

Waardig voortbouwen in de aangegeven richting

Ontwikkeling en voortbestaan van een Nederlands-Indische irrigatiebenadering

MAURITS ERTSEN

Inleiding

Er is bij archiefonderzoek eigenlijk niets leuker dan het vinden van handgeschreven commentaar in de marges van documenten. Persoonlijke gedachten kunnen een specifiek licht werpen op de gedrukte tekst zelf of de boodschap die de tekst brengt. Zo werd er rond 1900 in Nederland en Nederlands-Indië druk gediscussieerd over de vraag waarom de zogenaamde Solowerken, het grootste irrigatieproject ooit voorzien op Java door de Nederlanders, niet werden uitgevoerd.¹ In deze discussie werden niet zelden zeer persoonlijke opmerkingen gemaakt. De verantwoordelijke minister werd in een interne notitie gewezen op de slechte verhouding tussen twee betrokken ingenieurs. Het commentaar van de minister bij de tekst was duidelijk: 'Echt Indisch!'² Een ander voorbeeld van handgeschreven commentaar is te vinden in een Nederlands-Indisch rapport uit 1931 over kunstwerken om waterstromen in irrigatiesystemen te meten. In het rapport worden verschillende kunstwerken besproken die in de toenmalige irrigatiepraktijk werden toegepast. Op pagina 15 staat dat er experimenten worden uitgevoerd met een nieuw kunstwerk. Het commentaar in de kantlijn is daar lyrisch over: '[d]eze meetinrichting belooft veel succes want is eenvoudig, goedkoop en voldoende nauwkeurig!'³ De anonieme commentator bleek het goed gezien te hebben. Het kunstwerk, dat naar zijn tester D.G. Romijn bekend is geworden als de Romijn-overlaat (afbeelding 1), kan inderdaad beschouwd worden als de meest succesvolle meetinrichting in de Nederlands-Indische irrigatiepraktijk. Kort nadat vastgesteld was dat het aan de eisen voldeed (welke dat zijn bespreek ik in dit artikel), werd het kunstwerk de standaard in Nederlands-Indië.

Ik zal in deze bijdrage laten zien hoe de Nederlands-Indische irrigatiebenadering zich ontwikkelde. Koloniale irrigatie was gebaseerd op gelijktijdige aanwezigheid van voedsel- en handelsgewassen in hetzelfde irrigatiegebied, respectievelijk rijst verbouwd door boeren en suikerriet geproduceerd door ondernemingen. Dat bracht een dringende wens tot regelbaar waterbeheer met zich mee; om dit te kunnen bereiken waren (naast beheersregelingen) verdeelkunstwerken noodzakelijk. Ik beschouw de Romijn en de andere meet- en regelkunstwerken als materiële vormgeving van het agrarische beleid van de Nederlandse koloniale macht. Maar de betekenis van de Romijn-overlaat gaat verder dan Nederlands-Indië. In Indonesië wordt het verdeelwerk nog steeds gebruikt en zelfs expliciet voorgeschreven in ontwerphandboeken. Met recht kan gesteld worden dat de Romijn-overlaat vele opvolgers heeft geïnspireerd tot een waardig voortbouwen in de aangegeven richting.⁴

Irrigatie in Nederlands-Indië

De vroegste Nederlandse koloniale irrigatie-inspanningen op Java dateren van de eerste helft van de negentiende eeuw. Tussen ongeveer 1885 en 1900 kristalliseerden de leidende principes van koloniale irrigatie zich uit. Rond 1900 waren de contouren van een sterk

Tijdschrift voor
Waterstaatsgeschiedenis
17 (2008) 1, 22-31

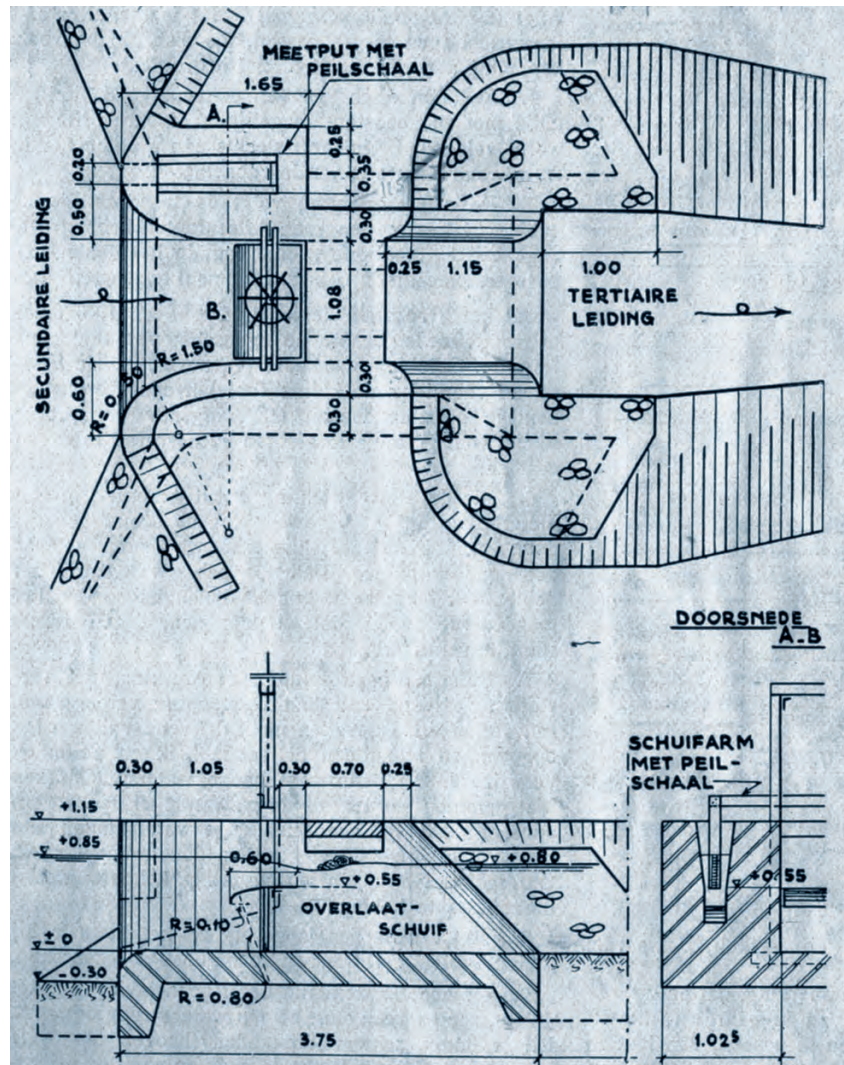
1 Zie: W. Ravesteijn, 'Nederlandse ingenieurs overzee. De ontwikkeling van de moderne irrigatie op Java, 1832-1942', *Tijdschrift voor Waterstaatsgeschiedenis* 7 (1998), 106-115.

