



T I J D S C H R I F T

VAN HET

KONINKLIJK INSTITUUT

VAN

I N G E N I E U R S,

Afdeeling Nederlandsch-Indië.

TIJDSCHRIFT
VAN HET
KONINKLIJK INSTITUUT
VAN
INGENIEURS,
Afdeeling Nederlandsch-Indië.

NOTULEN DER VERGADERINGEN,
VERHANDELINGEN, VERTALINGEN,
VERSCHEIDENHEDEN.

INSTITUUTSJAAR
1875—1876.

BATAVIA,
W. BRUINING.
1876.

BLADWIJZER.

NOTULEN DER VERGADERINGEN.

	Bladz.
Vergadering, gehouden den 21 ^{sten} Februari 1875.....	1
Vergadering, gehouden den 7 ^{den} April 1875.....	2
Vergadering, gehouden den 12 ^{den} October 1875.....	3
Bijlage 1. Brief aan den Raad van bestuur.....	6
Bijlage 2. Circulaire.....	6
Bijlage 3. Brief van het lid G. T. Walter omtrent Djanwa-wood.....	7
Bijlagen 4 en 5. Nota's omtrent het gebruik van Port- land-cement.....	7 en 8

VERHANDELINGEN.

Overzicht van de waterwetgeving in Noord-Italië, door het lid H. de Bruijn.....	1
Onderzoek naar de nauwkeurigheid van de inhoudsmeting van zeeschepen in Nederlandsch-Indië, door het lid	

Bladz.

P. van Dijk. (Plaat 1).....	78
De invloed van den natten rijstbouw op den plaatselijken gezondheidstoestand enz. Medegedeeld door het lid E. B. Kielstra.....	88

VERTALINGEN.

Een en ander over Britsch-Indië.....	95
--------------------------------------	----

VERSCHEIDENHEDEN.

De aardbevingen in 1865 en 1867 in Midden-Java, met het oog op de daarstelling van gebouwen, door het lid A. Resink.....	121
Zwart parafin-verniss, door het lid A. F. van Haastert.	125
Bevloeiingen in Britsch-Indië.....	126
Nieuwe methode voor opruiming van zandbanken.....	127
Monster-stoomhamer.....	128

NOTULEN DER VERGADERINGEN.

VERGADERING, GEHOUDEN OP ZONDAG DEN 21STEN FEBRUARI
1875, IN HET LOKAAL DER LOGE.

1. Door den heer H. de Bruijn, directeur der Burgerlijke Openbare Werken, werden alle te Batavia aanwezige leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs uitgenoodigd — middels eene advertentie in de plaatselijke bladen —, deze vergadering bij te wonen.

Aan die uitnoodiging hebben gevolg gegeven, de HH. de Bruijn, de Leau, van Kappen, Kielstra, van Bosse, Schali, Haack van der Goes, Crommelin, Schram, Pet, Dingemans, Hellendoorn, Groenemeijer, Egter van Wissekerke, Hollingerus Pijpers, Verburgh, van Oordt, Numans en Everwijn.

2. De heer de Bruijn, als oudste lid in jaren, opent de vergadering met een toespraak, waarin hij mededeelt, dat de Afdeeling Oostelijk-Java van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, na reeds vroeger herhaaldelijk in kwijnenden toestand te hebben verkeerd, in 1869 en 1870, door het initiatief van den toenmaligen president, den heer J. P. Ermeling, vele teekenen van werkzaamheid en leven gaf, doch dat zij, nadat de heer Ermeling van Soerabaja vertrokken was, tot een staat van ontbinding is overgegaan; en dat thans die ontbinding zoover is gevorderd, dat het eenig overgebleven bestuurslid, de heer Couvée, heeft te kennen gegeven, alle papieren, gelden, boeken enz. der afdeeling naar Nederland te willen opzenden, indien niet andere maatregelen zulks kunnen verhinderen.

De Raad van bestuur in Nederland gaf reeds in zijn aan de Afdeeling Oostelijk Java gericht schrijven van 22 Augustus 1872 No. 134 te kennen, dat hij het destijds te Soerabaja geopperd plan om het administratief beheer der afdeeling naar Batavia over te brengen, toejuichte en van oordeel was dat om verschillende redenen deze overbrenging zeer wenschelijk zoude zijn, — terwijl hij de regeling der details aan de Afdeeling overliet.

In verband met een en ander stelt de heer de Bruijn voor, de afdeeling Oostelijk Java te vervangen door eene te Batavia gevestigde afdeeling Nederlandsch-Indië, die, naar vertrouwd wordt, door het grooter aantal te Batavia aanwezige leden, meer levenskracht zal bezitten.

Alle leden, in de vergadering tegenwoordig, betuigen hunne adhaesie aan dit voorstel, waarna wordt overgegaan tot

3. De benoeming van een bestuur voor de afdeeling Nederlandsch-Indië.

Daartoe worden met groote meerderheid gekozen de heeren:

- H. de Bruijn, Directeur der Openbare Werken, president;
- A. van Kappen, Luitenant-kolonel der Genie, vice-president;
- E. B. Kielstra, Kapitein der Genie, sekretaris;
- M. J. van Bosse, Ingenieur 1e klasse der O. W., penningm.;
- R. Everwijn, Hoofd-Ingenieur van het mijnwezen, lid;
- G. H. L. van Oordt, Hoofd-Ingenieur van het stoomwezen, lid;
- S. Verburgh, Hoofd-Ingenieur der Openbare Werken, lid.

4. De president, de heer de Bruijn, zegt, ook namens de overige in het bestuur gekozen leden, dank voor het geschonken vertrouwen. Hij wijst er op, dat de heer Ermeling tijdens zijn bestuur der afdeeling Oostelijk Java bewezen heeft, dat eene Indische afdeeling zeer nuttig werken kan; hij hoopt dat het bestuur onder vele leden der nieuwe afdeeling een initiatief en zucht tot medewerking zal vinden als die, waarvan de heer Ermeling het voorbeeld gaf. Hij uit den wensch, dat het bestuur, gesteund door de leden, zijn taak naar behooren zal kunnen volbrengen, en dat allen te zamen, ook door trouwe opkomst in de vergaderingen, zooveel in hun vermogen is, zullen bijdragen om de nieuw opgerichte afdeeling aan haar doel te doen beantwoorden en naar buiten te doen werken.

5. De president zegt, dat van het genomen besluit tot oprichting der afdeeling Nederlandsch-Indië thans kennis moet worden gegeven aan den heer Couvée, met verzoek, al wat betrekkelijk de afdeeling Oostelijk Java onder zijne berusting is, aan den sekretaris en den penningmeester toe te zenden.

Dezen behooren het hun toe te zendene in ontvangst te nemen in tegenwoordigheid van twee leden, welke de president voorstelt door het bestuur te doen aanwijzen. De vergadering vereenigt zich hiermede.

6. Het lid Egter van Wissekerke wijst op de wenschelijkheid, alle in Indië aanwezige leden van het Instituut mededeeling te doen van de besloten vervanging der afdeeling Oostelijk Java door de afdeeling Nederlandsch-Indië, en hen uit te noodigen, van deze deel uit te maken.

Dien overeenkomstig wordt besloten; middels cirkulaires en mededeeling in de dagbladen zal ten deze het noodige worden verricht.

7. De president wijst verder op de noodzakelijkheid, dat:

a. Goedkeuring der Regeering wordt gevraagd op de opheffing der Afdeling Oostelijk Java en de oprichting der nieuwe afdeling, in verband met het Gouvernements besluit dd. 19 October 1851 No. 14, artikel 1;

b. Van het hier verhandelde kennis wordt gegeven aan den Raad van bestuur van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs in Nederland;

c. Het bestuur wordt opgedragen, een concept samen te stellen van de voor de afdeling noodige huishoudelijke bepalingen, welk concept dan in de eerstvolgende vergadering nader behandeld en vervolgens ter goedkeuring aan den Raad van bestuur zal worden ingediend;

d. Gezorgd wordt voor een lokaal, waar de vergaderingen gehouden kunnen worden; de sekretaris neemt op zich te trachten, het lokaal der Loge daarvoor beschikbaar te krijgen;

e. Het bestuur gemachtigd wordt tot alle verder noodige administratieve regelingen en tot het doen van alle noodzakelijke uitgaven.

De vergadering stemt in een en ander toe.

8. Het lid Egter van Wissekerke noodigt de HH. uit, ieder voor zich na te gaan hoe het staat met de ontvangst der boeken en de betaling der kontributiën, opdat een en ander zoo spoedig mogelijk geheel geregeld kan worden.

Hierna wordt de vergadering gesloten, na dankbetuiging door den president aan de leden voor hunne opkomst.

H. DE BRUIJN, *President*.

E. B. KIELSTRA, *Sekretaris*.

VERGADERING, GEHOUDEN OP WOENSDAG DEN 7DEN APRIL 1875,
'S AVONDS TEN 8 $\frac{1}{2}$ URE, IN HET LOKAAL DER LOGE.

1. Tegenwoordig zijn de leden: Everwijn, de Bruijn, Groenemeijer, van Bosse, Schalijs, Numans, Everts, van Dijk, van Kappen, Crommelin, van Oordt, Hellendoorn, Dingemans en Kielstra; de HH. Egter van Wissekerke en Verburgh hebben kennis gegeven, wegens ongesteldheid verhinderd te zijn de vergadering bij te wonen.

2. De president opent de vergadering met een welkomstgroet en doet de notulen der vergadering van 21 Februari jl. door den sekretaris voorlezen.

Niemand aanmerking hebbende op die notulen, worden zij definitief vastgesteld.

3. De president deelt den leden in algemeene trekken mede, hetgeen na de vorige vergadering door het bestuur der afdeling is verricht, en de resultaten dier verrichtingen; n. l.:

a. dat den 28sten Februari jl. aan den Raad van bestuur in Nederland mededeeling is gedaan van de hier besloten vervanging

der afdeling Oostelijk Java door eene afdeling Nederlandsch-Indië, met een betoog omtrent de noodzakelijkheid van het behoud eener Indische afdeling — welk schrijven tevens in antwoord strekte op een daags na de eerste vergadering ontvangen, aan den president gericht schrijven van den Raad van bestuur, waarin de wenselijkheid der opheffing van de afdeling Oostelijk Java en twijfel aan de wenselijkheid der oprichting eener nieuwe afdeling werd uitgesproken. (Bijlage 1).

b. dat aan de Regeering, bij rekest van 2 Maart jl. goedkeuring op de vervanging der afdeling Oostelijk Java door de afdeling Ned.-Indië is gevraagd, en hierop den 27sten Maart tot antwoord is ontvangen dat die goedkeuring onnoodig is zolang de vereeniging niet als rechtspersoon wenscht te worden erkend en, des verlangd, uitdrukkelijk moet worden aangevraagd bestendiging van het privilege van vrijdom van port, bij Gouv. besl. dd. 19 Oct. 1851 no. 14, art. 2 § 1 aan de afdeling Oostelijk Java geschonken;

dat daarop den 6den April een nader rekest is ingediend, houdende verzoek om erkenning als rechtspersoon der afdeling en bestendiging van evenbedoeld privilege, die echter, naar de meening van het bestuur, reeds in de bewoordingen van genoemd besluit was opgesloten.

c. dat van het eenig overgebleven bestuurslid der afdeling Oostelijk Java, den heer M. Couvée DJz., in antwoord op onze mededeeling omtrent de in de vorige vergadering genomen besluiten, het bericht ontvangen werd dat hij zich daarmede volkomen vereenigde en zooveel doenlijk de spoedige oplossing dier afdeling in de nieuw opgerichte zou bevorderen, terwijl hij al dadelijk een gedeelte der onder zijne berusting zijnde gelden overmaakte. Dezer dagen zijn voorts 3 kisten met boeken herwaarts gezonden en bericht ontvangen dat al het overige ter verzending gereed ligt.

d. dat op de aan de leden bekende, aan alle Institutsleden in Indië — voor zoover bekend — verzondene cirkulaire en de in de dagbladen geplaatste advertentiën bereids mededeeling is ontvangen van 54 leden, dat zij zich bij de afdeling Ned.-Indië wenschen aan te sluiten.

4. De president deelt verder mede, dat van een der leden het aanbod is ontvangen, het bestuur in de gelegenheid te stellen prijsvragen uit te schrijven.

Bij telegram is dat lid — wiens naam op zijn verlangen niet kan worden genoemd — de dank van het bestuur voor dat aanbod overgebracht, terwijl de zienswijze van het bestuur en het gevolg dat het hieraan wenscht te geven, verder blijken uit de concept-cirkulaire omtrent deze aangelegenheid, welke wordt voorgelezen en aan bedoeld lid is toegezonden met verzoek om mededeeling of zij geheel zijne bedoeling wedergeeft.

5. Alsnu wordt overgegaan tot de vaststelling van het door het bestuur overgelegd concept der huishoudelijke verordeningen voor deze afdeling. Na eenige discussie en behoudens enkele wijzigingen in dat reglement wordt het goedgekeurd, zoodat het

thans ter approbatie aan den Raad van bestuur in Nederland zal worden gezonden.

6. De president zegt, dat het bestuur zoo spoedig mogelijk een aflevering van het afdeulings-tijdschrift wensch uit te geven en roept daartoe de belangstellende medewerking der leden in; hij wijst hierbij op de gunstige bepaling de Regeering, blijkens welke de archieven tot dit doel openstaan.

7. Het lid Crommelin deelt mede, dat een klein jaar geleden te Soerabaja een Australische houtsoort is aangevoerd, welke volgens de daarbij ontvangen verklaringen volkomen bestand zoude zijn tegen den paalworm. Met die houtsoort zijn ter reede van Grissee proeven genomen; de prijs zoude ongeveer gelijk staan met dien van djati-hout. Genoemd lid acht het van veel belang dat bekend worde hoedanig resultaat van deze proeven verkregen is.

Mitsdien wordt besloten, den E. a. w. Ingenieur te Soerabaja uit te noodigen, wel een verslag daarover aan de afdeeling te willen doen toekomen.

8. Niemand verder het woord verlangende, wordt hierop de vergadering gesloten.

H. DE BRUIJN, *President*.

E. B. KIELSTRA, *Sekretaris*.

VERGADERING, GEHOUDEN OP DINSDAG DEN 12DEN OKTOBER 1875
'S AVONDS TE 8½ URE, IN HET LOKAAL DER LOGE.

1. Tegenwoordig zijn de leden H. de Bruijn, Verburgh, Kielstra, Schalij, Marcella, van der Linden, Everwijn, van Kappen, A. D. J. Groenemeijer, van Oordt, Crommelin, van Bosse, H. von Dentzsch, Numans, van Lakerveld, Pet, M. van Geuns Jzn. en J. J. M. Everts.

2. De president opent de vergadering en drukt den wensch uit, dat deze en de volgende vergaderingen meer en meer zullen blijken nut te stichten voor de leden en zullen bijdragen tot den bloei van het Instituut.

3. De notulen der vergadering van den 7den April 1875 worden gelezen en goedgekeurd.

Naar aanleiding van hetgeen in die vergadering is behandeld, doet de president de volgende mededeelingen.

a. Van den Raad van bestuur werden ontvangen de brieven dd. 27 Mei 1875 no. 755 en 6 Augustus 1875 no. 88, blijkens welke de Raad met genoegen de vestiging der afdeeling Nederlandsch-Indië heeft gezien, en het ingezonden ontwerp van huishoudelijke verordeningen in handen eener kommissie is gesteld; terwijl de Raad er geene bedenking tegen heeft dat zij voorloopig,

gelijk zij daar liggen, in toepassing worden gebracht, en eindelijk de toezending der boekwerken thans geregeld plaats heeft.

b. Op het gedaan verzoek om erkenning der afdeeling Nederlandsch-Indië als rechtspersoon en bestendiging van het aan de afdeeling Oostelijk-Java vroeger toegekend privilege van vrijdom van port is door de Regeering bij missive van den 1sten Gouvernements-sekretaris dd. 5 Juni 1875 no. 1180 overeenkomstig het advies van den Directeur van Justitie beslist, dat van erkenning der afdeeling als rechtspersoon geene sprake kan zijn, omdat de afdeeling niet is een zelfstandig lichaam, doch geheel afhankelijk van het in Nederland gevestigde Instituut; terwijl eene nadere bewilliging der Regeering om in het genot te treden van het privilege van vrijdom van port, bedoeld bij art. 2 § 1 L^a a van het Gouvernements-besluit van 19 Oktober 1851 no. 14, volgens de bewoordingen van dit besluit onnoodig is.

c. De eigendommen, het archief, enz. der Afdeeling Oostelijk Java zijn herwaarts overgebracht en hier in ontvangst genomen.

Op de administratie der afdeeling Oostelijk Java zijn eenige aanmerkingen gemaakt, waaromtrent nadere inlichtingen zijn gevraagd geworden; acquit en décharge is mitsdien vooralsnog niet verleend kunnen worden.

d. Tot dus verre sloten zich 106 leden van het Instituut bij de Afdeeling Nederlandsch-Indië aan. De inning der kontributiën heeft geregeld plaats. Het bedrag der achterstallige kontributiën, van de afdeeling Oostelijk Java overgenomen, bedroeg f 3559, waarvan f 335 definitief en f 410 voorwaardelijk moest worden afgeschreven; geïnd werd reeds f 1344, terwijl het zich laat voorzien dat ook het verder nog verschuldigde grootendeels spoedig in de Afdeulings-kas zal vloeien.

e. Voor de prijsvragen, bedoeld sub 4 der notulen van de op 7 April 1875 gehouden vergadering, is de den leden bekende cirkulaire van den 22sten April 1875 no. 9 uitgeschreven (Bijlage 2).

Het lid, dat ons tot het stellen dezer prijsvragen in staat stelde, heeft de daarvoor benoodigde f 1750 in de kas der afdeeling doen storten.

f. Het drukken van het tijdschrift der afdeeling is aangevangen, daarvan zijn thans drie vellen afgedrukt.

g. Naar aanleiding van het besprokene sub 7 van de notulen der vorige vergadering is van het lid Walter, Eerstaanwezend Ingenieur der B. O. W. te Soerabaja, ontvangen de missive van den 27sten April 1875 no. 514/27, welke wordt voorgelezen (Bijlage 3).

De president voegt hierbij dat de mededeeling, dat de prijs van het Djanwa-wood bijna gelijk zou zijn met dien van djati-hout, wel wat onbepaald is, nu toch de prijs van deze laatste houtsoort niet standvastig mag heeten en schijnt te zullen dalen.

Het lid Pet uit de meening dat nadere proefnemingen noodig zijn, waartoe na ontvangst van een grooteren voorraad de gelegenheid zal bestaan; terwijl het z. i. noodig is dat mede worde nagegaan, in hoeverre het Djanwa-wood wellicht in andere opzichten voor- of nadeelen bezit.

Wordt besloten, het lid Walter te verzoeken, te goeder tijd nadere inlichtingen te willen geven.

h. Van den Directeur der Burgerlijke Openbare Werken is bij diens missive van den 14den Mei 1875 no. 4353 ontvangen eene nota omtrent de gevolgde werkwijze bij het bepleisteren der vlo-

ren in de gevangenis te Padang met Portland-cement" (Bijlage 4).

De president voegt hierbij, dat de te Padang gelegde vloeren goed schijnen te voldoen.

Het lid Pet zegt dat men te Sitoebondo, ondanks alle zorg, er niet in is kunnen slagen om bij eene verhouding van 1 deel cement op 1 deel zand goede vloeren te verkrijgen; de vermenging van 2 deelen zand op 1 deel cement gaf daarentegen goede resultaten.

Het lid Kielstra deelt mede dat door hem een aantal proeven zijn genomen ten aanzien van het maken van portland-cementvloeren. Enkele gelukten zeer goed, anderen, voor zoover was na te gaan, geheel onder dezelfde omstandigheden gelegd, mislukten ten eenenmale. Voor een groot deel is dat voorzeker toe te schrijven aan de hoedanigheid van het portland-cement. De konklusien, waartoe dit lid gekomen is, zijn vervat in eene „nota omtrent het gebruik van portland-cement voor metsel- en pleisterwerk" (Bijlage 5).

Omtrent de in deze nota vervatte punten ontstaat nog eenige discussie. De leden, die met Portland-cement hebben gewerkt, zijn eenstemmig van gevoelen dat van de hier aangevoerde merken dat van Knight, Bevan & Sturge de voorkeur schijnt te verdienen.

4. Het lid Groenemeijer draagt eene beschrijving, verduidelijkt door platen en photographiën, voor van de door hem ontworpen en thans onder zijn toezicht in aanbouw zijnde brug te Tangerang. Het lid Groenemeijer deelt hierbij zijn voornemen mede om, als de brug voltooid is, hetgeen naar hij hoopt medio 1876 het geval zal zijn, eene volledige beschrijving daarvan voor het tijdschrift der afdeeling aan te bieden.

Op grond van dien wordt besloten de thans gegeven beschrijving niet in de notulen op te nemen.

De president dankt het lid Groenemeijer voor zijne belangrijke bijdrage en bespreekt de vraag, of de hier gevolgde fundeeringswijze de voorkeur zou verdienen boven het gebruik van schroefpalen?

De vergelijking tusschen de beide wijzen van konstruktie van ijzeren onderbouw wordt nu mogelijk; zoowel uit het oogpunt der kosten als uit dat van vlug werk.

Het lid Groenemeijer meent dat de gestelde vraag waarschijnlijk wel bevestigend moet worden beantwoord bij groote diepten.

Het lid Verburgh meent dat zonder twijfel de arbeidsloonen, de kosten van het steigerwerk enz. hier duurder zijn dan bij het gebruik van schroefpalen en dat men met deze laatste zeker vlugger zal werken.

Nadat nog is opgemerkt, dat deze brug zal kosten f 1100, per M¹, terwijl de op schroefpalen gebouwde brug te Kediri, in eene snelstroomende rivier, cc. f 1200, per M¹ gekost heeft, wordt verdere discussie over dit onderwerp tot later verdaagd.

5. Het lid Schalij geeft een algemeen overzicht van het eerstdaags aan te besteden Krokot-kanaal te Batavia, welke beschrijving als volgt kan worden geresumeerd.

De overstroming, die in Januari 1872 Batavia, en wel voornamelijk de buurten Tanah-Abang, Gang Scott, Kebon Sirie, de

benedenstad, Goenoeg Sahari en daarop uitkomende buurten teisterde, heeft aanleiding gegeven tot de benoeming eener commissie, om te onderzoeken, wat gedaan kon worden om voor den vervolg dergelijke rampen te voorkomen. De commissie was van oordeel dat de benedenstad al aanstonds veel zou kunnen worden geholpen indien de bandjirs uit de Angké-rivier, die westwaarts van Batavia in zee stroomt, konden worden geweerd uit de Bacherachtsgracht, een kanaal dat de Angké-rivier met de benedenstad verbindt.

Met het oog op de vrij aanzienlijke prauwvaart langs die gracht en de noodzakelijkheid om langs dezen weg steeds versch water naar de benedenstad te kunnen brengen, kon deze niet door een vasten dam van de Angké-rivier worden afgesloten, maar stelde de commissie voor, in den mond nabij de Angké een schotbalksluis met twee openingen aan te brengen, welke openingen op een zekeren waterstand in de Angké worden gesloten. Dit voorstel der commissie werd al dadelijk goedgekeurd en in uitvoering gebracht, en de sluis heeft sedert reeds uitstekende diensten bewezen. Verder bleek het der commissie uit het ingesteld onderzoek, dat de overstromingen in het westelijk gedeelte van Batavia hoofdzakelijk veroorzaakt werden door het overloopen van de Krokot-rivier en de hevige bandjirs in de Grogol, welke beide rivieren door de benedenstad in zee uitloopen. De hoofdoorzaak was echter de Krokot-rivier, die, bekeld tusschen hooge oevers en stroomende door bewoonde buurten, te weinig capaciteit heeft, om bij aanhoudende regens zoowel de enorme hoeveelheid hemelwater uit het dal der rivier-zelve, als het water dat zijdelings door het spruitje Menteng wordt aangevoerd, naar zee af te voeren. Op genoemd tijdstip overstroomde dan ook de Krokot-rivier reeds boven den weg van Djatie-Lama de sawahs langs haar linkeroever, terwijl de zoo veel hoger gelegen en heuvelachtige regteroever vrij bleef. Het water, geen genoegzamen doortocht vindende onder de 14 meter wijde brug over de Krokot-rivier nabij Passar Tanah-Abang, liep op vóór den hoogen weg van Djatie-Lama, waarin die brug ligt, stroomde eindelijk ook over den weg en zette daar beneden alles, tot aan zee toe, onder water. Uitspoeling door de natuur zelve kon niet worden verwacht, daartoe zijn de bodem en wanden van het rivierbed te hard. Van kunstmatige verbredening der rivier zelve, gepaard met het verwijderen der bruggen (waarvan sommigen slechts eene wijde van 6 meters hebben) kon geen sprake zijn, met het oog op de enorme onteigeningskosten in die druk bewoonde, met steenen woningen bezette buurten. Het kwam daarom de commissie het geschiktst voor, buiten Batavia om, en wel westelijk daarvan, een afzonderlijk afvoerkanaal rechtstreeks naar zee daar te stellen, waarbij zoo veel mogelijk kostbare onteigeningen worden ontgaan. Voor de prise d'eau werd een geschikt punt gevonden op den linkeroever van de Krokot, op ongeveer 1150 meters bovenstrooms van de brug te Tanah-Abang, waar de rivier, aan de eene zijde ingesloten door hoog heuvelachtig terrein, aan de andere zijde wordt begrensd door hooge sawahgronden, op eenigen afstand van den oever insgelijks in heuvelachtig terrein overgaande. Het Krokot-dal heeft dus daar ter plaatse wel het geringste profil.

Van hier uit loopt het kanaal met eene geringe ombuiging Noordwaarts, snijdt de wegen van Djatie-Lama, Djatie-Baroe en

Tangerang, alsmede de Grogol-rivier waarvan het overtollige bandjirwater in het kanaal wordt opgenomen, en richt zich verder, de Bacherachtsgracht, de drooge Amanusgracht en den Groningerweg snijdende, ongeveer in Noordelijke richting naar zee.

Hoe groot het afvoerend vermogen van het kanaal zou moeten zijn was moeilijk met juistheid na te gaan, aangezien daartoe de noodige gegevens ontbraken. Bij het ontwerpen is dan ook ten dien aanzien eenigzins tastender wijze te werk gegaan en heeft men het voor dit geval wenschelijk geacht, de capaciteit eer te groot dan te klein aan te nemen. Vooreerst is het in het algemeen uiterst bezwaarlijk om, bij de onstuimige Indische rivieren, waar de waterspiegel binnen enkele uren somtijds verscheidene meters rijst en even spoedig wêr daalt, de afgevoerde waterhoeveelheid te bepalen, hetgeen vooral hier, bij de sterk kronkelende Krokot-rivier, die toenmaals geheel buiten hare oevers was getreden, vooral bezwaarlijk of liever geheel ondoenlijk was. Maar bovendien moest nog op andere omstandigheden worden gelet. Hooger op in het Krokot-dal wordt een ongeveer 10 bouws groot meer aangetroffen, het meer van Pitara, gevormd door een dijk dwars door het Krokot-dal. Het bezwijken van dien dijk, of het moedwillig doorsteken (zoals reeds meermalen geschied is) heeft ten gevolge, dat al het water uit dat meer plotseling langs de Krokot moet worden afgevoerd. Verder loopt de westertak van de Wester-waterleiding of slokkan geheel in ophooging door het Krokot-dal, en is een eventuele doorbraak in die leiding-dijken en uitstorten in de Krokot-rivier niet onwaarschijnlijk. Eindelijk worden de hooger gelegen landen langs de Krokot-rivier meer en meer in kultuur gebracht, ten gevolge waarvan het gevallen hemelwater spoediger wordt afgevoerd, terwijl die nieuw in kultuur gebrachte gronden meestal worden geïrrigeerd uit andere beekjes of riviertjes, en dat irrigatie-water eenvoudig in de Krokot wordt geloosd.

Het een bij het ander nemende heeft men gemeend (bij de later te bespreken bodemhelling) aan het kanaal eene breedte te moeten geven op den bodem van 20 meters voor het gedeelte van af de Krokot tot aan de Grogol, en van 30 meters van af de Grogol naar zee.

Hoewel van den eenen kant het kanaal voldoende capaciteit moest hebben om zelfs onder een samenloop van de meest ongunstige omstandigheden het overtollige bandjirwater af te voeren, moest er van den anderen kant op worden gelet, dat noch uit de Krokot, noch uit de Grogol beneden een zeker peil in die rivier werd getapt, en zulks ten behoeve van de prauwvaart en van de waterverversching der langs gelegen buurten. Voor dat peil werd aangenomen de zoogenaamde zomer- of oostmoeson-waterstand.

De bodem van het kanaal aan den bovenmond of de prise d'eau komt dan ook overeen met de hoogte van den waterspiegel der Krokot in den Oost-moeson.

Ten einde die hoogte van den kanaalbodem ook voor den vervolg te verzekeren en verdieping van den kanaalbodem te voorkomen, heeft men gemeend te kunnen volstaan met een eenvoudige kanaaldorpel, met het bovenvlak overeenkomende met den kanaalbodem, daar toch alleen van overvloeiing en niet van overstorting sprake kan zijn. Deze dorpel bestaat uit een aangesloten rij ingeheid palen, reikende tot 3 Meters onder den kanaalbodem, waarachter

een muurtje van metselwerk in koraalsteen, diep 1 Meter, breed 0,43 Meter en afgedekt met hardstenen zerken.

Behalve de weinige kostbaarheid van daarstelling en onderhoud, heeft zoodanige dorpel nog het voordeel boven andere kunstwerken, geene bediening te vereischen, terwijl bovendien het kanaal van zelf onmiddellijk in volle werking treedt, zoodra de waterstand in de rivier boven den kanaalbodem stijgt.

Zoodanige kanaaldorpels worden ook aangetroffen bij de doorsnijding van het kanaal met de Grogol en met de Bacherachtsgracht, op welke beide punten de bodem dier waterlopen lager ligt dan de bodem van het kanaal ter plaatse.

Zooals boven is gezegd, moest ook op de Grogol de prauwvaart en de mogelijkheid tot waterverversching van de benedenstad behouden blijven, en kon dus de Grogol maar niet eenvoudig worden afgesloten en al zijn water in het kanaal worden opgenomen. Voor het geval het Grogolbed, voor zoo ver het 't kanaal doorsnijdt, bij het werken van het kanaal mocht aanslibben, koestert men de hoop dat, na het aftrekken der bandjirs uit het kanaal, de stroom in de Grogol voldoende kracht zal hebben om die pas gedeponeerde slib op te ruimen en zijn bed tot de vroegere diepte terug te brengen.

Het Grogolwater, voor zoo ver het voor de waterverversching noodig is, onder het kanaal door te voeren door middel van een syphonduiker, zou een uiterst kostbaar werk worden, waardoor bovendien de prauwvaart langs die rivier zou worden gestremd.

In de Grogol-rivier, zoowel als in de Bacherachtsgracht benedenstrooms van het doorsnijdingspunt met het kanaal worden schotbalksluizen aangebracht, dienende om, zoodra het kanaal begint te werken, den toevoer van het bandjirwater naar de stad af te sluiten.

Daar waar het kanaal bestaande wegen doorsnijdt, zijn tot herstelling der verbroken kommunikatie eenvoudige houten bruggen met ijzeren liggers ontworpen.

Aan beide zijden van het kanaal zijn dijken aangebracht, waarvan de kruin ligt op 3 Meters boven den bodem. Die dijken loopen nabij de monding in zee langzaam te niet.

Ter behoorlijke loozing van het water is van af den bovenkanaalmond langs de westzijde of de linker-kanaaldijk een berm-sloot aangebracht, en zijn onder de wegen, die het kanaal doorsnijden, daar waar noodig, insgelijks voor de afwatering, dubbele ijzeren doorlaatkokers geplaatst.

De bodem van het kanaal van af den bovenmond tot aan de Grogolrivier heeft eene helling van ongeveer $\frac{1}{1000}$, van af de Grogol tot aan de Bacherachtsgracht iets meer en verder op naar zee ongeveer $\frac{1}{3000}$.

De kunstwerken zijn de navolgende:

- 3 kanaaldorpels,
- 7 kanaalbruggen,
- 4 dubbele ijzeren doorlaatkokers,
- 2 schotbalksluizen, waarvan één met eene en één met twee openingen.

De president zegt het lid Schalijs dank voor de duidelijke wijze, waarop bovenstaand overzicht door hem gegeven werd.

6. Het lid van Bosse vertoont eenige photographiën van de

verwoestingen, eenigen tijd geleden door een moddervloed te Bli-tar aangericht.

Niemand meer het woord verlangende, wordt de vergadering gesloten.

H. DE BRUIJN, *President*.
E. B. KIELSTRA, *Sekretaris*.

BIJLAGE 1.

Aan

Den Raad van bestuur van het
Koninklijk Instituut van Ingenieurs,
lokaal Diligentia,
's Hage.

Batavia, 28 Februari 1875.

Wij hebben de eer, Uwen Raad mede te deelen, dat in eene vergadering van te Batavia gevestigde leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, op den 21sten dezer gehouden, is besloten, ter vervanging van de te Soerabaja gevestigde afdeling Oostelijk Java, op te richten eene te Batavia te vestigen afdeling Nederlandsch-Indië van het Instituut.

Wij achtten ons daartoe al dadelijk gemachtigd door hetgeen deswege voorkomt in den brief van Uwen Raad dd. 22 Augustus 1872 no. 134.

De oprichting eener afdeling te Batavia kwam den aanwezigen leden algemeen beter voor dan de eenvoudige opheffing van de afdeling Oostelijk Java.

Het grooter aantal Instituuts-leden, te Batavia woonachtig, geeft eenigen waarborg voor eene geregelde behandeling van zaken, en een gedeelte althans dier leden is niet in die mate aan verplaatsingen onderhevig als het geval is elders.

Te Batavia zijn de hoofdbureaux van het departement der burgerlijke openbare werken, het wapen der genie, het stoomwezen, den scheepsbouw en het mijnwezen gevestigd, en uit den aard der zaak komen de meest ontwikkelde civile en militaire ingenieurs het meest voor plaatsing bij die bureaux in aanmerking, zoodat, in algemeenen zin, ook daardoor de levenskracht eener Bataviasche afdeling grooter moet zijn dan die op elke andere plaats.

Maar zelfs al ware het ook, dat de nieuwe afdeling Nederlandsch-Indië nimmer een zekere trap van bloei zoude bereiken, dan nog is haar bestaan onzes inziens nuttig, omdat de afdeling althans op voldoende hechte grondslagen rust om als geschikt tusschenpersoon tusschen den Raad van bestuur in Nederland en de in Indië verspreide leden te dienen. De toezending rechtstreeks der werken van het Instituut, de inning der verschuldigde kontributiën enz, zou met in de praktijk overwegende bezwaren gepaard gaan, en wij houden ons overtuigd, dat, welke regeling men ook zoude willen treffen — zooals het stellen, door de Instituutsleden, van een gemachtigde in Nederland — het onvermijdelijk gevolg zoude wezen dat het Instituut na weinige jaren nog slechts weinige leden in Indië zoude tellen.

Doch wij gelooven niet, dat de te Batavia gevestigde afdeling alleen in die richting werkzaam zal kunnen zijn; de aanwezigheid aldaar van de meeste hulpbronnen, van de archieven der departementen van algemeen bestuur, van het grootst aantal leden, geeft ons de hoop, dat zij ook tot de ontwikkeling rechtstreeks van de Ingenieurswetenschap in Indië zal bijdragen.

Tegen alle dergelijke instellingen in Indië bestaat het bezwaar, dat de ambtenaren — en de civile en militaire ingenieurs niet het minst — in den regel met werk overladen zijn, en althans wanneer zij zich niet geheel van de wereld afzonderen, geen tijd beschikbaar hebben om veel te doen wat niet dadelijk voor den dienst gevorderd wordt. Men zal dus van de Indische Ingenieurs in 't algemeen geene lange, uitgewerkte verhandelingen te wachten hebben.

Maar ook zonder dat kan de vereeniging der personen in eene afdeling nut hebben. Wij wijzen slechts op de kennis der Indische bouwstoffen, die nog in vele opzichten te wenschen overlaat, en op de gebrekkige wijze, waarop men zich hier, ten gevolge van het gemis aan geschikte hulpmiddelen, dikwijls bij konstruktien moet behelpen.

Van de notulen der eerste vergadering hebben wij de eer, Uwen Raad hiernevens een afschrift aan te bieden.

Wij zullen niet in gebreke blijven, Uwen Raad verder op de hoogte te houden van hetgeen dezerzijds wordt verricht, en verzoeken al dadelijk Uwe goedkeuring op de genomen besluiten.

Met het vorenstaande is tevens beantwoord de missive van Uwen Raad dd. 7 Januari jl. no. 381, gericht aan onzen president, welke missive alhier werd aangebracht den 22sten dezer, dus juist nadat de in hoofde dezes bedoelde vergadering gehouden was.

Het bestuur der afd. N. I.

H. DE BRUIJN, *President*.
E. B. KIELSTRA, *Sekretaris*.

BIJLAGE 2.

Aan

den Heer

L. K. I. v. I.

te

Circulaire.

Batavia, 22 April 1875.

Het bestuur der Afdeling uitte bij hare oprichting den wensch, dat zij, ook door wetenschappelijke medewerking der leden, met eere zou blijven bestaan.

Ten einde dien wensch te ondersteunen zijn de noodige gelden ter beschikking van het bestuur gesteld om, dit desgeraden oordeelende, prijsvragen uit te schrijven, in den geest als hieronder wordt vermeld.

Het bestuur heeft dat onbekrompen aanbod gaarne aanvaard en noodigt mitsdien een iegelijk — onverschillig of hij lid is van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs of niet — uit, *vóór ultimo Februari 1876* wetenschappelijke verhandelingen, vooral voor den Indischen Ingenieur van belang, in te dienen.

Voor de drie beste der ingekomen verhandelingen, die door eene van wege het bestuur te benoemen commissie de bekrooning worden waardig gekeurd, worden drie prijzen, respectievelijk van *een duizend gulden, vijf honderd gulden en twee honderd en vijftig gulden*, aangeboden.

Deze verhandelingen blijven het eigendom der afdeeling en worden door deze gepubliceerd.

• Voor andere verhandelingen, die, ofschoon niet bekroond, toch algemeen verspreiding verdienen en in het tijdschrift der afdeeling worden opgenomen, wordt honorarium toegekend.

In hoever de namen der schrijvers geheim zullen blijven, wordt aan dezen overgelaten.

Het bestuur hoopt, dat de uitslag van deze poging, om het voorgestelde doel te bevorderen, den gevers aanleiding moge geven om het bestuur ook later door beschikbaarstelling van gelden — *niet* geput uit het gewone fonds der afdeeling — in staat te stellen, voort te gaan met het uitschrijven van te bekroonen prijsvragen in den boven aangegeven geest.

Het Bestuur der Afdeeling,

H. DE BRUIJN, *President*.

E. B. KIELSTRA, *Sekretaris*.

BIJLAGE 3.

Aan

Het bestuur der afdeeling Nederlandsch-
Indië van het Koninklijk Instituut
van Ingenieurs
te
Batavia.

Soerabaja, 27 April 1875.

Naar aanleiding van uw schrijven van 10 April jl. no. 8, heb ik de Eer UwEdGestr. medetedeelen, dat het hout in Australië wordt genoemd Djanwa-wood en wat kleur betreft zeer veel overeenkomst heeft met Mahonij-hout.

Het stuk hout, dat door mij als proef in het begin van November a. p. beneden de laag-waterlijn was bevestigd aan het zeehoofd te Grisse is 20 April jl. in mijne tegenwoordigheid opgehaald en bevonden dat hetzelfde geheel bedekt was met paalworm; doch waren slechts op een paar punten de sporen zichtbaar, dat eene inboring in het hout was beproefd.

Hoezeer reeds nu als bewezen kan worden aangenomen dat dit hout beter dan Djati tegen den paalworm bestand is, moet eene proef van veel langeren duur worden genomen om na te kunnen gaan of het volkomen door den worm onaangetast blijft, en heb ik met dit doel het hout weder op hare plaats doen bevestigen.

Omtrent den prijs, geleverd te Soerabaja, is mij medegedeeld dat deze bijna gelijk aan Djati-hout zoude zijn.

Door den Heer B. van der Zwaan, handelaar alhier, is eene be-

stelling van dat hout gedaan van omtrent 100 ton gewicht, van hout van verschillende afmetingen.

Het Lid van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs,

G. T. WALTER.

BIJLAGE 4.

NOTA OMTRENT DE GEVOLGDE WERKWIJZE BIJ HET BEPLEISTEREN DER VLOEREN IN DE GEVANGENIS TE PADANG MET PORTLAND-CEMENT.

De vloeren, bestaande uit eene halfsteensrollaag op eene platte laag en gemetseld van inlandsche steenen in basterd-specie, waren, tengevolge van de vochtigheid van den grond en de mindere hardheid der steenen, belangrijk uitgesleten en verzakt en vereischten voortdurend veel reparatie.

Toen tot eene bepleistering met Portland-cement zou worden overgegaan, werden eerst de verzakte en beschadigde gedeelten van den vloer opgebroken en op nieuw gelegd en voor zooveel noodig met gewone basterd-specie ingevoegd.

De pleisterlaag kreeg eene dikte van 5 m. M. en werd samengesteld uit één deel Portland-cement en één deel goed uitgewaschen zeezand.

Alvorens de specie aan te brengen werden de voegen voor zooveel noodig ter diepte van ongeveer 1 centimeter uitgekrabt, opdat de pleisterlaag zich met den vloer goed zoude kunnen verbinden.

De hoofdzaak bij het aanbrengen van eene pleisterlaag van Portland-cement is het goed gladstrijken, zoodat alle poriën behoorlijk worden gesloten.

Opdat de werklieden er goed met hun truweel zouden kunnen bijkomen, werd de pleisterlaag aangebracht bij strooken van 75 à 80 c. M. breedte.

De aansluitingen der verschillende strooken blijven echter immer zichtbaar, waarom ze in ieder vertrek of galerij werden aangebracht uit ééne lengte en op onderling gelijke breedte.

Ter voorkoming dat de cement- en zanddeelen zich van elkander afscheiden, moet de specie met zoo weinig mogelijk water worden aangemaakt.

In den vroegen morgen aangebracht, werd den geheelen voormiddag flink met het truweel gestreken, zonder bijvoeging van water of anderzins.

Des namiddags werd het strijken voortgezet, af en toe de pleisterlaag met water besprenkelende, doch met zoo weinig mogelijk water, daar anders al strijkende de cementdeelen naar boven komen en onder niets dan zand overblijft.

Zoo doende, kreeg het pleisterwerk tegen den avond eene zachte blauwe tint, was glad en glimmend en reeds den volgenden morgen zoodanig verhard, dat men zonder vrees voor beschadiging daarover te voet kon gaan.

Iederen dag werd door dezelfde werklieden slechts één strook afgewerkt, waarvan ieder metselaar ongeveer 3 meters als taak kreeg.

Een streng en onafgebroken toezicht is bij dit werk noodzakelijk, want de inlandsche werklieden, het nut van dat onafgebroken strijken met het truweel niet inziende en met verscheidene personen binnen een klein bestek vereenigd zijnde, hebben doorgaans veel geneigdheid om een groot gedeelte van den tijd te verbeuzelen, en trachten dan de glans en dichtheid te verkrijgen door het overgieten van cementwater, hetwelk echter minder hecht werk oplevert.

Deze knoeierij kan door den met het toezicht belast zijnden persoon spoedig worden opgemerkt, aangezien de glans in dat geval minder sterk en de kleur grijs is.

De kosten van de hierboven omschrevene bepleistering bedroeg een weinig meer dan het daarvoor geraamde; per vierkanten Meter was daarvoor noodig:

0.06	vat Portland-cement à f 15.—	f 0.90
0.006	M ³ zand	" " 1.— " 0.006
0.45	metselaar	" " 1.— " 0.45
0.045	idem baas	" " 2.— " 0.09
0.45	koelie	" " 0.50 " 0.225
0.0225	mandoor	" " 1.— " 0.022
		f 1.69

terwijl was begroot:

0.05	vat Portland-cement à f 15.—	f 0.75
0.005	M ³ zand	" " 1.— " 0.005
0.285	metselaar	" " 1.— " 0.285
0.0285	idem baas	" " 2.— " 0.057
0.855	koelie	" " 0.50 " 0.427
0.042	mandoor	" " 1.— " 0.042
		f 1.56.

alzo $\pm$ f 0.13 meer per M² dan begroot was.

De Hoofd-Ingenieur 1e klasse,
R. C. VAN DER PALM.

Samarang, den 15 April 1875.

BIJLAGE 5.

NOTA OMTRENT HET GEBRUIK VAN PORTLAND-CEMENT VOOR
METSSEL- EN PLEISTERWERK.

A. Wijze van bereiding.

Het portland-cement moet zijn een fijn poeder, dat, met water aangemaakt, zoowel in de lucht als onder water binnen 24 uur zoodanig verhardt dat het moeilijk met de hand te breken is. Deze proef is voor elke te bezigen partij noodig, want veel cement komt in den handel voor, dat wel den naam, maar niet de goede eigenschappen van portland-cement bezit.

Het portland-cement verhardt eerst geheel na jaren; de bedoelde proef is echter voor praktisch gebruik voldoende.

Indien het portland-cement na het openen van het vat blijkt, gedeeltelijk (langs de wanden van het vat) door opslorping van vocht uit de buitenlucht verhardt te zijn, behoeft het daarom alleen niet afgekeurd te worden; het wordt dan echter in kleine stukken geslagen en op een ijzeren plaat boven een matig vuur uitgestoomd, tot dat weder de fijne poedervorm verkregen is.

Het zand, waarmede het cement wordt vermengd, moet zoo scherp mogelijk zijn en daartoe goed gewasschen worden, zoodat alle modderdeelen daaruit verwijderd worden.

De vermenging van het cement en het zand met water heeft op de bij metselspeciën gebruikelijke wijze plaats; echter moet steeds de aangemaakte specie denzelfden dag worden gebezigd, daar zij den volgenden dag reeds te veel verhard is om nog voor 't gebruik geschikt te zijn.

Somtijds is het wenschelijk, de kleur van eenige natuurlijke steensoort na te bootsen. Daartoe wordt in de specie een weinig zwartsel gemengd, ter verkrijging van de kleur van escozijschen steen; poeder van Bremerzandsteen, voor de kleur van deze, enz. De vermenging met zwartsel eischt reeds veel werk; de vermenging met metaalverwen (zinkwit, loodwit enz.) is hoogst moeielijk.

B. Verhouding.

De verhouding van 1 deel cement op 3 deelen zand is voor de meeste werken voldoende, indien niet dadelijke volkomen hardheid begeerd wordt; die hardheid wordt dan eerst na geruimen tijd verkregen.

Daarom wordt, bij bepleistering van vloeren, eerst eene in die verhouding aangemaakte laag aangebracht, en daarna eene spoedig verhardende laag (verhouding 1:1) daarover heen gelegd. Deze laag is binnen een paar dagen zoo zeer verhard, dat men er op kan loopen zonder indrukken te veroorzaken. De onderlaag heeft dan den tijd om te verharden totdat de bovenlaag is afgesleten.

Indien de vloer bestaat uit ééne pleisterlaag (verhouding 1:1), dan ontstaan daarin dikwijls scheuren ten gevolge der te snelle verharding.

Wat dan den vorigen dag is opgebracht, verbindt zich niet meer volkomen met de pleister van den volgenden dag.

Wanneer de gebouwen eerst na 3 à 4 maanden bewoond zullen worden, is de verhouding van 1:2 voor de vloeren steeds voldoende en kan de vloer in eene laag worden gelegd.

Voor bepleistering van muren is de verhouding van 1 deel cement op 2 deelen zand proefondervindelijk gebleken goed te zijn. Men zal echter ook daar met de betrekking van 1:3 kunnen volstaan, indien niet dadelijke hardheid, b. v. ter voorkoming van infectie, noodig is.

Voor metselspecie wordt de verhouding van 1:2 gebezigd.

C. Toepassing.

De toepassing van portland-cementspecie als metselspecie eischt geene bijzondere vermelding. Alleen moet, voor de innige verbinding der specie met den steen, nog meer dan bij gewoon metselwerk gezorgd worden dat de steenen goed nat in het werk gebracht worden.

Voor de bepleistering van muren — die in ééne laag geschiedt — moeten de voegen goed worden uitgekrabd en het muurwerk steeds goed bevochtigd worden. Indien de muren gewit moeten worden, moet de eerste witlaag dadelijk na de bepleistering worden aangebracht, daar zij er anders, wanneer de versteening reeds te ver gevorderd is, niet goed meer op houdt.

Het verwen van portland-cementmuren heeft hoegenaamd geen

bezwaar, mits men wacht totdat de pleister goed droog is en niet meer „zweet.”

Het verwen hebbe dus slechts plaats minstens twee maanden na de pleistering; anders houdt de verf niet.

Voor de toepassing van portland-cementspecie voor vloeren heeft men er zich hier het beste bij bevonden, de pleisterlaag aantebrengen op eene platte laag inlandsche steen, die in woonhuizen eenvoudig in zand kan worden gelegd, doch daar, waar de vloer met zware lasten kan worden bezwaard, gemetseld moet worden.

Deze platte laag wordt vóór de bepleistering goed nat gemaakt.

De eerste pleisterlaag ter gemiddelde dikte van hoogstens één centimeter wordt opgebracht en goed met de rij gelijk gestreken, doch niet glad geschuurd; den volgenden dag wordt zij bedekt met de tweede laag (1:1) 4 à 5 m. M. dik; deze laag wordt met de meeste zorg gladgeschuurd, waartoe stukken escozijschen steen het beste voldoen.

Wanneer slechts ééne laag, in de verhouding van 1 deel cement op 2 of 3 deelen zand, wordt opgebracht, wordt deze gladgeschuurd of wel gefrijnd.

Bij het gebruik van slechts ééne laag in de verhouding van 1:1, is het gladschuren van zeer veel gewicht, omdat daardoor het anders onvermijdelijke scheuren althans gedeeltelijk, en bij veel zorg geheel, kan worden voorkomen.

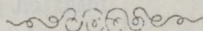
Lijstwerk wordt met de mal getrokken; deze wordt eerst aangezet wanneer de specie zoover is verhard, dat het overvloedige afkorrelt zonder dat de mal de lijst doet scheuren.

Ter verkrijging eener meer gelijke kleur kan men het pleisterwerk grijsen met een mengsel van portland-cement en water, dat evenals de gewone witkalk wordt behandeld.

E. B. KIELSTRA,

L. K. I. v. I.

VERHANDELINGEN.



Overzicht van de Waterwetgeving in Noord-Italië.

VOORWOORD.

Bij het verslag mijner reis door *Frankrijk* en *Italië*, opgenomen in de Verhandelingen van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs 1862—63, heb ik, wat het laatstgenoemde land betreft, schier uitsluitend behandeld het technisch gedeelte der bevoeiingen, die men aldaar aantreft.

Ik heb daarbij slechts een zeer vlugtige schets en geen gedetailleerd overzicht gegeven van de bestaande waterwetgevingen, omdat het koninkrijk *Italië* in 1860 (het tijdstip van mijn onderzoek) nog in wording, en het bekend was, dat men zich te *Turijn* onledig hield met het vervaardigen van een nieuw burgerlijk wetboek voor het geheele rijk, dat in 1865 afgekondigd en van kracht verklaard is geworden.

Tot in laatstgenoemd jaar had elk gedeelte van *Noord-Italië* zijne eigene wetgeving.

Bij het vooruitzicht van de vaststelling eener algemeene nieuwe wetgeving, verviel, zooals men zien zal, nu wel niet het intéressante van het kennismaken der verschillende plaatselijke instellingen van vroegeren en lateren tijd, maar het

was toch meer praktisch, om bij het geven van een gedetailleerd overzicht, de bijzonderheden der nieuwe wetgeving te voegen en dus de publikatie daarvan af te wachten.

Zoodoende ben ik nu in de gelegenheid gesteld mijn vermeld verslag te vervolgen en te completeren.

Bij de bewerking zijn geraadpleegd dezelfde schrijvers, die in mijn verslag zijn opgegeven, en bovendien nog het nieuwe burgerlijk wetboek voor het koninkrijk *Italië*, namelijk de Fransche vertaling daarvan door *Huc* en *Orsier*, die in 1869 bij *Cotillon* te *Parijs* in het licht verscheen.

Het tweede boek, handelende over „goederen, eigendom en den aard daarvan” heb ik in het Hollandsch overgezet, voor zoover het voor de behandeling van het onderwerp noodig was.

Wegens den aard van het onderwerp heb ik het overzicht in handen gesteld van eenen regtsgeleerde, den heer Mr. baron van *Voorst tot Voorst*.

Van zijne opmerkingen heb ik gebruik gemaakt en die van gewigt waren in het bijzonder vermeld.

H. DE BRUIJN.

BATAVIA, *Julij* 1872.

ALGEMEENE OPMERKINGEN EN GESCHIEDKUNDIG OVERZIGT VAN DE VORDERINGEN DER WET- GEVING OP DE WATERVERDEELING IN NOORD-ITALIË.

Deze landstreek is van de vroegste tijden af aan, door hare ligging en gesteldheid, bestemd geweest om, in den meest uitgebreiden zin, al het mogelijke voordeel te trekken van hare wateren.

De oudste overleveringen doen de Romeinen reeds kennen als gebruik te hebben gemaakt van het water voor bevloeiingen.

Op een steen, dien men vindt gemetseld in de *Porta Romana* te *Milaan*, wordt melding gemaakt van een stuw-dam bij de brug der *Archetto*, die voor bevoeiing zoude gediend hebben. Ook in andere deelen van *Italië* moeten zich nog overblijfselen van dergelijke en andere werken bevonden hebben, die dateren van de tijden der regeringen van de keizers *Augustus* en *Theodosius de groote*.

Verder is het vrij algemeen aangenomen, dat na de invallen der Barbaarsche noordelijke volken in *Italië* de monniken van de voormalige abtdij van *Chiaravala* (*) de eerste grondeigenaars geweest zijn die het water methodique voor bevoeiingen hebben aangewend, welk voorbeeld spoedig door meerdere grondeigenaren schijnt te zijn gevolgd geworden.

Langen tijd dus vóór dat er een beschreven waterregt bestond, waren er reeds zekere plaatselijke gewoonten en gebruiken aanwezig, waarnaar de waterverdeeling zich regelde, doch ontstonden er ook te gelijk bloedige twisten over het water tusschen aanzienlijke grondeigenaars onderling.

Verri, een in *Italië* algemeen geacht geschiedschrijver, is van meening dat het eerste beschreven waterregt zou dateren van de tiende eeuw onder de regering van keizer *Otto den grooten*, die de privilegiën der Italiaansche steden reeds zoude hebben geëerbiedigd.

Dit gevoelen wordt evenwel door niets gestaafd en is ook gebleken geheel onjuist te zijn.

Zeker is het dat die privilegiën werden erkend en bevestigd door *Frederik I* bij den vrede van *Constanx* in 1183.

Intusschen bestaan er van een beschreven waterregt geene vroegere oorkonden dan van het begin der dertiende eeuw.

(*) Eene stichting van den heiligen *Bernard*, ten zuiden en in de nabijheid van *Milaan* gelegen.

Het uit dien tijd beschreven waterregt is het eerste waarvan men kennis draagt en vervat in een manuscript dat nog bewaard wordt in de hoogst merkwaardige *Ambrosiaansche bibliotheek* te *Milaan*.

Dat manuscript, 't welk ik gezien heb, is eene verordening van *Brunasio Porcha*, die in 1216 Podestaat of verkozen hoofd der *Milaneesche republiek* was. Daarin vindt men te zamen gevat de beginselen die steeds den grondslag uitmaakten van alle latere wetgevingen.

In de artikels 240 en 249 van die verordening komen de volgende bepalingen voor:

10. Ieder, die het regt heeft om water te tappen uit rivieren, fonteinen, of van waar ook verkregen, kan dat water leiden over de velden en gepachte landerijen van elk ander persoon, ligchaam of gemeente, zoo ook over de openbare wegen.
20. Tot dat einde kan hij kanalen en sloten doen graven, en andere noodige werken doen aanleggen, onder de voorwaarde van de bedoelde eigenaars zoo min mogelijk last en schade te veroorzaken, en betalende aan hen de werkelijke waarde van den voor de genoemde werken gebezigten grond, met een vierde van die waarde daarenboven.
30. Ook moet hij alle schade door de gemaakte werken, casu quo te weeg gebragt, vergoeden, volgens de schatting van twee deskundigen; met dien verstande, dat de vergoeding in geen geval het dubbel der waarde van den grond zal overtreffen.
40. Hij is gehouden de noodige bruggen en duikers voor de doorlating van het water, ten zijnen koste, in goeden staat te houden, zoodat de betrokken landen en wegen geene de minste overlast van water hebben, ook niet bij regenachtig weder.
50. Hij moet het water *onder* of *boven* de bestaande kanalen heen leiden, door zoodanige hechte en stevige metselwerken, dat de wateren van beide kanalen zich niet met elkander vermengen.
60. De nieuwe kanalen moeten zóó aangelegd en in zóódanigen staat gehouden worden, dat de eigenaren van hooger gelegene panden niet benadeeld worden en de waterlozing van hunne landen vrijelijk als vroeger kan geschieden.

Die oude verordening bevat voorts nog een aantal andere bepalingen, die betrekking hebben op het waterbeheer, zooals de vaststelling van den onderlingen afstand van kanalen, kunstmatige bronnen en rivieren; het verbod om stuwten in een waterloop te maken zonder vergunning van het landsbestuur, enz., enz.

Later zijn van tijd tot tijd nieuwe regelingen door de zich opvolgende regeringen te *Milaan* gemaakt. Zoo kondigde in 1351 *Luchino Visconti* er eene af, en aan zijnen

opvolger, den uitstekenden regent *Giovanni Galeazzo*, had men in 1396 de bekende „nuove costituzione” te danken.

In 1457 werd het regt van waterleiding over eens anders goed speciaal vastgesteld voor het stroomgebied van de *Adda*, door *Francesco Sforza*.

In het algemeen ziet men, dat de wetten verschenen naarmate van de behoeften des lands en des tijds. Zoo kwam de verordening van 1216 te voorschijn na de voltooiing van het *Naviglio grande*, en de zoo even vermelde na de opening van het *Martesana*-kanaal.

Na de vernietiging der *Milaneesche* republiek en de gevangenneming van *Ludovica Sforza* door *Louis XII*, bragt de Fransche overheersching geene ongunstige verandering in de wetten op het waterbeheer.

Het Fransche bestuur heeft zich op dat punt zeer verlicht getoond en de waterwetgeving zelf verbeterd, zoo als men gezien heeft bij de beschrijving van het *Naviglio grande* in het verslag mijner reis door *Noord-Italië*.

Hetzelfde had plaats onder de Spaansche overheersching, die zich in het algemeen wel weinig over de landswetten en instellingen bekommerde, maar toch de waterwetgeving ongeschonden liet.

Integendeel bragten de *Spanjaarden* daarin ook eenige verbetering, hetgeen zich trouwens in hun eigen financieel belang gemakkelijk laat verklaren, dewijl zij door ondervinding, voornamelijk in hunne provinciën *Valentia* en *Granada*, wisten, welk eene bron van rijkdom voor het veroverde land en dus ook voor hunne schatkist een goed waterbeheer zijn kon.

In dien geest gaf *Karel V* in 1541 na den slag bij *Pavia* eene nieuwe wetgeving aan zijn Italiaansche gewesten.

Bij de bevestiging van de bestaande regten, had die maatregel tevens het voordeel der eenheid van codificatie, die tot dat tijdstip had ontbroken, doch waaraan later toch de hand niet werd gehouden, wegens de verschillende belangen der groote en magtige eigenaren, die soms met verbittering tegenover elkander stonden.

Toch bleven niettegenstaande die opvolgelijk beproefde verbeteringen in de wetgeving *Lombardije* tot in 1860, *Venetie* tot in 1866 beklagenswaardige landen.

Afwisselende vreemde overheersching maakte een voortdurend geregeld bestuur en wezenlijke bevordering van 's lands eigene belangen in *Lombardije* voornamelijk onmogelijk.

De gelukkige gesteldheid van het land alleen is de oorzaak van de steeds dáár geheerscht hebbende welvaart en rijkdom, die de vreemdelingen elkander onderling en den landzaat vaak zoo bloedig betwistten.

In 1455 zag men de eerste verordening op het waterbeheer in de republiek van *Venetie* afkondigen, meer bijzonder voor de provincie *Verona*, waar die regeling het meest

van belang was, door de ontwikkeling van de irrigatie in dat gedeelte der republiek (*).

In dit „Statut” vindt men dezelfde beginselen, die in de verordening van *Brunasio Porcha* waren verkondigd, terug.

(*) De inhoud van dit „Statut” is als volgt:

„Art. 1. Aan elken inwoner van het *Veroneesche* gebied is het veroorloofd water uit de landsrivieren af te leiden voor de irrigatie van zijn eigendom, na daartoe vergunning te hebben erlangd van de bevoegde autoriteit en onder voorwaarde van geene schade te veroorzaken aan degenen, die vroeger regt hadden op het water derzelfde rivier.”

„Art. 2. Hij, die het regt zal hebben verkregen om een waterloop te maken, kan de leiding daarvan vorderen over eens anders terrein, mits aan den eigenaar betalende het dubbel van de waarde van den in te nemen grond.”

„Art. 3. Deze waarde zal worden bepaald door twee experts, die respectievelijk door beide partijen zullen worden aangewezen.”

„Art. 4. De vergoeding zal vooruit moeten worden betaald, behoudens het geven van uitstel door den belanghebbenden grondeigenaar.”

„Art. 5. De in de beide vorige artikels omschreven voorwaarden vervuld zijnde, is de gevorderde aflevering van terrein voor den eigenaar daarvan verplichtend, en zal eene authentique akte deswege moeten worden opgemaakt.”

„Art. 6. Ingeval de betrokken eigenaar weigert de in de artikelen 2 en 3 omschreven voorwaarden aan te nemen, is de podestaat gehouden zijne hulp te verleen tot het in bezit nemen van het bedoelde terrein, zonder aanzien van personen, lichamen of gemeenten.”

„Art. 7. Elk bezit, verkregen door de uitvoering van deze verordening, wordt voor geldig en wettig verklaard.”

„Art. 8. Ingeval de eigenaar op gezegde wijze, door de bevoegde magt gedwongen, bij zijne weigering volhardt, en deze den op de hierboven omschreven wijze bepaalden prijs van zijnen grond niet verkiest te ontvangen, dan zal dat bedrag worden gedeponneerd waar zulks behoort, en dadelijk na de vervulling van deze formaliteit zullen de werken van de waterleiding kunnen worden aangevangen.”

„Art. 9. Ingeval partijen het niet eens zijn over de plaats van den loop der leiding, zullen de experts op verzoek van den eischer benoemd, altijd beslissen in het voordeel van den loop die het minste schade veroorzaakt aan het te doorsnijden terrein.”

„Art. 10. Dit voorschrift zal ook moeten worden opgevolgd, bij de beoordeeling van geschillen, die betrekking hebben op waterloopen, waarvan het werk was ondernomen vóór de afkondiging van deze verordening.”

„Art. 11. Wanneer eene waterleiding een kanaal of anderen waterloop zal moeten doorsnijden, moet de doorvoer altijd *boven* of *onder* plaats vinden door kunstwerken.

De eigenaar, die de doorvoer vordert, zal gehouden zijn, borg te stellen voor alle schaden, welke de vermelde werken aan bestaande waterloopen zouden kunnen toebrengen.”

„Art. 12. Met inachtneming van deze voorzorg, kan een eigenaar de uitvoering der in het vorig artikel bedoelde werken niet beletten, en is gehouden om alles toe te laten wat noodig is voor die uitvoering, behoudens de definitieve schadeloosstelling, die na de voltooiing moet plaats hebben.”

„Art. 13. Voor het geval dat de aanleg van een waterloop eene aanzienlijke vermindering brengt in het wezen en de waarde van een doorgesneden eigendom, zal de eischer van den doorgang gehouden zijn, niet alleen te betalen de gezamentlijke kosten der veroorzaakte

Doch reeds lang voor de inlijving van *Venetie* bij de Oostenrijksche monarchie hadden die bepalingen opgehouden van kracht te zijn.

Wat betreft *Piémont*, zoo was ook daar het regt van waterleiding over eens anders goed reeds vroeg erkend. De eerste verordening, die te dien aanzien uitging van de vorsten uit het huis van *Savoije*, dateert van 1584 onder de regering van *Karel Emmanuel I.*

Die verordening was ver van voldoende, en het duurde nog tot 1770, het tijdstip der regering van *Karel Emmanuel III*, voor dat er meerdere duidelijkheid in de waterwetgeving kwam.

Eenige bepalingen, die voorkomen in laatstgenoemde wetgeving, speciaal met betrekking tot het regt van leiding over eens anders goed, luiden als volgt:

„Art. 6. Iedere gemeente, dan wel gemeenschap of welk persoon ook, zal gehouden zijn om leiding over zijnen grond te verleenen van waterloopen, die regthebbers op water uit rivieren, bronnen enz. daarover heen mogten willen brengen, hetzij voor bevoeiing, hetzij tot het in beweging brengen van werktuigen.”

„Die doorvoer moet ook verleend worden door bestaande kanalen en waterloopen, mits de nieuwe waterloop niet het minste nadeel berokkent aan de bezitters van eerstgenoemde kanalen of waterloopen, en in de waterloozing op hunne gronden geene belemmering worde gebragt.”

„Art. 7. Wanneer een waterloop over eens anders goed wordt geleid, hetwelk altijd zal geschieden op de minst schadelijke wijze, moet de eigenaar van den waterloop de waarde van den ingenomen grond betalen volgens de schatting van experts met een achtste van die waarde daarenboven, en dat wel geheel onafhankelijk van de herstelling of vergoeding van alle andere schade, die de eigenaar van den grond mogt lijden.”

„Art. 8. Zij, die regt hebben op het afleiden van water uit eenigen waterloop, hetzij natuurlijke of kunstmatige, mogen nimmer het geringste nadeel berokkenen aan eigenaars of gebruikers boven of beneden hen gelegen, door schadelijken afloop of ophouding van water.”

Zij, die deze bepaling niet nakomen en zoo doende een ander benadeelen, zullen de geleden schade niet alleen vergoeden, maar nog daarenboven eene boete betalen van tien kroonen.”

„Art. 9. Indien eene nieuwe waterloop over eens anders goed den eigenaar daarvan belet, om vrijelijk over zijn grond te circuleren, zal degene, die den nieuwen waterloop

schade door experts geschat, maar zelf verplicht zijn het geheele eigendom over te nemen, wanneer de eigenaar zulks begeert.”

„Art. 14. Deze verordening is alleen van toepassing op aan te leggen kanalen of waterloopen in het gebied van *Verona*.”

heeft tot stand gebragt, verplicht zijn om de noodige bruggen daarover te maken, dáár, waar zulks noodig mogt zijn, behoudens het geval dat daaromtrent anders tussehen partijen mogt zijn overeengekomen.”

Wanneer men deze verordeningen vergelijkt met die, welke voor *Lombardije* en *Verona* waren uitgevaardigd, dan bemerkt men daartussehen wel eenig verschil in de bijzonderheden, maar de hoofdgedachte die van zooveel gewigt was voor de ontwikkeling van den landbouw door bevoeiing, namelijk de vaststelling van het regt van waterleiding over eens anders goed, is dezelfde.

De schadevergoeding voor den ingenomen grond was in *Piémont* minder dan in de beide andere landstreken. Als reden daarvoor, ofschoon moeilijk aan te nemen, geeft men wel eens op de mindere waarde van den grond in eerstgenoemd land.

Men kon dáár op nieuw water brengen, in bestaande kanalen, en was niet genoodzaakt om het nieuwe water boven of onder de bestaande waterloopen te brengen, behoudens echter het geval van schade voor de bezitters daarvan, die vergoed moest worden en waarbij nog bovendien boete moest worden betaald (*).

Eindelijk ziet men in het édict van *Karel Emmanuel III*, dat in *Piémont* het regt van leiding over eens anders goed niet alleen werd toegekend voor bevoeiing, maar ook uitdrukkelijk voor beweegkracht.

(*) In *Lombardije* gebeurde het intussehen ook wel dat men de kanalen in elkander liet loopen en dan in- en uitlaatsluizen bouwde op de punten van vereeniging, zooals bij het graven van het naviglio grande.

Maar het is zonder twijfel dat het kruisen van nieuwe met oude kanalen door leiding van de eerste boven of onder de laatstgenoemde in het Milaneesche veel vroeger werd toegepast dan in *Piémont*.

Sommige schrijvers zijn van oordeel, dat men bewesten de *Ticino* ten achteren was in de waterbouwkunde en men er daarom tegen opzag om de kruising van nieuwe met bestaande kanalen door middel van aqueducten of hevels bepaald voor te schrijven.

Ik geloof dit intussehen eenigzins te mogen betwijfelen.

Het is zeker dat *Lombardije* de grootste waterbouwkundige geniën, met *Leonard da Vinci* aan het hoofd, heeft opgeleverd.

Doch het is moeilijk aan te nemen, dat men in de nabuurschap van den werkkring dier groote mannen, van de vruchten hunner talenten onkundig zoude zijn gebleven.

Uit dien hoofde laat zich het verschil in bepalingen omtrent kruising van kanalen beter verklaren door de plaatselijke omstandigheden.

De rivieren in *Lombardije* hebben uit hare natuurlijke reservoirs, de meeren aan den voet der Alpen, geregelden en steeds voldoende toevoer van water, zoodat er meer kans bestaat voor overvloed dan te kortkomst.

Dat is in *Piémont* het geval niet, en zoo wordt het duidelijk dat de eigenaren van bestaande kanalen in dat land de vermenging van het water van nieuwe met dat van oude kanalen onder behoorlijken waarborg niet ongaarne zagen, en alzoo de bepaling van leiding der nieuwe, onder of boven aanwezige waterloopen dáár niet zoo bepaald werd verlangd of vereischt.

Gedurende de regering van *Maria Theresia* werd de waterwetgeving in *Lombardije* door het plaatselijk bestuur aldaar in sommige punten ontwikkeld en in enkele opzichten meer bruikbaar gemaakt voor de praktijk.

In dien geest werden b. v. overal vereenigingen of waterschappen ingesteld of erkend, die vertegenwoordigers verkozen en afzonden tot zamenstelling van eene super-intendance over alle aangelegenheden der irrigatie.

Dit was de waterregtbank (*magistrature d'aqua*), die tot aan de afkondiging der Napoleontische wet van 20 Mei 1806 een groot gezag had en in zaken van waterverdeeling in het hoogste ressort besliste (*).

Het toezigt op de rivierdijken werd meer speciaal aan rijksdeskundigen opgedragen, en het onderhoud daarvan wel niet voor rekening van den Staat genomen, maar een afscheiding van Staats- en bijzonder beheer had daarmede toch een aanvang genomen.

Geene veranderingen hadden er verder in de wetgeving plaats tot aan de afkondiging der Napoleontische dekreeten van den 20sten April 1804 en den 6den Mei 1806 (zie bijlagen A en B hierachter), welk laatste dekreet met zijne bijgevoegde reglementen (bijlagen C, D en E) eene volledige wet was op de organisatie der wateren en wegen voor het toenmalige koninkrijk *Italië*.

De Fransche overheersching weêr plaats gemaakt hebbende voor de Oostenrijksche, werd in het nieuw gevormde Lombardisch-Venetiaansch koninkrijk het Oostenrijksche burgerlijk wetboek van kracht verklaard, waarbij echter verzuimd was te voorzien in de bepalingen op het regt van waterleiding over eens anders goed. Hierdoor ontstonden ernstige geschillen, die voor het hofgerigt (*conseil anlique*) te *Wenen* werden gebracht en tengevolge waarvan bij een heimelijk dekreet van den 17den Augustus 1820 de Napoleontische wetten van 1804 en 1806 werden hersteld.

Dit bleef zoo tot in Juni 1865, toen het nieuwe burgerlijk wetboek, waarbij ook de waterwetgeving is opgenomen, door de regering van Koning *Victor Emmanuel* voor geheel *Italië* werd afgekondigd.

In dat gedeelte van *Piëmont*, dat onder *Napoleon I* niet aan het koninkrijk *Italië* werd geannexeerd, kwam geene verandering in de wetgeving.

Na de restauratie in 1814 werden in het nieuwe koninkrijk *Sardinië* de oude statuten van *Karel Emmanuel III* voorloopig bevestigd, totdat er, drie jaren daarna, eene nieuwe wetgeving werd uitgevaardigd. Deze werd in 1828, 1834

en 1836 opvolgelijk gewijzigd, om daarna plaats te maken voor het Sardinische „Codice civile” van *Karel Albert*, dat in 1837 werd gepubliceerd, en na de grondvesting van het tegenwoordige koninkrijk *Italië* onder *Victor Emmanuel* definitief is vervangen door het reeds genoemde burgerlijk wetboek van 1865, dat nu van kracht is.

Na dit algemeen geschiedkundig overzicht te hebben gegeven, zal ik overgaan tot de bijzondere behandeling der verschillende deelen van de waterwetgeving in *Noord-Italië*, meer speciaal in *Lombardije* en *Piëmont*, en daarbij deze volgorde in acht nemen:

- I. Het regt van watereigendom.
- II. Het regt van waterleiding over eens anders goed.
- III. De waterverdeeling en de watermaat.
- IV. De onderlinge afstand van waterloopen en kunstmatige bronnen.
- V. Het algemeen beheer en politie der wateraangelegenheden.

HOOFDSTUK I.

Het regt van watereigendom.

In *Lombardije* en *Venetie* zoo wel als in *Piëmont* werd reeds in den vroegsten tijd het regt van eigendom op alle wateren, rivieren (*fiumi*) en bergstroomen (*torrenti*) door den Staat of de kroon uitgeoefend. Het water, vloeiende uit natuurlijke of kunstmatige bronnen op partikulier eigendom, maakte alleen eene uitzondering op dezen algemeenen regel.

Hoe de Staat allengskens in het volle bezit van dit regt is gekomen, vindt men goed uiteengezet door *Giovannetti* in zijn werk „*Régime des eaux*”.

Die uitstekende regtsgeleerde behandelt het omschreven punt met kennis van alle ter zake betrekkelijke bescheiden, die hij heeft kunnen verkrijgen, en die zijn vele, te beginnen met de regelingen uit de tijden der heerschappij van de Romeinen.

Hunne wetgevers, zegt hij, verklaarden voor publiek domein alle bevaarbare rivieren, zoomede alle stroomen, die bevaarbaar konden gemaakt worden.

(*) Afzonderlijke waterschappen of vereenigingen van belanghebbenden ontstonden uit behoefte reeds vroeger als van zelf. Op het gebied der Olona treft men zulk eene vereeniging reeds aan in de twaalfde eeuw.

Het spreekt van zelf, dat zij hiermede alleen op het oog hadden de bevordering der scheepvaart.

In overeenstemming met dat doel, was alleen het water openbaar domein, terwijl het regt van eigendom op de bedding, de bestaande eilanden en platen, de aangeslibte gronden in verlatene beddingen, door verandering van loop der rivier, beschouwd werd te behooren bij de grondeigenaren langs de oevers.

Het gronddenkenbeeld, zegt de genoemde schrijver verder, waarvan dit stelsel de toepassing was, ligt voor de hand.

De Romeinsche wetgevers vonden geene noodzakelijkheid om voor het publiek domein meer te reserveren dan het gebruik van het water voor het vervoer.

Het was hun doel niet, een Staatseigendom te hebben, maar wel om het publiek te vrijwaren tegen inbreuken van partikulieren op het regt van gebruik van hetgeen door de natuur als gemeen goed was aangewezen. Overigens waren zij van gevoelen, dat in het belang der maatschappij het vruchtbaar beginsel van privaat regt zoo ruim en vrijgevig mogelijk moest worden toegepast.

Al wat de Romeinsche jurisprudentie heeft bepaald omtrent de beddingen, (*) eilanden, platen en aanslibbingen

Aanmerking van den Heer van Voorst.

(*) De juistheid van het hier beweerde meen ik te mogen betwijfelen op de volgende gronden:

- 1o. In het 2e Boek 1 Titel § 23 der instituten komt het volgende voor: als eene stroom, zijne natuurlijke bedding verlaten hebbende, zich naar ergens anders verlegd heeft, wordt zijn eerste bedding het eigendom van hen, die langs zijne oevers goederen bezitten, terwijl de nieuwe bedding in denzelfden regtstoestand komt *ejus et ipsum flumen id est publici*. Hieruit blijkt duidelijk dat de oude bedding eigendom *wordt*, het dus niet *is*, en dat de nieuwe bedding aan den Staat komt.
- 2o. In het 43e Boek 12e Titel L 1 § 7 der Pandekten wordt over het verleggen der bedding van een stroom o. a. ook het volgende gezegd: *ille etiam alveus quem sibi flumen fecit et si privatus ante fuit incipit tamen esse publicus, quia impossibile est ut alveus fluminis publici non sit publicus* (ook de bedding die de rivier zich gemaakt heeft, wordt nu, ofschoon zij vroeger privaat eigendom was, Staatseigendom, omdat het onmogelijk is dat de bedding van eene Staatsrivier geen Staatseigendom zijn zou). Juister kon zich *Ulpianus*, wiens gevoelen hier gevolgd wordt, niet uitdrukken.

Moet *Giovannetti's* meening voor de stellige wetsbepalingen wijken, ook in de waarschijnlijkheid vindt zij volgens mijn inzien weinig grond.

De groote geleerde toch, wiens gevoelen ik het waag te bestrijden, is van oordeel dat de Romeinsche wetgever niets aan den Staat heeft voorbehouden dan den eigendom van het water, omdat zulks voldoende is voor de scheepvaart, en dat die te beschermen zijn eenigste doel was. Maar ik vraag als dat de ware reden was, moesten dan niet even goed de oevers publiek eigendom verklaard zijn, want die staan toch, dunkt mij, in even onafscheidbaar verband tot de scheepvaart als het water zelf, en toch is zulks niet geschied, want men begreep het voorgestelde doel volkomen te bereiken door de oevers in privaat

van en in rivieren, is een logisch gevolg van het zoo even omschreven denkbeeld.

Naast dit stelsel stond het regt om water af te tappen uit een stroom, eene rivier of bergvloed, krachtens eene bijzondere vergunning of door verjaring verkregen, onder de voorwaarde, dat geen nadeel zou worden toegebracht aan de bevaarbaarheid van eene of andere waterloop, en dat het wettig gezag de magt had om elke aftapping, van welken aard ook, die aan deze voorwaarde niet voldeed, te verbieden.

Ook mogt er geene schade aan naburige eigendommen door eene aftapping worden veroorzaakt.

De invallen der barbaarsche volken bragten in *Noord-Italië* het Germaansche regt en de feodale wetten.

Alle publieke regten werden overgebracht en geconcentreerd bij den leenman van eene gemeente, eene provincie of een koninkrijk, en beschouwd als zijn volstrekt eigen persoonlijk regt. Daarbij moet niet gedacht worden aan regt van uitoefening van gezag over alle waterloopen, maar aan persoonlijk eigendomsregt. In dat opzigt dus was de betrekking tusschen het Opperhoofd des lands en zijne onderdanen, niet veel meer dan de verhouding tusschen meester en lijfegene.

Bij den vrede van *Constance* in 1183 herkregen de steden van het Lombardische verband de regten, die hunne feodale heeren hen hadden ontnomen, terug en van dien tijd af waren steeds alle rivieren openbaar domein.

Het regt van watereigendom behoorde dus toen aan de steden, die gezag voerden over het omgelegen land.

Toen die toestand wêer plaats maakte voor eene éénhoofdige regering, ontstonden er gedurig twisten tusschen

eigendom te laten, maar hun gebruik *juris gentium* te verklaren, zoodat het een ieder vrij stond om van hen het onontbeerlijk gebruik tot vastlegging der schepen, lading en lossing en andere tot de scheepvaart in verband staande zaken, te maken (Just. II Tit. I § 4).

Had men derhalve niet even goed het water privaat eigendom kunnen verklaren en het gebruik daarvan (zoo als ook werkelijk geschied is) *juris gentium*?

Mij dunkt dan was men even ver gekomen als thans, en men had tegen het misbruik van dat eigendomsregt dat bijvoorbeeld kon gelegen zijn in te groote aftappingen, door bijzondere bepalingen kunnen waken, zoo als men dat deed met de in privaat eigendom bezeten oevers, waarmede de eigenaren ook niet naar willekeur konden handelen.

Men ziet het, als men de eigen redenering van *Giovannetti* volgt, komt men tot geen bevredigende oplossing; het ligt dus voor de hand om te veronderstellen dat het zoo alleziens logische romeinsche regt, zich ook hier gelijk is gebleven en *niet het belang der scheepvaart* tot een regtsgrond heeft willen verheffen waar een veel beteren aanwezig was, en volgens welken zoowel de *rivier als de bedding* zelve *publiek domein* moeten zijn, omdat het niet aangaat om eene zaak, die uit haren aard in *usu publico* is aan het exclusive regt van bijzondere eigenaren te onderwerpen.

het centraal gouvernement en de stedelijke besturen, over de kwestie van het regt op de waterloopen en voornamelijk over ieders aandeel in den te betalen prijs voor het gebruik van het water (†)

Die twisten leidden tot onderhandelingen en de beschrevene uitkomsten daarvan tot klaarheid in de verhouding en tot overeenstemming.

Zoo naderde men zachtjes aan den tegenwoordigen toestand.

De Regering eindigde met het gezag om alle stroomende wateren in handen te krijgen, maar gaf toe op andere punten en erkende het regt van eigendom op water dat langs den eenen of anderen wettigen weg door gemeenten-corporatiën of personen was verkregen geworden.

Vandaar het weinige dadelijk geldelijk voordeel dat de Staat in *Lombardije* en *Venetie* van het water trekt, en dat de regering zich alleen bemoeit met beheer en politie.

Tot toelichting hiervan moge nog het volgende dienen.

Het water werd afgestaan door de magthebbenden op drieërlei wijze:

- 1^o. in vollen eigendom tegen betaling van eene hooge som in eens;
- 2^o. bij altijddurende concessie tegen betaling van eene jaarlijksche betaling, en
- 3^o. voor een bepaalden tijd, na ommekomst waarvan het water wederom ter beschikking van den Staat kwam.

In verreweg de meeste gevallen werd de eerste wijze van afstand of verkoop van water toegepast en daarvoor was eene natuurlijke reden.

De groote grondbezitters waren de steden, de kloosters en de voorname adellijke families.

Deze waren als kapitalisten bij magte om groote sommen te betalen voor de hoeveelheid water, die zij voor hunne landen meenden noodig te hebben. Van deze omstandigheid maakten de zich spoedig opvolgende verschillende regeringen gebruik om de schatkist voor het oogenblik te stijven, maar vervreemden hierdoor ook het watereigendom van den Staat, trokken alleen tijdelijke winsten daarvan, en lieten het aan hunne opvolgers over om wederom nieuwe bronnen van inkomst van gelijken aard te openen.

Zoo laat het zich gemakkelijk verklaren, dat, zooals gezegd is, de eerste wijze van waterverkoop algemeen werd gevolgd.

De beide andere manieren van waterafstand hadden nog wel eens plaats onder de laatste Oostenrijksche overheersching, doch zeer zelden.

Veelvuldiger kwam dit voor bij partikulieren onderling, of liever gezegd, waren die beide wijzen van afstand tusschen partikulieren regel.

In ieder geval konden de groote grondbezitters, eenmaal eigenaars van het water, daarmede handelen naar welgevallen, dat wil zeggen, het water aanwenden voor hun eigen gebruik, dan wel tegen betaling, ten behoeve van anderen.

Met de herleving der wetenschappen in *Italië*, bleef de waterhouwkunde niet achter en een aanzienlijk aantal bekwame ingenieurs deden zich onder het patronaat der rijke grondbezitters voor, aan wier praktisch genie het groote net van irrigatie-kanalen, over geheel *Lombardije* verspreid, te danken is.

Men kan zeggen dat de Staat bij de vervreemding van het water is welgevaren.

Trouwens het kon niet anders.

De partikuliere nijverheid vermag meer dan alle Staats-industrie.

Wat de Staat aan de eene zijde verloor door volstrekten afstand of verkoop van het water, won hij aan de andere zijde dubbel op indirecte wijze. Reeds zagen de verschillende vreemde dynastiën, waardoor *Lombardije* werd geregeerd, het in, dat men de partikulieren hunnen gang moest laten gaan, en zoo heeft de verkoop van de meeste hoeveelheden water in één, met behulp der talenten van vele bekwame en door de rijke grondeigenaren hoog bezoldigde ingenieurs, den landbouw in *Lombardije* door de irrigatie opgevoerd tot het bekende toppunt van volkomenheid.

De Napoleontische wetten waren geheel in deze rigting en het Oostenrijksche bewind begreep, dat het noodig was die wetten te handhaven. De regering voerde beheer en hield streng toezigt, maar alle verkregene regten op watereigendom werden strikt geëerbiedigd.

Volgens alle schrijvers zijn bergstroomen zoowel als bevaarbare rivieren in *Piémont* van vroeger tijd af aan altijd openbaar domein geweest. Na de restauratie vereenigde Koning *Victor Emmanuel I* alle plaatselijke regelingen in een algemeen reglement, dat bij publikatie van den 29sten Mei 1817 werd afgekondigd. De twee eerste artikelen daarvan luiden als volgt:

- 1^o. alle rivieren en bergstroomen, die tot het grondgebied van den Staat behooren, zijn koninklijk domein."
- 2^o. Niemand mag daaruit water afleiden en over zijn eigendom brengen, voor welk doel ook, zonder een wettig verkregen titel of koninklijke vergunning."

Aangezien over de juiste uitlegging van sommige artikelen van dat reglement verschil van meening ontstond, werd in Februarij 1821 eene andere wet gepubliceerd, die de evengenoemde niet buiten werking stelde, doch in meer bijzonderheden trad en door nadere omschrijvingen meer bepaald aangaf de wijze, waarop de regering haar regt van eigendom op het water in het vervolg zoude uitoefenen.

Die wet werd uitgevaardigd in den vorm van eene in-

(†) Tot zoover *Giovannetti*.

struktie voor de hoofden van bestuur der provinciën en bestuurders der koninklijke domeinen.

Zij was van dezen inhoud:

„Alle rivieren en bergstroomen zijn koninklijk domein (regali).”

„Voor welk doel men derhalve het water daaruit wenscht aan te wenden, hetzij voor den landbouw, hetzij voor de nijverheid, altijd zal daartoe noodig zijn eene vergunning van regeringswege.

„Daarbij zal het volgende worden in acht genomen:

„I. Een ieder, die vergunning verlangt voor de aftapping van water uit rivieren of bergstroomen, voor bevoeiing of beweegkracht, is verplicht om door tusschenkomst van den betrokken intendant der provincie een rekest aan den Koning in te dienen, behoorlijk onderteekend door den adresant of zijnen wettigen gemachtigde.

„II. Bij elk rekest zullen worden overgelegd:

- 1^o. een volledig plan van de plaatselijke gesteldheid, waarop duidelijk moeten zijn aangegeekend de werken die men wenscht aan te leggen en dat zich uitstrekt tot al de gronden, die bij deze werken kunnen betrokken zijn;
- 2^o. lengte en dwarsprofielen van de rivier of den bergstroom waaruit men het water wenscht af te leiden, waarbij de waterstanden onder verschillende omstandigheden zijn aangegeven; ook bij het voornemen om eene stuw te bouwen, de hoogte daarvan met betrekking tot de bedding en den waterspiegel van den stroom, en
- 3^o. eene gedetailleerde memorie, waarin het nut van de aan te leggen werken wordt aangetoond en het bewijs wordt geleverd dat geen schade aan anderen of aan den stroom zelf wordt veroorzaakt.

„Al deze dokumenten moeten zijn opgemaakt door een waterbouwkundig ingenieur.

„Voor het geval dat zich zoodanig deskundige niet in de nabijheid bevindt of de werken van zeer weinig belang zijn, is het echter onder speciaal voorbehoud veroorloofd, die stukken te doen opmaken door een civiel bouwkundige of door den administrateur van het landgoed.

„De intendanten der provinciën zullen alle mogelijke hulp verleen, ten einde belanghebbenden in staat te stellen om aan de voorschriften der regering in den bepaalden wettelijken vorm te voldoen.

„III. Het rekest en de verder opgenoemde stukken moeten allen gezegeld (in casta bollata) zijn.

„IV. Bij ontvangst daarvan zal de intendant zich van het rigtige van den vorm der stukken overtuigen, een rijksingenieur kommitteren om het ontwerp in al zijne bijzonderheden na te gaan en na diens rapport beslissen, of en zoo ja welke wijzigingen in verband met openbare belangen of

verkregen regten in het ontwerp van aftapping zullen moeten worden gemaakt.

„V. Het onderzoek van den ingenieur zal worden voorafgegaan door openlijke bekendmaking van de aanvraag om concessie in het betrokken distrikt.

„Indien het voorgenomen werk van invloed kan zijn op de belangen van andere distrikten, zal ook dáár de aanvraag om concessie openlijk worden bekend gemaakt.

„VI. Die openlijke bekendmaking zal bevatten een kort overzicht van het ontwerp en eene uitnoodiging van belanghebbenden om bij het onderzoek tegenwoordig te zijn, ten einde casu quo hunne meening over het ontwerp mondeling of schriftelijk te doen kennen.

„VII. Het rapport van den rijksingenieur moet volledig en duidelijk zijn, voornamelijk met betrekking tot de volgende punten:

- 1^o. de hoeveelheid af te tappen water uit den stroom en tot welk doel het water zal worden aangewend;
- 2^o. de vorm en afmetingen van het werk aan de monding der leiding (emboccatura), waarbij wordt aangegeekend dat zorgvuldig moet worden gewaakt voor de bij de concessie te stipuleren nakoming van het bepaalde bij artikel 16 van het reglement van 29 Mei 1817 (*);
- 3^o. de rigting, hoogte, lengte, vorm en wijze van konstruktie van den dam om het water op te stuwen;
- 4^o. de voorzorgen die genomen moeten worden door den koncessionaris, wanneer hij de leiding wenscht te voeden door opstuwing middels een „tijdelijken” dam (chiusi instabile), die bij hoog water wordt opgeruimd en bij laag water weder wordt gesteld.

Koncessionarissen zijn in den regel niet deskundig en zorgeloos bij hoge waterstanden als het gevaar dreigt.

Daarom moeten zij in zulke gewichtige omstandigheden aan voorschriften worden gebonden, en moeten dienovereenkomstig de voorwaarden der concessie worden opgemaakt;

- 5^o. de capaciteit en het verval van de nieuwe leiding;
- 6^o. de middelen tot geregelde uitvoering der werken, de mogelijkheid om het afgetapte water op een lager

(*) Art. 16. Alle eigenaren of gebruikers van waterleidingen zijn verplicht om de werken aan de mondingen in volkomen goeden staat te onderhouden. Zij zijn persoonlijk verantwoordelijk voor alle schade die door nalatigheid te dier zake aan anderen wordt veroorzaakt, tenzij bewezen is dat de slechte toestand van het werk en de daardoor ontstane schade oogenblikkelijk en door overmagt is te weeg gebracht.

De voormelde eigenaren of hunne geëmplojeerden zijn verplicht om te zorgen dat zij niet meer water inlaten dan hunne leidingen kunnen afvoeren, tenzij behoorlijke overlaten het overtollige water kunnen loozen. Bij overtreding van dit voorschrift zal eene boete worden betaald van 10 tot 100 lres (franks) boven de verplichte herstelling of vergoeding van de aangerigte schade.

punt weêr in de rivier te brengen en de behoorlijke lozing van het water, ten einde aan anderen geen schade te berokkenen bij hoog water in het kanaal;

70. de bijzondere plaatselijke omstandigheden, waarvan de vermelding dienen kan tot toelichting van zijn rapport.

„Zoodanig voorgelicht, is de raad van bruggen en wegen bij magte eene definitieve beslissing te nemen voor zijn advies op de concessie, om die al dan niet of gewijzigd te verleenen.

„Het koninklijk besluit, waarbij de concessie wordt verleend, zal vergezeld gaan van de bovengenoemde stukken, ten einde de juiste uitvoering daarvan door de administratieve en regterlijke ambtenaren te verzekeren.

„VIII. De intendant zendt het rekest met al de bijlagen en rapporten, vergezeld van zijn advies, naar de generale directie van financiën.

„IX. Zoodra de generale directie van den sekretaris van financiën berigt heeft gekregen, dat het betrekkelijk besluit is verschenen, zal zij daarvan kennis geven aan den provincialen intendant en deze weder aan den rijks-ingenieur, het hoofd des bestuurs van het distrikt en aan den requestant.

Deze laatste moet zijne concessie afhalen bij het sekretariaat van financiën en dat stuk doen registreren bij de generale directie en de rekenkamer, binnen den tijd van vier maanden op straffe van vervallenverklaring der concessie.

„X. De algemeene ontvanger zal de noodige instructiën verkrijgen tot inning der jaarlijksche belasting op de verleende concessie tot water-aftapping.

