TIJDSCHRIFT

VAN HET

KONINKLIJK INSTITUUT

VAN

INGENIEURS,

Afdeeling Nederlandsch-Indië

NOTULEN DER VERGADERINGEN, VERHANDELINGEN, MEDEDEELINGEN EN VERSLAGEN.

INSTITUUTSJAAR

1881—1882.

BATAVIA,
W. BRUINING & Co.
1882.

INHOUD.

Bladz.

NOTULEN DER VERGADERINGEN.

Vergadering, gehouden den 13 Juni 1881. 1
Bijlage 1. Algemeen verslag over de werkzaamheden van 1 April 1880 — 1 April 1881. 5
Bijlage 2. Naamlijst der leden. 7
Bijlage 3. Rekening en verantwoording. op 1 April 1881 . 8
Bijlage 4 en 5. Balans 9
Vergadering, gehouden den 21 November 1881 11
Bijlage 1. Lijst van bestekken van werken, in Nederland gedurende 1880 en 1881 aanbesteed 16
Bijlagen 2 en 3. Ingekomen brieven van algemeen belang. 19
Vergadering, gehouden den 22 Maart 1882 20
Bijlagen. Rekening en verantwoording. 25
Balans . . . . . op 1 April 1882 . 27
Naamlijst der leden 29
Algemeen verslag over de werkzaamheden van 1 April 1881 — April 1882 28

VERHANDELINGEN EN MEDEDEELINGEN.

Een electrisch verlichtingstoestel voor gebruik te velde (met eene plaat) .... door het lid J. W. C. van Steeden. 32
Overzicht van eenige proefnemingen omtrent belasting op eene zandmassa .... door het lid J. Schalij . . 33
Borneo-timmerhout " " " M. Hofland . . . 36
Kanaalsleepboot langs een kabel bewogen .... door het lid H. Vrendenberg 38

Bladz.

Kracht van bandjirs .... door het lid A. G. Lamminga. . 39
De nieuwe Missigit Raija in Groot-Atjeh (met eene plaat). 42
Ysfabricatie (met twee platen) door het lid H. R. de Vries. 44
Constructie van gebouwen in streken onderhevig aan aardbevingen 49
Nieuwe distilleertoestel aan boord van kleine schepen (met eene plaat) .... door het lid S. L. Huizer . . 55
Een en ander over bliksemafleiders .... door het lid J. Staal. 63
De Indische stoom-tramwegen 66

KLEINE MEDEDEELINGEN.

Het verwen van metalen 31
Extincteur Banjolas 48
Bederfwerend middel voor houten palen. Yzerkit voor gegoten ijzeren buizen 54

VERSLAGEN.

Staatsspoorwegen op Java, 6e jaarverslag.
Havenwerken van Batavia.
Diepe grondpeilingen (Mijnwezen) } Juni 1880 — 31 Mei 1881

Opgave van de grootste hoeveelheid regen op de voornaamste plaatsen in Nederlandsch-Indië gevallen in de jaren 1878, 1880 en 1881.
Opgave van aardbevingen, welke gedurende 1880 in Nederlandsch-Indië hebben plaats gehad.

NOTULEN DER VERGADERINGEN.

ALGEMEENE HALFJAARLIJKSCHE VERGADERING

GEHOUDEN OP

MAANDAG, 13 Juni 1881

's avonds te 8½ uur,

IN HET

Lokaal der Loge, „DE STER IN HET OOSTEN."

---

1. Tegenwoordig zijn:

de President: J. PH. ERMELING.

de Bestuursleden: P. VAN DIJK, A. J. H. VAN KAPPEN, J. A. DE GELDER, M. J. VAN BOSSE en J. J. A. MULLER.

de Leden: C. J. BOLLÉE, J. A. HOOZE, A. P. MELCHIOR, H. P. MENSINGA, J. SCHALIJ, J. STAAL, J. W. C. VAN STEEDEN, J. VOGELENZANG, R. P. O. D. WIJNMALEN en G. E. V. L. VAN ZUIJLEN.

---

2. De president opent de vergadering en geeft, in afwijking van de gewone volgorde der werkzaamheden, welke afwijking door de omstandigheden ditmaal wenschelijk wordt gemaakt, reeds dadelijk het woord aan het lid J. W. C. VAN STEEDEN tot het doen van eene mededeeling over een toestel voor electrisch licht, middels handbeweging, van de firma SAUTTER LEMONNIER & Co. te *Parijs*.

Dit toestel, door het Departement van Oorlog uit *Europa* ontvangen ter beproeving bij het korps Mineurs en Sappeurs in *Indië*, werd welwillend door dat departement ter beschikking van de Afdeeling gesteld ter kennisname van hare leden, die daarvan door het convocatie-billet der vergadering mededeeling hadden ontvangen.

---

3. Het lid VAN STEEDEN doet zijne mededeeling, welke in de bijlagen is opgenomen (bijlage No. 6).

Daarna worden de leden uitgenoodigd om op het voorerf van het Loge-gebouw het toestel en zijne werking nader te bezichtigen.

Niettegenstaande heldere maneschijn belemmerend was voor eene juiste beoordeeling van de sterkte van het verkregen licht, werd met belangstelling door de leden kennis genomen van de werking van het toestel en den projecteur Mangin, waarin eene zoogenaamde handlamp en eene automatische lamp van Serrin beurtelings werden geplaatst.

Nadat de leden in de zaal zijn teruggekeerd, opent de President de discussiën over de gehoorde mededeeling en de bezichtigde werking.

Het lid VAN ZUIJLEN wenscht op te merken, zooals hij gedeeltelijk reeds deed vóór dat het toestel werd in werking gebracht, dat oorspronkelijk door hem aan den Minister van Koloniën ten gebruike voor militaire doeleinden in *Indië* werd voorgesteld, de aanschaffing van een electrisch verlichtingstoestel voor eene lichtsterkte van 200 carcel-pitten, dat in werking moest worden gebracht door eene stoommachine.

Verschillende motieven, die in de vergadering niet ter sprake behoeven te worden gebracht, hebben het Indische leger-bestuur er toe geleid, om eene proefneming met electrische verlichtingstoestellen op kleinere schaal meer gewenscht te achten. Eene lichtsterkte van 75 carcel-pitten achte men voldoende, terwijl men aan eene werking middels handbeweging, boven die middels eene stoommachine de voorkeur gaf.

Even als dit ook de fabrikant deed, acht hij echter het toestel, zooals het op grond van deze eischen werd aangeschaft en thans aan de leden is vertoond, onvoldoende voor het daarmede beoogde doel. Op het gebied van electrische verlichting is het volstrekt niet bewonderenswaardig en van weinig beteekenis.

Daarom hoopt spreker, dat dit toestel zoo spoedig mogelijk naar zijne bestemming, het korps Mineurs en Sappeurs te *Willem I*, zal kunnen worden verzonden, waar bij een geregeld gebruik het ongenoegzame van het toestel spoedig op goede gronden zal blijken, terwijl aan den anderen kant het nut der electrische verlichting des nachts, tot de bestelling van iets beters zal doen besluiten.

Ook de kleine onvolkomenheden in de constructie, onder anderen de heden avond reeds gebleken onvolmaakte isoleering der handlampen, waardoor de persoon die de schroeven van de zoogenaamde handlamp regelt, daarbij schokken ondervindt, zullen onder de goede technische leiding te *Willem I* spoedig verdwijnen. Spreker acht de aanschaffing van goede krachtige toestellen van groot gewicht voor het Indische leger en is overtuigd, dat deze ook bij andere departementen gebruikt, belangrijke voordeelen aan den staat zullen opleveren.

De president betwijfelt het nut van toestellen voor electrisch licht van het Indische leger te velde, althans tegenover inlandsche vijanden. Wel verklaart hij een vijftal jaren geleden, als Chef van het Wapen der Genie, na een bezoek aan *Atjeh*, het voornemen te hebben gehad de aanschaffing van dergelijke toestellen, als door het lid VAN ZUIJLEN gewenscht, aan het legerbestuur voor te stellen doch, hij wenschte ze toen geensints te bestemmen ten algemeenen gebruike door de troepen aldaar te velde of ter verlichting van den omtrek onzer versterkingen, zooals de wensch van het lid VAN ZUIJLEN is. Hij achte ze toen, en ook nu nog, slechts voor enkele speciale doeleinden geschikt en zoude ze hebben voorgesteld ten behoeve van den spoorweg, wanneer die, volgens zijn wensch, niet slechts van de haven *Oleh-leh* tot onze hoofdvestiging *Kotta-Radja* ware gebouwd, doch stelselmatig tuschen *Atjeh*-rivier en Westergebergte doorgetrokken ware tot in het hart van 's vijands land, waar de gemeenschap met Oost- en Westkust samen komt. Deze spoorweg, buiten den postenketen met een paar bochten aangelegd, zoude dan slechts behoeven te worden beschermd door wachthuizen op betrekkelijk grooten afstand gelegen, wanneer aan het eind en in een der bochten een verheven electrisch licht de gelegenheid zouden geven, om niet alleen na zons-ondergang nu en dan de rechte baandeelen te bewaken, doch ook door het geven van lichtseinen, beschadiging van den lijn en aanvallen op de wachthuizen tijdig te rapporteeren en in die vooruitgeschoven positie tegen overvalling gevrijwaard te zijn.

Daar de Regering de voorgestelde spoorwegverlenging destijds echter op grond van den gunstig geachten stand van zaken te *Atjeh* niet gewettigd heeft geacht en spreker in den bestaanden toestand met tal van kleine en slecht verbonden postjes geen rationeel gebruik van dit nieuwe doch subtiele krijgsmiddel aan te wijzen wist, werd het voorgenomen voorstel niet nader door hem uitgewerkt.

Het lid VAN ZUIJLEN, deelt de meening van den President omtrent het twijfelachtige nut van dergelijke toestellen voor het leger te velde in geenen deele. De ernstige proeven, welke in de meeste staten van *Europa* genomen zijn met toestellen voor electrisch licht ten behoeve van *militaire* doeleinden, de toestellen door verschillende fabrikanten en ook door de firma SAUTTER, LEMONNIER & Co. voor die *speciale* bestemming als definitieve uitrusting der legers vervaardigd (welke door spreker uit eene portefeuille met photografiën van die firma afkomstig, welke ter tafel licht, worden aangetoond) bewijzen, dat hij in zijne opinie niet alleen staat.

Nederland komt echter, zoowel voor zich zelve als voor zijne koloniën, steeds achteraan zoodra het geldt de invoering van belangrijke verbeteringen op elk gebied, vooral wanneer die verbeteringen nog onder de zoogenaamde nieuwigheden behooren.

De vloten van schier alle, zelfs van niet belangrijke staten hebben toestellen voor electrisch licht op hunne schepen. Zelfs *Japan* heeft dit noodig geacht, *Nederland* echter nog niet. Waren de stoombarkassen van de oorlogsschepen bij den *Atjeh*-oorlog en bij de blokkade van dergelijke toestellen voorzien geweest, menig ongeluk zoude voorkomen, menig voordeel verkregen zijn.

Eene meer uitgebreide behandeling van deze aangelegenheid in de richting der nut-aantooning van de door hem reeds in 1878 voorgestelde toestellen, zou spreker op *zuiver militair gebied* brengen, hetgeen in deze vergadering van Ingenieurs minder gewenscht en passend zoude zijn.

De President deelt ter verduidelijking zijner zienswijze nog mede dat in onze Indische oorlogen de met stoom verkregen electrische verlichting, uit het oogpunt der praktijk, met *positie*-geschut kan worden vergeleken en dan ook bijv: bij eene verdediging van *Java* diensten zal bewijzen.

Op oorlogsschepen past zoodanige verlichting geheel in het kader der technische hulpmiddelen en daar is alzoo bij nachtelijke debarkementen van troepen en goederen hulp te zoeken. Hij antwoordt den spreker, dat de behoefte aan electrisch licht te *Atjeh* nooit door eenige bekend geworden omstandigheid is bewezen of zelfs maar gemeld, doch dat de behoefte van praktische kennismaking van het korps Mineurs en Sappeurs met dat hulpmiddel gaarne grif door hem wordt erkend.

Nadat door verschillende leden nog nadere inlichtingen omtrent het werktuig en de daarbij gebezigde lampen worden gevraagd, welke door het lid VAN STEEDEN worden gegeven, acht het lid STAAL het wenschelijk om naar aanleiding der gedane proefneming en de gehoorde opmerkingen de aandacht der leden te vestigen op een zoogenaamd nieuw systeem van electrische verlichting van onzen landgenoot, den Ingenieur MENGES.

Op eene vergadering van het Instituut, in Februari van het afgeloopen jaar te *'s Gravenhage* gehouden, had hij de gelegenheid gehad de mededeeling van dien Ingenieur over zijn systeem te hooren en het licht te bewonderen, dat daarmede met slechts 4 elementen van Bunsen en met eene kleine Gramme-handmachine werd verkregen.

Na eene korte verklaring van dit systeem neemt spreker de vrijheid zijne medeleden te verwijzen naar de 3e aflevering van het Instituuts-tijdschrift 1879/1880, waarin de mededeeling van den genoemden Ingenieur is opgenomen. Slechts merkt hij op dat, behalve dat bij den lamp Menges niet de flikkering door hem werden waargenomen, die het gebruik van electrisch licht voor straatverlichting zelfs bij gebruikmaking van de Jablochkoffkaars tot dusver zoo onaangemaam en zelfs pijnlijk doet zijn, hem de lichtsterkte verkregen bij de lamp Menges door de handmachine-Gramme van de firma Kipp in *Delft*, welke op de vergadering in den *Haag* door *één* jeugdig bediende werd gedraaid, betrekkelijk grooter voorkomt, dan die heden avond verkregen

met eene Serrin-lamp en eene handmachine waaraan naauwelijks en op afmattende wijze door 10 personen de geëischte omwentelingssnelheid kon worden gegeven.

De Ingenieur MENGES heeft op de bedoelde vergadering eene mededeeling over een nieuw model zijner lamp toegezegd. Spreker hoopt, dat deze spoedig moge plaats hebben en gelooft dat van dien kundigen Ingenieur belangrijke verbeteringen op gebied van electrisch licht te verwachten zijn, welker wetenschap voor het verkrijgen van practische toestellen voor militair gebruik van groot belang zal zijn.

Het lid VAN ZUIJLEN meent te moeten opmerken, dat men bij iedere voortschrijdende wetenschap in het algemeen, en dus ook bij de praktijk der electriciteitsleer, zeer voorzichtig moet zijn met de toepassing van nieuwe uitvindingen die hunne gebruiksproef in het groot nog niet hebben afgelegd. Het is bijna niet te gelooven, hoe groot het getal regulateurs is, waarvoor in *Frankrijk* brevet van uitvinding werd verleend en toch zijn er slechts drie of vier waarvan men in de praktijk gebruik maakt. Van dit kleine getal is de sedert vijftien jaren bekende regulateur Serrin nog de meest vertrouwde, waarom hij dan ook door spreker gekozen werd. Toen de heer MENGES zijne nieuwe uitvinding op de Instituutsvergadering in den *Haag* vertoonde, was ik uitlandig en kon er tot mijn spijt geen kennis van nemen. Het is echter wel te verwachten dat hij zijn toestel zal hebben gezonden om te *Parijs* in wedstrijd te treden op de tentoonstelling, die in dit jaar in het Palais d'Industrie gehouden wordt en in dat geval zullen wij er zeker meer van vernemen.

De President hoopt, dat onze kundige landgenoot de superioriteit van zijn systeem boven de buitenlandsche stelsels overtuigend zal kunnen bewijzen en bedankt de sprekers voor hunne mededeelingen.

---

4. De President doet door den waarnemenden Secretaris de notulen voorlezen van de laatste algemeene vergadering (op 6 Augustus 1880). Niemand daarover het woord verlangende, worden deze notulen definitief vastgesteld.

Verder worden voorgelezen het verslag over de werkzaamheden der afdeeling in het afgeloopen Instituuts-jaar (bijlage 2) en de rekening en verantwoording van de fondsen der afdeeling over dat tijdperk (bijlage 3). Het laatste stuk, ter lezing gelegd, wordt goedgekeurd.

De President deelt mede, dat de Secretaris het lid H. W. SCHEUER tengevolge van zijne overplaatsing naar *Buitenzorg* voor zijne betrekking heeft moeten bedanken en deze daarom tijdelijk is waargenomen door den Penningmeester der Afdeeling het lid J. J. A. MULLER.

Op voorstel van den President wordt het lid J. STAAL, dat reeds gedurende eenige weken de waarneming van het Secretariaat op zich had genomen, tot Secretaris benoemd.

---

5. De President brengt ter kennis der vergadering, dat zijn ingekomen als bijdragen voor het tijdschrift mededeelingen van het lid H. VRENDENBERG te *Soerabaija* over eene kanaalsleepboot en van het lid M. HOFLAND te *Bandjermasin* over *Borneo-timmerhout*.

De inhoud dezer mededeelingen wordt kortelijk ter sprake gebracht.

De bevestiging van den kabel aan eene der zijden van de sleepboot schijnt den President eene deugdelijke verbetering toe.

Wat de tweede bijdrage aangaat, brengt de President hulde aan het streven van het lid HOFLAND, doch mag het niet geraden achten voor *Java* veel van het *Borneo*-timmerhout te verwachten.

De op *Borneo* gevonden houtsoorten zijn vele en daaronder zijn zelfs uitmuntende, doch de exploitatie der bosschen is gebrekkig en alleen door voortdurende aansporing van de zijde der gebruikers te verbeteren,

Spreker herinnert zich in eene versterking ter *Zuider-Afdeeling van Borneo* eene tweejaar oude palissadeering van jong Blangiran-hout gezien te hebben, die volkomen verweerd was, terwijl eene andere van oud Blangiran-hout sedert 15 jaar aan weder en witte mieren weêrstand bood; zulke verschillen levert djatiehout niet op.

Voor permanente werken op *Java* verdient in elk opzicht het goede djatiehout den voorkeur.

Het lid VAN ZUIJLEN, erkent de superieure eigenschappen van de laatste houtsoort, doch merkt op dat door de aanzienlijke kosten, welke soms aan het vervoer zijn verbonden, het in menig geval aanbeveling verdient om voor enkele werken van plaatselijk verkrijgbare, zoogenaamde wildhoutsoorten gebruik te maken. Ter *Sumatra's Westkust* deed hij dit herhaaldelijk met goed gevolg, ook het goedkoope *Borneo*-hout, zooals *Lanang* en *Damar-poetih* acht hij, mits men zorge goede soorten en volwassen, droog, hout te nemen, bij huizenbouw voor binnenwerk, b. v. voor kozijn- en dakroosterwerk, zeer bruikbaar.

Het lid VAN KAPPEN, zegt, dat behalve ijzerhout, het-welk echter slechts in geringe hoeveelheden, zelfs in den laatsten tijd bijna niet, te verkrijgen is, de overige aan de markt gebrachte *Borneo*-timmerhoutsoorten door hem weinig bruikbaar worden geacht voor bouwwerken van eenig aanbelang en van eenig permanent karakter. Voor den belangrijken kampementsbouw te *Malang* heeft men beproefd van *Lanang* en *Dammar-poetih* gebruik te maken, omdat djatiehout daarvoor niet in voldoende hoeveelheid was te verkrijgen.

Men verwachte daarvan gunstige resultaten, vooral omdat de stoomfabriek voor machinale houtbewerking, welke te *Bandjermasin* door de Genie (1) is opgericht, de gelegenheid gaf om aan goedkoope confectie, vermindering van transportkosten te verbinden. Een paar bezendingen met *Borneo*-hout werden te *Soerabaija* aangevoerd en van daar naar *Malang* getranssporteerd.

---

(1) Deze fabriek werd in 1874 voor den bouw van het belangrijke nieuwe militaire établissement *Tatas*, geheel uit houten gebouwen op steenen neuten bestaande, door den toenmaligen Luitenant-Kolonel der Genie J. Ph. ERMELING ontworpen. Voor ieder onderdeel der constructie van die gebouwen werden de geschikte houtsoorten vastgesteld en de voorwaarden der levering dezer soorten zóó gesteld, dat oud en zooveel doenlijk ter juister tijd geveld hout verkregen werd.

De resultaten van die proefneming waren echter zeer teleurstellend. De mindere kwaliteit van de houtsoorten, de moeijelijkheid om bij de verschillende *Lanang*- soorten de goede soort te bepalen en de bezwaren en nadeelen verbonden aan het transport van geconfectionneerde houtwerken over zee en met stoomschepen, bewezen voor alsnog dat het bezigen van djatiehout voor den kampementsbouw de voorkeur verdiende. Voorloopig werd dan ook door de Genie van verder gebruik op *Java* van *Borneo*- hout afgezien.

---

6. De president brengt in herinnering, dat zoodra alhier van den Raad van Bestuur uit *Nederland* het bericht was ontvangen, dat Zijne Excellentie de Gouverneur-Generaal, de Heer F. 's JACOB zijn verlangen had te kennen gegeven, om zich in *Indië* bij de Afdeeling aan te sluiten, door de leden te *Batavia* eenparig den wensch werd geuit, dat zijn Excellentie tot Honorair Lid zoude worden benoemd.

Overeenkomstig artikel 12 van het Reglement van het Instituut werd daartoe door 15 leden een voorstel gedaan, dat bij missive van het Bestuur dd. 10e. April ll. naar den Raad van Bestuur werd opgezonden. Volgens de bepalingen moet dat voorstel in de vergadering, welke in Juni in *Nederland* wordt gehouden worden behandeld. Spoedig kan dus de, ongetwijfeld gunstige, beschikking worden te gemoet gezien.

---

7. Het lid STAAL verklaart, met onverdeeld genoegen zoo even de benoeming tot Secretaris te hebben aangenomen, welke eervolle functie hij zich voorneemt om zoo goed mogelijk in het belang van de Afdeeling en tot voldoening van zijne medeleden waar te nemen.

Hij grijpt echter deze gelegenheid aan, om mede te deelen dat, naar zijne meening, het in het belang der Afdeeling moet worden geacht om aan een persoon, die geen lid der Afdeeling is en eene sedentaire betrekking te *Batavia* bekleedt, de gewone huishoudelijke werkzaamheden op te dragen, welke thans tot de werkkringen van Secretaris en Penningmeester behooren, zooals het aanhouden der ledenlijst, het aanteekenen van mutatiën in verblijf en lidmaatschap der leden, de gewone correspondentie daarover met de leden en den Raad van Bestuur, het ontvangen en geregeld verzenden van de afleveringen van het Instituut en het Afdeelingstijdschrift, het zenden van convocatie-billetten voor de vergaderingen, zorg voor bibliotheek en meubilair van de Afdeeling enz.

Door de herhaalde verwisseling van leden, welke de betrekking van Secretaris en Penningmeester vervullen, eene verwisseling welke noodwendig volgt uit de menigvuldige overplaatsingen waaraan de Indische Ingenieur is blootgesteld, kunnen die werkzaamheden niet voortdurend met denzelfden zorg en de vereischte regelmatigheid worden waargenomen. Vele malen werd daardoor aanleiding gegeven tot klachten van de leden, terwijl het belang en de werkzaamheid van de Afdeeling zijns inziens daardoor reeds zijn en kunnen worden benadeeld.

Onder de ondergeschikte ambtenaren der Departementen van Algemeen Bestuur zoude naar zijn gevoelen wel een geschikt persoon te vinden zijn, die de bedoelde werkzaamheden zoude willen verrichten voor eene belooning van $\pm$ *f* 50,— 's maands, eene uitgaaf, die door de fondsen der Afdeeling wel zoude kunnen worden gedragen en voorzeker hare rente zoude afwerpen. De geregelde gang van het mekaniek der Afdeeling zoude daardoor worden gewaarborgd.

De President moet erkennen, dat dit voorstel hem voorkomt veel aannemelijks te bevatten. Menige stoornis in den gang der gewone bestuurswerkzaamheden, welke hij gedurende den tijd dat hij de eer heeft gehad Voorzitter, Secretaris of Lid van de Indische Afdeelingen te zijn, heeft zien veroorzaken door de spoedig op elkander volgende verwisselingen van Secretaris en Penningmeester zoude daardoor voorkomen worden. Het is echter de vraag of de vereischte uitgave door de Afdeeling kan bestreden worden en zelfs, al ware dit mogelijk, of het dan niet meer gewenscht zoude zijn om in de eerste plaats aan eene andere verbetering te denken, namelijk het verkrijgen van een eigen lokaal, speciaal bestemd ter opbewaring van bibliotheek en archief en tot het houden van bijeenkomsten. Hij verzoekt der vergadering omtrent de prioriteit der beide voorstellen tot verbetering van den bestaanden toestand te beslissen.

Het lid VAN ZUIJLEN vraagt of *beide* verbeteringen niet kunnen worden uitgevoerd en gelooft, dat de belooning door den Secretaris aangegeven, wel wat te hoog is geraamd. Hij stelt echter voor, de geheele behandeling dezer aangelegenheid aan het Bestuur over te laten.

Bij acclamatie wordt hiertoe besloten.

---

8. Het lid VAN ZUIJLEN geeft ten slotte het Bestuur in overweging of het niet mogelijk zoude kunnen zijn om meer bijeenkomsten te houden dan thans geschiedt, ten einde van de werking der Afdeeling voor de Ingenieurs-kunst meer practische resultaten te verkrijgen. Het aantal belangrijke kwestiën op Indisch Ingenieurs-gebied is zoo talrijk, dat bespreking daarvan op bijeenkomsten der leden door hem zeer gewenscht wordt geacht.

De President antwoordt, dat wanneer in den laatsten tijd geene voorgeschreven vergadering werd gehouden, dit eenvoudig werd veroorzaakt doordat door de leden niet den wensch werd te kennen gegeven om belangrijke mededeelingen of kwestiën ter sprake te brengen. Zoodra zulks geschiedt, zal door het Bestuur zelfs gaarne eene bizondere bijeenkomst worden uitgeschreven.

---

9. De President verleent het woord aan het lid STAAL tot het geven van eenige inlichtingen omtrent eene collectie monsters van Australische bouwmaterialen, welke in de vergaderzaal zijn ter bezichtiging gesteld.

Genoemd lid deelt, onder anderen, het volgende mede:

In Augustus 1880 werd op voorstel van den Kommandant van het leger door de Regering een hoofdofficier der militaire administratie naar *Australië* in commissie gezonden ten behoeve van de legervoorziening. Tevens, doch natuurlijk meer als bijzaak, werd dien hoofdofficier door het legerbestuur opgedragen om op

de tentoonstelling te *Melbourne* en elders rond te zien naar voortbrengselen van verschillenden aard, waarvan voor den dienst der Genie in *Indië* partij zoude kunnen worden getrokken.

Spreker betreurt het, dat men deze opdracht als eene bijzaak heeft beschouwd en haar niet afzonderlijk aan een technisch persoon heeft gegeven.

Ware door het Gouvernement eene gemengde commissie naar de tentoonstelling te *Melbourne* gezonden en een Ingenieur daarvan een der leden geweest, ongetwijfeld zouden door deze aldaar en op andere plaatsen der Engelsche nederzettingen, belangrijke toepassingen op bouwkundig gebied, merkwaardige voortbrengselen van fabriekwezen en nijverheid zijn opgemerkt, waarvan de mededeeling en beschrijving niet alleen voor het Gouvernement, doch ook voor den Indischen Ingenieur van groot belang zouden zijn geweest.

Als niet-deskundige wendde zich bedoelde hoofdofficier voor het verkrijgen van de gewenschte gegevens tot den Inspecteur-Generaal van het departement van Openbare Werken in *Victoria* te *Melbourne*. Deze Engelsche hoofdambtenaar had de welwillendheid, verschillende monsters van plaatselijk verkrijgbare bouwmaterialen te verzamelen en die met eenige prijscouranten en aanteekeningen ten behoeve van de Genie alhier, af te staan.

Door den Chef van dat wapen zijn die monsters en gegevens heden avond ter beschikking van de vergadering gesteld, om de leden de gelegenheid te verschaffen daarmede kennis te maken.

De bedoelde monsters (namelijk van natuurlijke steen geschikt voor bevloering en deklagen; van machinaal gevormde, gebakken metselsteenen; van vuurvaste steen; van platte en gebogen, gebakken dakpannen; van gewone en mozaïk vloertegels; van verglaasde aarden buizen; van houten sierappen; van geëmailleerde leiplaten, verschillende marmersoorten voorstellende voor wandversiering en van gegoten ijzerwerk) werden daarop met belangstelling door de aanwezige leden bezichtigd.

---

10. Niemand verder het woord verlangende, wordt de vergadering door den President gesloten met den wensch, dat de volgende bijeenkomsten even talrijk mochten worden bijgewoond, als thans het geval is geweest.

BATAVIA, den 15en Juli 1881.

Het Bestuur der Afdeeling,

J. PH. ERMELING,
President.

J. STAAL,
Secretaris.

BIJLAGE 1.

ALGEMEEN VERSLAG

VAN DE

Werkzaamheden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Afdeeling NEDERLANDSCH-INDIE, van 1 April 1880 tot 1 April 1881.

Mijne Heeren!

Ingevolge artikel 10 der Huishoudelijke Verordeningen heeft het bestuur de eer, U in het hierondervolgende algemeen verslag een beknopt overzicht te geven van den toestand der Afdeeling.

I. *Bestuur.*

De in den loop des jaars aftredende bestuursleden, zijnde de heeren: J. PH. ERMELING, president, P. VAN DIJK, vice-president, A. J. H. VAN KAPPEN en J. A. DE GELDER werden allen herkozen; ter vervanging van den heer S. VERBURGH en J. GROOTHOFF, penningmeester, die *Batavia* met der woon verlaten hebben, werden respectievelijk verkozen de leden M. J. VAN BOSSE en J. J. A. MULLER (vergadering van 6 Augustus 1880).

Wegens vertrek van *Batavia* moest ook de heer H. W. SCHEUER in het begin van Januari zijne functiën als Secretaris nederleggen. In afwachting van de verkiezing van een nieuwen titularis heeft de penningmeester zich met de waarneming zijner functiën belast.

II. *Leden.*

Het aantal leden bedraagt volgens de bijgevoegde ledenlijst, 166 (waarvan er echter 3 tegen 1 Juli 1881 voor het lidmaatschap hebben bedankt), tegen 175 op den 1 April van het vorige jaar. In den loop van het jaar zal, voor zoover nu bekend is, hun aantal waarschijnlijk nog met 11 worden vermeerderd.

III. *Financiën.*

Volgens de rekening en verantwoording van den Penningmeester en de daarbij gevoegde balans kan de afdeeling op het oogenblik geacht worden te bezitten *f* 11568,—, waaronder *f* 1470.— aan invorderbare contributiën enz.

De som van *f* 500.— welke blijkens het vorige verslag nog beschikbaar was voor het uitloven van premiën, is sedert vermeerderd met *f* 105.—, zijnde het honorarium voor eene door den President in het Afdeelingstijdschrift geplaatste bijdrage, dat door hem hiertoe werd afgestaan.

Voor het ter perse zijnde Afdeelingstijdschrift 1880/81 moeten nog nagenoeg alle uitgaven geschieden.

IV. *Vergadering.*

Op den 6en Augustus 1880 werd eene algemeene vergadering gehouden.

Even als in het vorige jaar is door verschillende omstandigheden de tweede algemeene vergadering niet kunnen worden gehouden.

V. *Bibliotheek.*

In de bibliotheek werden opgenomen de sedert door het Instituut uitgegeven werken benevens die, welke zijn uitgegeven door en ten geschenke zijn ontvangen van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, de Natuurkundige Vereeniging, de Maatschappij van Nijverheid en Landbouw en het Mijnwezen.

Van het Indisch Aardrijkskundig Genootschap werd ontvangen een present-exemplaar der 1e en 2e aflevering van den 1en jaargang van het tijdschrift.

VI. *Tijdschrift.*

In het afgeloopen jaar verscheen in het licht het Afdeelingstijdschrift 1879/80.

Het Afdeelingstijdschrift 1880/81 is ter perse.

VII. *Verschillende onderwerpen.*

Door de goede medewerking van den Raad van Bestuur waren wij in staat, de in den loop van het jaar verschenen Afleveringen van het Tijdschrift benevens het jaarboekje geregeld onder de leden te verspreiden.

Batavia, 1 April 1881.

Het Bestuur der Afdeeling,

J. PH. ERMELING,
President.

J. J. A. MULLER,
Waarnemend Secretaris.

BIJLAGE 2.

NAAMLIJST DER LEDEN

VAN HET

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS, AFDEELING NEDERLANDSCH-INDIË,

op 1 April 1881.

NAMEN.	NAMEN.	NAMEN.	NAMEN.
1 G. A. Andriesse.	43 J. C. H. Fischer.	85 E. Tielenius Kruijthoff.	126 J. W. Th. van Schaik.
2 G. J. la Bastide.	44 C. Gast.	86 J. M. Langeveld Pzn.	127 J. Schalij.
3 S. W. Becking.	45 J. A. de Gelder.	87 H. Lautenschlager.	128 A. Scheers.
4 B. van de Beek.	46 J. F. Gemmeken.	88 C. A de Leau.	129 F. R. Scherius.
5 T. van der Ben Jr.	47 Th. F. E. Gerdes.	89 V. H. de Leau.	130 H. W. Scheuer.
6 H. E. van Berckel.	48 J. H. H. d'Arnaud Gerkens.	90 G. Lebret.	131 J. C. Schippers.
7 J. J. E. van Bergen.	49 J. F. de Gijselaar.	91 H. G. Levert.	132 M. J. Schram.
8 F. A. Bergmans.	50 W. B. van Goor.	92 P. Lichthart.	133 P. J. Siedenburg.
9 G. W. Bertrand.	51 G. H. Goossens.	93 H. J. van der Linden.	134 H. G. van Sillevoldt.
10 J. Biekart.	52 A. D. J. Groenemeijer.	94 H. G. Lorch.	135 L. H. Slinkers.
11 M. de Boer.	53 J. Groothoff.	95 F. A. G. Mallinckrodt.	136 J. L. Smith.
12 P. Bommel.	54 J. Hardeman.	96 J. A. Manuel Jr.	137 R. H. J. Spanjaard.
13 J. de Booij.	55 D. H. Havelaar.	97 F. J. F. Martij.	138 J. Staal.
14 Th. Boom.	56 A. W. Hein.	98 J. E. de Meijier.	139 H. G. Stal.
15 M. J. van Bosse.	57 Th. W. C. Herckenrath.	99 A. P. Melchior.	140 D. J. Stam.
16 J. G. J. Breijman.	58 W. F. Heskes.	100 C. van Mensch.	141 H. J. Staverman.
17 J. C. de Bruijn.	59 A. Hesselink.	101 H. P. Mensinga.	142 J. W. C. van Steeden.
18 J. W. O. H. Bueninck.	60 J. C. Heijning.	102 J. Merghart.	143 E. E. van Steenvelt.
19 Dr. Th. van Buuren.	61 J. Hillen.	103 H. Messer.	144 D. F. Stoll.
20 J. G. M. A. Carlier.	62 J. H. ten Hoet.	104 A. Mijer.	145 A. J. Cohen Stuart.
21 L. J. J. Caron.	63 C. Th. Hoevenaar.	105 J. J. A. Muller.	146 G. D. van der Swaagh.
22 S. Chabot.	64 M. Hofland.	106 G. van Nes.	147 P. Tichler.
23 C. H. Coenraad.	65 A. M. S. Hogerwaard.	107 A. Ch. Nieuwenhuijs.	148 L. G. de Val.
24 Th. C. Colenbrander.	66 J. A. Hooze.	108 S. J. Numans.	149 J. van Velzen.
25 J. G. Cook.	67 J. B. Hubenet.	109 R. H. van Os.	150 A. Verburgh.
26 M. Cornelissen.	68 S. L. Huizer.	110 S. J. G. van Overveldt.	151 H. J. Verdam.
27 G. C. E. van Daalen.	69 M. J. IJserman.	111 R. C. van der Palm.	152 C. E. S. Verschueren.
28 H. A. G. von Dentzsch.	70 J. W. IJzerman.	112 John M. C. Paton.	153 F. G. H. Vlasblom.
29 P. van Dijk.	71 J. Ilcken.	113 J. von Petz.	154 W. G. Mulock van der Vlies.
30 J. J. Dijkstra.	72 J. Johnston.	114 A. N. Pieters.	155 J. Vogelenzang.
31 C. Doesberg.	73 D. M. Kaakebeen.	115 M. M. E. A. Hollingerus Pijpers.	156 J. G. H. de Voogt.
32 J. G. van Dongen.	74 A. J. H. van Kappen.		157 H. Vrendenberg.
33 H. E. Dorrepaal.	75 J. W. P. Kennis.	116 H. H. Radier.	158 H. R. de Vries.
34 W. L. C. Drossaers.	76 J. G. Kerlen.	117 P. J. A. Renaud.	159 W. R. van der Weide.
35 J. D. Donker Duijvis.	77 B. Kersjes.	118 J. C. Ribbers.	160 F. J. T. N. Beukman van der Wijck.
36 J. P. van der Eb.	78 P. A. Keijser.	119 H. J. Roeland.	
37 F. H. van Egmond.	79 E. B. Kielstra.	120 E. Rombouts.	161 R. P. O. D. Wijnmalen.
38 J. J. M. Elias.	80 W. Klaus.	121 E. B. E. Ruempol.	162 W. van der Worff.
39 J. Ph. Ermeling.	81 H. van Kol.	122 Th. A. M. Ruijs.	163 H. Ypes.
40 E. A. C. F. von Essen.	82 A. W. Koot.	123 R. A. van Sandick.	164 W. A. J. T. Zelle.
41 P. J. Eussen.	83 H. D. Kramer.	124 J. H. P. Saijers.	165 A. Zon.
42 J. J. M. Everts.	84 J. N. Kramer.	125 A. Schaefer.	166 G. E. V. L. van Zuijlen.

BIJLAGE 3.

REKENING EN VERANTWOORDING

DER

AFDEELING NEDERLANDSCH INDIË VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

op den 1 April 1881.

ONTVANGSTEN.			UITGAVEN.		
Contributiën.			Aan honoraria, Afdeelingstijdschrift 1878/79	*f* 225,—	
Over het Instituutsjaar 1878/79:			Aan drukloon, papier, honoraria, enz. Afdeelingstijdschrift 1879/80	" 603,50	
van 5 gewone leden ad	*f* 25,— *f* 125,—		Voor geleverd teekenwerk, Afdeelingstijdschrift 1880/81	" 40,— *f*	868,50
" 3 buitengewone leden ad	" 15,— " 45,—				
" 1 lid mail-surplus ad.	" 5,— " 5,— *f*	175,—	Aan onkosten der vergadering	"	14,40
Over het Instituutsjaar 1879/80:			Aan vracht, expeditiekosten, voor het inklaren van boeken, koelieloonen, enz.	"	90,55
van 42 gewone leden ad	*f* 25,— *f* 1050,—		Aan briefporten schrijfbehoeften, gedrukten, onkosten op wisselt, tractement van den looper, enz.	"	156,51
" 10 buitengewone leden ad	" 15,— " 150,—		Overgemaakt aan den Raad van Bestuur:		
" 1 lid mail-surplus ad	" 5,—		een wissel groot *f* 1550.—		
" 1 gewoon lid, het vorig jaar te min betaald	" 10,— "	1215,—	" " " " 1200,—		
Over het Instituutsjaar 1880/81:			" " " " 1500,— "	4250,—	
van 94 gewone leden ad	*f* 25,— *f* 2350,—		VOORDEELIG SALDO	"	214,61
" 20 buitengewone leden ad	" 15,— " 300,—				
" 2 leden mail-surplus	" " 5,— " 10,— "	2660,—			
Betaalde achterstallige intrede van 1 gewoon lid	"	5,—			
Terugbetaald en *verantwoord* door den Secretaris.	"	25,—			
Renten van belegde gelden.					
Dividend van 3 Java-bank-akties over 1879/80	*f*	142,50			
Interest van 4 deposito-billetten Ned. Ind. Handelsbank	" 237,07 "	379,57			
Geschonken door den President om te worden gevoegd bij het beschikbare bedrag voor premiën	"	105,—			
Teruggenomen deposito van de Ned. Ind. Handelsbank	"	1000,—			
Nog voor den Raad geïnd:					
Contributie 1880/81 van een gewoon lid	*f* 20,—				
Entréegelden van 2 leden ad *f* 5	" 10,— "	30,—			
TOTAAL.	*f*	5594,57	TOTAAL.	*f*	5594,57

Gezien en goedgekeurd:
De Bestuursleden,
A. VAN KAPPEN.
M. J. VAN BOSSE.

Aldus opgemaakt met een voordeelig saldo van *Twee honderd veertien gulden, een en zestig cents.*

BATAVIA, den 1e April 1881.

De Penningmeester,
MULLER.

OVERZICHT

VAN DEN

STAND DER FONDSEN VAN DE AFDEELING NEDERLANDSCH-INDIE

VAN HET

KONINGKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Blijkens verantwoording over het Instituutsjaar 1879/80 bestond het kapitaal der Afdeeling op den 1 April 1880 aan geldswaardige papieren en contanten uit: ..... *f* 10298,96⁵
Te verminderen wegens teruggenomen deposito met " 1000,—

Blijft *f* 9298,96⁵
Te vermeerderen met het voordeelig saldo over 1880/81 " 214,61

Totaal op 1 April 1881 *f* 9513,57⁵
(*Negen duizend vijf honderd en dertien gulden, zeven en vijftig en een halve cent*).

Samengesteld als volgt:
Drie Java-bank-acties, ad 185 ten honderd *f* 2775,—
In deposito bij de Ned. Ind. Handelsbank " 6000,— " 8775,—

Saldo in kas op 1 April 1881 *f* 738,57⁵
(*Zeven honderd acht en dertig gulden, zeven en vijftig en een halve cent*).

BIJLAGE 4.

BALANS

van den staat der lasten en baten der Afdeeling Nederlandsch-Indië van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs op den 1 April 1881.

Passief.

Te reserveeren voor het toekennen van premiën van bekroonde verhandelingen ..... *f* 605,—
Onkosten der uitgave van het Afdeelings-tijdschrift 1880/81 ..... pro memorie

Totaal *Passief*..... *f* 605,—

Actief.

Drie Javabankacties ad 185 ten honderd *f* 2775,—
In deposito bij de Ned. Ind. Handelsbank " 6000,—
Aan contanten in kas..... " 738,57⁵
f 9513,57⁵

Nog in te vorderen contributiën en mailsurplus:
Over het Instituutsjaar 1879—80
van 9 gewone leden ad *f* 25,— *f* 225,—
" 1 buitengew. lid " " 15,— " 15,—
" 240,—

Over het Instituutsjaar 1880—81
van 45 gewone leden ad *f* 25,— *f* 1125,—
" 6 buitengew. " " " 15,— " 90,—
" 3 leden mailsurpl. " " 5,— " 15,—
" 1230,—

Vermoedelijk dividend van drie Javabankacties over het boekjaar 1879—80 (is reeds in den koers begrepen).
Interest tot Ultimo Maart 1881 van bij de Ned. Ind. Handelsbank gedeponeerde gelden *f* 240,— " 240,—
Vermoedelijk voordeelig saldo der Rekening van de Raad van Bestuur over 1880—81..... " 450,—
Bibliotheek en meubilair ..... " 500,—

Totaal *Actief*..... *f* 12173, 57⁵
Totaal *Passief*..... " 605,—

Het actief overtreft dus het passief met: *f* 11568,57⁵

Gezien en goedgekeurd:
De Bestuursleden,
A. VAN KAPPEN.
M. J. VAN BOSSE.

BATAVIA, den 1 April 1881.
De penningmeester,
J. J. A. MULLER.

BIJLAGE 5.

AFDEELING NEDERLANDSCH-INDIE

VERSLAG

van den penningmeester over den finantieelen toestand op den 1 April 1881.

Ontvangsten.

Over het Instituutsjaar 1878/79 moest op den 1 April 1880 aan contributiën en mail-surplus nog ontvangen worden een bedrag van *f* 275.—, hiervan werd *f* 175.—. geïnd; de vier gewone leden, die nog achterstallig bleven, zijn ingevolge Artikel 17 van het Huishoudelijk reglement van de ledenlijst afgevoerd.

Over het Instituutsjaar 1879/80 was op 1 April 1880 nog invorderbaar aan contributiën en mail-surplus een bedrag van *f* 1505.— Na dien datum is nog invorderbaar gebleken een bedrag van *f* 50.—, zijnde contributie van een nieuw aangenomen lid, dat zich bij terugkomst in *Indië* weder bij de Afdeeling heeft aangemeld.

Het totale bedrag an *f* 1555.—, moet echter worden verminderd met *f* 100.—, zijnde de contributie der vier afgevoerde leden. Totaal werd ontvangen *f* 1215.—, zoodat nog in te vorderen blijft: *f* 240,—.

Over het Instituutsjaar 1880/81 werd geïnd een bedrag van *f* 2660.—, nog in te vorderen blijft: *f* 1230.—,

Ten bate der Afdeeling werd nog geïnd een som van *f* 5.—, zijnde intrede van een lid (1878/79), welke reeds met den Raad van Bestuur was verrekend.

Het dividend der Javabankacties over het boekjaar 1879/80 bedroeg *f* 142,50; aan interest van bij de Ned. Ind. Handelsbank gedeponneerde gelden werd ontvangen *f* 237,07.

Door den Secretaris werd in den loop van het jaar gerestitueerd en verantwoord een som van *f* 25.—,

De waarde van bibliotheek en meubilair wordt geschat op *f* 500.—

Door den president werd een som van *f* 105.—, geschonken, om te worden gevoegd bij de *f* 500.—, welke nog beschikbaar zijn voor het uitloven van premiën voor bekroonde verhandelingen.

Voor den Raad van Bestuur werd geïnd aan contributie van een gewoon lid *f* 20.—, en aan intrede van twee leden *f* 10.—

Uitgaven.

Voor honoraria aan inzenders van verhandelingen, voorkomende in het Afdeelingstijdschrift 1878/79 werd nog betaald *f* 225.—,

De totale onkosten der uitgaven van het Afdeelingstijdschrift 1879/80 bedroegen *f* 603,50.

Voor het Afdeelingstijdschrift 1880/81 is reeds betaald een som van *f* 40.—, voor geleverd teekenwerk.

De kosten der vergadering bedragen *f* 14,40.

Voor het inklaren der uit *Nederland* ontvangen afleveringen van het tijdschrift, vracht, koelieloonen en expeditiekosten werd betaald *f* 90,55.

Aan briefporten, schrijfbehoeften, gedrukten, onkosten op wissels en tractement van den looper werd uitgegeven *f* 156,51.

Blijkens rekening bedroeg het saldo schuld der Afdeeling aan de Raad van Bestuur op den 1 Mei 1880 *f* 1505,96⁵.

Over het jaar 1880/81 zal de Raad van Bestuur voor geleverde tijdschriften, verzendingskosten enz. vermoedelijk te vorderen hebben een bedrag van ongeveer *f* 2300.—, aan wissels werd overgemaakt een bedrag van *f* 4250.—, zoodat de rekening over dit jaar zal sluiten met een *voordeelig* saldo van ongeveer. *f* 450,—.

Voor premiën is thans te reserveeren een bedrag van *f* 605,—.

De staat van lasten en baten blijkt uit voorsgaande balans, die een voordeelig saldo aanwijst van *f* 11568,57⁵. (waaronder nog *f* 1470.—, aan in te vorderen contributies, enz.) tegenover *f* 10796,03⁵. op den 1 April van het vorige jaar.

Batavia, den 1 April 1881.

De Penningmeester,
MULLER.

ALGEMEENE HALFJAARLIJKSCHE VERGADERING

GEHOUDEN OP

MAANDAG, 21 November 1881.

's avonds te 8½ uur,

IN HET

Lokaal der Loge, „DE STER IN HET OOSTEN."

---

1. Tegenwoordig zijn:

de President:	J. PH. ERMELING.
de Bestuursleden:	M. J. VAN BOSSE, A. J. H. VAN KAPPEN, J. J. A. MULLER en J. STAAL.
de Leden:	H. E. VAN BERCKEL, J. D. GROOTENHUIS, H. P. MENSINGA, H. J. ROELAND, J. SCHALIJ, A. SCHEERS, J. K. E. TRIEBART, A. VERBURGH, J. VOGELENZANG en H. R. DE VRIES.

---

2. De President opent de vergadering. Daar de notulen der laatste algemeene vergadering (op 13 Juni 1881) reeds in *druk* aan de leden te *Batavia* zijn toegezonden en hun dus bekend zijn, worden ze niet voorgelezen. Niemand omtrent die notulen iets op te merken of voor te stellen hebbende, worden ze definitief vastgesteld.

---

3. De President doet door den Secretaris eene lijst voorlezen van de bestekken van Rijkswerken in *Nederland*, welke sedert de laatste vergadering van den Raad van Bestuur uit *Nederland* werden ontvangen en deelt mede, dat voortaan jaarlijks eene lijst van de voornaamste dier bestekken, in het afdeelings-tijdschrift zal worden opgenomen (bijlage No. 1) ten einde de leden in de gelegenheid te stellen daarvan het noodige gebruik te maken. De bestekken worden in de Bibliotheek der Afdeeling opgenomen.

---

4. Sedert de laatste vergadering zijn ten geschenke ontvangen, van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen:

Aflevering 2 van het Tijdschrift voor Indische taal-, land- en volkenkunde, jaargang 1881 en

Deel XLII, 1ste stuk, van de Verhandelingen van het Genootschap.

---

5. Van de *Hörder Bergwerks und Hütten-Verein* is een schrijven ontvangen (bijlage 2) ten geleide van eenige exemplaren van eene prospectus over en een exemplaar van de beschrijving met teekeningen van een geheel ijzeren bovenbouw voor buurt- en straatspoorwegen volgens het systeem RIMBACH.

Deze exemplaren liggen ter tafel en zullen in de bibliotheek worden opgenomen.

---

6. Van den Hoofd-Ingenieur, Chef van de Bataviasche Havenwerken werd eene opgave ontvangen, opgemaakt door den Ingenieur H. E. VAN BERCKEL en handelende over het specifiekgewicht van Bandjermassinsche houtsoorten. Deze opgave, bestemd voor het Jaarboekje van het Instituut, zal naar den Raad van Bestuur worden opgezonden en is afgedrukt in bijlage 3.

---

7. De President deelt mede, dat in het begin der maand Augustus l.l. van den Raad van Bestuur het bericht werd ontvangen, dat het lid Z. E. de Gouverneur-Generaal F. s' JACOB, overeenkomstig het voorstel in de vorige vergadering besproken, tot *Honorair*-lid was benoemd. Een bij dat bericht gevoegd schrijven van den Raad aan het nieuw benoemde Honoraire lid werd Z. E. met eene geleidende missive (waarvan door den Secretaris voorlezing wordt gedaan) aangeboden.

Het betrekkelijke diploma is echter eerst eenige dagen geleden ontvangen en zal, zoodra Z. E. te *Batavia* komt, door het Bestuur worden overhandigd, onder aanbieding van een exemplaar van de boekwerken, welke door de Afdeeling tot dus verre werden uitgegeven.

---

8. Mededeeling dat, ingevolge de beslissing daaromtrent genomen in de laatste Bestuursvergadering, een exemplaar van de reeds verschenen afleveringen van het Afdeelings-tijdschrift is aangeboden aan:

de Polytechnische school te *Delft* en,

de Koninklijke Militaire Akademie te *Breda*

en dat voortaan één present-exemplaar van volgende afleveringen zal worden toegezonden aan deze beide inrichtingen en de Redactie van den *Indischen Gids* en getracht zal worden om eene wisseling van tijdschriften te verkrijgen met Ingenieurs vereenigingen in *Britsch-Indië* en *Australië*.

---

9. Mededeeling dat, naar aanleiding van hetgeen in de vorige vergadering werd ter sprake gebracht omtrent het verkrijgen van een *eigen* lokaal voor de Afdeeling, door het Bestuur in de eerste dagen van Augustus aan de Besturen van de Koninklijke Natuurkundige Vereeniging en de Maatschappij van Nijverheid en Landbouw in *Nederlandsch-Indië* een voorstel is gedaan tot overname van een gedeelte van het gebouw, dat door beide vereenigingen in eigendom wordt bezeten aan het Koningsplein (zuidzijde) alhier. Toen onder'shands vernomen werd, dat door die Besturen bezwaren werden gemaakt tegen de overnemings-voorwaarden door de Afdeeling voorgesteld, werd hun nader om mededeeling verzocht of er mogelijkheid zoude bestaan om, wanneer men niet tot eene zoodanige overgave geneigd zoude zijn, aan de Afdeeling de vergunning te geven om, hoogstens eens per maand, in de vergaderzaal der vereenigingen te vergaderen en steeds, zoo noodig tegen betaling van *huur*, voor hare bibliotheek te beschikken over eene kamer in het overruim gebouw. Tegen deze laatste regeling zouden, volgens mededeeling van een der leden dezer Besturen, tevens

Bestuurslid der Afdeeling, door de beide vereenigingen geene overwegende bezwaren worden ingebracht. Tot heden werd echter op beide missives nog geenerlei antwoord ontvangen.

