaakt: “Voor het samenstellen van een dergelijk nomogram kan men uitgaan van de Tegalse capaciteitskromme [...]”.⁴⁶ Schoemaker bleef de dictaten van Berkhout gewoon gebruiken, omdat hij ze goed vond. Hij maakte verder een aantal extra documenten, waarin hij specifieke onderwerpen in detail besprak. Hierbij ging hij meestal dieper op de theoretische (wiskundige) achtergronden in van kanaalontwerp en waterstromen. Deze extra documenten waren geen standaard examenstof, maar beschikbaar voor studenten als ze het later nodig mochten hebben. Het aantal studenten dat er gebruik van maakte zal beperkt zijn gebleven, aangezien “de meeste ingenieurs eenodelijke angst hebben voor wiskunde”.⁴⁷

Ontwerpopdrachten

Er is een grote continuïteit te zien in de Delftse irrigatiedictaten. Eenzelfde continuïteit valt te bespeuren in de door studenten gemaakte ontwerpopdrachten. Iedereen die in irrigatie wilde afstuderen moest een ontwerp van een irrigatiesysteem maken. Studenten kregen een kaart en basisgegevens, en moesten vervolgens een dergelijk systeem uitwerken. In tabel 2 (geplaatst achteraan deze bijdrage) wordt een overzicht gegeven van de getraceerde ontwerpopdrachten. In de periode 1937 tot 1980, met het zwaartepunt na 1954, was ongeveer tweederde van het totaal (96 van de 149) gebaseerd op een oorspronkelijk Nederlands-Indische situatie. Verder vormen twee Afrikaanse landen, Ethiopië en Tanzania, de meerderheid van de niet-Indische ontwerpen. Het betreft hier ontwerpen van systemen voor suikerriet – waarbij aangetekend moet worden dat de Ethiopische taak ook enige andere gewassen bevatte. De daadwerkelijke systemen waren door Nederlandse ingenieurs ontworpen, het materiaal voor de opdracht was aan de Delftse opleiding gegeven. Alle opdrachten hielden ruwweg in dat studenten een inrichting van het irrigatiesysteem moesten maken op de kaart, inclusief de irrigatievakken; vervolgens dienden enige kanalen uitgewerkt te worden, waarna enkele hydraulische constructies moesten worden gedetailleerd (meestal het inlaatwerk en de zandvang). Bij het uitwerken van de kanalen blijkt de overgrote meerderheid van de ontwerpen gebruik te maken van het ontwerpnomogram van Haringhuizen (afb. 3).

De ontwerpopdrachten schrijven zelfs voor welke systematiek moet worden gehanteerd bij het weergeven van de inrichting van het irrigatiesysteem. De meeste studenten gebruikten hiervoor de systematiek zoals beschreven in Van Rosse (1913).⁴⁸ In deze systematiek moeten secundaire eenheden een eigen kleur krijgen, en kleinere eenheden daarbinnen dezelfde kleur maar donkerder aan de randen. Irrigatiekanalen moeten blauw zijn, drainagekanalen rood; hoofdkanalen krijgen een doorgaande, dikke lijn, kleinere kanalen dunnere of gestreepte lijnen. Verdeelwerken dienen met een cirkel aangegeven te worden, en als ze ook dienen als peilregelaars krijgen ze er een horizontaal streepje bij. Verder werd een systematisch systeem van naamgeving voorgeschreven. Vrijwel alle studenten hanteren dit systeem zonder meer, zonder enige discussie. Er is een student die bijna zijn excuses aanbiedt voor het niet compleet volgen van de systematiek: “De benoeming der diverse onderdelen van de concessie is door de zeer regelmatige verdeling van 4 * 16 tertiaire vakken zeer eenvoudig te houden, hoewel ze iets afwijkt van de in Indonesië gebruikelijke nomenclatuur”.⁴⁹ Een andere student gebruikt het systeem omdat het “het beste systeem dat ontwikkeld is”.⁵⁰ Deze student zal uiteraard de uitgebreide cursus gevolgd hebben, waarin staat dat voor de naamgeving van kanalen en kunstwerken een

⁴⁴ Schoemaker, persoonlijke mededeling 2004.

