DEPARTEMENT DER
BURGERLIJKE OPENBARE WERKEN

MEDEDEELINGEN EN RAPPORTEN

AFDEELING G.

WERKEN IN HET BELANG VAN DE GEZONDHEID

1919 No. IV

[no. 6]

ASSAINEERING
VAN
SIBOLGA

ALBRECHT & Co., WELTEVREDEN

722
E 33.

722
E 33

C10013
49420

Bibliotheek TU Delft
P 0722 5334

C 134942

2

5/1 20e

DEPARTEMENT DER
BURGERLIJKE OPENBARE WERKEN

MEDEDEELINGEN EN RAPPORTEN

AFDEELING G. [no. 6]

WERKEN IN HET BELANG VAN DE GEZONDHEID

1919 No. IV

ASSAINEERING
VAN
SIBOLGA

DOOR

H. G. NIEUWENHUIS

ARCHITECT VAN DEN WATERSTAAT

T. H. S.
BIBLIOTHEEK
DELFT.

DRUK VAN
ALBRECHT & Co., WELTEVREDEN

7226 E 39

INHOUD

blz.

HOOFDSTUK I.

Eenige mededeelingen over Sibolga en de beteekenis dier plaats 3

HOOFDSTUK II.

Klimaat, ligging en plaatsbeschrijving 9

HOOFDSTUK III.

Vroegere gezondheidstoestand van Sibolga 10

HOOFDSTUK IV.

Eenige mededeelingen over de wijze waarop de assaineeringswerken voor Sibolga tot stand kwamen 13

HOOFDSTUK V.

Afwatering en drainage 15
a. algemeene beschouwingen 15
b. verzamelgoten 21
c. opvanggoten 31
d. drains 34

HOOFDSTUK VI.

Rioleering 41
a. algemeen 41
b. beschrijving rioleering 44
c privaten en erfleidingen voor het bad- en menage water 49

blz.

d. faecaliën- en vuilwaterafvoer in de europeesche wijk: „Si Mare Mare" 51

HOOFDSTUK VII.

Leidammen 53

HOOFDSTUK VIII.

Resultaten der assaineeringswerken 54

HOOFDSTUK IX.

Kosten 59

Voorwoord.

De opdracht van het Departementshoofd der Burgerlijke Openbare Werken, om een rapport uit te brengen over de assaineeringswerkzaamheden ter hoofdplaats Sibolga, is dankbaar aanvaard en met de samenstelling ervan belast, de uitvoerder van dit werk de Architect H. G. Nieuwenhuis, die voor dat doel vele interessante en waardevolle gegevens heeft verzameld en deze met veel toewijding uitvoerig op schrift en in beeld heeft gebracht. Vooral op het gebied der malariabestrijding worden belangrijke uitkomsten vermeld, waardoor dit rapport voor de in de tropen op het gebied van volksgezondheid werkzame technici vooral van waarde is, hoe bescheiden het werk als waterstaatswerk ook is.

Het thans in werking zijnde draineer-, afwaterings- en rioolstelsel is als het ware uit een chaos van meeningen en plannen tijdens den bouw ontstaan en in verband met de ongunstige tijdsomstandigheden in betrekkelijk korten tijd voltooid, dank zij de onvermoeide belangstelling, zoowel van de zijde der medische hygiënisten als van de technici, maar niet het minst door het practische beleid van den uitvoerder, die bij zijn werk een krachtige zeer gewaardeerde steun ondervond van den Resident van Tapanoeli, den Heer Vorstman en een degelijke hulp had in den met het dagelijksch toezicht belasten opzichter 3de klasse R. Kailola.

Hoewel nog lang niet in alle deelen volmaakt, mag het werk goed geslaagd heeten en moet zulks wel een groote voldoening zijn voor den Hoofdinspecteur, Hoofd van den Burgerlijken Geneeskundigen Dienst, Dr. W. Th. de Vogel, die niet zonder strijd hier zijn reeds lang verkondigde beginselen van bodemdrainage en ondergrondsche vuilwaterafvoer in toepassing ziet gebracht, en ook voor diens onvermoeiden helper Dr. Schüffner, en andere wetenschappelijke waarnemers, die de zoo waardevolle onderzoekingen inzake de malariabestrijding in deze tro-

pische gewesten hebben verricht en daardoor thans de technici in staat stellen, dit in verschillende opzichten zoo rijk gezegende land van één der meest den mensch ondermijnende ziekten te verlossen.

Weltevreden, Augustus 1919.
Het Hoofd van Afdeeling G.

C. A. E. van LEEUWEN.

HOOFDSTUK I.

Eenige mededeelingen over Sibolga en de beteekenis dier plaats.

Sibolga is de bestuurszetel van de residentie Tapanoeli en gelegen aan de baai van denzelfde naam als deze residentie.

De mooie baai van Tapanoeli, rijk bezaaid met grootere en kleine eilanden, welke, evenals de aan de Noord- en Zuidzijde ver in zee doorloopende landtongen, haar beschermen, tegen de groote westelijke deining van den Indischen Oceaan, die, vooral in den westmoesson, met ongetemde kracht beukt tegen de onbeschermde gedeelten van Sumatra's Westkust, biedt ten allen tijde een veilige ankerplaats voor schepen. Vanaf de onmiddellijk aan Sibolga grenzende heuvels ontrolt de baai met haar eilanden, landtongen en kapen zich voor het oog als een schoon panorama, dat steeds grootere breedte en diepte krijgt, naarmate men hooger stijgt.

Tegenover de te Bonan Dolok staande pasanggarahan, 10 K. M. van Sibolga, gelegen aan den weg naar Taroetoeng, alwaar men reeds 450 M. boven den zeespiegel is gestegen, geniet men een schitterend uitzicht op de baai. Hier is de waterscheiding van de Aek Doras met de meer noordelijk afvloeiende bergstroompjes.

In de diepte is het dal van de Aek Doras zichtbaar en kronkelt zich de kunstig getraceerde bergweg als een licht gekleurd lint om de ruggen der berghellingen, in diepe insnijdingen verdwijnend dan weer te voorschijn komend, zichtbaar over bijna de geheele strekking van Bonan Dolok tot Sibolga. Op den achtergrond in al haar majesteit de zee, waarin de eilanden omgeven door een witte krans van de branding in grootsche onbewogenheid! In den onafzienbaren, in het zonlicht zacht glanzenden waterplas schijnen lucht en zee even zacht van tint, even glanzend, zóó ineenvloeiend dat men niet weet waar de eene ophoudt en de andere begint. In de baai herinneren U dan een of meer pakketbooten, die bewegingloos op den waterspiegel drijvende op mooie stukjes kinderspeelgoed lijken, aan de werkelijkheid van het leven en bedrijf daarbeneden. Bij het zien van dit panorama fluistert men onwillekeurig: „Wat is dat mooi!" ....

Twee panoramaphoto's A en B geven van het in werkelijkheid zoo schoone vergezicht slechts een flauw beeld, omdat zij van een veel lager gelegen punt zijn genomen dan het bovengenoemde Bonan Dolok. Men ziet op de eerste, op den voorgrond, een groot gedeelte der inlandsche wijk van Sibolga. Links is een rechthoekig vlak terrein zichtbaar, dat een gedempt gedeelte aangeeft van aan die zijde Sibolga begrenzend moeras; dit moeras is een met rhisophoren-vegetatie bezet laag kustgedeelte, dat bij eb droog valt en bij vloed geheel onderloopt. Het terrein grenzende aan de rechterzijde van de gedempte plek is thans reeds grootendeels bebouwd en met straten en brandgangen (achterwegen) doorsneden en werd vroeger voor het grootste gedeelte ingenomen door het z.g. kleine moeras, waarin eb en vloed onvoldoende doordrongen en waardoor het malariagevaar opleverde.

De juist even voorbij en achter het boeketvormige eilandje (Pondjang Ketjil) eindigende landstrook is geen eiland, doch een uitlooper of landtong. Het wasige, op den achtergrond zichtbare land, is het groote eiland: M o e s a l a.

Op de photo B ziet men een groot gedeelte der nieuwe Europeesche wijk: „Si Mare Mare" (zie ook de platen 2 en 3) vroeger bestaande uit sawahs en moerasjes, welk terrein thans door meerdere bebouwing, park- en wegenaanleg een heel ander aanzien heeft gekregen. Het hooge terrein op den achtergrond is een landtong.

Sibolga is verbonden met het z u i d e l ij k deel der residentie middels den grooten weg, die via Padang Sidempoean verder voert tot de plaatsen Fort de Kock en Padang, gelegen in de residentie Sumatra's Westkust (zie plaat I).

Deze verbindingsweg, althans de eerste 40 KM., dateert van betrekkelijk jongen datum en is door den aanleg er van Sibolga als handelsplaats in beteekenis toegenomen.

Vóór 1885 was Sibolga de bestuurszetel van Tapanoeli, welke zetel in dat jaar werd overgebracht naar Padang Sidempoean, als gevolg van een reeds in 1873 genomen besluit.

In 1906 werd, naar aanleiding van een in 1905 door de heeren Welsink en Colijn uitgebracht rapport, Sibolga opnieuw tot hoofdplaats verheven, omdat het zwaartepunt van het gewest destijds door de inlijving der Bataklanden naar het Noorden verplaatst werd. Sindsdien is Sibolga hoofdplaats gebleven.

De redenen, die er toe geleid hebben om in 1885 de bestuurszetel te verleggen, is uit de ter beschikking zijnde stukken niet meer na te gaan, doch houden zeer waarschijnlijk verband met politieke en administratieve overwegingen en niet met die van hijgiënischen aard. Hiermede wil echter geenszins gezegd zijn, dat Sibolga vóór 1912 — het beruchte malariajaar — gezond zou zijn geweest. Het tegendeel is waar en zal in een ander hoofdstuk hierover iets worden medegedeeld.

Toen Padang Sidempoean nog bestuurszetel van het gewest was, was Sibolga een niet veel beduidend havenplaatsje en bestond — zooals reeds opgemerkt — de verbindingsweg naar het zuiden nog niet. De reis naar de hoofdplaats geschiedde — c.q. na debarkement te Sibolga — te water over de baai van Tapanoeli, naar het aan de monding der kalie „Loemoet" gelegen visschersplaatje Djaga Djaga (zie plaat 1) om vervolgens genoemde kali op te varen tot de kampong Loemoet, alwaar voor reizende ambtenaren een pasanggrahan was gebouwd. Men had dan nog een zware landreis over een slechten weg voor den boeg.

De reis van Sibolga naar Padang Sidempoean vorderde toentertijd 3 à 4 d a g e n, terwijl men er thans even zooveel u r e n over doet.

Tusschen Sibolga en Loemoet bestond, als overlandverbinding, hoogstens een voetpad, dat zooveel mogelijk langs den voet der heuvels liep, wijl onmiddellijk aan die heuvels drassig land met zware wildhoutbosschen grensde.

Ook dit alles is in een tien-tal jaren geheel veranderd. Allerwege ziet men langs de, met vracht- en personenauto's en andere voertuigen druk bereden weg, de aanplantingen der verschillende cultuurondernemingen, waartusschen op verschillende plaatsen de met woningen voor het europeesch personeel, hospitalen, etc. bebouwde emplacementen.

Sibolga heeft verder sinds eind 1915 een goeden weg, die deze havenplaats over het kustgebergte heen verbindt met de Bataklanden en waarlangs dagelijks auto's van den gouvernements autodienst, vise versa Sibolga-Taroetoeng-Balige, het verkeer vergemakkelijken met het aan het Tobameer gelegen plaatsje Balige, vanwaar men per motorboot over het meer naar Tigaras, verder per auto naar Pematang Siantar en vervolgens per trein, Medan, de hoofdplaats van het gouvernement: „de Oostkust van Sumatra" kan bereiken.

Zoodra de Tobowegaanleg zal zijn gereed gekomen, met welk werk men sinds jaren bezig is, zal er een onderbroken overlandverbinding — dus met uitschakeling van den tocht over het Toba- meer — verkregen zijn tusschen Sibolga en Medan.

In de huidige omstandigheden kan men de tocht Padang-Sibolga-Medan of omgekeerd, per personenauto, inclusief de tocht over het meer, met een weinig geluk en uithoudingsvermogen wel in 3 dagen volbrengen; het is een totale afstand van ongeveer 840 K.M.

Tusschen Sibolga en Fort de Kock is een bijna dagelijksche autoverbinding ingesteld door den gouvernements-automobielendienst.

Waar aldus groote sommen zijn en nog worden uitgegeven voor de communicatie met Sibolga was het dan ook alleszins gewettigd, dat voor de gezondmaking van Sibolga het noodige werd gedaan; te meer waar van bevoegde zijde de belangrijke toekomst van Sibolga zeer goed werd ingezien.

Dr. de Vogel geeft in zijn in 1913 uitgegeven rapport betreffende den gezondheidstoestand van Sibolga, gegevens omtrent den in- en uitvoer te Sibolga over de jaren 1903-1911, waaruit blijkt, dat in dit 9-jarig tijdvak de invoer steeg van eene waarde van *f* 1.228641.— in 1903 tot een waarde van *f* 2.351333.— in 1911, dus tot bijna het dubbele; de uitvoer van een waarde van *f* 742042.— in 1903, tot een waarde van *f* 1.776931.— in 1911, dat is bijna 2¼ × meer.

De invoer bedroeg in ronde cijfers in 1918 eene waarde van *f* 4.429400.— en de uitvoer een waarde van *f* 4.790700.—

Vergelijkt men hierbij de zooeven genoemde cijfers over 1911 van resp. *f* 2.351333 en *f* 1.776931.—, dan blijkt dat in het 7-jarig tijdvak 1911-1918 de invoer is gestegen met ruim 88 % en de uitvoer met 170 %, alzoo een toename die op een flinke vooruitgang wijst en vooral daarom zeer gunstig moet worden genoemd, wijl de uitvoer in veel grootere mate toenam dan de invoer en deze laatste zelfs overtrof, hetgeen wel wijst op een vermeerdering van welvaart in de daarvoor in aanmerking komende deelen van het gewest.

Worden de cijfers bezien in het licht der tijdsomstandigheden, dan zal de conclusie er slechts te gunstiger door worden, omdat de uit het buitenland geïmporteerde goederen in 1918 abnormaal hoog geprijsd waren en de prijzen der voornaamste uit-

voerproducten als rubber, enz. in dat jaar in het algemeen juist buitengewoon laag waren.

Neemt men nu bij dit alles in aanmerking, dat tengevolge der tijdsomstandigheden de vooruitgang van Sibolga geremd werd, dan zal het duidelijk zijn dat — vooral nu de gezondheidstoestand der plaats zeer bevredigend is — een toenemende bloei mag worden verwacht.

Optimisme is in dezen dan ook geenszins misplaatst en zullen in de eerstvolgende jaren nog meerdere uitgaven voor uitbreiding van deze plaats en voor het tot stand komen van een behoorlijke drinkwaterleiding alleszins gewettigd zijn.

Evenwel moeten de verwachtingen ten aanzien van de toekomstige beteekenis van Sibolga als havenplaats niet te hoog gespannen worden; die beteekenis toch wordt bepaald door de grootte en belangrijkheid van het achterland.

Een groot deel der residentie is uit geografisch oogpunt voor den afvoer zijner producten aangewezen op de Oostkust van Sumatra. Als daarvoor in aanmerking komende gebieden worden genoemd: het uitgebreide Padang Lawas en de Dairilanden; mede verdienen vermelding de, in verband met haar natuurlijke gesteldheid, voor afvoer der producten op de havenplaatsen Baras en Natal aangewezen streken. De afvoer van het achterland van Baros zou, als er een goede verbindingsweg tusschen die plaats en Sibolga bestond, wel voor een groot gedeelte naar Sibolga getrokken kunnen worden, omdat op de reede van Baros de schepen ver uit den wal moeten ankeren en de zee er dikwijls onstuimig is (hoewel in mindere mate dan op de reede van Natal). De afstand langs den zoo goed als reeds bestaanden verbindingsweg van het Natalgebied met Sibolga, is te lang om afvoer van eenige beteekenis op die plaats mogelijk te maken.

De natuurlijke gesteldheid van het werkelijk voor productenafvoer op Sibolga aangewezen gedeelte der residentie is zoodanig, dat een groot deel *niet* voor groot-landbouw cultuur in aanmerking komt.

In algemeenen zin wordt Tapanoeli — en dat op sommige plaatsen tot zeer groote breedte — ingenomen door het enorme, heel Sumatra in zijn lengte-as volgend, hier en daar uit twee of meer parallelketens samengestelde Barisangebergte. Bezuiden Padang Sidempoean bestaat het langs de kust loopend gebied uit twee evenwijdig aan elkaar, ongeveer N.W. — Z.O.

loopende bergstelsels, waartusschen een in het Noorden en Zuiden smal, naar het midden afloopend en zich verbreedend dal van ongeveer 110 K.M. lengte wordt aangetroffen, waarin kortere of langere dwarsdalen uitloopen.

Dit lengtedal, de vallei van Mandailing genaamd, is vroeger een meer geweest, dat geleidelijk kleiner werd, naarmate het water zijn afvoerwegen door de heuvels uitschuurde. Het is, evenals de dwarsdalen, door de bevolking reeds vrijwel geheel in cultuur gebracht. Nog wordt er een groot moeras of meer aangetroffen, dat zich over ongeveer 21 K.M. uitstrekt van Si Hepeng tot Malintang Djoeloe en waarvoor plannen bestaan om het van gouvernementswege droog te leggen.

Naar het Noorden (richting Taroetoeng) is het bergland zeer ingewikkeld, kenmerkt zich door vele ketens en ruggen, en leent zich, althans grootendeels, niet of moeilijk voor europeesche landbouwcultures.

Dit alles zal men derhalve, bij de verwachtingen ten aanzien van de toekomst van Sibolga, in aanmerking dienen te nemen.

Volledigheidshalve zij nog medegedeeld dat in 1918 — evenals in vorige jaren — de haven van Sibolga in geregelden dienst werd aangedaan door stoomschepen van de Koninklijke Paketvaart Maatschappij en wel: maandelijks tweemaal van Priok via Padang en de voornaamste plaatsen langs de westkust van Sumatra en de daarvoor liggende eilanden, tweemaal per maand van Singapore en voorts om de 14 dagen van Priok en Penang.

In totaal kwamen aan en vertrokken in 1918, 129 stoomschepen en 1 motorschip der K.P.M., met een netto inhoudsruimte van resp. 133482.5 en 1127.8 tonnen en een lichterschip van 542.2 ton.

Bovendien werd de communicatie onderhouden met Baros, Natal, Singkel en tusschenliggende zeeplaatsen door 1387 (in 1918) kleine inlandsche vaartuigen.

Hierbij dient te worden aangeteekend, dat door de inbeslagname harer schepen in Britsch-Indische havens, de K. P. M. de vaart der schepen naar die havens, gedurende de maanden Maart en April 1918, heeft moeten stopzetten, tengevolge waarvan de geregelde vaart op Sibolga ook tijdelijk uit het verband geraakte en de in- en uitvoercijfers evenredig zijn gedaald.

HOOFDSTUK II.

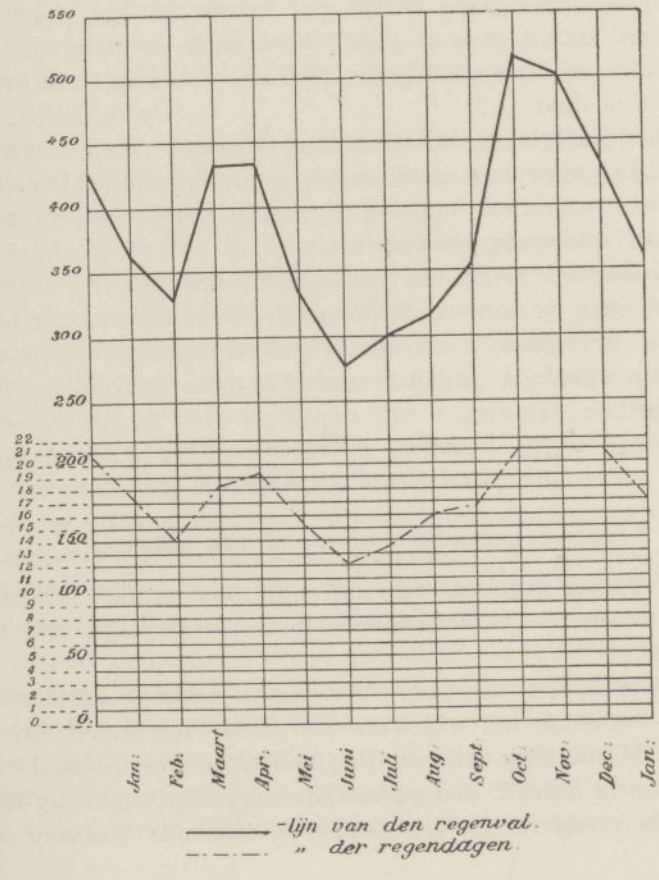
Klimaat, ligging en plaatsbeschrijving.

Sibolga heeft een zeer warm klimaat, dat voor wie er lange jaren moet verblijven, beslist afmattend kan worden genoemd. (s'ochtends ± 75° F; 's middags ± 90° F; s'avonds ± 80° F).

Fig 4*a* geeft een grafiek van den gemiddelden maandelijkschen regenval en het aantal regendagen per maand over de jaren 1879 t|m 1909; plaat 4 geeft die cijfers over de jaren 1913 t|m 1918.

Graphische voorstelling v/d gemiddelden regenval te Siboga berekend over de jaren 1879-1909.

Fig 4a



Men kan den gemiddelden regenval te Sibolga op ± 4600 m.M. per jaar stellen.

Sibolga ligt ± 1° 45' N.B. en 98°46' O.L.

Het aantal inwoners van de pasar Sibolga (het eigenlijk geassaineerde gedeelte) bedroeg in 1918 totaal ongeveer 4500 zielen, met inbegrip der Europeanen, Chineezen, Klingaleezen en Japanners, waarvoor de cijfers resp. waren 113, 895, 111 en 41. Dr. de Vogel geeft in 1913 op 4700 inwoners; dit getal zal vermoedelijk het aantal inwoners aangeven van de pasar tezamen met de aangrenzende kampongs, gelegen langs den Taroetoengweg, in het dal van de Aek Doras.

Sibolga grenst zuidwestelijk aan de zee (baai van Tapanoeli) en is aan de overige zijden ingesloten door vrij steile bergen, die dicht om Sibolga oprijzen tot ongeveer 400 à 450 M. hoogte, om verder landwaarts geleidelijk hooger te stijgen. Deze door bergen ingesloten ligging maakt dat het te Sibolga warm is; de landwind strijkt over de plaats heen en in eerst op eenigen afstand van de kust merkbaar. Ook de zeewind staat bijna nimmer flink door.

De eigenlijke vlakke kuststrook is blijkens plaat 2 slechts klein, althans voor zoover die voor bewoning geschikt is. Het bouwen van woningen met verdiepingen wijst eenigszins op gebrek aan voldoende bouwterrein.

Ten zuidoosten wordt de verdere uitbreiding van Sibolga belemmert door de aanwezigheid van het reeds genoemde moeras, terwijl overigens in het smalle dal van de Aek Doras van de woongelegenheid aldaar reeds zooveel mogelijk partij is getrokken.

HOOFDSTUK III.

Vroegere gezondheidstoestand van Sibolga.

Er zijn weinig gegevens te vinden die ons kunnen inlichten over den vroegeren gezondheidstoestand van Sibolga, t.w. die vóór 1912.

Wel weten oude bewoners der plaats mede te deelen, dat Sibolga — evenals het ongeveer 160 K.M. zuidelijker, in de vallei van Mandailing gelegen Panjaboengan (zie plaat 1) — wat de malaria betreft, een gevestigde ongustige reputatie had, hetgeen, de vroegere ten eenenmale onvoldoende toestand der

afwatering en drainage in aanmerking genomen, zeker niet te verwonderen is.

Volgens het bovenaangehaald rapport van Dr. de Vogel, wees de mortaliteit in 1912 het gemiddelde cijfer aan van 80 °/₀₀ terwijl de maanden Mei, Juni, Juli, Augustus, September en October van dat jaar cijfers gaven van resp.

120 °/₀₀
105 °/₀₀
150 °/₀₀
85 °/₀₀
110 °/₀₀
120 °/₀₀

omgerekend over de jaarsterfte, cijfers die zonder overdrijving angstwekkend mogen worden genoemd.

Op de pasar Sibolga vond Dr. de Vogel in 1913 bij 214 kinderen een miltindex van 98 %, een cijfer dat voor zich zelf spreekt; bij 12 onderzochte personen van denzelfden kampong een parasieten-index van ongeveer 92 % (1 preparaat viel negatief uit).

Waar geen cijfermateriaal over vroegere jaren aanwezig is, worden eenige citaten aangehaald ter verkrijging van een algemeenen indruk van den toestand.

Zoo schrijft Dr. de Vogel in zijn rapport van 1913: „Reeds „bij de allereerste kennismaking met Sibolga's inwoners krijgt „men den indruk, dat deze in hun energie gedrukt worden „door ziekte. De geheele Europeesche bevolking neemt chinine „in om de koortsen, welke een ieder bijna zonder uitzondering „overvallen en voor geruimen tijd ongeschikt maken voor den „arbeid, zich zooveel mogelijk van het lijf te houden".

„Ambtenaren, Europeesche zoowel als Inlandsche, zien bijna „zonder uitzondering met verlangen uit naar een spoedige over- „plaatsing .....

„Allerwegen vernam men van zwartwaterkoorts onder de Chi- „neesche en Inlandsche bevolking", enz.

In een courantuitknipsel van 1913 staat het volgende: „Al „maanden lang heerscht er (Sibolga) een hardnekkige malaria- „epidemie, die letterlijk niemand spaart. Ik overdrijf niet, als „ik zeg, dat elke inwoner van Sibolga van den zuigeling tot „den grijsaard, van den armsten Inlander tot den Europeaan, „die het meest hygienisch leeft, door malaria aangetast is".

„De ellende in de kampong demonstreert zich door het abnor-
„maal hooge sterftecijfer; vooral de kindersterfte is onrust-
„barend groot. De Europeanen zijn ziek van huis tot huis".

„Vooral de gezinnen met kinderen worden het zwaarst be-
„zocht; er zijn families, waar vijf tot zeven zieken gelijktijdig
„te bed liggen. Over de stad hangt een drukkende stemming
„van angst en zorgen, die iedere opgewektheid bant. Er is
„niemand, die zijn werk verricht met lust en energie: alle geest-
„kracht wordt door de koorts gedood".

„De kinderen op school zitten op de banken met bleeke ma-
„lariagezichten, om er medelijden mee te krijgen; het aantal
„absenten is enorm. De onderwijzers zijn ook herhaaldelijk ziek
„en van een geregeld onderwijs is geen sprake, vooral ook
„omdat het departement geen zorg draagt voor tijdige voor-
„ziening in de vacatures. Dit heeft ook weer zijn goede zijde,
„n.m. één ongelukkig ambtenaar of gezin minder". .....

.....

„De toestand is nu onhoudbaar geworden, enz. enz." .....

In een aan de Regeering gericht schrijven van 16 October 1912 zegt de Resident van Tapanoeli o.m.:

„Reeds voordat ik medio van het vorige jaar [1]) het bestuur
„over dit gewest aanvaardde, mocht ik van mijn ambtsvoor-
„ganger ten dezen eenige particuliere mededeelingen vernemen,
„die hierop neerkwamen dat de ongezondheidstoestand van
„Sibolga zich ook en vooral concentreerde op de emplacemen-
„ten der woningen van den Resident en van den Controleur,
„die toch ver verwijderd zijn van het moeras, dat bezuiden de
„plaats gelegen is en waarvan de demping door ZHEG. blij-
„kens zijne memorie van overgave, voor een duurzame verbe-
„tering van den plaatselijken gezondheidstoestand urgent werd
„geacht". .....

.....

„En wat het emplacement van de door den Controleur be-
„woonde particuliere woning betreft: de fg. Controleur Le
„Cocq 'd Armandville heeft gedurende zijn verblijf te Sibolga
„van Mei 1911 tot Januari 1912 met zijn gezin doorloopend
„aan malaria gesukkeld. Doch hij hield zich staande".

---

[1]) Dus in 1911, het jaar vóór de in vorige citaten besproken epidemie-*rapp.*

„Zijn vervanger de Controleur Hoevell, die hier in April „j.l. van Fort de Kock kwam, legde het, na eenige malaria-„aanvallen, die hem noch zijn gezin spaarden, zoodanig af, „dat hij in Augustus met 2 maanden binnenlandsch verlof naar „Fort de Kock moest worden geëvacueerd".

„Nog voor dat dit gebeurde en zoolang de malaria zich niet „in een verhoogde werking openbaarde, meende ik de te Sibol-„ga heerschende malaria als regulier te moeten aanmerken en „berustte ik er in, omdat .....

„Toen evenwel de gezondheidstoestand van heel Sibolga „zeer verergerde, overwoog ik, enz.".

Tot zoover genoemde resident.

Met het bovenstaande is voldoende aangegeven, hoe zwaar men te Sibolga steeds — en in het bijzonder in 1912 — met malaria te kampen had.

HOOFDSTUK IV.

Eenige mededeelingen over de wijze, waarop de assaineeringswerken voor Sibolga tot stand kwamen.

Men kan zich voorstellen, dat een assaineeringsplan voor een plaats als Sibolga, waar letterlijk alles nog moest worden gedaan op het gebied van afwatering, drainage, vuilwater- en faecaliën-afvoer, de noodige voorbereidingen eischten voor het opmaken van een definitief en tot in alle onderdeelen voorzien plan. Zonder een dergelijk plan is het niet wenschelijk om aan het werk te gaan, doch waar in casu werkelijk „periculum in mora" aanwezig mocht worden geacht, werden al dadelijk, in afwachting van de opmaking der ter zake dienende projectstukken, verschillende voorloopige maatregelen getroffen, in hoofdzaak bestaande uit het ophoogen van laag gelegen terreinen, opvullen van gaten en kuilen en het begieten van poelen en plassen met residu.

Veelal geven werken van een omvang als het onderhavige en bestaande uit zeer vele samenhangende details, zonder behoorlijke voorbereiding en uitgewerkte projecstukken in uitvoering genomen, later aanleiding tot vele en soms groote teleurstellingen en het doen van onnoodige uitgaven.

Dit gevaar was voor Sibolga zeer groot vanwege den sterken drang, die van alle kanten op het tot stand komen der

verbeteringen werd uitgeoefend, terwijl een behoorlijke grondslag, waarnaar gewerkt moest worden, *niet* bestond.

Toch is het gelukt, ook door de juistere inzichten in het vraagstuk der assaineering, welke geleidelijk werden verkregen, de uitvoering systematisch en zonder onnoodige uitgaven te doen geschieden, zoodat teleurstellingen zijn uitgebleven.

Toen in 1912 de Sibolgasche malaria een zoozeer kwaadaardig karakter aannam en deze ziekte epidemisch optrad, wendde de toenmalige resident Barth zich, zoowel telegrafisch als per brief tot de Regeering, welke handelingen ten gevolge hadden een plaatselijk onderzoek door den Hoofdinspecteur van den B.G.D. en een Ingenieur der B. O. W. Inmiddels werd door genoemd gewestelijk bestuurshoofd, onder nadere goedkeuring der Regeering, bij besluit van 7 Maart 1913, een bedrag van *f* 5000.— beschikbaar gesteld, volgens de omschrijving in het besluit: „voor het beginnen met het dempen van een gedeelte van het moeras ten Zuiden van de hoofdplaats".

Terloops zij hier opgemerkt dat dit moeras (zie plaat 2) gebleken is uit malariaoogpunt niet gevaarlijk te zijn, tengevolge der getijbeweging, die er twee maal per etmaal in plaats heeft.

Bij Gouvernementsbesluit van 25 Juli 1913 werd een bedrag van *f* 25000.— en bij besluit van 6 October d.o.v. weer een bedrag van *f* 25000.—, al vast beschikbaar gesteld in afwachting van de in te dienen projectstukken der assaineeringswerken.

Eerst bij Gouvernementsbesluit van 29 December 1915 No. 51 werd machtiging verleend om in daghuur, overeenkomstig de ingediende begrootingsstukken, de assaineeringswerken ten behoeve van de hoofdplaats Sibolga uit te voeren. De kosten werden met inbegrip van de vorengenoemde bedragen van telkens *f* 25000.— geraamd op *f* 440.000.—

Hoewel het eerste ontwerp door de plaatselijke B. O. W. Ambtenaar te Sibolga reeds in September 1913 ter goedkeuring naar het Departement B. O. W. was gezonden, kon door de toenmaals nog zeer vage en vaak wisselende inzichten op het gebied van assaineering bij de daarvoor aangewezen deskundigen, zoowel bij de medische- als bij de technische, een bevredigend ontwerp eerst met vrucht tot stand komen na de oprichting van de technische afdeeling G (Assaineering) op het Departement B. O. W.

Dit Departement had niettemin, teneinde de gang van het werk niet te vertragen, een deel der begrootingsstukken reeds ter autorisatie bij de Regeering voorgebracht, in afwachting van de definitieve ontwerpstukken voor het afwaterings- en spoelstelsel, dat daarna zoo spoedig doenlijk werd opgemaakt.

De Architect H. G. Nieuwenhuis, die in begin 1915 te Sibolga geplaatst werd, werkte dus reeds vooruit zonder eigenlijk ontwerp en moest nog een geheel uitgewerkt project opmaken van de afvoer- en spoelleidingen, dat na veel overleg ter verkrijging van overeenstemming van inzicht, einde 1917 kon worden ingediend. Deze stukken gingen tevens vergezeld van een suppletiebegrooting van ruim 2 ton, daar gebleken was, dat het oorspronkelijk toegestaan bedrag, onvoldoende was om de werken naar de inmiddels gestelde eischen te voltooien.

In Mei 1919 kwamen de assaineeringswerken gereed.

HOOFDSTUK V.

Afwatering en drainage.

a. algemeene beschouwingen.