Bij het burgerlijk wetboek, onder *Karel Albert* in 1837 afgekondigd, werd het reeds omschreven regt van eigendom op het water bevestigd. De artikelen, welke daarop betrekking hadden, deel ik hier mede, waarbij is weggelaten al wat geen betrekking heeft op het onderwerp.

„Art. 420. De rivieren en bergstroomen en in het algemeen alle deelen van het grondgebied van den Staat, welke uit hunnen aard geen privaat eigendom kunnen zijn, worden beschouwd als te behooren tot het koninklijk domein.”

„Art. 431. De artikelen 425, 429 en 430 (*) zijn niet van toepassing op goederen, op de eene of andere wijze toegekomen of toegewezen aan den Staat; op goederen, die zonder erfgenamen of verlaten bevonden worden zoolang die niet uitdrukkelijk of stilzwijgend bij het domein zijn getrokken; en eindelijk op concessiën voor aftappingen van aan het rijk toebehoorend water, — zonder koninklijk domein te zijn.

(*) Deze artikelen hebben betrekking op het waken tegen inbreuken op de regten der Kroon, en houden bepalingen in omtrent de vervulling van eenige formaliteiten bij het verleenen van concessiën, waarbij die regten zijn betrokken of daarmede in verband staan.

„De vervreemding aan of uitgave van eenigerlei concessie op de bedoelde koninklijke goederen zijn aan bijzondere voorschriften onderworpen en zullen altijd, op straffe van nietigheid, moeten worden goedgekeurd door de rekenkamer, na den prokureur-generaal te hebben gehoord. De kamer zal zorgen voor de handhaving der regten van de Kroon en van derden.

In hoeverre of bijzondere personen regt van eigendom op water konden verkrijgen, is bepaald bij de volgende artikels van het eerste hoofdstuk des vierden titels van het Burgerlijk Wetboek van *Karel Albert*.

„Art. 555. Hij die een bron op zijn goed heeft, kan daarover naar goedvinden beschikken, behoudens het regt, dat de eigenaar van een lager liggend goed daarop verkregen zou kunnen hebben door een regtstitel of door verjaring.

„Art. 556. Het regt van verjaring kan men niet doen gelden dan na een onafgebroken bezit gedurende dertig jaren, te rekenen van den dag, dat de eigenaar van het lager gelegen goed op het hooger gelegen pand gemaakt en voltooid gehad heeft zichtbare werken, die bestemd waren en gediend hebben om den val en den loop van het water door zijn eigendom te vergemakkelijken.

„Art. 557. De eigenaar van eene bron kan den loop van het daaruit vloeijende water niet veranderen, wanneer zij aan de inwoners eener gemeente, van een dorp of gehucht, het benodigde water verschaft; maar indien de inwoners het gebruik van het water niet regtens verkregen hebben, dan kan de eigenaar schadevergoeding eischen, die bepaald wordt door den bevoegden regter op een door experts uitgebragt rapport.

„Art. 558. Hij, wiens eigendom aan den oever ligt van een natuurlijke waterloop die niet door menschenhanden is gewrocht en waarvan het water niet behoort tot het koninklijk domein, bedoeld in art. 420, kan zich daarvan bedienen tot bevloeiing van zijn eigendom.

„Indien dat water eenig eigendom doorsnijdt, kan de eigenaar het gebruiken, onder gehouden is evenwel aan het water bij het verlaten van zijn goed zijnen natuurlijke loop terug te geven.

„Art. 559. Wanneer tusschen eigenaren, die van dat water voordeel kunnen trekken, geschillen ontstaan, dan zal de regter, uitspraak doende, de belangen van den landbouw moeten trachten overeen te brengen met den eerbied aan den eigendom verschuldigd, en in alle gevallen acht geven op de bestaande, bijzondere en plaatselijke verordeningen ten aanzien van den loop en het gebruik van het water.

„Art. 560. Ieder eigenaar of bezitter van water kan daarvan naar goedvinden gebruik maken, of ten voordeele van andere personen daarover beschikken indien een wettige titel of verjaring hem zulks niet belet. Maar na het water gebruikt te hebben, kan hij het niet afleiden en doen

verloren gaan ten nadeele van andere goederen die daarvan, zonder schade voor hooger gelegene panden, nog voordeel zouden kunnen trekken. Hij, die dat voordeel wil genieten, moet echter de waarde daarvan betalen, onverschillig of het water voorkomt uit een op het hooger gelegen goed ontspringende bron, dan wel uit een ander water, dat krachtens eene vergunning op het hooger gelegen goed is gebragt.”

Dit laatste artikel was van zeer veel gewigt en vond grooten bijval in het algemeen, ook bij den graaf *de Cavour*, die, vroeger militair-ingenieur, later op zijne goederen en op die van zijn vader zich veel bezig hield met landbouw en bevoeiingswerken, vóór dat hij op het politiek tooneel trad. Volgens *N. de Buffon* heeft de genoemde éminente staatsman daaromtrent het volgende aangeteekend:

„Het artikel 560 bevat een uitnemend beginsel, dat wenschelijk is om zooveel mogelijk toe te passen. De wetgever heeft, na het regt van den water eigenaar te hebben bevestigd en uitgebreid, hem willen beletten om van zijn regt misbruik te maken, door uit caprice of vijandschap te doen verloren gaan het water, dat nog zeer nuttig voor den landbouw zoude kunnen worden aangewend.

„Het is zeer goed dat de Wet in het bedoeld opzigt niet alles heeft laten aankomen op het persoonlijk belang; want zonder wijze voorziening zoude het wel kunnen gebeuren, dat het eigenbelang werd opgeofferd aan het gevoel van haat of wraak, dat zich zoop ligt ontwikkelt in bevoeide streken. Men zou ook kunnen zien gebeuren, dat de rijke eigenaar van een bevoeiingskanaal een gedeelte van zijn water nutteloos deed verloren gaan, om andere kleinere grondeigenaars te dwingen tot aanneming van onéreuse voorwaarden voor het gebruik van het water.”

„Ik heb voorbeelden gezien van de misbruiken, welke nu door de Wet worden voorkomen.”

„In 1832 was de markies *de Saint G.* . . . , pachter van de kanalen in het Vercellesche, in onmin geraakt met zijn buurman, den markies *Pal.* . . . , en hield het gedurende acht jaren vol, om eene hoeveelheid water in de *Po* te doen vloeijen, waarvoor de markies *Pal.* . . . hem fr. 12000 's jaars bood.”

„Om dus aan eene persoonlijke antipathie te voldoen, offerde de heer *de Saint G.* . . . nagenoeg fr. 100.000 (zonder de renten) op, en veroorzaakte daardoor tevens aan zijn land in het algemeen eene niet onaanzienlijke schade of winstderving.”

„Door een Senaatsbesluit uit *Turin*, gegrond op artikel 560, werd de heer *de Saint G.* . . . genoodzaakt, zijne jaarlijksche inkomsten met fr. 12000 vermeerderd te zien.”

„Diezelfde heer *de Saint G.* . . . wilde de gemeente *T.* . . . dwingen, eene voor haar nadeelige overeenkomst met hem aan te gaan en weigerde gedurende twee jaren

zijn gebruikt water over de gronden van de gemeente te doen vloeijen, waarvoor men hem fr. 6000 's jaars wilde betalen. Hij verkoos het bedoelde water liever in de *Po* te doen verloren gaan, totdat hij genoodzaakt werd om hiervan af te zien en in het jaarlijksche genot te komen van het bovengenoemd bedrag.

„Het is waar, dat de markiezen *de Saint G.* . . . zeer zelden worden gevonden, maar dewijl zij niet onmogelijk zijn, is het zeer goed, dat de wet hun het middel heeft ontnomen om anderen, minder rijk en magtig dan zij, te benadeelen.”

Het gebruikte water, waarvan hier sprake is, noemt men in *Italië* „coli”, „colatie” (in het Fransch „colature”) en speelt voornamelijk eene groote rol in de streken, waar veel rijst geteeld wordt, zoo als in de provinciën *Novarra*, *Milaan*, *Cremona*, *Mantua* en *Verona*.

Deze kultuur vereischt een onafgebroken stroom versch water en geeft dus bij het einde van het laatste der bij een kanaal betrokken rijstvelden, vaste en geregelde colatie.

Dit water is meest altijd, schier zonder uitzondering, nog zeer nuttig aan te wenden; van daar dat er niet alleen geschillen ontstonden tusschen de eigenaren van het water en de belanghebbenden bij de colatie; maar ook wel eens tusschen deze belanghebbenden onderling, zoo ten aanzien van de hoeveelheid water als van de uren der toerbeurten voor het gebruik daarvan.

Dit was intusschen het geval niet overal in *Noord-Italië*.

Het is een feit door verschillende schrijvers opgemerkt, en mij meermalen mondeling medegedeeld, dat ten oosten van de *Ticino* in geheel *Lombardije* en *Venetie*, in de laatste halve eeuw zeer weinig kwestien over colatie of waterverdeling in het algemeen zijn gerezen; terwijl het tegendeel altijd werd waargenomen in *Piémont*, westwaarts van even-gemelde rivier. Wat betreft de ontstentenis van geschillen over de colatie ten oosten van de *Ticino*, geloof ik die te mogen toeschrijven aan het meer volkomen stelsel van kanalen in die landstreken, waardoor van zelt meer regel en orde in den aan- en afvoer van water bestaat en ieders belangen meer zijn in acht genomen, zoomede aan het beter begrip van de belangen van den landbouw in het algemeen aldaar.

Hierbij komt nu nog westwaarts van de *Ticino* minder overvloed en minder geregelde toevoer van water, waardoor er in *Piémont* nog geschillen geboren werden van eenen bijzonderen aard, waarover straks zal worden gehandeld.

Oostwaarts van de *Sesia* in *Piémont* bestaat het regt van eigendom op het water uit rivieren en bergstroomen voor den Staat schier in het geheel niet meer. De Staat houdt alleen toezigt en politie. Bijna al het water tusschen die rivier en de *Ticino* is partikulier eigendom en van den Staat

vervreemd krachtens oude koncessien. De inkomsten, uit het bezit van dat water voortvloeiende, worden uitsluitend door de partikulieren genoten tegen opbrengst van belasting. Onderlinge regelingen en ruilingen van water tusschen eigenaars en pachters zijn echter onderworpen aan de goedkeuring van de Regering.

Anders was het vroeger gelegen in *Vercelles* en de overige provincien van *Piémont* westwaarts van de *Sesia*, alwaar de Staat meest eigenaar was van de kanalen en daarvan onmiddellijk voordeel trok, doch voor het grootste gedeelte daarvan heeft afgezien, na het graven van het groote *Cavour*-kanaal, dat tachtig miljoen franks heeft gekost en tot stand werd gebragt door eene maatschappij, die voor het vereischte kapitaal voor den aanleg rente-garantie van den Staat genoot.

Men heeft gezien dat wat betreft de beginselen, het regt van eigendom op het water in het *Lombardisch-Venetiaansch* koninkrijk en in *Sardinie* in de hoofdzaak niet van elkander verschilde.

De toestanden zijn evenwel eenigzins anders. Zoo waren in *Lombardije* de groote moederkanalen als het *Naviglio grande*-, de *Muzza*-, *Martesana*- en *Pavia*-kanalen altijd Staats-eigendom, terwijl de *Mora-Burra*- en *Biraga*-kanalen uit de *Sesia* in *Piémont*, van vroeger af reeds partikulier eigendom waren.

De groote kanalen in *Lombardije* worden het geheele jaar door ruim van water voorzien door de aan den voet der *Alpen* gelegen groote meeren *Maggiore*, *Como*, *Lecco*, *Iseo*, *Garda* en nog meer kleine.

De kanalen uit de *Sesia* niet. Het is inzonderheid deze laatste omstandigheid, die aanleiding gaf tot moeilijkheden en geschillen van bijzonderen aard in *Piémont* en waarop zoo even aan het slot der behandeling van art. 560 (col-latie) van het wetboek *Karel Albert* werd gedoeld.

Die geschillen liepen over hetgeen men in *Italië* noemt: „il diritto d'insistenza” wat de Franschen vertalen door „le droit de maintien” en wij „het regt van verlenging” of „het regt van handhaving” zouden kunnen noemen.

De oorsprong daarvan was, zoo als met een enkel woord werd gezegd, gebrek aan overvloedig water in de kanalen die uit de *Sesia* worden gevoed.

De afstand van al het water in deze kanalen in vollen eigendom aan partikulieren geschiedde reeds in de vijftiende eeuw.

Dit water kwam in handen van rijke en magtige grondbezitters, die aan mindere eigenaren en pachters wederom geringere hoeveelheden water verhuurden. Dit had ook plaats in de provincie *Novarra*, welke landstreek al het water voor bevoeiingen benodigd uit de *Sesia* moet ontvangen.

Toen nu later in 1786, in het meer zuidelijk gelegen distrikt *Lomellina* de grondbezitters aldaar hunne velden

wenschten te irrigeren, kon dit niet anders geschieden dan met het water uit dezelfde rivier. Zij boden den eigenaar van het *Mora*-kanaal (la roggia *Mora*) aanzienlijke sommen voor het hem toebehoorende water, met het gevolg, dat hij de huur opzeide van het water, dat hij aan verschillende personen in *Novarra* had verpacht; omdat er in alle behoeften van de velden in die provincie en in *Lomellina* tegelijk niet naar behooren konde worden voorzien.

De huurders van water in *Novarra* namen daarmede geen genoegen en kwamen tegen die opzegging in verzet, vermeenende een preëxisterend regt op dat water te kunnen doen gelden.

Dat verzet was gegrond op de omstandigheid dat zij en hunne voorouders reeds groote kosten hadden gemaakt voor het graven van zijkanalen en het aanleggen van kunstwerken, zoomede voor het doen van ontginningen van woeste gronden, in het vaste vertrouwen dat de eigenaar van het *Mora*-kanaal hun het zoolang reeds verhuurde water niet zoude ontnemen. Zij voegden daarbij dat geheel *Novarra* daaronder zoude lijden en in diep verval zoude raken (*).

Bij een arrest van den 13den Augustus 1787 deed de senaat te *Turin* geen uitspraak over het fond van de kwestie, maar overwegende de door de klagers voorgebragte motieven, verbood dat ligchaam aan den eigenaar van *La roggia Mora*, om eenige de minste verandering te brengen in de bestaande waterverdeeling ten nadeele der oude gebruikers, doch gelastte tegelijkertijd eene enquête omtrent de gegrondheid hunner klagten.

Daar bleef het bij, en de gebruikers werden in het bezit van het eenmaal verkregen water gehandhaafd.

Veertig jaren later, in den loop van 1826, deed zich een gelijk geval voor bij het kanaal *Biragua*.

De advocaat *Giovannetti* nam deze zaak op voor de gebruikers of huurders en verkreeg van den senaat te *Turin* bij verschillende arresten de definitieve toewijzing voor zijne cliënten, van de hoeveelheden water, waarover zij van vroeger tijd af aan konden beschikken.

In 1837 nam de senaat van *Kazal* een gelijkluidend besluit.

Zoo werd het „diritto d'insistenza” in *Piémont* erkend en bevestigd.

Bij het zamenstellen van het wetboek *Karel Albert* was er sprake van, om dat regt in de Wet op te nemen, maar dit denkbeeld heeft zich niet verwezenlijkt.

Van verschillende kanten kwam men daartegen op, als inbreuk makende op het regt van eigendom en dat beginsel zegevierde.

Het „diritto d'insistenza” is alzoo in het code *Karel Albert* niet opgenomen geworden.

(*) De kontrakten liepen meestal over een tijdvak van negen jaren en werden telkens vernieuwd.

Eigenlijk, zegt *Giovannetti*, komt er dit niet veel op aan, dewijl de reeds verhuurde aftappingen van water verzekerd zijn en bij de wet ten aanzien van eenmaal verkregen regten is voorzien. In verband hiermede laat het zich verstaan, dat ook in het nieuwe wetboek *Victor Emmanuel* van het „diritto d'insistenza” geen sprake is.

Ten aanzien van de verplichtingen van eigenaren van naburige erven of goederen onderling, heb ik geen specialen titel in eene der waterregelingen van het *Lombardisch-Venetaansch* koninkrijk of van *Piémont* gevonden. Zij zijn onder andere titels in de wetten opgenomen.

Van de codex *Karel Albert* deelde ik reeds mede de artikelen 555—560.

Behalve deze moet ik nu in verband met het voorafgaande ook nog aanhalen de artikelen 552, 553 en 554. Zij luiden als volgt:

Art. 552. Wanneer op een goed dijken of oevers, welke het water tegenhouden of leiden, beschadigd worden of vernield zijn, dan wel een waterloop veranderingen ondergaat, zoodat het doen van herstellingen of het maken van werken noodzakelijk is, en de eigenaar die noodige herstellingen of werken niet tot stand brengt, dan kunnen zij die daardoor schade lijden, of dringend gevaar loopen daardoor schade te lijden, die herstellingen of die werken ten hunnen koste doen bewerkstelligen.

Zij kunnen intusschen van die bevoegdheid geen gebruik maken, dan wanneer de eigenaar op wiens goed de werken moeten worden uitgevoerd, daarbij geen nadeel heeft en bovendien moeten zij vooraf van den regter de noodige magtiging hebben verkregen, die niet wordt verleend dan nadat de belanghebbenden zijn gehoord en met inachtneming van de bestaande verordeningen op het waterbeheer.

Art. 553. Evenzoo wanneer het noodig is, om de stoffen weg te ruimen waarvan de ophooping een goed of een partikuliere waterloop zoodanig bezwaard heeft, dat de eigendom van anderen daardoor schade lijdt of bedreigd wordt schade te lijden.

Art. 554. Alle eigenaren, die, in gevallen als in de beide vorige artikelen omschreven, belang hebben bij herstellingen, aanleg van werken of opruiming, kunnen geroepen worden om bij te dragen in de kosten, naarmate van het voordeel dat ieder hunner daarvan geniet. In alle gevallen hebben zij verhaal op hem die de oorzaak is van de noodzakelijkheid der bovenbedoelde herstellingen, werken of opruiming.

In het nieuwe wetboek *Victor Emmanuel* (zie bijlage G) handelt over den Staatseigendom van rivieren en bergstroommen alléén artikel 427, luidende als volgt:

„De nationale wegen (lestrada nazionale), de stranden der zee, de havens, de reeden, de rivieren en bergstroomen (i fiumi torrenti) de poorten, wallen, grachten en bastions

van vestingen en forten maken deel uit van het publiek domein”.

De redaktie van dit artikel komt wel niet juist overeen met het aangehaalde artikel 420 van den Codex *Charles Albert*, maar in de hoofdzaak verschillen die artikels niet van elkander.

Zooals men ziet, komt artikel 427 voor in het derde hoofdstuk, eerste titel van het tweede boek van het nieuwe wetboek.

Tusschen dat hoofdstuk, handelende over goederen met betrekking tot de personen aan wie zij behooren, en de overeenkomende hoofdstukken bij andere wetgevingen merken wij verschil op.

Zoo wordt thans de Staatseigendom in *Italie* onderscheiden in goederen behorende tot het openbaar domein (demanio publico) en aangekomen of toegewezen goed of bijzonder domein (beni patrimoniali). Zie artikel 426.

De eerste; omschreven in artikel 427, zijn uit hunnen aard niet vervreemdbaar; de laatste wel, doch moet de vervreemding altijd geschieden krachtens eene wet. Zie artikel 430.

Evenzoo is het gelegen met goederen toebehoorende aan provinciën en gemeenten.

Ik geloof niet dat dit onderscheid zoo bepaald in eenige andere wetgeving wordt aangetroffen.

Met betrekking tot het watereigendom stemmen de hierboven behandelde artikelen 552—560 van het vroegere Sardinische burgerlijk wetboek nagenoeg overeen met de artikelen 537—545 van het wetboek *Victor Emmanuel*.

Bij het verschil tusschen sommige artikelen wil ik een oogenblik stil staan, inzonderheid ook om te doen uitkomen dat de Sardinische wet nog door de bepalingen in de nieuwe Italiaansche wet is verbeterd geworden, zij het dan ook in geringe bijzonderheden.

In artikel 557 K. A. vindt men b. v. aan het slot nog de bepaling dat de daarbij bedoelde vergoeding door den regter wordt bepaald op het rapport van experts, terwijl aan het slot van het overeenkomstige artikel 542 V. E. eenvoudig is bepaald dat de betrokken eigenaar regt heeft op eene schadevergoeding.

De expertise is daarbij niet verplichtend gesteld, zoodat in de gevallen waar die door den regter niet noodig wordt geoordeeld, die ook niet wordt toegepast en zodoende ook spoediger uitspraak wordt gedaan.

Bij de eerste alinea van artikel 558 K. A. is alleen sprake van beschikking over het daar bedoelde water voor bevoeiing, terwijl bij de eerste alinea van het overeenkomstige artikel 543 V. E. de bepaling niet alleen geldt voor bevoeiing maar ook voor beweegkracht.

Dezelfde opmerking geldt voor de artikels 559 K. A. en 544 V. E.

Eindelijk merkt men een verschil op tusschen de artikelen 560 K. A. en 545 V. E. Bij het slot van het eerstgenoemde is sprake van „water dat krachtens eene vergunning op het hooger gelegen goed is gebragt,” terwijl aan het slot van artikel 545 V. E. gesproken wordt van „water dat aan den eigenaar van het hooger liggende goed toebehoort.”

Het komt voor dat de laatste bepaling beter is, want het zoude wel eens kunnen zijn, dat het water 't welk krachtens eene overeenkomst op het hooger gelegen goed is gebragt (door het regt van waterleiding bij voorbeeld) niet toebehoorde aan den eigenaar, maar aan een derde en dat zou moeilijkheden in de beslissing kunnen geven.

De bepaling in artikel 545 V. E. is duidelijker en snijdt alle moeilijkheden bij voorkomende gevallen af.

Ten aanzien van de Italiaansche waterwetgeving in het algemeen kan de opmerking gelden, dat alle vreemde schrijvers, Duitsche, Fransche en Engelsche overeenkomen in den lof die reeds het Sardinische wetboek over dat onderwerp inoogstte en dat allen daarbij ter schole zijn gegaan.

Doen wij dat ook met betrekking tot *Nederlandsch-Indië* bij de nieuwe Italiaansche wet, die nog zoo veel meer bestudeerd en vollediger is.

Het land, welks werken en wetten tot voorbeelden hebben gestrekt voor alle andere landen; waar men bevoelijingen tot stand heeft gebragt of wil tot stand brengen; waar, zooals wij gezien hebben, de natte landbouw op den hoogsten trap van volkomenheid staat, zal ook wel tot voorbeeld moeten strekken voor onze prachtige bezittingen.

Die nieuwe waterwetgeving voor *Indië* in al hare bijzonderheden te behandelen, is het doel niet van dezen arbeid.

Alleen wil ik eene enkele proeve geven van de wijze waarop het Nederlandsch-Indische wetboek zoude dienen te worden gewijzigd, om een bewijs te leveren van de noodzakelijkheid even als van het gewigt eener wijziging en aanvulling van dat wetboek.

Ik kies daartoe uit de beide eerste artikelen uit het N. I. burgerlijk wetboek, die betrekking hebben op het water-eigendom, met welker verandering zoude behooren te worden begonnen, namelijk de artikelen 521 en 522, luidende als volgt:

Art. 521. Insgelijks behooren aan den lande de wegen en straten welke ten zijnen laste zijn, de stranden der zee, de bevaarbare en vlotbare stroomen en rivieren met hunne oevers, de groote en kleine eilanden en de platen welke in die wateren opkomen, gelijk ook de havens en reeden, onverminderd de door titel of bezit verkregen regten van bijzondere personen of gemeenschappen.

Art. 522. Door oevers worden in het vorige artikel verstaan de boorden van rivieren, meeren of stroomen, welke bij gewone tijden, als het water op het hoogste is, door dat

water overdekt worden en niet hetgeen door watervloeden overstroomd is (*).

Hieruit zoude volgens artikel 521 voortvloeijen, dat, aangezien de meeste onzer rivieren in *Indië* niet vlotbaar en bevaarbaar zijn, deze ook geen Staatseigendom zouden wezen; evenmin de meeren en het water uit bronnen, waarop partikulieren geen regt hebben.

Het spreekt van zelf dat al dat water tot het openbaar domein behoort en dit ook in de wet behoorde te zijn opgenomen.

Artikel 521 zal dus in dien geest behooren te worden herzien en gewijzigd.

Artikel 522 bevat eene bepaling van oevers.

De Fransche en Italiaansche wetten spreken niet van oevers. Zie „Code civil français” artikel 538 en het hier boven reeds aangehaalde artikel 427 van het „codice civile del regno d'Italia”.

Die wetgevers hebben het naar mijn gevoelen bij het regte einde gehad, want wat is het geval in *Nederland*?

De technische beteekenis van het woord „oever” is door de wetsbepaling zeer onduidelijk geworden, en is het onderwerp geweest van menig verschil tusschen staatslieden en ingenieurs.

In den boezem van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs is deze aangelegenheid dientengevolge meermalen ter sprake gebragt, en zijn laatstelijk (verhandelingen 70—71) belangrijke beschouwingen daarover geleverd door het lid, den heer *Leemans*. Zie bijlage F hierachter.

Weinigen, geloof ik, zullen de juistheid ontkennen van de wijze waarop in *Nederland* de ingenieurs van den waterstaat dat wetsartikel hebben begrepen en toegepast, doch nergens staat geschreven dat hunne uitlegging door den wetgever werd bedoeld, en dat is eene leemte.

Intusschen is het onderwerpelijik artikel met zoodanige uitlegging voor *Nederland* bruikbaar, doch zeer zeker niet voor *Indië*.

Wat beteekent daar „gewone tijden als het water op het hoogste is”?

Die uitdrukking heeft in *Indië* in het geheel geen zin.

In *Indië*, waar men alleen kent Oost- en Westmoesson met korte kentering-tijdperken, en waar, wat men in *Europa* gemiddelde standen der rivieren noemt, onbekend is; waar schier nooit eenige waarnemingen zijn gedaan en waar een peilschaal tot de groote zeldzaamheden behoort; waar vele rivieren in den Oostmoesson tengevolge van de ruwe woudvernieling tegen de hellingen der bergen geheel droog zijn, of waarvan het water op de bovenrivier geheel willekeurig door eene of meer stuwen wordt weggenomen.

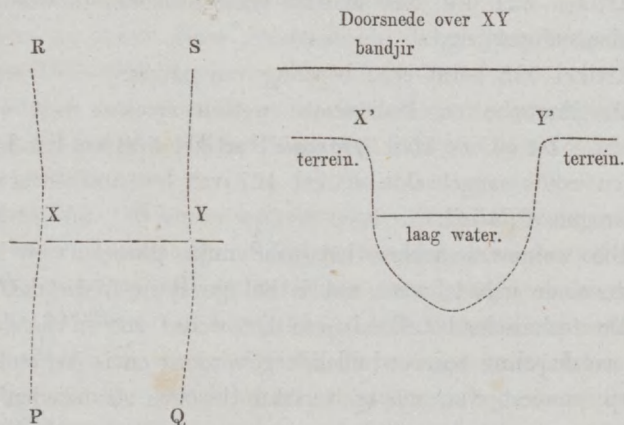
(*) Die beide artikelen zijn letterlijk overgenomen uit het Nederlandsche burgerlijk wetboek.

Men zal dus wel doen om de woorden „met hunne oevers” te doen vervallen in artikel 521 en artikel 522 geheel weg te laten.

Eene reden te meer om laatstgemeld artikel weg te laten zie ik in eene wijze van beschouwen van den „oever” eener rivier, die, naar het mij voorkomt, alleziens rationeel is.

Volgens die zienswijze is de oever eene lijn en geen vlak.

Dit wordt duidelijk uit de onderstaande figuren, voorstellende den platten grond en de doorsnede eener rivier, zooals die in *Indie* veelal voorkomen.



Door oevers zouden nu moeten worden verstaan de lijnen PXR en QYS, in de doorsnede over XY voorgesteld door de punten X' en Y', geheel onafhankelijk van den waterstand. De natuur geeft naar het voorkomt op deze wijze, in de meeste gevallen de definitie van den oever, en bij kwestieuze gevallen zal de regter, voorgelicht door rivierkundigen, wel weten te beslissen wat aan den Staat en wat aan een ander toekomt.

Dit zou althans in overeenstemming zijn met de Fransche en Italiaansche, tevens ook met de Oostenrijksche wetten.

Met weglating van artikel 522 zoude dan artikel 521 van het Nederlandsch-Indisch burgerlijk wetboek kunnen luiden, zooals hieronder wordt omschreven, terwijl dan in plaats van het weggefallen artikel 522 een ander zoude kunnen gesteld worden, waarbij de mogelijkheid geregeld wordt om van het in artikel 521 aan den Staat toegekende water gebruik te mogen maken.

De bedoelde redaktie van artikel 521 is deze:

„Insgelijks behooren aan den lande de wegen en straten, welke ten zijnen laste zijn, de stranden der zee, alle stroomen, rivieren, meeren en beken met hunne bronnen, de groote en kleine eilanden en de platen, welke in die wateren opkomen, gelijk ook de havens en reeden, onverminderd de door titel of bezit verkregen regten van bijzondere personen of gemeenschappen”.

Zoodoende is de volle eigendom van het water aan den Staat op de meest bepaalde wijze verzekerd en de regten van derden zijn volkomen geëerbiedigd.

Ik wil deze zaak hiermede volstrekt niet als afgedaan beschouwen, want wie weet hoeveel grondige bedenkingen nog tegen de voorgestelde redaktie van het artikel kunnen rijzen.

Alleen heb ik willen doen zien, welk eene belangrijke taak de wijziging van ons Burgerlijk Wetboek zal zijn en die meening zal nog nader worden gestaafd door het voorkomende bij de volgende hoofdstukken.

HOOFDSTUK II.

Het regt van waterleiding over eens anders goed.

Il diritto d'aquedotto.

Voor landen met beyloede akkers is dit een onderwerp van het hoogste gewigt en de moeite overwaard van in het breede te worden behandeld.

Het regt van waterleiding over eens anders goed is zeer oud; dat wil zeggen, dat men het van de vroegste tijden af aan heeft erkend als zijnde van speciaal openbaar nut, in dier voege dat het, zonder een regt te zijn, 't welk reden kan geven tot onteigening ten algemeenen nutte, intusschen eene niet onbelangrijke inbreuk op het regt van eigendom regtvaardigt.

Zonder dat regt is een geregeld stelsel van irrigatie, en als een gevolg daarvan, eene groote ontwikkeling van den landbouw onmogelijk.

De Romeinsche wet had deze soort van erfdienstbaarheid in beginsel reeds vastgesteld, maar de regeling der toepassing vindt men eerst in latere wetgevingen.

Het regt van waterleiding bestaat in de wettige magt of de bevoegdheid om over eens anders goed met of zonder zijne toestemming en in elk geval tegen schadeloosstelling, bij wijze van erfdienstbaarheid, het water te leiden, waarover men regt heeft te beschikken.

Van alle takken van nijverheid heeft de irrigatie het meeste belang bij de vrije uitoefening van dat regt.

Nu vallen de landen, die door hun klimaat, hunne ligging en gesteldheid geroepen zijn om daaruit groote voordeelen te trekken, in twee kategoriën, te weten: de landen, die reeds lang in het genot zijn van te dien aanzien gemaakte wetten en de landen, waar men in dat opzigt nog niets heeft gedaan.

Dat *Nederlandsch-Indie* tot de laatste categorie behoort, zal wel naauwelijks behoeven te worden gezegd; en evenzoo dat er mogelijk geen land in de wereld is, dat meer behoefte heeft aan de bedoelde wetten.

Intusschen is het maken daarvan, in Europa voornamelijk

lijk, eene teedere kwestie en eene niet gemakkelijke taak, want zij raakt aan de eene zijde het algemeen belang en aan de andere zijde het regt van eigendom.

Het overwegende van het eerste kan onder zekere omstandigheden vatbaar zijn voor bestrijding, en dat maakt de studie van het onderwerpelijk regt meer ingewikkeld.

Hieruit blijkt al dadelijk de noodzakelijkheid om, wanneer men in een land als *Indie* wetten op dat punt wil maken, de wetgeving van een land als *Italië*, het land waar dat regt ongetwijfeld het meest is besproken en bestudeerd, naauwkeurig te kennen.

Alvorens de bijzonderheden daarvan mede te deelen, zullen wij eerst eens nagaan wat omtrent het regt van waterleiding werd gezegd in de Romeinsche wet en daarbij voornamelijk *Nadault de Buffon* volgen.

Bij den derden titel van het achtste boek der pandecten, die handelt over landelijke erfdiensbaarheden, komt dat regt voor als de laatste van de vier erfdiensbaarheden van dien aard, namelijk, *iter*, *actus*, *via* en *aqueductus*. *Iter* was een eenvoudig regt van door- of overgang op eens anders goed, te voet, volgens sommigen ook te paard, langs een pad van overeengekomene breedte. *Actus* was het regt om rijtuigen en kudden daarover te brengen. *Via*, de vereeniging van beide erfdiensbaarheden te zamen, dat wil zeggen: het regt van persoonlijk verkeer met het regt van transport van goederen en vee over eens anders eigendom.

Wat betreft het vierde der erfdiensbaarheden, het regt van waterleiding, zoo is dat bij de aangehaalde wet juist omschreven: *Aqueductus est jus aquam ducendi per fundum alienum*.

Aan de nadere ontvouwing van deze bepaling, die onmiddellijk volgt, ontbreekt echter duidelijkheid en naauwkeurigheid, want in plaats van daarbij in eene ontwikkeling te treden van het beginsel zelf, of ten minste van den aard dezer soort van erfdiensbaarheid, wordt in bijzonderheden getreden die van minder belang zijn.

Zoo wordt er in de *leges*, volgende op de bedoelde definitie van het regt van waterleiding, de vraag behandeld of regt kan gegeven worden op leiding van water, dat nog niet ontdekt is, en die vraag wordt nog niet eens goed opgelost.

Daarna gaat de Romeinsche wetgever geheel bezijden zijn onderwerp en behandelt zaken die niets gemeen hebben met het regt van waterleiding.

Eindelijk wordt geheel nutteloos gehandeld over de verschillende hoeveelheden water in eene leiding toe te laten en over het maken van leidingen.

Te midden van dit alles vindt men evenwel twee belangrijke bepalingen:

10. dat de eigenaar van het regt van waterleiding ook het regt had om op het betrokken terrein alle noodige werken te doen aanleggen, en

20. dat voor elk der hooger genoemde vier erfdiensbaarheden op het daaraan onderworpen goed, de voor den eigenaar minst nadeelige plaats van over- of doorgang of leiding moest genomen worden, en het blijven staan van huizen en andere gebouwen eene stilzwijgende voorwaarde was.

Hetgeen in dat gedeelte van den text der *Romeinsche* wet voorkomt, is dus wat het onderwerp betreft, uitgenomen de laatste aanhaling, van minder belang.

Maar anders is het gelegen met den twintigsten titel van het drie-en-veertigste boek, waarvan het opschrift luidt:

De aqua quotidiana et aestiva.

Daar vindt men uit haren aard meer gewichtige voorschriften.

Al dadelijk merkt men op dat gemeld opschrift en de onderscheidingen welke in den titel gemaakt worden, aan niets anders kunnen toegeschreven worden dan aan de toepassing daarvan op de irrigatie.

Inderdaad duidt de onderscheiding tusschen voortdurend water en zomerwater die tak van landbouwnijverheid duidelijk aan, want zij kan bij geene andere te pas komen.

Men zou zelfs verder kunnen gaan, schrijft *Nadault de Buffon*, en zeggen, dat die onderscheiding met geen ander doel in de wet is opgenomen dan om te strekken ten behoeve van de irrigatie in *Noord-Italië*, want elders in Europa werd die zeldzaam of niet aangetroffen.

Is dat juist, vervolgt genoemde schrijver, dan komt men van zelf tot het besluit, dat reeds in de zesde eeuw onder keizer *Justinianus* even als in onze dagen het Milaneesche, het klassieke land der bevoeiingen was, en in het belang daarvan reeds toen zulke groote werken waren daargesteld, dat de eerste wetgevers der wereld aldaar het onderwerp gingen bestuderen.

Hoe dit moge zijn, het voornamelijk doel van den aangehaalden twintigsten titel was, de aanwijzing der gevallen waarin de praetor bij edikt, aan wien het ook ware, kon verbieden om iemand die gedurende een jaar in het wettig bezit was geweest van een servituut van waterleiding, in dat bezit te storen.

De andere punten, die men in dezen titel ziet uitkomen, zijn de volgende:

10. dat het regt van waterleiding alleen sloeg op voortdurend en niet op onregelmatig tijdelijk of toevallig vloeiend water, ook niet op water, dat tot deze klasse behoorende te laag was gelegen, om het op een gegeven terrein te brengen en waarop men alzoo alleen een putregt zoude kunnen doen gelden;

20. dat het bovenbedoeld verbod van den praetor ook van toepassing kon zijn op water uit warme bronnen, 't welk afgekoeld even nuttig voor bevoeiing kon zijn, zooals gebleken was in eenige landstreken van *Azië*;

- 3°. dat de het onderwerp betreffende vastgestelde beginselen van toepassing waren op de steden, zoowel als op het platteland;
- 4°. dat die beginselen niet alleen golden voor bevoeiing, maar ook voor elk ander gebruik van het water; en
- 5°. dat het verbod om te storen of te hinderen niet alleen was voor den eigenaar, ten wiens laste de erfdienstbaarheid bestond, maar voor onverschillig wie ook.

Intusschen was de Romeinsche wet ver van volledig. Het schijnt, dat men daarbij niet anders heeft willen regelen dan het feitelijk bezit van het regt tot leiding van water. Men vindt daarin niets over de wijze waarop die erfdienstbaarheid werd gevestigd, wanneer zij niet reeds voortvloede uit een regtstitel of verjaring; niets van de schadevergoeding, die verleend moest worden; niets eindelijk over de hulp van het gezag in voorkomende gevallen, gegrond op de handhaving van het regt en op het algemeen belang (†).

Aanmerking van den Heer van Voorst:

(†) Dit is in niet te ontkennen tegenspraak met hetgeen de zelfde schrijver in zijne *«observations préliminaires»* (ook grootendeels overgenomen door den Heer *de Bruijn*) omtrent het behandelde onderwerp zegt. In die observations toch, waarmede deze beschouwingen geopend worden, heeft hij zonder twijfel het regt van waterleiding op het oog zooals het tegenwoordig in *Italië* bestaat, en waarvan de hoofdtrek is dat men het tegen den wil van den eigenaar des gronds, waarover de leiding gemaakt moet worden, kan uitoefenen.

Hier daarentegen moet hij, en ik geloof met grond, erkennen dat het Romeinsche regt niets bevat omtrent *«ce droit coactif fondé sur l'utilité générale»* dat den verzoeker om een waterleiding de bevoegdheid geeft om die over eens anders grond zelfs invito domino te laten maken.

Dat mijne meening niet uit de lucht gegrepen is, mogen een paar citaten uit de vermelde observations bewijzen. De schrijver zegt dat ten allen tijde *«les conduites d'eau destinées à l'irrigation ont été reconnues comme ayant une utilité spéciale, qui sans motiver un droit aussi étendu que l'expropriation devait cependant justifier une dérogation notable au droit de propriété»*. Dat hier geen sprake kan zijn van eene gewone erfdienstbaarheid ligt voor de hand, want die zou men nooit eene dérogation notable au droit de propriété kunnen noemen; integendeel blijkt het uit de wijze waarop zij altijd gevestigd wordt, dat zij een uitloeijsel en niet eene derogatie van het eigendomsregt is, want zij wordt of uitdrukkelijk door den eigenaar, jure domino verleend of door langdurig gebruik concedente domino verkregen, want had de eigenaar geen vrede met de handelwijze die een ander zich ten opzichte van zijn eigendom veroorloofde, dan stond het immers altijd in zijne magt om die handelwijze te stuiten. Hier evenwel is van dat alles geen sprake: de eigenaar wordt door eene dérogation notable à son droit de propriété gedwongen om toe te laten dat men hem een goed deel van zijn grond afneemt om er een kanaal door te graven, want *«sans cela jamais le bénéfice à attendre des dérivations nombreuses que procure un canal d'usage n'atteindrait un degré convenable parceque l'interdiction du droit de passage de ces dérivations sur le terrain d'autrui en limiterait excessivement le nombre»*.

Men ziet het: de eigenaars moeten gedwongen worden om de leidingen toe te staan, want liet men het aan hun eigen keus om hun goed door waterleidingen van anderen doorsneden te zien, dan zou

Dat alles vindt men eerst later geregeld door plaatselijke gebruiken; vervolgens in de wetgevingen van *Lombardije* en *Piemont* en ten slotte in de nieuwe wetgeving van het koninkrijk *Italië*.

Uit het geschiedkundig overzicht heeft men reeds gezien, dat de eerste beschrijving der oude plaatselijke gebruiken, ten aanzien van het regt van waterleiding, of eene eerste codificatie daarvan dateert van het begin der dertiende eeuw na de voltooiing van het naviglio grande.

Men kan denken dat na de openstelling daarvan de landbouw in het Milaneesche eene buitengewone wijziging onderging.

Het is duidelijk, dat een ieder die eigenaar was van door het water van dat kanaal bevoeibare velden, er op uit was om water uit het kanaal te verkrijgen, 't welk de waarde van den grond zou verdubbelen, ja verdriedubbelen.

Ofschoon het gebied, waar het *Naviglio grande* door gegraven is, voor verreweg het grootste gedeelte bestond uit een klein aantal uitgestrekte eigendommen, en de bezitters daarvan dus het eerst van het kanaal profiteerden, zoo openbaarde zich als een natuurlijk gevolg daarvan bij meer verwijderde grondeigenaren eveneens het verlangen om hunne gronden ook door het water uit het nieuwe kanaal bevoeid te zien.

De aandrang daartoe werd zoo groot, dat niemand van de groote grondeigenaren meer kon verhinderen, dat aftappingen uit het *Naviglio grande* over zijn goed werden geleid, behoudens de verplichting tot schadevergoeding van den eischer.

Verreweg de meeste van deze waterleidingen kwamen door minnelijke schikking tot stand, want vele eigenaren der

men voorzeker dikwijls met hun onwil te kampen hebben. Die moet gebroken worden, en daarom hebben de nieuwe wetgevingen op de irrigatie in principe aangenomen dat de eigenaar ook tegen zijn wil het maken van leidingen moet toestaan.

Maar in het Romeinsche regt was dat principe volgens de verklaring van *Nadault de Buffon* zelven onbekend, daar was het regt van waterleiding eene gewone erfdienstbaarheid even als die van iter, actus en via, waarmede het over een kam geschoren wordt en waarvan wel niemand beweren zal dat zij tegen den wil van den eigenaar mogten gevestigd worden. Blijkt het derhalve uit het bovenstaande dat de schrijver in zijne observations préliminaires het dwingend regt van waterleiding bedoeld heeft, dan wordt het hier ook duidelijk dat hij op het slot met zich zelven in tegenspraak is gekomen, want dat hij na eerst gezegd te hebben *«la loi romaine avait donc posé le principe de ce genre de servitude»* niet later mogt verklaren qu'on n'y trouve rien sur ce droit coactif fondé sur l'utilité générale.

Bij het uiteenzetten van mijne gedachten over hetgeen naar mijne bescheiden meening eene tegenspraak is, heb ik niet zoozeer het aantoonen van die, dan wel de gevolgtrekking, die ik er uit zou mogen maken, op het oog gehad. Is toch het later beweren van *Nadault de Buffon*, n. l. dat het Romeinsche regt dat droit coactif niet gekend heeft, juist, dan mogt hij ook geen van de vele gevolgtrekkingen die hij uit zijne foutive praemisse gemaakt heeft, als waar voorstellen.

doorsnedene gronden hadden zelfs voordeel van die nieuwe kanalen.

Verskillende omstandigheden intusschen bragten in het midden der veertiende eeuw het ontstaan van ernstige geschillen te weeg.

Vooreerst begon zich toen het groote grondbezit eenigzins te verbrokkelen, en in de tweede plaats hadden de langs het kanaal gevestigde eigenaars reeds zoo vele leidingen over hunne gronden, dat zij zich tegen het maken van nog meer kanalen begonnen te verzetten.

Desniettegenstaande behield het onbepaald regt van waterleiding met volle schadeloosstelling voor den ingenomen grond, en eene belasting ten behoeve van den betrokken grondeigenaar daarenboven, de overhand en werd dat regt, zooals ik reeds vermeldde, in *Lombardije* bevestigd door de wetten van *Francisco Sforza* in 1457 bij de openstelling van het *Martesana*-kanaal.

Later geschiedde hetzelfde bij de „Statuts du Milanais” van *Louis XII* in 1502 en eindelijk bij de wet van *Karel V* in 1541.

In de laatstvermelde wet wordt bij het IVe Boek onder den titel van „De aquis et fluminibus” over het regt van waterleiding gehandeld en men ziet verder daaruit dat die wet niets anders was dan een weerklank van de vroegere wetten op hetzelfde onderwerp.

De volgende beginselen komen daarbij uit: admissie van het regt van waterleiding in uitgebreiden zin; verkiezing van de minst nadeelige rigting der leiding voor het doorsneden wordende eigendom; bepaling der schadeloosstelling voor den ingenomen grond met een vierde der geschatte waarde daarenboven; ruime betaling voor de casu quo daarbij komende beschadiging; verplichting om de nieuwe leiding boven of onder bestaande kanalen heen te leiden, ten einde zoo doende vermenging der beide wateren en den nadeeligen invloed daarvan te vermijden.

Ook werd reeds vermeld hoe onder de regering van *Maria Theresia* het beheer der waterverdeeling werd verbeterd en rijks-ingenieurs daarbij medewerkten.

De namen van de ingenieurs *Lecchie* en *Beccarari* zijn in *Lombardije* populair.

Door hunne schitterende talenten, uit hunne werken gebleken, verwierven zij zich de openlijke erkentelijkheid hunner medeburgers.

Eindelijk werd het regt van waterleiding erkend en bekrachtigd door het dekreet van Keizer *Napoleon I* van den 20sten April 1804.

Speciaal handelen daarover de artikelen 52, 53 en 54. Zie bijlage A.

Het derde reglement (bijlage E), gevoegd bij het dekreet van 6 Mei 1806, verwijst bij den vierden titel naar deze artikelen onder toevoeging van nog enkele bepalingen op dat punt.

In 1816 werd in *Lombardije* het Oostenrijksche burgerlijk wetboek afgekondigd, waarin, zooals reeds is vermeld, was verzuimd om het regt van waterleiding met het oog op het nieuw gekonstitueerde Lombardisch-Venetiaansche koninkrijk te behandelen.

Volgens het beweren van *Nadault de Buffon* zou dat verzuim moeten worden beschouwd als een reactie tegen de Fransche wetten, zooals in alle door *Napoleon* veroverde en overheerschte landen na zijn val ontstond, maar dat is toch te betwijfelen. Het is niet aan te nemen dat de Oostenrijksche regering willens en wetens zulk eene in ékonomisch en politiek opzigt kapitale fout zoude hebben begaan. Gebrek aan kennis van en doorzicht in de toestanden, gepaard met onverschilligheid voor de wezenlijke welvaart van overheerschte landen, zullen vermoedelijk wel de oorzaken zijn geweest van het verzuim.

Hoe dit moge zijn, het Oostenrijksche burgerlijk wetboek werd eenvoudig ingevoerd zonder meer, en de eenige artikelen, die betrekking hadden op het onderwerp, waren de volgende:

Zevende hoofdstuk. — Van dienstbaarheden.

472. Door het regt van dienstbaarheid is de eigenaar van eene zaak verplicht iets toe te laten of zich van iets te onthouden ten voordeele van een ander.

De dienstbaarheid is een feitelijk regt, dat ieder eigenaar van eene zaak aan die dienstbaarheid onderworpen, treft.

473. Indien het regt van dienstbaarheid is verbonden met grondbezit en dien grond tot voordeel of nut strekt, dan noemt men dat regt erfdienstbaarheid.

In andere gevallen is de dienstbaarheid persoonlijk.

474. De erfdienstbaarheid veronderstelt twee grondeigenaars, waarvan de eene in het bezit is van, en de andere onderworpen is aan dat regt; de eerste is de eigenaar van het heerschende, de tweede van het dienstbare goed. Het heerschende goed is bestemd voor den landbouw of tot ander gebruik.

De dienstbaarheden onderscheiden zich ook in landelijke en stedelijke.

De artikelen 475 en 476 zijn vreemd aan het onderwerp.

477. De voornaamste landelijke dienstbaarheden zijn:

1°.

2°. Het regt om vee te drenken, water te halen, af te tappen of te leiden.

3°. Enz.

De artikelen 478 en 479 zijn vreemd aan het onderwerp.

480. De erfdienstbaarheid ontstaat door overeenkomst, door uiterste wilsbeschikking, door eene regterlijke uitspraak ten aanzien der verdeling van een gemeen goed, of eindelijk door verjaring.

Artikel 481 is vreemd aan het onderwerp.

482. Het is regel dat bij erfdiensbaaheid de eigenaar van het dienstbaar goed tot niets anders verplicht is, dan om aan hem, die dat regt heeft, te veroorloven daarvan vrijelijk gebruik te maken en om zich te onthouden van alles, wat de uitoefening daarvan zou kunnen belemmeren.

483. Dientengevolge moeten de kosten tot behoud of herstelling van de erfdiensbaaheid komen ten laste van hem, die het regt van erfdiensbaaheid bezit.

Indien echter de eigenaar van het dienstbare goed zelf daarvan gebruik maakt, moet hij evenredig in de kosten bijdragen en kan hij zich van deze verplichting niet ontslaan, dan door het prijs geven der zaak aan hem die het regt van erfdiensbaaheid heeft; de weigering van dezen laatsten kan het prijs geven niet beletten.

484. De eigenaar van het heerschende goed kan naar goedvinden zijn regt uitoefenen, maar de erfdiensbaaheid mag niet uitgebreid of ingekort worden dan voor zooveel de aard en het doel daarvan zulks medebrengen.

De artikelen 485—495 zijn vreemd aan het onderwerp.

496. Het aan een ander toebehoorend regt om water te halen, bevat in zich het regt van toegang tot het dienstbare goed.

497. Hij, die het regt heeft om water te leiden door eens anders goed naar zijn eigen erf, of om over eens anders goed het water te brengen, dat van zijn eigendom afloopt, kan daartoe op zijne kosten de noodige leidingen, kanalen of andere werken tot stand brengen. Bij de uitvoering van deze werken mogen de grénzen der noodzakelijkheid voor het heerschende goed niet te buiten gegaan worden.

De artikelen 498—524 zijn vreemd aan het onderwerp.

525. De erfdiensbaaheid wordt afgebroken bij vernietiging van het dienstbaar of heerschende erf, maar indien het goed of gebouw in zijnen vorigen staat is hersteld, begint de erfdiensbaaheid wederom zonder dat zij in het geringste kan veranderd of verminderd worden.

526. De erfdiensbaaheid houdt op, wanneer de eigendom van het dienstbare en van het heerschende goed in de hand van denzelfden persoon is vereenigd. Maar indien een van die vereenigde goederen wederom wordt vervreemd, zonder dat van de opheffing van het regt van erfdiensbaaheid wettelijk in de openbare boeken is melding gemaakt, heeft de nieuwe eigenaar het regt tot uitoefening der erfdiensbaaheid.

Men ziet uit den inhoud dezer artikelen dat het Oostenrijksche wetboek niet uitblinkt door duidelijkheid wat het onderwerp betreft, en tevens dat de eenige artikelen waarmede men in het Lombardisch-Venetiaansch koninkrijk ten aanzien van het regt van waterleiding kon te rade gaan, waren de artikelen 477 onder no. 2 en 497.

Maar met die bepalingen alléén in de hand kon men de uitoefening van dat regt niet eischen, zooals onder de vroegere wetgevingen, en zoo kwam daartegen dan ook wel eens verzet, dat tot procedures aanleiding gaf.

De weigerachtige grondeigenaren meenden, van hun standpunt zeker ten regte, dat, zoolang het Oostenrijksche wetboek uitsluitend van kracht was, men hun grond niet in bezit kon nemen dan ten algemeenen nutte. Onder die gevallen van verzet was er één dat meer gerucht maakte dan andere en tengevolge had dat de regering te *Weenen* tusschenbeide kwam.

De zaak was deze:

De gebroeders *Sormani* wilden hunne bevoegdheid doen gelden om een geënklaaveerd terrein, toebehoorende aan den markies *Cagnola*, met een kanaal te doorsnijden.

Dat kanaal zou gevoed worden door water uit bronnen op hun land, gelegen in het gebied van *Cernusco*, provincie *Milaan*.

Na langen strijd over de rigting van het kanaal werd ook het regt tot leiding zelf door *Cagnola* betwist.

De regtbank van eersten aanleg te *Milaan*, waarvoor de zaak aanvankelijk werd gebracht, verklaarde bij vonnis van 11 Junij 1819, dat de wetten van 20 April 1804 en 6 Mei 1806 nog altijd als van kracht moesten worden beschouwd, en besliste alzoo in het voordeel der gebroeders *Sormani*.

Maar de markies *Cagnola* kwam in appel bij het hof te *Milaan*, en dat regtskollegie vernietigde bij uitspraak van den 3den November het zooeven bedoelde vonnis, op grond van de meening dat de Napoleontische dekreten geacht moeten worden te zijn vervallen. Die meening steunde op het voorkomende bij het keizerlijk bevelschrift dat de afkondiging van het Oostenrijksche burgerlijk wetboek vergezelde, en waarbij werd gelast dat van af 1 Junij 1816 dat wetboek als eenige rigtsnoer voor alle uitspraak zou dienen. Tevens ook op de tiende paragraaf daarvan, die zeide dat men zich niet kon beroepen op plaatselijke gebruiken en verordeningen dan in gevallen waarbij de wet zelf daarnaar verwijst.

Het Oostenrijksche bestuur van het Lombardisch-Venetiaansch koninkrijk beschouwde het van hoog staatkundig gewigt, om de zaak eene ten behoeve van de gebroeders *Sormani* gunstige wending te geven, want eene miskenning van het regt van waterleiding verwekte algemeen groot ongenoegen, aangezien dit regt als de grondslag van den rijkdom en de welvaart in genoemd rijk werd aangemerkt.

Dat bestuur bragt dus de zaak voor den Aulischen raad te *Weenen* en dat ligchaam provoocerde een keizerlijk besluit waarbij de Napoleontische wetten wederom van kracht werden verklaard.

Die toestand duurde in *Lombardije* en *Venetie* tot aan

de invoering van het nieuwe wetboek *Victor Emmanuel*, waarover straks nader zal worden gehandeld.

Zoo is het regt van waterleiding over eens anders goed in *Lombardije* gevestigd geworden en in de laatste jaren zijn processen over de uitoefening van dat regt onbekend.

De aard van dat regt is en blijft die van erfdiensbaarheid. Dat wil zeggen, dat dit regt hoegenaamd niet het karakter draagt van onteigening ten behoeve van een persoon of zedelijk ligchaam. De uitoefening van dat regt geschiedt in het belang van een gewigtigen tak van landbouw-nijverheid, en alzoo in het belang van den Staat.

In dien geest is het volkomen goed en billijk dat aan een bijzonder persoon de mogelijkheid is benomen om de ontwikkeling van dien tak van nijverheid te verhinderen.

De eigendom van den grond gaat door de erfdiensbaarheid niet verloren.

Wordt er van de leiding na verloop van den bepaalden tijd geen gebruik gemaakt of blijft zij gedurende dien tijd droog liggen, dan behoort de grond zonder eenige restriktie weêr aan den primitieven eigenaar, niettegenstaande alle ontvangen schadeloosstelling.

Ook die bepaling is uitstekend. Zij spoort den eischer van de leiding aan om er gebruik van te maken en die niet onbenut te laten liggen: geheel in het algemeen belang, dat gelegen is in de meerdere produktiviteit, waartoe de leiding moet medewerken.

In het geschiedkundig overzicht heeft men reeds kunnen zien wat in *Piémont* ten aanzien van het bedoelde regt bestond voor de invoering van het wetboek *Karel Albert* in 1837. Een groot gedeelte van de vijfde afdeeling (van het regt van overgang en waterleiding) van het tweede hoofdstuk, tweede boek, handelt daarover, te beginnen met artikel 622 en eindigende met artikel 633.

Ik laat deze artikelen hier volgen ook om ze naderhand te kunnen vergelijken met de overeenkomstige artikelen van het Wetboek van 1865.

Art. 622. Ieder bijzonder persoon, iedere gemeente, ieder ligchaam is verplicht om doorgang te geven over zijne goederen van de wateren, die anderen het regt hebben om uit stroomen, rivieren, fonteynen of andere bronnen af te leiden voor de bevoeiing van hun terrein of voor beweegkracht.

De huizen, even als de daarbij behorende opene plaatsen, tuinen en dorschvloeren zijn van de bepaling bij dit artikel uitgesloten.

Art. 623. Hij, die doorvoer van water eischt, is gehouden de benoodigde leiding tot dat einde te doen graven, zonder aanspraak te kunnen maken voor dien doorvoer op het gebruik van een bestaand kanaal, reeds voor den loop van ander water bestemd.

Indien echter de eigenaar van het dienstbaar goed tevens eigenaar is van een zoodanig bestaand en van loopend water voorzien kanaal, kan hij, door aanbod van het gebruik daarvan, den aanleg van een nieuw kanaal op zijn goed beletten, mits daardoor geen merkbare schade aan den eischer wordt berokkend.

Art. 624. Eveneens zal de doorvoer van water moeten worden verleend, dwars door bestaande kanalen of waterleidingen, doch op de meest doelmatige en geschikte wijze, zooals die het beste overeenkomt met de plaatselijke gesteldheid en den toestand der bestaande kanalen en leidingen. De loop van het daarin vloeiende water mag niet worden gehinderd, vertraagd of versneld, en geen verandering worden teweeggebracht in het volume van dat water.

Art. 625. Wanneer men voor eene leiding van water verplicht is openbare wegen dan wel rivieren of bergstroomen te doorsnijden, zal men zich moeten gedragen naar de bijzondere verordeningen op de wateren en wegen.

Art. 626. Hij, die water wil leiden over eens anders goed, moet bewijzen dat het water, waarover hij kan beschikken, voldoende is voor het doel waartoe het bestemd is en dat de doorgang, zooals hij dien eischt, de minst nadeelige en de meest doelmatige is, in aanmerking genomen de gesteldheid der aangrenzende eigendommen, de helling en andere vereischen voor de leiding en den afloop van het water.

Art. 627. Hij, die water wil leiden over eens anders goed, moet, vóór den aanleg der leiding te beginnen, de waarde van den in te nemen grond betalen volgens de daarvan opgemaakte schatting, zonder aftrek van eenige belasting, die op het dienstbare erf rust, met een vijfde van de geschatte waarde daarenboven.

Voorts zal hij vergoeden alle dadelijke schaden, waartoe behooren het nadeel voor het doorsneden dienstbare goed, voortvloeiende uit de verdeeling van dat goed in twee of meer deelen, en andere oorzaken van vermindering in waarde.

Indien de eisch tot waterleiding zich bepaalt tot een tijdvak, negen jaren niet te bovengaande, zal de verplichting tot betaling van de waarde van den ingenomen grond, met een vijfde daarenboven, en de vergoeding voor verdeling en vermindering in waarde beperkt worden tot de helft van hetgeen men betalen zoude bij leiding voor onbepaalden tijd, doch onder gehoudenis van na ommekomst van het tijdvak alles in den vorigen toestand terug te brengen.

In het geval dat hij dien *tijdelijken* doorvoer heeft gevraagd, dezen vervolgens wil veranderen in *altijddurenden*, kan de reeds betaalde som door den eischer niet in rekening worden gebracht.

Art. 628. Hij, die overeenkomstig artikel 623 gebruik wil maken van het aanbod der eigenaars van het dienstbare erf om leiding van water te geven door middel van een

den laatstgenoemden toebehoorend kanaal, zal verplicht zijn de waarde van den grond te betalen naar evenredigheid van het volume water, dat in het kanaal wordt gebragt. Hij zal ook in dezelfde mate moeten deelen in de kosten van aanleg van dat kanaal en vergoeding moeten geven voor meer te bezigen terrein, hetzij voor andere uitgaven die de gemengde doorgang van water mogt veroorzaken.

Art. 629. Wanneer hij, die eene waterleiding op eens anders goed heeft daargesteld, zich daarvan wil bedienen om eene grootere hoeveelheid water te doen aanvoeren, moet vooraf duidelijk worden aangetoond dat de waterleiding die meerdere hoeveelheid kan opnemen, en dat daaruit voor het dienstbare goed geen nadeel kan voortspruiten.

Indien de aanvoer van meer water den aanleg van nieuwe werken vereischt, kan daaraan geen gevolg worden gegeven, dan nadat de aard en de omvang dezer werken zijn vastgesteld en dat betaald zijn de verschuldigde sommen voor den in te nemen grond en de schadevergoeding, alles overeenkomstig hetgeen is voorgeschreven bij artikel 627.

Art. 630. De in de vorige artikelen vastgestelde bepalingen op het leiden van water over eens anders goed, zijn ook van toepassing op de gevallen, waarin de bezitter van een moerassig terrein dit verlangt te verbeteren of droog te leggen door afleidingskanalen te graven dan wel op te hoogen door aanspoeling of aanaarding.

Indien de personen, die regt op het water van het moeras hebben of op hetgeen daarvan afkomt of afgeleid wordt, zich verzetten tegen de droogmaking, zal de regter trachten om de belangen van den landbouw met die der salubriteit overeen te brengen en letten op de regten van hen, die zich verzetten, evenals op het gebruik dat deze van het water maken.

Art. 631. De verkregen vergunningen voor het gebruik van water van het koninklijk domein moeten altijd geacht worden te zijn verleend zonder andere gebruiksregten, die wettig op datzelfde water mogten bekomen zijn, te schaden.

Art. 632. De zoowel hoog als laag gelegene regt hebbende gebruikers van water uit rivieren, bergstroomen, beken, kanalen, meeren of kommen, zullen altijd zorg dragen om zich onderling niet te benadeelen door ophouding, terugstorting of verandering in afleiding van dat water. Zij die zich daaraan schuldig maken, zijn gehouden de veroorzaakte schade te vergoeden en zullen gestraft worden op de wijze zooals is bepaald in de reglementen op de veld-policie.

Art. 633. Indien een ten behoeve van bijzondere personen stroomend water de naburige eigenaars verhindert om op hunne goederen te komen, hunne bevoelijingen of den afloop van hun water belet, dan zijn zij, die van het water voordeel trekken, verplicht bruggen te maken en te onderhouden tot verschaffing van zekere en gemakkelijke toegangen; voorts om zoodanige hevels of brugwaterleidingen dan

wel andere werken te doen aanleggen als tot de voortdurende bevoelijing of van den afloop gevorderd worden behoudens overeenkomst of wettigen titel voor het tegendeel.

Deze artikelen van het wetboek *Karel Albert* waren reeds de vrucht van zulk eene langdurige studie en ondervinding, dat het ligt te begrijpen is, dat de overeenkomstige artikelen van het nieuwe wetboek *Victor Emmanuel* (zie bijlage G) met de opgegevene weinig verschillen.

Blijkbaar is bij de zamenstelling van het laatste het eerste hoofdzakelijk gevolgd.

Al dadelijk merkt men op, dat overeenkomstig artikel 663 K. A. en artikel 648 V. E. het regt van waterleiding duidelijk als eene erfdienstbaarheid en niet als eene onteigening wordt gekenmerkt. De grond bezijden en onder het kanaal blijft aan den eigenaar van het dienstbare erf behorend. Hij betaalt de verponding en alle andere lasten die op den grond rusten.

Zooals men gezien heeft, handelen de artikelen 622—633 van het wetboek K. A. uitsluitend over het regt van waterleiding.

De overeenkomstige artikelen van het nieuwe wetboek V. E. zijn die van 598—615. Zie het hierachter gevoegde tweede boek van dien Codex.

Bij vergelijking van de beide wetgevingen bevinden wij de navolgende verschillen.

In artikel 598 V. E., overeenkomende met artikel 622 K. A., ziet men eene meer algemeene strekking, in dien zin dat bij het artikel 598 V. E. niet alleen van permanent regt, maar ook van tijdelijk regt sprake is.

Bij de toepassing van artikel 622 K. A. zou verschil van meening in kwestien van tijdelijk regt kunnen plaats grijpen.

Door de redactie van artikel 598 V. E. wordt alle twijfel op dit punt weggenomen.

Ook is er bij artikel 598 V. E. niet alleen sprake van water, dat dienen moet voor den landbouw en de nijverheid, maar ook van water benodigd voor levensonderhoud.

Art. 599 van het nieuwe wetboek is zamengesteld uit de artikelen 625 en 628 van den Codex K. A. Ook daarin kan men eene verbetering zien.

Artikel 600 V. E. stemt volkomen overeen met artikel 624 K. A., evenals artikel 601 V. E. met artikel 625 K. A.

Artikel 602 V. E. is het eenigzins gewijzigde artikel 626 K. A. in verband met de bepaling ten aanzien van het tijdelijk regt van waterdoorvoer, voorkomende in art. 598 V. E.

In dien geest is bij het eerstgenoemde artikel ook voorgeschreven, dat de eischer bewijzen moet te kunnen beschikken over het water gedurende den tijd, waarvoor hij de erfdienstbaarheid vraagt.

Art. 603 V. E. komt niet geheel overeen met artikel 627 K. A. De beide eerste alinea's van de beide artikelen zijn dezelfde. De tweede alinea van artikel 603 V. E. is eene geheel nieuwe bepaling, luidende als volgt:

„Intusschen zullen de gronden, die alleen worden gebruikt voor het nêerleggen van uitgegravene stoffen, slechts betaald worden met de helft van de waarde van den grond met een vijfde daarenboven en altijd zonder aftrekking van eenige belasting of last.

„Maar op diezelfde gronden kan de eigenaar van het dienstbare erf planten en boomen of andere gewassen kweeken; ook kan hij de uitgegravene stoffen doen wegnemen en naar elders doen overbrengen, behoudens dat alles geschiede zonder schade voor het kanaal, het schoonmaken en herstellen daarvan.”

Art. 604 V. E. komt niet geheel overeen met de tweede alinea van artikel 627 K. A.

Bij het eerste is duidelijk bepaald dat, vóór de ommekomst van het overeengekomen tijdvak, de eischer van den tijdelijken doorvoer dezen in altyddurende kan veranderen, met bijbetaling der andere helft en de interessen van het oogeblik, dat de doorvoer in werking is getreden.

Daarvan spreekt artikel 627 K. A. 2^e alinea volstrekt niet. Intusschen is die bepaling van zeer veel gewigt voor den kleinen landbouwer.

Art. 605 V. E. komt overeen met artikel 629 K. A. behoudens eene bijvoeging in de derde alinea, luidende:

„Eveneens wanneer voor dezen doorvoer dwars door eene waterleiding een brugkanaal door eenen hevel moet vervangen worden, of omgekeerd.”

Artikel 606 V. E. komt in het wetboek K. A. niet voor en voorziet in het geval, waar de toepassing van het regt van waterleiding wordt geëischt voor den afvoer van overtollig water (collatizi) dat een naburige eigenaar zoude weigeren over zijn erf te loozen.

Hetzelfde is het geval met artikel 607 V. E., dat bijzonder voor den eigenaar van het dienstbare erf van veel belang kan zijn. Het luidt als volgt:

607. Het zal den eigenaar van het dienstbare erf altijd vrij staan de bedding van het kanaal op eene duurzame wijze te doen aanduiden door het stellen van palen met peilschalen, als merkteekenen op vaste punten. Mogt hij van deze bevoegdheid geen gebruik hebben gemaakt gedurende de eerste vergunning voor den doorvoer van water, dan moet hij de helft van de kosten dragen. Artikel 608 V. E. komt overeen met artikel 633 K. A.

De artikelen 609, 610, 611, 612 V. E. bevatten nagenoeg dezelfde beginselen, die in de artikelen 628 en 630 van het wetboek K. A. zijn weggelegd, ofschoon de volgorde en de redactie niet geheel overeenstemmen. Dit verschil springt bij de eerste vergelijking in het oog en behoeft geen nadere

toelichting, maar wat de inhoud der artikelen betreft, zoo verdient het opmerking dat — terwijl artikel 610 V. E. aan den eigenaar, die de doorsnijding van zijn goed door kanalen van anderen heeft moeten toelaten, het regt toekent om van die kanalen tot verbetering van eigen grond gebruik te maken, — artikel 628 K. A. daarentegen alleen hem de bevoegdheid geeft om bij noodzakelijke leiding van water door zijn eigendom aan den verzoeker een reeds bestaand aan hem zelven behoorend kanaal ten gebruike aan te wijzen, mits dit voor den laatste niet blijkbaar nadeelig zij. Daar deze beide regten een gansch verschillende strekking hebben, zoo vervalt de mogelijkheid om de schadevergoeding, die in beide gevallen gegeven wordt, in bijzonderheden met elkâar te vergelijken.

Maar niet alleen in dit opzigt is er verschil tusschen de bovenaangehaalde artikelen.

Ook artikel 612 V. E. en 630 al. 2 komen niet geheel overeen, want het eerste legt aan den regter de verplichting op om bij het uiteenloopen der belangen de zaak in het voordeel der drooglegging te beslissen, terwijl het laatste den regter de handen geheel vrij laat, ja zelfs door zijne wijsdiche bepalingen aanleiding geeft om te veronderstellen dat de wetgever hier de zaak in het voordeel van hen, die zich tegen de droogmaking verzetten, wilde beslist zien.

Artikel 613 V. E. is nieuw en luidt als volgt:

„Zij die regt hebben op aftapping van water uit rivieren, bergstroomen, beeken, kanalen of kommen, kunnen, zoo dit noodig is, hunne waterleidingen langs de kanalen afsluiten, onder verplichting evenwel tot vergoeding van schade en tot het maken en onderhouden van de werken, die het dienstbare erf voor alle nadeel behoeden”.

Art. 614 V. E. komt overeen met artikel 632 K. A.

Art. 615 V. E. eindelijk bepaalt hetzelfde als artikel 631 K. A. met dit onderscheid, dat er bij de nieuwe wet geen sprake is van „de Kroon” maar van „den Staat”

Uit het vermelde ten aanzien van de beide wetgevingen op het regt van waterleiding blijkt, dat het verschil zich alleen kenmerkt in de bijzonderheden, doch dat zij, wat de beginselen betreft, vrij wel met elkander overeenstemmen.

Beschouwen wij nu de nieuwe wetgeving op het bedoelde regt eenigzins van naderbij.

Het eerste punt, waarop dan de aandacht valt is, dat het regt van waterleiding van toepassing is gemaakt op „alle soorten van water” in dien zin, dat dit regt niet alleen kan worden toegepast op water voor den landbouw en de nijverheid, maar ook op water, benoodigd voor levensbehoefte, en op water, dat zoude kunnen worden afgevoerd van moeras-sige streken en van andere plaatsen, waar zijn aanwezen nadeelig is voor gezondheid of ander openbaar belang.

De artikelen 598 en 609 zijn te dien aanzien zeer duidelijk.

Het spreekt ook van zelf dat het droogmaken of het verbeteren van zoodanige als bedoelde streken, door middel van afleiding van het water, van grooten invloed op het algemeen welzijn moet geacht worden te zijn en niet minder mag geteld worden dan het nut van bevoeiing.

Hij, die bereid is om zijn kapitaal te bezigen tot het veranderen van ongezonde moerassen in vruchtbare velden, heeft regt op hulp even als de wet die verleent aan den landeigenaar voor leiding van water, dat regtstreeks dient tot dadelijke vermeerdering van zijn landbouw- of nijverheidsprodukt.

De belangen van hen, die hetzij door titel of verjaring regt hebben op het water of op de moerassen, worden daarbij niet over het hoofd gezien, doch in casu van geschil zal de regter die belangen alleen in zoo ver ontzien als zij overeen te brengen zijn met de hygiëne.

Het regt van waterleiding is vervolgens ook van toepassing op de „Collatizi” of het water, dat tot bevoeiing gebruikt is, terwijl eindelijk de belangen van hen, die land slechts tijdelijk in pacht hebben, verzekerd zijn door artikel 604.

Laatstgenoemde bepaling, waarbij pachters, die kapitaal bezitten en dit willen gebruiken tot verbetering hunner hoeven, het regt van waterleiding kunnen verkrijgen voor een tijdvak naar keuze, is van hoog belang in de praktijk.

Zij heeft eenen magtigen invloed op de algemeene verbetering van den landbouw.

Daarom kan gezegd worden dat in *Italië* het wettelijk regt van waterleiding zijne meest uitgebreide toepassing heeft bekomen, en dat vrijheid in het leiden van water tot bevordering der vruchtbaarheid en welvaart van het rijk verzekerd is door wetten, zoo vrijgevig als slechts overeen te brengen is met de billijke regten van eigendom.

Die vrijzinnige Staatsinstelling vindt haren oorsprong en hare ondersteuning in de openbare meening, in den geest en de gebruiken der bevolking, in de bij deze ingewortelde landbouwgewoonten, in de ervaring en in het helder begrip van hare ware belangen.

Zie *Giovannetti* in zijne doorwrochte verhandeling over het regt van waterleiding.

Na de veelomvattende toepassing van dat regt van waterleiding te hebben aangewezen, zal ik overgaan tot het aanduiden der waarborgen voor den eigendom waarmede de uitoefening van dat regt gepaard gaat.

Onder deze waarborgen is de eerste de niet-toepasselijkheid van het regt op gebouwen van landhoeven en op het terrein dat bepaaldelijk daarbij behoort.

De billijkheid dier uitzondering is door eenige schrijvers betwijfeld geworden op grond van de navolgende motieven:

1°. dat de eenigste rigting, die de waterleiding kan hebben, mogelijk door zoodanig terrein gaat;

2°. dat de eigenaar van eene hoeve of van een daartoe behoorenden tuin, hof of dorschplaats, voldoende beschermd wordt door de aan den eischer opgelegde verplichting om te bewijzen dat de door hem gekozen rigting de meest doelmatige is en het minste nadeel doet aan de betrokene grondeigendommen;

3°. dat de regter, door te bevelen dat het kanaal overdekt moet zijn of andere maatregelen voor te schrijven, alle wezenlijk nadeel voor het dienstbare erf kan voorkomen.

De wetgever schijnt echter door deze redenen niet overtuigd te zijn geworden en dientengevolge werden de vermelde uitzonderingen in de wet opgenomen.

Dit geschiedde reeds, zooals men gezien heeft, in het wetboek K. A., en werd in het nieuwe wetboek V. E. overgenomen.

De lastige kwestie van het regt van waterleiding door reeds bestaande kanalen is door de nieuwe wetgeving voor gansch *Italië* zeer oordeelkundig beslist.

Vroeger bestond voor den eigenaar van het heerschende erf het regt om leiding van water door bestaande kanalen op het dienstbaar erf te vorderen.

Bijna nimmer deed zich het geval voor dat de vereeniging van wateren in hetzelfde kanaal, aan verschillende eigenaren toebehoorende, voor beiden bevredigende uitkomsten had.

Daarom is bij artikel 599 V. E. dat regt in het algemeen afgeschaft.

Maar dewijl het geval zich zou kunnen voordoen, dat eene meerdere doorsnijding van een eigendom door kanalen nadeelig was, heeft de dienstbare eigenaar het regt die doorsnijding te voorkomen door „aanbod” van het gebruik van een reeds bestaand kanaal, altijd onder voorwaarde dat dit kan worden gebruikt zonder belangrijke schade voor de betrokken partij.

Voor het geval van onderling goedvinden ten aanzien van het vermengen der wateren, bestaat dus de bevoegdheid wettelijk, en zoo heeft de nieuwe wet in dit punt de volkomenheid bereikt.

Om te beletten dat de eisch tot waterleiding wordt gedaan onder onjuist opgegevene omstandigheden, is de eischer verplicht om onder overlegging van een rapport van deskundigen te bewijzen, dat de hoeveelheid water, over welke hij kan beschikken, voldoende is voor het beoogde doel, hetzij voor bevoeiing hetzij voor beweegkracht, en dat het ontwerp van zijn kanaal het meest doelmatige is.

Bij de nieuwe wetgeving is gewaakt tegen misbruiken in dat opzigt. Zie artikel 602.

De art. 603 en 604 regelen de schadeloosstelling voor de gronden die voor de uitoefening van het regt van waterleiding worden in bezit genomen.

De volle waarde van den grond, gerekend zonder aftrekking van openbare of andere op den grond klevende lasten en

vermeerderd met een vijfde der waarde, vormt de totale regstreeksche schadeloosstelling.

Bijkomende schaden, van welken aard ook, worden afzonderlijk geschat en afzonderlijk betaald.

Deze schadeloosstelling vindt men, zooals wij gezien hebben, reeds in de oudste wetgevingen, waarbij zelfs gegaan wordt tot betaling der dubbele waarde van den in te nemen grond.

De beweegreden voor die bepaling wordt verschillend opgegeven.

Eenigen beschouwen haar als een gevolg van den wensch om landeigenaren te verzoenen met het stelsel van gedwongen afgifte van hunnen grond, terwijl anderen de verhooging beschouwen als eene vergoeding voor de verpondingsbelasting, die de eigenaar van het dienstbare erf voortgaat te betalen, hoewel hij voor een gedeelte, zij het ook gering, van het gebruik daarvan is beroofd.

Wat de reden oorspronkelijk moge zijn geweest voor de bepaling der verhooging, het bestaan daarvan heeft de bekrachtiging ontvangen der nieuwe wet, welke het bedrag heeft bepaald op een vijfde van de getaxeerde waarde van den grond voor geheel *Italië*.

Artikel 605 bevat een belangrijk en merkwaardig beginsel.

De eigenaar van een bron of mond van een kanaal die eene servitude van waterleiding heeft verkregen voor eene zekere hoeveelheid water, heeft er dikwijls groot belang bij die hoeveelheid te vermeerderen en deze meerdere hoeveelheid te voeren door een bestaand kanaal.

Daardoor vermeerderd hij zijne middelen van bevoeiing zonder zijne kosten van doorvoer van het water te verhoogen. Zoolang dit geschiedt zonder de belangen van het dienstbaar eigendom in het minste te benadeelen, kan daartegen geen bezwaar zijn. Maar het spreekt van zelf dat het voeren van eene grootere hoeveelheid water door een kanaal van bepaalde afmetingen aan dat kanaal en de oevers groote schade kan aanrichten.

Dientengevolge verbiedt de wet iedere vermeerdering van wateraanvoer in een kanaal alvorens door een voorafgaand onderzoek van deskundigen is beslist, dat het vermogen van het kanaal voldoende is voor die vermeerdering en dat aan anderen geen nadeel zal worden berokkend.

In de praktijk heeft de gemelde bepaling eene wijde strekking; het beheerscht de gezamenlijke deelen van een geheel kanaalstelsel, dewijl geen dezer deelen kan worden gewijzigd zoolang niet is bewezen dat de voorgestelde verandering geene schade veroorzaakt of, zoo dit wel het geval is, het te veroorzaken nadeel is bepaald en vergoed.

Is nu de vermeerdering van de vroegere hoeveelheid door te voeren water zoo aanmerkelijk dat de verwijding van een kanaal en eene toevoeging van kunstwerken noodig is, dan moeten alle in de artikels 603 en 604 vastgestelde voorzor-

gen en maatregelen worden in acht genomen alsof het een nieuwen waterdoorvoer gold, waarover wordt onderhandeld. Zoo doende zijn de belangen van de wederzijds betrokken partijen op billijke wijze geregeld.

De bepalingen van de wet op het regt van waterleiding, waarvan ik een overzicht gaf, hebben uitsluitend betrekking op den aanleg van kanalen, die aan bijzondere personen behooren. Er zijn echter werken van denzelfden aard, die, dewijl daarin meer uitgebreide belangen betrokken zijn, kunnen verklaard worden als te zijn „van algemeen nut” en in dat geval behooren gebragt te worden onder eene andere wet, waarop ik nog alvorens dit hoofdstuk te sluiten kortelijk de aandacht wensch te vestigen.

Bij de wet *Karel Albert* werd dit punt geregeld door het voorkomende in de artikelen 441 en 442, luidende als volgt:

Art. 441. Niemand kan worden gedwongen om van zijn eigendom of van het gebruik eener zaak die hem toebehoort, afstand te doen dan ten algemeenen nutte en tegen eene voorafgaande billijke schadeloosstelling.

De werken van algemeen nut en de eigendommen daartoe te bezigen worden vastgesteld en aangeduid door eene beschikking van den soeverein.

De in bovengenoemde gevallen te volgen regelen worden bij afzonderlijke wetten en verordeningen vastgesteld.

Art. 442. Indien partijen het voor het burgerlijk gezag niet eens kunnen worden over het bedrag der te betalen schadeloosstelling, wordt het geschil beslist door den regter.

De nieuwe wet bevat slechts een artikel aangaande de onteigening ten algemeenen nutte en luidt als volgt: (Zie artikel 438 van het wetboek *Victor Emmanuel* hierachter).

„Niemand kan gedwongen worden om zijn eigendom af te staan, of toe te laten dat anderen daar gebruik van maken, dan ten algemeenen nutte, waarvan de noodzakelijkheid bij de wet is erkend en uitgesproken — en middels voorafgaande betaling eener billijke schadeloosstelling”.

„De regels voor de onteigening ten algemeene nutte worden bij afzonderlijke wetten vastgesteld.”

Het essentiële verschil van beide wetgevingen is, dat bij de wet *Karel Albert* de beslissing uitging van de uitvoerende magt en bij de nieuwe wet van de wetgevende magt.

Voorts schijnt het bepaalde bij artikel 422 *Karel Albert* als overbodig beschouwd te zijn geworden als van zelf sprekende, dat de regter beslist bij gebrek aan minnelijke overeenkomst.

De in artikel 441 (wet *Karel Albert*) bedoelde afzonderlijke wet is uitgevaardigd voor het koninkrijk *Sardinië*, onder datum van 6 April 1839 en bestaat uit zeventig artikelen, nader toegelicht door eene zeer uitgebreide instructie voor de hoofden van gewestelijk bestuur van den Minister van Openbare Werken, dd. 12 Junij 1839.

Die wet en de verordeningen, vervat in de vermelde instructie, zijn nog van kracht doch gewijzigd door de wetten van 20 November 1859 op de administratieve unificatie van het nieuwe koninkrijk *Italie*, en van 20 Maart 1868 op de openbare werken (*).

Hierover verder uit te wijden ligt niet in het onderwerp van dit geschrift. Welligt kom ik later meer omstandig en afzonderlijk daarop terug.

Het N. I. Burgerlijk Wetboek bevat met betrekking tot het regt van waterleiding geene bepalingen, die doen vermoeden dat men daarbij het voornamelijk punt der irrigatie op het oog heeft gehad.

In den zesden titel van het tweede boek onder de eerste afdeeling: „van den aard en onderscheidene soorten van erfdienstbaarheden” komen eenige artikelen voor die handelen over het regt van waterleiding. Maar geen enkel daarvan bepaalt, dat elk erf zich aan de uitoefening van dat regt moet onderwerpen.

Niets vindt men voorts in die afdeeling geregeld dat op die aangelegenheid betrekking heeft.

Dit punt zal dus bij eene afzonderlijke wet in *Indie* dienen te worden geregeld, of eene regeling daarvan moeten worden opgenomen in een algemeen reglement op de wateraangelegenheden, waaraan hier zulk eene dringende behoefte bestaat.

HOOFDSTUK III.

Watermaat en wetgeving op de waterverdeeling.

Partout, zegt *Nadault de Buffon* in het eerste deel van zijn cours d'hydraulique agricole bladzijde 422, partout aujourd'hui l'on sent le besoin de recourir à l'emploi d'appareils capables d'opérer une exacte distribution des eaux, en quantités convenables pour les besoins, soit de l'agriculture soit de l'industrie manufacturière.

Baird Smith is doordrongen van de noodzakelijkheid tot invoering van een vaste watermaat in *Britsch-Indie*, zooals blijkt uit hetgeen hij daaromtrent zegt in zijn „*Italian irrigation*” tome II bladz. 4, waar men leest:

There is perhaps no branch of the practice of irrigation so important to the interest of India at this moment, as the establishment of a satisfactory unit of measure for the

distribution of water, and the introduction of such a form of apparatus, as wil insure the maintenance of this unit within reasonable limits of error.

Het noodzakelijke van die invoering voor de regeling van een goed waterbeheer bij bevoelijingen springt trouwens uit den aard der zaak zoodanig in het oog, dat het wel overbodig zal mogen genoemd worden om het nut van de vaststelling eener bepaalde watermaat voor *Indie*, te beginnen met *Java*, verder aan te toonen.

In het verslag mijner reize door *Noord-Italie* heb ik uitvoerig gehandeld over de watermaat; ik ben daarbij te dien aanzien in bijzonderheden getreden en heb beschreven hoe in de onderscheidene distrikten verschil van maat bestaat; hoe de „module magistrale” van *Milaan* de zuiverste is der in gebruik zijnde watermaten; hoe men er intusschen schijnt tegen te hebben opgezien om op dat punt tot éénheid te dwingen en hoe tengevolge daarvan de artikels 13 en 14 van de wet van 20 Mei 1806 in *Lombardije* en *Venetie* nog van kracht waren op het tijdstip van mijn onderzoek.

Ook wat de verdeeling van het water in *Lombardije* betreft, ben ik bij dat verslag in details getreden en heb den inhoud van eenen pachtbrief medegedeeld, waaruit is gebleken hoe men in genoemde streek wettig in het bezit kwam van eene zekere hoeveelheid water.

Ik heb daarbij ook doen uitkomen, dat bij de waterverdeeling overal werd gerekend met „oncia”, doch dat de waarde of de hoegrootheid der oncia even als de module hier en daar verschilde.

In *Piémont* was het eenigzins anders: dáár was bij het wetboek *Karel Albert* voor het koninkrijk *Sardinië* (artikel 643) de „module d'aqua” vastgesteld.

Maar alvorens dat artikel in beschouwing te nemen, wil ik kortelijk de wijze aangeven waarop in *Piémont* het irrigatie-water werd verdeeld.

Dit geschiedde op tweeërlei manier, wat de verstrekking der hoeveelheid water betreft, namelijk, bij „bocca libera” (bouche libre) en bij „bocca tassata” (bouche réglée).

De eerste wijze is uit den overouden tijd, toen er nog geen denkbeeld van module bestond, overgebleven en geschiedt door eene opening in den kanaalwand, van bepaalde of overeengekomen afmetingen waardoor water afvloeit. Daarbij is dus de hoeveelheid water afhankelijk van den aanvoer en stand van het kanaal, dat is van de drukking (*).

De geregelde opening (bouche réglée), waardoor de tweede wijze van waterverstrekking plaats heeft, is de module waardoor eene vaste hoeveelheid water vloeit, onafhankelijk van den aanvoer en den waterstand in het kanaal.

(*) Zie *Huc* en *Orsier* „Code civil du royaume d'Italie”, bladzijde 102, *Tome II*.

(*) Men vindt deze primitieve wijze van water te distribueren gevolgd bij de waterverdeeling in het Buitenzorgsche.

Het spreekt van zelf dat deze laatste bepaling in relativen en niet in absoluten zin moet worden opgevat.

In *Lombardije* vindt men de „*bocca libera*” niet; alleen de „*bocca tassata* of *bocca modellata*.”

In *Piémont* is op vele plaatsen de eerste ook reeds vervangen door de laatste, hetwelk mag worden toegeschreven aan het voorgeschrevene omtrent de module in het wetboek *Karel Albert* voor alle in den vervolge te concederen aftappingen.

Dit voorschrift nu, waarvan boven reeds werd melding gemaakt, vindt men in artikel 643, en luidt als volgt:

„Wat betreft nieuwe vergunningen voor de verstrekking van eene standvastige hoeveelheid water, zal die in de betrekkelijke akte altijd in module moeten zijn uitgedrukt.

„De module is de hoeveelheid water, die onder twee decimeters drukking vrijelijk stroomt uit eene vierkante opening van twee decimeters zijde en waarvan de opgaande zijden vertikaal staan.”

Deze opening gekonstrueerd in den vorm als bij de beschrijving der module magistrale milanese is opgegeven, geeft een debiet van 59.88 liters per seconde.

De konstruktie was echter bij de wet niet nader omschreven en dat was ook moeilijk, omdat vooreerst zulk een voorschrift in eene wet niet past en ten anderen omdat de konstruktie altijd nog voor verbetering vatbaar moest geacht worden.

Er waren intusschen regtsgeleerden in *Italie*, die van gevoelen waren, dat de konstruktie wettelijk behoorde te worden bepaald voor den vervolg.

De meesten en de meest bekende schrijvers waren daar niet voor, omdat, zooals zij meenden, de wet toch geen terugwerkende kracht en niet het doel had om te dwingen, maar alléén om eenheid daar te stellen in de toekomst.

Volgens artikel 641 en 642 van den codex *Karel Albert* waren kontrakterende partijen dan ook volkomen vrij in het kiezen van den vorm hunner kanaal-openingen.

Regtsgeleerden als *Biangini*, de graaf *Sclopis* en *Giovannetti* lieten zich in geschrifte in gemelden geest uit.

De Heer *Nadault de Buffon* is het met die schrijvers niet eens en van oordeel dat de vorm der opening wettig moest zijn bepaald.

„Je pense”, zegt hij, „qu’il est regrettable que le gouvernement Sarde faisant tant que de prescrire un nouveau module d’eau n’ait pas jugé convenable d’en donner une détermination complète, en désignant en même temps la forme de l’édifice, qui dans l’état actuel de la science hydraulique doit être regardée la meilleure pour assurer le débit uniforme des eaux.

„Sans doute”, voegt hij er echter bij, „sans doute ce n’est pas dans le code civil, ni dans aucune autre disposition législative, qu’il convenait d’insérer les conditions relatives à

l’édifice régulateur du module d’eau; mais un règlement d’administration publique serait venu très convenablement compléter à cet égard la fixation de la limite légale, déterminée par ce code.”

Over het onderwerp handelen de artikelen 619 tot en met 628, zoomede de artikelen 649 tot en met 656 van het nieuwe wetboek *Victor Emmanuel*.

Zij luiden als volgt:

Art. 619. De erfdienstbaarheid van wateraftapping, tot welk gebruik ook bestemd, door middel van een kanaal of ander zichtbaar en duurzaam werk, wordt gerangschikt onder de zichtbare en voortdurende erfdienstbaarheden, ook al geschiedt de aftapping slechts met tussenpozingen of op zekere vaste dagen of uren.

Art. 620. Wanneer voor de afleiding van eene bepaalde en standvastige hoeveelheid water, ten aanzien van den vorm der opening en van den toestel voor die afleiding, is overeengekomen, moet die vorm blijven gehandhaafd, en zijn klagen over te veel of te weinig water voor den regter niet ontvankelijk; behoudens het geval, dat de vermeerdering of vermindering van water voortvloeit uit veranderingen in het distributie-kanaal of de voedingstakken daarvan.

Indien ten aanzien van den vorm niet is overeengekomen, maar de opening en de toestel voor de afleiding, zonder stoornis, gedurende vijf jaren voltooid en in bezit zijn, worden ook geene klagen van partijen door den regter ontvangen, dan alleen in het geval van veranderingen in het kanaal of voedingstakken daarvan, gelijk hierboven is vermeld.

Bij gebrek aan overeenkomst of het vorengenoemd bezit gedurende vijf jaren zal de vorm door den regter worden bepaald.

Art. 621. Bij vergunningen tot een aangewezen gebruik van water, zonder dat de hoeveelheid is vastgesteld, wordt geacht, dat de benodigd zijnde hoeveelheid wordt bedoeld. Zij, die daarbij belang hebben, kunnen ten alle tijde den vorm der wateraftapping doen bepalen, in dier voege dat de benodigde hoeveelheid water verzekerd en tegelijkertijd overmaat belet wordt.

Indien echter ten aanzien van den vorm der opening en van den toestel eene overeenkomst is aangegaan, of bij gebreke daarvan de aftapping door een toestel van bepaalde afmeting zonder stoornis gedurende vijf jaren heeft plaats gehad, worden klagen van partijen door den regter niet ontvangen, behoudens het geval in het vorige artikel vermeld.

Art. 622. Ten aanzien van nieuwe vergunningen, waarbij van eene standvastige hoeveelheid water wordt melding gemaakt en te dien aanzien is overeengekomen, moet die hoeveelheid in de betrekkelijke akten altijd worden uitgedrukt in modulen en onderdeelen daarvan.

De module is de eenheid van maat voor stroomend water.

De module is het standvastig debiet van honderd kannen

water in de sekonde en wordt verdeeld in tiende, honderdste en duizendste deelen.

Art. 623. Het regt van voortdurende wateraftapping kan ten allen tijde worden uitgeoefend.

Art. 624. Voor het zomerwater wordt dat regt uitgeoefend van af de lente-nachtevening tot aan die der herfst; voor het winterwater van af de herfstnachtevening tot aan die der lente; en voor water, dat verstrekt wordt bij tusschenpoozingen van uren, dagen, weken of anders, op de door overeenkomst bepaalde of bezit gegronde tijdstippen.

