I 1816

KOLONIAAL MUSEUM HAARLEM

TIJDSCHRIFT

VAN HET

Koninklijk Instituut van Ingenieurs,

Afdeeling Nederlandsch-Indië

1908—1909

CENTRALE BIBLIOTHEEK KON. INST. v. d. TROPEN AMSTERDAM

Aflevering II.

PRIJS VOOR HET PUBLIEK DRIE GULDEN.

INHOUD:

NOTULEN DER ALGEMEENE VERGADERINGEN.

	Bladz.
Notulen der Algemeene Vergadering, op Dinsdag 3 Augustus 1909	1
Algemeen verslag betreffende den toestand en de werkzaamheden van de afdeeling Ned.-Indië van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs van 1 April 1908 tot ultimo Maart 1909	2
Verslag van den Penningmeester over het Tijdvak loopende van 1 April 1908 tot ultimo Maart 1909	3
Winst- en Verliesrekening en Balans	5
Ledenlijst op 1 Juli 1909	6

VERHANDELINGEN.

	Bladz.
Historisch overzicht van de uitbreiding der Algemeene Werkplaatsen te Bandoeng 1893—1908	9
De toekomst van Soerabaia als Handels- en Oorlogshaven in gevaar	11
Berekening der wapening aan te brengen in de omwanding van tot opbewaring van vloeistoffen dienende cement-ijzeren reservoirs met cirkelvormige doorsnede	19

☞ **Den leden der Afdeeling wordt dringend verzocht:**

a **bij verandering van woonplaats daarvan kennis te geven aan den PENNINGMEESTER der afdeeling,**

b **bij het zenden van postwissels ter betaling van contributie deze te adresseeren aan den PENNINGMEESTER der Afdeeling te WELTEVREDEN.**

Den leden welke in het vervolg per POSTKWITANTIE over het door hen verschuldigde wenschen te doen beschikken, wordt beleefd verzocht hiervan kennis te geven aan den PENNINGMEESTER.

BATAVIA

JAV. BOEKH. & DRUKKERIJ.

1909.

TIJDSCHRIFT

VAN HET

Koninklijk Instituut van Ingenieurs,

Afdeeling Nederlandsch-Indië

Notulen der Vergadering, Verhandelingen enz.

INSTITUUTSJAAR

1908—1909

BATAVIA
JAV. BOEKH. & DRUKKERIJ.
1909.

INHOUD

TIJDSCHRIFT 1908-1909.

NOTULEN DER ALGEMEENE VERGADERINGEN.

BLADZ.

Notulen der Algemeene Vergadering, op Dingsdag 3 Augustus 1909 1

Algemeen verslag betreffende den toestand en de werkzaamheden van de afdeeling Ned.-Indië van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs van 1 April 1908 tot ultimo Maart 1909 2

Verslag van den Penningmeester over het Tijdvak loopende van 1 April 1908 tot ultimo Maart 1909 . . 3

Winst- en Verliesrekening en Balans 5

Ledenlijst op 1 Juli 1909 6

VERHANDELINGEN.

Historisch overzicht van de uitbreiding der Algemeene Werkplaatsen te Bandoeng 1893-1908 9

De toekomst van Soerabaia als Handels- en Oorlogshaven in gevaar 11

Berekening der wapening, aan te brengen in de omwanding van tot opbewaring van vloeistoffen dienende cement-ijzeren reservoirs met cirkelvormige doorsnede 19

NOTULEN DER ALGEMEENE VERGADERING.

NOTULEN DER ALGEMEENE VERGADERING, GEHOUDEN OP DINSDAG 3 AUG: 1909 DES AVONDS TE $9^1/_4$ UUR IN HET GEBOUW DER KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING TE WELTEVREDEN.

Tegenwoordig zijn van het bestuur:

W. ELENBAAS,	wnd. President.
J. C. VOORDUIN,	Penningmeester.
G. W. T. DE VOS,	Bestuurslid.
G. C. SNIJDERS,	Secretaris.

en de leden: TOM, SNUYFF, H. STREIFF, W. A. PATIJN A. J. RITZEMA, H. BIEZEVELD, W. I. HARTJENS, J. HOMAN v. d. HEIDE, N. HEINZELMANN, E. A. van ARCKEN, E. van TONGEREN, J., D. TOURS, A. J. DIJKSTRA, W. VOGELPOEL, F. v. d. GOOT, H. J. E. WENCKEBACH, J. G. van KUIJK.

Geïntroduceerd: F. W. HERING en eenige heeren, wier naam niet op de presentielijst voorkwam.

De president opent te $9^1/_2$ uur de vergadering en verzoekt dispensatie van het voorlezen van de notulen van de vorige algemeene vergadering, aangezien deze in het tijdschrift 1907—1908 reeds zijn afgedrukt. Vervolgens leest de president het algemeen verslag voor, betreffende den toestand en de werkzaamheden van de afdeeling van 1 April 1908—ultimo Maart 1909, dat in het tijdschrift van dit jaar zal worden afgedrukt. Omtrent de eerstvolgende afleveringen van het tijdschrift wordt medegedeeld, dat op de laatste bestuursvergadering besloten is, daarin de volgende artikelen te doen opnemen:

Ie eene verhandeling van het lid HAARMAN over de berekening van de sterkte van den bovenbouw der staatsspoorwegen op Java. (Sedert verschenen).

IIe beschouwingen van den Generaal ERMELING over de havenverbetering van Soerabaja.

IIIe eene mededeeling van het lid van TONGEREN over de berekening van beton-ijzeren reservoirs.

IVe eene verhandeling van het lid OTT DE VRIES over de irrigatietoestanden en de wetgeving in de Vereenigde Staten naar aanleiding van een door hem daar heen gemaakte studiereis.

Vervolgens deelt de president mede, dat op de laatste bestuursvergadering besloten is, het meubilair van de bibliotheek te vernieuwen en aldaar verlichting te doen aanbrengen. Voor de leden zal dan de bibliotheek één avond in de week worden opengesteld, terwijl steeds iemand voor het geven van inlichtingen aanwezig zal zijn.

Aan den penningmeester wordt nu verzocht het verslag van de financieën van het afgeloopen jaar te willen voorlezen, terwijl op voorstel van den president de heeren J. D. TOURS en S. SNUYFF door de vergadering worden benoemd tot leden van de verificatiecommissie.

Wat het bouwkundig album betreft, deelt de president mede, dat de werkzaamheden hiervoor door verschillende omstandigheden vertraging hebben ondervonden. Inplaats van den heer MEYLL, die als lid van de commissie van het bouwkundig album wegens vertrek, moest bedanken, werd de heer S. SNUYFF gekozen.

In de vacature voor Secretaris van de afdeeling, eveneens door het vertrek van den heer MEYLL ontstaan, werd voorloopig op verzoek van het bestuur, voorzien, door waarneming van deze functie door den heer G. C. SNIJDERS.

Het voorstel van den president, genoemden heer definitief te benoemen, werd door de vergadering goedgekeurd.

Nadat de huishoudelijke zaken waren afgehandeld, gaf de president het woord aan den heer C. J. DE GROOT, die zich bereid verklaard had, een lezing te houden over draadlooze telegrafie.