---

10. Ook in verband met hetgeen in de vorige algemeene vergadering daarover door het lid VAN ZUIJLEN is ter sprake gebracht, deelt de President mede, dat het denkbeeld tot het houden van meedere en geregelde vergaderingen een punt van overweging van het Bestuur uitmaakt volgens een geformuleerd voorstel daarover door den Secretaris met eenige andere voorstellen tot wijziging van den bestaanden toestand aan het Bestuur ingediend. Eene beslissing is echter uit den aard der zaak afhankelijk van het antwoord omtrent de zooeven besproken lokaalkwestie.

Voorloopig moet het echter reeds nu wenschelijk worden geacht, om in elke vergadering door de aanwezige leden eenige punten te doen bepalen, waarvan de behandeling in de eerstvolgende bijeenkomst belangrijk wordt gedacht. Even als thans reeds geschiedt, op het convocatie-billet aan de leden medegedeeld, kunnen dan die onderwerpen vóór de vergadering door de leden in overweging worden genomen.

---

11. De President betuigt zijn leedwezen, dat hij der vergadering de tijding moet mededeelen, dat de nieuwe postwet (Staatsbladen No. 139 en No. 224 van dit jaar) geheel onverwacht een einde heeft gemaakt aan de bescherming, welke tot dusverre door het Gouvernement aan de Afdeeling werd verleend in den vorm van vrijstelling van port voor brieven en drukwerken. Deze vrijstelling, welke haar werd gegeven bij Gouvernements-Besluit, dd. 19 October 1851 No. 14, is bij die wet ingetrokken. Aan eene wijziging van die intrekking kan niet worden gedacht, omdat het Koninklijk Besluit, dat de nieuwe postwet vaststelde, den Gouverneur Generaal slechts machtigt om vrijstelling ten behoeve van *'s lands dienst* te verleenen en daardoor de Afdeeling, even als andere wetenschappelijke vereenigingen in *Indië*, van eene vrijstelling uitsluit.

Door die intrekking wordt der Afdeeling jaarlijks een vrij belangrijk finantiëel nadeel toegebracht. Van eene verhooging van contributie (dat is van het zoogenaamde mail-surplus) kan echter daarvoor nimmer sprake zijn, omdat de bestaande voldoende is om de kosten der frankeering te dekken.

Intusschen wordt door het Bestuur het denkbeeld overwogen om, met het oog op het geringe verschil tusschen de frankeerkosten van drukwerk per mail en per brievenport in *Indië*, te trachten om het tijdschrift van het Instituut uit *Nederland* rechtstreeks aan de leden te doen toezenden (1).

---

12. De President geeft het woord aan het lid DE VRIES tot het doen van zijne aangekondigde mededeeling over ijs-fabrikatie.

Spreker maakt voor zijne mededeeling, welke als bijlage (No. 4) hierachter is opgenomen, o. a. gebruik van een model van de ijsmachines stelsel CARRÉ, welke sedert 1875 door het Gouvernement in *Atjeh*, ten behoeve van de bezetting aldaar, in werking zijn gebracht en dáár uitmuntend hebben voldaan.

Het lid STAAL vraagt het woord om op te merken en aan te toonen, dat het ijs niet alleen, zooals de vorige spreker het had gezegd, eene levensbehoefte in *Indië* moet worden genoemd, maar z. i. zelfs een zeer nuttig hulpmiddel voor menig ingenieur in Indië.

Hoe langer hoe meer toch wordt de gezondheidsleer eene belangrijke wetenschap voor vele bouwkundigen. In *Duitschland* bestaat reeds eene vereeniging van hygiène-ingenieurs, wordt reeds een tijdschrift uitgegeven, dat de titel van *„Der Gesundheits-Ingenieur"* draagt. En geen wonder, vroeger werd de gewichtige en nog zoo onvolmaakte wetenschap der bouw-hygiène slechts door geneesheeren beoefend. Deze maken echter zelden daarvan eene speciale studie en uit den aard der zaak slechts een zeer theoretische. Voor de juiste en goede toepassing hunner theoriën zijn ingenieurs noodig.

Een hoofddeel van die bouw-hygiène wordt door ventilatie gevormd. In *Europa* verschijnen daarover slechts werken, welke tot titel voeren *„Ventilatie en verwarming;"* spreker hoopt dat hij spoedig eens een werk mag aantreffen dat over ventilatie en verkoeling handelt en dus voor tropische gewesten van meer belang is.

Voor de verbetering van de ventilatie en voor de verkoeling van de lucht in gebouwen wordt reeds op menige wijze van water gebruik gemaakt; waar ijs billijk te verkrijgen is, moet echter dit worden aangewend om het aldus gebezigde water, al ware het slechts eenige graden, lager temperatuur te geven.

Het voornemen hebbende om deze aangelegenheid later in eene bijdrage meer uitvoerig te behandelen, wenscht spreker echter reeds thans de aandacht der leden te vestigen op eenige middelen, welke in *Europa* en *Engelsch-Indië* worden aangewend om van water voor verkoeling gebruik te maken.

Na kortelings de tatah van *Engelsch-Indie* en de invloed van fonteinen te hebben besproken, na te hebben herinnerd dat voor de verkoeling van de lucht in groote vergaderzalen, zooals o. a. in het Kapitool te *Washington*, van water wordt gebruik gemaakt door het plaatsen van den sproeitoestel in een gewelfd lokaal, dat tot reservoir dient van de door machines aangevoerde en voortgedreven lucht, na te hebben medegedeeld, dat door hem herhaaldelijk in *Europa* werd opgemerkt dat zuilen van ijs tot verkoeling van concertzalen werden aangewend, beschrijft spreker twee werktuigen speciaal ontworpen voor de verkoeling van dampkringslucht, nl. het toestel van den Franschen Ingenieur GARLANDAT en dat van den Duitschen Baurath KIND.

Bij het eerste toestel, waarvan gebruik kan gemaakt worden om lucht voor de inademing bestemd, vochtiger, koeler of warmer te maken, dan wel hare samenstelling te wijzigen en dat dus vooral voor hospitalen van groote waarde is, wordt de lucht met een ventilator door eene dunne laag stroomend water geblazen, vóór ze in de vertrekken wordt gevoerd.

Dit geschiedt door het water over eene plaat te laten loopen, die onder eene kleine helling is geplaatst (D, zie figuur plaat II)

(1) Van dit denkbeeld werd later afgezien ten gevolge van de vele bezwaren, welke aan de toepassing daarvan zouden verbonden zijn.

en met tal van kleine openingen is voorzien. De lucht, welke door den ventilator onder die plaat wordt geblazen dringt door die openingen heen, wordt door het daarover vloeijende water naarmate van zijne temperatuursverhouding afgekoeld of verwarmd en door de opening A met eene buisleiding naar de vertrekken gevoerd.

Tijdens de zomer van 1878 werd op de wereldtentoonstelling te *Parijs* bij een zoodanig toestel gebruik gemaakt van het water uit eene gewone put diep ± 5 M., dat eene temperatuur van ± 13° C. bezat.

Met dit water werd door het toestel de gewone buitenlucht van eene temperatuur van 30° C tot 14½° C verkoeld. Ware het water door ijs tot lager temperatuur gebracht, dan zoude de temperatuursverlaging van de lucht aanmerkelijk meer hebben bedragen. Nu echter reeds gaf de uitstroomende lucht eene groote verademing aan den verhitten en vermoeiden tentoonstellingsbezoeker.

Het toestel van KIND (plaat II), door den uitvinder verplaatsbare Wasserstrahl-ventilator genoemd, is slechts betrekkelijk verplaatsbaar, omdat het steeds aan eene waterleiding of met een waterreservoir moet worden verbonden. Het water wordt door eene zoogenaamde bruischkraan A fijn verdeeld en met kracht in het toestel gespoten en voert daarbij door openingen in het gedeelte B buitenlucht mede, die door het fijn verdeelde water afgekoeld, langs C naar het reservoir D wordt geleid, van waar ze door openingen in den top aangebracht het vertrek binnentreedt.

Wordt het water vóór het inspuiten door ijs verkoeld, dan zal de temperatuursverlaging van de lucht zeer groot zijn.

Met de kleinste soort van deze werktuigen kan 80 M³, met de grootste ± 2000 M³ verkoelde lucht worden aangevoerd.

Voor hospitalen en voor menig gebouw in *Indie* acht spreker de toepassing van deze werktuigen of van de beginselen waarop zij berusten, van zeer groot belang. Hij acht het zelfs eene schande, dat daarvan op de mailstoomers geen gebruik wordt gemaakt. Gedurende het traject in de *Roode Zee* en het kanaal van *Suez* zoude men in de warme maanden van het jaar daardoor in salon en machine-kamer het verblijf voor passagiers en werklieden draglijk kunnen maken.

Thans is de hitte daar dikwijls bijna onuitstaanbaar en zeer gevaarlijk voor repatrieerende zieken, omdat men zich tevreden stelt met door scheppers in de patrijspoorten en door windvangers de luchtcirculatie te vermeerderen, wat, zoodra het schip door reparatie, oponthoud of quarantaine stil ligt, in het geheel niets en overigens al zeer weinig baat, omdat de temperatuur van de lucht zelf zoo verbazend hoog is. De machines van den stoomer zouden zonder bezwaar de beweegkracht kunnen leveren, welke voor de verkoelingstoestellen zoude noodig zijn, die echter ook door de beweging of inrichting van het vaartuig in werking zouden kunnen worden gebracht terwijl dan van het ijs dat aan boord is een beter gebruik zoude kunnen worden gemaakt dan thans meestal geschiedt.

De President bedankt de sprekers voor de gedane mededeelingen. Hij gelooft met het lid STAAL, dat voor ventilatie en verkoeling, vooral aan boord van stoomschepen, nog veel zoude kunnen worden gedaan, zelfs al werd niet van ijs doch slechts van zeewater bij het stelsel Garlandat gebruik gemaakt.

Voor onze Indische woningen wordt z. i. te weinig voor verkoeling gebruik gemaakt van een doelmatig aangelegd plantsoen. De inlanders zorgen daar beter voor; hunne kampongs gelijken op volgeplante parken en hunne huisjes zijn koel. Daarentegen zijn zeer ruime bamboewoningen met atap gedekt en op open terreinen gebouwd, in de middag uren onuitstaanbaar warm.

Het lid SCHALIJ erkent, dat hij bamboewoningen zulk plantsoen groote voordeelen aanbrengt, maar vreest dat bij *steenen* gebouwen daardoor de vochtigheid te zeer zal toenemen, de woningen kil en ongezond zullen worden en dus het middel een nog grooter kwaal te voorschijn roepen zal.

De President herinnert, dat hij van doelmatig aangelegd plantsoen heeft gesproken en daarmede in geenendeele heeft bedoeld, een gebouw volkomen door boomen en gewassen te omringen. Afdaksgallerijen (vooral wanneer ze op het Noorden of het Zuiden liggen), veel meer dan plantsoen, maken de woningen bedompt; plantsoen toch laat steeds wat zonlicht tot in de woningen door.

Bij vergaderzalen, waarvan in den regel s'avonds wordt gebruik gemaakt, acht hij, als deuren en ramen op juiste wijze worden aangewend en de localen voldoende ruimte aanbieden, speciale inrichtingen voor afkoeling van lucht minder noodig; vooral met de ruimte moet men in zulke lokalen niet karig zijn. Bovendien is het verkrijgen van het benoodigde water altijd een groot bezwaar, te meer dewijl de temperatuur van putwater hier 26° à 28° bedraagt in stede van 13° C, waarvan zoo even werd gesproken. Het zoude een voordeel zijn, wanneer te *Batavia* van het water der artesische putten ware gebruik te maken, doch zulks is, wegens zijne hooge temperatuur, zonder afkoeling door ijs niet mogelijk.

Ook voor de inrigting van baden zou eene lagere temperatuur van dit water een voordeel zijn; doch spreker gelooft dat reeds veel zou gewonnen worden wanneer dit water à jet continu in dompel-en stortbadkuipen kan worden geleid.

Het lid SCHALIJ merkt op, dat voor een zoodanig gebruik het totaal debiet van het bestaand aantal artesische putten te gering is.

Bovendien zoude de hooge temperatuur van dat water het maken van afkoelings-reservoirs noodzakelijk maken.

De President gelooft, dat het verbruik van water (natuurlijk tegen betaling) nog al zou mêevallen, evenals de bekoelingen in de bestaande reservoirs en, in de lange grondleidingen door meestijds vochtigen grond en door de uitspuiting met fijne stralen in de badbakken.

13. De President brent in herinnering, dat het convocatiebillet nog een belangrijk punt ter bespreking aangeeft, nl: Het scheuren van muren te *Batavia* gedurende den Oostmoesson en de middelen, welke ter voorkoming daarvan moeten worden aangewend.

De Sekretaris deelt mede, dat hem door den kapitein der Genie VAN HAEFTEN, aan wien door zijn Chef een onderzoek naar deze kwestie was opgedragen, eene nota daarover was toegezegd. Die nota was echter tot zijne spijt niet kunnen gereed komen. Voorloopig deelt die officier echter reeds de volgende conclusiën mede, waartoe het ingestelde onderzoek hem aanleiding had gegeven.

1°. De scheuren in de muren ontstaan door ongelijke uitdrooging en daardoor krimping van den klei- of kleihoudenden grond, waaruit grootendeels de fundeerbodem te *Batavia* bestaat. Deze inkrimping is ongelijk, omdat de uitdrooging van den grond binnen het gebouw in veel geringe mate geschiedt, dan *daarbuiten*, waar ze aan rechtstreeksche zonnestralen is blootgesteld. Ongelijke verzakking, en dus scheuren, is daarvan het gevolg.

2°. Deze scheuren zijn te *Batavia* in den bodem merkbaar tot eene gemiddelde diepte van 1.50 M.

3°. De fundeering der militaire gebouwen te *Batavia*, welke meerendeels bestaat uit eene weinig diepe, ingeheide laag koraalsteen, is geheel onvoldoende.

4°. Eene goede fundeering moet daar worden gemaakt door het aanleggen van een zandbed, op doelmatige wijze geklonken en zoo diep geplaatst, dat het benedenvlak gelegen is op de diepte, waar geene scheuren meer worden waargenomen.

De muur wordt dan met een aanleg van voldoende breedte (voor een steensmuren ± 1 Meter) onmiddelijk op dit zandbed opgetrokken.

Bij een aldus gefundeerd gebouw, hetwelk overigens volgens de eischen der kunst, met zorgvuldig gekozen steenmaterialen en goed bindende mortel is daargesteld, zullen geene scheuren worden waargenomen.

De President had verwacht een middel te hooren aangeven om bij bestaande gebouwen, waar scheuren worden opgemerkt, het scheuren der muren in den vervolge te voorkomen.

Hoe nieuwe gebouwen moeten worden gefundeerd, acht hij voldoende bekend. Het denkbeeld van zandbeddingen is niet nieuw; deze werden door hem sedert 1853, maar in den vorm van zandkasten, bij herhaling voorgestaan en toegepast speciaal te *Soerabaija*, terwijl het nieuwe Hotel van den Landvoogd te *Batavia* in 1874 ook op die wijze werd gefundeerd. Hij acht eene kast van zand, even breed als de muur-aanleg met loodrechte wanden, de aangewezen fundeer-wijze in zachte, scheurende, humusachtige kleigronden. Het aanbrengen van eene volledige zandbeplemping onder eene van 1 en $^1/_2$ steensmuren opgetrokken officierswoning op het Grisseesche plein te *Soerabaija* leverde slechte resultaten op.

Hij betwijfelt verder de juistheid van den oorzaak door den Heer VAN HAEFTEN voor het scheuren der muren aangegeven en gelooft, dat die oorzaak moet worden toegeschreven aan eene algemeene aardschuiving in het terrein, waarop het gebouw werd geplaatst. Het gebouw is verplicht met die algemeene werking mede te gaan en, is daarop bij de fundeering niet gerekend, dan scheuren de muren. Hij staaft zijne bewering met eenige voorbeelden o. a. met de mededeeling van het feit, dat in het kampement op het Grisseesche plein te *Soerabaija* zich jaren achtereen op dezelfde plaats in den Oost-moesson een belangrijke terreinscheur vertoonde, die dwars door de verschillende erven en gebouwen heengaande, alle muren boven zijn richting deed scheuren. Jaarlijks werd die scheur gedicht, doch met geen ander resultaat dan dat ze zich in het volgende jaar op nieuw vertoonde.

Zijn gebouwen zeer ondiep gefundeerd, dan is het natuurlijk denkbaar, dat ook minder omvangrijke aardscheuren invloed op fundeeringen uitoefenen. Ook de meesttijds gelijktijdige zakking van het grondwater brengt stoornis in den ondergrond te weeg en kan scheuringen veroorzaken. Spreker moest o. a. in 1873 eene woning voor 't gebruik afkeuren, waarvan het diep gefundeerde middenstuk, tusschen de later bij gebouwde, doch ondiep gefundeerde, gallerijen wegzakte; de woning moest worden afgebroken.

Het lid STAAL merkt op, dat bij zandkasten of beddingen het naar zijne meening toch noodig zal zijn, om daaraan eene groote breedte te geven en wel zoodanig, dat het uitgedroogde zand door eigen gewicht en dat der muurbelasting onder zijn natuurlijk talud kan afvallen, zonder dat daarna de bovenbreedte te gering wordt.

Dat op dit wegvallen van het zand moet worden gerekend, besluit hij uit de aardscheuren, welke door hem te *Ngawie* werden waargenomen. Deze hadden dikwerf eene bovenbreedte van ± 20 cM. en eene diepte van 5 M., kleine afgronden dus, waarin het zand van eene zandbedding voor een gedeelte zijdelings zoude verdwijnen, totdat ze haar natuurlijk talud zoude hebben aangenomen.

Het lid SCHALIJ brengt het denkbeeld ter sprake om, ter voorkoming van het scheuren der muren eene uitgraving of goot rondom het geheele gebouw te maken tot de diepte, waar geen scheuren in den bodem meer worden aangetroffen en dan deze uitgraving met zand aan te vullen. Dit middel heeft het voordeel om ook bij bestaande gebouwen te kunnen worden aangewend. Ook bij eene terreinscheuring, door den President aangenomen, zal deze geen invloed op een gebouw kunnen uitoefenen, dat van een zoodanig zandscherm is voorzien. Daar aanvulling steeds mogelijk blijft, is eene groote breedte van dit scherm onnoodig.

Dit middel zoude echter slechts moeten worden toegepast als de scheuen niet te diep doorgaan.

De president betwijfelt de waarde van zulk een scherm niet voor bestaande gebouwen; voldoende diep aangelegd, zal daardoor wellicht een terrein stuk van de algemeene terreinscheuring kunnen worden geisoleerd. Voor nieuwe gebouwen blijft hij echter aan zandkasten onder en homogeene samenstelling van fundament en gebouw vasthouden; de diepte toch der scheuren is vaak aanmerkelijk, doch eene, een paar meter diepe, zandkast zal gewis de geringe beweging van den grond daaronder, onschadelijk maken voor de op de zandkast rustende fundeering. Voor het wegvloeijen vanzand bestaat weinig gevaar omdat de buitenzijde der zuidkast tijdens de plemping met klei doortrokken is.

Het lid VAN KAPPEN deelt ook niet het gevoelen van den Heer VAN HAEFTEN omtrent de oorzaak van muurscheuren te *Batavia*.

In eene woning, waarin belangrijke scheuren werden aangetroffen, werden toch ook na het aanbrengen van eene breede gallerij, dus bescherming tegen uitdrooging vóór eene der muren, nog steeds in dien muur eene even groote scheuring als vroeger door hem opgemerkt.

Als middel tegen het scheuren door ongelijke zetting of zakking van het fundament zoude wellicht eene wijze van fundeering kunnen worden aangewend, welke vroeger veel in *Indie* werd toegepast, maar reeds lang en te recht om vele redenen werd verworpen, nl. het aanbrengen van een houten doorloopend raam op het voetstuk, op welk raam dan verder de muren werden opgetrokken.

De President merkt op, dat deze onderramen bijna overal langzamerhand zijn verteerd of door mieren vernield en dan door metselwerk zijn vervangen. De fundeeringen hadden echter tijd gehad zonder scheuren goed te versteenen en bleken daarna voldoende sterk te zijn.

Een beter en meer afdoend middel komt hem voor te zijn, de toepassing van goed gemenied bandijzer van 5 cM. breedte, om de 3 of 4 lagen in de voetstukken ingemetseld; op ieder halve steensmuurdikte komt gewoonlijk 1 band; op de hoeken worden de banden over elkaêr gebogen. Bij de verlenging van een oud verdiepingsgebouw op minder gunstigen fundeergrond te *Soerabaija* werd deze methode met het beste gevolg toegepast.

Het lid SCHALIJ gelooft, dat het dan aanbeveling zoude verdienen om platstaafijzer op het fundament aan te brengen dat in behoorlijk verband geplaatst, een stevig raam kan vormen.

Het lid VAN BERCKEL begrijpt niet, welke werking men aan dit staafijzer wil toeschrijven en gelooft, dat voor gebouwen welke op zulken slechten grond worden opgericht, voor het tegengaan van scheuren vooral veel waarde moet worden gehecht aan een stevig, bijna onverwrikbaar verband tusschen de balklagen. Bij goede verankering kunnen de muren, welke aan die balken een grooten steun ontleenen, bij een zoodanig gebouw gelijkmatig zakken zonder te scheuren.

De President vermeent, dat een 5 tal lagen band-ijzer, innig met het metselwerk verbonden een circa 80 c.M. hoog gedeelte van het voetstuk tot een' zeer stijven balk maakt en daardoor ongelijke drukkingen op, of ongelijke wederstanden onder de fundeering zal veronzijdigen; eene enkele staaf zal alleen tegen uitwijkingen dienst doen, niet tegen drukkingen.

De Indische gebouwen, zonder verdieping, doch van groote lengte met weinig muurverband, meestijds op humusachtige kleilagen van jonge formatie, noodzaken om der kosten wille tot een zeer zuinig fundeeren; onder zulke omstandigheden vooral zijn onkostbare hulpmiddelen zeer welkom.

Het lid VOGELENZANG deelt mede, dat hij, even als bij meer particuliere gebouwen geschiedt, de grond rondom zijne woning waarvan de muren vroeger scheurden, gedurende dezen Oostmoesson steeds flink heeft doen begieten met dat gunstig gevolg, dat dit jaar geene scheuren werden waargenomen.

Het lid SCHALIJ merkt op, dat het beginsel van vochtig houden van den fundeerbodem (zandkast) ook is toegepast bij het nieuwe paleis van den Gouverneur-Generaal aan het Koningsplein nl. door het maken van eene buisleiding, welke dien bodem met de nabijgelegen rivier verbindt.

Het het oog op het vergevorderd uur en de omstandigheid, dat in de volgende vergadering deze kwestie wel weder op nieuw zal worden ter sprake gebracht sluit de President de discussie daarover.

---

14. Door de leden worden daarop nog de photogrammen en teekeningen bezichtigd van de *Missigit Raija*, welke door het Gouvernement in *Atjeh* nabij *Kotta-radja* is gebouwd en onlangs werd voltooid, een gebouw dat vooral door zijne eigenaardige bouwtrant en ruime versiering zeer veel moeijelijkheden bij de daarstelling opleverde, welke echter blijkbaar met succes door den opzichter 1e klasse der Burgerlijke Openbare Werken LUIJKS, die met het toezicht op den bouw was belast, zijn overwonnen.

Na deze bezichtiging wordt de vergadering door den President gesloten.

Het Bestuur.

J. PH. ERMELING,
President.

J. STAAL,
Secretaris.

BIJLAGE 1.

LIJST van bestekken, van eenige belangrijke Rijkswerken waarvoor in de jaren 1880 en 1881 in Nederland aanbesteding is gehouden (1).

Volgnummer in de Bibliotheek	Datum van aanbesteding.	Onderwerp van het bestek.	Begrootingssom.
1	31 Maart 1880.	Het maken en stellen van den tweeden metalen bovenbouw voor de brug over *de Linge* te *Geldermalsum* ten behoeve van den spoorweg *Dordrecht* naar *Elst*	*f* 115,200.
2	28 April 1880.	Bouw van de landhoofden en pijlers van de brug over de *Leneden-Merwede* bij *Baanhoek*	" 981,000.
3	18 Mei 1880.	Het inrigten der gebouwen van de Rijks Lagere School te *Maastricht* tot Rijks kweek- en leerschool	" 8,150.
4	21 Mei 1880.	Het bouwen eener kweekschool, benevens leerschool, gymnastiek-lokaal en concierge-woning te *Deventer* .	" 150,000.
5	2 Juni 1880.	Het maken en stellen van den ijzeren bovenbouw eener draaibrug met twee vaste gedeelten over *de Zaan* en van twee viaducten te *Zaandam*, ten behoeve van de spoorweg van de *Zaanstreek* naar *Enkhuizen*	" 109,500.
6	16 Juni 1880.	Het wijzigen en uitbreiden der stationsinrigtingen te *Almelo*, ten behoeve van de spoorweg van *Zwolle* naar *Almelo* .	" 107,400.
7	14 Juli 1880.	Aanbouw van het ontbrekende gedeelte van het Nieuwe Departement van Justitie te *'s Gravenhage*, ter plaatse van het nog bestaande gedeelte van het oude Justitie-gebouw	" 244,000.
8	28 Juli 1880.	Het maken van de aardebaan, de kunst- en andere werken voor het gedeelte *Maashees-Blerick*, van den spoorweg van *Nijmegen* naar *Venlo*	" 400,000.
9	4 Augustus 1880.	Het bouwen van een locomotieven-loods voor 12 standen met werkmeesterswoning op het goederen-station in de stads *Rietlanden* te *Amsterdam*, ten behoeve van den spoorweg van *Nieuwediep* naar *Amsterdam*	" 94,900.
10	4 Augustns 1880.	Het maken van grond- en andere werken voor het gedeelte van den linker *Maasoever* tot *Cuijk*, van den spoorweg van *Nijmegen* naar *Venlo*	" 179,000.
11	18 Augustus 1880.	Het maken van een gedeelte der werken tusschen *Veenendaal* en *Rhenen*, voor den spoorweg van *Amersfoort* naar *Nijmegen*	" 387,000.
12	3 September 1880.	Het stichten van een archief-gebouw te *Groningen* . .	" 58,650.
13	8 September 1880.	Het maken van het gedeelte *Kesteren-Ressen-Elst*, van den spoorweg *Amersfoort-Nijmegen*	" 636,000.
14	22 September 1880.	Het maken van de aardebaan, de kunstwerken, den bovenbouw, de overgangs- en eenige verdere werken voor den spoorweg *Geldermalsem-Tiel*	" 435,000.

(1) Van dergelijke bestekken, welke geregeld uit Nederland worden toegezonden, zullen voortaan in de afleveringen van het tijdschrift vervolg-lijsten worden opgenomen.

Volgnummer in de Bibliotheek-	DATUM VAN AANBESTEDING.	ONDERWERP VAN HET BESTEK.	BEGROOTINGS-SOM.
15	19 October 1880.	Verbouwing van het Koninklijk paleis te *Leeuwarden*	*f* 40,810.
16	3 November 1880.	Het verrigten van grondwerken en het maken van bruggen en verdere werken, voor het gedeelte *Zaandam-Oudendijk* van den spoorweg van de *Zaanstreek* naar *Enkhuizen*.	" 512,000.
17	10 December 1880.	Het bouwen eener kweekschool, benevens leerschool, gymnastiekschool en conciergewoning te *Nijmegen*.	" 148,500.
18	13 December 1880.	Bouw eener Rijkskweekschool voor vroedvrouwen met kraaminrigting te *Rotterdam*.	" 97,654.
19	22 December 1880.	Het maken en stellen van den ijzeren bovenbouw eener draaibrug met drie vaste gedeelten over het *Noordhollandsche kanaal* en van eene draaibrug over de *Weere* te *Purmerend*, ten behoeve van den spoorweg van de Zaanstreek naar *Enkhuizen*	" 114,100.
1881			
1	19 Januari 1881.	Het maken van de grondwerken, de kunstwerken, den bovenbouw, de overgangs- en eenige andere werken, voor het gedeelte *Sneek-Leeuwarden* van den spoorweg *Stavoren-Leeuwarden*	" 641,200.
2	9 Februari 1881.	Het maken van de aardebaan, de kunstwerken, den bovenbouw, de overgangs- en eenige verdere werken, voor den spoorweg *Tiel-Kesteren*	" 333,000.
3	28 Juli 1881.	Het maken van een peilput en gebouwtje voor een registrerende getijmeter te *IJmuiden*.	" 5,295.
4	26 Juli 1881.	Het bouwen van twee ijzeren draaibruggen, ter vervanging van de Eerste en Tweede *Ufelterbrug*, behoorende tot de *Drenthsche Hoofdvaart*, provincie *Drenthe*.	" 8,969.
5	14 Juli 1881.	Het wegruimen van drie wrakken in het zuidelijk gedeelte der *Zuiderzee*.	
6	10 Augustus 1881.	Het maken van een geheel met steen bekleeden lagen rijzen dam tusschen de hoofden in zee, langs het *Zuiderhoofd* van den *Hoek van Holland*, voor de verbetering van den Waterweg langs *Rotterdam* naar *Zee*	" 501,000.
7	10 Augustus 1881.	De levering van stalen spoorstaven met ijzeren eindverbindingen en van haakbouten, in twee perceelen.	" "
8	Idem.	Het opruimen van duingronden langs den linkeroever van den *Nieuwen Maasmond* aan den *Hoek van Holland*, en het uitvoeren van bijbehoorende werken, voor de verbetering van den Waterweg langs *Rotterdam* naar *Zee*	" 442,000.
9	12 Augustus 1881.	Het maken van een gebouw voor het onderwijs in de hygiène en de pharmacologie te *Groningen*	" 42,000.
10	29 Augustus 1881.	Het opruimen van gronden uit den *Nieuwen Maasmond* aan den *Hoek van Holland*, voor de verbetering van den Waterweg langs *Rotterdam* naar *Zee*	" 2,276,000.
11	25 Augustus 1881.	Het inrigten der Rijksgebouwen te *Medenblik* tot Rijkskrankzinnigengesticht	" 88,000.
12	31 Augustus 1881.	Het uitvoeren van graaf en baggerwerk tot verruiming van de *Dordsche Kil* langs den linkeroever van die rivier	" 106,650.
13	2 September 1881.	Het uittrekken van één en het plaatsen van twee duc-d'alven op de binnenreede van *Brouwershaven*, behoorende tot de zeewerken in de provincie *Zeeland*	" 815.
14	7 September 1881.	Leveren, kepen en carboniseren van eikenhout voor 100 wissels met 200 dwarsleggers.	" 32,000.

Volgnummer in de Bibliotheek.	DATUM VAN AANBESTEDING.	ONDERWERP VAN HET BESTEK.	BEGROOTINGS-SOM.
15	8 September 1881.	Herstellen van buitengewone winter- en stormschade aan den verlengden dam der haven van *Terschelling*	*f* 5,210.
16	9 September 1881.	Bouwen van een *Internaat* op het terrein genaamd *Duivendaal*, ten behoeve van de Rijks Landbouwschool te *Wageningen*	" 46,000.
17	Idem.	Het maken van een nieuwen peilput en het daarop plaatsen van het bestaande gebouwtje met toestel van de zelfregistrerende peilschaal te *Moerdijk*	" 3,130.
18	14 September 1881.	Het verhoogen en verleggen van een gedeelte van den *Zuider Rijndijk* in de nabijheid van de spoorwegbrug over den *Rijn* nabij *Arnhem*	" 7,600.
19	26 September 1881.	Het driejarig onderhoud van de zeewerken op *Goedereede*.	" 36,995.
20	28 September 1881.	Het maken van een ijzeren locomotievenloods met bijgebouwen bij het Centraal personenstation te *Arnhem*. . .	" 191,500.
21	30 September 1881.	Het bouwen van eene schutsluis in het *Apeldoornsche kanaal*.	" 77,900.
22	5 October 1881.	Uitvoering van eenige werken tot normalisering van de rivier *de Waal* onder *Vuren*, provincie *Gelderland*	" 42,800.
23	Idem.	Uitvoering van eenige werken tot normalisering van de rivier *de Waal* onder *Dreumel*, *Ophemert*, *Drumpt* en *Tiel*, provincie *Gelderland*	" 131,000.
24	12 October 1881.	Het maken van eenige werken aan den benedenmond der *Nieuwe Merwede* onder de gemeente *Zwaluwe*, provincie *Noord-Brabant*	" 40,400.
25	19 October 1881.	Uitvoering van eenige werken tot normalisering van de rivier *de Waal* onder *Varik*, *Ophemert* en *Heerewaarden*, provincie *Gelderland*.	" 74,000.
26	2 November 1881.	Het maken van een reservoirgebouw met bergplaats, den onderbouw van eene waterkraan en van verdere werken op het goederenstation in de *Stads-Rietlanden* te *Amsterdam*, ten behoeve van den spoorweg van *Nieuwediep* naar *Amsterdam*.	" 32,200.
27	9 November 1881.	Het maken van grond — en andere werken voor de halte *Blerick* van den spoorweg *Nijmegen* naar *Venlo*.	" 48,000.
28	16 November 1881.	Het maken en stellen van den metalen bovenbouw voor de brug over den *Rijn* nabij *Rhenen*.	" 955,000.
29	Idem.	Het maken van de grondwerken, de kunstwerken, den bovenbouw, de overgangswerken en eenige beveiligings- en afdeelingswerken, voor den spoorweg *Groningen — Delfzijl*. . .	" 1,432,000.
30	16 November 1881.	Voortzetting der restauratie van het Oud — Stadhouderlijk Kwartier op het Binnenhof te *'s Gravenhage*	" 85,600.

BIJLAGE 2.

BERLIN, den 18tun August. 1881.

In den Anlagen erlaube ich mir 10 Exemplare eines Prospectes über den Rimbach' schen zweitheiligen eisernen Oberbau für Secundär, resp: Strassenbahnen zu übersenden mit der ergebensten Bitte, dieselben in Ihrem Vereinslocale, zur beliebigen Entnahme durch die Herren Vereins-Mitglieder resp: Interessenten, niederlegen zu wollen. — Bei etwaigem Mehrbedarf stehe ich jederzeit damit gern zu Diensten. — Auch füge ich 1 Exemplar der näheren Beschreibung mit Zeichnung von diesem Oberbau zur geneigten Kenntnissnahme ergebenst bei, bin auch bereit, auf Ihren Wunsch noch mehr Exemplare zu senden, wie ich ebenfalls jede fernere Auskunft gern ertheile.

Indem ich im Voraus meinen Dank hiermit ausspreche, zeichne

Hochachtungsvoll und ganz ergebenst,

HERMANN KRUEGER.

Vertreter des Hörder Bergwerk- und Hütten-Vereins.
BERLIN S. O. Eisenbahn-Strasse No. 12. I.

Aan
Koninkl. Instituut van Ingenieurs
Afd. Nederlandsch-Indië.
te
Batavia.

BIJLAGE 3.

TANDJONG-PRIOK 19 September 1881.

Door mij werd het Specifiek gewicht van enkele *Bandjermasinsche* houtsoorten bepaald.

Misschien kan daarvan gebruik gemaakt worden voor de zamenstelling van het jaarboekje van het Instituut van Ingenieurs.

Ik vond:

Blangiran.	0.795	Bijzonder droog hout.
Boengoer.	0.676	
Damar poetih.	0.751	
Galam.	0.830	
Rood Lanan.	0.526	
IJzerhout.	0.998	

Blijkens de opgaven in het blijvend gedeelte van het jaarboekje is vroeger gevonden:

Blangiran 0,873, ... (thans 0,795)
Boengoer (moeboer of boenhoer) 0.653, (thans 0,676)
IJzerhout 1.19, (thans 0.998)

De Eerstaanwd. Ingenieur

(w. g.) H. E. van BERCKEL.

ALGEMEENE VERGADERING

GEHOUDEN OP

WOENSDAG den 22sten Maart 1882.

'savonds te 8½ uur

IN HET

Lokaal der Loge, „DE STER IN HET OOSTEN."

1. Tegenwoordig zijn:
de President: J. PH. ERMELING,
de Bestuursleden: P. VAN DIJK, J. A. DE GELDER en J. STAAL.
de Leden: S. L. HUIZER, J. P. KOOLEMANS BEIJNEN, L. G. KROL VAN DER HOEK, J. SCHALIJ, J. K, E. TRIEBART, F. G. VLASBLOM, H. R. DE VRIES en het aspirant-lid: G. H. W. VAN HAEFTEN.

2. De President opent de vergadering met de mededeeling, dat tot zijn leedwezen de H.H. A. J. H. van Kappen en J. J. A. Muller (Penningmeester der Afdeeling) door vertrek naar *Nederland* hunne functie als Bestuurslid der Afdeeling hebben moeten neerleggen.

Hij stelt voor om het lid H. R. de Vries, dat zich welwillend met de waarneming van de functie van penningmeester heeft belast, definitief als zoodanig te benoemen zonder stemming.

Bij acclamatie wordt dit voorstel aangenomen.

Bij stemming wordt daarop tot tweede Bestuurs-lid gekozen, het lid G. E. V. L. van Zuijlen. Daar dit lid niet ter vergadering aanwezig is, wordt den Secretaris opgedragen, het van zijne benoeming mededeeling te doen (1).

3. Door den Secretaris wordt eene lijst voorgelezen van de belangrijke bestekken van Rijkswerken in *Nederland*, welke sedert de laatste vergadering van den Raad van Bestuur in Nederland zijn ontvangen (opgenomen in de lijst der bestekken, als bijlage gevoegd bij de notulen der voorgaande vergadering).

4. Mededeeling, dat sedert de laatste algemeene vergadering voor de afdeelingsbibliotheek ten geschenke zijn ontvangen:

van de Regeering:

Sammlüngen des geologischen Reichs- museums in *Leiden*, 1ste en 2e Heft.

Jaarboek van het mijnwezen, Jaargang 1880 Deel 2, 1881 Deel 1.

Van het Koninklijk Instituut voor Land- en volkenkunde in *Nederlandsch-Indië:*

Bijdragen, Deel IV, 3e en 4e stuk. Deel V, 1ste stuk en het eerste gedeelte met atlas van het werk: Reis in Oost- en Zuid-Borneo door *Carl Bock*.

van de Koninklijke Natuurkundige Vereeniging in *Nederlandsch-Indië:*

Aflevering 3 van den jaargang 1881 van haar tijdschrift.

van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen:

Tijdschrift voor Indische Taal- Land- en Volkenkunde, Deel 26 Aflevering 5 en 6.

Idem, Idem, Deel 27, idem 2 en 5.

Verhandelingen van het Genootschap, Deel 46, 1e, 2e en 3e stuk.

Idem, Deel 47, 1ste stuk.

Notulen der algemeene en bestuurs-vergaderingen, Deel 9 Nos, 3 en 4 en het werk:

Tabel van Oud- en Nieuw-Indische alphabetten door K. F. Holle.

5. Kennisgave dat van de Directeuren der Polytechnische school te *Delft* en der Koninklijke Militaire Akademie te *Breda* brieven van dankbetuiging zijn ontvangen voor de toezending van het afdeelingstijdschrift.

6. De President deelt mede, dat hij, overeenkomstig hetgeen daaromtrent door hem in de vorige vergadering was ter sprake gebracht, vergezeld van den secretaris op audiëntie den Gouverneur-Generaal diens diploma als *Honorair*-lid van het Instituut heeft aangeboden met een exemplaar van de drukwerken door de Afdeeling sedert hare oprichting uitgegeven en dat zijne Excellentie hem heeft verklaard, als oud-lid die benoeming op grooten prijs te stellen en bereid te zijn om steeds, voor zooveel hem mogelijk zoude zijn, de belangen van de Afdeeling te bevorderen.

7. De notulen der vorige vergadering, reeds in druk aan de leden te *Batavia* toegezonden, worden zonder voorlezing vastgesteld.

8. Door den Secretaris wordt naar aanleiding van eene mededeeling, welke in eene vergadering van het Instituut in *Nederland* is gedaan omtrent de Regeneratieve Gasbranders van *Siemens* en dus in het tijdschrift zal worden opgenomen, eene korte beschrijving gegeven van de inrichting van deze soort gaslampen.

Daar door de welwillendheid van den Directeur der Nederlandsch-Indische Gasmaatschappij te Batavia een dezer lampen in eene der zalen van het Logegebouw was aangebracht, waren de leden in de gelegenheid om zich daarna persoonlijk te overtuigen van de voordeelen, welke aan dit systeen van gaslampen zijn verbonden.

In de vergaderzaal teruggekeerd, wordt door den Secretaris de opmerking gemaakt, dat naar zijne meening in de slechte gas-

(1) *Noot.* Bij een sedert ontvangen schrijven heeft dit Lid zich bereid verklaard om als Bestuurslid op te treden.

verlichting der wegen te *Batavia* met geringe middelen reeds eene beduidende verbetering zoude kunnen worden gebracht door de glazen platen aan de bovenzijde der lantaarns wit te verwen en dit zelfs de glasplaat aan de van den weg gekeerde zijde van die lantaarns te doen, als aan die buitenzijde zich geene witte muren van gebouwen bevinden en geene verlichting noodig is. Het gedeelte van het licht, dat thans nutteloos *boven* de lantaarn in de open lucht of tegen boomen wordt verspreid, wordt daardoor op den weg teruggekaatst. Bovendien laat de verflaag voldoende licht door, om ook den lantaarn zelf en niet, zooals thans, het gaslicht alleen op vrij grooten afstand zichtbaar te doen zijn. Om verontreiniging door de verbrandingsproducten te voorkomen, moet de verflaag op de buitenzijde van de gasplaten worden aangebracht. Ten einde de leden in de gelegenheid te stellen over het effect van de gewenschte verbetering te kunnen oordeelen, is eene der lantaarns nabij het Loge-gebouw op de bedoelde wijze door hem gewijzigd, waarop hij de aandacht der leden vestigt.

Het lid HUIZER gelooft, dat het aanbeveling zoude verdienen om in plaats van witgeverfde glasplaten, witte porceleinen platen aan de bovenzijde der lantaarns aan te brengen, zooals te *Soerabaija* reeds voor een gebouw was geschied. Hij wijst er op dat de geringe sterkte van de gasverlichting hier misschien, ook wel is toe te schrijven aan onvoldoende zuivering van het gas in de fabriek. Verschillende stoffen, welke voor de verbranding van geen nut, ja zelfs nadeelig zijn, worden daardoor in de leidingen gebracht, zetten zich tegen de binnenzijde der buizen en pijpen vast en zijn oorzaak, dat deze na geruimen tijd minder gas naar de branders kunnen aanvoeren en dat, wanneer ze in verdichten staat in de gasvlammen geraken, de helderheid van het licht wordt benadeeld. Na elke reiniging van het inwendige der pijpen eener gaslamp merkt men op, dat het licht is verbeterd.

De President acht het wenschelijk om, nu de kwestie gas- of electrisch licht voor de verlichting van *Batavia* van verschillende zijden wordt ter sprake gebracht, haar ook in eene der volgende vergaderingen in behandeling te nemen nadat door een der deskundige leden, die zich daarvoor bereid mocht willen verklaren, de zaak door eene voordracht behoorlijk zoude zijn toegelicht en ingeleid.

Nadat was medegedeeld, dat door de handelsvereenigiug Amsterdam te *Batavia* reeds maatregelen waren genomen tot het verkrijgen van de noodige werktuigen en middelen voor de toepassing van electrisch licht te *Soerabaja* en *Batavia*, werd besloten om met de behandeling van deze kwestie te wachten, tot dat nadere gegevens omtrent de plannen van die vereeniging zouden zijn ontvangen en de proefneming, welke door haar zoude worden genomen, door de leden zoude kunnen worden bijgewoond.

---

9. De President vraagt of een der leden nog iets wenscht mede te deelen, ten vervolge of naar aanleiding van hetgeen in de vorige vergadering over het scheuren van muren te *Batavia* gedurende den droogen moesson is ter sprake gebracht.

De heer VAN HAEFTEN wenscht op te merken, dat bij het onderzoek, dat door hem is ingesteld naar de oorzaken van het scheuren van muren bij militaire gebouwen te *Batavia*, het hem gebleken is, dat bij eene woning belangrijke scheuren waren veroorzaakt door de z. i. verkeerde wijze, waarop de vochtwerende mastieklaag op het plint der gebouwen was aangebracht.

Men had dit gedaan door eene laag gesmolten asphalt of mastiek eenvoudig, zonder eenige voorzorg over de geheele breedte van de muur te leggen en daarop deze verder op te trekken.

Wat was nu geschied. Door de hevige warmte in den Oostmoesson was de mastieklaag gesmolten, waarna het muurgedeelte boven die laag door de zijdelingsche druk (welke in de praktijk steeds wordt waargenomen als een gevolg van de dakconstructie) ruim 1 c. M. naar buiten was gedrongen. Bovendien waren de steenen kolommen, op een gedeelte van de bedoelde muur gemetseld, ten gevolge van die werking in het midden ongeveer geknakt.

Van daar dat het aanbrengen van lagen gesmolten asphalt of mastiek of van geprepareerde koeken van deze stoffen door hem zeer nadeelig worden geacht.

De President gelooft niet, dat in dit geval de bedoelde scheuren alleen door de slechte mastieklaag werden veroorzaakt. Ook hier zullen wel eene algemeene terrein, verschuiving en een druk van de zand opvulling op het bovendeel van het voetstuk, de hoofdoorzaken wezen, waarvan de werking op de kolommen en tengevolge van de mastieklaag ook bij den muur in kwestie, spoedig zichtbaar werd. Ook hij keurt echter met den vorigen spreker de door hem besproken wijze van aanbrengen van vochtwerende lagen af en liet daarom in 1853 reeds de steenen over een paar lagen in mastiek metselen, daarbij vooral goed lettende op het uitkrabben der voegen, die met mastiek in aanraking komen.

Het lid DE GELDER begrijpt niet, waarom men geen gebruik maakt van Portland cement instede van asphalt of mastiek. Bovendien kan men instede van vochtwerende lagen of een zoogenaamd trasrok aan te brengen, dit cement, even als en in de plaats van de gewone roode cement, bij de metselspecie voegen, zooals in den laatsten tijd bij verschillende gebouwen van de Bataviasche Havenwerken met succes is geschied.

De President erkent gaarne de groote voordeelen aan het gebruik van Portland cement verbonden, maar acht dit materiaal als vochtwerend middel niet afdoende omdat, zooals o. a. uit het gemakkelijk opnemen van water door Portland Cement tegels blijkt, daardoor geen vochtafsluitende laag of metselwerk kan worden verkregen.

Op onze strandplaatsen verkiest hij het aanbrengen van mastieklagen, mits dit met de noodige voorzorgen geschiedde.

Het lid DE VRIES vraagt of de groote uitzetting, welke bij Portland cementspecie wordt waargenomen hare toepassing voor het besproken doel niet gevaarlijk zoude doen zijn. Dat die uitzetting soms zeer belangrijk is, heeft men gezien bij het bekende ongeluk van de Stephanus-kerk te *Weenen* en heeft hij o. a. waargenomen bij eene pleistervloer in de Djotangan-kazerne te *Soerabaija*, die, overigens naar de regels gelegd, na eenige maanden zoodanig bol stond, dat ze moest worden vernieuwd.

De belangrijke uitzetting, welke deze hevige zetting had veroorzaakt, werd toegeschreven aan een te groot kalkgehalte van het cement waardoor in de specie ongebluschte kalk overbleef, welke zich langzamerhand bluschte.

Het cement, dat in *Indië* verkrijgbaar is, is over het algemeen van inferieure kwaliteit terwijl bij de keuring weinig op het uitzettingsvermogen kan worden gelet.

Het lid DE GELDER erkent, dat aan het gebruik van Portland cement wel eenige bezwaren verbonden zijn, vooral in de binnenlanden, omdat de prijs ten gevolge van de belangrijke transportkosten zeer hoog wordt.

Op de strandplaatsen echter, waar dat cement steeds tegen billijken prijs en zeer versch te verkrijgen is, zoude hij het altijd op de aangegevene wijze willen gebruiken.

Zooals de vorige aflevering van het afdeelings-tijdschrift reeds mededeelde, hebben de laatste proeven in *Europa* duidelijk bewezen, dat mengsels van kalk en Portland cement zeer goede en voordeelige mortels opleverden. In *Indië* is dit aan de strandplaatsen nog veel meer het geval, omdat de meestal gebruikte koraal-kalk van zooveel mindere hoedanigheid is dan de steenkalk, die in de bergsteken wordt aangetroffen. Het vervangen van de groote hoeveelheid gestampte steenen, thans als cement van dikwijls zeer inferieure kwaliteit gebruikt, door eene kleine hoeveelheid Portland cement is niet alleen zeer ten voordeele van den mortel, doch ook weinig kostbaar.

Een vat Portland cement is ongeveer voldoende voor 1.5 M3 metselwerk.

De toepassing in het groot van Portland cement is nog te zeer van den laatsten tijd om reeds genoeg ondervinding omtrent de deugdzaamheid van Portland cement-mortels te kunnen hebben opgeleverd. Bovendien is het vraagstuk der toepassing van hydraulische cement-mortels nog lang niet als volkomen opgelost te beschouwen. Zoo heeft men o. a. nog geene juiste verklaring kunnen geven van de oorzaken, die in den jongsten tijd bij den haven van *Cherbourg* en den haven te *Marseille* kaaimuren deden instorten, welke door kundige Ingenieurs met de beste hulpmiddelen en de meeste voorzorgen waren opgetrokken.

De President merkt op, dat bij gewone, eenvoudige bouwwerken het niet altijd de vraag is, welke zouden de beste materialen zijn, doch dat de keuze daarvan meestal door de geldelijke gevolgen moet worden bepaald. Zoo zal bijna overal voor metselspecie het gebruik van roode cement de voorkeur verdienen, omdat door de slechte hoedanigheid van onze inlandsche metselsteenen steeds een groot aantal gebroken en voor metselwerk onbruikbare steenen beschikbaar komt, die voor het stampen van dat cement zeer voordeelig kunnen worden aangewend.

Het lid *van Dijk* gelooft, dat de vrees voor uitzetting van Portland cementspecie in vele gevallen een weinig overdreven moet worden genoemd.

Heeft die uitzetting plaats bij eene specie, welke zich onder grooten druk bevindt, zooals bij de vochtwerende lagen het geval zoude zijn, dan vermeerdert die uitzetting juist de dichtheid der specie, dus ook haar waterkeerend vermogen.

De President zegt, dat de kwestie der vochtwerende lagen door den Heer VAN HAEFTEN ter sprake gebracht, eigentlijk met het punt, dat in behandeling is, nl. de oorzaken van en de middelen tegen het scheuren van muren te *Batavia*, in weinig verband staat, waarom hij gaarne tot dat punt wenscht terug te keeren en den Heer VAN HAEFTEN vraagt of deze iets wenscht mede te deelen als aanvulling of naar aanleiding van hetgeen, volgens de notulen, in de vorige vergadering daarover werd ter sprake gebracht.

De Heer VAN HAEFTEN haalt uit de Notulen aan, dat volgens den President eene kast van zand, even breed als den muuraanleg, met loodrechte wanden de aangewezen fundeer-wijze zoude zijn in zachte scheurende humusachtige kleigronden.

Hij vermeent echter, dat die breedte voor eene goede zandkast onvoldoende moet worden geacht.

De zijdelingsche (horizontale of schuine) druk, hoe klein ook, welke op den muur werkt, en het gewicht van den muur geven eene kracht tot resultante, die schuin werkt.

Z. i. moet nu aan de kast eene zoodanige vorm (met loodrechte of schuine wanden) worden gegeven, dat het verlengde van deze resultante binnen de basis van de kast valt. Is zulks niet geschied, dan vreest hij verschuiving der zandbeplemping en hierdoor scheuring van den muur.