Door uitdeeling van water bij dagen en nachten wordt verstaan de verstrekking bij de gewone tijdruimte van dag en nacht.

Het gebruik van water op feestdagen regelt zich naar de als zoodanig voorgeschreven dagen, op het tijdstip der overeenkomst of dat men in het bezit van het water is gekomen.

Art. 625. Bij de uitdeeling van water, waarop verschillende gebruikers bij beurten regt hebben, komt de tijd, dien het water noodig heeft om tot eens gebruikers afleidings-toestel te stroomen, voor dezen zijne rekening en komt het laatst overblijvende water (*) ten bate van den gebruiker, die voorafgaat.

Art. 626. Het water, dat in het bed van een beurt- of rotatiekanaal opwelt of in dat bed stroomt door lekken, mag door een gebruiker niet worden afgeleid of opgehouden dan op het oogenblik dat zijn beurt is gekomen.

Art. 627. Bij diezelfde kanalen kunnen de gebruikers onderling van beurt verwisselen, mits deze verwisseling niet ten nadeele van de anderen strekt.

Art. 628. Hij, die regt heeft op water als beweegkracht, mag, zonder uitdrukkelijk bij zijn titel vermelde vergunning, dat water niet ophouden of in zijn loop vertragen en daardoor overloop of stremming veroorzaken.

En verder:

Art. 649. Bij gebreke van bijzondere overeenkomst, is de eigenaar of een ander, die het water eener fontein of uit een kanaal afstaat, tegenover gebruikers verplicht om alle gewone en buitengewone werken te doen uitvoeren, welke noodig zijn voor de aftapping en de leiding van het water tot op het punt, waar hij het afgeeft; om die werken in goeden staat te houden even als de bedding en boorden der fontein of van het kanaal; de gewone reinigingen te bewerkstelligen; en de vereischte ijver, zorg en werkzaamheid te betrachten, ten einde de geregelde verstrekking van het water op de bepaalde tijdstippen behoorlijk te doen plaats hebben.

Art. 650. Intusschen wanneer hij, die het water heeft afgestaan, kan bewijzen dat het gebrek aan water door eene

natuurlijke oorzaak of door de schuld van anderen is ontstaan, en men aan hem dat gebrek op geenerlei wijze noch middelijk noch onmiddelijk kan toeschrijven, is hij niet verplicht om schadevergoeding te geven, maar slechts tot eene evenredige vermindering in de huur of in den overeengekomen prijs van het water, hetzij die betaald is of nog betaald moet worden, behoudens het regt van beide partijen om de schade op de bewerkers van het watergebrek te verhalen.

Wanneer diezelfde bewerkers van het watergebrek door de gebruikers worden vervolgd, kunnen de laatstgenoemden dengene, die het water heeft afgestaan, verplichten om in het regtsgeding tusschenbeide te komen en om hen door alle ter zijner beschikking zijnde middelen te hulp te komen, ten einde schadevergoeding te verkrijgen van hen, die de oorzaak zijn van het watergebrek.

Art. 651. Het gebrek aan water moet geleden worden door hem, die het regt van gebruik heeft op het oogenblik dat het water ontbreekt, behoudens het regt op schadevergoeding of vermindering in huurprijs of van dien bij den afstand bedongen, zooals in het vorige artikel is bepaald.

Art. 652. Onder verscheidene gebruikers moet het gebrek aan water in de eerste plaats worden geleden door hen, die den jongsten titel of het jongste bezit hebben, — en onder gebruikers in gelijken toestand door den laagstliggenden gebruiker.

Het regt op schadevergoeding wordt altijd behouden tegenover hem, die tot het watergebrek aanleiding heeft gegeven.

Art. 653. Wanneer water afgestaan, voorbehouden of in bezit is voor een bepaald doel, onder verplichting om het overblijfsel daarvan terug te geven aan dengene, die het heeft afgestaan, of aan anderen, mag van dat doel niet worden afgeweken ten nadeele van het goed, waaraan de teruggave is verschuldigd.

Art. 654. De eigenaar van het goed, die verplicht is tot teruggave van aflopend of overvloedig water, kan daarvan geen gedeelte hoegenaamd afnemen onder voorwendsel van den aanvoer eener grootere hoeveelheid water, maar moet dat water in zijn geheel laten afvloeijen ten behoeve van het heerschende goed.

Art. 655. Door de erfdienstbaarheid van aflopend water verliest de eigenaar van het dienstbaar goed het regt niet om vrijelijk over het water ten behoeve van zijn goed te beschikken; de wijze waarop hij van zijn grond partij trekt te veranderen en zelfs om de bevoeiing van zijn grond geheel of gedeeltelijk achterwege te laten.

Art. 656. De eigenaar van het goed, waarop de erfdienstbaarheid van aflopend of overvloedig water rust, kan zich altijd van de erfdienstbaarheid ontslaan, door middel van het afstaan en waarborgen aan het heerschende goed van eene standvastige hoeveelheid water, door den regter, alle omstandigheden in aanmerking nemende, te bepalen.

(*) De Italianen zeggen: "coda dell'acqua". De Franschen: "la queue de l'eau".

Zoo als boven werd opgemerkt, ziet men in de bepaling der module bij de nieuwe wet in artikel 622 een groot verschil met de bepaling in artikel 643 van het wetboek K. A. Daarbij werd de module vastgesteld door de omschrijving der opening en der drukking, terwijl bij de wet V. E. de module wordt bepaald door de te debiteren hoeveelheid water in de sekonde.

Het meer rationeele daarvan springt onmiddellijk in het oog.

Voor de konstruktie van den toestel wordt volle vrijheid gegeven. De hoeveelheid te bedingen en te verstrekken water in een zekere eenheid van tijd is voorts de hoofdzaak bij bevoelijingen en beweegkracht, en het spreekt van zelf dat het in de praktijk gemakkelijker is om te handelen en te rekenen met 100 kannen water in de sekonde en de tiendeelige onderdeelen dier hoeveelheid, dan met 59.86 kannen in de sekonde.

Intusschen worden door partijen gemaakte overeenkomsten omtrent den vorm der opening en de te verstrekken hoeveelheid water geëerbiedigd, en beslist in elk geval van verschil zoo noodig de regter. Zie artikel 620.

Dit geschiedt ook wanneer er verschil ontstaat over de

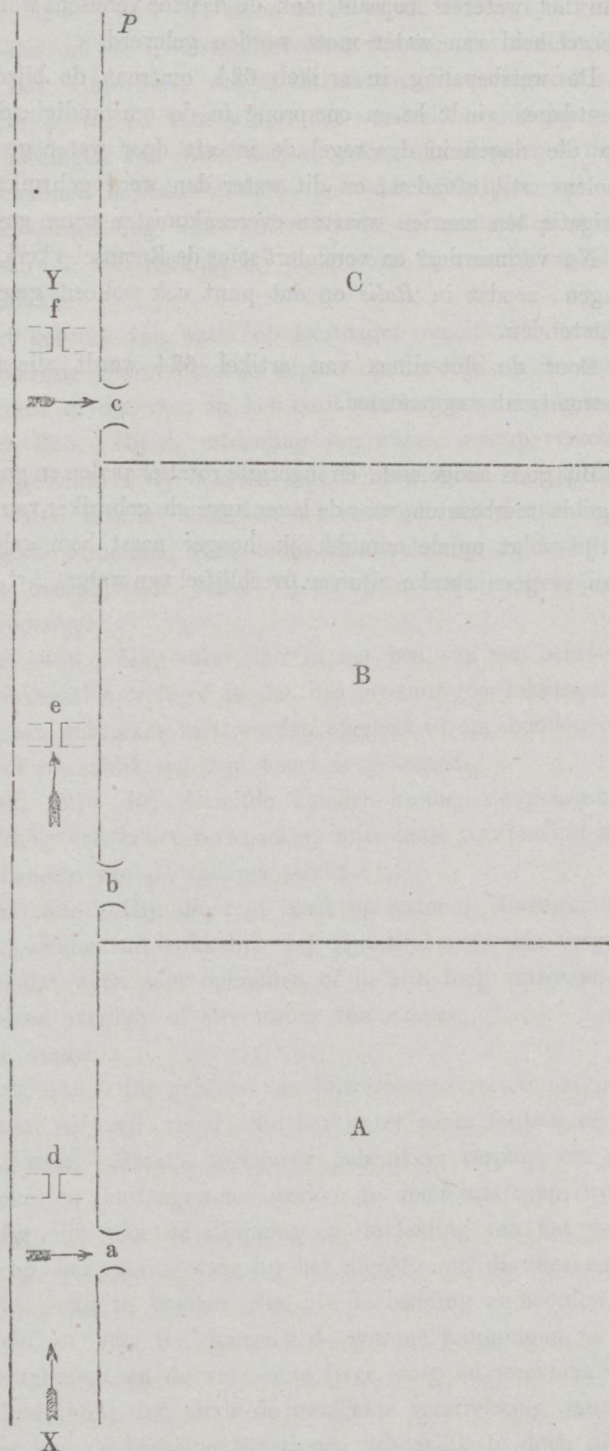
hoeveelheid water, voortspruitende uit gebrek aan eenige vaststelling te dien aanzien in de betrokkene overeenkomst, doch is de regter dan gebonden aan het voorschrift van artikel 621, inhoudende dat wanneer het doel van het gebruik van het water is bepaald, ook de daartoe vereischt wordende hoeveelheid van water moet worden geleverd.

De wetsbepaling in artikel 624 omtrent de bijzondere feestdagen vindt haren oorsprong in de omstandigheid, dat op die dagen in den regel de meeste door water gedreven molens stil stonden, en dit water dan werd gebruikt voor irrigatie ten aanzien waarvan overeenkomsten waren gesloten.

Nu vermeerderd en verandert soms de Roomsche kerk feestdagen, zoodat in *Italië* op dat punt ook wel eens geschillen ontstonden.

Door de slot-alinea van artikel 624 wordt alle twijfel daaromtrent weggenomen.

Bij goed aangelegde en ingerigte rotatiekanalen en goed geregelde toerbeurten, waar de lager liggende gebruiker van water altijd volgt op de onmiddellijk hooger naast hem gelegene, kan er geen sprake zijn van overblijfsel van water. Art. 625.



Om dit duidelijk te maken, zij XY in de nevenstaande figuur een kanaal voor gemeenschappelijk gebruik bij toerbeurten of een rotatiekanaal, — stroomende het water volgens de helling van het terrein van X naar Y. A, B en C zijn de opvolgende gebruikers, ieder hebbende voor de irrigatie van hun goed eene inlaatsluis a, b en c, — d, e en f zijn doorlaat- en tegelijkertijd stuwsluizen. De beurt is het eerst aan A als de hoogstgelegene. De sluis d is gesloten en het water stroomt door de geopende inlaat a over zijne landen.

Nu komt de beurt aan B; — d wordt geopend en a terzelfder tijd gesloten. Het water stroomt naar e, wordt dáár door de geslotene sluis opgehouden en door de geopende inlaat b aan B verstrekt.

De tijd, dien het water noodig heeft om van d tot e te komen, is in den beurttijd van B begrepen, zooals in den aanvang van artikel 625 ook wordt bepaald, maar hier kan geen kwestie zijn van een overblijfsel of staart. A heeft onmiddellijk na de opening van d en de gelijktijdige sluiting van a opgehouden water te verkrijgen.

Het slot van artikel 625 moet derhalve van toepassing zijn op minder goed ingerigte kanalen en toestellen, dan wel op de omstandigheid dat een hooger gelegen eigenaar eerst na een lager gelegene aan de beurt is.

In het laatste geval is er zeer zeker een restant water.

Komt A bijvoorbeeld eerst aan de beurt na B, dan wordt d op het vastgestelde oogenblik gesloten en a geopend. Het water dat zich nu nog in het pand d—e bevindt, dat is het overblijfsel of de staart, komt dan volgens de wet ten voordeele van den laatsten gebruiker B.

Men kan zich voorstellen dat bij zeer onregelmatige toerbeurten de voorlaatste gebruiker P zeer ver van A afligt en er dus nog eene vrij aanzienlijke hoeveelheid water als restant of staart overblijft in een zeer lang kanaalpand.

Dit heeft werkelijk plaats, zoodat het gebeurd is, dat tusschenliggende gebruikers, wier beurt lang voorbij was, aanspraak meenden te kunnen maken op dat restant water, of op een gedeelte daarvan, hetwelk regtens aan niemand toebehoorde.

Dit gaf weer aanleiding tot geschillen, zelfs tusschen regtsgeleerde schrijvers, totdat de invoering van het wetboek K. A. daaraan een einde maakte. Artikel 625 V. E. is het artikel 646 K. A.

De artikels 649—652 hebben betrekking op stoornis in de overeengekomene waterverdeeling.

Drie oorzaken kunnen voornamelijk die stoornis te weeg brengen.

In de eerste plaats kan de waterstand in de rivier, die het water aan den eigenaar of verhuurder moet verschaffen, zoo laag zijn, dat het voor hem onmogelijk is om de overeengekomene hoeveelheid te verstrekken en aan zijne verplichtingen te voldoen.

Hetzelfde kan plaats hebben bij vernieling van kunstwerken, door snel afkomend water, bij zware voortdurende regens of door eenig ander natuurverschijnsel.

In de tweede plaats kan de eigenaar of verhuurder nalatig zijn in het onderhoud der voor eene behoorlijke verdeling vereischte en der te voren door hem gemaakte werken.

In de derde plaats kunnen derden het water detourneren of gebruiken zonder voorkennis of medeweten van den eigenaar of de regthebbenden.

In het eerste geval lijden de gebruikers soms groote schade.

Die kan echter op den eigenaar van het water niet worden verhaald, want de stoornis in de wateraanvoer heeft plaats geheel buiten zijne schuld. Van eene andere zijde is het niet te vergen dat de gebruikers betalen voor water dat zij niet gehad hebben.

De schade moet dus door beiden worden gedragen, en dat beginsel wordt in artikel 650 gesanctioneerd.

In het tweede geval is de persoonlijke aansprakelijkheid van den eigenaar van het water eene uitgemaakte zaak.

Komt hij door nalatigheid of gebrek aan kennis zijne verplichtingen niet na, zooals die hem in artikel 649 bij gemis aan overeenkomst zijn voorgeschreven, dan hebben de gebruikers het volle regt om alle nadeelen die zij daardoor mogten hebben geleden, op hem te verhalen.

In het derde geval komt de eigenaar van het water in gelijk aspect als in het eerste. De schade der gebruikers ontstaat buiten zijn toedoen en hij kan daarvoor alzoo niet verantwoordelijk zijn. Beiden, eigenaars en gebruikers, kunnen gezamenlijk of ieder afzonderlijk hunne schade op den veroorzaker of de veroorzakers daarvan verhalen.

Artikel 651 en 652 bepalen hoe het gebrek aan water door verschillende gebruikers moet geleden worden. Het voorschrift aan het slot der eerste alinea van artikel 652, waardoor de hooger gelegene ten koste van den lager gelegene gebruiker wordt bevoordeeld, komt mij uit den aard der zaak niet billijk voor.

Waarom het gebrek aan water niet gelijkelijk, over gelijke regten hebbende gebruikers verdeeld? Ik heb voor die wetsbepaling geen motief kunnen vinden, en het is wel de eenige die ik over ons onderwerp in het algemeen in het Italiaansche wetboek heb aangetroffen, die naar mijn inzien althans zonder nadere toelichting volstrekt geene navolging verdient.

De artikelen 653—656 zijn geheel nieuw en komen in het wetboek K. A. niet voor. Zij bevatten eene meer gedetailleerde omschrijving der in het oog te houden wederzijdsche verplichtingen van eigenaars van heerschende en dienstbare erven, ten aanzien van het afloopend water, die geene nadere toelichting behoeft.

Bij het Burgerlijk Wetboek voor *Nederlandsch-Indië* is er geen sprake van watermaat of waterverdeling, zoodat alle

bepalingen daaromtrent nog zullen moeten gemaakt en bij de wet gevoegd worden.

HOOFDSTUK IV.

Wetgeving op de onderlinge afstanden van waterloopen en ontgravingen in het algemeen.

Een in zeker terrein bewerkstelligde uitgraving kan, ten opzichte van het water, aan den eigenaar van een naburig goed op tweederlei wijze schade toebrengen: vooreerst door wateraderen of kleine onderaardsche waterloopjes, die bronnen of reservoirs op dat naburig goed voeden, af te snijden, en ten tweede door het water van reeds gegravene kanalen of andere bestaande verzamelingsplaatsen naar zich toe te trekken door filtratie.

In het eerste geval, dat kan beschouwd worden als onvoorzien of onverwacht, heeft de ontriefde eigenaar geen verhaal op den ondernemer der ontgraving.

Hierin stemmen alle wetgevingen in *Italië* van vroegeren en lateren tijd met elkander overéén.

Maar anders is het gelegen met zichtbare wateren, waarvan een nabaar zich ten koste van den eigenaar niet mag meester maken.

De reden daarvan ligt voor de hand. Den loop en de verdeling van de zichtbare wateren kan men regelen. Men kan zorgen, dat ieder toekomt waarop hij regt heeft, maar met onzichtbare wateren is dat het geval niet, en deze behooren dus, als onbekend gemeenschappelijk goed, aan den eersten in bezitnemer.

Het gevaar voor opsporingen van onzichtbaar water wordt, in weinig doordringbaar terrein voornamelijk, nog al verminderd eensdeels door de kans van niet welslagen en anderdeels door de gewoonlijk daaraan verbondene niet onaanzienlijke uitgaven.

Doch het is goed, dat de wet heeft voorzien in de handhaving der regten van eigenaren van zichtbaar water, aangezien deze door naburige uitgravingen in poreus terrein letterlijk geruineerd zouden kunnen worden.

Reeds in het eerste *Milanesche* statut vindt men op dat punt bepalingen. In § 242 daarvan wordt voorgeschreven dat in de toekomst niemand eene "*testa di fontana*" digter bij eene rivier mag openen dan op 8 trabucchi, dat is ongeveer 22 meters afstand. Hij, die dit bevel overschrijdt, vervalt in eene boete van 100 lires aan de gemeentekas van *Milaan* en is verplicht om alles weder in den vorigen toestand te brengen. § 243 houdt in dat de afstand van eene nieuwe tot eene bestaande "*testa di fontana*" altijd zal bedragen

300 braccia, dat is ruim 160 meters op straffe van eene gelijke boete en dezelfde verplichting als voornoemd, bij overtreding.

De nieuwe wetgevingen zijn van die afstandsbepalingen afgeweken.

Toch waren de Napoleontische wetten ook streng op dat punt.

Art. 12 van den IIen titel der wet van 20 Mei 1806 veroorlooft uitgravingen op eigen grond, ter opsporing van bronnen of fontein, doch met verwijzing naar artikel 55 van de wet van 20 April 1804, waarbij verboden wordt om uitgravingen te maken of te verdiepen op afstanden van naburige en bestaande waterlopen, toebehoorende aan eigenaren, die volgens het oordeel van deskundigen daardoor schade zouden kunnen lijden.

Met dit voorschrift was door den wetgever een beginsel gesteld, namelijk om de bedoelde afstand geheel afhankelijk te doen zijn van plaatselijke omstandigheden en aan deskundigen over te laten die te bepalen, zonder een minimum aan te geven, zooals bij de Piémontesche zeer bepaald en later bij de nieuwe Italiaansche wetgeving, maar minder stellig, is gedaan.

De gesteldheid van het terrein kan werkelijk zoodanig verschillen in onderscheidene lokaliteiten dat de eene met de andere niet is te vergelijken, en zoo is er dan uit den aard der zaak eigenlijk geene afstandsbeeping bij de wet mogelijk.

Het kan intusschen zijn nut hebben dat er een minimum is voorgeschreven. In ieder geval is dat eene soort van waarborg van den betrokken eigenaar, die door eene nieuwe uitgraving van zijnen buurman schade zoude kunnen lijden.

Dat minimum werd in den Codex *Karel Albert* aangeduid bij artikel 599; terwijl eenige volgende artikelen mede op het onderwerp betrekking hadden.

Die artikelen waren van den volgende inhoud:

Art. 599. Hij, die slooten of kanalen graaft op zijn eigendom, zal tusschen deze werken en het naburig goed eenen afstand bewaren, ten minste gelijk aan hunne diepte, behoudens het geval dat plaatselijke verordeningen grooteren afstand mogten hebben bepaald.

Art. 600. De afstand wordt gemeten van den bovenkant van het inwendig talud der grachten of slooten, dat het naast aan de grenslijn van het naburig goed is gelegen. Dit talud moet van één op één zijn.

Bij gebreke hiervan moet de gracht of slootwand van bekleedingswerken worden voorzien. Indien de grens van het naburig eigendom eene gemeene gracht of een gemeene weg is, dan wordt de afstand gemeten van den bovenkant van het talud der nieuwe sloot tot aan den buitenkant van den weg of de gracht, die het naast grenst aan het goed, waar de nieuwe sloot wordt gegraven.

De zoo even vermelde bepalingen omtrent het talud van de nieuwe sloot of gracht zijn hier ook van toepassing.

Art. 601. Indien men een kanaal of sloot wil graven in de nabijheid van eenen gemeenen muur, zal het niet noodig zijn den voormelden afstand in acht te nemen, doch zal men verplicht zijn de noodige werken te maken, om te verhoeden dat aan den gemeenen muur ook slechts de geringste schade worde toegebracht.

Art. 602. Hij, die een bron wil openen, vergaarplaatsen van watersprongen of fontein-water wil daarstellen, dan wel kanalen of waterleidingen wil aanleggen, daarvoor de beddingen wil graven, of deze wil verbreedden of verdiepen, het verhang dan wel de afmetingen daarvan op eenigerlei wijze wil veranderen, moet onafhankelijk van de hiervoren bepaalde afstanden zorgen, hetzij door grooter afstand te nemen of door aanleg van werken, dat zijne onderneming niet strekt ten nadeele van de bestaande wateren op een naburig goed voor bevoelijing of beweegkracht bestemd.

Mogten er tusschen twee eigenaren geschillen ontstaan, dan zal de regter bij het doen der uitspraak trachten om de respektieve belangen overeen te brengen met de billijkheid en regtvaardigheid en daarbij niet uit het oog verliezen den eerbied voor het regt van eigendom, de bevordering van den landbouw en het gebruik dat van het water is of zal worden gemaakt. Hij zal des noodig de schadevergoeding bepalen die de eene partij aan de andere naar regt en billijkheid behoort te voldoen.

Dit laatste artikel was zeker wel het belangrijkste en ruimde althans van eene zijde de bedenkingen, die tegen de bepaling van afstand in artikel 575 voorkwamen, geheel uit den weg.

Dit was ook goed, want het is deugdelijk proefondervindelijk bewezen dat men in een doordringbaar terrein eene bron openende in de nabijheid van eene bestaande bron, die in den regel veel minder water zal geven. En evenzoo dat door filtratie of doorzippeling het water van het eene kanaal in het andere kan worden overgebracht. De Sardijnische wet had dus ten regte den primitieven eigenaar van water beschermd tegen eene gedetourneerde ontvreemding daarvan en dat is bij de nieuwe wet zoo gebleven.

Ook was bij dit artikel aan den regter veel ruimte gelaten en dat was mede naar het voorkomt goed gezien, omdat er in *Italië* nog al bezwaren tegen de wet werden ingebracht, uitgaande van autoriteiten op dat punt. Onder anderen van *Giovannetti* in overeenstemming met *Romagnosi*, een zeer vermaard regtsgeleerde, die in zijn vaderland wel eens „de wijsgeer van *Plaisance*” wordt genoemd.

Giovannetti zegt in zijn régime des eaux:

De wetgeving en ook de ondervinding getuigen in het voordeel van ons artikel, maar dit neemt niet weg dat vele

landbouwers de bepaling van een maximum-afstand gaarne zouden hebben gezien. Zij vinden het hard, dat zij geen spade in den grond kunnen steken zonder gevaar te loopen van vervolgd en genoodzaakt te worden om borg te stellen voor eventueel door anderen te lijden schade. De eigenaren van fonteinen en kanalen vinden het daarentegen vervelend, dat zij als het ware de wacht moeten houden bij de werken van hunne naburen en zeggen dat zij door de wet niet genoeg beschermd zijn. Iedereen stemt toe dat men geene uitgravingen mag doen in te geringe nabijheid van bestaande wateren op eens anders goed, en dat de bepaalde afstand eener uitgraving tot aan de grens van eens anders eigendom, gelijk aan de diepte dier uitgraving, geen waarborg genoeg is voor den betrokken eigenaar. Maar iedereen is ook van oordeel, dat buiten zekere limite de eigenaar van den grond geheel vrij moet zijn in zijne handelingen. „Van daar het denkbeeld om een maximum zoowel als een minimum van beschermenden afstand vast te stellen” enz. enz.

Romagnosi geeft eenen afstand van 20 ellen van de grens van eens anders goed als de bovenbedoelde limite op.

Hoe dit moge zijn, bij de nieuwe wet is dat denkbeeld niet verwezenlijkt, evenmin als bij den codex *Karel Albert*, en stemmen de aangehaalde artikelen 599—602 van het wetboek K. A. met een klein verschil overeen met de artikelen 575—578 van het wetboek V. E.

Dit verschil is gelegen in de beide eerste artikelen 575—576 V. E. met de artikelen 599 en 600 K. A.

Artikel 599 K. A. spreekt van eenen afstand van ten minste gelijk aan de diepte, terwijl in artikel 575 V. E. de bepaling van „ten minste” is weggelaten.

Zoo is ook artikel 576 V. E. niet juist het artikel 600 K. A.

Bij de eerste alinea van het laatstgenoemde artikel wordt eene bepaalde helling van talud aangegeven voor de uitgraving aan de zijde van het aangrenzende goed, namelijk van één op één.

De nieuwe wet spreekt niet van eene bepaalde helling en dat komt mij beter voor, omdat men vooraf niet kan vaststellen onder welke helling het talud der uit te graven specie goed kan blijven staan. Dit kan zijn onder eene helling van een op een, maar ook van een half op een of twee op een, naarmate van de soort van grond waarin men graaft.

De nieuwe wet beslist in deze niets, maar laat de beslissing over aan den plaatselijken toestand. Zij schrijft echter voor om, wanneer de grond onder zeker talud, welk dan ook, niet kan blijven staan, te dier plaatse bekleedingswerken aan te brengen.

Volgens de letter der Sardijnische wet zouden die bekleedingswerken in ieder geval moeten worden aangebracht wanneer het talud niet onder eene helling van een op een zoude kunnen blijven staan.

De tweede alinea van artikel 576 V. E. komt geheel en al overeen met artikel 600 K. A., gelijk de artikelen 577 V. E. en 601 K. A., zoomede de artikelen 578 V. E. en 602 K. A.

Voor *Indie* zouden de bepalingen van het wetboek V. E. eventueel kunnen worden overgenomen.

Alleen komt het mij voor dat van geene afstands-bepaling behoort sprake te zijn, maar die, gelijk in het Napoleonische dekreet, van de plaatselijke omstandigheden en de uitspraak van deskundigen afhankelijk moet zijn. Volgens mijn oordeel is het uit den aard der zaak voor den wetgever onmogelijk om op goede gronden ten aanzien van dit punt bepaalde cijfers te noemen.

HOOFDSTUK V.

Algemeen beheer en politie.

Ofschoon reeds vroeg in *Noord-Italië* centralisatie in beginsel bestond, wat betreft het beheer en de politie, zoo was die in de praktijk toch meestal onbeteekenend en van eene andere zijde soms gruwelijk willekeurig.

De toestanden in de middeleeuwen leidden daartoe en eerst opvolgelyk kon in dat opzigt verbetering komen.

Men moet hier wel onderscheiden. Centralisatie van beheer en politie op dijken, rivieren en groote Staats-kanalen is steeds onvermijdelijk noodzakelijk, maar bijzonder in tijden van gevaar bij hooge waterstanden.

Ook bij schaarschte van water, wanneer de verdeling daarvan in de kanalen op het gebied van boven- en beneden-rivieren behoorlyk zal geschieden.

Van éénheid en snelheid in het nemen en uitvoeren van de noodige maatregelen in eerstvermelde omstandigheden, hangen soms leven en bezittingen van vele ingezetenen af en derhalve moeten de ter zake betrekkelijke bevelen ook slechts van één hoofd uitgaan.

Maar de centralisatie moet zich niet verder uitstrekken in een land als *Italië*. De Staat heeft daar veel water uit de rivieren en kanalen in vollen eigendom aan partikulieren afgestaan; — de irrigatie is door duizende kleinere kanalen en leidingen op eene voorbeeldige wijze ontwikkeld, en de Staat behoort zich derhalve met de details van die kanalen en waterleidingen niet in te laten, maar het beheer en toezigt daarover aan de eigenaren zelf over te geven onder voorwaarde dat zij die volgens de wet uitoefenen.

De taak der regering in zulk een land moet zich meer bepalen bij het bewaken, beschermen en bevorderen der algemeene belangen.

Het was er ver van daan dat men in vroeger tijden het denkbeeld van centralisatie en decentralisatie in dien geest opvatte, gelijk trouwens genoeg bekend is; vandaar dat er eeuwen noodig waren om tot den tegenwoordigen toestand te geraken.

Zooals werd medegedeeld, ontstonden reeds in de oudheid uit behoefte daaraan in *Noord-Italië* associaties van eigenaren, overeenkomende met hetgene men in *Nederland* noemt waterschappen en poldervereenigingen, doch met een tegenovergesteld doel.

In *Italië* was dat voornamelijk om water op de landen te brengen, en in *Nederland* om de landen van het water te bevrijden (*).

Die vroegere waterschappen in *Italië* gingen soms eigenmagtig en zeer willekeurig te werk, zonder zich om de belangen van naburige vereenigingen te bekommeren of daarmede te rade te gaan, en zoo ontstonden er gedurig hevige twisten.

Naarmate de maatschappij vooruitging en de instellingen verbeterden, verminderden die twisten, en zoo kwamen eindelijk in *Lombardije* de Napoleontische wetten tot stand, die eigenlijk ook niets anders waren dan de uitdrukking van den bestaanden toestand en van den volkswensch, wedergegeven onder eenen voortreffelijken vorm en gehandhaafd door des Keizers energiek bestuur.

Eerst verscheen het organiek dekreet van 20 April 1804 en vervolgens dat van 6 Mei 1806; het laatste vergezeld van drie reglementen, als:

- 1°. een reglement voor de bewaking der dijken en rivieren;
- 2°. een reglement op de waterschappen, en
- 3°. een reglement op het gebruik van water voor bevoelijingen en beweegkracht.

Die reglementen vindt men hierachter in originali onder de bijlagen C, D en E.

De rivieren en dijken werden bij het laatste dekreet geheel en al onder Staattoezigt gebragt en de bevoegdheid der waterregtbanken (*magistrature d'aqua*) binnen engere grenzen beperkt, alhoewel zij binnen die aangewezen grenzen eenen beslissenden invloed behielden.

In verband hiermede was van veel gewigt het onder no. 2 bedoelde reglement.

Door de bevoegdheid en de huishouding der waterschappen (*societas*, *syndicats*, *associaties*) te regelen zooals bij die verordening geschiedde, gaf het Napoleontische bestuur het

(*) Slechts een klein gedeelte van *Noord-Italië*, het zoogenaamde *Polynesia*, verkeert in denzelfden toestand als *Nederland*, daar het beneden de waterspiegels van de *Po* en van de *Adige* ligt. Dit is de landstreek tusschen de beide genoemde rivieren, aanvangende boven *Rovigo* en *Ferrara* en zich van daar uitstrekkende tot aan de Adriatische zee.

bewijs van het noodzakelijke eener decentralisatie van beheer in aangelegenheden van waterverdeeling in den geest der beschouwingen, waarmede dit hoofdstuk werd aangevangen: want zeker voerde nimmer een grooter vriend van centralisatie den scepter als *Napoleon*.

Voorts werden de bestaande reglementen op het beheer en de politie der waterschappen niet alleen geëerbiedigd, maar zelfs bekrachtigd, blijkens de bepaling in artikel 43 van het bedoelde reglement op de *syndicaten*.

Het was voornamelijk uit dien hoofde dat zijne dekreeten de openbare meening vóór zich hadden en de krachtige handhaving daarvan geene tegenkanting hoegenaamd onder vond.

Uit die vroegere verordeningen op het beheer en de politie der waterschappen blijkt, hoe veel zorg men reeds eene eeuw en langer geleden in *Italië* voor de bevoelijingen droeg en hoe men er op uit was om de waterverdeeling billijk te regelen.

Die zorg zal blijken uit een paar voorbeelden, die ik zal aanhalen van gemaakte regelingen in 1812 en 1836, waarbij vroegere verordeningen van 1732 en 1786 van kracht werden verklaard, en die tijdens mijn onderzoek in 1860 nog vi-geerden.

Die regelingen betroffen de waterschappen der rivieren *Olona* en de *Lambro*, eigenlijk niets anders dan een paar natuurlijke en belangrijke ofschoon onbevaarbare irrigatiekanalen.

De rivier de *Olona* ontspringt in het gebergte van de *Varesa* en al het water daarvan wordt in haren loop naar *Milaan* en van daar naar de *Po* aangewend voor uitgestrekte bevoelijingen. Beneden in de nabijheid van de *Po* dient zij tegelijkertijd tot afvoer- of lozingskanaal. Het was op het gebied van deze rivier dat de monnikken der reeds genoemde abdij van *Chiaravala* en anderen, groote geïrrigeerde eigendommen bezaten.

Deze eigenaren vormden reeds in de twaalfde eeuw eene associatie onder den naam van „gebruikers (*utenti*) van het water der *Olona*”.

Dit ligchaam had zijn eigen beheer en bij de minste inmenging van hooger hand deed het zijne aanspraken gelden op volkomene onafhankelijkheid van den Staat of van het lands-bestuur, op grond van het absoluut regt van eigendom op de rivier.

Ofschoon die aanspraken op onafhankelijkheid niet weinig werden gesteund door het gezag en den grooten invloed der rijke monnikken, zoo werden die pretenties toch nimmer erkend en bij den verminderenden invloed der geestelijkheid ook langzamerhand door de eigenaren prijs gegeven, zoodat het waterschap der *Olona* eindelijk gelijk alle andere vereenigingen van dien aard onder de algemeene wetten kwam.

Een raad van beheer, uit de eigenaren verkozen en benoemd in overeenstemming met de wet van 6 Mei 1806, had de inwendige economie geregeld, maar alle ontwerpen voor uitbreiding of verbetering der irrigatie moesten onderworpen worden aan de goedkeuring van de algemeene direktie der openbare werken te *Milaan* voor dat er tot de uitvoering kon worden overgegaan.

De regeling, waarvan nu sprake is, dateert van den 11 Mei 1812, en was, zooals gezegd is, nog van kracht tijdens mijn onderzoek in 1860. Zij luidt als volgt:

Om een einde te maken aan de ernstige wanorde, die in het beheer der wateren van de *Olona* heerscht, en in volle kracht te handhaven de in het algemeen en voor bijzonder belang uitgevaardigde wetten tot goede verdeeling en de bewaking dier wateren, speciaal die van 12 September 1773 en die van 7 Oktober 1774 door den hertog van *Modena Frans III*, gouverneur van *Milaan*, hebben de gevolmagtigden der eigenaren tot beheer van het water der rivier de *Olona*, in overeenstemming met artikel 43 van het reglement op de syndicaten, gevoegd bij het dekreet van 6 Mei 1806, onder goedkeuring van de generale direktie der openbare werken en van den prefekt van het departement der *Olona*, en met inachtneming der thans in onbruik geraakte voornoemde verordeningen, afgekondigd de navolgende

Regeling voor het beheer der rivieren de *Olona*.

1. Het is aan niemand veroorloofd om water uit de rivier de *Olona* te trekken, af te tappen of te gebruiken, zonder het regt daartoe te hebben, op eene boete van 230 lires (franks), waarvan twee derden komen ten voordeele van de kas van het waterschap, en een derde komt ten voordeele van den aanbrengrer, wiens naam op zijn verzoek geheim wordt gehouden.

Tot voltrekking van deze straf zal de raad van beheer de toevlugt nemen tot alle middelen, die binnen den kring zijner bevoegdheid liggen.

2. Ieder, die aanspraak maakt op het regt tot gebruik van het bedoelde water, moet binnen twee maanden na het tijdstip der afkondiging van deze regeling aan den sekretaris van den raad doen toekomen het bewijs van zijn regt op water.

Hij moet daarbij opgeven: den tijd en de uurbeurten (orario) voor het gebruik van het water, de openingen (bocca's) van alle werken, de uitgestrektheid en den aard van de landen, het distrikt waarin zij zijn gelegen en de bij het kadaster geregistreerde nummers daarvan, ten einde de kontrôle zoo gemakkelijk mogelijk te maken. Zijn de bovengenoemde twee maanden verlopen zonder overlegging van het voorschreven bewijs, dan is elke aanspraak op gebruik van het meer be-

doelde water onherroepelijk ipso jure verloren, en hij, die deze overlegging weigert, is verplicht zijne bocca's op zijne eigene kosten te removeren.

3. Binnen dezelfde twee maanden zullen alle gaten in den oever of beschadigingen der mondingen van de kanalen, met inbegrip van 12 voeten aan weerskanten, zorgvuldig zijn gevuld en hersteld, zoodat geen lekken kunnen ontstaan, op verbeurte eener boete als boven, ten laste der eigenaars of pachters die deze verordening ten aanzien van hunne respektieve onderhoorigheid niet nakomen en op wier kosten bovendien, zonder verdere aanmaning, al het noodige werk zal worden verrigt.

4. Hij, op wiens gebied zich langer dan veertien dagen na de afkondiging dezer regelen opstuwingen bevinden, die den vrijen loop van het water belemmeren en meer water in zijne bocca's voeren dan hem regtens toekomt, zal eene gelijke boete verbeuren en te zijnen koste de noodige opruimingen worden tot stand gebracht.

5. Dezelfde boete verbeurt hij, die binnen twee maanden na de afkondiging dezer regeling de dorpels zijner groote of kleine bocca's niet van steen heeft doen maken, of de gebroken steenen dorpels niet heeft doen herstellen. Zoo ook hij, die zijne stuwen of molens niet volgens de nieuwe voorschriften en deze bepalingen heeft in orde gebracht.

De ingenieur van het waterschap zal bovendien ten koste van den betrokken eigenaar of pachter alle herstellingen en veranderingen doen maken als overeenkomstig de tegenwoordige regeling noodig mogten zijn.

6. Alle dorpels van bocca's, die op lager peil liggen dan is bepaald bij de openlijk bekend gemaakte verordeningen van den 15 Mei 1643, als een gevolg van het Senaatsbesluit van den 5den bevorens, zullen binnen eene maand tijd na de afkondiging dezer regeling onder toezigt van den raad van bestuur worden teruggebracht tot het bij bovenbedoelde verordening bepaalde peil. Gevolgelijk zullen de dorpels van alle bocca's boven *Castellanza* waterpas moeten liggen met de eerste onmiddellijk op iedere bocca volgende lager gelegene molensluis.

Van af *Castellanza* tot en met *Nerviano* zullen de dorpels vier duimen hooger moeten liggen dan het peil van de eerste onmiddellijk volgende en lager gelegene molensluis. En eindelijk van *Nerviano* tot aan het einde zullen de dorpels twee duimen hooger moeten liggen dan de onmiddellijk volgende en lager gelegene molensluis. Bij het niet nakomen van dit voorschrift wordt eene boete verbeurd als voren is bepaald.

7. Alle bocca's, wier konstruktie afwijkt van het voorschrevene bij de verordening van den 14den Mei 1575, zullen onder goedkeuring van den raad van bestuur onmiddellijk naar die voorschriften moeten worden veranderd.

Alzoo zullen de dorpels en zijwanden van den toestel zelf

van gehouwen steen moeten zijn, terwijl de vleugelmuren uit metselwerk van gebakken steen kunnen bestaan. Men zal er voor moeten zorgen om alle belemmeringen beneden de bocca op te ruimen.

Ook zullen de dorpels waterpas moeten liggen met de vloer der achterkamers van de toestellen, terwijl de kanaalbodem nog tot op 10 voeten afstand daarvan horizontaal zal moeten worden afgewerkt.

Bij het niet opvolgen dezer bepalingen verbeurt men eene boete als boven en zal men bovendien van de bocca geen gebruik kunnen maken dan nadat deze volgens de gegevene voorschriften is veranderd geworden.

De opzieners bij de rivier geplaatst moeten van alle defekten, met de noodige bewijzen daarvan, onmiddellijk aan den ingenieur rapport maken, zoodat de raad van bestuur onmiddellijk tegen de nalatigen of overtreders kan ageren.

Voor het dienovereenkomstig in orde brengen der bocca's en de opname door den ingenieur van het waterschap wordt de tijd van één maand verleend.

8. Alle waterinlaat-toestellen moeten voorzien zijn van klossen (gatelli) in dier voege, dat de schuifdeur, die de hoeveelheid water regelt, niet boven een zeker bepaald peil kan worden opgehaald. Tevens moeten zij zoodanig zijn gemaakt, dat er geen sprake kan zijn van onderloops worden en geene lekkaadje hoegenaamd kan plaats hebben, op verbeurte van eene boete van 40 lires voor elke opening en elke overtreding.

9. Op verbeurte van dezelfde boete is het verboden eigen sloten met sleutels of gemeenschappelijke sloten met sleutels aan de schuifdeuren te brengen. De opzieners, die zulke sloten aantreffen, zullen ze vernietigen, de overtreding bekend maken en zoo noodig de deuren op hare regtmatige hoogte brengen.

10. Het is verboden om het geringste in het werk te stellen, dat op den toestand der rivier en al de daartoe behorende werken of molens eenigen den minsten invloed zoude kunnen uitoefenen, zonder eene beschrevene vergunning van den raad van bestuur, wiens voorschriften streng zullen worden nagekomen op verbeurte eener boete van 230 lires.

11. Dit artikel spreekt alleen van eenige lokale regelingen, niet van algemeen belang.

12. Alle eigenaren van bocca's moeten zorgen voor den behoorlijken afvoer van het gebruikte water naar de rivier en daartoe binnen een maand de noodige afvoerkanalen (scoratori) doen graven, overeenkomstig de bestaande voorschriften en volgens de te geven inlichtingen door den ingenieur van het waterschap, op straffe van hunne bocca's gesloten te zien. Die afvoerkanalen moeten op gelijke straf behoorlijk schoon en zuiver van alle belemmeringen worden gehouden.

13. Op feestdagen of wel andere dagen, waarop de molens stilstaan, zullen alle verlaten worden opengezet voor den vrijen afloop van het water, op verbeurte eener boete als boven is vermeld ingeval van overtreding.

14. De in de nieuwe voorschriften gemaakte bepaling tegen molenaars, die boven hunne molensluizen meer dan vijf pertiche land bevoeijen, is van kracht verklaard.

Voor elke overtreding zal eene boete van 115 lires worden verbeurd, te verdeelen op de bovenvermelde wijze, tweederden ten voordeele der kas van het waterschap en een derde voor den aanbrenger.

15. Hij, van wien het ontdekt wordt, dat hij zijn land heeft bevoeid of op eenige manier water uit de *Olona* heeft gebruikt met schending der verordeningen, zal bij elke overtreding eene boete verbeuren van 115 lires.

16. Het is verboden om in de *Olona* zonder akte van vergunning te visschen op eene boete van 46 lires bij elke overtreding. Bij het gebruik van kalk of andere bedwelmende middelen wordt de boete verdubbeld.

17. Hij, die eenige verandering of belemmering brengt in den loop van het water van oude of nieuwe bronnen dat in de rivier vloeit, verbeurt eene boete van 460 lires, te verdeelen als boven is omschreven.

18. Het is verboden vlas in de rivier te weeken of iets in de rivier te werpen, dat de vrije loop van het water zoude kunnen belemmeren, op verbeurte eener boete van 116 lires.

19. Overeenkomstig de nieuwe bepalingen is het aan geen eigenaar van gronden langs de *Olona* veroorloofd het profiel van de rivier te verkleinen door aanplantingen, door kreupelhout of steenbakkerijen. Het profiel zal op ten minste eene breedte van 20 voeten worden gehandhaafd, en de rivier met hare oevers geheel zuiver worden gehouden, zoodanig dat geen enkele soort van belemmering den loop van het water stoort. Alles op verbeurte van de bovenvermelde boete en andere straffen naar omstandigheden.

20. Het water, dat voor de bevoeiing is bestemd, kan aan steenbakkers of anderen worden afgestaan, ten gebruike bij hunne werken, doch alleen op eene akte van vergunning, afgegeven door den raad van bestuur. De daarbij gemaakte bepalingen zullen strikt worden opgevolgd op verbeurte eener boete van 115 lires voor elke overtreding.

21. Wanneer meer dan een persoon betrokken is bij eene der voormelde overtredingen, zullen de daarop gestelde boeten of straffen aan ieder hunner worden opgelegd.

22. Zij, die in het bezit zijn geraakt van regt op water uit de *Olona*, tengevolge van uiterste wilsbeschikking of overeenkomst tusschen levenden, dan wel zij, die van dat regt zijn vervreemd, moeten binnen twee maanden na de afkondiging dezer regeling in het register der *Olona* onder hun eigen hoofd aanteekening maken of doen maken van de

wijze, waarop het regt is verkregen of vervreemd geworden.

In de toekomst zal van verkregene of vervreemde regten binnen twee maanden na den datum van verkrijging of vervreemding, op de vermelde wijze, aangifte behooren te worden gedaan. Ingeval van overtreding zal de overtreder verbeuren eene boete van een lire per kroon van de geschatte waarde van het eigendom, dat niet behoorlijk geregistreerd is geworden.

Bij overgangen van eigendommen zullen de primitieve eigenaars zorg moeten dragen voor de overschrijving op de namen hunner opvolgers. Bij verzuim hiervan zullen zij verantwoordelijk blijven voor de betaling van alle lasten, die op die eigendommen rusten, overeenkomstig het bepaalde bij artikel 28 van het keizerlijk-koninklijk dekreet van den 10den Februarij 1809.

23. Bij het opleggen van boete zal de raad van beheer te werk gaan volgens het goedgekeurde reglement van tucht op de rivier de *Olona*.

24. Hij, die de leden van den raad van beheer, de ingenieurs, sekretaris en de opzieners beleeft door woord of daad, zal gestraft worden overeenkomstig de bepalingen van het strafwetboek voor het Koninkrijk uitgevaardigd.

De raad van beheer behoudt voor zich het regt om onder goedkeuring van het gezag zoodanige bepalingen bij de tegenwoordige regeling te voegen, als in den geest daarvan noodig mogten voorkomen.

Deze regeling zal ter algemeene kennisneming worden afgekondigd en aangeplakt op de gebruikelijke plaatsen door het geheele gebied der *Olona*.

Van het bureau der *Olona* te *Milaan*, den 11den Mei 1812.

Het tweede voorbeeld dat ik wilde aanhalen, betreft de rivier de *Lambro*.

Deze rivier is even als de *Olona* een kleine stroom in het Milaneesche, die voornamelijk dient tot bevoeiing van de landen in het noorden van die streek gelegen. Van hare bronnen in het hoogland nabij *Como* tot hare vereeniging met het *Martesana*-kanaal bij *Crescenzago* en van daar naar de *Po*, stond de *Lambro* onder een waterschapsbeheer, dat de inwendige ekonomie van het waterschap bestuurde volgens twee édikten van de jaren 1756 en 1782, die bij een besluit der Oostenrijksche regering van 9 November 1832 van kracht werden verklaard.

Die édikten luiden als volgt:

I.

1756 Julij 26.

De tallooze wanordelijkheden, die bestaan langs den geheelen loop van de rivier de *Lambro* van af haren oorsprong

tot in de meeren van *Alserio* en *Pusiano* en verder tot aan hare vereeniging met de *Po* en de daaruit voortvloeiende nadeelen en schaden zoowel voor 's rijks schatkist als voor de algemeene en bijzondere belangen, speciaal de toevoer van water aan het *Martesana*-kanaal, de aandacht van de magistratuur te *Milaan* getrokken hebbende, zoo heeft gezegde magistratuur, ten einde in een en ander verbeteringen aan te brengen, met inachtneming van vroegere bepalingen, besloten tot het uitvaardigen van de tegenwoordige verordening.

Het is aan een ieder zonder uitzondering van wat rang of stand ook verboden, om het water van de rivier de *Lambro* van zijnen loop af te leiden.

Niemand mag dat water voor bevoeiing van beploegbaar land of weiden gebruiken zonder wettige vergunning, op verbeurte eener boete van drie honderd kroonen, waarvan twee derden in 's lands kas zullen worden gestort en het andere derde deel zal toekomen aan den betrokken opziener, wiens verklaring met die van eenen geloofwaardigen getuige voldoende is om de boete op te leggen.

Zij, die in het genot zijn van water uit de *Lambro*, worden gewaarschuwd om niet meer water te nemen dan hun regtens toekomt, op straffe niet alleen van de waarde te betalen van het wederregtelijk gebruikte water, maar ook van geheel ontzet van het verder genot van water en andere in deze verordening vastgestelde poenaliteiten.

Hunne bocca's zullen gesloten worden, terwijl de verklaring van den betrokken wachter of van een der andere gebruikers, vergezeld van de verklaring van een enkelen getuige, voldoende is om het aangebrachte feit als overtuigend bewezen te achten.

Het is aan molenaars of bezitters van molens op de rivier de *Lambro* verboden op eenigerlei wijze water op- of tegen te houden.

Wanneer de molens niet werken, zullen gedurende den geheelen tijd van stilstand de verlaten geheel openstaan. De molens, die hunne eigene verlaten niet hebben, moeten daarvan worden voorzien binnen acht dagen na de afkondiging van dit édiikt, zoodat het water vrijelijk in de rivier kan afloopen.

Deze bepalingen moeten worden opgevolgd onder verbeurte eener boete van honderd kroonen, te verdeelen als boven is omschreven.

Ieder, die het regt bezit of verkregen heeft om door middel van bocca's en kanalen wateraftappingen uit de *Lambro* daar te stellen, zal verplicht zijn om, indien deze werken herstelling noodig hebben, ze binnen eene maand na de afkondiging van dit édiikt in goeden staat te doen brengen, onder goedkeuring der magistratuur, die naar omstandigheden voor elk geval zal bepalen of het toezigt van den ingenieur of slechts van eenen wachter (compara) noodig is.

Indien de vereischte herstellingen niet op den bepaalden tijd zullen zijn uitgevoerd, zullen zij onmiddellijk naar de bevelen der magistratuur worden tot stand gebracht op kosten van den recusant.

Ten einde alle verlies van water te voorkomen, zullen alle gaten in de oevers van de rivier of hare zijtakken binnen vijftien dagen na de afkondiging van dit édict behoorlijk zijn gestopt en voorzien, op eene boete van honderd kroonen, te verdeelen als boven is omschreven. Buitendien zal de magistratuur zorgen voor het doen der herstellingen op kosten van den overtreder.

Het is verboden om eenig werk, wat het ook zij, aan te leggen in de rivier, dan wel in of langs hare oevers zonder speciale vergunning van de magistratuur op eene boete van twee honderd kroonen voor elke overtreding. Het water moet vrij kunnen afloopen ten behoeve van lager gelegene irrigateurs, en inzonderheid tot vermeerdering van het debiet van water in het *Martesana*-kanaal.

Het is verboden om in de *Lambro* te visschen of de visch door middel van kalk of andere bedwelmende zelfstandigheden te vangen, op eene boete van twee honderd kroonen, indien daartoe niet eene speciale vergunning door de magistratuur is verleend.

Alle gebruikers van water uit de *Lambro* zijn verplicht de bevelen van de beambten, die zijn aangesteld om te waken voor de goede uitvoering van dit édict, te gehoorzamen, op eene boete van honderd kroonen, die, zoo de magistratuur het noodig oordeelt, nog kan worden verhoogd.

Twee wachters zijn er voor de rivier aangesteld; één bewaakt ze van af hare bronnen, in haren loop naar en door de meeren van *Alserio* en *Pusiano*, en door het distrikt *Crescenzo* tot aan de plaats van dien naam; de ander van af laatstgemeld punt tot aan hare vereeniging met de *Po*. Zij zijn verplicht zorgvuldig te waken voor de uitvoering van dit édict en alle andere vigerende regelingen, ten effekte dat de rivier al het water opvangt, dat regtens daarin behoort te vloeijen en om alle inbreuken op de bevelen der magistratuur op te merken en aan te brengen, op straffe van ontslag en zoodanige andere poenaliteit als noodig mogt voorkomen.

Het is niemand veroorloofd bij tegenwoordige of vroegere misbruiken te volharden op grond van nalatigheid, toegenuevendheid of zorgeloosheid der openbare beambten. Zoodanig voorwendsel om de gestelde poenaliteit te ontgaan zal niet worden aangenomen, terwijl de magistratuur in elk bijzonder geval zich de bevoegdheid voorbehoudt om te doen wat haar het best voorkomt, behoudens de regten van de schatkist.

Deze bekendmaking zal in het openbaar worden afgekondigd niet alleen te *Milaan*, maar ook te *Monza*, te *Malegnano* en in de omliggende distrikten.

II.

MILAAAN, 20 December 1872.

Zijne Koninklijke Hoogheid de Gouverneur, in ernstige overweging hebbende genomen de in het beheer der rivier de *Lambro* bestaande wanorde, is aan de magistratuur gelast om de betrokkene beambten van zoodanige instructien te voorzien, als kunnen strekken tot het tegengaan dier wanorde;

Dientengevolge wordt het volgende bevolen:

In volle kracht handhavende de bestaande regelingen en speciaal die van den 26sten Julij 1756, zal de te *Monza* gestationeerde opziener over de *Lambro* verplicht zijn om jaarlijks voor den 25sten Maart na te zien de bronnen, gemeenlijk genaamd teste (hoofden), waardoor de rivier wordt gevoed, en zich te verzekeren, dat zij zuiver zijn en werkelijk de geheele hoeveelheid water, die zij opleveren kunnen, in de rivier voeren.

Alle belanghebbenden zullen een persoon afvaardigen om bij dat onderzoek tegenwoordig te zijn en met dien opziener te rade te gaan ten aanzien van hetgeen er casu quo zal moeten gedaan worden, om het omschreven doel te bereiken. Van het geheele onderzoek zal de opziener rapport maken aan de magistratuur.

Wanneer de magistratuur zich van de juistheid van dat rapport zal hebben overtuigd, zal zij, in geval dat voorziening noodig is, de noodige bevelen geven tot uitvoering van de vereischt wordende werken en de kosten recouven van de watergebruikers, in evenredigheid der voordeelen, die zij van het water trekken. Bovendien zal een omslag worden gemaakt ten aanzien van de door de magistratuur vast te stellen betaling aan den opziener voor de door hem verleende hulp.

Het is verboden om in de toekomst aarde, puin of andere stoffen in de rivier te werpen, dan wel zand daaruit te halen, uitgezonderd van platen of andere opeenhooping, en daarbij zal zorg worden gedragen om het profiel der rivier zuiver te bewaren.

Uitgravingen tot verzameling van zand of grint zijn streng verboden.

Indien het noodig mogt zijn den stroom hier of daar uit te diepen, zullen zij, die dit verlangen, in overleg treden met den opzigter en deze zal zorg dragen, dat het werk geen schade doet aan de rivier of aan een der oever-eigenaren.

Wordt het noodig geacht een nieuw werk daar te stellen, dan zal men zich moeten wenden tot de magistratuur, die voor elk geval in het bijzonder de noodige voorschriften zal geven.

Wanneer in de rivier omgevallen boomen zich aan de

bedding vastzetten of zich aan den eenen oever hechtende als kribwerken en den stroom naar den tegenovergestelden oever leiden, zoodat deze wordt beschadigd, zal de opzigter den eigenaar van de boomen gelasten om ze binnen drie dagen te verwijderen en de schade te herstellen.

Bij gebreke van het voldoen aan dien last door den eigenaar, zullen ten zijnen koste de boomen door den opzigter zelf worden weggehaald en evenzoo de aangerigte schade worden hersteld.

De boomstronken en wórtels die bij hoog water de rivier afkomen, zullen door den opzigter worden opgehaald, en indien de eigenaar daarvan onbekend blijft ten voordeele komen van den opzigter, als eene belooning voor zijne moeite.

Het voor de visch zoo nadeelig weeken van vlas in de rivier is streng verboden en de opzigter zal onmiddellijk elke overtreding van dit bevel bij de magistratuur aan-geven.

De betrokken personen kunnen in hunne eigene kanalen met het weeken van vlas voortgaan.

Ter voorkoming van voorgewende onwetendheid gelast Zijne Koninklijke Hoogheid dit édict op alle openbare plaatsen langs de rivier aftekondigen en aan te plakken, en beveelt aan een ieder de beambten der magistratuur te gehoorzamen.

Ook het besluit van 9 November 1832 was in 1860 nog van kracht.

Behalve het *Muzza-kanaal* zijn in *Lombardije* alle groote staats-kanalen en ook eenige van minder gewigt niet alleen dienstbaar aan den landbouw maar ook aan de scheepvaart.

In die kanalen is een zekere waterstand noodig in verband met den diepgang der vaartuigen en tevens met de benoodigde hoeveelheid water voor de irrigatie.

Deze twee belangen staan bij een niet overvloedigen toevoer van water uit den aard der zaak lijnrecht tegenover elkander. De scheepvaart wil zooveel mogelijk water in het kanaal behouden en de landbouw er zooveel mogelijk uit aftappen.

Het is dus een vereischte dat de beide belangen goed geregeld worden of althans getracht wordt die zooveel doenlijk met elkander overeen te brengen.

Het toezigt der ingenieurs moet zich dus inzonderheid bepalen bij het debiet der inlaatsuizen, die niet meer water mogen inlaten dan tot een zeker peil, dat op de peilschaal bij elke opening aanwezig, duidelijk moet zijn aangeteekend. Van eene andere zijde moet steeds de aandacht zijn gevestigd op de afmetingen der vaartuigen, die slechts een zekeren diepgang mogen hebben. Het punt van diepgang staat ook op de vaartuigen duidelijk uitgedrukt.

Voor ieder kanaal bestaan er openlijk bekend gemaakte voorschriften op dien diepgang en daaraan wordt streng de hand gehouden.

De reglementen op het beheer der staats-kanalen in *Lombardije* bevatten onder anderen gedetailleerde bepalingen op het periodiek schoonmaken, het opzigt over de mondingen der aftappingen (*bocca's*) en de verschillende wijze van verhuur of verpachting van het water.

Tijdens mijn onderzoek berustte het beheer der kanalen in *Lombardije* bij het bureau van den hoofd-ingenieur der openbare werken te *Milaan*. Ieder kanaal, het *Naviglio-grande*, het *Muzza-kanaal*, het *Martesana-kanaal* en het kanaal van *Pavia*, had zijnen ingenieur met de noodige opzigters en sluiswachters langs de kanalen gestationeerd.

De dienst scheen mij toe zeer geregeld te gaan.

Ik laat hier volgen eene openbare bekendmaking, zooals die in het Milaneesche voorkomen op het tijdstip, dat de kanalen moeten worden droog gelegd om te worden nagezien en schoon gemaakt.

„Aangezien op den van de volgende maand het kanaal moet worden drooggelegd om daaraan de noodige voorzieningen te doen en hetzelfde schoon te maken, zoo worden alle overbewoners en gebruikers langs dit kanaal gewaarschuwd om op gemelden datum ter plaatse, waar zulks vereischt wordt, alle benoodigde materialen verzameld te hebben, ter verifikatie door den rijksambtenaar (*compaso*) en om dadelijk na de drooglegging met de bedoelde voorzieningen te kunnen aanvangen volgens de bestaande voorschriften, in dier voege dat alles gereed en voltooid is op den”

„Aan de belanghebbenden wordt voorts te kennen gegeven, dat bij vertraging in het verzamelen der materialen en dientengevolge in den voortgang der werken, onmiddellijk ten hunnen koste daarin zal worden voorzien, zonder verder den minsten vorm, behoudens verhaal op medebelanghebbenden, als anderzins naar regten.”

„Van elk geval van overtreding dezer beschikking van de zijde der belanghebbenden, geeft de ingenieur onverwijld kennis aan het bureau der openbare werken, opdat van daar moge bevolen worden wat behoort te worden gedaan.”

Het droogleggen der kanalen geschiedt regelmatig tweemaal 's jaars. De eerste maal duurt de drooglegging 25 tot 28 dagen en heeft gewoonlijk plaats in de eerste dagen van Maart tot den 1sten April. Men maakt van dien tijd gebruik, om de kanalen geheel en al schoon te maken en de kunstwerken na te zien, in goeden staat van onderhoud te brengen of zoo noodig te herstellen.

De tweede drooglegging geschiedt in de herfst, duurt gewoonlijk niet langer dan tien dagen en dient hoofdzakelijk voor het opruimen der waterplanten, die in den zomer welig

groeijen en het debiet van water niet zelden aanmerkelijk verminderen.

Rij sommige kanalen, waarin de groei der waterplanten zich bijzonder snel ontwikkelt, zijn twee jaarlijksche reinigingen niet voldoende en is men verplicht om in het irrigatiesaizoen de kanalen gedurende een paar dagen in de maand droog te leggen tot wegruiming van de bedoelde hinderenissen in den wateraanvoer.

Zooals men bij het hoofdstuk: „Verdeeling van het irrigatie-water” in mijn vaak genoemd reisverslag heeft gezien, is het opzigt over de inlaatsluizen een voornaam punt, en dikwijls behooren deze werken te worden geïnspekteerd om te zien, of er eenige veranderingen in de toestellen of in de afmetingen der openingen zijn gemaakt.

Deze inspectie heet „gattellazione”, afkomstig van „gatella”, zooals genoemd wordt de klos die belet om de schuifdeur van de inlaatshuis (bocca) hooger op te halen dan veroorloofd is, om de gekochte of gehuurde hoeveelheid water te verkrijgen.

De gattellazione wordt even als het schoonmaken van de kanalen vooraf openbaar bekend gemaakt en daarbij aangekondigd dat ieder belanghebbende tegenwoordig moet zijn bij de inspectie van zijne bocca's, dat proces-verbaal zal worden opgemaakt van den toestand dier werken en dat ook zonder de tegenwoordigheid van belanghebbenden met de inspectie zal worden voortgegaan. De bekendmaking eindigt met een staat van vijf in te vullen kolommen, waarvan de hoofden zijn: 1e datum van inspectie; 2e aanduiding der bocca's; 3e de capaciteit daarvan uitgedrukt in „oncia milanese”; 4e namen der gebruikers; 5e naam van het kanaal-gedeelte, waarin de bocca's gelegen zijn.

Zoo geschiedde tijdens mijn onderzoek de uitoefening van het beheer en de politie op de staatskanalen in *Lombardije*. De partikuliere kanalen van eenig belang werden even zoo bewaakt als de rijkskanalen. Het toezigt en beheer waren toevertrouwd aan eenen ingenieur-direkteur, die een voldoende aantal opzieners (compara's) en wachters onder zijne bevelen had. De eerstgenoemden dezer ondergeschikte beambten zijn degene, die het water zorgvuldig onder de gebruikers verdeelen.

Zooals het op genoemd tijdstip was, is het nog heden ten dage bij de partikuliere kanalen, bijvoorbeeld bij het kanaal *Marokko*, het voornaamste partikulier kanaal in *Lombardije*.

Dit prachtige kanaal is 232 kilometers lang, debiteert 120 oncia's, dat is ongeveer vijf kubieke meters water in de sekonde; heeft in den staat, waarin het nog niet zeer lang geleden gebragt is, drie millioen franks gekost en is verdeeld in drie sektiën, waarvan de administrateurs (landbouwkundige ingenieurs) zijn gevestigd te *Villanterio*, te *Melegnano* en te *Lesto Uteriano*.

Bij de eerste sektie, van 137 kilometers lang en de belangrijkste van de drie, is geplaatst een hoofdopzigter die zestien compara's en wachters onder zijne bevelen heeft om het toezigt te houden op 400 inlaatsluizen en op meer dan 1300 kunstwerken, waaronder eenige vrij belangrijke en op de betaling van de opbrengsten dier sektie, welke ongeveer f 100.000 per jaar bedragen.

De ingenieur-direkteur heeft gewoonlijk nog bij zich vijf of zes jonge ingenieurs, die van de hoogeschool te *Pavia* afkomstig, onder zijne leiding zich bekwamen als praktisch landbouwkundig ingenieur, ten einde zich na ommekomst van de gevorderde vier jaren leertijd als zoodanig te vestigen.

Bij de erkende waarde van het water zal het nauwelijks noodig zijn aan te teekenen, van hoeveel gewigt het hierboven omschreven schoonhouden der kanalen is en hoe noodzakelijk het is elke vermindering van profil en gevolgelyk van debiet zorgvuldig te voorkomen.

Daarom getroosten zich de gebruikers van het kanaal-water in het algemeen liever de kosten van het reinigen der kanalen dan het debiet, hoe gering ook, maar te zien verminderen. Goed beheerde kanalen zijn altijd schoon en nimmer hoort men van reklames op dat punt door belanghebbenden ingebracht, wegens de daaraan verbonden uitgaven.

Veel verschil tusschen de regeling van het bestuur en politie op het water in *Lombardije* en *Piémont* heb ik niet aangetroffen en bestond er ook werkelijk niet.

Om een denkbeeld te geven van het waterbeheer in *Piémont*, moge dienen de opgave der reglementen omtrent het beheer der rivieren en Staatskanalen aldaar van den 29sten Mei 1817 en van 10 September 1836, die in 1860 nog van kracht waren. Zie *Colombani* „manuale pratico di idrodinamica” bladz. 222 en 262.

Bij eerstgemeld besluit werden vier reglementen vastgesteld, waarvan het tweede over het water handelt. Dit luidt als volgt: (†)

Reglement voor het water.

Titel I.—Aftappingen uit rivieren en bergstroomen.

1. Alle rivieren en bergstroomen, die tot het grondgebied van den Staat behooren, zijn koninklijk domein.
2. Niemand mag daaruit water aftappen en over zijn eigendom brengen, voor welk doel ook, zonder een wettig verkregen titel of koninklijke vergunning.

(†). De vertaling van dit en het volgende reglement ben ik verschuldigd aan de welwillendheid van den kolonel Waszkiewicz.

3. Het is aan eigenaren, bezitters of gebruikers van aftappingskanalen uit rivieren en bergstroomen verboden, om in die rivieren en bergstroomen eenig werk hoegenaamd aan te leggen, zonder voorafgaande vergunning van het gezag, op verbeurte eener boete van minstens 10 en hoogstens 150 lires, en onder de verplichting van alles weder in den vorigen toestand te brengen, zoomede om de schade te vergoeden, die de aanleg van bovenbedoeld werk mogt hebben te weeg gebracht.

4. De eigenaren, bezitters of gebruikers van wateren, verkregen door middel van vaste stuwen, zijn verplicht om die werken in den oorspronkelijken stand en vorm te handhaven. Het is hun verboden om daarin eenige de minste verandering te brengen of die werken geheel of gedeeltelijk te verhoogen.

5. Daar waar de aftappingen plaats hebben door middel van tijdelijke stuwen, die gemakkelijk kunnen worden verwijderd bij wassend water, is het verboden om vaste stuwen te maken of om de tijdelijke stuwen eene andere konstruktie of andere afmetingen te geven, dan het gebruik heeft gewettigd.

6. De eigenaren, bezitters of gebruikers van wateren, uit rivieren of bergstroomen, afgeleid door middel van tijdelijke beweegbare stuwen, moeten de aangenomen konstruktie daarvan behouden, zonder hunne hechtheid te mogen verminderen.

7. Het is aan eigenaars, bezitters of gebruikers van door middel van vaste of beweegbare en tijdelijke stuwen verkregen water verboden om in de bedding der rivieren en bergstroomen uitgravingen te bewerkstelligen, ten einde meer water in hunne afleidingen te voeren.

8. Hij, die de in de artikelen 3, 4, 5, 6 en 7 vastgestelde bepalingen overtreedt, is verplicht alles in den vroegeren toestand terug te brengen, en verbeurt bovendien eene boete van minstens 100 en hoogstens 300 lires voor elke overtreding.

9. Wanneer het, tengevolge van veranderingen die in den loop van rivieren of bergstroomen kunnen plaats grijpen, noodig mogt zijn den stand der tijdelijk beweegbare stuwen te veranderen en ze op een ander punt over te brengen, of hunnen vorm te wijzigen, dan wel uitgravingen in de beddingen der rivieren en bergstroomen te bewerkstelligen, ten einde een behoorlijken wateraanvoer te herstellen, moet de uitvoering der tot dat doel te ondernemen werken altijd worden voorafgegaan van eene speciale vergunning van het gezag.

10. In elk der in het vorig artikel vermelde gevallen, zal de eigenaar, bezitter of gebruiker, alvorens eenige verandering in den staat van zaken te brengen, aan den intendant der provincie indienen een rekest, vergezeld van het rapport eens ingenieurs, waarbij wordt overgelegd een duide-

lijk en behoorlijk uitgewerkt projekt van de te maken veranderingen of nieuwe werken, zoomede een platte grond van het betrokken gedeelte der rivier of van den bergstroom, met het daartoe behoorende stroomgebied, waarop de gedane waterpassingen moeten staan aangeteekend.

11. De intendant der provincie zendt het rapport met de bijlagen aan den rijksingenieur, onder aanbeveling van een plaatselijk onderzoek, en bepaalt tot dat einde dag en uur.

Hij doet daarvan mededeeling aan den adressant en tegelijkertijd aan de gemeenten en bijzondere personen, die belanghebbenden kunnen zijn, opdat deze, indien zij het mogten goedvinden, ook vergezeld van hunne experts, bij het onderzoek tegenwoordig kunnen zijn.

De rijks-ingenieur houdt op de plaats aanteekening van alle op- en aanmerkingen der belanghebbenden en dient vervolgens aan den intendant zijn advies in over het al of niet wettige der geprojecteerde werken, en stelt in het bevestigend geval zoo noodig de wijzigingen en veranderingen voor, die hij noodig oordeelt ter voorkoming van schennis van openbare of bijzondere belangen.

12. Wanneer de bovenbedoelde werken de beide oevers eener rivier of van eenen bergstroom raken, en die beide oevers tot verschillende provincien behooren, zal het in het vorig artikel omschreven onderzoek plaats hebben volgens de bevelen der respektive intendanten, die ieder van hunne zijde eenen rijks-ingenieur kommitteren en de gemeenten en bijzondere personen waarschuwen, die belang bij de werken kunnen hebben.

13. Op het advies van den rijks-ingenieur neemt de intendant de noodige beschikking, indien de uit te voeren werken in een distrikt liggen binnen de grenzen zijner provincie; en indien die werken in verschillende provincien liggen, zullen de intendanten daarvan gemeenschappelijk handelen.

Ingeval van verschillen onderling zal de eindbeslissing behooren bij den intendant-generaal van de afdeeling „staathuishouding” van het ministerie van Binnenlandsche Zaken.

14. Wanneer op de eene of andere wijze onverwacht het voor de beweging der waterraderen van eene nijverheidsinrigting benoodigde water mogt komen te ontbreken, en dat het urgent is om daarin te voorzien, zijn de eigenaren of gebruikers der aftappingen bevoegd om in de bedding der rivieren en bergstroomen de onmisbare werken te doen uitvoeren, ten einde het water weder in hunne kanalen te voeren; onder verplichting evenwel om daarvan onmiddellijk kennis te geven aan den intendant der provincie of aan de intendanten der betrokkene provincien, die onverwijld een plaatselijk onderzoek gelasten, zooals dit in de artikels 11 en 12 is omschreven.

Ingeval het bewezen is, dat de werken niet behoorlijk zijn uitgevoerd of tot eenige schade aanleiding kunnen

geven, zullen de eigenaars, bezitters of gebruikers der aftappingen verplicht zijn hunne werken volgens de hun te geven bevelen te veranderen.

15. Indien het, tengevolge van plaats gehad hebbende veranderingen in den loop der rivieren of bergstroomen, noodig mogt zijn den vorm der vaste stuwen te veranderen of deze werken op een ander punt te maken en andere mondingen voor aftappingen te openen, zal de eigenaar, bezitter of gebruiker handelen overeenkomstig de voorschriften van artikel 10.

In die gevallen zendt de intendant of zenden de intendanten het rekest met het ontwerp en de bijlagen, vergezeld van hun advies aan de afdeeling „staathuishouding” van het ministerie van Binnenlandsche Zaken. De intendant-generaal overlegt met den permanenten raad en beschikt vervolgens naar omstandigheden.

16. Alle eigenaren, bezitters of gebruikers van uit rivieren of bergstroomen afgetapte wateren zijn verplicht om ten hunnen koste de bocca's en andere noodige werken en voorwerpen, daarbij in gebruik, voortdurend in goeden staat te onderhouden.

Zij zijn verantwoordelijk voor de schade, die uit het tegendeel voor hunne naburen zoude kunnen voortvloeijen, uitgezonderd bij wel en deugdelijk bewezene overmagt.

De eigenaren, bezitters en gebruikers van aftappingen uit rivieren en bergstroomen zijn verplicht te zorgen dat door middel van de zoo even vermelde werken, de aanvoer en afvloeiing van water bij hooge standen zoodanig is geregeld, dat de kanalen niet meer water debiteren dan de maximum hoeveelheid waarvoor hun profiel is berekend, en dat het overtollige water door verlaten wordt weggevoerd, op verbeurte eener boete van 10 tot 100 lires, buiten de vergoeding der aangerigte schade.

17. De eigenaren, bezitters of gebruikers van water, verkregen door aftappingen uit rivieren en bergstroomen door middel van vrije openingen (bocca libera), waardoor bij hoog water het omliggende land inzonderheid dreigt te worden overstroomd, zullen verplicht zijn hunne verlaten zoodanig in te rigten en te onderhouden, dat geene schade aan openbare of bijzondere eigendommen kan worden toegebracht, op verbeurte eener boete en onder dezelfde verplichtingen als in het vorig artikel zijn omschreven.

18. Wanneer voor het behoud van stuwen en aftappingsmondingen in de bedding of langs de oevers van rivieren en bergstroomen werken moeten worden aangelegd, zullen de betrokkene eigenaars, bezitters of gebruikers te werk gaan overeenkomstig het voorgeschrevene in artikel 10.

De intendanten der provincien zijn bevoegd om de noodige magtiging te verleenen voor de uitvoering van werken langs de oevers van rivieren en bergstroomen; wat betreft de uitvoering van werken in de bedding van rivieren en berg-

stroomen, moet er gehandeld worden als is voorgeschreven bij artikel 15.

19. De eigenaren, bezitters of gebruikers van hevels onder de bedding van rivieren of bergstroomen, bestemd voor de leiding van water, moeten die werken in goeden staat onderhouden. Het is hun echter verboden daaraan iets te veranderen of iets te doen, waaruit vernauwing van het profiel of ophooging der bedding zoude kunnen voortvloeijen, op verbeurte eener boete van 30 tot 150 lires, buiten de verplichting om alles weder in den vorigen toestand te brengen.

20. Voor het geval dat er veranderingen of wijzigingen in die soort van werken noodig zijn, moet vooraf de vergunning daartoe verkregen zijn van den intendant der provincie.

21. De intendant stelt het rekest van den eigenaar, bezitter of gebruiker in handen van den rijks-ingenieur, die een plaatselijk onderzoek instelt en ziet of het noodig is den hevel te verlengen, de rivier of den bergstroom een breeder profiel te geven, dan wel het hooge gedeelte van den hevel iets te verlagen, ten einde een grooter gemak in den afvoer te verkrijgen bij hoog water.

22. Zoodra de noodzakelijkheid van verlenging of verlaging van den hevel is erkend, geeft de intendant der provincie, op het advies van den ingenieur en na de gebruikelijke bekendmakingen, aan de belanghebbenden bevel om de doorgang aan het water verschaffende werken aan te leggen. De eigenaars, bezitters of gebruikers zijn verplicht om zich te gedragen naar hetgeen te dier zake door den intendant wordt voorgeschreven.

23. Alle met het instandhouden van eenen behoorlijken doorvoer van water in verband staande werken moeten door de eigenaars, bezitters of gebruikers worden onderhouden, op zoodanige wijze dat geene verandering wordt gebragt in het profiel der betrokken rivier of van den bergstroom.

Het is verboden om hierin zoodanige werken aan te leggen, zonder voorafgaande magtiging van het gezag.

De overtredingen op deze punten worden gestraft met eene boete van 25 tot 200 lires, buiten de verplichting om alles weder in den vorigen toestand te brengen en de te weeg gebragte schade te vergoeden.

24. De bepalingen, vervat in de artikels 20, 21 en 22 zijn ook van toepassing op den wederopbouw der bedoelde werken, altijd met het doel om aan de bedding der rivieren en bergstroomen de normale breedte te laten, en in acht nemende de plaatselijke omstandigheden in verband met den vrijen afvoer der wateren van de eigenaren en gebruikers.

25. De koninklijke kanalen, bestemd voor bevoeiing, staan onder het onmiddellijk opzicht en de direktie van de afdeeling „Staathuishouding” van het ministerie van Binnenlandsche Zaken, ten aanzien van alles, wat betreft het

gewoon onderhoud en de nieuwe werken, die noodig mogten zijn. Maar de perceptie van de opbrengst der belastingen en van de boeten behooren bij het beheer der Staatsfinanciën.

De kosten van onderhoud der kanalen en de bezoldigingen der daaraan verbonden ambtenaren komen ten laste van genoemd beheer. De overeenkomsten ten aanzien van vergunningen tot aftapping van water uit een koninklijk kanaal zullen voortdurend, overeenkomstig de bij de van kracht zijnde reglementen voorgeschreven vormen, worden aangegaan.

Wat betreft de overeenkomsten ten aanzien van de uitvoering van kunstwerken, zoo worden deze behandeld bij de afdeling „Staatshuishouding” van het ministerie van Binnenlandsche Zaken.

Bij de behandeling van zaken, die zoowel met de perceptie als met kunstwerken in verband staan, zal het beheer der financiën altijd worden geraadpleegd.

Titel II. — Van het onderhoud en de herstellingen van rivieren en bergstroomen.

26. Niemand mag eenig werk aanleggen in de bedding van eene rivier of van eenen bergstroom, dat is in de tusschen de beide oevers gelegene ruimte, op verbeurte eener boete van 10 tot 150 lires, behoudens de verplichting om alles weder in den vorigen toestand terug te brengen.

27. Op gelijke straf is het verboden om eenigen voedingstak van eene rivier of eenen bergstroom af te sluiten, of in den loop daarvan verandering te brengen, al mogt die rivier of bergstroom soms droog vallen.

28. De vorige bepalingen zijn ook van toepassing op de vischvangst. De daarop regthebbenden kunnen in de genoemde wateren met netten of andere drijvende toestellen visschen, maar in geen geval door eenige soort van afsluiting der rivier of van den bergstroom, dan wel een gedeelte daarvan, hoe ook genaamd, die vernaauwing van het profiel of veranderde rigting van stroom zou tengevolge kunnen hebben.

29. De eigenaars van aanlegplaatsen langs of van vaartuigen op de rivieren en bergstroomen mogen niet eenig werk hoegenaamd tot stand brengen tot vergemakkelijking van den aanleg met vaartuigen tegen de oevers zonder daartoe eene schriftelijke vergunning van den intendant der provincie, of in dringende gevallen van het hoofd der gemeente te hebben bekomen.

30. Het is verboden om drijvende molens op rivieren en bergstroomen te verplaatsen, zonder daartoe de toestemming van genoemden intendant te hebben ontvangen, die deze toestemming niet mag verleen en dan na den betrokken rijks-ingenieur te hebben gehoord.

31. De werken, die in rivieren of bergstroomen mogten

zijn gemaakt ten behoeve van de beweging der gezegde drijvende molens, moeten door hunne eigenaars of bezitters behoorlijk worden onderhouden, doch in de konstruktie daarvan mag geene de minste verandering worden gemaakt, zonder vergunning van den intendant der provincie.

De overtreders van de in dit en de artikelen 29 en 30 vervatte voorschriften verbeuren eene boete van 10 tot 150 lires, boven en behalve de verplichting om alles weder in den vroegeren toestand terug te brengen.

32. Niemand mag de wortels der stammen van boomen of heesters langs de oevers van rivieren en bergstroomen tot op eenen afstand van 9 meters van den rand des oevers, op welke wijze ook, beschadigen. Insgelijks is het verboden om de takken van het aldaar aanwezige hooge geboomte, lager dan op 2 meters van den grond af gerekend, te snoeien.

De overtreders van dit voorschrift zullen eene boete van 10 tot 100 lires verbeuren.

33. Op gelijke straf is het verboden om de wortels van boomen en heesters, op de langs de oevers van rivieren en bergstroomen gelegen gronden, tot op eenen afstand van 150 meters van af den rand des oevers, voor ontginning uit te roeijen.

34. De bezitters van door werking van den stroom aangespoelde gronden mogen die beplanten, doch den daarvoor vastgestelden afstand van den oever niet overschrijden. Daar waar te dien aanzien misbruiken zijn ontstaan, wordt de grens van beplanten bepaald door den intendant der provincie, na den betrokken gemeenteraad en rijks-ingenieur te hebben gehoord.

35. Indien door de gewijzigde rigting van den stroom, in verband met de vorenbedoelde aanspoelingen, de gronden van den tegenoverliggenden oever met schade of vernieling bedreigd worden, dan mogen zonder toestemming van den intendant der provincie geene nieuwe aanplantingen op de aangespoelde gronden worden aangelegd.

De voornoemde intendant hoort ter zake den rijks-ingenieur en beslist dan, of en zoo ja, tot welken afstand van den oever de beplanting zal mogen geschieden.

De overtreders van de in dit en in het vorige artikel vervatte voorschriften verbeuren eene boete van 30 tot 200 lires, boven en behalve de verplichting tot het vernielen van het aangelegde plantsoen.

36. Het is verboden om in de nabijheid van rivieren of bergstroomen eenige uitgravingen op zijn goed te werkstellen tot afleiding van water bij eventueel hooge standen op verbeurte eener boete van 100 tot 300 lires, en behoudens de verplichting tot herstelling van alles in den vroegeren toestand.

37. Evenmin is het aan iemand vergund om aan den oever van zijn goed eenig speciaal afwerend werk aan te

leggen, op verbeurte eener boete van 100 tot 200 lires, boven en behalve de verplichting het daargestelde werk te vernietigen.

38. Ingeval van onzekerheid ten aanzien van herstelling van eenig werk in de bedding van rivieren en bergstroommen, beslist de intendant der provincie, na den rijks-ingenieur te hebben gehoord omtrent de vraag of dat werk in denzelfden staat als te voren zal worden gebragt, dan wel eenige wijziging zal behooren te ondergaan, behoudens omstandigheden die medebrengen, dat de zaak ter kennis wordt gebragt van de afdeeling „Staathuishouding” van het ministerie van Binnenlandsche Zaken, ten einde daar, na den permanenten raad te hebben gehoord, te worden beslist.

39. Gemeenten, die aan de oevers van rivieren en bergstroommen gelegene gronden bezitten, zijn verplicht deze te beschermen tegen overstroming en beschadiging. Zij zijn gehouden om aan of op en tegen de oevers zoodanige werken aan te leggen, als in staat zijn om het veroorzaken der gezegde schade te kunnen beletten.

40. Zij zijn verplicht om de dijken voortdurend in den meest mogelijk gunstigen staat van onderhoud te doen verkeeren.

41. Ingeval van behoefte aan herstelling of wijziging van werken of dijken, die tot behoud der gemeente-gronden strekken, dan wel aan nieuwe werken tot dat doel, zijn de gemeenten verplicht om daarvan kennis te geven aan den intendant der provincie.

42. In de gevallen, bij het vorig artikel bedoeld, overtuigt zich de intendant der provincie van de noodzakelijkheid van de aangewezen wijziging der bestaande werken of van de nieuw aan te leggen werken, en verleent magtiging aan de gemeenten tot het opmaken der noodige ontwerpen ten aanzien waarvan hij eene beslissing neemt, na den rijks-ingenieur te hebben gehoord.

43. Bijaldien eene gemeente in gebreke blijft om zich naar luid der bij artikels 39, 40 en 41 gegeven voorschriften te gedragen, belast de intendant der provincie den betrokken rijks-ingenieur om ten koste van het gemeentebestuur de bedoelde ontwerpen op te maken, aan de uitvoering waarvan de gemeenten verplicht zijn gevolg te geven.

44. De gemeenten zijn verplicht om ten allen tijde, voornamelijk gedurende het stijgen van het water in stroommen en rivieren, met de ter plaatse gebruikelijke middelen, kaden, dijken en andere werken, die ter bescherming van omliggende gronden dienen, in goeden staat te houden en tegen alle mogelijke schade te beveiligen.

45. Alle eigenaars en bezitters van gronden langs rivieren en bergstroommen zijn verplicht om door middel van goed onderhoudene dijken doorbraken en overstromingen te voorkomen.

Ook de eigenaars der van de rivieren en bergstroommen

meer verwijderd liggende gronden zijn verplicht in de kosten van daarstelling en onderhoud der genoemde werken bij te dragen, al behooren hunne goederen tot andere gemeenten dan die, waarvan de gronden grenzen aan de rivieren en bergstroommen.

Het bedrag van elks aandeel in de kosten zal bepaald worden in verhouding van de voordeelen, die door de werken aan de eigenaars worden verzekerd.

46. De gemeenten zijn eveneens verplicht om in de desbetreffende kosten bij te dragen zoodra er kwestie is van den aanleg van werken, met het doel om te beletten dat rivieren en bergstroommen buiten hunne oevers treden. Wijders deelen zij in de belastingen, die geheven worden tot het nemen van maatregelen, die de inwoners bij buitengewone stijging van het water voor schade beveiligen.

47. Deze verplichting strekt zich uit over alle gemeenten, wier gronden bij doorbraken of overstromingen kunnen zijn betrokken.

48. De eigenaars of bezitters van goederen en bijzonder de gemeenten, die in de termen van het vorige artikel vallen, moeten door een ervaren ingenieur een ontwerp waterkeering doen opmaken en zich voorts gedragen naar het voorgeschrevene bij artikel 10.

Dat ontwerp, vergezeld van de begrooting der kosten, wordt den intendant der provincie aangeboden met de adviezen der landeigenaren en gemeenten, die belanghebbenden zijn.

49. Na den rijks-ingenieur te hebben gehoord, brengt de intendant der provincie de stukken ter kennis van alle belanghebbenden en bepaalt den termijn binnen welken alle reclames tegen het ontwerp en de verdeeling der kosten moeten worden ingediend. Na ommekomst van dien termijn zendt hij alle de ter zake betrekkelijke bescheiden, vergezeld van zijn advies aan den intendant-generaal, chef der afdeeling „staathuishouding” van het ministerie van Binnenlandsche Zaken, die bepaalt of de werken zullen worden uitgevoerd overeenkomstig de opgemaakte plannen en begrootingen, dan wel of daarin wijziging dient te worden gebragt.

50. Bijaldien er verschil van gevoelen bestaat over het bedrag dat ieder der belanghebbenden moet betalen voor de uitvoering der werken, wordt dit verschil door den intendant der provincie beslist.

51. Ingeval het geldt werken van geringen omvang, waartegen geene bedenkingen zijn gerezen, dan kan de intendant der provincie de werken en den omslag over de deelhebbers goedkeuren en bekrachtigen. Van een en ander geeft hij kennis aan den intendant-generaal.

52. Na de goedkeuring en bekrachtiging der plannen en begrootingen doet de intendant der provincie de betrokken eigenaars en gemeenten, de laatste vertegenwoordigd

door den maire of een lid van den gemeenteraad, voor zich of iemand van zijnentwege verschijnen en door deze vergadering bij geheime stemming een getal van vijf afgevaardigden verkiezen, ten einde de belanghebbenden onder alle omstandigheden te vertegenwoordigen.

Deze vijf afgevaardigden zijn belast met alles wat betreft het beheer over de ten uitvoer te brengen werken, met de verdeling der lasten overeenkomstig de begrotingen en den aanslag van ieder in de kosten. Zij zijn verplicht om alvorens hunne beslissing aan belanghebbenden te doen kennen, deze te onderwerpen aan de goedkeuring van den intendant der provincie.

53. De uitvoering der hierboven bedoelde werken wordt door de zorg der voornoemde afgevaardigden in het openbaar uitbesteed, behoudens de goedkeuring van den intendant der provincie.

Zij dragen zorg dat met den aanleg dier werken zoo spoedig mogelijk een aanvang worde gemaakt en wenden hunne beste krachten aan om die werken snel, met nauwgezetheid en met inachtneming der vereischte soliditeit te doen uitvoeren.

54. Een der vijf afgevaardigden wordt in het bijzonder belast met de inning der door de respektieve belanghebbenden verschuldigde kontributien in de kosten, alsmede met het doen van de betalingen der met de uitvoering der werken verbonden uitgaven, door middel van mandaten, door alle vijf de afgevaardigden onderteekend.

De inning der hierbedoelde kontributie geschiedt overeenkomstig de bestaande bepalingen op de heffing der belastingen.

55. Na afloop der werkzaamheden zijn de afgevaardigden verplicht om het verslag daarover aan den intendant der provincie in te dienen, ten einde diens goedkeuring daarop te erlangen.

56. Dezelfde afgevaardigden zorgen vervolgens dat de bedoelde werken in behoorlijken staat worden gehouden en zijn verplicht om den daartoe vereischten arbeid, hetzij langs den weg van uitbesteding of naar omstandigheden onderhands te doen uitvoeren.

57. In zeer dringende gevallen mogen de afgevaardigden eener vereeniging van deelhebbers beschadigde dijken eigenmagtig doen herstellen, maar op de zuinigste wijze en niet dan na bekomen magtiging van den intendant der provincie.

58. Indien verplaatsing of uitbreiding van waterkeeringen of dijken noodig is en dientengevolge eenige deelhebbers van de kontributie moeten worden vrijgesteld en andere daarmede belast, doen de belanghebbenden door een ervaren ingenieur een ontwerp der wijziging opmaken.

Dat ontwerp wordt, vergezeld van eene begroting van kosten en een verdelingstaat der kontributiën, aan de goedkeuring van den intendant der provincie onderworpen, die

daarmede verder handelt zoo als in artikel 48 en volgende is aangegeven.

59. Indien eigenaars of bezitters van gronden langs rivieren en bergstroomen, voornamelijk in tijden van hoog water, weinig zorg besteden aan of nalatig zijn in het onderhoud van waterkeeringen, dienende om overstroming, doorbraak of inscharing te voorkomen, zijn de betrokken gemeente-besturen verplicht daarvan onverwijld kennis te geven aan den intendant der provincie.

60. Na bekomen berigt van de gemeente-besturen of een der belanghebbenden, laat de intendant der provincie door een rijks-ingenieur en ten koste der betrokken partijen een nauwkeurig plaatselijk onderzoek instellen en een ontwerp met begroting van kosten van de noodige werken en een verdelingstaat der kontributien opmaken.

61. In alle voornoemde gevallen zorgt de intendant der provincie voor de naleving der in artikel 48 en volgende gegeven voorschriften voor eene spoedige uitvoering der noodige werken en voor de inning der kontributien.

62. De eigenaars en bezitters van gronden langs rivieren en bergstroomen zijn verplicht den grond, benoodigd voor den aanleg van dijken en waterkeeringen, af te staan tegen vergoeding der waarde volgens taxatie van een door den intendant der provincie te benoemen expert.

63. Zij zijn eveneens, en tegen evenredige vergoeding, verplicht toe te staan dat van hunnen grond aarde, steenen of andere voor den aanleg of het onderhoud van voornoemde dijken en waterkeeringen noodige materialen worden verkregen.

64. Bij het bepalen van de in artikel 62 en 63 bedoelde vergoeding wordt gelet op het bedrag en den aard der lasten waaraan de gronden, ook na hunnen afstand tot bovenvermelde doeleinden, onderworpen blijven.

65. De eigenaars of bezitters van gronden mogen geene vergoeding, hoe genaamd ook, eischen voor de gronden die tussehen de dijken en de oevers der rivieren of bergstroomen overblijven, behoudens ter zake van de daarvan te verkrijgen materialen, overeenkomstig het bepaalde in artikel 63.

66. De kosten van de in de vorige artikelen genoemde werken worden gedragen door allen die daarbij belang hebben, naar verhouding van de voordeelen die aan elk hunner door die werken verzekerd worden.

67. Het is verboden om, op welke wijze ook, de helingen van de dijken te verminderen, te beplanten, en aan of bij die werken eenige verandering te brengen, op verbeurte eener boete van 10 tot 150 lire.

Ieder, die in tijden van hoog water een dijk of waterkeering beschadigt, zal bovendien strafregterlijk worden vervolgd.

68. Het is eveneens verboden om op of in de nabijheid van dijken gewassen te planten of te kweken, op straffe

van vernietiging der aanplantingen en eene boete van één lire voor elke plant.

69. Het is verboden om op eenig gedeelte van dijken vee te doen grazen, op straffe eener boete van twee lires voor elk stuk groot vee en van één halve lire voor elk stuk klein vee, zooals geiten, schapen en varkens.

70. Indien het wenschelijk is de voornoemde dijken voor den aanleg van gemeente- of partikuliere wegen te benutten, moeten de aanvragers zich, ter voorkoming van schade aan die werken, onderwerpen aan de voorwaarden door de vereeniging van deelhebbers te stellen en door den intendant der provincie te bekrachtigen.