Tot laat in den nacht volgden de aanwezigen deze goed-doorwerkte, met lichtbeelden en proeven toegelichte lezing, waarvan waarschijnlijk een verslag in „de Ingenieur" zal verschijnen. Aan het slot dankt de president den spreker zeer voor de vele moeite, die hij zich heeft gegeven en spreekt de hoop uit dat de

grondige studie, die de heer DE GROOT van dit onderwerp heeft gemaakt, in de naaste toekomst voor Ned.-Indië vruchten moge afwerpen, waar reeds door de Regeering eene commissie is benoemd, aan welke o.a. de beantwoording van de vraag: op welke plaatsen in Ned.-Indië stations voor draadlooze telegrafie behooren te worden opgericht, is voorgelegd. Daarna sluit de president de vergadering.

De wnd. President,
W. ELENBAAS.

De Secretaris,
G. C. SNIJDERS.

WELTEVREDEN, Augustus 1909.

ALGEMEEN VERSLAG BETREFFENDE DEN TOESTAND EN DE WERKZAAMHEDEN VAN DE AFDEELING NEDERL.-INDIË VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS VAN 1 APRIL 1908 TOT ULTIMO MAART 1909.

I. Bestuur. De voorzitter, de heer A. P. MELCHIOR zag zich genoodzaakt wegens vertrek naar Europa in Juli zijn ontslag te nemen. Dezelfde reden deed ons de leden J. DE BOOIJ en C. W. WEIJS verliezen, terwijl door diens benoeming tot eene betrekking die gestadige reizen in den Indischen Archipel noodig maken, ons de secretaris den heer J. P. P. J. STRAATMAN ontviel. Een woord van oprechten dank voor hetgeen genoemde heeren voor onze afdeeling zijn geweest en hebben gedaan, vinde hier zijn plaats.

In de vergadering van 17 Juli 1908 werd het volgend bestuur gekozen:

J. G. H. DE VOOGT,	Voorzitter.
J. J. STELTJES,	Onder-voorzitter.
C. E. J. MEIJLL,	Secretaris.
J. C. VOORDUIN,	Penningmeester.
B. M. BLIJDENSTEIN, W. ELENBAAS, G. W. F. DE VOS,	Leden.

II. Leden.

Blijkens het vorig algemeen verslag telde de afdeeling op 1 Juli 1908, 173 leden, waaronder 11 buitengewone leden, welk aantal gedurende dit verslagjaar stationair is gebleven.

III. Financiën. Uit de balans blijkt, dat het kapitaal op 1 April 1909 bedroeg *f* 15357.89 tegen *f* 14484.11 op 1 April 1908, zoodat het gedurende het afgeloopen jaar met *f* 873.78 is toegenomen.

IV. Vergaderingen en Excursie. Een algemeene vergadering werd gehouden op den 17 Juli 1908, waarvan de notulen in het vorig jaarverslag zijn opgenomen.

Van den 6en tot den 8en November 1908 had eene excursie plaats naar Bandoeng, waaraan door vele leden werd deelgenomen; doel was een bezoek aan de werkplaatsen der S. S. en aan de centrale van de Bandoengsche Electr.-Maatschappij.

Na een prettige reis in de, welwillend door den Chef der Exploitatie ter beschikking gestelde directie-wagen, werden de deelnemers te Bandoeng ontvangen en onder dak gebracht door de regelingscommissie.

De rondgang door de ateliers der S. S., op Zaterdag morgen, werd door den Chef der werkplaatsen, den heer W. J. TJASSENS KEISER, ingeleid met een kort overzicht van hare ontwikkeling; deze mededeeling zal in het afdeelings tijdschrift worden afgedrukt.

Daarna werden de ruime ateliers met hunne vele en veelsoortige werktuigen en gereedschappen en de onderhanden zijnde werkstukken bezichtigd, waarbij door den chef en zijn personeel de meest volledige inlichtingen werden gegeven. Aan het einde van de tocht mochten een paar voltooide restauratie-wagens zich in de bijzondere aandacht der leden verheugen, waaraan het ijskoude bier, dat er met kwistige hand werd geschonken, vermoedelijk niet vreemd is geweest.

Na een gezellig bijeenzijn in de Societeit had in den avond een feestmaaltijd plaats in het hotel Homann, waarna men nog lang in de Societeit bijeenbleef.

De Zondagmorgen was gewijd aan het bezoek aan de centrale der B. E. Mij. werwaarts de leden werden vervoerd met door de goede zorgen der regelingscommissie bijeengebrachte karretjes. Ter plaatse namen de H. H. hoofdingenieur S. WÄCHTER, die daarvoor expresselijk was overgekomen en M. F. J. GRITTERS DOUBLET de administrateur der Mij. de honneurs waar, leidden de leden rond en gaven alle gewenschte inlichtingen.

Na de klim langs de pijpleiding van de Pelton-installatie werd met graagte een aanval gedaan op het gereed staande copieuse ontbijt.

In den middag nam men afscheid van elkaar en keerden de Bataviasche leden naar hun woonplaats terug.

Een warm woord van dank en waardeering aan onze gastheeren en de leden der regelingscommissie, die ons de tocht niet alleen leerrijk maar ook zeer aangenaam maakten, vinde hier zijn plaats.

De uitgave van het bouwkundig album, waarvan sprake is in het verslag over het voorafgaande instituuts-jaar ondervindt vertraging, zoowel door het slechts langzaam binnenkomen van bijdragen als doordien het reproduceeren der platen meer tijd vordert dan werd geraamd.

V. Bibliotheek. De uitbreiding welke de bibliotheek onderging, bestond uit:

1e. Tijdschriften en periodieken van de verschillende

vereenigingen en instellingen in Indië en elders waarmede de afdeeling geregeld van edita wisselt;

2e. Jaarverslagen van den dienst der Burgerlijke Openbare Werken, dien van de Staatsspoorwegen en van den Topographischen dienst.

3e. Geschenken:

a. E. J. BERGMANS. De leer van het evenwicht in de beweging van water, toegepast op de praktijk.

b. Veröffentlichung des Königl. Preuszischen Institutes.

c. Legeeringen van Tin en Lood. Proefschrift van P. N. Degen S. M. I.

d. Der Niederländische Boden und die Ablagerungen des Rheines und der Maas, aus der jüngeren tertiär-und der älteren Diluvialzeit. Proefschrift van P. Tesch. M. I.

De President,
J. G. H. DE VOOGT.

De Secretaris,
G. C. SNIJDERS.

WELTEVREDEN, Juli 1909.

VERSLAG VAN DEN PENNINGMEESTER OVER HET TIJDVAK, LOOPENDE VAN 1 APRIL 1908 TOT ULTO. MAART 1909.

Uit de als bijlage overgelegde Winst- en Verliesrekening blijkt, dat het kapitaal der afdeeling vermeerderde met *f* 873.78, zoodat dit thans *f* 12603.56 bedraagt.

Deze vermeerdering moet gedeeltelijk worden toegeschreven aan de Koersrijzing van de pandbrieven der Rotterdamsche en Ned. Ind. Hypotheek Bank.

Contributie rekening.

Volgens de opgave in het vorig verslag was aan contributie nog te innen:

Over 1906/07 *f* 125.—
„ 1907/08 „ 955.—

Hiervan werd ontvangen:

Over 1906/07 *f* 25.—
„ 1907/08 „ 430.—

Zoodat nog te innen bleef:

Over 1906/07 *f* 100.—
„ 1907/08 „ 525.—, welke bedragen op de balans zijn gebracht.

Over 1908/09 was verschuldigd aan contributie van

164 gewone leden	à *f* 25.—	*f* 4100.—
8 buitengew „	à „ 15.—	„ 120.—
	Totaal	*f* 4220.—

Waarvan op Ulto. Maart nog te innen bleef *f* 2185.—
Ook dit bedrag werd op de balans gebracht.

Deposito en Effecten.