De president verklaart de schuine druk, door den vorigen spreker bedoeld, onbestaanbaar bij eene eenigzins goede constructie van het gebouw. Waar zulk eene druk werkt, zouden de muren moeten scheuren, ook al ware de zandkast nog zoo breed genomen; de stijfheid van een 5 à 6 meter hoogen éénsteensmuur is onvoldoende, om die kracht op de fundeering over te brengen; niets belet daarenboven om de zandkast breeder te nemen wanneer men zijdelingsche drukking werkelijk te vreezen heeft. Zijne methode is de muuraanleg even breed als de zandkast te maken. Hij blijft daarom bij het gevoelen door hem in de vorige vergadering geuit.

Het is bovendien hier geene kwestie meer van opinie, doch van ondervinding, wat hij door verschillende voorbeelden toelicht.

Zoo werden o. a. in 1854 door hem een paar eenvoudige gebouwen lang 6 op 10 meter, met steekwulven gedekt, daargesteld op het zeer slechte, moerasachtige terrein binnen de Pyrotechnische werkplaats te *Soerabaija*. Te vergeefs was beproefd om door het inheijen van koraalsteen een bruikbaar staal te verkrijgen, de steenen verdwenen eenvoudig in den drassigen grond. Daarop werd tusschen twee rijen damplanken de grond verwijderd en in de sleuf, die aldus ontstond, laagswijze zand gestort.

Op deze zandkast werd het gebouw opgetrokken, de damplanken werden verwijderd en sedert werden in de muren van het gebouw geene scheuren waargenomen. Blijkbaar was er geene beduidende verandering in den vorm van de zandkast gekomen, wel was het geheel wat gezakt.

Een ander daar geplaatst gebouw op overeenkomstige fundeering geeft hem door zijne ongelijke zakking aanleiding, in zulke

slappe terreinen op de noodzakelijkheid van gelijkmatige belasting van den ondergrond te wijzen.

Het lid SCHALIJ wijst er met nadruk op, dat hier de damplanken werden weggenomen en dus geene bepaalde kunstmatige opsluiting van de zandkast werd noodig geoordeeld, wat naar zijne meening ook volkomen overbodig moet worden genoemd.

Die meening wordt ook geheel door den President gedeeld. De beplanking aan beide kanten der sleuf diende alleen om het toestooten of navallen van den slechten grond te voorkomen, niet om het zand op te sluiten.

Het lid DE GELDER gelooft wel, dat eene kunstmatige afsluiting noodig is. Een onbegrensd zandbed of vrije zandlaag acht hij een zeer slechte fundeerbodem, wanneer deze zonder afsluiting wordt gelaten.

Hij licht deze stelling toe door er aan te herinneren, dat men op een zandig strand staande, vrij spoedig bemerkt, dat de voet in het zand zinkt en dit zich ter weerszijden over den voet verplaatst. Deze werking bewijst, dat zand, hetwelk niet is opgesloten, zich gemakkelijk beweegt.

Het verschijnsel door den vertikalen druk van den voet teweeggebracht, n. l. het opdringen van het zand ter weerszijden van het drukkend ligchaam, toont aan dat er door dien druk in het zand, even als in het water van een hydraulischen pers, opwaarts en zijwaarts werkende krachten worden in het leven geroepen, die steeds een nadeeligen invloed zullen uitoefenen op de fundeering van een gebouw, wanneer deze niet diep genoeg is aangebracht om door het gewicht der zijdelings geplaatste zandmassa die krachten in evenwicht te houden.

Is nu het zand onder de muren van het gebouw opgesloten, m. a. w. eene zandkast aangebracht, dan is het zand belet zijdelings uit te wijken, wat het anders door het gewicht, dat op de fundeering drukt zoude doen.

Spreker acht daarom een zandbed of doorgaande zandlaag, welke dus niet volkomen is ingesloten, nadeelig.

Het lid SCHALIJ kan zich niet met het gevoelen van den vorigen spreker vereenigen. Naar zijne meening kan het verschijnsel door dezen ter sprake gebracht, nl. het indringen van de voeten van een op een zandig strand staand persoon, voor dat gevoelen niet als bewijs gelden, omdat de vorm van den voet en de beweging daaraan onwillekeurig gegeven, het indringen meer het gevolg van eene wigwerking dan van een eenvoudigen vertikalen druk doet zijn.

Reeds in den jaargang 1874 van het tijdschrift: Mémoires et comptes rendus des Ingenieurs des Ponts et Chaussées had een artikel zijne aandacht getroffen, waarin door de resultaten van proefnemingen werd aangetoond, dat bij zand geene zijdelingsche druk ten gevolge van belasting wordt waargenomen. Hij acht daarom voor zand geenerlei afsluiting of voorzorg tegen zulk eene zijdelingsche druk door damplanken of kleidammen noodig en de gewone zandmasss neven de fundeerlaag of de omliggende grond, waarin de funderingsleuf is uitgegraven, daarvoor voldoende. Ten einde echter zijne overtuiging te bevestigen, had hij zelf eenige proeven genomen. Hij was uit den aard der zaak echter verplicht geweest, die met eenvoudige en zeer gebrekkige hulpmiddelen te nemen, zoodat de verkregen resultaten, schoon voldoende om het doel der proefneming te bereiken, nog als zeer algemeen moeten worden beschouwd.

Hij zoude dan ook nog niet tot de mededeeling daarvan zijn overgegaan, indien in deze vergadering niet juist door het lid DE GELDER het tegenovergestelde was beweerd van hetgeen z. i. door de genomen proeven duidelijk werd aangetoond.

Spreker gaf daarna een overzicht van zijne proeven, dat als bijlage achter deze notulen is opgenomen.

Bovendien merkt hij op, dat meermalen de formeelen van steenen boogbruggen (o. a. bij de brug over de rivier *Loh-Oeloh*, in de residentie *Bagelen* met een boog van 35 M.) geplaatst worden op tonnen of zakken met droog zand gevuld en dat men, niettegenstaande den aanzienlijke druk dan op het zand uitgeoefend, bij het wegnemen der stoppen in de tonnen, slechts eene langzame zakking van het formeel ten gevolge van het langzaam wegvloeijen van het zand ziet plaats hebben; zelfs houden wegvloeijing en zakking geheel op wanneer de top van den uitgevloeiden zandkegel de opening in den ton heeft bereikt.

Het lid DE GELDER merkt op, dat juist door het wegvloeijen van het zand uit de zijdelings van de tonnen gemaakte opening, het bewijs geleverd is van de zijdelingsche krachten die bij belasting van zand ontstaan. De beweging van het zand in eene horizontale richting bij het wegvloeijen uit het gat, bewijst de aanwezigheid van een zijdelingsche kracht in de richting der beweging.

Hij geeft toe, dat deze kracht aanzienlijk minder is dan bij eene vloeistof, doch ze bestaat en bedreigt het gebouw, dat op het zand rust, tenzij de horizontale kracht door een tegendruk in evenwicht gehouden wordt.

Nadat nog door verschillende leden aan de discussie is deelgenomen merkt het lid DE GELDER op, dat naar zijne meening aan de met zulke gebrekkige middelen genomen proeven nog weinig waarde mocht worden toegekend.

Als bewijs, dat eene doorgaande zandbeplemping zonder kunstmatige opsluiting van het zand onder de fundamenten niet voldoende is, haalt hij o. a. aan het oorlogsmagazijn in het marine-etablissement te Soerabaija, dat op dergelijke wijze gefundeerd, sterk gescheurd is.

Ook is het wegzakken van de fundeering van de fabriek van de Marine en het Stoomwezen in dat etablissement toe te schrijven aan het zijdelings uitwijken van het zand onder de fundeering. In een dergelijk gebouw, waarin bovendien stoomwerktuigen voortdurend trillingen van de muren teweeg brengen, had geene zandbeplemping zonder afsluiting mogen worden toegepast.

Het lid HUIZER protesteert tegen de verklaring door den vorigen spreker van het scheuren van het oorlogsmagazijn gegeven.

Dit gebouw toch was reeds een paar jaren voltooid, en in gebruik, zonder dat het eenige schade had bekomen, tot dat in de onmiddelijke nabijheid er van, voor het aanleggen eener fundeering voor een ander gebouw, de grond dieper moest worden uitgegraven, dan de onderzijde der fundeering van bedoeld magazijn.

Daarbij ontstond in een der muren van dat magazijn een enkele scheur.

Na de voltooijing van de nieuwe fundeering, nu een viertal jaren geleden. heeft het gebouw verder geen schade geleden en meent hij, dat het ontstaan der scheur dus niet aan de wijze van fundeering moet worden toegeschreven, maar wel aan het graven van de fundeering daarnaast.

Het lid SCHALIJ kan zich niet vereenigen met de zienswijze van het lid DE GELDER over de oorzaken van de verzakking van het fabriekgebouw te *Soerabaija*. Aan uitwijking van het zand zoude kunnen worden gedacht wanneer dit op een vasten, homogeenen grondlaag rust, waarin het niet kan worden weggedrukt. Zulks was daar echter niet het geval. Er was eene zandbeplemping aangebracht van 2 a 3 M. diepte terwijl de grond daaronder tot vrij belangrijke diepte zeer slap en slecht was. De verzakking was nu z. i. niet het gevolg van een zijwaarts wegdrukken van het zand doch van het samendrukkeu of zijdelings wegpersen van den slappen ondergrond.

Het lid DE GELDER zegt, dat met de goede en krachtige hulpmiddelen, welke hem bij de Bataviasche Havenwerken ter beschikking staan, hij gaarne hetzij in eene volgende vergadering in het klein, hetzij te *Tandjong Priok* in het groot de proeven door het lid SCHALIJ genomen, met zuiver en droog zand wil doen nemen. De kwestie is van zulk een groot gewicht voor eene vergadering als deze, dat hij gaarne van zijne zijde alles, wat in zijn vermogen is, wil bijbrengen om tot eene grondige oplossing te geraken.

Hij verzoekt den President eene commissie te benoemen om de proeven, zoo die te *Tandjong Priok* worden genomen, bij te wonen en de wijze te willen vaststellen, waarop die proefneming zal moeten geschieden.

De president zegt den spreker dank voor zijn zeer welwillend aanbod, doch gelooft, dat zeker alle leden te *Batavia* getuigen zullen willen zijn van deze proefnemingen, waarom hij het lid *de Gelder* voorstelt om zelf den tijd en de wijze der proefneming te bepalen en dan de leden in de gelegenheid te willen stellen op eene buitengewone vergadering te *Tandjong Priok* de resultaten waar te nemen en de kwestie nader te behandelen.

Het lid DE GELDER verklaart zich volkomen bereid aan dit voorstel gevolg te geven.

10. De President moet tot zijne spijt verklaren, dat het reeds late uur het niet mogelijk maakt, om nog in deze vergadering de mededeeling te doen plaats hebben, welke het lid *Huizer* zich had voorgesteld te doen over twee door hem ontworpen werktuigen, n. l. over een distilleer-toestel voor stoomschepen en een slagen-teller voor stoommachines.

Beide onderwerpen zullen dus op eene volgende vergadering, die spoedig zal worden gehouden, ter sprake worden gebracht.

De vergadering wordt hierop door den President gesloten.

BATAVIA den 20 Mei 1882.

Het Bestuur der Afdeeling,

J. Ph. ERMELING, *President*.

J. STAAL, *Secretaris*.

REKENING EN VERANTWOORDING

DER

AFDEELING NEDERLANDSCH-INDIE VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

op den 1 April 1882.

ONTVANGSTEN.			UITGAVEN.	
Contributiën:				
Over het instituutsjaar 1878/79.....			Aan honoraria, drukloon enz. Afdeelingstijdschrift.	*f* 689,25
van 1 gewoon lid.	*f* 25,00	*f* 25.00	Aan kosten van vergaderingen.	" 168,26⁵
Over het instituutsjaar 1879/80			Aan inklarings- en verzendingskosten van tijdschriften.	" 119,55
van 7 gewone leden ad *f* 25.— . .	*f* 175,00		Aan diverse uitgaven	" 344,55
" 1 buitengewoon lid.	" 15,00	" 190,00	In deposito gebracht bij de Ned. Ind. Handelsbank.	" 3200,00
Over het instituutsjaar 1880/81			Totaal uitgegeven.	*f* 4521,61⁵
van 42 gewone leden ad *f* 25.—	*f* 1050,00		Totaal ontvangen.	" 4633,50
" 6 buitengewone leden " " 15.—	" 90,00		Alzoo meer ontvangen dan uitgegeven. . . .	*f* 111,88⁵
" 3 leden mailsurplus" " " 5.—	" 15,00	" 1155,00	Blijkens de balans van 1 April 1881 was op dien datum aan contanten in kas.	" 738,57⁵
Over het instituutsjear 1881/82.				
van 104 gewone leden ad *f* 25.—	*f* 2600,00			
" 10 buitengewone " " " 15.—	" 150,00			
" 2 leden in mindering der verschuldigde contributie	" 15,00			
" 2 leden mailsurplus ad *f* 5.—	" 10,00	" 2775,00		
Over het instituutsjaar 1882/83				
van 1 gewoon lid.	" 25,00	" 25,00		
Verkoop van Tijdschriften		" 58,50		
Renten van belegde gelden:				
Dividend van 3 Javabank actien, groot *f* 500.— over 1880/81 ad 9% . . .	*f* 135,00			
Interest van *f* 6000.— gedeponeerd bij de Ned. Ind. Handelsbank van 1 April 1880 tot 31 Maart 1881 ad 4%	" 240,00	" 375,00		
Voor den Raad van Bestuur geïnd:				
Entree-gelden van 6 nieuwe leden ad *f* 5,—		" 30,00		
Totaal ontvangen.		*f* 4633,50	Alzoo blijft op 1 April 1882 aan contanten in kas.	*f* 850,46

Gezien en goedgekeurd:
De Bestuursleden,
VAN ZUIJLEN.
J. STAAL.

Aldus opgemaakt met een batig saldo van *Een honderd elf gulden, acht en tachtig en een halve cent.*

BATAVIA, den 1sten April 1882.
De Penningmeester,
DE VRIES.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Afdeeling Nederlandsch-Indië.

VERSLAG

van den penningmeester over den finantieelen toestand op den 1sten April 1882.

ONTVANGSTEN.

Over het Instituutsjaar 1878/79 was na 1 April nog invorderbaar gebleken een bedrag van *f* 25.

Dit bedrag werd ontvangen.

Over het Instituutsjaar 1879/80 was op 1 April 1881 nog invorderbaar een bedrag van *f* 240. Na dien tijd is nog invorderbaar gebleken een bedrag van *f* 50. Van het totale bedrag van *f* 290 werd *f* 190 geïnd, terwijl de vier gewone leden, die nog achterstallig bleven, ingevolge artikel 17 van het Huishoudelijk Reglement van de ledenlijst werden afgevoerd.

Over het Instituutsjaar 1880/81 was op 1 April 1881 nog invorderbaar een bedrag van *f* 1230; na dien datum bleek nog invorderbaar te zijn een bedrag van *f* 175.

Het totale bedrag ad. *f* 1405 moet echter verminderd worden met *f* 100, zijnde de contributie van de vier afgevoerde leden. Totaal werd ontvangen *f* 1155, zoodat nog te vorderen blijft een bedrag van *f* 150.

Over het Instituutsjaar 1881/82 werd geïnd een bedrag van *f* 2775; nog in te vorderen blijft *f* 1495.

Door één lid werd reeds de contributie over het Instituutsjaar 1882/83 voldaan.

Het dividend der Javabankacties over het boekjaar 1880/81 bedroeg *f* 135; aan interest van de bij de Nederlandsch Indische Handelsbank gedeponeerde gelden werd ontvangen *f* 240.

De waarde van bibliotheek en meubilair wordt geschat op *f* 500.

Voor den Raad van Bestuur werd geïnd aan intreden van zes nieuwe leden de som van *f* 30, terwijl nog in te vorderen blijft een bedrag van *f* 25 voor intrede van vijf nieuwe leden.

UITGAVEN.

Voor honoraria aan inzenders van verhandelingen, voorkomende in het Afdeelings tijdschrift 1880/1881 werd betaald *f* 146.25; voor geleverd teekenwerk werd nog *f* 5. betaald.

De totale kosten der uitgaven van het Afdeelings Tijdschrift bedroegen *f* 689.25.

De kosten der vergaderingen bedragen *f* 168.26⅝.

Voor het inklaren der uit Nederland ontvangen afleveringen van het tijdschrift, vracht, koelieloonen en expeditiekosten werd betaald *f* 119.55.

Aan briefporten, schrijfbehoeften, gedrukten, tractement van den looper en andere diverse uitgaven werd *f* 344.55 besteed.

De rekening met den Raad van Bestuur toont een voordeelig saldo aan van *f* 578.84⅝ op 1 Mei 1881.

Over het jaar 1881/82 zal de Raad van Bestuur voor geleverde tijdschriften, enz. vermoedelijk te vorderen hebben een bedrag van ongeveer *f* 2500, zoodat de rekening over dit jaar zal sluiten met een nadeelig saldo van ongeveer *f* 1900.

Voor premiën is thans te reserveeren een bedrag van *f* 605.

De staat van baten en lasten blijkt uit nevensgaande balans, die een voordeelig saldo aanwijst van *f* 12753.46 (waaronder *f* 1645 aan in te vorderen contributiën enz.) tegenover *f* 11568.57⅝ op den 1en April van het vorige jaar.

BATAVIA, den 1en April 1882.

De Penningmeester,

DE VRIES.

BALANS

van den staat der lasten en baten der afdeeling Nederlandsch-Indië van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs op den 1sten April 1882.

Passief.		*Actief.*		
Te reserveeren voor het toekennen van premiën aan bekroonde verhandelingen	*f* 605.00	Contanten in kas zie rekening en verantwoording 1 April 1882	*f* 850.46	
Vermoedelijk nadeelig saldo van de Rekening van den Raad van Bestuur over 1881/82.	" 1900.00	Drie Java-bankactiën groot *f* 500.— ad *f* 185.— ten honderd. Zie balans 1e April 1881	" 2775.00	
Onkosten der uitgave van het Afdeelings Tijdschrift 1881/82.	promemorie.	Gedeponeerd bij de Ned.-Ind. Handelsbank. Zie idem	" 6000.00	
		Gedeponeerd bij de Ned.-Ind. Handelsbank. Zie rekening en verantwoording 1 April 1882	" 3200.00	*f* 12825.46
		Nog in te vorderen contributiën en mailsurplus:		
		Over het Instituursjaar 1880/1881:		
		van 5 gewone leden ad *f* 25.—	*f* 125.00	
		" 1 buitengewoon lid " " 15.—	" 15.00	
		aan mailsurplus van 2 leden " " 5.—	" 10.00	" 150.00
		Over het Instituutsjaar 1881/1882:		
		van 53 gewone leden ad *f* 25.—	*f* 1325.00	
		" 7 buitengew. " " " 15.—	" 105.00	
		" 2 leden in mindering betalende	" 15.00	
		" 8 leden mailsurplus ad *f* 5.—	" 40.00	" 1495.00
		Vermoedelijk dividend van drie Java-bankacties over het boekjaar 1881/82 (reeds in den koers begrepen). . .	"	"
		Interest van 1 April 1881 tot Ultimo Maart 1882 van de bij de Ned.-Ind. Handelsbank gedeponeerde gelden. .	*f* 288.00	" 288.00
		Bibliotheek en meubilair		" 500.00
Totaal passief. .	*f* 2502.00	Totaal actief. . . .		*f* 15258.46
		Totaal passief . . .		" 2505.00
		Het actief overtreft dus het passief met.		*f* 12753.45

Gezien en Goedgekeurd:
De Bestuursleden,
VAN ZUIJLEN.
J. STAAL.

BATAVIA, den 1sten April 1882.
De Penningmeester,
DE VRIES.

ALGEMEEN VERSLAG

VAN DE

Werkzaamheden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs,

Afdeeling NEDERLANDSCH-INDIE.

van 1 April 1881—1 April 1882.

Mijne Heeren!

Ingevolge artikel 10 der H. V. onzer afdeeling, heeft het Bestuur de eer U het volgende mede te deelen omtrent den toestand der afdeeling en de werkzaamheden gedurende het afgeloopen Instituutsjaar 1881—1882.

1. *Bestuur.*

In de plaats van het lid H. W. Scheuer, wiens vertrek reeds in het vorige jaarverslag werd medegedeeld, werd tot Secretaris verkozen het lid J. Staal.

Ter vervanging van de leden A. J. H. van Kappen en J. J. A. Muller (penningmeester), die in December 1881 en Februarij 1882 door vertrek naar Nederland hunne functie als Bestuurslid moesten neerleggen, werden als zoodanig verkozen de leden G. E. V. L. van Zuijlen en H. R. de Vries (penningmeester).

2. *Leden.*

Overeenkomstig het voorstel van de leden te Batavia, werd door den Raad van Bestuur tot Honorair lid benoemd het lid F. 's Jacob, Gouverneur-Generaal van Nederlandsch-Indië.

Het aantal leden bedraagt volgens de bijgevoegde ledenlijst 184 tegen 163 op 1 April van het vorige jaar.

7 leden hebben echter tegen 1 Julij a. s. voor het lidmaatschap bedankt, terwijl 2 leden mededeeling hebben gedaan van hun aanstaand vertrek naar Nederland. Voor 3 personen werd daarentegen eene voordracht voor het lidmaatschap van het Instituut aan den Raad van Bestuur opgezonden.

In den loop van het jaar namen 13 leden, grootendeels ten gevolge van vertrek naar Nederland, hun ontslag als lid der afdeeling, terwijl 4 leden overeenkomstig artikel 17 der H. V. van de ledenlijst der afdeeling werden geschrapt.

3. *Finantien.*

Volgens de hierbij overgelegde rekening en verantwoording en balans van den Penningmeester beschikt de afdeeling bij het opmaken van dit verslag over een kapitaal van *f* 12753,46 [waaronder *f* 1645.— aan nog te vorderen contributien].

Gedurende het afgeloopen jaar werden geene premiën uitgekeerd voor bijdragen van het tijdschrift, zoodat de daarvoor bestemde som groot *f* 605.— nog beschikbaar is.

Door de intrekking van de vrijstelling van port voor brieven en boekwerken (zie 6) wordt der afdeeling jaarlijks een belangrijk geldelijk nadeel toegebracht. Het vastgestelde mailsurplus door de leden betaald, is echter voldoende om de meerdere uitgaven te dekken, zoodat geen verhooging van de jaarlijksche contributie noodig is.

4. *Vergaderingen.*

Op den 13^{0} Juni, den 21 November 1881 en den 22 Maart 1882 werden te Batavia algemeene vergaderingen gehouden.

5. *Bibliotheek.*

Behalve de sedert door het Instituut en de afdeeling uitgegeven werken, werden in de bibliotheek opgenomen de boekwerken, welke zijn uitgegeven en ten geschenke ontvangen van de Regeering van Nederlandsch-Indië, het Koninlijk Instituut van land en volkenkunde, de Koninlijke Natuurkundige vereeniging en het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen.

6. *Tijdschrift.*

In het afgeloopen jaar zag het licht het afdeelings tijdschrift 1880/1881.

Het tijdschrift 1881/1882 is ter perse. Een present exemplaar van het afdeelings tijdschrift werd toegezonden en voor den vervolge toegezegd aan de bibliotheken van de Koninklijke Militaire Academie te *Breda* en van de Polytechnische school te *Delft* en aan de redactie van het tijdschrift: De Indische Gids.

7. *Verschillende onderwerpen.*

De in den loop van het jaar verschenen afleveringen van het Instituuts tijdschrift en het jaarboekje van het Instituut werden geregeld aan de leden toegezonden.

Bij de vaststelling der nieuwe postwet voor Nederlandsch-Indië [Indisch Staatsblad No. 224, van 1881] werden de vrijstellingen ingetrokken, welke aan particuliere vereenigingen waren verleend van port voor brieven en drukwerken en aan de afdeeling was toegekend bij Gouvernements-besluit, dd. 19 October 1851 No. 14.

Van den Directeur van het departement van Onderwijs, Eeredienst en Nijverheid en van het uitvoerend comité voor de Internationale Koloniale tentoonstelling, welke in 1883 te Amsterdam zal worden gehouden, ontving het Bestuur eene uitnoodiging tot medewerking voor die tentoonstelling.

Daar de afdeeling niet in het bezit is van bizondere modellen of verzamelingen op gebied van de Ingenieurskunst en bovendien door de verschillende departementen van algemeen bestuur, waartoe voor het meerendeel de leden der afdeeling behooren, reeds de door het comité gewenschte zaken ter inzending worden gereed gemaakt, besloot het Bestuur om slechts een compleet exemplaar der door de afdeeling uitgegeven werken voor die tentoonstelling in te zenden.

BATAVIA den 15 April 1882.

Het Bestuur der Afdeeling.

ERMELING, *President.*

J. STAAL, *Secretaris.*

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS,

Afdeeling Nederlandsch Indië.

Naamlijst der leden der Afdeeling op 1 April 1882.

BESTUUR.

J. Ph. Ermeling. . . . *President*
P. van Dijk . . . . . *Vicepresident*
M. J. van Bosse.
J. A. de Gelder.
G. E. V. L. van Zuijlen.
J. J. Staal. . . . . *Secretaris.*
H. R. de Vries . . . . *Penningmeester.*

HONORAIR LID.

Zijne Excellentie F. 's JACOB Gouverneur-Generaal van *Nederlandsch-Indië.*

GEWONE EN BUITENGEWONE LEDEN.

NAMEN.	WOONPLAATSEN.
G. A. Andriesse.	Soembring (Japara).
G. J. la Bastide.	Soerabaja.
S. W. Becking.	Melirip (Soerabaja).
B. van de Beek. B. L.	Loeboeboeaija, (Sum. Westk.)
C. Bémond.	Billiton.
H. E. van Berckel.	Batavia.
J. I. E. van Bergen.	Idem.
H. A. Berkhout. B. L.	Willem I.
J. Biekart.	Soerakarta.
C. van der Bijl.	Bodjonegoro (Rembang).
C. J. Bollee Jr.	Bengkalis.
P. Bommel.	Batavia.
J. de Booij.	Merak (Bantam).
Th. Boom.	Soerabaja.
M. J. van Bosse.	Batavia.
I. Bouwens.	Toeloeng Agoeng (Kediri).
J. G. J. Breijman.	Tjepper (Klatten).
J. C. de Bruijn.	Kedong Djatti.
P. H. de Bruijn.	Padang.
J. L. Bub.	Triagan (Solo).
J. W. O. H. Bueninck.	Tasik Melaja.
Dr. Th. van Buuren.	Sedadie (Demak).
G. J. Cambier B. L.	Batavia.
J. G. M. A. Carlier.	Soerakarta.
L. J. J. Caron.	Pekalongan.
S. Chabot.	Pandansari, (Pekalongan).
C. H. Coenraad.	Bandong.
Th. C. Colenbrander.	Bedono (Ambarawa).
J. G. Cook.	Soerabaja.
M. Cornelissen. B. L.	Patti (Japara).
G. C. E. van Daalen.	Pesantren (Kediri).
H. A. G. von Dentzsch.	Atjeh.
P. van Dijk.	Batavia.
J. H. T. Dijkman.	Patti (Japara).
G. Doesberg. B. L.	Pekalongan.
J. G. van Dongen. B. L.	adres: Dept. van Marine.
H. G. C. van Dorp. B. L.	Kediri.
H. E. Dorrepaal.	Djokjakarta.
W. L. C. Drossaers.	Batavia.
J. D. Donker Duijvis.	Soerabaja.
T. H. van Egmond.	Magelang.
J. J. M. Elias.	Probolingo.
J. Ph. Ermeling.	Batavia.
E. A. C. F. von Essen.	Pekalongan.
P. J. Eussen.	Djokjakarta.
J. J. M. Everts.	Semarang.
J. C. H. Fischer B. L.	Batavia.
F. W. L. H. Francke.	Karang Anjo (Solo).
J. H. W. Freitag.	Ternate.
C. Gast.	Olehleh (Atjeh).
J. A. de Gelder.	Batavia.
J. T. Gemmeken.	Karang Ampel (Cheribon).
Th. F. E. Gerdes.	Gending (Probolingo).
J. W. H. d' Arnaud Gerkens.	Soerabaja.
J. F. de Gijselaar.	Tegal.
W. B. van Goor.	Bangil.
G. H. Goossens.	Batavia.
A. D. J. Groenemeijer.	Bandong.
C. de Groot Jr.	Billiton.
J. D. Grootenhuis.	Willem I.
J. Groothoff.	Billiton.

NAMEN.	WOONPLAATSEN.
Z. H. Prins Hario Gondhosiwoijo.	Soerakarta.
D. H. Havelaar.	Semarang.
A. W. Hein.	Soerabaja.
Th. W. C. Herckenrath.	Poerwodadi.
W. F. Heskes.	Tjikersik (Cheribon).
A. Hesselink.	Soerakarta.
J. C. Heijning.	Serang (Bantan).
J. Hillen.	Ngandjook (Kediri).
J. H. ten Hoet.	Tjilatjap.
C. Th. Hoevenaar.	Semarang.
M. Hofland.	Bandjermasin.
A. M. S. Hogerwaard.	Soerabaja.
J. A. Hooze.	Pengaron.
J. B. Hubenet. B. L.	Tjandjoer.
S. L. Huizer.	Batavia.
M. J. IJserman. B. L.	Kota Radja (Atjeh).
J. W. IJzerman.	Buitenzorg.
J. Ilcken. B. L.	Karang Anjer (Bagelen).
J. Johnston.	Soerabaja.
W. de Jong Dz. B. L.	Buitenzorg.
D. M. Kaakebeen.	Semarang.
J. W. P. Kennis.	Semarang.
J. G. Kerlen.	Bengkalis.
B. Kersjes.	Atjeh.
P. A. Keijser.	Djokjakarta.
W. Klaus.	Koeningan.
H. van Kol.	Sitoebondo (Bezoeki).
A. W. Koot.	Banjoewangi.
H. D. Kramer.	Bandjirdawa (Tegal).
J. N. Kramer.	Soerabaja.
E. Tielenius Kruijthoff.	Buitenzorg.
A. G. Lamminga. B. L.	Maron. (Probolingo).
J. M. Langeveld Pzn.	Soerakarta.
H. Lautenschlager. B. L.	Makasser.
C A de Leau.	Buitenzorg.
V. H. de Leau.	Muntok (Banka.
G. Lebret.	Pasoeroean.
H. G. Levert.	Tegal.
P. Lichthart.	Soengeiboeloe, (Sumatra's Westkust).
H. J. van der Linden.	Padang.
H. G. Lorch.	Tlogo. (Salatiga).
F. A. G. Mallinckrodt.	Banjoemaas.
J. A. Manuel.	Besito (Koedoes).
T. J. T. Martij. B. L.	Poerwodadi.
J. E. de Meijier.	Indramajoe.
A. P. Melchior.	Batavia.
C. van Mensch.	Malang.

NAMEN.	WOONPLAATSEN.
H. P. Mensinga.	Sedadie. (Demak).
J. Merghart.	Gempol (Cheribon).
H. Messer.	Soerabaja.
W. Moorrees. B. L.	
J. H. Menten.	Bandjermasin.
H. S. Nederburgh.	Serang. (Bantam).
G. van Nes.	Djember. (Besoeki).
A. Ch. Nieuwenhuijs.	Batavia.
S. J. Numans.	Magelang.
R. H. van Os.	Padang.
S. J. G. van Overvelt.	Makassar.
R. C. van der Palm.	Malang.
John M. C. Paton.	Soerabaja.
J. H. C. de Paulij.	Pagongan (Tegal).
J. L. Pierson.	Soerabaja.
A. N. Pieters.	Parakan (Kadoe).
R. F. Reijneke Edz. B. L.	Soerabaja.
P. J. A. Renaud.	Muntok. (Banka).
L. J. Resner.	Batavia.
J. C. Ribbers.	Sidaijoe. (Soerabaja).
H. J. Roeland.	Batavia.
E. Roelofsen.	Toeloeng Agoeng. (Kediri).
E. Rombouts.	Toelis bij Lassem. (Rembamg).
E. B. E. Ruempol.	Atjeh.
W. Rust.	Balavia.
Th. A. M. Ruijs.	Kediri.
R. A. van Sandick.	Indramajoe.
J. H. P. Saijers.	Gemoe. (Kendal).
A. Schadée. B. L.	Soerabaja.
A. Schaefer. B. L.	Atjeh.
J. W. Th. van Schaick.	Buitenzorg.
J. Schalij.	Batavia.
A. Scheers.	Meester Cornelis.
F. R. Scherius.	Banjoemaas.
H. W. Scheuer.	Padang.
J. C. Schippers.	Soerabaja.
C. J. Schotel.	Probolingo.
M. J. Schram.	Batavia.
P. Siedenburg.	Probolingo.
L. H. Slinkers.	Madioen.
J. L. Smith.	Semarang.
R. H. J. Spanjaard.	Buitenzorg.
J. J. Staal.	Batavia.
H. G. Stal.	Soerabaja.
D. J. Stam.	Soerakarta.
H. J. Staverman.	Trangkil (Patti).
J. W. C. van Steeden. B. L.	Atjeh.

NAMEN.	WOONPLAATSEN.
D. F. Stoll.	Semarang.
A. J. Cohen Stuart. B. L.	Semarang.
G. D. van der Swaagh.	Koetoardjo.
P. E. J. M. Justin. Theunissen. B. L.	Batavia.
P. Tichler.	Modjokerto.
A. A. U. Triebart. B. L.	Willem I.
J. K. E. Triebart.	Batavia.
L. G. de Val. B. L.	Bodjonegoro.
J. van Velzen.	Kediri.
A. Verburgh.	Batavia.
H. J. Verdam.	Menado.
C. E. S. Verschueren.	Kendal.
F. G. H. Vlasblom B. L.	Batavia.
W. G. Mulock. van der Vlies.	Madioen.

NAMEN.	WOONPLAATSEN.
J. Vogelenzang.	Batavia.
J. G. H. de Voogt.	Malang.
H. Vrendenberg.	Probolingo.
H. R. de Vries.	Batavia.
J. W. P. Vrijbergen. B. L.	Djeneponto. (Celebes).
W. R. van der Weide.	Karang Soewong. (Cheribon).
F. J. T. N. Beuckman. van der Wijck.	Passoeroean.
H. Th. Wijnhoff. B. L.	Padang.
R. P. O. D. Wijnmalen.	Buitenzorg.
J. Wilhelmus.	Semarang.
W. van der Warff.	Cheribon.
H. IJpes.	Makasser. (Celebes).
A. Zon.	Muntok. (Banka).
G. E. V. L. van Zuijlen.	Batavia.

BLADVULLING.

HET VERWEN VAN METALEN.

In het Oostenrijksche tijdschrift „Der Metallarbeiter„', jaargang 1881, wordt het volgende medegedeeld, waarvan de juistheid zeer gemakkelijk kan worden onderzocht en dat ons voor den Indischen ingenieur zeer belangrijk voorkomt.

Metaalverwen en velerlei andere gecompliceerde chemische verbindingen worden voor het verwen, zoowel van hout als van metaal aanbevolen. In vele gevallen zijn deze wel geschikt om als verf dienst te doen, maar minder geschikt om het metaal voor oxydeeren te vrijwaren. Alle fijne pereparaten van carbonaten en oxyden van lood en koper zijn voor dit doel geheel ongeschikt, en wel daarom, omdat een zuiver oxyde, wanneer het op een ander metaal wordt aangebracht, de inwerking der elementen in de hand werkt en de metalen helpt oxydeeren, waarop het ter bescherming werd gebracht.

De beste verf voor tin of ijzer wordt gemaakt uit zuivere lijnolie (geene goedkoope Kerosine-olie, die meestal zeer nadeelig zwavelzuur bevat) en gele of roode oker. Grofkorrelige poeders zijn voor pigmenten het best, daar ze minder luchtblazen geven en de olie beter aan zich vasthouden, waardoor den verbinding met het metaal ook inniger wordt. De olie legt zich daardoor dichter tegen het metaal aan en biedt weêrstand aan de lucht, wanneer deze de atomen uit haar samenhang wil verwijderen.

Men wachte zich dan ook voor alle metaal-oxyden of mineraalverf, vooral gebruike men ze niet aan hooge torens of andere moeielijk toegankelijke plaatsen. J. S.

VERHANDELINGEN EN MEDEDEELINGEN.

MEDEDEELING

OVER

EEN ELECTRISCH VERLICHTINGSTOESTEL VOOR GEBRUIK TE VELDE,

VAN

SAUTTER-LEMONNIER & Co.

TE

PARIJS.

(*Zie notulen vergadering* 13 *Juni* 1881 *en plaat III*).

Ten behoeve van het Departement van Oorlog in *Nederlandsch-Indië* werd in den aanvang van dit jaar uit de fabriek van *Sautter Lemonnier & Co.* te *Parijs* het thans hier aanwezige electrisch-verlichtingstoestel ontvangen, dat op verzoek van eenige leden dezer vergadering in werking gebracht zal worden gebracht alvorens naar *Willem I* te worden gezonden, ten einde daar na een reeks van proeven bij het Korps Mineurs en Sappeurs te worden beoordeeld als verlichtingsmiddel te velde.

Het groote nut van het gebruik van een dergelijk verlichtingsmiddel werd door den Luitenant-Kolonel der Genie *van Zuijlen* uiteengezet in een aan den Minister van Koloniën gericht rapport, naar aanleiding van een bezoek in 1878 door dien Hoofd-officier gebracht aan de tentoonstelling te *Parijs*.

Voor het Indische leger zoude dit gebruik voornamelijk gewenscht zijn te velde, hetzij in bentengs of kampementen, hetzij in bivaks, tot behoorlijke verlichting van het vóórterrein ten einde zich te vrijwaren tegen nachtelijke overvallingen, hetzij om in spoedvereischende gevallen ook gedurende den nacht den arbeid te kunnen voortzetten.

Het Departement van Oorlog meende daarom te kunnen volstaan met een werktuig, dat in staat was tot op een afstand van 600 à 700 Meter het terrein zóódanig te verlichten dat de omtrekken behoorlijk verlicht werden; tegen eene nadering toch van een' inlandschen vijand tot dien afstand kan men zich nog behoorlijk wapenen, terwijl een toestel, dat aan dat doel beantwoorde, ook zeker voldoende zou zijn om nachtelijken arbeid te velde mogelijk te maken.

Die zeker niet hoog gestelde eischen leidden tot de bestelling van eene *Gramme* machine model *O*, van geringe afmetingen en in werking te brengen door handbeweging.

Zonder in de details te treden van de constructie der bekende *dynamo-electrische machines* van *Gramme*, die reeds sedert eenige jaren zoowel voor de electrische verlichting als voor andere doeleinden gebruikt worden, zij hier met een enkel woord in herinnering gebracht, dat machines van *Gramme* van eene dergelijke constructie als de hier aanwezige eene *continueerende* en *constante* stroom leveren, die in de ujtwendige geleiding, waarin de electrische lamp of regulateur wordt ingeschakeld, eene onveranderlijke richting heeft.

Die stroom wordt hier opgewekt door de draaiende beweging van een soort ringvormigen electro-magneet tusschen de polen van twee vaste electro-magneten. De geringste hoeveelheid magnetisme, die steeds in weekijzer achterblijft en dus hier ook in de vaste electro-magneten van dit toestel, wanneer slechts eene enkele maal eene stroom door de omwindingsdraad is gevoerd, is voldoende om bij een op nieuw intreden van de draaiende beweging eene inductiestroom, zij 't dan ook van zeer geringe intensiteit op te wekken in de draadomwinding van den ring.

De inrichting nu van het toestel is zoodanig, dat de draadomwindingen der beide vaste electro-magneten en der ring van *Gramme* een doorgaande metalische geleiding vormen met den sluitdraad waarin de electrische lamp is ingeschakeld. Het is dus duidelijk, dat die oorspronkelijk zwakke inductiestroom gelegenheid vindt om de vaste electro-magneten sterker magnetisch te maken, dan zij oorspronkelijk waren, waardoor deze wederom sterkere inductiestroomen in den ring van *Gramme* opwekken, zoodat de ring en de electro-magneten wederkeerig induceerend op elkander werken en ten slotte de spanning van den stroom voldoende intensiteit geven om den Voltaschen lichtboog tusschen 2 koolspitsen te doen ontstaan.

De omwentelingssnelheid der ring bedraagt bij dit toestel 1700 à 1800 omwentelingen in de minuut, waartoe de werklieden 28 à 30 slagen per minuut moeten doen. Aan elke zwengel bleken daarvoor 4 man noodig te zijn, die echter na 2 minuten moesten worden afgelost. (1)

Voor regulateur viel de keuze op de bekende lamp van *Serrin* terwijl verder aan het toestel twee *handlampen* van zeer eenvoudige constructie waren toegevoegd, die hier bij onze voorloopige proeven bizonder voldeden en zeker te velde nog meer hunne waarde zullen toonen, waar men dikwijls niet over behoorlijk toezicht-personeel kan beschikken.

De sterkte van het licht is 74 Carcellampen.

De lamp is gesteld in een projecteur systeem *Mangin*, die geplaatst op een houten drievoet en draaibaar om eene horizontale en verticale as, in staat stelt om den lichtbundel in de gewenschte richting te projecteeren.

Batavia, Juni 1881.

J. W. C. VAN STEEDEN.

Lid. K. v. Ing.

(1) Noot. Bij het korps Mineurs en Sappeurs is later eene verbetering aan het drijfwerk aangebracht, waardoor de beweging meer gemakkelijk en geregeld [eene hoofdzaak voor electrisch licht] werd gemaakt Naar wij vernemen, is echter bij de beproeving gebleken, dat voor een verlichtingstoestel voor doelmatig gebruik te velde andere eischen moesten worden gesteld en zal daarom dit werktuig zoodanig worden gewijzigd, dat het door een locomobile in beweging kan worden gebracht, waarna het slechts ter verlichting bij nachtelijken arbeid zal worden gebezigd. *Red:*

OVERZICHT

(gegeven in de vergadering van de Afdeeling Nederlandsch-Indië van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, gehouden op den 22 Maart 1882) van eenige proefnemingen omtrent den invloed uitgeoefend door eene belasting op eene zandmassa.

(Zie notulen der bedoelde vergadering, bladzijde 23)

De ondergeteekende wenscht in de eerste plaats er de aandacht op te vestigen, dat de door hem genomen proeven slechts als voorloopige proeven behoóren te worden beschouwd, daar hij zich heeft moeten behelpen met uiterst gebrekkige hulpmiddelen.

Hij zou dan ook nog niet tot eene mededeeling van de resultaten door proeven zijn overgegaan ware het niet, dat in deze afdeelingsvergadering daartoe een ongezochte aanleiding wordt gegeven door eene mededeeling van den President.

De proeven werden genomen naar aanleiding van een verschil van gevoelen aangaande de wijze van aanbrenging van zandbeplempingen.

Terwijl beweerd werd, dat eene zandbeplemping alleen nut heeft wanneer die wordt *opgesloten* tusschen planken wanden, kleidijken of eenig ander materiaal, is de on de

geteekende van oordeel, dat zoodanige buitengewone voorziening totaal onnoodig is, in zoo verre, dat kan worden volstaan met het terrein eenvoudig tot op de verlangde diepte uit te graven, waarbij de natuurlijke grond onder het daarvoor noodige talud moet blijven staan, dat dus geene andere opsluiting noodig is dan die van het terrein zelve.

Voor de proeven heeft hij gebruik gemaakt van een ledig cement-vat zonder bodem, hoog ongeveer 1 M. met een boven middellijn van 50 c.m. Op verschillende hoogten waren gaten in den wand geboord, wijd 1 c.m., met houten stoppen gesloten. Dit vat werd tot boven toe gevuld met fijn *goed droog* zand, van de soort als door de Burgerlijke Openbare Werken te *Batavia* voor metselzand wordt gebezigd.

Boven op het zand werd geplaatst een ronde houten stempel, hoog ± 25 c.m. bij een middellijn van ± 35 c.m.

Tot meerder gemak voor het opleggen van belasting was op de stempel nog een stuk plank vastgespijkerd.

De stempel werd door middel van een differentiaal-takel belast met twee rollen lood tot een gezamentlijk gewigt van ruim 1000 KG.

Onder die belasting werden successievelijk de stoppen uit de openingen getrokken. Er liep, of liever viel, toen eenig zand uit. Telkens hield echter het uitloopen van zelf op en moest het weêr aan den gang gebragt worden door met een houtje in het gat te steken. Het was voldoende de stoppen losjes in de gaten te steken om het uitloopen geheel te beletten. Het uitloopen bleek even hard of liever even zacht uit de onderste als uit de bovenste openingen en *met* als *zonder* de belasting te geschieden.

De stempel was ongeveer $^1/_2$ c.m. in het zand ingedrongen, doch aangezien de oplegging van het lood niet zonder schokken en niet juist in het midden van den stempel had plaats gehad, was deze eenigzins scheef gezakt.

Na deze proef werden de rollen lood weg genomen en vervangen door ijzeren roosterplaten, nadat het zand in het vat weêr was aangevuld. Die roosterplaten, wegende elk 53 KG., konden gemakkelijk door twee man worden behandeld en daarom koesterde hij de verwachting, dat het daardoor mogelijk zou zijn de belasting regelmatiger en met minder schokken aan te brengen. Nadat echter 21 platen en dus 1113 KG. belasting was aangebragt, zakte de geheele toestel scheef en moest de belasting met spoed worden weggenomen.

Bovenstaande proeven werden in het laatst van Januari 1882 door hem genomen in het bijzijn van ons medelid, den Hoofd-Ingenieur der Burgerlijke Openbare Werken. ROELAND.

De volgende proef had plaats op 5 Februari daaraanvolgende in tegenwoordigheid van dat lid en den Hoofd-Ingenieur van het Mijnwezen HUGUENIN.

Om geen te grooten hefboomsarm te geven aan de boven belasting werd van het reeds bij de vorige proef gebruikte cement-vat ongeveer 20 c.m. afgezaagd, zoodat het nu slechts 80 c.m. hoog was.

Daar het moeijelijk uitvloeijen van het zand wellicht kon worden toegeschreven aan te geringe openingen en dus aan te groote wrijving langs den rand dier openingen, werden, behalve de reeds aanwezige, *geboorde* openingen van 1 c.m., nog twee openingen *ingebrand* elk wijd 3 c.m. Het middelpunt van de bovenste opening lag op 25, dat van de onderste op 68 c.m. beneden den bovenkant van het tot aan den rand met *droog* zand gevulde vat. Vooraf waren ook nog de kleine openingen aan de binnen zijde van het vat van alle uitstekende vezels gezuiverd daar de mogelijkheid bestond, dat zoodanige door het boren ontstane uitstekende vezels, bij het uitloopen van het zand de openingen aan de binnen-zijde geheel of gedeeltelijk zouden kunnen sluiten.

De middellijn van den gebezigden stempel (waarop weêr een houten plaat gespijkerd was) bedroeg 40 c.m. de hoogte van den stempel 25 c.m.

De stempel werd belast met twee rollen lood, elk wegende 500 KG., en 7 ijzeren roosterplaten, elk van 53 KG. of te zamen 1371 KG.

Ook nu weêr liep of liever viel het zand zonder eenig spoor van zijdelingsche druk uit de openingen toen er de stoppen werden uitgenomen.

Ook uit de groote openingen van 3 c.m. hield de uitvloeijing nu en dan zonder eenige merkbare oorzaak op. Van een met kracht uit de opening spuiten, zooals bij water het geval zou zijn, geen spoor. Ook voor de groote openingen was een eenvoudig tegen de opening houden van den duim of het los insteken van den houten stop voldoende om de uitvloeijing geheel te beletten.

De onderste groote opening van 3 c.m. geöpend zijnde, vloeide het zand slechts zoo lang uit als de top van het kegeltje, dat het uitgevloeide zand buiten de opening tegen de ton vormt, beneden den onderkant van de opening blijft. Bereikte die top echter den bovenkant van die opening of zelfs nog iets daar beneden, dan hield de uitvloeijing geheel op en begon eerst dan weêr, wanneer het uitgevloeide zand of althans de kop van den kegel was weggeruimd. Hieruit kan reeds worden opgemaakt hoe uiterst gering de zijdelingsche drukking is of met andere woorden, hoe weinig de drukking, veroorzaakt door de belasting, zich in zijdelingsche richting voortplant. Die drukking schijnt zelfs genoegzaam nul te zijn.

Zelfs hebben de proeven tot dusverre geleerd, dat het er al bijzonder weinig, zoo al iets, toe afdoet, wat de snelheid of kracht van uitvloeijing betreft, of het zand belast was of niet.

Toen het uitvloeijen uit de onderste groote opening we-

der zonder eenigen invloed van buiten ophield, kwam hij door het insteken van den vinger in die opening, tot de wetenschap, dat zich rondom die opening, doch boven den onderkant daarvan, een ledige ruimte had gevormd niettegenstaande de belasting van bijna 1400 KG. nog op het zand rustte.

Uit vrees voor ongelukken, als een gevolg van het mogelijk plotseling scheefzakken en afglijden der boven-belasting, dorst hij het verder laten uitloopen van het zand niet voort te zetten en werd alsnu de belasting met stempel weggenomen.

Daarop werd het uitvloeijen uit het onderste groote gat weêr aan den gang geholpen en werd daarmede voortgegaan, telkens door wegruiming van den top van het zand-kegeltje buiten voor de monding.

Nu vormde zich binnen in het vat tegen den wand en boven de opening een doorgaand gat, zoodat men er van boven inkijkende de onderste opening door het licht, dat daardoor binnenviel, kon zien. Dat open gedeelte was dus aan de eene zijde begrensd door den binnenkant van het vat en overigens door een genoegzaam loodregt staande muur van zand in den vorm ongeveer van een cilinder segment, waarvan de peil 10 en de koorde ongeveer 18 c.m. bedroeg.

Blijkbaar had dus hier het zand verschillende kleine gewelfjes boven elkander gevormd, waarvan de geboorten of voetpunten tegen den wand van het vat steunden.

In de meening, dat deze bijzonderheid welligt alleen een gevolg daarvan was, dat het zand onder de belasting vast was ineengezet of zamengepakt, werd de binnenste cilindervormige opening aangevuld en daarna het vat weêr vol gestort.

Doch ook nu werd na het uittrekken der stop uit de onderste opening weder hetzelfde verschijnsel waargenomen.

Eindelijk werd het zand in het vat doornat gemaakt waartoe een betrekkelijk aanzienlijke hoeveelheid water noodig was. Dientengevolge had een sterke inklinking van het zand plaats en liep het eerst uit de onderste opening toen de massa eene vloeibare brei was geworden. Toen het water maar even was weggezakt, hield ook het uitvloeijen van het natte zand onmiddelijk op.

Door toevoeging van water werden de zanddeeltjes als het ware gesmeerd, konden ze gemakkelijk over en naast elkander glijden en de ledige ruimten aanvullen.

Belast met ijzeren roosterstaven tot een gewigt van 1200 KG. had het openen der verschillende, dus ook der groote gaten, niet de minste uitvloeijing tengevolge.

Terwijl deze belasting op het zand rustte, werden twee naast elkander geplaatste duigen van het vat ter halver hoogte weggezaagd, waardoor een gat ontstond van 25 bij 18 c.m. *zonder* dat het natte zand wegstortte of uitviel.

Hoewel ook hier het opleggen van de belasting niet zonder schokken had plaats gehad, bleek toch bij het wegnemen daarvan, dat de stempel genoegzaam geen indruk in het natte zand had nagelaten; wel een bewijs van hoeveel belang het is, bij zandbeplempingen steeds voor behoorlijken toevoer van water te zorgen, zoolang het annplempen duurt.

Nog is door ondergeteekende een proef genomen met een los opgeworpen hoop droog zand ter hoogte van 71 c.m. Het bovenvlak van dien hoop was 80, het benedenvlak 300 c.m. in het vierkant.

Op dien hoop werd een marmeren vloertegel gelegd van 63 c.m. in het vierkant, waarop weder de houten stempel, die belast werd met ijzeren roosterplaten. Toen de belasting tot $\pm$ 1400 KG. was gestegen, brak de marmeren plaat als een gevolg van het slechts op enkele punten opwiggen van den stempel. De belasting had wel eene geringe inzinking van den vloertegel doch geen beweging in de taluds tengevolge. Die vloertegel was, zooals gewoonlijk, van onderen wigvormig bijgewerkt.