71. Indien, ter voorkoming van overstromingen of van vernieling of beschadiging van dorpen en kleine steden, werken moeten worden aangelegd, waarvan de kosten de krachten van de betrokken partijen te boven gaan, wordt de hulp van den Staat ingeroepen.

72. In dat geval wenden de belanghebbenden zich bij rekest tot den intendant der provincie, onder overlegging van het rapport eens ingenieurs, een ontwerp met begrooting van kosten en een verdeelingsstaat der kontributien, zoomede van een plattegrond van het betrokken gedeelte der rivier of bergstroom met aftappingen, waarop de gedane waterpassingen zijn aangeteekend, alles vergezeld van eene memorie, waarin de noodzakelijkheid tot het verleenen van Staats-hulp en van het bedrag der subsidie wordt aangetoond.

73. De intendant der provincie wint het gevoelen in van den rijks-ingenieur betreffende de doelmatigheid en het nut der geprojecteerde werken, zoomede omtrent de noodzakelijkheid van Staats-hulp en het cijfer daarvan; hij gelast zoo noodig een nader plaatselijk onderzoek en zendt daarna de stukken vergezeld van zijn persoonlijk advies aan den intendant-generaal van de afdeeling „Staatshuishouding” van het ministerie van Binnenlandsche Zaken.

Indien die hoofdbatenaar Staats-hulp noodig acht, wordt het rekest met al de genoemde bescheiden aan het oordeel van den Hoogen Raad onderworpen.

74. Ingeval Staats-hulp wordt verleend, wordt het bedrag der subsidie van de totale som afgetrokken en het overige onder de deelhebbers verdeeld, overeenkomstig het bepaalde in artikel 49 en volgende.

75. Indien Staats-hulp wordt verleend, geschiedt de uitvoering der werken onder opzicht van de rijks-ingenieurs en wordt de aanbesteding gehouden onder nadere goedkeuring van den intendant-generaal van de afdeeling „Staatshuishouding” van het ministerie van Binnenlandsche Zaken.

76. De in voornoemde werken aangelegde uitwateringen keersluizen moeten door de belanghebbenden ten allen tijde in goeden staat worden onderhouden.

77. De aanleg en het onderhoud van in nieuwe dijken noodige kunstwerken komen ten laste der belanghebbenden;

de kosten worden onder hen verdeeld overeenkomstig het bepaalde bij artikel 49 en volgende.

Titel III. — Van het rectificeren en verleggen van rivieren en bergstroomen.

78. Het rectificeren of verleggen van rivieren en bergstroomen, zoomede het afsluiten van takken, mag niet plaats hebben dan na vooraf verkregen vergunning van het gezag, al was slechts het herstellen van beschadigingen het doel van den te ondernemen arbeid.

79. Indien een rivier of bergstroom voor eene stad, gemeente of partikulier eigenaar na verkregene vergunning wordt geredificeerd of verlegd, dan wel eenige tak wordt afgesloten, wordt de oude bedding het eigendom van dengeen, die het werk heeft tot stand gebracht.

80. Indien beschadiging van woningen of landerijen, dan wel overstroming, doorbraak of inscharing niet kan worden voorkomen door wijziging van de bestaande dijken of andere kunstwerken in de oevers of bedding der rivieren of bergstroomen, en alzoo daartoe het rectificeren of verleggen noodig is, doen de belanghebbenden onverwijld door een ervaren ingenieur een ontwerp der vereischt wordende werken opmaken.

81. Elk ontwerp van dien aard, moet vergezeld zijn van :

- 1o. eene kaart van het betrokken gedeelte der rivier of van den bergstroom, voortgezet tot een naar omstandigheden te bepalen afstand stroom op- en afwaarts, waarop de gedane waterpassingen zijn genoteerd ;
- 2o. een lengte profiel van het bed der rivier of van den bergstroom, met de aftappingen en de noodige dwarsprofillen, ook van het omliggende terrein ;
- 3o. een omstandig en beredeneerd verslag, waaruit blijken de noodzakelijkheid en het nut der rectificatie of verlegging, zoomede de doelmatigheid van de ontworpen nieuwe rigting in dier voege, dat aan de betrokken eigenaren de minst mogelijke schade worde toegebracht.

82. Na ontvangst van het ontwerp met bijbehorende bescheiden, stelt de intendant der provincie de stukken in handen van den betrokken rijks-ingenieur, die na plaatselijk onderzoek rapport uitbrengt, zoowel ten aanzien van de noodzakelijkheid en het nut der voorgenomene werken als van de doelmatigheid en de volledigheid van het ontwerp.

83. Indien de rijks-ingenieur wijziging van het ontwerp noodig acht, wordt het met de opmerkingen van genoemden ambtenaar, ter nadere overweging en om zoo mogelijk tot overeenstemming te geraken, gesteld in handen van de belanghebbenden en daarna het eind-advies van den rijks-ingenieur ingewonnen.

84. De intendant der provincie brengt het door den rijks-ingenieur goedgekeurde dan wel het door hem gewijzigde ontwerp ter kennis van alle belanghebbenden, door hun de

gelegenheid te geven om op het daartoe aangewezen bureau van de bescheiden kennis te nemen, en bepaalt den termijn, binnen welken alle reklames tegen het ontwerp moeten zijn ingediend.

85. Indien de belanghebbenden weigeren zich met de door den rijks-ingenieur gemaakte wijzigingen te vereenigen, doet de intendant der provincie door voornoemden ambtenaar een ander ontwerp opmaken en stelt hen in de gelegenheid om ook van dit ontwerp kennis te nemen.

86. Na ommekomst van den bepaalden termijn brengt de intendant der provincie alle op de zaak betrekking hebbende bescheiden met de eventuele reklames van de belanghebbenden ter kennis van den inspekteur der openbare werken in de hoofdstad van het gouvernement, waartoe de provincie behoort of van zijnen tijdelijken vervanger, die de stukken, vergezeld van zijn advies, doorzendt aan den intendant-generaal van de afdeling „Staathuishouding” van het ministerie van Binnenlandsche Zaken.

87. De intendant-generaal wint daarop, ingevolge het bepaalde bij artikel 6 van het koninklijk besluit van 3 Mei 1816, het gevoelen in van den permanenten raad.

88. Ingeval de permanente raad de noodzakelijkheid en het nut van de voorgenomen rektificatie of verlegging beaamt en het ontwerp goedkeurt, dient de intendant-generaal de stukken, vergezeld van zijn advies, in aan den sekretaris van staat voor de Binnenlandsche Zaken, om de koninklijke magtiging te provoceren.

89. Indien de koninklijke goedkeuring op het ontwerp verkregen is, worden verder alle verschillen, betreffende de evenredige verdeling der kosten, het bedrag der schade-loosstellingen voor afstane gronden en anderen, door den intendant der provincie geregeld en beslist.

Titel IV. — Van beken, spruiten en waterleidingen.

90 t/m 102. Deze artikelen bevatten ten aanzien van de genoemde wateren, in bijna gelijklopende bewoordingen, al hetgene in de vorige artikels voor de rivieren en bergstroomen is verordend.

In het kort wordt bepaald:

- 1^o. dat allen, die als eigenaars of bezitters van gronden het gebruik van die wateren hebben, verplicht zijn de leidingen steeds in goeden staat te onderhouden, en dat de kosten die ten laste van de respektive gebruikers komen, onder hen worden verdeeld naar de in den vorigen titel gegevene voorschriften;
- 2^o. dat niemand, onder welk voorwendsel ook, iets aan de bedoelde waterlopen mag veranderen door werken aan de oevers of in de beddingen, en wanneer zulks noodig is niet dan na op de in de vorige titels omschrevene

wijze vooraf verkregene vergunning van den intendant der provincie;

- 3^o. dat overtreding van de voorschriften wordt gestraft met aan het gewigt der overtreding evenredige boeten, onverminderd de verplichting om alles in den vorigen toestand te herstellen en de toegebragte schade te vergoeden.

Titel V. — Van de scheepvaart.

103. Elk vaartuig moet van het gewone vaarwater gebruik maken, zoodat het aan de opvarenden verboden is de gebruikelijke geul te verlaten, tenzij zij daartoe door ondiepte of andere buitengewone omstandigheden worden gedwongen.

104. Geen vaartuig mag den oever van eenig vaarwater, binnen den afstand van vijf meters, naderen.

105. Wanneer zich in een vaarwater eenig beletsel voordoet, hetwelk de scheepvaart bemoeijelikt, gelast de intendant een plaatselijk onderzoek door den rijks-ingenieur, die daarna een voorstel doet tot opruiming van het beletsel.

106. In dringende gevallen, wanneer de vaart belet wordt of gevaarlijk is, beschikt de intendant der provincie onverwijld overeenkomstig het voorstel van den rijks-ingenieur tot opruiming van het beletsel en rapporteert gelijktijdig aan den intendant-generaal van de afdeling „Staathuishouding” van het ministerie van Binnenlandsche Zaken.

107. In gewone gevallen dient de intendant der provincie het voorstel van den rijks-ingenieur in bij den intendant-generaal, die daarop naar omstandigheden beschikt.

108. Hij, die na verkregene vergunning tot de oprigting van een drijvenden molen op een vaarwater wenscht over te gaan en daartoe nog den aanleg van een of ander werk behoeft, moet zich tot dat einde bij rekest aan den intendant der provincie wenden.

109. De intendant der provincie wint het gevoelen in van den rijks-ingenieur en wanneer er bij dezen geene bedenkingen tegen bestaan, stelt hij de voorwaarden, waarop het voorgenomen werk mag worden ondernomen, opdat de vrije en gemakkelijke vaart niet worde belemmerd.

110. Bestaande drijvende molens mogen in den ouden toestand behouden blijven.

Worden zij evenwel door eene verandering in het vaarwater een beletsel voor de vrije en gemakkelijke vaart, dan gelast de intendant der provincie, na den rijks-ingenieur te hebben gehoord, de opruiming.

111. In het voornoemde geval kan de intendant der provincie, na den rijks-ingenieur te hebben gehoord, aan den eigenaar vergunnen den drijvenden molen op eigen kosten te verplaatsen naar een punt, waar zij geen beletsel voor de vrije vaart is.

112. De eigenaars van drijvende molens op vaarwaters

zijn verplicht, ter bevestiging hunner molens en ter voorkoming van verplaatsing bij hoog water, op de oevers de noodige kunstwerken te maken.

113. In alle in de artt. 110, 111 en 112 genoemde gevallen rapporteert de intendant der provincie onverwijld aan den intendant-generaal van de afdeeling „Staatshuishouding” van het ministerie van Binnenlandsche Zaken, om dezen in de gelegenheid te stellen op de reclames van belanghebbenden te kunnen beschikken.

114. De verordening van 24 Julij 1774, waarbij het beheer over de vaart op de rivier de *Po* aan de intendanten der provincien *Turin*, *Casote* en *Voghera* is opgedragen, blijft van kracht, onverminderd de in dezen titel gegeven voorschriften.

Titel VI. — Van het vloten van hout.

De in dezen titel gegevene voorschriften zijn niet meer van kracht en opgeheven bij de verordening van 28 Januarij 1834.

Het reglement van 10 September 1836 luidt als volgt:

Reglement op het beheer der Koninklijke bevoeijskanalen.

Hoofdstuk 1. — Van het onderhoud en de bewaking der Kanalen.

1. Alle koninklijke bevoeijskanalen zijn aan deze regeling onderworpen.

2. De algemeene kontrôle op deze kanalen berust bij het generale agentschap van financiën. Het dagelijksch beheer en toezigt wordt uitgeoefend door de daarbij aangestelde ingenieurs en opzigtters.

Deze laatste, zoomede de opzigtters, beamtten bij de ontvangers der inkomsten van de kanalen, worden door de regtbanken van hunne respectieve distrikten beëdigd.

3. De ingenieurs en opzigtters waken tegen alle beschadigingen van de kanalen en kunstwerken en tegen den aanleg van werken, die tot nadeel van de gebruikers zouden kunnen strekken.

Zij konstateren alle overtredingen van de in dit reglement vervatte bepalingen.

4. Het onderhoud en de herstelling der koninklijke kanalen geschiedt overeenkomstig de bepalingen van den eersten en tweeden titel van het tweede reglement, betreffende rivieren en bergstroomen, vastgesteld bij de verordening van 29 Mei 1817.

De ingenieurs der domeinen wenden zich in alle zaken, met betrekking tot de toepassing dier bepalingen, tot het generale agentschap van financiën.

Zij lichten de provinciale intendanten voor in zake van werken, die derden wenschen aan te leggen in rivieren

en bergstroomen, waaruit de koninklijke kanalen hun water ontleenen.

Bij overtredingen of geschillen wordt de zaak aan de beslissing van den regter onderworpen.

5. Behoudens verkregen regten of vergunning, is het verboden uit de koninklijke kanalen water af te tappen, of wel den vrijen loop van het water in het kanaal of een zijner takken te belemmeren, op verbeurte eener boete van 50 tot 100 lires, onverminderd de verplichting van de toegebragte schade te vergoeden.

6. Het is eveneens verboden meer water af te tappen, dan waartoe men krachtens verkregen regt of vergunning bevoegd is, of wel die aftappingen te doen werken op andere tijden dan zulks gebruikelijk of vergund is, op verbeurte eener boete van 50 tot 100 lires, onverminderd de verplichting tot vergoeding der veroorzaakte schade.

7. Verhooging, verlaging of eenige andere verandering aan de monding eener vertakking of aftapping van een kanaal wordt gestraft met eene boete van 150 tot 300 lires, onverminderd de verplichting tot vergoeding der veroorzaakte schade.

Bestaat de vertakking of aftapping ten behoeve van een kroondomein, dan wordt overtreding van deze bepaling nog bovendien gestraft met gevangenis van een tot zes maanden.

8. De gebruikers van kanalen zijn verplicht hunne aftappingen over de geheele lengte, overeenkomstig de bij de vergunning tot aftapping gestelde voorwaarden te onderhouden, op verbeurte eener boete van 50 tot 100 lires.

9. Het gebruikte bevoeijswater wordt in het kanaal teruggebracht, tenzij in de vergunning tot aftapping anders is bedongen, op verbeurte eener boete van 50 tot 100 lires, onverminderd de verplichting tot vergoeding der waarde van het gebruikte water.

10. Het is ten allen tijde en onder alle omstandigheden verboden om in de kanalen te visschen, daaruit zand te halen of er op te varen, op verbeurte eener boete van 10 tot 50 lires.

11. Het generale agentschap van financiën kan de in het vorig artikel bedoelde verrigtingen evenwel vergunnen, na den rijks-ingenieur en den direktor der domeinen te hebben gehoord. Zoodanige vergunning moet bevatten eene naauwkeurige bepaling van het gedeelte kanaal, waarop zij betrekking heeft, wordt niet gegeven voor langer tijd dan een jaar en moet vooraf bij de direktie der domeinen en de sekretarie van het betrokken distrikt geregistreerd zijn.

12. Het is verboden om zonder vergunning van het generale agentschap van financiën over of langs de kanalen bruggen, overgangen of jaagpaden en andere werken aan te leggen en zich daarvan te voet, met lastdieren of op andere wijze te bedienen, op verbeurte eener boete van 10 lires,

onverminderd de verplichting de aangelegde werken op te ruimen en alles in den vroegeren staat te herstellen.

13. Het is verboden om zonder verkregen vergunning of op eene andere dan de daarbij bedongen wijze, een kanaal in een ander te doen uitwateren, op verbeurte eener boete van 10 tot 100 lires, onverminderd de verplichting om alles in den vroegeren toestand te herstellen.

14. Beschadiging van langs of in de nabijheid van koninklijke kanalen gelegen gronden, het verzetten van grenspalen, het doen van uitgravingen, het wegnemen van voorwerpen van welken aard ook, en het overtrekken met vee, karren of andere voertuigen, wordt gestraft met eene boete van 5 tot 10 lires, onverminderd de verplichting tot vergoeding der veroorzaakte schade en teruggave van de waarde der weggenomene of vernielde voorwerpen.

15. De eigenaars van langs of in de nabijheid van koninklijke kanalen gelegen gronden mogen daarop geene uitgravingen doen binnen den afstand van 200 meters van het kanaal; dringende gevallen alleen uitgezonderd, waarin die afstand dan door den rijks-ingenieur wordt bepaald.

Het is hun eveneens verboden om binnen den afstand van 3 meters van de grens der langs voornoemde kanalen gelegen gronden iets te planten.

Zij mogen het water van hunne goederen niet op die gronden doen lozen, doch moeten daarvoor steeds een anderen weg kiezen, tenzij anders is bedongen.

Dit laatste is natuurlijk niet van toepassing op gebruikt bevoeiingswater, bedoeld in artikel 9.

Overtreding van dit artikel wordt gestraft met eene boete van 10 lires.

16. Het is verboden om boomen of andere planten, die op domeingronden langs de kanalen staan, te snoeien, te beschadigen of daaruit stammen, takken of wortels weg te nemen, op verbeurte der dubbele waarde van het beschadigde of ontvreemde plantsoen.

Bedraagt de waarde van het beschadigde of ontvreemde plantsoen meer dan 25 lires, dan wordt overtreding van dit artikel nog bovendien gestraft met gevangenis van minstens eene maand.

17. Het kappen of rooijen van boomen langs kanalen door hen die daartoe het regt hebben, mag niet geschieden dan na vergunning van den rijks-ingenieur, die de wijze en het tijdstip, waarop dit kan geschieden, bepaalt of de vergunning weigert, indien daaruit eenige schade voor het kanaal kan ontstaan. Onverminderd de verplichting tot vergoeding der veroorzaakte schade, zijn de overtreders van dit artikel verplicht de gekapte of gerooide boomen door andere te vervangen, op de wijze als door den rijks-ingenieur zal worden bepaald.

18. Het is verboden langs de kanalen vee te doen grazen, op verbeurte van eene boete van 1 tot 5 lires voor elk stuk vee.

Hoofdstuk II. — Van geschillen en overtreding.

19. Van overtredingen van dit reglement, waartegen eene boete van meer dan 50 lires of gevangenisstraf is bedreigd, wordt kennis genomen door de provinciale regtbank; de kennisname van andere overtredingen behoort aan de distriktsregtbanken.

20. De overtredingen worden gekonstateerd door eene regterlijke instructie of door een proces-verbaal.

De instructie wordt verricht door een regterkommissaris of door den distriktsregter, naarmate hunner bevoegdheid en overeenkomstig de ter zake bestaande wettelijke bepalingen.

Wanneer eene feitelijke overtreding door schouwing kan worden gekonstateerd, stelt de regter een plaatselijk onderzoek in en beveelt daarna het herstel van de schade of het terugbrengen in den vroegeren toestand.

21. Het proces-verbaal, dat vrij van zegel is, kan worden opgemaakt zoowel door de ingenieurs of opzigtters, beambten bij de ontvangers der inkomsten van de kanalen in het distrikt, waarin de overtreding heeft plaats gehad.

Het proces-verbaal bevat:

- 1º. opgave van de plaats en den datum van opmaking;
- 2º. naam, voornaam, hoedanigheid en woonplaats van den opmaker;
- 3º. plaats, datum en alle verdere omstandigheden waaronder de overtreding heeft plaats gehad;
- 4º. naam, voornamen en woonplaats van den overtreder, benevens zijne antwoorden;
- 5º. de begroting van de door de overtreding veroorzaakte schade;
- 6º. de handteekeningen van den opmaker en den overtreder, indien hij tegenwoordig is; ingeval de overtreder weigert het proces-verbaal te onderteekenen, wordt deze omstandigheid bekend gesteld;
- 7º. de verklaring van één getuige, indien het proces-verbaal niet door twee opzigtters wordt opgemaakt, behalve in de gevallen bedoeld in artikel 23 en 24.

22. Het proces-verbaal moet binnen vier-en-twintig uren na de opmaking worden beëdigd in handen van den distriktsregter, van zijn vervanger of bij ontstentenis van deze van den daartoe bevoegden ambtenaar in het distrikt, waarin de overtreding heeft plaats gehad.

De beëdiging zoowel als de verklaring van getuigen is onnoodig, indien proces-verbaal door den betrokken ingenieur is opgemaakt.

23. Het door een ingenieur opgemaakte proces-verbaal is voor den regter voldoende bewijs wat betreft de omstandigheden, die zich bij de overtreding hebben voorgedaan, indien het is opgemaakt overeenkomstig de bepalingen van dit reglement, behoudens het regt van den beklaagde om het tegendeel te bewijzen.

Hetzelfde is het geval met processen-verbaal door opzigters opgemaakt, indien het bedrag der tegen de overtreding bedreigde boete niet hooger is dan 200 lires.

24. Indien het proces-verbaal verscheidene personen betreft, die zich aan verschillende overtredingen, ieder afzonderlijk gepleegd, hebben schuldig gemaakt, is het van dezelfde kracht als dat, bedoeld in het tweede lid van het vorige artikel ten aanzien van elke overtreding waartegen eene boete van niet hooger dan 200 lires is bedreigd, onverschillig hoe hoog het totale bedrag is der boeten, tegen de gezamentlijke overtredingen vastgesteld.

25. Processen-verbaal, die door een gebrek in den vorm voor den regter geen kracht van bewijs hebben, kunnen evenwel voor bewijs dienen, ingeval zij door andere wettige bewijzen worden gesteund.

26. De ingenieurs en opzigters zijn verplicht alle voorwerpen, welke met overtreding van dit reglement gestolen of op eene andere wijze ontvoerd worden, benevens de gereedschappen en werktuigen, welke daartoe gediend hebben, in beslag te nemen, waartoe zij bevoegd zijn de hulp van den sterken arm in te roepen.

Van deze handeling wordt in het proces-verbaal melding gemaakt.

27. De opzigter, die een proces-verbaal opmaakt, zendt daarvan binnen vijf dagen een afschrift aan den boven hem geplaatsten ingenieur, welke laatste maandelijks een staat van alle in zijne afdeeling plaats gehad hebbende overtredingen aanbiedt aan den directeur der domeinen.

28. De regter, die bevoegd is van het proces-verbaal kennis te nemen, daagt daarop den beklaagde om voor hem te verschijnen binnen een tijdperk van niet korter dan vijf en niet langer dan tien dagen.

29. De griffier van de regtbank doet binnen twee dagen na de dagvaarding ongezegelde afschriften van de processen-verbaal van overtreding en der dagvaarding geregteijk aan den beklaagde toekomen en ingeval deze afwezig is, aan de deur zijner woning aanplakken.

30. Indien de zaak moet worden geïnstrueerd, wordt de beklaagde onder bekendstelling van alles wat hem ten laste wordt gelegd, schriftelijk daartoe opgeroepen.

31. Op den bij de oproeping bepaalden dag verschijnt de opmaker van het proces-verbaal van overtreding, dan wel de aanklager om de beschuldiging vol te houden, terwijl de beklaagde in zijne verdediging wordt gehoord.

Van beide partijen worden de getuigen tot verhoor toegelaten.

32. De regter laat door den griffier het proces-verbaal van de afgelegde verklaringen en van het getuigenverhoor opmaken en doet daarna onmiddellijk uitspraak.

Het vonnis moet met redenen omkleed zijn en vermelden het artikel van het reglement dat van toepassing is; —

het behoort tevens te bevatten de opgaven der kosten van het proces en van het bedrag der schadevergoeding.

Indien dit laatste bij de uitspraak niet mogelijk blijkt te zijn, wordt in het vonnis opgegeven waarin die kosten zullen bestaan, benevens den datum der latere vaststelling.

33. Indien de regter door den inhoud van het proces-verbaal en het verhoor van den opmaker niet overtuigd is en hij een nader onderzoek of getuigenverhoor verlangt, wordt het proces tot eene volgende zitting verdaagd.

34. De beklaagde kan niet meer dan ééns uitstel voor zijne verdediging verkrijgen en alleen in het geval dat hij bewijzen kan dat het hem niet mogelijk was het daartoe benoodigde op den dag der oproeping voor te brengen.

35. Van het getuigenverhoor, dat altijd zoo kort mogelijk behoort te zijn, wordt gedurende de zitting proces-verbaal opgemaakt, waarbij men zich bepaalt tot het konstateren van daadzaken zonder eenige uitweiding hoegenaamd.

36. Indien de beklaagde op den dag der oproeping niet verschijnt, wordt het vonnis bij verstek tegen hem gewezen en hem daarvan binnen twee dagen mededeeling gedaan.

Indien de opmaker van het proces-verbaal dan wel de aanklager op den bepaalden dag niet tegenwoordig zijn, houdt de officier van justitie de beschuldiging vol.

37. De veroordeelde heeft de bevoegdheid om binnen vijf dagen na de mededeeling van het bij verstek tegen hem gevelde vonnis zijne bezwaren ter griffie van de regtbank te deponeren, zullende hij echter vooraf de kosten van het gewezen arrest moeten betalen.

38. Brengt de veroordeelde zijne bezwaren in, dan bepaalt de regter den dag van het nieuwe verhoor. Een afschrift van de desbetreffende verklaring wordt binnen twee dagen na de indiening en ten koste van den veroordeelde geregteijk toegezonden aan den opmaker van het proces-verbaal, dan wel aan den aanklager.

Dit stuk geldt voor eene oproeping op den voor het nieuwe verhoor bepaalden dag.

39. Indien de veroordeelde verschijnt, wordt op bovenomschreven wijze tot het verhoor en de verdediging overgegaan.

40. Ingeval de veroordeelde zich niet verzet of na de indiening van zijne bezwaren op den voor het nieuwe verhoor bepaalden dag niet verschijnt, wordt geen later verzet meer toegelaten en het vonnis ten uitvoer gelegd.

41. Zoowel de aanklager als de beklaagde kunnen na de uitspraak in hooger beroep komen, indien de veroordeeling eene boete van meer dan 10 lires of gevangenisstraf van langer dan drie dagen na zich sleept.

42. De akte van hooger beroep moet binnen vijf dagen na de uitspraak ter griffie van de regtbank gedeponerd zijn.

Komt de beklaagde in hooger beroep, dan wordt binnen veertien dagen eene openbare zitting van de regtbank gehou-

den, waarop hij de middelen van zijn beroep tegenover den advocaat-fiscaal moet uiteenzetten.

43. Tijdig voor de zitting wordt het vonnis met alle daarop betrekking hebbende stukken door den griffier ter kennis gebracht van den advocaat-fiscaal, van den betrokken ingenieur en van den opmaker van het proces-verbaal van overtreding.

44. Komt de aanklager in hooger beroep, dan zendt de griffier onverwijld afschrift van de stukken aan den advocaat-fiscaal, die binnen 30 dagen na de uitspraak aan de regtbank verslag doet van de middelen van beroep.

De beklaagde wordt daarop voor de regtbank gedagvaard.

45. Vóór den voor de openbare zitting bepaalden dag mag de beklaagde ter griffie inzage nemen van alle op de zaak betrekking hebbende stukken.

46. Na den advocaat-fiscaal, en ingeval hij verschijnt, ook den beklaagde te hebben gehoord, doet de regtbank uitspraak over het komen in hooger beroep en bekrachtigt of wijzigt het eerste vonnis.

47. De regter zendt binnen tien dagen een ongezegeld afschrift van zijn vonnis aan den advocaat-fiscaal.

Laatstgenoemde en de administratie kunnen binnen tien andere dagen van dat vonnis in cassatie komen.

48. Ingeval de overtreding tot de bevoegdheid van de provinciale regtbank behoort, dagvaart de regter, die van het proces-verbaal kennis neemt, den beklaagde binnen een termijn niet korter dan *tien* en niet langer dan *twintig* dagen.

49. Afschriften van de processen-verbaal van overtreding en dagvaarding worden den beklaagde binnen vijf dagen geregteijk aangeboden en ingeval van afwezigheid aan de deur zijner woning aangeplakt.

50. Vóór den dag voor de openbare zitting bepaald, zendt de regter afschriften van alle stukken aan den advocaat-fiscaal.

51. Op den bepaalden dag doet de regtbank, na kennis genomen te hebben van de stukken en na den advocaat-fiscaal en den beklaagde te hebben gehoord, uitspraak.

Het vonnis moet met redenen omkleed zijn en vermelden het artikel van het reglement dat van toepassing is, en moet tevens de motieven van den advocaat-fiscaal en den beklaagde bevatten.

52. Ingeval de zaak gewigtig is, moet de provinciale regtbank er van kennis nemen, al wordt ook uitgemaakt, dat zij tot de bevoegdheid van den distrikts-regter behoort.

53. Het vonnis moet steeds bevatten opgave van de kosten van het proces en van het bedrag der schadevergoeding, benevens de magtiging tot opruiming der in strijd met het reglement daargestelde en tot herstel van de beschadigde en vernielde werken.

54. De vonnissen van de regtbank, welke met die van den distrikts-regter in strijd zijn, worden door den griffier

in de openbare zitting voorgelezen, hetgeen voor kennisgave zal gelden.

55. Indien door den advocaat-fiscaal, den aanklager of den beklaagde meerdere inlichtingen betreffende door partijen voorgebrachte motieven worden verlangd, gelast de regtbank, ingeval zij de wenschelijkheid beaamt, aan den regter-kommissaris die inlichtingen in te winnen.

56. De door den beklaagde ter zijner verdediging aangehaalde daadzaken moeten door opgave van tijd, plaats en personen worden gestaafd, bij gebreke waarvan er geen acht op geslagen behoeft te worden.

57. Bij de aanwijzings-akte, die door den beklaagde, zijn advocaat of gevolmagtigde behoort te worden geteekend, moet tevens opgave worden gedaan van de voor te brengen getuigen en van het domicilie, waar de volgende dagvaardingen kunnen worden gedaan.

58. Voor het indienen dier aanwijzings-akte wordt aan den beklaagde niet meer dan één uitstel verleend en, tenzij hij in de eerstvolgende zitting voldoende aantoonst dat het hem ondoenlijk was zijne verdedigingsmiddelen gereed te hebben, wordt hij tot de indiening eener tweede aanwijzings-akte niet toegelaten.

59. Na afloop van de instructie der zaak wordt de uitslag gebracht ter kennis van den advocaat-fiscaal en van den beklaagde aan het door hem gekozen domicilie, met dagvaarding om voor de regtbank te verschijnen.

De regtbank doet op den daarvoor bepaalden dag uitspraak volgens de bovengegeven voorschriften.

60. Indien de beklaagde niet verschijnt, wordt het vonnis bij verstek tegen hem gewezen en ter zijner kennis gebracht, of bij afwezigheid aan de deur zijner woning aangeplakt.

61. Binnen een termijn van tien dagen, na de kennisgave kan de beklaagde, na vooraf de kosten van het proces te hebben aangezuiverd, tegen het bij verstek tegen hem gewezen vonnis in verzet komen.

Hij wendt zich daartoe tot de regtbank, onder opgave van zijne verweermiddelen en van een door hem gekozen domicilie.

62. De regtbank bepaalt den dag, waarop de beklaagde voor haar zal moeten verschijnen. Dit besluit en het door den beklaagde gedaan verzoek worden ter kennis van den advocaat-fiscaal gebracht.

63. Op den bepaalden dag wordt het proces volgens de bovenvermelde voorschriften voortgezet.

64. Van het door de provinciale regtbank gewezen vonnis kan men in cassatie komen bij het hooggeregtshof, ingeval de veroordeeling eene boete van meer dan 300 lires of gevangenisstraf van langer dan veertien dagen medebrengt.

65. Zoowel de beklaagde als de aanklager, de administratie der kanalen en de advocaat-fiscaal kunnen in hooger beroep komen.

66. Het hooger beroep moet binnen vijf dagen na het vonnis worden aangeteekend.

De akte van hooger beroep moet binnen veertien dagen na de beteekening worden ingediend.

De beklaagde, die in hooger beroep komt, behoeft geen borgtogt te stellen.

Hij moet een verdediger aanwijzen; bij gebreke van dien, wordt de gemagtigde, die de akte van beroep geteekend heeft, geacht de verdediger te zijn.

67. Teekent de advokaat-fiscaal of de aanklager hooger beroep aan, dan wordt de beklaagde overeenkomstig de bestaande bepalingen gedagvaard, onder uitnoodiging tevens om binnen den in de dagvaarding bepaalden termijn, ter griffie van de regtbank, een verdediger aan te wijzen.

68. De verdediger mag van alle op de zaak betrekking hebbende stukken kennis nemen. Het proces wordt verder overeenkomstig de bestaande bepalingen voortgezet.

69. De prokureur-generaal kan van het vonnis der provinciale regtbank binnen twee maanden in hooger beroep komen, zelfs wanneer de advokaat-fiscaal niet tot veroordeeling heeft gekonkludeerd.

De aantekening van dit beroep doet niets te kort aan de kracht van een vonnis, waarbij de beklaagde op vrije voeten is gesteld.

70. In gevallen dat de overtreding bestaat in het zich toe-eigenen van water of in het brengen van eenige wijziging in den toestand van kanalen, hunne takken, kunstwerken of uitmondingen, hebben de provinciale en distrikts-regtbanken de bevoegdheid om hunne vonnissen ten uitvoer te doen leggen, al heeft de beklaagde hooger beroep aangeteekend.

71. De beklaagden moeten steeds in persoon voor de regtbank of den regter verschijnen, dan wel zich door eenen gemagtigde doen vertegenwoordigen.

Zij mogen zich daarenboven door een verdediger doen vergezellen.

72. In gevallen van toeëigening of aftapping van water, waarvan de daders onbekend zijn, moeten de bezitters van de gronden, ten wien behoefte dat water gestrekt heeft, aan het generale agentschap van financiën eene geldelijke uitkeering doen, in verhouding tot het voordeel, dat zij van dat water hebben getrokken.

73. De vaders, echtgenooten, voogden en meesters zijn civiel aansprakelijk voor de boeten, schaden en kosten, tot welker betaling hunne minderjarige kinderen, echtgenooten en pupillen, indien zij huisgenooten zijn, mitsgaders hunne bedienden kunnen worden veroordeeld.

74. Zij, die volgens het vorige artikel voor het bedrag der boeten civiel aansprakelijk zijn, worden altijd tegelijk met de werkelijke overtreders opgeroepen, opdat bij hetzelfde vonnis ook ten aanzien van hunne civiele aansprakelijkheid uitspraak kan worden gedaan.

75. De werkelijke overtreders worden steeds subsidiair veroordeeld tot gevangenisstraf van niet minder dan drie dagen en niet meer dan drie maanden.

76. Bij herhaling wordt de dubbele straf, in dit reglement op de overtreding gesteld, opgelegd.

77. De boeten en vergoedingen, benevens de kosten van het proces, worden verhaald door de daartoe aangewezen ambtenaren, overeenkomstig de verordening van 22 November 1821.

De boeten komen voor een derde ten voordeele van den aanbrengrer, al of niet tot de administratie van het kanaal behorende, voor een derde ten voordeele van de plaatselijke liefdadigheidsgestichten, en voor een derde ten bate van de schatkist.

De bepalingen in de beide volgende hoofdstukken behelzen slechts vier artikelen, waarin verwijzing geschiedt naar andere reglementen, en voor het onderwerp verder van geen belang zijn.

Wat betreft het beheer der partikuliere kanalen tijdens mijn onderzoek in 1860, zoo valt daarvan na het reeds vermelde weinig te zeggen, zoodat zulks geheel was geschoeid op de leest van dat der koninklijke kanalen.

Bij vergelijking van de toestanden in *Lombardijë* en *Piëmont* ziet men dat op genoemd tijdstip het beheer en de politie in laatstgenoemd land uitgeoefend werd volgens de zoo even medegedeelde reglementen, en in eerstgenoemd rijk volgens de Napoleontische dekreten.

In *Piemont* geschiedde dit meer provinciesgewijze, onder het administratief gezag; in *Lombardijë* meer kanaalsgewijze, onder de algemeene directie der openbare werken te *Milaan*.

In beide landen was een en ander echter geheel toevertrouwd aan ingenieurs en hunne ondergeschikte beambten.

De nieuwe wet heeft voornamelijk deze verandering aan-gebragt, dat in *Lombardijë* de bij de Napoleontische wetten nog behoudene waterregtbanken (*magistrature d'aqua*) zijn opgeheven en alle geschillen door den gewonen regter worden beslist.

Gaarne had ik bij dit algemeen overzicht ook nog willen mededeelen den hoofdinhoud der aan het einde van het tweede hoofdstuk genoemde wetten van 20 November 1859 op de administratieve unifikatie van het koninkrijk *Italië*, en van 20 Maart 1865 op de openbare werken, voor zoover zij de bevoelijingen of de wateraangelegenheden in het algemeen betreffen, maar hoe vaak ook besteld, ben ik die wetten tot heden niet magtig kunnen worden.

Ik zal derhalve dit overzicht besluiten met een uittreksel der Sardinische strafwet en de artikelen daaruit opgeven die op het onderwerp van toepassing zijn.

Artikel 711. Hij, die moedwillig dijken of dammen vernietigt of doorsteekt, aangelegd ter verdediging tegen rivieren of bergstroomen, en daardoor eene overstroming veroorzaakt, waarbij een persoon het leven verliest, zal met den dood worden gestraft. Indien echter de persoon is omgekomen door omstandigheden, die de schuldige niet heeft kunnen voorzien, zal hij worden gestraft met levenslangen dwangarbeid.

In elk ander geval zal worden gestraft met dwangarbeid gedurende zekere tijdvakken of in plaats daarvan tuchthuis voor minstens 7 jaren.

Artikel 712. De vernietiging of doorbraak van dijken of dammen of dergelijke werken ontstaan door een eenvoudigen misslag zal met gevangenis worden gestraft.

Artikel 713. Breuken of beschadiging, gedaan of veroorzaakt aan dijken, dammen, bruggen, waterwerken of andere kunstwerken, met inbegrip van die welke aan partikulieren toebehooren, zullen worden gestraft met tuchthuis.

De regtbanken kunnen echter, naar gelang van de omstandigheden en den aard van de beschadiging, deze straf vervangen door eenvoudige gevangenis.

Artikel 718. Een ieder, die wederregtelijk of op andere dan bovengemelde wijze moedwillig verwoesting of schade aanricht op landen van anderen, of door demping of verstopping van grachten en kanalen nadeel te weeg brengt, zal de hieronder gespecificeerde straffen ondergaan.

Indien de aangerigte schade de waarde van 100 francs te boven gaat, zal er worden gestraft met minstens drie maanden gevangenis.

Indien zij deze waarde niet te boven gaat, met gevangenis van hoogstens zes maanden.

In de twee bovengemelde gevallen kunnen de regtbanken bij de gevangenisstraf voegen eene geldboete, die in geen geval minder zal zijn dan de helft of grooter dan tweemaal het bedrag der aangerigte schade.

Artikel 723. Hij, die zonder titel of regt water neemt of laat nemen uit een reservoir of uit rivieren, bergstroomen,

beeken, bronnen, kanalen of waterleidingen, en het gebruikt tot welk doeleinde ook;

die tot hetzelfde einde doorsteekt of doet doorsteken dijken, dammen, sluizen en dergelijke werken, bestaande langs rivieren, stroomen, beeken, bronnen, kanalen of waterleidingen;

die de uitoefening van de regten, die anderen op gemelde wateren hebben verkregen, in eenig opzicht verhindert;

die eindelijk zich eenig regt aanmatigt op de bovenbedoelde waterbronnen, of iemand stoort in het genot van het wettig bezit dat hij verkregen heeft;

zal worden gestraft met gevangenis tot hoogstens een jaar en eene geldboete tot hoogstens 500 francs.

De regtbanken hebben de bevoegdheid een of ander dezer straffen afzonderlijk toe te passen.

Artikel 724. Personen, die, het regt bezittende tot aftapping of gebruik van water, op arglistige wijze mondingen, dammen of leidingen maken en bouwen, in strijd met de voorgeschreven regelen of met grooter capaciteit dan waarop zij regt hebben, zullen gestraft worden als schuldig aan het zich wederregtelijk toeëigenen van water.

Artikel 725. Eigenaren, landbouwers of gebruikers die, van hunne wettig verkregen regten op water gebruik makende, overstroming van wegen of landen aan anderen toebehoorende veroorzaken, zullen gestraft worden met eene geldboete, die het een vierde van het bedrag der aangerigte schade niet te boven gaat.

Artikel 726. Indien de misdrijven, in dit hoofdstuk bedoeld, worden gepleegd door bewakers van bosschen of wateren, of door eenig ander publiek agent, wiens pligt het is ze tegen te gaan of te voorkomen, zal de gevangenisstraf, indien die toegepast wordt, minstens een maand en hoogstens een derde langer duren dan de zwaarste straf, opgelegd aan niet publieke agenten, die zich aan dezelfde misdaad schuldig hebben gemaakt, indien namelijk het maximum van straf, gesteld voor gemelde misdaad, niet overschreden wordt.

BATAVIA, Februarij 1872.

Bijlage A.

Décret du 20 Avril 1804.

Titre 1^{er}. — De la dépense des travaux hydrauliques.

1. Tous les travaux qui s'exécutent dans les ports de mer, sur les fleuves, lacs et torrents, et qui ont pour but unique l'intérêt de la navigation, sont à la charge de l'état.

La loi assigne annuellement les sommes nécessaires pour faire face à ces dépenses.

2. Sur les torrents et les fleuves navigables encaissés, lorsque pour assurer la conservation du territoire ou de la navigation il sera nécessaire d'une dépense plus considérable que celle indispensable pour la protection des terrains riverains, le surplus de la dépense est pareillement à la charge du trésor.

3. La dépense des terrains adjacents aux torrents, aux fleuves et à leurs affluents non encaissés reste à la charge des riverains, quoique ces fleuves et torrents soient navigables et qu'il s'agisse de la défense de corps d'habitation d'une commune, à moins cependant que, dans certains lieux, des conventions et des coutumes légitimes en aient disposé autrement.

Si la corrosion est telle qu'elle met en péril l'intérêt des tiers, la magistrature d'eau (magistrato di acque), ou le délégué local, oblige les riverains à exécuter les travaux nécessaires ou les fait exécuter à leurs frais en cas de refus.

4. Si cependant, d'après l'opinion de la magistrature d'eau, la dépense des travaux était trop considérable en égard à la valeur du fonds riverain, et si la corrosion était telle qu'elle mit en péril d'autres fonds, la magistrature d'eau obligera les possesseurs de ces derniers à contribuer dans la dépense en proportion de leur intérêt.

5. A partir du point où les torrents, les fleuves et leurs affluents sont encaissés entre des digues, qu'ils soient ou non navigables, la dépense des travaux est supportée par les possesseurs des terrains compris dans les arrondissements syndicaux ou districts qui ont jusqu'ici payé ces dépenses d'après les conventions et légitimes coutumes pratiquées jusqu'à ce jour.

6. Si cependant ces coutumes et conventions étaient litigieuses et incertaines, ou si elles étaient devenues impraticables ou injustes, soit à cause de leur ancienneté ou du changement des circonstances, elles devront être rectifiées et réduites à terme d'équité.

Si ces conventions ou coutumes n'existaient point, la dépense des travaux serait répartie entre les propriétaires intéressés, en ayant égard à la nature des lieux et à toutes les circonstances, sauf les dispositions des art. 13 et 14.

7. D'après ce qui précède, les terrains appelés à concourir se diviseront en syndicat ou zone (circondary); chaque zone sera appelée à défendre des longueurs déterminées de digues.

Dans les lieux où ces syndicats n'existeront point déjà, ils seront organisés dans le mode prescrit par le titre II; et, quand ils existeront, ils se conformeront, autant que possible, aux prescriptions de ce même titre.

8. Les intéressés de chaque syndicat se distinguent, quant à la nature de leur concours dans la dépense des travaux, en classes diverses, selon les dangers plus ou moins grands dont ils sont menacés.

9. La classification des intéressés dans chaque syndicat, et la proportion diverse dans laquelle chacune des classes doit concourir à la dépense, est fixée par des experts, sauf les classifications et les proportions existantes dans les syndicats déjà formés, et qui ne seront point réformés, comme il a été dit ci-dessus.

10. La cote relative aux intéressés de la même classe se répartit entre eux en raison de la valeur cadastrale de leurs propriétés.

11. Les syndicats font face aux dépenses nécessitées par la construction et l'entretien des digues, des fleuves et torrents, au moyen des ressources suivantes:

1^o. Leur dotation particulière, dans laquelle sont compris les produits auxquels peuvent donner lieu les digues de propriété nationale existant dans le périmètre de l'association, et les galènes de propriété nationale annexées à ces mêmes digues;

2^o. Avec les impôts qui leur sont attribués;

3^o. Les secours indiqués par les articles suivants.

12. Les dépenses des travaux des digues se divisent en dépenses ordinaires et extraordinaires.

Les premières, comprennent la manutention et la dépense régulière de ces digues, et sont à la charge particulière des syndicats, suivant leur classification.

Les secondes comprennent les réparations et ouvrages de constructions nouvelles qui nécessitent une dépense supérieure au concours annuel du syndicat; et c'est pour ces dépenses que le département ou l'état interviennent d'après les bases suivantes.

13. Le concours du département ne peut excéder les trois deniers à ajouter (sovrimporsi) à ses impositions.

14. Quand la dépense surpasse ce maximum, le trésor concourt aux dépenses.

15. Si les travaux relatifs aux digues intéressent plusieurs départements, la dépense est répartie d'après les règles développées dans les articles précédents; on y supplée respectivement d'après l'exposé de la présente loi.

16. Si les travaux ont pour unique objet de conserver un pont et s'ils ne peuvent procurer aucun avantage aux

terrains adjacents, la dépense est supportée par celui qui est intéressé à la conservation du pont. Si le travail est utile pour la défense des terrains adjacents, les propriétaires de ces derniers concourent à la défense en proportion de leur intérêt.

17. Relativement aux travaux appelés bonifications, aux fossés, canaux d'écoulement, et autres ouvrages qui intéressent plusieurs propriétaires, les travaux et les dépenses nécessaires restent à la charge des intéressés compris dans les divers syndicats; on observe à cet égard les conventions et coutumes actuellement existantes, sauf les modifications apportées par la présente loi.

Dans les lieux où ces syndicats n'existeraient pas, ils seront constitués d'après les dispositions de l'art. 7 et autres relatifs au même objet.

18. Chaque année il est mis à la disposition du gouvernement une somme annuelle pour aider les départements dans les circonstances déterminées par l'art. 14, et dans le cas encore où il serait nécessaire de rectifier ou de dériver des fleuves, de dessécher des marais ou d'exécuter d'autres ouvrages nouveaux.

19. Pour la présente année, cette somme annuelle est comprise dans les fonds assignés au gouvernement pour les dépenses du ministère de l'intérieur.

Titre II. — De l'administration des eaux et des travaux hydrauliques.

20. Il est réservé au gouvernement la suprême inspection et la tutelle sur les eaux et sur tous les travaux qui en dépendent.

21. Il y aura deux hydrauliciens nationaux, qui seront chargés de l'inspection supérieure des travaux hydrauliques intéressant la nation.

Le gouvernement, chargé de l'inspection supérieure des travaux hydrauliques, nomme les deux hydrauliciens et assigne à chacun d'eux les départements à surveiller.

22. L'hydraulicien national propose au ministre de l'intérieur les travaux qui sont d'une utilité générale et qu'il croit nécessaire d'exécuter dans les départements soumis à son inspection.

Il communique ces projets aux préfets respectifs.

L'approbation une fois obtenue, il fait assigner ces travaux, et en général tous ceux qui lui sont spécialement ordonnés par le ministre de l'intérieur, à un délégué particulier, qui, muni des facultés nécessaires, les fait exécuter de concert avec les autorités locales.

23. Il donne son avis sur les travaux auxquels concourt la nation, il veille à ce que ces travaux soient exécutés avec exactitude et économie par les délégations respectives; en cas de défaut, il avertit la magistrature d'eau et le ministre de l'intérieur.

24. Dans chaque département il y aura une magistrature d'eau.

Les conseillers généraux en nomment les membres (+).

Le nombre de ces derniers ne peut être inférieur à cinq, ni supérieur à neuf. Deux membres de l'administration départementale en font nécessairement partie. Le préfet ou son suppléant préside cette assemblée, mais sans vote délibératif. Un hydraulicien est attaché à la magistrature en qualité de conseil. Il est le seul qui reçoive une indemnité, qui reste à la charge du département.

25. Pour chaque syndicat il y a une délégation spéciale composée de propriétaires intéressés.

Ces assemblées veillent à l'exécution des travaux dans le périmètre de l'association. Elles dépendent de la magistrature d'eau et correspondent avec elle. Si cela est nécessaire, elles sont assistées par un hydraulicien, qui reçoit une indemnité à la charge du syndicat.

26. Les conseils généraux de chaque département, dans le courant de l'année prochaine, proposeront au gouvernement un règlement en matière d'eau, adapté aux besoins et aux circonstances physiques de chaque département. Ce règlement a pour objet la direction et l'écoulement des eaux, la construction ou la garde des digues, la défense contre les inondations, le mode d'exécution des travaux et la méthode à adopter pour les irrigations lorsqu'il y a lieu. Ce règlement contient encore le lieu de résidence de chaque syndicat et le mode suivant lequel chacun d'eux devra remplir ses fonctions. On y proposera encore les amendes auxquelles devront être condamnés les contrevenants à ce règlement même.

27. Les amendes ne pourront pas dépasser la somme de six cents livres, et subsidiairement six mois de prison. Lorsque ces règlements seront approuvés par le gouvernement, ils deviendront pleinement exécutoires. Les précédentes amendes sont appliquées au bénéfice de chaque syndicat.

28. La magistrature d'eau, sur les propositions de chaque syndicat entendu, l'hydraulicien national décrète les travaux et les dépenses nécessaires dans le périmètre de chaque association.

29. Si la dépense des travaux nécessite le secours du département ou encore du trésor public, la magistrature d'eau soumet sa décision à l'approbation du gouvernement. Si les travaux décrétés sont urgents, elles les fait exécuter sans délai, en informant de cette circonstance le ministre de l'intérieur et en attendant l'approbation.

30. A la demande de l'hydraulicien national, et même sur son seul vœu, elle peut décréter un travail à la charge

(+) Il n'est pas nécessaire de rappeler ici qu'à l'époque où ce décret a été rendu, la Lombardie avait une division de territoire et une organisation administrative analogues à celles de la France.

de plusieurs syndicats, après avoir entendu toutefois les observations de ces derniers.

31. Elle surveille les syndicats à l'aide de l'hydraulicien national, et dans le cas d'inexactitude ou de négligence, elle fait exécuter le travail à leur frais.

32. Elle décide dans le cas de contestation entre les propriétaires ou les syndicats, ou entre les syndicats eux-mêmes, sauf recours au conseil législatif, sans préjudice cependant de l'exécution immédiate des délibérations prises.

33. Le conseil général du département, après avoir entendu l'hydraulicien national, détermine les associations respectives qui doivent concourir à la dépense des travaux hydrauliques.

L'hydraulicien national présente le plan du territoire de chaque syndicat, avec l'indication particulière des terrains qui le composent, chaque valeur cadastrale actuelle, ainsi que chaque classification; le tout suivant les dispositions de la présente loi.

34. Le conseil général ayant arrêté le tableau des syndicats, l'administration départementale publie ce tableau avec les plans respectifs; elle assigne un délai de deux mois pendant lequel les opposants peuvent réclamer.

L'administration départementale décide sur les réclamations.

La détermination du conseil général, comme les décisions particulières de l'administration, sont soumises au ministre de l'intérieur, qui les approuve toujours, si aucune difficulté ne se présente.

35. Les syndicats de propriétaires actuellement existants et dont le but est de supporter en commun la dépense des travaux hydrauliques, seront soumis à l'examen de l'administration départementale; et s'ils ne sont pas entièrement conformes aux dispositions de la présente loi, cette administration les reconstitue, après avoir entendu l'hydraulicien national, et avoir soumis le plan de la réforme au conseil général.

Si ce dernier approuve ce plan, les dispositions des articles précédents devront être appliquées.

36. Les syndicats arrêtés ou rectifiés définitivement avec leur classification, et après les dispositions de la présente loi, les hydrauliciens nationaux présentent au gouvernement le projet motivé de la part des dépenses que, suivant leur avis, chaque syndicat doit supporter chaque année, ainsi qu'il a été dit à l'art. 12, en indiquant si on a fait ou non déduction, dans l'estimation censitaire, des terrains compris dans le périmètre du syndicat; ils indiqueront l'étendue et la nature de chaque syndicat et l'intérêt que le département et la nation peuvent avoir dans la protection des terrains compris dans l'association.

Le projet sera communiqué par le gouvernement aux administrations départementales, ainsi qu'aux délégations des divers syndicats. Un délai pour les réclamations est fixé; ce terme arrivé, le gouvernement présente à la sanction de

la loi le projet des limites respectives de la dépense qui doit être supportée par les syndicats, d'après la justice et l'équité.

37. Les syndicats spéciaux présentent toutes les années à la magistrature d'eau le tableau présumé des travaux nécessaires pour l'année suivante et celui des dépenses, afin d'en obtenir l'approbation.

38. Le compte se présente chaque année dans le mois d'Octobre.

Il distingue, en chapitres séparés, l'importance des travaux à exécuter dans le périmètre de l'association, le produit présumé des dotations particulières du syndicat dans le courant de l'année, ainsi que les avances disponibles qui pourraient rester de l'année précédente.

Si la dépense excède les ressources du syndicat, on indique le subside qui doit être fourni ou par le département seul, ou par la nation, d'après les dispositions de la présente loi.

39. L'approbation de la magistrature d'eau étant obtenue, et celle du ministre de l'intérieur, le cas échéant, le compte est imprimé et publié dans tout le département, et il sert de base aux conseillers généraux pour déterminer le secours, qui doit être accordé sur les fonds du département, et aux délégations des syndicats, pour faire connaître la contribution à payer par les riverains et les intéressés.

40. La cote des syndicats sera perçue moyennant une contribution supplémentaire établie sur les terrains compris dans leur territoire. Ce recouvrement sera fait par les percepteurs des contributions directes, dans le mode, le délai et tous les privilèges attachés aux impôts publics.

41. Le produit de cette surtaxe, comme celui des ressources particulières à chaque syndicat, est versé dans la caisse du receveur départemental, et crédité au profit des associations respectives.

42. Vers la même époque, et de la même manière, le receveur départemental crédite chaque syndicat du produit des taxes qui ont été établies à son profit sur le département tout entier.

Quant au subside à fournir par le trésor public, le ministre des finances en fournit le montant sur des mandats délivrés par le ministre de l'intérieur.

43. Les fonds existant dans les caisses du receveur départemental, au crédit de chaque syndicat, ne peuvent être détournés pour une autre cause. Aucun mandat n'est reçu s'il n'est signé par deux membres de la magistrature d'eau, et par deux membres du syndicat intéressé.

44. Le syndicat (ou la délégation) met en adjudication les travaux à exécuter sur son territoire, sauf l'approbation de la magistrature d'eau. Quand on peut se dispenser de l'adjudication, comme il sera dit dans l'art. 50, le syndicat veille à l'exécution la plus économique de ces travaux, au moyen de ses ingénieurs.

Dans le cas de l'adjudication elle veille par ces mêmes

ingénieurs à ce que les travaux soient exécutés avec la plus grande exactitude.

45. Le syndicat veille aussi à ce que les digues soient bien gardées en temps de crue, et en général il met le plus grand soin à faire observer les réglemens établis en matière d'eau, sous la plus rigoureuse responsabilité en cas de négligence.

46. Il remet entre les mains des juges ou des agents des tribunaux criminels les prévenus en cas de peine corporelle, et il inflige des peines pécuniaires aux autres contrevenants.

La magistrature d'eau juge en dernier ressort sur le recours des peines pécuniaires. Le recours ne suspend jamais l'exécution de la sentence.

47. Chaque syndicat administre les ressources particulières, existantes sur son propre territoire, ainsi que les fonds nécessaires pour les dépenses éventuelles, et, à la fin de l'année, il rend compte de son administration aux corps des intéressés, qui sont convoqués à cet effet par un avertissement.

48. Ces mêmes comptes sont soumis à l'examen et à l'approbation de la magistrature d'eau et du ministre de l'intérieur, dans le cas où le concours du département ou de la nation a lieu.

Quand ces comptes sont approuvés, ils sont imprimés et publiés dans tout le département.

49. Quand les diverses parties d'un même canal ou d'un même fossé d'écoulement appartiennent à divers usages, le gouvernement est autorisé à unir en société tous les intéressés, afin que ces parties soient exécutées et réglées par la même administration.

Titre III. — Dispositions générales.

50. Tous les travaux hydrauliques s'exécutent généralement à l'aide d'une adjudication publique, la magistrature d'eau peut cependant dispenser de cette règle quand les circonstances l'exigent. Dans le cas où le trésor public contribue à la dépense des travaux, l'approbation du ministre de l'intérieur est indispensable pour cette dispense.

51. Chaque propriétaire est tenu de céder le terrain nécessaire pour le changement de lit, la rectification, la diversion et l'endiguement des fleuves, canaux, fossés d'écoulement public, et en général pour tous les ouvrages hydrauliques qui ont pour objet l'utilité générale. Ils sont indemnisés, quand cela est nécessaire à terme de raison.

52. Tout citoyen qui veut dériver des eaux privées ou publiques, légitimement possédées par lui, et qu'il destine, soit à un usage agricole, soit à créer des forces motrices, peut conduire ces mêmes eaux par le fonds d'autrui en payant la valeur du terrain occupé par l'aqueduc, à dire d'expert, avec le quart en sus, et en s'obligeant aussi à

l'entretien de l'aqueduc, à celui des rives, des édifices divers, comme aussi à indemniser le propriétaire du fonds de tous les dommages, qui pourraient résulter pour lui du même aqueduc.

53. Ces aqueducs doivent être dirigés par la partie du fonds qui, au dire des experts, pourra en éprouver le moindre dommage pour le propriétaire ou possesseur, sauf toutefois la commodité de la dérivation.

54. Les terrains inférieurs ne peuvent refuser de donner passage aux eaux des fonds supérieurs. Hors des prescriptions faites par les articles précédents, doivent être supportées par les fonds supérieurs la dépense de l'excavation du canal d'écoulement à exécuter et celle de la dépense des terrains qu'il traverse, comme aussi la réparation de tout dommage qui peut arriver à ces fonds inférieurs en tout temps.

Le présent article ne change rien aux conventions, possessions et servitudes légitimement acquises.

55. Il est défendu de creuser ou d'ouvrir des sources, ou têtes de fontaines, des conduits, des fossés, comme aussi d'approfondir ou d'agrandir les excavations, ou sources actuellement existantes, dans le voisinage des fleuves ou des canaux à une distance telle qu'au jugement des hommes de l'art ces changements puissent nuire aux fleuves, aux canaux, ou à leurs ouvrages défensifs.

56. En cas de crue ou de danger d'inondation, de rupture ou autre désastre semblable, tout citoyen, sur l'invitation de l'autorité légitime, est tenu d'accourir à la défense des digues, avec des hommes, des bêtes, des chars, et autres instruments nécessaires, dans le mode et sous les peines qui sont prescrites par les lois et les coutumes en vigueur.

57. En tout cas d'urgence, les communes intéressées, et qui seront désignées à cet effet par des réglemens à publier, sont tenues de fournir le nombre de chars et d'ouvriers qui leur sera prescrit aux frais des caisses qui doivent payer les travaux.

58. Celui qui taille ou endommage une digue publique sans la permission de l'autorité légitime, si ce n'est pas en temps de crue, est condamné à réparer le dommage produit, et aux peines prescrites par les lois en vigueur, ou par celles qui seront publiées. Si c'est en temps de crue, il est puni de mort. Si la tentative n'a pas été suivie d'effet, il est condamné aux travaux forcés, dont la durée peut s'étendre selon les circonstances, depuis quinze années jusqu'à la durée entière de la vie.

59. Dans la répartition générale de l'impôt public, on tiendra compte des dépenses auxquelles seront soumis les terrains pour subvenir aux travaux hydrauliques, ainsi que des dangers dont les récoltes seront menacées.

60. Dans le cas de perte ou dommage total, ou partiel, du fonds taxé, il sera accordé un dégrèvement proportionnel.

61. Le gouvernement, à la première convocation du corps législatif, présentera un projet de loi pour la formation du cadastre sur tout le territoire de la république, d'après les dispositions de l'art. 120 de la constitution.

62. Jusqu'à l'époque où seront déterminés les périmètres des syndicats et la limite de la dépense annuelle qui devra être supportée par chacun d'eux pour la construction des ouvrages hydrauliques, relatifs aux torrents et fleuves endigués, dans les divers départements, on aura recours, pour subvenir aux dépenses des dits travaux, aux conventions, lois et coutumes en vigueur dans chaque localité.

63. Si ces coutumes étaient litigieuses ou incertaines, le gouvernement, d'ici à l'époque de la formation définitive des syndicats, reste autorisé à donner des règlements ou ordres qui seraient reconnus nécessaires à l'instant même, se réservant de faire droit aux réclamations des parties intéressées lors de la formation ou la rectification définitive des syndicats, qui ne seront arrêtées qu'après que les opérations du denombrement général seront terminées.

64. Dans le cas où des besoins graves et extraordinaires se feraient sentir, le gouvernement viendra au secours des départements avec les fonds mis à sa disposition, comme il a été dit à l'art. 14. En cas d'insuffisance, la loi y suppléera.

Bijlage B.

Décret du 6 Mai 1806.

Titre 1^{er}. — Formation du corps des ingénieurs des eaux et des routes.

(CE TITRE EST DIVISÉ EN SIX SECTIONS; ON NE LE RAPPORTE PAS ICI, PARCE QU'IL NE CONTIENT RIEN D'INTÉRESSANT: ON PASSE DE SUITE AU TITRE II.)

Titre II. — Fonctions des autorités civiles en matière d'eaux et routes.

SECTION I^{re}. — DES PRÉFECTURES.

32. Les préfets ont une surveillance directe sur tous les travaux hydrauliques et ceux de route qui s'exécutent sur le territoire de leur département respectif.

33. Par suite, ils sont avertis par la direction générale de tous les travaux qu'elle commet aux soins des ingénieurs.

34. Dans le cas de faute ou de négligence de la part

des employés en matière d'eaux ou de routes, ils en avertissent la direction générale.

35. Ils reçoivent les réclamations des parties et jugent dans toutes les affaires qui leur sont attribuées par l'art. 9 du décret royal du 8 juin 1805.

36. Ils procèdent, par des adjudications régulières, à tous les marchés de travaux d'eaux et de routes; et après avoir reconnu la régularité des actes, ils en soumettent l'approbation, ainsi que leur avis, à la direction générale, afin d'obtenir l'approbation du ministre de l'intérieur.

37. Ils approuvent la délibération des marchés proposés par les communes pour des travaux d'eaux et de routes, quand ils reconnaissent que les actes et le marché provisoire ont été réguliers.

38. Ils prêtent main forte à la demande des ingénieurs dans le cas de besoins extraordinaires pour les travaux d'eaux et de routes.

39. Ils font effectuer les paiements ordonnés par la direction générale sur les fonds assignés à ces objets.

40. Ils proposent des projets d'amélioration pour les travaux hydrauliques et pour les travaux de routes.

SECTION II. — DES MAGISTRATURES D'EAUX ET DE ROUTES.

41. Dans tous les départements il y a des magistratures civiles, qui prêtent leur service gratuit aux préfets dans tous les objets relatifs aux eaux et aux routes.

42. S'il s'agit de travaux généraux, qui sont relatifs à l'organisation générale du *Pó*, chacune des magistratures intéressées dans la question choisit dans son sein un membre qui sera chargé de s'en occuper spécialement.

43. La réunion de ces membres forme la magistrature ordonnée par l'art. 3 du décret royal du 25 juin 1805.

44. Cette magistrature est toujours assistée par un des inspecteurs généraux choisis par le gouvernement.

SECTION III. — DES AUTORITÉS DE DISTRICT ET DES AUTORITÉS COMMUNALES.

45. Dans chaque district ou commune l'autorité locale veille sur la bonne conservation des digues et des routes, situées dans sa propre juridiction.

46. Elle avertit le préfet de tous les désordres ou périls qui pourraient se manifester, ainsi que des retards ou défauts quelconques qui seraient découverts dans l'exécution des ouvrages intéressant son propre territoire.

47. A la demande des autorités locales les ingénieurs ordinaires sont tenus de donner des renseignements sur l'état des digues, sur la régularité et la solidité des ouvrages d'où peut dépendre la sécurité du district et de la commune.

Titre III.

SECTION I. — DES DÉPENSES POUR LES TRAVAUX D'EAUX ET DE ROUTES.

48. Le trésor royal fournit les sommes nécessaires pour les dépenses des travaux à exécuter sur les fleuves, qui sont contenus par des digues.

49. Les intéressés dans chaque zone ou syndicat versent au trésor un impôt annuel qui équivaut à la dépense qu'ils supportaient par le passé, soit en argent, soit en ouvrage pour l'entretien ordinaire.

50. Une commission formée d'ingénieurs en chef, et secondée par deux délégués par chaque département, nommés par les magistratures respectives, sera chargée tous les trois ans de proposer la contribution pour l'entretien ordinaire.

51. Cette proposition sera rendue publique, afin que les intéressés puissent présenter leurs observations,

52. Toutes les dépenses, qui ont pour objet unique la navigation, sont à la charge de l'état.

53. Les dépenses pour la défense ordinaire contre les fleuves et torrents non encaissés sont à la charge des intéressés respectifs.

54. La contribution du trésor royal a lieu dans le cas d'ouvrages et de dépenses extraordinaires qui intéressent l'état, soit sous le rapport du commerce ou des frontières, soit pour assurer la conservation d'un territoire habité et menacé par la corrosion.

55. A cet effet, les ingénieurs en chef visitent chaque année les fleuves et torrents principaux; ils examinent l'état des rives et indiquent les ouvrages de défense qui devront être exécutés par les intéressés, en vertu des règlements en vigueur ou de ceux qui seront publiés pour les torrents et fleuves non encaissés.

56. En cas de négligence, les intéressés sont contraints par l'autorité publique à exécuter ces ouvrages.

57. Sont également à la charge des intéressés les dépenses relatives aux travaux des digues en golènes et autres levées d'intérêt privé, les dépenses de bonifications, ainsi que toutes celles qui rentrent dans la compétence des sociétés indiquées dans le titre IV.

58. En cas d'ouvrages extraordinaires exécutés par l'état pour dessèchement de marais ou colmotage, les propriétaires intéressés dans la bonification contribueront par voie d'anticipation selon la proportion qui, selon les circonstances, sera reconnue équitable et juste. L'ouvrage terminé, les fonds bonifiés sont reconnus débiteurs envers l'état de la dépense effective soutenue par le trésor royal. Le gouvernement détermine le mode et les délais pour le remboursement. Le possesseur qui ne refuse à l'anticipation est contraint de vendre le fonds ou de le céder aux intéressés à dire d'expert.

59. La construction et la conservation des routes, que la loi du 27 Mars 1804 a classées comme départementales, restent à la charge de l'état.

60. Les routes communales et privées sont à la charge des communes et des propriétaires, conformément aux dispositions de la loi citée.

SECTION II. — MODE DES DÉPENSES ORDONNÉES PAR LE GOUVERNEMENT POUR LES TRAVAUX D'EAUX ET DE ROUTES.

(Cette section, ne contenant rien d'intéressant, n'est pas rapportée.)

Titre IV. — Des sociétés d'intéressés dans les canaux d'écoulement.

71. Les propriétaires intéressés dans les travaux hydrauliques, qui ont pour unique objet les canaux d'écoulement (scoli) ou les bonifications et améliorations de terrains, sont unis en autant de sociétés que peuvent le déterminer la communauté des intéressés et les décisions territoriales du royaume.

72. Les sociétés actuellement existantes sont conservées, sauf les modifications ou additions qui seraient reconnues nécessaires.

73. La liste de toutes ces sociétés sera publiée sans retard dans le courant de l'année prochaine (1807).

74. Les sociétés d'intéressés sont placées sous la surveillance des préfets; elles exercent leurs fonctions suivant les règles et disciplines qui seront prescrites.

75. Les art. 61, 62, 67 du présent décret royal sont encore applicables aux travaux relatifs aux sociétés des canaux d'écoulement.

Titre V. — Dispositions générales.

76. Il y aura un règlement pour le classement, la conservation et la police des routes.

77. Il y aura un règlement pour la garde ordinaire et extraordinaire des digues.

78. Il y aura un règlement pour la navigation, ainsi que pour les irrigations et l'usage des eaux, dans le but de créer des forces motrices.

79. On décrètera les disciplines nécessaires pour les sociétés d'intéressés dans les canaux d'écoulement et dans les bonifications.

80. Tous ces règlements seront rendus dans la forme de règlement d'administration publique.

Notre ministre de l'intérieur est chargé de l'exécution du présent décret, qui sera imprimé, publié et inscrit au Bulletin des Lois.

Bijlage C.

Règlement général pour la garde et les travaux des digues des fleuves.

Titre I^{er}. — Dignes et leurs gardes.

1. La garde des digues se distingue en garde ordinaire et extraordinaire. La première a lieu dans tout les temps; la seconde a lieu pendant les crues.

SECTION I. — SURVEILLANCE ORDINAIRE.

2. Chaque ligne de digues sera confiée aux soins d'un ingénieur en chef et sera divisée en départements par un règlement qui sera publié.

3. A chaque département la direction générale attachera un ingénieur ordinaire, placé sous les ordres immédiats de l'ingénieur en chef.

4. Chaque département sera divisé en sections, et à chaque section on attachera un garde-guide (custode).

5. Chaque garde a son habitation dans le voisinage de la portion de digues qui lui est confiée.

6. Le garde est tenu de visiter au moins une fois la semaine toute la section qui lui est confiée, à l'effet de reconnaître: 1o. l'état des digues et celui des ouvrages qui sont relatifs à ces dernières; 2o. d'observer tous les changements qui pourraient se manifester et causer par la suite quelques dommages à ces digues; 3o. d'indiquer tous les abus qui se seraient introduits à leur préjudice. Il note toutes ses observations selon les dispositions d'une formule imprimée et distribuée à tous les gardes.

7. Outre cette visite de chaque semaine, le garde est obligé de se porter sur les lieux toutes les fois qu'il est extraordinairement averti qu'il s'est manifesté sur les digues quelque accident, ou qu'il s'y est introduit quelque abus qui, par la suite, pourrait occasionner des dangers; il fait connaître immédiatement à l'ingénieur ordinaire le résultat de toutes ses visites ordinaires ou extraordinaires.

8. Après l'information du garde, si les besoins le réclament, l'ingénieur ordinaire, après avoir averti l'ingénieur en chef, se porte sur les lieux, vérifie les besoins, reconnaît quelles sont les réparations à faire ou les abus à supprimer, et prend toutes les mesures nécessaires pour mettre les choses en ordre. Il avertit l'ingénieur en chef s'il y a résistance, et il demande, par l'intermédiaire de ce dernier, à l'autorité préfectorale que toutes les mesures coercitives soient prises en vertu des règlements en vigueur.

9. L'ingénieur en chef, après avoir reçu le rapport de ces visites et les projets des réparations nécessaires, s'il le juge convenable, en avertit le préfet; il se porte sur les

lieux pour vérifier l'état des choses, il modifie, réforme et accompagne de ses propres observations et avis le projet présenté, et l'adresse à la direction générale.

10. Si par hasard, l'ingénieur en chef est averti directement par le garde, il peut faire lui-même, au lieu de l'ingénieur ordinaire, la visite prescrite à l'art. 8.

S'il y a lieu de prendre des mesures immédiatement, l'ingénieur en chef fait exécuter de suite les réparations, et envoie en même temps à la direction générale un rapport relatif à l'état des choses.

11. Indépendamment de ces cas particuliers, l'ingénieur en chef fait deux fois l'année après les crues du printemps et de l'automne, la visite de toute sa ligne. Il est assisté par un membre de la magistrature des eaux et des routes, désigné à cet effet par le préfet. Il est en outre accompagné, dans chaque département et dans chaque section, par les ingénieurs ordinaires et les gardes qui y sont attachés.

12. Dans ces visites on reconnaît: 1o. l'état général des fleuves, des digues et des ouvrages qui y sont relatifs; 2o. les réparations à faire sur toute la ligne, ainsi que les désordres et abus à faire cesser. L'ingénieur en chef adresse à ce sujet un rapport détaillé à la direction générale.

13. En conformité de l'art. 9 du décret royal du 6 Mai, chaque rapport sur les ouvrages à exécuter est accompagné d'un dessin qui représente en plan et en profil ces mêmes ouvrages, de l'estimation et de la dépense présumée. On joint en outre à toutes ces pièces le projet des articles partiels qu'on croira opportuns, afin qu'on les introduise dans les conditions de l'adjudication.

SECTION II. — GARDE EXTRAORDINAIRE, OU GARDE DES FLEUVES EN TEMPS DE CRUE.

14. Il y a des niveaux ou digues fixes établis pour chaque fleuve, et lorsque la crue atteint ces niveaux, on organise la garde (guardia) selon les lois et règlements en vigueur, et les coutumes locales approuvées.

15. Avant que chaque fleuve s'élève jusqu'à signe (segno della guardia), chaque garde avertit l'ingénieur ordinaire de la crue qui se prépare. Le garde le plus voisin de la résidence de l'ingénieur en chef lui donne le même avis, afin qu'il puisse se porter à temps sur la ligne. L'ingénieur en chef prend toutes les mesures convenables pour avoir, dans ces occasions, plusieurs courriers à expédier avec des ordres imprimés pour convoquer à la garde les hommes des villes voisines.

16. Le fleuve ayant atteint le signe de la garde, l'ingénieur en chef en donne immédiatement avis au préfet pour que celui-ci prenne toutes les mesures qui ressortent de son autorité.

17. La garde une fois organisée, l'ingénieur en chef est

le maître absolu sur toute la ligne, et chaque ingénieur dans son département est entièrement soumis à ses ordres.

18. Pour les fleuves qui peuvent croître rapidement et ne pas laisser le temps aux ingénieurs de courir à leur poste, chaque garde avertit le podestat ou syndic municipal avant que la crue ait atteint la hauteur de la garde permanente. Le podestat est tenu de se rendre sur les lieux ou d'y envoyer son adjoint. Lorsque le fleuve a atteint son signe de garde, si l'ingénieur en chef et ordinaire sont absents, le podestat prend le commandement de la garde, et, en qualité de chef, il est autorisé à donner tous les ordres selon les dangers et besoins qui lui seront signalés par les gardes.

19. Sur la ligne de chaque fleuve, il y a des magasins pourvus de tous les outils et matériaux, ainsi que de tout ce qui sera jugé nécessaire dans les diverses circonstances qui peuvent se présenter. Ces magasins sont confiés aux soins des gardes des sections où ils sont établis, sauf toutes les réserves jugées utiles.

20. Dans les dangers d'inondation, de rupture ou d'autres désastres semblables, un particulier quelconque, sur l'invitation de l'autorité légitime est tenu d'accourir à la défense des digues avec des hommes, des bêtes, des chars, et tous les instruments nécessaires dans le mode et sous les peines qui sont prescrits par les lois et coutumes en vigueur.

21. Dans les temps de crue, l'ingénieur en chef peut faire couper les digues de galène (argini di galena), quand la crue est arrivée aux signes établis, et quand c'est dans le but de préserver les grandes digues d'enceinte ou d'inondation (argini maestri); mais, dans ce cas, il est obligé d'en rendre compte au préfet et à la direction.

Titre II. — Travaux des digues des fleuves.

SECTION I^{re}. — TRAVAUX D'ENTRETIEN.

22. Les travaux qui ont pour objet la conservation ordinaire des digues et de tous les ouvrages concernant ces dernières, tels que les redressements de surfaces, l'entretien des talus, celui des banquettes, les élévations et restaurations des pennels, font partie du simple entretien. Ces ouvrages sont exécutés suivant les dimensions et l'estimation indiquées au paragraphe 13, quand les unes et les autres ont été approuvées par l'autorité supérieure.

23. L'ingénieur en chef est chargé de l'exécution de ces travaux; il peut les diriger par le moyen des ingénieurs ordinaires ou aspirants, qui sont placés sous ses ordres, soit que les ouvrages s'exécutent par régie, soit qu'ils s'exécutent par voie d'adjudication.

24. L'ingénieur détermine les lieux où la terre devra être prise pour la restauration ou l'entretien des digues. Ces lieux doivent être placés à une distance convenable et choisie, de manière à ce que la terre soit de bonne qualité,

et à ce que le dommage causé aux propriétés riveraines soit aussi faible que possible.

25. Le dommage causé aux propriétaires pour l'enlèvement de la terre nécessaire aux digues est payé à dire d'expert.

SECTION II. — TRAVAUX DE CONSTRUCTION.

26. Les travaux de construction sont la formation des digues nouvelles pour cause de rupture ou de changement de position dans la digue, soit en arrière (retiro), soit en avant (transporto in froldo), la construction de nouveaux pennels, etc.

27. La terre nécessaire pour les travaux des digues neuves de coronelle (coronelle) se prend ou dans la golène ou sur les fonds des propriétaires, avec les conditions et compensations indiquées dans les art. 24 et 25.

28. Les dimensions des digues nouvelles ne doivent pas être moindres que celles des digues anciennes qu'elles sont appelées à remplacer; et quant à leur hauteur, elle doit surpasser celle des anciennes digues d'un demi-bras italien au moins.

29. Dans les constructions des pennels (pennelli), on prescrira à chaque fois les dimensions, la qualité de la terre et du bois, la quantité de pierres et saucissons, et le nombre des liens que l'on devra employer dans les gabions qui composeront ces pennels.

30. Les ingénieurs en chef doivent veiller à ce que les digues de golènes soient plus basses que les digues principales d'un bras et demi.

31. Un particulier peut construire une digue de golène, et peut demander qu'elle soit tolérée; toutefois l'acceptation n'a pas lieu sans une décision spéciale de la direction générale.

Titre III. — Dispositions générales.

32. Dans un cas d'urgence les communes intéressés sont tenues de fournir, à la requête de l'ingénieur en chef ou de l'ingénieur ordinaire, le nombre de chars et de journaliers qui leur sera prescrit, et en général tous les moyens d'action qui seront reconnus nécessaires par ces ingénieurs, le tout devant être payé.

33. Toutes les mesures ou dimensions qui servent à l'étude technique, comme celles relatives aux sections des fleuves, à leur vitesse et autres documents semblables, se prendront au mètre ou nouveau bras italien (braccio).

34. Sont maintenues en vigueur toutes les amendes et peines antérieurement établies pour la garde et les travaux des digues des fleuves qui ne sont point expressément changées ou abolies par le présent règlement.

Le ministre de l'intérieur est chargé de l'exécution du présent règlement, qui sera publié et inscrit dans le Bulletin des Lois.

Bijlage D.

Règlement pour les sociétés d'intéressés dans les canaux d'écoulement et les bonifications.

Titre I^{er}. — Organisation de la société des intéressés.

1. Les fonds qui jouissent des bénéfices d'un canal d'écoulement forment un syndicat (comprendario).
2. Tous les propriétaires dont les fonds sont situés sur le territoire d'un syndicat forment une société.
3. Si son étendue ou les circonstances locales le réclament, le canal pourra être divisé en plusieurs parties. Chaque partie aura son syndicat, et chaque syndicat sa société.
4. Chaque société est représentée par une délégation.
5. Le nombre des délégués est déterminé par la direction générale en proportion des besoins du syndicat.
6. Les intéressés dans chaque syndicat nomment au scrutin secret les membres de la délégation. A cet effet, le préfet convoque les intéressés en un jour et lieu déterminés. Le préfet ou son délégué préside l'assemblée. Si le nombre des personnes présentes ne s'élève pas au tiers des intéressés, ceux qui interviennent choisissent les délégués sur une liste triple, composée des personnes les plus intéressées.
7. Tous les deux ans, il sort un délégué; entre les premiers élus le sort décide; pour les suivants, c'est l'ancienneté qui décide.
Le délégué sorti est indéfiniment rééligible.
8. La délégation a un président, nommé pour une année. La présidence s'exerce successivement par chaque délégué. Parmi les premiers élus, la majorité des voix dans l'élection détermine le tour. Par la suite, c'est l'ancienneté qui décide.
9. La délégation détermine les jours de ses séances ordinaires. Le préfet, le sous-préfet, le président de la délégation peuvent, s'il y a lieu, la convoquer extraordinairement. Le président fait exécuter les délibérations de la délégation dans le cas où il n'aurait pas été désigné de membre à cet effet.
10. Les occupations ordinaires de la délégation sont: la surveillance sur les canaux d'écoulement, écluses et digues, tant sur les canaux principaux que sur les canaux secondaires ou d'enceinte; celle de tous les travaux relatifs à la bonification des terrains existants sur le territoire du syndicat, leur entretien, et l'expédition des mandats pour les dépenses que tous ces travaux nécessitent.
11. La délégation délibère sur les affaires de sa compétence à la pluralité absolue des voix.
12. S'il s'agit de nouveaux projets intéressant le syndicat tout entier, comme serait le creusement de nouveaux canaux, l'agrandissement ou la prolongation des anciens, la

construction d'écluses, de syphons, sous les fleuves et autres ouvrages semblables de dépenses extraordinaires, les intéressés sont convoqués, et nomment, dans le mode indiqué dans l'art. 8, autant de délégués extraordinaires qu'il y en a déjà d'ordinaires.

13. L'union des nouveaux membres avec les anciens forme une délégation extraordinaire qui délibère sur les ouvrages proposés et sur les moyens à adopter pour les exécuter.

14. Le résultat des délibérations de la délégation extraordinaire est envoyé à la direction pour en obtenir l'approbation. La direction générale ayant approuvé l'ouvrage, ainsi que les moyens proposés, c'est la délégation ordinaire qui le fait exécuter.

15. Les dispositions des art. 12 et 13 ont lieu encore dans le cas prévu par l'art. 55 du décret royal du 6 mai 1806, tant par l'initiative du préfet que pour les moyens à employer pour satisfaire aux engagements contractés avec le trésor public.

16. Chaque délégation a un secrétaire et un caissier.

17. Dans les syndicats, où les états étrangers ont quelque intérêt, les conventions et pratiques existantes sont observées.

18. Dans le cas de bonifications nouvelles, soit par dessèchement ou colmate, les syndicats et les sociétés se forment suivant les bases des paragraphes précédents.

Titre II. — Garde des canaux d'écoulement, écluses et digues comprises dans l'enceinte des syndicats.

19. Pour les canaux d'écoulement, les écluses et les digues d'un syndicat, il y a autant de gardiens que le décide la délégation après avoir approuvé les besoins.

20. La délégation établit les instructions pour la garde régulière de ces divers objets.

21. Tous les trois ans, et encore plus souvent, si cela est nécessaire, l'ingénieur ordinaire visite tous les canaux d'écoulement compris dans son arrondissement; il vérifie leur état d'attérissement, il note tous les besoins, désordres ou abus, propose à la délégation les travaux convenables, et en informe l'ingénieur en chef, qui en instruit la direction.

Si la délégation ne se prête pas à exécuter ces travaux, l'ingénieur ordinaire fait son rapport à l'ingénieur en chef, qui l'adresse avec ses observations et avis à la direction, pour avoir une décision supérieure. Dans cette visite l'état des nouvelles bonifications est aussi reconnu.

22. En temps de crue ou d'invasion d'eau, si la garde extraordinaire devient nécessaire à quelques-unes des digues appartenant aux soins de la délégation, cette dernière est tenue de l'organiser selon les besoins et les pratiques des lieux.

Titre III. — Travaux des canaux d'écoulement.

23. Afin de pouvoir connaître l'état d'attérissement des canaux d'écoulement principaux le long de tous ces canaux, et de 400 bras en 400 bras italiens, on établira des points fixes sur lesquels on indiquera la profondeur assignée à chaque partie du canal.

24. Chaque délégation établit une hauteur-limite d'attérissement du fond au delà de laquelle on devra procéder au curage. Cette hauteur-limite est soumise à l'approbation de l'ingénieur en chef.

25. Les (sgarbamenti) des canaux d'écoulement se font au moins deux fois l'année.

26. S'il arrive que, dans les crues des fleuves, quelque partie du canal d'écoulement vienne à s'attérir, la délégation fait sans délai entreprendre le curage.

Titre IV. — Dépenses.

27. Le compte présumé de la dépense pour les (sgarbamenti) des canaux d'écoulement publics ou communaux est soumis à un ingénieur ou homme de l'art.

La même méthode est suivie pour tout ouvrage extraordinaire.

28. Une taxe régulière calculée sur les charges annuelles et sur les dépenses présumées est déterminée chaque année par la délégation pour subvenir aux besoins de l'association.

29. Cette taxe est soumise à l'approbation du préfet, qui prend à cet égard l'avis de la magistrature d'eau. Si elle est approuvée, elle la répartit d'après les conventions et les coutumes en vigueur.

30. Lorsqu'il n'existe pas de conventions ou de coutumes, les intéressés dans chaque syndicat se divisent pour concourir à la dépense en diverses classes, d'après leurs divers intérêts, à l'existence du canal d'écoulement.

Un ingénieur en chef choisi par la délégation propose la classification des intéressés et la proportion suivant laquelle chaque classe doit concourir à la dépense.

Cette proposition est rendue publique pour laisser le temps aux intéressés de présenter leurs réclamations au préfet, qui fixe le délai de ces dernières. Le préfet, après avoir pris l'avis de la magistrature d'eau, fait son rapport à la direction générale; après que l'autorité supérieure aura approuvé ou réformé, la quote de chaque intéressé dans une même classe se répartit entre les intéressés en raison de la valeur cadastrale de leurs propriétés.

31. Cette taxe est perçue par le caissier, avec les privilèges prescrits par la loi pour la perception des impôts publics.

32. Les amendes payées par les délinquants aux règlements en vigueur sont au profit de la société, et se versent

dans la même caisse que les taxes précédentes; il en est de même de toutes les autres ressources de la délégation.

33. Le caissier fait les paiements sur des mandats signés par le président, par un délégué et par le secrétaire.

34. Le caissier doit présenter toutes les garanties suffisantes. Il est nommé par la délégation et sous sa propre responsabilité.

Il est débiteur de la valeur entière de la taxe cinq jours après son échéance, qu'il l'ait perçue ou non.

35. A la fin de chaque année, la délégation présente à la préfecture le compte des dépenses avec l'état actif et passif de la caisse, et, s'il est approuvé, après avoir pris l'avis de la magistrature d'eau, elle publie ce compte, et en transmet un exemplaire à la direction générale.

36. Si plusieurs canaux, qui ne sont point compris dans le même syndicat, ont leur écoulement par la même écluse ou canal, la dépense pour la garde et l'entretien de ces derniers objets sera répartie entre les divers syndicats, en raison de leur intérêt, sauf les conventions en vigueur.

37. Si la défense d'une digue, barrage (traversagno), intéresse plusieurs syndicats, la dépense des réparations sera répartie sur tous les syndicats, en raison de leurs intérêts, sauf les conventions en vigueur.

Titre V. — Dispositions générales.

38. Les écluses sont fournies non-seulement des appareils les plus commodes pour les ouvrir ou les fermer, mais encore de tous les matériaux nécessaires pour les fortifier en temps de crue.

Pour tout ce qui concerne la défense de la ligne endiguée des fleuves, ces écluses sont sous la surveillance de l'ingénieur en chef ou de ses employés.

39. Lorsque des titres précis n'y pourvoient point, la compétence et les règles seront fixées pour déterminer chaque bouche d'extraction située sur les fleuves, et qui est destinée à répartir les eaux entre les divers syndicats, afin que le territoire de ces derniers ne soit par trop surchargé, au grand dommage de la société des intéressés. Ces prescriptions s'étendent encore aux dérivations des eaux troubles destinées aux colmatages ou bonifications.

40. Les réclamations des intéressés contre la délégation sont portées à la préfecture, qui, après avoir vérifié les dires et entendu la délégation, pourvoit suivant les cas.

Si la réclamation a une grande importance, la préfecture s'adresse à la direction générale, et attend des instructions avant de prendre une décision.

41. Chaque délégation présente à la direction un projet de règlement pour la bonne conservation des objets confiés à sa garde.

42. Ce règlement doit être appliqué dès qu'il a reçu l'approbation de la direction générale.

43. Les lois, coutumes, édits, condamnations et amendes relatifs aux sociétés d'intéressés dans les canaux d'écoulement, et bonifications décrétées précédemment, doivent être maintenus dans tous les cas où il n'y est pas dérogé par le présent règlement.

Le ministre de l'intérieur est chargé de l'exécution du présent décret, qui sera publié et inséré dans le Bulletin des Lois.

Bijlage E.

Règlement pour les irrigations et l'usage des eaux comme force motrice.

Titre I. — Dérivation des eaux des fleuves, tarrents et canaux publics.

1. Nul ne peut dériver des eaux publiques, ni ériger des édifices ou barrages sur ces dernières, sans l'investiture ou la concession du gouvernement.

2. L'investiture ou concession détermine la quantité, le temps, le mode et les conditions de la dérivation, de la conduite, de l'usage des eaux, ou de la construction et de l'usage de l'édifice; elle règle la redevance annuelle qui y correspond.

3. Les dispositions des articles précédents ne préjudicient en rien aux droits des possesseurs actuels, dans les usages qui sont consacrés à juste titre par les lois ou les coutumes locales.

4. Aucune concession nouvelle ne pourra être faite au préjudice des autres jouissances. Ces dernières sont protégées contre ces concessions nouvelles par toutes les restrictions nécessaires.

A cet effet, la pétition est publiée, les intéressés sont entendus, et on tient compte de toutes les conditions d'art. Un règlement détermine le mode de la concession.

5. Il est défendu de faire aucun changement aux bouches et écluses établies, et à quelque titre que ce soit, sans l'approbation du gouvernement.

6. Dans les dérivations à bouches instables, tout travail devra être approuvé par l'ingénieur en chef dans les départements respectifs. Ce dernier en doit compte à la direction.

7. Les ingénieurs en chef sont chargés de veiller, en ce qui regarde l'intérêt public, à ce que l'usage des eaux

concedées pour les irrigations ou les forces motrices ait lieu suivant les conventions, obligations et conditions imposées dans les investitures ou concessions.

8. A cet effet, les ingénieurs en chef ont près d'eux le registre de ces concessions ou investitures.

9. Si un particulier, ayant le droit d'user de l'eau, introduit quelque abus ou commet quelque délit, les ingénieurs en chef sont autorisés à faire rétablir les choses dans leur état primitif. Aux termes des investitures ou concessions, ils en informent la direction.

10. Quand les contestations d'eau ont pour objets simplement l'intérêt des particuliers, elles sont terminées, comme par le passé, devant les tribunaux compétents.

11. Quand, dans les dites contestations, l'intérêt public se trouve mêlé, ces difficultés sont soumises à l'administration publique.

Titre II. — Dérivation de l'eau des sources.

12. Il est permis à chacun de chercher des sources dans son propre fonds et de la conduire sur la surface de ce dernier, sauf la disposition de la loi du 20 avril 1804, art. 55, et sauf l'intérêt des tiers.

Titre III. — Mesure et division des eaux.

13. Jusqu'à ce qu'on ait établi un module uniforme et une unité de mesure pour l'eau, les bouches modelées seront construites et mesurées selon l'usage de chaque localité.

14. Dans tous les lieux où on ne fera pas usage du module, il en sera déterminé un par la direction, approprié à l'état des lieux et des canaux.

A l'avenir, lorsqu'il s'agira des divisions d'eau, elles s'exécuteront suivant les modes et les règles qui seront prescrites par la direction.

Titre IV. — Conduite d'eau par les fonds d'autrui.

15. Pour la conduite de l'eau sur les fonds d'autrui, la loi du 20 Avril 1804 établit les règles nécessaires.

16. Quiconque voudra introduire l'eau dans un canal public, pour l'extraire ensuite plus bas, en fait la demande à la direction. Celle-ci y pourvoit comme à l'art. 4.

Les réclamations contre cette dernière décision sont soumises à l'administration publique.

(Le titre V et dernier, intitulé *Dispositions générales* et qui se compose de trois articles, n'est point rapporté ici, attendu qu'il ne présente aucun intérêt).

Bijlage F.

Beschouwingen over de grenslijn van het privaat-eigendom langs de rivieren, door het lid W. F. Leemans.

In de vergadering van het Koninklijk Instituut van ingenieurs van den 14den April 1868, werd van gedachten gewisseld over de artt. 577 en 578 van het Burgerlijk Wetboek, luidende:

"Insgelijks behooren aan den Staat de wegen en straten, welke te zijnen laste zijn, de stranden der zee, de bevaarbare en vlotbare stroomen en rivieren met hunne oevers, de groote en kleine eilanden en de platen welke in die wateren opkomen, gelijk ook de havens en reeden, onverminderd de door titel of bezit verkregene regten van bijzondere personen of gemeenschappen."

"Door oevers worden, in het vorige artikel, verstaan de boorden van rivieren, meeren of stroomen, welke bij gewone tijden, als het water op het hoogste is, door dat water overdekt worden, en niet hetgeen door watervloeden overstroomd is."

en de vraag behandeld, hoe art. 578 in technischen zin moet verklaard worden.

Tot eene positieve beantwoording der vraag is men niet gekomen; de slotsom der beraadslaging was dat het aangehaald wetsartikel niet wel voor duidelijken uitleg, en evenmin voor uitvoering, vatbaar is. Vele leden achtten het wenschelijk dat het door eene meer duidelijke en juiste bepaling werd vervangen.