Zooals boven reeds vermeld, ondergingen de pandbrieven van de Ned. Indische Hypotheek Bank eene Koersrijzing zoodat zij van 90 % op 91 % konden worden gesteld.

Voor de vijf pandbrieven à *f* 500.— en de vijftien van *f* 100.— geeft dit dus eene waardevermeerdering van *f* 40.—.

De pandbrieven der Rott. Hyp. Bank konden voor 96½ % worden genoteerd, alzoo 2½ % hooger dan op het einde van het vorige boekjaar, waarvoor het kapitaal met *f* 50.— vermeerderde.

In de Balans is vermeld, in welke fondsen de afdeeling hare gelden belegd heeft, waarvan het totaal thans *f* 12603.56 bedraagt.

Ned. Indische Escompto-Maatschappij.

Bij den aanvang van het boekjaar bedroeg het saldo der girorekening bij het kantoor Weltevreden *f* 2008.12.

In den loop van het jaar werd hierbij gestort *f* 2328.61 en werd over een bedrag van *f* 1637.25 gedisponeerd, zoodat het saldo dier rekening thans *f* 2699.48 bedraagt.

Rente rekening.

Aan rente werd gekweekt *f* 532.65, waarvan nog ontvangen moet worden *f* 217.26, welk bedrag op de balans voorkomt, en te specificeeren is als volgt:

Rente over het jaar 1908 en het 1e kwartaal 1909 van de belegging bij de Spaarbank: . . .	*f*	89.70
Rott. Hyp. bank 3 aand 4 % van *f* 4000.—	„	40.—
N. I. Hyp. „ 5 aand 3½ % „ „ 2000.—	„	29.17
depositoNed.Hand.Mij. 4%, 3 mnd à „ 5000.—	„	50.—
Giro rekening Esc. Mij. 1e kwartaal . . .	„	8.39
Totaal.	*f*	217.26

Bibliotheek en Meubilair.

De uitgaven op deze rekening bedroegen *f* 171.31, in hoofdzaak voor het catalogiseeren van de bibliotheek.

Evenmin als in het vorige jaar, werden er redenen gevonden tot afschrijving op dit hoofd, zoodat de waarde van een en ander thans met *f* 291.31 op de balans voorkomt.

Vergadering en Lokaal.

De uitgaven voor deze rekening bedroegen *f* 611.55

w. v. *f* 125.— op de balans gereserveerd voor lokaalhuur over het 1e kwartaal 1909, waarover nog niet beschikt is.

Frankeer en Expeditie kosten.

De uitgaven hiervoor beliepen *f* 552.51 terwijl, zooals gebruikelijk is, een som van *f* 200.— gereserveerd werd voor nog te betalen frankeer- en expeditie kosten.

Diverse uitgaven en transportkosten.

Deze bedroegen resp. *f* 49.48 en *f* 20.17.

Afdeelings tijdschrift.

Hiervoor werd in totaal uitgegeven *f* 995.76, waarvan echter een bedrag van *f* 381.91 nog komt ten laste van het, het vorige verslagjaar verschenen tijdschrift (waarvoor toen *f* 480.— was gereserveerd). De kosten van de jongstverschenen aflevering bedroegen dus *f* 613.85, makende met de te weinig gereserveerde *f* 1.91, het op de Winst- en verlies rekening voorkomend bedrag van *f* 615.76,— Hierin is begrepen een post van *f* 62.50 voor nog te betalen honoraria.

Verkoop van tijdschriften.

Deze verkoop bracht *f* 20.45 op, waarvan *f* 3.75 echter nog geind moet worden, en welk bedrag op de balans voorkomt.

Instituuts kas in Nederland.

Deze rekening sluit op het einde van het boekjaar met een saldo ad *f* 3398.75 ten nadeele der afdeeling.

Bouwkundig album.

Hiervoor werd uitgegeven *f* 6.10, terwijl op de Balans nog voorkomt een bedrag van *f* 280.— zijnde een voorschot aan den Secretaris der Commissie.

Kassa.

Het kassaldo bedraagt op heden *f* 251.28.

WELTEVREDEN, 31 Maart 1909.

De penningmeester,

J. C. VOORDUIN.

Koninklijk Instituut van Ingenieurs

AFDEELING NEDERLANDSCH INDIË

1 April 1908 tot 31 Maart 1909.

Winst- en Verliesrekening.

Debet.				Credit.			
1909 Maart 31.				**1909 Maart 31.**			
Aan Contributie aandeel Instituut kas in Nederland	*f*	2130	—	Per Contributie verschuldigd op 1 Juli 1908	*f*	4220	—
„ Afdeelingstijdschrift	„	615	76	„ Bijschrijving op pandbrieven wegens waarde vermeerdering	„	90	—
„ Frankeer- en Expeditie kosten	„	552	51	„ Gekweekte rente over het boekjaar 1908/1909	„	532	65
„ Vergaderingen en Lokaalhuur	„	611	55	„ Verkoop tijdschriften	„	16	70
„ Diverse Uitgaven	„	49	48				
„ Bouwkundig Album	„	6	10				
„ Transportkosten	„	20	17				
	f	3985	57				
„ Voordeelig saldo, overgebracht op Kapitaalrekening	„	873	78				
Totaal.	*f*	4859	35	Totaal.	*f*	4859	35

BALANS.

Op 31 Maart 1909, het einde van het twee en zestigste boekjaar.

Aan Belegging b/d Batavia Spaarbank	*f*	2033	56	Per Saldo Instituutskas in Nederland	*f*	3398	75
„ Twee 3½ % pandbrieven à *f* 1000. Rott. Hyp. Bank à 96½ %	„	1930	—	„ Reserve voor afdeelings tijdschrift	„	62	50
„ Vijf 4 % pandbrieven à *f* 500. Ned. Ind. Hyp. Bank à 91 %	„	2275	—	„ „ voor frankeeringskosten 1e kwartaal 1909	„	200	—
„ Vijftien 4 % pandbrieven à *f* 100. Ned. Ind. Hyp. Bank à 91 %	„	1365	—	„ „ voor lokaalhuur 1e kwartaal 1909	„	125	—
„ 4 % deposito bij de Ned. Hand. Maatschappij	„	5000	—	„ Saldo Kapitaalrekening	„	15357	89
„ Nog te innen rente van deze beleggingen, gerekend tot Ult. Maart 1909.	„	217	26				
„ Nog te innen Contributie vakafdeelingen en entrees	„	16	—				
„ Nog te innen abonnement Notulen	„	1	50				
„ Bibliotheek en meubilair	„	291	31				
„ Nog te innen Contributie 1906/07	„	100	—				
„ „ „ „ „ 1907/08	„	525	—				
„ „ „ „ „ 1908/09	„	2185	—				
„ „ „ „ voor verkoop tijdschriften	„	3	75				
„ Saldo in kassa	„	251	28				
„ Saldo girorekening b/d N. I. Escompto Maatschappij	„	2699	48				
„ Voorschot Secretaris Commissie v/h Bouwkundig Album	„	250	—				
Totaal.	*f*	19144	14	Totaal.	*f*	19144	14

WELTEVREDEN, 31 Maart 1909.
Voor de opgave S. E. & O.
De penningmeester v/d afd. Ned. Indië.
v/h K. I. v. I.
J. C. VOORDUIN.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

AFDEELING: NEDERLANDSCH-INDIË.

LEDENLIJST OP 1 JULI 1909.