Uit het bovenstaande blijkt, dat de belastingen bij de proeven met het cement-vat niet meer hebben bedragen dan ruim 1 KG. per vierkante centimeter; en hoewel uit die proeven reeds belangrijke gevolgtrekkingen kunnen worden afgeleid, wat betreft de wijze waarop de drukking eener belasting in het zand wordt voortgeplant, blijft het wenschelijk de proeven onder nog grooter drukkingen voort te zetten, waartoe echter een hydraulische persrol zoude moeten worden te hulp geroepen.

Minstens zette men de proeven dan voort tot onder eene belasting, gelijk staande met die veroorzaakt door het gewigt van een flink gebouw met zijne bekapping enz.; een en ander gerekend per zelfde éénheid van oppervlakte.

J. SCHALIJ.
L. K. I. V. I.,

BORNEO-TIMMERHOUT.

Terwijl op *Java* voor Gouvernements-bouwwerken bijna uitsluitend, en door particulieren grootendeels, gebruik gemaakt wordt van *djatiehout*, wordt hier steeds zoogenaamd „wildhout" gebezigd. Het djatiehout is hier niet inheemsch (1); daarentegen is dit gewest rijk aan andere houtsoorten, die in deugdzaamheid het eerstgenoemde wel nabij komen, soms zelfs overtreffen. Ook is er voordeel in gelegen van onder verschillende omstandigheden het daartoe geschikte hout aan te wenden; op *Java* wordt b. v. djatie gebruikt voor beschoeijngspalen zoowel als voor plafonds, terwijl men in het laatste geval met een mindere houtsoort zou kunnen volstaan.

De hier algemeen gebezigde houtsoorten zijn: *ijzerhout* (*oelin*), *damarpoetih-*, *blangeran-*, *boengoer-*, *lanan-*, *galam-* en *bangkiraijhout*.

Het eerste is onmisbaar voor palen en beschoeijngsplanken van permanente bruggen, die aan den invloed van den paalworm zijn blootgesteld, omdat het daaraan meer weerstand biedt dan andere houtsoorten. Overigens vindt het zijn plaats voor houtwerken, die in den grond staan.

De betrekkelijke duurte beperkt zijn gebruik; onder de laatstgenoemde omstandigheid en als brugliggers, vloerbalken, stijlen, dekplanken enz. worden dan ook veel damarpoetih-, blangeran- en boengoerhout gebezigd. Die drie soorten loopen weinig uiteen, wat hunne eigenschappen betreft en kunnen gewoonlijk met elkander verwisseld worden. Alleen schijnt het damarpoetih wegens zijn bedrag aan hars het best bestand te zijn tegen witte mieren.

Het blangeranhout is, wanneer het te veel aan zonneschijn is blootgesteld onderhevig aan scheuren; n. l. als het hout jong is.

Het ijzerhout komt in den handel voor tot een lengte van ± 13 M. (gewoonlijk evenwel korter) en een dikte van ± 0.35 M. vierkant, soms als rondhout, soms ruw vierkant bekapt. Het meest te verkiezen is het in den laatsten vorm tot een dikte van hoogstens 0.20 M.; bij zwaarder afmetingen vindt men in het hart dikwijls holten en scheuren.

Damarpoetih- en blangeranhout worden bijna uitsluitend aangevoerd als ronde stammen van een lengte van ± 8 M. en een dikte afwisselende tusschen 0.30 en 0.60 M.

De afmetingen van boengoer zijn in den regel geringer.

Het lananhout (voornamelijk het *rood* lanan) wordt met succes gebruikt voor binnen-betimmeringen en voor roosterwerk in den vochtigen bodem. Men kan het verkrijgen in afmetingen tot 20 M. lang en van 0.40 tot 1. M. dik.

Aangezien het lichter is dan water, dient het gewoonlijk om boschproducten en bovengenoemde houtsoorten af te voeren.

Galam is een zware en soliede houtsoort; het komt voor in lange en rechte stammen, die evenwel geen groote dikte erlangen, b. v. die van 5 M. lengte hebben een gemiddelden omtrek van 0.50 M.; van 10 M. een omtrek van 0.60 M. Daardoor is zijn gebruik beperkt tot palen (door inlanders ook als vloerbalken); zoo vindt het b. v. een uitstekende toepassing onder fundeeringen.

Voor goedkoope beschoeijngen, werkloodsen, noodbruggen enz. wordt het ook veel aangewend; dunne galams (kassauws) als dakribben voor inlandsche woningen.

Bangkiraij wordt bijna uitsluitend gebezigd als kaphout, wegens zijne lichtheid gepaard aan duurzaamheid.

Bovenstaande houtsoorten zijn de gewoonlijk in den handel voorkomende, het aantal goede en in aanmerkelijke hoeveelheid aanwezige is nog groot b. v. *masoepang* (geroemd als deugdzamer dan damarpoetih), *rasak goenoeng*, *madang*, *boelan*, *sapat*, *mahoei*, *bawang*, *erat* enz.; maar aangezien deze nog weinig beproefd zijn en dus de ondervinding daaromtrent geen uitspraak gedaan heeft, is er weinig vraag naar en derhalve weinig aanbod; o. i. lijdt het evenwel geen twijfel of bij onderzoek zou het blijken dat die met succes konden aangewend worden.

Zoo kwam b. v. vroeger het damarpoetihhout nagenoeg niet in den handel voor; sedert echter de Europeanen de goede eigenschappen daarvan hebben opgemerkt, vindt deze houtsoort veel uitgebreider toepassing dan de andere soorten.

Omtrent elasticiteitscoefficiënten kunnen wij niets mededeelen omdat, voor zoover ons bekend is, daaromtrent be-

(1). Volgens den Heer *J. W. H. Cordes* in zijn werk „De djatiebosschen „op *Java*, hun natuur, verspreiding, geschiedenis en exploitatie" ontbreekt de djatieboom tusschen 10° N. Br. en 6° Z. Br. Ongeveer 20 jaar geleden zijn er hier evenwel ingevoerd.

halve bij het ijzerhout nog geene proeven genomen zijn. Bij brugliggers stellen wij de coëfficiënt van damarpoetih gelijk aan $^3/_4$ die van djatie (1).

De prijzen loopen nog al uiteen; koopt men bij kleine hoeveelheden in van handelaren te *Bandjermasin*, dan betaalt men gemiddeld voor ijzerhout *f* 50.—, voor damarpoetih *f* 25.— en voor lanan *f* 20.— de kubieke meter vierkant hout, geleverd op het werk.

Heeft men veel noodig, dan doet men 't best zich een vlot hout aan te schaffen van handelaren uit *Marabahan:* een stam damarpoetih, lang ± 8 M. en dik ± 0.40 M. kost dan ± *f* 7.50 en het lananhout per stam van ± 8 Meter lengte en ± 0.6 Meter dikte, ± *f* 4.50.

IJzerhout kan men moeilijk op die wijze in groote hoeveelheden verkrijgen.

Voor galam betaalt men tegenwoordig bij een lengte van ± 5 M. ± *f* 0.35, bij een lengte van ± 10 M. ± *f* 1.00; maar dan moet men eenige honderden stuks tegelijk nemen.

Dikkere stammen galamhout zijn wegens hun minder veelvuldig voorkomen veel kostbaarder.

Zoo betaalden wij dit jaar voor galams, lang 8 M. met een gemiddelden omtrek van 0.80 M. *f* 5.00 per stuk.

Voor kleinere bouwwerken kan men niet altijd een geheel vlot gebruiken, omdat de hoeveelheid daartoe te groot is; ofschoon het natuurlijk tot bezuiniging zou leiden.

Het denkbeeld van een houtstapelplaats ligt voor de hand; in 1857 werd er dan ook een te *Marabahan* door het Gouvernement opgericht.

Het tijdstip was evenwel minder gunstig; er bestond reeds een zekere spanning in de binnenlanden, die zich spoedig uitte in vijandelijkheden, zoodat er geen hout van boven verzonden werd.

Die inrichting schijnt later tijdens den krijg opgeheven te zijn.

Nu zou men daaromtrent onder veel gunstiger omstandigheden verkeeren; overal is de rust hersteld en het vertrouwen volkomen gevestigd. De geschiktste plaats voor een houtstapelplaats is *Bandjermasin*, omdat daar scheepsgelegenheid tot verzending naar *Java* bestaat. Men behoeft ook geen gebruik meer te maken van Marabahansche houthandelaars als tusschenpersonen, maar kan zich direct wenden tot de bewoners der bovenstreken, waardoor de inkoop nog voordeeliger zou kunnen zijn.

Tot nu toe werd alleen een smalle strook langs de Doesoen en zijne zij-rivieren geëxploiteerd; door een nieuw kanaal, lang ± 23 kilometers, dat de *Barito* met de *Kapoeas* verbindt, wordt ook deze laatste rivier in directe verbinding gebracht met *Bandjermasin*, zoodat een uitgestrekte nog onontgonnen streek weldra geëxploiteerd kan worden.

Een houtstapelplaats heeft nog dit voordeel, dat de behandeling van het hout op gepaste wijze kan geschieden b. v. door het zooveel mogelijk in acht nemen der aanwijzingen van den Directeur der Cultures *Umbgrove*, gegeven in zijne circulaire van 29 Maart 1862 No. 807/13 (Bijblad »No. 1174): »Men kapt de boomen op stam dood, laat »dezelve op stam langzamerhand uitsterven, velt dezelve »alsdan en legt de verkregen houtwerken gedurende een »maand in stroomend water, om ze daarna op eene voor »regen en zonneschijn gedekte plaats op te stapelen, totdat »men de houtwerken tot gebruik noodig heeft.

»De balken moeten op houten of steenen onderleggers »liggen, waardoor lucht onder dezelve kan stroomen".

Door gegoede inlanders en Chineezen wordt hier meermalen het voor eigen gebruik benoodigd lananhout eenige maanden in den modder gelegd en daarna gedroogd; zij beweren, dat volgens hunne ondervinding de duur van het hout daardoor minstens met 100 % verlengd wordt.

Onder de tegenwoordige omstandigheden moet het Gouvernement gewoonlijk gebruik maken van vochtig hout, dat nog rijkelijk bedeeld is met plantensappen, waardoor het onderhevig is aan trekking en bederf.

Van weg het Departement van Oorlog is in 1875 een inrichting tot machinale houtbewerking opgericht ten einde een uitgebreid nieuw troepen-kampement vlug en goedkoop te kunnen uitvoeren. De bestemming daarvan is door de uitmuntende resultaten langzamerhand uitgebreid, eerst voor de geniewerken op andere plaatsen in dit gewest en laatstelijk voor die in geheel *Indië*. Zij bevat een raamzaag, cirkelzagen, bandzagen, schaafbank, boor- en steekbank, allen door stoom gedreven.

Als proef zijn in 1880 eenige compleete houten gebouwen naar *Malang* en ruim 100 kubieke Meter bezaagd hout naar *Magelang* verzonden.

Bandjermasin, Mei 1881,

M. HOFLAND.

L. K. I. v. I.

---

(1) In den almanak van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Blijvend gedeelte L bl: 29, vindt men voor het specifiek gewicht van Blangeran opgegeven 0.873; van Boelan 0.838; van djatie 0.727 à 0.870; van Boengoer 0.653; van ijzerhout (bruin) winddroog ± 1.19 en van ijzerhout (zwart) winddroog ± 1.28.

Het daar vermelde Tampanghout is ons onbekend.

(*Zie de gewijzigde gewichten op bladz.* 19. *Red.*)

KANAALSLEEPBOOT

LANGS EEN KABEL VOORTBEWOGEN.

Plaat III.

Op de kanalen van den staat New-York worden sleepbooten voortbewogen langs een op den bodem van het kanaal gelegden kabel.

Het stelsel zelf is niet nieuw; sinds langen tijd werden booten langs gezonken kettingen voortbewogen. De thans aangebrachte verbetering bestaat voornamelijk daarin, dat in plaats van zware ketting en drijfwerk, een touw van gevlochten staaldraad wordt aangewend met ligter drijfwerk.

Het stelsel werd aangenomen door de New-York Steam Towing Company, die voor de duur van 50 jaren het uitsluitend regt verkreeg om sleepkabels in het Erie-kanaal te leggen.

Er moeten in een kanaal 2 kabels worden gelegd, een voor de opgaande en een voor de afgaande scheepvaartbeweging.

De sleepboot (zie figuur 1) is $78^1/_2$ voet lang, 16 voet breed en heeft met kolen geladen 5 voet diepgang, zij heeft zoowel vóór als achter een roer, waar van één natuurlijk wordt vastgezet.

Aan een uiteinde is de boot van een schroef voorzien van 4 voet diameter, om het vaartuig door de sluizen te brengen.

Aan eene zijde van het vaartuig zijn aangebracht drie raderen, elk 6 voet in diameter. Het middelste heeft op den omtrek knijpers (zie figuur 2), die het slippen van den kabel beletten en dezen vastknijpen bij het over het wiel loopen er van.

Dit wiel is op een 6 duims as, liggende op de hoogte van het dek, bevestigd en beweegt zich daarmede door een stoommachine, welks cylinder 14 duim wijd is, terwijl de slag-lengte van de zuiger 16 duim bedraagt.

De stoomketel is een locomotief-ketel, wijd 5 voet, lang 14 voet.

De beide andere wielen zijn eenvoudig geleide-wielen, welker assen rusten op supports, door een schroef beweegbaar over eene slede.

De kabel wordt opgenomen door eene aan eene zijde opene katrol, zie figuur 3, loopt onder de geleide-wielen en over het drijf-wiel om door een tweede katrol gelijk aan die, welke den kabel opnam, weer te worden afgelaten.

De schroef wordt vóór en achteruit in beweging gezet door de overbrenging van beweging voorgesteld in figuur 4. De konische raderen op de machine-as zijn beweegbaar om die as, terwijl het sluitstuk met de as draait maar in de lengte over de as heen en weer kan bewogen worden door een vork. Wordt het sluitstuk met een der konische kamraderen verbonden, dan wordt de beweging op de as der schroef overgebracht.

Natuurlijk is deze overbrenging alleen van toepassing daar waar slechts zelden van de schroef behoeft gebruik gemaakt te worden.

Bij deze sleepbooten is het nog een bezwaar dat de trekkracht aan eene zijde van het vaartuig werkt. Dit zal altijd eenige neiging hebben om zoodanig om te zwaaijen, dat de lijn gaande door het ophaalpunt van den kabel en het zwaartepunt van het schip, in de rigting van de as van het kanaal komt te liggen, zoodat de as van het schip daarmede eene hoek maakt. Wel kan door aanwending van het roer het vaartuig in de juiste rigting worden gehouden, maar eene onoplettendheid van den roerganger geeft aanleiding tot het uit de rigting geraken van het vaartuig, waarvan afloopen van den kabel het gevolg kan zijn, daarenboven zal het dwarsverband van het vaartuig bij trekking aan ééne zijde wel wat te lijden hebben en aan wringing onderhevig zijn.

Daarom is het beter, de groote raderen in 't midden van het schip aan te brengen, de ophaal-en aflaat-rollen aan de vóór en achterzijde en de drijfkracht te doen bestaan uit een stoommachine met twee cylinders.

Dan heeft minder oplettend sturen gewoonlijk geene schadelijke gevolgen.

Soerabaija, Januarij 1881.

H. VRENDENBERG.

L. K. I. v. I.

KRACHT VAN BANDJIRS.

(Plaat II)

Den 12^{den} December 1881 werd de noodbrug in den postweg van Probolingo naar Loemadjang over de rivier Letjes door een bandjir weggeslagen. De Letjes voert in den Oostmoesson slechts weinig water af; maar behoort in den Westmoesson tot de hevig bandjirende rivieren. Plotseling komt het hoog water op en in den tijd van 5 minuten zag ik een rijzing van ongeveer 1.50 M. Golvend en, vooral in 't begin van den regentijd, massa's stoffen afvoerend, komt het water met groote kracht afvloeien en bereikt spoedig zijn hoogsten stand; die hooge standen duren gewoonlijk niet langer dan 2 à 4 uren, na afloop waarvan de rivier weêr tot zijn gewonen Oostmoessonstand daalt.

't Wegslaan van gemelde noodbrug, die bovendien in een holle bocht der rivier lag, baart daarom ook geen verwondering.

De noodbrug bestond uit twee houten landhoofden en een middenjuk; iedere opening was wijd 10 M. en overspannen met 4 ijzeren liggers van 11 M. lang, hoog 0.32 M. en wegende 730 KG.

Van de brug was na de bandjir niets meer te zien dan 't rechter landhoofd; het juk, linkerlandhoofd en de geheele bovenbouw waren verdwenen en de ijzeren liggers lagen in de rivier, sommige tot op 30 M. beneden de plaats der brug. Een dier liggers is geheel gebroken, zooals fig. plaat III aangeeft. Uit den vorm en de geaardheid der breuk en uit de breukvlakte, welke toonde dat overal de vezel was uitgebogen en afgescheurd, meende ik te mogen besluiten, dat de breuk geen gevolg kon zijn van mindere deugdelijkheid des liggers, maar veroorzaakt moest zijn door de hevige krachten, waaraan deze was blootgesteld. Ik heb getracht de grootste dier krachten en de snelheid, die de stroom moet hebben gehad, te berekenen; waarbij ik reeds dadelijk opmerk dat de bedoeling alleen is, eenig denkbeeld te krijgen van de krachten, aangezien een naauwkeurige berekening door de onbekendheid met de omstandigheden, waaronder de breking plaats had, onmogelijk is. De wijze, waarop de breking is geschied, kan men zich verschillend denken. In het onderstaande is in de eerste plaats de berekening gedaan in de veronderstelling, dat de ligger bij zijn val door de kracht van het water is geslingerd tegen eenig vast voorwerp, b. v. tegen één der andere liggers (wat mogelijk is, aangezien van een der liggers de flens geheel omgebogen en gescheurd was) of op stukken van een omgevallen gemetseld landhoofd der vorige brug; verder werd aangenomen, dat deze lichamen onwrikbaar waren, als zijnde de ongunstigste aanname ten opzichte der grootte van de kracht vereischt om de breking te veroorzaken.

Een tweede vraag is: onder welken hoek is de ligger gevallen tegen het voorwerp, waarop hij gebroken is. Ten einde ook hier de ongunstigste veronderstelling ten opzichte der vereischte brekingskracht te maken, neem ik aan dat de richting, waarin de ligger zich bewoog op het oogenblik van den schok tegen het vaste voorwerp, $\perp$ was op de rib des liggers.

Eindelijk zou nog moeten worden aangenomen de graad van veerkrachtigheid van den ijzeren ligger; hier nogmaals de veronderstelling zoodanig aannemende, dat de vereischte kracht van breking het kleinste zal zijn, beschouw ik den ligger als volmaakt onveerkrachtig. Het vraagstuk dat nu moet worden opgelost is dit: hoe groot is de kracht van botsing B veroozaakt door den schok des liggers, wanneer de snelheid voor den schok V is. Dit vraagstuk is behandeld in het 2^{e} deel van Jullien, Problèmes de Mécanique rationnelle, Hoofdstuk XI vraagstuk 8, waarnaar hier wordt verwezen.

Daaruit blijkt, dat:

$$B = \frac{m\ k^2\ V\ cos:\ \mathcal{L}}{c^2 + k^2}$$

waarin nog:

m = de massa van den ligger,

k = de straal van draaiing ten opzichte van 't zwaartepunt des liggers.

$\mathcal{L}$ = de hoek der richting, waarin de ligger zich bewoog, met een lijn $\perp$ op de richting van den ligger bij den schok.

c = de afstand van het zwaartepunt tot het punt van den ligger, dat de schok ondervindt.

Ten opzichte van m moet er op gelet worden, dat de val plaats heeft in het water; dit werkt de zwaartekracht tegen.

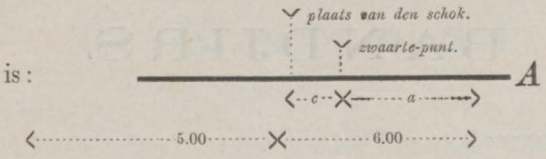
Aannemende, dat het soortgelijk gewicht van ijzer is 7.6 en stellende g = de versnelling door de zwaartekracht =

9.8, zoo wordt dus:

$$m = \frac{(7.6-1)}{7.6} \times \frac{730}{9.8} = \frac{6.6}{7.6} \times \frac{730}{9.8} = 64.7.$$

730 KG. is 't gewicht van den ligger.

Verder is:



$$k^2 = \frac{1}{3} a^2 = \frac{1}{3} \times 5.5^2$$

$$c = 0.5.$$

terwijl boven reeds verondersteld is, dat $\alpha = 0$ is.

Dus wordt:

$$B = \frac{(64.7) \times (1/3 \times 5.5^2)\ (V)\ (1)}{(0.5)^2 + (1/3 \times 5.5^2)} = \pm\ 63.15\ V.$$

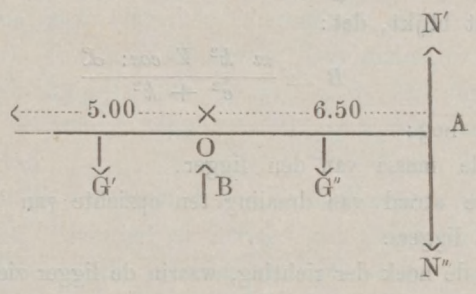
Is dus B bekend, zoo wordt ook V, dus de snelheid, waarmede de ligger tegen het vaste voorwerp viel, bekend.

De krachten, die nu op den ligger werken en de breking hebben doen ontstaan, zijn de zwaartekracht en de botsende kracht, waarvan de laatste aangrijpt ter plaatse der breking of 6 M. van het uiteinde A.

Welke zijn nu de normale drukkingen door die krachten op de steunpunten uitgeoefend?

Deze normale drukkingen zijn niet gelijk aan de krachten, die op den ligger werken, want er wil hier intreden beweging en wel rotatie met translatie, zoodat een deel der kracht wordt besteed om die beweging te doen ontstaan en dit deel geen normalen druk veroorzaakt; doordat er breking intreedt en de kracht dus slechts een oogenblik werkt, zou echter uit dat oogpunt de normale druk in A veroorzaakt door B gelijk aan deze zijn te stellen. Maar er is meer: want het steunpunt bij A is niet vast en de ligger zal dus in den bodem zijn gedraaid.

Ten slotte blijft de vraag over: onder welken hoek lag de ligger bij de breking? Ook hier het gunstigste geval aannemende, veronderstel ik die ligging horizontaal.



Dan wordt dus het vraagstuk 't volgende: welke is de kracht B groot genoeg om breking te doen ontstaan bij een balk alleen aan 't uiteinde m in O ondersteund?

Zij N^2 = de reaktie veroorzaakt door B in A, zoo kan gesteld worden $N^2 = aB$ of voor deze berekening in overeenstemming met al het voorgaande $N^2 = B - N^1$ = de reaktie veroorzaakt door de zwaarte des liggers, verminderd met den inhoud van 't verplaatste water.

$$N' = (G' + G'')\ \frac{1/2}{6} = \frac{1}{12}\ (G' + G'') =$$

$$\frac{1}{12} \times \frac{6.6}{7.6} \times 730 = \pm\ 53.$$

Nemende nu een doorsnede in O, zoo wordt de vergelijking voor 't evenwicht van alle krachten, werkende rechts van O:

$$(N'' - N^1) \times 600 + G'' \times 300 = \frac{W\,F}{e}$$

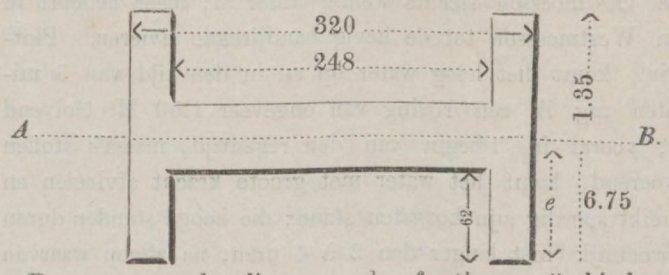
$$N^2 = N + \frac{W\,F}{600 \times e} - 1/2\ G''$$

waarin:

W. het traagheidsmoment ten opzichte der as AB.

e. de afstand van den uitersten vezel.

F. de vastheids- coëfficient bij breking.



De vorm van den ligger en de afmetingen zijn hierboven opgegeven: verder is verondersteld, daar de liggers afkomstig waren van de vroegere brug en dus reeds eenige jaren in gebruik waren gesteld, dat om de *nuttige* maten te krijgen, moet worden gerekend: 1 m. M. roest aan alle zijden, behalve aan de uiteinden der flensen: 2 m. M.

Dan wordt:

$$W = \frac{1}{12}(31.8 \times 13.1^3 - 28.6 \times 12.2^3) = \pm\ 1715$$

$$e = 6.55$$

$$\frac{W}{600 \times e} = \frac{1715}{3930}$$

$$F = 4000 \text{ en } \frac{W\,F}{600 \times e} = 1745$$

$$G'' = \frac{6}{11} \times 730 = \pm\ 400.$$

Dus is nu:

$$N^2 = B - 53 + 1745 - 200 = \pm\ 1600.$$

$$B = 1600 = \pm\ 63.15\ V.$$

of $V = \pm\ 25.3$ M.

Deze snelheid is de resultante van 1e: de snelheid veroorzaakt door den val van den ligger, 2e: de snelheid aan den ligger medegedeeld door den stroom.

De eerste is, daar de valhoogte ongeveer 3 M. bedraagt en die val plaats heeft in het water:

$$\sqrt{2\ (9.8-1) \times 3} = \sqrt{52.8} = \pm\ 7.30\ M.$$

De snelheid van het stroomende water zou dus zijn:

$$\sqrt{25.3^2 - 7.3^2} = \pm\ 24.2\ M.$$

Deze uitkomst is, niettegenstaande overal de veronderstellingen zoodanig zijn gemaakt, dat voor B de kleinste waarde werd verkregen, zoodanig dat aan hare juistheid mag worden getwijfeld; en de oorzaak zal waarschijnlijk moeten worden gezocht in de aanname omtrent de wijze, waarop de breking heeft plaats gehad.

Men kan zich hieromtrent nog andere voorstellingen maken, b. v.: de ligger is gevallen en daarna op de eene of andere wijze aan 't eene uiteinde vastgeklemd, of ook de ligger is tegen twee voorwerpen blijven rusten:

Neem ik het eerste geval, wat met het oog op de brokstukken van 't vorige omgevallen landhoofd zeer wel mogelijk is; het tweede geval, dat ongeveer dezelfde kracht tot breking eischt, kan dan verder buiten beschouwing blijven.

Het vraagstuk, dat nu moet worden opgelost, wordt in twee deelen gesplitst en wel:

1e: Welke is de gelijkmatig verspreide druk, welke vereischt wordt om breking te doen ontstaan in den ligger als deze aan 't eene uiteinde is bevestigd?

Noem ik:

q de gelijkmatig verspreide druk, per c.M^2, zoo wordt de totale druk $= 32 \times 600 \times q$.

en dus het maximum moment $= 32 \times 600 \times q \times 300 = \frac{W F}{e}$, waarin voor W, F en e de waarden boven reeds bekend zijn.

Dat geeft tot uitkomst:

$q = 0.176$ KG.; de druk per d.M^2 is dus 17.6 KG.

2e: Welke snelheid heeft het water gehad, om een druk van 17.6 KG. per d.M^2 te kunnen uitoefenen?

Nu is de druk van een vloeistof in permanente beweging, evenredig met de specifieke massa, het gedrukte oppervlak, het vierkant der snelheid en tevens met een coëfficient, welke door *Jullien* wordt opgegeven te zijn 0.72, als de snelheid in Meters, de druk in KG. en de tijd in seconden wordt gerekend.

Dus is:

$$17.6 = k \times \frac{V^2}{g} \times F \times \beta,$$

Waarin F het oppervlak, dus hier $= 1$, en β het gewicht van een d.M^3 water $= 1$.

Stellen we nu nog, dat er geen arbeid verloren gaat bij den stoot, zoo wordt $k = 1$ genomen en dus $17.6 = \frac{V^2}{g}$ of $V^2 = 172.50$ en $V = \pm 13.15$ M.

Dit resultaat is verschillend van het volgens de eerste veronderstellingen gevonden cijfer; en 't zal misschien dichter bij de waarheid zijn. Mijns inziens mag het eenigszins als een minimum worden beschouwd, want ook hier zijn de aanname overal zoodanig geweest, dat voor V de kleinste waarde werd verkregen.

Het traagheidsmoment W is door de aanname van roestvlakte niet te groot gerekend; verder is aangenomen dat de ligger juist loodrecht op den stroom zou hebben gestaan, wat zeker wel een groote uitzondering zou zijn; iedere afwijking vermeerdert den vereischten druk in evenredigheid van 't omgekeerde der cosinus van den afwijkingshoek. Eindelijk is het geval van volkomen bevestiging zeker ook wel het gunstigste voor de gemakkelijke breking.

Uit al het voorgaande mag dus veilig de gevolgtrekking worden gemaakt, dat de snelheid minstens 13 M. zal hebben bedragen: dat is de snelheid van een trein, die 47 K.M. in 't uur loopt, dus van een gewonen personentrein.

De stroomsnelheid bij hoogen rivierstand op de Nederlandsche rivieren bedraagt ruim 2 M.; zoodat die slechts $^1/_7$ is van de snelheden, die hier bij bandjir in de rivieren worden gevonden.

Pecalen, April 1882.

A G. LAMMINGA.

B. L. K. I. v. I.

DE NIEUWE MISSIGIT RAIJA IN GROOT-ATJEH.

(Plaat IV.)

Ter vervanging van de bekende *Missigit Raija* nabij *Kotta-Radja* in Atjeh, welk Mohamedaansch bedehuis in den oorlog met Atjeh het tooneel is geweest van zoo menigen fellen strijd en bij de 2e expeditie tegen dat rijk door het artillerie-vuur onzer troepen in brand geraakte en daardoor werd verwoest, werd op dezelfde plaats door het gouvernement een nieuw tempelgebouw opgericht, dat den 27 December 1881 als voltooid aan de bevolking van Atjeh werd overgegeven.

Aan den Heer *L. P. Luijks*, opzichter der 1ste klasse van de Burgerlijke Openbare Werken onder wiens toezicht dit merkwaardige bouwwerk werd uitgevoerd, zijn wij de volgende mededeelingen omtrent die nieuwe missigit grootendeels verschuldigd.

Den 25 Maart 1877, tijdens zijn bezoek aan Groot-Atjeh, beloofde de Gouverneur-Generaal Mr. *J. W. van Lansberge* aan de Atjeehsche hoofden, dat hun verwoeste *Missigit Raija* door de Nederlandsch-Indische Regeering weder zoude worden opgebouwd, schooner en doelmatiger dan te voren om aan de bevolking een zichtbaar en overtuigend bewijs te geven, dat het der Regeering ernst was om de godsdienst en de lands-stellingen van het rijk te eerbiedigen.

Het oorspronkelijk ontwerp van de nieuwe Missigit werd vervaardigd door den architect *Bruins* van het Departement van B. O. W. in overleg met den Hoofd-Panghoeloe van *Garoet* (in de *Preanger-Regentschappen*), die de noodige voorlichting gaf voor de bizondere eischen waaraan het gebouw ten gevolge van de voorschriften en begrippen van den Mohamedaanschen godsdienst moest voldoen. Toen dit ontwerp gereed was, werd bovengenoemde opzichter *L. P. Luijks* naar Atjeh gezonden om de verdere gegevens te verzamelen en de noodige voorbereidende maatregelen voor den bouw te nemen. Deze bouwkundige wijzigde te *Batavia* teruggekeerd op het hoofdbureau van zijn departement onder leiding van den Hoofd-Ingenieur der 1e klasse *M. J. Schram* het oorspronkelijke project tot hetgeen, dat bij den bouw is gevolgd.

Omdat de Mohamedaan alles ontheiligd acht wat door een ongeloovige is daargesteld of zelfs is aangeraakt, trachtte men voor den bouw van de Missigit Atjeehsche werklieden te verkrijgen, doch te vergeefs. Na vele mislukte pogingen zag men zich verplicht van dit denkbeeld af te zien en aan ongeloovigen de uitvoering over te laten.

Voor de uitvoering van het werk boven de funderingen, welke in daghuur werden daargesteld, werd te *Batavia* eene aanbesteding gehouden. Onbekendheid met het bouwterrein en wellicht vrees voor de moeijelijkheden aan de uitvoering van het eigenaardige werk verbonden, maakten dat geen der weinige aannemers op Java mededong en er slechts één inschrijver was n. l. *Lie A Sie*, een Luitenant der Chineezen in Atjeh, aan wien de uitvoering voor *f* 203000.— werd gegund terwijl hem aan materialen van den lande een bedrag van *f* 11366.— werd toegestaan.

Met het oog op den eigenaardigen toestand waarin destijds Atjeh nog verkeerde, had de bouw van de Missigit onder toezicht van de militaire Genie plaats, hoewel de Heer Luijks met het onmiddelijk opzicht was belast. Eerst in het begin van 1882 is in Atjeh een civiel bouw-departement opgericht, alle overige civiele werken welke vóór dien tijd zijn daargesteld, zooals ijzeren zeehoofd, spoorweg, gewone wegen, bruggen enz. zijn dan ook door militaire ingenieurs ontworpen en uitgevoerd.

Op den 9en October 1879 werd met groote plechtigheid de eerste steen gelegd door *Toekoe Kali* een voornaam Atjeehsch hoofd in tegenwoordigheid van den Generaal *van der Heijden*, Gouverneur en Militair Bevelhebber van Atjeh, van de Nederlandsche militaire en civiele autoriteiten in Atjeh, een groot aantal aanzienlijke hoofden en grooten en vele duizende Atjehers.

Zoude op Java de bouw van de Missigit reeds vele bezwaren hebben opgeleverd ten gevolge van den eigenaardigen en buitengewonen bouwtrant, in Atjeh, waar men zelfs voor eenvoudige militaire gebouwen door de Genie opgericht steeds te worstelen had met gebrek aan voldoend bruikbaar werkvolk en schier volkomen gemis aan plaatselijke hulpbronnen, namen de bedoelde bezwaren belangrijk toe.

Zelfs de aannemer *Lie A Sie* schijnt, niettegenstaande reeds vele bouwwerken, doch van eenvoudiger aard, in Atjeh door hem bij aanneming waren uitgevoerd, de bezwaren aan den bouw verbonden te gering te hebben geschat. Naar men beweert zoude n.l. bij de uitvoering van het werk door hem een verlies van ± *f* 50000.— zijn geleden en hij

daarvoor aan de Regeering een verzoek tot schadevergoeding hebben gericht. Daar door de betrokken autoriteiten eenparig is erkend dat door dien Chinees geene kosten zijn gespaard om de Missigit volgens den wensch van de Regeering zoo spoedig en goed mogelijk te voltooijen en hij zich buitengewone uitgaven heeft getroost niet alleen daarvoor maar ook voor verschillende werkzaamheden, welke niet in de begrooting voorkwamen doch ter verfraaijing of verbetering wenschelijk werden geacht, bestaat er voor hem echter wel uitzicht, dat althans een gedeelte van de opgegeven schade door het gouvernement zal worden vergoed.

Op plaat IV zijn een standgezicht van den voorgevel en eenige details van de Missigit geteekend.

Zooals de platte grond aangeeft, is het bedehuis gebouwd in den vorm van een rechthoekig, gelijkarmig kruis en wordt het door een op grooten afstand geplaatst ijzeren hek omgeven.

Aan de Oostzijde bevindt zich de rijk versierde voorgevel, een soort van Oud-Hollandsche trapjesgevel, op welks trappen kleine torentjes of minarets zijn geplaatst. De lijst, welke zich onmiddelijk boven de Moorsche bogen van den ingang bevindt, bevat een *en relief* bewerkt opschrift in vergulde Arabische karakters, welke door een Atjeehsch priester geteekend en gebeiteld zijn.

De bogen in den voorgevel zichtbaar, rusten op zware ijzeren kolommen, welke te *Soerabaija* zijn gegoten. Dergelijke bogen en kolommen scheiden ook het midden- of hoofdgedeelte van het gebouw van de vier vleugels. Boven dit middengedeelte is eene houten verdieping gebouwd met het balkon voor de *moedzin*. Dit middenstuk heeft een koepelvormig dak, bedekt met sierappen van teakhout en voorzien van een groote koperen spits, die tevens voor een bliksemafleider dient. Aan die spits zijn twee facetbollen aangebracht, waarvan de grootste (0.80 M. diameter) verzilverd, de kleine, even als de spits met haar voetstuk, verguld is. Deze spits en een gedeelte van de gegoten ijzerwerken zijn in Europa aangemaakt, de laatste, waaronder het schoone vlechtwerk in de lichtkozijnen, de koepelkroonlijst, het balkonhekwerk en de consoles, bij de firma *Verhaeren & Jäger* te *Brussel*, de zinken kapiteelen bij den fabriekant *Schultze* te *Zeist*.

Aan de voorzijde van den Westervleugel van het gebouw bevindt zich in een houten beschot de nis of *Kiblah*.

Deze nis is geheel van hout vervaardigd en wit met goud beschilderd. Inwendig is tegen den top eene halve ster met vergulde stralen aangebracht het beeld van eene zon vormende waardoor eene schoon besneden en rijk vergulde houten zetel, welke in de nis is geplaatst, wordt beschenen. Op dien zetel, der godheid gewijd, wordt een afschrift van het heilige boek, de koran, bewaard.

Eene speciale preekstoel of *mimbar* ontbreekt, wellicht heeft de voorlezing van den preek vóór de nis plaats.

Achter het beschot van de nis zijn de trappen, die naar de verdieping voeren.

De vleugeldaken zijn met Palembangsche pannen ingedekt.

Het geheele gebouw heeft een wit marmeren vloer met randen van blaauw geaderd marmer afgezet, de trappen zijn geheel met dit blaauwe, uit China afkomstige, marmer bekleed.

Aan de achterzijde zijn twee koepels, welke in denzelfden stijl zijn gebouwd als de Missigit en bestemd zijn tot verblijf van de priesters en tempelbewaarders. Vloeren en trappen van deze bijgebouwen zijn met Escozijnsche tegels bekleed.

Aan de voorzijde bevinden zich twee waschplaatsen, alwaar de geloovige alvorens den tempel binnen te gaan de voorgeschreven wasschingen kan verrichten, terwijl een goot aan den voet van den trap aangebracht, hem bovendien de gelegenheid geeft om zijne voeten te reinigen vóór hij het heiligdom binnentreedt.

Voor het muurwerk werd van Europeesche steenen, voor het timmerwerk van djati hout van Java en teakhout uit Britsch-Indië (*Moulmain* en *Rangoon*) gebruik gemaakt.

Uit vrees voor aardbevingen werd de meeste zorg besteed, voor de stevigheid der constructie, werden o. a. vele en doelmatige verankeringen aangebracht en de muren opgetrokken in eene sterke specie, samengesteld uit:

1 deel kalk,
1 " Portland cement en
1 " zand.

De muren van het hoofdgebouw zijn tot aan het plint 1.50 M., boven den beganen grond 3-, daarboven $2^1/_2$ steen dik.

Na eene vrij hevige aardbeving, welke den 4 April 1881 plaats vond, werd dan ook dank zij de genomen voorzorgen, aan het gebouw geen letsel waargenomen.

De ornamenten in het pleisterwerk zijn voor het buitenwerk van Portland cement gegoten, voor het binnenwerk, waar de ornamenten geheel uit de hand zijn aangebracht, werd eene Chineesche specie gebruikt, samengesteld uit kalk, papier, pluksel van goenie-touw en een weinig suiker. Door langdurig weeken en stampen wordt daarvan eene kleiachtige massa verkregen, die de hardheid van krijt bekomt.

De hoofdkleur van het gebouw is uitwendig: licht rood met donkerbruine afzetting van banden, lijsten, enz; inwendig: lichtblaauw met donkerblaauwe afzetting van het lijstwerk. De ijzeren ramen en het bladwerk van de kroonlijst zijn helder blaauw geverfd met geele en roode kanten. Ook binnen het gebouw zijn de Arabische opschriften verguld, even als menig gedeelte van de talrijke versieringen, die op de wanden en tegen de zoldering zijn aangebracht.

Even als steeds bij het Arabisch ornament, in schijnbaar bonte mengeling samengevoegd, zijn echter de aangebrachte kleuren zeer aangenaam voor het oog en volkomen in overeenstemming met den bouwtrant van het gebouw.

Batavia, Januari 1882. J. S.

IJSFABRICATIE

(BIJLAGE No. 4, NOTULEN VERGADERING 21 NOVEMBER 1881, BLADZ. 12).

Platen I en II.

Een betrekkelijk kort aantal jaren geleden kon men voor huishoudelijk gebruik over geen ander ijs beschikken dan het zoogenaamde natuurijs, dat in de gematigde streken gedurende den zomer in ijskelders bewaard, in de tropische landen in speciaal daarvoor ingerichte schepen aangevoerd werd.

Wel is waar hadden verschillende natuuronderzoekers in hunne laboratoria reeds herhaaldelijk getracht om kunstmatig water te doen bevriezen en waren zelfs hunne pogingen enkele malen met gunstigen uitslag bekroond, doch practische resultaten werden daarbij toch niet verkregen.

De gewonnen hoeveelheid ijs was steeds zeer klein, de kosten van bereiding daarentegen zeer hoog, zoodat er toen van eene kunstmatige ijsfabricatie in het groot nog geene sprake kon zijn.

Eerst in de tweede helft dezer eeuw mocht men, gesteund door de krachtige hulp van den stoom, er in slagen meer bevredigende uitkomsten te verkrijgen en van af dat oogenblik werd het maken van ijs eene bepaalde industrie, die zich in korten tijd verbazend ontwikkelde.

Uitvindingen van nieuwe machines en verbeteringen aan de bestaande volgden elkander zoo snel op, dat de productiekosten weldra zeer aanzienlijk gereduceerd werden.

Naargelang die prijzen verminderden, vermeerderde de consumptie en wel zoodanig, dat het ijs zich nu reeds eene aanzienlijke plaats onder de eerste levensbehoeften verworven heeft. Vooral is dit het geval voor ons bewoners van tropische strandplaatsen, wien het niet alleen strekt tot verkwikking maar menig malen ook tot het behoud van het leven, dat zonder dit onvermijdelijk verloren zoude zijn. Het is daarom te betreuren, dat de prijs nog steeds betrekkelijk te hoog is en het daardoor buiten het bereik blijft vallen van de groote massa minder gegoeden wanneer, zooals bij zware ziekten en verwondingen veelal het geval is, groote hoeveelheden benoodigd zijn.

Naar mijne meening lijdt het geen twijfel of de productiekosten zullen eindelijk door voortgezette verbetering der bestaande machines dan wel door het toepassen van geheel nieuwe systemen, nog eens zoodanig tot een minimum gereduceerd worden, dat niemand zich in dringende gevallen het gebruik van ijs zal behoeven te ontzeggen en het dus met recht eene eerste en tevens ook binnen ieders bereik vallende levensbehoefte zal zijn.

Ik acht het daarom wel der moeite waard om de ijsfabricatie in eene vergadering van ingenieurs ter sprake te brengen, en ben te eer hiertoe overgegaan omdat ik in de gelegenheid ben een model te laten zien van de ijsmachine, welke door de Genie jaren lang op Atjeh met het meeste succes is gebruikt.

Het is een algemeen bekend feit, dat bijna alle stoffen zich kunnen voordoen als een vast lichaam, als eene vloeistof of als een gas. Bij den overgang van den eenen toestand in den anderen wordt of warmte gebonden (latent), dan wel de latente warmte weder vrij.

Wordt een gas samengeperst, dan wordt eveneens warmte vrij, laat men het gas zich weder tot het oorspronkelijk volume uitzetten dan wordt de, bij het samenpersen, vrij geworden hoeveelheid warmte, weder op nieuw gebonden. Eene stof nu, die 't zij door den overgang van een lageren agregaatstoestand in een hoogeren, (bij vaste en vloeibare lichamen), 't zij door ijler te worden (bij gassen) warmte bindt en daardoor in temperatuur zoude dalen, zal trachten de aldus gebonden wordende warmte aan de omringende lichamen te ontrooven en deze daardoor afkoelen.

In de praktijk heeft men hiervan op de meest verschillende wijzen partij getrokken tot het bevriezen van water of het verkrijgen van zeer lage temperaturen.

In hoofdzaak kunnen echter al die toepassingen in drie cathegoriën worden verdeeld namelijk in machines waarin de afkoeling wordt verkregen:

I. door een vast lichaam op te lossen in de een of andere vloeistof.

II. door snelle verdamping van eene vluchtige vloeistof.

III. door lucht samen te persen en daarna weder te laten uitzetten.

I. *Machines waarin de afkoeling wordt verkregen door een vast lichaam op te lossen in de een of andere vloeistof.*

Deze toestellen zijn te algemeen bekend en worden te veel in de huishouding gebruikt tot het maken van allerlei geprepareerd ijs, dan dat eene beschrijving daarvan noodig is. Voor ijsbereiding op groote schaal zijn ze te kostbaar, voor het maken van kleine hoeveelheden daarentegen uitnemend geschikt.

De koudmakende mengsels, welke in die toestellen gebruikt worden, zijn velerlei, doch laten zich tot twee klassen terugbrengen en wel:

a. mengsels van reeds voorhanden ijs of sneeuw met in water oplosbare zouten of zuren.

De voornaamsten hiervan zijn:

2 deelen ijs op 1 deel keukenzout.
5 " " " 2 deelen zout en 1 d. salmiak.
24 " " + 10 " zout + 5 d. salmiak + 5 d. salpt.
12 " " + 5 " salmiak + 5 d. salpeterzuur.
3 " " + 2 " verdund zwavelzuur.
8 " " + 5 " zoutzuur.
7 " " + 4 " verdund salpeterzuur.
4 " " + 5 " chloor-calcium.
4 " " + 6 " gekristalliseerd chloor-calcium.
3 " " + 4 " potasch.

De grootste temperatuursverlaging wordt verkregen door het laatstgenoemde mengsel, dat van + 32° Fahr. afkoelt tot — 51° Fahr. en dus een temperatuursverlaging geeft van 83° Fahrenheit of 46° Celsius.

Op plaatsen, waar reeds eenig ijs aanwezig is, biedt dit mengsel dus een groot voordeel aan. Het is bovendien weinig kostbaar, omdat de opgeloste potasch door uitdamping gemakkelijk weder voor een nieuw gebruik kan worden geschikt gemaakt.

b. mengsels, waarbij niet wordt gebruik gemaakt van reeds voorhanden ijs.

Hiervan zijn de voornaamste:

5 d. salmiak + 5 d. kalisalpeter + 16 d. water.
1 d. salpeterzure ammonia + 1 d. water.
5 d. salmiak + 5 d. kalisalpeter + 8 d. zwavelzure soda + 16 d. water.
1 d. salpeterzure ammonia + 1 d. koolzure ammonia + 1 d. water.
3 d. zwavelzure ammonia + 2 d. verdund salpeterzuur.
6 d. zwavelzure ammonia + 4 d. salmiak + 2 d. salpeter + 4 d. salpeterzuur.
6 d. zwavelzure ammonia + 5 d. salpeterzure ammonia + 4 d. verdund salpeterzuur.
9 d. phosphorzure soda + 4 d. verdund salpeterzuur.
8 d. zwavelzure soda + 5 d. zoutzuur.
5 d. zwavelzure soda + 4 d. verdund zwavelzuur.

De temperatuursverlagingen variëeren hier van 40°. tot 70° F. of 22°. tot 40°. C.

De mengsels, welke bestaan uit een of meer zouten met *water*, verdienen natuurlijk de voorkeur, omdat zij na verdamping en eenige gloeiïng telkens weder voor het gebruik kunnen worden geschikt gemaakt.

Het eenvoudigste daarvan is wel het mengsel 1 salpeterzure ammonia + 1 deel water, dat hoewel vrij kostbaar voor de eerste aanschaffing, echter zeer lang kan gebruikt worden en de vrij aanzienlijke temperatuursverlaging van 40°. F. of 22°. C. geeft. Eindelijk zijn er nog mengsels, waarvan de bestanddeelen reeds van te voren zijn afgekoeld.

De temperatuursverlagingen hierdoor te weeg gebracht, zijn soms zeer groot, doch daar zij nimmer buiten de laboratoria worden toegepast, hebben zij voor het dagelijksche leven minder belang.

Als een voorbeeld daarvan noem ik echter het mengsel van vast koolzuur met ether, dat eene temperatuursverlaging geeft tot 166°. F. beneden het vriespunt.

II. Machines, waarin de afkoeling verkregen, wordt door verdamping.

Deze machines komen in de meest verscheiden vormen voor, waarvan ik echter om niet te uitvoerig te worden slechts de voornaamste kan vermelden, en in algemeene trekken beschrijven.

IJsmachine van Carré.

De oudste en meest bekende van deze machines is die van *Carré*, welke in hare laatste meest verbeterde vorm ook door de Genie op Atjeh is gebruikt geworden en waarvan het model hier aanwezig is.

De oorspronkelijke machine was zeer eenvoudig ingericht. Ze bestond in hoofdzaak uit een distilleerkolf, die gedeeltelijk met ammonia liquida was gevuld, en in verbinding stond met een cilinder waarin concentrisch eene tweede was geplaatst. De ringvormige ruimte tusschen beide cilinders was stevig gesloten, terwijl de binnenste cilinder open was en diende tot het op nemen van het vat met de te bevriezen vloeistof gevuld. Om hiermede ijs te maken gaat men te werk als volgt:

De distilleerkolf wordt verhit. De ammonia vervluchtigt daardoor en gaat over naar de ringvormige ruimte om den binnenste cilinder, waar ze door koud water wordt afgekoeld, en daarna door hare eigene drukking gecondenseerd wordt. Is al de ammonia uit de oplossing verdwenen, dan wordt het vuur weggenomen en de kolf door een stroom koud water afgekoeld. De vloeibare ammonia in den cilinder verdampt dan zeer snel — omdat de zich ont

wikkelende gassen onmidelijk in het water van den kolf oplossen — en doet daardoor de vloeistof in het vat in den binnensten cilinder bevriezen.

Zooals reeds dadelijk in het oog springt, heeft deze machine groote, zelfs overwegende, gebreken, die haar voor eene toepassing in het groot minder geschikt maken. Door aanhoudende verbeteringen gelukte het *Carré* echter eindelijk eene machine te vervaardigen, die voor eene fabriekmatige ijsbereiding zeer groote waarde heeft en dan ook werkelijk veelvuldig gebruikt wordt.

Van deze verbeterde machine geeft fig. 1 ons eene voorstelling.

De inrichting daarvan komt in hoofdzaak op het volgende neer.

De gedeeltelijk ingemetselde ijzeren ketel *a* is voor de helft gevuld met eene sterke ammonia oplossing en in de bovenste helft voorzien van eenige boven elkander geplaatste roosters. Wordt nu onder den ketel een vuur gestookt, dan vervluchtigt de ammonia uit de oplossing, gaat tusschen de roosters door en komt door de buis *b* in de slang *c* in den koelbak, waar ze door een stroom koud water afgekoeld en verder door hare eigene drukking gecondenseerd wordt. De vloeibare ammonia verzamelt zich door de buis *d* in den cilinder *e* en stijgt van daar op door de buis *f* en komt eindelijk in de slangen van den vriesbak *g*, waar ze gelegenheid vindt om zich plotseling uit te zetten.

De vriesbak *g* is gevuld met pekel, waarin de ijsbussen hangen, en die in aanhoudende beweging wordt gehouden door twee kleine daarin geplaatste tonmolentjes. Door de plotselinge verdamping van de vloeibare ammonia in de slangen van den vriesbak, wordt de pekel sterk afgekoeld en doet op hare beurt het water in de ijsbussen bevriezen.

De gasvormige ammonia verzamelt zich in het kastje *h* en gaat van daar door de buis, welke om *f* is gewonden, naar de cilinder *l*, waar ze in de daar aanwezige zwakke ammonia weder wordt opgelost. De pomp *m* zuigt de nu verzadigde ammonia-oplossing uit den cilinder *l* en perst ze vervolgens door de slang in den cilinder *n* tot ze eindelijk door de buis *o* weder boven in den ketel terecht komt.