Met dit resultaat der beraadslaging mij minder kunnende vereenigen, vooral daar eene herziening van het Burgerlijk Wetboek, al mogt zij wenschelijk zijn, stellig niet gemakkelijk te volvoeren is, heb ik getracht in de volgende beschouwing aan te toonen hoe, volgens het van kracht zijnde wetsartikel, de scheiding van privaat en publiek eigendom moet getrokken worden. Om de gedachte hierbij te leiden, zet ik de volgende stellingen voorop, waarbij ik meer bepaald de bovenrivieren op het oog heb.

- 1^o. Onjuist is bij bepaling der grens van aanwassen langs de rivieren de toepassing van het beginsel, dat door oever wordt verstaan de beperking der rivier bij den hoogsten waterstand, buiten het geval van watervloed.
- 2^o. Onjuist is het beginsel dat een noodwendig vereischte voor aangewassen land is, dat het hooger ligt dan het peil van gewoon hoog water.
- 3^o. Legt de Staat op grond der publicatie van 24 Februarij 1806, in eene groote of hoofdriever werken aan, zoo moeten de grenzen der dientengevolge opkomende aanwassen met den achterliggenden begroeiden of op eenige

andere wijze in kultuur gebragten grond, genomen worden op den gewonen rivierstand.

Onder "gewone rivierstand" wordt hier verstaan gemiddelde zomerwaterstand.

De stellingen gelden van nabij het privaat in tegenstelling van het publiek eigendom.

Met een enkel woord wil ik in herinnering brengen welken loop de onderhandelingen met de oever-eigenaren, voor wier gronden men rijswerken zal aanleggen, nemen.

Volgens de wet van 24 Februarij 1806, houdende bepalingen omtrent een algemeen rivier- of waterregt over de rivieren en stroomen, zijn de aanwassen ontstaan door het leggen van kribben ten voordeele van hem, die deze bekostigt; worden deze kosten gedragen door het rijk, omdat de oever-eigenaar zijn belang daarbij niet genoegzaam betrokken acht, zoo zijn de opkomende aanwassen ook Rijks eigendom. Wordt door de Regering een werk noodig geacht tot behoud of verbetering van den goeden loop der rivieren, zoo toont de met de uitvoering belaste ingenieur het ontwerp den oever-eigenaar, met de vraag of deze genegen is de kosten te dragen. In toestemmend geval is de zaak daarmede afgeloopen, wordt de tijd bepaald binnen welken het werk moet voltooid zijn, verbindt de oever-eigenaar zich tot de uitvoering en is de aanwas zijn eigendom. In de meeste gevallen echter laat men de uitvoering der werken over aan het Rijk.

Het komt er dan op aan om juist de grenslijn des oevers te bepalen, omdat alle later ontstane aanwas dan eigendom van het Rijk wordt. Daartoe wordt eene kaart vervaardigd, naauwkeurig door den ingenieur de bestaande oever daarop aangeduid, en den oever-eigenaar ter onderteekening aangeboden, ten blijk dat hij met die afpaling zijns oevers genoegen neemt.

Hoe moet nu die bestaande oever bepaald worden?

Daarvoor zijn in het jaar 1866 eenige algemeene beschouwingen van wege den toenmaligen minister van financiën gegeven en regels gesteld, die zelden worden nageleefd, daar zij in toepassing meestal blijken onbruikbaar te zijn. In strijd met de daarin verkondigde grondbeginselen, wordt meestal een andere weg gevolgd, waarbij meer dan in die beginselen het privaat en minder het publiek belang wordt in het oog gehouden, en het resultaat wordt verkregen, dat slechts zelden van de zijde der oever-eigenaars over die bepaling des oevers moeilijkheden ontstaan.

Is die wijze van opvatting van het privaat eigendom in verband met de bestaande wetgeving aangaande dit punt verdedigbaar?

De heer *Thorbecke* heeft in 1853, in een schrijven aan den Kommissaris des Konings in Gelderland, omtrent de oeverlijn zijne meening medegedeeld; in korte trekken zal ik ze hier uiteenzetten. Drie toestanden worden onder-

scheiden waarin een uiterwaard kan verkeer. Daar art. 577 van het Burgerlijk Wetboek zegt, dat aan den Staat behooren de bevaarbare en vlotbare stroomen en rivieren met hunne oevers, zoo is zonder twijfel het gedeelte der rivier, onder den laagsten waterstand gelegen, eigendom van den Staat. Art. 578 van het Burgerlijk Wetboek luidt, dat door oevers worden verstaan de boorden der genoemde waterwegen, welke bij gewone tijden, als het water op het hoogst is, door het water worden overdekt en niet hetgeen door watervloed is overstroomd. Als het water op zijn hoogst is, zonder overstrooming te veroorzaken, heeft het bij eenen hoogen uiterwaard met steilen oever den oeverrand bereikt en is de oeverlijn scherp afgeteekend; het gedeelte tusschen dien hoogen en den laagsten waterstand is zonder twijfel eigendom van den Staat, oever der rivier.

Houden wij hierbij het oog op de omstandigheid dat dit gedeelte tevens voor eenige in-kultuur-brenging, welke ook, ongeschikt is.

In het tweede geval bij eenen flauw afloopenden oever, wordt de oeverbepaling moeilijker; de heer *Thorbecke* tracht ook die zwaarigheid op te lossen en schrijft: in dat geval zoeke men in het riviervak, waar men de oeverlijn bepalen wil, een uiterwaard die in het eerste geval verkeert, en brenge den waterstand, waarbij de oever voor dien uiterwaard bepaald is, over in het riviervak op al de lagere uiterwaarden die in het tweede geval verkeer. Ook het gedeelte tusschen dien en den laagsten waterstand is eigendom van den Staat-oever, en nu houde men in het oog dat in dit tweede geval dit gedeelte meestal zeer goed voor kultuur geschikt is. Het derde geval dat door den heer *Thorbecke* niet behandeld wordt, is dit: in hetzelfde riviervak van beperkte lengte denk ik mij een uiterwaard die zeer flauw rivierwaarts afhelt: bij den waterstand, die aangenomen is als begrenzend den oever van de rivier, is die zeer flauw hellende en laag gelegen uiterwaard bijna geheel met water bedekt, en niemand zal de stelling volhouden, dat zoodanige uiterwaard eigendom van den Staat is. Ik heb hier geen ondenkbaar geval op het oog: vele voorbeelden zijn aan te halen waar de plaatselijke gesteldheid is, zooals ik ze voorstel.

Neem aan dat men in eenig riviervak aantreft een uiterwaard met steilen oever; volgens de toepassing van het gestelde door den heer *Thorbecke*, wijst de waterstand, waarbij die waard zou overstroomen, de hoogste waterstand, zonder overstrooming te veroorzaken, den oever aan.

Brenge wij nu dien waterstand over op een zeer flauw hellenden tegenover dezen waard liggenden uiterwaard, verkeerende in het tweede of derde geval, dan wordt deze voor het grootste gedeelte met water bedekt, zoo dit gedeelte oever en eigendom van den Staat zijn, en dit toch zal men wel niet willen beweren.

Het beginsel van het Burgerlijk Wetboek is juist, de toepassing van dit beginsel is dit vaak niet; waar is nu de fout? In het Burgerlijk Wetboek heeft de wetgever naar het mij toeschijnt geheel het oog gehad op het bezit van den in kultuur gebragten grond. „Bij gewone tijden als het water op het hoogste is, en niet het land dat door watervloed overstroomd is,” dit in verband met art. 648 Burgerlijk Wetboek, „de tijdelijke overstrooming van een stroom of eene rivier, doet den eigendom noch verkrijgen noch verloren gaan”, maakt duidelijk, dat vooral in gewone tijden in art. 577 Burgerlijk Wetboek een groote rol speelt, en op dit punt schijnt mij te weinig in het schrijven van den heer *Thorbecke* te zijn acht geslagen. Wel degelijk heeft de wetgever het tijdelijke van de oeverbepaling willen losmaken en schijnt het mij toe dat de aanvulling „als het water op het hoogste is”, alleen daarop betrekking heeft.

Proudhon drukt in zijn *traité du domaine public* ook juister het beginsel uit als hij zegt: „La loi romaine veut que le domaine public embrasse tout le terrain dominé par le cours des eaux, et qu'il s'étende jusque et compris les bords qui servent à les contenir, lorsqu'elles sont arrivées à leur plus grande élévation, sans être accidentellement débordées”.

Wat zijn nu gewone tijden? Op die bepaling komt het aan.

In de beschouwingen van het ministerie van financiën wordt aangenomen dat de woorden „gewone tijden” niet anders zijn dan de uitdrukking der tegenstelling van het latere woord watervloeden. Ik hecht er eene eenigzins hiervan afwijkende beteekenis aan.

Rivieren zijn eigendom van den Staat, daar zij de groote wegen zijn voor het vervoer te water; de bodem en boorden zijn eigendom, omdat zij tot de rivieren behooren en het een van het ander niet te scheiden is. Geheel nevenzaak ten opzichte van het publiek eigendom is het of met het bezit der rivier ook in de tweede plaats gepaard gaat bezit van landaanwinning.

Wanneer men een stuk land, gelegen aan eene rivier, bezit, zal men in kultuur brengen het gedeelte dat vruchtdragend belooft te zijn. Dat het gedurende een gedeelte van het jaar, de zeven wintermaanden bijvoorbeeld, bijna altijd onder water staat, hindert aan sommige kulturen, grasgewas, bestekking met rijswaard, enz., niet; slechts gedurende de vijf zomermaanden moet de grond boven water zijn, doch kan ook dan nog een enkele hooge waterstand van tijd tot tijd niet anders dan goed doen aan de kultuur. Door gewone tijden versta men dus die tijden, waarin de kultuur van den grond geschiedt; de waterstand, die de grenslijn van het publiek eigendom is, is die, waarbij die in kultuur gebragte grond droog is, dat is dus de zomerstand, de gewone waterstand in gewone tijden.

Aanwas wordt eigendom van de oever-eigenaars, omdat hij ophoudt door de droogligging tot de rivier, en daarmee ten publieken nutte te behooren.

Bij *Proudhon* wordt als één der vier omstandigheden, die aanwining van land voor den bijzonderen eigenaar te weeg brengen, genoemd de begroezing der oppervlakte van den grond met gewoon grasgewas, omdat daardoor wordt bewezen, zooals hij zeer juist dit uitdrukt, l'abandon des eaux. Met het terugtrekken van het water is onafscheidelijk verbonden het vooruittrekken van het bijzondere eigendom, zoodra het "abandon des eaux" bewezen is door het in kultuur brengen van den grond.

Onjuist, en dit was het tweede gedeelte mijner stelling, is het beginsel dat een noodwendig vereischte voor aangewassen land is, dat het hooger ligt dan het peil van gewoon hoog water, tenzij men door gewoon hoogwater versta de waterhoogte in gewone tijden. Aangewassen land is naar de door mij gehuldigde zienswijze, land dat begroeid is, en waarvan de rivier zich heeft teruggetrokken. Ook hier wordt de kwestie beheerscht door de redenering: is de aanwas inculte en wordt hij van tijd tot tijd overstroomd, zoo is deze een deel der rivier en publiek eigendom: is hij in kultuur gebragt, zoo is hij daaraan onttrokken, en gaat over in het privaat eigendom. Met de eerste stelling staat of valt de tweede, daar het begrip van aanwas niet af te scheiden is van dat van oever.

Dat mijne beschouwing van dit wetsartikel niet geheel uit de lucht gegrepen wordt, wordt bewezen door een arrest van het hof van *Rouen*, van den 16 December 1842, waarbij is beslist "que la limite du lit d'un fleuve doit être déterminée par la hauteur qu'atteignent ses eaux moyennes". Bij een arrest van het hof van *Lyon*, van 25 Februarij 1843, gaat men niet zoo ver. Daarbij werd bepaald "que la limite d'une rivière navigable doit être fixée au point où arrivent ses plus hautes eaux dans l'état normal, et au-dessus duquel il y aurait commencement de débordement et non pas seulement jusqu'au point où la rivière est navigable par le halage; voici quelques considérants de ce dernier arrêt parfaitement motivé: Attendu "que tout cours d'eau a une mesure normale de croissance ou de décroissance qui règle naturellement l'étendue du lit qui le renferme et le contient; qu'ainsi son lit ne comprend pas seulement le sol couvert par les eaux d'une manière permanente, ce qui en restreindrait les limites aux lignes baignées par les plus basses eaux; qu'il embrasse, comme une dépendance nécessaire, les parties du sol alternativement couvertes et découvertes, suivant la crue ou l'abaissement des eaux, sauf toutefois le cas de débordement; que ces parties du sol, ainsi soumises à l'habitude de retour des eaux sont en général frappées d'une stérilité absolue, caractère essentiel de leur sujétion; que leurs

"limites se manifestent au contraire presque toujours par un revêtement de végétation auquel on reconnaît que là finit la domination habituelle et normale du fleuve; qu'en un mot le lit d'un fleuve ou d'une rivière comprend toute la partie du sol sur lequel se répand son cours, lorsque le fleuve ou la rivière coule à pleins bords, c'est à dire lorsque les eaux s'élèvent au point au dessus duquel elles ne peuvent monter sans commencer à déborder; — que c'est cette ligne extrême qui marque l'élévation normale des eaux, et qu'elle doit être considérée, par conséquent, comme la ligne séparative du domaine public et des propriétés riveraines puisque c'est jusqu'à cette ligne extrême que le fleuve porte la rigoureuse action de son empire; qu'on ne saurait adopter, en effet, la ligne marquée par la hauteur moyenne des eaux, car ce serait substituer une ligne de démarcation toute fictive et dès lors arbitraire à celle que la nature elle-même a tracée" (*).

Onvruchtbaarheid van den grond dat is ook hier het kenmerk van het gebied der rivier.

De toepassing van het gestelde beginsel is deze.

Legt de Staat op grond der publikatie van 24 Februarij 1806 in eene groote of hoofdrivier werken aan, zoo moeten de grenzen der dientengevolge opkomende aanwassen met den achterliggenden begroeiden of op eenige andere wijze in kultuur gebragten grond genomen worden op den gewonen rivierstand.

En wat versta men nu onder gewonen rivierstand?

De rivierstand bij gewone tijden, gedurende de maanden waarin het land vruchtdragend is, alzoo de zomerwaterstand, en daar zoowel de enkele buitengewone lage waterstanden als de buitengewone hooge buiten rekening blijven, de gemiddelde zomerstand.

Wat behoort dus de ambtenaar van den waterstaat, als voor eenig particulier eigendom werken worden aangelegd, te doen? De oeverlijn wordt gemeten op middelbaren zomerwaterstand. Wat hooger dan die stand ligt, is meestal in kultuur gebragt, wat lager ligt zelden, of het is met waterplanten, zoodat men niet kan zeggen dat het gebied der rivier zich heeft teruggetrokken.

Men kan vrij scherp eene grens trekken, die ook heenduidt op de door mij gemaakte veronderstelling. Om aanwas te bevorderen vangt men aan met het beplanten der zandplaten met riet.

Is door de rust die het riet aan het water geeft slib afgezet, dan gaat men bestekken, of den grond tot weiland of hooiland maken. Zoo lang dit laatste niet is geschied, kan men zeggen dat de rivier op den met waterplanten bezetten grond zijn gebied uitoefent. Is de kultuur met waterplanten door een met hout- of grasgewas vervangen,

(*) Zie *Proudhon*, *Traité du domaine public*, T III, p. 73.

zoo is het gedaan met die heerschappij, en dit heeft juist plaats op ongeveer middelbaren waterstand. Behoeft de aanwaswinning niet kunstmatig bevorderd te worden en heeft de natuur zich zelf geholpen, zoo vangt men dadelijk aan met de houtbestekking, doch eerst als de aanwas op middelbaren zomerwaterstand ligt.

Treft men eene zandplaat aan, zoo moet die, al ligt zij boven den zomerwaterstand, gerekend worden te behooren tot het publiek eigendom. De meeste aanwas is aanvankelijk zandplaat, die flauw afloopende met den oever verbonden, zoo zij de hoogte van middelbaren rivierstand heeft bereikt, door eene zeer dunne schilferachtige sliblaag wordt bedekt en daarna begint te begroeiën. Zandplaat ontstaat overal waar stroom gaat; de slibdeeltjes kunnen zich uit de rivier niet nederzetten; verzwakt men den stroom, zoo wordt de zandplaat met een laag groes bedekt, en al spoedig vruchtdragende aanwas. Juist het karakter van te zijn zandplaat is een bewijs dat de rivier er nog heerschappij uitoefent en dat geen privaat eigendomsregt daarop zich kan doen gelden.

Past men deze handelwijze toe, zoo handelt men geheel in den geest der wet. Wat reeds eenmaal vruchtdragend bezit voor den achterliggenden grondeigenaar was, blijft zijn eigendom: de wet van 1806 oefent nooit terugwerkende kracht uit. Wat echter voor het maken der werken voor hem niet vruchtdragend was, en dit eerst wordt door het leggen der werken, is publiek eigendom.

Ontegenzeggelijk kan men in de zoo teedere kwestie der oever-delimitatie geene algemeene, steeds onveranderlijk door te voeren regels stellen, maar veel zou reeds gewonnen zijn, indien het beginsel dat ik getracht heb te verdedigen en dat door den waterstaat, in strijd met de aanschrijving van het ministerie van financiën, meestal gevolgd wordt, werd erkend niet te zijn in strijd met het Burgerlijk Wetboek.

Men zie in dit betoog niet de strekking om langs minnelijken weg een vraag op te lossen, die naar de strikte uitlegging van het meer genoemd art. van het Burgerlijk Wetboek dikwerf niet dan ten nadeele van den bijzonderen eigenaar voor oplossing vatbaar is.

Naar mijne meening is het beginsel, dat ik trachtte te verdedigen, geheel overeenkomstig den geest van het Burgerlijk Wetboek. Niet alleen is het voor de administratieve toepassing juist, het is dit ook voor de wet,

Ik heb het niet ondienstig geacht deze beschouwing weder ter sprake te brengen in het Instituut van ingenieurs, opdat daarover eene discussie moge ontstaan, die wellicht tot meer helderheid kan leiden en den weg aanwijzen aan hen, die geroepen zijn tot uitlegging van het besproken wetsartikel.

Bijlage G.

Burgerlijk wetboek van het koninkrijk Italie.

Tweede boek.

VAN GOEDEREN, VAN DEN EIGENDOM EN DEN AARD DAARVAN.

TITEL I. — *Van het onderscheid der goederen.*

406. Alle zaken die het voorwerp van een openbaar of bijzonder eigendom kunnen zijn, worden onderscheiden in onroerende en roerende goederen.

EERSTE HOOFDSTUK.

Van onroerende goederen.

407. De goederen zijn onroerend uit hunnen aard, door hunne bestemming of door het voorwerp, waarmede zij verbonden zijn.

408. Uit hunnen aard zijn onroerend de grond, de werkplaatsen, de molens en andere vaste optrekking op palen, of deel uitmakende van een gebouw.

409. Als onroerend worden ook beschouwd molens, baden en alle andere drijvende optrekken, die door touwen of kettingen vast met eenen oever zijn verbonden en op welken oever zich een gebouw bevindt, dat uitsluitend aan de drijvende zaak dienstbaar is.

Die molens, baden en drijvende optrekken worden geacht een geheel uit te maken met het daarmede verbonden getimmerte, en met het regt van den eigenaar om die zaken te houden zelfs in water, dat hem niet toebehoort.

410. De boomen zijn onroerend goed zoo lang zij niet zijn omgekap.

411. Veldgewassen, die nog niet van den grond gescheiden zijn, en onafgeplukte boomvruchten zijn eveneens onroerend, maar zij worden roerend naar gelang zij geplukt of van den grond gescheiden, zijn al heeft men ze nog niet naar elders vervoerd, behoudens tegenovergestelde bepaling van de wet.

412. De bronnen, waterverzamelingsplaatsen en waterlopen zijn onroerend.

De kanalen die water naar een goed of een optrek voeren, zijn ook onroerend en maken deel uit van het goed of optrek, waarvoor het water bestemd is.

413. Door bestemming zijn onroerend alle zaken die de eigenaar ten behoeve van zijn goed daarop heeft gesteld, zooals:

het vee voor den landbouw;
de landbouwgereedschappen;

het hooi en het zaad aan de pachters of deelhebbende planters uitgereikt;

het stroo, het voeder en de mest;

de duiven tot eene vlugt behoorende;

de konijnen uit eene warande;

de honig bijenkorven;

de visschen in de vijvers;

de persen, ketels, distilleertoestellen, kuipen en vaten;

de gereedschappen voor het drijven van smederijen, papier-fabrieken, molens en andere nijverheids-inrigtingen.

Ook zijn onroerend alle andere zaken, door den eigenaar aan den pachter of deelhebbenden planter overgegeven ten dienste van het goed.

Het vee, door den eigenaar van het goed aan den pachter of deelhebbenden planter voor den landbouw en de veeteelt afgegeven, alhoewel geschat (*), wordt begrepen in de onroerende goederen zoolang dat vee, krachtens de overeenkomst, aan het goed verbonden blijft.

Verpacht daarentegen de eigenaar het vee aan andere personen dan aan den pachter of deelhebbenden planter, dan wordt het roerend goed.

414. Door bestemming zijn ook onroerend alle voorwerpen, die de eigenaar tot een blijvend gebruik aan zijn goed heeft verbonden.

Daartoe behoort alles wat in lood is vastgegoten, door pleister, kalk, cement of andere stof is vastgehecht of niet kan worden losgemaakt, zonder het voorwerp zelf of dat deel van het goed, waarmede het verbonden is, te breken of te beschadigen.

De spiegels, schilderijen en andere versieringen worden beschouwd als te zijn bestemd tot blijvend gebruik, wanneer zij een geheel uitmaken met vloer, wanden of plafond.

Beelden zijn onroerend goed, wanneer zij in eene daartoe met voordacht vervaardigde nis geplaatst zijn, of wanneer zij één geheel uitmaken met het gebouw, zooals hierboven is omschreven.

415. Door het voorwerp waarmede zij verbonden zijn, acht de wet als onroerende goederen:

de regten van den eigenaar en van den erfpachter op den aan erfpacht onderworpen grond;

de regten van vruchtgebruik en gebruik van onroerende zaken en het regt van inwoning;

de erfdiensbaarheden;

de regtsvorderingen dienende om onroerende goederen of daartoe betrekkelijke regten terug te eischen.

(*) Zie het vermelde omtrent de "consequa" bladz. 171 van het verslag mijner reis door Frankrijk en Italië.

TWEDE HOOFDSTUK.

Van roerende goederen.

Artikels 416—424. Vreemd aan het onderwerp.

DERDE HOOFDSTUK.

Van goederen met betrekking tot de personen aan wie zij behooren.

425. De goederen behooren of aan den Staat of aan de provinciën of aan de gemeenten of aan openbare inrigtingen en aan andere zedelijke lichamen of aan bijzondere personen.

426. De goederen van den Staat zijn verdeeld in openbaar domein en bijzonder domein.

427. De nationale wegen, de stranden der zee, de havens, de reeden, de rivieren en bergstroomen, de poorten, wallen, grachten en bastions van vestingen en forten maken deel uit van het openbaar domein.

428. Goederen van allen anderen aard aan den Staat behoorende zijn bijzonder domein.

429. De gronden der vestingwerken of van de wallen der vestingen, die aan hunne bestemming worden onttrokken, en alle andere goederen, die opgehouden hebben te dienen tot openbaar gebruik of de landsverdediging, gaan van openbaar domein tot bijzonder domein van den Staat over.

430. De goederen van het openbaar domein zijn onvervreemdbaar; die tot het bijzonder domein behooren, kunnen niet vervreemd worden dan overeenkomstig de deze betreffende wetten.

431. Alles wat betreft de mijnen en zoutgroeven wordt bij afzonderlijke wetten geregeld.

432. De goederen, toebehoorende aan provinciën en gemeenten, worden onderscheiden in goederen bestemd tot openbaar gebruik en in bijzonder domein.

De bestemming zoomede de wijze en de voorwaarden van openbaar gebruik worden bij afzonderlijke wetten geregeld.

Eveneens de wijze van beheer en vervreemding der goederen van het bijzonder domein.

433. De goederen van burgerlijke of geestelijke inrigtingen en van andere zedelijke lichamen zijn hun eigendom voor zooveel de rijks wetten hun de bevoegdheid toekennen tot verwerving en bezit.

434. De goederen van geestelijke inrigtingen zijn aan de burgerlijke wetten onderworpen en kunnen niet vervreemd worden dan met magtiging der Regering.

435. De in de voorgaande artikelen niet aangeduide goederen behooren aan bijzondere personen.

TITEL II. — *Van den eigendom.*

EERSTE HOOFDSTUK.

Algemeene bepalingen.

436. De eigendom is het regt om van zaken het vrij genot te hebben en daarover op de meest volstrekte wijze te beschikken, mits men er geen gebruik van make op een tegen de wet of de openbare verordeningen strijdende wijze.

437. De voortbrengselen van den geest behooren aan hunne makers, volgens regelen bij afzonderlijke wetten vastgesteld.

438. Niemand kan gedwongen worden om zijn eigendom af te staan of toe te laten dat anderen daar gebruik van maken dan ten algemeenen nutte, waarvan de noodzakelijkheid bij de wet is erkend en uitgesproken en middels voorafgaande betaling eener billijke schadeloosstelling.

De regels voor de onteigening ten algemeenen nutte worden bij afzonderlijke wetten vastgesteld.

439. De eigenaar van eene zaak heeft het regt deze terug te vorderen, van welken houder of bezitter ook, behoudens de uitzonderingen bij de wet bepaald.

Indien de bezitter of houder na de indiening der regtsvordering door zijn toedoen opgehouden heeft de zaak te bezitten, is hij gehouden haar ten zijnen koste aan den eischer terug te bezorgen en bij gebreke de waarde daarvan te voldoen, zonder dat de eischer het regt verliest om de vordering tegen den nieuwen bezitter of houder te rigten.

440. De eigendom van den grond bevat in zich die van de oppervlakte en van alles wat zich boven of onder de oppervlakte bevindt.

441. Ieder eigenaar kan zijn buurman noodzaken, om op gezamentlijke kosten de aan elkander sluitende eigendommen af te scheiden.

442. Iedereen kan zijn goed afsluiten, behoudens de aan derden toebehoorende regten van erfdienstbaarheid.

443. De eigendom van een roerend of onroerend goed geeft regt op alles wat het goed voortbrengt of wat met dat goed natuurlijk of kunstmatig is vereenigd; dat regt heet regt van natrekking.

TWEDE HOOFDSTUK.

Van het regt van natrekking ten aanzien van hetgene door eene zaak wordt voortgebracht.

444. De natuurlijke en burgerlijke vruchten behooren krachtens het regt van natrekking aan den eigenaar van de zaak, die ze voortbrengt.

Natuurlijke vruchten zijn zoodanige die de zaak onmiddelijk oplevert met of zonder medewerking van den mensch, zooals koren, hooi, hout, het jonge vee en de voortbrengselen van mijnen, steengroeven of veenen.

De burgerlijke vruchten zijn zoodanige die naar aanleiding van eene zaak verkregen worden, zooals de interessen van kapitalen, de inkomsten van erfpacht, grondrenten, lijfrenten en andere renten.

Alle huur- en pachtschatten behooren ook tot de burgerlijke voortbrengselen.

445. Hij, die de vruchten oogst van eene zaak, is verplicht om de kosten van verbouw, de zaden en door derden geleverd werk te vergoeden.

DERDE HOOFDSTUK.

Van het regt van natrekking ten aanzien van hetgene met de zaak is vereenigd en daarmede een ligchaam uitmaakt.

446. Al wat met eene zaak vereenigd is en daarmede een ligchaam uitmaakt, behoort aan den eigenaar van deze zaak volgens de regelen hierna vastgesteld.

EERSTE AFDEELING. — *Van het regt van natrekking ten aanzien van onroerende zaken.*

447. De eigenaar van den grond kan daarop alle gebouwen stellen en beplantingen doen, welke hij goedvindt, behoudens de uitzonderingen, bepaald bij het hoofdstuk der erfdienstbaarheden.

Eveneens kan hij onder den grond bouwen en graven naar goedvinden, behoudens de bepalingen van de wetten op de mijnen en de politie-verordeningen.

448. Alle beplantingen, gebouwen en werken boven of onder den grond worden geacht te zijn daargesteld door den eigenaar op zijne kosten en hem toe te behooren, indien het tegendeel niet is bewezen, behoudens evenwel de wettig verkregen regten van derden.

449. De eigenaar van den grond, die gebouwen en werken of beplantingen heeft daargesteld met planten en zaad of bouwstoffen van anderen, moet de waarde daarvan betalen. Ingeval van kwade trouw of aanmerkelijk verzuim is hij ook verplicht tot betaling van schaden en interessen; maar de eigenaar der bouwstoffen, planten of zaden heeft geen regt die weg te voeren, tenzij zulks kunne geschieden zonder het daargestelde werk of de beplantingen te benadeelen.

450. Wanneer beplantingen, gebouwen of werken door een derde en met diens planten, zaden of bouwstoffen zijn daargesteld, heeft de grondeigenaar het regt die beplantingen, gebouwen en werken voor zich te behouden, of den steller daarvan te noodzaken ze weg te nemen.

Indien de grondeigenaar eischt dat de beplantingen en gebouwen worden weggenomen, moet het wegnemen geschieden ten koste van hem die ze heeft daargesteld.

Bovendien kan deze laatste nog worden veroordeeld tot vergoeding van schaden en interessen, wegens het door den grondeigenaar geleden nadeel.

Indien de eigenaar verkiest om de beplantingen en gebouwen te behouden, moet hij, te zijner keuze, betalen, òf de waarde van de gebezigde planten, zaden of bouwstoffen, zoomede het werkloon, òf wel de waarde waarmede zijn goed is verhoogd.

Indien de beplantingen, gebouwen of werken zijn daargesteld door een derde, die deswege is uitgewonnen, doch uithoofde van zijn goede trouw van de teruggave der vruchten ontheven is, moet hij op eene der bovengenoemde wijzen de waarde daarvan betalen.

451. Indien de beplantingen, gebouwen of werken door een derde zijn daargesteld met planten, zaden of bouwstoffen die hem niet toebehooren, dan heeft de eigenaar daarvan het regt niet deze terug te eischen, maar hij kan vergoeding vorderen van hem die ze heeft gebruikt en ook van den grondeigenaar, maar van den laatste niet meer dan het bedrag van hetgeen hij nog schuldig mogt zijn.

452. Indien men bij het oprigten van een bouwwerk ter goeder trouw een gedeelte van een naburig goed heeft gebruikt, en het werk is gemaakt met medeweten en zonder verzet van den buurman, dan kan het gebouw en den ingenomen grond tot eigendom van den oprigter worden verklaard, die echter in elk geval gehouden zal zijn om aan den eigenaar te betalen de dubbelde waarde van den gebezigten grond en bovendien vergoeding van schaden en interessen.

453. De aanslikking en aanwas, welke zich opvolgelijk en ongemerkt vormen bij landen aan stroomen of rivieren gelegen, worden aanspoelingen genoemd.

De aanspoeling komt ten voordeele van den overeigenaar, hetzij de rivier of stroom bevaarbaar of vlotbaar is of niet, behoudens de verplichting in het eerste geval tot het laten bestaan van voet- en jaagpad, overeenkomstig de verordeningen.

454. Het gedeelte van den grond, dat door het stroomend water, hetwelk zich ongemerkt van den eenen naar den anderen oever heeft verplaatst, droog geworden is, behoort aan den eigenaar van den ontblooten oever, zonder dat de overeigenaar der tegenovergestelde zijde het verloren terrein kan terug vorderen.

Dat regt bestaat niet ten aanzien van het door de zee droog gelaten terrein.

455. Aanspoeling heeft geen plaats bij meeren en vijvers, waarvan de eigenaar altijd den grond behoudt die door het water wordt bedekt wanneer het tot die hoogte gekomen is, dat de vijver of het meer zich daarvan ontlast, ofschoon ook de hoeveelheid van het water moge verminderen.

Zoo ook verkrijgt de eigenaar van het meer of den vijver geen regt op het aan den oever gelegen land, dat bij buitengewone hoogte van het water daardoor wordt overdekt.

456. Indien door oogenblikkelijk geweld van den stroom in eene rivier een belangrijk en herkenbaar stuk grond van een oeverland wordt afgescheurd en tegen een aan de tegenovergestelde wijze lager gelegen oeverland wordt geworpen, kan de eigenaar van het afgescheurde stuk grond daarop zijn regt doen gelden gedurende een jaar. Na dit tijdsverloop is de eisch niet meer ontvankelijk, tenzij de eigenaar van het land waarmede zich het afgescheidene gedeelte heeft verenigd, daarvan nog geen bezit heeft genomen.

457. De groote en kleine eilanden en platen, die zich in bevaarbare en vlotbare rivieren vormen, behooren aan den Staat, indien geen daarmede strijdende titel of verjaring aanwezig is.

458. De eilanden en platen die zich vormen in stroomen of rivieren, die niet bevaarbaar noch vlotbaar zijn, behooren aan de overeigenaren naarmate die eilanden of platen gelegen zijn aan deze of gene zijde der door het midden van de rivier of den stroom getrokken denkbeeldige lijn. Gaat die lijn door de eilanden of platen één, dan is zij de grenslijn der eigendommen van de overeigenaren der beide zijden.

Het aandeel van het eiland of de plaat, dat aan iedere overeigenaar van dezelfde zijde toekomt, wordt bepaald door de normalen der denkbeeldige as van den stroom of de rivier, gaande door de uiteinden van de grenzen der respektive eigendommen aan den oever gelegen (*).

459. De bepalingen der beide voorgaande artikels zijn niet van toepassing voor het geval dat het eiland zich vormt door een met geweld van den oever afgescheurd stuk terrein dat in den stroom of de rivier is overgebracht.

De eigendom daarvan verblijft aan den eigenaar van het goed, waarvan dat stuk terrein is gescheiden; maar indien de scheiding plaats vindt in eenen stroom of in eene rivier die bevaarbaar of vlotbaar is, dan heeft de Staat tegen betaling van eene billijke vergoeding het regt zich den eigendom er van te doen afstaan.

460. Indien een stroom of eene rivier door eenen nieuwen arm te maken, het aan den oever liggend goed van eenen eigenaar doorsnijdt en zodoende tot een eiland maakt,

(*) In de Fransche vertaling van *Huc* en *Orcier* staat: La portion de l'île ou atterrissement appartenant aux propriétaires de la même rive est déterminée par les perpendiculaires qui, partant de la ligne supposée, tracée au milieu du fleuve ou de la rivière, tombent sur le front de leur propriété aboutissant au fleuve.

Dit kwam mij niet duidelijk voor, zooals het daar staat, en komt ook niet overeen met den Italiaanschen tekst. Daarin staat: La porzione, enz., è determinate delle perpendicolariche, partendo della linea mediana del fiume o torrente cadono sui punti estremi delle fronti dei loro fondi.

Ik vermeen dat de vertaling zoo als die in den tekst is gegeven, de bedoeling is van den Italiaanschen wetgever.

behoudt de eigenaar den eigendom van den grond, behoudens hetgeen in het vorig artikel is bepaald.

461. Indien een stroom of eene rivier eenen nieuwen loop aanneemt en zijne oude bedding verlaat, behoort die aan de eigenaren der aan beide oevers gelegene landen. Zij verdeelen de verlaten bedding onder elkander tot in het midden naar evenredigheid van de uitgestrektheid van ieders terrein aan den oever.

462. De duiven, konijnen en visschen, die overgaan bij eene andere vlugt, in eene andere waranda of vijver, zijn eigendom van den eigenaar van de til, de waranda of den vijver, indien zij daar niet zijn heengelokt door list of bedrog.

TWEDE AFDEELING. — *Van het regt van natrekking ten aanzien van roerende zaken.*

Art. 463—475. Vreemd aan het onderwerp.

TITEL III. — *Van den aard van den eigendom.*

EERSTE HOOFDSTUK.

Van vruchtgebruik, gebruik en inwoning.

Art. 476—530. Vreemd aan het onderwerp.

TWEDE HOOFDSTUK.

Van de erfdienstbaarheden.

531. Erfdienstbaarheid is de last waarmede een goed is bezwaard tot gebruik en ten nutte van een aan eenen anderen eigenaar toebehoorend goed.

532. De erfdienstbaarheid wordt bepaald bij de wet of door 's menschen toedoen.

EERSTE AFDEELING. — *Van de erfdienstbaarheden bij de wet vastgesteld.*

533. De erfdienstbaarheden, bij de wet vastgesteld, strekken tot algemeen of bijzonder nut.

534. De erfdienstbaarheden, vastgesteld ten algemeenen nutte, betreffen waterlopen, voetpaden langs bevaarbare en vlotbare rivieren en kanalen, het maken en herstellen van wegen en andere openbare werken.

Alles wat deze erfdienstbaarheden betreft is bepaald bij afzonderlijke wetten of verordeningen.

535. De erfdienstbaarheden, bij de wet vastgesteld tot bijzonder nut, zijn aangewezen door de wetten en verordeningen op de veld-politie en door de bepalingen van deze afdeeling.

§ 1. *Van de erfdienstbaarheden die voortvloeijen uit de ligging van plaatsen.*

536. De lager gelegen goederen zijn verplicht om ten behoeve van hooger gelegene goederen te ontvangen het water dat daarvan natuurlijk afloopt, zonder dat die afloop door 's menschen toedoen is veroorzaakt of bevorderd.

De eigenaar van het lager liggend goed mag die afloop op geenerlei wijze belemmeren.

De eigenaar van het hooger liggend goed kan niets doen waardoor de erfdienstbaarheid van het lager liggend goed wordt verzwaaard.

537. Wanneer op een goed dijken of oevers welke het water tegenhouden of leiden beschadigd worden of vernield zijn, dan wel een waterloop veranderingen ondergaat, zoodat het doen van herstellingen of het maken van werken noodzakelijk is, en de eigenaar die noodige herstellingen of werken niet wil tot stand brengen, dan kunnen zij, die daardoor schade lijden of groot gevaar loopen daardoor schade te lijden, die herstellingen of die werken ten hunnen koste doen uitvoeren.

Zij kunnen intusschen van die bevoegdheid geen gebruik maken dan wanneer de eigenaar, op wiens goed de werken moeten worden uitgevoerd, daarbij geen nadeel heeft, en bovendien moeten zij vooraf van den regter de noodige magtiging hebben verkregen, die niet wordt verleend dan nadat belanghebbenden zijn gehoord en met inachtneming der bestaande verordeningen op het waterbeheer.

538. Eveneens wanneer het noodig is om op een goed of uit een waterloop stoffen weg te ruimen, die zich zoodanig opgehoopt hebben, dat het water daardoor aan een naburig erf schade veroorzaakt of kan veroorzaken.

539. Alle eigenaren, die in gevallen als in de beide vorige artikelen zijn omschreven, belang hebben bij herstellingen, aanleg van werken of opruiming, kunnen geroepen worden om bij te dragen in de kosten, naarmate van het voordeel, dat ieder hunner daarvan geniet.

In alle gevallen hebben zij verhaal op hem die de oorzaak is van de noodzakelijkheid der bovenbedoelde herstellingen, werken of opruiming.

540. Hij, die eene bron op zijn goed heeft, kan daarover naar goedvinden beschikken, behoudens het regt dat de eigenaar van een lager gelegen goed daarop zoude kunnen verkregen hebben door een regtstitel of door verjaring.

541. Het regt van verjaring kan men niet doen gelden dan na een onafgebroken bezit gedurende dertig jaren, te rekenen van den dag dat de eigenaar van het lager gelegen goed op het hooger gelegen pand gemaakt en voltooid heeft zichtbare en duurzame werken, die bestemd waren en gediend hebben voor den loop van het bronwater naar zijn eigendom.

542. De eigenaar van eene bron kan de loop van het

daaruitvloeiende water niet veranderen wanneer zij aan de inwoners eener gemeente of van een dorp of gehucht het benodigde water verschaft, maar indien de inwoners het gebruik van het water niet regtens verkregen hebben, dan heeft de eigenaar regt op schadevergoeding.

543. Hij, wiens eigendom aan den oever ligt van eenen natuurlijken waterloop, die niet door menschenhanden is gewrocht, en waarvan het water niet behoort tot het openbaar domein bedoeld in artikel 427 of waarop door derden geen regten worden uitgeoefend, kan zich daarvan bedienen tot bevoeiing van zijne eigendommen of tot het drijven van zijne nijverheidsinrigtingen, onder voorwaarde altijd om het overblijvende water zijnen natuurlijken loop terug te geven.

Indien dat water eenig eigendom doorsnijdt, kan de eigenaar het gebruiken, onder behoudenis evenwel van het water bij het verlaten van zijn goed aan deszelfs natuurlijken loop terug te geven.

544. Wanneer tusschen eigenaren, die van dat water voordeel kunnen trekken, geschillen ontstaan dan zal de regter (uitspraak doende), de belangen van den landbouw en de nijverheid moeten trachten overéén te brengen met den eerbied aan den eigendom verschuldigd en in alle gevallen acht geven op de bestaande bijzondere en plaatselijke verordeningen omtrent den loop en het gebruik van het water.

545. Ieder eigenaar of bezitter van water kan daarvan naar goedvinden gebruik maken of ten voordeele van andere personen daarover beschikken, indien een wettige titel of verjaring hem zulks niet belet. Maar na het water gebruikt te hebben, kan hij het niet afleiden en doen verloren gaan ten nadeele van andere goederen, die daarvan zonder schade voor hooger gelegene panden nog voordeel zouden kunnen trekken. Hij, die dat voordeel wil genieten moet daarvoor een billijken prijs betalen, onverschillig of het water uit eene bron vloeit dan wel op eene andere wijze toebehoort aan den eigenaar van het hooger liggend goed.

§ 2. *Van gemeene muren, getimmerten en slooten.*

Artikelen 546—564. — Vreemd aan het onderwerp.

565. Alle slooten tusschen twee goederen worden verondersteld gemeen te zijn, indien er geen titel of teeken van het tegendeel aanwezig is en indien zij op gezamenlijke kosten worden onderhouden.

566. Het wordt beschouwd als een teeken dat de sloot niet gemeen is, wanneer de kade of opgeworpen aarde alleen aan de eene zijde van de sloot wordt gevonden, of de aarde gedurende drie jaren daar verzameld is geworden.

De sloot wordt geacht te zijn het uitsluitend eigendom van hem, aan wiens kant de kade of opgeworpen of verzamelde aarde zich bevindt.

567. Het wordt beschouwd als een teeken dat de sloot

niet gemeen is, wanneer zij dient tot afvoer van het water der gronden van een enkelen eigenaar.

Artikelen 568—569. Vreemd aan het onderwerp.

§ 3. *Van den afstand en van de tusschenwerken, vereischt voor zekere bouwwerken, ontgravingen en beplantingen.*

Artikelen 570—574. Vreemd aan het onderwerp.

575. Hij, die slooten of kanalen graaft op zijn eigendom, zal tusschen deze werken en het naburig goed eenen afstand bewaren gelijk aan hunne diepte, behoudens het geval dat plaatselijke verordeningen grooteren afstand hebben bepaald.

576. De afstand wordt gemeten van den bovenkant van het talud der slooten of grachten, dat het naast aan de grenslijn van het naburig goed is gelegen.

Dit talud moet onder eene behoorlijke helling kunnen blijven bestaan, bij gebreke waarvan de sloot- of grachtwand van bekledingswerken moet worden voorzien.

Indien de grens van het naburig eigendom eene gemeene gracht of een gemeene weg is, dan wordt de afstand gemeten van den bovenkant van het talud der nieuwe sloot tot aan den buitenkant van den weg of de gracht, die het naast aan het goed grenst waar de nieuwe sloot wordt gegraven.

De zoeven vermelde bepalingen omtrent het talud van de nieuwe gracht of sloot zijn ook hier van toepassing.

577. Indien men een kanaal of sloot wil graven in de nabijheid van eenen gemeenen muur, zal het niet noodig zijn den voormelden afstand in acht te nemen, doch zal men verplicht zijn de noodige werken te maken om te verhoeden, dat aan den gemeenen muur ook slechts de geringste schade worde toegebracht.

578. Hij, die eene bron wil openen, vergaârplaatsen voor waterspruiten of fonteinwater wil daarstellen, dan wel kanalen of waterleidingen wenscht aan te leggen, daarvoor de beddingen wil graven of deze wil verbreedden of verdiepen, het verhang dan wel de afmetingen daarvan op eenigerlei wijze wil veranderen, moet, onafhankelijk van de hiervoren bepaalde afstanden, zorgen, hetzij door grooteren afstand te nemen of door aanleg van werken, dat zijne onderneming niet strekt ten nadeele van de bestaande waterloopen op een naburig goed voor bevoeiing of beweegkracht bestemd.

Mogten er tusschen twee eigenaren geschillen ontstaan, dan zal de regter bij het doen der uitspraak trachten om de wederzijdsche belangen overeen te brengen met de billijkheid en regtvaardigheid, en daarbij niet uit het oog verliezen den eerbied voor het regt van eigendom, de bevordering van den landbouw en het gebruik dat van het water is of zal worden gemaakt.

Hij zal, des noodig, de schadevergoeding bepalen die de eene aan de andere partij naar regt en billijkheid behoort te voldoen.

Artikelen 579—582. Vreemd aan het onderwerp.

§ 4. *Van licht en uitzigt.*

Artikelen 583—590. Vreemd aan het onderwerp.

§ 5. *Van den waterafloop der daken.*

591. Iedere eigenaar moet de daken zoo inrigten, dat het regenwater afloopt op zijn grond of op den openbaren weg, overeenkomstig de bijzondere verordeningen; hij kan dat water niet op het goed van zijnen buurman doen vallen.

§ 6. *Van het regt van overgang en van waterleiding.*

Artikelen 592—597. Vreemd aan het onderwerp.

598. Ieder eigenaar is verplicht om doorvoer te verleenen over zijne goederen van alle soort wateren, ten aanzien waarvan anderen het voortdurend of zelfs slechts tijdelijk regt hebben zich te bedienen, hetzij tot levensonderhoud, hetzij tot gebruik voor landbouw of nijverheid.

De huizen, even als de daarbij behoorende opene plaatsen, tuinen en dorschvloeren zijn van deze erfdienstbaarheid uitgesloten.

599. Hij, die doorvoer van water eischt, is gehouden de benodigde leiding tot dat einde te doen graven, zonder aanspraak te kunnen maken op het gebruik van een bestaand kanaal, reeds voor den loop van ander water bestemd.

Indien echter de eigenaar van het dienstbare goed tevens eigenaar is van een zoodanig bestaand en van loopend water voorzien kanaal, kan hij door aanbod van het gebruik daarvan, den aanleg van een nieuw kanaal op zijn goed belletten, mits daardoor geen merkbare schade aan den eischer worde toegebracht.

In dat geval zal aan den eigenaar van het kanaal eene vergoeding verschuldigd zijn, bij de bepaling waarvoor acht moet worden geslagen op het in het kanaal te leiden water, de waarde van het kanaal, de werken, die de nieuwe doorvoer noodzakelijk mogt maken, en de meerdere kosten van onderhoud.

600. Eveneens zal de doorvoer van water moeten worden verleend dwars door bestaande kanalen of waterleidingen, doch op de meest doelmatige en geschikte wijze, zooals die het beste overeenkomt met de plaatselijke gesteldheid en den toestand dier bestaande kanalen of waterleidingen. De loop van het daarin vloeijende water mag niet worden gehinderd, versneld of vertraagd, en in het volumen water geene verandering worden te weeg gebracht.

601. Wanneer men voor eene leiding van water verplicht is openbare wegen, dan wel rivieren of bergstroomen te doorsnijden, zal men zich moeten gedragen naar de bijzondere verordeningen op de wegen en wateren.

602. Hij, die water wil leiden over eens anders goed,

moet bewijzen, dat hij kan beschikken over dat water gedurende den tijd, waarvoor hij den doorvoer vraagt; dat dit water voldoende is voor het doel waartoe het bestemd is, en dat de doorvoer, zooals hij dien eischt, de minst nadeelige en meest doelmatige is voor het dienstbaar erf, in aanmerking genomen de bijzondere gesteldheden der naburige goederen, de helling en andere vereischten voor de leiding en den afloop van het water.

603. Hij, die water wil leiden over eens anders goed, moet, vòòr den aanleg der leiding te beginnen, de waarde van den in te nemen grond betalen volgens de daarvan opgemaakte schatting zonder aftrek van eenige belasting, die op het dienstbare erf rust, met een vijfde van de geschatte waarde daarenboven.

Voorts zal hij vergoeden alle dadelijke schade, waartoe behooren het nadeel van het doorsneden dienstbare goed, voortvloeiende uit de verdeeling van dat goed in twee of meer deelen en uit andere oorzaken van vermindering in waarde.

Intusschen zullen de gronden, die alleen worden gebruikt voor het neêrleggen van uitgeworpene stoffen, slechts betaald worden met de helft van de waarde van den grond, met een vijfde daarenboven en altijd zonder aftrekking van eenige belasting of last; maar op diezelfde gronden kan de eigenaar van het dienstbare erf planten en boomen of andere gewassen kweken, ook kan hij de uitgegravene stoffen doen wegnemen en naar elders doen overbrengen, behoudens dat alles geschiede zonder schade voor het kanaal, het schoonmaken en herstellen daarvan.

604. Indien de eisch tot waterleiding zich bepaalt tot een tijdvak, negen jaren niet te boven gaande, zal de betaling der in het vorig artikel bedoelde waarden en vergoedingen tot de helft worden beperkt, maar onder gehoudenis van, na ommekomst van het tijdvak, alles in den vorigen toestand terug te brengen.

Hij, die tijdelijken doorvoer heeft verkregen, kan dien vóòr den vervaltijd in altyddurenden veranderen, door bijbetaling van de andere helft met de wettige interessen, te rekenen van den dag, dat de doorvoer is in werking getreden; heeft hij dat tijdstip voorbij laten gaan, dan kan het betaalde voor den tijdelijken doorvoer door hem niet in rekening worden gebracht.

605. Hij, die in het bezit is van een kanaal op eens anders goed, kan daarin geene grootere hoeveelheid water brengen, indien het niet erkend is dat het kanaal die grootere hoeveelheid kan opnemen en dat daaruit voor het dienstbaar goed geen nadeel kan voortspruiten.

Indien de aanvoer van meer water den aanleg van nieuwe werken vereischt, kan daaraan geen gevolg worden gegeven, dan nadat de aard en omvang dezer werken zijn vastgesteld en dat betaald zijn de verschuldigde sommen

voor den in te nemen grond en de schadevergoeding overeenkomstig hetgeen is voorgeschreven bij art. 603.

Eveneens wanneer voor den doorvoer dwars door eene waterleiding een brugkanaal door een hevel moet vervangen worden of omgekeerd.

606. De in de beide voorgaande artikelen vastgestelde bepalingen op den doorvoer van water zijn ook van toepassing op de vraag om doorvoer van te lozen overtollig water dat een buurman zoude weigeren op zijn goed toe te laten.

607. Het zal den eigenaar van het dienstbare erf altijd vrij staan de bedding van het kanaal op een duurzame wijze te doen aanduiden door het stellen van palen met peilschalen als merkteekenen op vaste punten.

Mogt hij van deze bevoegdheid geen gebruik hebben gemaakt gedurende de eerste vergunning voor den doorvoer van water, dan moet hij de helft van de kosten dragen.

608. Indien een waterloop de naburige eigenaars verhindert om op hunne goederen te komen, hunne bevoeligen of de lozing van het water belet, dan zijn zij, die zich van dien waterloop bedienen, verplicht naar evenredigheid van het daarvan door hen getrokken voordeel te voorzien in het bouwen en onderhouden van bruggen en in voldoende middelen, voor eenen zekeren en gemakkelijken toegang; voorts om zoodanige hevels of brugwaterleidingen dan wel andere werken te doen aanleggen tot voortdurend der bevoelijing of van den afloop, behoudens de uit eene overeenkomst of verjaring voortvloeiende regten.

609. De eigenaar, die zijne landen wil droogmaken of verbeteren, heeft, na betaling van vergoeding, regt om met de minst mogelijke schade voor anderen het afkomende water door greppels of slooten te leiden over de goederen, die tussehen zijne landen en een waterloop of ander lozingsmiddel gelegen zijn.

610. De eigenaren van goederen, die door greppels of slooten van anderen zijn doorsneden, of zij, die gebruik kunnen maken van werken, krachtens het vorig artikel aangelegd, hebben de bevoegdheid om zich daarvan te bedienen tot verbetering van den gezondheidstoestand op hunne goederen, op voorwaarde, dat zij daardoor geen nadeel toebrengen aan de reeds in verbeterden gezondheidstoestand gebrachte goederen en dat bovendien deze eigenaren:

- 1°. bijdragen in de kosten tot wijziging der gemaakte werken, opdat deze ook kunnen dienen voor de doorsneden goederen, en
- 2°. een evenredig deel betalen van de reeds gemaakte kosten, zoomede van de voor het onderhoud der gemeen geworden werken vereischte uitgaven.

611. Bij de uitvoering der in de vorige artikelen bedoelde werken zijn van toepassing de bepalingen, voorkomende in de slot-alinea van artikel 598 en in de artikelen 600 en 601.

612. Indien eenig regthebbende op het moeraswater zich tegen de droogmaking van het moeras verzet en indien de beide belangen door doelmatige werken met evenredige betaling der kosten niet zijn overeen te brengen, dan zal magtiging worden verleend tot de droogmaking en eene billijke vergoeding aan de tegenpartij worden toegekend.

613. Zij, die regt hebben op aftapping van water uit rivieren, bergstroomen, beeken, kanalen of kommen, kunnen, zoo dit noodig is, hunne waterleidingen langs de kanten afsluiten, onder verplichting evenwel tot betaling van vergoeding en tot het maken en onderhouden van de werken die het dienstbare goed voor alle schade behoeden.

614. De zoowel hoog als laag gelegene regthebbende gebruikers van water uit rivieren, bergstroomen, beeken, kanalen, meeren of kommen zullen altijd zorg dragen van zich onderling niet te benadeelen door ophouding, terugstorting of verandering en afleiding van dat water.

Zij, die zich daaraan schuldig maken, zijn gehouden de veroorzaakte schade te vergoeden en zullen gestraft worden op de wijze als is bepaald in de reglementen op de veldpolitie.

615. De verkregen vergunningen voor het gebruik van water van den Staat moeten altijd geacht worden te zijn verleend zonder oudere gebruiksregten, die wettig op datzelfde water mogten zijn verkregen geworden, te schaden.

TWEDE AFDEELING. — *Van de erfdiensbaarheid door 's menschen toedoen daargesteld.*

§ 1. *Van de verschillende soorten van erfdiensbaarheden die op goederen kunnen rusten.*

616. De eigenaren kunnen op hunne eigendommen of ten voordeele van hunne eigendommen elke erfdiensbaarheid daarstellen, mits zij slechts op het goed rust en ten voordeele strekt van een ander goed, en dat zij op geenerlei wijze in strijd is met de openbare orde.

De uitoefening en uitbreiding der erfdiensbaarheden worden geregeld bij titels en bij gebreke daarvan door de volgende bepalingen.

617. De erfdiensbaarheden zijn voortdurende of niet voortdurende.

Voortdurende erfdiensbaarheden zijn zoodanige waarvan de uitoefening voortduurt of kan voortduren, zonder dat daartoe des menschen toedoen noodig zij, zooals: waterlooopen, gootregt, uitzigt en andere dergelijke.

Niet voortdurende erfdiensbaarheden zijn zoodanige die om uitgeoefend te worden 's menschen toedoen noodig hebben, zooals: het regt van overgang, van water te halen, het weiregt van beesten, en andere soortgelijke.

618. De erfdiensbaarheden zijn zichtbaar of onzichtbaar.

Zigtbare zijn zoodanige die zich door merkbare teekenen doen kennen, zooals eene deur, eene waterleiding.

Onzichtbare zijn zoodanige die zich niet door merkbare teekenen doen kennen, zooals het verbod om op een goed te bouwen, of om niet dan tot op eene bepaalde hoogte te bouwen.

619. De erfdiensbaarheid van wateraftapping door middel van een kanaal of ander zichtbaar en duurzaam werk, tot welk gebruik ook bestemd, wordt gerangschikt onder de zichtbare en voortdurende erfdiensbaarheden, ook al geschiedt de aftapping slechts met tussenpozingen of op zekere vaste dagen of uren.

620. Wanneer voor de afleiding van eene bepaalde en standvastige hoeveelheid water ten aanzien van den vorm der opening en van den toestel voor die afleiding is overeengekomen, moet die vorm blijven gehandhaafd en zijn klagten over te veel of te weinig water voor den regter niet ontvankelijk, behoudens het geval, dat de vermeerdering of vermindering van water voortvloeit uit veranderingen in het distributie-kanaal of de voedingstakken daarvan.

Indien ten aanzien van den vorm niet is overeengekomen, maar de opening en de toestel voor de afleiding zonder stoornis gedurende vijf jaren voltooid en in bezit zijn, worden ook geene klagten van partijen door den regter ontvangen, dan alleen in het geval van veranderingen in het kanaal of de voedingstakken daarvan, gelijk hierboven is vermeld.

Bij gebrek aan overeenkomst op het vorengenoemd bezit gedurende vijf jaren, zal de vorm door den regter worden bepaald.

621. Bij vergunningen tot een aangewezen gebruik van water, zonder dat de hoeveelheid is vastgesteld, wordt geacht, dat de benodigde zijnde hoeveelheid is bedoeld.

Zij, die daarbij belang hebben, kunnen ten allen tijde den vorm der wateraftapping doen bepalen, in dier voege, dat de benodigde hoeveelheid water verzekerd en te gelijktijdig overmaat belet wordt.

Indien echter ten aanzien van den vorm der opening en van den toestel is overeengekomen, of bij gebreke daarvan de aftapping zonder stoornis gedurende vijf jaren heeft bestaan, worden klagten van partijen door den regter niet ontvangen, behoudens het geval in het vorige artikel vermeld.

622. Ten aanzien van nieuwe vergunningen, waarbij van eene standvastige hoeveelheid water wordt melding gemaakt, en te dien aanzien is overeengekomen, moet die hoeveelheid in de betreffende akten altijd worden uitgedrukt in modulen en onderdeelen daarvan.

De module is de eenheid van maat voor stroomend water.

De module is het standvastig debiet van honderd kannen

water in de sekunde en wordt verdeeld in tiende, honderdste en duizendste deelen.

623. Het regt van voortdurende wateraftapping kan ten allen tijde worden uitgeoefend.

624. Voor het zomerwater wordt dat regt uitgeoefend van af de lentenachtevening tot aan die der herfst, voor het winterwater van af de herfstnachtevening tot aan die der lente; en voor water dat verstrekt wordt bij tussenpozingen van uren, dagen, weken of anders, op de door overeenkomst bepaalde of bezit gegronde tijdstippen.

Door uitdeeling van water bij dagen en nachten wordt verstaan de verstrekking bij de gewone tijdruimte van dag en nacht.

Het gebruik van water op feestdagen regelt zich naar de als zoodanig voorgeschreven dagen op het tijdstip der overeenkomst of dat men van het water in het bezit is gekomen.

625. Bij de uitdeeling van water waarop verschillende gebruikers bij beurten regt hebben, wordt de tijd, dien het water noodig heeft om tot eens gebruikers afleidingstoestel te stroomen, dezen bij den duur van zijn beurt in rekening gebracht en komt het laatst overblijvende water (*) ten bate van hem, wiens beurt ophoudt.

626. Het water dat in de bedding van een beurt- of rotatiekanaal opwelt, of in dat bed stroomt door lekken, mag door een gebruiker niet worden opgehouden of afgeleid, dan op het oogenblik dat zijn beurt is gekomen.

627. Bij diezelfde kanalen kunnen de gebruikers onderling van beurt verwisselen, mits deze verwisseling niet ten nadeele van de anderen strekt.

628. Hij, die regt heeft op water als beweegkracht, mag, zonder uitdrukkelijk bij zijnen titel vermelde vergunning, dat water niet ophouden of in zijn loop vertragen, en daardoor overloop of stremming veroorzaken.

§ 2. *Hoe de erfdiensbaarheden door 's menschen toedoen worden daargesteld.*

Artikels 629—636. Vreemd aan het onderwerp.

637. De van een goed aflopende wateren kunnen eene erfdiensbaarheid daarstellen, werkende ten voordeele van het goed, dat ze ontvangt, door hunne verspreiding te beletten.

Wanneer die erfdiensbaarheid is verkregen door verjaring, dan wordt deze geacht te zijn aangevangen op den dag dat de eigenaar van het heerschende goed (†) op het dienstbare erf zichtbare en duurzame werken heeft aangelegd, die bestemd zijn om de vermelde aflopende wateren tot

(*) De Italianen zeggen „coda dellaqua”. De Franschen „la queue de l'eau”.

(†) Het goed dat het water ontvangt is hier het heerschende.

zijn eigen voordeel te verzamelen en te leiden, of op den dag dat de eigenaar van het heerschende goed daarvan genot heeft gehad, dan wel (na schorsing der verjaring) het genot heeft voortgezet, niettegenstaande formeel verzet van de zijde des eigenaars van het dienstbare goed.

638. Het geregeld schoonmaken en het onderhouden der wanden van eene uitgraving op eens anders goed, bestemd en dienende tot verzameling of leiding van water, doet vermoeden, dat zij het werk is van den eigenaar van het heerschende goed, wanneer geen titel, merk of bewijs van het tegendeel aanwezig is.

Een merk van het tegendeel wordt geacht te zijn het bestaan van werken in de uitgraving, die door den eigenaar van het goed, waarop de uitgraving is geschied, zijn aangelegd en onderhouden worden.

DERDE AFDEELING. — *Hoe de erfdiensbaarheden worden uitgeoefend.*

639. Het regt van erfdiensbaarheid bevat in zich alles wat noodig is om het uit te oefenen.

Zoo bevat het regt om water te halen uit een fontein op eens anders goed, het regt van overgang op het goed, waar de fontein zich bevindt.

Evenzoo bevat het regt van waterleiding over eens anders goed, het regt om langs het kanaal te gaan, ten einde de waterdoorvoer te bewaken en te zorgen voor de reiniging en de vereischt wordende herstellingen.

In het geval dat een goed is afgesloten, zal de eigenaar den toegang daartoe vrij en gemakkelijk maken voor hem, die het vorenbedoeld regt van erfdiensbaarheid uitoefent.

640. Hem, wien eene erfdiensbaarheid toekomt moet, voor het tot stand brengen der noodige werken tot het gebruik maken en behouden van zijn regt, het doelmatigste tijdstip en de doelmatigste wijze van uitvoering uitkiezen, ten einde den minst mogelijken last aan den eigenaar van het dienstbare goed te veroorzaken.

641. Die werken moeten ten zijnen koste komen, tenzij het tegendeel in zijn titel is bepaald.

Echter zullen de bovengenoemde werken in gemeenschap en in evenredigheid van de wederzijdsche voordeelen worden aangelegd, wanneer het gebruik van de zaak in het aan erfdiensbaarheid onderworpen gedeelte gemeen is, tusschen den eigenaar van het heerschende en dien van het dienstbare erf, behoudens andere bepaling in den titel.

642. Indien in den titel het tegendeel niet is bepaald, dan kan, bij de erfdiensbaarheid van aftapping en waterleiding, de eigenaar van het dienstbare goed altijd vorderen, dat de uitgraving behoorlijk schoon en hare wanden voortdurend in goeden staat gehouden worden ten koste van den eigenaar van het heerschende erf.

Artikels 643—647 behooren niet tot het onderwerp.

648. Het regt van waterleiding brengt voor hem, die het uitoefent, niet mede den eigendom van den grond onder de bron of het leidings-kanaal, evenmin als van den grond daarneven.

De verponding en andere belastingen op het goed rustende, zijn ten laste van den eigenaar.

649. Bij gebreke van bijzondere overeenkomst is de eigenaar of een ander die het water eener fontein of uit een kanaal afstaat, tegenover de gebruikers gehouden, om alle gewone en buitengewone werken te doen uitvoeren welke noodig zijn voor de aftapping en de leiding van het water tot op het punt waar hij het afgeeft; om die werken in goeden staat te houden, even als de bedding en de boorden van de fontein of het kanaal, de gewone reinigingen te bewerkstelligen, en den vereischten ijver, zorg en waakzaamheid te betrachten, ten einde de geregelde verstrekking van het water op de bepaalde tijdstippen behoorlijk te doen plaats hebben.

650. Intusschen wanneer hij, die het water heeft afgestaan, kan bewijzen dat het gebrek aan water door eene natuurlijke oorzaak of door de schuld van anderen is ontstaan en men aan hem dat gebrek op geenerlei wijze noch middelijk noch onmiddelijk kan toeschrijven, is hij niet verplicht om schadevergoeding te geven, maar slechts tot eene vermindering in de huur of in den overeengekomen prijs van het water, hetzij die betaald is of nog betaald moet worden, behoudens het regt van beide partijen om de schade op de bewerkers van het watergebrek te verhalen.

Wanneer diezelfde bewerkers van het watergebrek door de gebruikers worden vervolgd, kunnen de laatstgenoemden dengene, die het water heeft afgestaan, verplichten om in het regtsgeding tusschen beide te komen, en om hen door alle ter zijner beschikking zijnde middelen te hulp te komen, ten einde schadevergoeding te verkrijgen van hen, die oorzaak zijn van het watergebrek.

651. Het gebrek aan water moet geleden worden door hem, die het regt van gebruik heeft op het oogenblik dat het water ontbreekt, behoudens het regt op schadevergoeding of vermindering in huur of koopprijs, zooals in het vorige artikel.

652. Onder verscheidene gebruikers moet het gebrek aan water in de eerste plaats worden geleden door hen, die den jongsten titel hebben of het laatst in het bezit van het water gekomen zijn, en onder gebruikers in gelijken toestand door den laagstliggenden gebruiker.

Het regt op schadevergoeding wordt altijd behouden tegenover hem, die tot het watergebrek aanleiding heeft gegeven.

653. Wanneer water afgestaan, voorbehouden of in bezit is voor een bepaald doel, onder verplichting om het overblijfsel

daarvan terug te geven aan dengene, die het heeft afgestaan, of aan anderen, mag van dat doel niet worden afgeweken en ten nadeele van het goed waaraan de teruggave is verschuldigd.

654. De eigenaar van het goed die verplicht is tot teruggave van loopend of overtollig water, kan daarvan geen gedeelte hoegenaamd afnemen, onder voorwendsel van den aanvoer eener grootere hoeveelheid water, maar moet dat water in zijn geheel laten afvloeijen ten behoeve van het heerschende goed.

655. Door de erfdienstbaarheid van afloopend water verliest de eigenaar van het dienstbare goed het regt niet om vrijelijk over het water ten behoeve van zijn goed te beschikken, om de wijze van partij te trekken van zijn goed te veranderen, en zelfs om de bevoeiing er van geheel of gedeeltelijk achterwege te laten.

656. De eigenaar van het goed, waarop erfdienstbaarheid van afloopend of overvloedig water rust, kan zich altijd van die erfdienstbaarheid ontslaan door afstand en waarborg aan het heerschende goed van eene zekere hoeveelheid loopend water, door den regter, alle omstandigheden in aanmerking nemende, te bepalen.

657. Zij, die een gemeenschappelijk belang hebben bij de aftapping en het gebruik van het water of bij de verbetering of droogmaking van gronden, kunnen zich in eene maatschap vereenigen om de uitoefening, de bewaking en de verdediging hunner regten te verzekeren.

De toetreding der belanghebbenden en de regeling der maatschap moeten schriftelijk geschieden.

658. De maatschap tot stand gebracht zijnde, zoo zullen hare beslissingen met meerderheid van stemmen genomen, binnen de grenzen van en volgens de bepalingen vastgesteld bij het betrokken reglement, van kracht zijn, overeenkomstig artikel 678.

659. Het vormen van zoodanige maatschap kan door den regter, op aanvraag der meerderheid van de belanghebbenden, en na de andere belanghebbenden summier te hebben gehoord, bevolen worden, wanneer het aankomt op de uitoefening, de bewaking en de verdediging van gemeenschappelijke regten, waarvan de verdeeling zonder groot nadeel niet mogelijk is. In dat geval is het door de meerderheid voorgesteld en na beraadslaging aangenomen reglement onderworpen aan de goedkeuring van den regter.

660. De maatschap wordt niet ontbonden dan wanneer tot de ontbinding is besloten door eene meerderheid van meer dan drie kwart, of wanneer door een der belanghebbenden, onverschillig wie, de ontbinding wordt gevraagd en zonder ernstig ongerief kan plaats hebben.

661. Ten aanzien van al het overige zal men voor deze vereenigingen in acht nemen de vastgestelde bepalingen op de gemeenschap, de maatschap en de verdeeling.

VIERDE AFDEELING. — *Op welke wijze erfdienstbaarheden te niet gaan.*

662. De erfdienstbaarheden houden op, wanneer de zaken zich in eenen zoodanigen staat bevinden dat men daarvan geen gebruik meer kan maken.

663. De erfdienstbaarheden herleven, wanneer de zaken hersteld zijn, zoodanig dat men er op nieuw gebruik van kan maken, ten ware er een voldoende tijd verlopen zij om de erfdienstbaarheid te niet te doen gaan.

Indien een muur of een huis in hetzelfde tijdsverloop weder wordt opgebouwd, duren de vroeger bestaan hebbende erfdienstbaarheden voort.

664. Alle erfdienstbaarheid gaat te niet wanneer het heerschende en het dienstbare goed in dezelfde hand vereenigd zijn.

665. De erfdienstbaarheden, verkregen door den man ten voordeele van het huwelijksgoed en door den erfpachter ten voordeele van het gepachte goed, houden niet op door de ontbinding van het huwelijk of door het eindigen der erfpacht. De erfdienstbaarheden waarmede de bedoelde goederen door de bovenvermelde personen zouden zijn bezwaard, houden op.

666. De erfdienstbaarheid gaat te niet wanneer men daarvan in dertig achtereenvolgende jaren geen gebruik maakt.

667. Bij niet voortdurende erfdienstbaarheden beginnen de dertig jaren te loopen van den dag, waarop men heeft opgehouden daarvan gebruik te maken, en bij voortdurende erfdienstbaarheden, van den dag waarop men een met de erfdienstbaarheid strijdige daad heeft verricht.

668. De wijze waarop men van eene erfdienstbaarheid gebruik maakt, verjaart op gelijke manier als de erfdienstbaarheid zelf.

669. Het bestaan van sporen van werken met behulp waarvan eene aftapping plaats had, belet de verjaring niet; om die te beletten is noodig het bestaan en het in goeden dienstbaren staat houden van den toestel zelven der aftapping, of van het leidingskanaal.

670. De uitoefening eener erfdienstbaarheid op een tijd die verschilt van de bij overeenkomst of door bezit aangewezen, belet de verjaring niet.

671. Indien het heerschende goed aan verscheidene personen onverdeeld toebehoort, dan belet het gebruik maken der erfdienstbaarheid door een hunner de verjaring ten aanzien van allen.

672. De schorsing of onderbreking der verjaring, die ten voordeele van een der mede-eigenaren plaats heeft, komt ook ten voordeele van de anderen.

TITEL IV. — *Van de gemeenschap.*

673. Gemeenschap van goederen wordt bij gebreke van

overeenkomst of afzonderlijke bepalingen geregeld door de volgende voorschriften.

674. De aandelen van de deelhebbers in eene gemeenschap worden geacht gelijk te zijn totdat het tegendeel is bewezen.

Het aandeel zoowel in de voordeelen als in de lasten der gemeenschap zal evenredig zijn aan dat der deelhebbers.

675. Ieder deelhebber kan zich van de gemeenschappelijke zaken bedienen, mits hij daarvan zoodanig gebruik maakt, als waartoe zij gewoonlijk bestemd zijn en hij zich daarvan niet bedient tegen het belang der gemeenschap, of op zoodanige wijze, dat de overige deelhebbers daardoor verhinderd worden om van die zaken volgens hun regt mede gebruik te maken.

676. Ieder deelhebber heeft het regt om de overige deelhebbers te verplichten mede bij te dragen in de kosten die noodig zijn tot behoud der gemeenschappelijke zaak, behoudens de bevoegdheid van dezen om zich daarvan te ontlasten door het prijs geven hunner regten van mededeelhebber.

677. Zonder toestemming der anderen kan geen deelhebber eenige nieuwigheden in de gemeene zaak aanbren-gen, zelfs al beweerde hij, dat zij voor de gemeenschap voordeelig waren.

678. Voor het beheer en het meeste genot der gemeenschappelijke zaak zijn de beslissingen van de meerderheid der deelhebbers verplichtend, ook voor de minderheid, die van een tegenovergesteld gevoelen mogt zijn.

Er is geene meerderheid dan wanneer de stemmen die de beslissing doen nemen, het grootste deel der belangen die het voorwerp der gemeenschap zijn, vertegenwoordigen.

Indien geene meerderheid aanwezig is, of indien de uitkomst der stemming aan de gemeenschappelijke zaak ernstig ongerief kan veroorzaken, kan de regter de meest gepaste maatregelen nemen en zelf een administrateur benoemen.

Artikelen 679—684. Vreemd aan het onderwerp.

TITEL V. — *Van het bezit.*

Artikelen 685—709. Vreemd aan het onderwerp.

ONDERZOEK NAAR DE NAUWKEURIGHEID VAN DE INHOUDSMETING VAN ZEE-SCHEPEN IN NEDERLANDSCH-INDIE.

(Staatsblad 1874 No. 140)

DOOR

P. VAN DIJK.

L. K. I. V. I.

Een vriendschappelijk verzoek van een belanghebbende is de aanleiding geweest dat ik de oplossing van een vraagstuk heb ondernomen, dat zeker niet tot de gewone studie van den mijnen- of waterstaats-ingenieur behoort.

Alhoewel de kwestie mij geheel vreemd was, heb ik niet geschroomd mij aan de behandeling te wagen, om reden dat er wel geen buitengewoon wiskunstig talent kan noodig wezen, om twee wijzen van meting van een zelfde onregelmatig voorwerp, en de formules waardoor uit de metingen de inhouden berekend worden, met elkaar te vergelijken en aan te toonen welke van beide methoden de juistheid meest nabij komt of in het gebruik de voorkeur verdient.

De boekwerken, die mij daarbij ten dienste stonden, zijn in hoofdzaak:

Het handboek voor de kennis van den scheepsbouw van H. W. SCHOKKER, eene uitgaaf van het jaar 1861; het door de „Compagnie des Messageries Maritimes” in 1874 te Parijs in het licht gegeven „exposé” getiteld: „La question du tonnage de capacité des navires, au point de vue de la perception des droits de navigation dans le canal maritime de Suez en de *Merchant shipping act* van 1854.”

Ik moet erkennen dat het mij niet gemakkelijk is geweest den weg te vinden in den doolhof van opvattingen, omtrent beteekenis en waarde van de eenheid, de bases van de geheele kwestie, de definitie en de hoegrootheid van de scheepston.

’t Is niet moeielijk om in tal van handboeken voor den ingenieur, den handel of den industrieel zeer bepaalde opgaven te vinden omtrent de waarde van die eenheid in de verschillende landen in en buiten Europa, maar de meeste van die opgaven zijn verouderd, met elkander in strijd en bedoelen niet altijd hetzelfde. Zoo vinden wij in de laatste uitgave van den almanak van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs (blijvend gedeelte), juist dit jaar vernieuwd en vermeerderd, in de tafel „vreemde inhoudsmaten” onder Groot-Brittanie:

1 Ton of shipping = 42 kub. voet = 1,189M³ (= 2000 pound a. d. p. = 907,18 KG.) en volmaakt hetzelfde tref-

fen wij aan in Kuipers Hollandsche bewerking van Weisbachs practischen handgids: „de Ingenieur.”

En toch is dit zeer onjuist voor zooveel de kubieke inhoud betreft. Van 1835 tot 1854 gold in Engeland, zooals wij nader zullen aantonen, een scheepston van 97 kub. voeten inhoud, en bij de *Merchant shipping act* van 1855 werd eene nieuwe wijze van scheepsmeting ingevoerd, en daarbij tevens de scheepston gebracht op 100 kub. voeten, of 2,83 kub. meters.

De Nederlandsch-Indische is gelijk aan de Nederlandsche scheepston en deze werd bij de wet van 14 Juli 1855 (Staatsblad no. 105) bepaald als volgt: „iedere ton van een zeeschip wordt geacht gelijk te staan met 1000 Nederlandsche ponden, vertegenwoordigd door ander halfmaal den teerling op de Nederlandsche el.

Ofschoon nu ook bij de invoering van de *Merchant shipping act* uitdrukkelijk is herinnerd geworden dat de nieuwe scheepston een inhoudsmaat en geen gewichtsstandaard beteekent (de *tonnage de capacité* van de Suez-kanaal maatschappij), zoo is in den handel de ton gewicht steeds in gebruik gebleven, en is deze dubbele beteekenis die aan de ton gegeven wordt, steeds de voorname aanleiding tot verwarring geweest. Blijkbaar wordt de verhouding tusschen de Engelsche en Nederlandsche scheepston uitgedrukt door die tusschen hunne inhoudswaarden, door 2,83 en 1,5 kub. meter, eene verhouding die zeer nabij overeenkomt met 100:53 en dat bij een gewichtsverhouding van 100:110.

Daar nu twee grootheden onmogelijk gelijktijdig tot elkander in reden kunnen staan als 100:53 en als 100:110, want dan zou de eene tegelijkertijd groter en kleiner dan de andere moeten zijn, zoo mag blijkbaar de scheepston inhoud of de *capacité* niet verward worden met de ton gewicht.

Toch vinden wij in het practisch handboekje voor handel en scheepvaart: Neerlands Vloot en Reederijen, in de Herleidingstafel van Engelsche tonnen tot Nederlandsche en omgekeerd (volgens *new-measurement*)

1000 Engelsche tonnen met 1072,5 Ned. en

1000 Nederl. „ „ 932,4 Eng.

gelijkgesteld en in een noot wordt herinnerd dat een schip volgens *new-new measurement* 9 à 10% minder zal meten dan volgens *new-measurement*, waaruit volgt dat bijvoorbeeld een schip, volgens *new-measurement* 200 tonnen metende, volgens *new-new-measurement* omstreeks 180 tonnen meten zal.

Ofschoon hier bepaaldelijk van meten wordt gesproken, is met de verhouding die in de tafel wordt opgegeven, blijkbaar gewicht bedoeld.

De voornaamste aanleiding tot de bestaande verwarring wordt door bovenstaand voorbeeld, meen ik, ten duidelijkste aangetoond, zoolang men blijft hechten en in de praktijk

gebruik maken van een Engelsche scheepston van 2000 pound of 907 kilogrammen en een Nederlandsche scheepston van 1000 kilogrammen en de schepen meet in Engelsche tonnen (*registered tons, tonnage de capacité*) van 2,83 en in Nederlandsche tonnen van 1,5 kub. meter, en deze zeer verschillende hoegrootheden met een zelfden naam "DE TON" blijft aanduiden, is de verwarring niet te ontgaan. Strikt genomen zou daaruit volgen dat in een Engelsch schip een gewicht van 907 kilogrammen eene laadruimte zou innemen van 2,83 kub. meters, terwijl op een Nederlandsch schip 1000 kilogrammen, alzoo 10% meer, zouden geborgen worden in eene ruimte van 1,5 kub. meters of die slechts 0,53 maal zoo groot is; iets dat blijkbaar ongerijmd is.

Dit is dan ook de reden dat een schip in Engeland gemeten op bijvoorbeeld,

500 tonnen, dus met een nuttige laadruimte van

$500 \times 2,83 = 1415$ kub. meters, eene zeer verschillende hoeveelheid tonnen gewichts zal kunnen laden, al naarmate de lading uit lichte of uit zware stoffen bestaat. Volgens het Hollandsche principe dat er voor de veilige lading van 1000 kilogrammen gewicht eene ruimte van 1,5 kub. meter vereischt wordt, zou zoodanig schip dan $\frac{2}{3} \times 1415 = 943$ tonnen van 1000 kilogrammen veilig kunnen overbrengen, terwijl het aan specifiek lichte goederen, zooals katoen, thee en dergelijke, geen ruimte genoeg zal hebben om 500 ton à 1000 kilo te bergen.

Dat dus een schip van 500 gemeten of geregistreerde tonnen 800 ton steenkolen uitlevert, is volstrekt geen bewijs van foutieve meting, maar alleen van de onvermijdelijke verwarring die er zal blijven bestaan, zolang het woord ton zoowel voor een bepaalden inhoud als voor een bepaald gewicht in gebruik blijft.

Na deze aanleiding tot verwarring te hebben in het licht gesteld, en te hebben gewaarschuwd tegen gelijkstelling van den gemeten inhoud in tonnen met het draagvermogen van het schip in tonnen gewicht, gaan wij tot ons hoofdonderwerp over: de bepaling van den inhoud der schepen in Engeland en in Nederlandsch-Indië.

Ten einde de in Nederlandsch-Indië voorgeschrevene wijze van scheepsmeting te kunnen vergelijken met de Engelsche methode, moeten wij terugkeeren tot die, welke van 1835 tot 1854 in Engeland van kracht is geweest, en die wij veronderstellen dat in het handboekje "Nederlands vloot enz" met "*new measurement*" wordt aangeduid, terwijl dan "*new measurement*" de thans in zwang zijnde en in 1854 bij de algemeene "*Merchant shipping Act*" ingevoerde scheepsmeting zal beteekenen.

Het is hier van pas te wijzen op eene leemte in het handboek van SCHOKKER, namelijk dat in de uitgaaf van 1861 van de sedert 1854 in Engeland ingevoerde methode van scheepsmeting nog met geen woord melding wordt

gemaakt, en nog altijd de toen reeds afgeschafte voorschriften van 1835 als het nieuwste en beste ter algemeene navolging worden aangeprezen. Na behandeling van de verschillende wijzen van scheepsmeting, voorgeschreven bij de voornaamste zeevarende mogendheden, vinden wij bij SCHOKKER op bladzijde 44 het volgende:

"De Commissie, die de nieuwe Engelsche wet op het meten der schepen in het leven riep, ⁽¹⁾ heeft in haar rapport de meeste der bovenstaande bepalingen van verschillende natiën aangehaald en veler gebrekkigheid aangetoond.

"Zij drong er ten sterkste op aan dat de geheele ruimte, die een schip onder zijne dekken heeft als geschikt voor belasting zou gemeten worden."

en iets verder:

"De nauwkeurige opneming der tonnemaat is met der daad een moeilijk vraagstuk, en het is ten deze even als met elk ander voor praktisch gebruik aangenomen stelsel, dat het eenvoudig en niet ingewikkeld zijn moet, anders zal het in het geheel niet of onnauwkeurig toegepast worden. De betrekkelijke inhoud der schepen wordt dan ook door de nieuwe Engelsche meting vrij nauwkeurig bepaald, want in gewone gevallen kan het verschil niet meer dan 4 à 5 procent belooopen, en in buitengewone 10 of 12 procent en deze laatste fout is nog van weinig beteekenis, wanneer men haar vergelijkt met die, welke onder de vorige wet zoo veelvuldig voorkwamen.

"De vaste deeler, waardoor men thans in Engeland den kub. inhoud tot tonnemaat herleidt, werd alleen aangenomen omdat de gezamenlijk ingeschrevene tonnemaat van het Rijk onveranderd zou blijven, terwijl door de nieuwe tonnewet bijna alle soorten van schepen in hunne tonnemaat de verandering ondergingen, dat men inhoud of kub. voeten, of wel inwendige belaadbaarheid voor uitwendige oppervlakte in de plaats stelde."

Wanneer men kennis neemt van deze Engelsche bepalingen op de meting van schepen en die vergelijkt met de onze, opgenomen in het Staatsblad van 1874 No. 140, dan is het duidelijk dat beide geheel op gelijke principes berusten en dat de scheepsmeting in Nederlandsch-Indië eene geringe vereenvoudiging is van de Engelsche methode (*new measurement*) van 1835.

Beide beoogen eene eenvoudige en zoo nabij mogelijk juiste bepaling van den inhoud van het schip benedende, en beide reduceeren den gevonden kub. inhoud door een vasten deeler tot scheepstonnen.

Daar nu, (bij het betalen der tonnégelden bijvoorbeeld) veel minder verwarring mogelijk is tusschen kub. voeten en kub. meters dan tusschen Engelsche en Nederlandsche scheepstonnen, zoo is het onzes inziens een betreurenswaardige fout, zoowel in de Engelsche, maar meer nog in de Nederlandsch-Indische wet, dat de juiste kub. inhoud door een nagenoeg geheel willekeurigen deeler tot eene grootheid van onbestemden aard: de scheepston, wordt herleid; zoo er al omtrent de ware hoegroothed van den kub. voet verschil van meening, en door de menigte ver-

(1) De wet van 1835.

schillende landsvoetmaten verwarring kan ontstaan, dit is alleen niet het geval met den kub. meter, omtrent welker hoegrootheid nergens twijfel kan bestaan.

Wanneer menigeen dan ook de meening is toegedaan dat het voordeliger is, wanneer het schip volgens Engelsche dan volgens Nederlandsch-Indische meting tonnengelden betaalt, dan moet de oorzaak tot dit verschil voornamelijk gezocht worden in de willekeurige herleiding van den waren kub. inhoud in kub. voeten of in kub. meters tot Engelsche en tot Nederlandsche scheepstonnen.

Ten einde zulks duidelijk te maken zullen wij de beide wijzen van meting nader uiteenzetten.

Zowel volgens de Engelsche als volgens de Nederlandsch-Indische bepaling wordt de inhoud van het schip gecubeerd, dat is voor den inhoud van de gedeeltelijk door gebogen vlakken begrensde ruimte binnen het schip wordt een rechthoekig prisma of parallelepipedum in de plaats gesteld, en zal dit juist zijn, dan moeten lengte, breedte en hoogte van het prisma overeenkomen met de ware gemiddelde lengte, breedte en holte van het schip.

Daar nu de lengte van het schip, op welke diepte (holte) die gemeten wordt en evenzoo de diepte of holte over de geheele lengte van het schip weinig verandering ondergaat, zoo bestaat er in hare bepaling weinig aanleiding tot foutieve berekening van den inhoud.

Volgens de Engelsche wet van 1835 wordt de lengte genomen op de halve diepte (holte), volgens de Nederlandsch-Indische van 1874 wordt die langs het dek en dus in het algemeen iets grooter gemeten, en zoo ook meet men volgens de Engelsche methode de diepte op 3 plaatsen, maar brengt bij de bepaling van de gemiddelde holte de middelste holte, d. i. in den regel de grootste, tweemaal in rekening.

Volgens de Nederlandsch-Indische bepaling meet men de holte slechts eenmaal en wel in het midden van lengte en breedte van het schip.

Ofschoon een grootere waarde dan de Engelsche meting opleverende, kan dit verschil althans voor de tegenwoordige zeeschepen van groote afmetingen niet van veel beteekenis zijn. De Nederlandsch-Indische meting van lengte en holte komt ons daarom voor, ofschoon onnauwkeuriger, en in het algemeen te groot, met het oog op de praktijk, eene doelmatige en geoorloofde vereenvoudiging te zijn.

Maar nu komen wij aan de verreweg moeilijker juist te bepalen factor: de gemiddelde breedte (breedte) van het schip.

Ook hier stemmen de Engelsche en Nederlandsch-Indische voorschriften in zoo verre overeen, dat meer dan eene meting gedaan wordt in drie verschillende dwarsprofielen, en dat de dwarsprofielen op dezelfde plaatsen worden gekozen, en wel een middenscheeps of op de helft van de lengte, en de beide anderen op $\frac{1}{6}$ van de lengte gerekend

van de beide stevens. De metingen in die profielen loopen echter een weinig uiteen.

Wanneer op Plaat 1 de fig. 1, 2 en 3 de drie profielen voorstellen van een zelfde schip, zoo worden volgens de Engelsche wet, in het 1^e profiel en in het 3^e profiel twee metingen gedaan w_1 en w_5 op $\frac{1}{5}$ van de holte en in het tweede of midden profiel eveneens twee metingen, waarvan een w_3 op $\frac{2}{5}$ van de holte en een w_4 op $\frac{4}{5}$ " " "

en als gemiddelde waarde van de breedte komt in rekening: $w = \frac{1}{9} (w_1 + w_2 + 3 w_3 + w_4 + w_5 + 2 w_6)$.

Volgens de Nederlandsch-Indische bepalingen neemt men in elk profiel eene meting langs het dek en een tweede op $\frac{3}{4}$ van de holte, en stelt eenvoudig de gemiddelde breedte gelijk aan $\frac{1}{6}$ van de som der 6 gemeten breedten.

$$B = \frac{1}{6} \{ B_1 + B_2 + B_3 + B_4 + B_5 + B_6 \}$$

Bij den uiteenloopenden vorm der schepen is het natuurlijk zeer moeilijk, zoo niet onmogelijk, het bewijs te leveren welke van beide methoden de waarde van de ware gemiddelde breedte juister bepaalt.

Wanneer wij in bijgaand figuur (zie Plaat 1) eenvoudig de maten in millimeters nemen, zoo geeft de Engelsche methode:

$$\begin{array}{rcl} w_1 & = & 32 \\ w_2 & = & 23 \\ 3 w_3 & = & 3 \times 39 = 117 \\ w_4 & = & 37 \\ w_5 & = & 30 \\ 2 w_6 & = & 2 \times 10 = 20 \end{array}$$

$$\text{Som} = 259.$$

gedeeld door 9

$$\text{is } w = 28,8$$

en de Nederlandsch-Indische

$$\begin{array}{rcl} B_1 & = & 30 \\ B_2 & = & 25 \\ B_3 & = & 39 \\ B_4 & = & 38 \\ B_5 & = & 30 \\ B_6 & = & 14 \end{array}$$

$$176.$$

$$\text{alzo } B = \frac{176}{6} = 29,33.$$

Stellen wij dat de schaal waarop de profielen geteekend zijn, eene is van $\frac{1}{200}$ of 5 millimeters op 1 meter, dan zou de grootste breedte van het dek $\frac{39}{5} = 7,8$ M. en de holte $\frac{22}{5} = 4,4$ M zijn, en zou dan van zoodanig schip, de Engelsche methode de gemiddelde breedte bepalen op $\frac{28,8}{5} = 5,76$ M en de Nederlandsch-Indische op $\frac{29,33}{5} =$

5,87 M, een verschil dat van weinig beteekenis is, althans den inhoud niet meer dan 2% grooter kan opleveren dan bij de toepassing der Engelsche berekening het geval zou zijn.

Hiermee aangetoond hebbende dat er in de wijze van meten volgens de Engelsche wet van 1835 en de Nederlandsch-Indische bepalingen van 1874 voldoende overeenstemming bestaat, — dat, zoo ook in het algemeen de Nederlandsch-Indische bepaling alle drie hoofdafmetingen eer grooter dan kleiner aangeeft en dus eenigzins in het nadeel van den reeder mag zijn, het verschil in de praktijk gering is, en dat dit nadeel wel wordt opgewogen door de belangrijke vereenvoudiging in de wijze van meten, — zoo blijft ons nog over na te gaan of de toepassing der Nederlandsch-Indische en der Engelsche formule, volgens welke ten slotte uit den gevonden inhoud de waarde van de tonnemaat wordt uitgerekend, even voldoende overeenkomt.

De Engelsche wet bepaalt de tonnemaat in Engelsche scheepstonnen op:

$$\frac{\text{som der holten} \times \text{som der wijden} \times \text{lengte}}{3500}$$

en de Nederlandsch-Indische, uitgedrukt in Nederlandsche scheepstonnen, op:

$$\frac{4}{9} \times \text{holte} \times \text{gemiddelde wijde} \times \text{lengte}.$$

In letterschrift is dan de inhoud:

$$I = \frac{(H_1 + 2 H_2 + H_3) (w_1 + w_2 + 3 w_3 + w_4 + w_5 + 2 w_6) l.}{3500}$$

$$\text{en } I. (N. I.) = \frac{4}{9} H W L.$$

Vervangt men de som der holten en der wijden in de Engelsche formule door gemiddelde holte h . en gemiddelde wijde w ,

$$\text{zoo is } 4 h = H_1 + 2 H_2 + H_3 \text{ en}$$

$$9 w = w_1 + w_2 + 3 w_3 + w_4 + w_5 + 2 w_6.$$

en wordt dan:

$$I = \frac{4 h \times 9 w \times L}{3500}$$

Engelsche scheepston, hierin zijn de waarden van h , w en L in voeten uitgedrukt en is dus het product $h w L$ kub. voeten.

Nu is:

$$\frac{4 \times 9 h w L}{3500} = \frac{36}{3500} h w L = \frac{h w L}{97.22}$$

Daar nu het product $h w L$ de laadbare ruimte van het schip in Engelsche kub. voeten voorstelt en $\frac{h w L}{97.22}$ den inhoud in tonnen, zoo is blijkbaar één scheepston volgens de Engelsche wet van 1835 gelijkgesteld aan 97,22 kub. Engelsche voeten, of gelijk aan 2,75 of $\frac{11}{4}$ kub. meters.