Allart, A. G.	Klaten.
Arcken, E. A. van	Weltevreden.
Baars, W.	Poerwokerto.
Baggelaar, J. J.	Poerworedjo.
Beck, C. C. W. C.	Madioen.
Begemann, S. H. A.	Makassar.
Bemmel, G. van	Koedoes.
Bertel, P. J.	Semarang.
Biezeveld, H.	Weltevreden.
Birckenhauer, R.	Semarang.
Blanken, P. L.	Nederland.
Blijdenstein, B. M.	Weltevreden.
Boers, R. J.	Muntok.
Bosch, D. L. ten	Modjokerto.
Breen, H. van	Buitenzorg.
Broek d'Obrenan, R. van den	Bandoeng.
Bruyn, C. J. de	Nederland.
Bruyn Kops, J. W. de	Modjokerto.
Burg, P. A. van der	Sigli.
Buurman, D. C.	Semarang.
Buijsman, W. F.	Malang.
Caspersz, G. P. J.	Padang.
Castens. R. R.	Europa.
Collard, E. M.	Weltevreden.
Coninck Westenberg, M. M.	Weltevreden.
Coorengel, M.	Modjokerto.
Cramer, C. G.	Bondowoso.
Cramer, H.	Medan.
Delprat, J. P.	Semarang.
Dreveldt, J. J. A. van	Weltevreden.
Dijkstra, A. J.	Weltevreden.
Elenbaas, W.	Weltevreden.
Engel, F. Th.	Semarang.
Enthoven, H. L.	Benkoelen.
Ermeling, J. P.	Buitenzorg.
Es, D. J. F. van	Djember.
Freijtag, F. H. de	Serang.
Fritzlin, P. J.	Bandjarnegara.
Gaade, J. R.	Indramajoe.
Gallas, E. C. P.	Poerworedjo.
Gasille Jr., J. M.	Magelang.
Gast, J. J. de	Weltevreden.
Goor, W. B. van	Weltevreden.
Goot, F. van der.	Weltevreden.
Groot, O. J. de	Madioen.
Haarman, J. H. A.	Weltevreden.
Haringhuizen, J.	Madioen.
Harlingen, J. van	Medan.
Hartjens. W. J.	Weltevreden.
Hattum, A. G. van	Zaltbommel.
Heel, M. G. van	Djocja.
Heinzelmann, N.	Weltevreden.
Herweijer, IJ. C. W.	Semarang.
Hesselink, A.	Garoet.
Heijning, J. C.	's-Gravenhage.
Hoekstra, M. G.	Weltevreden.
Hol, D. M.	Bandoeng.
Homan van der Heide, J.	Weltevreden.
Houthuysen, B. V. E.	Soerakarta.
Hupkes, G. J.	Soerabaja.
Immink, A. H. A. E.	Weltevreden.
Jagtman, A. P. J.	Bandoeng.
Jongh, D. de	Soekaboemi.
Kaaden, Ph. van der	Probolinggo.
Karsten, E. H.	Malang.
Kerkhoven. A. R. W,	Tjibadak.
Klaus, W.	Loemadjang.
Kloppenburg, W. H.	Palembang.
Koesveld, J. van	Barongan.
Koning B. Sc., C. de	Tandjong Priok.
Koomans, J.	Weltevreden.
Korving A.	Semarang.
Kroes, H.	Djattipiring.
Kruimel, J. P.	Nederland.
Kuijk, J. G. van	Weltevreden.
Leeuwen, J. J. S. van	Semarang.
Levert, J. H.	Tegal.
Mangelaar Meertens, L.	Tegal.
Mariano di Caloute, P. Th.	Malang.
Martis, A. K. M.	Semarang.
Mazel, Jhr. J. A.	Tjibadak.
Meertens, J. W. L. H.	Malang.
Mentel, D. H. K.	Mr. Cornelis.
Meulen, W. A. van der	Bandjarnegara
Meijer, D.	Malang.
Meijers, A. A.	's-Gravenhage.
Meijers, G. J.	Semarang.
Meyll, C. E. J,	Demak.
Mooij A. Cz., A. de	Malang.
Nieuwenhuis, H. H.	Madioen.

Numans, J. G.	Tegal.
Nijman, A. J. N.	Palimanan.
Oltmans, W.	Nederland.
Onnen, S. R. J.	Weltevreden.
Oordt, F. W. Th. van	Soekaboemi.
Oort, M. A. van	Nederland.
Oppen, F. J. van	Probolinggo.
Ott de Vries, P. J.	Bondowoso.
Pasteur, A.	Ambon.
Pattijn W. A.	Weltevreden.
Perelaer, A.	Makasser.
Polis, L. L.	Medan.
Radersma, J.	Bandoeng.
Rappard, O. E.	Medan.
Richter, J. F. P.	Bandoeng.
Robbers, C.	Lamongan.
Roelofsen, P. A.	Bandoeng.
Rooij, H. J. de	Bondowoso.
Rosse, I. Th. van	Palimanan.
Rossum, T. J. W. van	Breda.
Roukens, J. A.	Naar Europa.
Ruys, J. D.	Soerabaja.
Ruzette, A. S.	Makassar.
Sandick, J. C. F. van	Bandoeng.
Santwijk, J. A. van.	Weltevreden.
Schadee, W. H. M.	Medan.
Slinkers, W. A.	Tjepoe.
Slors, V. L.	Weltevreden.
Snell, D. C. W.	Bandjarnegara.
Snuijf, S.	Weltevreden.
Snijders, G. G.	Weltevreden.
Soesman, L. F.	Banjoewangie.
Staargaard Jr., W. F.	Soerabaija.
Steuerwal, C.	Soerabaja.
Stieltjes, J. J.	's-Gravenhage.
Stigter, A. W. G.	Kediri.
Stoel, C. F.	Semarang.
Straatman, J. T. P. J.	Weltevreden.
Stravers, J. H.	Sindanglaoet. (Cheribon).
Streiff, H. F.	Batavia.
Sijhoff, A.	Weltevreden.
Tan, T. L.	Buitenzorg.
Textor, J. P.	Weltevreden.
Thal Larsen, J. H.	Poerworedjo.
Thedens, D. D. L.	Kotta Radja.
Tirion, J.	Semarang.
Tissot van Patot, E. A.	Tjibadak.
Tom, A.	Mr. Cornelis.
Tongeren, H. van	Weltevreden.
Tours, J. D.	Weltevreden.
Tubergen, J. van	Bangkok.
Uljée, E. H. M.	Madioen.
Valk, L.	Soerabaja.
Valkenburg, A. M.	Naar Europa.
Varkevisser' F. A.	's-Gravenhage.
Vogelpoel, H.	Meester Cornelis.
Vogelpoel, W. G. J.	Batavia.
Vogt, J. S.	Rotterdam.
Voogt, J. G. H. de	Weltevreden.
Voorduin, J. C.	Weltevreden.
Vos, G. W. F. De	Weltevreden.
Vos, H. C. P. de	Indramajoe.
Waerden, J. van der	Bandoeng.
Walker, G. C.	Blimbing.
Wellenstein, E. P.	Weltevreden.
Wenckebach, H. J. E.	Weltevreden.
Werkhoven, F. J. W.	Tjiledoek.
Weys, C. W.	Soebang.
Wiechen, P. J. L. van	Modjokerto.
Willems, J. G. H.	Soerabaja.
Wouters, I.	Bandoeng.
IJpes, F. A.	Semarang.
Zuylen, E. J. C. van	Bandoeng.

Historisch overzicht van de uitbreiding der Algemeene Werkplaatsen te Bandoeng 1893–1908.