2 W. Ravesteijn, *De zegenrijke heren der wateren. Irrigatie en staat op Java, 1832-1942* (Delft 1997), 188 noot 23.

3 Handgeschreven commentaar tegenover pagina 15 van D.G. Romijn, *Verslag 1931 over de ervaring, opgedaan bij de exploitatie van meetinrichtingen in de Sectie Demak der Provinciale Irrigatieafdeeling Serang* (Nationaal Archief (NA), Verzameling Haringhuizen-Schoemaker. Inventaris van een verzameling stukken betreffende openbare werken in Nederlands-Indië en Suriname afkomstig van het Instituut voor Waterbouwkunde in Delft over de jaren 1872-1970, inv. nr. 53).

4 L.J. Polderman, 5 jaren crisisarbeid in de Pemaliti-jomal. Notitie Jan. 1936, omgewerkt augustus 1936 (NA Haringhuizen-Schoemaker, inv. nr. 40).

Afb. 1. Een Romijn-overlaat (uit: Romijn, 'Een regelbare').



centraal ontwikkelde en gestuurde irrigatie al duidelijk zichtbaar in Nederlands-Indië.⁵ Zowel natuurlijke als landbouwpolitieke factoren speelden daar een belangrijke rol in. Op Java, het belangrijkste eiland van de archipel wat koloniale irrigatieontwikkeling betreft, is er een sterke variëteit in regenval gedurende het jaar. In de droge oostmoesson (april-oktober) is er zeer weinig regen, zeker in het oosten van Java, en voeren de rivieren weinig water af. In de veel nattere westmoesson (november-maart) valt er zeer veel regen en bevatten de rivieren naast hoge pieken ook gemiddeld veel meer water.

Het gewassenpatroon in Javaanse irrigatiesystemen hing samen met de afwisseling van de droge en natte moesson. In de droge moesson werden door Javaanse boeren gewassen geteeld die weinig water nodig hadden. Deze gewassen, waaronder cassave, maïs en sojabonen, staan bekend onder de verzamelnaam polowidjo.⁶ Het belangrijkste irrigatieseizoen op Java was de westmoesson, aangezien er dan voldoende water beschikbaar was om rijst te telen. Omdat zelfs in de natte tijd het soms weken achtereen droog was, werd irrigatie ingezet om te garanderen dat de rijst nooit te weinig water kreeg.⁷ Een ander gewas dat bepalend was voor het functioneren van de irrigatiesystemen was suikerriet. Dit handelsgewas werd geteeld onder de verantwoordelijkheid van suikerfabrieken op land gehuurd van Javaanse boeren. De fabrieken hadden dus geen land in bezit. De gebruikelijke huurperiode voor een sawah was drie jaar. Omdat gedurende die periode suikerriet niet steeds even productief was, zorgden de suikerfabrieken ervoor dat ze riet in verschillende stadia op hun gehuurde areaal hadden staan. Ieder jaar werden nieuwe sawahs gehuurd voor de aanplant van jong riet en kwamen geoogste sawahs weer beschik-

5 Voor een nadere discussie zie: M.W. Ertsen, 'Aspects of irrigation development in the Netherlands East Indies', in: TD: *Journal for Transdisciplinary research*, 2 (2006), 47-72; M.W. Ertsen en W. Ravesteijn, 'Levend water', in: W. Ravesteijn en J. Kop (red.), *Bouwen in de archipel. Burgerlijke openbare werken in Nederlands-Indië en Indonesië 1800-2000* (Zutphen 2004), 158-175.

6 De naam is in verschillende vormen bekend, waaronder palawidjo.

7 Op de verschillende vormen van rijstbouw, inclusief regenafhankelijke, ga ik hier niet in.

baar aan de verhuurder om rijst op te verbouwen. Ieder jaar werd er op meerdere velden in een irrigatiegebied suikerriet voor rijst verruild en andersom.

Dit had consequenties voor het organiseren van de irrigatie. Suikerriet heeft in de natte moesson geen irrigatie nodig, het heeft genoeg aan de regen. Rijst moet wel worden geïrrigeerd. In de droge oostmoesson moet suikerriet echter wel geïrrigeerd worden, reden om het riet in irrigatiesystemen te telen en niet erbuiten. In de praktijk werd het weinige water dat overdag beschikbaar was geheel aan het riet ter beschikking gesteld. Vanaf laat in de middag en gedurende de nacht mocht de Javaanse bevolking het water gebruiken om haar gewassen te irrigeren. Handels- en voedselgewassen werden dus als het ware in de tijd van elkaar geïsoleerd, maar dat kon niet in ruimtelijke zin gebeuren. Aan gezien de gewassen binnen dezelfde systemen stonden, werden dezelfde kanalen en kunstwerken gebruikt. Omdat ieder jaar de plaats van de gewassen verschilde, had het ook weinig zin om aparte kanalen en kunstwerken voor beide gewassen te bouwen. Wel werd water voor suikerrievelden met verplaatsbare meetschotten gemeten, vlak voor het water het veld opstroomde, wat overigens betekende dat alle verliezen tot aan dat punt toe niet werden meegenomen.

Rond 1850, na een hongersnood in Demak (noordkust van Midden-Java, zie afbeelding 2), nota bene eens de graanshuur van de regio, groeide er kritiek op de wijze waarop suikerriet de irrigatie van rijst beïnvloedde. Suikerriet werd steeds meer beschouwd als een belemmering voor de Javaanse boer. Niet alleen claimde het gewas in de droge tijd het meeste water, ook hadden de suikerfabrieken water nodig om hun molens te laten draaien waar het suikerriet mee werd gemalen. Een andere belemmering was dat sawahs waarvan de laatste suikerriet was geoogst vaak pas na de start van het natte seizoen voor rijstbouw beschikbaar kwamen. Er bleef dan te weinig tijd over voor de rijstplanten om zich goed te ontwikkelen. Een eerste maatregel van de koloniale overheid was gericht op het reduceren van het watergebruik van de suikermolens (1870), daarna volgde het inperken van de plantdata van suikerriet (1871). Er werd vastgelegd dat na 15 oktober al het irrigatiewater voor rijstvelden beschikbaar moest komen.⁸ Toch kon in 1883 de directeur van het Binnenlands Bestuur nog steeds een brief schrijven waarin hij ambtenaren opriep conflicten tussen ondernemingen en boeren over irrigatiebeheer zodanig op te lossen dat die 'in den regel [...] uitwerken, dat de rietplanter zijn cultuur ongehinderd drijven kan, zonder dat de belangen der bevolking zich in iets daartegen verzetten.'⁹