Dr. Swellengrebel en Mevr. Swellengrebel-de Graaf, zeggen in een artikel, voorkomende in het geneeskundig tijdschrift voor Nederlandsch-Indië van 1919, afl. 2, deel 59: „dat men bij het bestrijden van malaria door bodem-assaineering, d.w.z. door opruiming van de broedplaatsen der anophelinenlarven, [1]) twee wegen kan inslaan: 1e Door het opruimen van alle actueele of potentiëele broedplaatsen van a l l e anophelinen. Zij noemen dit a l g e m e e n e-a s s a i n e e r i n g. 2e. Door opruimen van alle actueele en potentiëele broedplaatsen van alleen d i e anophelinensoorten, die gebleken zijn in het te as-

[1]) Te Sibolga zijn broedplaatsen gevonden van:
1. Mijzorrhijnchus sinensis
2. Mijzorrh. barbirostris
3. Mijzomia ludlowi
4. Mijz. indefinita
5. Mijz. punctulata
6. Mijz. aconita
7. Nijssorrhijnchus makulatus
8. Nijssorh. karwari
9. Nijssorh. fuliginosus
10. Cellia Kochi

saineeren gebied gevaarlijk te zijn, d.w.z. daar de malaria te kunnen overbrengen en dit ook werkelijk doen. Zij noemen dit s p e c i e s-a s s a i n e e r i n g.

„De eerste methode vereischt weinig vooronderzoek, [1]) maar „veel en duur werk".

„De tweede vereischt een uitgebreid vooronderzoek, maar „is in de uitvoering veel minder omslachtig en minder kostbaar, „wanneer aan twee voorwaarden voldaan kan worden: 1) men „moet in staat zijn met zekerheid de locale overbrengers aan „te wijzen, 2) die overbrengers moeten niet praktisch alle broed„plaatsen bevolken".

Uit genoemd artikel blijkt verder, dat bij den huidigen stand van deze wetenschap men — om de door Dr. Zwellengrebel ingevoerde benaming te volgen — eene species-assaineering in het algemeen nog slechts als *„proefassaineering"* kan toepassen, d.w.z. „als een assaineering, die niet van te voren succes belooft, maar die als een integreerend bestanddeel van het, voor de definitieve assaineering te verrichten onderzoek moet worden opgevat en die moet dienen om de zich nog voordoende vragen en twijfelingen tot klaarheid te brengen".

Waar thans nog zoo weinig met zekerheid over species-assaineering kan worden gezegd, zal het wel geen nader beoog behoeven, dat men bij het ondernemen der assaineeringswerken te Sibolga, een 5-tal jaren geleden, onmogelijk het werk in dien geest heeft kunnen projecteeren, doch een volledige bodemassaineering heeft moeten toepassen.

Wel duidden de Doktoren de Vogel en Swellengrebel in 1913 reeds de M. ludlowi aan als de gevaarlijkste der malaria-muskieten te Sibolga, maar sloten niet de andere gevonden anophelinensoorten uit.

Maar ook al had men bij den aanvang der assaineeringswerken beschikt over de wetenschap van heden, dan nog had men te Sibolga in groote lijnen niet anders kunnen werken dan er gedaan is. Bij deze bewering houde men die onderdeelen buiten beschouwing, welke niet behooren tot de eigenlijke gezondmaking der plaats, zooals het bouwen van de noodige bruggen, nieuwe passerloodsen e.d.

Waar de anopheles blijkens de laatste uitkomsten der wetenschappelijke onderzoekingen geen groote hoeveelheden water

1) Althans der muskietenfauna. *rapp.*

noodig heeft om te kunnen broeden, doch zich ook met kleine plasjes tevreden stelt, moet de geheele anti-malaria drainage en afwatering in een vlak, direct aan zee grenzend en laag geleden gebied, waarin de omstandigheden voor de verschillende broedplaatsen van zoodanig gelijke geaardheid zijn, dat men er de larven van verschillende anophelinensoorten — vreedzaam bij elkaar — in kan aantreffen, zoodanig zijn, dat zich nergens stagneerende plassen kunnen vormen. Men kan anders niet van een blijvend succes verzekerd zijn.

Behalve dat men door zoo grondig mogelijke bodemdrainage, dus door verdwijning van alle broedplaatsen, de malaria wegwerkt, heeft men tevens het groote voordeel, dat de grondwaterstand wordt verlaagd, hetgeen in een laaggelegen kuststrook als de Sibolga toch van groot gewicht moet zijn uit een algemeen gezondheidsoogpunt. Ook komt het praktisch onmogelijk voor om, als geen algemeene bodemdrainage wordt toegepast, slechts de gevaarlijke broedplaatsen te doen verdwijnen.

Iets anders wordt het als men te doen heeft met een complex van broedplaatsen van gelijke geaardheid, waarin alleen bepaalde anophelinensoorten zich ophouden. Mochten deze soorten niet gevaarlijk schijnen, dan zouden maatregelen om deze broedplaatsen op te ruimen voorloopig achterwege kunnen blijven. De ondervinding zal hieromtrent nader uitspraak moeten doen.

Men heeft in zoo'n geval te maken met eene species-assaineering, waarvan Dr. Swellengrebel spreekt en is een dergelijke species-assaineering te Sibolga toegepast, hoewel hierbij moet worden erkend toevalligerwijze en niet als een gevolg van het doel dat men zich stelde bij den opzet van het plan.

Ter verduidelijking moge het volgende dienen:

De waterstroompjes, die langs de insnijdingen der Sibolga begrenzende heuvels afvloeien, bevatten in de meestal begroeide plaatsen aan den kant en tusschen groote steenen, waar het water bijna stilstaat of zwak stroomt, in de naast de stroompjes door overloopend water gevormde moerasjes, enz. tal van broedplaatsen, waarin de heuvelmuskieten maculatus en karwari zich voortplanten.

Deze heuvel- of berghellingen zijn te Sibolga niet gedraineerd en zou dit in de aanwezige steile en ingewikkelde insnijdingen ook niet zoo heel eenvoudig zijn.

De in deze broedplaatsen zich voortplantende anophelinen schijnen niet gevaarlijk te zijn, doch zal de tijd moeten leeren of zij dat ook blijven en het karakter dezer muskieten zich niet wijzigt op den duur, dan wel of misschien andere gevaarlijke soorten zich aanpassen aan de gewijzigde omstandigheden.

Wat nu de drainage van het overige gebied betreft, zoo kan in de eerste plaats worden opgemerkt, dat slechts de demping van een gedeelte van het zuidelijk aan de pasar grenzend moeras (zie plaat 3), oorspronkelijk bedoeld als anti-malariamaatregel, naderhand niet als zoodanig bleek noodig te zijn geweest.

Onder hoofdstuk IV werd reeds vermeld, dat in dit in vrije verbinding met de zee staand moeras, voortdurende waterverversching plaats heeft door de dubbele getijbeweging elk etmaal en alzoo geen water kan stagneeren. Het eigenlijke moeras is daarom uit een oogpunt van malaria ongevaarlijk gebleken en zijn er geen anophelinenlarven in te vinden.

Anders was het gesteld met den rand van dit moeras, waarin tal van stagneerende groote en kleine brakwaterplassen werden gevonden, die zeer gevaarlijke broedplaatsen (ludlowi) vormden. Deze plassen werden alleen bij hooge vloeden door de zee gevoed en dus niet door de dagelijksche getijbeweging ververscht; zij namen bovendien regenwater op en zoo werd brakwater van hooger of lager zoutgehalte verkregen, de ideale broedplaats voor de ludlowi en andere z.g. zoutwater-anophelinen.

Nu volgt hier logisch uit, dat alleen de rand van het moeras behoefde malariavrij gemaakt te worden, m.a.w. de daarin voorkomende broedplaatsen opgeruimd, hetgeen kon geschieden door ophooging der lage gedeelten tot iets boven het peil van den hoogsten springvloed, egalisatie, drainage en het opzetten onder een talud van b.v. 1 : 1 van dien rand in het moeras; het talud liefst van eene steenbezetting voorzien ter voorkoming van inzakken of stukregenen.

Een verdere demping van het moeras *zelf* was derhalve als anti-malaria maatregel overbodig. Toch werd in de project-

stukken gerekend op de demping van een breede strook van het eigenlijke moeras, waardoor de afwerking en malariavrijmaking van den rand wel wat al te ruim was opgevat. Intusschen is de eenige richting, waarin de inlandsche wijk zich kan uitbreiden, die van het moeras en komt de thans voltooide gedeeltelijke demping zeer ten goede aan die uitbreiding. Er zijn (vide hoofdstuk I) plannen aanhangig gemaakt om het moeras nog veel verder te dempen, ten behoeve van de uitbreiding van de handelswijk van Sibolga.

Men kan zich verder voorstellen dat in het vlakke stadsgebied, het vormen van groote of kleine plassen — in een regenland als Sibolga — onmogelijk geheel kan worden voorkomen. Voldoende zal het echter zijn als gezorgd kan worden, dat na één, hoogstens twee droge dagen, alle regenwater van de oppervlakte van het terrein of de bodems der regengoten is verdwenen.

De anopheleslarve heeft om zich tot muskiet te ontwikkelen ongeveer 7 dagen noodig. Theoretisch zou dus een waterplas zonder gevaar 6 dagen mogen blijven bestaan en dan moeten verdwijnen, maar men begrijpt, dat praktisch niet aan deze voorwaarde kan worden voldaan, daar tusschentijds aanvulling met regenwater plaats vindt en aldus blijvende plassen worden gevormd.

Het spreekt wel haast vanzelf, dat de aard der te nemen maatregelen geheel door de omstandigheden moet worden bepaald. Zoo zal de drainage in een weinig doorlaatbaren bodem gelegen in een streek met grooten en het geheele jaar regelmatig voorkomenden regenval, heel wat meer hoofdbrekens kosten, dan in een gebied met weinig regenval en vrij poreuzen bodem. Zelfs kunnen drainage-maatregelen geheel achterwege blijven voor die gedeelten, waar de bodem voldoende poreus is en geen hooge grondwaterstanden voorkomen.

Afwatering en drainage zijn niet altijd van elkaar te scheiden, doch gaan dikwijls samen.

Wat nu de eerste betreft, zoo zal het uiteraard noodig zijn, dat de terreinen in het algemeen een gepaste helling verkrijgen naar de verschillende afvoerleidingen. Hiertoe zullen gaten en kuilen moeten worden opgevuld, hooge plaatsen afgegraven, laage opgehoogd, enz. Is het terrein zoo poreus, dat het na een flinke bui op een tegenhelling achtergebleven water, spoedig genoeg in den grond verdwijnt, dan is natuurlijk een onder

bepaalde helling brengen daarvan, c.q. egalisatie, — werk dat dikwijls kostbaar is — niet noodig.

Tenzij men zijn toevlucht wil nemen tot bedijking of kunstmatige afwatering middels bemaling, zal bij terreinen aan zee gelegen in verband met de zeestanden, ten behoeve van een behoorlijke afwatering, een *minimum-hoogte* van het oppervlak noodig zijn.

Bemaling zal wel alleen in aanmerking komen in die gevallen, waar ophooging belangrijk duurder zou worden of deze om een andere reden niet kan worden toegepast. Bij de beoordeeling der kosten zal in het eerste geval het gekapitaliseerde bedrag der jaarlijks terugkeerende uitgaaf van de bemaling, met inbegrip van de noodige afschrijving, een belangrijke factor worden, hetgeen te meer duidelijk is als in aanmerking wordt genomen, van welke groote capaciteit de bemalingswerktuigen moeten zijn bij den grooten tropischen regenval.

Te Sibolga lagen in de kotta vele terreinen, die grootendeels moerassig waren en dientengevolge moesten worden opgehoogd, tot het zooeven genoemde minimum-hoogtevlak. De ervaring heeft ons aldaar geleerd, dat dit vlak lag op ± *0. 15 M. boven den hoogsten springvloed.* Eene lagere ophooging bleek onvoldoende te zijn ter bekoming van naar den eisch droge en afwaterende terreinen.

Volgens verrichte waarnemingen zijn de zeestanden als volgt:

hoogste springvloed	1.37 M.	÷
laagste „ stand	3.10 „	÷
gewoon hoogwater	1.88 „	÷
„ laag „	2.82 „	÷

waarbij als nulvlak is aangenomen de bovenzijde van een dicht bij de monding van de Aek Doras staande triangulatiepilaar, T. T. 247.

De ophooging der te laag liggende terreinen geschiedde alzoo tot 1.20 ÷ bij zee, landwaarts oploopende onder eene helling van 1 : 1000.

Voorts is ten behoeve der afwatering een stelsel van regenafvoerleidingen gelegd, dat streng g e s c h e i d e n i s g e h o u d e n van den faecaliën- en vuilwaterafvoer.

De regenafvoer geschiedt voor het grootste deel bovengrondsch eerst door de *opvanggoten*, die leiden naar *verzamel-*

goten, welke door regen-uitlaten uitmonden in de open wateren; een klein deel van den regenval dringt in den bodem, afhankelijk van de poreusheid van den grond. Bij het begin van een bui en in terreinen met een lagen grondwaterstand en poreuzen bodem kan een aanmerkelijke hoeveelheid regen door den bodem worden opgenomen, doch spoedig raakt de grond verzadigd en zal na een zeker tijdsverloop geen absorbtie meer plaats hebben.

Ook de verdamping is aan het begin van een bui grooter dan gedurende de bui, omdat aangenomen mag worden, dat de dampkring geleidelijk verzadigd raakt; dit geldt vooral voor tropische regens, die een veel grooter intensiteit kunnen hebben dan die in gematigde luchtstreken.

De open afvoergoten zullen nu na den regen als drain kunnen werken en de grondwaterstand, die door regen ontstaan is, weer verlagen; liggen de goten in gronden met blijvende hoogere waterstanden (aanvulling van elders) dan zullen zij voortdurend als drain werken, zoodat i.c. het vlakke stadsgebied niet alleen goed afwatert, maar tevens een, voor den gezondheidstoestand van vitaal belang, verlaagd grondwaterpeil heeft verkregen. De plaats wordt nu verdeeld in *afwateringsgebieden*, welke ieder hun opvanggoot hebben, terwijl een complex dezer gebieden dat op de verzamelgoot loost, een *afvoergebied* heet.

Gevaarlijke plaatsen uit het oogpunt van malaria zijn de dalvormingen, welke aan de heuvel- of bergvoeten voorkomen; vooral deze plaatsen dienen goed gedraineerd te worden en kan zulks door open of dichte drains geschieden; de open drains vangen tevens het van de berghelling komend water op en zullen in het algemeen deze opvanggoten steeds water afvoeren, terwijl gezorgd moet worden dat hierin geen stagneerend water kan voorkomen. Draingoten aan den voet der heuvels gelegd worden hill-foot drains genoemd.

De *verzamelgoten* (hoofdafvoerleidingen), *opvanggoten* en *drains* zullen hieronder afzonderlijk beschreven worden.

b. verzamelgoten.

Op plaat 3 zijn de verzamelgoten in getrokken dikke blauwe lijnen aangegeven.

Leiding *a-b* voert het regenwater af van afvoergebied A, leiding c-d. dat van afvoergebied B, leiding e-f dat van C en leiding g-h dat van D.

De capaciteit dezer leidingen is berekend op 10 M^3|sec. per K.M.^{2}.

Verder is voor den afvoer van het van de heuvels komende regenwater, teneinde dit zooveel mogelijk buiten de kotta om naar zee te brengen, de leiding j-a gemaakt, die tegelijk voor afvoer, drain en aanvoer van spoelwater dienst doet en berekend is op 15 M^3|sec. per K.M.^{2}.

Het gedeelte van kunstwerk (kw) 1 tot kw 4 voert het voor de rioleering benoodigde spoelwater aan, is tevens draingoot voor den heuvelvoet (hill-foot drain), alsmede opvangleiding voor de naastgelegen steile stroomgebieden E en F. Bij kw 4 splitst deze leiding zich in twee deelen en dient het naar de Aek Doras loopende deel voor het afspuien van de van boven aangevoerde bezinkstoffen en van het water van stroomgebied E, tot welk doel kw 4 is ingericht.

Het andere gedeelte tusschen kw 4 en kw 5 voert het water van het afwateringsgebied F af en brengt het spoelwater voor de rioleering verder tot kw 5, alwaar dit in de rioleering wordt toegelaten (zie plaat 8).

De verdere voortzetting van deze leiding tot kw 6 (bij het beginpunt a van den afvoer a-b) is bestemd voor afvoer van het water der afwateringsgebieden F, G, en A, terwijl zij tevens als drain voor den heuvelvoet dienst doet.

In de fig. 1 t|m 5 zijn dwarsprofielen geteekend van evengenoemde gedeelten der leiding j-a en van de spuileiding kw 4-Aek Doras; tot de berekende hoogwaterlijn is eene steenbezetting aangebracht, welke n i e t is gemetseld, teneinde de leiding als draingoot te kunnen doen werken.

Fig. 1

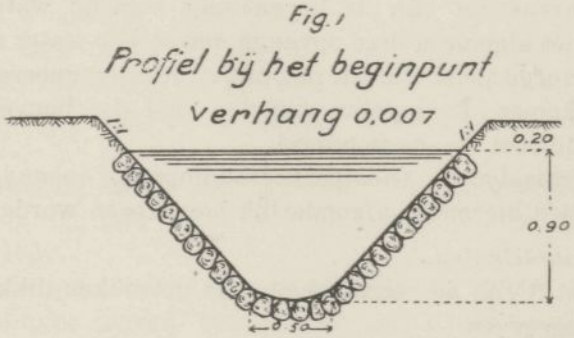


Fig. 2
Profiel bij eindpunt
verhang 0,007

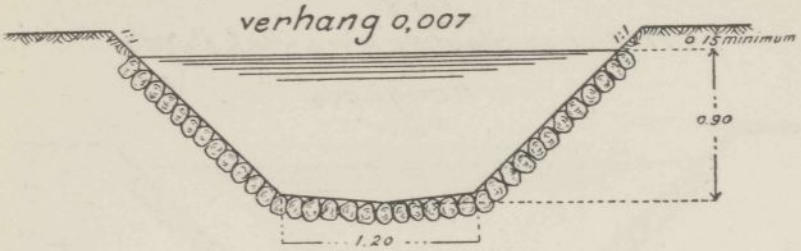


Fig. 3
Profiel leiding tusschen k w 4 en 5
en beginpunt tusschen k w 5 en 6
verhang 0,0009

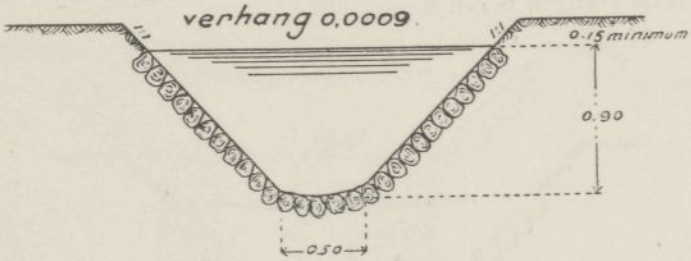


Fig. 4
Profiel eindpunt leiding tusschen k w 5 en 6
verhang 0.0055
H W

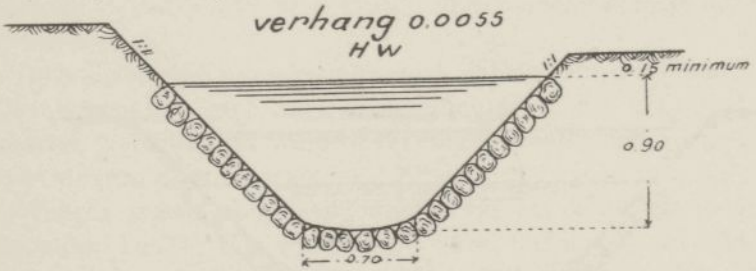
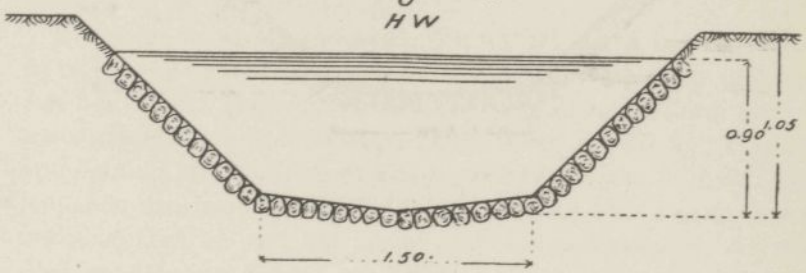


Fig. 5
Profiel spuileiding k w 4 - Aek Doras
verhang 0,004



De dwarsprofielen der verzamelgoten ab, cd, ef en gh vindt men in de figuren 6 t|m 9.

Fig 6

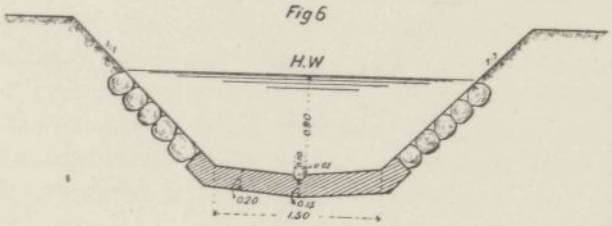


Fig 7
Hoogste springvloed +1.37

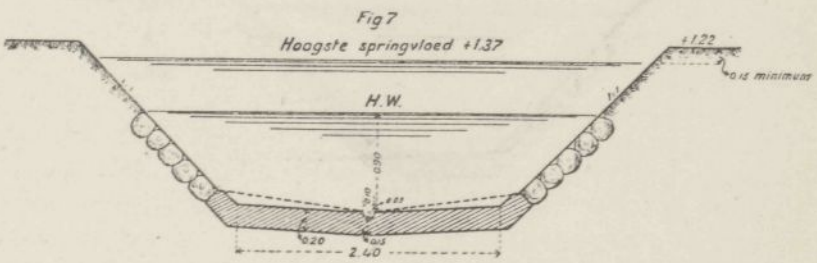


Fig 8

Hoofdafvoerleidingen cd. ef en gh.

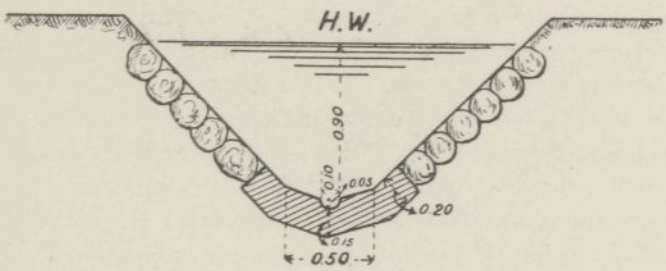
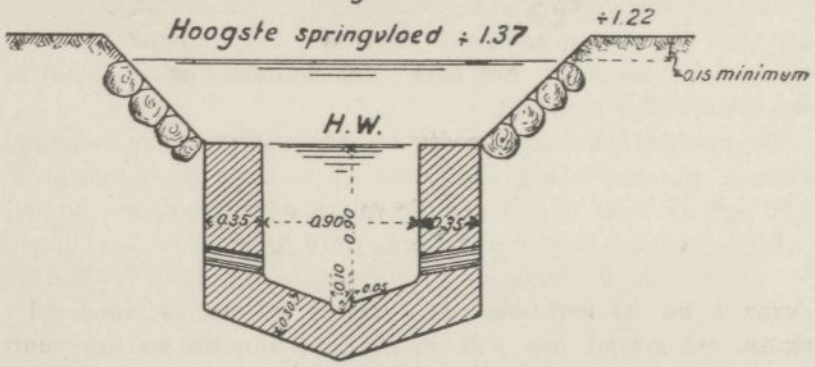


Fig 9



De bodems dezer leidingen zijn gemetseld en ter verkrijging van een effen en glad oppervlak bepleisterd. De taluds bestaan — evenals bij leiding j-a — tot de hoogwaterlijn uit eene steenbezetting.

De bodems zijn zoo geconstrueerd, dat de kleine debieten (het drainage-water) zich kunnen verzamelen in het gootje in het midden, teneinde het wateroppervlak te verkleinen en plaatselijke stagnaties te voorkomen.

Wegens gemis aan de noodige ervaring, werd bij de eerst gemaakte leiding a-b, een bodemprofiel toegepast, dat niet geheel aan het doel beantwoordt doch dat op eenvoudige wijze kan worden verbeterd als in de figuur door stippellijnen aangegeven. (zie fig 7)

Juist bij deze leiding met breeden bodem is een goed profiel van groot belang.

Worden de bodems intensief genoeg schoongehouden, hetgeen door den drogen reinigingsdienst kan geschieden, dan is natuurlijk geen gevaar voor blijvende plasjes te duchten; het is evenwel aan te raden om zoo min mogelijk het onderhoud en de droge reinigingsdienst te verzwaren, doch de constructie zoo te maken, dat een goede afvoer gewaarborgd is.

De benedengedeelten van de leidingen cd. en ef (de stukken c'd en c'f) werden, wegens plaatselijk gebrek aan ruimte, van vertikale wanden voorzien als in fig. 9 aangegeven. Boven het hellende gedeelte van den bodem, zijn voor drainage aan weerszijden, op afstanden van ongeveer 1 M., stukken bamboe, van ± 0.15 M. inwendige diamater, ingemetseld. Bij de aldus ontstane kokervormige gaten werd achter den muur grof grind of steenslag gelegd, afgedekt met idjoek, teneinde het indringen van zand of grond met het grondwater te beletten.

Al deze verzamelgoten loozen in zee middels 2 regenuitlaten, welke, ter voorkoming van verzanding c.q. aanslibbing, bestaan uit twee in zee uitgebrachte hoofden. De bodembemetseling der goten eindigt bij het begin der hoofden; op dit punt is een betonkoffer gemaakt.

De hoofden, die zoo noodig op eenvoudige wijze verlengd kunnen worden, reiken voorloopig tot waar de zeebodem op ÷ 3.30 ligt, d.i. 0.50 M. beneden die van de afvoerleidingen bij zee.

Bij de hoofden van de Aek Doras werd tot g r o o t e r e diepte (÷ 4.50) gegaan, in verband met den belangrijken zandafvoer dezer kalie, terwijl die der uitlaten cd en ef, waaronder riolen zijn gelegd, 50.— M. in zee zijn uitgebracht, ter voorkoming van terugwerpen van rioolvuil op het strand.

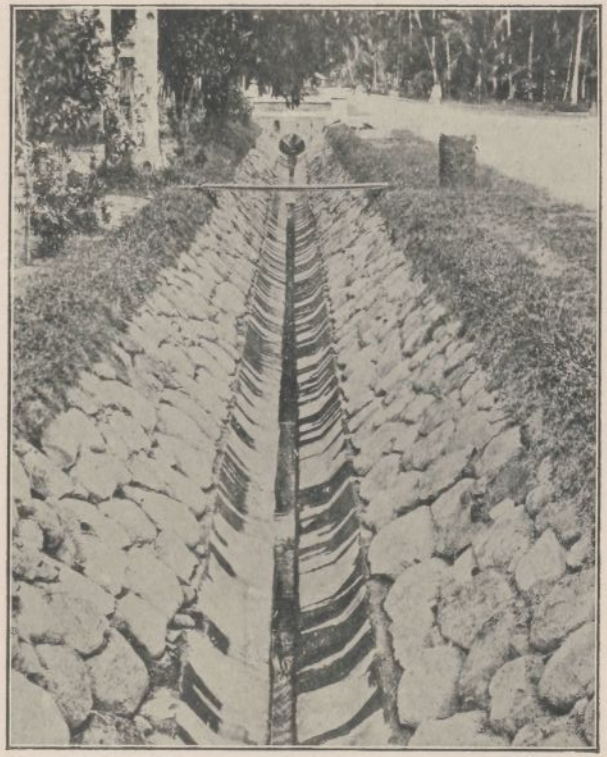
Het punt, waar de bodembemetseling der goten (zie fig. 6 t|m 8) tegen de steenbezetting aansluit, bepaalt natuurlijk het laagste niveau van drainage en zijn de leidingen zoo gelegd, dat dit punt minstens 1 M. onder het terrein ligt.

In het benedengebied aan zee wordt het laagste drainageniveau beinvloed door de zeestanden.

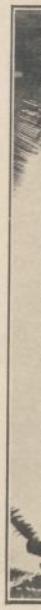
De vloed loopt 2 × per etmaal in de goten op; de springvloed in de leiding a-b — die het kleinste verhang heeft — zelfs tot kw 6 aan den Sidempoeanweg.

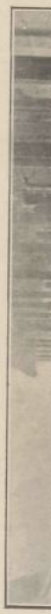
Bij de uitvoering werden de sleuven der goten dicht aan zee

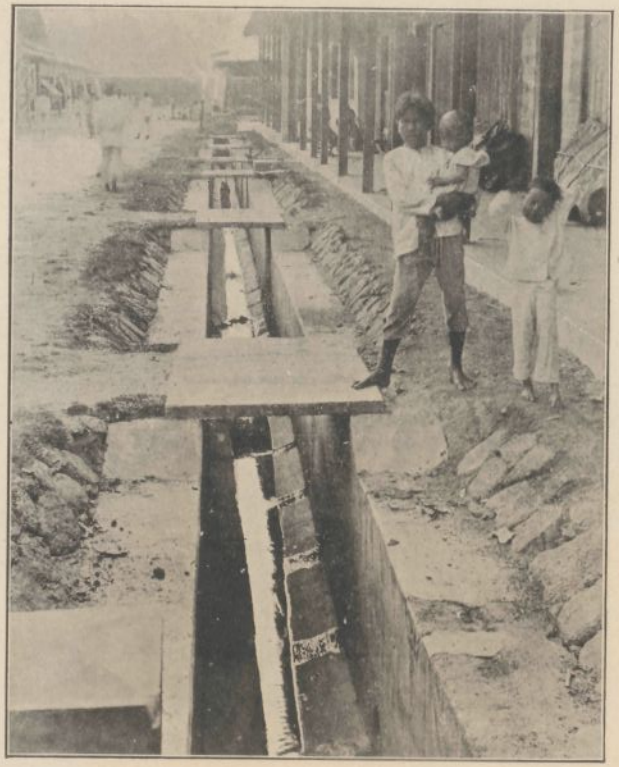
1. Bovengedeelte van verzamelgoot C-D. Het drainagewater is in het kleine gootje te zien, alsook afloopend langs het pleisterwerk.



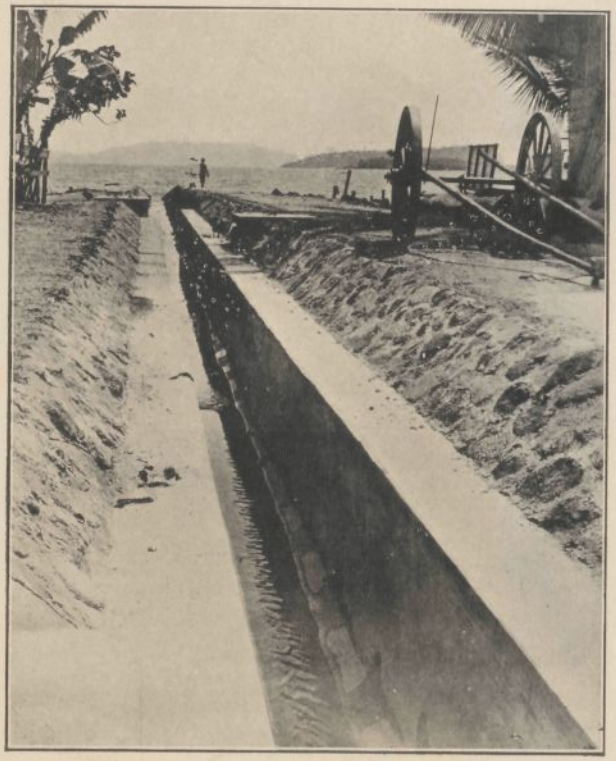
2. Bovengedeelte van verzamelgoot C-D. Het drainagewater is in het kleine gootje te zien, alsook afloopend langs het pleisterwerk.







3. Benedengedeelte van verzamelgoot C-D. Men ziet het drainagewater uit de daarvoor aangebrachte kokervormige gaten afvloeien.



4. Benedengedeelte van verzamelgoot C-D met uitlaat in zee.

5. Verzamelgoot A-B in aanleg.

6. Bodembemetseling van verzamelgoot A-B in aanleg.

afgedam
bronsmo
in de sl
doorgep
De go
vermoge
verzandi
Op de
zamelgo
den opg
de plaat
demgoot
Photo
goot tij
uit de m
baar. Op
in zee is
onder de
tonplate
van eve
Tusscher
3 ligt ee
en kan
afgezien
soliede b
der huiz
den acht
kruist.
gedekt.
Photo
goot a-b
Hierbij
telkens
voltooid,
kon wor
Bij he
zwaar ov
De lei
pompen.
plaatse,

afgedamd en middels een centrifugaalpomp, gedreven door een bronsmotor, drooggehouden; de aandrang van het grondwater in de sleuven was zoo groot, dat dag en nacht moest worden doorgepompt.

De goten blijken goed te functioneeren, ook wat hun drainagevermogen betreft, en de uitmondingen zijn tot nog toe vrij van verzanding.

Op de photo's 1 en 2 ziet men het bovengedeelte van de verzamelgoot c-d en kan de draineerende werking duidelijk worden opgemerkt. De donkere plekken tegen den bodem geven de plaatsen aan, waar het drainagewater afvloeit in het bodemgootje.

Photo's 3 en 4 brengen het benedengedeelte van dezelfde goot tijdens laag water in beeld en is hier eveneens — van uit de met bamboe voorziene gaten — de drainage goed zichtbaar. Op photo 4 ziet men tevens hoe de uitlaat middels hoofden in zee is gebracht. Links en rechts naast de leiding gaan — onder de hoofden liggend — twee riolen in zee; twee door betonplaten afgesloten schachten (mangaten), voor het opruimen van eventueele verstoppingen, komen op de photo goed uit. Tusschen de huizen en de rechtermuur van de leiding op photo 3 ligt een riool ter plaatse waar de jongen met het kind staat, en kan men zich indenken dat bij het leggen der buizen, nog afgezien van het ondervonden waterbezwaar, steeds de sleuf soliede beschoeid moet worden, teneinde scheuren of verzakken der huizen te voorkomen. Het vertikale leuningsmuurtje op den achtergrond duidt de plaats aan, waar de leiding een weg kruist. Op deze plaats is zij met gewapend betonplaten afgedekt.