Het eerste ontwerp voor de oprichting der Werkplaatsen te Bandoeng, dateerende van het jaar 1882, werd opgemaakt door den toenmaligen Inspecteur Generaal DERX.

Kon men in dat jaar niet voorzien, dat de ontwikkeling van het spoorwezen in West-Java binnen een betrekkelijk korten tijd eene zoo hooge vlucht zou nemen en stelde men zich bij dit eerste ontwerp dus zeer bescheiden eischen, zelfs 8 jaren later toen tot den bouw werd overgegaan overzag men den toestand nog niet voldoende, de toekomst zou leeren, dat men den ontwikkelingsgang van het bedrijf zeer had onderschat. Voldeed de werkplaats na haar gereedkomst al aan de toendertijd gestelde beperkte eischen, reeds gedurende de eerste jaren na hare oprichting volgens het in 1890 opgemaakte ontwerp moest zij worden uitgebreid; op velerlei gebied bleken wijziging en aanvulling zoo van de gebouwen als van de machinale inrichting dringend noodzakelijk.

In Augustus 1893 waren de gebouwen te Bandoeng zoo ver gereed, dat met het maken der fundeeringen en het opstellen der machineriën kon worden aangevangen. In November van dat jaar werden de eerste draaibanken in werking gebracht en werden van toen af de te Buitenzorg in de tijdelijke werkplaatsen aldaar geplaatste werktuigen successievelijk met de werklieden naar Bandoeng overgebracht.

Uit den aard der zaak werden in den eersten tijd moeielijkheden ondervonden met het werkvolk en waren de werklieden, die men te Buitenzorg had lang niet allen genegen naar Bandoeng te verhuizen, aanvulling van de openvallende plaatsen ging uiterst bezwaarlijk.

Om den overgang van Buitenzorg naar Bandoeng aanlokkelijk te maken kwam men het volk zooveel mogelijk tegemoet en reserveerde men o. m. een groot terrein aan de westzijde der werkplaatsen voor de oprichting van eene kampong. Veel gebruik van de hier aangeboden gelegenheid om in de hun vreemde omgeving bij elkaar te kunnen blijven wonen, werd evenwel door de werklieden niet gemaakt.

In de eerste jaren ging het moeilijk de Soendanees in de werkplaatsen aan het werk te krijgen. Zij, die men al kon aannemen, waren niet zoo dadelijk tot bruikbare werklieden te vormen; geboren en getogen op een plaats waar fabrieksnijverheid nagenoeg onbekend was, konden zij niet anders dan koeliediensten presteeren.

Gaandeweg kwam ook hierin verandering ten goede en bleek het systeem van opleiden van jongen af tot volledig werkman ook hier met alle succes toe te passen te zijn.

Voor de eerste uitbreiding bestaande in een gebouw voor de wagenlichterij en het verlengen met vijf (5) spanten van de smederij, werd reeds in het tweede jaar na de oprichting de noodzakelijkheid aangetoond en de daartoe ingediende voorstellen goedgekeurd.

Deze uitbreiding werd in 1896 uitgevoerd.

In 1899 had eene niet onbelangrijke uitbreiding van werktuigen in de Draaierij plaats.

Korten tijd daarna moest andermaal op eene noodzakelijke uitbreiding der werkplaatsen in verband met de steeds toenemende werkzaamheden worden gewezen en werd toen voorgesteld de Magazijnen in het midden der werkplaatsen gebouwd, naar het opslagterrein buiten den ringmuur der werkplaatsen te doen overbrengen en tevens te vergrooten. De benoodigde terreinen voor de uitbreiding der werkplaatsen zouden daardoor beschikbaar komen.

De belangrijke kosten aan deze uitbreiding verbonden — de gezamentlijke kosten toch waren op ± *f* 400000.— begroot — waren oorzaak, dat eerst in 1901 eene gunstige beschikking van de Regeering op de terzake ingediende voorstellen werd verkregen.

De geheele uitbreiding bestond in het bouwen van een schilderswerkplaats eene 3e wagenlichterij, eene 2e Ketelmakerij, eene Wielendraaierij met Instrumentmakerij, twee locomotiefstelplaatsen, het ten tweede male verlengen der Smederij, het bouwen van een tweede hoofdmagazijn en het verplaatsen van de weeg- en aansteekloods.

Deze werken in eigen beheer uitgevoerd duurden van 1901 tot 1906.

Door het overbrengen van de Wielendraaibanken naar het nieuwe gebouw werd eene zeer gewenschte ruimte in de Draaierij verkregen voor het opstellen van de werktuigen overgenomen van de Solo Vallei werken.

De laatste uitbreiding der Werkplaatsen had in de eerste helft van 1908 plaats en bestond in het verlengen van de Yzergieterij met 15 meter.

In 1905 werd met de Bandoengsche Electriciteits Maatschappij eene overeenkomst gesloten voor het inrichten der Werkplaatsen met electrische drijfkracht. De in de verschillende afdeelingen aanwezige stoommachines zouden dan buiten werking worden gesteld.

In Juni 1906 werd voor het eerst stroom geleverd en sedert heeft (met uitzondering van enkele dagen, waarop door een defect aan de Peltonturbine van de electrische centrale staking intrad) het bedrijf onafgebroken en goed gewerkt.

Het electrisch bedrijf werd in 1907 uitgebreid, door het aanleggen van electrische geleidingen, in alle afdeelingen, behalve in de Smederij en Gieterij, voor het drijven van verplaatsbare electrische boormachines en door het aanbrengen van motoren voor het electrisch drijven van de 15 tons kraan in de nieuwe Ketelmakerij.

Het voornemen bestaat het electrisch bedrijf geleidelijk verder uit te breiden en staan voor het volgend jaar op het uitbreidingsplan het aanbrengen van electrische beweegkracht aan drie transbordeurs en het vervangen van de twee stoompompen door een electrisch gedreven centrifugaalpomp, terwijl verder de exhauster benoodigd voor het afzuigen door eene ondergrondsche gemetselde leiding van de rookgassen in de Smederij, door middel van eene motor van 30 P. K. in werking gebracht zal worden.

Uit de hierbij gevoegde grafische voorstelling A blijkt, dat de kosten van de gebouwen, waaronder de Magazijnen en van de machinale inrichting der Werkplaatsen tot medio 1908 hebben bedragen *f* 1424424.— waarvan *f* 866301.— aan gereed geld en *f* 558123.— aan magazijns goederen.

Grafische voorstelling B. geeft een overzicht der uitgaven gedurende de jaren 1894 t/m 1907 aan uitgevoerde bestellingen. Bedroegen de totale kosten voor de bestellingen in 1894 nog slechts *f* 275000.— in 1907 steeg dit cijfer tot *f* 962815.58[5] waarvan *f* 768848.17 aan arbeidsloonen en materialen en *f* 193967.41[5] of 20.14% aan algemeene onkosten.

Bedroeg het aantal Kilogrammen verwerkt ijzer in 1894 nog slecht 60.000.— Kg. in 1907 klom dit cijfer tot 482457 Kg.

Uit grafiek C. blijkt de jaarlijksche toename van het rollend materieel, voor welks onderhoud de Werkplaatsen te Bandoeng in hoofdzaak zijn aangewezen. Bedroeg het aantal locomotieven en dat der rijtuigen en wagens In 1894 respectievelijk 86,150 en 910, door gestadige uitbreiding jaar op jaar klommen deze cijfers in 1907 tot respectievelijk 183, 434 en 2377.

Het aantal werklieden en koelies gemiddeld per dag in de Werkplaatsen werkzaam, in 1894 bedragende 268, steeg geleidelijk tot 1515 in 1907.