Tien jaar later echter, in 1893, wilde de minister van Koloniale Zaken Van Dedem geïntformeerd worden of de Javaanse landbouwers niet benadeeld werden in hun toegang tot irrigatiewater ten opzichte van de suikerondernemingen. Verder wilde Van Dedem weten of een regeling op dit gebied overwogen werd.¹⁰ Waterbeheer door de koloniale overheid werd op korte termijn nodig geacht in irrigatiegebieden waar zowel suikerriet als voedselgewassen voorkwamen. In gebieden zonder suikerriet konden voorlopig de bestaande Javaanse regelingen gehandhaafd blijven, maar in gebieden met suikerriet voldeden ze niet. Die regelingen waren niet op schrift gesteld, wat in een hiërarchische bureaucratie als in Nederlands-Indië feitelijk erop neerkwam dat ze er niet waren. Concurrentie tussen suikerfabrieken onderling om het water, die nog verder toenam gedurende de suiker crisis eind negentiende eeuw, was de aanleiding voor de eerste koloniale waterregeling in het Goeng-Koemissik-gebied in 1885.¹¹ Een andere belangrijke overweging was dat het verschil in macht van een suikerfabriek ten opzichte van een Javaanse boer te groot was. Een fabriek kon de dagelijkse gang in irrigatiesystemen beïnvloeden om het benodigde water te verwerven.¹² Bovendien waren de bestaande Javaanse systemen niet gebouwd om waterstromen in de kanalen te kunnen reguleren en meten op de gewenste manier. Op een tijdens de oostmoesson intensief geïrrigeerd gewas, zoals suikerriet, was in de Javaanse regels al helemaal niet gerekend.

In ieder irrigatiesysteem op Java werd een eigen regeling ontworpen, waarbij de hierboven genoemde temporeel gescheiden watergiften aan de twee gewassen steeds als uitgangspunt gold. Verder werd er in de verschillende regelingen vastgelegd hoe aan het be-

8 Onderzoek naar de mindere welvaart der Inlandschen bevolking op Java en Madoera. 1905-1914. Deel 7: Irrigatie ('s-Gravenhage 1910), 87.

9 Het Algemeen Waterreglement. Tekst met officiële toelichting door mr. H.D. van Werkum (vierde druk, Cheribon, 1936). NA, Haringhuizen-Schoemaker, inv. nr. 137, 2.

10 Waterreglement, NA, Haringhuizen-Schoemaker, inv. nr. 137, 2.

11 C.W. Weys, 'Grondslagen eener regeling van het gebruik van bevoeiingswater', in: *Handelingen van het tweede Congres van het Algemeen Syndicaat van Suikerfabrikanten op Java*, gehouden te Djocjakarta van 5-7 april 1898, 164-212 (Soerabaja 1898), 170.

12 Onderzoek naar de mindere welvaart der Inlandschen bevolking op Java en Madoera. 1905-1914. Deel 5: Landbouw ('s-Gravenhage 1908), 178.

13 Weys 'Grondslagen'.

Afb. 2. Het eiland Java.



gin van de westmoesson de irrigatie van rijst werd geregeld. Meestal was er minder water beschikbaar dan nodig om het hele areaal te bevoelen. Er werd dan vaak een beurtregeling vastgesteld, waarbij sommige (groepen) velden eerder geïrrigeerd mochten worden dan andere (een zogenaamde golongan-regeling). Omdat vroeg beginnen gunstig was voor rijstbouw, werd meestal ook vastgelegd dat ieder jaar andere velden het eerste aan de beurt waren. Om het allemaal nog wat ingewikkelder te maken: hoewel de westmoessonregelingen alleen over rijst gingen, had suikerriet er wel mee te maken. Ten eerste had een groep velden waar veel suikerriet op stond minder water nodig dan een vak zonder suikerriet. Ten tweede kon een vroeg geïrrigeerd rijstveld ook vroeg geoogst worden. Dat veld kwam dus eerder vrij voor de suikerfabriek.

Tussen ruwweg 1870 en 1900 werd in Nederlands-Indië gediscussieerd over wat de beste manier was om in deze ogenschijnlijke chaos enige orde te scheppen. Op basis van welke overwegingen moesten beslissingen over waterverdeling genomen worden? De doelstelling van koloniaal irrigatiebeheer was om het water eerlijk over de belanghebbenden te verdelen. Maar wat was een eerlijke verdeling? In 1898 verwoordde ingenieur C.W. Weys een algemeen principe dat de uitkomst van de discussie goed weergeeft. Weys stelde dat koloniaal waterbeheer het economische nut van het irrigatiewater moest maximaliseren. Economisch nut kon worden uitgedrukt in de hoeveelheid geldelijke waarde die gecreëerd werd door irrigatie.¹³ De potentiële bijdrage van water aan het creëren van waarde verschilde echter aanzienlijk in tijd en plaats. Water op een braakliggend land creëerde zeker geen waarde, terwijl het voor een afrijpend rijstgewas zelfs schadelijk was. Water voor gewassen die het hard nodig hadden was zeer waardevol. Kortom, op elk moment kon bepaald worden wat de optimale opbrengst van irrigatiewater was. In theorie moest het in een irrigatiesysteem mogelijk zijn waterstromen op ieder moment alle kanten op te sturen in de gewenste hoeveelheden.

Uiteraard was het in de praktijk niet zo dat waterstromen continu werden aangepast. Uitgezocht diende te worden hoe het principe van maximalisatie van waarde gecombineerd kon worden met een praktische manier van werken met als eindresultaat een uitkomst die zowel voor suikerriet (met zijn hoge economische waarde) als voedselgewas (met zijn hoge maatschappelijke waarde) acceptabel was. In deze bijdrage laat ik die discussies voor wat ze zijn. Ik concentreer me op de verdeelwerken die nodig waren om een en ander te realiseren. Zoals gezegd moest het mogelijk zijn suikerriet en voedselgewassen met hetzelfde kanalsysteem te bedienen. De exacte plaats van deze gewassen veranderde door de jaren heen. Water moest gegeven worden op basis van de behoefte van

14 Een Cipoletti heeft een

het gewas. Verdeelwerken moesten een grote variatie aan waterstromen op een gecontroleerde wijze kunnen doorlaten naar benedenstroomse kanalen.