Photo 5 geeft een beeld van het graafwerk voor de verzamelgoot a-b (Aug. 1916), en photo 6 de bodembemetseling in aanleg.

Hierbij dient te worden aangeteekend, dat deze afvoer eerst na telkens schade aan het werk te hebben gekregen kon worden voltooid, hetgeen werd veroorzaakt doordien op dat tijdstip niet kon worden beschikt over een pompinstallatie.

Bij het maken van alle andere afvoeren werd het waterbezwaar overwonnen door machinale bemaling.

De leiding gh vorderde hiervoor zelfs twee centrifugaalpompen. Kwel van zeewater door den zanderigen bodem ter plaatse, was aan het groote waterbezwaar niet vreemd.

In de europeesche wijk zijn de volgende verzamelgoten gemaakt: n-k, k-m en k-l, welke laatste bij l in zee uitmondt.

De gedeelten n-k en k-m zijn feitelijk de genormaliseerde Aek Si mare mare, een affluent van de Aek Doras.

De oude loop dezer kali verlegde zich steeds en had allerlei grillige bochten. Het riviertje, dat slechts een stroomgebied (H) van 0.36 K.M.^{2} heeft, kan wegens de steile helling van dit stroomgebied heftig bandjiren; daarom is bij k een verdeelwerk gemaakt en voert de leiding k-l een gedeelte van het bandjirwater rechtstreeks naar zee. Bovenstrooms van dit kunstwerk wordt mede het water opgevangen, dat door de open drain, liggende aan de noordzijde van den Hoogenweg, wordt aangevoerd, terwijl benedenstrooms nog op 3 plaatsen open drains haar water in de verzamelgoot k-l brengen.

Deze open drains zijn feitelijk, evenals k-l, tegelijk opvanggoot en drain; het verschil zit alleen in de constructie en worden zij heuvel-drains genoemd, omdat zij òf dit zelf zijn òf de voortzetting er van. Ze zullen onder de „drains" nader worden besproken.

Fig 10.

AEK SIMARE_MARE

Doorsnede beneden de stortkolk

gedeelte k.m.

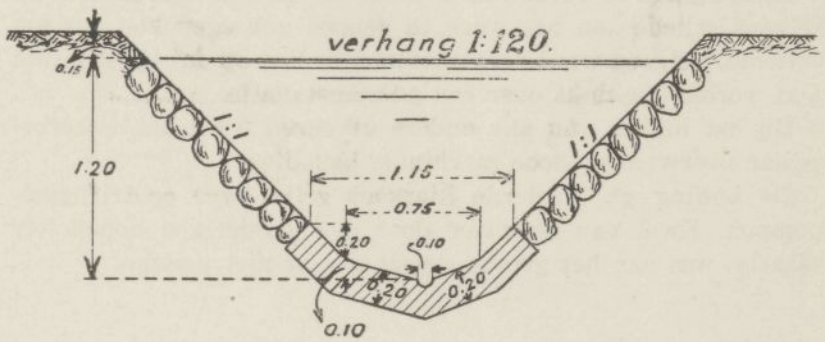


Fig 11.

AEK SIMARE_MARE

Doorsnede boven de stortkolk gedeelte n.k.

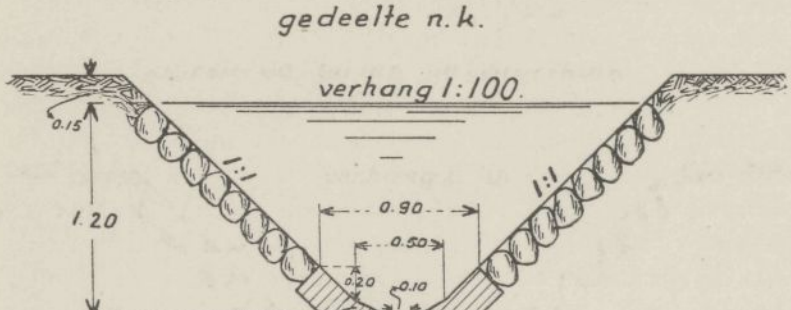


Fig 12.

Dwarsdoorsnede hoofdafvoerleiding kl.

bovengedeelte
verhang 0.009

Fig 13.

Dwarsdoorsnede hoofdafvoerleiding kl.
benedengedeelte
verhang 0.0015

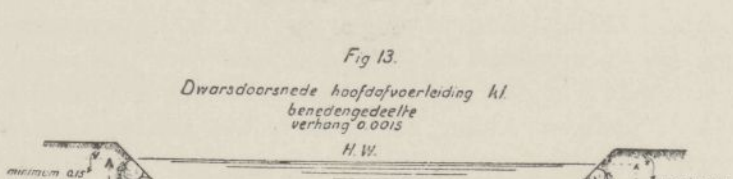


Fig. 10 en 11 geven de dwarsprofielen der leidingen n-k en k-m; hierbij gelden dezelfde opmerkingen als bij de verzamelgoten van de inlandsche wijk.

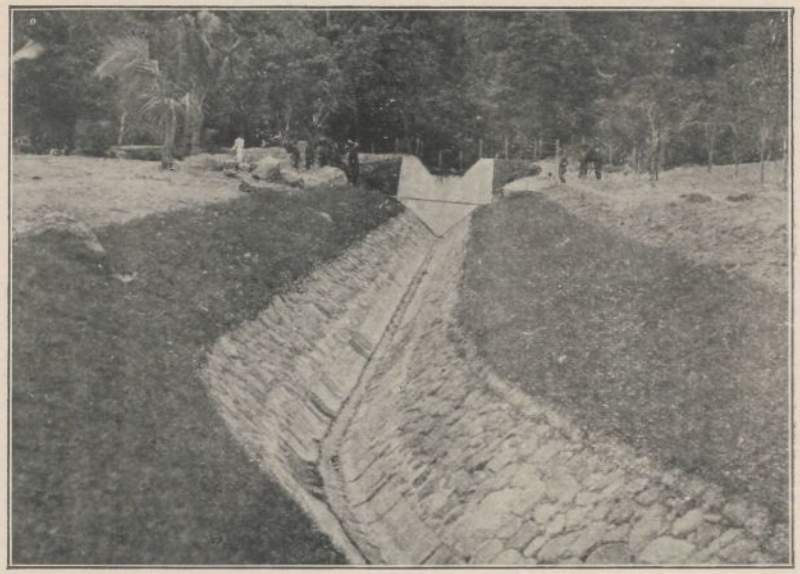
Fig. 12 en 13 zijn de dwarsprofielen van de leiding k-l waarvan aan het benedengedeelte, dat minder verhang heeft dan het bovengedeelte, een ruimer profiel is gegeven. Het is niet ondienstig hierbij nog aan te teekenen, dat leiding k-l oorspronkelijk met gemetselde en bepleisterde taluds ontworpen was, waardoor deze (zie fig. 12) waterdicht waren. Behalve dat deze constructie duurder is dan een gewone steenbezetting, heeft zij het nadeel van elke draineerende werking onmogelijk te maken, welk bezwaar zooveel mogelijk ondervangen werd, door aan de onderzijde van de taludbemetselingen, alsnog draineergaten te kappen.

De bodem van goot k-l ligt aan zee — evenals die der hoofdafvoeren in de inlandsche wijk — op laagwater peil (÷ 2.80)

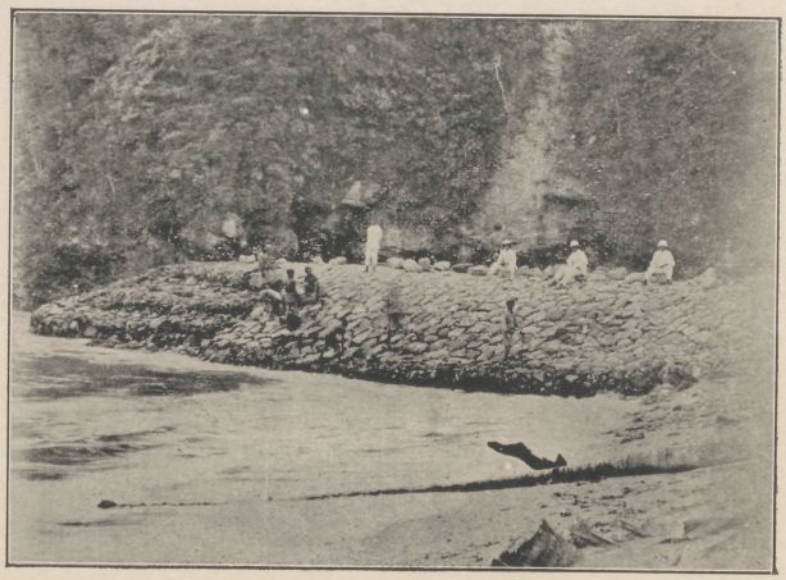
Bij de uitmonding dezer leiding steekt een uitlooper der heuvels in zee, die door een plaatselijke tunnelvorming gelegenheid biedt om de leiding tot voldoende diepte in zee te brengen, waartoe aan de zuidzijde van den uitlooper een hoofd werd gemaakt dat bij bedoelde tunnel aansluit. Het is gebleken dat de leiding toch nog een weinig verzandt, niettegenstaande zij tot voldoende diepte is uitgebracht. De verklaring van dit verschijnsel moet gezocht worden in de omstandigheid, dat de besproken uitlooper en het zuidelijk daarvan gemaakte hoofd, feitelijk twee leidammen van ongelijke lengte vormen. De langste leidam — de heuveluitlooper — vangt het zand op. Mede moeten hierbij de overheerschende zeestroomingen en winden in aanmerking worden genomen, alsook het feit, dat plaatselijk veel zand in zee wordt gebracht door de Aek Doras. Een verder uitbrengen van den zuidelijken leidam zou wellicht het zandbezwaar geheel opheffen, doch waar dit bezwaar geen grooten omvang heeft, is deze maatregel voorloopig niet genomen.

Op photo 7 is de bovenloop der genormaliseerde Aek si Mare mare (gedeelte n-n') weergegeven. Men ziet duidelijk strepen van het langs het pleisterwerk siepelend drainage-water; op den achtergrond is een hellende goot zichtbaar, waarlangs een permanent waterstroompje afvloeit.

Photo 8 vertoont het bijna voltooide hoofd, zuidelijk van den heuvel-uitlooper, bij de uitmonding van k-l in zee; photo 9 geeft



7. Bovenloop der genormaliseerde Aek Si Mare Mare, gedeelte n-n' (zie plaat 3) van n' uit gezien.



8. Zuidelijk van den heuveluitlooper bij l (zie plaat 3) gemaakt hoofd, kort voor de voltooiing.

9. Leiding n'-k in aanleg (zie plaat 3).

10. Leiding K-M in aanleg.

een kijk
gelegen

c. op

Hiero
perceel-
verzame
Deze
schijnen
al in Sib
weinig
De bo
te blijve
pheliner
bezwaar
Daarom
en weer
had deze
de steen
verschijn
Op pl
en de bo
en zal n
Te Sil
overige
dat het
wel gehe
geen doo
blijft bel
Een v
pleistere
maakt ec
na inreg
staat. E
vooral d
is deze
aarden
den, dat
niet sten

een kijk op de werkzaamheden bij het maken van leiding n'-k gelegen bovenstrooms den Hoogenweg.

c. opvanggoten.

Hieronder worden verstaan de langs de wegen en sommige perceel-grenzen loopende regengootjes, die het water naar de verzamelgoten (c.q. open drains) brengen.

Deze regengoten vormen, hoewel op zichzelf onbelangrijk schijnend, een zeer gewichtig onderdeel der assaineering, vooral in Sibolga met haren grooten regenval en grootendeels niet of weinig poreuzen bodem.

De bodems van de meeste dezer goten bleken n.m. steeds nat te blijven en vormden daardoor vele broedplaatsen voor anophelinen. Ook als de goten ondiep werden gemaakt, bleef dit bezwaar bestaan, daar het grondwater steeds aangevuld werd. Daarom werd getracht door dieper uitgraven dan noodig was en weer opvullen met steenslag, het euvel te verhelpen, doch had deze methode slechts tijdelijk succes; de openingen tusschen de steenslag (of het grind) verstopten spoedig, waarna het verschijnsel der natte bodems weer optrad.

Op plaatsen waar geen grondwater-aanvulling plaats heeft en de bodem voldoende poreus is, blijven de goten wel droog en zal men niet met genoemde bezwaren te kampen hebben.

Te Sibolga is dit hier en daar ook het geval, doch voor het overige is de bodem kleiachtig en zoo weinig doorlaatbaar, dat het water daarin niet voldoende wegzakt en derhalve vrijwel geheel door verdamping uit de goten moet verdijnen, hetgeen door de veelvuldige regens alweer tot de vrome wenschen blijft behooren.

Een voor de hand liggende oplossing lijkt het metselen en pleisteren der bodems dezer regengoten; het geringe verhang maakt echter dat er nog water in blijft staan, terwijl bovendien na inregenen van stof en vuil toch weer een aarden goot ontstaat. Een geregeld onderhoud is dan noodig om deze goten, vooral die langs de wegen, behoorlijk schoon te houden. Voorts is deze methode natuurlijk veel duurder dan het maken van aarden regengoten. Hierbij dient evenwel opgemerkt te worden, dat op sommige plaatsen, n.m. waar gras-of aarden goten niet sterk genoeg zijn, b.v. voor tokogebouwen in een drukke

straat, de toepassing van gemetselde goten dikwijls niet is te ontgaan.

Door Dr. Schüffner werd meermalen aangeraden om ondergrondsche drainage met gebakken aarden buizen toe te passen, omdat men in Malakka daarmede zulke mooie resultaten had bereikt.

Deze methode stuitte voor Sibolga echter af op de te hooge kosten wegens het moeten betrekken der buizen van elders en het daarbij te verwachten groote percentage breuk.

Daarom werd naar een materiaal gezocht, dat deze buizen op de goedkoopste wijze kon vervangen en werd hiervoor karangsteen gebruikt, die op de in de baai liggende riffen in voldoende hoeveelheid wordt aangetroffen.

Ook dit kwam echter voor algemeene toepassing nog te duur uit, waarom herhaaldelijk werd uitgezien, of in de buurt een goede kleisoort was te vinden, geschikt voor het bakken van buizen, teneinde deze dan met de ten dienste staande werkkrachten zelf aan te maken.

Na tal van proefnemingen is het eindelijk gelukt om, èn de goede kleisoort te verkrijgen èn de buizen zelf te bakken.

Onder de bodems der aarden regengoten, welke niet of te langzaam opdroogden, werden nu drains van gebakken aarden buizen gelegd, waarmede het lastige vraagstuk was opgelost.

In de fig. 14, 15 en 16 zijn eenige typen van de op deze wijze gemaakte opvanggoten geschetst.

Fig 14.

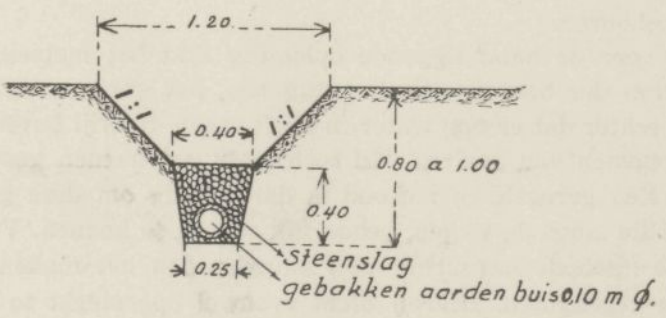


Fig 15.

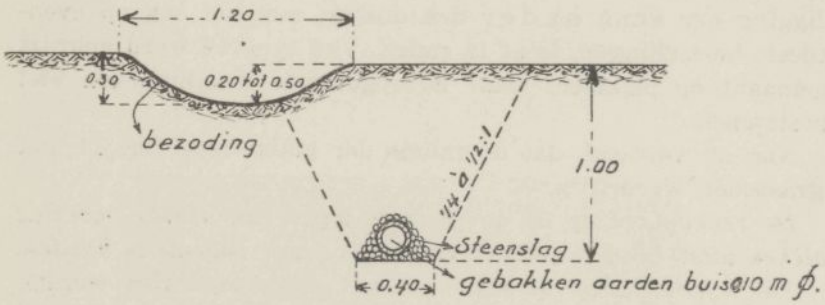
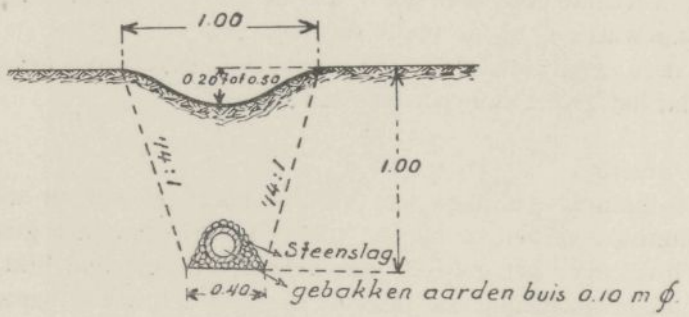


Fig 16.



Het beste voldoenden de typen 15 en 16.

De opvanggoten werden ondiep aangelegd; bij het beginpunt gewoonlijk 0.10 M, om naar het einde dieper te worden tot een maximum van 0.50 M, afhankelijk van de lengte der goot. Slechts enkele goten werden aan het eind dieper dan 0.50 M.

De bjiefvormige, met graszoden bezette goten (fig. 15 en 16) bleken uitstekend aan het doel te beantwoorden; zij zijn sterk en men heeft weinig last van stuktrappen of inzakken der taluds, een verschijnsel dat bij de goten type fig. 14 soms wel voorkomt. Uit een oogpunt van drainage is laatstgenoemd model iets beter, doch de opvulling met steenslag maakt de constructie duurder. Het type fig. 14 werd toegepast op plaatsen waar de kleibodem ondoorlaatbaar was, tijpe fig. 15 daar

waar type fig. 16 moeilijkheden opleverde, wegens het aanwezig zijn van bestaande of reeds gelegde duikers, die niet of lastig konden worden gepasseerd, terwijl bovendien een ligging der drain onder den duiker, met het oog op eventueele herstellingen, is af te raden. Van type 16 werd gebruik gemaakt op plaatsen, waar de opgesomde moeilijkheden niet bestonden.

Nog zij vermeld, dat de taluds der goten type fig. 14 met graszoden worden bezet.

De regengoten op de aangeduide wijze van drains voorzien bleken uitstekend te voldoen en steeds droge bodems te houden.

De wijze waarop de karangsteen- en buizendrains werden gemaakt — zoo ook de kosten daarvan — zal onder „drains" worden vermeld.

Photo 11 geeft een beeld van een ojiefvormige grasgoot met onderliggende drain (type fig. 15 en 16) met de uitmonding in de verzamelgoot g-h. Een uit de buis vloeiend straaltje drainagewater is op de photo te zien.

Bij deze „gedraineerde" regengoten heeft men tevens het voordeel dat het grondwaterpeil wordt verlaagd.

d. drains.

Anti-malaria drainage van vlakke, laag gelegen en weinig doorlaatbare terreinen op een plaats als Sibolga met grooten en vrijwel over het geheele jaar verdeelden regenval lijkt niet eenvoudig; nochthans zal degene, die zich ten volle ingewerkt heeft in het vraagstuk van bodemdrainage en er zich bewust is van hetgeen bereikt moet worden, alle moeilijkheden overwinnen, zooals ook te Sibolga geleidelijk is geschied en nog voortgezet moet worden. Het draineeren van heuvelterreinen, waarbij nieuwe problemen opdoemden, werd eveneens op bevredigende wijze tot stand gebracht.

Aan den voet der heuvels (of bergen), juist bij de grootste verandering van helling, dus daar, waar zij om zoo te zeggen overgaan in vlak land, sijpelt veelal het water uit het terrein en verspreidt zich over de oppervlakte, hier en daar stagneerende plassen vormend, welke voor de anophelinen buitengewoon gunstige broedplaatsen bieden.

Bij beschouwing der tranchelijnen op de overzichtskaart (plaat 3) ziet men, dat de lijn aan den voet der bergen grillige

11. Ojiefvormige grasgoot met onderliggende drain (type 15 en 16) met uitmonding in de verzamelgoot G-H.

slingeringe
wijkt (zie b
is duidt zij
van boven
Door dez
regenwater
selijk tussch
dere zijn bi
Gelijk re
medegedeel
waarts
lijkheid daa
gebleken. V
vlakte te v
uitgezonder
vanaf kw
de heuvels
toengweg.
Dit heele
legd en bal
deze droogl
nomen.
In dit ve
De kamp
gen ten No
plaat 3) ver
Zooals reed
Dr. de Vo
Si Tonga T
milt-index
groote vers
heid liggen
aanwezig zij
ongeveer ev
die sawahs
Toch kor
Abdul Moch
voor, zoowe
dexcijfers v

slingeringen maakt, en op sommige plaatsen vrij ver terugwijkt (zie b.v. bij X). Daar waar deze terugwijking het grootst is duidt zij het eindpunt aan van een meer of minder diepe van boven komende berginsnijdingen.

Door deze insnijdingen of plooien van het gebergte vloeit het regenwater af. Sommige bevatten permanent water, dat plaatselijk tusschen steenen of in de naaste omgeving stagneert; andere zijn bijna steeds droog.

Gelijk reeds in het eerste gedeelte van dit hoofdstuk werd medegedeeld, zijn deze waterloopen verder bergopwaarts niet van een drainage voorzien, zijnde de noodzakelijkheid daarvan in 't belang der malariabestrijding nog niet gebleken. Wel werd op plaatsen, waar water aan de oppervlakte te voorschijn trad, de voet der heuvels gedraineerd, uitgezonderd van die gelegen langs de noordzijde der Aek Doras, vanaf kw 1 tot de eerste drain, en — voor een gedeelte — de heuvels bovenstroom kw 4 ten zuidoosten van den Taroetoengweg.

Dit heele gebied kan met weinig kosten worden drooggelegd en bakt men daarvoor reeds de benoodigde drainbuizen; deze drooglegging was niet in het assaineeringsproject opgenomen.

In dit verband wordt gewezen op het volgende:

De kampongs in de inlandsche wijk Sibolga Djoeloe, gelegen ten Noordoosten van de europeesche wijk Aek Doras (zie plaat 3) verkeerden in den malariatijd in de gunstigste conditie. Zooals reeds werd, is de voet der heuvels hier nog niet gedrai- Dr. de Vogel vond in 1913 bij kinderen uit de kampings Si Tonga Tonga, Barangan en Aek Doras (zie plaat 2) een milt-index van resp. 51.6 %, 30 % en 15 %, welke typisch groote verschillen voor kampongs zoo dicht in elkaars nabijheid liggend, door dezen medicus werden verklaard uit het aanwezig zijn van sawahs, aan de grootte waarvan de miltindex ongeveer evenredig is. Door egaliseering en drooglegging zijn die sawahs reeds lang verdwenen.

Toch komen in genoemde kampongs volgens den ind. arts Abdul Mochtar thans nog zoo nu en dan enkele malariagevallen voor, zoowel nieuwe infecties als bij gametendragers. Miltindexcijfers van recenten datum waren niet beschikbaar.

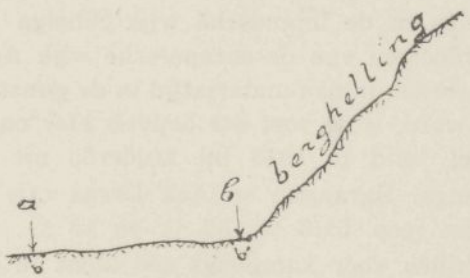
Op de pasar Sibolga vond Dr. de Vogel in 1913 — het werd reeds vermeld — een milindex onder de kinderen van 98 %. Volgens Dr. Abdul Mochtar is de passer thans zoo goed als geheel vrij van malaria en betreffen de zeer enkele nog voorkomende gevallen alleen oude lijders, dus niet nieuwe infecties. Ook hier zijn ter vergelijking jammer genoeg geen miltindexcijfers van 1919 beschikbaar.

Uit het bovenstaande zou afgeleid kunnen worden, dat het nog niet gedraineerd zijn van den heuvelvoet in Sibolga Djoeloe, de oorzaak is van de enkele malaria-gevallen aldaar, zoodat na drooglegging verbetering mag worden verwacht.

Terugkeerende tot de beschrijving zij vermeld, dat drainage van den heuvelvoet te Sibolga, geschiedde door middel van open zoowel als van dichte drains, die, in navolging van Kuala Lumpur, hill-foot drains worden genoemd. Deze drains verkregen een gemiddelde diepte van 1 M. Bij plaatselijke al te groote oneffenheid van het terrein moest hier natuurlijk wel eens van worden afgeweken, doch in het algemeen is gezorgd dat zooveel mogelijk de terreinhelling werd gevolgd.

Legt men de drain niet op de goede plaats dan wordt niet het gewenschte resultaat verkregen.

Maakt men b.v. bij a een drain, dan blijft de strook grond tusschen de drain - ook al is deze zeer diep - en den heuvel-



voet drassig. Een drain daarentegen bij b gelegd vangt het water op en maakt het terreinoppervlak ook daarachter droog.

De plaatsen, waar drains moeten komen, zijn — op de terreingsgestelheid volgens de kaart afgaande — moeilijk met juistheid te bepalen en in een project vast te leggen; zij zijn slechts op het terrein zelf aan te geven, door het geoefend oog van een met dit werk vertrouwd persoon. Toch komt het soms voor, dat een drain tevens functioneert voor een, die

men op een plaats in de nabijheid had noodig gedacht, waardoor deze laatste overbodig bleek.

Daar waar de bergvoet meer of minder terugwijkt zal men soms, behalve aan de voet der heuvels, ook in het midden der ingesloten strook een drain noodig hebben, waarin vischgraatvormig eenige takken uitloopen, als op nevenstaande schets aangegeven.

Op plaat 3 is te zien hoe eigenaardig de heuvelvoet-drains dikwijls zijn gelegd; de plaatselijke toestand maakte zulks echter noodig.

Fig. 18

Open hill-Foot drain.

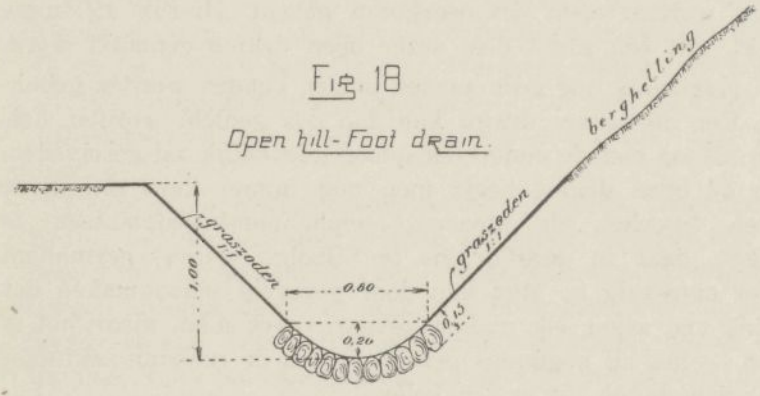


Fig. 19

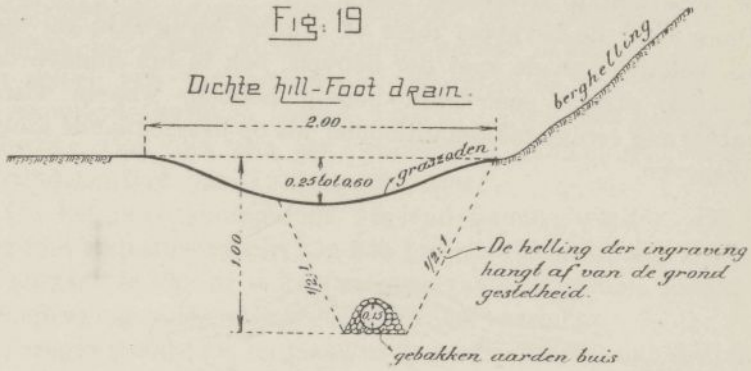


Fig. 18 geeft een doorsnede van een *open* heuvelvoet-drain De bodem is tot 0.20 M. hoogte van eene steenbezetting voorzien; fig. 19 de doorsnede van dichte heuvelvoet-drain. De aan de oppervalkte gemaakte ojiefvormige inzinking is met graszoden bezet: de breedte is afhankelijk van de te verwachten hoeveelheid van de berghelling afkomend hemelwater, de diepte gering. De wijdte der draineerbuizen wordt zoodanig genomen dat normaal — bij droog weer en eenige dagen na flinken regenval — ongeveer ¼ der buis gevuld is met den permanent afvloeienden waterstroom. Zijn de buizen te klein voor het te verwachten debiet, dan legt men meerdere rijen naast elkaar.

Te Sibolga zijn buizen toegepast men diameters van 0.10 M. en 0.15 M; van de eerste het grootste kwantum.

Waar bij zware regens veel regenwater moest worden afgevoerd werden open draineergoten gelegd. Hierbij zij opgemerkt, dat een groot deel dezer open drains gemaakt werd, toen plaatselijk nog geen aarden buizen konden worden gebakken. Een deel dezer drains kan dan ook gedicht worden, hetgeen alsnog met de onderhoudsploeg geleidelijk zal geschieden.

In de open drains heeft men nog immer kans om in de holten tusschen de steenen anophelinen-broedplaatsen te krijgen, daar in deze drains te Silbolga vrijwel permanent water aanwezig is. Men kan door geregeld schoonmaken der drains vrij zeker elk malariagevaar voorkomen, maar het is beter — het zij nogmaals gezegd — om de schoonmaakfactor zooveel mogelijk uit te schakelen.

De ervaring heeft dus geleerd om de drains waar eenigszins mogelijk ondergronds te leggen en in zoodanige hoeveelheid, dat al het permanente grondwater daardoor kan worden afgevoerd. Is er veel oppervlaktewater af te voeren dan moet zulks door open goten geschieden zooals in Sibolga b.v. door de ojiefvormige grasgoten. Heeft hierbij inundatie van niet te grooten omvang plaats, dan kan daartegen geen enkel bezwaar bestaan, aangezien het terrein na het ophouden der regens weer spoedig droog valt.

Toepassing van grootere drains dan 0.20 M, zal alleen wenschelijk zijn, als de kosten niet te hoog worden en de buizen zoo sterk zijn dat geen vrees voor het stukgaan behoeft te bestaan.

Voor de open afvoer van oppervlakte en drainagewater is bij de Aek Si Mare Mare de constructie volgens fig 10 en 11 toegepast; hierbij kan een bandjirafvoer van 5½ M³|sec. worden verwacht.

De steenbezetting der taluds kan wel door bezoding worden vervangen, maar daarbij moet in aanmerking worden genomen, dat bij het korthouden van het gras dit op den bodem valt, waardoor behalve voor het grassnijden ook voor het schoonhouden der bodems meer onderhoud noodig is dan bij toepassing van eene steenbezetting.

Waar men verplicht is open drains te maken, wordt de constructie als in de figuren 10 en 11 aangegeven, aanbevolen, dus *geen open* goten *met steenbezetting op den bodem*, waarbij plasjes tusschen de voegen worden gevormd.

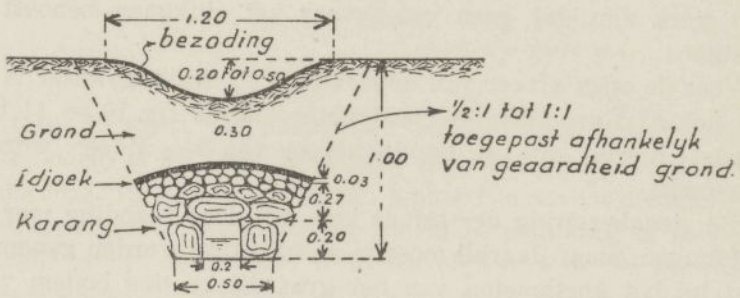
Drains in vlak terrein.

Hierbij kan men geheel de te Sibolga gevolge werkwijze toepassen, n.m. een stelsel van verzamelgoten geconstrueerd als in de fig 6 t|m 9 geteekend en overigens ondiepe opvanggoten — liefst ojiefvormige grasgoten — al of niet voorzien (naar gebleken noodzakelijkheid) van een onderdrain van aarden buizen.

Reeds werd medegedeeld, dat aanvankelijk ondergrondsche drains van karangsteen werden toegepast, volgens fig. 17, en wel in het terreincomplex ten westen van den Barosweg. Deze liggen nu ongeveer twee jaar en hebben gedurende al dien tijd goed voldaan, beter zelfs dan de buizen-drains, omdat er veel minder kans op verstopping is; zij zijn echter veel duurder.

De karangsteen-drains, waarvan ongeveer 2100 M[1] zijn gelegd, hebben te Sibolga gekost ongeveer *f* 2.— per str. M; de buizendrains, waarvan 5300 M [1]) zijn gelegd, hebben ongeveer *f* 0.25 per str. M. gekost. In deze prijzen zijn de kosten der bezoding van den regengoot niet opgenomen, omdat deze zeer uiteenloopend kunnen zijn, naarmate de afstand waarop graszoden gehaald moeten worden. Zijn de graszoden dichtbij te verkrijgen dan zijn bedoelde kosten onbeduidend.

Fig 17.