⁴⁵ Collegesyllabi H.C.P. de Vos, hoogleraar aan de T.H. te Bandoeng, Irrigatie I en II, met aantekeningen van de student Tan Hwat Tang, Nationaal Archief, Den Haag, Collectie Haringhuizen-Schoemaker (toegang 2.22.07), inv.nr. 144, aldaar 120 (onderstreping in origineel).

⁴⁶ Berkhout, Irrigatiedictaat, aldaar 47.

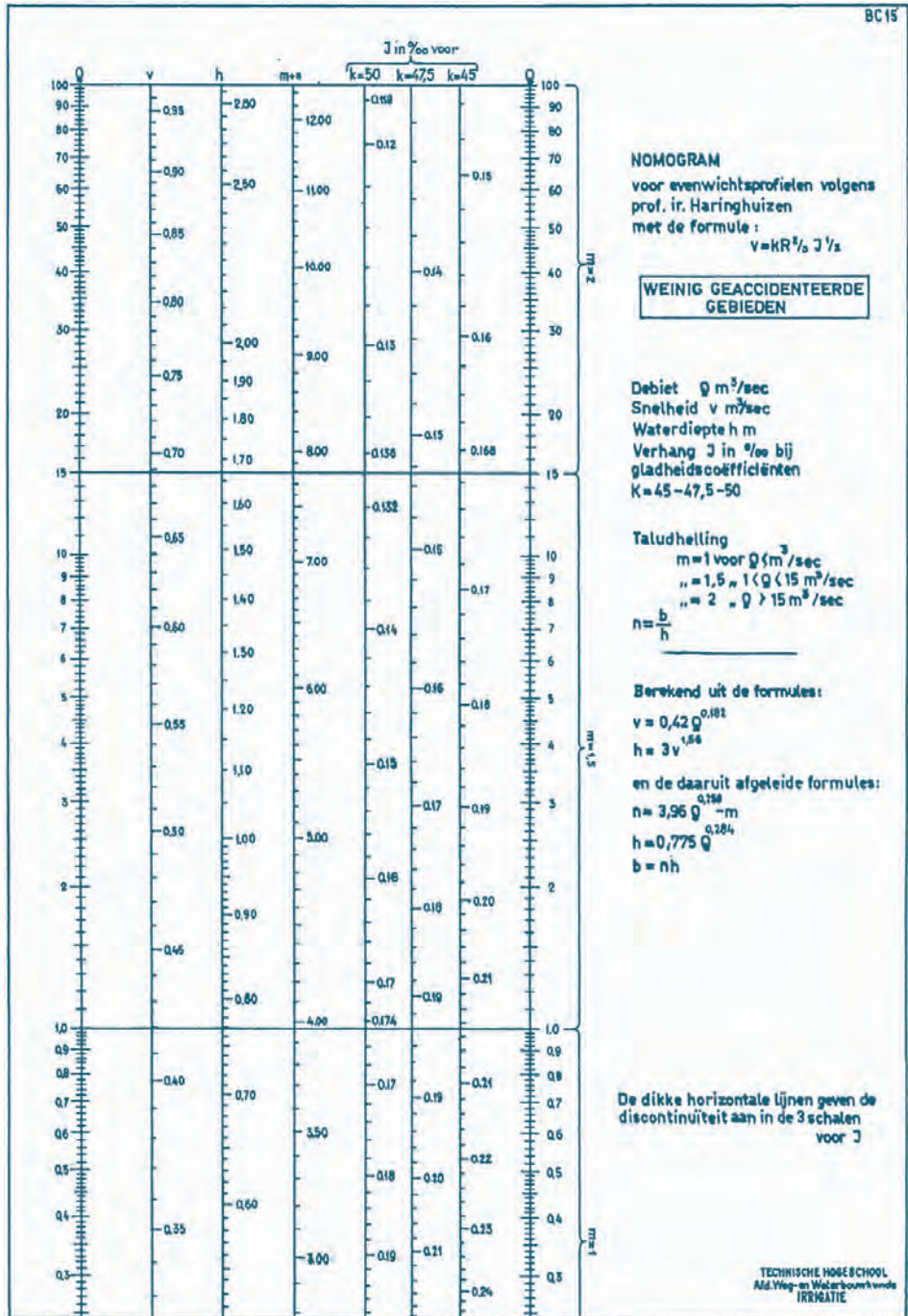
⁴⁷ Schoemaker, persoonlijke mededeling 2004.