Bij het Gouvernements Besluit van 1874 wordt de Nederlandsch-Indische scheepston gelijkgesteld aan een en een

halve kub. meter, maar in plaats dat dan ook de gemeten inhoud van de laadruimte het product der gemiddelde wijde, lengte en diepte gedeeld wordt door 1,5, zooals dan toch volstrekt had moeten gebeuren, wordt de inhoud in tonnen, zoo het schijnt geheel willekeurig, gelijkgesteld aan:

$$\frac{4}{9} \times H B L \text{ dus } = \frac{H B L}{9/4}$$

en is dus feitelijk de Nederlandsch-Indische ton niet gelijk aan anderhalf, maar gelijk aan $\frac{9}{4}$ of 2,25 kub. meters.

Hieruit volgt dus ten duidelijkste dat een schip in Engeland gemeten bij overmeting alhier eene tonnemaat zal opleveren die $\frac{11}{9}$ maal zoo groot is; dat dus 9 Engelsche scheepstonnen 11 Nederlandsch-Indische scheepstonnen zullen opleveren, (echter geen tonnen van 1,5 M³ maar van 2,25 M³ inhoud.)

Waarschijnlijk is het de bedoeling geweest bij de vaststelling van de Nederlandsch-Indische formule, die niet te lezen:

$$I = \text{aantal tonnen} = \frac{\text{inhoud in kub. meter}}{\text{inhoud van 1 ton in kub. meter}} = \frac{H B L}{9/4}$$

$$\text{maar } I = \frac{2/3 H B L}{3/2}$$

Hierdoor wordt dan de inhoud van het schip niet gelijk gesteld aan het product van de gemiddelde lengte, wijde en diepte, maar aan slechts $\frac{2}{3}$ van dat product, en zou hierin de bekentenis liggen opgesloten, dat de meting volgens de gestelde bepalingen een inhoud oplevert die $\frac{1}{3}$ te groot is.

Werkelijk zal in het algemeen de toepassing onzer meetwijze een te grooten inhoud opleveren, en om nauwkeurig te zijn, eenige reductie behoeven, maar de reductie met $\frac{1}{3}$ is veel te hoog. Dat die veel te groot is, blijkt volgenderwijs:

Wij hebben aangetoond dat de Indische meting een product van gemiddelde breedte, lengte en diepte geeft, dat zeer nabij overeenstemt met het product dat verkregen wordt door toepassing der Engelsche wet van 1835.

De proef op een voorbeeld gaf de wijde 2% grooter.

Rekent men nu dat de fout in diepte en in lengte evenveel te groot is, dan is de geheele fout het verschil tussen 1^3 en $(1,02)^3$ dat is 1 en 1,06 en zou dus de Indische methode het schip 6 procent grooter uitmeten dan de Engelsche.

Bij de wet van 1854 wordt in Engeland de wijze van meting verbeterd, en verandert daardoor de waarde van den teller (de gemeten inhoud); maar om te blijven instemmen met de ingeschreven tonnemaat van 27000 zeeschepen blijkt het noodig te zijn, te gelijk de noemer te verhoogen van 97 op 100.

Eene zoo geringe verhooging van den noemer wijst op eene evenredige verhooging van den teller, want beide uitkomsten, die der meting volgens de wet van 1835 en volgens de nieuwe van 1854, werd met de ingeschreven tonne-maat van de geheele vloot in overeenstemming gebracht. De meetwijze van 1835 gaf dus gemiddeld een fout van niet meer dan 3 pCt. en zoo ook onze Ned.-Ind., met deze vergeleken, de fout vergroot met zes percent, zoo kan dan het verschil van onze meetwijze met de tegenwoordige Engelsche onmogelijk een gemiddeld verschil van 33 pCt. geven.

Deze voorname fout in onze Nederlandsch-Indische berekening van den inhoud der schepen zal nader blijken bij de behandeling van hetgeen thans aan de beurt is.

De tegenwoordige methode van scheepsmeting in Groot-Brittanje is ingevoerd bij de *Merchant shipping Act* van 1854.

Ook bij deze wet wordt de tonnenmaat van een schip gelijk gesteld aan de breuk:

$$\frac{\text{gemeten inhoud}}{\text{inhoud van een scheepston}},$$

maar volgens deze wet moet de teller bepaald worden door een zeer omslachtige, maar ook zeer nauwkeurige wijze van meten het eerst door Moorsom aangeprezen en naar hem genoemd; nog werd de inhoud van een scheepston gelijk gesteld aan 100 kub. Engelsche voeten.

Het is deze scheepsmeting welke op de internationale bijeenkomst te Konstantinopel in 1873 gehouden door gedelegeerden van alle Europeesche zeevarende natiën veelvuldig besproken, ten slotte met alle stemmen is aangeprezen voor algemeene invoering, en die dan ook onmiddellijk in toepassing is gebracht, namelijk de ton van 100 Engelsche kub. voeten of 2,83 kub. meter tot berekening der te heffen scheepvaartrechten voor alle vaartuigen die van het kanaal van Suez gebruik maken. Blijkens het verhandelde op die internationale bijeenkomst ter bepaling van een uniforme tonne-maat was de methode Moorsom toen reeds in navolging van Groot-Brittanje wettelijk in werking in Duitschland, Oostenrijk — Hongarije, Denemarken, de Vereenigde Staten van Amerika, Frankrijk, Italie, Noorwegen en Turkije en volgens de verklaring van de afgevaardigden van Belgie, Spanje, de Nederlanden en Zweden, was ook bij die mogendheden de invoering van dezelfde scheepsinhoudsbepaling eerlang te verwachten (+).

Overeenkomstig de bestaande bepalingen van vroegeren tijd werd ook nu het principe gehuldigd, dat een schip alleen rechten zal te betalen hebben in verhouding tot de voorhanden nuttige laadruimte, dat dus alle inproductieve ruimten, zooals logies voor de equipage en nog bij stoom-

(+) De laatste mail bracht het bericht dat voor Nederland een nieuwe wet op het meten van zeeschepen in de 2^e Kamer der S. G. is aangenomen.

booten de ruimten welke worden ingenomen door de machine, de ketels en eene zekere hoeveelheid brandstof, de tunnel voor de schroefas enz. van den gevonden bruto inhoud moet worden afgetrokken, maar dat daarentegen alle overdekte ruimten buiten het scheepsruim, — dus op dek, — die op eenige wijze in het voordeel der vracht of passagegelden worden aangewend in rekening behooren te komen, derhalve gemeten en bij den bruto inhoud van het ruim zullen worden opgeteld.

Is dus:

I de gemeten inhoud van het ruim

P " " " " de productieve overdekte ruimten op dek en Q de gemeten inhoud van alle inproductieve ruimten, welke in I en P begrepen zijn, zoo is de netto inhoud:

$Q = I + P - Q$ kub. voeten of kub. meters, naarmate dat voet of metermaat gebruikt is, of uitgedrukt in scheepstonnen:

$$\begin{array}{cc} \text{kub. voeten} & \text{kub. meters} \\ \frac{(I + P - Q)}{100} & \frac{(I + P - Q)}{2,83} \end{array}$$

De sedert 1874 in Nederl.-Indië feitelijk ingevoerde ton van 2,25 M³ staat dus tot de Engelsche of die welke wij bijna de Europeesche of internationale kunnen noemen als: 2,25: 2,83 d. i. nabij = 4:5 en zou dan een schip in Engeland gemeten op 400, in Nederlandsch-Indië overgemeten een inhoud van 500 tonnen moeten opleveren, of neemt men de verhouding aan van de Nederlandsche ton tot de Engelsche, dus van 1,50: 2,83, zoo moeten bij de hermeting in Indië 100 tonnen Engelsch 188,7 tonnen Nederlandsch geven.

Alvorens tot de verklaring van de nieuwe Engelsche scheepsmeting, de methode Moorsom over te gaan, wenschen wij nog even stil te staan bij den waren oorsprong van de na zoovele slingeren en afwijkingen eindelijk weêr gevonden scheepston van 100 kub. voeten of 2,83 kub. meters.

In het bovengenoemd werk over „la question de tonnage” etc., komt eene onzes inziens hoogst merkwaardige mededeeling voor van den eersten afgevaardigde van Nederland, den Kaptein ter Zee van de Marine JANSSEN, die op het internationaal congres te Konstantinopel het volgend bewijs gaf dat de nieuwe scheepston een zeer oude en wel van zuiver Hollandschen oorsprong is:

En 1558 une ordonnance de la ville d'Amsterdam prescrivait de mesurer dorénavant tous les navires avec la même unité de mesure, en mesurant la longueur, la largeur et la profondeur.

Un étalon de cette mesure fut placé à l'hôtel de ville, et le mesurage se faisait par des hommes experts, honnêtes et jurés.

Le last était en ce temps-là cette unité en Hollande, qui contenait 36 sacs de seigle, chacun de 3 scheepel.

Les navires allaient à Saint-Ubes, en Espagne, prendre du sel, ce qui les preservait de la pourriture sèche, on savait ainsi combien

ils avaient embarqué ou déchargé, et après des milliers de chargements on trouvait la relation entre la capacité du parallépipède circonscrit et le chargement réel. Ces navires allaient plus tard charger à la mer Baltique des grains, surtout du seigle, et après une longue expérience, on trouvait que la relation entre le parallépipède circonscrit à la cale et le chargement de seigle était 200. En divisant la capacité du parall. par 200, on trouvait l'exposant de la capacité. Nous disons l'exposant de la capacité, et non l'exposant de la charge; avec cet exposant une unité de jaugeage devait être adoptée. Le last était en ce temps-là cette unité en Hollande, qui contenait 36 sacs de seigle, chacun de 3 schepel.

Ce last de seigle pesait 4.250 livres d'Amsterdam égales à 2,098 kilogrammes. Comprimé, tel qu'il est dans la cale d'un bâtiment, il occupait un espace de 125 pieds cubes.

Ces mesures correspondent en mètres:

1 pied d'Amsterdam = 283 millimètres.

1 pied cube " = 0,0227 mètres cubes.

La livre d'Amsterd. = 0,494 kilogrammes.

1 last représente 2,098 kilogrammes et l'unité de jaugeage de 125 pieds cubes correspond à 2^u, 83. (*)

Vous voyez, Messieurs, que cette unité de jaugeage est d'une grande antiquité. Ce sont les 100 pieds anglais, les 2 mètres 83 qui formaient, il y a deux (trois?) siècles, cette unité."

Tot aanbeveling van de methode-Moorsom op de scheepsmeting zegt JANSSEN aan het slot zijner rede, waarmede in de zitting van den 18^{den} October 1873 de discussie over de bepaling van den bruto tonnemaat (tonnage brut) werd geopend, het volgende:

"Le système Moorsom est un système entier, à prendre ou à laisser. Le mérite de ce système est dans son antique expérience, car il est basé sur la capacité en moyenne de toute la flotte marchande anglaise contenant 27,000 navires.

J'ai pris, messieurs, la liberté de vous faire cet exposé pour démontrer que nous avons étudié chez nous la question du tonnage à fond.

Le résultat de cette étude a été que le Gouvernement Néerlandais, dont j'ai l'honneur d'être le délégué, est décidé d'adopter le système MOORSOM, comme étant le plus exact, le plus juste et le plus équitable. J'ai l'honneur en conséquence de proposer à la Conférence l'adoption, dans son intégrité, de cette methode pour le tonnage brut.

Wanneer dan eindelijk, zooals niet kan uitblijven, Nederland en zijne overzeesche bezittingen zich zullen aansluiten bij de internationale scheepsmeting in tonnenmaat, dan zal men wat den inhoud van meting der ton betreft, weër terugkeeren tot de oud Hollandsche maatstaf de ton, welke eene scheeps-ruimte van 1 Amsterdamsch last rogge vertegenwoordigt.

Het is dan nu de vraag: wat is de methode Moorsom, is die wijze van meten voor algemeene invoering aan te bevelen?

(*) Met deze verhouding van 1 last rogge = 2098 kilogrammes = 2,83 M³ laadruimte komt overeen:

1000 kilogr. = 1 Nederl. scheepston gewicht = 1,349 M³ laadruimte of 1112 kilogr. op 1,5 kub. meter = 1 gemeten Ned. ton laadruimte.

Deze verbeterde wijze van scheepsmeting waarvan de algemeene invoering moet worden tegemoet gezien, is niets anders dan de zuivere toepassing van den in de meetkunde welbekenden regel van SIMPSON voor het vinden van den inhoud van vlakken en lichamen die door gebogen lijnen of kromme vlakken van willekeurigen vorm worden begrensd.

Elk dwarsprofiel van een schip is onder en boven (bodem en dek) begrensd door evenwijdige rechte lijnen, en aan de beide andere zijden door kromme lijnen van geheel onbepaalden vorm.

Om den inhoud van zoodanig oppervlak te bepalen volgens den regel voornoemd, deelt men dat vlak in een even aantal even breede strooken allen evenwijdig aan de rechte evenwijdige zijden, is n de afstand van de twee evenwijdige zijden, dus bij een dwarsprofiel van een schip = h de hoogte of holte van het profiel; deelt men dit in 4 gelijke deelen, zoo worden de vier strooken begrensd door 5 evenwijdige breedtelijnen van het profiel, of wijde-lijnen van het schip.

Noemt men die wijde-lijnen in opvolgende orde

$$w_0, w_1, w_2, w_3 \text{ en } w_4,$$

dan wordt de inhoud van het profiel gevonden uit:

$$O = \frac{1}{3} \times h/4 (w_0 + 4 w_1 + 2 w_2 + 4 w_3 + w_4).$$

Had men het dwarsprofiel in zes gelijke deelen verdeeld, zoo moeten zeven breedten w_0 tot w_6 gemeten worden, en wordt de inhoud van het profiel uitgedrukt door:

$$O = \frac{1}{3} \times h/6 (w_0 + 4 w_1 + 2 w_2 + 4 w_3 + 2 w_4 + 4 w_5 + w_6)$$

en in het algemeen als het in n deelen gedeeld wordt, mits n een even getal zij:

$$O = \frac{1}{3} \times \frac{h}{n} \left\{ w_0 + 4 (w_1 + w_3 + w_5 + \text{enz. tot } w_{n-1}) + 2 (w_2 + w_4 + w_6 + \dots w_{n-2}) + w_n \right\}$$

Overgaande van de meting der profielen tot die van het geheele schip, zoo is dezelfde regel van toepassing, maar nu treden de gevonden inhouden der dwarsprofielen O in de plaats van de wijdtelijnen w .

Derhalve de lengte van het schip wordt verdeeld in een even aantal gelijke deelen, en op elk van de deelpunten wordt op de voorschreven wijze het dwarsprofiel van het schip gemeten en de inhoud daarvan berekend.

Noemen wij de lengte van het schip L en het aantal deelen n en de gemeten profielen in hunne natuurlijke volgorde:

$$o_0, o_1, o_2, o_3, \dots, o_n$$

dan is weer de inhoud van het geheele schip:

$$I = \frac{1}{3} \times \frac{L}{n} \left\{ o_0 + 4 (o_1 + o_3 + o_5 + \dots o_{n-1}) + 2 (o_2 + o_4 + o_6 + \dots o_{n-2}) + o_n \right\}$$

Nu is volgens de *Merchant shipping act* de waarde van n , zoowel wat de verdeling van de lengte, als die der diepte

of holte betreft niet standvastig, maar afhankelijk van de hoofdafmetingen van het schip; die acte schrijft voor:

Het verdeelen van de lengte voor schepen der 1e klasse in 4 gelijke deelen; dus het meten van vijf profielen wanneer de lengte niet meer dan 50 voet of 15 M. bedraagt;

2e klasse in 6en dus meten van 7 profielen bij schepen van 15 tot 37 M.

3e " in 8en dus meten van 9 profielen bij schepen van 37 tot 55 M.

4e " in 10en dus meten van 11 profielen bij schepen van 55 tot 69 M.

5e " in 20en dus meten van 21 profielen bij schepen groter dan 69 M.

En wat de verdeling van de hoogte in elk profiel betreft, zoo is het voorschrift eene verdeling in:

4 gelijke deelen, dus meten van 5 wijdden in ieder profiel voor schepen die nergens grootere diepte (holte) hebben dan 16 voeten of 5 meters, en in 6 gelijke deelen, dus meten van 7 wijdden in ieder profiel voor schepen van meer dan 5 meters diepte.

Voor een schip van de 3de klasse en van niet meer dan 5 M diepte, zullen dus 9 diepte metingen en $5 \times 9 = 45$, breedte of wijdde metingen met de meeste nauwkeurigheid en op de juist uitgemeten deelpunten moeten bewerkstelligd worden, en voegt men hierbij de lengtemeting, zoo komt men tot 55 gemeten getallen-waarden, die allen noodig zijn bij de berekening van den inhoud.

Neemt men nu hier nog bij in aanmerking dat met de lengte l , niet die op het dek, maar de lengte tusschen de perpendicularen wordt bedoeld, en deze eigenlijk aan de kiel gemeten zou moeten worden, dan zal het verder geen betoog behoeven, dat eene goede scheepsmeting van den bruto-inhoud volgens het stelsel Moorsom onmogelijk anders geschieden kan dan 't zij op een nauwkeurig plan van het schip of op de werf, en dan nog liefst voor dat dwars- of lengte schotten het vrije verkeer beneden-deks belemmeren.

Is het werkelijk noodig, zooals men volgens de praktijk zou moeten gelooven, dat in elke haven gelegenheid moet bestaan, om een schip te meten, dat dus in elke haven een scheepsmeter moet gevestigd zijn, dan is de toepassing van het stelsel Moorsom voor Nederlandsch-Indië ten eenemale als onuitvoerbaar te verwerpen.

Dat deze wijze van inhoudsbepaling nauwkeuriger is dan de voormalige Engelsche *new-measurement* van 1835 en dus te meer nauwkeuriger dan onze eenvoudige Indische meetwijze, vordert wel geen betoog.

Hoe groot de fout is in vergelijking tot de methode Moorsom, kan wiskunstig alleen bij benadering worden aangetoond, en dat niet alleen omdat de vorm van het schip in zooverre willekeurig is, dat de kromme lijnen, die de dwars en horizontale doorsneden van een scheepsrump be-

grenzen, aan geen wiskunstige wet gebonden, ook niet in eene vergelijking kunnen worden uitgedrukt, maar vooral omdat de schepen niet gelijkvormig zijn.

Wij zullen echter straks bij benadering de waarde van de fout wiskunstig aantonen.

Laat ons eerst de methode Moorsom op het reeds eens behandelde voorbeeld toepassen en de uitkomst met die van de Ned.-Indische meting vergelijken.

Daartoe wordt verondersteld, dat de 3 profielen in onze teekening behooren bij een schip van 36 M. lengte en genomen zijn op de deelpunten die in het stelsel Moorsom aangeduid worden met de letters: o_1 , o_3 en o_5 .

Laat ons aannemen dat de ontbrekende profielen:

$$o_2 = \frac{1}{2} (o_1 + o_3) \text{ en } o_4 = \frac{1}{2} (o_3 + o_5) \text{ zij;}$$

voorts dat de diepte van het schip overal dezelfde is en 4,8 M. bedrage, dat dus bij het berekenen van de profielen de hoogte in vier gelijke deelen moet gedeeld worden; eindelijk dat de schaal der breedten onzer profielen die is van 1 op 200, dan meten wij op de teekening de breedten of wijdden als volgt:

	profiel	profiel	profiel
	1	2	3
w_0	6,00	7,8	6,3
w_1	6,30	7,8	5,9
w_2	5,90	7,8	5,1
w_3	5,00	7,6	3,0
w_4	3,00	6,0	0,6
dan is: $w_0 + w_4$	9,0	13,8	6,9
4 ($w_1 + w_3$)	45,2	61,6	35,9
en 2 w_2	11,8	15,6	10,2
geeft opgeteld:	66,0	91,0	53,0
en vermenigvuldigd met $\frac{4,8}{12}$	$= 0,4$		

$$\text{zoo is: } o_1 = 26,4, o_3 = 36,4 \text{ en } o_5 = 21,2 \text{ m}^2$$

$$\text{en vinden wij } o_2 = 31,4 \text{ en } o_4 = 28,8 \text{ m}^2.$$

Stellen wij eindelijk dat de eindprofielen o_0 en o_6 aan elkaar gelijk en rechthoeken zijn van 0,6 breedte ($= w_4$ in profiel 3) bij 4,8 hoogte

derhalve $o_0 = o_6 = 2,88$ of daar slechts in palmen gemeten wordt $= 2,9$ vierkante meters. Zoo vinden wij voor den inhoud van het schip:

Overeenkomstig de formule:

$$I = \frac{L}{18} \left\{ O_0 + O_6 + 4 (O_1 + O_3 + O_5) + 2 (O_2 + O_4) \right\}$$

$$\text{waarin } O_0 + O_6 = 5,8 \text{ vierk. meters}$$

$$O_1 + O_3 + O_5 = 84 \text{ dus 4 maal} = 336,0$$

$$O_2 + O_4 = 60,2 \text{ hetgeen 2 maal is} = 120,4$$

$$\text{te zamen } 462,2$$

$$\text{te vermenigvuldigen met } \frac{36}{18} \text{ dus met 2 is,}$$

$$I = 924,4 \text{ kub. meters bruto.}$$

Ditzelfde schip in Nederlandsch-Indië gemeten, zou ons dezelfde 3 profielen tot basis van berekening geven, maar

behoeft dan alleen te worden uitgerekend de gemiddelde wijdte uit de zes bekenden:

in het 1 ^e profiel	B ₁	=	6
	B ₂	=	5
" " 2 ^e "	B ₃	=	7,8
	B ₄	=	7,6
" " 3 ^e "	B ₅	=	6,3
	B ₆	=	3,0
			35,7
	6		5,95

en B.L.H. = $5,95 \times 36 \times 4,8$ dat is = 1028,16 kub. meters of ruim 10 % te groot. Indien het nu werkelijk de bedoeling was dat de inhoud volgens de Nederlandsch-Indische formule zou zijn $\frac{2}{3}$ B.L.H., dan verkrijgt men slechts 686 kub. meters, dat is 27 % te laag.

Wanneer wij de formule in zijn geheel toepassen, zoo verkrijgen wij voor de tonnemaat:

$\frac{4}{9} \times 1028,16 = 456,96$ tonn. van 1,5 kub. meter, derhalve = 685,44 kub. meters bruto laadruimte; deze moet zijn 924,40, alzoo te klein kub. 238,96 meters op de 924,40 of zeer nabij 27 procent.

Volgens de *Merchant shipping act*, is dan de bruto tonnemaat in dit voorbeeld

gelijk aan $\frac{924}{2,83} = 326,5$ tonnen

en volgens de Nederlandsch-Indische gelijk aan $\frac{4}{9} \times 1028 = 457$ tonnen.

Wanneer nu bij het passeeren van het kanaal van Suez geen rekening wordt gehouden met onze bewering dat het schip slechts op 457 tonnen van 1,5 kub. meters is gemeten, en het tarief van 10 fr. + 3 fr. opgeld per ton wordt toegepast, onverschillig welke tonnen bedoeld worden, zoo zal van hetzelfde schip voorzien van een Engelschen meetbrief gegeven worden een recht van:

4244,5 francs

en volgens den Nederlandsch- " "

Indischen meetbrief van 5941,0

zijnde een verschil van 1696,5 "

of bijna 40 procent te veel en dat niettegenstaande de Nederlandsch-Indische meting eigenlijk 27 procent te laag is.

Ofschoon nu ook dit enkele voorbeeld niet afdoende mag zijn, om de verkregene uitkomsten als algemeenen regel te mogen stellen, zoo zijn de verschillen toch al te in het oog loopend om niet te doen begrijpen, dat onze Indische wijze van bepaling der tonnemaat van zeeschepen twee gebreken heeft, namelijk dat vooreerst de vereenvoudigde wijze van meten een te grooten inhoud oplevert.

Ten tweede: dat de willekeurige factor veel te klein is.

Nog is het te betreuren dat bij de invoering van een

nieuw besluit op de bepaling van de tonnemaat van schepen niet gebroken kan worden met de Nederlandsche scheepston van anderhalve kub. meter, en daarvoor de in 1854 in Engeland en in 1873 door de Suez-kanaal-Maatschappij van kracht verklaarde ton van 100 kub. voeten niet kon worden in de plaats gesteld.

Deze fout is echter van mindere beteekenis wanneer onze formule slechts zoo goed ware dat de daarmee gevondene scheepsinhoud in tonnen van een en een halve kub. meter voldoende overeen kwam met den inhoud in tonnen van 100 kub. voet welke de Engelsche meting oplevert.

Nemen wij voorloopig aan dat onze eenvoudige scheepsmeting den inhoud omstreeks 10 procent te hoog schat, zoo zou onze formule moeten luiden:

$$\frac{0,9 \text{ H B L}}{\sqrt[3]{2}} \text{ overeenkomende}$$

met 0,6 H B L.

Deze formule toegepast op hetzelfde voorbeeld van zoo even zou de bruto tonnemaat bepalen op $0,6 \times 1028,16 = 616,7$ Nederlandsche tonnen van 1,5 kub. meter, hetgeen overeenkomt met de als juist gevondene 326,5 Engelsche tonnen van 2,83 kub. meters.

De slotsom van deze beschouwingen komt dan neêr op het volgende:

dat onze Nederlandsch-Indische wijze van berekening van de tonnemaat van zeeschepen in geen enkel stelsel past en volstrekt herziening behoeft;

dat zoolang de eenvoudige wijze van meten, voorgeschreven bij Gouvernements Besluit van 1874 Staatsblad No. 140, behouden blijft, en zoo lang de tonnemaat in Nederlandsche tonnen van een en een halve kub. meter moet worden uitgedrukt er alleen directe behoefte bestaat aan herziening van den factor waarmede het product der gemiddelde breedte van het schip met zijne lengte en diepte moet vermenigvuldigd worden, de factor die thans op $\frac{4}{9}$ is bepaald, maar die geschat wordt juister te worden uitgedrukt door 0,6 of drie vijfden.

Zie hier ten slotte het wiskunstig betoog dat onze Nederlandsch-Indische wijze voor scheepsmeting den inhoud van een schip te groot aangeeft, en wel tot een bedrag van waarschijnlijk hoogstens 16 procent.

De beschouwing van de hierbij gevoegde figuur (Plaat 1 fig. 4) is voldoende om zich te overtuigen dat wij onze profielen te groot meten, want door de gemiddelde breedte in elk profiel $B^* = \frac{1}{2} (B_0 + B_3)$ te stellen, komt voor elk halfdwarsprofiel A B E F G de rechthoek A B C D in de plaats. Het stuk D F G wordt dus afgesneden, en daarentegen het stuk C E F toegevoegd. Daar het nu reeds op het oog te zien is dat in beide helften $C E F > D F G$, zoo wordt meer toegevoegd dan afgetrokken, en is dus blijkbaar de gesubstitueerde rechthoek grooter dan het ware

dwarsprofiel. Laat ons echter langs wiskunstigen weg het betoog leveren, en dan tevens zien hoe groot de fout kan wezen, welke begaan wordt.

De gemiddelde breedte in elk dwarsprofiel volgens Ned.-Ind. meetwijze is

$$2 B^* = B_0 + B_3$$

en volgens den regel van SIMPSON, (stelsel MOORSOM) is de gemiddelde breedte in elk profiel:

$$2 B = \frac{1}{6} \{ B_0 + B_3 + 4 (B_1 + B_2) + 2 B_2 \}$$

Beide vergelijkingen met 6 vermenigvuldigende en het verschil $6 (2B^* - 2B) = x$ stellende zoo wordt de waarde van de fout $2 (B^* - B) = \frac{1}{6} x$ en is:

$$6 (B_0 + B_3) = B_0 + B_3 + 4 (B_1 + B_2) + 2 B_2 + x$$

$$\text{en } 5B_0 - 4B_1 + 2B_2 - B_3 = 2B_2 + x$$

$$\text{zij nu het verschil } B_3 - B_1 = \alpha$$

$$B_2 - \frac{1}{2} (B_1 + B_3) = \beta$$

$$\text{en } B_0 - B_1 = \gamma$$

$$\text{zoo is dan } 5B_0 - 4B_1 + 2B_2 - B_3 = 2\beta + B_1 + B_3 + x$$

$$5 (B_0 - B_1) + B_3 - B_1 = 2\beta + x$$

$$5\gamma + \alpha = 9\beta = x$$

$$\text{en de fout} = \frac{1}{6} x = \frac{5\gamma + \alpha - 2\beta}{6}$$

Nemen wij nu in aanmerking dat in het algemeen de breedte of wijdtte van een schip maar weinig afneemt over het bovenste een vierde gedeelte van de diepte, zoo zal het halve verschil van die twee wijdtten, door ons γ genoemd in elk profiel slechts eene kleine waarde hebben, eveneens vertegenwoordigt β eene kleine waarde, want het is het halve verschil tusschen de ware wijdtte op de halve diepte en het gemiddelde tusschen de wijdtten op een vierde en op drie vierde genomen. In de breede dwarsprofielen van het middenschip zal $5\gamma - 2\beta$ eene kleine positieve waarde voorstellen, die al kleiner en ten slotte in eene kleine negatieve waarde overgaat naarmate de profielen meer nabij de stevens van het schip genomen worden.

Over al de profielen te zamen genomen zal daardoor $5\gamma - 2\beta = 0$ te stellen, slechts een geringe onnauwkeurigheid worden ingevoerd, en hiermee bewezen zijn dat de fout in de bepaling van de gemiddelde breedte, in elk dwarsprofiel zeer nabij gelijk is aan $\frac{1}{6} \alpha$, dat is $\frac{1}{6}$ van het halve, of $\frac{1}{12}$ van het geheele verschil tusschen de wijdtten van het profiel genomen op $\frac{3}{4}$ en op de volle diepte.

Volgens de bijstaande schaal is:

de gemiddelde breedte van

het linksche profiel $2 B^*$	= 6.10 meters.
en van het rechtsche profiel	= 4.80 "
te zamen	10.90 "

de som der beide α is 0.2 M.

en dus de fout nabij 0.333 d.i. 3%
alzo verbeterde som der breedten 10.567 meters.

De toepassing van den regel van SIMPSON geeft voor de gemiddelde breedte:

van het linksche profiel	5,867 meters.
" " rechtsche "	4,633 "
en dus de som	10,500 "

daar nu 105:109 in reden is als 100:103,8, zoo blijkt dat in dit voorbeeld de gemiddelde breedte, gevonden volgens de Ned.-Ind. meetwijze, 3,8 percent te groot uitvalt.

Wanneer onze aangenomen dwarsprofielen mochten gerekend worden werkelijk de uiterste vormen te zijn van een zwaar en van een zeer verjongd of scherp profiel, dan zou dus betoogd zijn dat onze breedte-bepaling in elk profiel te groot uitvalt maar tot een bedrag van hoogstens 4 procent.

Gaan wij thans van de meting der profielen over tot de meting van het geheele schip en kiezen wij daartoe (zie plaat 1 fig. 5 en 6) een schip van niet meer dan 35 meters lengte, zoo kunnen volgens de Ned. Indische meetwijze alleen de 3 profielen w_1 , w_3 en w_5 in rekening komen en volgens de methode MOORSON, de zeven profielen o_0 tot o_6 .

Door de diepte of holte van het schip constant te stellen of wel daarvoor de gemiddelde diepte in te voeren, kan elk profiel vervangen worden door zijn ware gemiddelde wijdtte w_0 tot w_6 , want wij hebben door deze substitutie alle profielen door een zelfde waarde gedeeld, en kunnen wij dan nu de gezochte fout reduceeren tot eene in de bepaling van de gemiddelde wijdtte w^* van het geheele schip.

Volgens de Ned.-Ind. meetwijze is:

$$(w^* = \frac{2}{3} (w_1 + w_3 + w_5))$$

en volgens den regel van SIMPSON is:

$$(w = \frac{2}{18} w_0 + w_6 + 4 (w_1 + w_3 + w_5) + 2 (w_2 + w_4))$$

beide vergelijkingen met 9 vermenigvuldigende en weer het verschil $9 (w^* - w) = x$ dus

$$\text{de fout} = \frac{1}{9} x \text{ stellende, is dan}$$

$$6 (w_1 + w_3 + w_5) = w_0 + w_6 +$$

$$4 (w_1 + w_3 + w_5) + 2 (w_2 + w_4) + x$$

of

$$2 (w_1 + w_3 + w_5) = w_0 + w_6 +$$

$$2 (w_2 + w_4) + x.$$

Stellen wij ter vereenvoudiging $w_0 = w_6$

$$w_1 = w_5$$

$$w_2 = w_4$$

hetgeen overeenkomt met de veronderstelling dat voor- en achterschip aan elkaar gelijk zijn, althans in laadruimte, en noemen wij de verschillen

$$w_3 - w_2 = \alpha$$

$$w_2 - w_1 = \beta$$

$$w_1 - w_0 = \gamma$$

zoo vinden wij $2(2w_1 + w_3) = 2w_0 + 4w_2 + x$ dus
 $w_3 - w_2 + w_1 - w_0 = w_2 - w_1 + \frac{1}{2}x$

$$\text{of } \alpha + \gamma = \beta + \frac{1}{2}x$$

$x = 2(\alpha + \gamma - \beta)$ en de fout $\frac{2}{9}(\alpha + \gamma - \beta)$

Als natuurlijk gevolg van de verjonging van het voor- en achterschip, is:

$$o_0 < o_1 < o_2 < o_3$$

$$\text{en eveneens } o_3 > o_4 > o_5 > o_6$$

en hetzelfde zal in den regel met de verschillen het geval zijn, namelijk:

$$\gamma > \beta > \alpha$$

en zal dan $\alpha - \beta$ eene negatieve waarde hebben en schrijven wij dan

$$x = 2(\gamma - (\beta - \alpha))$$

door nu $\gamma > \beta$ zoo veel te meer $\gamma > \beta - \alpha$, waaruit dus blijkt dat de waarde van x positief is, dat dus de eenvoudige Ned.-Ind. meetwijze waarbij slechts 3 dwarsprofielen in rekening komen, eveneens tot een te groote uitkomst leidt, gelijk te stellen met eene overschatting van de gemiddelde wijdte met $\varphi = \frac{2}{9}\{\gamma - (\beta - \alpha)\}$

De twee toegevoegde figuren geven aanleiding om deze uitkomst aan vier gevallen te toetsen, nam.:

ten eerste: linker helft, 1^e voorbeeld, alwaar:

$$\beta - \alpha = \frac{1}{5}\gamma \text{ en } \gamma = \frac{3}{4}B \text{ waaruit } \varphi = \frac{2}{9}(1 - \frac{1}{5})\frac{3}{4}B = \frac{2}{15}B = 0.13B.$$

ten tweede: rechter helft, 1^e voorbeeld.

$$\beta - \alpha = \frac{2}{7}\gamma \text{ en } \gamma = \frac{1}{2}B \text{ waaruit } \varphi = \frac{2}{9}(1 - \frac{2}{7})\frac{1}{2}B = \frac{5}{63}B = 0.08B.$$

ten derde: linker helft, tweede voorbeeld (α negatief.)

$$\beta + \alpha = \frac{1}{3}\gamma \text{ en } \gamma = \frac{3}{4}B. \\ \varphi = \frac{2}{9}(1 - \frac{1}{3})\frac{3}{4}B = \frac{1}{9}B = 0.11B$$

ten vierde: rechter helft, tweede voorbeeld.

$$\beta - \alpha = \frac{1}{2}\gamma \text{ en } \gamma = \frac{1}{3}B \\ \varphi = \frac{2}{9}(1 - \frac{1}{2})\frac{1}{3}B = \frac{1}{27}B = 0.04B$$

Hieruit blijkt dus dat de fout grooter is bij stompgebouwde dan bij scherpgebouwde schepen.

Mochten wij dus aannemen dat de twee gegeven voorbeelden als grenzen beschouwd kunnen worden, het eerste van een stomp-, het tweede van een scherpgebouwd zeeschip, dan zou de fout voor het eerste geval het gemiddelde van 13 en 8 dus $10\frac{1}{2}$ procent en in het tweede geval, het gemiddelde van 11 en 4 alzoo $7\frac{1}{2}$ procent van de breedte bedragen, en zou het gemiddelde van beide alzoo 9 procent de gemiddelde waarde van de fout voor alle soorten van schepen aanwijzen. Deze, gecombineerd met de vorige, brengt

de reductie die de uitkomst onzer meting vereischt op $1.09 \times 1.04 - 1 = 0.1336$.

Neemt men nu eindelijk nog in aanmerking dat ook bij onze wijze van meting de lengte overschat wordt, tot eene waarde die wellicht 1,5 M. op een schip van 35 M. lengte zal bedragen, maar bij langere schepen weinig of niet toeneemt, en dan op 3 percent kan geschat worden, zoo zou het product onzer meting ten slotte eene reductie behoeven van 16 à 17%.

De inhoud van het schip in Ned. tonnen van anderhalve kub. meter kan dan niet zijn

$$\frac{4}{9} \text{ H W L} = 0,444 \text{ H W L.}$$

$$\text{maar veeleer } \frac{0,84 \text{ H W L}}{\frac{3}{2}} = 0,56 \text{ H W L.}$$

Het eenige middel om de waarde van die coëfficiënt, welke wij veronderstellen dat tusschen 0,84 en 0,90 zal gelegen zijn, nauwkeuriger te leeren kennen, is om een aantal schepen van de thans meest gebruikelijke vormen nauwkeurig te meten volgens beide methoden en de beide uitkomsten op elkaar te deelen.

Mocht het dan blijken dat er geen voldoende overeenkomst bestaat tusschen de waarde van die quotiënten, zoodat de gemiddelde waarde toch nog een onzekerheid omtrent den inhoud van het schip overlaat van bijvoorbeeld meer dan 5 percent te hoog of te laag, dan zou bewezen zijn, dat onze eenvoudige wijze van scheepsmeting niet geschikt is om met den vereichten graad van nauwkeurigheid den inhoud van een schip te vinden en zou er dan wel niet anders overblijven, dan tot invoering van de scheepsmeting volgens het stelsel Moorsom over te gaan.

Het practisch resultaat van dit opstel zou dan al dadelijk kunnen zijn, dat door belanghebbenden op grond der uiteengezette feiten de bemoeijng van het Gouvernement werd ingeroepen, hetzij tot invoering van het stelsel Moorsom met de ton van 2,83 kub. meter als eenheid, dan wel, om met behoud van de eenvoudige scheepsmeting van 1874 verbetering te brengen in de waarde van de coëfficiënt, — thans $\frac{2}{3}$ — waardoor de ruw gemeten bruto-inhoud van het schip, in kub. meters, wordt herleid tot den waren bruto-inhoud, of althans zeer nabij den inhoud, dien men zou gevonden hebben door de nieuwe Engelsche, bijna internationale meetwijze, bekend als de methode Moorsom, te hebben toegepast.

BATAVIA, Mei 1875.

DE INVLOED VAN DEN NATTEN RIJSTBOUW OP DEN PLAATSELIJKE GEZONDHEIDSTOESTAND EN DE MAATREGELEN VAN BEVEILIGING DAARTEGEN VOOR DE GARNIZOENEN IN NEDERLANDSCH-INDIË TE NEMEN.

Dit onderwerp maakte tot nu toe geen punt van onderzoek in Nederlandsch-Indië uit.

Het is dus in de eerste plaats noodig kortelijk te vermelden, wat omtrent rijstkultuur met betrekking tot de hygiëne gevonden is in het eenige daarover handelend werk, dat geraadpleegd is kunnen worden, nl.:

„Italian irrigation, being a report on the agricultural canals of *Piedmont* and *Lombardy*, bij *R. Baird Smith*, captain of engineers.”

In het eerste deel vindt men alleen (in Hoofdstuk I) den algemeenen indruk vermeld, dien het bezoeken der rijstdistrikten op den verslaggever maakte, en die geresumeerd kan worden tot de volgende bijzonderheden.

Het gevoelen werd algemeen verbreid gevonden, dat de rijstkultuur ongezond was, vooral gedurende den snijtijd; wanneer de grondeigenaren de arbeiders evenwel goed en overvloedig voedden en niet al te dicht bij de velden lieten wonen, waren de uitkomsten echter niet zoo ongunstig.

De verslaggever betuigt, dat hij bij zijne reis, die in de lente plaats vond, zelden menschen heeft gezien, wier gezondheidstoestand beter was dan de arbeiders-bevolking van de geïrrigeerde distrikten in *Piemont*, speciaal wat betreft vrouwen en kinderen.

Men treft dan ook de personen, die den nadeeligen invloed van de kultuur ondervinden, voor verreweg 't meere deel aan, niet onder de vaste bevolking, maar onder de bewoners van de hogere streken, die in den oogsttijd komen afzakken om den oogst te helpen binnenbrengen en dan in 't algemeen de gevolgen ondervinden van slechte verzorging.

Geenerlei statistieke gegevens werden aangetroffen over gezondheids- of ziekte-toestand van de distrikten, waar de rijstkultuur wordt uitgeoefend. Wat men uit de geschriften of bij monde voor en tegen die kultuur vernam, baseerde zich meer op redenering dan op genoegzaam geconstateerde feiten.

Zoo zoude, wilde men de opgaven der tegenstanders gelooven, de bevolking van het distrikt *Lumellina* in 50 jaren tijds moeten verdwijnen. De bevolking nam echter toe, en die aanwas overtrof in het 20jarig tijdperk van 1819—1839 die van elk ander distrikt.

Tewijl de aanwas in het koninkrijk over dat tijdperk in

het geheel slechts bedroeg 19 %, groeide de bevolking in de drie grootste rijstdistrikten aan 41, 31 en 29 %.

Een en ander is zeker niet geschikt eenen grooten afschrik te verwekken voor de rijstkultuur, wanneer ten minste geen andere invloeden daàr de nadeelen van den rijstbouw wegnemen.

In het tweede deel vindt men enkele verspreide aantekeningen over den invloed van de rijstkultuur (blz. 100—107 en 211), terwijl voorts eene paragraaf gewijd is aan de gezondheids-voorschriften, opgenomen in de wetgeving ten aanzien van de rijstkultuur in

1°. *Lombardije* (IV gedeelte I Hoofdstuk § 6, bladz. 219).

2°. *Piemont* (IV gedeelte II Hoofdstuk § VI bladz. 319).

Het tweede deel besluit met eenige beschouwingen over de gezondheidsmaatregelen, welke noodig worden geacht bij militaire kampementen, gelegen in rijstdistrikten in *Britsch-Indië*.

Onder de verspreide aantekeningen treft men het volgende aan, dat de aandacht verdient.

Men onderscheidt in Italië *permanente* en *tijdelijke* rijstvelden.

De permanente rijstkultuur is beperkt tot lage moerassige plaatsen, ongeschikt voor elke andere kultuur.

Op tijdelijke rijstvelden wordt gedurende 3 jaren van elk 9jarig tijdperk rijst verbouwd.

De kultuur vindt in Italië ongeveer op dezelfde wijze plaats als in *Britsch-Indië*.

Het water wordt in voortdurende langzame beweging gehouden, zoodat er steeds aanvoer van vers water plaats vindt.

Meest werkt men met den ploeg; eene bewerking met de spade wordt, even als het zaaijen, voor den bewerker zeer ongezond geacht.

Bladzijde 211. In een edikt, regelende het gebruik en de distributie van water in de provincie *Mantua*, van December 1781, werd uitdrukkelijk verklaard, dat geene nieuwe rijstvelden aangelegd mogten worden dan op gronden, die ongeschikt waren voor elke andere kultuur.

Gezondheidswetgeving in Lombardije.

De invoer van de rijstkultuur in *Europa* wordt toegeschreven aan de *Mooren*, die haar tegen 't einde van de 13e eeuw naar *Spanje* overbragten.

Van daar kwam zij over naar *Italië* in 't begin van de 15e eeuw.

De groote moerassen van *Mantua* en *Verona*, onbruikbaar voor elke andere kultuur, leverden een zeer voordeelg veld op voor den rijstbouw.

De eerste maatregelen in het belang van de gezondheid genomen, dateren van 4 September 1575; de rijstkultuur

werd daarbij beperkt tot zekere oppervlakten in ieder distrikt en verboden binnen zekere afstanden van bewoonde plaatsen. De eerstgenoemde maatregel had voornamelijk ten doel om te voorkomen, dat de rijstbouw in verhouding tot andere kultures zeer zoude toenemen.

Van af genoemden datum hadden er voortdurend fluktuaties plaats in de gezondheidswetgeving met betrekking tot den rijstbouw, al naarmate de meening, dat die bouw werkelijk in meerdere of mindere mate ongezond was, bovendreef. In 1661 kwam men zelfs door een onderzoek, waaraan bijna de geheele medische fakulteit van het land deel genomen had, tot het besluit, dat de nadeelige invloed van den rijstbouw op de gezondheid aan ernstigen twijfel onderhevig was.

De afstanden, waarbinnen de rijstkultuur van 1575—1809 verboden was, varieerden van 5000 meter voor *Milaan* en 3500 meter voor de overige steden, gerekend uit het centrum als minimum, tot $\pm 10,000$ en 8500 m., gerekend van den omtrek, als maximum.

Men mocht echter bepalingen maken, in den regel werd aan die bepalingen weinig of niet de hand gehouden en kon gezegd worden, dat de rijstkultuur zich vrijelijk ontwikkelde.

De thans bestaande gezondheidswetgeving vindt haren oorsprong in een dekreet van *Napoleon I* van 3 Februari 1809, waarbij o. a. het volgende bepaald werd:

Geene nieuwe rijstvelden mochten worden aangelegd dan op 8000 meter van *Milaan*.

5000 meter van steden 1e klasse.

2000 meter van steden 2e klasse of gemeenten.

500 meter voor gemeenten 3e kl., alles gemeten van den omtrek.

Rijstvelden, binnen den bovengenoemden afstand van de hoofdplaats gelegen, moesten binnen 3 jaren geschikt gemaakt worden voor eenige andere kultuur; binnen de voor andere plaatsen vastgestelde afstanden mochten bestaande rijstvelden behouden blijven, echter geen uitbreiding ondergaan.

In 1812 werd echter de bepaling omtrent het herschepjen der bestaande rijstvelden binnen 8000 meters van *Milaan* opgeheven, en de aldus gewijzigde wet in 1839 bij gouvèrnements cirkulaire nader van kracht verklaard, zoodat zij beschouwd mag worden als de (in 1855, jaartal van uitgave van het werk) bestaande gezondheidswetgeving.

Ook destijds (1855) werd die wet echter niet toegepast, en was de rijstkultuur in werkelijkheid en in de praktijk vrij zich uit te breiden overeenkomstig de wenschen, behoeften of vermeende belangen van de grondeigenaren.

Gezondheidswetgeving in Piemont.

De eerste wetgeving ten aanzien van de rijstkultuur dateert van 1608.

Sedert heeft die wet nog sterker fluktuatiën ondergaan dan in Lombardije.

Het was een voortdurende strijd tusschen de grondeigenaren en de regeering, die meestal echter in het voordeel der eersten uitviel, en de strengste en meest arbitraire bepalingen, die somwijlen de geheele rijstkultuur met ondergang bedreigden, werkten dikwerf 't minste uit.

Daar de voornaamste provinciën werden ingelijfd bij de *Cisalpijnische* republiek, later het koninkrijk *Italië*, erlangde ook hier het dekreet van *Napoleon*, van 1809, kracht van wet, terwijl voor 't overige destijds de verboden kringen varieerden:

voor hoofdplaatsen van	± 1600 — 2400 m.
" plaatsen van minstens 100 huizen	" 300 — 400 m.
" plaatsen van 50 — 100 huizen	" 140 — 180 m.
" kleinere plaatsen en enkele huizen	" 20 m.,

ja zelfs werd in 1728 voor de provincie *Lumellina* vastgesteld, dat het voldoende zoude zijn voor iedere plaats speciaal uit te maken hoe groot de verboden kring op grond van plaatselijke eigenaardigheden zoude moeten bedragen, daarbij als minimum ± 50 , als maximum ± 550 m. aannemende.

Toen de Heer *Baird Smith* *Turijn* bezocht, was er bij den Senaat van *Sardinië* juist een ontwerp van wet in behandeling voor de regeling van de rijstkultuur met betrekking tot de algemeene gezondheid.

Dat ontwerp werd echter niet tot wet verheven, omdat het gezegd werd op voor dit belangrijke onderwerp geheel onvoldoende gegevens te berusten.

In afwachting dat deze door voortgezet onderzoek zouden zijn bijeenverzameld, werden de bij vorige bepalingen vastgestelde verboden kringen voorloopig gehandhaafd.

Het verslag van de kommissie van rapporteurs aangaande de zoo even bedoelde wet vangt aan met eenige algemeene opmerkingen, die ook bij de behandeling van het onderwerp in *Nederlandsch-Indië* wel ter harte genomen mogen worden en daarom hier volgen.

Eene goede wet op den rijstbouw kan onmogelijk worden tot stand gebracht zonder eene verzameling van statistieke gegevens, veel uitgebreider en nauwkeuriger dan wij thans bezitten.

Daaruit alleen kunnen de beginselen voor zulk eene wet met vertrouwen worden afgeleid en de omstandigheden, die haar rechtvaardigen, in 't licht gesteld worden, niet alleen voor de wetgeving, maar ook voor de eigenaren wien zij beperkingen oplegt, en voor de bevolking, wier middelen van bestaan en wier gezondheid zij treft.

Er is ontzachelijk veel geschreven en gesproken over de ongezondheid van de rijstkultuur.

Maar de partijen, die over deze belangrijke zaak tot heden hebben geredetwist, grondten zich minder op een verzameling

en een onderzoek van behoorlijk gekonstateerde feiten, dan op willekeurig als juist aangenomen meeningen en op volksvooroordeelen; van daar dat het bepaaldelijk onmogelijk is eene juiste definitie te geven van de voorwaarden, waaronder de schadelijke invloeden van de rijstkultuur zich ontwikkelen, of de middelen aan te geven, waardoor bij de wet die schadelijke invloeden 't best zouden kunnen worden opgeheven of verminderd.

De kommissie konstateert voorts, dat men tot heden enkel zijn heil heeft gezocht in de verwijdering van de rijstkultuur van bewoonde plaatsen en geen aandacht heeft geschonken aan den invloed van eene goede draineering.

De Heer *Baird Smith* eindigt het hoofdstuk met er op te wijzen, dat het hier geldt een uiterst moeilijke en delikaat onderwerp. De geheimzinnige natuur der ziektebeginselen, die wij omvatten onder den algemeenen naam van *malaria*, en onze onbekendheid met de wetten volgens welke zij zich verspreiden of met de grenzen van hunnen invloed, maakt de oplossing hoogst moeilijk.

Beschouwingen over hetgeen in Britsch-Indië verricht is ten opzichte van de gezondheidswetgeving.

(Deel II bladzijde 354 tot het einde).

Op grond van herhaaldelijk ingebrachte klachten over ongezondheid, veroorzaakt door irrigatie, welke klachten evenwel slechts ondersteund werden door bewijzen van twijfelachtig en dikwerf onderling tegenstrijdig karakter, besloot het *Britsch-Indisch* Gouvernement in 1845 daarnaar een speciaal onderzoek in te stellen. Eene kommissie werd daartoe benoemd, bestaande uit twee genie-officieren en een officier van gezondheid, aan welke speciaal werd opgedragen een onderzoek in te stellen naar en rapport uit te brengen over de oorzaken van de ongezondheid, die zich voor had gedaan te *Kurnaul* en andere gedeelten van de landstreek, welke zich uitstrekt langs het *Delhi-kanaal*.

Tevens werd de kommissie opgedragen na te gaan, of er ook eenig nadeel voor de gezondheid was te vreezen, voor de bevolking van de streek, waarvoor het toen nog in ontwerp zijnde *Ganges-kanaal* zoude worden gelegd.

Bij gemis aan statistieke gegevens omtrent den gezondheidstoestand van de bevolking in de te onderzoeken streek en weinig vertrouwen schenkende aan de mondelinge getuigenissen van die bevolking, werd door de kommissie naar een middel omgezien, waarnaar de invloed van malaria op de bevolking zoude kunnen worden onderzocht, en zoodanig middel gevonden in het onderzoek naar den toestand, waarin de milt van een zeker aantal individuen bevonden werd te verkeer.

De medische gronden, waarop de juistheid van dat middel berust, werden afzonderlijk toegelicht, welke toelichting evenwel niet in het thans besproken werk is overgenomen.

Op iedere plaats nu werden 20 kinderen en 20 volwassenen onderzocht; zieken werden daarbij systematisch geweerd en het onderzoek uitgestrekt zoowel over de arbeiders, die op het veld werden aangetroffen, als die in dorpen of steden woonden.

Overigens werd geene vergrooting van den milt als behoorlijk gekonstateerd aangenomen dan in gevallen, waarin zij onwederlegbaar bleek en vergissing met andere ziekte-toestanden geheel onmogelijk was.

Het onderzoek werd gehouden over eene uitgestrektheid van 1400 Engelsche mijlen, 300 bewoonde plaatsen en 12,000 personen van allerlei leeftijd en van beide geslachten, zoowel in geïrrigeerde als in niet-geïrrigeerde distrikten.

De verkregen resultaten kunnen volgenderwijze worden geresumeerd.

Het is boven allen twijfel bewezen, dat:

- 1°. In een groot gedeelte van de distrikten, onder den invloed van bestaande kanalen, de ongezondheid zeer is toegenomen;
- 2°. Die ongezondheid niet is toe te schrijven aan de gevolgen van de irrigatie op zichzelf maar aan belemmering, te weeg gebracht door kanaalwerken of waterleidingen voor privaat gebruik aangelegd, in de natuurlijke afwatering van de streek, waardoor poelen, en dientengevolge malaria, zijn ontstaan.
- 3°. Overal waar de irrigatie gepaard gaat met eene goede drooglegging, daaruit voor de gezondheid geene nadelige gevolgen voortvloeien;
- 4°. Onder gunstige omstandigheden als sub 3 bedoeld groote uitgestrektheden aan de rijstkultuur kunnen worden gewijd zonder eenig nadeel voor de gezondheid van de bevolking;
- 5°. Wanneer evenwel irrigatie ingevoerd wordt in streken, die van nature malaria ontwikkelen, de intensiteit van het ziektebeginsel toeneemt;
- 6°. Indien door irrigatie malaria wordt ontwikkeld, de invloed daarvan bijna overal bevonden is geheel plaatselijk te werken.

Volgens de meening van de kommissie behooren daarom groote steden en militaire kantonementen beschermd te worden door verboden kringen van minstens 3 en hoogstens 5 Engelsche mijlen, die dus ongeveer dezelfde uitgebreidheid moeten hebben als drie eeuwen geleden, als 't ware bij instinkt, in Noord-Italië werd vastgesteld.

- 7°. Indien bij den aanleg van het groote *Ganges-kanaal* daaraan eene goede draineering wordt gepaard, de algemeene gezondheidstoestand er eerder door verbeteren zal, dan daaraan nadeel zal worden toegebracht.

Ten opzichte van de irrigatie van de *Ganges-vlakte* werd in verband met de verkregen resultaten door de commissie vastgesteld, dat:

- 1^o. het terrein rondom militaire kampementen tot op een afstand van vijf Engelsche mijlen (± 8000 m.) en rondom Inlandsche steden tot een of twee Engelsche mijlen niet in de irrigatie zoude mogen deelen en
- 2^o. Irrigatie bepaaldelijk verboden zoude worden in streken, die van nature onderworpen zijn aan den invloed van malaria.

Tot dusverre de commissie.

De heer *Smith* drukt ten slotte nog de hoop uit, dat het onderzoek naar den invloed van irrigatie op de gezondheid nauwkeurig en systematisch worde voortgezet, en vermeent dat zijne verwachtingen niet te hoog gespannen zijn, wanneer hij een tijd voorziet, waarin al de voordeelen van irrigatie voor den landbouw ondervonden zullen worden, zonder dat daardoor offers worden geëischt of achteruitgang van het physische gehalte der bevolking daarvan het gevolg zij.

Hiermede is het overzicht geëindigd, over hetgeen in het geraadpleegde werk voorkomt aangaande de kwestie, die ons bezig houdt.

De vraag is nu, wat moet uit het vorenstaande ten opzichte van onze militaire kampementen in *Nederlandsch-Indië* worden besloten, daarbij rekening gehouden met de in vele opzichten gewijzigde omstandigheden waaronder hier de kultuur gedreven wordt.

De adviezen en mededeelingen van de ter zake gehoorde militaire geneeskundigen in de 2^o. Militaire Afdeling op Java, hoewel niet uitsluitend over de in die afdeling gelegen plaatsen loopende, leveren weinig bouwstoffen tot de schatting dezer omstandigheden op en loopen meer over den algemeenen gezondheidstoestand dier plaatsen en de moeilijkheid om de mate van den invloed te bepalen, daarop door den rijstbouw uitgeoefend; — van bepaalde onderzoekingen en statistieke gegevens is daarin geen sprake hoege-naamd. Moeten wij deze nadere gegevens afwachten alvorens eene beslissing te nemen, of moeten wij ons zonder die gegevens trachten te redden op grond van de mededeeling van den schrijver der *Italian Irrigation etc.* dat, trots den eeuwen-ouden strijd, over de ongezondheid van den rijstbouw, in *Italië*, waar men slechts met een enkel ras te doen heeft, nog geene voldoende statistieke gegevens tot beslissing van het vraagstuk voorhanden zijn?

Daar toch gewis mag stelselmatige waarneming gemakkelijker heeten, wanneer we haar voor ons *Indië* nagenoeg ondoenbaar achten.

Dat men in *Lombardijë* grotere kringen van verbod aannam dan in *Piemont*, is uit de omstandigheid verklaarbaar, dat men, dáár het eerst de uitgebreide moerassen in bewerking nemende, natuurlijk vele offers vallen zag en zoo-

doende de kultuur meer vreesde dan in het hooger gelegen en gezonde *Piemont*. Point de feu sans fumée — en wanneer we nu als resultaat van een irrigatie-stelsel (*Delhi-kanaal*) in de *Ganges-vlakte* bepaald vinden opgeteekend dat in *Malaria*-streken de *Malaria* toenam en bewoonde plaatsen overal beschermende kringen behoeven, dan beteekent het optimistisch beweren niet veel, dat dáár, waar de kultuur volmaakt gedreven wordt, geen gevaar te vreezen is; de volmaaktheid toch is zelden van deze wereld en op *Java* o. a. niet overeen te brengen met het achterlaten van het rotte stroo en de geringe zorg voor droogleggen bij 't oogsten.

Het is waar, dat de geheimzinnige werking der malaria nog niet afdoend is verklaard en twijfel aangaande haren aard overblijft; zoo vermeende men haar vroeger aan moerasgas (¹) te moeten toeschrijven, — later, na de ontwikkeling der mikroskopie, aan infusoriën, met de verdamping van water of vochtigheid in de atmosfeer gebracht; sedert aan het fijn verdeelde zaad van schimmelplantjes, vooral bij nachtelijke emanaties in den dampkring opgenomen; doch zooveel is zeker, dat, de gasontwikkeling wegens haar te langdurig verloop voor de rijstkultuur uitgesloten, de beide andere verschijnselen bij moerassen waargenomen, echter bij deze kultuur een gunstig veld van ontwikkeling moeten vinden, gunstiger naarmate de kultuur gebrekkiger gedreven wordt.

Er moge veel twijfel aangaande den invloed der rijstkultuur op de gezondheid bestaan hebben, vroeger zoo min als later heeft een ingewijde de rijstkultuur in 't algemeen als volkomen onschadelijk durven verklaren.

Optimisten toch stellen voor de onschadelijkheid voorwaarden van kultuur, die in de praktijk volkomen onmogelijk moeten blijken en wier niet-nakoming alleen door zeer gunstige klimatologische gesteldheid kan worden goedgemaakt; onder verschillende omstandigheden werden bepaaldelijk nadeelige gevolgen waargenomen.

Zeer gunstige klimatologische gesteldheid werkte elders blijkbaar ten goede.

Alle observaties en overwegingen sâamgenomen, kan men zonder overdrijving aannemen: dat de rijstkultuur op zich zelf eene der gezondheid schadelijke kultuur is.

De omstandigheden, waaronder hier de rijstkultuur gedreven wordt, zijn zeker zeer verschillend van die, in *Italië* en *Britsch-Indië* voorkomende, en het kan ons dus niet onverschillig zijn, zij het dan al bij benadering, eene vergelijking te beproeven.

Topografisch verkeeren onze sawah's over het geheel in gunstiger toestand dan die, in de uitgebreide vlakten van *Lombardijë* en *Britsch-Indië*, goede afhelling toch is een bepaald voordeel.

(¹) Koolwaterstofgas, door langzame ontleding van organische stoffen onder gemis aan zuurstof, zooals b. v. op den bodem van moerassen, d. i. onder stilstaand water, dat geen voldoende zuurstof gelijk het stroomende aanvoert, plaats heeft.

Geognostisch is het verschil minder gemakkelijk te konstateren; de bodem zal, als van andere formatie, in de hogere streken van *Italië* wel poreuser zijn, doch in de vlakten, die overal het fijnste kleislib hebben doen afzetten, zullen de verschillen minder wezen. Het water ⁽¹⁾ daarentegen is in *Italië* gewis veel kouder en met zeer veel minder slib bezwangerd dan in *Britsch-* en ons *Indië* en dus voor de gezondheid minder schadelijk.

Rekenen we onder dit hoofd ook de zorgvuldige kultuur, dan kan ook aan *Italië* in dit opzicht de voorkeur gegeven worden.

Klimatologisch moet de toestand in ons *Indië* in zooverre het gunstigst zijn, dat de geringe breedte onzer eilanden, de passaatwinden, de land- en zeewinden heilzame luchtverplaatsing op groote schaal in de hand werken.

Daar waar in *Indië* de kultuur in den regentijd gedreven wordt, zullen veel opgeheven kiemen van schimmelpflanzen, infusoria etc. worden neêrgeslagen of niet tot ontwikkeling komen.

Overigens moge het klimaat voor de landbouwers in alle landen gelijk zijn, voor den Europeaan in *Indië* geeft het zeker eene voorbeschiktheid tot ontwikkeling van ziektekiemen.

Is dus al hier voor den Inlander de rijstbouw hygienisch in voordeeler toestand dan in Europa voor den boer, zeer waarschijnlijk is hij echter hier, op grond van de evenvermelde predispositie, voor den Europeaan gevaarlijker.

In hoeverre het akkomodatie-vermogen van het menschelijk lichaam hieraan te gemoet zal kunnen komen, is bezwaarlijk te beslissen — maar hoe sterk dit ook door eenige generatiën heen (adres *Oud-Batavia*) moge wegen, voor onze zwervende Europeesche *soldaten* kan hiervan wel geen sprake zijn.

Met meer recht zou men, met eene ter zijde stelling van het akkomodatie-motief — wegens de periodiciteit van den rijstbouw wel te verdedigen, — kunnen aannemen, dat de omstandigheid: dat $\frac{3}{4}$ van de Javaansche landbouwers in of naast hunne sawah's wonen en, moerassige plaatsen uitgezonderd, gezond zijn en sterk vermeerderen, — een bewijs voor de gezondheid van den sawah-bouw is.

Zeer zeker is 's menschen eerste zorg, zich verwijderd te houden van hetgeen nadeelig is of als zoodanig beschouwd wordt en 't is zeker een vooruitgang te heeten wanneer men 't kwade zelf tracht uit te roeien, gelijk *Baird Smith* door volmaakte kultuur en drainering wenscht te doen.

't Behoeft echter geen betoog, dat de praktijk den landbouwer daartegen een onoverkomelijk bezwaar moet blijken en ons dus tot die oude kringen moet terugvoeren.

Maar — wat is nu eigenlijk de maatstaf voor de grootte der kringen in *Italië* en *Britsch-Indië*? ⁽¹⁾

Dat men toch verschil van kringbreedte voor Europeesche en Inlandsche plaatsen in *Britsch-Indië* aannam, is rationeel — maar voor verschillende huizentallen verschillende breedten aan te nemen mag absurd heeten.

Wat toch kan het voor de bewoners der buitenste huizen-rij uitmaken of deze 10 of 10000 huizen achter zich hebben?

De malaria moge ontstaan door moerasgas, schimmelpplantjes of infusiediertjes — wordt een beschermende kring vastgesteld, dan moeten binnen dien kring de gassen onschadelijk gemaakt, de organismen gestorven of neergevallen zijn.

En dit resultaat is natuurlijk geheel onafhankelijk van de belangrijkheid der plaats, welke men beschermen wil; hoogstens zou daarop de meerdere of mindere uitgestrektheid der bovenwinds gelegen rijstvelden eenigen invloed kunnen uitoefenen. Stilzwijgend is bij deze beschouwingen aangenomen, dat die kringen steeds ruimer zijn dan voor het luchtverbruik binnen bewoonde plaatsen noodig is, — een faktor, die overigens steeds zeer bescheiden verhoudingen heeft.

Dat kringen b. v. van 8000 el straal of circa 30000 bouws oppervlakte dien invloed hebben, is best aan te nemen; al zou men daardoor ook verplicht zijn twijfel te koesteren omtrent het beweren, dat de malaria bij Oosten-wind van Holland naar Engeland overwaait, zooals wel eens beweerd wordt, doch even zeker bestaat de onmogelijkheid, ze voor onze meestal weinig belangrijke Europeesche nederzettingen in *Indië* toe te passen.

Men vermeent echter op eene andere wijze bescherming te moeten zoeken en haar op rationele wijze te kunnen vinden in hoog opgaand plantsoen aan die zijden, van waar 't gevaar dreigt.

De opgeheven stoffen, welke tot nu toe als malaria verwekkend zijn aangegeven, zijn allen zwaarder dan lucht en zullen zich dus hoofdzakelijk steeds in de onderste luchtlagen blijven bewegen.

Het plantsoen nu zal die deeltjes grootendeels opvangen of in andere richtingen doen wegstroomen, om slechts een zóó gering deel binnen de enceinte toe te laten, dat daartegen het menschelijk organisme in den regel wel bestand zal zijn. En is het waar, dat het zaad der schimmelpplanten meer bijzonder in de nachtelijke verdamping voorkomt, dan zal de gewone nachtelijke kalmte van onze Indische atmosfeer de werking onzer plantsoen-kringen zeer baten, terwijl het felle tropische zonlicht met zijne ontsmet-

⁽¹⁾ Uit het middelpunt gerekend omsluiten kringen van:

100 el	$4\frac{1}{2}$ bouw	6000 el	16000 bouw.
500 "	110 "	7000 "	22000 "
2500 "	2800 "	8000 "	30000 "
5000 "	11000 "	"	—

⁽¹⁾ De moeras-sawah's buiten beschouwing gelaten.

tende werking in ieder opzicht ons gedurende den dag tot bereiking van ons doel krachtig ter zijde staat.

Deze plantsoen-kringen dienen zoover verwijderd te zijn, dat de ventilatie der bewoonde gebouwen door de hoogere zuivere luchtlagen niet belemmerd worde; volgens globale waarnemingen vermeent men, dat kringen van 150 el in bergachtige streken en 250 el in vlak land daartoe voldoende zullen zijn; het tracé der kringen dient voor de afleiding der gevaarlijke luchtstrooming gunstig te zijn.

De ruimte binnen die plantsoenen benutte men als grasveld, parkaanleg of droog bouwland; daar buiten stelle men eenen ruimen kring der rijstvelden onder nauwkeurige controle, zoowel wat watervoorraad als wat afwatering betreft, en zorg voor het spoedig na den oogst verwijderen of onderploegen van het padistoo.

Het ligt voor de hand, dat noch voor waterovervloed, noch voor volkomen afwatering steeds en onmiddelijk kan worden gezorgd. De rotting evenwel van het op het veld achtergelaten padistoo, dat half neêrgetrapt en door nieuwe vegetatie aangevuld, wijders nog de spoedige opdrooging van den bodem vertraagt, kan steeds onverwijld door onderploegen of spaden worden voorkomen; een maatregel, die den landbouw en der gezondheid ten bate komt.

Het is toch een bekend feit dat na het afvallen der bladeren in de djatibossen, de onderdrukte verrotting der onderste blarenlagen een nadeeligen invloed (malaria) op den gezondheidstoestand van de bewoners der landstreek uitoefent.

De keuze tusschen het braakliggen van of de drooge kultuur op binnen die kringen gelegen gronden is in Indië niet moeielijk.

Het braakliggen van groote kringen is zeker eer nadan voordeelig.

Onverzorgd zijnde, spoedig met vegetatie bedekt, blijft afval liggen, water staan, en neemt de poreusheid van den grond af, zoodat men langzamerhand geschikte broeiesten voor schimmelplantjes erlangt.

En wenscht men die kringen goed te onderhouden, dan komt men tot uitgaven die de winstderving der braakligging nog zullen overtreffen.

Tot onze geruststelling kan echter dienen, dat de wetenschap tot nu toe noch van drooge kultuur, noch zelfs van bemesting eenig nadeel voor de gezondheid heeft opgemerkt en voor Italië werd dan ook nimmer een ander alternatief gesteld dan of natte kultuur met kringen, of drooge kultuur.

Het is dan ook aan gebrekkige onderscheiding van toestanden te wijten dat wel eens het grondverzet bij drooge kultuur met het grondverzet bij aardewerken wordt gelijk gesteld. Hierbij toch komen aardlagen aan den dag, die tengevolge van minder gunstige saâmstelling een gebrekkige drainering, vaak een zeer moerasachtig karakter hebben ver-

kregen en niemand zal betwijfelen, dat omzetting van zulken grond *aanvankelijk* niet nadeelig zij, al leidt ze ook op den duur tot verbetering.

Omwerking van velden, aan de drooge kultuur gewijd, moge aanvankelijk een aardlucht ontwikkelen, van schadelijke emanaties kan bezwaarlijk sprake zijn; de ruimere toetreding der lucht geeft alleen aanleiding tot spoediger omzettingen, die echter door de klei worden gebonden gehouden totdat de oxydatie ook aan hare saâmstellende deelen de vorming van nieuwe verbindingen voor den plantengroei heeft mogelijk gemaakt.

Dat goed bewerkte bouwgrond veel meer regenwater zal opslurpen dan braakliggende velden, behoeft geen betoog; doch daardoor juist zal de evenvermelde werkzaamheid zich dieper en dieper voortplanten en in verband met den grooteren watertoevoer het grondwater moeten verbeteren.

Dat overigens zelfs een zeer overvloedige aanraking van humus voor het water niet nadeelig is, bewijst wel het heerlijke bergwater, dat soms door onafzienbare wouden stroomt.

Dat de natte kultuur op het grondwater minder gunstig influenceert, zou men uit het verschijnsel kunnen verklaren, dat de velden, ten gevolge van de jaarlijksche natte bewerking tot dezelfde diepte, hieronder langzamerhand eene nagenoeg voor water ondoordringbare onderlaag erlangen en daardoor slechts de helft en minder van het vroeger benoodigde irrigatiewater behoeven, eene besparing die hoofdzakelijk op het anders in den bodem zakkende water verkregen wordt.

En nu de toepassing van de voorgestelde maatregelen.

Weet de hygiëne al nauwkeurig te zeggen, *wat* voor de gezondheid van een woonoord noodig is, — uit de ziekteverschijnselen eener plaats afte leiden welk aandeel ieder der aan te wijzen nadeelige omstandigheden daaraan heeft, moet uit den aard der zaak niet anders dan bij benadering kunnen geschieden.

De voorbeelden door verschillende geneeskundigen op Java en Sumatra aangehaald, hoewel soms eenzijdig voorgesteld of opgevat, bewijzen de gegrondheid dezer stelling en noopen tot voorzichtigheid.

In vergelijkende observatiën van ziektecijfers alleen wordt dan ook hoegenaamd geen nut gezien.

Om tot eenige vertrouwbare uitkomst te geraken is het noodzakelijk de *weêrkundige* observatiën, op vele onzer garnizoensplaatsen genomen, in verband met *topografie* en *ziekteverschijnselen* tot *hygiënische plaatsbeschrijvingen* te verwerken, waarin ook de wijze, waarop de rijstbouw en andere kulturen gedreven worden, behoort te zijn vermeld. Uit die verslagen zal dan blijken, in hoeverre die kulturen onder ongunstige omstandigheden of gebrekkig gedreven worden, al dan niet nadeelig voor de gezondheid moeten zijn en c. q. maatregelen ter afwering van de gevolgen noodig maken.

Niet alleen voor den ingenieur en voor den geneesheer

zullen zulke verslagen nuttig zijn, vooral wanneer latere waarnemingen met nauwgezetheid daaraan worden toegevoegd, maar ook intendant en korps-chef zullen daarnaar verpleging en dienst ten bate der bezetting kunnen wijzigen.

Uit de hygiënische plaatsbeschrijvingen zal blijken, dat waarschijnlijk slechts een klein gedeelte onzer nederzettingen en dan nog meestal slechts van enkele zijden door plantsoenkringen tegen den invloed der sawah's zal moeten worden beveiligd en in hoeverre daarvoor nog van bestaande schermen, als kampongs, lanen enz., kan worden gebruik gemaakt.

Daaruit zal tevens blijken, in hoeverre die beveiliging ter bestrijding of tempering van andere der gezondheid nadeel-
lijke invloeden, als valwinden, mist en moeras-emanaties,
dient te worden toegepast en welke andere middelen verder
ter verbetering van den gezondheidstoestand nuttig of nood-
dig zijn.

Nu de beschermende kringen tot zeer matige verhoudingen zijn teruggebracht, kunnen de geldelijke gevolgen der daaraan verbonden maatregelen niet van overwegenden duur zijn.

De kringbreedte van 250 el als norm aannemende, zal voor iedere 30 el, stel 25 el, enceinte 1 bouw noodig zijn. Volgens taxatie te Ambarawa zal f 50 voor verandering van natte in drooge kultuur toegekend en vrijstelling van land-rente ad f 12.—'s jaars gegeven moeten worden; aannemende dat de aanleg van het plantsoen en het maken van greppels f 100.— kost, zou de dadelijke uitgave per strekkende el enceinte ongeveer f 6.— bedragen, welke som echter gewis als een maximum zal kunnen worden beschouwd en in de meeste gevallen belangrijk minder zal zijn, — dewijl het terrein om of nabij onze versterkingen ons reeds deels toebehoort of onbenut is.

Ten slotte nog eene aanteekening aangaande de zoo vaak gewraakte keuze van sawahs voor kampements-emplacementen.

Het ligt in den aard der zaak dat men steeds, in 't belang van de kultuur eenerzijds en van spoedige drooglegging anderzijds, zal trachten sawahs zooveel mogelijk te ontloopen. *Zooveel mogelijk*, want dikwerf zal dat niet mogelijk zijn, eerstens, omdat men meestal in meerdere of mindere mate aan eene bepaalde plaats gebonden is, maar voorts ook, omdat de zich voortdurend uitbreidende rijstkultuur juist

wordt uitgeoefend in de beste en welvarendste streken en op terreinen, die ook voor militaire kampementen 't gunstigst gelegen zijn.

Slechts in de dorre streken, waar geen levend water gevonden wordt — en het aanwezen van levend water is toch ook een zeer belangrijke faktor voor de gezondheid van een kampement — wordt geen rijst verbouwd, en dezelfde redenen, waarom de rijstkultuur daar onmogelijk is, zullen die terreinen ook minder geschikt maken voor de oprichting van kampementen, de gevallen uitgezonderd, dat het ons door kunstwerken mocht gelukken overvloedig water van elders aan te voeren. Daaraan is het vermoedelijk ook toe te schrijven, dat de meeste militaire kampementen te midden van sawahs liggen.

In den regel wordt bij de kritiek dier emplacementen de *sawah* eene moeras genoomd; de dwaasheid dezer verwarring behoeft geen nader betoog.

Vóór alles dienen evenwel zulke terreinen in verband met de te plaatsen gebouwen gedraineerd te worden, waar mogelijk door sloten; elders door buis- of grietkanalen; eene reductie van den waterspiegel tot 1.50' beneden het maaiveld is gewis niet te ruim en in het binnenland zeker overal wel te verwezenlijken.

73 Dat met dezen maatregel in lijnrechten strijd is het streven
van vele bewoners om stroomend water door tal van greppels
en sloten over de erven te voeren, ligt voor de hand. 73baa

Maar er is nog eene andere droogligging, waarop men verdacht dient te zijn. De rijstbouw geeft aanleiding tot de vorming van eene op circa 1 à 1½ voet onder de oppervlakte liggende ondoordringbare kleibank, die de filtratie van het regenwater belet en den bovengrond telkens lang dras en steeds minder vruchtbaar houdt. Het geheele emplacement moet dus gelijktijdig 50 à 75 c. m. omgespit of van 1 el breede gleuven op 1 el afstand worden voorzien.

Waar deze voorzorgen in het oog worden gehouden en de grond zelf niet als schadelijk is aan te merken, zullen van eene besmetting van sawahgronden bezwaarlijk overwegende nadeelen ondervonden kunnen worden.

(Bureau-Nota van het Hoofd-Bureau van het wapen der Genie).

VERTALINGEN.

Een en ander over Britsch-Indië.

Uit *INDIA AND INDIAN ENGINEERING, three lectures, delivered at the Royal Engineer Institute, Chatham, by Julius George Medley* wordt het volgende ontleend omtrent eenige toestanden in Britsch-Indië, waarvan de kennisneming ook voor de Nederlandsch-Indische Ingenieurs van gewicht is geacht, vooral in verband met het bij het Afdeelings-bestuur bestaande plan om later uit de Britsch-Indische tijdschriften nog verschillende bijdragen te putten.

Ten aanzien van administratie en bestuur is Indië verdeeld als volgt:

De onder-koning en gouverneur-generaal heeft natuurlijk het beheer over alles en betreft zijn hoofdzetel in het koele seizoen te Calcutta, in den zomer te Simla. Hij heeft onder zijne bevelen de gouverneurs van Madras en Bombay, de luitenant-gouverneurs van Bengalen, de Noord-westelijke provinciën en de Pundjab, die respectvelijk de zetels van hun bestuur te Calcutta, Allahabad en Lahore gevestigd hebben; de hoofd-gezaghebbers van Oude, de midden-provinciën, midden-Indië en Britsch-Burmah, die te Lucknow, Nagpore, Indore en Rangoon hun verblijf houden, en de gezaghebbers van Mysore, Hyderabad en Scinde.

Men kan zich een begrip vormen van de uitgestrektheid en belangrijkheid van deze gewestelijke besturen, wanneer men nagaat dat bijv. Bengalen alléén zoo groot is als Duitschland en 60 millioen inwoners telt.

Ten opzichte van de Openbare Werken kan het volgende medegedeeld worden:

De controle en de direktie zijn toevertrouwd aan een afzonderlijk departement van bestuur, bekend onder den naam van Departement van Openbare Werken (Public Works Department), aan het hoofd waarvan een sekretaris gesteld is met den titel van Indisch gouvernements sekretaris voor de Openbare Werken, in werkelijkheid de ingenieur die in alle zaken, zijn vak betreffende, door den onder-koning en zijn raad geraadpleegd wordt en zijne adviezen ter zake uitbrengt.

Hij wordt bijgestaan door speciale sekretarissen (Deputy-Secretaries) voor de verschillende takken van dienst, als irrigatie, spoorwegen en militaire gebouwen.

Aan het hoofdbestuur van ieder afzonderlijk gouvernement is eveneens een sekretaris toegevoegd, die tegelijk adviseur is en uitvoerder van de bevelen van den luitenant-gouverneur of hoofd-gezaghebber en die als hoofd-ingenieur tevens chef is van alles wat de Openbare Werken in zijne provincie aangaat.

Aan dezen ondergeschikt zijn de toeziende ingenieurs (Su-

perintending Engineers), die of in het algemeen belast zijn met het toezicht over al de publieke werken in een uitgebreid distrikt, of aan wie, zooals meestal het geval is, speciaal eenig groot werk wordt opgedragen, zooals een kanaal of spoorweg.

Onder de toeziende ingenieurs staan de uitvoerende ingenieurs (Executive Engineers) die eigenlijk de werkende elementen van het stelsel vormen. Een uitvoerend ingenieur, hetzij hij een blok nieuwe barakken te bouwen of een weg van 80 à 100 mijl lang in orde te houden of 30 à 40 mijlen kanaal of spoorweg te ontwerpen en aan te leggen heeft, is voor de uitvoering van die werken in de eerste plaats de verantwoordelijke persoon.

Indien het een nieuw werk is, moet hij de uitgewerkte plans en teekeningen gereed maken onder toezicht en leiding van zijn super-intendent (toeziende ingenieur), de kosten ramen en de rapporten opmaken.

Wanneer de uitvoering van het werk is toegestaan, moet hij de zaak op touw zetten, de werklieden en aannemers trachten te vinden om het uittevoeren, de uitgaven kontroleren, de maandelijksche rekeningen en rapporten, den voortgang van het werk betreffende, indienen en een tamelijk uitgebreide korrespondentie voeren.

Hij heeft gewoonlijk twee of drie assistent-ingenieurs (assistant-engineers) tot zijn beschikking benevens vijf of zes Europeesche opzichters en acht of tien Inlandsche onderopzichters, zoomede een bureau van klerken en rekenplichtigen.

Al de bovengenoemde ambtenaren, van den hoofd-ingenieur af tot den assistent-ingenieur ingesloten, worden zonder onderscheid genomen uit de officieren van het korps koninklijke ingenieurs, artillerie- of linie-officieren die te Roorkee hunne opleiding genoten hebben, burgerlijke ingenieurs die uit Engeland uitgezonden worden, zoomede burgerlijke ingenieurs (Europeesche en Inlandsche) die eveneens te Roorkee gevormd zijn.

De bevordering tot hooger rang geschiedt gedeeltelijk bij keuze, gedeeltelijk bij ancienniteit en heeft niets te maken met militairen rang; doch er wordt in het algemeen zorg gedragen dat een koninklijk genie-officier niet onder een jongere bij hetzelfde departement werkzaam is.

Het zal wellicht sommigen uwer belang inboezemen, wanneer ik u een schets geef van de vermoedelijke loopbaan van een jong koninklijk ingenieur, die naar Indië gezonden wordt, bijvoorbeeld naar het gouvernement wat nog steeds, schoon onjuist, het Bengaalsche Presidentschap (Bengal Presidency) genoemd wordt.

Na te Bombay aangekomen te zijn en zich bij de militaire autoriteiten aangemeld te hebben, wordt hij naar Roorkee gedirigeerd, waar hij een jaar lang dienst moet doen bij de Bengaalsche mineurs en sappeurs. Deze regel wordt tegenwoordig algemeen gevolgd, waarbij men van het denkbeeld

uitgaat dat hij in dat tijdsverloop eenige kennis van de taal en de gewoonten des lands zal machtig worden; zoo hij verstandig is, zal hij zijn tijd goed besteden, want tot op het oogenblik dat hij tamelijk vloeiend Hindostansch kan spreken, zal hij zich vrij hulpeloos en alles behalve bruikbaar gevoelen.

Roorkee is het hoofd-kwartier van de Bengaalsche sappeurs en feitelijk het hoofd-kwartier van de koninklijke ingenieurs in het Bengaalsche Presidentschap.

De school, waarvan ik gedurende eenige jaren de eer had de leider te zijn, is wel op dezelfde plaats gevestigd, doch geheel en al afgescheiden van de sappeurs, daar die inrichting een instituut voor openbare werken is onder toezicht van het burgerlijk gezag, terwijl de sappeurs natuurlijk onder den leger-kommandant staan.

Het Thomason-kollege is ongeveer vijf-en-twintig jaar geleden opgericht en wordt door omstreeks 250 studenten bezocht. Men vindt er een ingenieurs-klasse, bestaande uit eenige artillerie- en linie-officieren en een dertigtal partikulieren, die een tweejarigen cursus moeten doorloopen om geschikt te zijn voor de betrekking van assistent-ingenieurs bij het departement van Openbare Werken; een andere klasse voor officieren, die slechts zeven maanden de school bezoeken en afgericht worden voor het departement van den kwartier-meester-generaal (Quartermaster General's Department); een klasse voor soldaten die tot opzichters worden opgeleid, en een groote klasse voor Inlanders, die zich voor onder-opzichters, onder-opnemers, taxateurs en teekenaars kunnen bekwamen.

Behalve den chef heeft men er twee koninklijke Assistent-ingenieurs van den staf, twee burgerlijke onderwijzers in de wiskunde en de proefondervindelijke wetenschappen en twee kategoriën onderwijzers voor de lagere klassen. Men vindt daar tevens een bibliotheek, modelkamer en musea, aan de school verbonden, benevens een uitstekende pers, waar een aantal nuttige werken gedrukt zijn, hoofdzakelijk op het indische genie-wezen betrekking hebbende.

De Bengaalsche mineurs en sappeurs zijn een uitgelezen korps, bestaande uit twaalf kompagnien Inlandsche soldaten, geworven uit de beste en meest oorlogzuchtige stammen in Opper-Indië, die altijd, waar zij ook geroepen werden, uitstekende diensten hebben bewezen.

Behalve hunne eigene Inlandsche officieren zijn aan de kompagnien Engelsche onder-officieren toegevoegd. Ook telt men een kommandant, adjudant, opziener voor het onderwijs (super-intendent of Instruction), opziener van het park en den veldtrein (super-intendent of the Park and Field-Train), veertig officieren voor gewone diensten, die allen tot de koninklijke ingenieurs behooren, en bovendien de nieuw-aangekomenen, die tijdelijk aan het korps toegevoegd zijn.

Ongeveer de helft der manschappen is in het hoofd-kwar-

tier, de overigen zijn in detachementen te Peshawur en op de grenzen gelegd. Een zeer fraai park en ponton-trein zoomede werkplaatsen en scholen zijn aan het instituut verbonden. De manschappen zijn bekwaam en ontwikkeld, uitstekende werklieden en goede soldaten.

Roorkee bezit tevens een smelterij en werkplaatsen, die aan het gouvernement toebehooren en belangstelling verdienen, als zijnde de eersten van dien aard, welke vier-en-twintig jaar geleden in Indie opgericht werden, vóór den aanleg der spoorwegen.

De werklieden zijn uitsluitend inboorlingen en sommigen hunner zijn verbazend handig en intelligent. Zij kunnen alle mogelijke zaken vervaardigen, zoowel een ijzeren brug of een stoommachine als een spoorweg-sleutel; zij draaien uitstekende waterpassen, prismacirkels, enz.

In de nabijheid van Roorkee bevinden zich ook de grootste waterwerken van het Ganges-kanaal.

Roorkee is een aangenaam en gezond verblijf en verscheidene jonge officieren vertoeven er vrijwillig langer dan het vastgestelde jaar, daar de bevordering bij hun departement toch doorgaat.

Maar in het algemeen zal de jonge officier, voor dat het jaar om is, in de *Gazette of India* lezen dat zijne diensten ter beschikking zijn gesteld van het departement van Openbare Werken; uit het volgende nummer verneemt hij dat hij geplaatst is in deze of gene provincie; een week daarna zal hij in de lokale koerant van die provincie lezen dat hij benoemd is tot een bepaalde afdeeling, en de toezieende ingenieur van die afdeeling zal hem verzoeken zich te melden bij een aangewezen uitvoerenden ingenieur.

Den dag na zijne aankomst is hij reeds bezig, naar gelang van het werk, opnemingen te doen, te waterpassen en berekeningen te maken, of in een tent in het midden van de wildernis toezicht te houden over het bouwen van een brug, terwijl in een omtrek van 30 mijlen geen ziel te vinden is die Engelsch verstaat.

De volgende vier of vijf jaren zal hij waarschijnlijk nog al eens van het eene werk bij het andere overgeplaatst worden en wanneer hij getoond heeft bruikbaar te zijn, krijgt hij zijne aanstelling als uitvoerend ingenieur van de vierde klasse en wordt alsdan met eene afdeeling belast; terwijl, nadat hij de vier klassen als uitvoerend ingenieur doorloopen heeft, een volgend tiental dienstjaren hem den hooger rang van toezieenden ingenieur verschaffen zal.

In het algemeen kan een nieuw-aangekomene zelf bepalen bij welk departement hij wil dienen, hetgeen natuurlijk van zijne neigingen en bijzondere omstandigheden zal afhangen.

Indien hij zwak genoeg is geweest om te trouwen voor dat hij uitkwam, of wel gaarne gezelschappen bezoekt, zal hij de afdeeling „militaire gebouwen” kiezen, omdat hij dan altijd in een bepaald station blijven kan; en indien hij

een specialiteit in bouwkunst is, zou ik hem sterk aanraden zulks te doen, want er is in Indië eene groote behoefte aan dergelijke mannen.

Indien hij echter niet tegen zwaar werk opziet, er van houdt om in de wildernis rond te scharrelen en zich niet om een eenzaam leven bekommert, zal hij de irrigatie of een spoorweglijn verkiezen en dan zal hij zich over zijn keus niet beklagen, want iemand die met zijn vak ingenomen is, zal geen belangwekkender werkkring kunnen vinden en in het graven van een kanaal of het aanleggen van een spoorweglijn zal hij elken dag gelegenheid hebben om zijn talent, zijn vernuft en zijn vaardigheid in het vinden van hulpbronnen aan den dag te leggen.

Niet weinigen begeven zich bij de opname (Survey), dat echter een geheel afgescheiden departement is, verdeeld in drie takken: de trigonometrische, de topographische en die der inkomsten (revenue); de bevordering daarin geschiedt gelijk op met die van het departement van Openbare Werken.

Men zal wellicht vragen, hoe de verhouding is tusschen de koninklijke genie-officiëren en de burgerlijke ingenieurs en linie-officiëren, met wie zij moeten samenwerken, bij een departement uit zooveel verschillende bestanddeelen samengesteld. Het komt mij voor dat zij over het algemeen zeer vriendschappelijk en aangenaam met elkander omgaan, en ofschoon het van zelf spreekt dat men liever onder officieren van zijn eigen korps dient, werken toch de verschillende leden van een departement zeer eendrachtig, vooral daar de bevorderingen over het algemeen zeer billijk plaats hebben en bekwame en energieke mannen goed vooruitgeholpen worden.

Gij zult opgemerkt hebben dat ik, behalve over de barakken, niets gezegd heb omtrent de militaire genie-werken, en in de daad is er weinig werk van dien aard in Indië te verrichten.

Gelijk de oude Romeinen legeren wij onze troepen in open kantonnementen in plaats van hen in sterkten op te sluiten, en de forten die er gevonden worden, voor de magazijnen en arsenalen, zijn meest allen oude inlandsche versterkingen.

Verdedigingswerken voor havens hebben wij bijna niet, om de eenvoudige reden dat er nagenoeg geene havens zijn behalve te Bombay, waar onlangs dat onderwerp nogal de aandacht getrokken heeft.

Het militaire genie-werk dat er te doen is, wordt daarom als burgerlijk werk door het departement van Openbare Werken verricht en al de koninklijke genie-officiëren doen feitelijk dienst als burgerlijke ingenieurs, behalve in geval van oorlog, wanneer zij, die noodig mochten zijn, onmiddellijk gelast worden zich bij het leger te voegen. Ofschoon het nu aan geen twijfel onderhevig is dat de kennis van militaire details bij den officier moet verzwakt zijn door zijn langdurig verblijf in burgerlijken dienst, zoo brengt

echter het eigenaardige van dien dienst een schat van hulpbronnen en een begrip van verantwoordelijkheid voor hem aan, welke ruimschoots aan dat gebrek te gemoet komen, en de mannen die de Cashmere-poort te Delhi in de lucht lieten vliegen en de verdedigings-werken van het Resident-schap Lucknow aanlegden, bewezen dat in ieder geval hun kennis van de militaire genie voor het doel toereikend was.

Wat ik reeds gezegd heb aangaande de belangrijkheid der werken, die aan de jonge burgerlijke gouvernements-ingenieurs worden toevertrouwd, is evenzeer van toepassing op den jongen genie-officier. Hij ziet zich onmiddellijk met eene zekere verantwoordelijkheid belast en na korten tijd wordt hem een werk toevertrouwd 't welk hij niet kon verwachten dat hem in Engeland zoude opgedragen zijn voor dat verscheidene jaren dienst over zijn hoofd waren heengegaan.

Doch hij zal veel belang leeren stellen in een arbeid en verantwoordelijkheid van dergelijken aard, al gaat daar ook een zekere onrust mede gepaard; hij zal naar alles zelf moeten zien en veel zelf moeten doen, zonder de hulp van handige aannemers, bekwame ambtenaren en ontwikkelde opzichters; hij zal waarschijnlijk zijn ondergeschikten zelf moeten onderrichten, moeten werken met onvoldoende middelen en elken dag op zijn eigen hulpbronnen moeten vertrouwen, en zulks onder omstandigheden, berekend om zijn natuurlijk verstand, zijn gezond oordeel en helder hoofd en boven alles zijn geduld en kalmte op de proef te stellen op eene wijze, waaraan hij te voren nooit zou gedacht hebben.

Geen tak van wetenschap zal hem te onpas komen: het kan toch gebeuren dat hij zijn eigen geneesheer moet zijn en zijn geheel etablissement van geneesmiddelen moet voorzien, of zijn werk beginnen moet met zich als groothandelaar in provisiën op te werpen, teneinde zijn werklieden in het een of ander onvruchtbaar distrikt van het noodige te voorzien.