Zijn de arbeidsloonen in vergelijking met die betaald op de Oosterlijnen hoog te noemen, langzamerhand kan ook hierin verbetering komen, wanneer de werklieden van Buitenzorg afkomstig dus behoorende tot de oude garde, eenmaal niet meer tot werken in staat, vervangen zullen zijn door de jongeren, die hier hunne opleiding genoten.

De indeeling van de verschillende afdeelingen volgens het eerste in 1882 opgemaakte project is juist het tegenovergestelde van dat in 1890 ontworpen.

Op het eerste project werden de Wagenlichterij, Machinale Houtbewerking etc. aan de ingang der Werkplaatsen geplaatst en de Locomotiefstelplaats, Draaierij en Smederij aan den tegenovergestelden kant.

Had men deze indeeling in 1890 overgenomen, dan zouden thans de binnen komende en uitgaande voertuigen niet over het geheele terrein behoeven te rijden en daarmede voorkomen zijn de last en het oponthoud die dagelijks worden ondervonden door het in gebruik zijn der transbordeurs bij de verschillende afdeelingen.

Toch kunnen over het geheel genomen deze werkplaatsen gerekend worden onder de zeer goed ingerichte en kunnen zij eene vergelijking met die in Europa zeer goed doorstaan al valt er nog veel te verbeteren, om de capaciteit te vergrooten en daardoor goedkooper werk te leveren.

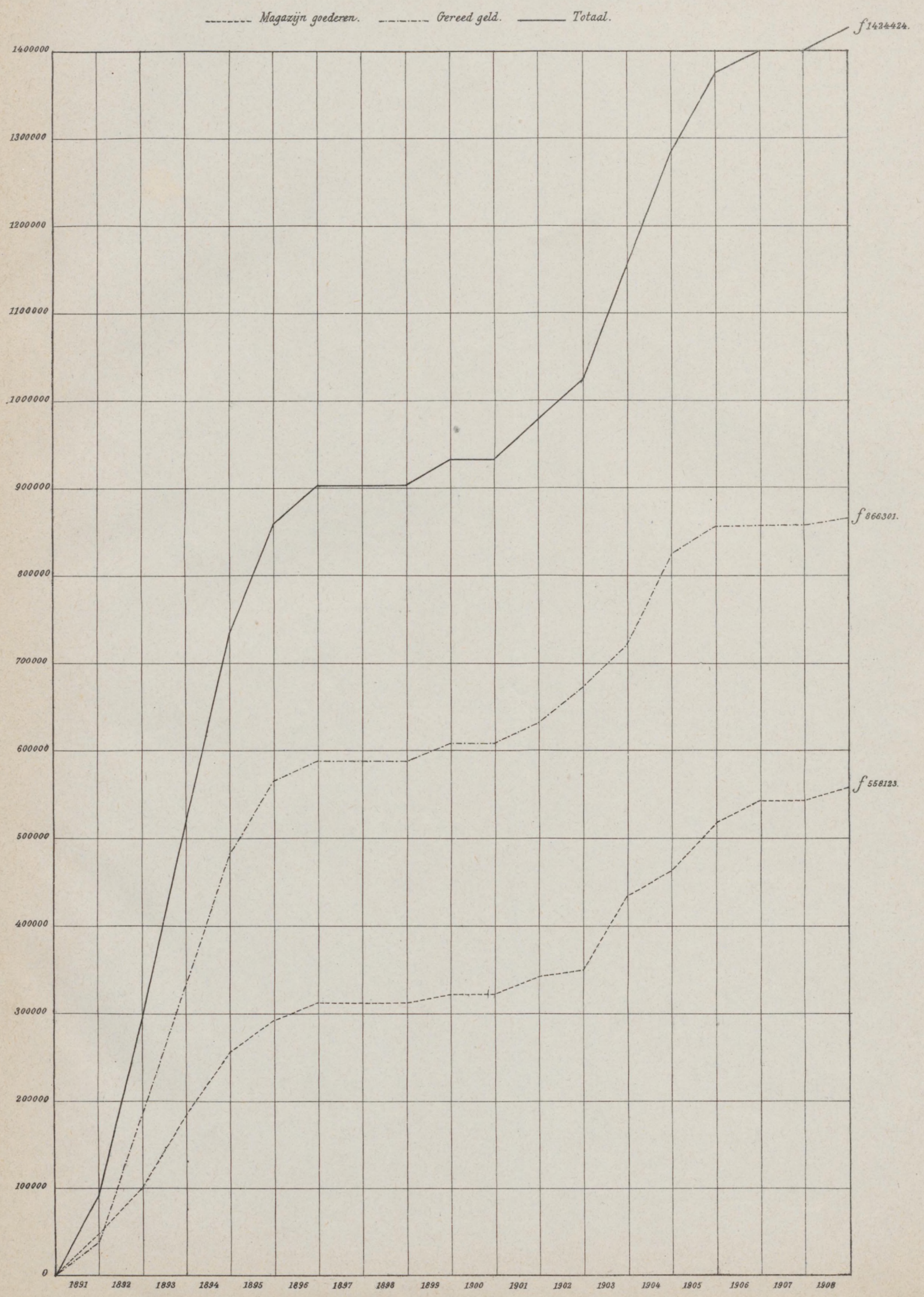
Eene geleidelijke vervanging van de verouderde werktuigen, waaronder vele van de Solovallei afkomstig, staat dan ook op het programma.

Jammer is het dat één zeer gewenschte verbetering n.l. eigen electrische drijfkracht, voorloopig niet zal kunnen worden verwezenlijkt. In het jaar 1893 werd op last der Regeering een onderzoek ingesteld naar de wenschelijkheid om te Bandoeng van Gouvernementswege een electrische centrale op te richten. De toen uitgebrachte adviezen, waren zoo ongunstig, dat besloten werd, de zaak aan het particulier initiatief over te laten. Ofschoon de Bandoengsche Electriciteits Maatschappij tot nu toe trouw hare verplichtingen heeft nagekomen, en dit ook voor de toekomst mag worden verwacht, zijn de voordeelen van het in eigen beheer hebben der drijfkracht ontegenzeggelijk zoo groot, dat men de in 1893 genomen beslissing ten zeerste moet betreuren.