Metten en regelen in koloniale irrigatiesystemen

De Nederlandse ingenieurs waren op zoek naar kunstwerken waarmee waterstromen konden worden geregeld en gemeten. Hoewel de beschrijving die nu volgt wellicht suggereert dat deze zoektocht als georganiseerd project begrepen moet worden, is dat allerm minst het geval. De noodzaak van tegelijk metten en regelen mag dan al rond 1900 als uitgangspunt binnen een min of meer georganiseerde beleidsgerelateerde discussie zijn geformuleerd, de zoektocht naar het perfecte kunstwerk was een opeenvolging van individuele voorstellen van ingenieurs zonder centrale sturing vooraf. Deze voorstellen werden over het algemeen gedaan in artikelen in *De Waterstaatsingenieur*, het vakblad van de ingenieurs in Nederlands-Indië. Of een voorstel ook in bredere kring werd geaccepteerd hing af van bewijsmateriaal uit de praktijk. Een kunstwerk diende theoretisch hydraulisch correct te werken, maar het moest vooral in de dagelijkse praktijk handelbaar en toepasbaar zijn. Uiteindelijk kwamen sommige kunstwerken in de voorschriften van het Departement van Openbare Werken terecht. Daarbij dient te worden aangetekend dat een nieuwe standaard niet betekende dat oudere toepassingen verdwenen. Het was nu eenmaal onmogelijk alle systemen direct aan een nieuwe standaard aan te passen.

De Nederlanders gebruikten in bestaande Javaanse systemen verplaatsbare meetschotten om waterstromen naar de suikerrietvelden te meten. In nieuwe of gemoderniseerde systemen werden vaste meetschotten standaard opgenomen. Enige meters na de inlaatschuif werd dan een meetschot geplaatst, meestal van het type Cipoletti of Thomson (afbeelding 3).¹⁴ Deze meetschotten zijn zeer precies, maar ook relatief gevoelig voor sedimentatie. Bovendien vereisen ze een relatief groot energieverval, dat wil zeggen een groot verschil in waterpeil direct beneden en boven het schot.¹⁵ Door eerst een inlaat en daarna een meetschot te plaatsen was er verval op twee plaatsen nodig.

De meeste koloniale systemen werden aangelegd in de kustvlakten van Java. In vlakke gebieden is (uiteraard) weinig verval van nature beschikbaar. Een manier om te meten zonder verval te introduceren was met zogenaamde drijfvakken: stukken kanaal met een gelijk profiel waar het mogelijk was de snelheid te meten. De snelheid maal het doorstroomoppervlak geeft dan het totale debiet. Metingen in drijfvakken waren relatief arbeidsintensief, aangezien vaak meerdere metingen gedaan moesten worden om een betrouwbare gemiddelde snelheid te krijgen. Bovendien veranderde een doorstroomprofiel van een kanaal nog wel eens door erosie en/of sedimentatie, waardoor de profielen regelmatig herzien moesten worden.¹⁶ Desondanks bleven drijfvakken tot in de jaren dertig van de twintigste eeuw in gebruik, bij gebrek aan een algemeen geaccepteerde andere methode. In 1931 kon een ingenieur nog opmerken dat

[o]ok in het afgelopen jaar is weer ten duidelijkste gebleken, dat een behoorlijke waterverdeling m.b.v. drijvingen niet wel mogelijk is en leidt tot water tekorten enerzijds en waterverspilling anderzijds, al naar gelang het uitvalt. Een vervanging van de drijfvakken door meetinrichtingen moet dan ook urgent genoemd worden.¹⁷

In 1923 introduceerde S.H.A. Begemann een zogenaamde Venturimeter in het Penewongebied in het stroomgebied van de Brantas op Oost-Java (afbeelding 4).¹⁸ Begemann baseerde zich op toepassingen van dit type in Brits India en de Verenigde Staten. Al snel werden Venturi's populair op Java. Ze bleken aan drie belangrijke eisen te voldoen: 1) het werd mogelijk waterstromen in de kanalen te meten en te regelen met één kunstwerk, 2) de metingen waren accuraat en 3) het verval was gering. In het grote Krawangstelsel op West-Java, dat eind jaren twintig van de twintigste eeuw als de standaard op het gebied van irrigatiesystemen op Java werd beschouwd, waren Venturimeters het standaard ver-

trapeziumvormige overlaatschuif, een Thomson een driehoekige.

¹⁵ Ieder kunstwerk vereist een verval, anders zou er geen water stromen. Water stroomt van hoge energie naar lage energie. De totale energie is de som is van de potentiële energie (het waterpeil) en de kinetische energie (gerelateerd aan de snelheid). Omdat in de praktijk stroomsnelheden in irrigatiekanalen laag zijn en daarom de kinetische component verwaarloosbaar is, kan de waterhoogte gebruikt worden. Dat geldt voor veel watersystemen die stromen onder zwaartekracht.

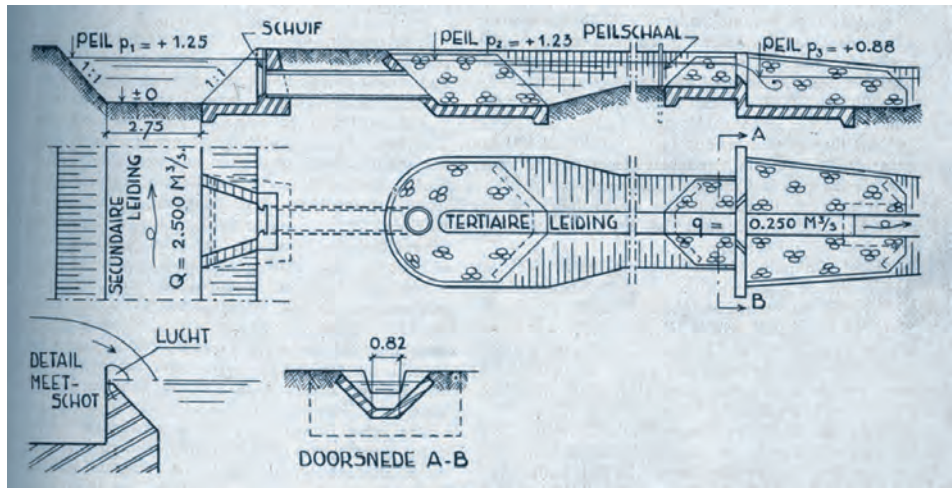
¹⁶ Romijn, Verslag (NA, Haringhuizen-Schoemaker, inv. nr. 53).