⁴⁸ J.Th. van Rosse, ‘Over de nomenclatuur van leidingen en kunstwerken’, *De Waterstaatsingenieur* 1 (1913), 67-70.

⁴⁹ Ontwerp Hissink (1957), Archief Sectie Land- en Waterbeheer, Civiele Techniek, Technische Universiteit Delft, aldaar 17.

⁵⁰ Ontwerp Hasselt, Land- en Waterbeheer.

Afb. 3. Ontwerpnomogram van Haringhuizen. Archief Sectie Land- en Waterbeheer, Civiele Techniek, Technische Universiteit Delft.



“beter systeem [dan dat van Van Rosse; MWE] is later nooit gevonden en is ook niet uit het buitenland bekend”.⁵¹ Het dictaat van de korte cursus F17 gaf alleen maar aan dat de systematiek “zeer goed” voldeed.⁵²

In tabel 3 wordt voor een van de Indische onderwerpen, namelijk die van het Tjipoenegara-systeem op West Java, weergegeven welke elementen uit de Nederlands-Indische irrigatiebenadering in de studentontwerpen zichtbaar voorkomen. Zoals te zien is worden verschillende standaardelementen toegepast, zoals de waterverbruikslijn van Pemali, de capaciteitslijn van Tegal, een golongan-regeling (een manier om de volgorde van irrigatie te bepalen), een tertiaire vakgrootte van 140 hectare, een zogenaamde Romijnoverlaat als regelwerk, het nomogram van Haringhuizen en het systeem van Van Rosse. Een interessant gegeven in deze specifieke ontwerp opdracht is dat het te ontwerpen systeem zowel rijst als suikerriet moet irrigeren. Op zich is dat conform het eigenlijke ingenieurs-

51 Berkhout, *Irrigatiedic- taat*, aldaar 15 (HV).

52 *Ibidem*, 28.

ontwerp van het Tjipoenegarasysteem uit de jaren twintig van de twintigste eeuw, maar suikerriet is eigenlijk nooit op grote schaal verbouwd in het gebied. Dit blijkt echter geen aanleiding te zijn geweest later de ontwerp opdracht te wijzigen. In de andere ontwerpen, inclusief de niet-Indonesische, pasten studenten dezelfde elementen toe. Dit betekent niet dat studenten die een systeem ontwierpen op een kaart uit Tanzania, Ethiopië, Syrië of Nigeria Nederlands-Indische, koloniale irrigatiesystemen bedachten, maar de Indische elementen werden wel als standaard toegepast.