W. J. TJASSENS KEISER.

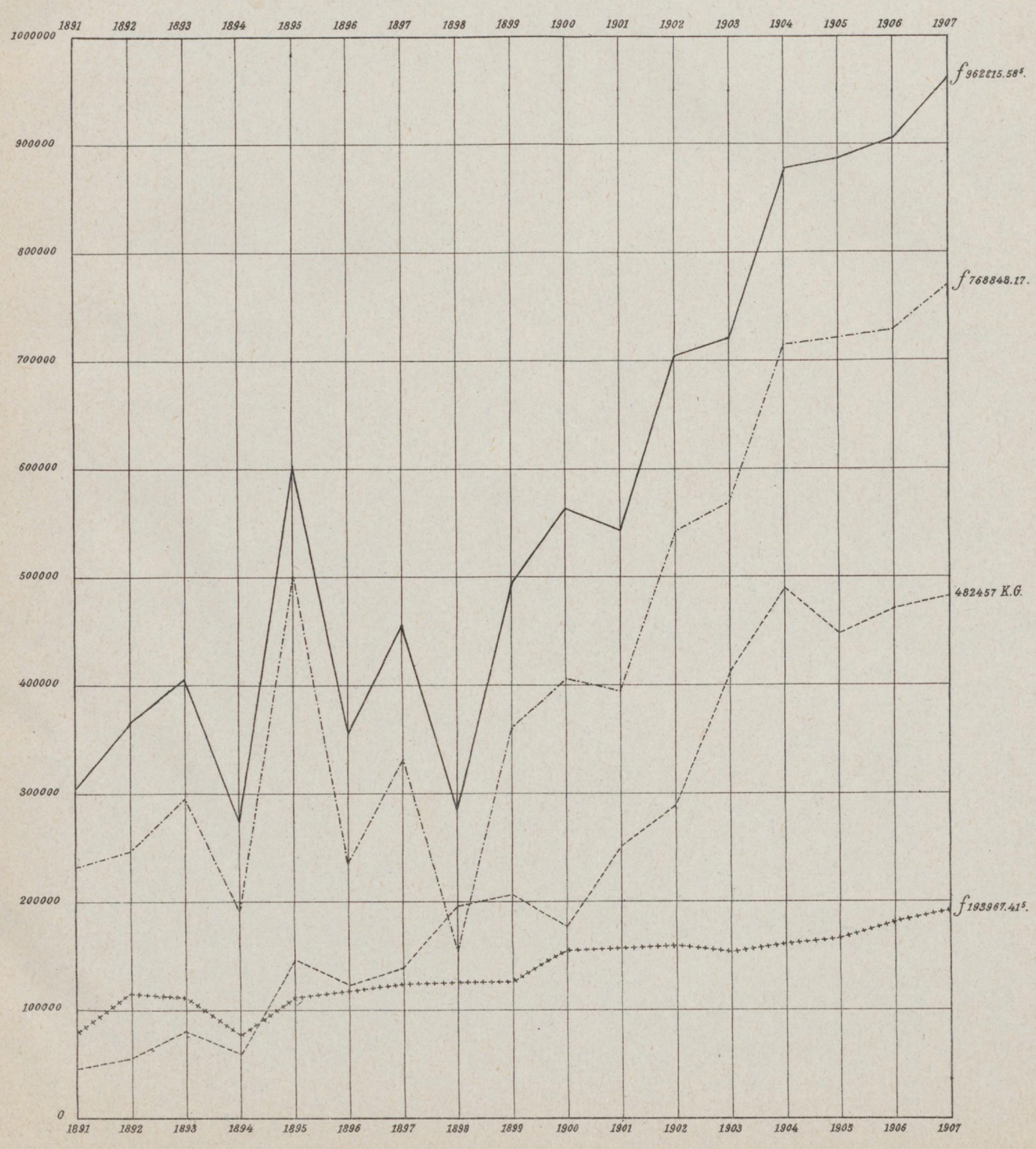
BANDOENG, December 1908.

A. Grafische voorstelling van de kosten der Algemeene Werkplaatsen gedurende de jaren 1891 t/m 1908.



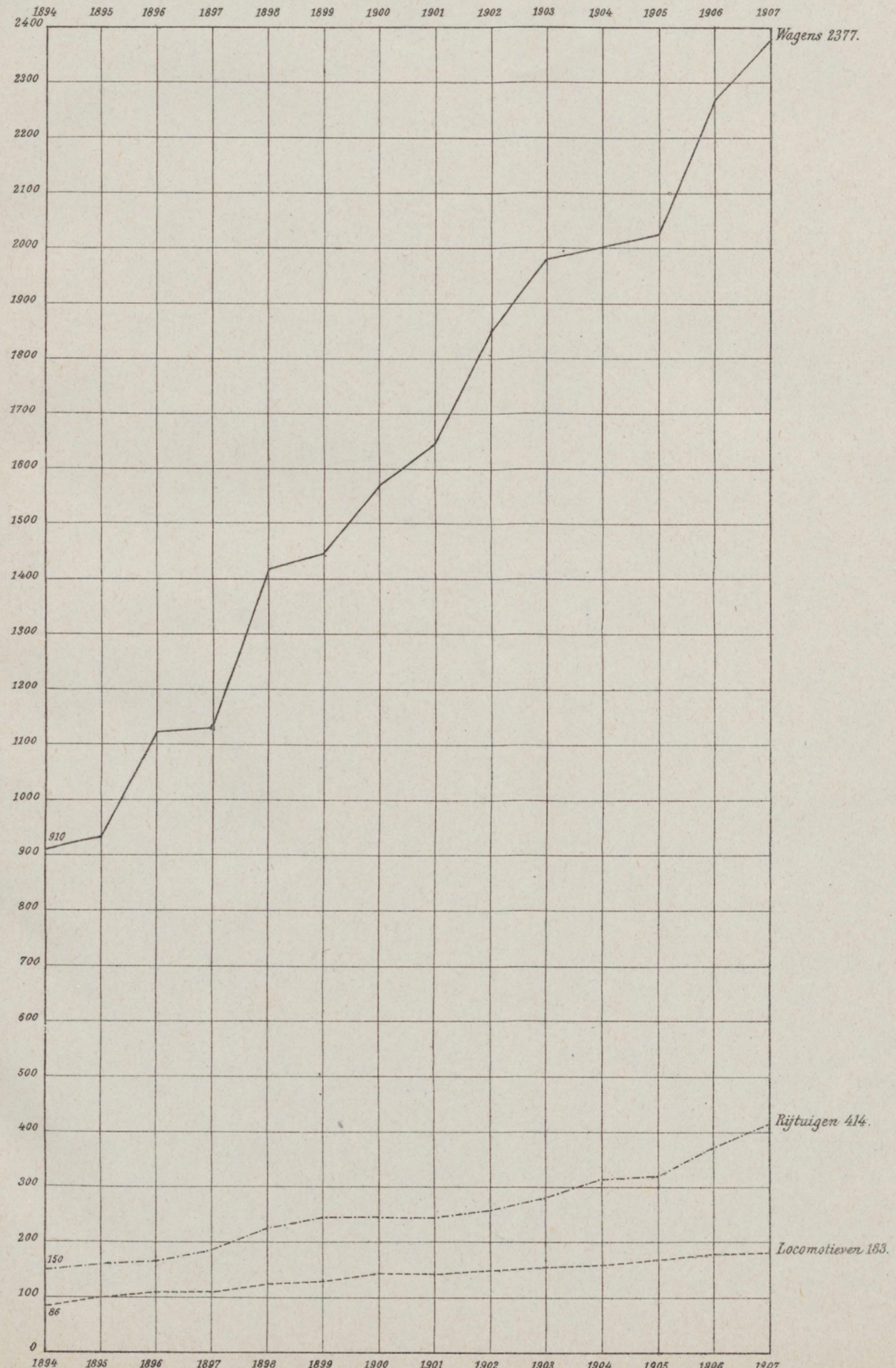
B. Grafische voorstelling van de door de Algemeene Werkplaatsen uitgevoerde bestellingen.