Inderdaad, de werkkring van een genie-officier in Indië is, evenals in Engeland, van den meest onderscheiden aard en ik geloof dat het tot geen geringen trots voor het geheele korps strekt, onder onze mede-officiëren zulk een verscheidenheid van talenten aan te treffen.

Toen ik het land verliet, bezaten wij in Indië behalve Lord Napier, wiens naam aan het vereenigd koninkrijk behoort, den bekwaamsten luitenant-gouverneur in den thans overleden Sir H. Durand, die zijn loopbaan begon met de poorten van Ghuznee te laten springen. Een van onze officieren is directeur van den Indischen telegraafdienst; een ander heeft het oppertoezicht over de trigonometrische opname, de grootste en meest wetenschappelijke arbeid, die ooit volbracht is; een derde is chef van de munt te Calcutta; andere behoorden tot de bekwaamste burgerlijke gezaghebbers van het land; de sterrekundige waarnemingen van een vierde, in verband tot de laatste twee eklipsen, zijn van de grootste waarde voor de wetenschap geweest; een ander heeft als

martelaar der wetenschap zijn leven in de woestijnen van Thibet gelaten; eindelijk heeft weder een zijn naam gevestigd als de beste administrateur in Indië en sedert het merkwaardigste vlugschrift dezer eeuw geschreven.

Om mijn verslag van de inrichting en werking van het departement der Openbare Werken volledig te maken moet ik in 't kort eenige zaken, het financieele beheer betreffende, mededeelen, welke den ingenieur aangaan.

Hoe wordt het geld gevonden om de verschillende gouvernements-werken tot stand te brengen? Op de volgende wijze:

Bij het begin van het financieele dienstjaar betaalt het departement van financiën van het Indische gouvernement aan ieder lokaal gouvernement de verschillende sommen uit, waarvan de autorisatie is verkregen voor de uitgaven van het volgende jaar, die ten behoeve der talrijke werken toegestaan zijn onder de verschillende hoofden van irrigatie, spoorwegen, wegen, barakken enz.

Deze gelden, die bij het budget der Openbare Werken zijn vastgesteld, worden toegestaan na rijpe overweging der verschillende begrotingen, door de hoofd-ingenieurs van de lokale gouvernementen ingediend, terwijl het bedrag daarvan niet mag overschreden worden. Hiervoor zijn de toeziende en uitvoerende ingenieurs verantwoordelijk en zij zijn verplicht de toring naar de nering te zetten, dat wil zeggen: het werk voor het volgende jaar zoodanig te regelen dat het daarvoor aangewezen geldsbedrag niet overschreden wordt.

Voordat de goedkeuring wordt gevraagd, wordt van ieder werk door den uitvoerenden ingenieur eene begrooting opgeemaakt, welke, na door den toezienden ingenieur te zijn nagezien, aan diens chef ter goedkeuring wordt doorgezonden, die, wanneer hij zich met het ontwerp en de begrooting vereenigt, het ter bekrachtiging aan het lokale gouvernement aanbiedt of, in geval het een omvangrijk werk is, het met zijne bemerkingsen aan de hooge regeering toezendt. Indien hij er niet mede instemt, heeft hij het recht om het voor herziening of om nadere inlichting terug te zenden.

Wanneer eenig werk is toegestaan, de uitvoering bevolen is en het benodigde geld op het budget voorkomt, gaat de uitvoerende ingenieur aan den arbeid.

In groote presidentschaps-steden en in enkele van de meer belangrijke stations kan hij het werk bij aanneming doen uitvoeren; maar als algemeen regel zal hij tevreden moeten zijn wanneer hij de materialen bij uitbesteding kan verkrijgen en misschien het aardwerk op die wijze verricht wordt. Voor het overige zal hij daggelders moeten gebruiken en somtijds werklieden van andere distrikten moeten aanvoeren, hen tot ploegen organiseren, van gereedschappen voorzien en maatregelen dienen te nemen om hun voeding, drank en tijdelijk verblijf te verschaffen. Hiervoor beschikt hij over de hulp van zijn Europeesche opzichters, inlandsche onder-opzichters

en *mistrees* of hoofd-handwerkslieden; daar men veel met die lieden in aanraking komt, is het niet kwaad indien ik het een en ander omtrent hen mededeel.

De Europeesche opzichters zijn bijna allen onder-officieren of gewone soldaten, afkomstig van de verschillende regimenten in Indië, die zich vrijwillig voor het departement der Openbare Werken verbonden hebben en aan het Roorkeekollege opgeleid zijn. Zij mogen burger-kleeding dragen en zijn natuurlijk van alle militaire diensten vrijgesteld. In den regel zijn het ijverige, bekwame lieden en velen zeer te waarderen ondergeschikten; doch zij bezitten over het algemeen weinig praktische kennis, kunnen slecht met de taal overweg en geven zich maar al te dikwijls aan den drank over.

De inlandsche onder-opzichters zijn eveneens te Roorkee opgeleid en over het algemeen goede teekenaars, opnemers en schatters, maar zij worden uit de handeldrijvende in plaats van uit de arbeidende klassen genomen, hebben geen praktische ervaring en missen fysieke kracht.

De *mistrees* of inlandsche metselaars- en timmermans-bazen zijn over het algemeen ontwikkelde en geschikte lieden, die vlug leeren en gemakkelijk in den omgang zijn, doch slechts enkelen bezitten theoretische kennis.

De inlandsche werkman is geduldig, leerzaam en lui; hij drinkt nooit en is zonder moeite te leiden door een ieder die hem verstaan kan.

Het is hier misschien de plaats om een paar woorden omtrent de inlanders in het algemeen in het midden te brengen en meer bepaald aangaande de behandeling door hun Engelsche meesters.

Zij, die een ingeboren afkeer van een zwarte of bruine huid hebben, doen beter niet naar Indië te gaan en zij, die er zich toch heen begeven en er zich op toeleggen gebreken bij hen op te merken, zullen gemakkelijk in dat opzicht bevredigd worden.

Maar zoo als ik reeds gezegd heb, de Engelsen die onder hen leven en het meest met hen in aanraking komen, hebben bijna zonder uitzondering veel met hen op en ik kan eerlijk zeggen dat ik na een twintigjarige ondervinding geen uitzondering op den regel maak. Tracht hun taal goed te leeren, neem een weinig tijd om hun gewoonten, vooroordeelen en wijze van denken te bestuderen en ik ben zeker, dat gij uwe moeite beloond zult zien.

Indien zij al niet zeer waarheidlievend, traag, somtijds lastig en zelfs tergend zijn, zoo is het toch van geen geringe betekenis dat zij zeldzaam matig, wonderbaarlijk geduldig en zachtmoedig van aard zijn, zeer gevoelig voor een vriendelijke behandeling en een goed bestuur, terwijl werkstakingen, dronken standjes en ontevreden gemor eenvoudig bij hen onbekend zijn.

Thans, na deze voorafgaande beschouwingen, zullen wij overgaan tot dat gedeelte van ons onderwerp dat meer het vak zelf aangaat en wensch ik met eenige opmerkingen aan te vangen.

In de verschillende deelen van Indië worden verscheidene steensoorten gevonden, die als gehouwen steen, rolsteen enz. even als in Europa gebruikt worden. Graniet, kalksteen en zandsteen worden op uitgebreide schaal benuttigd ter plaatse waar zij gevonden worden, maar de kosten van vervoer over slechte wegen naar afgelegen plaatsen zijn natuurlijk een hinderpaal voor een meer algemeen gebruik.

In Zuidelijk Indië wordt lateriet, een soort van blauwen kalksteen, veel gebruikt, daar deze gemakkelijk te bewerken is en hard wordt wanneer hij aan de lucht is blootgesteld.

In Opper-Indië zijn Delhi en Agra beroemd voor den rooden zandsteen, die daar gevonden wordt, en Jyepore voor zijn wit marmer, waarvan de Taj en andere groote gebouwen zijn gemaakt.

Bombay bezit ook verschillende steensoorten, waarvan de Poree-bunder kalksteen de voornaamste is. Allahabad heeft eenige prachtige zandsteen-groeven, van welke steensoort de nieuwe gouvernements-gebouwen zijn opgetrokken; ik kan u ten zeerste de lezing aanbevelen van het verslag omtrent de werking van de Purtarpore-groeven, dat in de "Professional Papers on Indian Engineering" voorkomt, want daarin worden vele praktische wenken gegeven.

Leisteen is schaarsch en van mindere kwaliteit, doch onlangs zijn er eenige fraaie groeven van geopend buiten Dalhousie en in de Khuttuk Hills in de Pundjab.

In Midden en Westelijk Indië wordt een soort van zachten steen gevonden, *moorum* genaamd, die, ofschoon nagenoeg onbruikbaar als bouw materiaal, veel gebezigd wordt om wege hard te maken.

Kunkursteen is eveneens een Indische bijzonderheid, ofschoon hij bijna alleen in de Noord-Westelijke Provinciën gevonden wordt. Het is een bijzondere soort van oolithischen kalksteen, welke in lagen of beddingen vlak onder de oppervlakte der aarde gevonden wordt en uit twee soorten bestaat: de eene, geschikt voor bouw materiaal, gelijkt veel op beton; de andere is uitstekend geschikt als verhardingsmateriaal voor wegen, voor welk doel hij ter grootte van een ei in stukken gebroken, met water begoten en dan gestampt wordt tot dat hij goed fijn geworden is, daarna blijft hij staan om te droogen teneinde in den handel gebracht te worden.

Het maken van kunstmatigen steen volgens de methode van Ransome heeft men op kleine schaal te Bombay beproefd, maar, uit een ekonomisch oogpunt gezien, zonder succes.

In het grootste gedeelte van Opper-Indië zoowel als in de gansche kolonie zijn baksteen en het hoofd-materiaal

om te bouwen en weinig ingenieurs zijn er die niet met steenbakken te maken hebben. Ik kan u daarom sterk aanraden u met de laatste verbeteringen op dat gebied bekend te maken, doch tevens zekere Indische eigenaardigheden daarbij in het oog te houden, welke de toepassing van verscheidene dezer methoden onmogelijk maken of belemmeren; deze zijn: de kosten van vervoer, de algemeene afwezigheid van steenkool als brandstof, de duurte van andere brandstoffen, het gebrek aan bekwame ondergeschikten en de geringe neiging die bij de inboorlingen bestaat om van hunne gewoonten af te wijken en proeven te nemen. Maar bedenk wel dat deze omstandigheden alleen dienen moeten om uwe nasporingen aan te wakkeren en onder geen voorwaarde die te staken, want dergelijke moeilijkheden zullen overal voorkomen, waar men den weg naar verbetering wil bewandelen.

Men kan omtrent het steenbakken volledige inlichtingen vinden in "Roorkee Treatise on Civil Engineering", en ik zal hier slechts van eenige belangrijke punten gewag maken.

Er wordt veel goede steen-aarde gevonden, doch door de kosten van het vervoer kan men niet dezelfde zorg dragen voor het uitzoeken en vermengen der verschillende kleisoorten als in Engeland.

De klei wordt veeltijds met de hand gemengd en dan dadelijk naar de vormtafel gebracht; thans echter zijn er reeds veel molens in gebruik, door ossen gedreven. De steenen zijn van dezelfde grootte als de Engelsche en worden gewoonlijk in hulp-loodsen opgestapeld om te droogen.

Machines om baksteen te maken zijn bij enkele gelegenheden beproefd; maar de kosten, de moeilijkheid om ze te repareren en de lage prijs van den handen-arbeid hebben hun invoering steeds belet.

Holle steenen vindt men daar nergens en omdat ik geloof dat, wanneer de muren der gebouwen er van opgetrokken werden, dit de huizen veel koeler zou maken dan vaste steenen, kan ik iedereen aanraden zich op de hoogte te stellen, hoe die steenen vervaardigd worden en wat zij zouden kosten.

De steenen worden gebakken in stapels en in ovens evenals in Engeland; doch het is slechts in de nabijheid der zeer enkele steenkool-distrikten dat kool als brandstof kan gebruikt worden; men moet meestentijds hout bezigen, of wanneer men ze in stapels bakt, gedroogde koemest en vuilnis uit de stallen, gemeenlijk *oopla* genoemd.

Te Akra, bij Calcutta, is een uitgestrekte aan het gouvernement toebehoorende steenbakkerij, welke ik ieder, die daartoe in de gelegenheid is, aanraad te gaan zien; de heer Hickmott, de superintendent, is een zeer beleefd en ontwikkeld man.

Hoffman's ovens heeft men onlangs doch zonder eenig resultaat beproefd; ik kan u zeer op het hart drukken dat onderwerp te bestuderen, want bezuiniging van brandstof is in Indië even veel waard als in Engeland. Tevens

moeten de kosten van oprichting in deze zoo wel als bij alle andere zaken steeds in het oog gehouden worden; want deze onkosten zullen den prijs van uw klinkers verhoogen en daar de moeite om de steenen naar elders te vervoeren niet beloond zou worden — de Indische afstanden zijn groot — zoo kunt ge geen dure uitgaaf voor een eerste oprichting, hoe goed ook op zich zelf, toelaten, daar al die onkosten den prijs van misschien twee of drie maal honderd duizend klinkers zeer zouden doen stijgen.

Gekleurde klinkers worden nergens in Indie gebruikt en de afwezigheid van die steenen is zeer te bejammeren, want zij zouden zeer goed kunnen aangewend worden voor bouwkunstige versieringen, om vloeren mede te beleggen en dergelijke doeleinden.

De bijzondere kleisoorten, waarvan, zoo als ge weet, de kleuren afhangen, zijn in sommige streken van Indië te vinden; een zorgvuldig onderzoek zou zonder twijfel meerdere aan den dag brengen; — maar hier staan wij weder voor het feit dat de vervaardiging er van kennis en kapitaal vereischt, welke men niet op de plaats vindt en die dus aangevoerd zouden moeten worden. Dezelfde bemerking geldt ook voor terra-cotta en gekleurde tegels, die uitstekend geschikt voor Indisch gebruik zouden zijn en bovendien veel beter de kosten van doorvoer zouden kunnen dekken.

Doch men mag van het gouvernement niet verwachten dat het als fabrikant optreedt en zoo veronderstel ik dat wij zullen moeten wachten op Engelsch geld en Engelsche kennis, of op het toenemen der verlichting van de Inlanders, wat deze zaak aangaat. Goede ordinaire klinkers echter kan men zich nagenoeg overal in Indië aanschaffen, als men slechts behoorlijk toezicht houdt en er een flinken prijs voor over heeft.

De metselaars moeten goed nagegaan worden en hebben dikwijls stelselmatig onderricht noodig in het boven alles gewichtige punt van het verband, dat door hen veelal zoozeer wordt verwaarloosd dat inlandsche gebouwde muren soms in werkelijkheid niet anders dan massa's beton vormen.

Gewelven van baksteen bestaan even als in Engeland uit halfsteens rollen of hebben bij groote werken het verband recht door den boog. De inlanders zijn zeer handig in het maken van goedkoope formelen, bestaande uit een samenstel van droogen baksteen en een houten zoldering, naar den vorm van het gewelf met leem bepleisterd, die zeer goed voldoen wanneer het formeel niet door het water kan weggeslagen worden. Voor ruime bogen, hetzij dat zij gemaakt worden met behulp van geregeld gebouwde houten formelen of door middel van de inlandsche formelen, is de Fransche methode om ze te laten zakken met behulp van ijzeren met zand gevulde cilinders, die stempels dragen waarop de slapers rusten, in den laatsten tijd veel toegepast en zeer aan te bevelen.

Men vindt ze beschreven in de Nos. 11 en 24 van de „Roorkee Professional Papers” en ook in de „Treatise.”

Metselwerk van gebakken of natuurlijken steen, met kalk mortel te samen gevoegd, wordt overal *pucka*-metselwerk genoemd.

Klinkers worden dikwijls met een soort van mortel aan elkander verbonden, bestaande eenvoudig uit dunne klei en gehakt stroo, en dat werk heet dan *kucha-pucka*-metselwerk.

Voor binnenmuren gebruikt men bij goedkoope gebouwen somtijds in de zon gedroogde of ongebakken klinkers, of ook wel in die distrikten, waar zelden regen valt, voor buitenmuren, dit heet *kucha*-metselwerk. Indien het goed uitgevoerd en gedekt wordt met een mengsel van klei en koemest — wanneer de funderingen, hoofden van muren en houten vormen met *pucka*-metselwerk zijn afgemaakt, — beantwoordt deze goedkoope manier van werken zeer goed aan het doel in drooge distrikten en is koeler dan die met gebakken klinkers.

Pannen worden in Indie op groote schaal gebruikt om daken te beleggen, doch zijn dikwijls zeer slecht gemaakt. Ik kan echter niets meer doen dan de aandacht op dit feit vestigen. Men zal zeer veel bijzonderheden omtrent dat onderwerp vinden in het werk „Roorkee Treatise on Civil Engineering.” De pannen, die algemeen bij gouvernements gebouwen gebruikt worden, zijn bekend onder den naam van de Goodwyn en Atkinson model dakpan.

De zeshoekige holle pan, ingevoerd door kolonel Fife voor het beleggen van daken en bekend onder den naam van Sindh-pan, verdient uwe aandacht; eveneens de draineerpannen door kapitein Jeffreys voor het Ganges-kanaal vervaardigd. Ik noem dit alles op om beter te doen uitkomen hetgeen ik reeds heb aangevoerd omtrent de noodzakelijkheid dat de ingenieurs hun eigen fabrikanten moeten zijn, indien zij verbeteringen wenschen aan te brengen.

Wij zijn nu genaderd aan de kalksoorten en cementen, een zeer belangrijk onderwerp in Indië.

Kalk wordt in Indie verkregen uit rotsblokken van kalksteen, die men in bergstroomen vindt, uit kunkur, uit beddingen van mergel of veeleer kalkaardigen tufsteen en uit kalksteen *in situ*.

Hij wordt met hout gebrand, somtijds in open, meer algemeen in konische ovens en gemengd met zand, gebrande klei of fijngestampde klinkers en soms met andere ingrediënten, om op de gewone wijze mortel te maken.

De beste kalk is die, afkomstig uit de rotsblokken en, vermengd in de verhouding van een deel kalk tegen twee deelen *soorkee* of fijngestampden baksteen, blijkt hij een uitstekende mortel te zijn voor waterwerken. Kunkur-kalk wordt in den regel eenvoudig met zand gemengd. Wanneer kalk gebrand wordt met *oopla*, dan moet men zorg dragen dat hij gezuiverd en gescheiden wordt van de van de brandstof ko-

mende asch, anders wordt natuurlijk de kracht aanmerkelijk verminderd. Kunstmatige cementen zijn tot heden ter nauwernood in Indië gemaakt of gebruikt.

Een verdienstelijk opstel omtrent de kosten van aanmaak en import van Portland cement, is te vinden in No. 294 van de „Professional Papers”; eveneens een ander opstel, van den heer Price, de fabriekage van kunstmatigen hydraulischen kalk te Kurrachee beschrijvende. Er kan geen twijfel bestaan omtrent de uitvoerbaarheid van de methode; doch in den regel zijn de mortels, althans in Opper-Indië, uitstekend, indien slechts behoorlijk zorg wordt gedragen voor de bereiding.

Wat hoofdzakelijk vereischt wordt, is een cement of mortel die zich spoedig vastzet en die, gebruikt bij het bouwen onder water, in een of twee dagen hard wordt. Dit is zeer noodig voor herstellingen aan kanaalwerken, waar het dikwijls bepaald onontbeerlijk is het water af te leiden alvorens de meest algemeen gebruikte mortel tijd heeft gehad om zich te zetten.

Beton wordt niet veel in Indië gebruikt, ofschoon het in den laatsten tijd zeer de aandacht getrokken heeft; eenige werken aan het nieuwe Sirhind-kanaal waren aangewezen om nagenoeg geheel daarvan gebouwd te worden, zoo als bogen van 40 voet koorde. Het is inderdaad vreemd dat met een overvloed van uitstekenden kalk en wegens groot gebrek aan brandstof dit niet op uitgebreider schaal is aangewend.

Beton-blokken werden door de kommissie van het Ganges-kanaal aanbevolen voor den dam in de Ganges, die uit tegels, zand en kalk moesten samengesteld zijn; wanneer toch een goed apparaat gebezigd wordt om de hoedanigheid van den kalk te beproeven, bestaat er alle grond om besparing van geld en tevens goed werk van eene dergelijke methode van bouwen te verwachten.

Kalk wordt evenzeer als in Engeland gebruikt voor stuka-door- en pleisterwerk. Madras is hiervoor bekend, waar de prachtige Chunam-pleister voor het inwendige van kamers zoo effen, hard en gepolijst als marmer is.

Gemeene suiker en gestampde eierschalen worden onder die meer dure pleisters gemengd.

Van de verschillende soorten timmerhout wordt een overgroot aantal bij voorkomende gelegenheid gebruikt; doch in de praktijk zal men zich gebonden vinden aan eenige weinige soorten, die de eenige zijn welke tot elke hoeveelheid zijn te verkrijgen.

In de Pundjab, bijvoorbeeld, is de Deodar (*Cedrus Deodara*) de voornaamste houtsoort, die gebezigd wordt; deze is nagenoeg gelijk aan den vermaarden ceder van den Libanon. Deze soort vindt men in de wouden van den Himalaya, waar het gekapt, in de rivieren geworpen en daar gelaten wordt tot de regens de stroomen doen zwellen en de

stammen naar beneden voeren, van waar zij tot vlotten vereenigd naar de vlakten gebracht worden. Het is een zeer kostbare soort timmerhout, in groote hoeveelheden te verkrijgen en dat voor ieder doel gebruikt wordt; boomen van 7, 8 of 9 voet diameter zijn volstrekt niet zeldzaam.

In de Noordwestelijke provinciën is de saul (*Shorea robusta*) de voornaamste boom; hij heeft een vezelachtige nerf, is recht en sterk, van een roodachtige kleur en zeer geschikt voor alle doeleinden.

In Burmah en Westelijk Indië is teak de voornaamste houtsoort: haar vele uitstekende hoedanigheden zullen u zonder twijfel wel bekend zijn.

Andere gewone houtsoorten zijn: de mangoe, die alleen voor beschieting en huisraad gebruikt en spoedig door insecten aangetast wordt; de sissoo of sheeshum, een harde sterke doch kromme houtsoort, waar veel navraag naar is, bepaaldelijk voor huisraad, daar het prachtig gepolijst kan worden; de keekur of babool, een acacia, een harde taaie houtsoort, die veel voor karren gebruikt wordt; het vermaarde Bombay zwart-hout, waarvan sommige fraaie stukken gebeeldhouwd huisraad te zien zijn in de Indische afdeling van de internationale tentoonstelling; de toon, een mindere soort mahonyhout; het sandelhout, dat een sterken reuk heeft, en vele anderen.

In Indie wordt het timmerhout doorgaans tot gebruik geschikt gemaakt door het lucht- of water-proces en wordt hetzij gekyaniseerd of geburnettiseerd. Behoorlijk bereid timmerhout biedt goed weerstand aan het klimaat, wanneer het beveiligd wordt tegen de witte mieren, die plagen van het Oosten.

Tot dit doeleinde worden de einden van balken, welke in muren vatten, over het algemeen gebrand en geteerd, of het hout wordt ook wel in eene oplossing van zwavelzuur koper-zout gedompeld; doch het beste voorbehoedmiddel bestaat in de zorg dat geen aarde of leem er mede in aanraking komt. In den grond gegraven houten palen zullen zeer spoedig onbruikbaar zijn.

Ik weet niets bijzonders mede te deelen omtrent de Indische timmerlieden, die over het algemeen zeer goede en somtijds zeer bekwame werklieden zijn, ofschoon zij op den grond neerhurken en een stuk hout met hun teenen vasthouden, terwijl zij de boor bewegen door middel van een boog en een koord, die zij met hun handen in beweging brengen. In de spoorweg-werkplaatsen te Lahore werden timmermans-banken ingevoerd; doch de hoofd-opziener (superintendent) vertelde mij dat onmiddellijk nadat hij zich verwijderd had, de werklieden dadelijk begonnen neer te hurken op de banken, zoodat hij het uit wanhoop moest opgeven.

Van de metalen, die door den Indischen ingenieur gebruikt worden, behoef ik alleen het ijzer op te noemen, dat bijna uitsluitend als gietijzer uit Engeland komt. Men vindt

goed ijzer, koper en andere metalen in Indië, maar de groote kosten van brandstof en vervoer hebben tot heden belet dat zij op uitgebreide schaal bewerkt werden.

Een groot gedeelte van het inlandsche ijzer voorzeker wordt aan de markt gebracht en verwerkt tot gereedschappen, banden, bouten enz.; maar bijna alle ijzeren daken en bruggen worden uit Engeland geïmporteerd, zelfs die, welke in de werkplaatsen te Roorkee vervaardigd worden, zijn van Engelsch ijzer gemaakt.

Nadat ik thans kortelijk bij de hoofdmaterialen stil gestaan heb, kan het nuttig zijn u eenige inlichting te geven omtrent de werkloonen en den prijs van 't werk.

De loonen veranderen natuurlijk in meerdere of mindere mate; doch de betaling van een gewoon daglooner over geheel Indië kan veilig op 2 annas, of 3 d. (pence) per dag gesteld worden, en van een gewoon handwerksman op 6 d. tot 7½ d. (pence), dat voldoende is voor al zijn behoeften.

Een *beldar* of polder-werker krijgt ongeveer 4½ d. en een bekwaam timmerman of metselaar van 9 d. tot 1 shilling.

Deze loonen schijnen in vergelijking met de Engelsche prijzen zeer laag; maar men moet bedenken dat de inlanders veel minder werk doen dan een Engelschman; zoo is de laagste prijs van gewoon aarde-werk thans ongeveer 5 shillings per 1000 kubieke voeten, berekend op slechts 50 kubieke voeten voor ieder man van den ploeg, die te werk is.

Ik zal u natuurlijk niet lastig vallen met een lange lijst van prijzen; ik wensch alleen u een denkbeeld te geven van de betrekkelijke prijzen en geldswaarde.

Goed ordinair klinkerwerk zal ongeveer 40 shillings per 100 kubieke voeten kosten ($\pm$ f 1,50 per M³); hardsteen omstreeks 2 shillings per kubieken voet; timmerwerk 7 shillings per voet, „kant en klaar”.

Den prijs van het voedsel en andere zaken in aanmerking nemende, mogen wij het verschil tusschen de waarde van het geld, benoodigd om publieke werken in Indië en in Engeland in het leven te roepen, veilig rekenen als staande van 1 tot 4, dat wil zeggen dat een werk, 't welk in Indië £ 10.000 kost, in Engeland £ 40.000 zoude bedragen.

De ropy, zooals ge weet, is nominaal 2 shillings waard, doch verandert werkelijk naar gelang van den wisselkoers tusschen 1 sh. 9 d. en 1 sh. 11 d. Zij is verdeeld in 16 annas — een koperen munt van ongeveer 1½ d. waarde, die wederom in 12 *pies* is verdeeld, waarvan 4 een *pice* uitmaken. De 2-anna, 4-anna en 8-anna stukken komen overeen met onze 3 d., 6 d. en 1 sh. stukken.

Er is in Indië nog geen gouden standaard ingevoerd, ofschoon sovereigns overal gangbaar zijn en men onlangs 5- en 10-ropy stukken in omloop heeft gebracht. Men vindt nu gouvernements banknoten van 10 tot 1000 ropyen, die in de groote steden in hun volle waarde cirkuleeren, doch in kleinere plaatsen niet zonder diskonto aangenomen worden.

Wat maten en gewichten aangaat, is in Opper- en Westelijk-Indië de lengte, vierkante en kubieke voet in gebruik als de eenheid voor onze schattingen en berekeningen. Onze lengte-eenheden worden overal begrepen, behalve misschien de mijl; inlanders geven meestal de afstanden in *kosses* op, die van 1 tot 2½ mijl verschillen. De morgen wordt in de gouvernements-stukken gebruikt, doch is bij het volk niet bekend, dat het land meet met de *beegah*, welke in verschillende distrikten aanmerkelijk verschilt.

De algemeen gebruikt wordende gewichten zijn de *maund*, *seer* en *chittack*, die in het gebruik ieder gerekend worden op 80 lbs. avoir du pois, 2 lbs. en 2 oz.

Men treft in Indië, evenals in andere landen, eene groote verscheidenheid van plaatselijke maten en gewichten aan en het volk is daar even koppig en achterdochtig als in Engeland en elders, indien het eene verandering geldt; — een omstandigheid die te dikwijls vergeten wordt door de decimale en metrieke doktrinairen, in hun ijver om een zuiver theoretisch stelsel van standaarden in te voeren.

Laat mij thans iets mededeelen omtrent de wijze van uitvoering van werken in het algemeen, alvorens over te gaan tot het onderwerp der meer bijzondere genie-werken.

Het eerste wat een uit Engeland nieuw-aangekomen ingenieur opvalt, is de oorspronkelijke eenvoud der gebezigd wordende hulpmiddelen, en het volkomen ontbreken van zorgvuldig bewerkte en kostbare inrichtingen, die in Europa noodig geoordeeld worden om groote werken tot stand te brengen.

Stoommachines, stoomkranen, stoompompen, stoomheistoeuwen, paardensporen (tramways) en zelfs zulke zaken als handpompen, paarden, karren en kruiwagens worden zelden gebruikt.

Die toestand heeft zijn ontstaan te danken aan den in vergelijking goedkoopsten handen-arbeid, aan de moeielijkheid om bekwaame ondergeschikten te verkrijgen en aan de duurte der brandstof. Thans, nu de twee eerste oorzaken grootendeels weggeruimd zijn en de onlangs ondernomen uitgebreide werken de toevlucht tot de Europeesche manier van arbeiden hebben doen nemen, is de ingenieur, die voor Indië uitkomt, verplicht bijzondere aandacht aan dit onderwerp te wijden, want hij zal dikwijls zijn ondergeschikten onderrecht moeten geven in het gebruik der zaken die ik zooeven heb opgenoemd. Groote werken zijn echter in Indië zonder die hulpmiddelen tot stand gebracht en zullen dit nog wel gedurende eenigen tijd worden.

Aardwerken, bijvoorbeeld, worden nagenoeg geheel opgeworpen met behulp van teenen mandjes, als enig middel van vervoer, en toch zijn in weinig landen zoo vele stevige dijken opgericht. Kleine kontrakten worden voor die soort van werk gemakkelijk gesloten, in welk geval het geheele huisgezin van den werkmans, tot zelfs het kind van drie jaar,

zal helpen om de op te werpen massa te doen aangroeien.

Een wijze van betaling is zeer algemeen, namelijk om den prijs van een *cowrie* te voldoen op de plaats zelve voor ieder mandje aarde dat aangebracht wordt, terwijl er verscheidene honderden *cowries* op een ropy gaan.

Om zulke dijken op te werpen wordt de aarde bijna altijd genomen uit zijdelingsche uitgravingen, om de onkosten van een langen weg te vermijden, daar de grond vergelijkenderwijze van weinig waarde is.

De aarde wordt gegraven met een *phowrah*, het gewone inlandsche werktuig, dat tegelijk spade en houweel, en werkelijk een goed stuk gereedschap is.

Om water uit fundamente te doen wegvloeien en op te voeren, hetzij voor bevoeiing als anderzins, worden verschillende vernuftige vindingen gebezigd. Om een last, een hoogte van drie of vier voet niet te boven gaande, op te brengen (indien de opening of uitholling niet te klein is) gebruikt men een slinger-mand, die, met bladeren of matwerk bedekt, als een hoosvat gebezigd en door twee man geslingerd wordt. Ik heb dikwijls op deze wijze water van 12 tot 16 voet zien opvoeren in drie of vier stellingen door een even groot getal paar werklieden; de mandjes werden op den juisten tijd tot elkaar geslingerd en de hoeveelheid, die door een stelling werd opgevoerd, bedroeg ongeveer 1800 gallons per uur.

Voor grootere hefhoogten worden drie soorten van werktuigen gebruikt: — de *paccottah* of hefboom-puts, die in Bengalen gebruikt wordt (het tegenwicht op den korten hefbooms-arm is een zware steen of een brok klei); de *churus* of *chursah*, zeer gebruikelijk in de Noordwestelijke provincien, zijnde een groote lederen zak die door ossen opgetrokken wordt; het Persische rad of een ketting zonder eind van putsen, ook door ossen in beweging gebracht en die overal in de Pundjab gebezigd wordt; dit werktuig wordt minstens 2000 jaar in de Oost aangewend en is een der krachtadigste en vernuftigste hulpmiddelen, die ooit uitgevonden zijn, om water op te voeren.

De inlandsche karren of hackeries worden door ossen of buffels getrokken en zijn buitengemeen oorspronkelijke voertuigen. Zij hebben geen veeren, dikwijls geen ijzeren banden om de wielen en behalve de aspinnen zit er over het algemeen geen stuk ijzer aan. Maar het voordeel is dat zij over elk ongebaand spoor, dat voor weg dienst doet, heen gaan en dat, indien zij stuk rijden, de dichtst bijwonende timmerman ze weder in orde kan maken. Dit is inderdaad de groote moeielijkheid om Engelsche verbeteringen in Indië in te voeren, dat, indien de prachtige karren of pompen stuk gaan, men niemand heeft om ze te herstellen. (*)

Ik ben nu genaderd tot een zeer belangwekkend onderwerp voor den ingenieur, dat een aantal bijzonderheden omvat en dat steeds in meerdere of mindere mate betrekking heeft op alle bouw-konstrukties, die wij later meer in de onderdeelen zullen beschouwen — ik bedoel de *funderingen*.

Natuurlijk zijn de algemeene beginselen omtrent het leggen van fundamente overal dezelfde, dat wil zeggen, men moet, zoo zulks mogelijk is, zich verzekeren van een stevig en niet-wijkend substratum (onderwerk).

Indien de natuur u hierin niet te hulp komt, moet gij kunstmatige middelen gebruiken, hetzij door een behoorlijke verdeeling van het gewicht dat gedragen moet worden, hetzij om elke zijdelingsche uitwijking of eene ondermijning door het water te voorkomen.

Voor dit doel nemen wij in Engeland onze toevlucht tot paalrooster-werken, betonstortingen, cilinders van ijzer of schroefpalen. Hoe geschiedt dit nu in Indië? In den regel toch zullen palen niets geven; ten eerste omdat het hout schaarsch en duur is, ten tweede en hoofdzakelijk omdat het blootgesteld is aan zoovele oorzaken van bederf dat het spoedig zoude verrotten. IJzeren cilinders en schroefpalen zijn in den laatsten tijd veel gebruikt; maar in het algemeen worden in Indië zoo wel deze als de houten palen vervangen door cilinders van klinker-metselwerk, waarvan de middellijn van binnen van 3 tot 12 voet bedraagt en die of op een goed onderwerk rusten of wel op zulk een diepte zijn geplaatst dat zij beveiligd zijn voor verzakking, omdat in dit geval het gewicht gedragen wordt door de wrijving tegen de zijden. Een genoegzaam aantal dergelijke putten worden bestemd om het boven overliggend gewicht te dragen, of het een huis is of een bruggenhoofd, en wanneer alles op het gewenschte peil gezonken is, zoo dicht aan elkander als mogelijk, worden de hoofden der putten overboogd; de bogen zijn allen aan elkander verbonden door steenen platen of andere bogen en op dit kunstmatig staal wordt de bovenbouw opgericht.

Om een put te boren wordt de *néemchuk* of putkrans, een houten ring van 9 tot 18 duim dik, op den grond gelegd en het metselwerk tot op ongeveer 4 voet hoogte daar op gebouwd, dat men vervolgens laat droogen. Dan wordt het zand van binnen uitgeschept en begint de putwand langzamerhand te zakken, wanneer er weder een andere tot 4 voet hoogte op gebouwd wordt; op nieuw wordt het zand

ten zijn, zelfs waar het verbetering geldt. Zijn Perzisch rad, in de nabijheid waarvan mijn tent opgeslagen was, hield mij door zijn verschrikkelijk gekraak den geheelen nacht uit den slaap en ik vroeg hem 's morgens waarom hij geen smeer gebruikte om het geluid te keer te gaan. Hij antwoordde hierop: „Ik ben er aan gewend en als het kraken ophoudt, word ik wakker; ik merk dat het rad is blijven stilstaan, omdat de ossendrijver is gaan slapen, en kom dan buiten om hem af te rossen.”

(*) Ik herinner mij het antwoord van een inlander op eene opmerking die ik maakte, 't welk aan toont dat aan een zaak altijd twee kan-

uitgeschept en zoo gaat men door tot dat de vereischte diepte bereikt is. Zoo lang men geen water ontmoet en de grond uit zand bestaat, is het werk gemakkelijk genoeg, daar men dan alleen te zorgen heeft dat de uitgraving geregeld en gelijkmatig vordert; doch wanneer men aan het water gekomen is en het gaandeweg dieper wordt, vordert men zeer langzaam. Een groot soort van houweel (*jham* genaamd) wordt gebruikt, dat van boven in den grond gewerkt en dan met zijn vracht opgeheschen wordt. Een Perzisch rad of een *churru* wordt tevens gebezigd om het water zoo laag mogelijk te houden. Soms ontmoet men stukken hout of kunkur, die het dalen van den putwand belemmeren, in dat geval wordt een duiker te hulp geroepen, — iemand die zonder eenig duikertoestel naar beneden gaat en een onrustbarende langen tijd onder water kan blijven.

Sedert er zoovele groote spoorwegbruggen aangebouwd zijn, waarbij deze cilinders tot op eene diepte van 50 voet neergelaten zijn, heeft men verschillende verbeteringen ingevoerd. De houten putring heeft men vervangen door een van gesmeed ijzer met een scherpen kam, aan den onderkant waarvan eenige staven zijn vastgeklonken die door het metselwerk heen loopen en op verschillende afstanden aan ijzeren ringen verbonden zijn, waardoor de geheele cilinder goed te samen gehouden wordt. Men heeft ook een zandpomp uitgedacht, die door stoom in beweging gebracht wordt en de oude inlandsche *jham* vervangt. Dit en nog een ander werktuig voor hetzelfde doeleinde, *Fouracre's Well Excavator* genaamd, kan men beschreven vinden in de „Professional Papers” en de Roorkee „Treatise.”

Soms heeft men, in plaats van afzonderlijke cilinders te gebruiken, het geheele hoofd in één massa gebouwd met holten op gelijke afstanden van elkaar, en te gelijk neergelaten door verschillende ploegen van putboorders. * Op die wijze werden de pijlers van de groote Solani Aquadukt te Roorkee gebouwd op eene diepte van 20 voet; doch dit werk vereischt zeer ondervindingrijke werklieden en is aan zulke onzekere kansen blootgesteld dat men in den regel aan afzonderlijke cilinders de voorkeur geeft. *

Werken als de bovenaangehaalde kunnen alleen uitgevoerd worden wanneer de waterstand in de rivier laag is en er zeer weinig stroom gaat.

Het is hier de geschikte plaats om over den aard van zulke Indische rivieren in 't algemeen te spreken. Ik bedoel hoofdzakelijk zoodanige stroomen als de Ganges, Jumna, Indus en anderen, daar er voor den Indischen ingenieur weinig zaken zijn, welke meer levendige belangstelling wekken.

Zij ontspringen in de streken der eeuwigdurende sneeuw, in het algemeen op gletschers, van een hoogte van meer dan 20,000 voet, en banen zich een weg naar de vlakten (steeds meer toevoer krijgende) als groote vlooden met tal-

rijke snel-stroomingen, welke, bepaalde plaatsen uitgezonderd, geheel onbevaarbaar zijn.

Wanneer zij in de vlakten neerstorten, dat zeer plotseling geschiedt, verandert de bedding eerst van rotsblokken tot platte steenen en dan tot zand, terwijl de stroom, diep door dezen zachten grond snijdende, meer en meer met slib bezwangerd wordt, voornamelijk wanneer de afnemende helling van het land de voortstuwende snelheid vermindert. Daarna verandert de rivier in een tragen stroom, die zijn kronkelenden weg vervolgt tusschen lage vlakke banken vol platen en loopzand tot aan de monding, waar hij zich in vele kanalen verdeelt en een uitgestrekte delta vormt, die tot aan de zee reikt. Ten gevolge van de groote hoeveelheid slib, welke door deze rivieren naar beneden gebracht wordt, hare beddingen verhoogt en gedurende het overstromings-jaargetijde aan beide oevers tot een zekere uitgestrektheid binnen 's lands wordt verspreid, gebeurt het dikwijls dat deze stroomen in de lagere streken door welke zij hun loop nemen, over een rug loopen en niet over de laagste punten hunner beddingen, — even als de Po en de Mississippi, die door kunstmatige dijken bedwongen worden.

In het koude jaargetijde heeft men in deze rivieren den laagsten waterstand en in December, Januari en Februari gaat de vaart met de grootste moeielijkheden gepaard. Van Maart tot Juni doet de toenemende hitte der zon in de hoogere streken de sneeuw smelten en rijst het water in de rivieren snel. In Juni, Juli en Augustus doen de moesson-regens haar wateren tot een ongeloofelijke hoeveelheid aangroeien. Haar oevers zijn meermalen tot ver binnenlands overstromd en de gele woelende watermassa brengt meer slib dan ooit naar beneden; de toenemende snelheid van den stroom, die op den zandigen grond van de zijden en de bedding der rivier werkt, slaat de oevers weg en vormt zandplaten op de eene of andere plaats; vervolgens zal bij de naaste kromming een tijdelijke belemmering groote hoeveelheden van die slib doen afzetten en eindelijk de stroom met een veranderde richting naar beneden schieten. Ik heb de Indus gezien, in zijn geheel in een niet zeer diep kanaal te samen gehouden, dat 1000 voet breed was; zes maanden later heb ik dezelfde plaats in een boot bezocht; het was mij toen onmogelijk om van uit het midden der rivier de beide oevers te ontdekken. In een jaar tijds heb ik haar loop zich tot een mijl in het land zien uitstrekken, loodrecht gemeten op den stroomdraad.

Het zijn deze sterke afwisselingen in snelheid en richting, die de kwestie, om in water funderingen aan te leggen in Indië, tot een zeer moeielijke maken. De plotselinge verschuiving van een zandplaat zal een boog van een brug verstoppen, terwijl de toegenomen snelheid in den vernauwden waterweg dikwijls in een nacht een gleuf maakt van 30 voet diep. Bijna in elken regentijd in Indië ziet men om deze

oorzaak ongelukken gebeuren; de plannen mislukken en het best overlegde projekt kan in vier en twintig uren een ruïne zijn. De Bengaalsche methode om aan deze moeilijkheden het hoofd te bieden, bestaat om iederen brug-pijler, hetzij van metselwerk of ijzer, tot zulk een diepte te laten zakken, dat hij òf beneden rust op den vasten bodem, òf wel dat hij bepaald buiten het bereik van eenige verschuiving is, doch men moet geen vloeringen of tusschenmuren maken waardoor de stroom gestremd wordt en neiging heeft om de bedding te veranderen. Bij het Madras-systeem is men tevreden met een geringer diepte van fundering, maar men tracht door middel van vloeringen en schutsmuren of door een vasten dam van metselwerk, — die stevig in elkaar zit, van achter naar voor en van oever tot oever loopt en tegen elke werking van het water bestand moet zijn, — daarin te voorzien. Dit is een onderwerp dat veel bespreking heeft uitgelokt, doch te uitgebreid is om hier behandeld te worden. Men kan daaromtrent uitvoeriger aantekeningen vinden in de reeds genoemde werken.

Ik heb nu de meest belangrijke bijzonderheden omtrent Indische funderingen medegedeeld en moet u thans verzoeken mij te volgen bij hetgeen ik „bijzondere geniewerken” wensch te noemen, met name gebouwen, of liever woningen, zooals huizen, barakken, kerken en dergelijke.

Het onderwerp is uit den aard der zaak zeer uitgebreid en ik stel mij voor hier alleen de aandacht te vestigen op die gebouwen, welke de Indische ingenieur in het algemeen geroepen is te konstrueeren.

Laat ons om te beginnen de Indische barakken nemen, dat zijn barakken voor de Engelsche soldaten in Indië, daar deze niet alleen de meest gewichtige gebouwen zijn waarommede men te maken heeft, maar vele vraagstukken daaromtrent hangende en nog ver van opgelost zijn en die op alle woningen, voor Europeanen in Indië gebouwd, toepasselijk zijn.

In de vroegere dagen van ons Indisch rijk werden de barakken voor de Europeesche soldaten dikwijls op zeer slecht gekozen plaatsen opgericht; de vertrekken waren laag en voor een groot gedeelte overvuld, er werd weinig gedacht om ze droog te leggen en behoorlijk te onderhouden; het gevolg hiervan was eene vreeselijke sterfte, die dikwijls het hooge cijfer van 70 tot 90 per duizend bereikte.

Toen het belangrijke onderwerp der gezondheidsleer in Engeland meer en meer de aandacht trok, was het niet te verwachten dat niet in de eerste plaats het oog op Indië zou gevestigd worden, waar een tropisch klimaat de gevolgen van het veronachtzamen der wetten van de gezondheidsleer verergerde en waar ieder Engelsch soldaat die stierf het gouvernement een groote som gelds kostte om hem te remplaceeren.

Terzelfder tijd dat de aandacht daarop gevestigd werd, maakten de verovering van de Pundjab en de noodzakelijkheid om een groot aantal troepen in die provincie te legeren, teneinde de meest blootgestelde grens van het rijk te verdedigen, dit onderwerp dubbel belangrijk, terwijl het een gelegenheid aanbood om de uitkomsten der laatste onderzoekingen in praktijk te brengen. Dientengevolge werden groote sommen gelds uitgegeven voor de barakken te Mean-Meer, Sealkote, Nowshera en andere nieuwe stations.

Het waren allen gebouwen van een verdieping — een compagnie van 100 man had een barak voor zich zelf, die uit zes zalen bestond, ieder 48 voet lang bij 24 voet breedte en 24 voet hoogte, met dubbele verandahs (galerijen) aan beide zijden, behalve kamers voor de onder-officieren. De manschappen moesten slapen in de zalen (chambrées) en eten in de binnen-verandahs (galerijen). Aan iedere barak was een leeskamer toegevoegd. Waschhuizen en privaten waren als afzonderlijke gebouwen in de nabijheid der barakken geplaatst.

Deze gebouwen waren ongetwijfeld eene groote verbetering en men kon daaraan zeker geen overbevolking ten laste leggen. Ongelukkigerwijze echter heeft men in de Pundjab een koud zoowel als een heet jaargetijde, en in de wintermaanden klaagden de manschappen dat het bijna onmogelijk was zich warm te houden; terwijl zelfs bij warm weder de bergwinden en de stof hun weg vonden door de talrijke deuren en vensters en de barakken een alles behalve aangenaam verblijf opleverden.

Evenmin waren zij gezond te noemen, want cholera en tusschenpozende koorts richtten in meer dan een jaargetijde treurige verwoestingen onder de troepen te Mean-Meer aan.

Dit was echter niet toe te schrijven aan een gebrek in de konstruktie der barakken, maar wel daaraan dat men in de keus van de plaats zeer gedwaald had; thans, door de ondervinding geleerd, kan er de aandacht niet genoeg op gevestigd worden.

Terwijl men vermoedelijk van het denkbeeld uitging dat er iets in de onmiddellijke nabijheid onder den plantengroei aanwezig was hetgeen malaria kon veroorzaken, koos men een vlakke, naakte, sombere streek, geheel van allen plantengroei misdeeld, terwijl drinkwater slechts 40 of 50 voet onder de oppervlakte van den grond was te verkrijgen; daarenboven bleek door de aanwezigheid van een steen- of kunkur-laag beneden den grond, de onmogelijkheid een boom tot een behoorlijke hoogte te doen groeien.

Het kan als regel worden aangenomen dat de aanwezigheid van een gezonden plantengroei een gunstige streek aanwijst, zoo wel voor menschelijke wezens als voor boomen en gewassen, en dat men zulke stations als Mean-Meer in den vervolge zorgvuldig moet vermijden.

Verscheidene kommissiën werden achtereenvolgens geroepen om het vraagstuk der barakken in overweging te ne-

men en ten slotte werd een officier van ondervinding onder den titel van inspekteur-generaal der militaire gebouwen aangewezen om de verschillende gegevens, die men verzameld had, te onderzoeken en om vaste ontwerpen voor barakken in gereedheid te brengen voor de verschillende stations, die op strategische gronden door het Indisch gouvernement noodig geoordeeld waren door een vaste Britsche troepenmacht te worden bezet.

Met het oog op deze zaak kan hier opgemerkt worden dat verkeerde indrukken dikwijls in de publieke opinie het gemakkelijkst ingang vinden. Herhaaldelijk is gevraagd, waarom leger men troepen in plaatsen, die algemeen als ongezond bekend staan? Waarom worden zij niet op de heuvels gestationeerd, waar zij het geheele jaar door van een Europeesch klimaat kunnen genieten? Nu zal toch wel de eerste voorwaarde om troepen te onderhouden buiten kijf deze zijn, dat zij gereed staan om te ageren op die punten waar men rustverstoringen kan verwachten; deze punten zijn de groote steden, waar men zoo wel in het oosten als in het westen de *mauvais sujets* van het rijk bijeen vindt; al onze legerplaatsen nu zijn niet met het oog op die omstandigheid gekozen.

Het is waar dat, evenals elders, de spoorwegen veel gedaan hebben om de afstanden in Indië te verminderen. Maar zonder nog in aanmerking te nemen hoe gemakkelijk een spoorbaan in tijden van oorlog of opstand buiten werking kan gesteld worden, dan zou het spoorwegnet zeker vijfmaal zoo ver uitgebreid moeten worden als het thans is, wilde het ons in dit opzicht van eenigen dienst zijn, terwijl het zonder tegenstand laten woeden van een opstand, al was het slechts voor 24 uren, in steden als Putna, Benares of Lucknow, tot dat de troepen van het naaste heuvelstation per spoorweg aangevoerd zouden zijn, een dolzinnige maatregel mag genoemd worden.

Het is echter nog zeer twijfelachtig of een voortdurend verblijf in de heuvels gunstig op den gezondheidstoestand van alle Engelsche soldaten zoude werken, daar het bekend is dat de heuvelstations hoegenaamd niet populair zijn bij de manschappen. De soldaat Tommy Atkins is ongevoelig voor de poezie van berggezichten; hij heeft een afkeer van de onophoudelijke regens van Juni tot September; hij pruttelt tegen de onmogelijkheid om een wandeling te doen zonder den heuvel op en af te klimmen, terwijl hij het gemis van het woeliger leven eener groote inlandsche stad sterk gevoelt.

Het is evenwel aan geen twijfel onderhevig dat de heuvelstations als *tijdelijke* verblijfplaatsen zeer veel waarde hebben en het gouvernement heeft getoond deze omstandigheid op hoogen prijs te stellen door de groote sommen die het aan de twee nieuwe Himalaya-stations, van Chakrata en Raneekhet, ten koste legt.

Men kan in het 2de deel van de „Roorkee Civil Engi-

neering Treatise" de plannen vinden van de beste modellen van barakken die tot nu toe goedgekeurd zijn.

Deze gebouwen bestaan uit een enkele zaal, met een galerij rondom, en tellen in den regel twee verdiepingen; de bovenverdieping wordt als slaapzaal gebruikt en de benedenverdieping is voor gebruik overdag bestemd. Voor de sergeanten zijn afzonderlijke kamers gemaakt en natuurlijk afzonderlijke kwartieren voor de getrouwde manschappen. In de vlakten wordt voor ruimte gezorgd tot een verhouding van $7\frac{1}{2}$ strekkenden voet (muur), 90 vierkanten voet en 1800 kubieken voet per man, zijnde de zalen 24 voet hoog.

Deze gebouwen zijn samengesteld uit bak- of hardsteen, naarmate de gelegenheid zich voordoet; de daken bestaan uit gemetselde steekwulven op ijzeren balken voor de verandahs en uit ijzeren kappen, gedekt met een dubbele laag pannen, voor de hoofdzalen.

Verscheidene rijen barakken, gebouwd naar de standaardplannen van het gouvernement, zijn opgericht te Allahabad, Saugor, Jullundur, Peshawur en andere plaatsen; doch men kan niet zeggen dat de resultaten evenredig zijn aan de groote kosten die er aan besteed werden. Over de hitte en het blakeren der zon wordt veel geklaagd en in meer dan een omstandigheid vond de meening ingang dat een terugkeer naar de oude tijdelijke met riet of stroo gedekte barakken noodzakelijk was.

De nieuwe barakken toch zijn bevonden niet gezonder te zijn dan de oude; de cholera richtte te Allahabad daarin zulke verwoestingen aan dat zij gedurende eenige maanden geheel verlaten waren, en het is een uitgemaakte zaak dat Peshawur in geen betere omstandigheden verkeert.

Het ligt natuurlijk niet in mijn bedoeling om te beweren dat de nieuwe barakken de cholera medegebracht hebben, maar ik wensch slechts aan te toonen dat een op zich zelf ongezonde streek niet beter gemaakt wordt door er groote en kostbare gebouwen op te richten.

In het station waar ik gedurende acht jaren gekazerneerd ben geweest, bestonden de barakken uit niet veel meer dan tijdelijke loodsen, die kort na den opstand in der haast opgeslagen waren en die niet door geregelde gebouwen vervangen zijn, aangezien het niet noodzakelijk geoordeeld werd om daar voortdurend troepen te houden. En toch zijn in deze volgepropte loodsen de troepen gezonder geweest dan in eenig ander station.

Om de eigenaardige moeilijkheden te begrijpen, die aan het bouwen van Anglo-Indische woningen verbonden zijn, is het noodig om weder terug te komen op de kenmerkende eigenschappen van het klimaat van Noordelijk Indië, waar verreweg onze meeste troepen gelegerd zijn. De jaargetijden van Noordelijk Indië (bijv. van Benares tot Peshawur) zijn het koude, het heete en het vochtige seizoen; of juister, de koude, droog-heete en vochtig-heete jaargetijden.

In November, December, Januari en Februari is, ofschoon de zon altijd krachtig blijft, de temperatuur gedurende den dag zeer aangenaam en niet te heet om den geheelen dag een cricket- of jachtpartij te houden; de nachten zijn dan werkelijk koud en zelfs vriest het een enkele maal. Er valt ook in de Pundjab veel regen, gemeenlijk in Februari, en men is dikwijls verplicht in de huizen den geheelen dag vuur aan te houden.

In Maart beginnen de heete winden te waaien; sterke koelten van uit het Westen, somtijds aangroeiende tot stormen, voeren wolken van stof met zich mede en de dampkringslucht heeft alsdan een temperatuur van een oven in een glasblazerij. Dikwijls staat de wind van 's avonds 7 uur tot middernacht door en de temperatuur van de buitenlucht verschilt dan 's nachts weinig van die 'bij dag.

Ik heb te Lahore te middernacht dikwijls een temperatuur van 100 graden waargenomen. Dit duurt tot de helft van Juni wanneer onweders de zuidwest-moesson of het regen-jaargetijde aankondigen; de regen valt dan bij stroomen, de lucht is van vochtigheid verzadigd en ofschoon de thermometer verscheidene graden daalt, werkt de afnattend vochtige hitte vrij wat meer op het gestel in dan een hoogere temperatuur, wanneer de lucht droog is.

De regens houden op in September; in Oktober is het over het algemeen schoon weder en zijn de ochtenden en avonden koel; daarna begint weder het koude jaargetijde dat ik reeds beschreven heb.

Laat ons thans deze feiten op ons onderwerp toepassen. Uit een oogpunt van gemak heeft men bevonden dat een gebouw, waarvan de muren uit leem of in de zon gedroogden baksteen bestaan, met een goede verandah rondom en met een zwaar dak van stroo of riet, zekerlijk het aangenaamste is. Het is koeler in den zomer, warmer in den winter en een goed rieten dak is uitstekend waterdicht. Maar zulk een dak is steeds aan gevaar van brand blootgesteld en zoowel het dak als de muren vereischen in den regentijd aanhoudende reparatiën; terwijl de Indische plagen, de witte mieren, benevens slangen en ander ongedierte in een dergelijke woning op onrustbarende wijze toenemen en vermenigvuldigen.

Gehouwen steen is, behalve op enkele plaatsen, schaarsch en duur, en daardoor is baksteen het gebruikelijke materiaal om vaste gebouwen te zetten; de rieten daken worden door pannen of beton vervangen. Dergelijke woningen echter zijn op den dag zeer heet en talrijke deuren en vensters zijn aangebracht om gedurende de koelere nachturen een genoegzame hoeveelheid frische lucht door te laten; zij geven evenwel aanleiding tot een van de grootste moeilijkheden, daar tijdens den geheelen duur van het warme weder deze openingen ten minste tien of twaalf uren gesloten moeten blijven om de verhitte buitenlucht af te sluiten, en

wanneer men zulke voorzorgen genomen heeft, dient men zekerlijk eenige buitengewone middelen tot ventilatie aan te wenden.

Dit is evenwel niet gemakkelijk te bewerkstelligen, om de eenvoudige reden dat de lucht in het gebouw koeler en daardoor zwaarder is dan die daarbuiten en dus niet spoedig door openingen van boven zal wegtrekken, die tevens vrij algemeen evenveel stof als verse lucht doorlaten.

Daar de talrijke deuren en vensters klaarblijkelijk aan een groote hoeveelheid warmte den toegang verschaffen, zelfs dan wanneer zij gesloten zijn, schijnt het wenschelijk om te onderzoeken of een geringer getal openingen niet beter zou voldoen, en er kan slechts weinig twijfel bestaan dat dit het geval zou wezen, indien een behoorlijk ventilatie-systeem ter zelfden tijd werd toegepast, hetzij door blaasbalgen of op een andere wijze, zooals hierna zal worden aangegeven.

Het is ook waarschijnlijk dat dikkere muren van holle klinkers of zelfs dubbele muren eene groote verbetering boven de tegenwoordige dunne muren van vaste klinkers zouden daargestellen. Doch werktuigen om klinkers te maken verkeerden in Indië nog in hun kindsheid. De pannen daken dragen ook zonder twijfel grootendeels bij om de hitte in de barakken te verergeren. Daar nu stroo of riet buiten beschouwing blijft, schijnt het verkieslijk een niet-geleidende onontvlambare stof te vinden die tusschen de pannen en de spanribben zou kunnen aangebracht worden.

Het verdient de aandacht dat vertrekken onder den grond bij de inlanders niet ongewoon zijn, om de groote hitte van den zomer te ontvlieden. In het fort te Lahore werd een uitgestrekt stelsel van die *tykhanas* (zoo als zij genoemd worden) bij de inname van die plaats gevonden en zij waren zekerlijk veel koeler dan de kamers boven den grond, doch de moeilijkheden om in behoorlijke luchtverversching en licht te voorzien zouden groot zijn en die vertrekken zeker niet bevorderlijk voor de gezondheid der Europeanen bevonden worden.

Het onderwerp, wat de beste wijze van bouwen is, zoowel ten opzichte van de verdeeling als van de materialen, ligt nog steeds braak en laat een wijd veld ter bespreking over. Noch onze barakken, noch onze kerken, noch partikuliere gebouwen voldoen tot nu toe aan de eischen en wat hun bouwkunstig schoon aangaat, hoe minder daarover gezegd wordt hoe beter. De Gothische kerken, op onze Indische plaatsen gebouwd, zijn over het algemeen onuitstaanbaar heet. In de kerk te Mean-Meer was het niet ongewoon dat de dienst gedaan werd zelfs in den vroegen morgen buiten de kerk en in de schaduw van het gebouw-zelf. De meeste partikuliere huizen in de verschillende kantonementen zijn kortweg afschuwelijk en zelfs de beste onzer publieke gebouwen, gerechtshoven, stadhuizen, enz. zijn alles behalve aan het klimaat geëigend. Nabootsing van klas-

sieke, Italiaansche en Gothische bouwkunst vindt men overal met kwistige hand verspreid, doch weinige pogingen zijn aangewend om eenige lijnen van Oostersche bouwkunst op onze Westersche behoeften toe te passen. Wie toch kan staren op de schoone koepels en minarets van de Taj Mehal of de Jumma Musjid, of de sierlijke bogen en stoute kroonlijsten van de Motee Musjid, zonder bewondering en afgunst?

Het zou zeer wenschelijk zijn dat dit onderwerp in zijn geheel eens ter hand genomen en zorgvuldig bestudeerd werd; maar zoo lang wij, zelfs in Engeland, zoo weinig oorspronkelijkheid bezitten, moeten wij in Indië geduld oefenen.

Wij keeren evenwel tot onze barakken terug. Gedurende het heete jaargetijde wordt de lucht binnen'shuis dragelijker gemaakt door het gebruik van punkahs of hangende waaiers, die aan de zoldering slingeren en, met de hand in beweging gebracht, ons zeer verfrisschen, ofschoon zij natuurlijk de temperatuur der lucht niet doen dalen. Bovendien hangt men gedurende de drooge hitte, in de deuropeningen aan de windzijde, *tatties* of schutsels van gras, dat met water voortdurend nat gehouden en waardoor versehe lucht binnengevoerd wordt, die dikwijls bij harden wind van 10° tot 20° beneden de temperatuur buiten bedraagt. Doch dit middel is natuurlijk gedurende den regentijd niet toe te passen, wanneer de buitenlucht reeds verzadigd en dikwijls geen briesje te bekenen is.

Ongeveer drie jaar geleden werd te Roorkee een commissie, waarvan ik lid was, aangewezen ten einde het vraagstuk, om barakken en andere publieke gebouwen in Indië te ventileren en koel te houden, in overweging te nemen. Er werd aangevoerd dat de tegenwoordige toepassing van *punkahs* en *tatties* het gouvernement een zeer groote som gelds kostte; dat men geloofde dat de resultaten niet in evenredigheid stonden tot de onkosten; tegelijk werd de wenschelijkheid betoogd om te onderzoeken welke verbeteringen hieromtrent konden ingevoerd worden.

Verscheidene belangwekkende proeven werden genomen, zoowel wat aangaat de beste wijzen om *punkahs* op te hangen en in beweging te brengen, als om de mogelijkheid aan te toonen, deze door blaasbalgen te doen vervangen op dezelfde manier als die welke men gebruikt om mijnen te ventileeren en tot op een zekere hoogte reeds in Indië zijn ingevoerd onder den naam van thermantidoten. Men bevond dat een stelsel van ventilators met buizen om de lucht tot in de barakkamers te brengen, zekerlijk nuttig zou zijn wat aangaat de luchtverversching, maar dat het niet raadzaam mocht heeten om daarvoor de *punkahs* af te schaffen, aangezien zij niet hetzelfde gevoel van koelte als een punkah konden te weeg brengen, uitgezonderd wanneer men de geheele luchtmassa in een kamer met een verbazende snelheid in beweging bracht door een buitengewone krachtsontwikkeling, of door koude lucht binnen te

doen stroomen in voldoende groote hoeveelheden, zooals het geval is met een koelzeil wanneer er een flinke bries staat.

Ofschoon het nu gemakkelijk was om den wind kunstmatig voort te brengen gedurende de drooge hitte, verviel dit geheel en al gedurende den regentijd, tenzij men kunstmatige middelen kon vinden om de lucht op een andere wijze dan door verdamping af te koelen. En in de wetenschap kan men tot nu toe geen middelen aanwijzen om dit tot zulke hoeveelheden als hier vereischt worden te bewerkstelligen en tevens tot een prijs die niet te kostbaar kan genoemd worden.

Het is waar dat vele plannen zijn voorgesteld waarvan sommigen met goeden uitslag op een kleine schaal beproefd werden, zooals het gebruik van ijs, ether, ammonia enz., evenzoo kondenserende machines, zooals die van Dr. Arnott; maar men is overtuigd dat het vraagstuk tot nu toe nooit op groote schaal kon opgelost worden.

Zeër zeker wordt het nut van het inbrengen van versehe lucht om te ventileren niet betwist. Men heeft het bij verscheidene in den laatsten tijd opgerichte publieke gebouwen in toepassing gebracht; maar het is een zeer duur werk om lucht in te blazen gedurende de drie drooge heete maanden en in zulke aanzienlijke hoeveelheden dat men er het geheel inwendige van een groote barak zoowel mede verkoelt als ververscht; want voor een gansche reeks barakken, die vijftien tot dertig verschillende gebouwen omvat, welke van elkander door groote tussenruimten gescheiden zijn, zouden verscheidene stoommachines en een belangrijke hoeveelheid buizen benoodigd zijn, en de prijs van die zaken is in Indië aanzienlijk.

Het is daarom waarschijnlijk dat het oude systeem van punkahs nog lang zal blijken het beste en het goedkoopste te wezen; doch de vorm en samenstelling er van zoomede de wijze om ze in beweging te brengen zijn het onderwerp geweest van veel beschouwingen.

Wat den vorm aangaat, beval de bovengenoemde commissie, na verschillende proeven genomen te hebben, aan, dat de punkah zou bestaan uit een rechthoekig latwerk van hout en zeildoek van 12 tot 18 duim breedte met een zware franje van 18 tot 24 duim breedte; dat verscheidene punkahs met elkander zouden verbonden worden, zoodat zij gelijkelijk zonder rukken zouden slingeren; dat de beste uitkomst verkregen werd wanneer zij zich bewogen door een boog van 5 voet, met een snelheid van $2\frac{1}{2}$ voet per seconde; dat geen machine hun was voorgekomen zoo goed en ekonomisch te werken als een mans arm, maar dat een zware slinger, indien die behoorlijk in verband met een reeks van punkahs gebracht werd, goeden dienst zou doen om een gelijkelijk slingeren te verzekeren.

Het aantal machines en middelen om punkahs in beweging te brengen, waarvan de modellen, teekeningen of

schetsen aan de kommissie werden ingezonden, was buitengewoon groot. Enkelen waren fijn uitgedacht, doch te samen-gesteld en liepen gevaar spoedig defekt te raken; het grootste gedeelte was ontworpen door menschen die geen kennis hadden van de eerste beginselen der mechanika, die dachten dat een slinger de eerste beweegkracht was of dat de gewichten van een uurwerk zich zelve opwonden.

Veel van wat ik hierboven met betrekking tot de barakken gezegd heb, is natuurlijk ook op andere gebouwen van toepassing. Als gouvernements-ingenieur zal men, behalve barakken en hun bijbehorende gebouwen, op te richten of te herstellen hebben: gerechtshoven (gewoonlijk *kucheries* genaamd), rusthuizen van verschillende soorten aan wegen of kanalen voor de behoeften van het *établissement*, wellicht een museum of een school of een paleis voor den luitenant-gouverneur, benevens kapellen en kerken.

Bij al deze gebouwen wordt den uitvoerenden ingenieur dikwijls opgedragen om het oorspronkelijke plan te leveren en indien hij eenige bouwkundige bekwaamheid heeft, zal hij in de gelegenheid zijn zich te onderscheiden.

Zooals ik reeds aangestipt heb, kan ik niet zeggen dat wij geslaagd zijn in onze pogingen om modellen van Anglo-Indische bouwkunst te leveren.

De leidende gedachte was eenige jaren geleden klaarblijkelijk dat een barak de eenheid of standaard of grondslag van alle bouwkundige plannen zou zijn; dat een barak noodzakelijk moest bestaan uit een rechthoekig parallelogram met vier muren en een dak; dat de bijvoeging van een gestukadoorden zuilengang (portiek) met een kruis er op en groene jalousien aan de vensters een uitstekende Roomsche Katholieke kapel daarstelde, en dat, om een Protestantsche kerk te maken, men slechts het kruis behoefde weg te laten en er een hoogen vierkanten toren op te zetten.

Thans echter zijn wij daar overheen en maken onberispelijke kopiën van Gothische kerken die zeer fraai zouden zijn, wanneer zij niet zoo warm waren; bij sommige openbare gebouwen te Bombay is een aanmerkelijke vooruitgang in oorspronkelijkheid te bespeuren door het dienstbaarmaken van den Gothischen stijl aan de Indische eischen.

Voor een pas beginnende die op het gebied der bouwkunst lauweren wil behalen, is er echter nog veel gelegenheid om zijn aangeboren talent in die richting te ontwikkelen. Ik zou alleen tot hem willen zeggen: tracht in 's hemels naam toch oorspronkelijk te zijn en wees niet tevreden met slaafsche kopiën van gebouwen die in Europa vier of vijfhonderd jaar geleden opgericht zijn voor een geheel ander klimaat. Indien ge niet origineel kunt wezen (en zonder twijfel is de gave van oorspronkelijkheid slechts voor weinigen weggelegd), bestudeer dan de edele modellen van oostersche bouwkunst die ons nog overgebleven zijn, zoowel in Indië als in andere oostersche landen, en tracht de be-

doeling en de beteekenis, waarmede die stijl ontworpen werd, te begrijpen; ge zult dan wellicht iets van den geest van de groote bouwmeesters in u opnemen en iets te voorschijn brengen dat ten minste geschikt is voor het klimaat en het land, dat uw smaak eer aandoet en dat geen bespottelijk misbaksel wordt, geheel en al in disharmonie met alles wat het omgeeft.

Partikuliere woningen hebben in Indië bijna onveranderlijk slechts een verdieping; de kamers zijn minstens 20 voet hoog met talrijke deuren tegenover elkander, en kleine vensters boven om de luchtverversching te bevorderen. Aan iedere slaapkamer is steeds een badkamer verbonden. Een verandah (galerij) loopt rondom het geheele huis. Het dak is of plat en bedekt met pleisterwerk op de balken en dwarslatten; of het is hellend en gedekt met riet of stroo, dat de koelste manier is. De vloeren zijn van gepolijsten kalk, *chunam* genaamd; de deuren zijn dubbel; de muren zijn wit- of gekleurd-gekalkt, nooit behangen, daar het moeielijk is het behangsel behoorlijk aan te brengen en dit gedurende de regens gemakkelijk loslaat en afvalt. Doch er is geen enkele reden waarom dit behoef te gebeuren en ik beveel u sterk aan om praktisch onderricht te nemen in het behangen en het kleuren en schilderen van muren voor dat gij uitkomt, want deze kennis zal u van zeer veel nut zijn; het is volstrekt onmogelijk dit werk buiten de steden der Presidentschappen gedaan te krijgen.

Gebouwen, zooals raket-pleinen en zwembaden, zult ge bij gelegenheid ook op te richten hebben; maar ik geloof niet dat er iets bijzonders omtrent valt mede te deelen als dat de eersten altijd open zijn en dat de frontmuur op het westen moet staan om beveiligd te zijn voor de avondzon.

Natuurlijk kan men eveneens een ochtendplein op de tegenovergestelde zijde hebben, indien het station rijk genoeg is om dat te betalen.

Ieder uitvoerend ingenieur wordt verondersteld de ingenieur en architect te zijn die door het publiek in het algemeen en door de burgerlijke autoriteit in het bijzonder geraadpleegd wordt. Wanneer nu de overheid een energiek man is (zooals in de meeste gevallen plaats heeft), kunt ge plannen ontwerpen voor marktplaatsen, *serais* (of rustplaatsen voor inlandsche reizigers), stedelijke bureaux, klok-ketorens en dergelijke; indien ge een weinig voorliefde voor werktuigkunde hebt, kunt ge er zeker van zijn dat ge geraadpleegd wordt omtrent het fabriekwerk in de gevangenissen, waar ge eenige werktuigkundige toepassingen zult vinden, die u zekerlijk zullen verbazen.

De toevoer van water in een reeks barakken wordt in den regel uit putten verkregen, hetgeen werkelijk de eenige praktische manier is in de zeer vlakke velden in Opper-Indie. Het water is over het algemeen goed en gezond en de toevoer voldoende. Dit is inderdaad de algemeene bron, zelfs

voor alle Indische steden. Tot nu toe heeft men in slechts weinige plaatsen behoorlijke waterwerken aangebracht, waar door drukking een zekere hoeveelheid wordt verkregen. Zelfs in Calcutta zijn die werken nog niet voltooid.

Het vraagstuk van een behoorlijken watertoevoer voor inlandsche steden neemt dagelijks in belangrijkheid toe, vooral sedert het gebleken is dat er een innig verband bestaat tusschen onzuiver drinkwater en die vreeselijke plaag: de cholera.

Voor enkele belangrijke steden, zooals Poona, heeft men waterwerken ontworpen en uitgevoerd, doch de meeste steden zijn niet rijk genoeg om dure leidingen, filtreerbeddingen, pompen en vergaarbakken te betalen, ofschoon zij in staat zouden zijn eenvoudiger plannen te bekostigen. In deze zoowel als in andere soortgelijke gevallen zou ik u zoo gaarne de noodzakelijkheid doen inzien om u boven de voorschriften te verheffen en ruim te leeren denken, — ik bedoel niet dat ge de details moet verwaarloosen, maar dat ge uwe aandacht mocht schenken aan hetgeen degelijk, en buiten beschouwing kondet laten hetgeen van meer voorbijgaanden aard is.

Voor de privaten is het stelsel van bedekking met drooge aarde, dat in de geheele Oost in gebruik is, algemeen en indien het goed uitgevoerd wordt, zonder twijfel het beste en het gezondste. Het is echter bijna onmogelijk zulk een stelsel in een sterk bevolkte stad toe te passen en er kan geen twijfel bestaan dat een geregeld rioolstelsel in zulke gevallen ten zeerste de voorkeur verdient. Dat van Calcutta is slechts gedeeltelijk voltooid. In Bombay en Madras heeft men volledige plannen ontworpen, doch ik geloof niet dat er reeds uitvoering aan gegeven is. De kosten van dergelijke werken zijn wederom het struikelblok, zoowel als de kaste-vooroordelen onder het volk. Het gemis aan genoegzame helling van den grond is in vele plaatsen ook een moeielijkheid, daar men groote onkosten zou moeten maken voor pompen.

Men vindt geen gaswerken, behalve in de stedender Presidentschappen, en daar steenkolen slechts in weinige plaatsen in Indië aangetroffen worden, zullen andere steden moeten wachten tot de een of ander een middel uitvindt om goedkoop gas uit plantaardige olieën te verkrijgen, die de meest bruikbare bron van toevoer in Indië schijnen te zijn. Het onderwerp is zeer belangrijk.

Indië telt een overgroot getal rivieren, stroomen en waterwegen van verschillenden aard en daarom is het onderwerp *Bruggen* zeer belangrijk voor den ingenieur; maar alvorens tot het beschrijven van eenige dier vaste bouwwerken welke daargesteld zijn, overtegaan, kan het nuttig zijn een enkel woord te zeggen omtrent de tijdelijke hulpmiddelen die men op de wegen gebruikt, wanneer het geld niet voorhanden is om den meer duren aanleg te bekostigen. In de

eerste plaats wijs ik op een soort van Iersche brug, eigenlijk in het geheel geen brug; men loopt door het water, in plaats van er over heen te gaan, door middel van een verhoogd geplaveid pad, zooals dikwijls gebruikt wordt over beken die voor het grootste deel van het jaar geen water bevatten en slechts bij enkele gelegenheden gevuld zijn. Deze dijken zijn aan iedere zijde met een zachte helling afgesneden; een plaveisel of stevige laag van metselwerk of beton wordt gelegd ten einde een vasten weg voor voertuigen te hebben. Indien het water te diep of de stroom te sterk is, dan moet de reiziger wachten tot het water valt. Gij kunt een goed verslag van zulk een straatweg door de Soane-rivier in No. 2 van de „Professional Papers” vinden. Deze is een mijl lang bij 12 voet breedte en beantwoordt vrij goed aan zijn bestemming.

Op onderscheidene groote wegen (kommunikatie-lijnen) zijn, gedurende het jaargetijde dat het water laag is, bootbruggen (schipbruggen) in gebruik, welke in den regentijd door veerponten vervangen worden. De booten, die men daarvoor gebruikt, zijn de gewone inlandsche vaartuigen met een vloer er over heen welke op balken en kruishouten rust; zij veroorzaken echter dikwijls veel moeite door de noodzakelijkheid die er bestaat om bij vallend water eenige booten weg te nemen voor dat zij hoog en droog blijven liggen. Cilindrische pontons zijn voor dit doel verkieslijk en worden veeltijds gebruikt. Er licht een ponton-brug over de Jumna te Agra en een zeer schoone te Cawnpore over de Ganges. Gij kunt de beschrijvingen daarvan in de „Professional Papers” vinden.

Op de bergwegen zijn tijdelijke bruggen zeer algemeen. Eenigen zijn zeer eenvoudig, bestaande uit een gespannen kabeltouw, waaraan een soort van wieg hangt, waar de reiziger in zit en die door middel van een talie op den oever overgehaald wordt. Anderen bestaan uit een touw voor de voeten en twee andere touwen voor de handen, alle drie van elkander afgehouden door driehoekige stokken; indien gij nu liefhebberij hebt in akrobatische toeren dan zijn zij gemakkelijk genoeg uit te voeren. De voorkeur verdienen echter die, welke uit een gespannen vloer van bamboe van 3 voet breedte bestaan; een fraaie brug van ijzerdraad touwwerk van 200 voet spanning werd twee jaren geleden over de Jumna gelegd door eenige jonge officieren, bijgestaan door de inlandsche sappeurs.

Gij zult een andere bijzondere soort beschreven vinden in de „Treatise” en in No. 166 van de „Professional Papers”, door majoor Lang, R. E., op den Hindostan- en Thibet-weg. Deze zijn *Sanghoos*, bestaande uit balken met steenen bezwaard, en trapsgewijs over elkander uitstekende totdat zij elkander in het midden ontmoeten. Een touwen hangbrug over de Chenab, die der kennisneming wel waard is, wordt beschreven in No. 202 van de „Professional Papers.”

Ik wenschte ook uw aandacht te vestigen op het verslag in No. 30 van de „Professional Papers”, betreffende de ijzeren hangbrug over de Beosi te Saugur, veertig jaar geleden gemaakt door een officier der infanterie met de gebrekkige werkkrachten van het distrikt en gebruik makende van de materialen die op de plaats zelve te verkrijgen waren. Het is een leerzaam voorbeeld van de wijze, waarop een officier in Indie dikwijls genoodzaakt is zijn natuurlijk verstand te gebruiken en de gewone middelen en toepassingen te ontberen.

Voor meer duurzame bruggen wordt in de vlakten timmerhout zeer weinig gebruikt, daar het hout over het algemeen zeer kostbaar is, de buitengewone hitte en vochtigheid de bindingen losmaken en het houtwerk met bederf bedreigen. Gij kunt echter, in de reeds zoo dikwijls aangehaalde werken, verscheidene beschreven vinden, met name een over de Barra-rivier bij Peshawur, door luitenant (thans majoor) Browne, R. E., laatstelijk een van mijn assistenten te Roorkee.

Gemetselde bruggen van gehouwen of gebakken steen zijn vrij algemeen en het kan dikwijls voorkomen dat gij ze zult te bouwen hebben.

Gij vindt er verscheidene vermeld in de „Papers”, en de beschrijvingen van de Morhur- en de Markunda-bruggen zijn bijzonder goed en bevatten vele nuttige wenken. De hoofden en eindstutten van zulke bruggen rusten meestentijds op put-cilinders, op de wijze zoo als ik reeds beschreven heb en waarvan het getal verschilt van drie tot tien, naar gelang van de grootte en het gewicht.

Bij de bruggen op den Lahore- en Delhi-spoorweg heeft men getracht een groote besparing van bouw te verkrijgen door iederen pijler te doen bestaan uit een enkelen put-cilinder, van $12\frac{1}{2}$ voet middellijn van binnen, die een paar tralie-liggers ondersteunen, welke een enkele rij rails dragen. Daar deze van 40 tot 50 voet beneden de bedding neergelaten waren en daarenboven tot aan de balken nog een hoogte hadden van ongeveer 20 voet, was de stabiliteit van zulk een lange smalle zuil wel wat twijfelachtig; wanneer nu de rivier haar zandige bedding uitholde tot op den kleibodem waarin de cilinder stond, wierp de kracht van den stroom, met zulk een hefboom werkende, verscheidene hoofden omver; — althans op deze wijze verklaar ik de vernielingen, die aan deze bruggen in het laatste jaar voorkwamen. Wanneer toch ieder hoofd bestaan had uit twee cilinders (een voor elk paar balken en spoorlijn), beiden diagonaalsgewijs aan elkander verbonden, zouden zij vermoedelijk weerstand hebben geboden.

Ik heb niet gesproken van de berekeningen, noodzakelijk voor de ontlasting dezer rivieren, en van den waterweg van die bruggen, omdat dit een onderwerp is te lang om in een lezing behandeld te worden. Ik wil hier slechts aan-

stippen dat op geen enkel punt de Indische ingenieur zich zoo vergissen kan als daarin; er is niets dat zooveel studie vereischt, terwijl mislukkingen ten gevolge van onvoldoenden waterloop in dat land iederen dag voorkomen. En zelfs wanneer de brug gebouwd is en ge goede redenen hebt om te gelooven dat de waterloop groot genoeg is, dan zijn deze stroomen zoo verraderlijk, dat hun loop in een enkelen nacht kan veranderen en uw landhoofden kunnen omgekeerd worden. Bij de brug over de Sutlej waren acht en dertig bogen, ieder van 110 voet, bestemd om den stroom door te laten, en toch, toen ik haar bezichtigde, liep er geen drop water onder de brug door; terwijl de brug gebouwd werd, had de rivier haar loop veranderd. Twintig andere bogen zijn er sedert bijgevoegd, de pijlers zijn zeer stevig gemaakt en met groote onkosten tegen den drang van het water verdedigd door stroombrekers, maar toch bestaat er geen zekerheid dat de rivier den dijk niet zal bedreigen op een ander punt in de breedte harer bedding (die 5 mijl bedraagt), zich een doortocht zal banen en de brug hoog en droog laten. Met de laatste mail heb ik vernomen dat een van de hoofden verzakt en alle verkeer gestremd is.

Sedert de spoorwegen zijn ingevoerd, zijn verscheidene zeer fraaie bruggen met ijzeren liggers gemaakt. Behalve eenige kleine die te Roorkee gebouwd zijn, zijn ze allen in Engeland gereed gemaakt, bij gedeelten uitgezonden en ter plaatse in elkaar gezet. Ik beveel bijzonder in uw aandacht aan de beschrijving van de Tonse-brug, in de „Professional Papers”, daar zij een goed begrip geeft van de moeilijkheden van dit soort van werk.

Tot zoover dan over de bruggen. Ik kom thans tot het gewichtige onderwerp der *Wegen*. Groote vorderingen zijn er in de laatste twintig jaren gemaakt om Indie van wegen te voorzien, doch er zijn nog duizende mijlen wegs benooidigd, voordat men het wegen-net als voltooid kan beschouwen. De kosten van vervoer zijn in verscheidene oorden van het land steeds verbazend groot ten gevolge van den ellenden staat der ongeplaveide wegen, en geheele distrikten kunnen hierdoor van honger uitsterven, terwijl in de aangrenzende overvloed heerscht. Dit zijn echter vraagstukken, waarmede de jonge ingenieur slechts zelden iets te maken heeft; zijn werk begint wanneer de aanleg van den weg bepaald is. De regels betreffende het opnemen en den aanleg van wegen zijn natuurlijk dezelfde in Indie als in andere landen. Ik wil alleen blijven stilstaan bij eenige eigenaardigheden. Over de samenstelling van aardwerken sprak ik in mijn laatste lezing. De bestrating, welke gebruikt wordt, is de reeds vroeger beschreven kunkur; verschillende soorten van steen worden op de gewone wijs gebruikt om te macadamiseeren. Zware ijzeren of steenen rollen, door ossen getrokken, worden gemeenlijk gebezigd, maar kort geleden

zijn stoom-sstraatrollers te Calcutta, Bombay en zelfs in de wildernissen van de Midden-provincien ingevoerd.

De groote Trunk-weg (*) loopt van Calcutta tot Peshawur, een afstand van 1600 mijl, gaande door de Rajmeha-heuvels door middel van eenige zeer moeilijke werken; vervolgens naar Benares, Allahabad, Cawnpore en Delhi; van daar naar Umballa, Lahore en Jhelum over zware dijken; eindelijk wordt hij voor de laatste 160 mijlen tot Peshawur gedragen door de zwaarste en moeilijkste werken ter wereld. De ontwerper en uitvoerder van den geheelen weg was luitenant (thans kolonel) A. Taylor, R. E., C. B., die den aanval bij het beleg van Delhi bestuurd.

De Hindostan- en Thibet-weg is een ander prachtig werk dat ge in de boeken beschreven kunt vinden. Hij loopt recht door den voet der heuvels van Kalka via Simla naar de vallei van de Sutlej en is nagenoeg 300 mijl lang, doch slechts de eerste 60 mijlen zijn geschikt voor handel per as. Soms loopt hij slechts weinig hooger dan het rivier-peil, dan gaat hij een heuvel af door een reeks van steile zigzags, vervolgens flinkweg door een rots door een sterke insnijding of korte tunnel, dan weder door een prachtig woud van deodars, eindelijk langs den kant van een recht afgesneden heuvel, 2000 voet naar beneden, waarin de weg of uit de vaste rots gehouwen is of ondersteund wordt door ijzeren dragers, welke in de rots bevestigd zijn en waarover een houten vloer loopt. Waarschijnlijk levert geen weg ter wereld zulke schoone gezichten voor den reiziger op. De officier, die het meeste tot den aanleg van dezen weg bijgedragen heeft, was majoor Lang, R. E., mijn *locum tenens* te Roorkee. Voor dat ik van het onderwerp der wegen afstap, wil ik uwe aandacht vestigen op een paar instrumenten, die gebruikt worden om bergwegen te traceren en die gij beschreven kunt vinden in de „Treatise” — de Madras Clinometer en De Lisle's Clinometer.

Het was, meen ik, in 1849 dat de eerste korte spoorweglijn als proef in Indië werd geopend tusschen Bombay en Tanna, en kort daarna maakte de toenmalige gouverneur-generaal Lord Dalhousie zijn beroemd memorandum openbaar, waarin de beginselen waren nedergelegd die gevolgd zouden worden bij den bouw der groote koninklijke lijnen. Deze groote staatsman was president van den Board of Trade onder Sir Robert Peel, in den tijd van de Engelsche spoorweg-manie, en was tevens ooggetuige geweest van de zorgeloze wijze waarop het geld verknoeid werd bij het stelsel of liever het gemis aan stelsel, dat den bouw der Engelsche spoorwegen had gekenmerkt. Daarvoor werd althans Indië

door zijn beroemd geschrift bewaard. Het schreef voor hoe de hoofdlijnen moesten aangelegd worden, de afmeting welke men diende te volgen, en verscheidene andere punten, bepaaldelijk om het publiek te vrijwaren voor den wedijver van tegenstrijdige belangen. Het geld werd hoofdzakelijk in Engeland gevonden door de verschillende maatschappijen, doch het gouvernement waarborgde een minimum dividend van 5 procent per jaar aan de aktiehouders, waarvoor het van zijn kant het recht verkreeg een volledige controle over het werk uitte oefenen door zijn eigene adviseerende ingenieurs. Deze verbrokkelde verantwoordelijkheid had ongetwijfeld groote nadeelen; sedert heeft men het voordeelig voor het gouvernement geacht om het geld zelf te leenen en de konstruktie van de lijnen door het departement der Openbare Werken te doen plaats hebben; doch in dien tijd was het gouvernement niet in staat het werk zelf te ondernemen en het geld, dat voor het aanleggen der spoorwegen ingeschreven was, kon natuurlijk niet tot een ander doel aangewend worden, 't geen waarschijnlijk gebeurd zou zijn in geval van oorlog, indien het gouvernement zelf het geld voorgeschoten had. Hoe het ook zij, de hoofdlijnen werden aangelegd, schoon ongetwijfeld tot hooger prijs dan geraamd was, terwijl de opening een onberekenbaar voordeel voor Indië heeft aangebracht, zoo wel uit een militair en politiek als uit een handelsoogpunt.

De Oost-Indische spoorweg loopt van Calcutta door het dal van de Ganges, langs de groote steden Burdwan en Patna, bij Benares, tot Cawnpore, Mirzapore en Allahabad en van daar tot Allyghur en Delhi, een afstand van 1040 mijlen.

Agra is bevoordeeld door een zijlijn van de Toondla-verbinding. Men vindt ook een tak, 220 mijl lang, van Allahabad tot Jubbulpore, waar hij de Great Indian Peninsula-lijn ontmoet, een afstand van 600 mijlen. De Eastern Bengal lijn doorloopt van Calcutta tot Kooshtea een afstand van 120 mijl, waar zij nu vervolgd zal worden tot Assam. Een andere lijn doorsnijdt Indië van Bombay naar Madras, waar een tak de kust langs loopt tot Trichinopoly. Van Delhi gaat de hoofdlijn door naar Saharunpore, Umballa en Loodiana, tot Lahore, een afstand van 330 mijl, van waar weder een lijn van 210 mijl naar beneden loopt tot Moultan. Er bestaat ook nog een tak, 50 mijl lang, van Cawnpore tot Lucknow en eenige weinige andere, waarmede ik u niet behoef lastig te vallen.

De nieuwe lijnen, die nu geprojecteerd en door het gouvernement zelf aangelegd zullen worden, zijn: de lijn van Lahore tot Peshawur, 265 mijl; een van Moultan tot Kotree, door de vallei van den Indus, 600 mijl; een van Agra, door Rajpootana, naar Indore, en een andere van Delhi. Men heeft besloten voor deze lijnen de breedte van het spoor één meter te nemen en ze met de uiterste zuinigheid aan

(*) De groote Trunk-weg werd het eerst bestraat met kunkur toen Lord William Bentinck gouverneur-generaal was; daarom werd deze uitstekende staatsman door den een of anderen grappigen ingenieur *William the Kunkurer* genoemd.

te leggen; de militaire en burgerlijke gouvernements-ingeniërs hebben ontegenzeggelijk een schoon veld voor zich.

Om tot de reeds in werking zijnde lijnen terug te keeren zij hier vermeld dat zij eenige van de prachtigste geniewerken ter wereld omvatten. Op de Oost-Indische lijn ontmoet men de groote ijzeren bruggen over de Jumna te Allahabad, en die over de Tonse en de Soane; behalve de zeer zware ophoogingen en de groote rotsinsnijdingen in de nieuwe ringlijn door de Rajmeha-heuvels. Op de Lahore- en Delhi-lijn dienen de zware ophoogingen tusschen de Jumna en Sutlej benevens de overbrugging van de Jumna, Sutlej, Beas en Markunda rivieren vermeld te worden. De voortzetting van deze lijn tot aan Peshawur door de gouvernements-ingeniërs zal een zeer moeilijk en omvangrijk werk omvatten, in het rotsachtige land tusschen de Jhelum en den Indus, alsook de overbrugging van deze twee rivieren, benevens de Rancee en de Chenab. De overgang over de laatstgenoemde rivier alleen zal de grootste bekwaamheid der ingenieurs op de proef stellen, zooals die over de Sutlej, om dezelfde redenen, reeds gedaan heeft — en wel wegens het buitengewoon veranderlijke karakter van den stroom, de zandige gesteldheid van de bedding en de banken, en de ontzachelijke hoeveelheden slib die door den stroom naar beneden gevoerd worden.

Op de Great Indian Peninsula-lijn zijn werken van minstens denzelfden omvang, doch van anderen aard, waaronder op den voorgrond staan de groote hellingen van de Bhore en Thull Ghats, langs welke de spoorweg de steile grens van de Western Ghats afdaald door een menigte van zigzags, hellingen, krommingen en tunnels, waardoor deze werken in de wereld ongeëvenaard zijn. Op de Thull Ghat heeft men langs vijf mijlen onafgebroken een helling van 1 op 37, waar onderscheidene sterke krommingen zijn; terwijl de helling van de Bhore Ghat 19 mijl lang is en men binnen dien afstand niet minder dan dertig tunnels telt.

De spoorstaven op al deze lijnen zijn de gewone dubbelhoofdige, die van 66 tot 90 lbs. per strekkende yard wegen en over het algemeen in stoelen op houten dwarsleggers bevestigd zijn. Deze leggers zijn van de een of andere houtsoort, die ik reeds beschreven heb, vervaardigd en somtijds gekyaniseerd of geburnettiseerd; maar groote hoeveelheden gekreosoteerde pijnboomhouten leggers zijn ook van Europa, en een ander gedeelte van Australië ingevoerd. De Pundjab-lijn is bijna geheel gelegd op Greaves's Patent Pot leggers, waarmede ge ongetwijfeld bekend zult zijn. Het voordeel van zulk een spoorweg is voorzeker de onvernietbaarheid van het materiaal (ijzer); als nadeel moet daarentegen genoemd worden, dat de gegoten ijzeren leggers gemakkelijk breken en dat het gemis aan veerkracht van den weg nadeelig is voor het rollend materieel bij groote snelheden. Doch er bestaat geen twijfel dat de duur van een houten legger in Indië zeer kort en het zeer kostbaar is om ze te vernieuwen; een goed

gesmeed-ijzeren weg, waarvan de eerste uitgaven niet te hoog loopen, blijft daarom steeds zeer wenschelijk.

De lokomotieven, die op de Noordelijke lijnen gebruikt worden, gelijken meer op die in Amerika dan op die in Engeland, daar zij met hout in stede van met steenkolen moeten gestookt worden. Een groote vonk-vanger is boven den schoorsteen aangebracht, daar vroeger ernstige ongevallen aan de orde van den dag waren ten gevolge van de brandende hout-splinters die uit de onoverdekte pijp vlogen; een koe-vanger is juist voor het midden van den rookgang geplaatst om ronddoolende koeien of buffels op te vangen, die niettegenstaande de afsluiting tot op de rails trachten te komen. De machinisten zullen thans, denk ik, wel allen Europeëanen zijn.