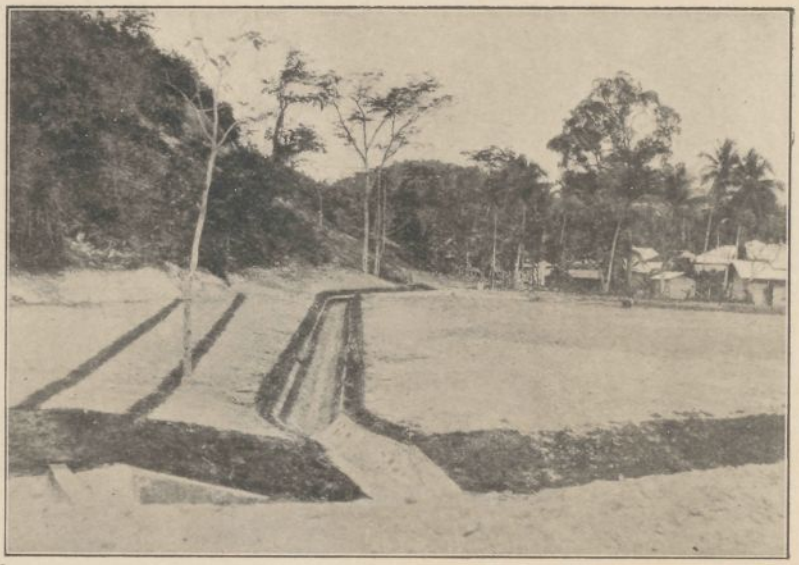


De karangsteen in dichte drains (fig. 17) is zoo gelegd, dat in het midden op den bodem een kanaal van ± 0.20 × 0.20 M. ontstond en de bovenkant gewelfvormig werd. De karangsteen is afgedekt met een laagje idjoek en vervolgens de sleuf opgevuld met grond. Het talud der ingraving is, naar gelang de geaardheid van den grond, van ½ op 1 tot 1 : 1 genomen.

De buizendrains zijn als volgt gemaakt: (zie fig. 15 en 16.)

De sleuf wordt zoo steil mogelijk uitgegraven met taluds van ¼ tot ½ op 1; liefst over de geheele lengte der drain de sleuf graven alvorens de buizen te leggen, waarmede men bovenstrooms begint. De bodem der sleuf wordt eerst van ingevallen grond en vuil ontdaan en is hij modderig van een dun laagje zand voorzien. Hierop, c.q. direct op den bodem, worden de buizen gelegd; zij zijn 0.35 M. lang, zonder moffen. Tusschen de buizen komt een ruimte van ongeveer 1½ a 2 c.M. De aldus ontstane naden worden afgedekt met een stuk klapperblad of smalle reepjes kadjangmatten; idjoek leent zich uiteraard nog beter voor het doel. Vervolgens komt om de verbin-

[1]) Hierin zijn niet de heuvelvoetdrains begrepen, dus alleen de drains in de vlakte.



14. Benedenloop van een open hill-foot drain met uitmonding in de Aek Si Mare Mare.

15. Open hill-foot drain, liggende langs den heuvelvoet ten westen van Lagenweg.

dingen grof
opgevuld me
Fig. 14 sp
steenslag, he
natuurlijk b
ding) *f* 0.50
fig. 15 en 1
De laatstg
uitstekend t
en zijn gema
op te grave
doordat op
water al hee
Het verdi
een goede g
in te laten
wijls belang
Photo's 12
van dichte
Duidelijk is
Photo 14
drain in bee
uitmondt.
Photo 15
zien, liggend
weg. De ter
rend naar d
altijd langs
was ter ver
en daar ko
komen moes

a. algem

In het vo
aangetoond
bewoonde g
malaria.

dingen grof steenslag of grind, waarna de sleuf kan worden opgevuld met aarde.

Fig. 14 spreekt voor zichzelf. Hier ligt de buis g e h e e l in steenslag, hetgeen met het oog op de eventueele verstoppingen natuurlijk beter is. Deze drains zullen ongeveer (zonder bezoding) ƒ 0.50 per str. M' kosten, dus 2 × zoo duur als die van fig. 15 en 16.

De laatstgenoemde drains, waarvan ± 5000 M. liggen, bleken uitstekend te voldoen. Verstoppingen kwamen heel zelden voor en zijn gemakkelijk te verhelpen door de verstopte buizen even op te graven en opnieuw te leggen: zij verraden zich steeds doordat op of in de onmiddelijke nabijheid der verstopping het water al heel spoedig aan de oppervlakte komt.

Het verdient nog vermelding, dat de aanwezigheid der riolen een goede gelegenheid bood om er hier en daar draineerbuizen in te laten uitmonden, waardoor de lengte van een drain dikwijls belangrijk verkort kon worden.

Photo's 12 en 13, doen twee verschillende uitmondingen zien van dichte karangsteen- drains, in een open heuvelvoet-drain. Duidelijk is het uitstroomend drainage-water op te merken.

Photo 14 brengt de benedenloop van een open heuvelvoet-drain in beeld op de plaats, waar zij in de Aek Si Mare Mare uitmondt.

Photo 15 geeft een gedeelte van de lange heuvelvoetdrain te zien, liggende langs den heuvelvoet ten westen van den Lagenweg. De terreinen aan weerszijden zijn geëgaliseerd en afwaterend naar de drain gelegd. Men zal opmerken dat de drain niet altijd langs den heuvelvoet loopt, welke afwijking soms noodig was ter vermijding van te diepe insnijding en waardoor hier en daar kortere secundaire takken die in de hoofddrain uitkomen moesten worden gemaakt.

HOOFDSTUK VI.

Rioleering.

a. algemeen.

In het voorgaande is hopelijk afdoende de noodzakelijkheid aangetoond van een behoorlijke afwatering en drainage der bewoonde gronden ter bestrijding in de eerste plaats van de malaria.

Tot nog toe is daaraan in Indië veel te weinig aandacht geschonken, gewend als men was de afvoer van de afvalstaffen te doen geschieden door stroomend water in open goten, naar het voorbeeld waarschijnlijk van de plattelands plaatsjes, waaromheen bovendien toch reeds alle gronden ten behoeve van den natten rijstbouw, gedurende langer of korter tijd van het jaar onder water werden gezet.

Ook van technische zijde is die fout begaan, getuige de toegepaste werkwijze te Telok Betong, waar voor de assaineering, volgens Dr. v.d. Heyden (in een rapport voorkomende in deel IV van de mededeelingen van den Burgerlijken Geneeskundigen Dienst in Nederlandsch-Indië) in Mei 1914 meer geirrigeerd dan gedraineerd was.

Eerst in Mei 1915 werd op het Departement der Burgerlijke Openbare Werken eene afzonderlijke afdeeling ingesteld, die uitsluitend belast werd met assaineeringswerken.

Het ontwerp voor de assaineering van Sibolga bestond feitelijk toen nog niet; er was in de begrooting slechts een globalen post uitgetrokken voor den aanleg van open spoelleidingen, dienende den afvoer van faecaliën, bad- menage- en ander afvalwater, welke post ook na autorisatie in de begrooting is blijven staan.

Gelukkig is bij de uitwerking der gedetailleerde ontwerpstukken door het inmiddels beschikbaar gekomen meer terzake kundig personeel, maar vooral door een voortdurend overleg met den Burgerlijken Geneeskundigen Dienst, afgezien van den aanleg van een open spoelleidingstelsel volgens het oud-indische recept, door dan bekenden heer Tillema zoo tijpeerend, het „poep-maar-raak" sijsteem genoemd.

Mag een dergelijk spoelleidingenstelsel, als het uitsluitend uit leidingen met gladde, waterdichte wanden bestaat, overmaat van spoelwater ten allen tijde beschikbaar is en het schoonhouden geregeld plaats vindt, uit een malariaoogpunt weinig gevaar opleveren, anders wordt dit als men infectie-ziekten als cholera tijphus en dysenterie in aanmerking neemt.

Maar aan eerstgenoemde voorwaarden is practisch nooit te voldoen; inplaats van draineering van den bodem krijgt men ongetwijfeld vermeerdering van grondwater, wat in de lage terreinen aanleiding geeft tot het vormen van plassen en poe-

len, althans tot belemmering van den algemeenen waterafvoer.

In de eerste plaats komt dus bij open spoelleidingen het besmettingsgevaar voor de evengenoemde ziekten op den voorgrond, maar in de tweede plaats bevordert men de kans op malaria, wordt deze ziekte ten minste niet naar het behoort betreden.

Er werd alzoo te Silbolga afgezien van een o p e n spoelleidingsysteem en ook werd het voornemen om de open leidingen af te sluiten door mdidel van eene afdekking met planken ten slotte verre verworpen als zijnde nog gevaarlijker dan open leidingen, doordat 1e. de afsluiting absoluut onvoldoende is en 2e. de contrôle op het onderhoud van de goten bezwaarlijker wordt. Besloten werd toen om in de geheele inlandsche wijk — in een gedeelte waarvan ook nog europeesche woningen staan — en in de europeesche wijk „Sibolga Djoeloe", eene ondergrondsche rioleering aan te leggen.

Aangezien te Sibolga nog geen water onder druk beschikbaar was (drukwaterleiding) en daardoor de afvalstoffen niet met het noodige spoelwater in de riolen konden worden gevoerd, moest gebruik gemaakt worden van gespoelde riolen waarvoor dus spoelwater moest worden aangevoerd.

Kostenoverwegingen en de omstandigheid dat de europeesche wijk „Si Mare Mare" ruimer bebouwd is en er betrekkelijk weinig huizen staan, waren oorzaak dat aldaar geen rioleering werd gelegd, doch gebruik werd gemaakt van zinkputten met daaraan gekoppelde infiltratiebedden.

Aan het slot van de algemeene beschouwingen over afwatering en drainage, (hoofdstuk V sub. a) is reeds opgemerkt, dat te Silbolga het geschieden stelsel is toegepast, d.w.z.

a. regenwater afgevoerd uitsluitend bovengronds door open leidingen, behoudens het door den bodem geabsorbeerde deel, hetwelk door drains wordt afgevoerd.

b. afvalwater afgevoerd door ondergrondsche riolen, welke bij gemis aan een drukwaterleiding van spoelwater worden voorzien.

Aan dit stelsel wordt door velen het nadeel toegeschreven, dat bezwaarlijk regenwater afkomstig van de erven, uit de riolen kan worden gehouden, waardoor de afmetingen van de riolen toch grooter moeten worden genomen dan voor een zuivere afvalwaterafvoer noodzakelijk zou zijn, dan wel toegela-

ten moet worden dat bij zware regen deze riolen overloopen.

Hoewel in zekeren zin dit nadeel niet ontkend kan worden, staat er tegenover, dat elk stelsel zijn bezwaren heeft en het genoemde nadeel zooveel mogelijk ondervangen kan worden, door de afvoergoten van het huisafvalwater welke in de riolen uitmonden, op te trekken boven terreinshoogte, hetgeen in Sibolga ook is geschied, terwijl gezorgd moet worden, dat het hemelwater van dakvlakken en erf een gemakkelijken uitweg vindt naar de regenafvoerleidingen, zoodat inundatie der erven practisch uitgesloten is.

b. beschrijving rioleering.

Op plaat 3 zijn alle riolen in getrokken roode lijnen aangegeven.

Boven de kampongs te Sibolga Djoeloe is ter verkrijging van het noodige spoelwater een dam van semi-permanente constructie, bestaande uit brondjongs, in de Aek Doras gelegd. Deze dam ligt reeds ongeveer 4 jaren en heeft nu en dan, na bandjirs, herstelling noodig gehad; verdere bezwaren tegen de gevolgde primitieve maar goedkoope constructie zijn het verloren gaan van lekwater en het niet kunnen afspuien van zand. De overweging echter dat nog ervaring moet worden opgedaan met welke minste hoeveelheid spoelwater kan worden volstaan heeft voorloopig doen afzien van de bouw eener permanente stuw.

Het spoelwater wordt boven deze dam uit de Aek Doras afgetapt door middel van kw 1, welk kunstwerkje bestaat uit een betonbuisduiker voorzien van eene schuifinrichting. Het water wordt verder door eene open aanvoerleiding — welke onder: „verzamelgoten", blz. 21 reeds werd besproken — geleid, die in Zuidwestelijke richting den voet der heuvelrij welke de wijk „Silbolga Djoeloe" oostelijk begrenst volgt, tot een uitlooper dezer heuvels de leiding bij kw 4 den Taroetoengweg weer doet ontmoeten. Zij blijft dezen vrijwel volgen tot kw 5, alwaar hoofdzakelijk de aftapping voor spoeldoeleinden plaats vindt. Het is de bedoeling om deze open leiding later als de terreinen ter plaatse bebouwd worden, als riool om te bouwen en voor regenafvoer afzonderlijke goten te maken.

Tusschen de kw 4 en 5 is onderwijl reeds op twee plaatsen afgetapt: n.l. ten behoeve der europeesche wijk „Aek Doras"

en voor de tusschen deze kunstwerken, ten zuidoosten van de Taroetoengweg, staande inlandsche woningen. Deze aftappingen zijn dan ook reeds over de geheele lengte als gesloten riolen uitgevoerd.

Vanuit kw 5 brengt een gesloten riool het spoelwater naar kw1a aan den Sidempoeanweg, in welk riool tevens het afgewerkte water van de twee genoemde aftappingen wordt opgenomen.

Bij kw1a wordt afgetapt voor de tertiare tak loopende in westelijke richting en het resteerende gedeelte geleid in het secundaire aanvoerriool, gelegen langs de westzijde van den Sidempoeanweg, welk riool eindigt bij kw7*a*.

Vanuit dit riool wordt het water middels de kw1*a* t|m 7*a* gebracht in de door de geheele inlandsche wijk loopende tertiare takken. Op plaat 3 is het verdere verloop dezer riolen duidelijk te volgen. Zij gaan in hoofdzaak langs z.g. brand- of contrôlegangen, die men ook achterwegen zou kunnen noemen, omdat de achterzijden der gebouwen erop uitkomen.

Al het afgewerkte spoelwater, dat intusschen vermeerderd is met bad-, menage- en ander afvalwater, wordt op twee plaatsen, tot 50 M. ver in zee gebracht, n.l. links en rechts van de uitmonding der verzamelgoot c-d en rechts van den afvoer e-f.

Op het uiterste punt in zee liggen de bodems der riolen op 3.15 ÷ dus ongeveer op het peil van *laagwaterspring*.

Het minimum verhang der riolen bedraagt 1 : 500.

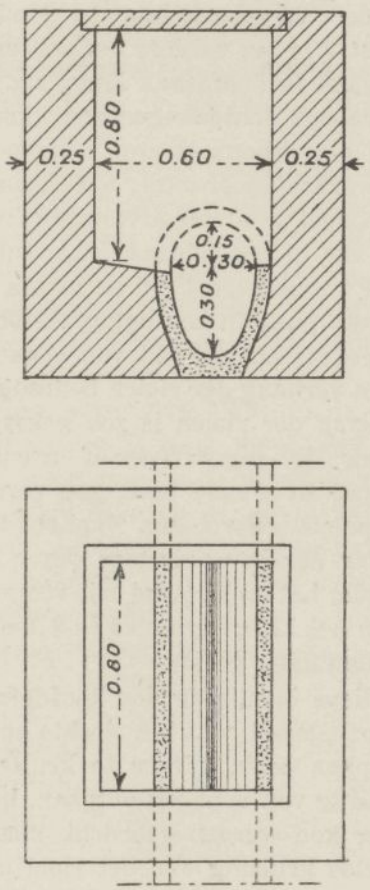
De diepteligging der riolen is zoo gekozen, dat zij geen belemmering voor de regenafvoer-of eventueel later aan te leggen water-gas- of andere leidingen vormen, terwijl de toepassing van syphons is vermeden. Syphons hebben, nog afgezien van het bezwaar der bovenstrooms dezer kunstwerken steeds drijvende scybala, het nadeel, dat zij, vooral bij eene rioleering met buizen van het kleine type als te Silbolga gebruikt, groote kans op verstoppingen geven.

Wegens de diepe insnijding der hoofdafvoerleidingen en het beschikbare loozingspeil, was het slechts op één plaats mogelijk om zonder syphon zoo'n afvoer te kruisen, waardoor, wilde men de toepassing van syphons ontgaan, het vuilwater niet op één punt in zee kon worden gebracht, maar op *twee*, n.m. bij d' en f'. Bedoelde kruising van het riool met den hoofdafvoer ziet men op photo 16. Zij bestaat eenvoudig uit een gewapende

rioolbuis van dubbele lengte. Bij de — rechts zichtbare — reiningsschacht vervolgt het riool zijn weg met een 0.90 M. diepere ligging.

Fig 20.

Normaal type van een reiningsschacht



Op alle
overigens
gingsschad
zoo'n scha
tertiaire
geeft een
gewone re
teneinde
stand kan
kunnen r
Plaat 6
leiding, ge
Steeds
zoodat ne
dering van
al voor he
De rein
pend beto
man kun
Bij kw.
— in vrij
regeld ie
Doras, w
wordt op
gereinigd
Plaat
Door a
kregen u
Hierdoor
het is dan
verspreid
Het gr
genheid o
ring te
punt waa
tje de af
In verb
iedere te
15 L|sec

Op alle plaatsen, waar de riolen van richting veranderen en overigens op afstanden van hoogstens 30 M., zijn z.g. reinigingsschachten gemaakt. Fig. 20 geeft een normaal-type van zoo'n schacht. Hetzelfde werd gedaan op alle plaatsen waar de tertiaire takken zich samenvoegen of splitsen. Plaat 5 geeft een teekening van een dergelijke verdeelschacht. Het zijn gewone reinigingsschachten, waarin een sponning is gemaakt, teneinde met een houten schuifje — dat een vrijwel vasten stand kan behouden — de verdeeling van het rioolwater te kunnen regelen.

Plaat 6 geeft een teekening van een aftap uit de secundaire leiding, gelegen langs den Sidempoeanweg.

Steeds gaat het eivormige bodemprofiel onafgebroken door, zoodat nergens afzetting van vuil kan plaats vinden. Bij verandering van richting, ook waar die 90° of meer bedraagt, is overal voor het behoud van den hollen bodem gezorgd.

De reinigingsschachten zijn afgedekt met platen van gewapend beton, waarin ijzeren ringen zijn gegoten en die door één man kunnen worden geopend.

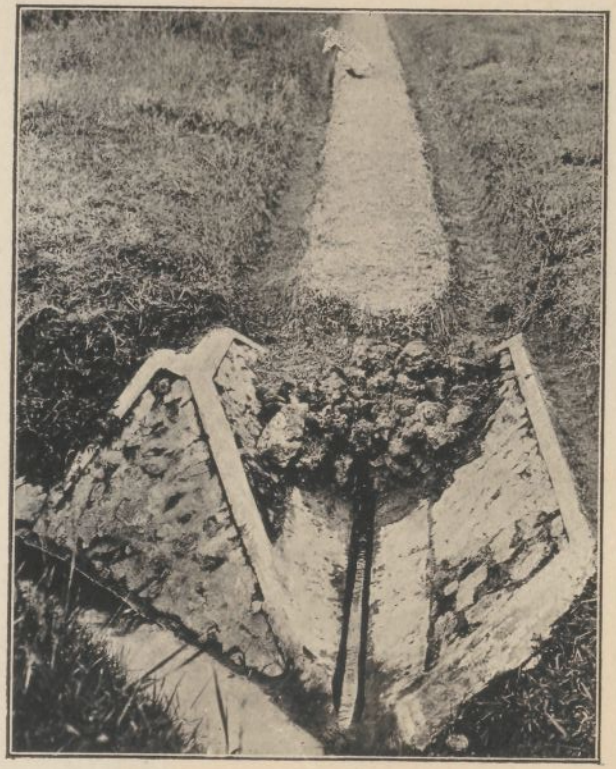
Bij kw. 4 en 5 zijn zandvangen gemaakt, Het bij kw. 4 zich — in vrij groote hoeveelheid — verzamelende zand, wordt geregeld iederen ochtend afgespuid door de leiding kw4 — Aek Doras, wat ten gevolge heeft, dat bij kw5 slechts weinig zand wordt opgevangen. Ook de zandvang zelf wordt 's morgens gereinigd van zand en drijvend vuil.

Plaat 7 geeft een teekening van kw4 en plaat 8 van kw5.

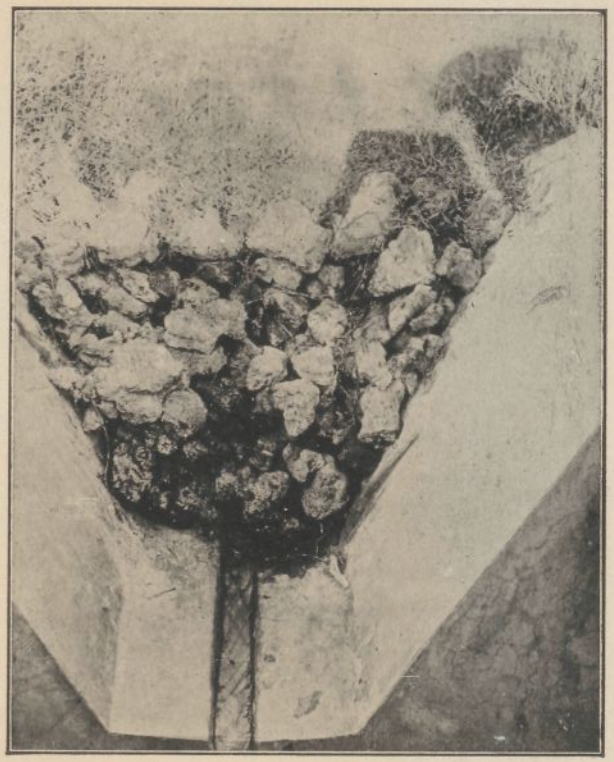
Door alle riolen wordt permanent spoelwater geleid, verkregen uit de Aek Doras, op de wijze als vorenomschreven. Hierdoor blijven de riolen schoon en wordt stank voorkomen; het is dan ook gebleken, dat de riolen in het geheel geen stank verspreiden.

Het groote getal reinigingschachten biedt een welkome gelegenheid om bij eventueelen brand het bluschwater uit de rioleering te verkrijgen, waartoe eenvouding benedenstrooms het punt waar men het water wil benutten, in een verdeelschachtje de afvoer naar behoefte wordt geregeld.

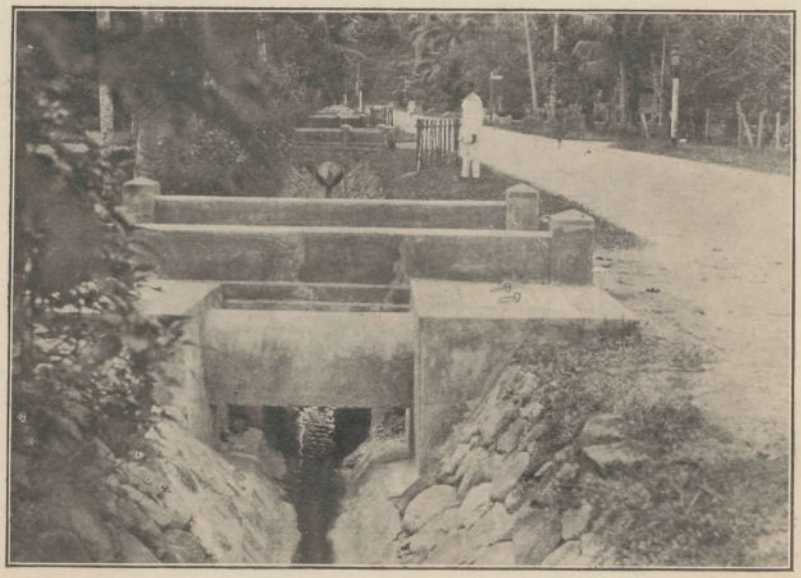
In verband met de grootte van het beschikbare debiet is voor iedere tertiaire tak een maximum hoeveelheid spoelwater van 15 L|sec vastgesteld. Gebleken is dat met kleinere hoeveelheden



12. Uitmonding van een dichte karangsteen-drain in een open hill-foot drain.



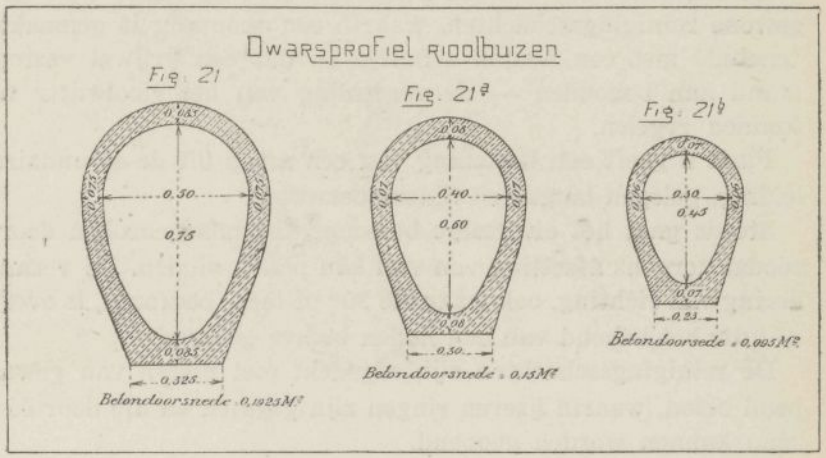
13. Uitmonding van een dichte karangsteen-drain in een open hill-foot drain.



16. Kruising van een riool met een verzamelgoot (kruising tertiaire tak vanuit a 3 met e-f; zie plaat 3).

17. Moment tijdens het leggen der riolering.

— zelfs 7 L|sec — nog een behoorlijke doorspoeling der riolen kan worden verkregen, terwijl men het bovendien in de hand heeft om ieder riool afzonderlijk met zijn maximum vermogen te laten werken en door te spuien.



In de fig. 21, 21*a* en 21*b* zijn de voor de rioleering aangewende eivormige betonbuizen in doorsnede geteekend. De diktematen zijn grooter dan die der Duitsche normen.

Het betonmengsel bestond uit 1 deel p.c. en 7 deelen mengsel van grindzand en steenslag; de verhouding der hoeveelheden grindzand en steenslag hing af van de meerdere of mindere fijnheid van het materiaal.

Bij het proefbelasten bleek dat de buizen aan de te stellen eischen voldeden. Een willekeurig uit den voorraad genomen buis van 30|45, oud 3 maanden, hield eene belasting van 3025 K.G.; een buis 40|60 oud 55 dagen, brak bij 2455 K.G. belasting.

Stelt men als eisch een toelaatbare belasting van 60 K.G. per c.M. wijdte, dan blijken de kleine buizen oversterk en had de dikte voor die buizen dus geringer kunnen zijn.

Voor debieten tot 3 × 15 sec|L, werden gebruikt buizen van 30|45 (kleinste type), dus voor alle tertiaire takken; voor debieten t o t 7 × 15 sec|L, die van 40|60 en voor debieten daarboven, buizen van 50|75 (voor het eerste gedeelte der secundaire aanvoerleidingen langs den Sidempoeanweg).

18. Moment tijdens het leggen der rioleering.

19 Rioolbuizen te bestemder plaatse aangemaakt.

20. Benedengedeelte verzamelgoot C-D, waarlangs aan de rechterzijde (tusschen goot en huizen) een riool ligt.

In tota
7111
1240
75
Verder
1*a* cylind
van 165
Nog k
de chine
sluiten,
werd ge
getijbew
dan vers
om hem
te spoel
langde s
Photo'
gen der
Op ph
goot c-d
zen) een

c. pr

In de
de reed
daarin d
met de
kelijk wa
waarop
aangesl
spoeling
doch hi
nog gee
van wel
In ov
besloten
dan zou
ongewer
2 riolen

In totaal zijn gelegd:

7111	buizen	van	30|45	c.M.	met een bouwlengte per buis van 1 M.
1240	„	„	40|60	„	
75	„	„	50|75	„	

Verder werden voor de primaire aanvoerleiding boven kw 1*a* cylindrische betonbuizen genomen van 0.50 M, tot een totaal van 165 stuks.

Nog kan worden vermeld dat, teneinde de langs de zee staande chineesche woningen ook op de rioleering te kunnen aansluiten, van uit het riool bij d uitmondende, een doode tak pq werd gelegd, waarvan de diepte zoodanig gekozen is, dat de getijbeweging er in kan plaats vinden. Deze tak is zoo nu en dan verstopt. Er zal daarom eene inrichting gemaakt worden om hem van uit de hoofdafvoerleiding e f met zeewater door te spoelen; proeven in de richting genomen bleken het verlangde succes te hebben.

Photo's 17, 18 en 19 geven eenige momenten tijdens het leggen der riolen.

Op photo 20 ziet men het benedengedeelte van de verzamelgoot c-d waarlangs aan de rechterzijde (tusschen goot en huizen) een riool ligt.

c. privaten en erfleidingen voor bad- en menagewater.

In de inlandsche wijken zijn langs de achterzijde der erven de reeds eerder genoemde brandgangen gemaakt, teneinde daarin de riolen te leggen en daarop het huishoudafvalwater met de faecaliën gemakkelijk te kunnen loozen. Oorspronkelijk was het de bedoeling om in die gangen één riool te leggen waarop de privaten met een korte afvoerleiding zouden worden aangesloten; deze oplossing zou echter onvermijdelijk een doorspoeling van privaatzitting en afvoerbuis noodzakelijk maken; doch hieraan kleefden groote bezwaren, doordat te Silbolga nog geen drukwaterleiding bestond en de tot standkoming er van wel eenige jaren zal vorderen.

In overleg met den inspecteur van den B.G.D. werd toen besloten de inlandsche privaten boven het riool te bouwen, doch dan zouden deze midden in den brandgang komen, hetgeen ongewenscht voorkwam, zoodat ten slotte door elke brandgang 2 riolen zijn gelegd, waarboven de privaten zijn gebouwd.

Waar hier over voldoende spoelwater kon worden beschikt, leek zulks wel de meest eenvoudige oplossing, hoewel één groot nadeel blijft bestaan, nml de open gemeenschap van riool en buitenlucht bij elke privaatzitting.

In verband echter met de aard van de bevolking, haar onvermogen om met mechanische middelen om te springen en buitengewone onwetendheid met de geringste eischen van hygiene, werd over genoemd nadeel heengestapt.

Als aesthetisch bezwaar tegen de gekozen oplossing kan genoemd worden, dat het aspect der kotta er niet mooier op is geworden nu de privaten feitelijk in de brandgangen zijn geplaatst. Photo 21 geeft hiervan het meest treffende voorbeeld. Het brengt een oude — niet nieuw aangelegde — achterweg uit de chineesche wijk in beeld, welke thans een zeer zindelijk aanzien heeft, terwijl het vroeger wel de allervuilste gang uit de heele kotta was.

Opgemerkt wordt, dat genoemd aesthetisch bezwaar wel is te ondervangen, door voor den ingang der brandgangen b.v. levende paggers te plaatsen, die de privaten maskeeren en waartusschen nog zooveel ruimte wordt gelaten, dat een vuilniswagen de achterwegen kan bereiken, om het daarlangs gedeponeerde vuil weg te halen. Als weg behoeven deze gangen niet worden gebruikt. Noodzakelijk is het dat van overheidswege voortdurend goede controle op de zindelijkheid wordt uitgeoefend en de droge reinigingsdienst goed georganiseerd wordt.

Is er voor eene rioleering niet ten allen tijde spoelwater beschikbaar, dan zou misschien een directe aansluiting der privaten op het riool zooals wij te Sibolga toepasten, niet goed mogelijk zijn vanwege de mogelijke stankverspreiding uit het riool, tenzij men gebruik maakt van trechters met automatische werkende stankafsluiter.

Het spreekt welhaast vanzelf, dat het volle nuttig effect van de aangelegde rioleering slechts was te bereiken, als alle privaten en vuilwaterleidingen daarop werden aangesloten. Het is daarom dat door den Resident van Tapanoeli een keur werd vastgesteld (keur van 4 December 1917, Javasche Courant ddo. 15 Januari 1918 No. 15), waarin bepaald werd, dat ieder huiseigenaar verplicht was, om de afvoer der privaten en de leidingen van het afvalwater, op de van gouvernementswege aangelegde rioleering aan te sluiten, op de wijze zooals door

21. Oude bestaande achterweg, die vroeger de meest onhygiënische en vuilste van heel Sibolga was. Desverlangd is het uitzicht op de privaathuisjes gemakkelijk te maskeeren. De grasgootjes voor de privaten dienen voor afvoer van het regenwater naar de verzamelgoot.

22. Privaatgebouwtje dat, incl. kozijn met deur en aansluiting op het riool, door den Waterstaatsdienst werd gebouwd voor de verschillende huiseigenaren voor den prijs van f 53.—.

een comm
bepaald vo
Waar h
het prakti
spoedig ge
te krijgen.
al deze p
tijd noodz
stellen en
Om die
ken dit we
en slaagde
en voor w
die dienst
en kalk ze
werd gebo
kozijn en
Photo 2
kere beure
Voor de
werden de
eene zittin
van een in
De aans
schiedde d
met holler
onder tech
Plaat 9
en plaat 1
te Sibolga
ders.

d. faë
„Si
In deze
gingsover
geen riole
en vuilwa
putten zo

een commissie (door den Resident te benoemen) zou worden bepaald voor ieder geval in het bijzonder.

Waar het hier de bouw van honderden privaten gold, was het praktisch niet wel mogelijk deze door de eigenaren zelf, spoedig genoeg en naar te stellen technische eischen, gebouwd te krijgen. En toch was uit gezondheidsoogpunt *voltooiing van al deze privaten met aansluiting op de rioleering in korten tijd* noodzakelijk, teneinde de rioleering in werking te kunnen stellen en de oude z.g. spoelleidingen te kunnen opruimen.

Om die reden nam de dienst der Burgerlijke Openbare Werken dit werk ter hand op kosten der verschillende huiseigenaren en slaagde er in om alle privaten binnen een kort tijdsbestek en voor weinig geld te bouwen, hetgeen mogelijk, was, omdat die dienst alle benoodigde materialen, als steenen, dakpannen en kalk zelf maakte. Een privaat als voorkomende op photo 22 werd gebouwd voor de prijs van *f* 53.—, geheel voltooid met kozijn en deur; inclusief de aansluiting op het riool.

Photo 23 geeft een privaat, zonder dak of deur, voor zwakkere beuren: kosten *f* 21.— incl. aansluiting.

Voor de in de z.g. inlandsche wijk wonende Europeanen, werden de privaten ingericht als op photo 24 is te zien, met eene zitting als van een watercloset; photo 25 geeft de zitting van een inlandsche privaat.

De aansluiting van den vuilwaterafvoer op de rioleering, geschiedde door middel van gepleisterde goten van 0.15 M. wijdte met hollen bodem, vanwege de respectievelijke huiseigenaren onder technisch toezicht.