Zo selecteerden bijvoorbeeld vrijwel alle studenten de zogenaamde Romijnoverlaat in hun ontwerp, zonder enige discussie (afb. 4).⁵³ Overigens noemen veel studenten alleen maar dat ze deze Romijnen gebruiken zonder de afmetingen precies uit te rekenen. De verdeelwerken worden weergegeven, omdat ze de waterstanden in en daarmee de stromen door de kanalen bepalen. Ik heb maar drie ontwerpen gevonden waar de Romijnoverlaat niet zonder meer is geselecteerd. De redenen die studenten hiervoor aangaven verschillen behoorlijk. Een eerste student (h)erkende dat voor een van zijn verdeelwerken een Romijn niet per sé nodig was, aangezien hij een behoorlijk verval beschikbaar had. Uiteindelijk selecteerde hij toch ook hier een Romijn om te voorkomen dat er in zijn systeem meerdere types kunstwerken zouden voorkomen. In een ontwerp voor een systeem in Oost-Pakistan (nu Bangladesh) gebruikte een student Romijnen voor kleine verdeelpunten en zogenaamde venturimeters voor grote. De derde student bestudeerde de noodzaak voor verdeelwerken in zijn Ethiopische systeem in behoorlijk detail. Hij concludeerde dat de situatie verschilde van de Indische (Indonesische) context. Aangezien zijn systeem door een onderneming werd gebruikt, kende het geen individuele watergebruikers. Precieze regeling was dus minder van belang. Verder meende hij dat “eenvoud en robuustheid van constructie [...] in verband met de industriële opzet van groot belang” waren.⁵⁴ Hij overwoog de inzet van een Romijn, maar besloot uiteindelijk om een zogenaamde Parshall flume te gebruiken, “die weliswaar het onconveniant van de gesplitste meet- en regelfunctie heeft, maar robuust en onkwetsbaar is”.⁵⁵ Hij vond echter ook “dat het nuttig is enige ervaring te krijgen in het ontwerpen van deze meetinrichtingen van Amerikaanse origine”, iets wat niet standaard in de opleiding opgenomen was.⁵⁶

Deze student concludeerde tevens dat een capaciteitskromme zoals de Tegalse niet nodig was in zijn Ethiopische geval, aangezien alle eenheden gelijk van grootte waren en er overal suikerriet verbouwd werd.⁵⁷ De meeste studenten die een niet-Indisch ontwerp hadden lijken het met hem eens te zijn: er zijn binnen deze groep zes studenten die rechtstreeks een capaciteitskromme gebruiken. In een ontwerp voor Syrië construeert een student een eigen curve, waar een andere gewoon de Tegalse lijn hanteert. Er is een student die in zijn ontwerp voor een Ethiopisch systeem de Tegalse lijn toepast omdat “de vakgrootten nogal uiteenlopen”.⁵⁸ In een ontwerp voor het Kano-systeem, Nigeria, is er weer een student die de Tegalse lijn zonder meer toepast, maar er is ook een student die de curve wel gebruikt, maar opmerkt dat “deze formule gebaseerd is op het verbouwen van hoofdzakelijk rijst”, iets wat in zijn systeem niet het geval was.⁵⁹ Student Meijer gaat nog iets verder: hij past diezelfde curve toe in Ethiopië, hoewel hij weet dat dat eigenlijk niet correct is, aangezien “geen praktijkgegevens bekend zijn van het onderhavige gebied en voorts rekening moet worden gehouden met verbouw gedurende 6 maanden van tweede gewassen door de bevolking”.⁶⁰ Meijer nam aan dat “de toepassing van de bedoelde lijn in elk geval veilig is”.⁶¹ Een aan kanaalcapaciteiten gerelateerde kwestie is de grootte van de tertiaire vakken. In Nederlands-Indië was hiervoor 140 hectare



Afb. 4. Schaalmodel van een Romijnoverlaat als gebruikt in het onderwijs. Collectie Technische Universiteit Delft.

53 Voor een beschrijving van de Romijnoverlaat, een Nederlands-Indisch verdeelwerk, zie Ertsen, *Waar-dig voortbouwen*.

54 Ontwerp Visser (1959), *Land- en Waterbe-heer*, aldaar 31.

55 *Ibidem*, 32.

56 *Ibidem*, 33.

57 Visser noemde nog wel dat “capaciteitskrommen worden toegepast in gebieden, waarin suiker-en rijstcultuur door elkaar worden beoefend.” (Ontwerp Visser, *Land- en Waterbe-heer*, aldaar 23).