¹⁷ Romijn, Verslag (NA, Haringhuizen-Schoemaker, inv. nr. 53, 1).

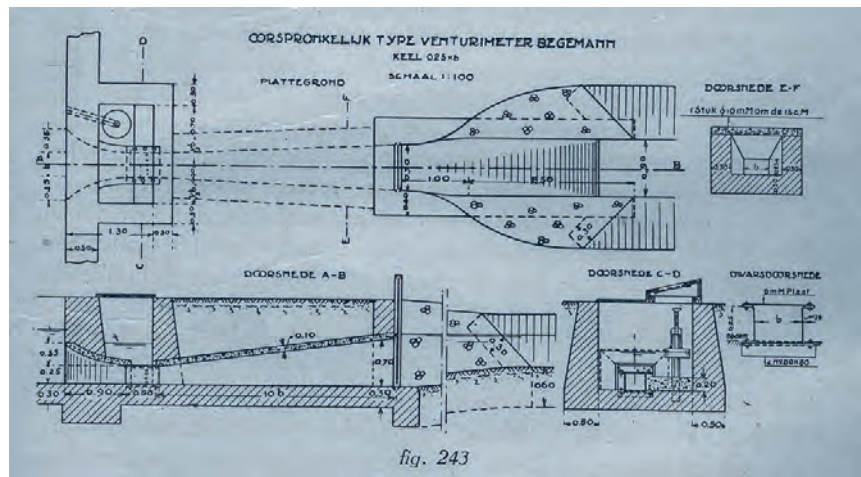
¹⁸ S.H.A. Begemann, 'Toepassing van Venturimeters voor bevoeiingsleidingen met gebruik van differentiaal peilschalen', *De Waterstaatsingenieur* 12 (1924), 325-330.

¹⁹ Verslag van openbare

Afb. 3. Inlaatwerk met schuif (linksboven) met apart Cipoletti meet-schot (rechtsboven, detail linksonder) (uit: Romijn, 'Meetsluizen').



Afb. 4. Venturi (uit: Van Maanen, 'Irrigatie').



werken op Midden-Java, 1930 (NA, Haringhuizen-Schoemaker, inv.nr. 99, 158).

20 Th.D. van Maanen, *Irrigatie in Nederlandsch-Indië. Een handleiding bij het ontwerpen van irrigatiewerken ten dienste van studeerenden en practici* (Batavia 1931), eerste druk 1924.

21 E.S. Crump, A note, dated 15th of June 1922, by Mr. E.S. Crump, executive engineer, on the moduling of irrigation channels (typoscript); Van Maanen, 'Irrigatie'.

22 P. de Gruyter, 'Een nieuwe aftap- tevens meet-sluis en de resultaten van een proef met een dergelijk kunstwerk', *De Waterstaatsingenieur* 14 (1926), 391-408; 15 (1927), 1-15 en 25-34, 392. De Gruyter, 'Beschouwingen over aftapsluizen en meetinrichtingen voor bevoeiingswerken', in: *De Waterstaatsingenieur* 13 (1925), 17-37, 53-74, 70.

23 De Gruyter, 'Een nieu-

deelwerk. In het Seranggebied werd in 1930 besloten de bestaande meetinrichtingen te vervangen door Venturimeters.¹⁹ Dat het snel gegaan was met de populariteit van de Venturi blijkt wel uit het verschil tussen de edities van 1924 en 1931 van het ontwerphandboek voor irrigatie op Java van Th.D. van Maanen. In 1924 werd over Venturi's met geen woord gesproken, terwijl er in 1931 een lange paragraaf aan is gewijd.²⁰ De Venturi had school gemaakt.

Een drietal jaren na de introductie van de Venturi stelde P. de Gruyter voor een Brits Indisch ontwerp aan te passen aan de Nederlands-Indische omstandigheden. De Britse ingenieur E.S. Crump had het originele kunstwerk ontworpen voor gebruik in irrigatiesystemen in de Punjab.²¹ Het kunstwerk bestaat uit een vernauwing waaraan de bovenstroomse kant op een bepaalde hoogte een afsluitend blok bevestigd is. Bij hogere waterpeilen in het aanvoerende kanaal raakt het waterpeil dat blok, waardoor de stroom door het kunstwerk stabiliseert. Het blok was verstelbaar door het los te wrikken en dan weer vast te zetten, maar het was uitdrukkelijk niet bedoeld om dagelijkse aanpassingen te doen. De Gruyter stelde voor het blok te vervangen door een schuif, waardoor dat wel mogelijk werd. Het kunstwerk kon met deze aanpassing waterstromen tegelijkertijd meten en regelen. De Gruyter had dan ook goede hoop de lezer te kunnen overtuigen van de voortreffelijke eigenschappen van zijn constructie.²²

Hij stelde voor op korte termijn te gaan experimenteren met zijn kunstwerk. Zo operde hij zijn kunstwerk te gebruiken in een van de kanalen van het op dat moment in ontwerp zijnde Tjipoenegaragebied, maar daar werd voor Venturi's gekozen. Uiteindelijk mocht De Gruyter in de Irrigatie Afdeling Tjimanoeek proefnemingen doen. Hij rapporteerde daar uitgebreid over, maar zijn enthousiasme werd niet meteen gedeeld door

zijn collega's en het departement. Een belangrijke factor om dit te verklaren is de wijze waarop De Gruyter het debat in Nederlands-Indië betrad. Dit was niet met een succesvolle toepassing van een kunstwerk (zoals Begemann met de Venturi), maar met een voorstel voor een nieuw kunstwerk waarvoor nog een toepassing werd gezocht. De experimentele status raakte de Crump-De Gruyter maar moeilijk kwijt, zoals De Gruyter zelf ook begreep:

Schrijver dezes erkent ten volle de noodzakelijkheid, om bij de invoering van nieuwe constructies in het algemeen niet over ijs van één nacht te gaan, om het oude niet te verbannen, vóórdat het nieuwe voldoende bewezen heeft, in de praktijk grotere voordeelen te hebben dan het oude.²³

Hij voegde er wel wat teleurgesteld aan toe, dat '[e]venwel moet men het nieuwe toch ook een kans geven en dit kan alléén door tot aanleg ervan over te gaan.'²⁴ Afgezien van deze min of meer experimentele status van het kunstwerk was er een aantal bezwaren van andere aard. Om het debiet door een Crump-De Gruyter te meten, moeten er twee peilschalen afgelezen worden. Dit vraagt natuurlijk meer inspanning dan een enkele meting zoals bij de Venturi. Verder had de constructie een relatief groot verval nodig om te kunnen werken, vooral bij kleinere debieten. Het kunstwerk kon ook werken met minder verval, maar dan waren de metingen minder betrouwbaar.