Plaat 9 geert een teekening van een privaat voor Europeanen en plaat 10 een idem voor Inlanders; fig 22 een schets van de te Sibolga gebruikte betonplaten voor de privaten voor inlanders.

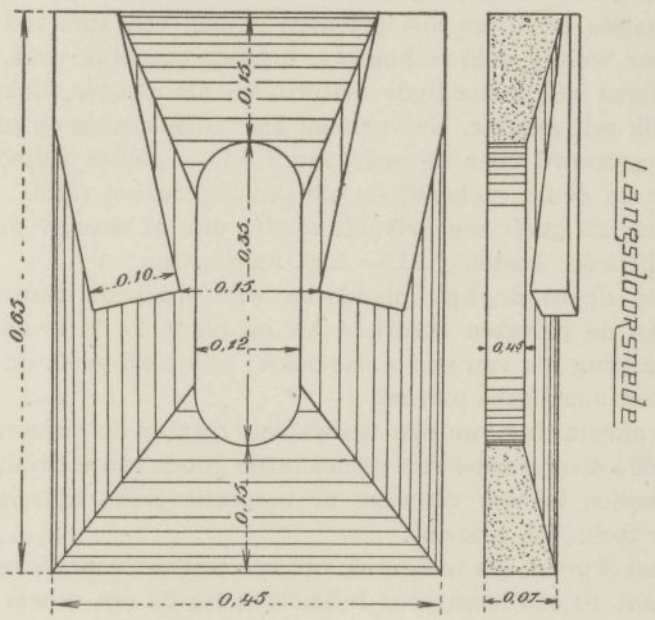
d. faëcalien- en vuilwaterafvoer in de europeesche wijk: „Si Mare Mare".

In deze wijk is, als bereids gezegd, op grond van bezuinigingsoverwegingen en met het oog op de ruimere bebouwing, geen rioleering aangelegd, doch ten behoeve van de faecaliën- en vuilwaterafvoer gebruik gemaakt van zinkputten (beerputten zonder bodem) met daaraan gekoppelde infiltratiebed-

den, de aanleg van welke inrichtingen de huiseigenaren zelf moesten bekostigen.

Fig. 22

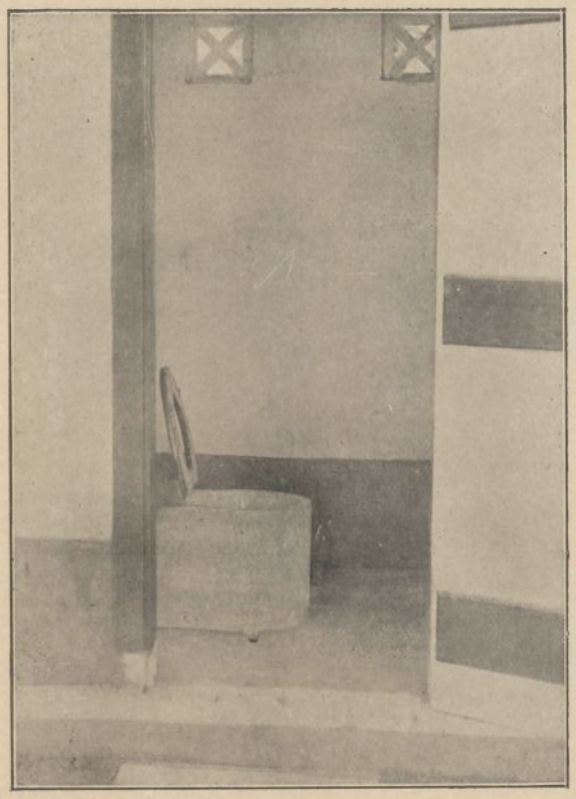
Betonplaat voor Inlandsche privaten



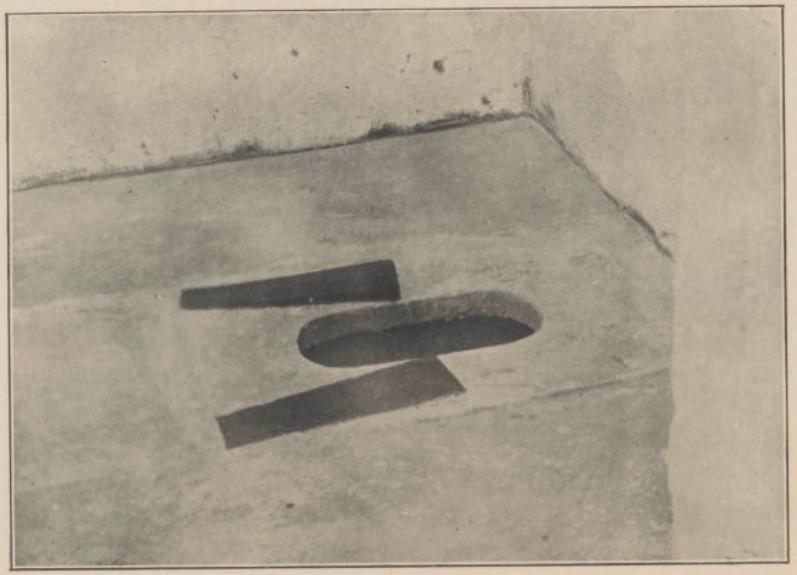
Het maken der infiltratiebedden was noodig, omdat de bodem in deze wijk weinig doorlaatbaar is. Het vocht uit de zinkput, die zelf als secptictank werkt, verspreidt zich door middel van geperforeerde buizen over het poreuze infiltratiebed en verder in den bodem.

Waar het vocht niet voldoende door den bodem kan worden opgenomen, wordt door naast de infiltratiegleuven gelegde

23. Privaat voor kleine beurzen zonder dak of deur dat, incl. aansluiting op het riool, werd gebouwd voor den prijs van f 21.—.



24. Inrichting van een privaat voor Europeanen.



25. Inrichting van een privaat voor Inlanders.

drains he
afgevoerd
Bij de
is rekenir
buis te k
plaat 11.
De zink
voldaan e
De inri
aansluitin
nischen ei
een wate
belang w
privaten
zijn, gege
komen ee

Volledig
ningen ov
slibbing
leidingen.
Op plaa
bij d' en
— waaron
uit karan
kaliesteen
p.c. tras-s
te veel or
zware zee
Bij b
noodig va
f-g.
De uitl
zandplaat

1) Deze
betreft de
(septic-tank

drains het infiltratievocht naar de gepleisterde regengootjes afgevoerd.

Bij de voor het plaatsen der buizen gevolgde constructie is rekening gehouden met de mogelijkheid om gemakkelijk de buis te kunnen doorsteken bij eventueele verstoppingen. Zie plaat 11. [1])

De zinkputten met infiltratiebedden hebben tot nog toe goed voldaan en geen aanleiding tot klachten gegeven.

De inrichting der privaten is bij een dergelijke indirecte aansluiting aan den zink- of beerpunt, onmogelijk naar hygienischen eisch voldoende goed te maken, zonder het gebruik van een watercloset, doch mag dit bezwaar niet van overwegend belang worden genoemd, bij het betrekkelijk gering aantal privaten en het feit dat de bewoners dier wijk Europeanen zijn, gegeven ook de verwachting van het weldra tot standkomen eener waterleiding.

HOOFDSTUK VII.

Leidammen.

Volledigheidshalve volgen hieronder eenige korte aanteekeningen over de leidammen, gemaakt ter voorkoming van aanslibbing of verzanding der uitmondingen van de hoofdafvoerleidingen.

Op plaat 12 vindt men de doorsneden aan het einde der dambij d' en f' (afvoeren c-d en e-f). Het lichaam dezer dammen — waaronder tevens de riolen in zee zijn uitgebracht — bestaat uit karangsteen, terwijl de buitenvlakken zijn bezet met groote kaliesteenen, waarvan de tusschenruimten zijn opgevuld met p.c. tras-specie. Zonder dit opvoegen bleken de steenbezettingen te veel onderhoud te eischen, hoewel ter plaatse geen bepaald zware zee op de kust staat.

Bij b (afvoer a-b) waren slechts een paar korte dammen noodig van gelijke constructie als die voor de leidingen c-d en f-g.

De uitlaat die bij h in zee uitmondt, moest door een dikke zandplaat, opgeworpen door de Aek Doras, worden geleid. De

---

1) Deze constructie is later gebleken minder goed te zijn voor zoover betreft de *uitmonding van de toevoerbuis* boven het niveau van de zinkput; (septic-tank) deze buis moet ongeveer 60c/m beneden dat niveau uitmonden.

dammen gaan hier tevens de strandafname tegen, welk nadeel zich ter plaatse deed gevoelen.

Op photo 26 is de toestand vóór het gereedkomen dezer leidammen te zien en op photo 27 die van ongeveer een jaar nà de voltooiing.

De ketapangboom staat op photo 26 reeds gedeeltelijk in zee, d.w.z. de wortels lagen geheel bloot, en op photo 27 weer geheel in het land (de boom staat tusschen de schuitjes). Onder het op photo 26 voorkomende afdak is een pompinstallatie opgesteld; men was toen bezig met het maken van de verzamelgoot gh.

Photo 28 is een kiek van de koppen der dammen bij d' en zijn op deze photo de openingen der riolen aan weerszijden te zien, hoewel niet al te duidelijk; photo 29 vertoont de dammen tijdens den aanleg.

Op plaat 13 zijn de leidammen voor de Aek Doras geteekend. Het benedengedeelte der kalie is bedijkt en ziet op photo 30 de rechterdijk en tevens het daarnaast liggende geëgaliseerde terrein in de europeesche wijk „Si Mare Mare".

De Aek Doras werd genormaliseerd vanaf de spuileiding komende van kw4 tot aan de monding. De bocht in de benedenloop kon wegens bestaande bebouwingen niet verder worden weggenomen.

De monding dezer kalie zandt voortdurend dicht door de werking der zee, hetgeen op photo 31 goed uitkomt. Dit dichtzonden maakt dat de benedenloop dezer kalie gevaarlijk is uit malariaoogpunt bij een periode van droogte, daar dan het er in stilstaande brakwater, vooral voor de zoo gevaarlijke ludlowi, een welkome broedgelegenheid biedt.

Er worden thans leidammen aan de monding in zee uitgebouwd waarmee men hoopt het verzanden tegen te gaan en tevens het afslaan van het strand te voorkomen.

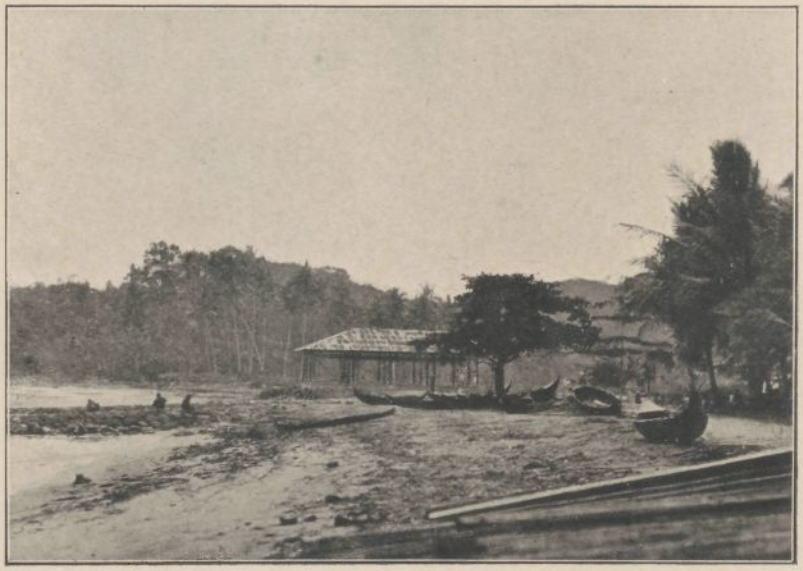
De dichte drains gemaakt op de terreinen: „Ketapang" en „Pintoe Anging" monden uit in met steenbezetting bekleede open leidingen, waarin de vloedbeweging dagelijks plaats vindt.

HOOFDSTUK VIII.

Resultaten der assaineeringswerken.

Al dadelijk kon worden geconstateerd dat in 1918, toen de assaineeringswerken grootendeels voltooid waren, de gunstige

26. Toestand vóór het gereedkomen der uitlaatdammen van de verzamelgoot G-H; het strand nam zoodanig af, dat van de ketapangboom de wortels reeds geheel blootlagen. Onder het loodsje staan twee pompinstallaties in werking ten behoeve van den aanleg van de afvoer G-H.

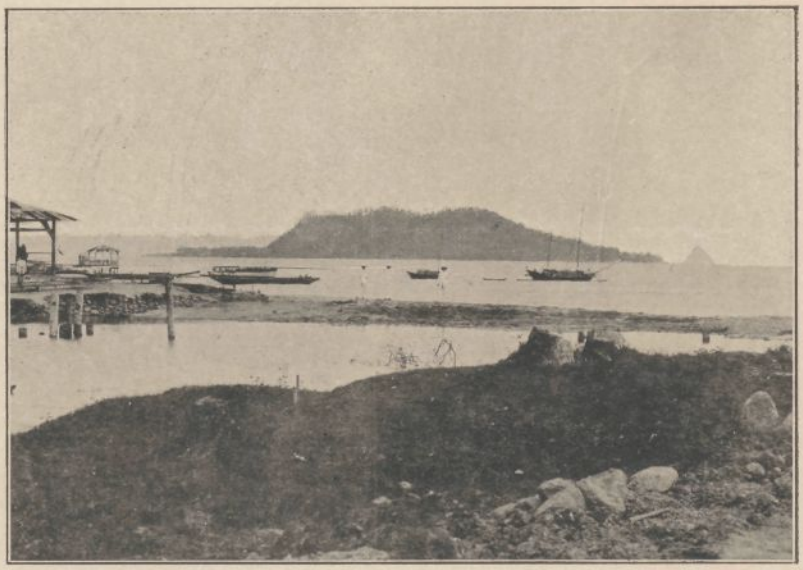


27. De toestand ongeveer een jaar na de voltooiing der uitlaatdammen voor de verzamelgoot G-H; de op photo 26 ook voorkomende ketapangboom tusschen de schuitjes staat nu weer geheel in het land.

28. Uiteinde der dammen in zee van de verzamelgoot C-D; onder elk der dammen ligt een riool, waarvan de openingen te zien zijn.

29. Aanleg der dammen voor C-D, bedoeld op photo 28.

30. Bedijking der Aek Doras met daarnaast liggend geëgaliseerd terrein.



31. Dichtgezande monding der Aek Doras.

invloed
gevoele
aan de
waarne
zien be
Was
dagelijk
dan no
tegen n
Er zi
zeer sp
de gen
nog nie
het beh
Hierd
1918 ve

Naa

Hoeta
„
„
„

Wij z
met ma
aanmer
Men
verlieze
het afw
Sibolga
rioleeri
eenige
en wer
Mare²"

invloed der ondernomen werken zich reeds zeer merkbaar deed gevoelen. Ieder inwoner voelde de verbetering om zoo te zeggen aan den lijve, zonder dat cijfermateriaal, wetenschappelijke waarnemingen of theoretische beschouwingen, hem te dien aanzien behoefden te overtuigen.

Was het innemen van chinine vroeger, ook onder de inlanders, dagelijksch werk, thans gebruikt bijna niemand meer — en dan nog zelden — dit overigens zoo hoogst nuttige specificum tegen malaria.

Er zijn jammer genoeg niet veel cijfers beschikbaar om het zeer sprekende en gunstige resultaat te demonstreeren, omdat de geneeskundige dienst de daartoe noodige onderzoekingen nog niet kon verrichten. Toch zijn er eenige gegevens waaruit het behaalde succes blijkt.

Hieronder volgt een staatje van in 1913 en eind 1917- begin 1918 verricht miltonderzoek bij kinderen.

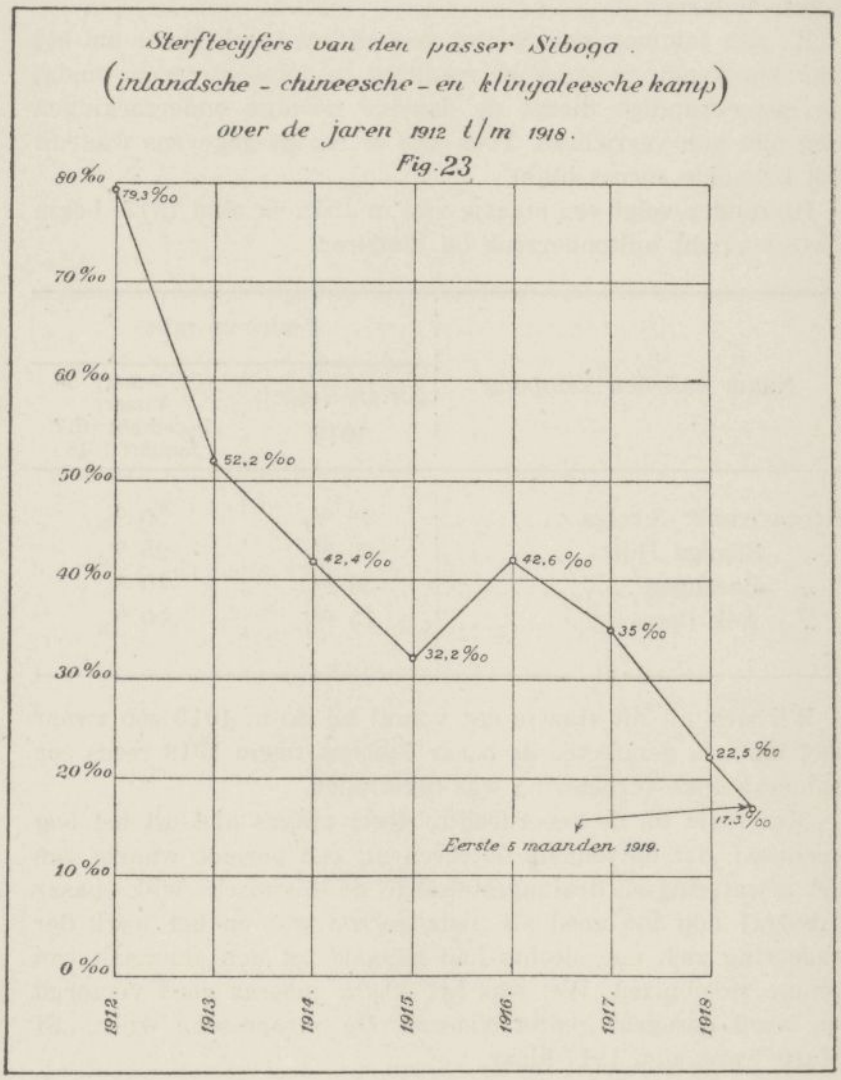
Naam van den kampong	Positieve milt	
	(Dr. De Volgel) 1913	(Dr. Scharp de Visser) December 1917 Januari 1918
Hoeta passer Sibolga.....	98 %	50 %
„ Sibolga Hilir	66 %	25 %
„ Barangan	30 %	10 %
„ Aek Doras	15 %	10 %

Wij zien uit dit staatje dat vooral bij de in 1913 zoo zwaar met malaria geinfecteerde pasar Sibolga, begin 1918 reeds een aanmerkelijke verbetering was ingetreden.

Men moet bij de beoordeeling dezer cijfers niet uit het oog verliezen, dat de jongste dateeren uit een periode waarin van het afwatering-en drainagestelsel in de inlandsche wijk (pasar Sibolga) nog zoo goed als niets gereed was en het werk der rioleering zich nog slechts had bepaald tot den aanmaak van eenige rioolbuizen. Wel was het kleine moeras goed verzorgd en werd geregeld gepretroliseerd. De europeesche wijk: „Si Mare²" was eind 1917 klaar.

Eerst gedurende den loop van het jaar 1918, toen de afwatering geheel en de rioleering en drainage der inlandsche wijk grootendeels voltooid waren, begon het succes meer sprekend te worden, niettegenstaande de ongunstige factor: het nog aanwezig zijn der oude spoelgoten.

Hieronder volgen de mortaliteitscijfers van de pasar Sibolga, t.w. de inlandsche, chineesche, en klingaleesche kamp, over de



jaren 1912 t|m 1918 en de eerste 5 maanden van 1919. (In fig. 23 zijn deze cijfrs in een curve weergegeven).

1912—79.3 °/oo (rapport Dr. de Vogel)
1913—52.2 °/oo (1e helft wijkt af van rapport Dr. de Vogel; 2e helft Dr. v. Schouwen)
1914—42.4 °/oo (Dr. v. Schouwen)
1915—32.2 °/oo (Dr. Scharp de Visser)
1916—42.6 °/oo (idem)
1917—35 °/oo (idem)
1918—22.5 °/oo (Ind. Arts Soemodiono)
eerste 5 maanden 1919—17.4 °/oo („ „ Achmad Mochtar).

De *maandelijksche* sterftecijfers van dezelfde bevolkingsgroep, zijn — omgerekend over de jaarsterfte — in een afzonderlijke grafiek vereenigd. zie plaat 14.

Overeenkomstige gegevens over 1915 en 1918 van de dicht om de pasar Silbolga gelegen kampongs, zijn aan te treffen in de grafiek voorkomende op plaat 15.

De beide laatstgenoemde kamponggroepen hadden reeds in 1915 een veel lager mortaliteitscijfer dan de pasar, omdat de malaria er in veel geringer mate voorkwam en de ziekte een minder kwaadaardig karakter droeg. Deze gebieden zijn niet of slechts voor een gedeelte geassaineerd en was derhalve geen sprekende verbetering in de cijfers te verwachten. Toevallige oorzaken konden op deze zoowel in gunstigen als in ongunstigen zin invloed uitoefenen.

Uit de curven blijkt dat de beide onderwerpelijke kampong-groepen in 1918 een hooger stertecijfer hadden dan in 1915, waarvoor met groote waarschijnlijkheid als bijkomende oorzaak is aan te wijzen de in dien tijd heerschende spaandsche influenza, welke volgens de curven in de maanden September en December daar moet hebben gewoed.

De lijn voor de pasar Sibolga vertoont eveneens in 1918 twee dergelijke stijgingen, n.m. in September en November, naar even groote waarschijnlijkheid aan dezelfde oorzaak toe te schrijven.

Wij zien alzoo in de om de passer Sibolga gelegen gebieden *hoogere* sterftecijfers in 1918, ontstaan door allerlei niet onderzochte toevallige oorzaken, waaronder één bekende, n.m. de spaandsche influenza; *op* die passer daarentegen — alwaar de

assaineeringswerken inmiddels grootendeels voltooid waren — *lagere* sterftecijfers, niettegenstaande ook daar de spaansche influenza heerschte.

Dit wijst toch wel op de gunstige werking der getroffen maatregelen.

Om een vergelijking te kunnen maken tusschen de te Sibolga verkregen resultaten en die der Amerikanen voor Panama en Colon, diene dat de laagste cijfers der jaarsterfte voor deze plaatsen, volgens Dr. Winckel in deel 1 van 1919 van de mededeelingen van den Burgerlijken Geneeskundigen Dienst in Nederladnsch-Indië, respectievelijk waren 29.04 (1906) en 22.65 (1909).

Blijven de voor Sibolga *mooiere* uitkomsten voortbestaan, dan spreken de nu ter beschikking staande sterfecijfers reeds van de aldaar behaalde overwinning, in nog grooter mate dan die door de Amerikanen verkregen voor de plaatsen Panama en Colon. Men bedenke hierbij dat deze steden een waterleiding hebben en Sibolga nog niet.

Hiermede wil nog niet gezegd zijn dat de maatregelen daar meer of minder doeltreffend zijn geweest dan te Sibolga, te meer waar deze kleine plaats in gunstiger conditie verkeert door de geringere uitgebreidheid, waar men om zoo te zeggen elken vierkante meter kan verbeteren en elke schuilhoek kan onderzoeken.

Bij het cijfer voor Sibolga van 17.4 °/oo over de eerste 5 maanden van 1919 kan nog worden aangeteekend, dat volgens mededeeling van den Ind. Arts Abdul Mochtar, hierbij geen enkel sterfte-geval van malaria is voorgekomen.

De thans verkregen gunstige uitslag mag in geen geval aanleiding geven om te gaan denken, dat er niets meer voor de gezondheid te Silbolga te doen valt; integendeel met de uiterste waakzaamheid zal het tot stand gekomen werk onder deskundig-technisch toezicht en deskundig-hygienische contrôle dienen te worden gesteld, teneinde den verderen gang der verkregen resultaten te controleeren en de noodige wetenschappelijke waarnemingen te doen, opdat, waar noodig, de vereischte verbeteringen, c.q. uitbreidingen — op doeltreffende wijze kunnen worden aangebracht.

Verder zal tot één van de voornaamste zorgen van het bestuur en van den technischen dienst ter plaatse gerekend moe-

ten worden: de handhaving van netheid en zindelijkheid, het tegengaan van ondoelmatige bebouwing en het toezien op een goed onderhoud der werken, omdat anders het voor Indië niet vreemde verschijnsel zou kunnen optreden, dat door verwaarloozing van een goed en doelmatig opgezet werk de gevolgen minder gunstig zijn dan waarop had mogen en kunnen worden gerekend.

HOOFDSTUK IX.

Kosten.

De kosten der assaineeringswerken hebben voor Sibolga bedragen ongeveer 6½ ton. Dit is voor een kleine plaats als Silbolga zeker geen gering bedrag te noemen, doch hieronder zijn ook vele uitgaven gebracht die, hoewel niet rechtstreeks verband houdende met de eigenlijke gezondmaking der plaats, niettemin een onafscheidelijk deel vormen der assaineeringswerken, [1]) terwijl bovendien, zooals boven aangestipt, het voorgenomen assaineeringswerk weliswaar gereed is, doch gevolgd zal moeten worden door meerdere verbeteringen van den algemeenen gezondheidstoestand, zoowel met het oog op de verdere malariabestrijding als die der andere infectieziekten o.a. door aanleg van een drinkwaterleiding.

Het totaal van de ten laste der assaineeringsbegrooting gedane uitgaven — dus incl. die voor de evengenoemde eigenlijk onder een ander hoofd thuis behoorende — geeft, omgerekend over het oppervlak van het geheele geassaineerde gebied van 117 H. A., een gemiddeld kostenbedrag van *f* 0.56 per M^2, een uitgaaf die voor een haven- en handelsplaats als Silbolga, waar de grond nog in het geheel niet belast is, zeer zeker toelaatbaar is. De waardevermeerdering van den grond is, door den beteren gezondheidstoestand, blijkens hetgeen thans aan huur en koopsom wordt geind veel grooter dan oorspronkelijk gedacht.

Van het geassaineerde kottaoppervlak zijn de terreinen „Ketapang" en „Pintoe Anging" niet bewoond en groot 8.8. H.A. Brengt men deze in mindering van de genoemde 117 H.A.

---

1) Photo 32 geeft een beeld van een ten laste uit der assaineeringswerken gemaakte gewapend betonbrug.

en verder ± 25 % van het resteerend oppervlak als zijnde ingenomen door wegen, pleinen en waterloopen, dan blijft voor het bewoonde kottagedeelte (117—8.8) × 0.75 = 81 H. A., zoodat de bouwgrond belast is met ± *f* 0.80 per M².

Neemt men nu in aanmerking dat op het binnenplaatsje Balige, gelegen aan het Tobameer, hetwelk in elk geval minder belangrijk is dan de hoofdplaats Sibolga, de bevolking gewone in de bebouwde kotta liggende sawahgrond nog niet voor *f* 1.50 per M² aan het gouvernement wilde afstaan, hoewel de plaatselijke bestuursambtenaar er alle moeite voor deed, dan kan worden aangenomen dat de grond te Silbolga zeker niet minder dan gemiddeld *f* 1.50 per M² waard is, als er eigendom op kan worden verkregen.

Ter nadere bevestiging dezer uitspraak kan nog het volgende worden aangeteekend:

De onlangs tengevolge van de onteigening van woningen en gewassen, in de nabijheid vaa het haventerrein beschikbaar gekomen gronden, worden ten behoeve van particulieren uitgegeven voor den huurprijs van *f* 0.40 tot *f* 0.50 per M² per jaar, dus *zonder* den titel van eigendom. De Afd. havenwerken van het departement der B. O. W. stelde zich bij de bepaling der huurprijs op zuiver commerciëel standpunt door deze vast te stellen naar de voor de onteigening gedane uitgaaf.

Stelt men die jaarlijksche huurprijs op 1|20 der waarde van den grond bij uitgifte onder den titel van recht van opstal, welke aanname is overeenkomstig een onlangs uitgekomen ter zake handelend gouvernementsbesluit, dan zou de waarde dus zijn vast te stellen op *f* 8.— à *f* 10.— per M².

Toegegeven moet worden dat deze prijs hoog is te noemen. Niettemin is door verschillende firma's de grond in huur gevraagd en gekregen en hebben eenige er reeds goedangs op gebouwd.

Weliswaar hebben deze terreinen hoogere waarde dan de overige in de kotta, doch, geenzins zoo onevenredig meer, dan dat er de zooeven gedane uitspraak, als zijnde de grond gemiddeld *f* 1.50 per M² waard, niet mee zou kunnen worden bevestigd.

In het vorengenoemde kostenbedrag van *f* 0.80 per M² is nog geen rekening gehouden met rente en amortisatie van het uitgegeven kapitaal en evenmin met de onderhoudskosten der

32. Gewapend betonbrug over de Aek Doras.

werke
de ma
De
geassa
f 144.
Uit
zijn n
staf v
omsta
In Si
noodi
terrei
De
Angi
1e. d
2e. v
v
3e. t
v
t
v
4e. d
heeft
reine
De
waar
drain
zooda
M² d
afwa
was.
Dit
koste
voord
nen,
drain
De
derde
voor

werken, doch is hiervoor blijkens het voorgaande nog voldoende marge aanwezig.

De kosten voor *alle* uitgevoerde werken hebben, waar in het geassaineerde gebied 4500 zielen wonen, per hoofd bedragen *f* 144.—

Uit het kostenbedrag der assaineeringswerken voor Sibolga zijn moeilijk gegevens te halen, welke kunnen dienen als maatstaf voor overeenkomstige werken op andere plaatsen, daar de omstandigheden wel bijna altijd zeer verschillend zullen zijn. In Sibolga waren zij echter ongunstig, omdat groote bedragen noodig waren voor uitgebreide ophoogingen van laag gelegen terreinen of moerassen.

De bodemassaineering der terreinen *Ketapang* en *Pintoe Angin* waar:

1e. de leidingen niet bemetseld werden.
2e. voor de drainage in hoofdzaak met dichte buizendrains volstaan kon worden.
3e. tengevolge der bodemporeusheid en het beschikbaar zijn van zand voor de ophooging, op een groot deel van het terrein „Ketapang" niet of heel weinig drains noodig waren.
4e. deze terreinen niet bewoond zijn,

heeft betrekkelijk weinig gekost, niettegenstaande deze terreinen ook moesten worden opgehoogd.

Deze kosten hebben bedragen totaal ongeveer *f* 11000.— waarvan aan ophoogingen *f* 9500.— en voor afwatering, en drainage *f* 1500.— Het totaal oppervlak bedraagt 88000 M², zoodat de kosten der geheele bodemassaineering 12½ cent per M² of *f 1250.— per H. A.* hebben bedragen, terwijl voor de afwatering en drainage alleen, slechts *f 170.— per H. A.* noodig was.

Dit voorbeeld dient om te doen zien hoe uiteenloopend de kosten kunnen zijn. Er zullen zich tal van gevallen kunnen voordoen, waarin men voor de malariavrijmaking van terreinen, volstaan kan met betrekkelijk kleine uitgaven voor de drainage

De te Sibolga aangelegde rioleering zou, als afgerond onderdeel van het geheele assaineeringswerk, beter als gegeven voor andere plaatsen kunnen dienen.

De kosten daarvan hebben, met inbegrip van alle kunstwerkjes en dammen voor het uitbrengen der buizen 50 M ver in zee, bedragen: totaal *f* 73674.63 gespecificeerd als volgt:

aan grondwerk	*f* 6784.78[5]
„ dammen	„ 2871.09[5]
„ kunstwerkjes (niet de reinigingsschachten)	„ 8832.65
„ het maken en leggen der riolen [1]), incl. 282 reinigingsschachten	„ 55186.10
samen	*f* 73674.63

waarbij rekening moet worden gehouden met de betaalde cementprijzen van ± *f* 16.— *per vat.*

Een oppervlak van ongeveer 61 H.A. met eene bevolking van ± 4000 zielen is van rioleering voorzien, zoodat de kosten dier rioleering komen te staan op ± *f* 1200.— per H. A. en *f* 18.42 per hoofd.

Mogen kosten ter uitroeiing der malaria tot nog toe geen onoverkomenlijke bezwaren ontmoeten, waar het grootere en belangrijke bevolkingscentra aangaat, zij doen dat wel, zooals Dr. Schüffner terecht zegt [2]): „voor het platte land en de uitgestrekte kustgebieden met hun visscherdorpen. Voor deze gebieden, die hulp zoo zeer noodig hebben, zal men andere, goedkoopere methoden moeten vinden!"

Ernstige werkers als Dr. Schüffner e.a., hebben zich met het zoeken daarnaar sinds lang bezig gehouden, doch is men nog zeer weinig verder tot de oplossing van het lastige vraagstuk gekomen.

Toch laat het zich aanzien, dat, al naar mate de wetenschappelijke onderzoekers de oorzaken van de ongezonde toestanden met zekerheid kunnen aangeven de technische oplossing van dit vraagstuk meer en meer zal naderen tot het einddoel, dat voor Indië moest zijn: *de bevrijding van de bevolking van malaria* in de eerste plaats, doch daarnevens van de overige infectie ziekten.

---

1) Er werden ± 8600 M. buizen gelegd. Zie specificatie op blz. 37.
2) deel IV van 1917: „Mededeelingen van den Burgerlijken Geneeskundigen Dienst in Nederlandsch-Indië.