58 Ontwerp Ergus, *Land- en Waterbe-heer*.

59 Ontwerp Collard (1980), *Land- en Waterbe-heer*, aldaar 12.

60 Ontwerp Meijer (1968), *Land- en Waterbe-heer*, aldaar 15.

61 *Ibidem*.

de standaard. Deze 140 hectare wordt in de studentenontwerpen eigenlijk niet zomaar gebruikt. Er zijn twee studenten die kleinere eindvakken in een systeem voor suikerriet verdedigen door te verwijzen naar situaties elders. Twee andere studenten reproduceren braaf de richtlijnen uit Nederlands-Indië: een inlaat per vak, slechts een kanaal in een vak, bestaande grenzen respecteren, dit alles om waterverlies en -diefstal te beperken. Hoewel veel studenten op zich relevante overwegingen gebruiken, worden de ontwerpstandaarden in veel gevallen zonder opgave van reden overgenomen (naar we mogen aannemen vanuit dictaten, eerdere ontwerpen en de docent). Zo lezen we in de kantlijn van een ontwerp voor een Tanzaniaans systeem uit 1973 een opmerking (van de begeleider ongetwijfeld) dat de standaardoverweging van waterdiefstal niet van toepassing was, aangezien het gehele systeem bij een bedrijf in eigendom was.⁶² Het bedrijf zou dus van zichzelf water moeten stelen ...

TABEL 3. INDISCHE ELEMENTEN IN DE ONTWERPOEDRACHTEN VOOR HET TJIPOENEGARA SYSTEEM.

Ontwerpelement	1940	1959	1968	1972	Jaren '70	Jaren '70
Pemali watergebruikscurve	–	–	*	*	*	–
Tegal capaciteit curve	*	–	*	*	*	–
Golongan	–	–	*	*	*	–
Tertiaire vakgrootte 140 hectare			*	*	*	–
Romijnoverlaat	*	*	*	*	–	Tekening
Naamsystematiek Van Rosse	–	–	*	*	–	–
Haringhuizen nomogram	–	*	*	–	*	–

Conclusie: een Indische opleiding

In een eerdere bijdrage aan dit tijdschrift besprak ik de ontwikkeling van de Nederlandse irrigatieschool.⁶³ Ik noemde daar al kort dat het Delftse onderwijs voornamelijk gebaseerd bleef op de benadering zoals die in Nederlands-Indië werd ontwikkeld. In het bovenstaande heb ik die notie verder uitgewerkt. Daarbij kwam naar voren dat het studiemateriaal voor aankomende irrigatie-ingenieurs niet noemenswaardig veranderde tussen 1920 en 1980. Verschillende hoogleraren voegden er naar eigen smaak zaken toe of haalden er weer aspecten uit, maar het voor de Tweede Wereldoorlog ontwikkelde materiaal met daarin de ontwerpaanpak uit de kolonie bleef doorslaggevend. De systematiek van Van Rosse uit 1913 om kanalen, kunstwerken en vakken namen en kleuren te geven is wellicht een van de meest treffende voorbeelden, maar ook bij meer inhoudelijke aspecten als verdeelwerken en kanaalontwerpen bleef de Nederlands-Indische aanpak dominant. Er valt moeilijk te ontkomen aan de gedachte dat veel studenten in hun ontwerpen recepten toepasten, zonder veel oog voor de specifieke situatie. Dat is op een bepaalde manier ironisch, omdat in het begin van de twintigste eeuw het de docenten waren die het onacceptabel vonden dat dictaten “alleen recepten en geen afleidingen” bevatten.⁶⁴ Volgens hen was er bovendien “het gevaar voor een onvoldoend aantal herzieningen van het collegeboek”.⁶⁵ Deze verwachting bleek voor het irrigatievakgebied van de Technische Hogeschool Delft een realistische te zijn. Het irrigatiedictaat uit 1981 was exact gelijk dat uit 1967. En dit was weer vrijwel identiek aan dictaten van voor de Tweede Wereldoorlog.