Het water, dat onder in den ketel zijn ammonia verloren heeft, wordt door de drukking in den ketel opgeperst en komt door de buis *p* in den cilinder *n*, waar het de in de slang aanwezige geconcentreerde ammonia oplossing verwarmt; van daar gaat het naar de slang in den cilinder *q*, waar het door een stroom koud water wordt afgekoeld, om daarna op te stijgen naar den cilinder *l*, waar het de uit den vriesbak komende ammoniakdampen weder oplost en vervolgens door de pomp weder naar den ketel wordt teruggevoerd.

Verder bevinden zich aan de machine nog de open cilinder *r* (het zoogenaamde luchtventiel, dat gedeeltelijk met water is gevuld en bij het in werking stellen der machine moet dienen om aan te geven, wanneer al de lucht uit de machine is verdreven), en de noodige manometers om de spanning in de verschillende deelen aan te geven.

Voor eene geregelde werking voldoet eene spanning van 12 atmospheeren in den ketel en van $^1/_2$ à $^3/_4$ atmospheer voor het uit de vrieskast komende gas het beste.

IJsmachine van Holden.

De ijsmachine van *Holden* heeft behalve het maken van ijs, ook nog het afkoelen van groote hoeveelheden lucht ten doel en is daardoor zeer dienstig voor bierbrouwerijën, magazijnen van versch vlusch, enz.

De hoofdbestanddeelen de machine zijn (zie fig. 2 ^{a} en 2 ^{b}):

A. De koelbak, bestaande uit een holle met vilt bekleede cilinder, die voorzien is van een op de einden holle as met vaste stralen, waarop door middel van langsliggers eene spiraalvormige buis rust. De uiteinden van deze buis staan in verbinding met de holle uiteinden van de as, terwijl de buis zelf dicht langs den binnenwand van den cilinder loopt, en dus voor een gedeelte is gedompeld in eene vluchtige vloeistof, zooals: ether, gazoline, ammonia en enz., welke zich onder in den koelbak bevindt. De spiraalbuis is gevuld met eene niet bevriesbare vloeistof en staat door het eene einde van de as in gemeenschap met den onder te vermelden temperatuursregelaar en door het andere einde met een pomp, die ook met dien temperatuursregelaar verbonden is. Brengt men dus de pomp in beweging, dan zal de vloeistof in de spiraalbuis naar de temperatuursregelaar stroomen en van daar weder in de buis worden teruggevoerd.

De buis boven op den koelbak staat in verbinding met eene pomp en den condensator, terwijl de onderzijde van den koelbak met denzelfden condensator gemeenschap heeft.

B. De condensator, welke dienen moet om de dampen uit den koelbak op nieuw te verdichten en daarna onder in den koelbak terug te voeren.

C. De temperatuursregelaar.

Deze bestaat uit twee boven elkander geplaatste deelen, die door een geperforeerde plaat gescheiden zijn. Het bovenste gedeelte staat in verband met de spiraalbuis in den koelbak, het onderste gedeelte, dat nog voorzien is van boven elkander geplaatste schijven kopergaas, met de pomp welke de vloeistof in de spiraalbuis doet circuleeren, en verder nog met de luchtpomp en de vrieskast.

De luchtpomp perst de lucht in de onderste helft van den temperatuursregelaar en van daar in den vrieskast, van waar zij ze weder opzuigt om ze op nieuw in den regelaar te persen.

D. De vrieskast is eene gesloten ruimte, waarin de te bevriezen vloeistoffen geplaatst worden. Wenscht men alleen vloeistoffen af te koelen, dan wordt de vrieskast vervangen

door de slang *E.* waar de koude lucht door heen gevoerd wordt, terwijl men de af te koelen vloeistoffen er over heen laat stroomen.

De werking van de machine is thans als volgt: de spiraalbuis in den koelbak wordt rondgedraaid en tegelijker tijd de drie pompen in werking gebracht.

Onder het ronddraaiën van de buis wordt deze met een dun laagje vloeistof bedekt, hetwelk, doordat de lucht uit den koelbak wordt weggepompt, zeer snel verdampt.

Die damp wordt in den condensator B op nieuw vloeibaar en daarna onder in den koelbak teruggevoerd.

Door het snele verdampen van de vluchtige vloeistof op de spiraalbuis, wordt de daarin aanwezige pekel sterk afgekoeld.

De koude pekel wordt naar den temperatuursregelaar gevoerd, valt door de geperforeerde plaat op het daaronder gelegen gaas en koelt onder het neerdruppelen de lucht af, welke door den temperatuursregelaar naar de vrieskast gedreven wordt, en keert daarna terug in de spiraal in den koelbak.

De koude lucht uit den regelaar stroomt naar de vrieskast en doet de zich daarin bevindende vloeistof bevriezen of koelt de over de slangen *E.* stroomende vloeistof af en keert daarna in den temperatuursregelaar terug.

Later heeft *Holden* de luchtpomp met temperatuursregelaar laten vervallen. De koude pekel wordt dan onmiddelijk in de vrieskast gevoerd, waarin de te bevriezen vloeistof in bussen wordt afgehangen.

IJsmachine van Boijle.

De ijsmachine van *Boijle* is belangrijk eenvoudiger ingericht dan de beide voorgaande en verschilt in hoofdzaak daarin van de machine van *Carré*, dat hier vloeibare ammonia in plaats van eene sterke ammonia oplossing wordt gebezigd.

De hoofddeelen van machine zijn (zie fig. 3):

A. de ammoniapomp.

B. de condensator.

C. de vrieskast.

D. de pomp, welke het water in den condensator moet ververschen.

De condensator *B.* en de vrieskast *C.* zijn nagenoeg op dezelfde wijze ingericht als de koelbak en de vrieskast bij de machine van *Carré.*

De werking van de machine is als volgt:

De ammoniapomp zuigt het gas uit de slangen van den vrieskast, en perst het in den condensator waar het vloeibaar wordt en vervolgens door de buis *a* wêer naar de slangen in *C.* vloeit om daar snel te verdampen, de omringende pekel af te koelen, en daarna in de ammoniapomp terug te keeren.

De spanning bedraagt hier 15 à 16 atmospheeren.

IJsmachine van Duvallon en Lloijd.

Deze machine (zie fig. 4) is bestemd voor het gebruik van ether en komt in hoofdzaak overeen met de machine van *Boijle.*

De pomp *A.* zuigt de etherdampen uit *B.* en perst ze naar den condensator *C.*, van waar de vloeibare ether terug vloeit naar *B.* om daar op nieuw snel te verdampem.

Door het verdampen van de ether in *B.* wordt de pekel, welke zich in eene spiraalbuis binnen *B.* bevindt, sterk afgekoeld.

De pomp *E.* perst deze koude pekel naar de vrieskast *D.* van waar ze naar de spiraal binnen *B.* terugkeert.

De excentriek *F.* dient om de ijsbussen in de vrieskast *D.* in eene schommelende beweging te houden.

De pomp *A.* onderhoudt in *B.* eene spanning van ± 630 m.m.

IJsmachine van Pictet.

De ijsmachine van Pictet maakt gebruik van vloeibaar zwavelig zuur. De inrichting is (zie fig. 5) nagenoeg volkomen gelijk aan die van de machine van *Duvallon en Lloijd.* De werking blijkt voldoende uit eene beschouwing der figuur. De spanning in den condensator bedraagt nagenoeg 2 à 3 atmospheeren.

III. Machines, waarin de afkoeling wordt verkregen door lucht samen te persen en daarna weder te laten uitzetten.

De lucht-ijsmachines bieden uit den aard der zaak niet die verscheidenheid in vormen aan, welke men bij de verdampingsmachines aan treft. In allen wordt lucht samengeperst, de door het samenpersen verwarmde lucht door een stroom koud water en door de afgewerkte koude lucht weder afgekoeld en daarna in een expansiekamer geleid, waar ze zich tot het oorspronkelijke volume weder uitzet en daardoor aanzienlijk in temperatuur daalt.

Met het oog op de afkoeling van groote volumen lucht, 't zij tot het koud houden van versch vleesch magazijnen, 't zij tot het afkoelen van groote massaa's vloeistoffen, waarvan bevriezing niet gewenscht is, hebben deze soort machines groote waarde en kunnen zij bij verdere verbetering van groot belang worden voor de toekomst.

In fig. 6 is de koude luchtmachine van *Windhausen* geschetst. De inrichting daarvan is als volgt:

Gedurende den voorwaartschen slag van den zuiger *b* — dat is de beweging naar het front cilinderhoofd *f* — wordt de lucht in de perskamer *a'* samengeperst en opent daardoor de klep *g'*, komt vervolgens in de kamer *g* van het

cilinderhoofd en gaat daarna door de buis *j* naar den koelbak, waarin ze eerst door de pijpen C′ en daarna door de pijpen C″ stroomt. De pijpen C′ worden omspoeld door een stroom koud water; de buizen C″ daarentegen door koude lucht, zooals nader zal blijken.

De in den koelbak koud geworden samengeperste lucht begeeft zich door de buis *m* in de kamer *n* van het achter cilinderhoofd *e*, van waar ze gedurende een gedeelte van den zuigerslag door de klep *o* in de expansiekamer *a″* van den cilinder komt. De klep *o* wordt daarna gesloten zoodat de lucht in *a″* zich gedurende het overige gedeelte van den zuigerslag kan uitzetten. Gedurende den geheelen teruggaanden slag van den zuiger gaat de uitgezette, en daardoor sterk afgekoelde, lucht door de geopende klep *r* in de kamer *b′* van het cilinderhoofd *e* en van daaruit naar den temperatuursregelaar. Van uit dezen laatsten stroomt een gedeelte door de buis *s* naar de vrieskamer en een ander gedeelte door de buis *t* naar den koelbak, waar ze de samengeperste lucht in de buizen *c″* afkoelt; terzelfder tijd gaat de lucht uit de vrieskamer, welke door die van den temperatuursregelaar verdrongen wordt, door de buis *k* eveneens naar den koelbak van waar ze te zamen met de andere, direct van den temperatuursregelaar komende, door de buis *i* in de kamer *u* van het front cilinderhoofd gevoerd wordt. Bij den teruggaanden slag van den zuiger wordt die lucht uit *u* weder in de perskamer *a* gezogen om bij den voorwaartschen slag van den zuiger weder te worden samengeperst en denzelfden kringloop op nieuw te beginnen.

De vrieskamer *d* bestaat uit een kamer met dubbele houten wanden, waarvan de tusschenruimte gevuld is met boomwol of eene andere slecht warmte geleidende stof. In het deksel van de kamer zijn de noodige openingen uitgespaard om daarin de ijsbussen af te hangen.

Om zeker te zijn, dat de lucht in volledig contact komt met al de ijsbussen, zijn tusschen deze laatste zigzag gevormde tusschenschotten gemaakt, welke tot op ± $^3/_4$ der hoogte doorloopen. In de vrieskamer wordt een gelijkmatige druk onderhouden met behulp van een caoutchouczak, die uitzet of inkrimpt naar gelang de spanning in de vrieskamer meer of minder dan 1 atmospheer bedraagt.

Batavia, den 12 November 1881.

H. R. DE VRIES.

L. K. I. v. I.

BLADVULLING.

Extincteur Banjolas.

Dit systeem van extincteurs, gewoonlijk met de Spaansche benaming van *Mata-Fuegos* (brandblusscher) aangeduid, doet in den laatsten tijd veel van zich spreken door de verbazende resultaten, welke met deze toestellen bij proefnemingen werden verkregen.

Reeds vroeger werd bij eenen wedstrijd te *Parijs* voor eene staats-commissie gehouden tusschen verschillende soorten van extincteurs, aan den extincteur *Banjolas* de prijs toegekend, omdat deze in den *kortsten* tijd tot gebruik gereed werd gemaakt en het *grootste* blusschend vermogen bezat.

Naar de verslagen der jongste proefnemingen te oordeelen, heeft de uitvinder door eene wijziging in de samenstelling der ladingen zijn brandblusch-middel nog belangrijk verbeterd.

Die ladingen bestaan thans uit dubbel koolzure-soda en wijnsteen-zuur, waarbij echter, om bespoten voorwerpen onbrandbaar te maken, zwavelzure-aluinaarde en, om den gebruiker minder last te doen hebben van de rook, phenylzuur is gevoegd.

Zooals men weet, bestaat de lading der extincteurs, systeem *Dick* uit dubbel koolzure-soda met verdund zwavelzuur en is deze dus uit dezelfde bestanddeelen samengesteld als die der extincteurs, welke in den handel onder de benaming van *Rapid fire engines* voorkomen.

Bij de oorspronkelijke *Dick's* extincteurs werd ook wijnsteenzuur in de plaats van verdund zwavelzuur gebruikt. (1).

J. S.

(1) *Noot.* De extincteur *Banjolas* worden voor *Indië* ingevoerd door de firma *Jolles & Co.* te *Kotta-radja* (*Atjeh*), de *Rapid fire engines* door de firma *van den Abeelen & Co.* te *Batavia*.

DE CONSTRUCTIE VAN GEBOUWEN IN STREKEN ONDERHEVIG AAN AARDBEVINGEN. (1)

A. Opmerkingen gemaakt naar aanleiding van beschadiging door aardbevingen bij bestaande gebouwen te weeg gebracht.

Bomvrije gebouwen.

Bij deze gebouwen zijn de toppen der wulven en de aansluitingsvlakken der sluitmuren de aangewezen punten van beschadiging.

De minste ongelijke zetting der fundeering doet dan aldaar scheurtjes en afscheuringen ontstaan; de bomvrije gebouwen der vesting *Willem I*, op een indrukbaren grond gefundeerd, zijn van die werking niet vrij gebleven.

Vóór de aardbeving werd aan deze scheurtjes niet het minste gewicht gehecht; en te recht.

De sluitmuren toch zijn geen factoren van stabiliteit voor het geheele gebouw, terwijl de wulven eene dikte hebben, waarbij niet op den saâmhang van den mortel, maar eenvoudig op de wrijving onderling der steenen, — dus eigenlijk op scheuren, — gerekend is.

Een zeer vlak elliptisch gewelf van 8 M. wijdte, onder eene hooge borstwering te *Willem I* gelegen, hield dan ook, trots eene doorgaande topscheur, onder alle aardschokken uitmuntend stand.

Dat overigens de aardbevingen menig nieuw scheurtje zullen hebben doen ontstaan licht voor de hand; een voorbeeld van gevoeligheid voor scheuren der wulven levert het Reduit te *Gombong*, een achthoek van tegen elkaar leunende bomvrije wulven. Het platte gewelf, dat den poortdoorgang van den rez-de-chaussée overdekt, scheurde, terwijl het bomvrije wulf van het daarboven gelegen verdiepingslokaal volkomen onbeschadigd bleek.

Zware massa's, zooals bomvrije gebouwen, komen natuurlijk niet plotseling en zonder sterke reactie der onderdeelen in haar geheel in beweging; deze reactie openbaart zich door scheuren langs de lijnen van den geringsten wederstand, die, als van zelve door de gemeenschapsopeningen in de regtstanden dier gebouwen aangegeven, in den regel een vertikale, dus niet gevaarlijke, richting hebben,

Bij aardbevingen valt nu wel door de geringe werking (verschuiving of opening) der gescheurde massas eenig pleisterwerk langs de scheuren af, doch de stabiliteit heeft niet noemenswaard geleden, dewijl de hoogte dezer gebouwen in den regel zeer gering is ten opzichte van hun grondvlak.

Wat gebouwen met *zware* muren verdragen kunnen, toonde mij in 1862 een 3 verdiepingen hoog gebouw te *Torre del Greco*, op de helling van den *Vesuvius*, die toen juist eenige dagen te voren gewerkt had. Een der tallooze grondscheuren, die zich gedurende de vulcanische werking openen en sluiten, liep nagenoeg midden onder het gebouw door en deed eene doorgaande scheur ontstaan van circa $^1/_2$ voet beneden tot 1 voet wijdte boven, zonder dat instorting volgde.

Gebouwen zonder verdieping.

De gebouwen *zonder* verdieping binnen de vesting *Willem I* behoeven ter naauwernood onze aandacht.

Het muurwerk is zoo zwaar ($1^1/_2$ tot $2^1/_2$ steens) aangelegd, dat het bij het in staat van verdediging brengen der vesting de zware blindeering der gebouwen dragen kan.

Zelfs bij de met steekwulven gedekte gebouwen, licht het zwaartepunt der geheele constructie zeer gunstig.

De wezenlijke beschadiging dezer gebouwen door de aardbevingen is dan ook onbeduidend geweest; waar zij bij de hoofdofficierswoning wat te beduiden had, moest zij mijns inziens meer aan oude zetting der beton-fundeering en daaruit voortgevloeide scheuring, dan aan de aardbevingen worden toegeschreven.

Tijdens de aardbevingen waren echter enkele ondergeschikte constructiedeelen een waar gevaar voor de bewoners.

De sterk vooruitspringende gemetselde kroonlijsten ter hoogte van de dakbalken aangebracht, bij de minste schranking der gebouwen door de balkeinden opgelicht en van

(1) *Noot.* Deze opmerkingen zijn getrokken uit eene nota getiteld: »Tech»nische beschouwingen over den invloed der aardbevingen van *Midden-Java*, »op de gebouwen aldaar in het algemeen en op de militaire etablissementen »in de vallei van *Ambarawa* in het bizonder," welke nota door het Lid J. Ph. Ermeling in December 1878 als Chef van het wapen der Genie werd geschreven. *Red.*

het dragende metselwerk afgescheurd, vielen hier en daar af.

De gepleisterde plafonds, vaak bij de vervaardiging reeds ten deele van de schroten losgewerkt en over 't geheel zonder beduidend wederstandsvermogen, werden voldoende beschadigd om algemeen gewantrouwd te worden; in sommige gebouwen hielden ze zich evenwel uitmuntend.

En een laatste gevaar ontstond door de inmetseling der steekwulfbalkeinden, waardoor de toestand dier einden niet naar behooren was gecontroleerd kunnen worden en enkele, deels verstikte, balken onder den druk der wulven en de werking der schuddingen inzakten.

De hoog opgetrokken alleen staande muren van $^1/_2$ en 1 steen werden belangrijk beschadigd, doch het omvallen behoorde tot de zeldzaamheden.

Gebouwen met steekwulven gedekt en licht gebouwd, leverden het bewijs, dat steekwulven eene groote stabiliteit aan gebouwen, zelfs van gewone zwaarte, geven. De oorzaak hiervan moet zeer zeker in de zeer gelijkmatige verdeeling van den zwaren daklast over, en aan de doorgaande goede bevestiging van het dak, balken zoowel als wulven, op de dragende muren worden toegeschreven, tengevolge waarvan ook deze — de dragende muren — in 't algemeen weinig aan scheuren onderhevig zijn.

Bij schokken en schommelingen van den bodem werkt de traagheid van den zwaren daklast daarentegen vernielend op de niet dragende, dat zijn in den regel dwars —, muren; de aanvankelijk geboden wederstand dezer muren eindigt, als ze niet dik genoeg zijn, met hunne vernieling middels *diagonaal*-scheuren,— de kenmerkende scheur bij de met steekwulven gedekte gebouwen!

Hoewel nu die scheuren weinig gevaarlijk zijn voor de stabiliteit van het geheel, het kan op die wijze gescheurde metselwerk voor den bewoners wel degelijk gevaarlijk worden.

Matige verzwaring en zoo noodig vermeerdering der dwarsmuren kan m. i. tegen deze beschadiging vrij waren.

Het is toch bezwaarlijk aanneembaar dat de schokken en golvingen van den bodem zoo ongelijk op de verschillende fundeeringen van een zelfde gebouw op een homogeen staal rustende zouden kunnen worden overgebracht, dat hierdoor schranking van smalle gebouwen op waarneembare schaal te vreezen zoude zijn; — ware dit werkelijk het geval, dan zouden de dwarsmuren niet voldoende zwaar te maken zijn om aan de bewuste werking wederstand te bieden, zonder buiten de grenzen der praktijk te vallen of bij aardbevingen weder andere beschadigingen te verwekken.

De ongescheurde, zware dwarsmuren der subalterne officierswoningen te *Willem I*, die op een homogeen staal zijn gebouwd, mogen gewis als een bewijs ten voordeele van deze opvatting dienen. En men zal uit deze waarneming de gevolgtrekking mogen maken dat $1^1/_2$ steens dwarsmuren in gebouwen met kleine vertrekken (gemiddeld 25 M.^{2} oppervlakte) voldoende sterk zijn om de werking van het steekwulfdak te verdragen; voor grootere vertrekken dient de dwarsmuur-zwaarte ongeveer evenredig met de oppervlakte der vertrekken te vermeerderen, ten ware men den voorkeur mocht schenken aan de toepassing van de hieronder te behandelen dwarsmuur-constructie, namelijk aangevulde arcades.

GEBOUWEN MET VERDIEPING.

Eene bizonderheid bij deze gebouwen te *Willem I* is het overbodig gebruik van arcades, niet alleen voor alle dwars- en een deel der langsche muren, waar ze nuttig zijn, maar tevens- om de 3.75 M.- in de gallerijen en vertrekken van meer dan 3.75 M. lengte, waar het nut twijfelachtig is.

De bedoeling van deze laatste, *vrije* arcades is zeker geweest, het dwarsverband tusschen de langsche muren ten behoeve der later aan te brengen blindeering te versterken; in gewone gebouwen is ten minste nooit eene soortgelijke toepassing waargenomen.

Doch afgescheiden van den twijfel omtrent de noodzakelijkheid van eene versterking van het door twee balklagen, zoo tegen drukking als trekking, verkregen verband tusschen de op zich zelf reeds zware muren, is het toch zeker, dat een verband met arcades verkregen in den regel nadeelig al moeten werken. In den regel toch zullen bij overbezasting der fundeeringen op indrukbaren grond de buitenmuren uitwijken en de zijdelingsche drukking door de arcades uitgeoefend kan die uitwijking slechts verergeren.

Het zijn nu deze ten onrechte aangebrachte- sedert verwijderde- *vrije* arcades geweest, die bij de aardbeving van 1865 het meest hebben geleden en als de *hoofdoorzaak* van het algemeen wantrouwen in de zoo soliede gebouwen der vesting mogen worden beschouwd.

In welke richting de schokken en golvingen ook op de gebouwen kwamen, de zware en lange langsche muren bezaten daartegen voldoende wederstandsvermogen, ook wanneer ze deels uit vrije of gesloten arcades bestonden.

De vrije dwars- arcades daarentegen misten, ingeval die werkingen eenigermate in hunne lengterichting vielen, zoowel door den vorm als door de dikte van hun metselwerk, de vereischte sterkte om aan de werkingen van het zware dak- en langsche muurwerk weerstand te bieden; hun zwakste punt was natuurlijk de gewelftop. En dat hier de beschadiging belangrijk moest zijn, is in volkomen overeenstemming met de belangrijke diagonaal- scheuren in de volle dwarsmuren van de gebouwen zonder verdieping waargenomen.

Daar waar de dwars- arcades door muren waren gesloten, vonden de losgewerkte topsteenen voldoende steun; de sluitmuren scheurden wel, doch niet in kruis volgens de diago-

nalen. Uit deze waarneming valt af te leiden, dat men de met steekwulven gedekte gebouwen van de zeker zeer nadeelige diagonaal- scheuren zal kunnen vrij houden, door alle dwarsmuren niet *vol* op te trekken maar ze uit, met dunner muurwerk gevulde, arcades te doen bestaan.

Gebouwen van gewone constructie.

De semi-permanente bouwtrant verdient hier vooraf eene afzonderlijke behandeling.

Tijdens de voorbereiding en den bouw der buitengewone fortificatiewerken op *Java* werd op groote schaal van lichte gebouwen gebruik gemaakt, bestaande uit steenen voetstuk, houten geraamte, pannen of sierappen dak en voorzien van bamboezen wanden en plafonds.

Al spoedig werden wanden en plafonds voor de netheid en het comfort gepleisterd. En toen nu deze gepleisterde paggers, wegens de vele beschadigingen waaraan ze blootstonden, door halve steensmuren weden vervangen, kwam de zoogenaamde „Maçonnerie en charpente" in gebruik, die later veelvuldig, ook voor geheel nieuwe kampementen, is toegepast.

Even veilig als deze lichte gebouwen in hun oorspronkelijken vorm voor den bewoner waren, even gevaarlijk werden ze bij aardbevingen na hunne verbetering.

Van de gepleisterde plafonds is vroeger reeds het noodige gezegd; ze moesten worden verwijderd.

En met de „Maçonnerie en charpente" is het niet beter gesteld.

Het ligt toch voor de hand, dat de halve steenmuurtjes nimmer een afdoend verband met het houten geraamte kunnen vormen; ze staan eigenlijk los en worden eenvoudig door de strijklatten of kalksponningen tegen uitvallen behoed. Het gebouwgeraamte nu, dat uitsluitend den zwaren daklast draagt, behoudt daardoor eene groote mate van buigzaamheid, die onder den invloed der aardschokken zoo vernielend op de bestaande zwakke muren werkt, dat overal instorten of scheuren van dit metselwerk moet volgen.

Het officiers- en troepenkampement te *Willem I*, uitsluitend in bovenomschreven bouwtrant uitgevoerd, werd door de aardbeving van 1865 zwaar beschadigd, doch het afdoend redmiddel daartegen lag natuurlijk voor de hand. Met de vervanging van de pleisterplafonds en het bovendeel der muren door planken is de veiligheid binnen deze woningen weder absoluut geworden.

In de nieuwe officierskampement te *Banjoe-Biroe* werd de „Maçonnerie en charpente" niet meer toegepast maar vervangen door halve steensmuren tusschen pijlers — een muurwerk dus van betrekkelijk, onbeduidend meerdere zwaarte; toch waren hier de beschadigingen belangrijk minder.

Gewone gebouwen zonder verdieping.

Voor zooveel deze gebouwen met *steekwulven* zijn gedekt, zijn reeds ten hunnen opzichte onder een vorig hoofd de voornaamste voor- en nadeelen van dien bouwtrant nagegaan; een onderzoek, waarvan de uitkomst zeker niet ten nadeele van het steekwulfdak uitviel.

In de vallei van *Ambarawa* zijn eenige loodsen aanwezig, welke door hunne belangrijke afmetingen en eigenaardige beschadigingen eene nadere beschouwing verdienen.

De voornaamste dezer loodsen, van 12 tot 15 M. breed, rusten op zware steenen pijlers en zijn aan een of aan beide einden van geheel ommuurde vertrekken en van gevelmuren voorzien; de dakbedekkingen van asphaltvilt of sierappen rusten op Polonceau-kappen.

De pijlers der, geheel op pijlers rustende, kleinere loodsen scheurden bij de aardbevingen op eenige decimeters boven den grond horizontaal.

De pijlers in de deels ommuurde loodsen leden minder, doch daarentegen moesten de muren het meer misgelden; wel hielden de gevelmuren der affuitloodsen, door hunne goede verankering met een stevig dak, naar behooren stand, maar de hooger dan het hoofdgebouw opgetrokken risaliten van de Artillerie-ateliers moesten wegens ernstige beschadiging worden afgebroken.

Voor een deel is de beschadiging der overige muren door de groote deur- en raamopeningen in de hand gewerkt; de vrouwenloods in het Infanterie kampement toch, die aan 3 zijden door muren met de vermelde loodsen in dezelfde richting staat, leed onbeduidend.

Doch bizondere opmerking verdient, mijns inziens, de omstandigheid dat deze loods met een zwaar sierappendak, de andere loodsen daarentegen met een veel lichter asphaltviltdak ingedekt waren. En aangezien het nu strijdig met de wetten van dynamica en statica zou zijn om bij schokken en schommelingen, aan zware daken eene mindere werking dan aan lichte toe te kennen, moet mijns inziens uit deze waarneming worden afgeleid, dat de Polonceau-kap met hare lichte trekstang bij geringe belasting de noodige stijfheid mist om de dragende muren in gelijkmatige schommeling te houden, zooals bijv: de steekwulven met goed gevolg doen.

De beschadiging van geen dezer gebouwen was van dien aard, dat, behalve voor 't Genie-atelier, bizondere maatregelen voor herstel noodig waren.

Toch zal de veiligheid binnen aardbevings-kringen gebieden de kapspanningen niet noodeloos *groot* te nemen en daar waar men ze niet kan ontgaan, doorgaande zware muren (geen pijlers) en stijve dakspanten te kiezen.

Naarmate de dakbedekking lichter lichter wordt en dus minder op de muren houdt, kunnen deze spanten niet meer met buiten ankers alleen volstaan en zal men verplicht zijn

aan de binnenzijde der muren in den vorm van consoles of korbeelen voorzieningen tegen sâamdrukkende werkingen aan te brengen, werkingen die bij de steekwulfdaken zoo uitnemend door de zware steekwulven zelve worden tegengehouden of overgebracht.

En hiermede zijn we genaderd tot de beschouwing van overeenkomstige gebouwen, welke *elders* onder aardbevingen belangrijk leden.

De Genieofficier, die met de opname der beschadiging welke door de aardbeving van 1867 te *Djocjokarta* werd veroorzaakt, is belast geweest en de aardbeving bijgewoond had, [*] zegt daarvan in een verslag het volgende:

„Het is gebleken, dat bij vele huizen welke te *Djocjo-*„*karta* zijn bezweken, de oorzaak daarvan in de inrichting „der daken moet gezocht worden.

„De meeste gebouwen, zoowel particuliere als die in het „Fort *Vredenburg* aldaar, waren voorzien van (hooge) gevel-„muren met brandgevels tusschen de belendingen.

„Verreweg de meesten dezer gebouwen zijn bezweken en „die behouden bleven, hadden dit aan louter toeval te dan-„ken, waarbij evenwel eene goede verankering van gordingen „en nok op te merken was. Tot staving van dit beweren „teekenen wij aan, dat de vrijstaande gevelmuren van de „hoofdofficierswoning in het fort (aan de andere zijde sloot zij „aan andere officierswoningen) op ± 600 M. boven den „grond de ankers der beide gordingen (muurplaten) had doen „afknappen en 15 c.m. buiten den muur doen uitsteken.

„Al de gevelmuren en brandgevels, welke de volle aard-„beving hadden doorstaan, waren op de balklaag doorgebro-„ken, voorts meer of minder gescheurd van af de ligplaats „der gordingen tot in den zooeven gemelden breuk.

„Heele rijen Chineesche huizen, alleen door brandgevels „(waarop het dakwerk rustte zonder verankering of scho-„ring) afgescheiden, waren in puinhoop veranderd.

„Bij meer soliede inrichting der daken van andere ge-„bouwen hebben we kunnen constateeren, dat die het be-„houd waren der reeds zwaar gescheurde muren. Met de „ankers, waarmede ook de zolder en plafondhangers voor-„zien waren, hielden ze de muren staande.

„Bij de tweede soort (schilddak-) gebouwen vonden we „steeds de hoeken gescheurd en veel afgeweken, waaruit „de werking der hoekkepers vrij duidelijk blijkt.

„Bezwijkt nu een der hoeken, dan volgt het dakschild „en wordt daarmede het geheele gebouw ernstig bedreigd.

„Bij eene distributie der gebouwen in kleinere vertrek-„ken was soms de samenkomst der dwarsmuren met de bui-„tenmuren verbroken, een duidelijk bewijs van den zijde-„lingschen druk der kapgebindten."

De verslaggever zegt niet te veel omtrent de brand-en gevelmuren, doch eene oordeelkundige bepaling van hoogte en vorm van deze muren en van de daken zou het grootste deel der beschadigingen hebben voorkomen en het overige deel zeer beperkt.

Zal men de gevelmuren, waar ze niet wegens bizondere omstandigheden noodig zijn, dienen weg te laten, de gebouwen te *Banjoe-Biroe* toonen dat men gevels van geringe hoogte, zoo noodig, veilig kan toepassen, wanneer men ze op juiste wijze verankert aan eene soliede kap van voldoende grootte.

Ook de aanleg van schilddaken vereischt eene bizondere zorg; het dak moet *één geheel* vormen, onverbreekbaar op het muurwerk bevestigd.

Om hiertoe te geraken moeten de muurplaten meer op den voorgrond treden en 200 à 300 c.m.^{2} doorsnede hebben; zij dienen een stevig raam te vormen, waarop de hoekkepers steunen en waaraan, onder of boven, de bindbalken worden vastgebout en de zolder- of plafondhangers bevestigd.

Lange binnen-en buitenankers (dubbele J. en X. vorm) door bouten saâm en op den muur verbonden, vinden op die zware muurplaat hunne juiste punten van aanhechting; de ankers op de hoeken der gebouwen worden wijders met om de hoeken loopende ellebogen verbonden om de hoekscheuren, die nog mochten voorkomen, onschadelijk te maken.

Overigens dienen de dakhoutwerken met bouten verbonden te worden.

Onder zulke daken zijn één-steensmuren voor den gewonen huisbouw voldoende te achten en zal men voor ruimere en hoogere gebouwen zeldzaam $1^1/_2$ steen behoeven te overschrijden; — halve-steens binnenmuren zullen in den regel moeten vermeden en steenen pijlers door houten of ijzeren vervangen worden.

De oordeelkundige plaatsing van deuren en ramen is een punt van aanbelang evenals reductie van het aantal, door vergrooting van de overblijvenden.

Boogvormige deur-en vensteropeningen verdienen boven rechthoekige den voorkeur; daar waar, zooals op gebouwhoeken, de zijdelingsche wulfdruk nadeelig is, van kozijnen of latijen te voorzien; wijde openingen (boven 2 M.) moeten steeds kozijnen of latijen hebben om bij hevige schudding het uitvallen van steenen te voorkomen.

De aangegeven maatregelen saâmvattende komen ze neêr op de toepassing van het beginsel: voor gewone gebouwen met kappen in de juiste saâmvoeging der onderdeelen en niet in de zwaarte der muren den wederstand tegen aardbevingen te zoeken.

B. Wenken bij de constructie van nieuwe gebouwen in acht te nemen.

De ondervinding heeft voldoende geleerd, dat *bomvrije gebouwen*, wegens hunne uit een bouwkunstig oogpunt over-

[*] Luitenant der Genie, A. Resink.

groote soliditeit, geenerlei speciale voorzieningen tegen aardbeving behoeven.

Hetzelfde is het geval met andere zware, *tot vestingwerken behoorende gebouwen;* bij deze is zelfs tegen het toepassen van den bouw met verdieping geen bezwaar, mits men daarbij de eischen der bouwkunst overal naauwgezet betrachte. Tot deze eischen behooren, bij eene fundeering der gebouwen op meer veerkrachtigen bodem, beperking der lengte en zelfstandige plaatsing der gebouwen; in geen geval mag aanleuning tegen gebouwen van zwaardere constructie worden toegelaten; ongelijkmatige schudding toch dient voorkomen te worden.

Voor den *gewonen huisbouw* dienen in de eerste plaats verdiepingen vermeden te worden waar de bodem veerkrachtig is; om dáár verdiepingen te kunnen toepassen, zou men veel solider en dus duurder moeten bouwen dan uit anderen hoofde noodig is. Elders bestaan tegen verdiepingen geen overwegende bezwaren, mits op rationeele wijze de eischen worden toegepast en c. q. uitgebreid, die hieronder voor de gebouwen zonder verdieping nader worden geresumeerd.

Bij deze gebouwen is het hoofdmoment van den wederstand tegen aardbevingen te zoeken in de stijfheid, welke de *daken* aan de geheele constructie schenken.

Om de daken zoo goed mogelijk aan de bestemming te doen beantwoorden, dienen de kappen in verschillende richtingen te worden geplaatst, zoodat zij elkander kunnen steunen.

Verder zij het dekkingsmateriaal zoo licht mogelijk, om tijdens eene aarbeving zoo weinig mogelijk zijdelingsche druk op de muren uit te oefenen. Doch de kappen zelve dienen solide samengesteld te zijn, opdat zij, ook bij hevige schokken, haren vorm onveranderd behouden, en stevig op het massive metselwerk te worden verbonden, ten einde als deugdelijke verankering der tegenover elkander staande muren te kunnen dienen.

Naarmate het dakwerk zwaarder is, dient het op meer of zwaarder steunpunten te rusten; gelijkmatige verdeeling van den daklast over het hoofdmuurwerk is een overwegende factor, niet alleen voor het behoud van dit muurwerk, maar ook voor de goede diensten der kappen.

Voor de zooeven bedoelde solide samenstelling der kappen, — bij welker constructie mede moet worden gezorgd, dat zijdelingsche druk op de muren vermeden wordt —, si het noodig dat al het dakhoutwerk, benevens de plafond- of zolderbalken stevig onderling bevestigd worden; belangrijke verzwaring van de gebruikelijke muurplaat is een eerste vereischte om daartoe te geraken.

Verder dienen: het aanbrengen van ijzeren beugels om de spruiten en hoekkepers, het verbinden der op de hoeken bijeenkomende einden van de muurplaat en van de gordingen middels ijzeren winkelhaken of belegstukken, het bevestigen van de gordingen en muurplaten aan het overige kaphoutwerk middels schroefbouten.

Wijders moet gezorgd worden voor eene juiste plaatsing der gebinten en voor doelmatige ankers, met lange schieters wier natuurlijk aangrijpings-punten de zware muurplaten zijn.

Bij breede gebouwen geschiede deze verankering in verband met aan de binnenzijde aan te brengen consoles; naarmate de dakbedekking lichter is, behooren deze consoles de bevestiging van kap-en muurwerk beter te verzekeren.

Worden de kappen met pannen of sierappen gedekt, dan is de druk op de muren en de zijdelingsche drukking der spruiten zóó belangrijk, dat gewone hangkappen den onderling juisten stand der muren voldoende waarborgen; bestaat de dekking uit zeer licht materiaal of is de spanning gering, dan verdienen de stijve tralie-kapspanten in verbinding met de zooevengemelde consoles den voorkeur.

Ingeval de omstandigheden het gebruik van steekwulven noodig maken, dan bezige men bij voorkeur ijzeren balken of plaatse de houten balken in nissen, ten einde ten allen tijde den goeden toestand der balkeinden te kunnen nagaan. Men zorge daarbij voor eene goede verankering der steekwulfbalken onderling, zoowel in de richting der breedte als in die der lengte van het gebouw; een goede verankering van de balken op de buitenzijde der muren is zeker niet overbodig, doch het overige verband wordt door de wulven zelve geleverd.

Omtrent de muren en wanden wordt het volgende aangeteekend.

Gevel-en brandmuren dient men zooveel mogelijk te vermijden; zijn zij noodig, dan worde voor dubbele verankering tegen de gordingen gezorgd, om verschuiving onmogelijk te maken.

Steenen kolommen en pijlers behooren achterwege te blijven; in plaats daarvan bezige men doorgaande muren dan wel houten of ijzeren stijlen; dun muurwerk tusschen zware pijlers dient vermeden te worden.

Bij groote segmentsbogen worden altijd en bij kleinere, wanneer ze op de hoeken van gebouwen staan, kozijnen of zware latijen aangebracht; toogen dienen vermeden.

De buitenmuren van gewone gebouwen behooren één steen, die van groote lokalen $1\frac{1}{2}$ steen dikte te hebben; bij lange muren versterke men ze door contreforten of dwarsmuren.

De zwaarte der binnenmuren behoort bepaald te worden in verband met de plaatsing en met den steun, die het dak daaraan geven kan of daarvan verlangt.

De muren van gebouwen met steekwulven gedekt moeten zwaarder zijn, naarmate het gebouw in grootere lokalen is verdeeld; de dwarsmuren hebben veel te lijden en moeten òf op voldoende sterkte worden gebracht òf uit met dun

muurwerk gevulde arcades bestaan, waarvan de scheuren niet gevaarlijk zijn.

Het zware muurwerk van lage rez-de-chausséé's van verdiepingsgebouwen noodigt tot het gebruik van steekwulven als verdiepingsvloer uit.

Houten wanden dienen goed tegen schranking verzekerd te worden, het staande werk moet één geheel uitmaken met het kaphoutwerk; daartoe is het toepassen van korbeelen en van stijlgebinten, bij welke laatste de spruiten of de gordingen rechtstreeks gesteund worden door de stijlen van eenen dwarswand, noodig.

Omtrent de *fundeeringen* moet in het algemeen worden opgemerkt, dat zij bij zeer vast en bij slecht staal aan de gewone eischen behooren te voldoen; bij bouwgrond van middelmatige en vooral ongelijke hoedanigheid is het raadzaam, haar in lage gronden (met hoog grondwater) van een liggend roosterwerk te voorzien en in hooge gronden wat zwaarder te nemen, dan onder gewone omstandigheden geschiedt, omdat dan het voetstuk van het gebouw de sterkte van het geheel en dus den wederstand tegen ongelijke schokken belangrijk vermeerdert; de meerdere breedte verdeelt verder de belasting over grooter oppervlak en vermindert daardoor de kansen van onregelmatige werkingen.

De te *Magelang* in aanbouw zijnde en voor *Buitenzorg* ontworpen (1) kazernes kunnen tot nadere aanwijzing dienen van hetgeen door mij volgens het bovenstaande noodig wordt geacht.

De daken der dagverblijven zijn loodrecht op die der chambréën geplaatst, om aldus de onderlinge ondersteuning der kapgebinten in verschillende richtingen te erlangen; in de kazernes te *Magelang*, waar het gebruik van hout en dakpannen door de plaatselijke hulpbronnen geboden werd, zijn stijlgebinten toegepast, zoodanig ingericht dat elk gebint niet alleen vier steunpunten heeft, maar tevens door zijn stijfheid in horizontale richting de schommelingen der zwaardere dakbedekking zal helpen bestrijden.

Bij de kazernes, voor *Buitenzorg* ontworpen, waar op ijzeren kappen, ijzeren dak en ijzeren plafond gerekend werd, — omdat al het in *West-Java* te gebruiken djatihout en de dakpannen of sierappen van elders moeten worden aangevoerd en dus betrekkelijk kostbaar zijn —, heeft men de kappen voor den zeer lichten bovenlast op groote spanningen vervaardigd en middels consôles aan de muren bevestigd; de lange muren zelve zijn door contreforten aan de binnen zijde versterkt, en alle bogen en togen van de raam-en deuropeningen gesteund door gegoten ijzeren stukken, welke daar als kozijnen of latijën dienst doen.

Onder zulke lichte kappen is de halve-steensmuur in sommige gebouwen niet geheel vermeden.

De fundeeringen, in beide kampementen in droogen grond gelegen, zijn ruim zwaar genomen.

(1) *Noot.* Sedert uitgevoerd. Zie over deze kazernes: Tijds. 1880—81. Red.:

BLADVULLING.

BEDERFWEREND MIDDEL VOOR HOUTEN PALEN. *Romberg's Zeitschrift für praktische Baukunst*, jaargang 1881, bladz. 46, beweert, dat in stede van de grondeinden van houten palen te verkoolen en te teeren, het veel beter zoude zijn om de palen na drooging eenige voeten diep in kalkwater te plaatsen en ze, na afdrooging daarna te bestrijken met verdund zwavelzuur. In de zon te droogen geplaatst, worden volgens dat tijdschrift de aldus behandelde paaleinden als versteend en daardoor ondoordringbaar voor vocht en insecten. Het is duidelijk, dat door deze wijze van behandeling eene gipsvorming in de buitenste jaarkringen plaats grijpt.

IJZERKIT VOOR GEGOTEN IJZEREN BUIZEN. In deel 87, 3e aflevering, van het *Archiv für die Artillerie-und Ingenieur-Offiziere* wordt als een goed ijzerkit voor gegoten ijzeren buizen voor waterleidingen aanbevolen, een mengsel van:

1 deel zwavelbloem.
2 deelen salmiak en
16 " vijlsel van gegoten ijzer.

Deze bestanddeelen moeten tot een poeder worden samengewreven; van dit poeder wordt dan 1 deel met 20 deelen fijn ijzervijlsel en eenig water tot eene brij-achtige massa gemengd. Deze massa wordt als kit gebruikt zoo hard, dat ze als ijzer te vijlen is.

NIEUWE DISTILLEERTOESTEL AAN BOORD VAN KLEINE ZEESTOOMSCHEPEN.

(Plaat V.)

Zooals bekend is, werd al spoedig na het toepassen van den stoom als beweegkracht op het voortbewegen van zeeschepen op lange reizen, het medevoeren van het voor de geheele reis noodige drinkwater in daarvoor bestemde houten vaten of ijzeren ketels (kisten), zooals dat nu nog op zeilschepen plaats heeft, vervangen door het distilleeren van zoet- uit zeewater, door middel van daartoe bestemde toestellen, waardoor voor den watervoorraad aan boord niet zulk een groote, soms kostbare ruimte behoeft te worden afgestaan, en steeds versch drinkwater wordt verkregen.

Dewijl dergelijke toestellen aan den wal reeds vroeger, ook voor het distilleeren van andere vloeistoffen gebruikt werden, was het niet moeijelijk ook voor het beoogde doel geschikte toestellen te construeeren en werden, zooals het altijd gaat, door verschillende constructeurs daaraan verschillende inrichting gegeven, die allen in meer of mindere mate voldeden.

Elke distilleertoestel, moet uit den aard der zaak uit twee hoofddeelen bestaan, n. l. dat deel, waarin de verdamping plaats heeft de distilleerketel, en het deel, waarin de ontwikkelde dampen worden verdicht, het koelvat of de condensor.

Aan boord van groote zeestoomschepen, zooals die onzer Marine, de mailstoomers en dergelijke, op welke de daarvoor noodige ruimte kan worden gevonden, zijn meestal beide hoofddeelen voorhanden, en is dan de distilleerketel een gewone kleine stoomketel, die tegenwoordig ook dienstbaar gemaakt wordt, om stoom te leveren voor stoomlieren, ankerspillen, en meer andere doeleinden.

Bij kleinere stoomvaartuigen, zooals vele onzer Marine in *Indië*, bestaat meestal wegens plaatsgebrek geene gelegenheid zulk een afzonderlijken distilleerketel te plaatsen, en moet dan voor de levering van stoom een der groote ketels worden gebezigd.

De condensors, waardoor de in de distilleer — of in de groote ketels ontwikkelde stoom moet worden verdicht, kunnen natuurlijk in geen geval worden gemist, en daar het van deze vooral afhangt om eene behoorlijke hoeveelheid drinkbaar water te verkrijgen, zijn zij het juist, waaraan de meest verschillende vormen en inrichting werden gegeven.

Hoewel het te veel tijd en ruimte in beslag zoude nemen om, zelfs maar in korte trekken, eene beschrijving te geven van al de verschillende thans in gebruik zijnde toestellen, komt het mij in verband met het doel van dit opstel niet onbelangrijk voor, één daarvan, met name de *Granto-condensor*, meer van nabij te beschouwen, omdat die bij onze Marine het meest toepassing heeft gevonden, en daar sedert tal van jaren, bijna zonder eenige wijziging in gebruik is geweest.

Hoewel hij, zooals wij zien zullen, eigenaardige nadeelen en gebreken heeft, is in de laatste jaren weinig verbetering in zijne constructie en inrichting aangebracht, waarschijnlijk omdat hij, ook op kleinere schepen ten minste bij eene goede behandeling drinkbaar water leverde.

Sedert de toepassing van hoogeren stoomdruk en *oppervlak* condensatie op de machines, ook van die schepen, die geen afzonderlijken distilleerketel varen en waarvan dus de groote of hoofdketels voor de stoomlevering moeten worden gebruikt, is daarin evenwel verandering gekomen.

Bij de toepassing van hoogen druk en *oppervlak* condensatie toch wordt, om de ketels steeds met zoet water te kunnen voeden, al de uit de cilinders komende, afgewerkte stoom in de surface of oppervlak condensors verdicht en het daarvan komende water naar de ketels teruggepompt, zoodat voortdurend hetzelfde water in de ketels terugkeert, doch telkens op nieuw en meer vermengd met allerlei vetdeelen, die de stoom in zijnen doorgang door de machine van de smeer-oliën en vetten opneemt.

Daardoor wordt al het ketelwater na eenigen tijd stoomens in die mate met vet bezwangerd, dat dit naar het schijnt door de hooge temperatuur waaronder de verdamping plaats heeft, mede worden gedistilleerd, of met den stoom meêgevoerd, waardoor het daarvan komende water, zulk een onaangenamen reuk en smaak verkrijgt, dat het ten laatste ondrinkbaar wordt.

Bij de vroeger herhaaldelijk ingekomen klachten over den grooten last en het ongerief, door de distilleertoestellen van onze Marine in *Indië* veroorzaakt, kwamen nu nog die over het onsmakelijke en de onzuiverheid van het drinkwater, en was het oordeel daarover zóó ongunstig, dat „men", naar het heette, „lettende op al de gebreken dier toestellen, „den indruk verkreeg, alsof bij het construeeren, alleen, „beknoptheid als eisch was gesteld, en al het andere (doel„matige constructie en het leveren van eene voldoende „hoeveelheid, zuiver drinkwater van niet te hooge tempera„tuur) als bijzaak was behandeld."

Naar aanleiding daarvan werd in 1879 door den toenmaligen Kommandant der Zeemacht in *Nederlandsch-Indië* mij als waarnemend Ingenieur — Directeur der Fabriek voor de Marine en het Stoomwezen te *Soerabaja*, opgedragen te trachten, door het ontwerpen van een geheel nieuwen toestel van doelmatiger samenstelling, daarin verbetering te brengen.

Hieraan voldoende, zond ik in *Februari* 1880 een door mij, met medewerking van den toen aan de Fabriek gedetacheerden Ingenieur der 1e klasse van het Stoomwezen *Donker Duijvis* ontworpen plan van een compleeten distilleertoestel in, waarvan ik op de daarbij uitéengezette gronden, bij uitvoering de beste uitkomsten meende te mogen verwachten.

Dit ontwerp mocht in die mate de goedkeuring wegdragen, dat op voorstel van dien vlootvoogd door de regeering de noodige gelden werden toegestaan voor het vervaardigen van den toestel en het nemen van de noodige proeven daarmede, om voor sommige onderdeelen meer juiste afmetingen te bepalen dan, wegens het gemis van voldoende gegevens, alleen door berekening te verkrijgen waren.

De toestel werd aan de Fabriek te *Soerabaja* aangemaakt, doch kon niet geheel gereed komen vóór ik in December d. a. v., van de waarneming der Directie eervol ontheven, de Fabriek verliet, zoodat ik de beëindiging en beproeving ervan aan mijne opvolgers moest overlaten.

Na de voorloopige proeven, waarbij eenige wijzigingen in sommige onderdeelen noodig bleken, had in Mei 1881 de eindbeproeving van den, in de werkplaats opgestelden, toestel plaats.

Hoewel deze daarbij uit den aard der zaak niet in die voor het doel gunstige omstandigheden kon worden geplaatst, als aan boord van het schip waarvoor hij bestemd was, werden toen reeds zulke goede resultaten verkregen, dat, zooals door mij vroeger was voorgesteld, machtiging werd verleend om den toestel voor goed aan te brengen aan boord van het toen te *Soerabaja* in reparatie liggende schroefstoomschip 4e klasse „*Semarang*", voor welk type van schepen het ontworpen was.

Bij den gedanen proeftocht met dien bodem op de reede, had tevens de eindbeproeving van den distilleertoestel plaats, onder zulke omstandigheden, als waaronder die steeds zal moeten werken, en werden toen resultaten verkregen, die mijne eigen verwachtingen overtroffen.

Alvorens nu eene beschrijving te geven van de inrichting en werking van den toestel, is het, om tot eene juistere vergelijking te kunnen komen, noodig vooraf de oude condensor, zooals die nu nog bijna algemeen bij onze Marine in *Indië* in gebruik is, meer van nabij te beschouwen.

Deze is op plaat V figuur 1 op $^1/_{10}$ der grootte duidelijk genoeg in doorsnede voorgesteld om geene nadere beschrijving der onderdeelen noodig te maken.

Meestal zijn aan boord van elk schip twee condensors voorhanden, die dan in de machinekamer beneden de waterlijn tegen boord geplaatst zijn (fig. 6^b).

De binnenruimte rondom de pijpen *e* en trommels *b* en *c* staat door de buizen *f* en *g*, die door middel van z. g. buitenboord's kranen en pijpen in de huid van het schip bevestigd zijn, met het buitenboord's water in verbinding, zoodat wanneer de kranen geopend zijn, die ruimte zich van zelve met zeewater vult.

De stoom uit den distilleer ketel, waarvoor zooals we gezien hebben op kleine schepen de groote ketels worden gebruikt, treedt bij *a* in de binnenruimte van den boventrommel *b*, wordt daar door de tinnen, doorboorde plaat *d* gelijkelijk in de pijpen *e* verdeeld en stroomt, door het omringende zeewater afgekoeld, ten laatste door de buis *h* als gedistilleerd water naar de onder den condensor geplaatsten filter af.