Litteratuur

1. De anophelinen in Nederlandsch-Indië door Dr. N. H. Swellengrebel.
2. De anophelinen in Deli in verband met de uitbreiding der malaria, door Dr. W. Schüffner en Dr. A. H. Swellengrebel, voorkomende in deel IV van 1917 van de mededeelingen van den Burgerlijken Geneeskundigen Dienst in Ned.-Indië.
3. Over de broedplaatsen van muskieten, hunne behandeling en enkele korte opmerkingen over de vooruitzichten van een malariabestrijding, door Dr. W. Schüffner, voorkomende in de onder 2 genoemde mededeelingen.
4. Rapport over het onderzoek aangaande den gezondheidstoestand van de havenplaats Sibolga, residentie Tapanoeli, verricht vanaf 24 April tot 6 Mei 1913 door Dr. W. Th. de Vogel, voorkomende in deel IV van 1915 van de meergenoemde mededeelingen.
5. Anophelinen van West Java door R. M. M. Mangkoewinoto, deel II van 1919 v|d mededeelingen als voren.
6. Over de biologie van M. Ludlowi in Sumatra, door W. Schüffner, N. H. Swellengrebel, J. M. H. Swellengrebel-de Graaf en Achmad Mochtar in deel III van 1919 van de mededeelingen als voren.
7. Over de eischen, die verschillende anophelinen stellen aan de woonplaatsen hunner larven door N. H. Swellengrebel en J. M. H. Swellengrebel-de Graaf in deel 59 afl. 2 v|h geneeskundig tijdschrift voor Ned.-Indië.
8. De verbreiding van de malaria te Weltevreden en Batavia door M. L. van Breemen, in deel II van 1919, van de meergenoemde mededeelingen v|d B. G. D.
9. Verdere gegevens betreffende het malariavraagstuk te Weltevreden en Batavia door M. L. van Breemen, in het geneeskundig tijdschrift voor Ned.-Indië, afl. 3 deel 59.
10. Determinatie van anophelinenlarven door N. H. Swellengrebel in deel VI van 1919 v|d mededeelingen van den B. G. D.
11. Plantage-hygiene, door Dr. G. Grijns en Dr. G. W. Kiewiet de Jonge 1914.

Uitgaven van het Departement der Burgerlijke Openbare Werken.

A. Jaarverslagen.

Jaargangen 1892 tot en met 1909 ieder in één deel.
id. 1910 „ „ „ 1912 „ „ 4 deelen.
deel I Gebouwen en Assaineeringswerken.
„ II Bruggen en wegen.
„ III Havenwerken.
„ IV Bevloeiing, afwatering en waterkeering.
id. 1913 tot heden ieder in 5 deelen.
deel I Gebouwen.
„ II Werken in het belang van de gezondheid.
„ III Bruggen en wegen.
„ IV Havenwerken.
„ V Bevloeiing, afwatering en waterkeering.
In 1916 is een jaarverslag verschenen als:
deel VI Laboratoria voor materiaalonderzoek.

B. Bijlagen van de Jaarverslagen.

Jaargang 1911 deel IV. Waterregeling in de verschillende bevloeiingsgebieden op Java en Madoera (Afd. E).
id. 1912 deel IV. Bevloeiing in de Residentie Madioen (Ir. J. Blackstone).
id. 1913 deel Va. Irrigatie-onderzoek op Sumatra (Ir. J. v. Tubergen).
b. Irrigatie-onderzoek op Celebes (Ir. J. A. M. van Buuren).
id. 1914 deel II. Drinkwaterleiding te Semarang (Afd. G).
„ IV. Havens in Oost-Azië en Australië (door Ir. A. J. Dijkstra).

C. Mededeelingen en Rapporten.

Afdeeling G.

(Werken in het belang van de gezondheid).
Jaargang 1916 No. I. Systemen van Drinkwaterzuivering (Ir. D. A. Koster).
id. 1918 No. I. Houten Pijpleidingen (Ir. C. A. E. v. Leeuwen).
id. 1919 No. I. Drinkwaterleiding te Medan (Afdeeling G).
id. 1919 No. II. Beschouwingen omtrent de watervoorziening van Padang (Ir. D. A. Koster).

id. 1919 No. III. Afvoer van faecalen in de tropen (Afd. G).
id. 1919 No. IV. Assaineering van Sibolga (H. G. Nieuwenhuis, Arch.).

Afdeeling E.

(Bevloeiing, afwatering en waterkeering).

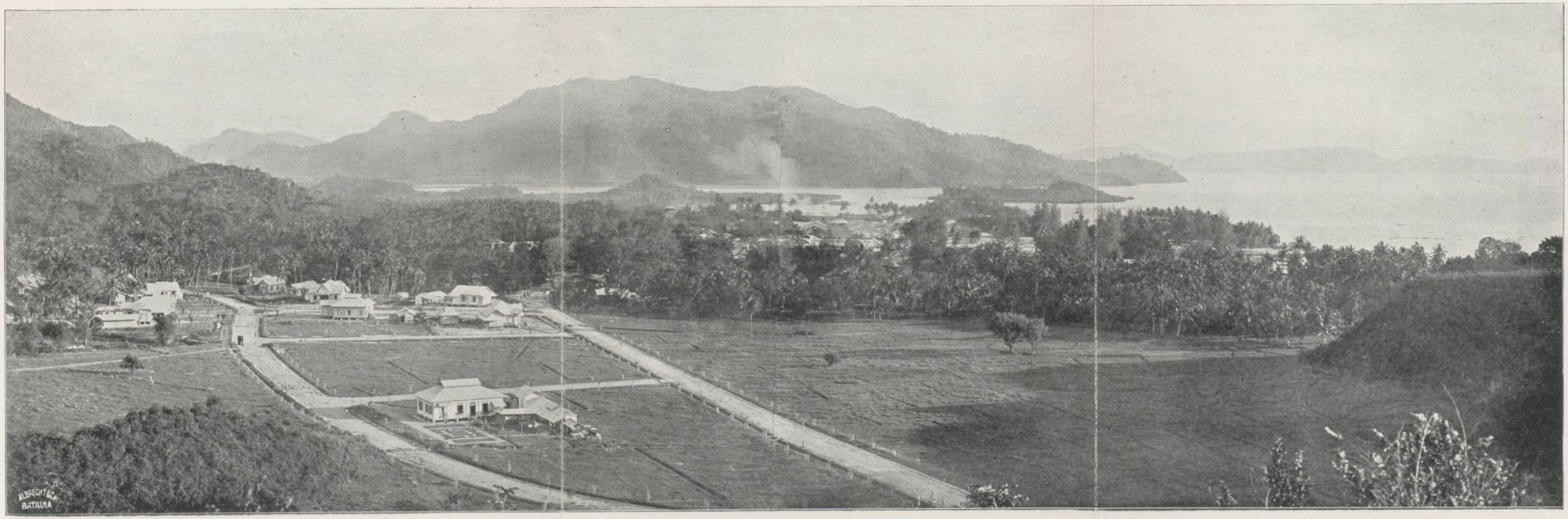
Jaargang 1912 No. I. Typen van aanbevelenswaardige windwerken (Afdeeling E).
id. 1916 No. I. Veldwadoeks voor de bevloeiing van riettuinen (Ir. Ch. G. Cramer).
id. 1918 No. I. Proeven met veldwadoeks (Ir. Ch. G. Cramer).

Afdeeling H.

(Havenwerken).

Jaargang 1917 No. I. Belawan Oceaanhaven (Afdeeling H).
id. 1918 No. I. Technische lessen en vraagstukken op het gebied van den Indischen Havenbouw (Ir. W. Cool).
id. 1919 No. I. Peilen zeewerken (Jhr. Ir. M. H. v. Beresteijn).

A. Gezicht op de inlandsche wijk (pasar) te Sibolga en de baai van Tapanoeli vanaf een nabij gelegen heuvel.



B. Gezicht op de in aanleg zijnde Europeesche wijk te Sibolga vanaf een nabij gelegen heuvel.

Staat van Bijlagen.

I. Schetskaart der Residentie Tapanoeli.
II. Overzichtskaartje (Oude toestand).
III. Situatie van de hoofdplaats Sibolga.
IV. Graphische voorstelling v/d. regenval te Sibolga over de jaren 1913 — 1918.
V. Type tertiair verdeelwerkje (verdeelschacht).
VI. Type verdeelwerk langs westzijde Padang Sidempoean-weg.
VII. Kunstwerk 4.
VIII. Kunstwerk 5.
IX. Privaat voor Europeanen op een riool van $^{30}/_{45}$.
X. Privaat voor Inlanders op een riool van $^{30}/_{45}$.
XI. Infiltratiebed met zinkput.
XII. Uitmondingen der riolen.
XIII. Leidammen aan de uitmonding Aek Doras.
XIV. Sterfte te Sibolga over de jaren 1912 tot en met de eerste 5 maanden van 1919.
XV. Sterftelijnen.

Schetskaart.
der
Residentie Tapanoeli.

Laondjoehar
Boetar
Ln Goenoeng.
Goemoentoer.
Pinem.
H.Batoe.
Siglro.
H.Péronget.
H.Meang.
Toetoengbatoe
Simanindoe.
P. Silalahi.
Batoe½
Sidikalang.
Sibaribatoroean.
G
Goergebenoea.
Boehit
H.Dolok
Onandjonggi.
C. Pangoeroean.
A.Natoloe.
H.Goenoeng.
H.Lelang.
A.Nata.
Rianiate
Oeloe Merah.
Sihotang.
Ln Loboe
Goedang
Delang Batoe Gadja
Baniara
Oerat.
Naroemombing.
D. Saribee.
Ln Batoe.
Batoe Gadja
H. Galoeng.
Sirega
TOBAMEER.
Naroemonda.
Siahaan.
Lagoetoti
Pangkalan poege
Parlilitan.
Sr: gindjang
P.C. Balige.
NASSAU
14½
P.H.Matiti
P.C. Siborong²
Onan Sikomboe.
Ln Sonang
H.Pinang.
Toekacomplee.
P. Toeka Dolok.
P. Parmangangan.
Soripada.
17½
P. Sipahoetar.
1 P.C. Baroes.
Sapitpil
Keta Tongah.
Taroetoeng.
P. AR. C
P. Siandomang.
31.
P. Pagaran Pisang.
21½
P Tapoes.
17
15½
P. Hoeta Tonga.
P. Sipiongot
21½
Bonandolok
P. Pangaloan
Moengkoer Djoeloe
Tapianna oeli
13½
1 Si Bolga.
Res. C
P. Simangoemban.
P. MOESALA
17½
P. Hite Oerat.
1 Sipirok.
P.
26½
Djaga Djaga.
18½
P. Loemoet
Anggoli
P. 1 C Goenoeng Toea.
1 Bt Toroe.
P.
Pargaroetan
Pokendjian
19½
17½
P. Binang.
P. A: Godang.
22
Simapilpil
P. Sidindjok
P. Sipoepoes.
9½
Batoeradoea.
6¾
Pad: Sidempoean.
P. AR C
P. Passar Matanggor.
16
10
Sigalangan
23
1
P. Sipagaboe.
P. Sosopan.
8¾
Saroematinggi
P.
P. Si Oendol.
13½
P. Singkoeang.
1 Siaboe.
16.
P. Siboehoean.
17½
Oedjoen Batoe.
25½
Ga: Barani
H: Bargot
Ga: Toea.
P. Panjaboengan.
P. Taboejoeng.
Longat
H. Radja.
11½
Tanobato.
Sirangkap
Roa Roa Doloh.
Koenkoen.
Sopatindjak
17½
Moearasoma
P.
14
Hoetanopan.
Sikarakara.
14½
Simpanggambir
P. M. Sihongi.
naar Fortde Koek.
18.
P. Natal.
G
Hoeta Godang.
Pakantan.
P. Batahan.

LEGENDA.

	Telefoon lijn.
H.	Hoeta.
P.	Pasanggrahans.
I.	Inl: School.
——	Wegen.
═══	id: berijdbaar met autos.
- - - -	Voetpad.
AR.	Ass: Resident.
C.	Controleur
G.	Gezaghebber.

Lith. G. Kolff. & º Weltevreden.

Plaat 2.

P: SAROEDOET

BAAI VAN TAPANOELI

A. M. Brioni

Petroleumpakhuis

Siboga

Pasar

Siboga Ilir

Si Mare²

Si More²

T. 712

St bakkerij

St bakkerij

A. Saroedoet

A. Saroedoet

Hᵗ Aek Habil

A. Horsik

n. Pad. Sidimpoean

Hᵗ Aek Habil

A. Habil

Siboga Ilir

Hᵗ Tonga²

Hᵗ Tonga²

Aek Doras

Hᵗ Barangan

Hᵗ Barangan

Hᵗ Barangan

(Angin Na Oeli)

Hᵗ Aek Doras

Hᵗ Aek Doras

Sibotar Toroang

n. Baroes

31

42

57

58

56

59

176

276

POELAU SAROEDOET

BAAI VAN TAPANOELI

POELAU HEREK

MOERAS

GERESERVEERD VOOR PETROLEUM PAKHUIZEN

A = 0,09 KM²

INLANDSCHE WIJK

B = 0,24 KM²

C = 0,1 KM²

PASAR SIBOLGA

D = 0,125 KM²

KETAPANG

PINTOE ANGIN

NAAR BAROS

EUROPEESCHE WIJK SIMARE

EUROPEESCHE WIJK

AEK DORAS

INLANDSCHE WIJK SIBOLGA DJOELOE

G = 0,14 KM²

F = 0,062 KM²

E = 0,22 KM²

H = 0,30 KM²

AEK BAJOEROM

PARAKE SIBEMPOEANGWEG

VAN TAROETOENG SIBEMPOEANG

123 FABRIEK

VAN TAROETOENG

SITUATIE

VAN DE

HOOFDPLAATS SIBOLGA

SCHAAL 1 A 5000

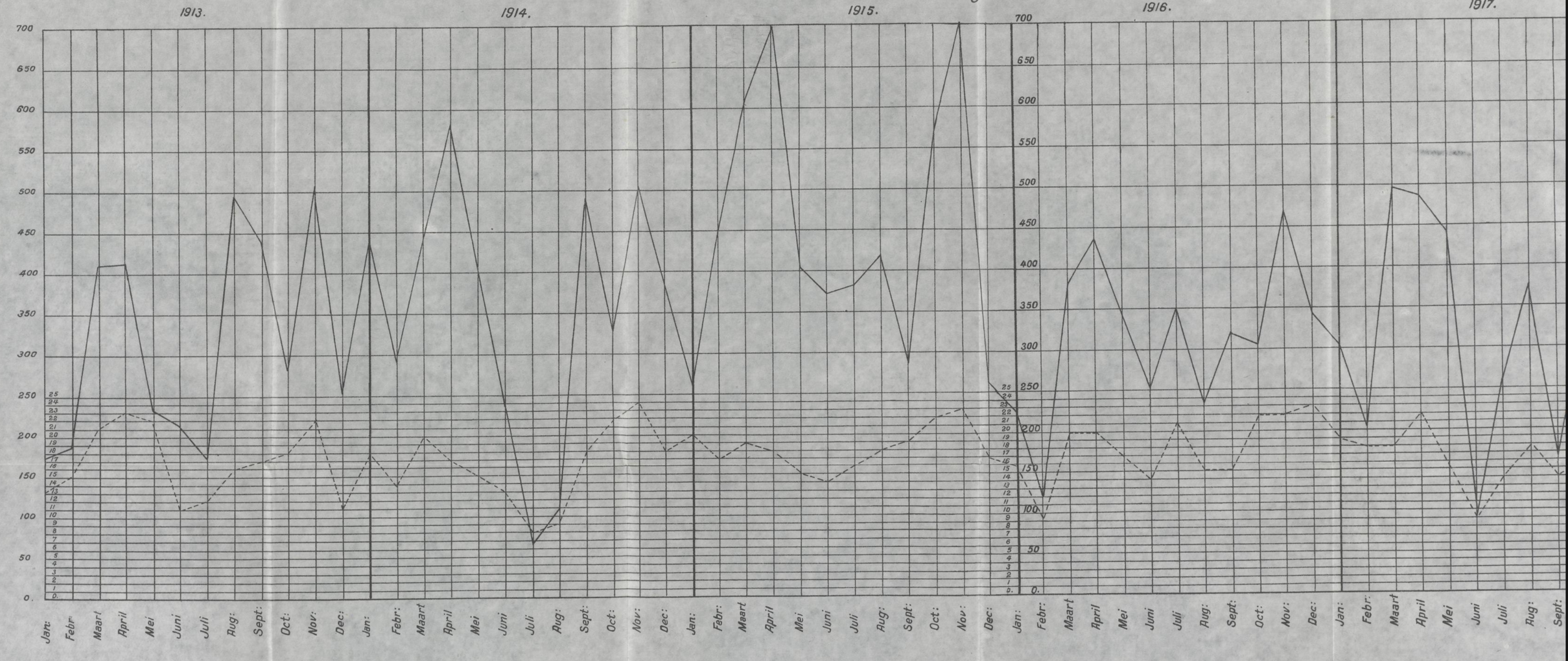
LEGENDA

- HOOFDAAN- OF AFVOER-LEIDING
- HILLFOOTDRAIN
- REGENGOTEN
- DICHTE DRAIN
- RIOLEN
- GRENS STROOMGEBIEDEN
- KUNSTWERKEN

Lith. G. Kolff & C.º Weltevreden.

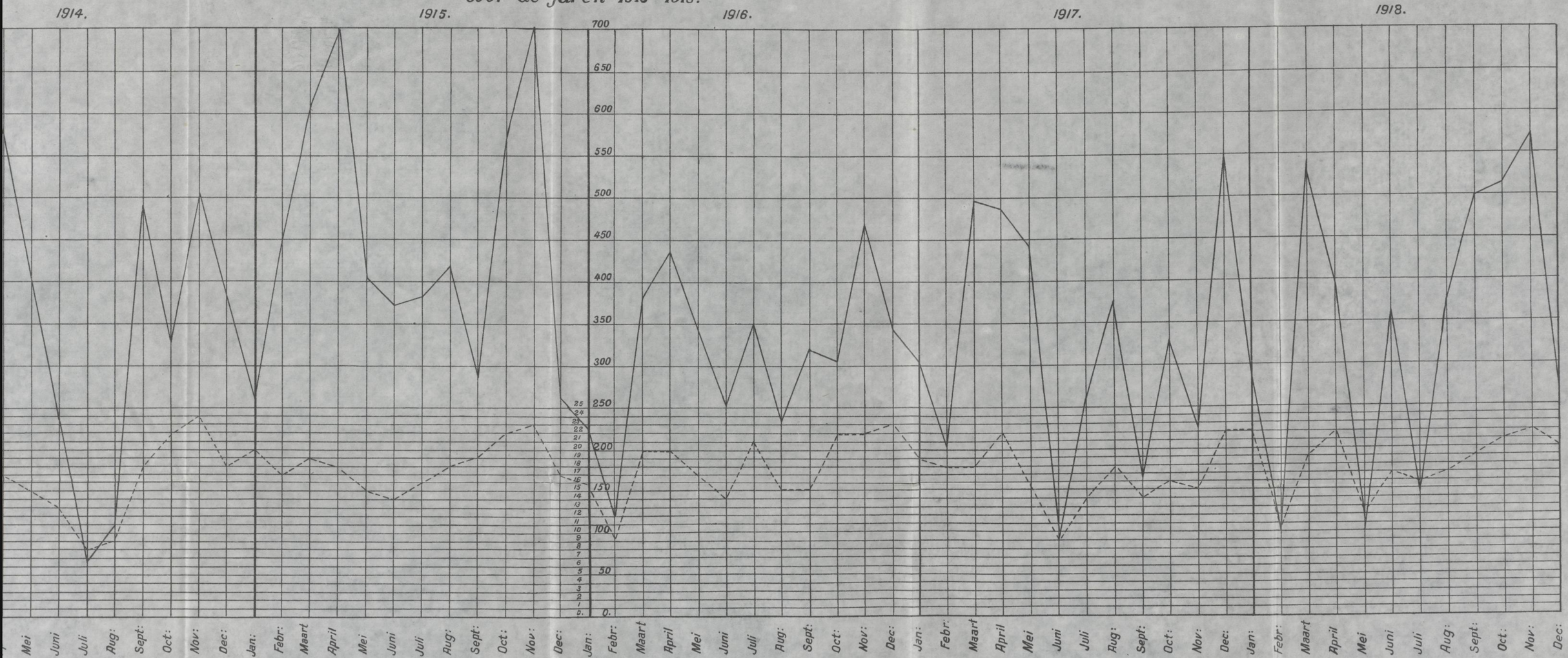
Graphische voorstelling v/d regenval te Sibolga

over de jaren 1913–1918.



Graphische voorstelling v/d regenval te Sibolga

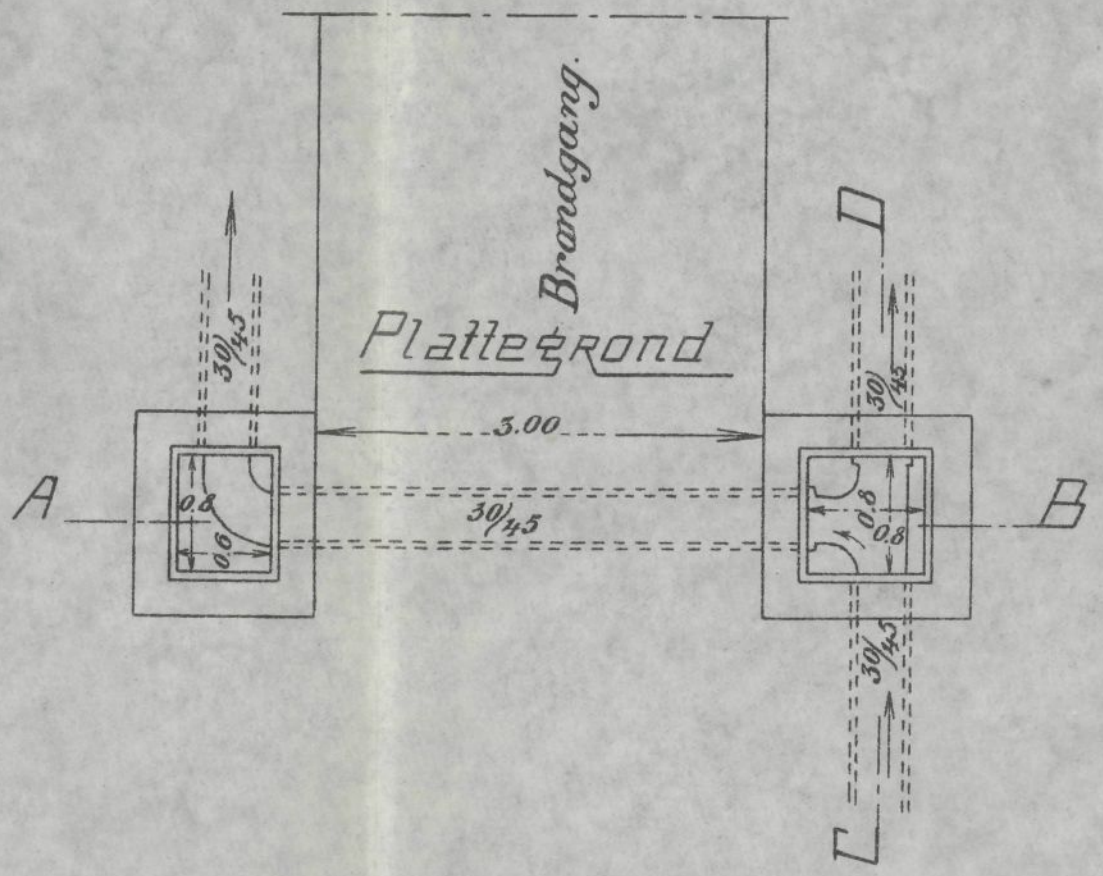
over de jaren 1913 – 1918.

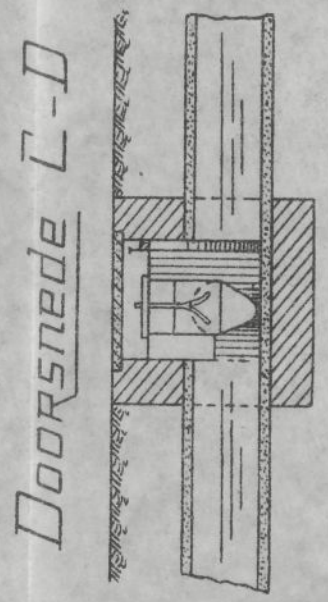


Assaineering hoofdplaats SIBOLGA

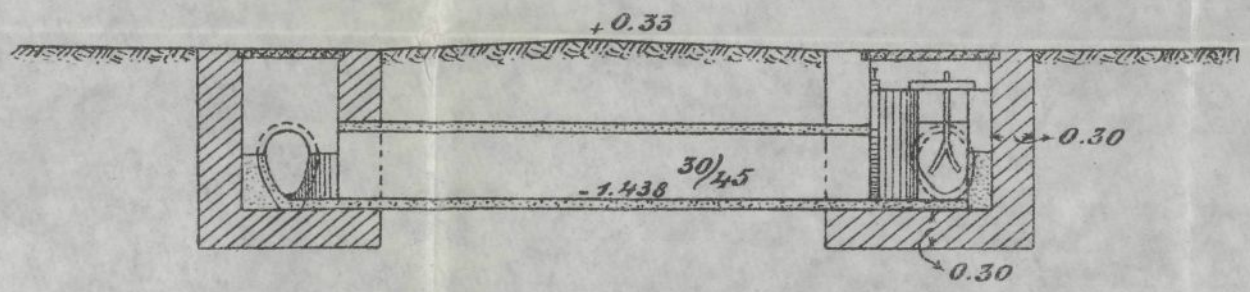
Res: TAPANOELI Inl: Wyk Plaat 5.

Type tertiair verdeelwerkje [verdeelschacht]





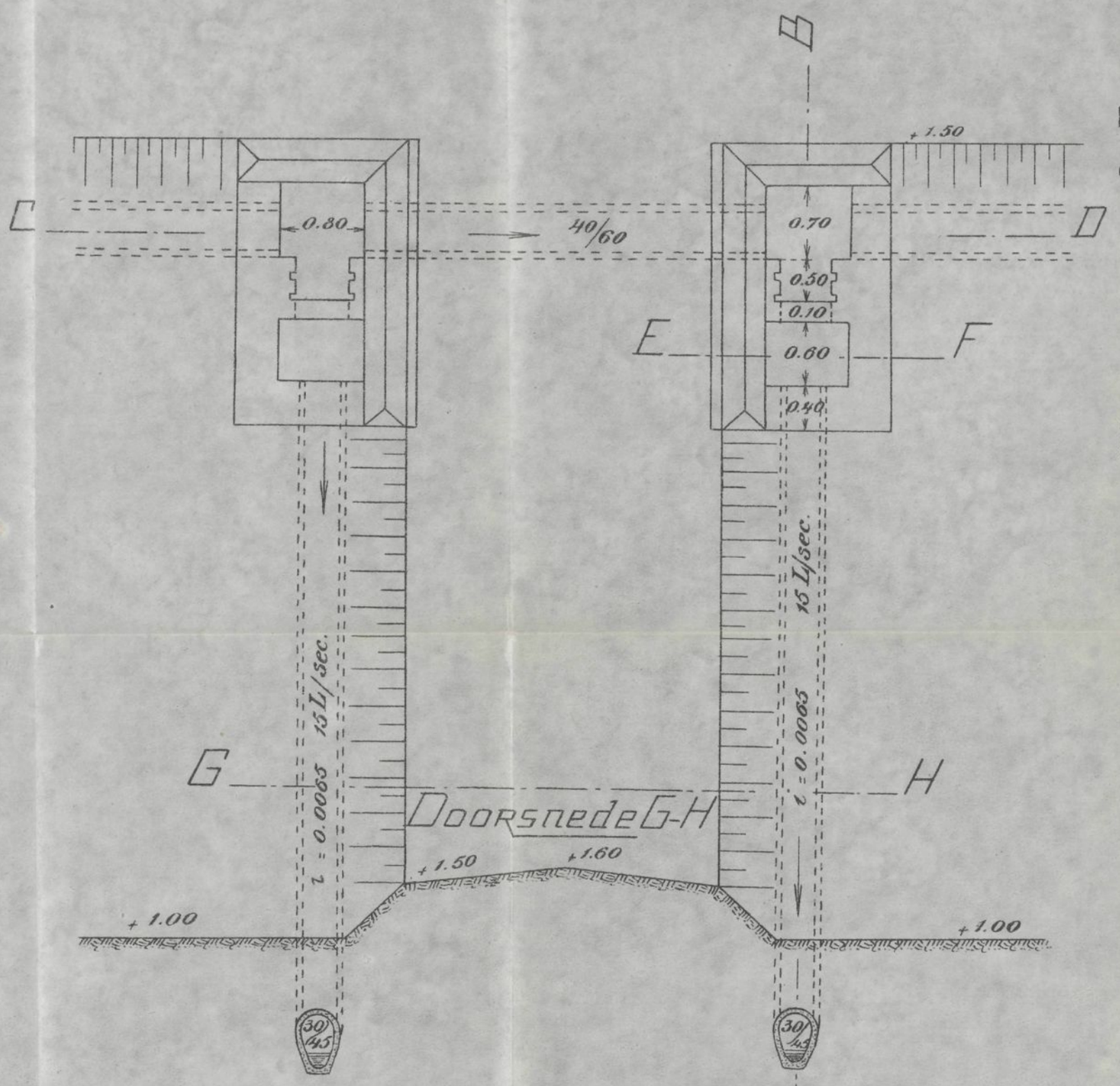
Doorsnede A-B

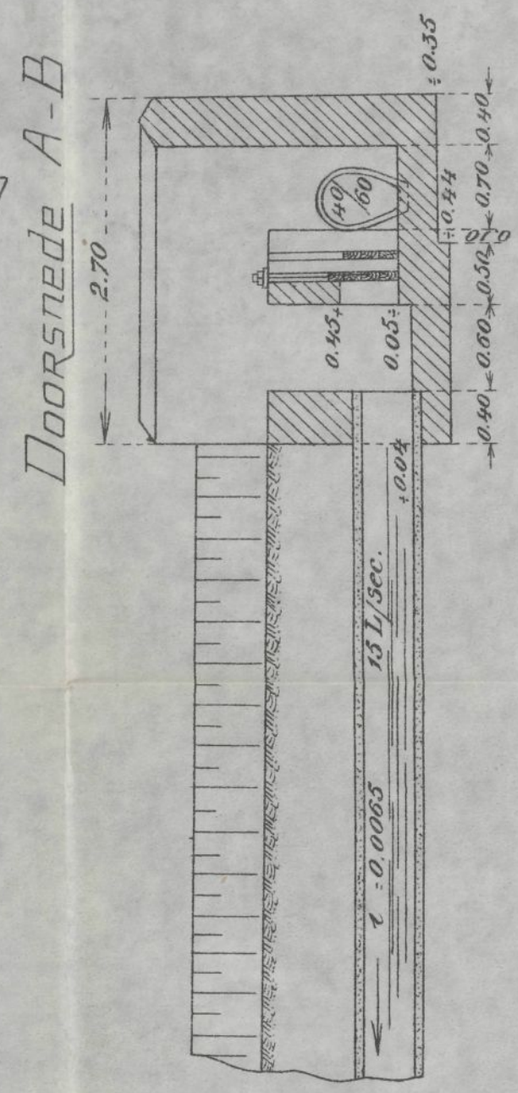


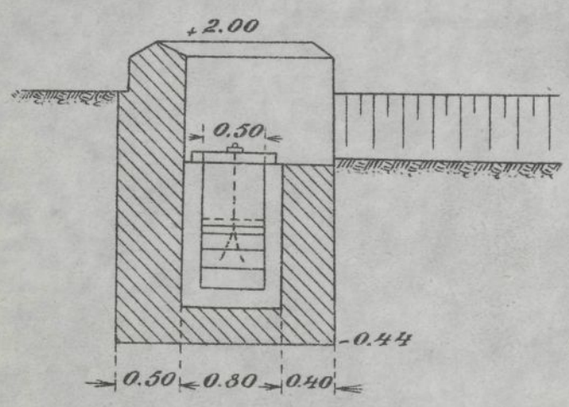
Assaineering hoofdplaats SIBOLGA

Res: TAPANOELI Inlandsche Wyk Plaat 6.