De afsluitingen bestaan meest uit cactus- of andere heggen, of dikwijls uit een aarden wal en een sloot.

Omtrent de stations welke gelijk aan die in Engeland zijn, valt niets bijzonders te zeggen, als alleen dat er eenige wijzigingen met het oog op het klimaat zijn aangebracht.

De passagiers-wagens gelijken grootendeels te veel op die in Engeland en zijn over het algemeen zeer heet en ongemakkelijk. De beste hebben dubbele zolderingen en ruggen en zittingen van rotting; maar punkahs of koelzeilen zijn bij geen enkele aangebracht; alleen later en ten gevolge van een strenge vermaning van het gouvernement, is een ernstige poging aangewend om de passagiers-wagens voor Europeesche reizigers wat gemakkelijker te maken bij warm weder. Op de Great Indian Peninsula-lijn echter heeft men zeer gemakkelijke salonwagens, met beweegbare zittingen, een badkamer en „geheime gemakken” er aan verbonden. Neemt men in aanmerking dat de reis van Bombay tot Calcutta of Lahore ongeveer vijf en zeventig uren duurt, dan ligt het voor de hand dat dit gewichtige zaken in Indië zijn.

Dat de uitkomsten van deze spoorwegen van het grootste belang voor Indië zoowel uit een politiek als uit een militair oogpunt geweest zijn, is onmogelijk te ontkennen. Ook voor de verstandelijke en maatschappelijke ontwikkeling van het volk hadden zij onschatbare waarde en hebben ongetwijfeld veel tot den rijkdom van het land bijgedragen. Slechts een enkele lijn, geloof ik, betaalt meer dan de gewaarborgde 5 percent, zoodat voor al de anderen het gouvernement jaarlijks een zware schatting voldoet voor de voordeelen, door de spoorwegen aangebracht, waaraan natuurlijk door belastingen moet te gemoet gekomen worden. Ook de handel neemt zeer langzaam toe en het schijnt dat er nog veel noodig is om dien behulpzaam te zijn zich tot een grooteren omvang te ontwikkelen. Een reden hiervoor is ongetwijfeld dat een groot gedeelte van den goederen-handel uit artikelen bestaat, zoo als graan, van groote afmetingen en weinig werkelijke waarde, die geen hooge doorvoerrecht kunnen dragen. Een andere reden is dat de inlanders,

ofschoon veel meer reizende dan verondersteld was, nog niet geleerd hebben zich zoo gedurig te verplaatsen als Europeaanen.

Een middel om de zucht daartoe meer op te wekken, zou, meen ik, zijn om de spoorwegprijzen meer uniform te maken, de kaartjes gemakkelijker verkrijgbaar te stellen en deze methode zoo wel op de Engelsche als de Indische lijnen toe te passen. Er schijnt niet meer reden te bestaan dat gij uw kaartje voor een spoorwegreis zoudt behoeven te koopen vijf minuten vóór het vertrek in een gedrang en voor een klein duivenhok, dan dat ge genoodzaakt zoudt zijn postzegels aan te schaffen enkel aan het algemeene postkantoor en juist vijf minuten voor het vertrek van den post. Ik zie niet in waarom alle reizen, tot een zeker aantal mijlen, niet zouden kunnen plaats hebben voor een uniform vrachtprijs en met kaartjes, verkrijgbaar bij den naasten boekverkooper en gangbaar voor iedere lijn in het koninkrijk. Zulk een maatregel zou een groot gemak voor den reiziger zijn, hem vrijwaren in Indië bedrogen te worden, zooals dikwijls gebeurt door de inlandsche spoorweg-beambten, een belangrijke bezuiniging in de spoorweg-administratie te weeg brengen, en waar de lijnen allen onder beheer van het gouvernement staan, met weinig moeite uitgevoerd kunnen worden.

Doch wij moeten voortgaan om tot den voornaamsten tak van alle genie-werken in Indie te komen, ik bedoel het onderwerp der *Irrigatie-werken*. Natuurlijk zijn er andere landen, waar de kunstmatige besproeiing op uitgebreide schaal is ontwikkeld, — meer inderdaad dan in Indie, — inzonderheid in de provinciën van Piemont en Lombardye, in het koninkrijk Italië, waar zij ons vooruit zijn, zoowel in de zuinige verdeling van het water als in alle wetgevendende vraagstukken betreffende de administratie en het bezit van, de rechten op water. Maar in geen ander land dan Indie zijn werken op zulk een reusachtige schaal ondernomen; voornamelijk aan het aanwenden van zulke belangrijke massa's water en het brengen er van over zulke groote afstanden, in spijt van talrijke belemmeringen, hebben de Indische besproeiingswerken een zekere vermaardheid te danken.

Ten einde u een helder begrip van de zaak te geven moet ik beginnen met eenige weinige opmerkingen van landbouwkundigen en financieelen aard.

Indië eigent zich bijna geheel en al voor den landbouw. Het is waar dat het groote minerale hulpbronnen bezit, maar deze zijn vooralsnog tot geen ontwikkeling gebracht. Het telde voorheen kostbare fabrieken en er bestaat geen enkele reden dat deze niet op nieuw zouden verrijzen, maar zoowel in het verledene als voor de toekomst is Indië geweest en zal het blijven uitermate geschikt voor den landbouw.

De helft van de gouvernements inkomsten is van het land afkomstig. Zij worden *landtaks* genoemd, maar zijn in wer-

kelijkheid een *landrente*; dat is: rente betaald door den bewoner of bebouwer, naar mate het geval zich voordoet, aan den staat als landheer. Dit is in de geheele Oost sedert onheugelijke tijden het geval geweest; alleen het gouvernement is eigenaar van den grond, ofschoon de bewoner of bebouwer dikwijls rechten van eigendom heeft, die bijna even onvervreemdbaar zijn als het recht van den staat.

Die omstandigheid maakt het duidelijk dat het gouvernement evenveel belang in de opbrengst van den oogst heeft als het volk; want wanneer de oogst mislukt, komt het volk niet alleen van honger om, maar het kan tevens de landrente niet betalen en het gouvernement heeft dan duizenden te voeden met een ledige schatkist. Ten gevolge van het ontbreken van wegen en spoorwegen in vroeger jaren veroorzaakte het niet-doorkomen der regens telkens de verschrikkelijkste ellende en stierf het volk bij honderden en duizenden.

Van daar dat 300 jaar geleden de Mahomedaansche keizers, gewoonlijk de groote Mogols genaamd, groot belang in kunstmatige besproeiing stelden en onder de direktie van een Mahomedaansch „koninklijk ingenieur”, zekeren Aliverdi Khan, verscheidene kanalen geopend werden. Enkelen hiervan, na door verschillende oorzaken in onbruik geraakt te zijn, zijn door het Britsch gouvernement weder geopend en verbeterd en thans bekend als de Oost- en West-Jumna-kanalen, het een 110 en het ander 500 mijl lang. Toen begon het gouvernement een eigen werk, het Ganges-kanaal, waarvan de hoofdkanalen alleen 700 mijl lang zijn en de zijkanalen van den eersten rang 3000 mijlen meer. Sedert dien tijd is het Bari Doab-kanaal voltooid; aan de Sirhind-, Soano- en Sardah-kanalen wordt voortgewerkt en andere worden ontworpen.

Gij zult wellicht een beter denkbeeld van die soort werken krijgen, welke allen hetzelfde karakter dragen, wanneer ik kortelijk het Ganges-kanaal beschrijf, waarmede ik het beste bekend ben. Dit kanaal ontvangt zijn water uit de Ganges-rivier te Hurdwar, waar de rivier de heuvels verlaat en de vlakten besproeit, door een kunstmatig kanaal 200 voet breed en 20 voet diep, terwijl het water een diepte van 10 voet heeft en de helling der bedding 2 voet per mijl bedraagt. Dit geeft een watermassa van nagenoeg 7000 kubieke voet in de sekonde, — bijna meer dan de Theems te Richmond, naar ik geloof. Het kanaal, verder stroomende, kruist drie groote heuvel-vloeden, twee van een lager en een van een hooger peil, bereikt eindelijk het dal van de Solani, waar het doorgaat door een aquadukt, drie mijl lang en van buiten met metselwerk bekleed, terwijl de Solani zelf overdekt wordt door een brug met een waterweg van 750 voet. Na dit dal 20 mijlen van zijn oorsprong doorgedaan te zijn, komt het kanaal op effen en vergelijkenderwijs gemakkelijken bodem en vervolgt zijn weg langs den waterval van de streek

tusschen de Ganges- en Jumna-rivieren over eene lengte van 30 mijl, alleen afgebroken door verschillende watervallen en schutssluisen en door verscheidene bruggen overspannen. Op 50 mijlen van zijn oorsprong verdeelt het zich in twee takken, waarvan de een naar beneden stroomt tot Futtehghurh, terwijl de hoofdtak tot Cawnpore doorvloeit en andere zijtakken tot Bolundshuhr en Etawah afgeeft. Van deze hoofdtakken loopen de voornaamste zijtakken langs beide zijden nagenoeg evenwijdig met het kanaal en geven op hun beurt kleinere zijtakken af, — totdat het geheele land bedekt is met een netwerk van besproeiings-kanalen, die het water tot elk veld brengen.

Gij zult alzoo bemerken dat deze en andere besproeiings-kanalen in twee gewichtige bijzonderheden verschillen van een gewoon scheepvaart-kanaal, zoo als men in Engeland heeft. Ten eerste bezit het besproeiings-kanaal een stroomend water dat gaandeweg verbruikt wordt als wij zijn loop volgen, en daardoor wordt zijn bedding kleiner; ten tweede is het gegraven op het hoogste gedeelte van het land ten einde over een waterpeil te beschikken, dat de geheele vlakte kan besproeien.

Wat het gebruik van dit water aangaat, moet gij weten dat er twee oogsten in Opper-Indië zijn: de *rubbee* of lente-oogst, die in Maart of April binnengehaald wordt en hoofdzakelijk uit tarwe bestaat, en de *khurreef* of herfst-oogst, die in September, Oktober of November wordt verzameld en uit rijst, suiker, Indisch koren en verschillende keerkings-produkten bestaat. Al deze voortbrengselen vereischen goede en voortdurende besproeiing en zij ontvangen die door de lente- en herfstregens of uit bronnen gedurende de gemiddeld regelmatige jaargetijden; maar wanneer de regens achterwege blijven en de bronnen droog worden, hangen zij van de kanalen af en zelfs wanneer het jaargetijde normaal is, bevordert de aanvullende besproeiing door het kanaal zeer den groei van het gewas.

De grond van Opper-Indië bestaat over het algemeen uit een ligte broze klei, uitstekend voor tarwe geschikt, doch een groote hoeveelheid water verbruikende. In Bengalen vindt men een rijke slib, welke zich tot op een groote diepte uitstrekt en zoo vruchtbaar is dat meermalen drie gewassen er in één jaar op geteeld worden. In de Midden-provincien heeft men den zwarten katoen-grond die, geloof ik, bestaat uit verweerd graniet. Aan gene zijde van den Indus vinden wij nog een harde stijve klei die, ofschoon niet geschikt voor tarwe, bruikbaar is voor verscheidene gewassen wanneer ze goed besproeid wordt. Ik stip hier deze kwestie der grondsoorten aan, omdat het een gewichtig punt voor den ingenieur is, wanneer hij een nieuw kanaal ontwerpt, want al deze gronden vereischen verschillende hoeveelheden water.

Bij het graven van een kanaal, zoo als beschreven is,

moeten wij een begin maken op een punt hoog op den loop van de neven-rivier, ten eerste om het peil in onze macht te hebben, zoodat ons kanaal over hoogen grond kan loopen; ten tweede omdat in het hoogere gedeelte van zijn loop het rivierwater vrij van slib en de rivierbedding vaster en niet zoo onderhevig is aan de veranderingen van den stroom, waardoor, meer naar beneden, de kanaal-mond ligt verlaten zoo kunnen worden.

Wanneer wij ons punt van uitgang vastgesteld hebben, dan rijst de vraag: hoe breed moet ons kanaal zijn? Dat hangt ten eerste af van de hoeveelheid water die wij uit de rivier kunnen krijgen, wanneer zij op het laagst is, ten tweede van de helling of het verval die wij aan het kanaal wenschen te geven. De minimum hoeveelheid water wordt natuurlijk door waarneming bepaald, en dit heeft tot nu toe praktisch de capaciteit der kanalen in Noordelijk Indië aangegeven, aangezien het lente-gewas in het drooge jaargetijde voortgebracht, de meeste waarde heeft van de twee; maar in latere projekten heeft men een grooter capaciteit van bedding toegelaten, zoodat een extra-toevoer van water kan plaats hebben gedurende den herfst, wanneer de rivier veel kan missen.

Wat de helling der bedding aangaat, of de snelheid die aan den kunstmatigen waterweg behoort gegeven te worden, dat is een kwestie, welke geheel en al van de gesteldheid van den grond afhangt. Verscheidene kanalen in Indië zijn ontworpen met te groote snelheden en het gevolg daarvan is geweest een afsnijding en afschuring der beddingen en dijken, die in hun loop de verschillende metselwerken ernstig in gevaar gebracht hebben. Wanneer ge aan den anderen kant te weinig snelheid geeft, dan moet ge natuurlijk grooter onkosten maken om een breeder kanaal te verkrijgen ten einde dezelfde hoeveelheid water af te voeren, en ge zult geen snelheid genoeg hebben om de nog in het water aanwezige slib naar beneden te brengen of wel om den groei van onkruid, dat in de tropen een voornaam kwaad is, te voorkomen. Het schijnt thans over het algemeen aangenomen te zijn dat men een snelheid van ongeveer $2\frac{1}{2}$ voet in de sekonde moet trachten te verkrijgen, ofschoon men dikwijls zoo wel in deze als in andere gevallen eene schikking tusschen tegenstrijdige belangen moet tot stand brengen.

Wanneer — door dat de helling van de bedding minder is dan die van de landstreek, — die helling, indien dat zoo voortging, de kanaal-bedding te hoog zou brengen en er indijkingen zouden moeten gemaakt worden, ligt het voor de hand dat de bedding verlaagd dient te worden door een kunstmatigen val of snelstroom, van zulk materiaal gemaakt en van zoodanigen vorm dat de massa water zonder nadeel er over heen vloeien en een nieuw peil beneden innemen kan. De beste vormen dezer vallen en snelstroomen zijn het onderwerp geweest van veel overwegingen onder de Indische

kanaal-ingenieurs. De Ogee-val, in gebruik op het Ganges-kanaal, is thans vervangen door den loodrechten val van kolonel Dyas, — berustende op het beginsel dat de schok van het vallende water wordt opgevangen door een bak beneden de bedding gemaakt om als een veerkrachtig kussen te werken. Een roosterwerk van houten staven, onder een hoek gesteld en op den top bevestigd, wordt er gewoonlijk aan toegevoegd. Deze staven doen dienst als de tanden van een kam en verminderen, door het water in smalle stroomen te verdeelen, zeer sterk zijn kracht.

Indien ge het kanaal wenscht te bevaren, moet zoo wel in schutssluisen als in vallen voorzien worden; doch de moeilijkheden om stroomopwaarts te varen zijn zeer groot, en het vertier op al deze kanalen, met een stroom van een mijl of drie per uur, is in een zeer onontwikkelden staat. Het wordt betwijfeld of het niet onmogelijk is om op bevredigende wijze de eischen van besproeiing en scheepvaart in hetzelfde kanaal te vereenigen.

Aan het begin van uw takken of voornaamste zij-kanalen zullen regelingsopeningen noodig zijn met sluizen, waardoor de toevoer van water verdeeld, vermeerderd of verminderd kan worden naarmate daaraan behoefte blijkt te zijn. Een dergelijk werk zal noodig zijn aan het hoofd van het kanaal, waar het de rivier verlaat. De staart eindigt doorgaans in een val, waardoor het water in een rivier of nullah ontlast wordt met een snellen stroom om de slib te verwijderen.

Gij kunt de bijzonderheden omtrent al deze werken in de Roorkee C. E. „Treatise” vinden. Bovendien zullen komunikatie-bruggen noodig zijn voor de wegen welke het kanaal snijden; rusthuizen (chokees) voor het gebruik van de inrichting; ontlaathoofden om het overtollige water te loozen, inhammen voor de ontvangst van zijwaartsche besproeiingen en andere werken.

Een voornaam punt om het kanaal op een hoog peil te brengen is, dat het zoo weinig mogelijk met de natuurlijke droogleggings-lijnen van het land in aanraking komt; maar het is somtijds onvermijdelijk om er niet eenige te snijden en het kan zulks doen in drie gevallen: 1. Wanneer de bedding van het kanaal hooger is dan het bed van de droogleggings-lijn. 2. Wanneer de bedding lager is. 3. Wanneer de beddingen op dezelfde hoogte liggen.

In het eerste geval wordt het kanaal overgebracht door een aquadukt, dat van metselwerk of ijzer kan zijn naarmate van de grootte van het kanaal, en dat genoegzaam waterweg beneden moet openhouden om de droogleggings-lijn, wanneer die gevuld is, door te laten.

In het tweede geval wordt de droogleggings-lijn over het kanaal gebracht door een boven-overgang, welke in werkelijkheid een aquadukt is, met dit onderscheid dat men hier in een waterweg boven het kanaal heeft te voorzien voor de gezwollen rivier. Het kanaal kan, zoo noodig, er bene-

den gevoerd worden door een kunstmatigen val, op de gewone wijze gemaakt.

Het derde geval komt zelden in de praktijk voor en nooit wanneer het maar eenigszins vermeden kan worden — er zijn dezelfde bezwaren tegen als in het geval van een peil dat een spoorweg kruist. Wanneer het zich voordoet, kan de overgang van de Rutmoo op het Ganges-kanaal te Dhunowrie, zes mijlen boven Roorkee, wijzen hoe gehandeld moet worden. Een regelende brug met sluizen is over het kanaal gelegd, juist beneden de verbinding. Een reeks van vloed-poorten, hangende tusschen hoofden, is dwars door de Rutmoo aangebracht, beneden-strooms van het kanaal; deze poorten vallen open door een hengel aan het onder eind en worden opgehouden door een haak die gemakkelijk uitgeslagen kan worden; op die wijze houden zij het kanaal op het gewone peil. Wanneer de Rutmoo vol water is, zijn de sluispoorten van het kanaal neergelaten om het vloedwater te verhinderen daar binnen te stroomen en het met zand of afval te verstoppelen. Terzelfder tijd zijn de Rutmoo-vloedpoorten neergelaten door de haken weg te slaan; al het vloedwater stroomt over het kanaal heen en vloeit langs zijn eigen bedding weg. Wanneer de vloed voorbij is, worden de sluizen en de vloedpoorten een voor een weder gelicht, terwijl de druk van het water weggenomen wordt door planken in sponningen aan den voorkant neer te laten, die voor dat doel gemaakt zijn. Zulk een werk vereischt natuurlijk een of andere inrichting om het te besturen en is zeer vatbaar om beschadigd te worden door zorgeloosheid en het plotseling opkomen van een vloed.

Maar hoe brengen wij nu, wanneer het kanaal gemaakt en met water gevuld is, het water in de velden? Vooreerst stroomt het door de voornaamste zijkanalen en dan door de naastvolgende geulen, die met behoorlijke hellingen zijn aangelegd en waarvan de grootte overeenkomt met de hoeveelheid water en de uitgestrektheid, welke besproeid moet worden. Van dezen gaat het door buizen van hout, ijzer of aardewerk onder de dijken door naar de velden, die in vierkanten (*kyarees*) verdeeld zijn, waarin het water wordt gebracht.

Daar er over het algemeen minder water is dan men behoeft, worden de dorps-waterleidingen allen op haar beurt om de drie dagen gevuld. De water-belasting wordt geheven door den kanaal-beambte naarmate de uitgestrektheid die besproeid wordt en de soort van gewas, daar sommige gewassen meer water noodig hebben dan andere en ook beter geschikt zijn om er voor te betalen. Het is duidelijk dat er op zulk een systeem vele aanmerkingen te maken zijn, want het brengt eindelooze moeite in het meten, voortdurende waakzaamheid, veel getwist en bemoeienis benevens veel verspilling met zich mede. Er is daarom lang gezocht naar een systeem, waardoor het water uitgemeten zou wor-

den aan den mond van het zijkanaal of de dorps-waterleiding, en afgeladen als bier of wijn. Tot nu toe echter zijn alle pogingen om dit in Indië tot stand te brengen mislukt; hoofdzakelijk omdat wij geen praktisch werktuig kunnen vinden dat niet onklaar geraakt, waarmede niet kan worden geknoeid en waardoor men zich van een gelijkmatige aflevering verzekeren kan in een gegeven tijd onder een veranderenden druk. Indien dit mogelijk ware, is het duidelijk dat, wanneer een hoofd of opening van een zekere capaciteit werd opengelaten voor een bepaalden tijd, wij nauwkeurig zouden weten hoeveel kubieke voeten water er aan een bepaald dorp waren afgegeven. Luitenant Carroll, van de koninklijke ingenieurs, een zeer kundig en veelbelovend officier, vond een modulus (zooals het genoemd wordt) uit, dat ge beschreven kunt vinden in de „Treatise”, en dat het meeste overeenkomt met het bovenbedoelde werktuig.

Door vergelijking van de ontlasting van het kanaal op verschillende punten en de meting der besproeiende vlakten is het duidelijk dat de kanaal-beambte gegevens kan verzamelen om te bepalen wat genoemd wordt „de besproeiingsdienst per kubieken voet”. Deze verschilt zeer naar gelang van den grond, de mate van uitdamping en andere gegevens, maar zal op de best beheerde kanalen stijgen tot de besproeiing van 300 acres voor iederen kubieken voet aan de hoofdbron. Dit is de maatstaf op de Oostelijke Jumna-kanalen; op anderen is het niet zoo hoog en in nieuwe ontwerpen wordt gewoonlijk omtrent 200 aangenomen. Er bestaan verscheidene statistieke gegevens voor kanalen van groote waarde, welke ge behandeld kunt vinden in de „Professional Papers” en de Roorkee „Treatise”.

In Zuidelijk Indië zijn de kanalen van minder omslachtige samenstelling, ten gevolge van het meer vaste karakter der rivieren in de lagere deelen van haar loop, en door den overvloed van uitmuntenden steen dien men daar vindt, terwijl wij in Noordelijk Indië tevreden moeten zijn met baksteen.

Het voornaamste bewijs voor de bekwaamheid eens ingenieurs in een Madras-stelsel van kanalen is de *Anicut* of dam dwars door de rivier gelegd bij het punt van uitgang, waardoor een waterstand wordt verzekerd voor den toevoer van de kanalen. Velen dezer dammen zijn doorwrochte en kostbare werken — die over de Godavery is anderhalve mijl lang en de dam over de Soane, thans in aanbouw, bedraagt weinig minder. Ik wijs u op de kaart dien over de Kistna, welke als een goed voorbeeld kan dienen. Gij zult zien dat de massa is samengesteld uit rolssteen, tegen de werking van het water beveiligd door hardsteen, gedeeltelijk rustende op ondiepe cilinders en gedeeltelijk op de rivierbedding zelf. Dit ondiepe karakter van funderingen op zandige beddingen, waarop ik reeds in een vorige lezing gezinspeeld heb, is voorzeker een bijzonderheid van inge-

nieurswerk in het zuiden van Indië; maar ge zult de lange helling of steenen dekking aan den achterkant van den dam zien, waar de werking van het water het sterkst gevoeld wordt, nadat het in zijn voortgang gestuit is en daardoor ronddraait en schuurt. Zeer sterke werking heeft hier plaats eenigen tijd nadat de dam is gebouwd; groote hoeveelheden losse ruwe steen worden van tijd tot tijd er in geworpen om alle gatē in de helling aan te vullen totdat het geheele werk vast geworden is. Bovendien is het zand in deze rivieren van een grover samenstelling dan dat in Opper-Indië hetwelk, wanneer het van water verzadigd is, een geregeld welzand wordt dat een grooter hoeveelheid steen zoude verzwelgen dan het andere. Gij zult bemerken dat de dam voorzien is van sluizen, waardoor de opeengehoopte slib voor de mondingen der kanalen door het midden van het werk kan heen gespoeld worden, terwijl deze sluismondingen voor den toevoer der kanalen aan beide zijden der rivier, aan de twee uiteinden van den dam, aangebracht zijn. Dit stelsel is algemeen toegepast op de deltas van de Madras-rivieren en de zachtere helling van het land heeft deze kanalen geschikt gemaakt om evenzeer op uitgebreide schaal voor de scheepvaart gebruikt te worden, tot groot voordeel voor den handel; de val van de bedding toch is dikwijls slechts zes duim per mijl of zelfs minder.

Doch behalve van zijn kanalen maakt Zuidelijk zoowel als Midden en Westelijk Indië voor de besproeiing zeer veel gebruik van waterbakken of reservoirs, daar de golvende en oneffen gesteldheid des lands zoo duidelijk hun bestemming aanwijst als de vlakke velden van Noordelijk Indië kanalen schijnen te vragen. Velen dezer bakken zijn sedert eeuwen in gebruik geweest en alleen in de provincie Mysore zijn er niet minder dan 30000; van daar natuurlijk dat zij zeer in afmeting verschillen; men vindt er die een uitgebreidheid van weinige vierkante yards bezitten en anderen, welke verscheidene vierkante mijlen groot zijn en kunstmatige meeren vormen waarop men kan varen. De inkomsten des lands hangen van de instandhouding dezer bakken af, zoo als elders met de kanalen het geval is; de voornaamste plicht van de ingenieurs van Madras is het toezicht en het onderhoud er van, in overeenstemming met de burgerlijke beambten van het distrikt.

Hoeveel deze bakken ook mogen verschillen in grootte en gesteldheid, van allen kan echter gezegd worden dat zij uit de navolgende deelen bestaan: 1. Een dam of dijk, natuurlijk of kunstmatig, of beide, waardoor het water beteugeld wordt. 2. Een stroom waardoor de bak gevoed wordt, tenzij dit rechtstreeks door de regens geschiedt. 3. Een sluis of sluizen, waardoor het opgevangen water ter besproeiing wordt uitgelaten. 4. Een overlaat of *Calingula*, waardoor, wanneer de bak vol is, het overtollige water veilig kan ontsnappen. De dam is over het algemeen het ge-

wichtigste werk in een bak, terwijl de bepaling van zijn ligging en, wanneer die gekozen is, de konstruktie dikwijls ingenieurs bekwaamheid van bijzonderen aard vereischen.

Vóór alles is het natuurlijk noodig met zorg een groot aantal waterpassingen te doen om te bepalen of de hoeveelheid water, die verzameld kan worden door een dam van gegeven lengte en hoogte, genoeg zal zijn om de kosten van het werk te betalen. Daarna moet ge uitmaken of er een voldoende uitgestrektheid lands in de nabijheid is, welke water noodig heeft, en of gij behoorlijke zekerheid hebt voor een goeden toevoer van water voor den bak.

De dam kan van aarde of steen zijn of uit een vereeniging van die twee bestaan; in het geval waar een groote diepte van water wordt opgevangen, moeten de funderingen van den dam natuurlijk met de meeste stevigheid en zorg gelegd worden, want een mislukken zou niet alleen den ondergang van den bak, maar ook het verlies van honderde menschenlevens na zich slepen. Het vraagstuk omtrent den besten vorm van keerdammen om den druk van groote waterdiepten tegen te houden, heeft veel discussie uitgelokt; gij kunt eenige van de beste doorsneden vinden in de „Papers”, zoo wel als een goede beschrijving en diagram van berekening van den Moota-dam in Bombay.

Het andere hoofdpunt bij een bak is, behalve den dam, de overlaat, die gemeenlijk gebouwd is aan het einde van den bak van het oorspronkelijke kanaal, waardoor deze gevoed wordt. Hij moet van voldoende lengte zijn om de maximum hoeveelheid water te loozen, welke uw berekeningen geleerd hebben dat er vermoedelijk over heen zal gaan, en hij moet sterk genoeg zijn, zoo wel in samenstelling als fundering, om niet alleen den druk maar ook den schok van het water te wederstaan. Voor dit laatste doel wordt het beginsel van den loodrechten kanaal-val, dien ik reeds beschreven heb, dikwijls in praktijk gebracht, het vallende water wordt dan door een put opgevangen waardoor de schok gebroken wordt.

Gij kunt een hoofdstuk, aan waterbakken gewijd, in de „Roorkee Treatise” vinden, benevens verscheidene afbeeldingen van de verschillende soorten die gebruikt worden.

Wat betreft het aanwenden van water uit zulk een bak ter besproeiing, wordt ruw berekend dat een kubieke yard water benodigd is voor iederen vierkanten yard lands; dit heeft echter betrekking op rijst, die veel meer water noodig heeft dan tarwe. Wij hebben evenwel geen tijd dit onderwerp verder te vervolgen.

Alvorens van het onderwerp der irrigatie-werken af te stappen, zal het mij wellicht vergund zijn een of twee ingenieurs op te noemen, die het meest tot onze kennis van die wetenschap hebben bijgedragen. Vooraan staat de naam van wijlen Sir Proby Cautley, F. R. S., van de voormalige Bengaalsche artillerie, de ontwerper en bouwmeester van

het Ganges-kanaal; vervolgens die van Sir A. Cotton, van de Madras-ingenieurs, zijn groote mededinger, directeur en grondlegger van de irrigatie-school te Madras; kolonel Baird Smith, F. R. S., hoofd-ingenieur bij het beleg van Delhi, en eindelijk de overleden kolonel Dyas, van de Bengaalsche ingenieurs, een der meest wetenschappelijke officieren in Indië.

Ofschoon niet stipt onder het hoofdstuk over irrigatie-werken behoorende, is het vraagstuk der *rivier-werken* er nauw aan verwant. Hoewel wij er slechts weinig tijd aan kunnen geven, zou het niet billijk zijn zulk een onderwerp geheel aan uw aandacht te onttrekken, want verscheidene uwer zullen waarschijnlijk vroeger of later daar veel mede te maken hebben.

De ingenieur wordt veeltijds geroepen om werken aan te geven voor de verbetering eener rivier, hetzij om hare bevaarbaarheid te bevorderen, dan wel om te beletten dat hare wateren het land overstroomden. Wat aangaat het eerste punt, bestaat het werk in Indië meestal in het verwijderen van hindernissen, zooals zandbanken, kunkur-banken, gezonken boomen of booten; ik kan niet beter doen dan uw aandacht te vestigen op het verdienstelijk geschrift over de Gogra-rivier-werken, mij toegezonden door den overleden luitenant Carroll, R. E., dien ik u reeds genoemd heb. De stelselmatige verbetering der rivieren door de sluis- en dijk-methode, zooals in de Theems en andere kleine rivieren, is nauwelijks toe te passen op zulke rivieren als de Ganges en de Indus, tenzij tot een prijs, waaraan in de verte niet gedacht kan worden. Dit is zeer te bejammeren, want de geschiktheid tot scheepvaart van de Indische rivieren is zeer beneden 't geen wij, naar hun lengte en omvang oordeelende, zouden veronderstellen; in dit opzicht staan zij o. a. beneden de Amerikaansche rivieren, ofschoon de Mississippi grootendeels dezelfde algemeene eigenaardigheden als de Ganges heeft.

Gedurende het regenachtige jaargetijde strekken de overstromingen in het lagere gedeelte van den loop van verscheidene dezer Indische rivieren zich dikwijls ver binnenslands uit; de delta van de Ganges is in werkelijkheid een uitgebreide watervlakte in dien tijd van het jaar, en in het drooge seizoen is ze een uitgestrekt kreupelbosch, doorsneden met waterstroomen en slechts bewoond door tijgers, slangen en andere wilde dieren, eenige weinige ongelukkige visschers of houthakkers niet medegerekend.

Hooger het land in zijn de rivieren, zooals de Damooda, binnen kunstmatige dijken beperkt, die ongelukkiger wijze niet volgens een bepaald stelsel ontworpen maar van tijd tot tijd aangelegd zijn door de verschillende dorpen, welke langs haar loop met overstromingen bedreigd werden. Dikwijls staan verscheidene mijlen van zulke dijken (of levees,

zoals zij in Amerika genoemd worden) onder de verantwoordelijkheid van een jong ingenieur; dit is een zeer gewichtig werk, daar hij een uitgestrekte linie voor den aanval van een verraderlijken vijand te beveiligen heeft, dikwijls zelfs met zeer onvoldoend garnizoen. Zulke dijken zijn altijd van aarde gemaakt en een smalle aarden dijk, door den tijd vastgeworden en met gras bedekt, kan soms grooten weerstand bieden voordat hij geheel overstroomd is, terwijl nieuw aardwerk van twee en driemaal grootere doorsnede onmiddellijk doorweekt en doorgebroken zal zijn. Een andere bron van gevaar ontstaat door ratten en ander ongedierte, die uw dijken op honderde plaatsen doorknagen.

De rivieren worden ook verbeterd, hetzij om overstromingen te voorkomen of wel om haar bevaarbaarheid te bevorderen, door het gebruik van stroomleiders die veel in Indië aangebracht worden. Zij worden gewoonlijk van den wal af onder een hoek van 45° met den stroom gesteld ten einde, wanneer het noodzakelijk is, het water naar de tegenovergestelde zijde der rivier af te leiden. Door een reeks van zulke stroomleiders kan een lange uitgestrektheid dijks beveiligd worden, en een gelijke rij aan de overzijde van de rivier kan dikwijls nodig zijn om den stroom in de goede richting te leiden. Zulke stroomleiders kunnen van steen gemaakt worden, wanneer die aanwezig is, maar bestaan in Indië meestentijds uit een dubbele rij palen, opgevuld met rijswerk, terwijl de kop dikwijls bekleed is met zandzakken. Soms worden touwen verankerd en boomen of kreupelhout aan het touw bevestigd, waardoor voor het doel genoegzaam op den bovenstroom wordt gewerkt. In de Markunda-rivier, bij Umballa, liet men met groote onkosten puteilinders zinken om als ankers te werken, welke door stevige ijzeren kettingen of ijzerdraad kabels, waaraan boomen en takken waren vastgemaakt, verbonden werden. Het voordeel van stroomleiders, die op den bodem bevestigd zijn, boven drijvende, bestaat hoofdzakelijk in de groote slib-aangroeiingen, die zich boven en beneden de eerstgenoemden vastzetten en die daardoor spoedig een gewenschte beveiliging voor den stroom vormen.

Voor al dit soort van werk is het onmogelijk vaste regels aan te geven; ondervinding en plaatselijke kennis zijn onze voornaamste gidsen, ofschoon in het algemeen kan gezegd worden dat rivieren gelijk vrouwen zijn — gemakkelijker geleid dan gedreven.

Ik heb nu — het is waar — zeer vluchtig en onvolkomen de hoofdtakken van den burgerlijken geniedienst doorlopen, waartoe zij, die naar Indië gaan, geroepen kunnen worden. Er zijn verscheidene andere gewichtige takken, zooals vuurtorens, havenwerken, gas-, water- en rioolwerken, die ik niet aangeroerd heb, zoowel omdat ge er zelden iets mede te maken zult hebben, als omdat zeer weinig uitsluitend

op Indië betrekking heeft. Doch voor ik besluit, wensch ik u een kort relaas te geven van de Indische opname, gedeeltelijk omdat de uitkomsten van die opname van groot gewicht voor den ingenieur geacht kunnen worden, en ook omdat verscheidene onzer ingenieurs er bij werkzaam zijn.

Het Indische departement voor de opname is verdeeld in drie afdeelingen: de groot-trigonometrische, de topographische en de inkomsten-opname. Om iets van het werk, door eerstgenoemde afdeeling verricht, te begrijpen is het noodzakelijk in 't kort de geschiedenis zijner verrichtingen te schetsen. Het was in het jaar 1800 dat de majoor Lambton een reeks van driehoeks-metingen door Indië begon van Madras tot de Westkust, alleen met het doel een plaatselijke opname te bewerkstelligen. Gedurende dit werk kwam men tot de ontdekking dat er een fout was van niet minder dan 40 mijlen in de aangenomen breedte van het schiereiland op dit punt. De oorspronkelijke basis was gemeten bij Madras en een verifikatie-basis te Bangalore, van deze laatste basis werd gevolgelijk een lijn van driehoeken getrokken naar het zuiden tot kaap Comorin, en naar het noorden tot Dera, 40 mijlen van Roorkee. Deze lijn, door het midden van het vasteland getrokken, vormde de groot-Indische boog en is de grootste lengteboog die tot nu toe op de oppervlakte der aarde gemeten is. Een andere groote lijn van driehoeken is sedert getrokken van Kurrachee, in het Westen, tot Calcutta, in het Oosten; aan het einde van elke plaats werden bases gemeten. Van Kurrachee wederom strekt zich de Indus-reeks van driehoeken uit tot Attock, waar een andere basis gemeten werd, en van Attock gaat een andere keten door de Pundjab terug tot Dera. Er zijn nog verscheidene andere reeksen van driehoeken, waarmede ik u niet behoef lastig te vallen.

In de kindsche dagen der opname waren de in gebruik zijnde instrumenten, vooral die voor het meten der basis, uit den aard der zaak onvolkomen, maar kolonel Colby's kompensatie-toestel bij de officieele Iersche opname in gebruik, werd naderhand naar Indië gezonden benevens twee 36duims theodoliten door Troughton en Simms gemaakt, welke, geloof ik, de beste instrumenten zijn die ooit werden afgeleverd. Achtereenvolgens werden verscheidene 24duims theodoliten, volgens Everest's model vervaardigd, uitgezonden, alsook een uitstekende Zenith-sektor en verscheidene andere instrumenten; al het oude werk is nu weder overgemeten, terwijl nieuwe reeksen van driehoeken er jaarlijks aan toegevoegd worden. De bekend gemaakte uitkomsten van het werk toonen aan dat het uiterst nauwkeurig is en in dit opzicht de vergelijking kan doorstaan met onze eigen of de Russische opname, terwijl het, wat den omvang aangaat, beiden overtreft. Ik moet nog melding maken dat voor de voorname trianguleer-stations in de vlakten hooge gemetselede torens zijn geboawd, van waar de hoeken genomen

worden. De stations op de heuveltoppen zijn aangegeven door dunne steenen pilaren.

Behalve de gewone driehoeks-metingen en de bepaling van de lengten en breedten der hoofdstations door zorgvuldige astronomische waarnemingen, is onlangs een reeks van zeer goede slinger-waarnemingen uitgevoerd voor de Royal Society met tusschenruimten langs den grooten boog — terwijl het doel was de uitkomsten der lokale aantrekking op de loodlijn te bepalen, veroorzaakt door de groote bergketens van de Himalayahs. Tijdens hij daarbij werkzaam was, stierf de majoor Basevi, van de koninklijke ingenieurs, alleen in de eenzame oorden van Thibet.

Hierbij kan nog gevoegd worden dat in de laatste jaren een vrij uitgebreide reeks van waterpassingen ondernomen is door het departement der opname, met het doel een onafhankelijke wijze te hebben om de hoogten der voornaamste stations in het binnenland boven het gemiddelde zeepeil te Kurrachee te bepalen, en een reeks peilmerken over het geheele land daar te stellen, waardoor het peil voor eenig genie-ontwerp kan vergeleken worden met dat van Kurrachee.

Majoor Lambton werd opgevolgd door den thans overleden Sir George Everest en Sir Andrew Scott Waugh, F. R. S., laatstelijk van de Bombay ingenieurs, die eenige jaren geleden onder zeer moeilijke en gevaarvolle omstandigheden een bewonderenswaardige militaire opname deed van de Trans-Indus grens. De tweede in het bevel is majoor Montgomerie, F. R. S., van de vroegere Bengaalsche ingenieurs, die een gouden medaille van de Royal Geographical Society kreeg voor zijn uitmuntende opname van het koninkrijk Cashmere, een van de volledigste en moeilijkste werken die ooit zijn uitgevoerd. Onder de andere ondergeschikten treft men luitenant Herschel, F. R. S., van de vroegere Bengaalsche ingenieurs, aan, een zoon van den grooten sterrekundige en reeds gunstig in de wetenschappelijke wereld bekend voor zijn spektroskopische waarnemingen bij de twee laatste totale zonsverduisteringen.

De topographische opname is beperkt tot die groote uit-

gestrektheden lands, welke door haar heuvelachtigen en boschrijken aard de moeite niet zouden loonen om op even volledige wijze als in de vlakten opgenomen te worden. De instrumenten, die voor de driehoeksmeting gebruikt worden, zijn 7duims Everest theodoliten, terwijl de stations altijd in verbinding met de geschiktste punten van de groote trigonometrische opname zijn. De kleinste bijzonderheden van de landstreek worden op het planchet ingevuld, dat gelijk is aan het schetsblok en, ofschoon niet zoo gemakkelijk uitvoerbaar, grooter nut aanbiedt en misschien meer nauwkeurigheid toelaat. Vele zeer schoone kaarten zijn door dit departement — aan het hoofd waarvan eenige jaren geleden de kolonel Robinson, van de vroegere Bengaalsche ingenieurs, een der begaafdeste militaire teekenaars in den dienst, thans directeur-generaal van het Indische telegraaf-departement stond, — samengesteld.

De inkomsten-opname is, zooals de naam aanduidt, de opname van het land met betrekking tot de inkomsten-belasting. Zij neemt de hoofdpunten die door de groote trigonometrische opname bepaald zijn, op, trekt hulplijnen van driehoeken wanneer het noodzakelijk is, en vult de details in door middel van het Gale Traverse-systeem, dat bijzonder geschikt is voor een vlakke opene landstreek. Het planchet vult het Traverse-werk aan en de uitkomst is een reeks van kaarten, die voor kleine bijzonderheden bijkans niet geëvenaard worden door de 25duims Engelsche gouvernements-kaarten, want ieder veld is bepaald en zelfs de gesteldheid van den grond en het gewas is er op vermeld.

En thans, mijnheeren, heb ik mijn lezingen geëindigd en zou gaarne wenschen dat zij u half zooveel genoegen verschaft hadden door er naar te luisteren als ik gesmaakt heb door ze in gereedheid te brengen. Het veld was zoo uitgestrekt dat ik gemakkelijk lengte en aantal zou kunnen uitgebreid hebben; maar mijn doel is eerder geweest uw belangstelling op te wekken en uw nieuwsgierigheid te prikkelen dan uw belezenheid ter zijde te stellen.

VERSCHEIDENHEDEN.

De aardbevingen in 1865 en 1867

IN MIDDEN-JAVA MET HET OOG OP DE DAARSTELLING
VAN GEBOUWEN. (*)

Opmerkelijk is het dat, — bij de vele aardbevingen waar door zich deze archipel kenmerkt en die in elke aflevering voor het tijdschrift, door de *Koninklijke* Natuurkundige Vereeniging in *Nederlandsch-Indie* uitgegeven, werden opgesomd, — steeds verzuimd werd een onderzoek in te stellen, of die werkingen zich ook vastknoopten aan andere verschijnselen of toestanden dan wel daarmede in verband staan; werkelijk schijnt dit toch het geval te zijn en zoo is, bijvoorbeeld, uit een meer dan duizendtal waarnemingen gebleken, dat dit natuurtooneel in de meeste gevallen samenviel met den vloed op de naastbij gelegen kust. (†)

Bij de aardbeving, welke den 10 *Juni* 1867 Midden-Java trof, werd daags te voren door den chef van het telegraafkantoor waargenomen, dat de galvanometer, die gewoonlijk 20° à 22° was, tot 45° à 54° steeg en op den dag der aardbeving somtijds geheel omsloeg. Het briefje, deze mededeeling, ons welwillend gedaan, inhoudende, is nog in ons bezit.

Nu willen we gaarne toegeven, dat het wat voorbarig zoude zijn om uit deze waarneming al dadelijk het gevolg te trekken, dat dit verband moet bestaan; doch bij meer observatiën zou men langs empirischen weg de wetenschap tegemoet kunnen komen, ten einde eenmaal met meer zaakkennis de oorzaken der aardbevingen op te sporen, haar aan te kondigen en op die wijze menschenlevens te redden.

Het is hier de plaats niet om deze aangelegenheid meer in het breede te behandelen; het vorenstaande zij als inleiding voldoende; mogelijk dat ze, door meer bevoegden, eene aandachtige overweging worde waardig gekeurd en in den vervolge, bij voorkomende gelegenheden, tot verdere waarnemingen moge leiden.

Toen in 1865 de vesting Willem I en vooral het troepen-kampement te *Banjoe-Biroe* door eene aardbeving werd getroffen, werden er dadelijk besluiten genomen en maatregelen getroffen, die, op zijn zachtst beoordeeld, getuigden

(*) Dit opstel werd in der tijd voor de „Indische bijdragen” der Afdeling Oostelijk-Java van het Instituut gereed gemaakt, doch niet gepubliceerd. Het vindt daarom hier eene plaats, met de daarover in de vergadering dier afdeling op den 9den Juli 1870 gevoerde discussie.

(†) Is ons geheugen juist, dan wordt deze mededeeling gevonden in Schödlers „Boek der Natuur.”

van eene ontmoediging en een benevelde blik, welke het Gouvernement met *schatten* moest betalen. De verdiepinggebouwen werden ten eenenmale verworpen en terecht; doch ook de steekwulfdaken werden gevonnisd en ziedaar de fout welke, hoe gering ook, bij eene oppervlakkige beoordeeling, eene greep in de schatkist deed, welke meer telde dan de onkosten van menige verbetering in het krijgswezen, waarvoor we bij elk nieuw budget van oorlog de sommen te vergeefs zoeken. De maatregelen van lateren tijd, dat is: het weder-betrekken der vesting Willem I, staft ons be-
weren.

De aardbeving welke den 10 *Juni* 1867 hoofdzakelijk *Djocdjokarta*, *Kedongkebo*, *Klatten*, *Solo* en *Magelang* teisterde, heeft, met de zoo even genoemde, rijke stof geleverd tot vaststelling van zekere regels, welke men bij het daarstellen van gebouwen op plaatsen, waar men aardbevingen moet duchten, dient in het oog te houden.

Hieronder zullen we gelegenheid hebben na te gaan wat wij bij een nauwgezet ingesteld onderzoek en bij vergelijking der uitwerkselen van de beide genoemde aardbevingen hebben opgemerkt.

Beginnende met de daken, teekenen we al dadelijk aan, dat hunne konstruktie bijzondere zorg vereischt; in de eerste plaats wordt dus daarop de aandacht gevestigd.

Het is gebleken dat bij de vele huizen, welke te *Djocdjokarta* zijn bezweken, de oorzaak daarvan in de inrichting der daken moet gezocht worden.

De meeste gebouwen aldaar, zoowel partikuliere als die in het fort *Vredenburg*, waren voorzien van gevelmuren met brandgevels tusschen de belendingen; een waarlijk zeer *vicieuse* bouwtrant. Verreweg de meeste dezer gebouwen zijn bezweken, en die behouden bleven, hadden dit aan louter toeval te danken, waarbij evenwel eene goede verankering van gordingen en nok op te merken was. Tot staving van dit beweren teekenen wij aan, dat de vrijstaande gevelmuur van de hoofd-officiers-woning in het genoemde fort (aan de andere zijde sloot zij aan andere officiers-woningen), op ± 6.00 el boven den grond, de ankers der beide gordingen had doen afknappen en 15 centimeters buiten den muur doen uitsteken.

Al de gevelmuren en brandgevels, welke de volle aardbeving hadden doorstaan, waren op de balklaag doorgebroken, voorts meer of minder gescheurd van af de legplaatsen der gordingen tot in den zoo even genoemden breuk.

Heele rijen Chineesche woningen, alleen door brandgevels afgescheiden, waren in puinhoopen veranderd.

In het land der aardbevingen dus geen gevelmuren, geen brandgevels meer.

Bij het nagaan der konstruktien, gevolgd bij pannen en sierappen daken, hebben we verbaasd gestaan, dat een dikwerf zoo onsamenvattend geheel de werking van zulke groote

krachten heeft kunnen weerstaan. Ze waren eene parodie op de scherpzinnige konstruktien en krachts-berekeningen, waarin de ingenieur zich dikwerf verdiept om de voordee- ligste verhouding tusschen sterkte en onkosten te vinden.

Het niet instorten der brand- en gevelmuren zullen we gerust alleen aan het meer deugdzame lengteverband kunnen toeschrijven.

In eene der suikerfabrieken vond ik een gebouw van 13 el binnenwijdte zonder scheidingsmuren. De bindbalk bestond uit twee stukken, welke in het midden koud tegen elkaar sloten en daar gesteund werden door een standvink met draagplaat.

In de receptie-zaal van het residentie-huis, een lokaal van 11.00 el breedte, had men in der tijd het plafond in het midden over eene aanzienlijke breedte weggebroken, uit de zware bindbalken even lange stukken gezaagd, zonder deze door trekstangen te vervangen.

In de aangehaalde voorbeelden berustte de geheele kracht van de kapgebindten in den vrij zwakken hanebalk, en toch was deze voldoende om de aardbeving te doorstaan; beide gebouwen vertoonden scheuren in de muren, doch werden voor instorting bewaard.

Als tegenstelling werden bij andere gebouwen een paar bindbalken gevonden, waarvan bij eene overigens niet slechter konstruktie de gebindten middendoor gebroken waren.

Mogen we bij deze feiten ook al een oogenblik blijven stilstaan, ze verdienen niet meer aandacht, dan we aan elke andere bijzonderheid, welke tegen eene gezonde konstruktie aandruischt, schenken.

Bij meer soliede inrichting der daken van andere gebouwen, hebben we kunnen konstateren, dat die het behoud waren der reeds zwaar gescheurde muren.

Met de ankers, waarmede ook de zolderbalken of plafond-hangers voorzien waren, hielden ze de muren staande, spaarden menig menschenleven en kostbare bezittingen.

Goede soliede kap-konstruktien, met ijzeren beugel voor eene hechtere vereeniging van spruit en bindbalk, zoodat eerstgenoemde niet uitgelicht kan worden; trekstangen welke de voeten der hoekkepers omvatten en eene verankering over het geheele gebouw daarstellen, deze maatregelen zijn voor gebouwen van eenige grootte ten eerste aan te bevelen.

Zijn wij tot dit resultaat gekomen, voor zooveel daken met pannen, sierappen enz. gedekt betreft, de steekwulfdaken, zoo heftig veroordeeld, zullen we thans gaan beschouwen.

Willem I, Banjoe-Biroe, zoo ook het blokhuis te Poerworedjo, stelden ons in de gelegenheid om te zien, wat oordeel hun te beurt moet vallen.

Al dadelijk konstateeren we, dat geen dezer daken bezweek, dat geen enkel dak zelfs niet tot de afbraak van een enkel wulfje, of een deel daarvan, leidde. Ze boezem-

den met hun afgevalen pleisterwerk zeker minder vertrouwen in, doch in werkelijkheid hadden ze niets geleden.

Van een paar gebouwen binnen de vesting Willem I waren de daken ongeveer in het midden over de breedte gescheurd, liep de scheur tot beneden, mogelijk wel tot door het fundament heen; doch ik herhaal, afbraak van het gescheurd wulf was niet eens noodig.

Van twee gebouwen, behoorende tot de buskruid-fabriekatie te Banjoe-Biroe, had het eene eene lengte van 71.40 el en eene breedte van 11.40 el, met eene voor- en achter-galerij van 3.50 el; het andere was 26.10 el lang, bijna even breed als het voorgaande, doch alleen aan de voorzijde van eene galerij voorzien; beide gebouwen zijn in de lengte door een scheidingsmuur in twee deelen verdeeld.

Het dak dezer gebouwen is van steekwulven, welke gedragen worden door eensteens buitenmuren, en even zware scheidingsmuren, terwijl de gedeelten boven de galerijen steunden op eene rij van arkaden met pijlers van 0.52 el breedte en 0.26 el dikte.

Verder waren er verschillende scheidingsmuurtjes in de breedte van het gebouw, allen ter dikte van een halven steen.

Voor het zware steekwulf dak moeten de muurdikten, bij eene vertrek-hoogte van 3.50 el, waarlijk licht genoemd worden en is zelfs zonder aardbevingen die dikte, op dezen beweeglijken bodem, niet te vertrouwen. En toch, de beschreven gebouwen, scheurden ze ook al zoodanig dat men ze voor het gebruik moest afkeuren, ze bezweken niet. Het goede verband, dat door het sterke dak werd gevormd, was hier de veiligheids-waARBORG.

Midden in de sawahs bevindt zich ter genoemde plaats een aanzienlijk groot buskruidmagazijn.

Het gebouw verraadt dat, op die plaats, de werking zich het krachtigst geuit heeft.

Het heeft eene lengte van cirka 15 el, bij eene breedte van 6 el, met muren van 4.50 el.

De lengte-muren, dus die waarop de steekwulfbalken dragen, hebben betrekkelijk weinig geleden; de dwarsmuren daarentegen zijn bijna geheel verbrijzeld. Ik herhaal het, uit alles blijkt, dat hier de aardbeving van 1865 zich op het krachtigst geteekend heeft, zoodat men mag aannemen dat andere gebouwen, welke in dit brandpunt hadden gestaan, geheel vernield zouden zijn geworden.

In het algemeen valt op te merken dat de eind- en dwarsmuren van gebouwen met steekwulven gedekt, zwaar beschadigd zijn; ook de lengte-scheidingsmuren in de beide eerst beschreven gebouwen waren zwaar geteisterd, doch wij schrijven dit op rekening der omstandigheid, dat de steekwulfbalken op die, slechts een steen dikke, scheidingsmuren zijn gelascht. Bij eene aandachtige vergelijking der scheuren in de eindmuren van gebouwen als hier bedoeld

met die van andere, met pannen of sierappen schilddaken gedekte, komen ons de eerstgenoemde minder gevaarlijk voor. Bij deze toch loopen twee scheuren diagonaals-gewijze van den onderkant der wulfbalken tot op het voetstuk, en zoo deze ook al eene instorting van die muren mogelijk maken, het gebouw zelve verliest daardoor weinig in sterkte.

Bij de tweede soort gebouwen vonden we steeds de hoeken gescheurd en veel afgeweken, waaruit de werking der hoekkepers vrij duidelijk uitkomt.

Bezwijkt nu een der hoeken, dan volgt het dakschild en wordt daarmede het geheele gebouw ernstig bedreigd. Bij de huizen van deze konstruktie, welke bij de waargenomen aardbevingen op de verschillende plaatsen bezweek, zal men dan ook vrijelijk de beschreven werking als oorzaak moeten aantekenen.

De scheidingsmuren binnen de gebouwen waren voor beide behandelde soorten bijna hetzelfde, althans bij gebouwen van eenige grootte, doch vonden we, bij eene distributie in kleinere vertrekken, de samenkomst met de buitenmuren verbroken, een duidelijk bewijs van den zijdelingschen druk der kapgebindten.

Uit al het vorenstaande gelooven we te kunnen vaststellen, dat steekwulfdaken niet zoo onvoorwaardelijk mogen worden afgekeurd; dat zij met vertrouwen mogen toegepast worden in gebouwen, waar de steekwulfbalken over de volle breedte kunnen doorloopen, of waar de mogelijkheid bestaat om de lasschen om de andere te doen verspringen. Wij merken echter op, dat hunne toepassing nimmer gewettigd is voor galerijen met hare beweeglijke steunpunten.

Op deze steunpunten zullen we gelegenheid hebben hieronder terug te komen.

Alvorens van dit punt af te stappen dienen we nog even aan te stippen, dat het hierboven gezegde van de steekwulfdaken, — namelijk dat geen enkel dak bezweek, — voor hen, die met den toestand der gebouwen te Banjoe-Biroe bekend zijn, eene onjuistheid is. En oppervlakkig beschouwd, is zulks waar, er is aldaar een keukengebouw bezweeken; doch men lette wel op zijnen bouw. Dit gebouw was aan de voorzijde geheel open en alleen gesteund door arkaden met pijlers van twee steen breedte en een steen dikte. In streken, waar men geene aardbevingen te duchten heeft, moge deze bouwtrant een zwak vertrouwen verdienen, hier kan alleen het toeval ze doen staande houden, zoo als dan ook werkelijk het geval met twee andere dergelijke gebouwen is geweest.

Nu we de daken hebben afgehandeld, komen we op de muren.

Eene aandachtige lezing van het vorenstaande zal doen zien dat eene dikte van een steen voor buitenmuren van gebouwen zonder verdieping te zwak moet geacht worden. Voor niet al te groote gebouwen, en meer nog afhankelijk van

de daken die men wil toepassen, zou men kunnen volstaan met het optrekken van anderhalf of twee steens penanten, terwijl we, voor de hoeken der gebouwen, de verzwarende tot anderhalf of twee steen, over eene breedte van drie à vier steen of meer aan weërszijden, ten zeerste aanbevelen, om de stabiliteit, die aldaar het meest bedreigd wordt, te verzekeren. Radikaler achten we het optrekken van den geheelen buitenmuur in zwaardere afmeting dan een steen.

Bij vele partikuliere gebouwen te Djoejakarta heeft men het gevaar der bedreigde hoeken getracht te verminderen door het inmetselen van een ijzeren stijl, op zich zelf van voldoende zwaarte om, wanneer de muur bezwijkt, het dak te kunnen dragen.

De samenkomst der beide muurplaten werd van onderen versterkt door een ijzeren belegstuk, waarin gelegenheid gelaten was om de pen van den ijzeren stijl te ontvangen. Moeten we ook al erkennen dat, door het inmetselen van dien stijl, het goede metselverband verbroken is, toch kunnen we ons met het denkbeeld wel vereenigen, echter alleen voor woonhuizen en andere gebouwen die uit hunnen aard geene bijzondere zware muren eischen.

De spoorweg-maatschappij heeft zich op de volgende wijze tegen de werking van aardbevingen willen waarborgen: men heeft in de muren van sommige gebouwen, onder anderen te Samarang, ijzeren staven gemetseld, zoodat deze als het ware in een band zijn gevat.

Deze werkwijze grondde zich waarschijnlijk op het denkbeeld, bij een der openbare werken te Parijs in toepassing gebracht. De muren aldaar waren van boven aanzienlijk uitgeweken en eischten bijzondere maatregelen. Afbraak mocht om de enorme onkosten slechts in den uitersten nood plaats vinden. Men kwam toen op het denkbeeld, het gebouw van boven met een zwaren ijzeren band te omvatten, deze aanzienlijk te verwarmen, om daarna van de uitzetting van het ijzer te profiteren om den band nauwer aan te leggen, en den muren op die wijze, bij de verkoeling en dus inkrimping van den band, zooveel mogelijk hunnen oorspronkelijken stand te doen hernemen.

De toepassing bevredigde de verwachting; doch zoo gelukkig als dit laatste denkbeeld was, zoo ernstig moet eene juiste praktijk zich tegen het eerste verzetten. Het goede verband is door het inmetselen der staven gebroken en de vorming van eene goede massa daardoor gedeeltelijk belet.

De slechtste konstruktie, en die toch ook nog hare voorstanders heeft, is de zoogenaamde „maçonnerie en charpente.”

Bij deze werkwijze wordt den bestrijders tegengeworpen, dat nu het geheele gebouw niet zal instorten. In zoo verre valt hier geen tegenspraak te duchten, doch men ziet over het hoofd dat het gemetseld vakwerk geen verband kon aangaan met het houten geraamte, dat de groote bewege-

lijkheid, die aan den eenen kant voor geheelen ondergang waarborgt, aan den anderen kant het nadeel heeft dat het metselwerk in de vakken wordt verbrijzeld en dan moet instorten.

En daar nu het tijdsbestek, dat men kan benutten om een huis bij aardbevingen te ontvluchten, dikwerf om zoo te zeggen ondeelbaar is, zoo achten wij hier het gevaar eer grooter dan kleiner.

Maçonnerie en charpente is een hinken op twee gedachten; iedere toestand, die hieraan zijn ontstaan te danken heeft, is op elk gebied vicieus.

Wil men in bijzondere omstandigheid het gevaar, dat voor steenen huizen altijd in zekere mate zal bestaan, ontwijken, dan bouwe men eene woning geheel van hout met steenen voetstuk, tot niet hooger dan den onderkant der raamkozijnen.

Men zorgde daarbij echter vooral voor het aanbrengen van schoren en in het algemeen voor een goed samenhangend geheel.

Omtrent den aan deuren en ramen te geven vorm hebben we weinig op te merken; alleen dit, dat we bij deze den boogvorm, althans bij eenigszins groote afmetingen, niet kunnen aanraden zonder toepassing van een doorlopend kozijn, daar de bogen bij aardbeving veel te lijden hebben.

We hebben hier natuurlijk op het oog den zachten inlandschen gebakken steen; voor harde steensoorten kan het oordeel gunstiger zijn.

De bijzonderheid zij hier nog aangeteekend, dat de arkaden, welke steekwulfdaken droegen, minder geleden hadden dan die in gebouwen met gewone pannen of sierappen gedekt. De groote en vooral de meer vertikale drukking schijnt hiervan de oorzaak te zijn.

Het ekonomische denkbeeld, dat een geruimen tijd door onze beste praktici werd volgehouden, om scheidingsmuren van een halven steen te maken, is door de opgedane ondervinding in den ban gedaan.

De steenen kolommen en pijlers, dikwerf toegepast bij galerijen, soms ook in groote lokalen, hebben bij de plaats gehad hebbende aardbevingen hun vertrouwen verbeurd. Daarvan kon gezegd worden dat *niet een* ongedeerd bleef. Allen waren op een derde van de hoogte boven den vloer of minder doorgebroken; wanneer bij sommigen die breuk bij eene oppervlakkige beschouwing ook al niet werd waargenomen, bewees zij toch haar bestaan bij de afbraak.

Hunne toepassing zouden we dus voor goed in deze gewesten wenschen geschrapt te zien, om daarvoor in de plaats te stellen houten of ijzeren stijlen of kolommen, en mocht men ze bij sommige ontwerpen niet kunnen ontgaan dan zouden we de inmeteling van een ijzeren stijl van voldoende zwaarte steeds verbindend stellen.

Hoezeer we ons ook dikwerf de vraag stelden of ook aan

de fundeeringen bijzondere zorg moest besteed worden, zoo konden we daarop echter nimmer het antwoord vinden. We mochten tot geen resultaat komen omtrent de voorkeur, welke zou moeten gegeven worden aan ondiepe breedte, of dieper liggende betrekkelijk smalle; — toch gelooven we dat eerstgenoemde beter te achten zijn, echter met geen anderen grond dan zoo vele andere ideën, die zich van ons meester maken en die we niet kunnen vaarwel zeggen, tenzij de ondervinding of wel de strenge logika ze heeft doen vallen.

Zware kroonlijsten met hooge losstaande astieken en frontons dienen zooveel mogelijk vermeden te worden; daarentegen zouden we, waar de front-breedte zulks toelaat, het uitbouwen van resalieten zooveel mogelijk toegepast wenschen te zien, daar zij de hoeken der gebouwen aanmerkelijk kunnen versterken.

DJOCJAKARTA, April 1870.

A. RESINK,

L. K. I. v. I.

Naar aanleiding van dit opstel werd in de vergadering der afdeeling Oostelijk-Java, van den 9 Juli 1870, nog het volgende besproken.

De president (de heer Ermeling) zegt, dat hij zich met het door het lid Resink opgemerkte gaarne in vele opzichten vereenigt, zonder zich gereedelijk bij de verdediging van de steekwulven als dakbedekking voor gebouwen in gevaarlijke streken te kunnen aansluiten.

Tijdens eene door hem in 1853 te Buitenzorg bijgewoonde aardbeving werden, onder anderen, Inlandsche houten huizen tot 2 voet van de, ongeveer gelijk met den beganen grond, liggende steenen, waarop de hoofdstijlen staan, verplaatst. In een Europeesch planken huis met gecireerden vloer reden de op rolletjes staande banken, fauteuils en tafels van wand tot wand heen en weder.

De tegen de plafonds en zolderingen aansluitende gemetselde lijsten van bijna alle permanente woningen vielen in groote hoeveelheden af.

Het eerste voorbeeld bewijst *snelheid* in horizontale richting; het tweede tijdelijk *hellende* positiën van het geheele terrein; het derde *schrinking* des gebouws of door de schokkende beweging, of door kortstondige partieele ondulatiën des terreins. Zijn deze gevolgtrekkingen juist, dan kan een *zwaar* steekwulfdak, naarmate het op *grootere* hoogte boven het maaiveld verheven is en op *lichtere* muren rust, geen aanbeveling verdienen boven *lichtere* pannen, vilten of ijzeren daken.

De redelijke uitkomsten der steekwulven zullen dan ook, naar sprekers inzien, meer op rekening van de zorgvuldige verankering en onderlinge verbinding (vooral aan de gebouweinden) der steekwulfbalken moeten worden gesteld. Vaak toch treft men behalve vele ankers nog doorgaande ijzeren

stangen, op alle balken vastgebout, in die daken aan; terwijl menig pannen-dakhoutwerk geen enkel anker heeft en daarbij, zooals te recht is aangeteekend, in slechts los op muur of op zwakke muurplaat geplaatste en onvoldoend aan den nok bevestigde hoekkepers, vijanden voor het zwakke eindmuurwerk bezit. Van de vaak redeloos hoge pannen daken op oude gebouwen in Indië kunnen wij hier natuurlijk zwijgen.

Volgens mededeelingen, den president in December 1865 bij een bezoek der met steekwulven gedekte gebouwen te Banjoe-Biroe geworden, waren alleen een paar hoekkamers van die kazerne met verdieping ingestort, welke, tijdens den bouw zonder scheuren gebleven, geene doorlopende verankering voor de einden ontving. Soortgelijke verankering in de muren is dus geenszins bepaald afkeuringswaard te achten en zal, uit vierkant staafijzer bestaande, reeds in één steens muren (in de streksche laag) zonder nadeel toe te passen zijn.

De zware teistering van korte dwarsmuren in lange gebouwen doet spreker de schranking meer aanmerken als een gevolg van de schokkende werking der aardbeving. In zoodanige gebouwen zouden dus de korte dwarsmuren eigenlijk zwaarder in plaats van, zoo als gebruikelijk, dunner dan de buitenmuren dienen te zijn en, *b. v.* over smalle gangen, liefst moeten doorloopen tot beveiliging der streksche muren.

Als einduitkomst dezer beschouwingen zal voor de konstruktien van gebouwen op gevaarlijken bodem dienen te worden aangeraden een, zooveel doenlijk, vierkanten aanleg met doorlopende dwarsmuren; solied muurwerk, tusschen bovendrempel der kozijnen en muurplaat in alle muren, voorzien van doorlopende verankering met tot in de muurplaat reikende schieters in alle hoek- en kruispunten; licht dakwerk met beugels en schroefbouten verbonden en met ankers op het muurwerk verzekerd.

Behoudens deze wijziging en aanvulling kan spreker zich gereedelijk met de verdere eischen, door het lid A. Resink gesteld, vereenigen.

Het lid J. G. Cook merkt aan, dat in Engeland de toepassing van zeer dun bandijzer, om de 3 of 4 lagen in de muren gemetseld, op slechten fundeergrond en bij het verlengen van bestaande muren op slappe bodem, vrij algemeen is, zonder dat daarvan nadeelige gevolgen worden ondervonden.

Het bestuurs-lid Radier deelt als eene bijzonderheid mede dat hij in eene oude gieterij in Nederland, alleenlijk ten gevolge van het voortdurend aanstampen der vormaarde, eene uitwijking van 6 Engelsche duim van het voetstuk des gebouws waarnam.

Zwart paraffin-verniss.

Het zwart paraffin-verniss wordt veelzijdig aanbevolen als behoedmiddel tegen rotting of vervuring der verschillende

houtsoorten, het oxyderen van ijzer en andere materialen, vochtigheid in buitenmuren, enz. Het wordt evenzeer aangeprezen tot voorkoming van aangroeiing beneden de waterlijn bij schepen, terwijl beweerd wordt, dat het met goed gevolg kan worden toegepast op paal- en sluiswerken en alle andere voorwerpen, welke aan den invloed van het water zijn blootgesteld en, meer dan eenig ander tot hiertoe bekend middel, de houtwerken vrijwaart voor de vernieling van den paalworm.

Behalve de hier vermelde eigenschappen moet dit verniss het voordeel bezitten na aanwending eene zekere elasticiteit te blijven behouden en, hoezeer diep in de poriën doordringende, vooral bij hout, niettemin eene genoegzame uitdamping der vochtdeelen toe te laten, in tegenoverstelling van verw en teer die, verhardende, eene korst vormen en daardoor de gemeenschap met de buitenlucht afsluiten en vaak verstikking te weeg brengen.

De wijze, waarop dit verniss moet worden aangewend, is als volgt: men strijke het, met eene gewone schilderskwast, immer zoo dun mogelijk op de daartoe bestemde voorwerpen uit, welke bewerking tot het verkrijgen van eenen gunstigen uitslag drie achtereenvolgende malen moet plaats vinden, dienende vooral zorg te worden gedragen, dat telkens genoegzame tusschentijd tot eene behoorlijke drooging worde toegelaten.

Dit verniss wordt gewoonlijk op fust afgeleverd (koninklijk geektrooieerde fabriek van A. J. Haages & Co. te Amsterdam, thans eigendom van E. W. van Dam van Isselt c. s.) bij hoeveelheden van minstens 12½ c tegen den prijs van 40 ct. per pond.

Ten einde tot de wetenschap te geraken in hoeverre en in welke opzichten het paraffin-verniss in deze gewesten aanbeveling verdient, werd door het ministerie van koloniën eene kleine hoeveelheid daarvan herwaarts verzonden, met de opdracht daarmede proeven te nemen en ter zijner tijd den uitslag er van mede te deelen.

Naar aanleiding van deze ministeriële aanschrijving werden o. a. te Soerabaja en te Lengkong met het zwart paraffin-verniss eenige proeven genomen, ter beoordeeling van zijne deugdelijkheid als behoedmiddel tegen de vernielende werking van witte mieren en paalwormen, en tegen rotting of vervuring van hout.

Te Soerabaja werd in de maand Maart 1861 een plank van 75^{cm} lengte en 5^{cm} dikte drie achtereenvolgende malen volgens het voorschrift met paraffin-verniss bestreken en in het bassin aan het marine-établissement in het water aan de werking van den paalworm blootgesteld.

De plank werd met een strop van gemoetie-touw aan een paal bevestigd.

Binnen de zes maanden werd bevonden, dat het geverniste hout door den paalworm was aangetast.

Te *Lengkong* werden omstreeks denzelfden tijd proeven genomen met hout dat eens, twee en drie malen met meer-genoemd vernis was bestreken.

Een stuk vurenhout, glad bewerkt, werd drie malen met paraffin-verniss bestreken, met uitzondering van het onderste gedeelte, terwijl een ander stuk gelijkerwijze geheel en al gevernist werd.

Als tweede proef werden 4 stukken djattiehout van 50^{cm} lengte en $\frac{2}{3}$ ^{cm} zwaarte gebezigd, die glad bewerkt en gepunt, respectievelijk ongevernist, eenmaal, twee malen en drie malen gevernist waren.

De stukken hout (vuren en djattie) werden op eene vochtige plaats, waar veel witte mieren waren, in den grond gestoken.

Ten einde te kunnen konstateren in hoeverre het paraffin-verniss bederfwerend is, werd als derde proef genomen het bestrijken daarmede van drie vernieuwde schoftdeuren der slakkengaten aan de sluis te *Melierip*.

De schoftdeuren bestaan uit eene dubbele beplanking; de planken werden aan weërszijden drie malen met verniss bestreken en de spijkers, alvorens in het hout te drijven, daarin gedoopt.

Na negen maanden bleek, dat het vurenhout, hetwelk aan den onderkant niet gevernist was, door de witte mieren aangetast en, geheel en al vergaan zijnde, door het paraffin-verniss geinkrusteerd was.

Het geheel geverniste vurenhout werd onbeschadigd bevonden, niettegenstaande de grond, waar het in werd gestoken, doorsneden was door de gangen der witte mieren.

De drie geverniste stukken djattiehout bleken bij onderzoek intact te zijn, terwijl het verniss op de oppervlakte van het hout zich als een harde korst heeft nedergezet.

Het ongeverniste stuk djattiehout vertoonde aan het onder-eind een begin van vermolming, ofschoon zulks niet juist aan de werking van de witte mieren moet worden toegeschreven.

Wel werd waargenomen dat deze insekten zich meer in de nabijheid van het geverniste dan van het ongeverniste hout hadden opgehouden.

De vochtigheid van den grond bleek geen nadeeligen invloed op het hout te hebben uitgeoefend.

De proef aan de schoftdeuren geeft een gunstige getuigenis van de bederfwerende eigenschap van het zwart paraffin-verniss, als verkeerende gemelde deuren, volgens ontvangen mededeeling, op dit oogenblik nog in goeden staat, terwijl werd bevonden dat het verniss niet in het water was opgenomen.

Uit het medegedeelde omtrent den uitslag der verrichte proeven blijkt:

1^o dat het zwart paraffin-verniss als behoedmiddel tegen de vernielende werking van den paalworm niet kan worden aanbevolen;

2^o dat het gebruik daarvan voor het vrijwaren van hout tegen de werking van witte mieren aanbeveling verdient, en
3^o dat het met vertrouwen als bederfwerend middel kan worden gebezigd.

Ofschoon de resultaten, waaruit de gevolgtrekkingen sub 2 en 3 zijn gemaakt, als gunstig en bevredigend mogen worden aangemerkt, vermeen ik een te onbepaald vertrouwen in het zwart paraffin-verniss en als bederfwerend en als afdoend middel tegen de werking der witte mieren te moeten ontraden.

Eene algeheele vrijwaring op den duur van hout tegen de werking van deze insekten door middel van meergenoemd verniss, vermeen ik te moeten betwijfelen.

Het is ten slotte wellicht niet ondienstig op te merken dat bereids in 1860 te Nieuwendam proeven waren genomen met paraffin-verniss van de fabriek van de H. H. Haages & Co. en wel met drie eiken, drie greenen en drie vuren balken.

Deze balken, na gevernist te zijn, werden in de maand April in het water gebracht en in September opgehaald en onderzocht, uit welk onderzoek overtuigend bleek, dat het paraffin-verniss het daarmede bestreken hout niet voor paalworm vrijwaarde.

SOERABAJA, 8 Juli 1870.

A. F. VAN HAASTERT.

Lid K. I. v. I.

Bevloeiingen in Britsch-Indie. (*)

Na het in bezit nemen van het Mongoolsche rijk verloor het Engelsche bestuur geen tijd om de bestaande groote irrigatie-kanalen, die door verloop van tijd en ongelukken onbruikbaar waren geworden, in goeden staat te brengen. Van 1808 tot 1822 werden het Ooster Jumna-kanaal, 150 mijlen lang en dat nu 150,000 acres besproeit, zoomede het Wester Jumna-kanaal, van 445 mijlen uitgestrektheid, geopend.

Deze herstellingen waren echter niets anders dan de voorboden van het meest grootsche en nuttigste werk, dat door de Indische kompagnie werd uitgevoerd en haar tot groote eer verstrekt. Hier nu wordt bedoeld het 898 mijlen lange Ganges-kanaal, dat 1.471.000 acres land besproeit en eene bevolking van 6 millioen zielen vrijwaart van hongersnood. De hoofdlijn, die den 7 April 1854 werd geopend, is 525 mijlen lang, met een maximum diepte van 3 meters en een

(*) Fragment van een artikel, voorkomende in de *Revue des deux mondes* van 15 Februari 1875, getiteld: Les Progrès matériels de l'Inde Anglaise.

maximum breedte van 50 meters; zij heeft in de wereld hare wedergade niet en overtreft met een derde het grootste scheepvaart-kanaal der Vereenigde Staten.

De pogingen tot aanleg van nieuwe bevoeiingswerken gedurende het bewind der kompagnie beperkten zich intuschen tot de Noordwestelijke provinciën. In Bengalen werd niet veel anders gewerkt dan aan het onderhoud van zee- en rivierdijken, ook werden in de nabijheid van Calcutta eenige kanalen gegraven voor de vaart. In de presidentschapen Madras en Bombay is de terreinsgesteldheid van dien aard, dat men in de behoefte van water voorziet door het water op te houden in reservoirs, gevormd door zware muurwerken van den voet der valleien. Deze reservoirs, schier alle reeds daargesteld voor de Engelsche verovering, vereischten niet meer dan herstelling en onderhoud, en geene belangrijke werken.

De opstand bracht natuurlijk de aandacht van de regeering voor het oogenblik op geheel ander gebied over, maar de levensvraag der bevoeiingen kwam van zelf weer aan de orde door de hongersnooden van 1861 en 1866.

Een nieuwe dergelijke ramp heeft Bengalen in 1874 getroffen, maar door de edele en krachtige maatregelen van de Engelsche regeering zijn de gevolgen daarvan voorkomen geworden.

In 1866 gaf het Opperbestuur aan de Indische regeering, IN DEN VOLSTEN ZIN DES WOORDS, CARTE BLANCHE, om irrigatiewerken op eene tot op dat tijdstip onbekende schaal aan te leggen. Een eerste krediet van een millioen p. s., daarvoor aangewezen in 1867, kon wegens gebrek van volledige studiën niet worden verwerkt. Maar sedert worden de bedoelde werken met voortvarendheid doorgezet en bestaat het vooruitzicht dat binnen 25 jaren Britsch-Indie geheel van een volledig irrigatiestelsel zal zijn voorzien.

Door zonder ophouden deze groote onderneming te vervolgen, toont Engeland dat het waardig is de beschavende taak te vervullen, welke het door de Voorzienigheid is opgelegd.

De plichten van den Europeeschen overheerscher tegenover Aziatische volken bestaan in de daad niet alleen in het bewaren van orde en vrede; hij moet hen door toepassing van de wetenschap vrijwaren van die ontzettende bezoeking, waarvan de naam alleen de moedigste doet verbleeken: de hongersnood.

Er is hier dus geen sprake van om Indie te voorzien van bevoeiingen waar die noodig zijn, maar overal waar die slechts mogelijk zijn.

Wanneer die voorgenomen reuzenwerken zullen zijn voltooid, dan zal Engeland werkelijk zijne missie hebben vervuld en onuitwisbare rechten kunnen doen gelden op de dankbaarheid van Indie.

Nieuwe methode voor opruiming van zandbanken.

(COMPTE RENDU DES TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS, AVRIL, MAI, JUIN 1874).

In de vergadering van 1 Mei 1874 van de Société des Ingénieurs civils te Parijs werd door het lid, den heer Bergeron, de navolgende mededeeling gedaan.

In Engeland is door Wapford een toestel uitgelacht om de vorming van ketelsteen in stoomketels tegen te gaan, bestaande in een buis, voorzien van een aantal kleine gaten, op den bodem van den ketel geplaatst, in welke buis lucht wordt geperst onder een drukking, hooger dan de spanning van den stoom in den ketel. De lucht, door die gaatjes ontsnappende, brengt eene zoo sterke beweging in het water te weeg, dat de kalkhoudende aanzetsels zich niet kunnen hechten noch aan de vlampijpen, noch aan de wanden van den ketel.

Dit beginsel, vermeent de heer Bergeron, zou ook met vrucht zijn toe te passen, zoowel om het verzanden van havenmondingen tegen te gaan als om zandbanken op te ruimen. Daartoe zouden ijzeren buizen noodig zijn, voorzien van openingen, in de op te ruimen zandbank gezonken, en waarin water onder hooge drukking werd geperst. Dit water met groote kracht uit de openingen der buizen ontsnappende, zou een werking uitoefenen, gelijkstaande aan die van even zoo veel kleine bronnen als er openingen in de buizen zijn; het zou het zand oplichten, dat vervolgens zou medegevoerd worden hetzij door den stroom van rivieren, hetzij door dien van spuingen, dan wel door de getijdestroomen alleen.

De wijze om een ijzeren buis vertikaal in een zandbedding te laten zakken is genoeg bekend; het is daartoe voldoende of het water in de buis te komprimeren, of wel de buis luchtledig te maken; in beide gevallen zinkt de buis, omdat hetzij het uitgedreven dan wel het opgezogen water aan den bodem der buis het zand, waarop de buis rust, in zijn beweging medevoert. In Engeland is dit stelsel toegepast tot het laten zinken van ijzeren palen voor de fundering van pijlers van verschillende bruggen.

Worden nu buizen, voorzien van kleine gaatjes aan de benedenzijde, eenvoudig op de zandbank geplaatst en daarin water onder groote drukking geperst, dan is evenzeer een inzinken dezer buizen te verwachten; het water toch, met kracht door de openingen gespoten, zal op de bovenste zandlaag eene uitwerking hebben alsof ieder waterstraaltje een spijker ware, het zand wordt opgelicht en de buis zinkt door zijn eigen gewicht op den bodem der gleuf, die gevormd wordt. Het zand, eenmaal in beweging gebracht, zal door den stroom worden medegevoerd.

Voor eene praktische toepassing van dit beginsel stelt de heer Bergeron voor om een raamwerk van ijzeren buizen aan te wenden, van 20 M. lengte bij 6 M. breedte; de buiten-pijpen van dit raamwerk zouden 10 centimeters, de anderen 5 centimeters diameter moeten hebben en allen voorzien zijn van gaten van 5 millimeters wijde; voor de buitenste pijpen zouden 5 rijen, voor de binnenste 3 rijen van dergelijke gaten moeten worden aangebracht, waardoor de geheele toestel over 58000 gaten in de buizen zou kunnen beschikken.

Het raamwerk zou twee openingen hebben om het water toe te laten, dat door middel van buigzame buizen van linnen of caoutchouc uit reservoirs, waar het aan een groote drukking onderworpen kan worden, wordt aangevoerd. Dergelijke buizen hebben een groot weerstands-vermogen; bij de doorboring van den St. Gothard worden er gebezigd die lucht onder 7 à 8 atmosferen spanning zonder te scheuren doorlaten.

Men mag dus aannemen dat zij zonder verlies aan de geheele massa water, in het buizen-net besloten, de drukking zullen overbrengen van de ontvangers van de te werk te stellen pompen.

Het raamwerk, waarvan het geheele gewicht op 2000 kilogrammen getaxeerd wordt, wordt door middel van touwen opgehangen tusschen twee vaartuigen, ieder voorzien van een pomp en een ontvanger; bij stil water wordt het boven de zandbank gebracht en worden de touwen gevierd. Wanneer het dan op de bank is komen te rusten worden de pompen aan den gang gebracht, en op het oogenblik dat de stroom sterk genoeg wordt geacht om de losgewoelde zanddeelen mede te voeren, worden de kranen, die het buizen-net in verbinding brengen met de ontvangers der pompen, geopend.

Bij de fundatie-buizen, gebruikt bij den bouw der brug van Rochester, zakten deze bij het daarstellen van een luchtledig in de buizen tot 2 meters in weinige sekonden; op grond hiervan mag men verwachten dat het raam zeer spoedig tot op 1 meter diepte in de zandbank zal zinken. Daar het bereiken eener grootere diepte niet wenschelijk wordt geacht, zal men de touwen, waarmede het raamwerk aan de vaartuigen bevestigd is, niet verder moeten vieren.

Door deze methode zouden 120 kub. meters zand bij iedere indompeling van den toestel losgewoeld en door den stroom medegevoerd worden.

De diepte van 1 meter bereikt zijnde, wordt de toestel door middel van windassen gelicht, om verder op nieuw de operatie te beginnen.

De voorgestelde vorm voor het raamwerk, van 20 bij 6 meters, is gekozen met het oog op de zandbank voor de haven te Duinkerken, die aan hare oppervlakte geen enkele onregelmatigheid vertoont. De heer Bergeron vermeent dan ook dat het geen bezwaar zou hebben om aldaar een geul van 20 meters breedte daar te stellen en te onderhouden. Elders zal men zich wellicht moeten bepalen tot het vormen van een aantal kleinere geulen, die echter bij voldoende sterkte der stroomen zich van zelf zullen verwijden en in een loopen, om zodoende één breede geul te vormen.

Hoe belangrijk deze mededeeling ook moge zijn, zij is niet nieuw. Op hetzelfde beginsel berust de toestel, sedert eenige jaren door den koncessionaris voor het opvisschen der schatten van de *Lutine*, den heer W. H. ter Meulen te Bodegraven, in gebruik gesteld. In de vergadering van het K. I. v. I. van 12 April 1870 is deze toestel ter sprake gebracht en bij de discussie over dat onderwerp gebleken, dat genoemde heer ter Meulen bij Kon. besluit van 10 December 1868 no. 5 octrooi heeft gekregen voor de toepassing zijner uitvinding op het opruimen van zandbanken. (Zie notulen 1869/70 blz. 95).

Monster stoomhamer.

Te Creusot wordt thans een stoomhamer vervaardigd, bestemd voor het smeden van zware stukken staal, waarvan het vermogen ver zal overtreffen dat van den bekenden in de werkplaats van Krupp aanwezigen stoomhamer van 50 ton.

De hamer met zuigerstang zal 60 ton wegen bij eene totale valhoogte van 5 meters, van welke hoogte ongeveer 4 meters in rekening gebracht worden, met het oog op de ruimte, die het te smeden voorwerp inneemt.

De hamer van Krupp, eene totale valhoogte hebbende van 3 meters, of om boven aangegeven reden ongeveer 2 meters netto hoogte, zoo staat het vermogen dier twee stoomtoestellen tot elkander in verhouding als 60×4 of 240 tot 50×2 of 100, waaruit blijkt dat de stoomhamer te Creusot twee en een half maal meer vermogen bezit dan die van Krupp.

De kosten van aanmaak van dezen merkwaardigen hamer zijn op 2 miljoen francs geraamd.

(„*Les Mondes*”, 13^e année, tome 37, no. 4.)

SCHEEPSMETINGEN.

PROFIEL FIG. 1.

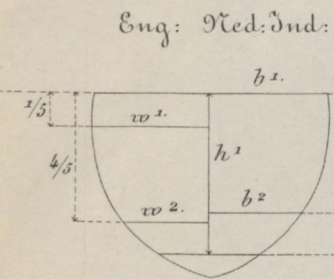


FIG. 2.

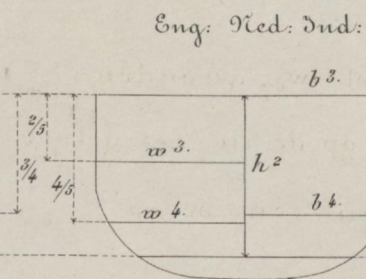


FIG. 3.

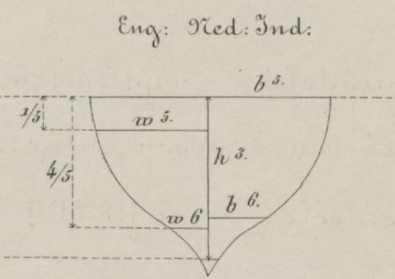
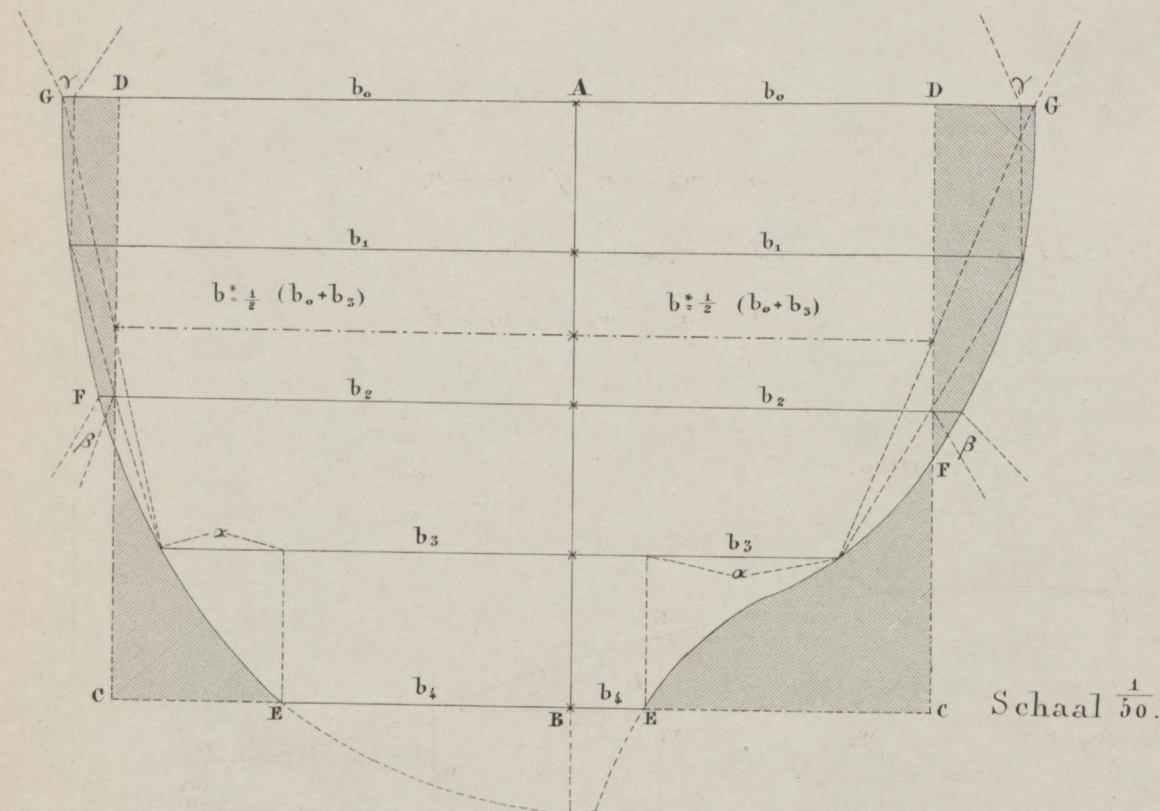


FIG. 4.

Twee halve dwarsprofielen van een schip,
genomen op de helft en op een zesde van de lengte.

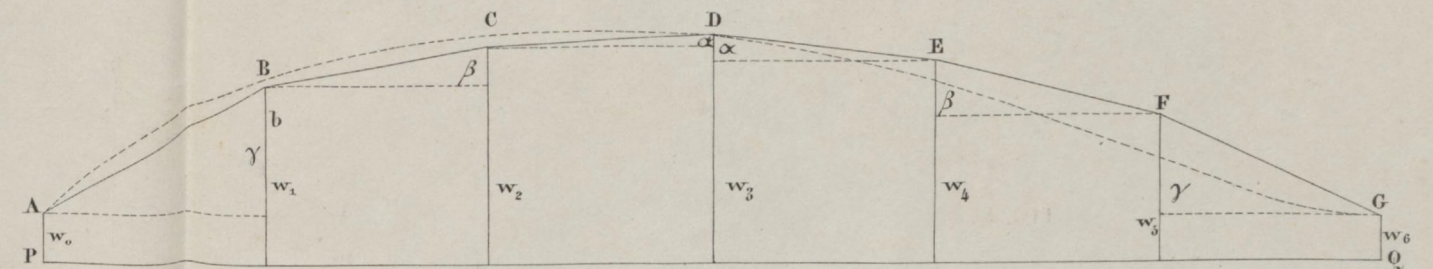


Schaal $\frac{1}{50}$.

$$\begin{aligned} \alpha &= b_3 - b_4 \\ \beta &= b_2 - \frac{1}{2} (b_1 + b_3) \\ \gamma &= b_0 - b_1 \\ Fout \quad \varphi &= \frac{1}{6} (\alpha + 5\gamma - 2\beta) \end{aligned}$$

FIG. 5.

De halve gemiddelde wijdden: w_0 tot w_6 , gevonden
volgens den regel van Simpson, uitgetel op de in zes gelijke
deelen verdeelde lengte PQ van een schip.



1^e voorbeeld.

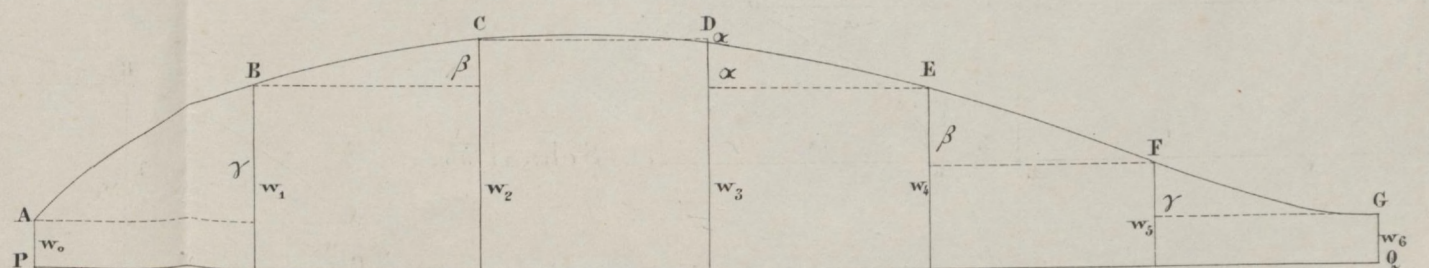
$$Fout = \varphi = \frac{2}{9} \{ \gamma - (\beta - \alpha) \}$$

$$\alpha = w_3 - w_4 \text{ of } w_3 - w_2$$

$$\beta = w_3 - w_5 = w_2 - w_1$$

$$\gamma = w_3 - w_6 = w_1 - w_0$$

FIG. 6.



2^e voorbeeld.