Na de filtratie wordt het water in een, ergens in de machinekamer, lager geplaatste waterreservoir opgevangen, en naar gelang van de productie door eene handpomp naar de ijzeren ketels in het waterruim afgevoerd.

Om voortdurend eene geregelde afkoeling in den condensor te doen plaats hebben, moet het, de pijpen *e* omringende zeewater, dat door den condenceerenden stoom wordt verwarmd, onophoudelijk worden ververscht; er moet dus circulatie daarin plaats hebben.

Die circulatie wordt hier verkregen door de verwarming van het water zelf, waardoor het soortelijk lichter wordt en dus steeds door de bovenste buis *f* ontwijkt en naar buitenboord wegvloeit, terwijl door de onderste buis *g* versch zeewater naar binnen stroomt.

Daar zulke circulatie op zich zelve weinig krachtig en onvoldoende is, worden om hieraan te gemoet te komen, vóór de openingen der pijpen *f* en *g* buitenboords, tegen de huid van het schip, vangschoenen of z. g. buitenboordsschulpen *k* en *l*. aangebracht, waarvan de opening der bovenste naar het achter- en die der onderste naar het vóórschip gekeerd is, zooals in figuur 7 figuratief is aangegeven, en waardoor, wanneer het schip in voorwaartsche beweging

is of op stroomend water ligt, de circulatie van het water in de condensors wordt bevorderd.

Bij stilliggend schip op stilwater zijn deze schulpen evenwel eer na- dan vóórdeelig, omdat dan nagenoeg geen circulatie plaats heeft.

Om daarin te voorzien is de onderste buis *g* ook met de perspijp der handpomp of hulpvoedingsmachine *m* verbonden, waarmede dan de condensors kunnen worden doorgepompt en kunstmatige circulatie wordt veroorzaakt.

Uit de beschouwing van den condensor blijkt nu al dadelijk, dat de weg, die de stoom en het afkoelwater daarin moeten afleggen, zeer kort is, zoodat beiden geen tijd gelaten wordt, de eerste om zijne warmte behoorlijk af te geven, de tweede om zooveel warmte op tenemen, als waartoe het in staat is.

Hierdoor, en door de onvolkomen circulatie van het koelwater wordt het effect van den toestel zóózeer verminderd, dat slechts weinig water wordt geproduceerd, waarvan bovendien de temperatuur zoo hoog is, dat het moet worden afgekoeld eer het voor het gebruik geschikt is.

Op sommige schepen bedroeg die temperatuur soms tot 50° C. en gebeurde het, volgens de daarover ingekomen rapporten, meermalen, dat het volkslogies, dat bij sommige schepen boven het waterruim licht, gedurende het distilleeren en geruimen tijd daarna, wegens de dan heerschende warmte onbewoonbaar was, terwijl die vochtige warmte tevens bedervend op verschillende inventarisgoederen werkte, zoodat het distilleeren van drinkwater eene plaag voor de bemanning onzer schepen werd genoemd.

Door die hooge temperatuur van het uit den condensor komende water is het dan ook ongeschikt om van de door den aspirator ingezogen lucht eene behoorlijke hoeveelheid op te nemen, en blijft het geruimen tijd zijn eigenaardigen flaauwen smaak behouden, en minder gezond voor het gebruik. Volgens genomen proeven verliest het water tot 45° C. verwarmd, al zijn lucht; tot 35° C. afgekoeld, is het gedistilleerde water in staat om eene voor de gezondheid en smakelijkheid voldoende hoeveelheid lucht op te nemen.

De geleverde hoeveelheid water, die natuurlijk in verhouding staat tot zijne temperatuur, bedroeg met twee der hier bedoelde condensors, die te zamen eene afkoel-oppervlakte hadden van 2,60 M.^{2}, naar gelang van de omstandigheden van 80 tot 220 liters van 40° C. à 50° C. per uur.

Hoewel eerst sedert de toepassing van hoogen stoomdruk en oppervlak condensatie op de machines dezer kleine schepen, de klachten over de onzuiverheid van het gedistilleerde water een meer bepaalden vorm aannamen, bestond daarvoor reeds vroeger eene geheel andere oorzaak, en wel het *materiaal* van de condensors.

Deze werden n. l., ook ter wille van hunne constructie, geheel van koper vervaardigd, en om de schadelijke werking hiervan op het drinkwater te voorkomen, moesten al de verkoelende oppervlakken, waarmede de condenseerende stoom in aanraking komt, worden vertind.

Terwijl het, vooral in *Indië*, reeds moeielijk is zorg te dragen, dat het tin door de werklieden voor gemakkelijker bewerking niet met lood vermengd wordt, behooren die condensors ter vertinning periodiek worden uiteengenomen, om te voorkomen dat, door het geheel of gedeeltelijk afslijten van het vertinsel, gevaar voor kopervergiftiging ontstaat.

Behalve dat dit periodiek repareeren, in verband met de dienst der schepen, zelden geregeld kan geschieden, gaf dit weder aanleiding tot ander ongerief.

Om al die verkoelende oppervlakken behoorlijk te kunnen vertinnen, moet n. l. het binnenwerk geheel uit elkaar genomen kunnen worden en dus uit vele losse deelen bestaan, voor wier groot aantal verbindingen, bij dezen condensor ruim vijftig, steeds moeielijk een doelmatig, doch voor de gezondheid onschadelijk dichtingsmateriaal te vinden is; hierdoor wordt de reparatie niet weinig bemoeielijkt, en wordt steeds aanleiding tot kleine lekkages gegeven.

Bij het ontwerpen van den nieuwen toestel nu, moest worden getracht al deze nadeelen en gebreken te vermijden, en tevens eene ruim voldoende hoeveelheid zuiver drinkwater, van niet al te hooge temperatuur, te erlangen, zonder dat de toestel te grooten omvang verkreeg of te lastig werd voor de behandeling aan boord.

Daar mij reeds vroeger door proefneming voor andere doeleinden gebleken was, dat op de wijze, welke aan boord gebruikelijk is, uit het met vetstoffen bezwangerde ketelwater geen zuiver, smakelijk drinkwater kan worden gedistilleerd en dit zelfs niet door de zorgvuldigste filtratie kan worden verholpen, was natuurlijk de eerste gedachte, daarvoor *versch* zeewater te verdampen.

Daardoor ontstond evenwel de behoefte aan een afzonderlijken distilleerketel, waarvoor, zooals is medegedeeld, in den vorm, waarin die tot nu toe in gebruik is aan boord van kleine schepen, geen plaats kan worden afgestaan.

Ik kwam toen op het denkbeeld om op den distilleerketel, verwarming met stoom in plaats van met vuur toe te passen.

Daar dezelfde eenheid verwarmende oppervlakte bij doelmatige verwarming met stoom van $3^1/_2$ à 4 atmospheeren spanning of 140° C. à 145° C. temperatuur, in spiraalvormig gebogen buizen (serpentins) vier à vijfmaal nuttiger is, dan bij open vuur-verwarming, kon hierdoor de distilleerketel voor dezelfde verdampingscapaciteit veel kleiner afmetingen verkrijgen, te meer omdat zulke serpentins veel minder inhoud hebben en ruimte behoeven, dan voor een vuurhaard voor goede verbranding noodig zijn.

Bedenkt men hierbij, dat de stoom door buizen gemakkelijk overal heen kan worden geleid, en dus, wanneer

stoomverwarming wordt toegepast, aan den distilleerketel eene willekeurige plaats kan worden gegeven, terwijl de plaatsing van een gewonen stoomketel, voor de behandeling van het vuur, binnen enge grenzen beperkt is, dan is het duidelijk, dat de eerste ook veel minder ruimte in beslag zal nemen.

Dit leidde tot de constructie van een toestel, zooals die in figuur 2 op $^1/_{10}$ der grootte is voorgesteld, en die ik Evaporator noemde.

De inrichting daarvan is eenvoudig en gemakkelijk uit de teekening te begrijpen; bij eene hoogte van 1.30 M. en eene middellijn van 0.90 M. heeft hij een verwarmend oppervlak van 2.50 M², waarmede bij de proef tot 500 liters water per uur verdampt kon worden.

Een distilleerketel van zeker niet grooter dan het even genoemde verdampingsvermogen, zooals die van Zr. Ms. Raderstoomschip 2e klasse *„Bromo,"* heeft bij een verwarmend oppervlak van 12 M², eene hoogte van 3.30 *M* en eene middellijn van 1.56 M., zoodat de evaporator bij veel grooter capaciteit eene zevenmaal kleiner volume heeft.

De daarbij ontworpen condensor is in figuur 3 en 4 op $^1/_{10}$ der ware grootte voorgesteld, terwijl figuur 5 den geheelen toestel voorstelt, zooals die geplaatst is aan boord van Zr. Ms. schroefstoomschip 4e klasse *„Semarang."*

De evaporator *A*, die boven de ketels is geplaatst, bestaat uit een, onder en boven door bodem en deksel gesloten, cilindervormigen romp waarin zich spiraalvormige buizen (serpentins) *B* bevinden, wier uiteinden in de verzamelbuizen *C* en *D* vereenigd, op den bodem bevestigd zijn.

Deze buizen staan door middel van de pijpen *E* en *F* en kranen *G* en *H*, de eerste met de stoom-, de tweede met de water-ruimte van de stoomketels in gemeenschap.

De evaporator is verder voorzien van de veiligheidsklep *a*, het peilglas *b*, het mangat *c*, de breinkraan *d*, en de spuikraan *e;* deze beide laatste zijn ter andere zijde in verbinding met de buitenboord's brein- en spui-pijpen der stoomketels, terwijl de evaporator verder door een paar kleinere pijpjes met den salinometer dezer ketels verbonden is.

Boven in de stoomruimte van den evaporator bevindt zich eene kransvormige buis *g* die, aan de bovenzijde van zaagsneden voorzien, door de stoompijp *I* de gemeenschap met de condensors *K* daarstelt.

Deze condensors zijn op hunne gewone plaats ter weêrszijden tegen boord in de machinekamer opgesteld.

Het verkoelend oppevlak daarin wordt gevormd door eene serie, hiervan vijf, 8 M. lange, buizen *L*, welke zigzagsgewijze in den rechthoekigen metalen romp *K* bevestigd zijn.

De buizen zijn, ieder in ééne lengte, van zuiver tin vervaardigd en met hunne uiteinden vastgesoldeerd in zwaar vertinde verzamelstukken *N* en *M*, die ieder slechts ééne opening hebben, zoodat hier, in plaats van een vijftigtal, zooals bij de oude condensors, slechts twee verbindingen zijn, die op gemakkelijke wijze met india rubber ringen kunnen worden gedicht.

Het bovenste verzamelstuk *M* is, door de kraan *O* en den inspirator *P*, met de stoomaanvoerbuis *I*, verbonden en het onderste *N* met de uitloopbuis *R*, die naar de, onder den condensor geplaatste, gewone filter afloopt.

Onder en boven aan den romp zijn de aan- en afvoerbuizen *S* en *T* voor het koelwater bevestigd.

De werking van den toestel is als volgt:

Zoodra de evaporator door middel van de handpomp, ter bekwamer hoogte met versch zeewater gevuld is, worden achtereenvolgens de stoomkranen *G* en *H* op de stoomketels geopend.

De stoom, die, wanneer de machines werken en het schip dus onder stoom is, bij eene drukking van $3^1/_2$ à 4 atmospheeren 140° tot 145° C. temperatuur heeft, kan dan ongehinderd door de buis *E* in de serpentins van den evaporator vloeien, en verwarmt het daarin aanwezige zeewater, waardoor dit tot verdamping overgaat.

De ontwikkelde stoom of damp, die dan natuurlijk zuiver is, wordt door den krans *g* en de stoompijpen *I* naar de condensors afgevoerd.

De stoom, die in de serpentins tot verwarming dient en binnentredende eerst door de buis *C* naar den top daarvan gestegen is, zal, bij zijnen doorgang zijne warmte afgevende, natuurlijk condenseeren, doch het daarvan komende water, dat bij geregelde werking altijd nog minstens 100° C. temperatuur behoudt, zal, de helling der spiralen volgende, door de buis *D* en de pijp *F* naar de waterruimte van de stoomketels terugvloeien, zoodat de watervoorraad daarin, door het distilleeren niet vermindert en ook niet meer warmte wordt verbruikt dan juist noodig is.

Hiervoor moet evenwel, wat de plaatsing van den evaporator aangaat, aan ééne voorwaarde worden voldaan, n. l. dat die met zijn onderkant hoog genoeg boven het waterpeil in de ketels ligt, om het terugloopen van dit condensatiewater mogelijk te maken.

Waar dit niet doenlijk is, hetgeen wel zeer zelden het geval zal zijn, moet het condensatiewater uit de serpentins worden afgetapt, doch dan, gaat daarmede zooals wij later zien zullen, een aanzienlijk voordeel verloren.

Voor het distilleeren met deze nieuwe inrichting moeten dus even goed de groote ketels worden gebruikt, als met de thans bestaande toestellen (op kleine schepen) het geval is, doch nu onder veel gunstiger omstandigheden, waardoor de ketels veel minder te lijden hebben.

Bij het distilleeren *onder stoom*, met de nu in gebruik zijnde condensors, wordt de toevoer van stoom uit de groote

ketels naar de condensors door middel van daartoe bestemde kranen, zoodanig geregeld, dat de drukking, waarmede hij in de condensors komt, ongeveer $^1/_3$ atmospheer bedraagt.

Het in den vorm van stoom, voor het distilleeren aan de ketels ontnomen water, moet dan door koud zeewater door de z. g. suppletie-kraan worden aangevuld, en dit, vermengd met het gewone warme voedingwater uit de *oppervlak* condensors, naar de ketels worden gepompt.

Niet onder stoom zijnde, wordt voor het distilleeren alleen, geen hooger drukking gestookt dan juist noodig is n. l. ongeveer $^1/_3$ atmospheer, doch dan moet het voor het distilleeren verbruikte water worden aangevuld door versch zeewater, dat zonder vermenging of temperatuursverhooging direct naar de ketels wordt gepompt.

In beide gevallen heeft men het nadeel, dat met het versche zeewater eene zekere hoeveelheid zoutdeelen in den ketel wordt gebracht, waarvan, zelfs bij de beste spuijing en reiniging, een gedeelte daarin achterblijft en zich op de binnenwanden vastzet.

Het nadeel hiervan doet zich het meest gevoelen bij stoomketels van machines met *oppervlak* condensatie, omdat die meer op voeding met zoet water geconstrueerd zijn, d. w. z. dat de waterruimte tusschen de inwendige deelen, in hoofdzaak de vlampijpen, meestal kleiner is dan bij vroegere scheepsketels.

In het tweede geval, n. l. bij het distilleeren met niet werkende machines, komt daarbij nog het nadeel van het voeden met water, waarvan de temperatuur veel lager is dan die van het ketelwater zelf.

Hierdoor ontstaat altijd in meer of mindere mate ongelijke uitzetting der verschillende deelen, die nadeelig op het ketelverband werkt, en dikwijls oorzaak is van lekke naden en vlampijpen, hetwelk vooral geldt voor het tvpe van stoomketels der hier bedoelde schroefschepen 4e klasse der Marine, waarin de vlampijpen nagenoeg tot op den bodem liggen.

Bij het distilleeren met de nieuwe inrichting moet evenwel, om de maximum water-productie te verkrijgen, ook niet onder stoom zijnde, in de stoomketels de hooge stoomdruk worden gestookt, waarop het verwarmend oppervlak in den evaporator berekend is, en dit wordt door sommigen als een groot nadeel beschouwd.

Daar dan evenwel geen water aan de ketels wordt ontnomen, en dus ook geen koud versch zeewater behoeft te worden bijgevoed, en gevolgelijk ook geen aanzetting van zoutdeelen, of ontzetting door ongelijke temperatuur in de ketels kan plaats hebben, terwijl toch ook niet harder behoeft te worden gestookt, of men 4 dan wel $^1/_3$ atmospheer drukking in de ketel onderhoudt, komt mij dit nadeel al zeer gering voor.

In elk geval wordt dit ruimschoots opgewogen door de met de nieuwe inrichting verkregen voordeelen hierboven vermeld.

De gevolgen der voeding met koud zeewater, die nu bij de bestaande distilleertoestellen ten laste van de stoomketels komen, worden door de nieuwe inrichting op den evaporator overgedragen, doch aangezien bij stoomverwarming nimmer overhitting, tengevolge van zoutaanzetting op de verwarmende oppervlakte, te vreezen is, en de serpentin door zijnen vorm vrijelijk kan uitzetten, terwijl voor den evaporator, én door zijn dienst én door zijne inrichting meer en betere gelegenheid bestaat tot reiniging, leveren die gevolgen hier minder nadeel op.

Het bijvoeden van den evaporator geschiedt, zooals later zal worden verklaard, door middel van de hulpvoedingmachine, die tevens dient om het voor de afkoeling noodige water dóór de condensors te pompen.

De werking van den evaporator is, zooals licht te begrijpen en bij de proefnemingen dan ook gebleken is, zeer eenvoudig en regelmatig en levert niet de minste moeiëlijkheden op.

Het voeden en breinen eens voor goed geregeld zijnde, behoeft verder slechts te worden gezorgd, in de stoomketels de vereischte stoomspanning te onderhouden, zoodat in den evaporator juist zooveel damp of stoom wordt ontwikkeld, als in de condensors kan worden gecondenseerd en afgekoeld; niet *minder*, omdat anders niet de volle productie wordt verkregen, maar ook niet *meer*, omdat dan wel meer water wordt geleverd, doch van te hooge temperatuur, terwijl de overtollige stoom nutteloos en schadelijk door de veiligheidsklep afblaast.

Daar, zooals bekend is, het gedistilleerde water zooveel zuiverder is, naarmate de verdamping onder lager drukking en temperatuur plaats heeft, en dit laatste ook der gemakkelijke afkoeling ten goede komt, is de veiligheidsklep belast op $^1/_2$ atmospheer, doch werd gerekend niet meer dan $^1/_3$ atmospheer stoomdruk in den evaporator te onderhouden.

Om dit bij eene bepaalde spanning (temperatuur) van den verwarmingsstoom te kunnen verkrijgen, moet evenwel de hoegrootheid van het verwarmend oppervlak in den evaporator en de afkoelende oppervlakte in de condensors, in verband met de temperatuur van den verwarmingsstoom en die van het afkoelwater, tot elkaar in zeer juiste verhouding staan.

Dit bleek bij dezen eersten toestel, waarvoor die verhouding slechts benaderend, met onvoldoende gegevens gevonden is, niet het geval te zijn, zoodat in den evaporator met stoom van 4 atmospheer, die welke noodig is voor het gebruik der machines, *meer* stoom werd ontwikkeld dan behoorlijk door de condensors kon worden verwerkt.

Om hierin te voorzien, is de middelste spiraal van den

serpentin uitgenomen, en daardoor het verwarmend oppervlak, dat aanvankelijk 4.30 M² bedroeg tot op 2.50 M² verminderd.

Bovendien vond men nog een eenvoudig middel om dat oppervlak in verband met de drukking (temperatuur) van den verwarmingsstoom te wijzigen, n. l. door het waterpeil in den evaporator te doen rijzen of dalen, waardoor de serpentin meer of minder ondergedompeld en dus het verwarmend oppervlak meer of minder werkzaam is.

Gevaar voor verbranding of andere ongelukken door het ontblooten der verwarmende oppervlakte, zooals dat bij verwarming met vuur het geval is, is bij verwarming met stoom natuurlijk niet te vreezen.

Het is duidelijk, dat de verdamping niet door het regelen der kranen *G*, dus door meer of minder stoomtoevoer uit de ketels, kan geregeld worden, dewijl het condensatiewater uit de serpentin slechts naar de stoomketel zal terugloopen zoolang de drukking in beide in evenwicht blijft, zoodra die in de serpentins lager is, zullen deze zich met ketelwater vullen; die kranen moeten dus steeds geheel geopend blijven.

De in den evaporator ontwikkelde stoom wordt, zooals reeds gezegd is, door de buizen *I* naar de condensors afgevoerd.

De stoom treedt door den aspirator *P*, waardoor de noodige lucht wordt ingezogen, bij *W* in de koelslangen en volgt die tot hij, door het omringende zeewater gecondenseerd en afgekoeld, door de afvloeibuis *R* naar de filter *U* afloopt.

Het koelwater komt van buitenboord door de buis *S* in de condensors en moet, door de keerplaten *V* gedwongen, de geheele lengte van de koelslangen volgen, daarin echter een weg afleggende (hier van 8 meters), tegengesteld aan die van den stoom daar binnen, waardoor de afkoeling zoo krachtig mogelijk is.

Dáár, waar de gecondenseerde stoom, d. i. het gedistilleerde water, de condensors bij *N* verlaat, treedt juist het afkoelwater door de buis *S* binnen, zoodat de afkoeling tot de uiterste grens, zoo nabij mogelijk de temperatuur van het buitenboords water, kan plaats hebben.

Zijn weg in de condensors volgende, neemt het koelwater voortdurend meer warmte op, doch zijne temperatuur is bij het verlaten aan den top bij *T* nog altijd laag genoeg om de daar juist binnenkomende stoom reeds te kunnen afkoelen.

Zooals wij gezien hebben, zijn de oude, bestaande condensors geconstrueerd op de reeds beschreven, natuurlijke circulatie van het koelwater, die evenwel weinig krachtig is en door hulpmiddelen moet worden versterkt.

Bij de nieuwe condensors is niet op die circulatie gerekend, maar wordt zij kunstmatig te weeg gebracht.

Daartoe is de uitvloeibuis *T* op de condensors door de pijp *Z* met de zuigbuis der hulpvoedingmachine verbonden, en wordt het koelwater van buitenboord door de condensors gehaald (gezogen).

Hierdoor wordt het voordeel verkregen, dat het koelwater, dat in zijnen doorgang door de condensors tot eene vrij hooge temperatuur wordt verwarmd (bij de proeven tot 65° C.), tot voeding van den evaporator en, zoo noodig, ook van de ketels dienen kan.

Hiervoor is de voeding-klepkast *f* van den evaporator door de pijp *W* met de perspijp der hulpvoedingmachine verbonden.

Schijnbaar is voor die kunstmatige circulatie meer arbeid noodig dan voor de natuurlijke, doch wanneer men nagaat, dat om deze te helpen, de reeds beschreven buitenboord's schulpen moeten worden aangebracht, en deze o. a. bij het schoefstoomschip 4e klasse *„Semarang"* volgens zeer matige berekening twee paardenkracht van het vermogen der schroefmachines eischten om bij eene 7 á 8 mijls-vaart door het water te worden gesleept, en dit altijd noodig is of men distilleert of niet, terwijl voor het doorpompen van het water, volgens genomen proeven, hoogstens 0.75 P.K. noodig is en dan natuurlijk alleen terwijl men distilleert, dan blijkt dit ook in het voordeel van kunstmatige circulatie.

Zooals duidelijk is, moet de condensor, om daarin natuurlijke circulatie te kunnen verkrijgen, geheel onder de waterlijn geplaatst worden, en is men hierdoor verplicht, daaraan in de machine-kamer soms eene zeer hinderlijke stelling te geven en het uit de filters komende gedistilleerde water in nog lager geplaatste reservoirs op te vangen, om het van daar naar het waterruim te pompen.

Met kunstmatige circulatie is die plaatsing minder beperkt, daar de condensor naar verkiezing veel hooger opgesteld, kan worden, indien slechts zorg wordt gedragen, dat de uitmonding der inlaatbuis *S* buitenboord onder de waterlijn blijft, hetgeen altijd kan geschieden.

Daarbij kan, de onder den condensor geplaatste filter ook hooger worden gesteld, en het daaruit stroomende water zonder hulp van reservoirs of pompen direct naar het waterruim loopen, waardoor al weder ruimte en arbeid wordt uitgespaard en minder kans bestaat op verontreiniging van het pas gedistilleerde water in de machinekamer.

Waarom op de *„Semarang"* deze plaatsing's wijze, zie figuur 6a, die toch wezenlijke voordeelen aanbiedt, niet gevolgd is, is mij niet bekend; gegronde bezwaren daartegen bestonden, voor zooveel door mij kan worden nagegaan, niet.

Het behoeft geen nadere verklaring dat op grootere schepen, die een afzonderlijken distilleerketel hebben, de bo-

ven omschreven condensors ook met voordeel kunnen worden toegepast, en op den duur beter zullen voldoen, en duurzamer zullen zijn, dan de nu in gebruik zijnde.

De oude condensors aan boord van de *„Semarang"*, hiervoren omschreven, hadden te zamen een verkoelend oppervlak van 2.60 M² terwijl dit bij de nieuwe condensors 7 M² bedraagt.

Uit de figuur 6, waarop de eerste rechts en de andere, zooals die aan boord geplaatst had kunnen worden, links is afgebeeld, blijkt duidelijk, dat deze laatste met nagenoeg driedubbele capaciteit nog minder plaats in neemt dan de oude.

Van deze capaciteit, hier alleen bedoeld de hoegrootheid der verkoelende oppervlakte, wordt het effect nog verhoogd door de doelmatiger inrichting en betere koelwater circulatie, door welk laatste vooral lager temperatuur van het gedistilleerde water wordt verkregen.

Werd met het oppervlak van 2.60 M² van de oude condensors onder stoom, dus enkel met natuurlijke circulatie, gemiddeld slechts 80 liters water van gemiddeld 45° C. en met stil liggend schip en doorpompen, van 180 tot 220 liters water van 40 tot 50° C. geleverd, met de nieuwe condensors met 7 M² verkoelend oppervlak, bedroeg dit volgens de officiëele rapporten met den in de fabriek opgestelden toestel 350 liters van 35° C., hetwelk bij de proef aan boord tot 500 liters van dezelfde temperatuur steeg.

Hieruit blijkt, zooals reeds is opgemerkt, dat de toestel aan boord in, voor het doel, veel gunstiger omstandigheden verkeert dan bij de beproeving in de fabriek het geval was.

Bij deze laatste proefnemingen, werd voor elk kilogram (*Borneo*) steenkolen 5 liters water geleverd; de stoomketel die daarbij gebruikt werd, had eene verwarmende oppervlakte van 20 M².

Dit is voor het doel natuurlijk veel te groot en werkt nadeelig op het steenkolenverbruik, doch aan boord, waar elk der beide groote ketels, waarvan dan slechts één gebruikt wordt, eene oppervlakte heeft van 90 M² is dit in nog grooter mate het geval, wanneer „niet onder stoom" zijnde, gedistilleerd wordt.

„Onder stoom" distilleerende, moet het verbruik veel gunstiger zijn, daar dan beide ketels voor de machine in werking zijn en de nadeelige factoren voor de stoomvorming evenredig op de verbruikte hoeveelheden drukken.

Bij de proef aan boord, schijnt het kolenverbruik voor het distilleeren niet afzonderlijk te zijn opgenomen, althans wordt daaromtrent in het rapport niets vermeld.

Bij het ontwerpen was als eisch gesteld, dat in hoogstens 4 of 6 uur, voor één etmaal water moest kunnen worden geleverd, gerekend op 10 liters per kop of, wat hetzelfde is, dat men door- distilleerende in één dag werkens voor eenige dagen water in voorraad moest kunnen maken.

De bemanning van het type van schepen als hier bedoeld, telt van 80 tot 90 koppen, zoodat op een verbruik van ± 900 liters water per etmaal moet worden gerekend.

Naar dezen eisch is de toestel dus van te groote capaciteit, en zal voor dit type van schepen, vooral de evaporator, ook in verband met het hiervoren medegedeelde omtrent zijn verwarmend oppervlak, veel kleiner kunnen zijn hetgeen de plaatsing alweder ten goede komt, en ook wenschelijk is met het oog op het distilleeren onder stoom, omdat over het algemeen het verdampingsvermogen der ketels van onze marineschepen niet ruim genomen is.

Al hetgeen in bovenstaande regelen omtrent den nieuwen distilleertoestel is medegedeeld, resumeerende, biedt deze de navolgende voordeelen aan:

1e. dat men door toevoeging van een kleinen toestel: de evaporator, waarvoor zelfs aan boord van kleine schepen gemakkelijk plaats kan worden gevonden, ook op kleinere schepen bij hoogen stoomdruk en oppervlak condensatie, zuiver drinkwater verkrijgt, omdat daarvoor zuiver zeewater onder lage drukking en temperatuur wordt verdampt en voor de verkoelende oppervlakken in de condensor geen voor den smaak of de gezondheid schadelijke materialen gebezigd zijn.

2e. dat de nieuwe condensors in verhouding tot de oude, bij veel grooter productie, door vorm en afmeting veel minder ruimte aan boord in beslag nemen, terwijl het geleverde water door voldoende opname van lucht smakelijker en door grootere afkoeling spoediger drinkbaar is.

3e. dat de toestel door de constructie der onderdeelen gemakkelijk schoon te maken, weinig aan averijen onderhevig, en, wanneer die zich voordoen, gemakkelijk uit een te nemen en te herstellen is.

In plaats van 50 verbindingen in het binnenwerk zooals bij de oude condensors, zijn er hier slechts 2; de tinnen koelslangen zijn bijna onverslijtbaar.

Wanneer het bovendeksel van den evaporator en een der zijdeksels van de condensors worden geopend, ligt het binnenwerk geheel open; door het losnemen van slechts twee verbindingen van elk, kan de serpentin uit den evaporator en de koelslang uit den condensor worden genomen, zonder die toestellen zelve van hunne plaats te nemen.

4e. dat de behandeling van dezen toestel weinig zorg en arbeid vereischt, omdat zelfs totaal watergebrek in den evaporator geen aanleiding kan geven tot ongelukken; de z. g. kunstmatige circulatie in de condensors minder arbeid vereischt dan de natuurlijke met hare noodzakelijke hulpmiddelen en, bij doelmatige plaatsing van de condensors, het gedistilleerde water van zelf naar het waterruim loopt.

5e. dat de gewone stoomketels aan boord door het distilleeren veel minder te lijden hebben, dan bij directe distillatie, omdat nu het versche water voor de distillatie noodig, niet in die ketels wordt verdampt, en dus geen bijvoeden van koud versch zeewater noodig is.

6e. hoewel daarop bij het ontwerpen niet direct gerekend is, biedt deze toestel nog een belangrijk voordeel aan.

Dit betreft n. l. de zoogenaamde suppletie van voedingswater, welke steeds noodig is.

Bij machines met oppervlak condensatie wordt, zooals bekend, *al* de uit de cilinders komende afgewerkte stoom, in de oppervlak condensors tot water verdicht, weder naar de stoomketels teruggepompt, zoodat de watervoorraad daarin, theoretisch genomen, niet vermindert.

In de praktijk laat zich dit niet verwezentlijken, omdat steeds een gedeelte door lekkage van verpakkingen als anderzins verloren gaat, hetwelk door bijvoeging van versch water moet worden aangevuld.

Op de grootere schepen, die een afzonderlijken distilleerketel hebben, kan hiervoor gedistilleerd water gebruikt worden, doch op kleinere schepen met de oude toestellen heeft dit natuurlijk geen nut, omdat het water daarvoor dan toch aan de stoomketels wordt ontnomen en dientengevolge het voedingswater met zeewater moet worden gesuppleerd.

Door het gebruik van den evaporator wordt op kleine schepen ook in dit gebrek voorzien; ook daar kan men dus voortaan desverkiezende, gedistilleerd water tot suppletie gebruiken en dit door doelmatige regeling der circulatie van het koelwater in de condensors, op de vereischte temperatuur houden.

In verband met hetgeen hierboven omtrent de constructie van stoomketels bij oppervlak condensatie is medegedeeld en de bekende nadeelen van zoutafzettingen op de binnenwanden van scheepsketels, behoeft over dit verkregen voordeel niet verder te worden uitgewijd.

Naar ik verneem, is daarvan ook op de „*Semarang*" partij getrokken, door de uitloopbuis *R* van de distilleercondensors met de warmwaterbak der oppervlak condensors van de machines in verbinding te brengen.

BATAVIA, *den* Juni 1882.

S. L. HUIZER.

L. K. I. I.

EEN EN ANDER OVER BLIKSEMAFLEIDERS.

Beschermende werking.

Volgens het *Deutsche Baugewerks-Blatt* is de bekende Engelsche deskundige op gebied van electriciteit en hare toepassingen, *W. H. Preece* na jaren lange waarnemingen van bliksemafleiders tot het resultaat gekomen, dat door een afleider *vertrouwbaar* wordt beschermd eene kegelvormige ruimte, welker hoogte gelijk is aan de hoogte *h* van den stang en welker basis een middellijn heeft gelijk 2 *h*.

Ook volgens een verslag, dat door eene commissie van erkende deskundigen, welke door het Meteorologisch Instituut in *Londen* was benoemd, in December 1881 werd uitgebracht [1] over de doelmatige samenstelling van bliksemafleiders, wordt deze regel tot het bepalen van de hoogte en het aantal van afleiders-stangen aangegeven.

Is die regel juist, dan zal bij bliksemafleiding het aantal van de stangen belangrijk meer moeten worden genomen dan thans geschiedt, nu men, zooals bekend is, dat aantal meestal bepaalt, door in opvolging van de Instructie, welke in 1823 door de Fransche Akademie werd uitgegeven, aan te nemen, dat de middellijn van den beschermenden cirkel van een afleider gelijk is aan 4 maal het hoogteverschil tusschen de spits en het hoogste deel van het gebouw, waarop de afleider is geplaatst.

Door Engelsche deskundigen werd reeds vroeger het onjuiste van dezen laatsten regel aangegeven, o. a. door *R. Anderson* in zijn werk *Lightning conductors*, 1879 en *R. S. Newall*, die in Engeland een groot aantal bliksemafleiders daarstelde, in zijn werk van den zelfden titel (1876) en in artikelen van het tijdschrift *Nature*. Beide veroordeelen bovendien de waarde, welke men toekent aan hooge afleiders stangen en beweren, dat de kring door een afleider beschermt niet toeneemt in *verhouding* met zijne hoogte.

Volgens hun systeem moet men een metalen geleider van groot vermogen, en daarom bij voorkeur van koper, op alle plaatsen van een gebouw aanbrengen, waar een inslaan van den bliksem mogelijk is en deze geleider op het dak eindpunten geven op de meest uitstekende gebouwdeelen, zooals schoorsteen-toppen, torenspitsen en nokeinden. Die eindpunten zijn, in verband met de hoogte van het gebouw, lang van 1 — 1.5 M. De metalen geleider wordt langs de nok en uitstekende dakgedeelten, zooals de geveleinden, gelegd, met alle belangrijke metaalmassa's van het gebouw in verbinding gebracht en op een of twee punten naar den grond geleid. De genoemde schrijvers gronden hun systeem op het feit, dat de bliksem den weg volgt, die hem den minsten wêerstand biedt. Dat die weg niet altijd die van de afleiders-stang is, komt omdat regen, wind, rook, metaalmassa's enz. dikwerf veroorzaken, dat een ander punt van een gebouw meer en korter afleiding voor de zwaar geladen onweersvolk aanbiedt dan de stangspits.

Ook de Belgische professor *Melsens*, onder wiens leiding o. a. het *Hotel de Ville* te *Brussel* van eene bliksemafleiding is voorzien, vertrouwt niet op de bescherming van een gebouw door enkele stangen. Door een groot aantal kleine spitsen en conductors voorziet hij het gebouw als het ware van eene metallieke mantel of kooi.

Over den besten vorm van conductors.

Om de onzekerheid op te heffen, welke gedeeltelijk nog bestaat omtrent den besten vorm van geleiders voor electriciteit van zeer hooge spanning en om de dwaling te bestrijden, dat het geleidingsvermogen zich in dat geval niet volgens de wetten van *Ohm*, d. i. naar de grootte der doorsnede, doch naar die van het oppervlak van den geleider zoude regelen, nam (zooals de *Scientific American* mededeelt) *W. H. Preece* eene reeks van zeer belangrijke proeven. Tot bron van de electriciteit gebruikt hij eene batterij van 3420 galvanische elementen, en verzamelde de opgewekte electriciteit in een condensator van betrekkelijk kleine oppervlakte. Door de hooge spanning kregen de daaruit gedane ontladingen bijna het karakter van een bliksen.

Als geleiders werden afwisselend gebruikt drie koperen staven, elk lang ongeveer 10 M., waarvan de eene echter *rond en massief*, de tweede eene *dunne buis* en de derde eene *dunne, platte staaf* was, doch allen van volkomen *ge-*

[1] *Noot.* Deze commissie heeft hare gevolgtrekkingen gemaakt na lezing van 704 werken over bliksemafleiders en het nagaan van een groot aantal gevallen van blikseminslagen. De practische regelen, uit haar verslag volgende, zijn grootendeels hier opgenomen en worden verzameld aangetroffen in de aflevering Mei 1882 van het *Elektro-technische Zeitschrift*.

lijke doorsnede-grootte waren. Bij de ontladingen door deze geleiders bleek, dat de uitwerking bij elk der drie staven *volkomen gelijk* was. Daaruit kan dus met voldoende zekerheid de gevolgtrekking worden gemaakt, dat de vorm van den afleider geen invloed op de ontlading uitoefent.

Eene ronde staaf of gevlochten draad (van niet te dunne draden) is daarom de beste vorm voor een geleider.

Volgens de Engelsche commissie moet een *koperen* geleider minstens 0.56 KG. en een *ijzeren* (zoo mogelijk verzinkt), 3.90 KG. per M. zwaar zijn; de draden van een koperkoord minstens 2.8, van een ijzerkoord minstens 3.2 m. M. dik te nemen.

De afleider moet aan de regen-zijde van het gebouw worden geplaatst, niet scherp worden omgebogen en de goed gereinigde verbindingsplaatsen van een mof omgeven en goed gesoldeerd worden.

Constructie van afleiders en grondgeleiding.

In een rapport van de Koninklijke Pruisische Akademie van Wetenschappen, opgemaakt te *Berlijn* den 5^{en} Augustus 1880 en o. a. ook onderteekend door den bekenden *W. Siemens*, wordt medegedeeld, dat een van boven aangepunte opvangstang van *verzinkt ijzer* met conductor van het zelfde metaal, dan wel van gewalst ijzer of ijzerdraad, mits steeds van 1 c.M.^{2} doorsnede, in verbinding staande met eene grondplaat, groot 1 M.^{2}, welke tot in het grondwater reikt en gemaakt is van gegoten ijzer of verzinkt smeedijzer (een paar platen gegalvaniseerd dakijzer zullen ook goed zijn), of met eene rechte, horizontale, verzinkt ijzeren staaf van dezelfde doorsnede als boven en lang 5 M., een voldoende bliksemafleiding daarstelt.

Ook werd in dat rapport als beslist uitgesproken, dat bij snelle en kortdurende onweders het gevaar voor inslaan van den bliksem *niet* wordt verminderd door het aanwezig zijn van eenige metaalspitsen.

Het maken van spitsen met een groot aantal, waaijer- of pluimvormig geplaatste, punten wordt sterk voorgestaan door *Melsens* reeds hiervoren genoemd.

In het bekende practische werkje van *Ludwig Klasen: Die Blitz-ableiter*, 1879 verklaart deze schrijver zich tegen het gebruik van dergelijke spitsen omdat het gebleken is, dat de uitstrooming bij vertikaal geplaatste spitsen meer bedraagt dan bij die, in eene andere richting gesteld, terwijl bij meerdere spitsen de dichtheid der electriciteit aan elke spits betrekkelijk veel geringer is en uit *allen* daarom *minder* uitstrooming plaats zoude hebben dan uit eene *enkele* punt.

In *Indië* wordt nog voor menig bliksemafleider de zoo kostbare *platina*-punt op den stang gebruikt, niettegenstaande de Fransche Akademie reeds in 1854 de platina-punt, als geheel *onnut*, veroordeelde en het beter verklaarde, spitsen van rein, rood koper te gebruiken.

Platina geleidt, zooals men weet, minder goed dan de meeste metalen, zelfs ijzer, waardoor een platina-punt ook eerder kan worden beschadigd. Het geleidingsvermogen van zilver op 100 stellende, is dat van koper 84.60, van ijzer 13.10 en van platina slechts ± 12. Een kleine *zilveren* punt op eene rein koperen staaf mag dus als eene goede spits voor een afleider worden beschouwd (1).

De Engelsche commissie beveelt voor de eigentlijke spits eene weinig scherpe (h = ½ d) punt aan, doch wenscht op 0.30 M. daaronder op den stang bevestigd te zien een koperen ring met 3 of 4 zeer scherpe koperpunten, lang 15, van onderen dik 6 à 7 m. M., door vergulding tegen oxydatie beveiligd.

Men ziet bij afleiders in *Indië*, vooral op particuliere gebouwen, behalve vreemdsoortige punten, soms eigenaardige verwaarloozing van de eenvoudigste begrippen omtrent geleiding van electriciteit en de werking van een bliksemafleider. Terwijl herhaaldelijk verbindingen op de meest onvolkomene wijze worden daargesteld, soms zelfs daarbij de verbonden staafeinden zwaar zijn geverfd of geteerd, waardoor alle contact verbroken is, treft men vaak afleidingen aan, waarbij de conductor in een net gemetseld, doch geheel *gesloten* en liefst *droog* putje is gestoken, waardoor dus feitelijk geene grondgemeenschap bestaat. Ook wordt soms een ijzeren grondplaat gebruikt, maar deze, verkeerdelijk, zwaar *geverfd*, waardoor misschien wel de oxydatie van de plaat kan worden tegengegaan, doch deze voor hare bestemming ongeschikt wordt gemaakt.

Meestal wordt ook de conductor door flesschen gestoken op de plaatsen, waar hij het gebouw zoude raken en dit dus van de afleiding geïsoleerd, waarmede het juist in ge-

---

(1) *Noot.*

De opgegeven verhoudingsgetallen zijn berekend naar de weerstands-coëfficienten volgens *Siemens*, voorkomende in Dr. *J. Müller's, Pyhsik und Meteorologie*. Voor de verschillende metalen werden aldus gevonden de getallen hieronder aangegeven, waarnaast ter vergelijking de getallen zijn vermeld, voorkomende in het bekende werk over natuurkunde van Dr. *J. Bosscha* (uitgave 1877) en in het bovenaangehaalde werk van *Klasen* over bliksemafleiders.

	Siemens.	*Bosscha.*	*Klasen.*
Zilver	100	100	100
goud	—	131	78
koper	84.60	97.5	99
messing	18.50	—	—
ijzer	13.10	15.5	16.8
zink	—	—	26
platina	12.07	20.5	± 12
lood	4.75	—	—
kwik	—	2.57	—

Zooals men weet, moeten de verschillen in de uitkomsten aan verschillen in hardheid, zuiverheid, en temperatuur worden toegeschreven.

meenschap moet blijven, vooral indien het gedeeltelijk uit metalen werd samengesteld. *Klasen* noemt dan ook een geïsoleerde afleider: „een belachelijk en gevaarlijk voorwerp" en ook de Engelsche commissie noemt isoleering gevaarlijk.

Het bevestigen van bliksemafleidingen aan afzonderlijke stellingen of masten, zooals bij buskruidmagazijnen dikwerf geschiedt, moet worden afgekeurd. Een buskruidmagazijn te *Burntcliffe* (*Yorkshire*), dat aan eene zijde een dergelijke bliksemafleider had, die volgens *Anderson* aan de eischen voldeed, maar aan welks andere zijde zich een ijzeren deur bevond, sprong daardoor in 1878 bij het inslaan van een bliksem in de lucht.

Geen bliksemafleider heeft waarde, wanneer niet voor eene *goede* gemeenschap met den grond is zorg gedragen. De afleiding moet tot *in* vochtigen grond worden doorgezet. Is dit slechts op zeer groote diepte mogelijk, dan is het wenschelijk, om meerdere grondgeleidingen te maken en in den grond de afleider in vele richtingen te splitsen. Het regenwater moet steeds zooveel mogelijk bij de grondgeleiding worden gebracht.

De grondgeleiding boven vermeld als door de Pruissische Akademie aangegeven, is zeer eenvoudig. In *Amerika* gebruikt men voor grondgeleiding o. a. een ijzeren buis van 2", lang minstens 3 M., voorzien over de lengte van een aantal langwerpige openingen. Deze buis wordt aan den conductor verbonden en loodrecht in den grond geplaatst, zoodanig dat ze in haar top het draineer- of regenwater ontvangt. Dit water dringt door de openingen en bevochtigt den omringenden grond over een doelmatig oppervlak.

Daar water, volgens *Klasen*, 6700 maal slechter geleid dan koper, komt het voor, dat het aanbeveling verdient om een grooter bodemgedeelte met den afleider in gemeenschap te brengen, want het grootste gedeelte van de bliksem-electriciteit zal de ijzeren buis als de geleider van den minsten weerstand blijven volgen en niet dadelijk ter zijde in den vochtigen grond afwijken, maar zoo mogelijk, van den conductor eenige ijzeren staven van onderling gelijke doorsnede in verschillende richtingen te doen uitgaan over betrekkelijk groote lengte, waardoor tevens de stroomsterkte doelmatig wordt verdeeld.

De Engelsche commissie beveelt een koperen aardplaat aan, groot ± 1 M², dik 1 à 1.2 m M., in vochtigen grond geplaatst en van kolenslakken of cokes omgeven; bij *ijzeren* geleiding een verzinkt ijzeren plaat van gelijke afmetingen.

Volgens de jongste gegevens (1) schijnt het zeer wenschelijk te zijn om *ijzeren* gas-of waterleidingen met den afleider te verbinden. Vooral daar, waar geene uitmuntende gewone grondgeleiding kan worden gemaakt, zooals in rotsachtige of drooge fundeergronden, kunnen ze als zoodanig dienst doen. Voor eene goede metaalverbinding tusschen de buizen moet dan echter worden gezorgd. Er zijn voorbeelden van, dat bij eene grondgeleiding, die men meende te kunnen vertrouwen (o. a. 4 M. diep met tal van punten voorzien en in de wortels van boomen, dus waarschijnlijk vochtigen grond, geplaatst), de bliksem van het ondereinde van den conductor oversprong naar dergelijke nabij gelegen leidingen, deze over eene groote lengte volgde en vernielde.

Onderzoek van een bliksemafleider *nadat* hij is voltooid met behulp van een *galvanometer* is noodzakelijk. Wenschelijk moet ook een geregeld onderzoek later worden genoemd.

Uit het boven medegedeelde blijkt, dat omtrent de juiste constructie van bliksemafleiders nog op enkele punten een verschil in gevoelen, dus onzekerheid, bestaat.

In *Indië* worden herhaaldelijk door bliksemslagen gebouwen beschadigd, personen en dieren gewond en gedood. Het zoude daarom zeer wenschelijk zijn, indien ook de leden der afdeeling het hunne er toe bijbrachten om de gegevens, noodig tot het wegnemen van die onzekerheid, te vermeerderen door bij voorkomende blikseminslagen of werkingen van onweder op hunne woonplaats aan het Bestuur in te zenden zoo volledig mogelijke opgaven van de waargenomen verschijnselen en beschadigingen.

Deze opgaven zouden dan in de vergaderingen ter sprake kunnen worden gebracht en in het tijdschrift gepubliceerd kunnen worden. Vooral zal het daarvoor van veel gewicht zijn om nauwkeurig de omgeving en de betrekkelijke hoogte van het getroffen gebouw op te nemen en den invloed na te gaan, welke o. a. door boomen, regen en de materialen van een gebouw worden uitgeoefend.

(1) *Noot.* Zie o. a. ook de Maart-aflevering van het Elektro-technische Zeitschrift.

Batavia, Augustus 1882.

J. STAAL.

Lid. K. I. v. I.

N. B. Bij de correctie van het vorige vel is in deze bijdrage eene fout over het hoofd gezien. Op pag 64, 1ste kolom, wordt voor de minimum zwaarte van een *ijzeren* conductor aangegeven 3.90 KG. per M.; dit moet zijn 3.35 KG., zooals het aangehaalde Duitsche tijdschrift vermeldt. Dit gewicht komt ons zeer groot voor, bij eene zoude ijzeren staaf ronde dan nl. eene dikte van ± 23 m. M. noodig zijn. *J. S.*

STOOMTRAMWEGEN IN NEDERLANDSCH-INDIË. (1)

LIJN BATAVIA — MEESTER-CORNELIS.

Tracé.

De lijn heeft de volgende lengte:

Batavia — Kramat	8 kilometer.
Kramat — Meester-Cornelis	4.5 "
Totaal	12.5 K.M.

De stoomtram volgt denzelfden weg als de bestaande paardentram; dubbel spoor wordt gelegd op de sectie *Batavia — Kramat*, enkel spoor met wisselplaatsen op de sectie *Kramat — Meester-Cornelis*.

De beide sporen worden zoodanig naast elkander gelegd, dat tusschen de meest uitstekende kanten van het materiëel een vrije ruimte van 0.50 M. blijft.

De ligging der rails wordt op vele plaatsen bepaald door die der hoofdgasleiding; daar waar de weg aan beide kanten bebouwd is en voldoende breedte bezit, werd voorgesteld de rails in het midden van den weg te leggen, zoodat aan beide kanten van de sporen ruimte bleef voor gewone voertuigen.

De betrokken autoriteiten gaven evenwel de voorkeur aan de ligging der rails aan ééne zijde van den weg.

Hellingen. De grootste hellingen komen voor bij den overgang van de (6) bruggen; bij enkele zullen de opritten eenigszins bijgewerkt worden; de grootste helling, nl. van 1 op 35, komt voor bij de *Cavadino-brug*, waar de hoogte van de baan gebonden is aan die van het bruggedek en van de, nabij de brug gelegen, rails van den Spoorweg *Batavia — Buitenzorg*.

Overigens zijn vele hellingen van 1: 80, 1: 100 etc.

Bochten. De kleinste bocht op den weg zelf, is die bij het *Comediegebouw* met een straal van 40 M.; tot binnenloopen op het station *Kramat* worden bochten gelegd met stralen van 30 M., terwijl op de stations enkele bochten van 20 M. straal voorkomen.

(1) *Noot.* Terwijl in het volgende tijdschrift wellicht eenige teekeningen van onze Indische Stoomtramwegen zullen worden opgenomen, zullen deze korte mededeelingen misschien reeds nu menig lid der afdeeling welkom zijn. Die van de lijn *Batavia — Meester-Cornelis* werden verstrekt door den Ingenieur-Directeur der Nederlandsch-Indische tramweg maatschappij, ons medelid *P. E. J. M. Justin Theunissen.* Red.

Bovenbouw.

Sijsteem. De keuze van het systeem der rails, voor den stoomtram te gebruiken, werd niet weinig bemoeielijkt door het groote aantal van verschillende stelsel thans in gebruik. Uit den aard der zaak is er geen systeem waaraan absoluut de voorkeur kan toegekend worden, daar de deugdzaamheid van een bepaald systeem voor elk geval op zich zelf behoort beoordeeld te worden, en geheel afhankelijk is van lokale omstandigheden. Van daar de dikwerf zoozeer uiteenloopende meeningen van erkende technische autoriteiten over een zelfde bovenbouw-stelsel. Voor een voordeelige tractie verdient ongetwijfeld een gewone Vignole rail verkozen te worden, doch daar deze hier niet in aanmerking kon komen met het oog op het gewone verkeer, moest een gleufrail of wel een. Vignole-rail met contra-rail worden aangenomen. De voorkeur werd gegeven aan een langsliggersysteem, daar de reparatiën bij een dwarsligger-systeem het nadeel hebben, dat een grooter gedeelte van den weg opgebroken of bij het lichten der rails, opgelicht moet worden, hetgeen de verharding van den weg belemmert. Het zou te ver voeren hier de voor — en nadeelen van de meest bekende langsligger-systemen op te sommen; vele gaan mank aan het euvel van te ingewikkelde samenstelling daar zij uit te veel onderdeelen bestaan, hetgeen ze vooral voor *Indië* verwerpelijk maakt, terwijl weer bij andere stelsels het buigen van de bochten noodzakelijk moet geschieden in de fabriek waar ze worden gemaakt.

Voor dezen stoomtram werd de *Demerbe*-rail, die in *Europa* voor verschillende stoomtrams gebruikt, (1) zeer goed voldoet, het meeste geschikt geacht. Zij is lang 9 M., heeft den vorm van een ongekeerde U (met een gleuf in boven zijde), is van staal, en weegt per strekkende M. 31 KG.