Type verdeelwerk langs westzyde Padang Sidempoean weg





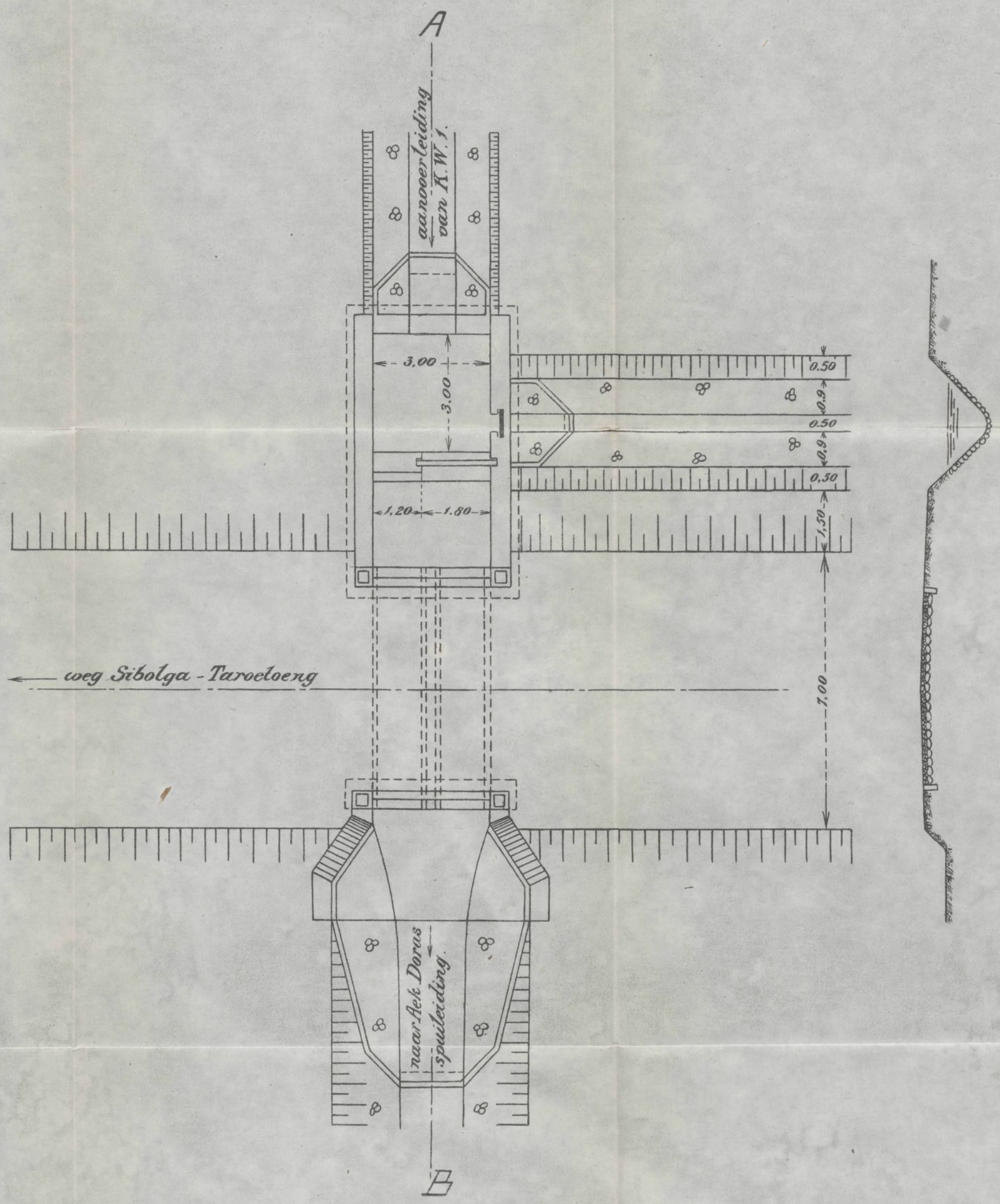


Assaineering hoofdplaats SIBOLGA

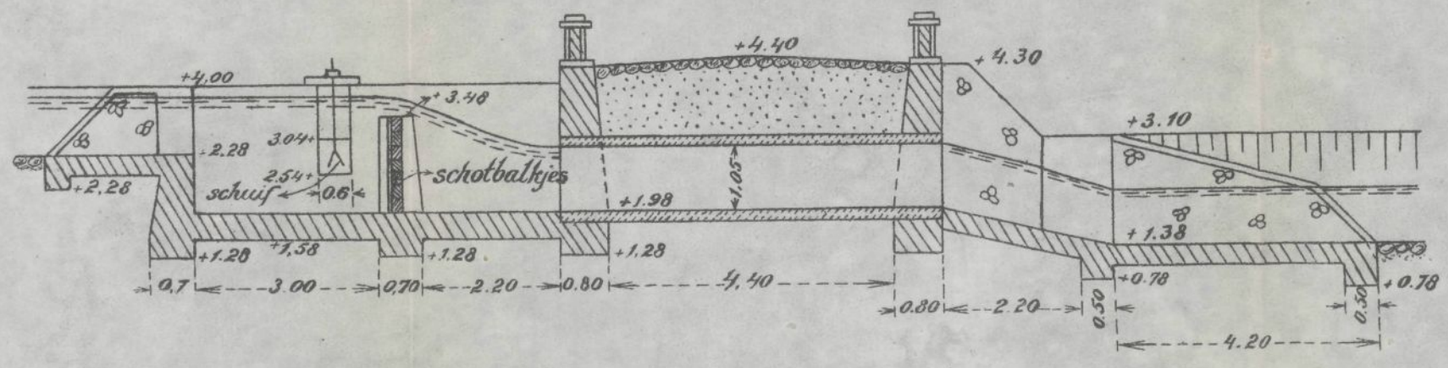
Res: TAPANOELI Inlandsche Wyk Plaat 7.

K.W. 4.

Plattegrond



Doorsnede A-B



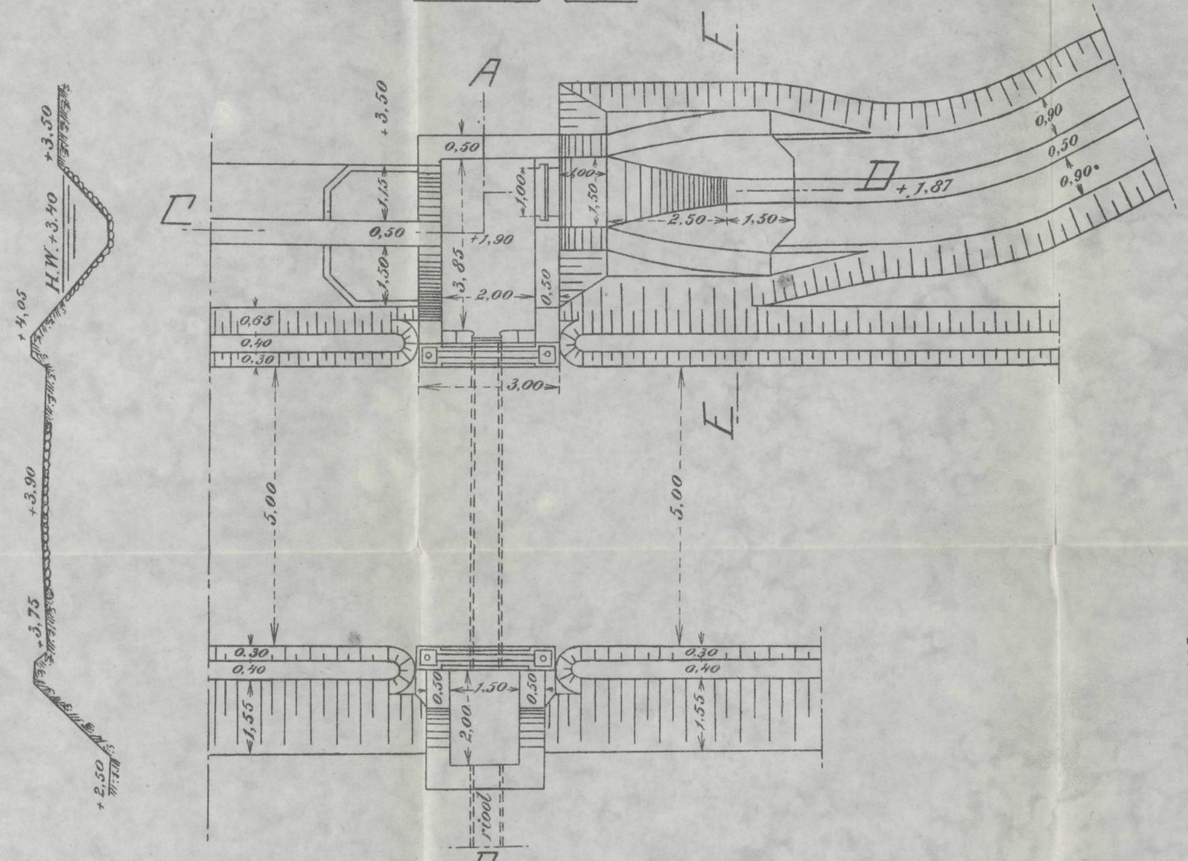
Res: TAPANOELI — Assaineering hoofdplaats SIBOLGA — Plaat 8

Inlandsche Wyk

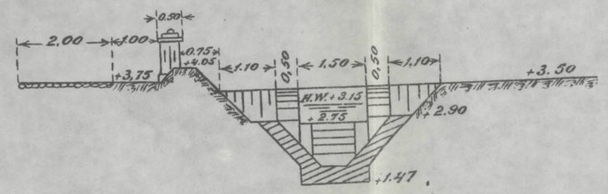
K.W.S.

Buisduiker met verdeelwerk

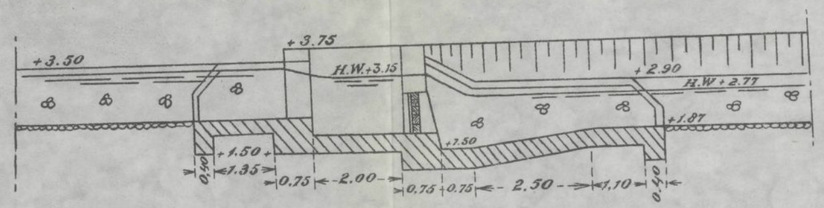
Platte grond



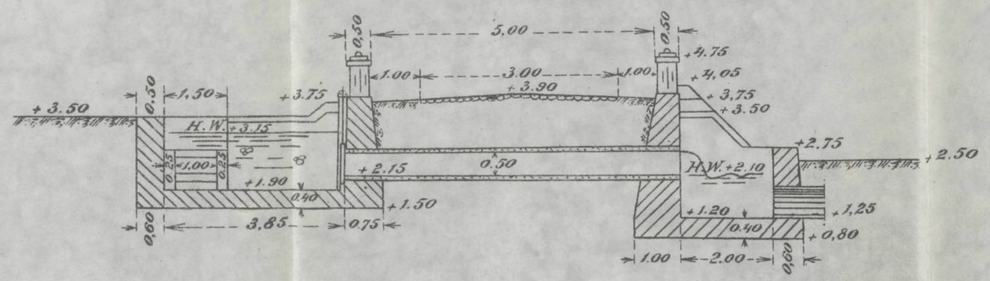
Doorsnede E-F



Doorsnede C-D



Doorsnede A-B

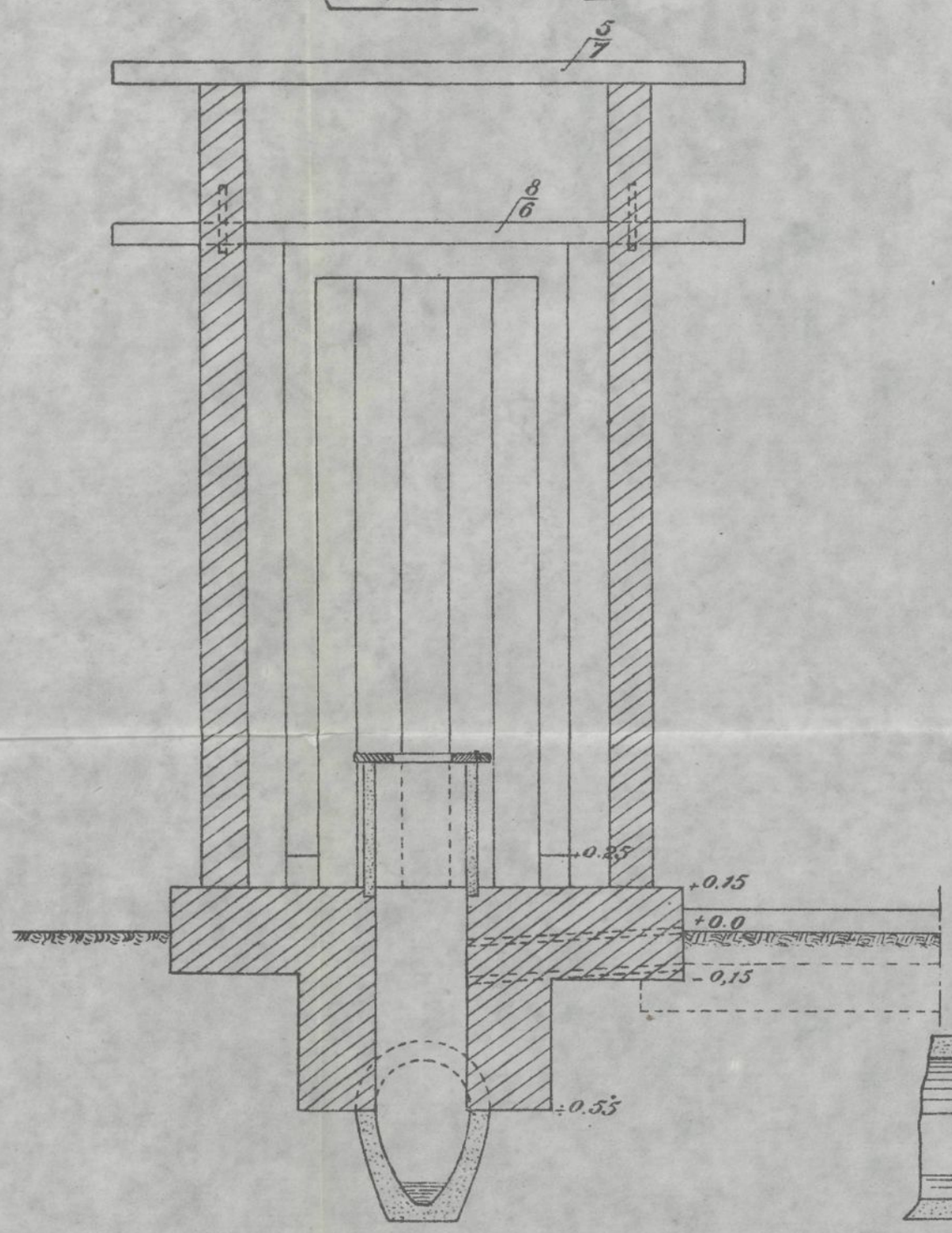


Assaineering hoofdplaats SIBOLGA

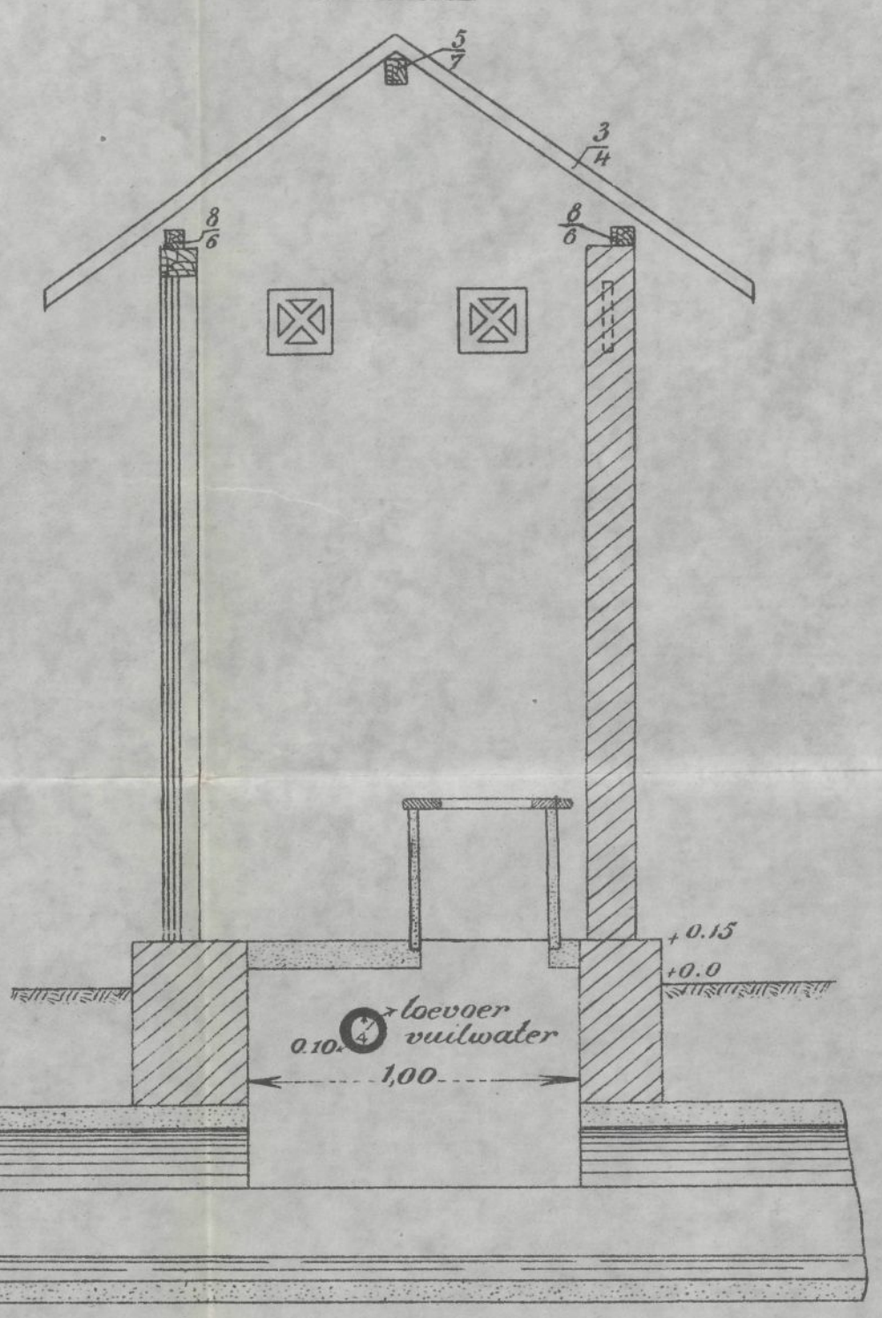
Res: TAPANOELI Inlandsche Wijk Plaat 9.

Privaat voor Europeanen op een riool van $\frac{30}{45}$

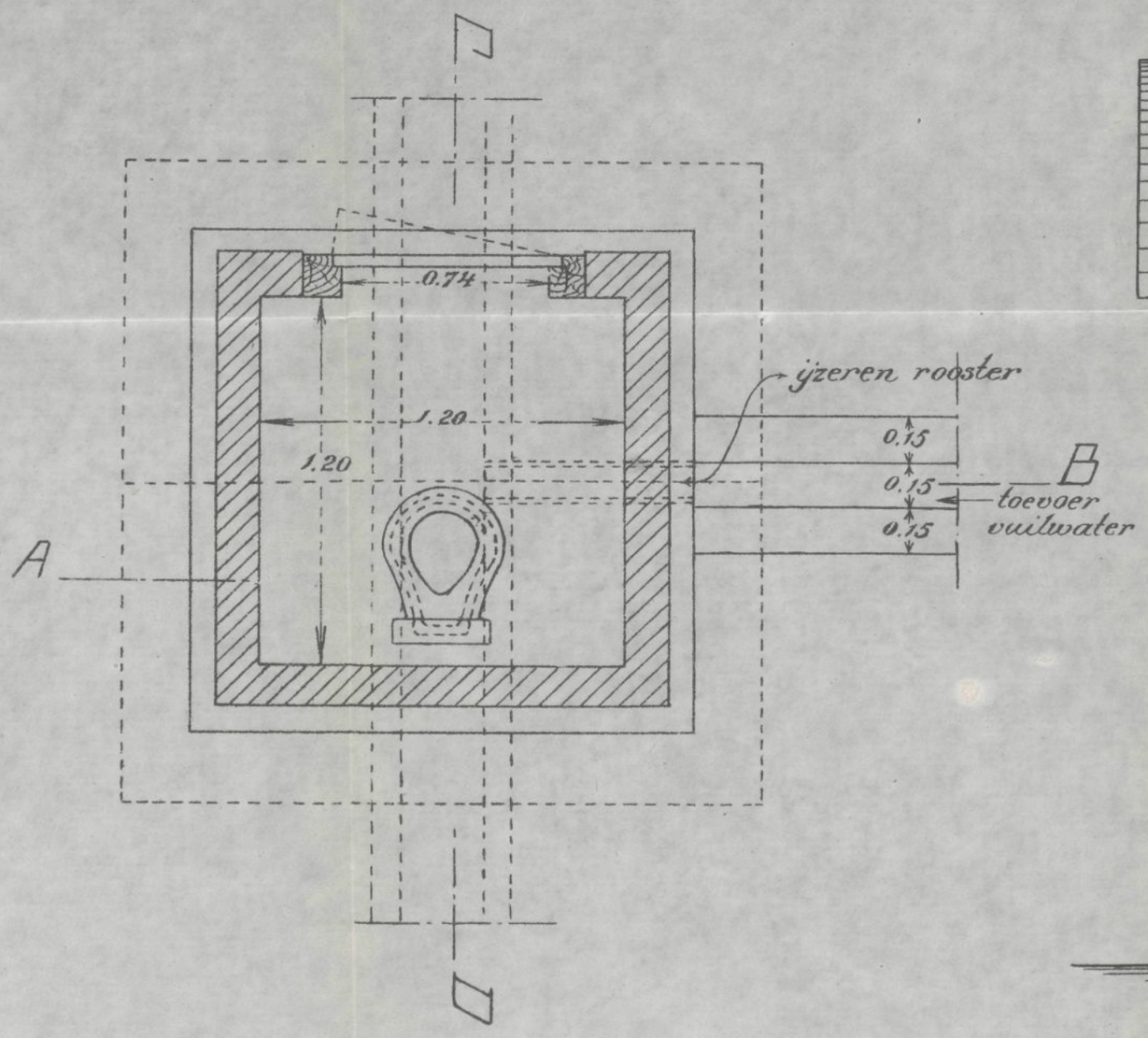
Doorsnede A-B



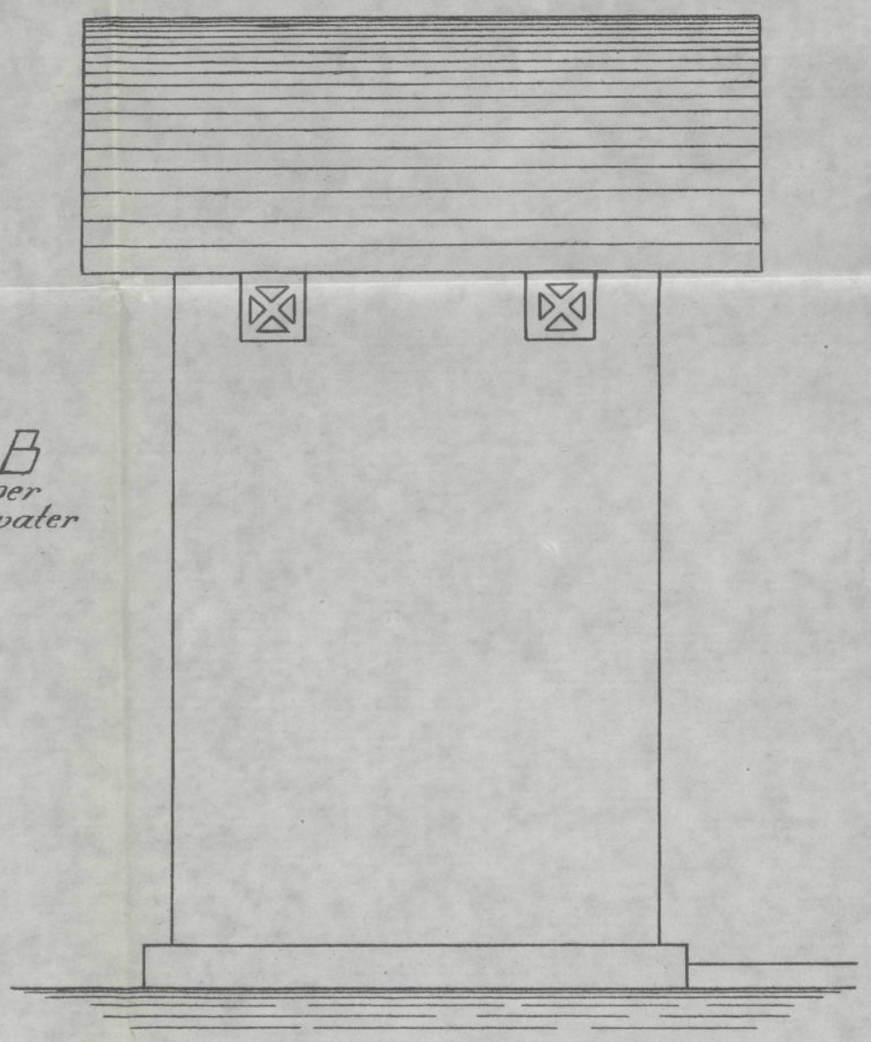
Doorsnede C-D



Plattegrond



Aanzicht

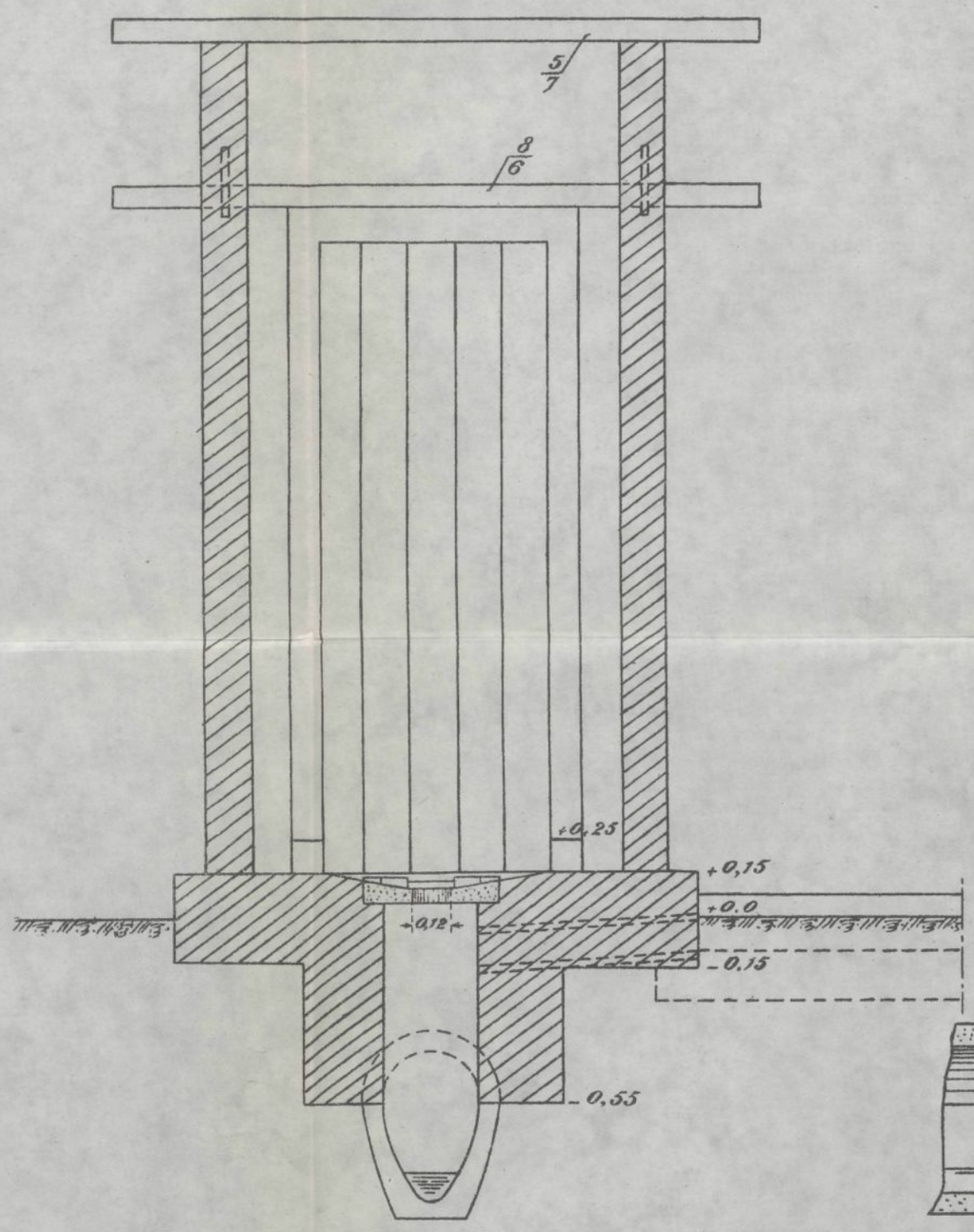


Assaineering hoofdplaats SIBOLGA

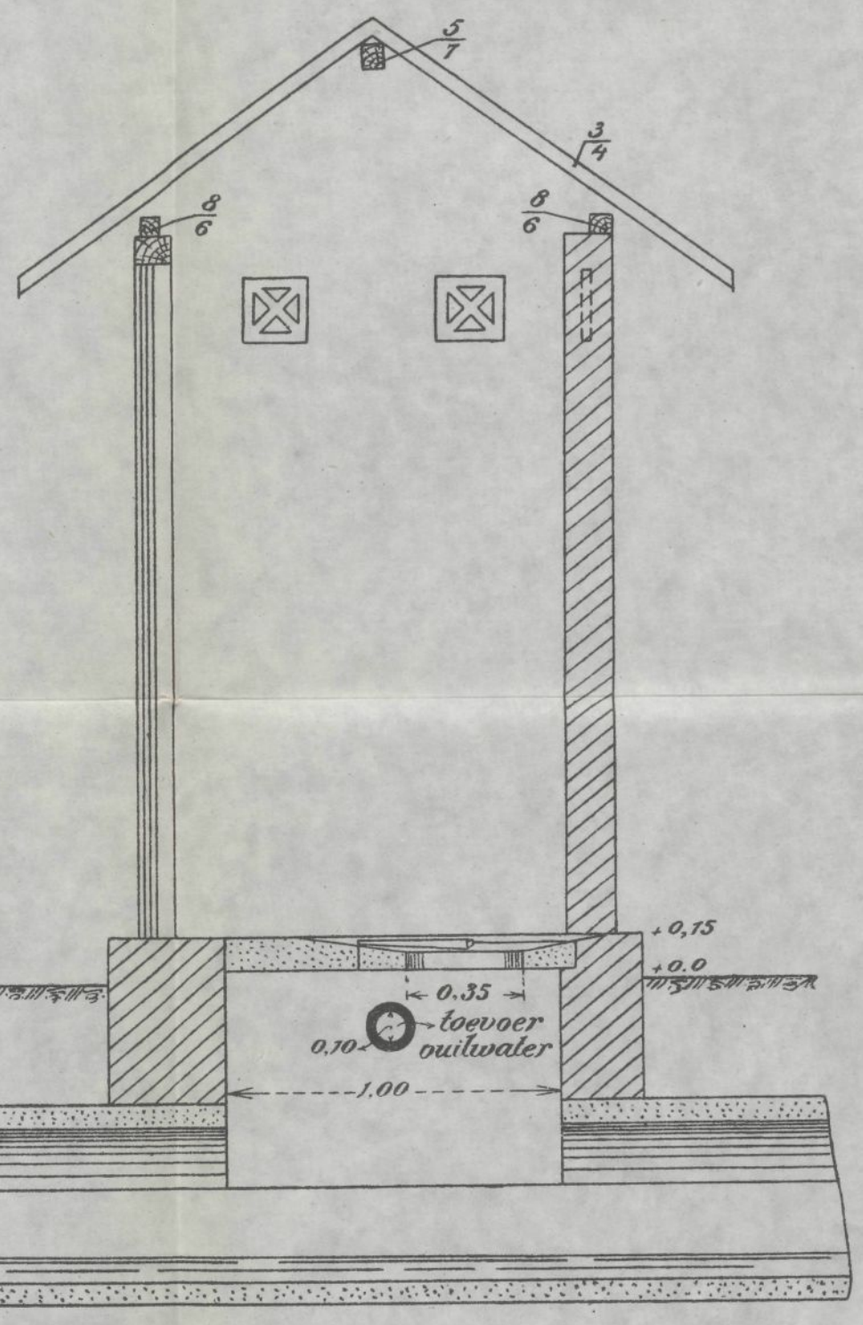
Res: TAPANOELI Inlandsche Wijk Plaat 10.