De nieuwe praktijk, waarin Nederlandse irrigatie-ingenieurs werkten in andere gebieden dan de voormalige kolonie, kwam slechts mondjesmaat de Delftse opleiding in. De verschillende Delftse irrigatiehoogleraren droegen steeds opnieuw de Indische praktijk aan hun studenten over. De hoogleraren deden dat niet uit gemakzucht. Hoewel vanaf de benoeming van Berkhout de rol van Nederlands-Indië als werkgebied voor irrigatie-ingenieur uitgespeeld was, vonden hij (en Eijsvoogel) dat aldaar ontwikkelde irrigatietoepassingen op ontwikkelingslanden in het algemeen van toepassing waren. Ook Schoemaker

62 Ontwerp Anoniem (1973), Land- en Waterbeheer, aldaar 16.

63 Ertsen, 'Waardig voortbouwen'.

64 'Georganiseerd overleg tussen hoogleraren en studenten der Technische Hogeschool', *De Ingenieur* 35(1920), 398-399, aldaar 399.

65 Ibidem.

TABEL 2. IRRIGATIE-ONTWERPOEDRACHTEN IN HET DELFTSE IRRIGATIEPROGRAMMA (1937-1980).

Regio	Aantal	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	
Indonesië	94																								
Banjoe-Poetih	1	x																							
Baroe-manis	14																								
Djengkellok	12																					x		x	
Doewet	4																						x	x	
Dolok	1																								
Grogoban	1																								
Kalaena	4																								
Kening	10				x								x											x	
Melahajoe	4																							x	
Pemali	14												x								x				
Pridjetan	8																								
Tjihea	13																								
Tjipoenegara	7				x																			x	
Waloeh	3		x			x														x					
Ander	53																								
Oost Pakistan	1																								
Ethiopië	16																					x		x	
Irak	1																								
Marokko	1																								
Nederland	1																								
Nigeria	3																								
Zuid Afrika	1																								
Zuid Korea	1																								
Syrië	8																								
Tanzania	18																						x		
Tunesië	1																								
Yemen	1																								
Totaal	147	1	1		2	1							2								1	2	2	1	6

Bron: Ontwerpen, Land- en waterbeheer.

60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	Aantal	Regio	
																						94	Indonesië
																						1	Banjoe-Poetih
							x	x					x	xx		x	x	x	x	xxx		14	Baroe-manis
								xx	x	x		x							x			12	Djengkellok
x																						4	Doewet
														x								1	Dolok
																		x				1	Grogoban
													x		x					x		4	Kalaena
																					xxx	10	Kening
					x			x														4	Melahajoe
x					x			x	x		xx								x		x	14	Pemali
x			x				x	x		xx					x							8	Pridjetan
			x		x	x							x	x		x	x				x	13	Tjihea
								x				x										7	Tjipoenegara
																						3	Waloeh
																						53	Ander
																						1	Oost Pakistan
x		x		x		x	xx	xx							x	x						16	Ethiopië
								x														1	Irak
																				x		1	Marokko
x																						1	Nederland
												x									xx	3	Nigeria
																						1	Zuid Afrika
				x																		1	Zuid Korea
							x	x	x		x			x							x	8	Syrië
x		x			x			xx		x		x	x						x	x		18	Tanzania
																	x					1	Tunesië
																					x	1	Yemen
6		2	2	1	4	2	4	13	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	12	147	Totaal



Afb. 5. Een aangepaste stuw uit de koloniale periode op Java. Foto auteur.

was deze mening toegedaan en hij handhaafde de inhoud van het basismateriaal en de ontwerp opdrachten. Waar nieuwe inzichten beschikbaar kwamen, werkte hij die uit in extra studiemateriaal. Aangezien de meeste studenten de cursus waar dat extra materiaal aan de orde kwam niet volgden, bleef de irrigatiebenadering uit Nederlands-Indië de Delftse ingenieurs tot laat in de twintigste eeuw vormen.