Een van de grote voordelen van een Crump-De Gruyter was dat benedenstroomse gebruikers geen ongewenste invloed op het gedrag van de constructie konden uitoefenen. Gebruikers (lees: Javaanse boeren) konden weliswaar het benedenstroomse waterpeil omlaag brengen, in de hoop meer verval te creëren waardoor er meer water zou gaan stromen, maar dat had juist geen effect. Een situatie waarin gebruikers doorstroming van water door kunstwerken konden vergroten was uiteraard ongewenst binnen koloniale verhoudingen. De Venturimeter was wel beïnvloedbaar door de benedenstroomse waterstand te verlagen. Het debiet door een Venturimeter is afhankelijk van het verschil tussen de boven- en benedenwaterstand. Als het kunstwerk op een bepaald debiet afgeregeld was, kon een Javaanse boer of een medewerker van een suikerfabriek de waterstroom door de Venturi vergroten door het peil in het kanaal achter de Venturi te verlagen. Er was dus nauwkeurig toezicht nodig. Daarnaast had een Venturi een relatief klein gebied waarbinnen metingen nauwkeurig waren. Ingenieur H.M. Verweij zei het iets minder diplomatiek: 'Bij kleinere debieten worden de aflezingen volkomen onbetrouwbaar.'²⁵ Het kleine meetbereik was een nadeel, aangezien debieten in irrigatiesystemen behoorlijk konden verschillen van moment tot moment en zeker tussen het droge en natte seizoen. Een oplossing was twee Venturi's naast elkaar te maken, waarvan er een in de droge tijd gesloten kon worden, maar dat was weer duur.²⁶ Er bleef dus, ondanks de populariteit van de Venturi, een discussie gaande over de beste manier van meten en regelen van water. Ingenieur H. Vlugter, werkzaam bij het Waterloopkundig Laboratorium in Semarang en later hoogleraar aan de Polytechnische School van Bandung, stelde voor een metalen klep direct achter de Venturi aan te brengen. Omdat het draaipunt van de klep continu onder water stond, waren de onderhoudseisen wel hoog. Bovendien konden Javaanse boeren nog steeds de klep manipuleren. De aanpassing werd dan ook niet geaccepteerd door de directeur van Burgerlijke Openbare Werken,²⁷ ook al was het kunstwerk veel minder gevoelig voor benedenstroomse ingrepen, tenminste, zolang aan die gevoeligheid niet te hoge eisen werden gesteld.²⁸

Een Romijn of Verwoerd sluis?

Een andere aanpassing van de Venturi werd beter ontvangen. Ingenieur Verwoerd stelde voor om een overlaatschuif aan de benedenstroomse kant van een Venturi toe te passen²⁹ (afbeelding 5). De overlaat bestond uit twee delen. Het bovenste deel was een beweegba-

we', 70.

²⁴ De Gruyter, 'Een nieuwe', 392

²⁵ Verweij, Bezwaren tegen de Venturimeter (NA Haringhuizen-Schoemaker, inv. nr. 53).

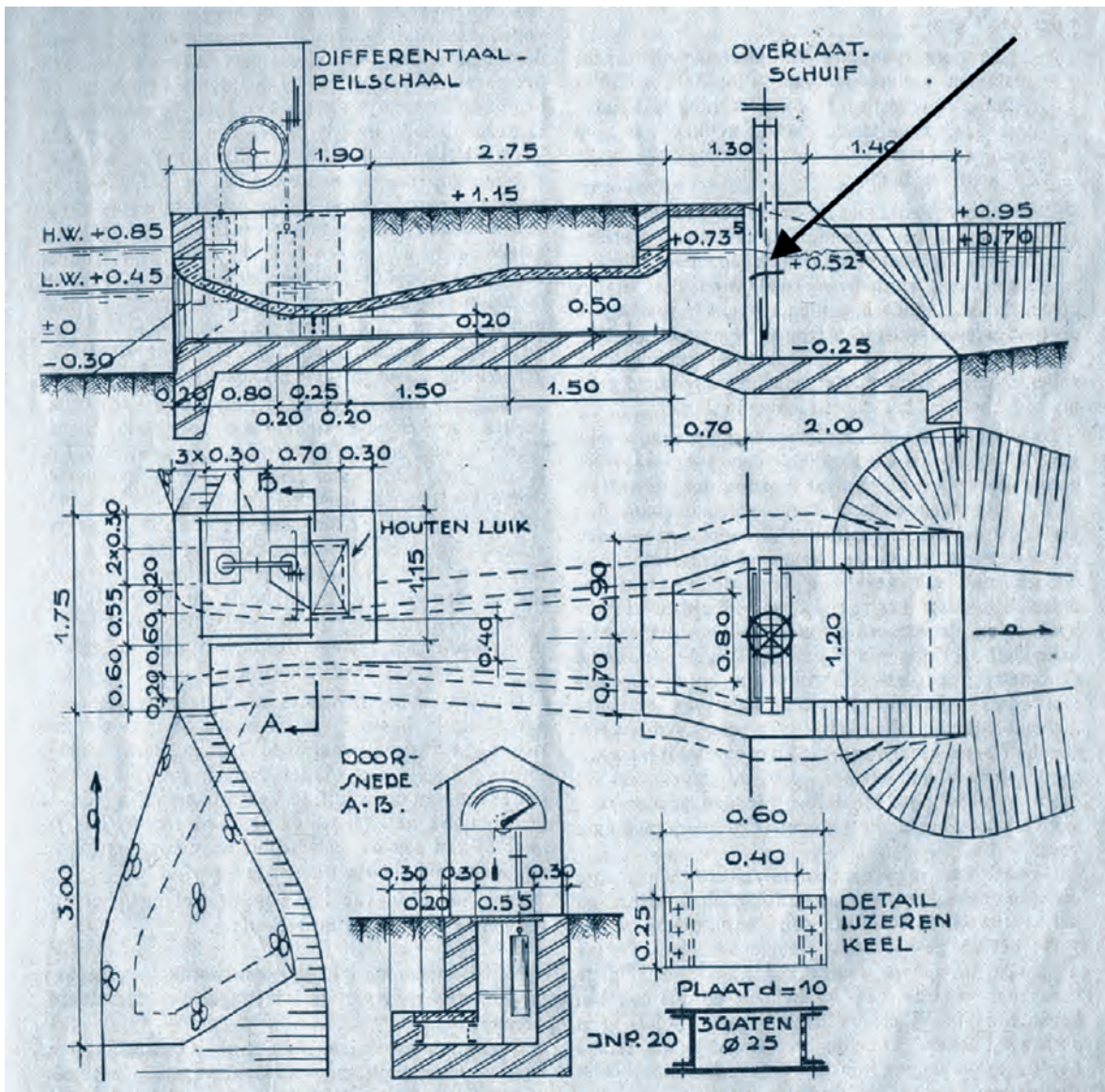
²⁶ A.L. Verwoerd, 'Ontwerp van een module venturimeterinlaatsluis met groot meetbereik', *De Waterstaatsingenieur* (18) 1930, 100-1007.