Gewicht. Op afstanden van ongeveer 2.25 M. zijn dwarsverbindingen aangebracht bestaande uit ijzeren platen van 1450 × 120 × 7 m.M.; deze hebben alleen ten doel de spoor-

(1) *Noot.* O. a. in *Nederland* voor de stoomtramwegen in Groningen, die van *Rotterdam-Delfshaven*, *Breda-Oosterhout* en de paardentramwegen te *Arnhem* en te *'s Hage*, voor zoover de jongste uitbreiding van het wegennet op deze laatste plaats betreft.

wijdte te bewaren; de beenen der rails passen in inkepingen in de dwarsliggers, die door middel van plaatjes en bouten aan de rails bevestigd worden; de rails worden bij het leggen met zand of grint opgevuld, door middel van stompe pikhouweelen.

LASSCHEN. De laschplaten ter lengte van 0.80 M., voorzien van 8 boutgaten, hebben een profiel overeenkomstig dat der rails en passen hierin *inwendig*; zij worden aan de rails bevestigd door middel van bouten, vier aan elk raileinde.

Eén meter spoor (rails, lasschen, verbindingen, etc) weegt 71.50 KG.

De spoorwijdte werd gelijk genomen aan die van den paardentram om, zoo noodig, hiervan het liggend of rollend materieel te kunnen gebruiken; zij bedraagt 1.188 M., tusschen de binnen kanten van de loopvlakken der rails gemeten.

Voor het leggen der rails worden langssleuven gegraven met smalle dwarssleuven voor de verbindingsplaten; de langssleuven worden gedeeltelijk met zand gevuld en goed ingewaterd, de daarin geplaatste rail worden gestopt.

Stations-emplacementen.

Stations-emplacementen bevinden zich te *Batavia*, te *Kramat* en te *Meester-Cornelis*.

GEBOUWEN. Te *Batavia* en te *Kramat* worden nieuwe (houten) stationslokalen geplaatst op de perrons, welke door ijzeren overkappingen overdekt zijn; aan beide zijden van deze worden de sporen gelegd, bestemd voor aankomst en vertrek der trams; de stations zijn dus zoogen: *eiland* stations.

Verder bevinden zich op de stations, remises voor rijtuigen en locomotieven, kolenloodsen etc; de remises bestaan uit houten stijlen op steenen neuten en zijn met pannen gedekt. Te *Batavia* en *Kramat* worden ketelhuizen gebouwd tot plaatsing der stoomketels noodig tot vorming van den stoom, waarmede de locomotieven worden gevoed.

Materieel.

LOCOMOTIEVEN. Was de keuze der rails moeielijk, niet minder was dit het geval met die van de locomotieven.

Tot de voornaamste types gewone tramlocomotieven behooren die van *Merryweather*, *Krauss*, *Brown*, *Henschel* etc., welke in *Europa* meestal met cokes gestookt worden; daar deze brandstof in *Indië* niet gemakkelijk in groote hoeveelheden te krijgen is, zou men zijn toevlucht moeten nemen tot kolen; het gebruik hiervan zou voor het publiek, wegens den rook en het vuil zeer lastig geweest zijn. Alleen bij de machines met oververhitte stoom, samengeperste lucht en electriciteit worden deze bezwaren voorkomen.

Wat de twee eerste soorten betreft, kan in het algemeen gezegd worden, dat zij slechts in aanmerking komen voor lijnen van niet te groote lengte, of welke om *centra* loopen (ceintuurbanen), daar bij lange lijnen het aantal der voedingsinrichtingen te groot, en dus die installatie zeer kostbaar zoude worden. Voor dezen stoomtram viel de keuze op de locomotieven met oververhitte stoom (zonder vuurhaard), systeem *Francq-Lamm*, waarmede men op stoomtrams in *Frankrijk*, zulke goede resultaten heeft verkregen.

Een beschrijving omtrent de werking dier machines komt o. a. voor in het Tijdschrift van het K. I. v. I. 1878/76 bladz. 230; 3e afl. 2e gedeelte.

De locomotief, met water gevuld, zal den noodigen stoom innemen te *Batavia* en te *Kramat* uit stoomketels, welke onder eene drukking van 17 à 18 atmospheren werken; de spanning in de locomotieven, wanneer deze vertrekken, overschrijdt niet 15 atmospheren.

Tegenover de hoogere kosten van installatie der ketels, staan, behalve de opgenoemde, onder andere nog de volgende voordeelen.

1e. Daar geen vuur gestookt wordt kan de locomotief veel beter onderhouden worden, en zijn de reparatiekosten *veel* geringer dan bij locomotieven *met* vuurhaard.

2e. De spanning in den locomotiefketel neemt gedurende den rit steeds af, en levert dus geen gevaar op; ook kan geen watergebrek ontstaan.

3e. De machinist kan beter zijn aandacht aan den weg wijden, hetgeen de veiligheid ten goede komt.

Omtrent de constructie van de locomotief valt nog het volgende op te merken:

Diameter der wielen (gekoppeld)	800	m. M.
" van den cilinder	230	"
Zuigerslag	300	"
Radstand	1300	"
Lengte van den ketel (inwendig)	2500	KG.
Middellijn " "	1100	"
Waterinhoud "	2000	liter
Totaal inhoud "	2550	
Stoomspanning	15	atm.

Het gewicht van de locomotief bedraagt ledig, ongeveer 7000 KG., in dienstvaardigen toestand 9000 KG.

De cilinders liggen *binnen* het raamwerk, hetgeen zeer veel bijdraagt tot den rustigen gang der machine.

Het nadeel aan binnen liggende cilinders verbonden, n. l. gebruik van Kruk-assen, vervalt hier, wegens de geringe snelheid (maximum, 15 kilometer in het uur) waarmede gereden wordt.

De hefboomen tot besturen van de locomotief zijn aan beide einden aangebracht, zoodat de machinist steeds vóór

op de locomotief staat; de ondervinding heeft geleerd dat het gezicht van een persoon op de machine, de paarden minder schrikachtig maakt.

Voor de stoomschuifbeweging wordt niet van excentrieken maar van hefboomen gebruik gemaakt (systeem *Joij*).

Door middel van een zoogenaamde reductieklep wordt de spanning van den stoom, alvorens in de cilinders te treden, tot een willekeurig lagere gereduceerd.

Rijtuigen.

Ongetwijfeld is uniformiteit van het materieel een der eerste factoren voor een goedkoope exploitatie; de reparatiën zijn o. a daarbij veel goedkooper, de verdeeling van arbeid in de werkplaatsen kan in alle details streng doorgevoerd worden, de rangeering wordt tot een minimum teruggebracht enz.

Voor de invoering van twee klassen, zouden dus *gemengde* rijtuigen in aanmerking komen; voor dezen stoomtram werd echter de groote afscheiding tusschen het 1ste en het 2de klasse publiek in het oog gehouden, en besloten tot invoering van *afzonderlijke* wagens voor elke klasse, terwijl hun grootte of capaciteit, in verband tot de bestaande behoefte werd aangenomen.

De rijtuigen uit de fabriek der heeren *Beijnes* te *Haarlem*, zijn van de volgende types.

Soort.	Aantal. assen.	Radstand.	Baklengte.	Perso- nen.	Gewicht.
1e. Kl.	A 2	1.70 M.	3.70 M.	32	1850 KG.
1en 2e "	B 2	3.50 "	5.15 "	42	3000 "
2e. "	C 4	5.30 "	7.10 "	50	4000 "
2e. "	D 4	6.45 "	8.20 "	56	5000 "

De radstand van C en D is van hart tot hart der *uiterste* assen; de radstand van twee wielen van één bogie is 1.20 M.

In het aantal personen is begrepen een getal van 16, *staande* op de balcons; de banken zijn aan de beide langszijden van het rijtuig, met een doorgang in het midden.

Type A heeft vaste assen.
" B " enkele trucks of bogies
" C en C " dubbele " " "

De rijtuigen zijn gemaakt van teak-hout; in de ramen zijn jalouziën en in het dak openstaande ventilatieruitjes aangebracht. Zoowel de draagveeren als de veeren der trekinrichting zijn stalen spiraalveeren.

LIJN SEMARANG-JOANNA.

TRACÉ. Door de Semarang-Joanna-Stoomtrammaatschappij wordt de aangelegd de lijn:

Semarang-Joanna {*Tawang-Torbaija-Patti*} met zijtakken van de stad naar *Djoemblang* (*Tjandie*) (4.4 K. M), naar *Boeloe* (3.2 K. M.), naar den *kleinen Boom* (2.6 K. M.) en naar het station der lijn *Semarang-Vorstenlanden* (1.5 K. M.).

Het centraalstation wordt geplaatst nabij de militaire kantine te *Karang-Bidara*.

De baan wordt voor de zijtakken aangelegd langs den berm der wegen; waar de weg te smal is wordt ze buiten den weg geplaatst. Voor de hoofdlijn zal de baan buiten de stad gelegd worden op de niet verharde berm van den postweg, binnen de galangans.

HELLINGEN. De normale helling is 1: 100, de maximum helling 1: 75, van de normale helling wordt zoo min mogelijk afgeweken.

BOCHTEN. Normale straal 100 M., minimum straal 50 M.

BOVENBOUW. De spoorstaven zijn van Vignole-systeem en van dezelfde afmetingen als die van de Indische Staatsspoorwegen.

Spoorwijdte is 1.067 M. De dwarsliggers, lang 1.80 M., zijn van djatihout. In bestrate wegen, bij bewoonde en drukke buurten liggen de rails op ijzeren kussens.

LOCOMOTIEVEN. De locomotieven zijn van het gewijzigde systeem *Merrijweather* uit de fabriek van *Beijer*, *Peacock & Co.* te *Manchester*. Ze hebben bij 15 K. M. snelheid een vermogen aan de trekhaak van 1470 KG. en bij geringere snelheid van 1810 KG. Ledig wegen ze 9500, met water en kolen gevuld 11000 KG. Grootste radstand is 1.83 M.

RIJTUIGEN. Op de lijn zullen worden gebruikt:

gemengde rijtuigen 1ste en 2de klasse (lang 10 M.), waarin plaats voor 12 personen 1ste en 24 personen 2de klasse met 6 staanplaatsen op de balkons voor elke klasse,

afzonderlijke 2e klasse rijtuigen (lang 10 M.) voor 42 en staanplaats voor 12 personen,

gesloten en open goederenwagens,

De rijtuigen hebben beweegbare onderstellen, elk heeft 4 stel wielen.

KOSTEN. De aanlegkosten zijn geraamd op *f* 1.808000., voor het rollend materieel wordt *f* 800.000. noodig geacht, totaal *f* 2.608,000. De exploitatiekosten worden op *f* 0.45 per kilometer gerekend.

MEDEDEELINGEN

OVER

belangrijke werken in Ned:-Indië, voorkomende in het Koloniaal verslag van 1881.

STAATS-SPOORWEGEN,

(*Jaarverslag Juni* 1880—31 *Mei* 1881.)

Opnemingen.

Ten behoeve van het in vorige verslagen besproken avant-projet voor een spoorweg tusschen Tjitjalengka (Preanger regentschappen) en Tjilatjap (Banjoemas) werden nog eenige gegevens verzameld.

Alle bescheiden betreffende het avant-projet der lijn Tjilatjap-Djokjokarta zijn in het laatst van Junij jl. in Nederland ontvangen. De kosten van aanleg van dezen spoorweg, ter lengte van 187 K.M., worden geraamd op ruim *f* 17 900 000, en men rekent de lijn in vijf jaren zoover te kunnen voltooijen, dat zij geheel in exploitatie kan worden genomen, terwijl daarna voor het geheel afwerken van de lijn nog eene tijdruimte van ongeveer één jaar wordt noodig geacht.

Door de Indische Regeering is mede het in 't vorig verslag reeds in uitzigt gestelde voorstel gedaan om den spoorweg tusschen Soerabaija en Pasoeroean tot Probolinggo door te trekken. De lijn Pasoeroean-Probolinggo, die met inbegrip van een zijspoor tusschen het station en de haven ter laatstgenoemde plaats 41 K.M. lang is, wordt berekend voor *f* 2371 000 in twee jaren te kunnen worden aangelegd. Op het ontwerp der Indische begrooting voor 1882 zijn *f* 965 000 uitgetrokken, ten einde zoo spoedig mogelijk tot den aanleg van dezen spoorweg te kunnen overgaan.

In Februarij jl. werd den inspecteur-generaal, chef van den dienst der staatsspoorwegen, opgedragen, de noodige gegevens te verzamelen voor eene spoorwegverbinding tusschen Djokjokarta, Magelang en Ambarawa. Met de werkzaamheden voor de opneming is een aanvang gemaakt. Later, in Mei, is door de Indische Regeering een onderzoek bevolen naar de vraag of eene regtstreeksche spoorwegverbinding tusschen Magelang (Kadoe) en Poerworedjo (Bagelen) niet de voorkeur verdient boven eene lijn tusschen Magelang en Djokjokarta, of althans aan den aanleg van laatstgenoemde lijn behoort vooraf te gaan.

Van verdere opnemingen is geen berigt ontvangen. Er is echter besloten tot eene verkenning oostelijk van Probolinggo tot Panaroekan (Bezoeki), daar het vermoedelijk overweging zal verdienen om ook door deze sterk bevolkte en suiker producceerende streek eene spoorweglijn aan te leggen.

Aanleg van de lijn Soerakarta-Blitar-Sidoardjo.

Nadat bij de wet van 25 Mei 1880 fondsen waren toegestaan voor den aanleg van de spoorweglijn van Madioen naar Soerakarta (p. m. 97 à 98 K. M.), werden ommiddelijk de noodige voorbereidende maatregelen genomen om met den bouw van dien spoorweg een aanvang te maken. Uit den aard der zaak moesten de werkzaamheden voor de in aanbouw zijnde lijn van Sidoardjo naar Madioen met zijtak naar Blitar (respectievelijk ruim 142 en 91 à 93 K.M.) vereenigd worden met die voor de nieuwe lijn, daar deze eene voortzetting is van de hoofdlijn tot Madioen. Een van de zes sectien waarin de werken verdeeld waren, namelijk de sectie Wilangan-Madioen, werd met ruim 10 K.M. van de nieuwe lijn, tot Poerwodadi, uitgebreid, terwijl uit het verder tracé tot Soerakarta (p. m. 87 K.M.)

twee nieuwe sectien gevormd werden, waarvan eene (de 8ste) van Poerwodadi tot Kedoeng banteng reikt en de andere (de 7de) van deze laatste plaats tot Soerakarta. Op 31 Mei jl. waren de ontwerpen der beide laatste sectien deels in bewerking deels — voor het vak Soerakarta-Sragen — reeds goedgekeurd. Eene voorgenomen wijziging van het aanvankelijk gekozen tracé in de sectie Kedoeng banteng — Poerwodadi zou echter over ongeveer 16 K.M. eene nieuwe uitbakening en waterpassing noodig maken. Van het gedeelte Poerwodadi-Madioen was de aanleg reeds onderhanden. Op den zijtak was nog niet begonnen aan het gedeelte Kediri-Podjok, waarvan intusschen de onteigeningen reeds waren afgeloopen. Het eindgedeelte Podjok-Blitar moest nog voor verreweg het grootste gedeelte (over ruim 39 K.M.) uitgebakend en gewaterpast worden.

Van de 4 104 616 M³. grond, die in de verschillende sectien, met uitzondering van de 6de en 8ste (Podjok-Blitar en Poerwodadi-Kedoeng banteng) voor de aardenbaan moesten verzet worden, waren op 31 Mei jl. 3 671 630 M³. reeds verwerkt. De aardenbaan was toen gereed over p.m. 172, onderhanden over p. m. 6, en nog niet aangeroerd over p. m. 152 K.M.

In de hoofdlijn van Sidoardjo tot Poerwodadi en in het gedeelte van den zijtak van Kertosono tot Kediri zullen, ongerekend de duikerbuizen, vermoedelijk in 't geheel 434 bruggen en duikers noodig zijn. Voor zooveel de ontwerpen reeds opgemaakt waren, werd 65768 M³. metselwerk vereischt, waarvan op 31 Mei jl. reeds 56587 M³. gereed was. Het grootste gedeelte der bruggen is slechts van eene betrekkelijk geringe spanning. Eene uitzondering vormen die voor den overgang van de Porrong-rivier bij Tjipeples, van de Brantas en Kontoh bij Kertosono, van de Brantas bij Ngoedjang, van de Madioen-rivier bij Madioen en van de Solo-rivier bij Soerakarta. Met den bouw van de bruggen over de Brantas en de Kontoh ging eene gedeeltelijke vergraving en plaatselijke regulariseering van die beide rivieren gepaard. Niettegenstaande vele moeijelijkheden was de Kontoh-brug reeds op 31 Mei jl. gereed, en bestond toen het vooruitzigt dat de Brantas-brug spoedig voltooid zou zijn en door werktreinen bereden zou kunnen worden.

Ten opzigte van den bovenbouw op de onderhanden zijnde gedeelten der lijn kan worden medegedeeld, dat op genoemden datum de onderlaagballast over eene lengte van 159 K.M. was aangebragt, het spoor gelegd over 115 K.M. en de baan gereed en afgeballast over 80½ K.M.

Met het opstellen en aanmaken van rollend materieel werd in de algemeene werkplaatsen voortgegaan. Tot 1 Junij 1881 waren vervaardigd en opgesteld 6 vlaktelijn-locomotieven met tender, 1 berglijn-tender-locomotief, 54 gesloten goederenwagens zonder en 6 met rem, 12 platte wagens zonder en 6 met rem, 5 bagagewagens, 15 zandwagens zonder en 8 met rem.

De uitvoering van de spoorwegwerken geschiedde in eigen beheer; voor de uitvoering van kleine onderdeelen werden ook nu weder onderhandsche overeenkomsten met inlanders en Chineezen aangegaan. In de behoefte aan dwarsliggers werd grootendeels door aannemers voorzien. Waar de spoorweg gouvernements-djatibosschen doorsnijdt, zoo als tusschen Wilangan en Tjaroeban, werd eene 100 M. breede strook gereserveerd en daaruit het hout voor timmerhout en dwarsliggers gekapt. Overigens zal de spoorweg zich te Madioen gemakkelijk van houtwerken kunnen voorzien uit eene aldaar op te rigten stapelplaats, waar het hout van eene nieuw uitbestede bosch-exploitatie zal worden aangevoerd. Ook de aanschaffing van andere benoodigdheden, als: steenen, kalk, cement, enz. ging niet met bezwaren gepaard.

Over het algemeen kon steeds over het noodige aantal werklieden worden beschikt.

Waarschijnlijk zal, nu de zijtak van Kertosono tot Kediri voor het publiek verkeer reeds geopend is, ook spoedig het gedeelte der hoofdlijn van Kertosono tot Ngadjoek, ter lengte van p. m. 23 K.M., in exploitatie worden genomen. Men rekent in het begin van het volgend jaar tot Madioen te zullen vorderen met het leggen van het spoor, en hoopt eenige maanden later. omstreeks Mei of Junij, de lijn tot die plaats in exploitatie te kunnen brengen.

Vermits het in de bedoeling ligt om de oosterlijnen van den staatsspoorweg te Soerakarta te doen aansluiten aan de lijn Samarang-Vorstenlanden van de Ned:-Indische Spoorwegmaatschappij, zal in Indie eene overeenkomst worden gesloten tot regeling zoowel van de wijze en voorwaarden waarop het station der maatschappij te Soerakarta door en voor rekening van den Staat voor gemeenschappegebruik en voor het overladen zal worden ingerigt, als van hetgeen verder voor de behoorlijke aansluiting van beide diensten noodig is.

Aanleg van de lijn Buitenzorg-Tjitjalengka.

Het werk op deze lijn bepaalde zich, even als in 1879/1880 tot de eerste vier sectien, waarvan Tjipadalarang aan het begin der vlakte van Bandong het eindpunt is (te zamen p. m. 141 K.M.). De uitbakening en waterpassing zijn in deze vier sectien geheel voltooid, met uitzondering van een klein gedeelte van het tracé bij den overgang van de Tjisoedimampir. Behalve voor dit gedeelte en voor nog een ander stuk tusschen Tagogapoe en Tjihaliwoeng, waarvoor nog onteigening noodig is, zijn de lengteprofillen en grondkaarten gereed en zijn de onteigeningen geheel afgeloopen.

Het totale grondverzet in de vier sectien is geraamd op 7869 000 M³., en daarvan waren op 31 Mei 1881 reeds

4976 800 M³. verwerkt. Bijna zonder uitzondering geschiedde het grondverzet door middel van onderhandsche uitbestedingen van kleine gedeelten aan Chinezen of inlanders. Van de 2 892 200 M³. grond, die nog verzet moesten worden, vallen 1 957 200 M³. in de 4de sectie (van het begin der ingraving vóór de Tjisokkan tot Tjipadalarang). Door aanhoudend gebrek aan handen maakt het werk in deze sectie trage vorderingen. Daarom werd zooveel mogelijk getracht het grondverzet door verlegging van het tracé nog te beperken. Waar water beschikbaar is, werd het voor grondspoeling aangewend, waardoor een belangrijk voordeel bij de uitvoering van de aardewerken werd verkregen. In diepe ingravingen werd, waar de gesteldheid van den grond het toeliet, gebruik gemaakt van het versmald profiel. Voor de ophooging in de Tjirawah (4de sectie) werd eene waterleiding gemaakt van omstreeks 5 K.M. lengte, waarmede de grond naar de ophooging zal worden gespoeld.

De onderbouw van de kunstwerken werd grootendeels regtstreeks in eigen beheer uitgevoerd, terwijl van sommige werken de uitvoering geschiedde bij onderhandsche aanneming door Europeesche, Chineesche of inlandsche aannemers. Op 31 Mei 1881 was het werk zoover gevorderd dat 49 350 M³. metselwerk was verrigt. In de 1ste sectie (van Buitenzorg tot Parong-Koedah) was het metselwerk geheel voltooid. De gebruikte metselsteenen werden in eigen beheer gebakken; het brandhout moet dikwijls over groote afstanden uit de wildhoutbosschen worden aangevoerd. Die aanvoer ging gepaard met veel bezwaren, ten gevolge van de maatregelen genomen tot beteugeling van de veeziekte, welke in de omstreken van den aan te leggen spoorweg was uitgebroken.

Ook het werk aan de tunnel bij Tegalnangka in de 3de sectie (Tjikasso tot aan de ingraving vóór de Tjisokkan) ondervond door dezelfde oorzaak eenige vertraging. Een ander bezwaar bij dit werd werk ondervonden aan de Tjiandjoer- of noordzijde van de tunnel, waar de aandrang van water den 4den Mei jl. zoodanig toenam, dat de aanwezige pompmiddelen niet voldoende bleken om de galerij droog te houden. Een nieuwe pomp van grooter vermogen werk aangebragt, met behulp waarvan de voortzetting van den arbeid weder mogelijk was. Bij het eind van genoemde maand was van de geheele lengte, die de tunnel moet verkrijgen — thans met zekerheid te stellen op 680. 10 M. — eene uitgestrektheid van 549.5 M. deels onderhanden, deels gereed. Terwijl aan de noordzijde de rigtingsgalerij slechts eene lengte had van 182.5 M., doch de bovengalerij, tot gewelf uitgebreid, reeds verlengd was tot 195 M., was men aan de Soekaboemi- of zuidzijde met de rigtingsgalerij gevorderd tot op 354.5 M. en met de bovengalerij tot op 304 M. Het geheele gewelf was aan de noordzijde gemetseld over 173 en aan de zuidzijde over 258.5 strekkende meters, terwijl de regtstanden waren gereed gekomen over eene lengte van respectievelijk 153 en 187.5 meters.

Wegens de groote bezwaren, verbonden aan de fundeering van de pijlers der viaduct over de Tjisokkan in de 4de sectie, werd in de rivier de middenspanning van 36 M. op 54 M. gebragt, zoodat de oeverpijlers, onafhankelijk van van den hoogen waterstand en den fellen stroom, met geringe kosten konden worden uitgevoerd. De ontgraving voor de fundeering is zoo ver gevorderd, dat spoedig met het opmetselen zal kunnen worden begonnen. Aan de ontgraving voor de pijlers der viaduct over de Tjitaroem kon wegens de hooge waterstanden, die bijna dagelijks tot het begin van Mei voorkwamen, zeer weinig worden verrigt. Zoodra de waterstand het toeliet, is met kracht aan de keerdammen doorgewerkt.

Tot 1 Junij jl. was in de vier sectien gezamenlijk de aardenbaan gereed over p. m. 86 K.M., onderhanden over p. m. 32 K.M., en (op de laatste drie sectien) nog niet aangeroerd over p. m. 23 K.M. Het spoor was nagenoeg over de geheele lengte der 1ste sectie gelegd (met inbegrip van de rails op de stations en halten over 34 420 strekkende meters). Het afwerken van den bovenbouw werd op de 1ste sectie met kracht voortgezet, terwijl op de overige sectien de onderlaag-ballast werd aangebragt, voor zoover de beschikbare werkkrachten dit, in verband met de andere werken, toelieten.

Exploitatie van de oosterlijnen.

Zoo als hooger reeds is medegedeeld, werd in 1880 een nieuw gedeelte der staatslijnen voor het publiek verkeer opengesteld, en wel den 16den October de sectie Sodoardjo-Modjokerto van den spoorweg naar Madioen. Dientengevolge waren bij het eind van het jaar p. m. 144 K.M. staatsspoorweg in exploitatie, waarvan voor de hoofdlijn van den spoorweg Soerabaija-Pasoeroean 62^{946}, voor den zijtak naar Malang 49^{086} en voor het bedoelde nieuwe gedeelte Sidoardjo-Modjokerto, uitmakende het begin der voortzetting naar Madioen van evengemelde hoofdlijn, 31^{914} K.M.

Sumatra.

Het denkbeeld is in overweging genomen om de lijn Olehleh — Kotta-radja (Atjeh) verder in het binnenland van Groot-Atjeh, langs de Atjeh-rivier tot Glé-kambing door te trekken, en haar dan in haar geheel als een stoomtramweg te exploiteeren.

HAVENWERKEN VAN BATAVIA.

Met den bouw van de zeehoofden kwam men in 1880/81 goed vooruit. Vroeger was gewezen op de noodzakelijkheid om in het ligchaam der dammen ligter materiaal te storten dan de trachiet van Merak. Dientengevolge werden nu alle beschikbare hulpmiddelen gebezigd (stoomhopperbarges, praauwen en andere zeilvaartuigen) voor het vervoeren van het koraal, dat bij de Duizend-eilanden (residentie Batavia) en bij een paar eilanden in de baai van Bantam door inlandsche aannemers ten dienste der havenwerken werd uitgegraven. De op die wijze verkregen en in de dammen gestorte hoeveelheid beliep 37 440 M³. Van Merak (straat Soenda) werden aangevoerd 69 822 M³. trachiet en bovendien 19 453 M³ rotsblokken tot afdekking van de dammen. Deze rotsblokken werden hetzij door de scheepskranen, hetzij met behulp van eene drijvende kraan gelost en in de dammen verwerkt. Voor de zandstortingen tot versterking van den bodem werden 16 366 M³. zand verwerkt.

In December 1880 was de westelijke havendam, op het topwerk na, voltooid. Daar het uiteinde geschikt moet zijn om er later een havenlicht op te bouwen en het dus wenschelijk was dit gedeelte een maximum van inzinking te doen bereiken, zijn over de laatste 50 M. zandstortingen voor grondverbetering achterwege gelaten en is als stortingsmateriaal uitsluitend trachiet gebezigd. Het topwerk, bestaande uit zware rotsblokken, die zooveel mogelijk aaneengesloten op den dam geplaatst worden, was op 30 April jl. verlengd tot 1738 M. uit den wortel, en het spoor gelegd tot 1630 M. Van het tangentpunt af over de laatste 410 M. bestaat de dam boven laagwater uitsluitend uit rotsblokken. De kruinsbreedte bedraagt 2 M. en de hoogte 1.5 M. boven laagwater. Alleen aan de buitenzijde van den dam is het talud met rotsblokken bestort en deze bestorting bleek gedurende het slechte weêr in December en Januarij jl. voldoenden weerstand te bieden aan de kracht der golven. Evenwel is bij die gelegenheid de noodzakelijkheid aan het licht gekomen om ook het binnen- of oostelijk talud, ofschoon daarop bij het oorspronkelijk ontwerp niet was gerekend, van rotsblokken te voorzien. Met dit vrij kostbare werk, dat eene afslechting van het bestaande talud noodig maakt, werd in April jl. begonnen. Aan den oostelijken havendam was bij het eind van genoemde maand de koraalaanvulling tot op laagwater verlengd tot 1465 M. uit den wortel, terwijl over 400 M. begonnen was met het verbreeden van de kruin. Met het storten van de zijdammen in den boog werd een aanvang gemaakt.

Gedurende het geheele tijdvak waarover dit verslag loopt werden verzakkingen waargenomen, doch uitsluitend in die gedeelten der dammen, welke in diep water liggen; aan den kop, waar men — zoo als gezegd — opzettelijk geen zandstortingen heeft toepast, bedroeg de inzinking in Januarij jl. reeds 10 M. De dammen werden door het zware weder in deze en de voorafgegane maand vrij aanzienlijk beschadigd. Over eene lengte van 738 M., waar het topwerk destijds nog niet met rotsblokken bekleed was, sloeg de westelijke dam tot laagwater af. Het verlies van materiaal was van geringe beteekenis omdat de aan den westkant afgeslagen steenen op het oostelijk talud teregt kwamen.

De kosten der beide havendammen, te zamen lang 3720 M., worden met vrij groote zekerheid geschat nog geen *f* 5 000 000 te zullen bedragen. In deze berekening, die alzoo neerkomt op slechts *f* 1350 per strekkenden meter, zijn alle denkbare uitgaven begrepen, zoowel die voor het personeel in algemeenen dienst en voor de volledige installatie van de steenexploitatie te Merak als die voor onderhoud en afschrijving van de transportvloot, waarbij er nog op te letten is dat de afstand tusschen Merak en Priok 57 Engelsche mijlen bedraagt.

Ook de bouw van den kaaimuur langs de westzijde der binnenhaven vorderde naar wensch. Aan metsel- en betonwerk werden gemiddeld maandelijks opgeleverd p. m. 2000 M³., tegen slechts 1500 M³. in 1879/80. Onder de hoeveelheid van 23 903 M³. metsel- en betonwerk, die in den laatstverloopen jaarkring aan dit kunstwerk werd toegevoegd, waren begrepen 4498 kunststeenen, van $^1/_2$ M³. inhoud, voor het optrekken van den muur aan de dagzijde tot de hoogte van laagwater, en 497 M³. metsel werk van breuksteen, welk materiaal voor het optrekken van den muur boven laagwater wordt gebezigd. Deze breuksteen is in de groeven van Merak gesorteerd en geeft aan het werk het aanzien van een muur van bazalt. Volgens de laatst ontvangen opgaven was de kaaimuur, die — zoo als verleden jaar is medegedeeld — in het drooge wordt gebouwt, over de helft van zijne totale lengte, dus over 500 M., voltooid, op het aanbrengen van de dekzerken na. Ook de trappen in het gereed zijnde gedeelte waren geheel afgewerkt. Over de andere helft kwamen de waterdigte damwanden voor den fundeeringsput (door het inheijen van 2929 aansluitende palen) zoomede de fundeeringsput

zelf zoo goed als gereed. Naarmate de werkzaamheden zulks noodig maakten, waren 2 of 3 stoomkranen beschikbaar om de door de dwangarbeiders gevulde kipbakken op te halen en den inhoud over te storten in de gereed staande wagens, waarmede de specie werd vervoerd naar de plaatsen waar zij tot ophooging van terrein of tot verharding van wegen kon dienen. Een pulsometer en drie centrifugaalpompen, alle door stoomkracht gedreven, houden den put van grondwater vrij. In Januarij jl. ondervond men in het werk eenige stoornis. Ter plaatse waar bij het uitgraven de koraalbank ophield, trof men zeer slappe klei aan. Tengevolge van zware regens ontstond tegen de landzijde van den damwand een zoo aanzienlijke druk, dat de stempels en gordingen, alle 30 cM. in het vierkant, die de twee rijen palen verbinden, plat werden gedrukt en versplinterden. Toen daarop meer stempels werden aangebragt, braken de dampalen op den bodem van den put af, en schoten de ondereinden binnenwaarts. Een en ander vond plaats over eene strook van 52 M. lengte. Dit vak is door dwarsschotten geheel afgesloten geworden en achter den beschadigden damwand zal een nieuwe moeten worden geheid. De stempeling vereischt nu ook meer werk. Waren in de koraalbanken drie stempelreijen voldoende, in den slappen grond worden zeven stempels en gordingen in den fundeeringsput boven elkander noodig geacht. Ook het aantal fundeeringspalen, dat tot dusver 6 per stempelvak bedroeg, werd na het gebeurde in Januarij op 10 gebragt, d. i. één paal (van 30 cM. in het vierkant) per 0.875 M². fundeering. In het thans behandelde tijdvak (van 1 Mei 1880-30 April 1881) werden 2100 fundeeringspalen geslagen, tegen 424 in 1879/80. Ten einde de damwanden te steunen, worden deze palen geheid vóór dat de fundeeringsput geheel ontgraven is, waardoor de grond tusschen de damwanden zamengeperst en dus het afbreken der dampalen beneden den bodem van den put voorkomen wordt. Vier stoommachines worden voor het inheijen van de fundeeringspalen gebezigd. Voor het storten van de beton waren drie vervoerbare betonmengers met stoomkranen in gebruik. Deze kranen waren ook dienstig tot het nederlaten en op hunne plaats brengen van de kunststeenen. Zoodra het metselwerk boven water is opgetrokken, heeft de damwand zijn dienst gedaan. Aan de landzijde laat men de palen in den grond, daar het uittrekken te veel zou kosten in verhouding tot de waarde der palen. Aan de dagzijde echter worden ze verwijderd. Dit werk gaat met veel bezwaar gepaard; de palen moeten op ruim 6 M. onder laagwater worden afgezaagd, nadat de koraalgrond aan de dagzijde van den muur is opgeruimd.

Voor de bescherming van den ingang der binnenhaven werden twee leidammen van stortsteen aangebragt, ieder ter lengte van p. m. 50 M.

Buiten de voltooijing van eene draaibrug voor voetgangers over de westergracht der binnenhaven en de uitbreiding van de ateliers met eene ijzergieterij, kwamen op het haventerrein voor alsnog geen verdere werken van aanbelang tot stand. Onderzoekingen omtrent het aan te nemen dokstelsel hebben geleerd, dat een vast gemetseld dok de voorkeur verdient, en in verband daarmede zijn op de voor de oprigting bestemde plaats zorgvuldige grondboringen gedaan. Als de machines kunnen worden gebruikt, die nu nog voor de eigenlijke havenwerken dienen, zal het te maken dok vermoedelijk ruim f 1 900 000 kosten. Daar de eigenlijke havenwerken waarschijnlijk in 1883 zullen gereed komen, hield men zich ook reeds bezig met de ontwerpen betreffende de voor de exploitatie onmisbare gebouwen en inrigtingen, als: magazijnen, hangars, spoorwegstation, haven- en tolkantoor enz. Ook met deze werken — globaal geraamd op f $1^1/_2$ millioen — hoopt men, even als met het dok, in het aanstaande jaar een begin te kunnen maken. Voorts worden gegevens verzameld aangaande de beste wijze van exploitatie. Door de Indische Regeering is reeds bepaald, dat een ingenieur van den havenbouw zich te Singapore en Hongkong op de hoogte zal stellen van hetgeen voor de exploitatie van eene haven in Oostersche landen gevorderd wordt, ook wat betreft de bijzondere inrigtingen voor de opschuring, verwerking, lossing en lading van goederen enz.

De uitkomsten die gedurende 1880/81 in de derde afdeeling van het havenplan verkregen werden, namelijk bij de steen- en koraal-exploitatie te Merak, op de Duizend-eilanden en in de baai van Bantam, zijn reeds hierboven vermeld. Te Merak had men weder gebrek aan handen, waartoe de heerschende koortsen veel bijdroegen, en bovendien moest het meerendeel der beschikbare werkkrachten worden gebezigd om den voet der mijnwanden schoon te maken, de rotswanden te lood af te werken, de rots-lagen af te dekken en de kolossale hoeveelheden gruis, puin en aarde, die onder het werken bloot kwamen, te verwijderen. Daarbij ontstonden in den westmoesson op de toppen der rotsen aardverschuivingen, die ten gevolge hadden dat de afkomende kleilagen in nagenoeg vloeibaren vorm in de groeven spoelden, en deze klei moest later met groote kosten weggeruimd worden. Veel tijd en arbeid waren ook gemoeid met het verkrijgen van de rotsblokken van groote afmeting, benoodigd voor de buitenbestorting van de havendammen. Het winnen van dergelijk materiaal toch ging steeds gepaard met het loswerken van veel steenen van minder volume, waarvoor men geen bestemming had en die op het werkterrein onnoodige ruimte innamen. Ook het tusschen het conglomeraat voorkomende porphyr moest worden gesorteerd en tot bekwame grootte gekloofd ten einde den breuksteen voor den kaaimuur te leveren. Per K.G. dynamiet

werd gemiddeld $10^2/_3$ M³. steen verkregen, alzoo nog iets meer dan in het voorafgegane werkjaar. Het aantal spoorlijnen in de groeven werd weder met vier vermeerderd, die door wissels met de bestaande rails in verbinding werden gebragt. Voor het opruimen van gruis en aarde bediende men zich met uitstekend gevolg van transportkabels. Duizende kubieke meters dezer aardlagen, die anders in de groeven zouden zijn teregt gekomen, werden daardoor op onkostbare wijze van de toppen der rotsen verwijderd.

Aan de ontginning van koraalbanken zal eenige uitbreiding worden gegeven. Eene overeenkomst is gesloten voor de levering gedurende zes maanden van p. m. 10 000 M³. koraal uit de banken bij Poeloe Babi.

DIEPE GRONDPEILINGEN.

(MIJN-WEZEN).

Ter verkrijging van drinkwater werden gedurende 1880 en het eerste kwartaal van 1881 door het personeel der grondpeilingen, behalve te Demak en te Boejaran in de residentie Samarang, nog boringen verrigt te Joana (Japara), in de dessa Gadji van het district Singenkoelon (Samarang), te Soerabaja en te Bandjermasin. Omtrent de uitkomsten dier boringen is het volgende te vermelden.

Te Joana werd eene tweede boring volgens de Aalborger-methode beproefd. Op het einde van Februarij 1881 had men eene diepte van 225 M. bereikt en was de put over de eerste 175 M. met bekleedingsbuizen voorzien. Hoewel de hoedanigheid der doorboorde grondsoorten niet gunstig was voor een vlug verloop der boring, sluit zij evenwel de kans niet uit om Joana artesisch driukwater te kunnen bezorgen.

De boring te Gadji, de eerste der voorgenomen vier nieuwe boringen in de residentie Samarang, werd in het tweede kwartaal 1880 begonnen. Op het einde van Februarij 1881 was men, werkende volgens de Aalborger-methode, tot op 87 M. doorgedrongen, over welke diepte het boorgat met eene serie van verzekeringsbuizen werd voorzien.

Te Soerabaija werd de in 't vorig verslag bedoelde boring tot op 200 M. voortgezet. Vermits op die diepte de hoedanigheid der lagen gunstig bleek voor het werken volgens de Aalborger-methode, werd de boring volgens die methode voortgezet. Tusschen een zand- en steenen-houdend kleilaagje vond men op ongeveer 235 M. diepte eene zwakke bron met 0.35 M. stijghoogte, welke bron, op 3.74 M. onder den beganen grond, ongeveer 22 liters water gaf in de minuut. Op het einde van Februarij 1881 was men tot op ruim 274 M. diepte doorgedrongen en waren de doorboorde gronden tamelijk mergelhoudend, hetgeen het vermoeden bevestigt dat de waterkeerende mergellaag van Grissee ook onder Soerabaija doorloopt.

Te Bandjermassin werd, nadat de eerste boring, wegens het defect raken van de boorbuis, op 217 M. diepte gestaakt was, een tweede boorgat gezonken op het plein vóór het residentiehuis. Bij die boring werden echter, evenmin als bij eene derde op den weg naar Martapoera, de verwachte waterlagen gevonden. Na deze herhaalde mislukkingen werd van verdere proefboringen afgezien.

Behalve in Kadoe en in Samarang (in dit laatste gewest in verband met de hooger bedoelde boringen) werden in 1880 ook geologische onderzoekingen gedaan naar de kansen van slagen van artesische boringen in Tagal en Rembang, ten einde de hoofdplaatsen dezer gewesten van drinkwater te voorzien. De uitkomsten der onderzoekingen waren gunstig voor de hoofdplaats Tagal, doch minder gunstig voor de hoofdplaats Rembang. In Rembang bestond echter wel eenige kans van slagen voor eene boring bij Lassem.

In 't laatst van 1880 werd door de Indische Regeering bepaald, dat eerlang ook artesische putten zouden moeten worden geboord te Gombong in Bagelen en te Ngawi in Madioen. In Bantam zal insgelijks daartoe worden overgegaan. In overleg met den ingenieur, belast met het doen van opnemingen ter verbetering van de irrigatiemiddelen in de afdeeling Grobogan der residentie Samarang werd door het mijnwezen onderzocht of het, in verband met de gesteldheid van den grond, mogelijk zou zijn om ten behoeve van de irrigatie reservoirs in het gebergte aan te leggen. Volgens een voorloopig rapport bestaat uit een technisch oogpunt geen bezwaar tegen den aanleg van reservoirs in het zuidelijk gebergte der Loeseivallei, maar werd een nader onderzoek naar het verloop van het contact tusschen de koraal-, kalk-, en mergelgesteenten noodig geacht.

STAAT AANGEVENDE DE GROOTSTE HOEVEELHEID REGEN,

WELKE OP

VERSCHILLENDE PLAATSEN IN NEDERLANDSCH-INDIË

gedurende 24 uren is gevallen in de jaren 1879, 1880 en 1881. (*)

PLAATS.		1879.	1880.	1881.	PLAATS.		1879.	1880.	1881.
JAVA. EN MADOERA.		m. M.	m. M.	m. M.			m. M.	m. M.	m. M.
Anjer.	1406	134 ×	89	64	Tegal.	1331	87	206	69
Serang.	1616	118	95	89	Doekoewringin.	2201	102 ×	69	129
Tangerang.	—	70	35	61 ×	Pekalongan.	2100	97	152	151
Onrust.	1694	114	126	115	Pelantoengan.	4125	232	196	95
Batavia.	1500	81	81	113	Kesroek.	3946	131 ×	150	80
Meester-Cornelis.	1841	80	103	118	Ngarianak.	2562	135 ×	117	92
Passar-Mingo.	1913	69 ×	94	89	Kendal.	1717	99 ×	108	112
Depok.	2876	110 ×	108	122	Semarang.	1579	88	133	99
Bodjong-Gedeh.	3326	165 ×	125	110	Koedoes.	—	—	—	52 ×
Buitenzorg.	4538	260	220	112	Pati.	1266	82 ×	76	60
Tjikoppo.	3149	37 ×	88	100	Rembang.	1055	81	87	52
Sinagar.	2766	86 ×	113	79	Toeban.	1209	84	80	110
Goenoeng-Sari.	2756	135 ×	97	86	Oenarang.	4499	152	162	129
Tjandjoer.	2657	130	72	91	Willem I.	2031	72	93	83
Sindanglaija.	2563	89 ×	87	91	Banjoe-Biroe.	2372	66 ×	86	95
Telaga-Patenga.	3811	39 ×	165	97	Tlogo.	1986	97 ×	77	91
Kawah-Tji-Widei.	3606	80 ×	100	74	Getas.	1806	78 ×	114	88
Tjinjiroean.	2956	75 ×	93	73	Salatiga.	2117	161	100	74
Bandong.	1652	74 ×	66	72	Temangoeng.	2248	—	—	110
Soekawana.	2137	57	47	128	Magelang.	2760	90	125	95
Djatienangor.	1644	97 ×	83	58	Samban.	—	91 ×	121	—
Soemedang.	2948	94 ×	107	111	Djokjokarta.	1887	101	117	181
Daoelat.	—	—	—	57 ×	Patjitan.	1930	113 ×	90	144
Waspada.	—	—	—	88 ×	Klatten.	1946	102	92	70
Manondjaja.	2810	140 ×	97	76	Bojolali.	2350	106	125	125
Tjilatjap.	3449	187 ×	239	189	Soerakarta.	2260	94	93	100
Banjoemaas.	2850	180 ×	185	192	Madioen.	1532	101 ×	75	89
Klampok.	2789	94 ×	152	142	Ngawi.	1808	160	71	92
Gombong.	3250	176 ×	153	112	Bodjonegoro.	1576	106 ×	128	139
Kedongkebo.	2303	101 ×	222	155	Malang.	1752	87	93	88
Poerwakarta.	2691	96 ×	117	156	Limburg.	—	—	—	62 ×
Bangadoewa.	2296	121 ×	161	135	Blitar.	1646	111 ×	99	89 ×
Cheribon.	2455	77 ×	121	128	Kediri.	1902	80 ×	94	110
Madjalengka.	3226	59 ×	111	148	Modjokerto.	1749	82	70	81
Djatibarang.	2399	84 ×	94	142	Sidoardjo.	2394	105 ×	135	102

(*) *Noot.* Deze staat is samengesteld uit de uitkomsten vermeld in de *Regenwaarnemingen in Nederlandsch-Indië*, welke op last der regeering werden uitgegeven door *Dr. P. A. Bergsma*, Directeur van het Observatorium te *Batavia*.

De waarnemingen zijn op alle plaatsen dagelijks geschied, des morgens van 6 — 9 uur.

Bij de met × gemerkte hoeveelheden, zijn de dagelijksche waarnemingen *niet* geregeld geschied. Waar geene hoeveelheden zijn ingevuld, hebben voor dat jaar geene waarnemingen plaats gehad.

Achter elke plaats is in m. M. de hoeveelheid regen vermeld, welke gedurende het *geheele* jaar 1881 daar gevallen is. *Red.*

PLAATS.		1879.	1880.	1881.
		m. M.	m. M.	m. M.
Soerabaja.	1603	88	88	97
Grissee.	1459	124	61	71
Bangkallan.	1805	131	115	80
Pamekassan.	1550	70 ×	117	108
Soemenep.	1325	58	94	103
Pasoeroean.	1208	74	84	67
Probolingo.	914	74	68	109
Loemadjang.	1608	116 ×	98	92
Tempeh.	1096	93 ×	82	133
Kraksaän.	—	—	—	34 ×
Besoeki.	1020	101	63	117
Sitoebondo.	985	196	71	102
Maësan (Bondow).	2341	124	118	215
Adjoong.	2246	83 ×	131	111
Banjoewangi.	1000	112	75	85
SUMATRA.				
Telok-Betong.	1777	107	249	94
Benkoelen.	2990	154	130	123
Padang.	5127	179	175	247
Loeboeselassi	3863	121 ×	127	105
Solok.	2724	109	97	129
Padang-Pandjang.	3553	187	131	120
Fort de Kock.	2241	109	72	111
Pajakombo.	2616	75	77	86
Rau.	2638	78 ×	72	112
Padang-Sidempoean.	3097	126 ×	101	165
Siboga.	5858	128	145	256
Singkel.	4656	140	226	159
Kotta-Radja (Atjeh).	1802	67	277	90
Edi.	1974	129 ×	205	160
Agnietta-Plantage.	—	111 ×	—	—
Pangkallan-Siatas.	2679	—	99	107
Salah hadji.	—	76 ×	—	—
Koeala-Simpang.	2233	119 ×	156	101
Medan (Deli).	2327	111 ×	119	108
Medan-Poetri.	2327	103	106	108
Sipoet.	—	87 ×	—	—
Bekalla (Deli).	3200	—	119	166
Bengkalis.	2671	122 ×	126	88
Djambi.	2662	91	80	72
Palembang.	3118	92	112	122
Tebing-Tingi.	3498	87 ×	78	144
Bandar.	3401	89 ×	92	117
Lahat.	4115	124 ×	275	127
RIOUW ARCHIPEL.				
Tandjong-Pinang.	2449	113	88	125

PLAATS.		1879.	1880.	1881.
BANGKA.		m. M.	m. M.	m. M.
Muntok.	2481	111	171	185
BILLITON.				
Tandjong-Pandan.	2709	176	105	168
Boeding.	3020	—	115	193
Mangar.	2374	—	132	125
Dendang.	1937	—	132	150
BORNEO.				
Singkawang.	2987	182 ×	124	111
Pontianak.	3186	156	120	108
Sintang.	3402	111	120	147
Bandjermasin.	2606	70	60	76
Pengaran.	2586	73 ×	70	68
Amoenthaij.	2485	108 ×	141	113
Barabei.	3364	101 ×	102	216
Boentok.	2873	—	—	119
CELEBES.				
Segerie.	—	—	—	86 ×
Pangkadjene.	3078	110 ×	399	243
Tjamba.	—	—	—	58 ×
Makassar.	2469	187	260	145
Bonthain.	—	—	—	77 ×
Saleijer.	—	—	—	37 ×
Kadjang.	—	—	—	94 ×
Bikeroe.	—	—	—	134 ×
Balang-Nipa.	2528	130 ×	135	195
Tontoli.	—	—	—	72 ×
Kwandang.	—	—	—	127 ×
Limbotto.	—	—	—	69 ×
Gorontalo.	—	—	—	54 ×
Menado.	2143	57 ×	98	90
Kema.	—	—	—	54 ×
Massarang.	—	—	—	70 ×
Ternate.	1983	117 ×	125	136
MOLUKKEN.				
Wahaaij.	—	—	—	58 ×
Kajelie.	—	—	—	59 ×
Hila.	—	—	—	52 ×
Amboina.	2930	300	138	163
Saparoea.	—	—	—	80 ×
Amaheij.	—	—	—	71 ×
Banda.	2092	171	120	115
Timor-Koepang.	1038	110 ×	119	129
Bima.	—	—	—	30

STAAT AANGEVENDE DE AARDBEVINGEN

IN DEN

INDISCHEN ARCHIPEL.

gedurende het jaar 1880. (*)

EILAND.	DATUM.	Waarnemings-plaats.	Residentie of Gouvernement.	RICHTING.	DUUR.	Omschrijving van de beweging.
Java.	1 September $11^u\ 40^m$ n. m.	Bantam.	Bantam.	//	Eenige seconden.	Hevige verticale schokken.
//	4 Januari $4^u\ 15^m$ n. m.	Batavia.	Batavia.	//	———	Eene zwakke aardbeving.
//	1 September $11^u\ 58^m$ n. m.	//	//	ZW-NO	———	Een hevige schok.
//	22 December $11^u\ 23^m$ v. m.	//	//	Z-N	———	Twee zachte schokken.
//	1 September $11^u\ 40^m$ n. m.	Tangerang.	//	Z-N	———	Twee vrij hevige horizontale aardschuddingen.
//	20 Maart $5^u\ 10^m$ v. m.	Soekaboemi en Tassikmalaia.	Preanger-Regentschappen.	W-O	40 seconden.	Een vrij hevige horizontale schok te Soekaboemi; te Tassikmalaia was de schok lichter.
//	20 Juni $8^u\ 30^m$ n. m.	Tassikmalaia, Tjiawie en Garoet.	//	W-O	———	Eene vrij hevige aardbeving; te Garoet waren de schokken verticaal.
//	1 September $11^u\ 45^m$ n. m.	Bandong, Tassikmalaia en Garoet.	//	W-O	———	Eene lichte horizontale aardbeving.
//	2 Februari $5^u\ 30^m$ v. m.	De afdeeling Cheribon.	Cheribon.	—	———	Een lichte schok.
//	2 Februari $5^u\ 30^m$ v. m.	Tjiamis,	//	N-Z	———	Twee snel op elkander volgende aardschuddingen.
//	20 Maart $5^u\ 30^m$ v. m.	//	//	NO-ZW	Een paar seconden.	Eene horizontale aardschudding.
//	5 Juni $7^u\ 38^m$ v. m.	//	//	—	———	Twee verticale schokken van aardbeving, waarvan de tweede vrij hevig was.
//	10 Juli $10^u\ 15^m$ v. m.	//	//	N-Z	20 seconden.	Eene zeer lichte aardbeving.
//	1 September $11^u\ 55^m$ n. m.	//	//	//	———	Eenige vrij hevige schokken.
//	2 Februari $5^u\ 30^m$ v. m.	De residentie Banjoemas.	Banjoemas.	ZO-NW	Eenige seconden.	Eene vrij hevige horizontale aardbeving.