Privaat voor Inlanders op een riool van 30/45

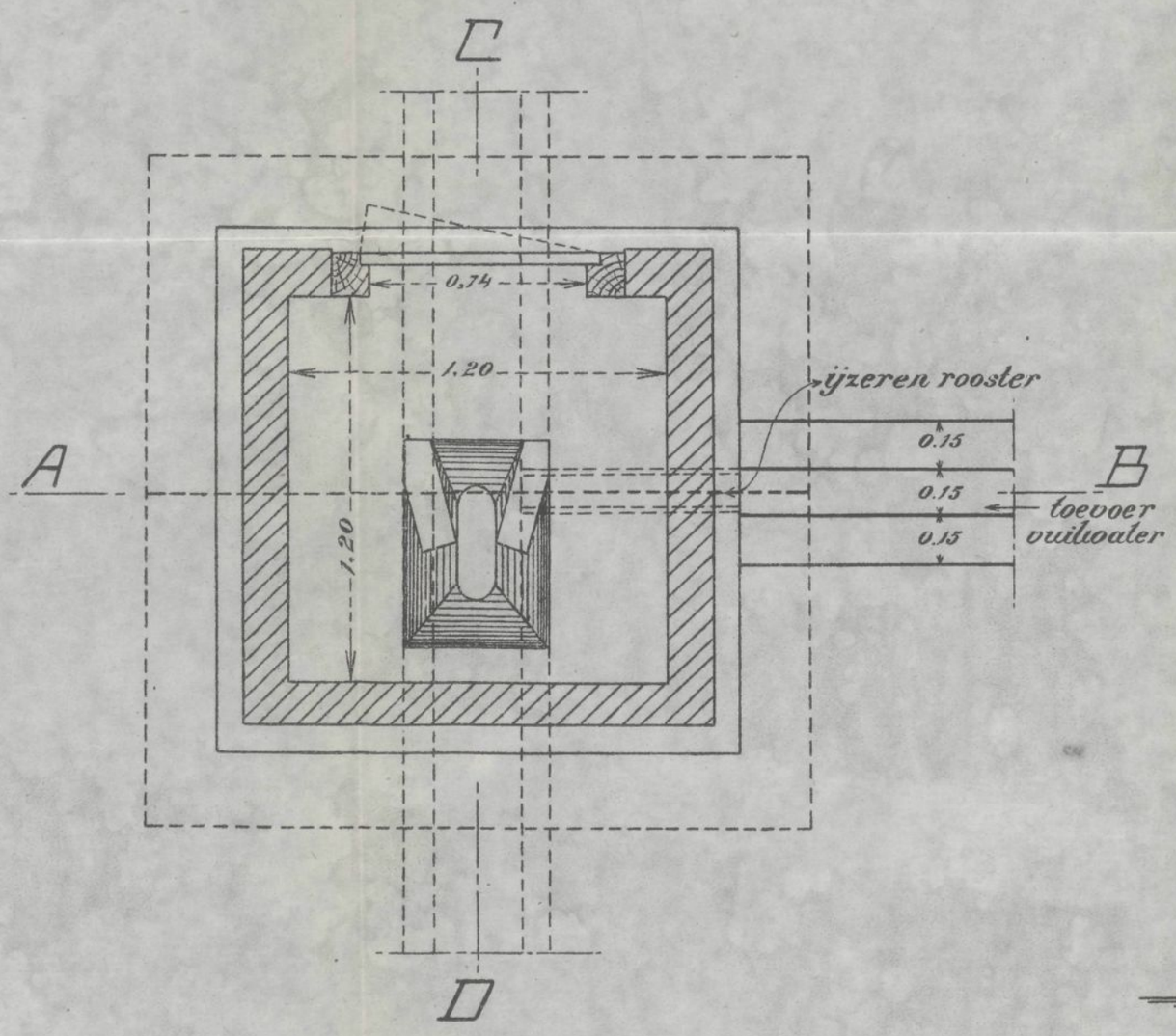
Doorsnede A-B



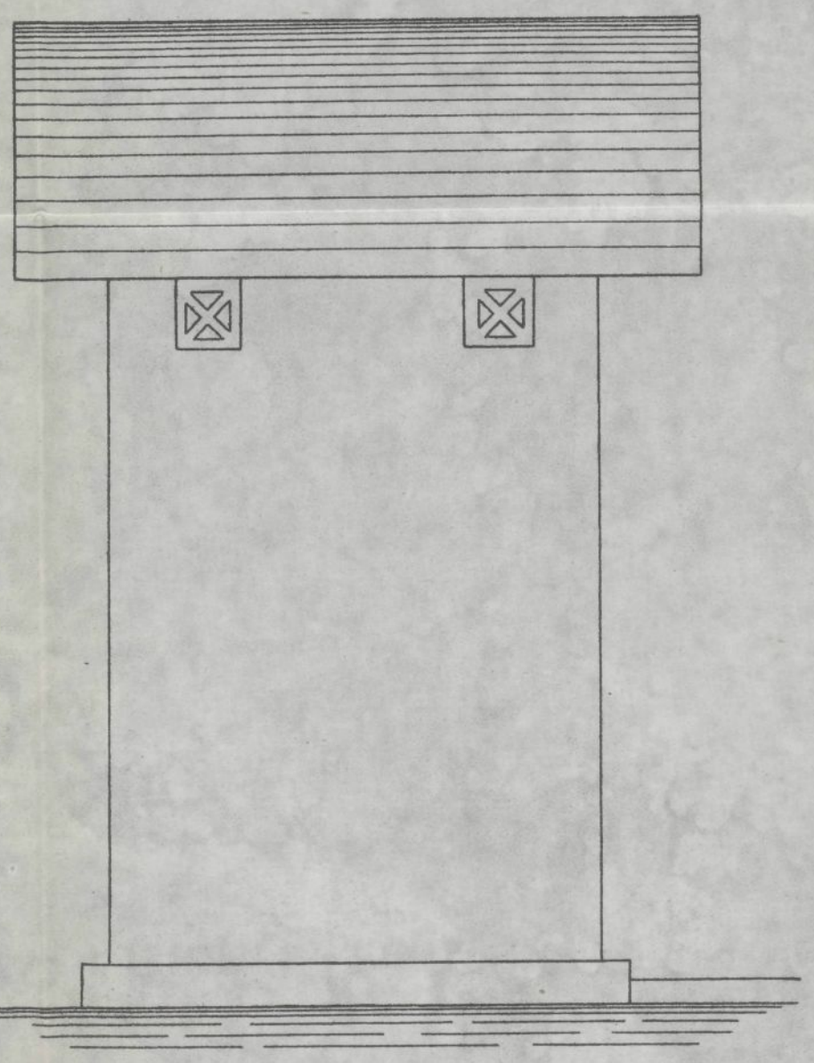
Doorsnede C-D



Plattegrond



Aanzicht



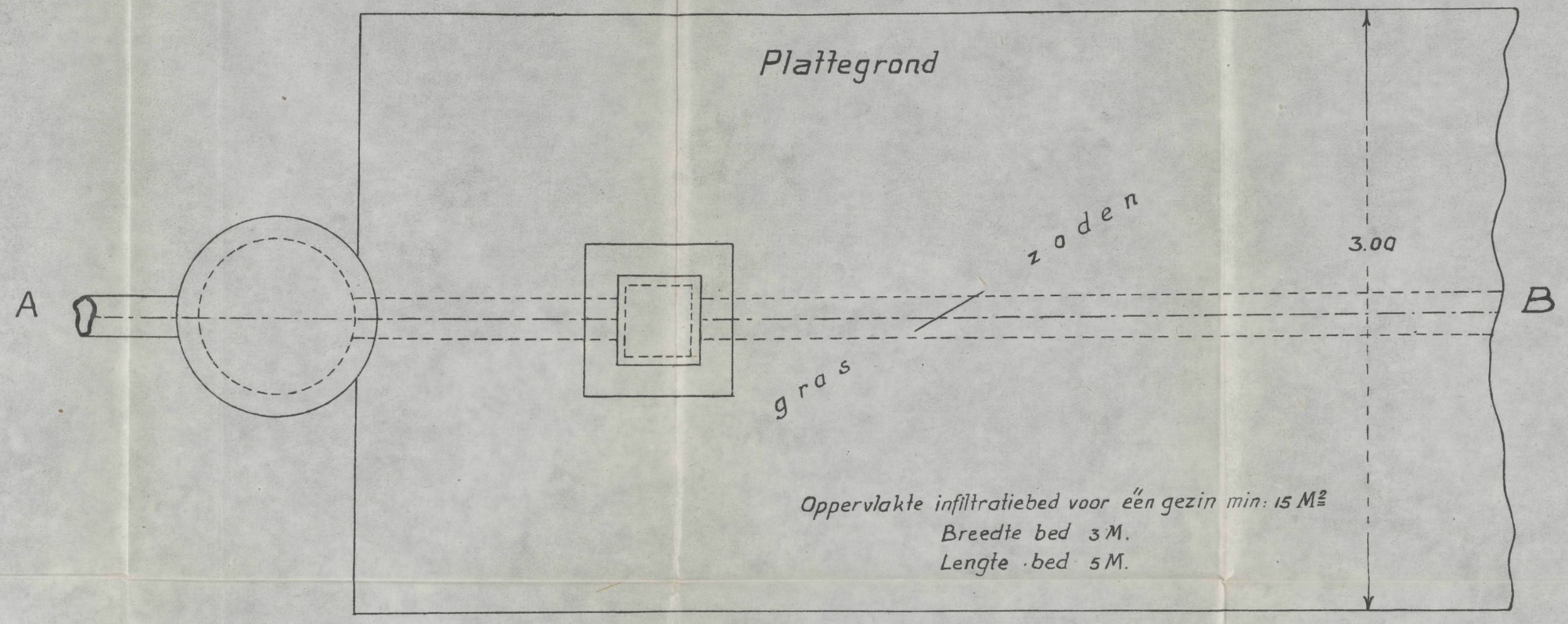
Res: TAPANOELI

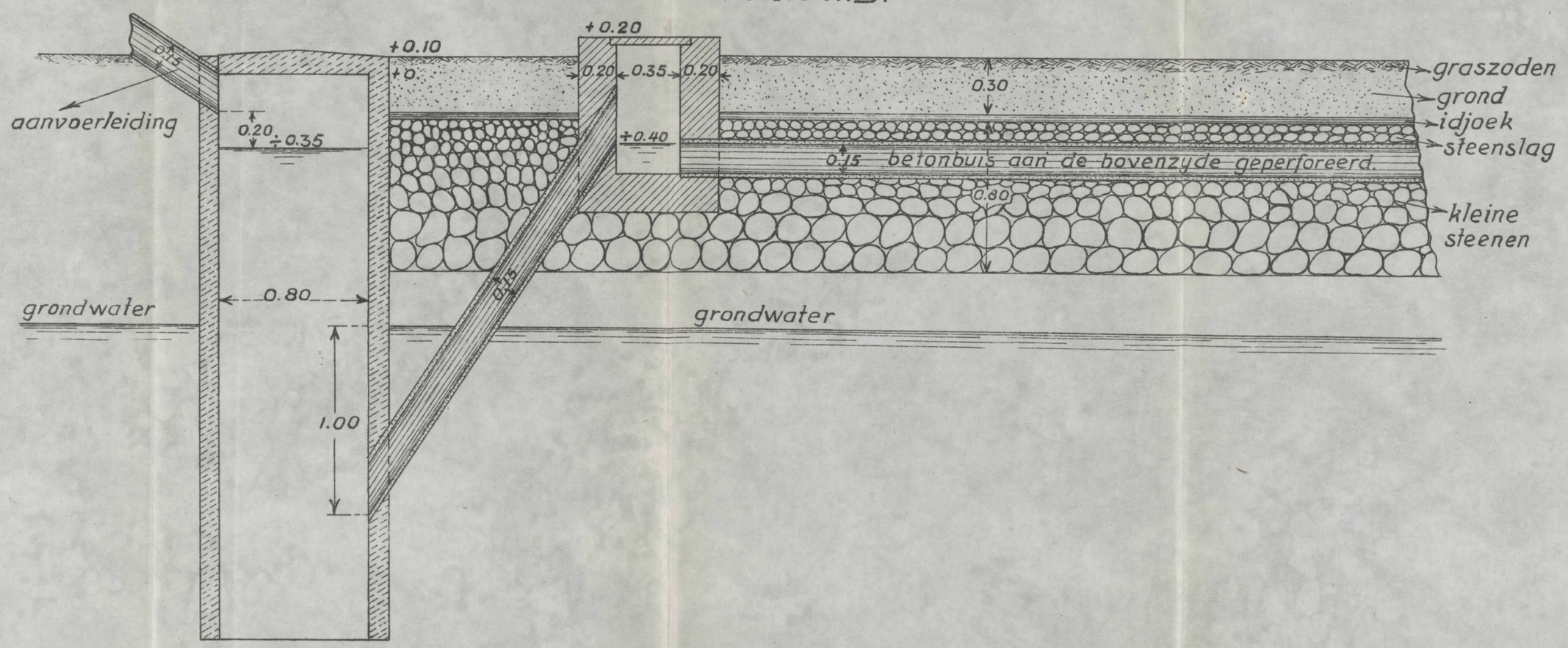
Assaineering hoofdplaats SIBOLGA

Europeesche Wyk

Plaat II.

Infiltratiebed met zinkput



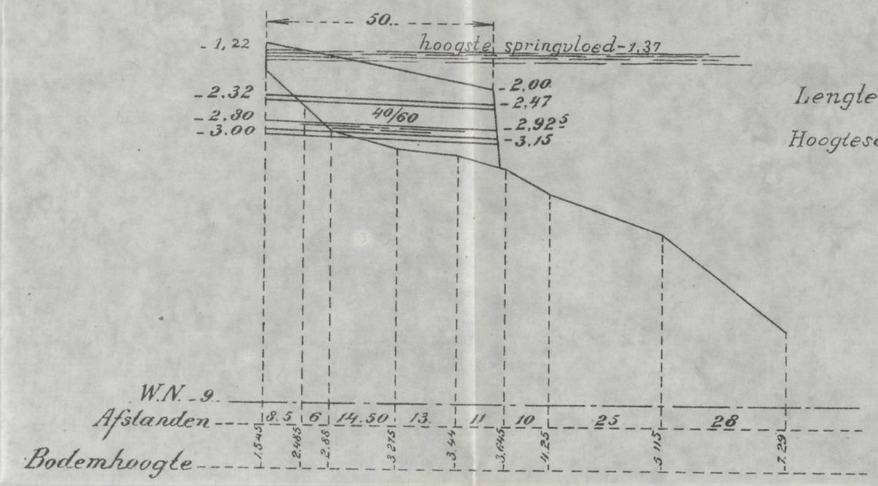


Res: TAPANOELI — Assaineering hoofdplaats SIBOLGA — Plaat 12

Inlandsche Wijk

Uitmondingen der riolen

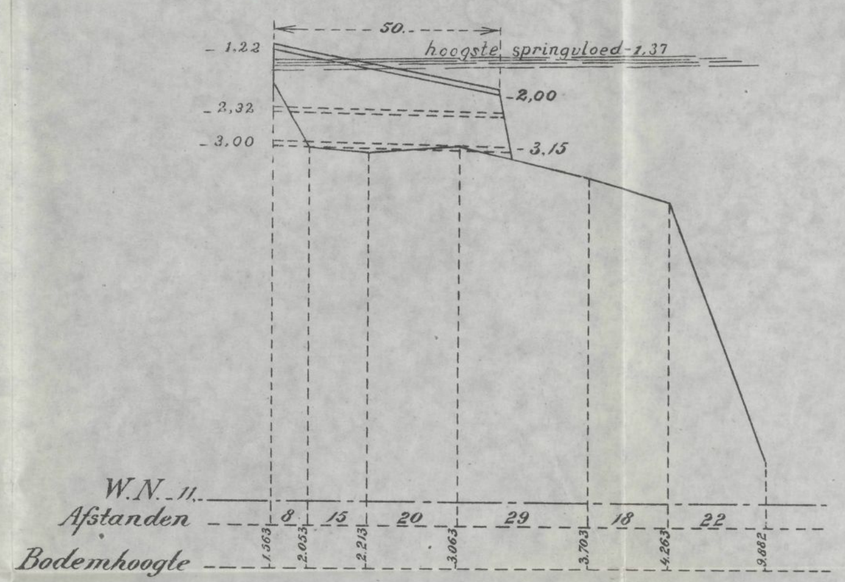
Doorsnede C-D



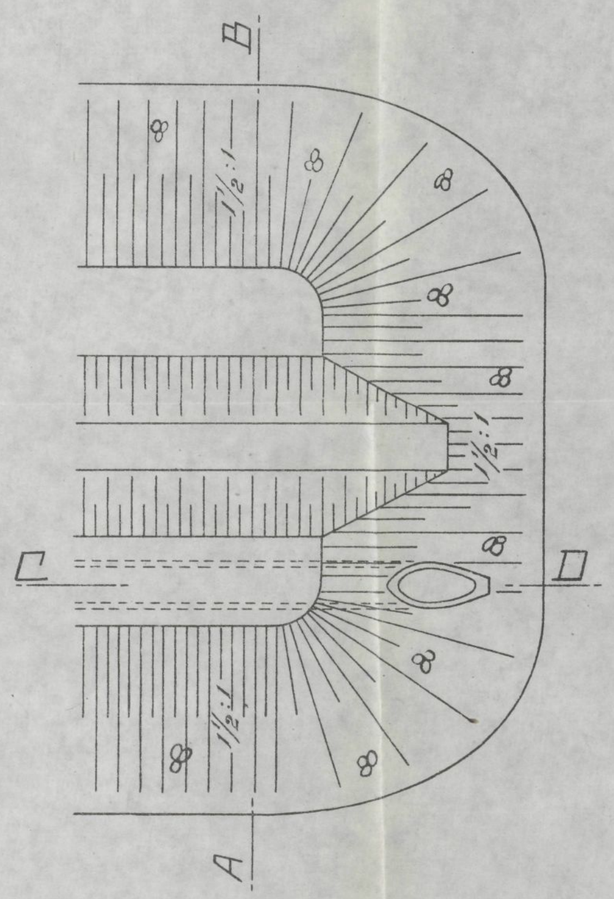
Lengteschaal 1:1000

Hoogteschaal 1:100

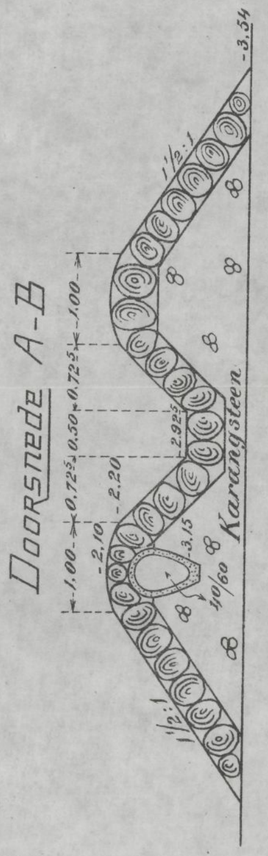
Zyaanzicht

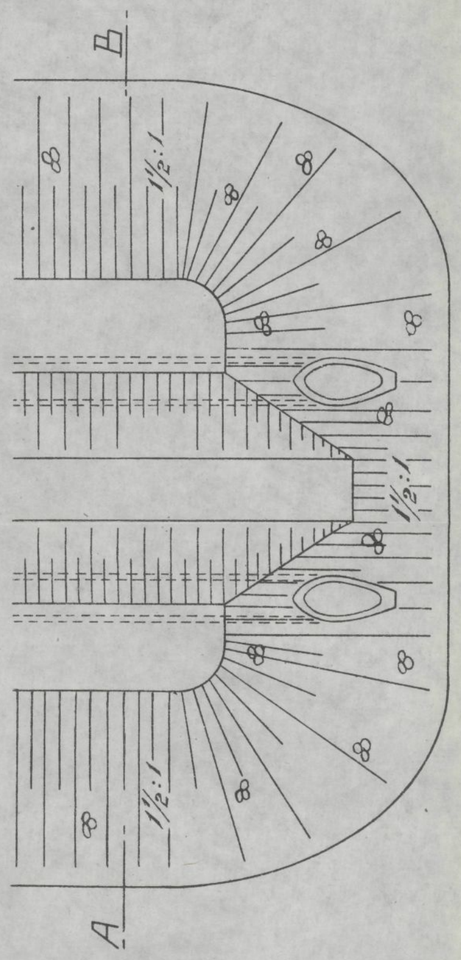


Schaal 1:50

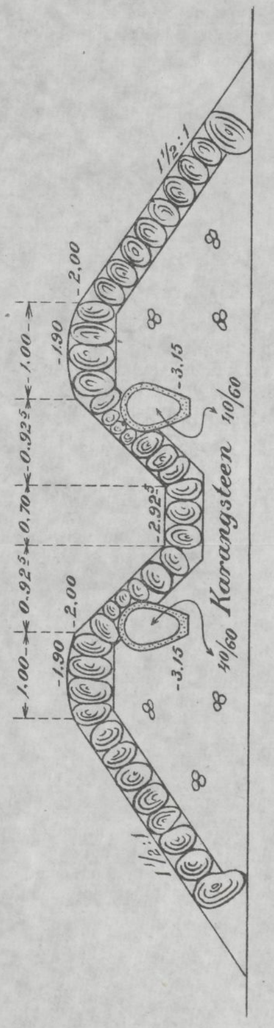


Doorsnede A-B





Doorsnede A-B



Res: TAPANOELI

Assaineering hoofdplaats SIBOLGA

Inlandsche Wijk

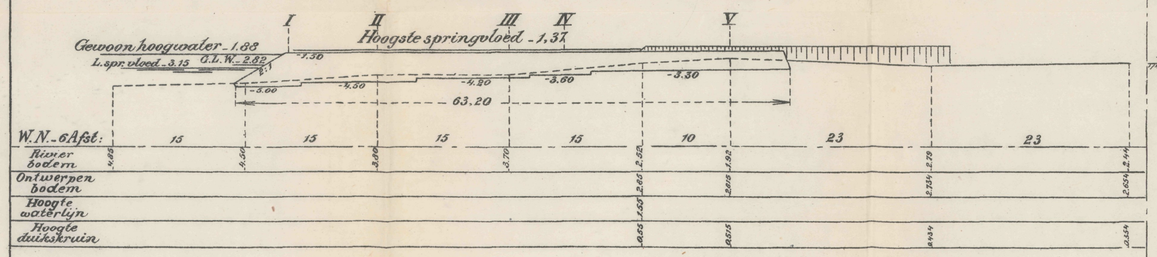
Plaat 13

Leidammen aan de uitmonding Aek Doras

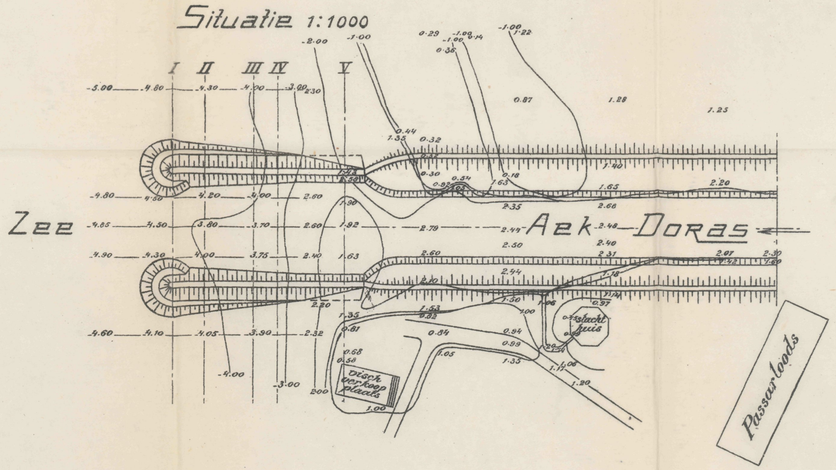
Profielen

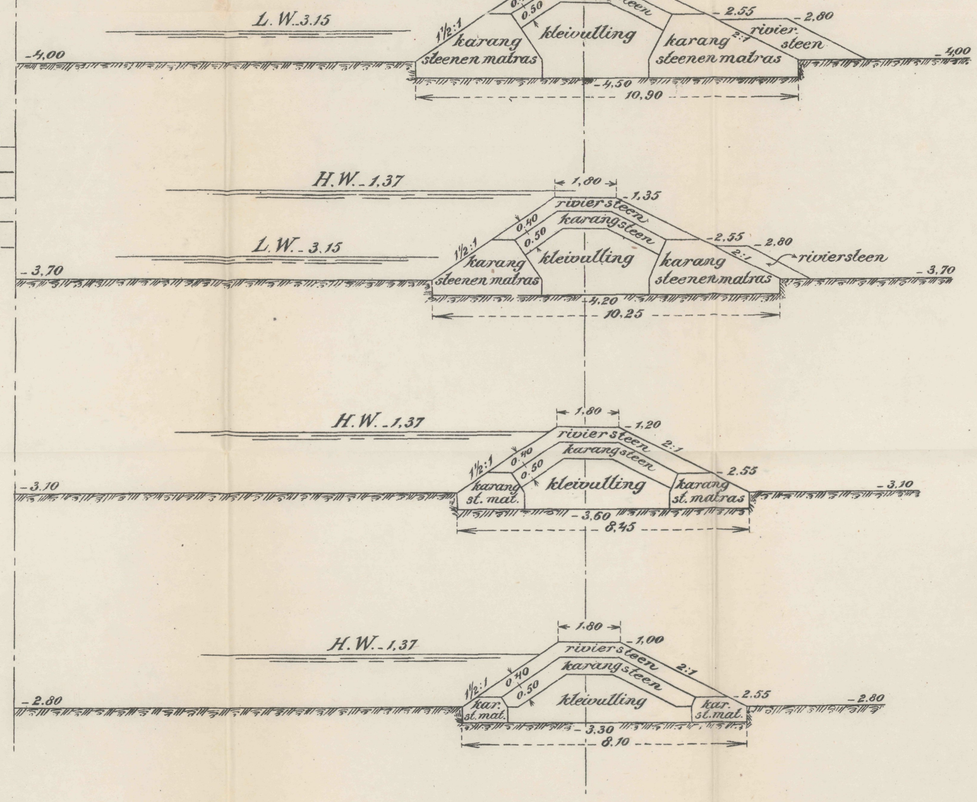
Schaal 1:100

Lengtedoorsnede leidam en aanzicht dijk 1:400



Situatie 1:1000

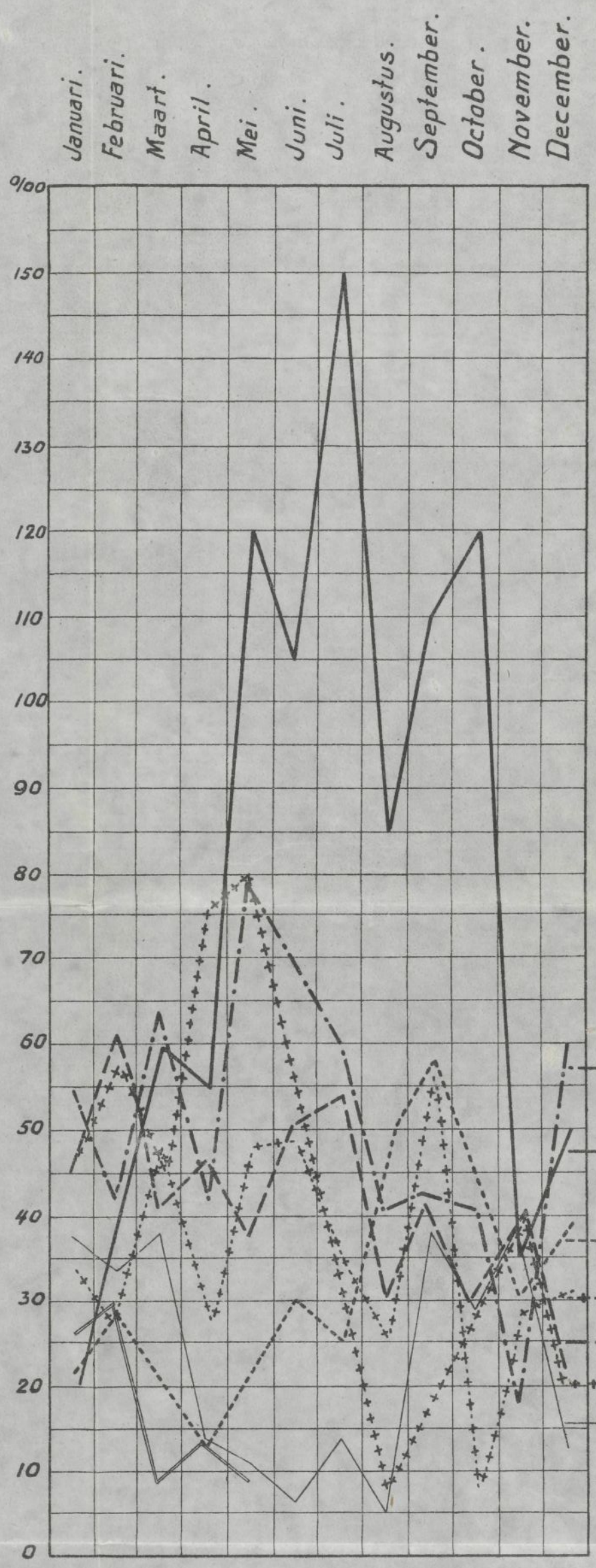




STERFTE TE SIBOLGA

over de jaren 1912 t/m de eerste 5 maanden van 1919.

Plaat 14



PASAR SIBOLGA

[incl. chineesche- en kling:kamp]

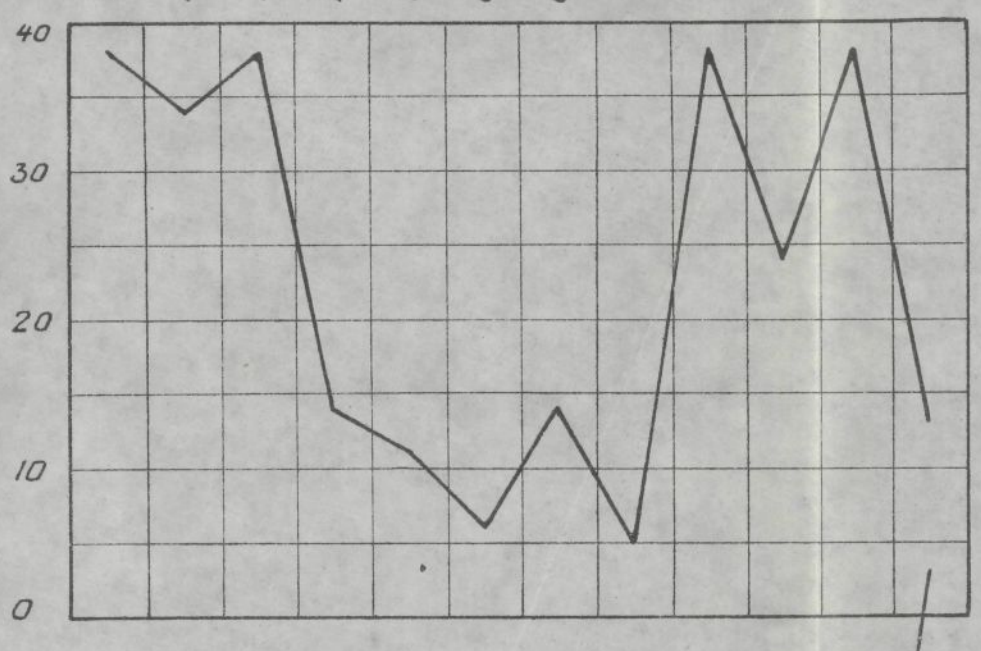
De cyfers van elke maand zijn tot getallen per jaar omgerekend.

Jaarcijfers.	1912 - 79.3	0/00	[rapport Dr: de Vogel]
	1913 - 52.2	0/00	[1e helft wijkt af van rapport Dr. de Vogel 2e helft Dr. v. Schouwen]
	1914 - 42.4	0/00	[Dr. van Schouwen]
	1915 - 32.21	0/00	[Dr. Scharp de Visser]
	1916 - 42.6	0/00	[Dr. Scharp de Visser]
	1917 - 35.	0/00	[Dr. Scharp de Visser]
	1918 - 22.5	0/00	[Ind. Arts Soemodiono]
eerste 5 maanden	1919 - 17.3	0/00	[" " Achmadmochtar]

Assaineering hoofdplaats SIBOLGA

Plaat 15

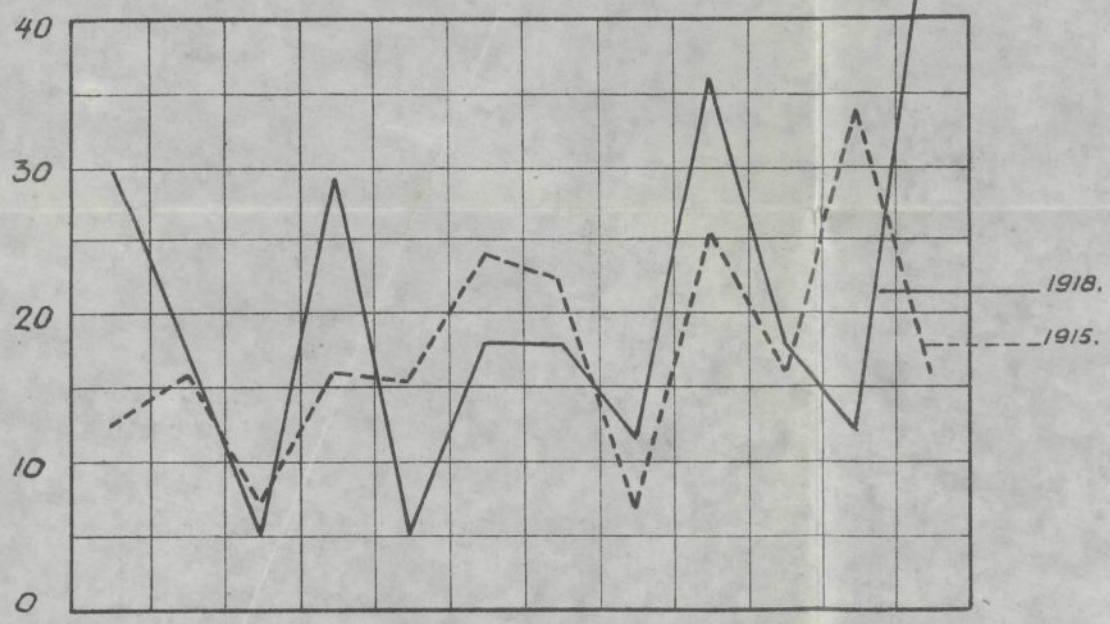
sterfteLijnen



PASAR SIBOLGA

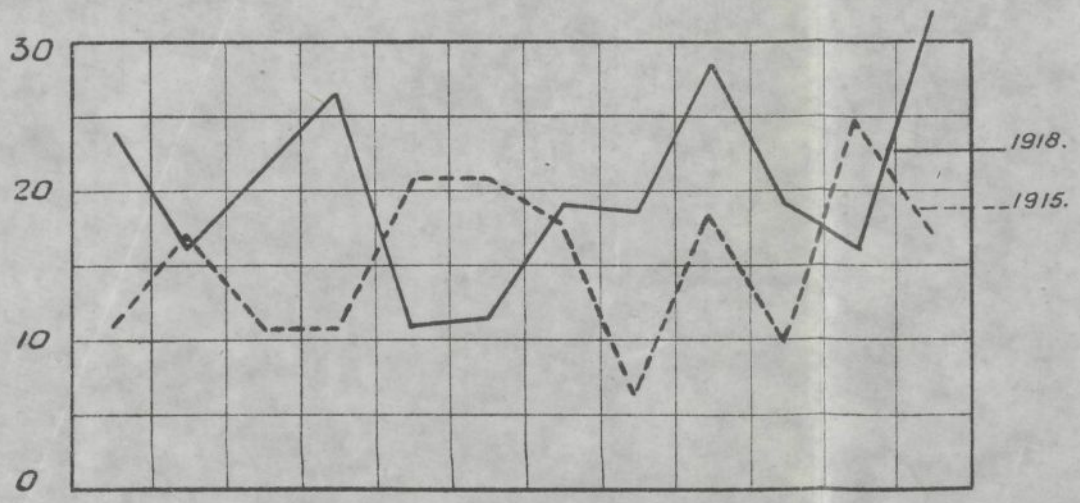
inlandsche, chineesche en klingaleesche kamp.

1918 jaarsterfte 22.5 °/oo



De van de koeria Sibolga dicht om de pasar Sibolga gelegen kampongs.

1918 jaarsterfte 21 °/oo.
1915 id: 18 °/oo.



Koeria Sibolga zonder de pasar.

1918 jaarsterfte 20 °/oo.
1915 id: 15.6 °/oo.