²⁷ Van Maanen 'Irrigatie'; Verwoerd 'Ontwerp'.

²⁸ Van Maanen 'Irrigatie', 256. Dezelfde passage is te vinden in Verwoerd, 'Ontwerp', 105.

²⁹ Verwoerd 'Ontwerp'.

³⁰ Romijn, Verslag (NA,



Afb. 5. De overlaat van Verwoerd direct benedenstrooms van een Venturi. De pijl is toegevoegd en wijst naar de overlaat (uit: Verwoerd, 'Ontwerp').

re lange overlaat die de waterstroom regelde; het onderste bestond uit een schuif die geopend kon worden om sediment weg te spoelen. Een rapport uit 1931 was te vroeg om al resultaten van testen met de overlaat te presenteren, maar kon wel een duidelijk perspectief voor gebruik van de schuif geven. 'Het merkwaardige is echter, dat bij toepassing van overlaatschuiven de gehele venturimeter overbodig wordt, daar met die overlaatschuiven tevens gemeten kan worden [...]'³⁰ Aangezien de voorgestelde lange overlaat ook nog eens regelbaar was, zou het kunstwerk dus wellicht ook bruikbaar zijn zonder Venturi! De overlaat zou wel eens een groter meetbereik kunnen hebben dan een Venturi, met daarbij een veel lager benodigd verval dan een Cipoletti. Het in de inleiding aangehaalde handgeschreven commentaar in dit rapport verwijst naar testen met de overlaat, waarvan de resultaten door Romijn werden gepresenteerd in *De Waterstaatsingenieur* in 1932.

In zijn artikel presenteerde Romijn de resultaten van een serie proefnemingen met de overlaat van Verwoerd.³¹ Deze testen waren mogelijk omdat er sinds 1927 een waterloopkundig laboratorium in Semarang was, maar ook omdat het object van de test een aanpassing aan een bestaand kunstwerk was en niet een geheel nieuwe constructie. Romijn stelt dat hij bezig was geweest met het ontwerpen van een eenvoudiger kunstwerk met een gering drukverlies en groot meetbereik.³² Dat er van ontwerpen eigenlijk weinig sprake was geweest blijkt uit Romijns mededeling dat '[d]e overlaatschuif [...] wijkt slechts in

Haringhuizen-Schoemaker, inv. nr. 53, 14-15).

31 D.G. Romijn, 'Een regelbare meetoverlaat als tertiaire aftapsluis', *De Waterstaatsingenieur*, 20 (1932), 287-292.

32 Romijn, 'Een regelbare', 287.

33 Romijn, 'Een regelba-

zooverre van de reeds eerder in dit tijdschrift beschrevene af, dat een verbreed en afgerond bovenblad is toegepast en dat de schroefstang zoodanig is bevestigd, dat deze de waterbeweging niet verstoort.³³ Met andere woorden, Romijn had het idee van Verwoerd slechts licht aangepast.³⁴ Een enorm voordeel van de overlaatconstructie was dat een meting van slechts een enkele grootte genoeg was om de afvoer te kunnen bepalen. Er was een eenduidige relatie tussen de waterhoogte (d) en afvoer (Q) over de overlaat, uitgedrukt in de formule van Bundschau.³⁵ Op deze manier was dagelijks beheer met de schuif relatief eenvoudig. Het kwam erop neer de overlaat op de gewenste hoogte te brengen. Een hydraulisch nadeel van de overlaat was dat het doorgaande debiet gevoelig is voor veranderingen in de waterstand bovenstrooms.³⁶

Het belang van een stabiele bovenwaterstand en dus een stabiele waterstand in het aanvoerende kanaal voor het functioneren van de overlaat maakte de vinding vooral geschikt voor systemen die volledig door ingenieurs waren ontworpen. In die gevallen bleven waterstandfluctuaties binnen de perken. In systemen waar nog een groot deel van de infrastructuur door de Javanen zelf was gebouwd zou de overlaat minder passen. Daar zouden Venturi's of zelfs in geval van de noodzaak voor relatief stabiele debieten een Crump-De Gruyter het beste passen.³⁷ In irrigatiesystemen die in de jaren dertig van de twintigste eeuw werden gebouwd, zoals de Tangerangwerken op Java en de Sadangwerken op Sulawesi, werd de Romijn-overlaat het standaard kunstwerk. De overlaat is bekend of beter gezegd beroemd geworden onder de naam van de onderzoeker Romijn, niet onder de naam van degene die het voorstel ervoor deed, Verwoerd. In 1940 stelde Vlughter op basis van nader laboratoriumonderzoek voor het bovenblad van de Romijn-overlaat een opwaartse helling van 1:25 te geven om de meetnauwkeurigheid te vergroten.³⁸