(*) Noot. Deze Staat is getrokken uit de opgave van Dr. P. A. Bergsma, opgenomen in deel XII, 4e afl. van het Natuurkundig Tijdschrift voor Ned. Indie en wordt hier geplaatst in verband met de bijdrage op pag. 49 tot het geven van een overzicht van de plaatsen, waar aardbevingen worden waargenomen. Behalve bij de aardbeving te Bantam op den 1 Sept. 1880 werden geene beschadigingen aan gebouwen in de bedoelde opgave vermeld. *Red.*

EILAND.	DATUM.	Waarnemingsplaats.	Residentie of Gouvernement.	RICHTING.	DUUR.	Omschrijving van de beweging.
Java.	2 Februari 5u 30m v. m.	Tegal, Pemalang en Brebes.	Tegal.	Z-N	Eenige seconden.	Een vrij sterke schok van aardbeving.
"	2 Februari 5u 45m v. m.	Semarang, Poerwodadi en Salatiga.	Semarang.	O-W	———	Eenige lichte schokken.
"	2 Februari 5u 30m v. m.	Magelang.	Kedoe.	—	Een paar seconden.	Eenige vrij hevige schokken.
"	1 September 3u 50m v. m.	"	Kedoe.	—	———	Een vrij hevige langdurige schok.
"	10 Januari 2u 0m n. m. en 8u 30m n. m.	Wonogiri.	Soerakarta.	—	Vrij langdurig.	Eenige lichte schokken.
"	11 Januari 1u 0m n. m.	"	"	—	———	Een schok.
"	11 Februari 5u 45m v. m.	Wonogiri.	"	NO-ZW	———	Een vrij zware schok van aardbeving.
"	2 Februari 5u 48m v. m.	Soerakarta.	"	—	Eenige weinige seconden.	Twee snel op elkander volgende, niet zeer hevige schokken.
"	24 Mei 6u v. m.	Soerakarta en Klatten.	"	W-O	———	Een lichte schok.
"	7 Juni 2u 45m v. m.	"	"	—	———	"
"	31 Augustus 3u 35m v. m.	Klatten.	"	—	———	Een lichte schok.
"	2 Februari 5u 30m v. m.	Koedoes en Patti.	Japara.	W-O	———	Een paar lichte horizontale schokken van aardbeving.
"	25 October 5u 45m v. m.	Patti.	"	Z-N	Eenige seconden.	Lichte schokken van aardbeving.
"	10 Januari des avonds.	De afdeeling Ngorwo.	Kediri.	—	———	Verscheidene schokken.
"	11 " " "	"	"	—	———	"
"	2 Februari.	Kediri.	"	—	———	Eenige schokken van aardbeving.
"	24 Mei 6u 5m v. m.	Kediri en Toeloeng Agoeng (afdeeling Ngrowo).	"	ZO-NW	Eenige seconden.	Eene vrij hevige aardschudding.
"	7 Juni 2u 45m v. m.	Kediri.	"	"	3 seconden.	Hevige schokken van aardbeving.
"	15 Juli.	Blitar.	"	N-Z	———	Een vrij hevige horizontale schok van korten duur.
"	2 September 4u 30m n. m.	De residentie Kediri.	"	—	———	Een hevige schok van aardbeving.
"	25 Juli 12u (middag).	Soerabaia en Lamongan.	Soerabaia.	—	———	Een lichte aardbeving.
"	24 Mei 6u v. m.	De onderdistricten Tossari en Toetoer.	Pasoeroean.	NW-ZO	———	Drie lichte schokken van aardbeving.

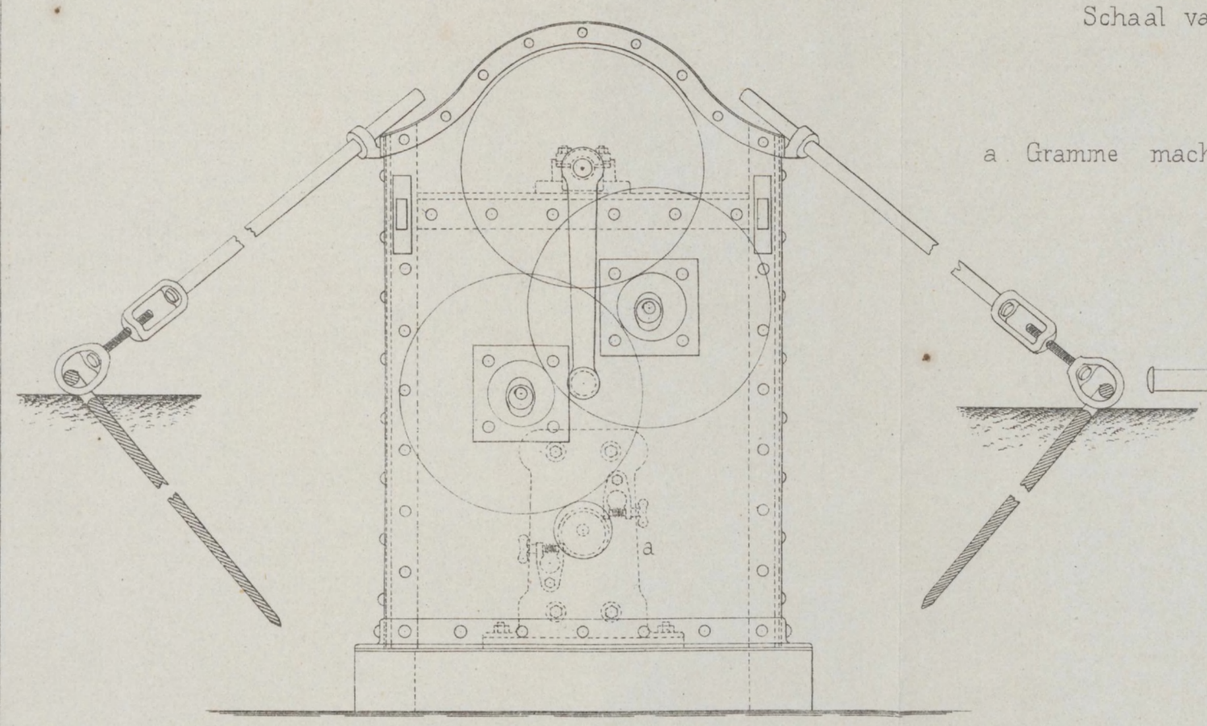
EILAND.	DATUM.	Waarnemings-plaats.	Residentie of Gouvernement.	RICHTING.	DUUR.	Omschrijving van de beweging.
Java.	15 Juli 12^{u} (middag).	Pasoeroean en omliggende districten.	Pasoeroean.	ZO-NW	3 seconden.	Een vrij hevig schok van aardbeving.
"	31 Januari.	De dessa Sendoera, in de afdeeling Loema jang.	Probolingo.	"	Zeer kort.	Eene zwakke aardbeving.
"	24 Mei 6^{u} v. m.	Loemadjang.	"	O-W	———	Met eenige tusschenpoozen werden drie achtereenvolgende schokken gevoeld.
"	15 Juli 12^{u} (middag).	Probolingo en Loemadjang.	"	W-O	———	Eenige hevige schokken.
"	" " "	Bezoeki.	Bezoeki.	Z-N	———	Eenige lichte schokken.
Madoera.	" 11^{u} 4^{m} v. m.	Pamekasan.	Madoera.	—	———	Een vrij hevige horizontale schok.
Celebes.	14 Januari 11^{u} 23^{m} n. m.	Maros, de Noorder districten en ook in de Oosterdistricten van Celebes.	Gouvernement van Celebes en onderhoorigheden.	O-W	Circa ééne seconde.	Een vrij hevige schok.
Soembawa.	21 Januari 4^{u} 0^{m} v.m.	Bima.	"	N-Z	———	"
"	15 Februari.	De afdeeling Bima.	"	O-W	———	"
"	28 Mei 5^{u} n. m.	"	"	—	15 seconden.	"
"	10 Juni..	"	"	N-Z	———	Een lichte schok.
"	In den nacht van 31 October op 1 November.	"	"	Z-N	2 seconden.	Een vrij hevige schok.
Saleier.	10 December 5^{u} 45^{m} v. m.	De afdeeling Saleier.	"	W-O	———	Een niet zeer sterke aardbeving.
Timor.	24 September 2^{u} 0^{m} v. m.	Atapoepoe.	Timor.	NO-ZW	Twee minuten.	Eenige verticale schokken.
Sumatra.	26 Februari des morgens.	De afdeeling Hauer	Benkoelen.	W-O	———	Een lichte schok van aardbeving.
"	15 September 0^{u} 15^{m} v. m.	Benkoelen.	"	ZO-NW	———	Een hevige en langdurige schok.
"	5 October 11^{u} 15^{m} n. m.	"	"	Z-N	30 seconden.	Een vrij hevige schok.
"	6 December 9^{u} n. m.	"	"	ZW-NO	5 "	Eenige verticale schokken.
"	8 December 0^{u} 30^{m} v. m.	"	"	—	———	Eenige schokken van aardbeving.
"	13 Maart 5^{u} 0^{m}. v. m.	Penjaboengan.	Sumatra's Westkust.	—	———	Een lichte schok.
"	13 Maart 10^{u} 0^{m} n. m.	"	"	—	———	"
"	14 " 6^{u} 30^{m} v. m.	"	"	—	———	"

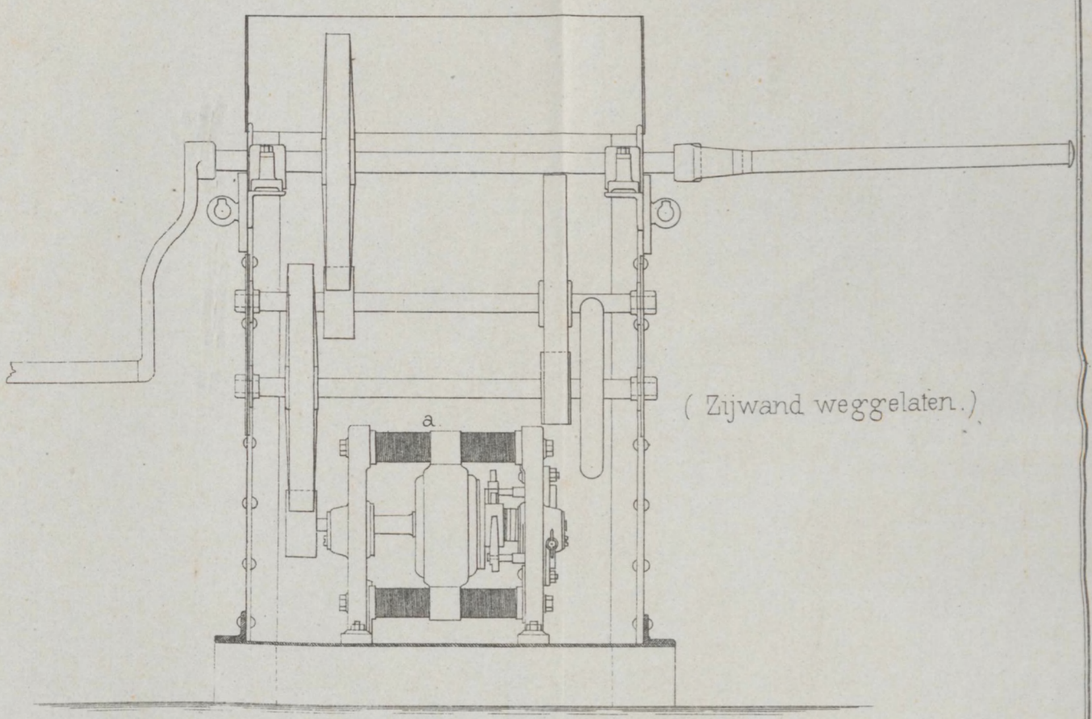
EILAND.	DATUM.	Waarnemings-plaats.	Residentie of Gouvernement.	RICHTING.	DUUR.	Omschrijving van de beweging.
Sumatra.	4 Maart 9^u 40^m v. m.	Painan.	Sumatra's Westkust.	ZO-NW	2 seconden.	Een lichte schok.
//	23 Augustus 11^u 45^m v. m.	//	//	W-O	//	Een vrij hevige schok.
//	3 October 10^u 0^m n. m.	//	//	//	Eenige seconden.	Eene vrij hevige aardbeving.
//	6 December 6^u 30^m v. m.	//	//	ZW-NO	———	Een vrij hevige schok.
//	21 December 6^u 30^m n. m.	//	//	//	———	Een zeer lichte schok.
//	14 Maart 6^u 0^m v. m.	Natal.	//	—	10 seconden.	Twee kort op elkander volgende, vrij hevige horizontale schokken.
//	3 October 9^u 50^m n. m.	Padang.	//	ZO-NW	Eenige seconden.	Een vrij hevige schok.
//	6 December 6^u 35^m v. m.	//	//	NO-ZW	———	Een vrij sterke schok.
//	26 October 9^u n. m.	Siboga en Baros.	//	—	———	Twee hevige schokken van aardbevingen.
//	30 // 1^u 30^m n. m.	Siboga.	//	ZO-NW	———	Een paar horizontale schokken.
//	26 October.	Goenoeng Sitolie.	//	—	60 seconden.	Hevige schokken.
//	9 December 6^u 30^m v. m.	Priaman.	//	N-Z	———	Een vrij hevige schok.
//	21 // 6^u 0^m n. m.	Indrapoera.	//	O-W	———	Een lichte schok.
//	5 Juli 0^u 20^m v. m.	Telok Betong.	Lampongsche districten.	NW-ZO	2 seconden.	Eene lichte aardbeving.
//	1 September 11^u 30^m n. m.	//	//	N-Z	Eenige seconden.	Eene vrij sterke aardbeving.
//	18 September 2^u 30^m n. m.	//	//	O-W	Eenige seconden.	Eene lichte horizontale aardbeving.
//	1 // 11^u 30^m n. m.	Benawang, hoofdplaats der afdeeling *Semangka*.	//	NO-ZW	30 seconden	Twee zware schokken, eenige uren laten gevolgd door eenige lichte trillingen.
//	5 October 11^u 30^m n. m.	Palembang, Tebing-tingie en de afdeeling Lahat en Moesie-ilir.	Palembang.	NW-ZO	7 seconden.	Eene vrij zware aardbeving.

DIJNAMO-ELECTRISCH WERKTUIG TEN BEHOEVE VAN ELECTRISCH LICHT. (SIJSTEEM SAUTTER LEMONNIER & Cº)

Schaal van 1:10

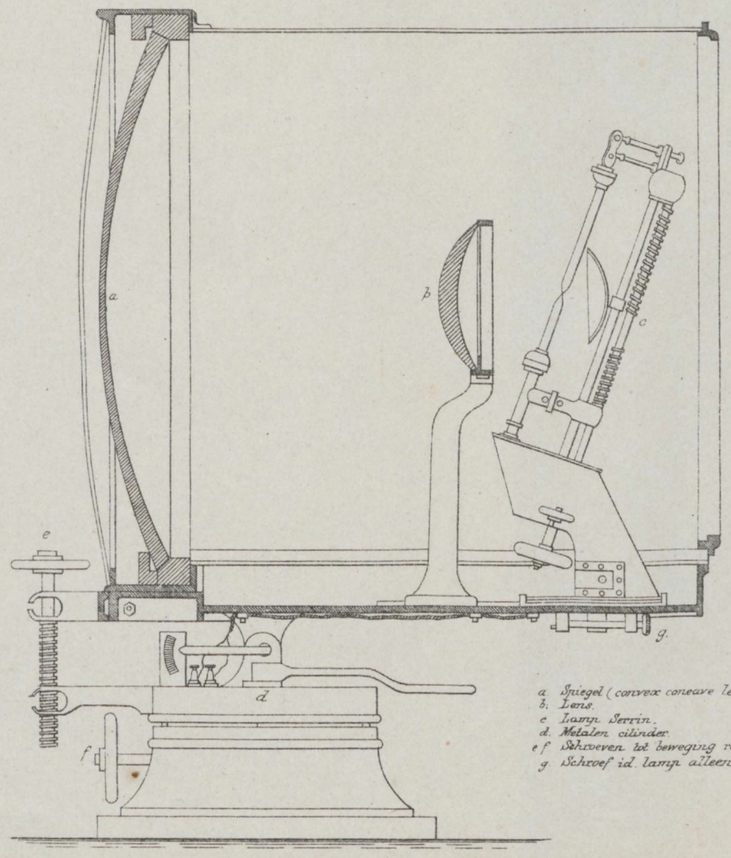
a. Gramme machine.





(Zijwand weggelaten.)

REFLECTOR MET SPIEGEL MANGIN.



a. Spiegel (convex concave lens)
b. Lens.
c. Lamp. Serrin.
d. Metalen cilinder.
e f. Schroeven tot beweging reflector.
g. Schroef id. lamp alleen.

KANAALSLEEPBOOT, LANGS EEN IJZERDRAADKABEL BEWOGEN.

(Erie kanaal. Noord-Amerika.)

Fig. 1.

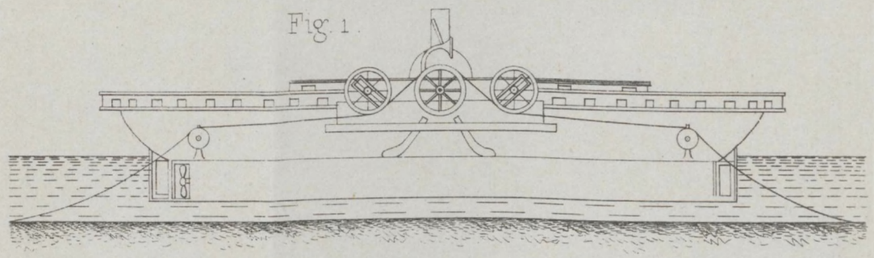


Fig. 2.

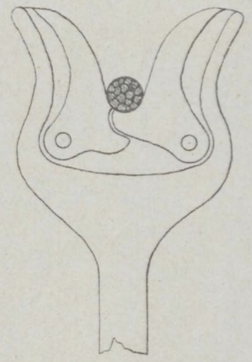


Fig. 3.

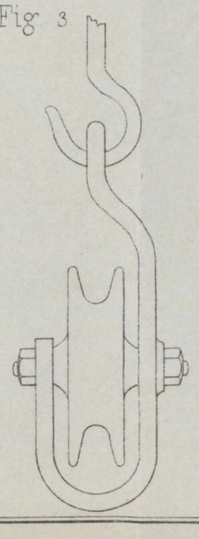
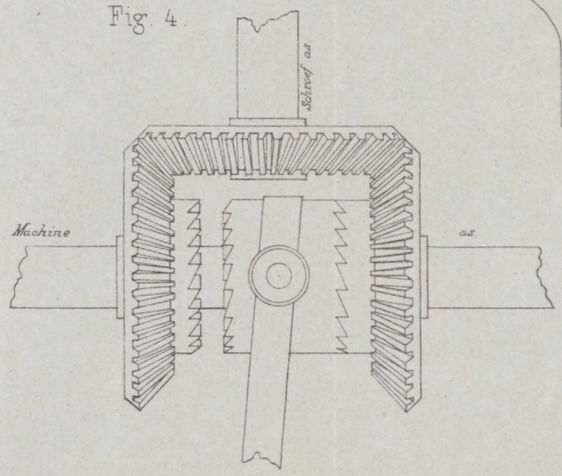
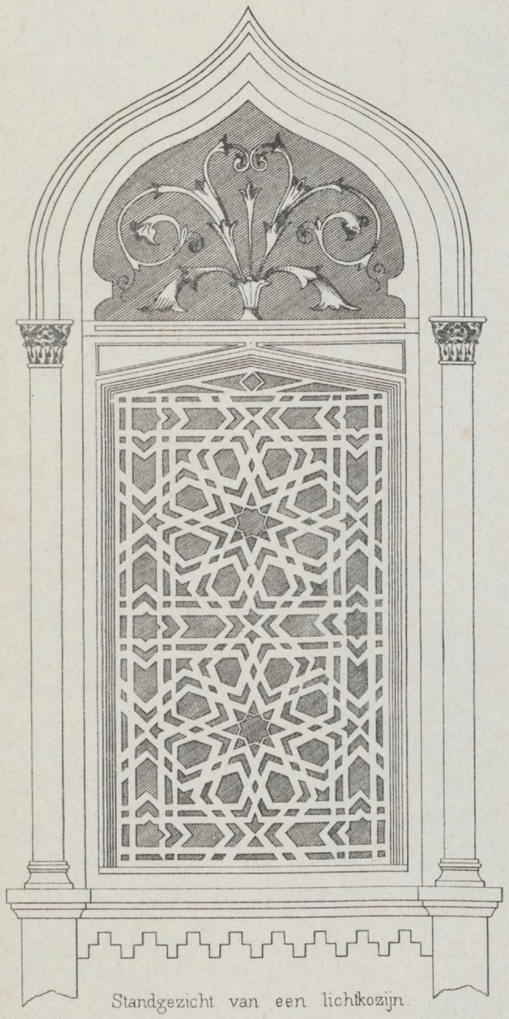


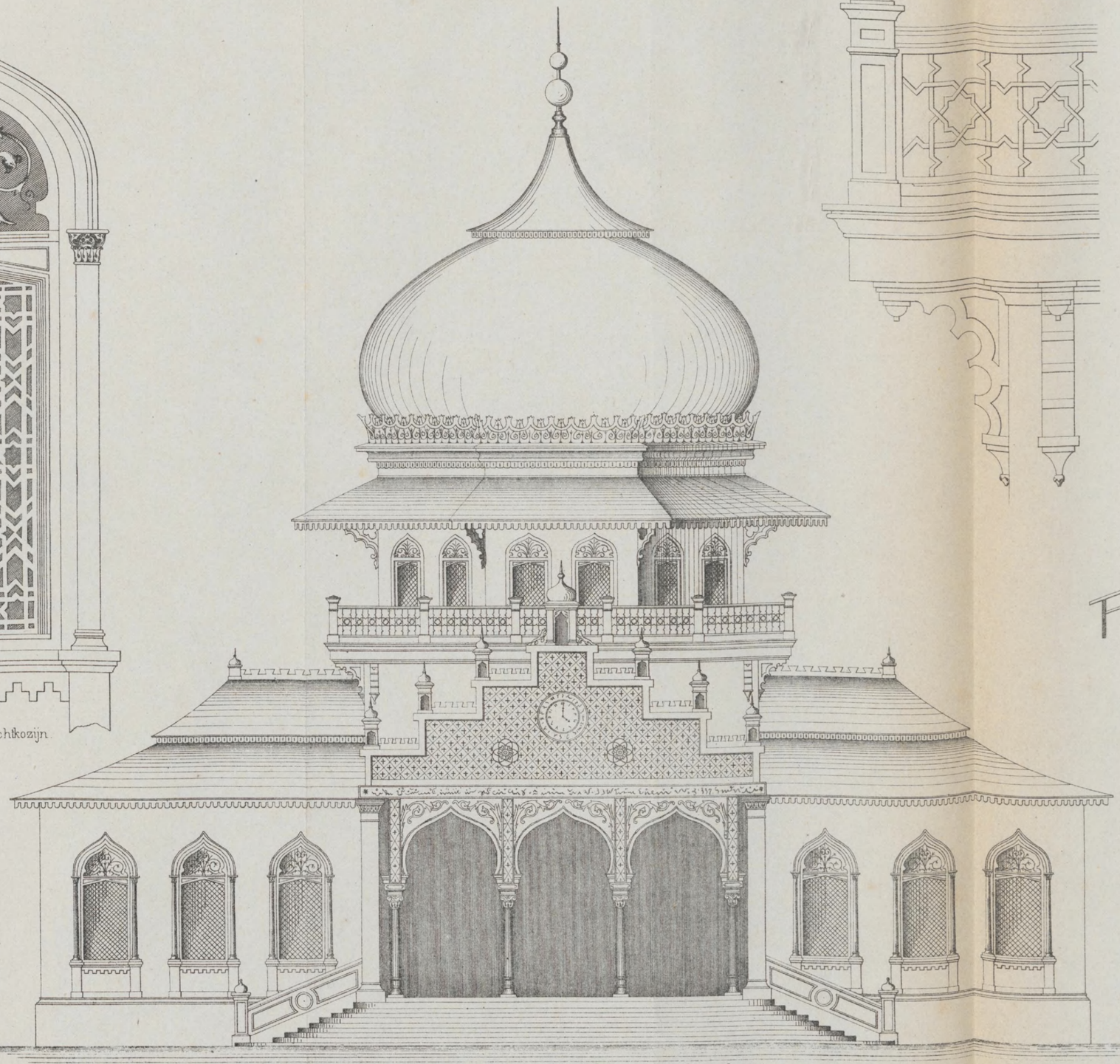
Fig. 4.



MISSIGIT RAIJA مسجد راي NABIJ KOTTA-RADJA. (ATJEH)



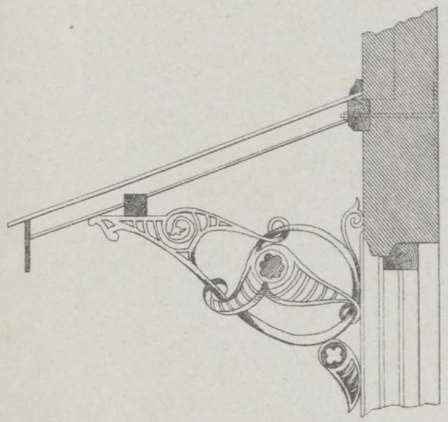
Standgezicht van een lichtkozijn.



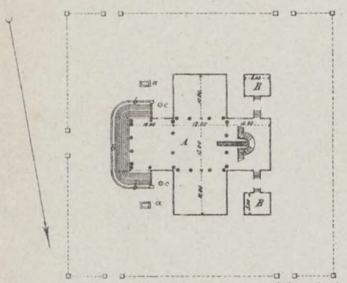
Standgezicht van het hoofdgebouw (Oosterfront)

Schets van een gedeelte der balkon-balustrade.

Lijstwerk onder den koepel.

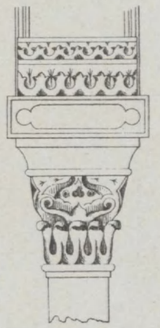


Console bijgebouwen.



Plattegrond der nieuwe Missigit.

A. Hoofdgebouw. B. Bijgebouwen. a. Waschplaatsen. b. Goten. c. Pompen.



Kapiteel gegoten ijzeren stijl.

NIEUW DISTILLEER TOESTEL VOOR KLEINE STOOMSCHEPEN.

Fig. 1. 1:10

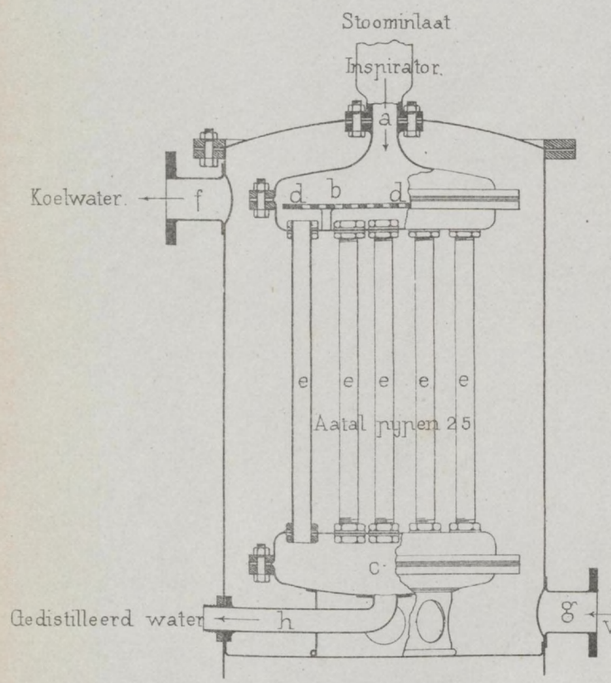


Fig. 4 1:10

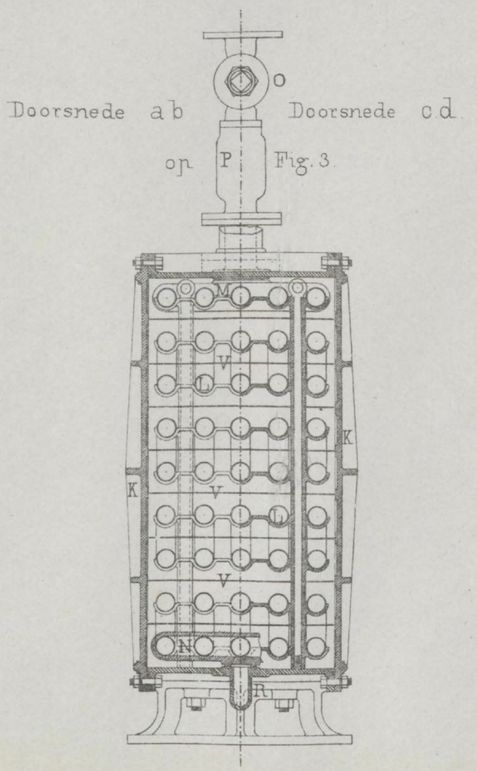


Fig. 2. Evaporator. 1:10

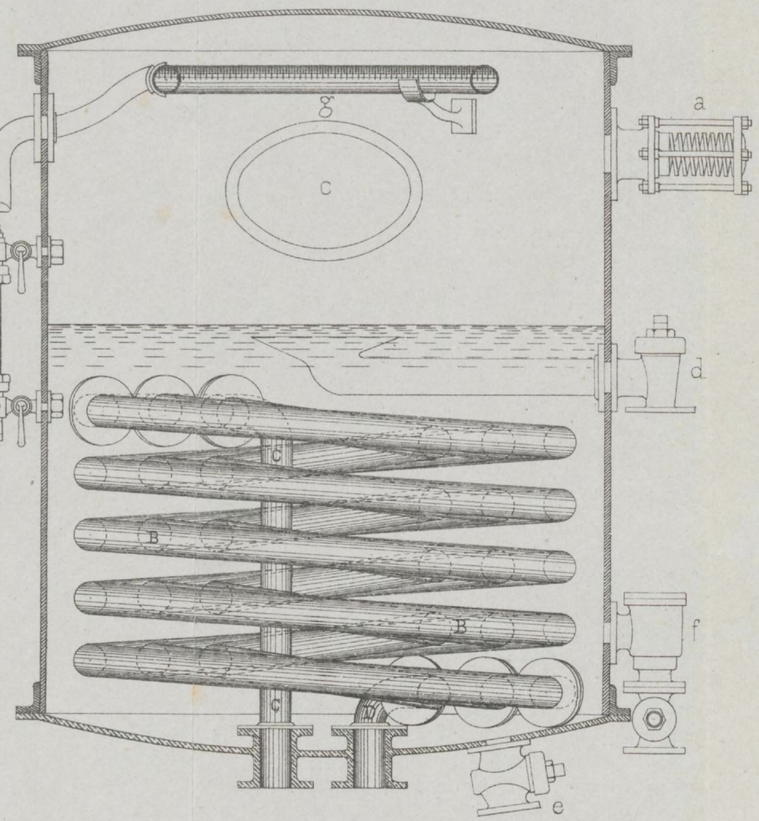


Fig. 5 Distilleer-toestel aanboord van Z.M.S.S. Samarang.

1:100

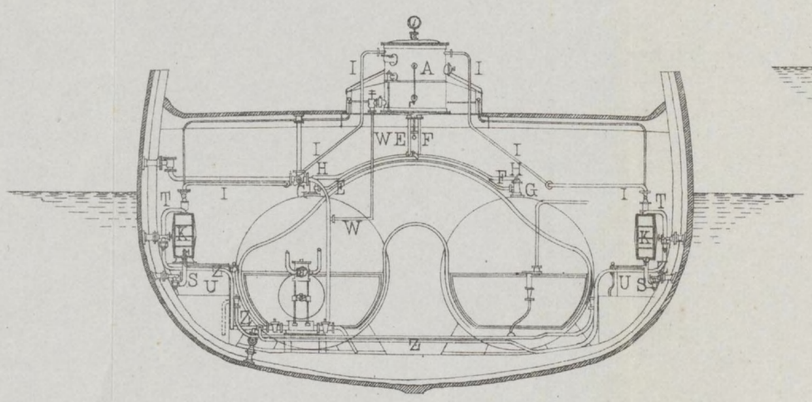


Fig. 3. Condensor. 1:10

Lengte doorsnede.

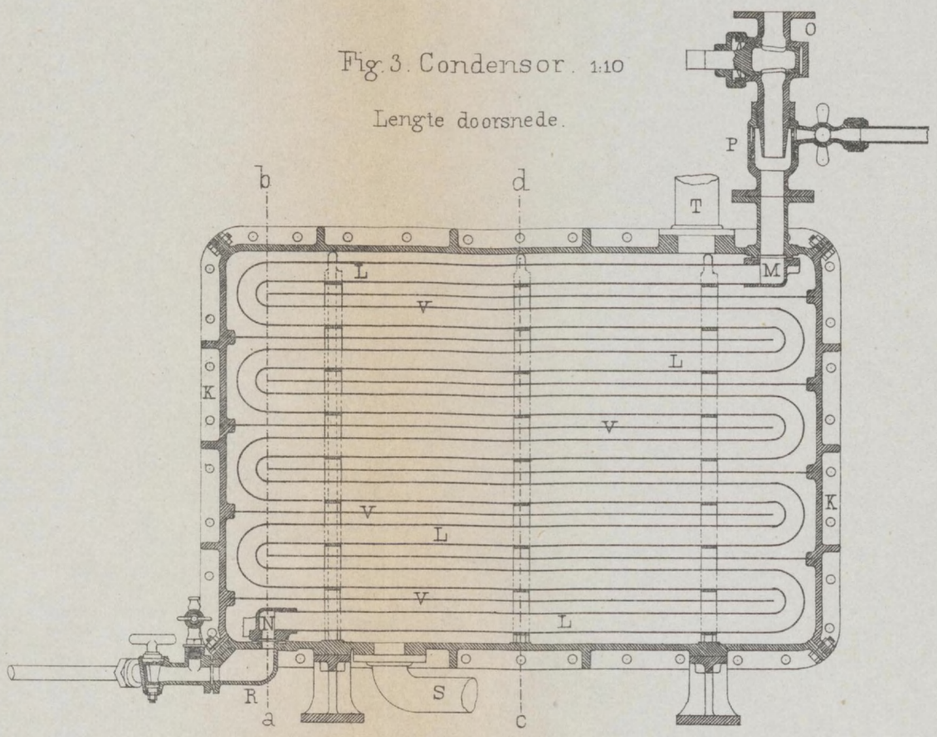


Fig. 7

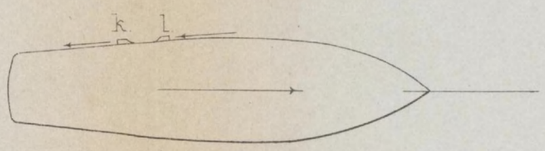
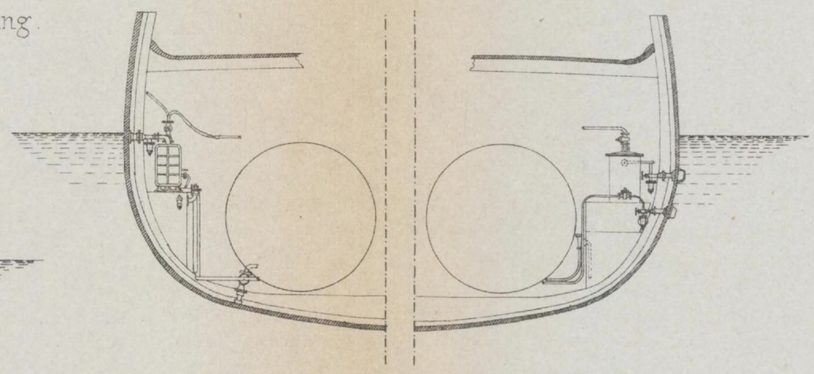


Fig. 6ª Fig. 6ᵇ

1:100



Schaal van 1:10 en 1:100

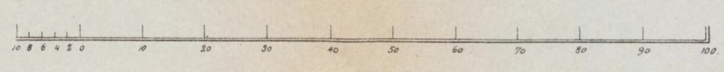


Fig:1. IJsmachine van Carrè.

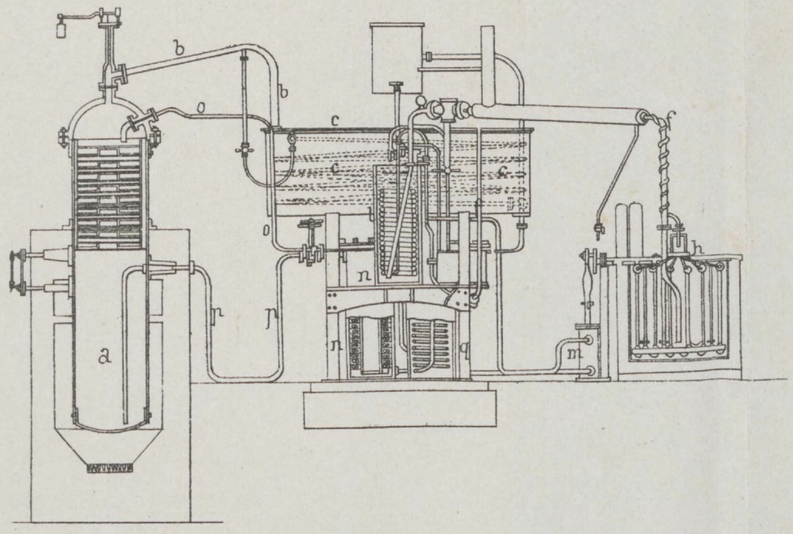


Fig: 2ª. IJsmachine van Holden.

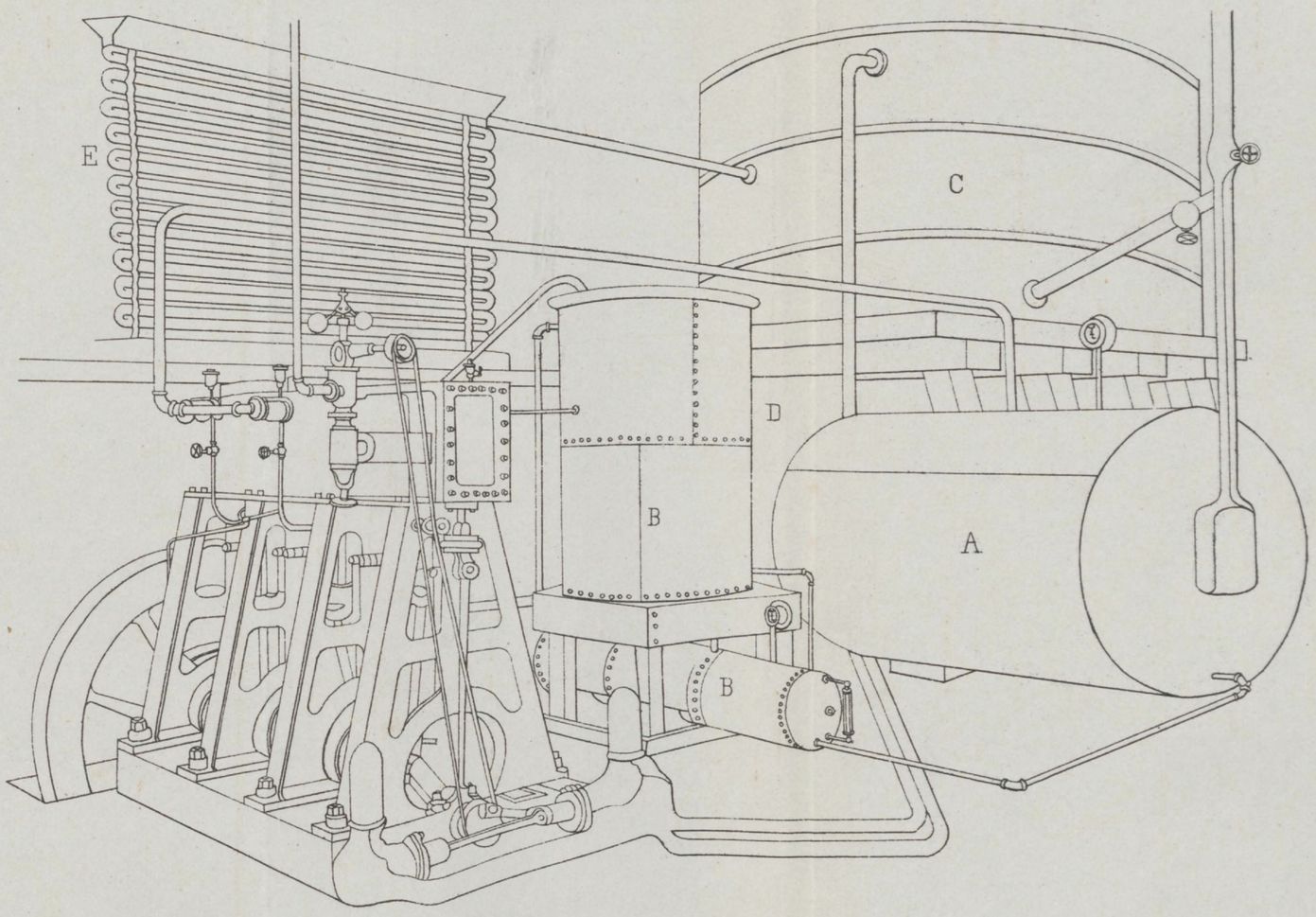


Fig: 3. IJsmachine van Boyle.

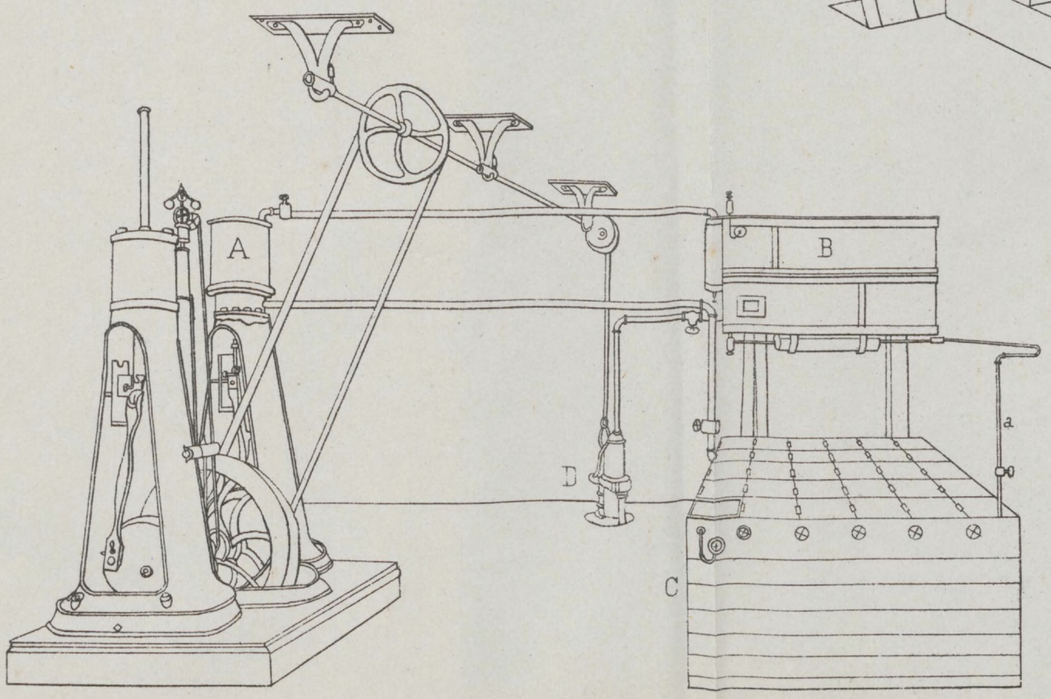


Fig: 2ᵇ. Lengte doorsnede over den cilinder A.

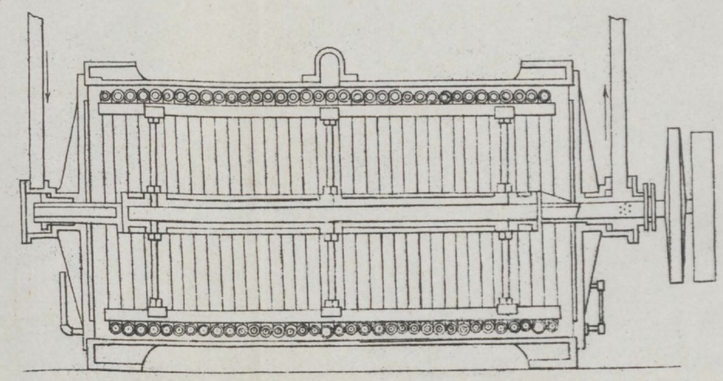


Fig: 4. IJsmachine van Duvallon en Lloyd.

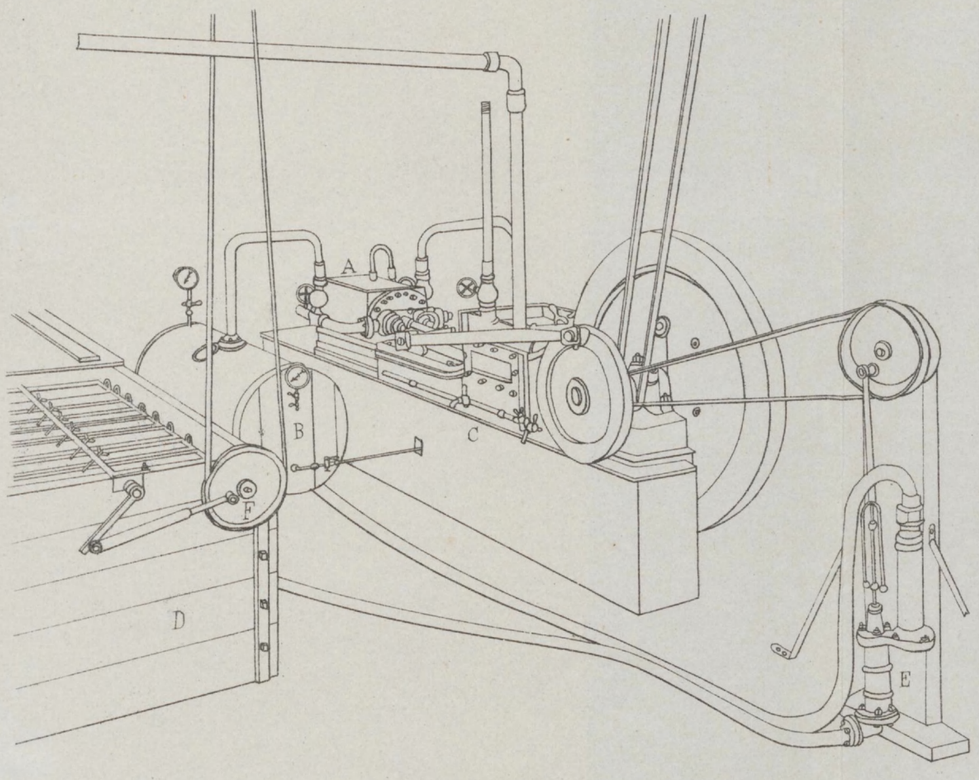


Fig: 5. IJsmachine van Pictet.

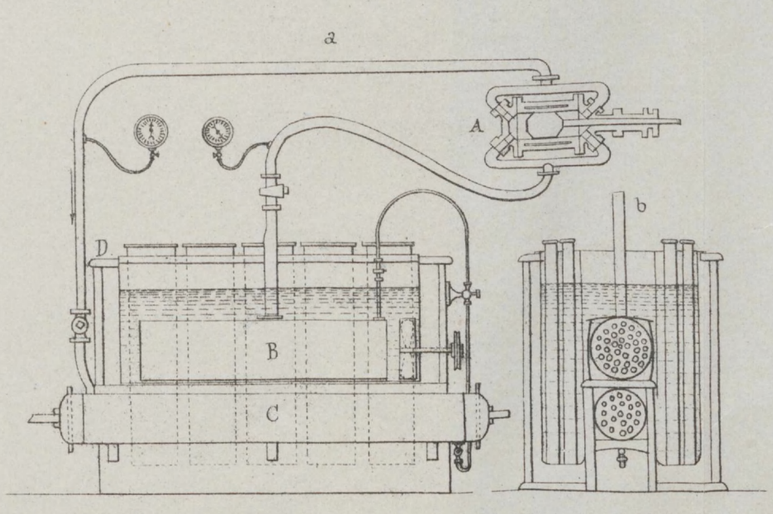
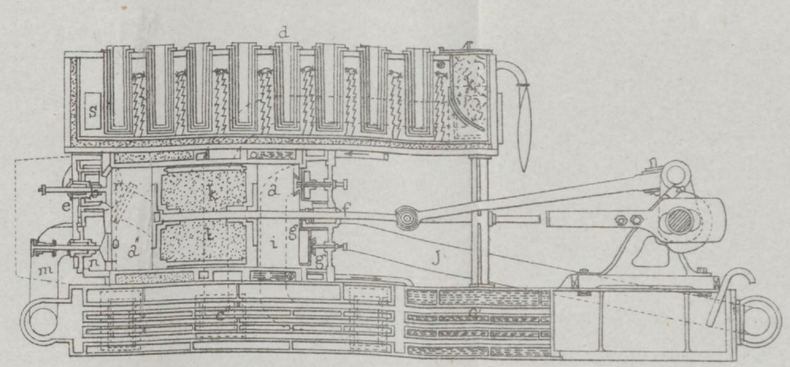


Fig: 6. IJsmachine van Windhauser.



Gebroken ijzeren ligger van brug over Letjes.

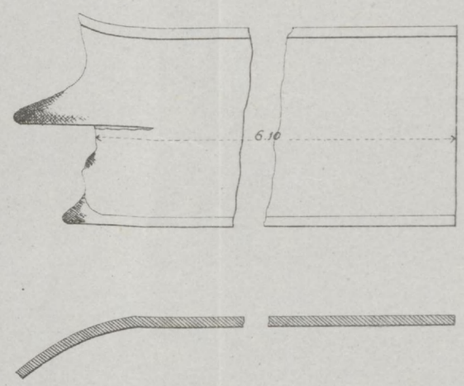


Fig: 7. Waterstraal Ventilator. Kind.

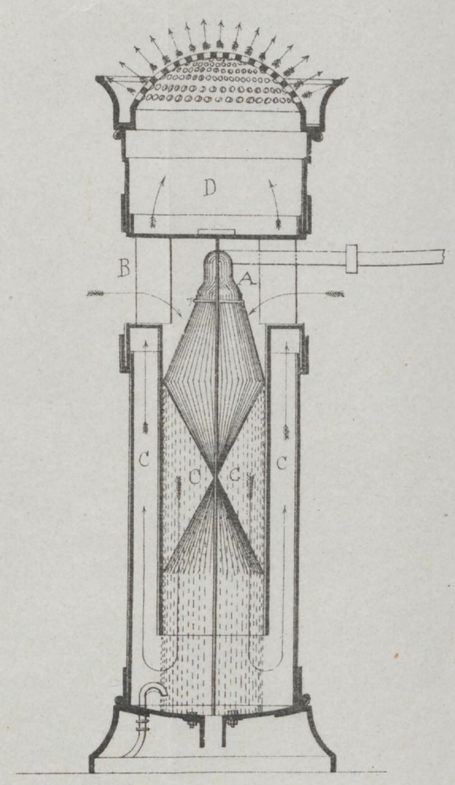
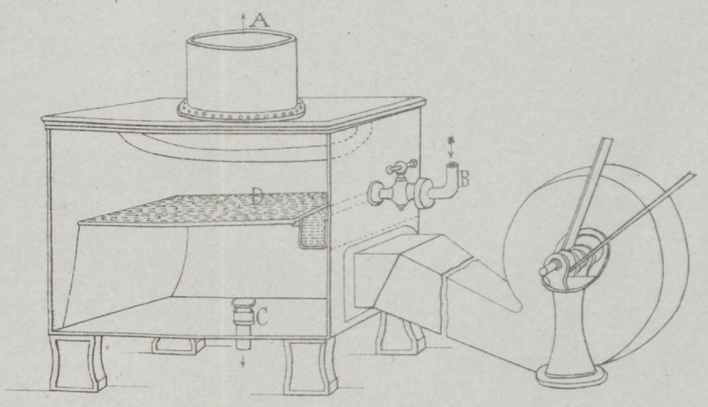



Fig: 8. Toestel Garlandat.