Continuïteiten in Indonesië en Nederland

De Japanse inval in 1942 en de Tweede Wereldoorlog betekenden niet alleen de opmaat voor de onafhankelijkheid van Indonesië, maar vormden ook een waterscheiding voor de Nederlands-Indische irrigatiegemeenschap. Opeens verdween de vanzelfsprekende werkpraktijk voor de Nederlandse irrigatie-ingenieurs in Indië. Ze begonnen te werken in andere tropische gebieden, maar ook in Nederland. Zo werden Nederlands-Indische ingenieurs vanuit het ingenieursbureau Van Hasselt en De Koning actief in het ruilverkavelingsprogramma in de Betuwe in de eerste tien jaar na de Tweede Wereldoorlog.³⁹ Daar werden Romijn-overlaten toegepast als meet- en regelwerken in de poldersloten. In de grotere sloten werden Romijnen van tachtig centimeter breed gebruikt, in de kleinere sloten werden de overlaten vijftig centimeter breed.⁴⁰ Deze Romijn-overlaten waren van het type Vlughter, met een oplopend bovenblad. In het begin van de jaren zeventig van de vorige eeuw werd het bovenblad weer horizontaal gezet in de Hobrad-stuw, een aangepaste Romijn-stuw.⁴¹ De geschiedenis van de Hobrad begint in de jaren zeventig, in de waterwinplaats Vogelenzang. Daar was behoefte aan een overlaat, waarmee debieten tussen 0,1 en 0,6 m³/s konden worden geregeld én gemeten. Daarbij mocht het benodigde verval niet meer dan enkele decimeters bedragen. Deze set eisen is vergelijkbaar met die in Nederlands-Indië golden in het irrigatiewaterbeheer. Tegenwoordig is er een Nederlandse firma die zowel Romijn- als Hobrad-stuwen verkoopt.⁴²

Deze veranderingen bleven tot in de jaren na 1980 ver weg van het Delftse irrigatieonderwijs. Pas toen werden naoorlogse ervaringen en concepten van buiten de Oost-Indische benadering toegelaten in de cursussen. Een van de constante factoren in het Delftse irrigatieonderwijs was de noodzaak een Romijn-overlaat toe te passen in oefeningen. Studenten die een Romijn-overlaat toepasten, voelden niet de noodzaak dat toe te lichten: er spreekt een grote vanzelfsprekendheid uit de ontwerprapporten van studenten als het om het kiezen van een kunstwerk gaat. In 1959 moest student T. Visser wel nadrukkelijk uitleggen waarom hij een Parshall flume wilde toepassen in zijn ontwerp. De flume had wel-

re', 287.

³⁴ Romijn noemt de naam Verwoerd overigens niet in zijn artikel.

³⁵ $Q = m b d (g \cdot d)^{1/2}$ met $Q =$ afvoer over de stuw, $m =$ vormcoëfficiënt $m = 1$, $b =$ breedte overlaat, $d =$ waterhoogte, $g =$ zwaartekrachtconstante.

³⁶ Dit volgt rechtstreeks uit de formule: een verandering in H wordt met een macht 1,5 naar Q doorgegeven (en dus versterkt).

³⁷ D.G. Romijn Meetsluizen ten behoeve van irrigatiewerken. Handleiding voor het ontwerpen en exploiteren, ten dienste van practici en studeerenden (1938), 37-38.

³⁸ H. Vlughter, 'De regelbare meetoverlaat', *De Ingenieur in Nederlands Indië* 7 (1940), II.157-164.

³⁹ Regionaal Archief Rivierenland, Archief Polderdistrict Over Betuwe.

⁴⁰ Ruilverkaveling Ochten-Dodewaard. Plan van wegen en waterlopen bedoeld in artikel 69 van de Ruilverkavelingswet 1938. Gemeenten Dodewaard Echteld en Kesteren, 1951 (NA, Archief van de Cultuurtechnische Dienst, inv. nr. 935).

⁴¹ W. Boiten, 'De Hobrad stuw: regelen en meten van debieten', *PT/Civiele techniek*, 42 (1987), 51-57.

⁴² http://www.rowat.nl/docu/documents/ROVS_DROVS_ROVSP.pdf, geraadpleegd op 22 februari 2008.

⁴³ Archief Waterbeheer Technische Universiteit

is waar een gesplitste meet- en regelfunctie, maar was robuust en onkwetsbaar.⁴³ Er was ook een wat prozaïscher reden om een Parshall te kiezen; Visser vond het ook nuttig ervaring te krijgen in het ontwerpen van meetinrichtingen van Amerikaanse origine.⁴⁴ Blijkbaar was dat niet de gewoonte. Gewapend met deze technische bagage zwierven de Delftse irrigatie-ingenieurs uit over de wereld. Uiteindelijk kwamen ze ook weer terug in Indonesië. Aan het eind van de jaren zestig van de twintigste eeuw, toen de betrekkingen tussen Nederland en Indonesië werden hersteld, werd een groot irrigatieprogramma gestart. Naast Nederlandse ingenieurs werkten binnen dit programma collega's uit Australië, Japan, de Verenigde Staten en Engeland. Zij kwamen uit een andere ingenieurstraditie en hadden zo hun eigen voorkeuren voor bepaalde kunstwerken.⁴⁵ 'Therefore, not surprisingly, they also recommended water division structures that differed from the original Dutch stop logs as check structures and Romijn weirs as oftakes'.⁴⁶

Een poging van de Indonesische overheid om de wildgroei aan kunstwerken in irrigatiesystemen aan banden te leggen zag in 1986 het licht, toen de 'Irrigation Design Standards' verschenen.⁴⁷ Deze serie van dertien delen geeft een richtlijn voor het ontwerpen van irrigatiesystemen. Zo kan een ontwerper kiezen voor een Romijn overlaat. Als die niet bevalt, mag voor een Crump-De Gruyter kunstwerk gekozen worden. Dat de ontwerprichtlijnen ook in de ontwerppraktijk gebruikt worden, mag een voorbeeld uit Lampung, zuidelijk Sumatra, illustreren, waar een Japans ingenieursbureau een irrigatiesysteem ontwierp onder expliciete verwijzing naar de serie.⁴⁸ Hoe invloedrijk deze standaard (geworden) is, blijkt verder uit het gegeven dat de serie in de onderwijsprogramma's in de civiele techniek in Indonesië gebruikt wordt. Toekomstige Indonesische irrigatie-ingenieurs leren nog steeds werken met een standaard die voor een aanzienlijk deel door Nederlands-Indische ingenieurs is ontwikkeld.

Delft (AW), Afstudeerontwerp T. Visser 1959, 32.

44 AW, Afstudeerontwerp Visser, 33.

45 M.W. Ertsen, 'The development of irrigation design schools or how history structures human action', *Irrigation and Drainage*, 56 (2007), 1-19.

46 L. Horst, *Irrigation water division technology in Indonesia. A case of ambivalent development*, Liquid Gold Paper 2 (1996) 11.

47 *Irrigation Design Standards* (Jakarta 1986).

48 Nippon Koei, *Way Sekampung Irrigation Project. Design report on Bekri and West Rumbia irrigation systems* (1996). Zie ook M.W. Ertsen, 'Inheems of internationaal', in: Ravesteijn en Kop (red.) *Bouwen*, 244-257.