———— *Waarde der uitgevoerde bestellingen.*
–·–·–· *Totale uitgaven arbeidsloonen en materialen.*
– – – – – *Verbruikt ijzer.*
++++++ *Algemeene onkosten.*

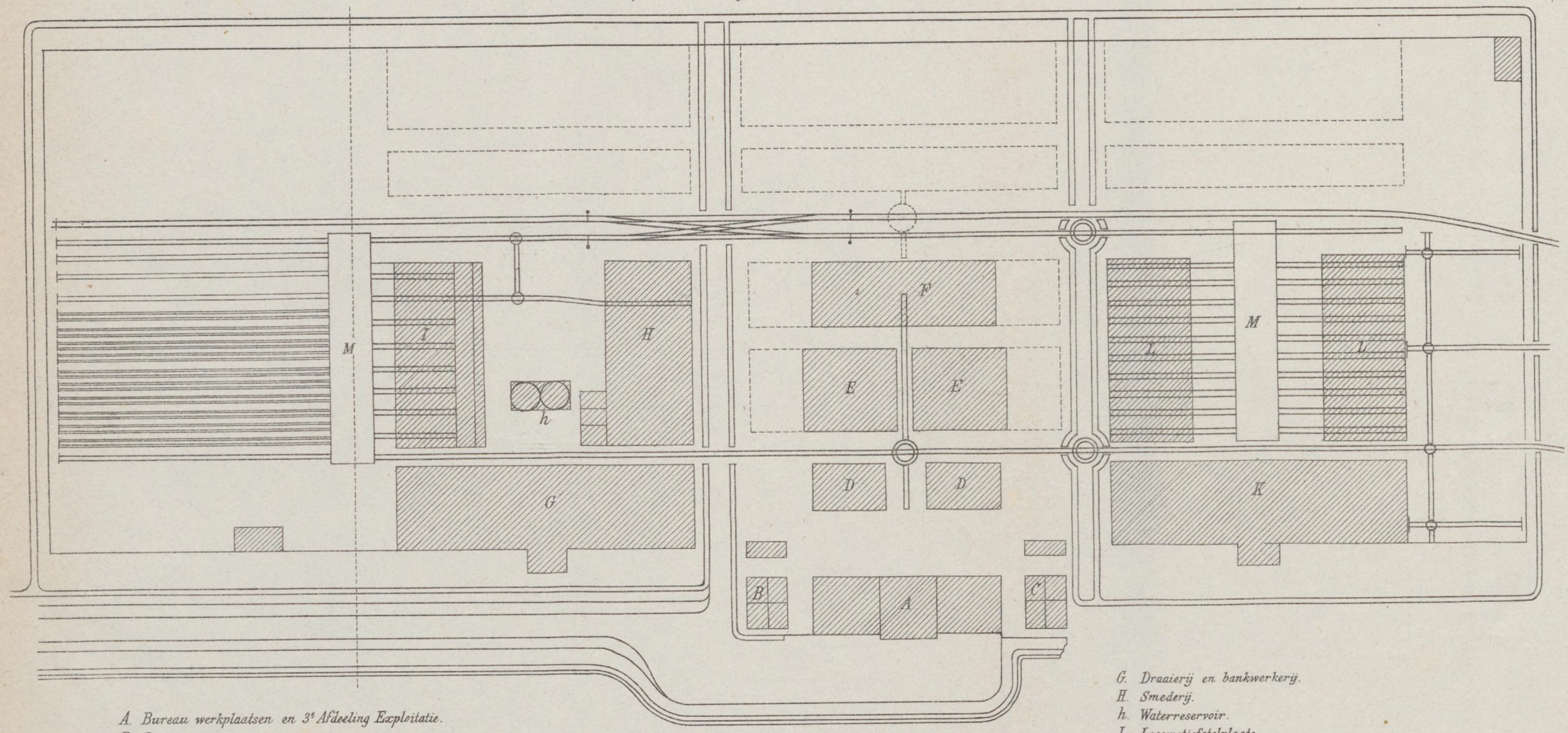


Plaat III.

C. Grapfische voorstelling van het aantal rijtuigen, wagens en locomotieven.



Eerste ontwerp van de Algemeene Werkplaatsen te Bandoeng.

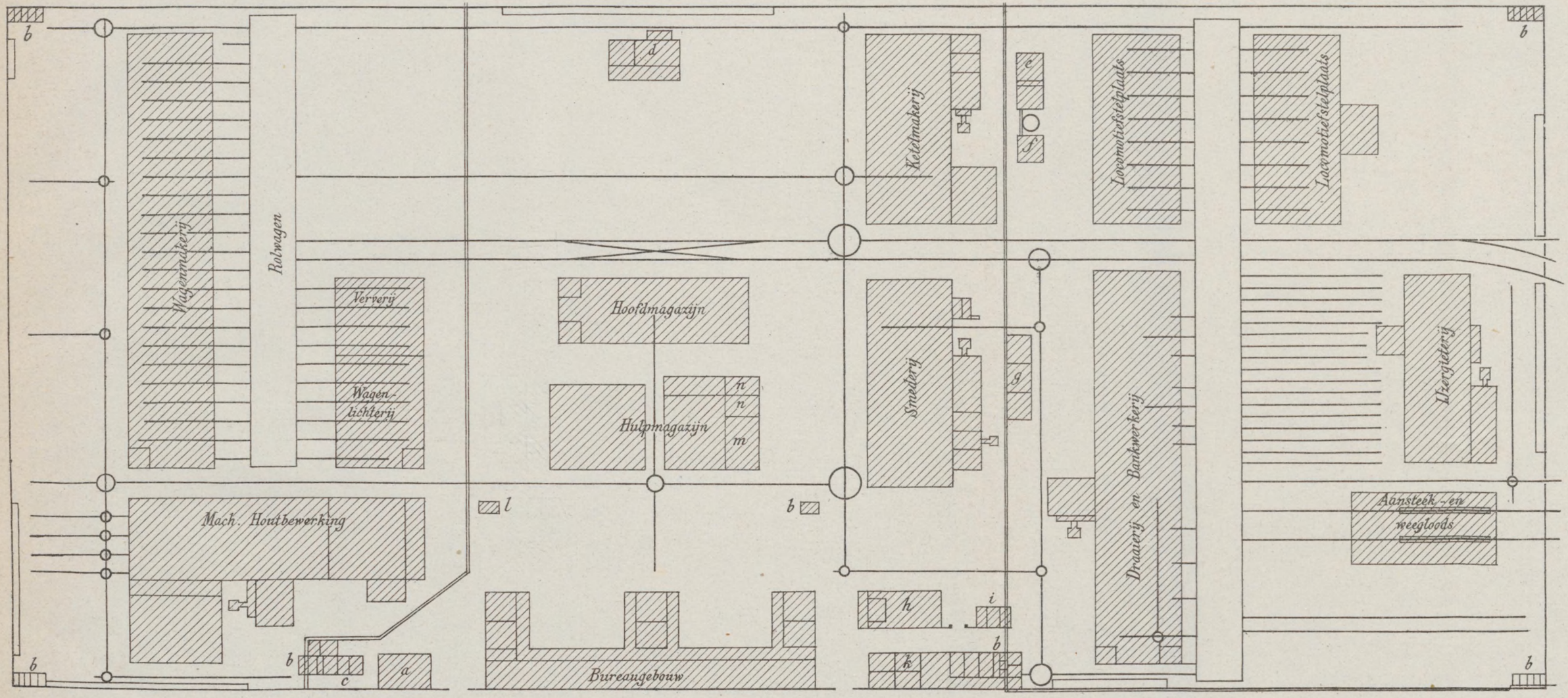


A. Bureau werkplaatsen en 3e Afdeeling Exploitatie.
B. Portierswoning.
C. Werkplaatsen Instrumentmaker.
D. Bergplaatsen voor restanten van aanlegwerken.
E. id. id. gezaagd hout.
F. Hoofdmagazijn.

G. Draaierij en bankwerkerij.
H. Smederij.
h. Waterreservoir.
I. Locomotiefstelplaats.
K. Machinale houtbewerking.
L. Wagenmakerij.
M. Rolwagens.

Buitenzorg, December 1882.
De Inspecteur Generaal,
(w.g.) Derx.

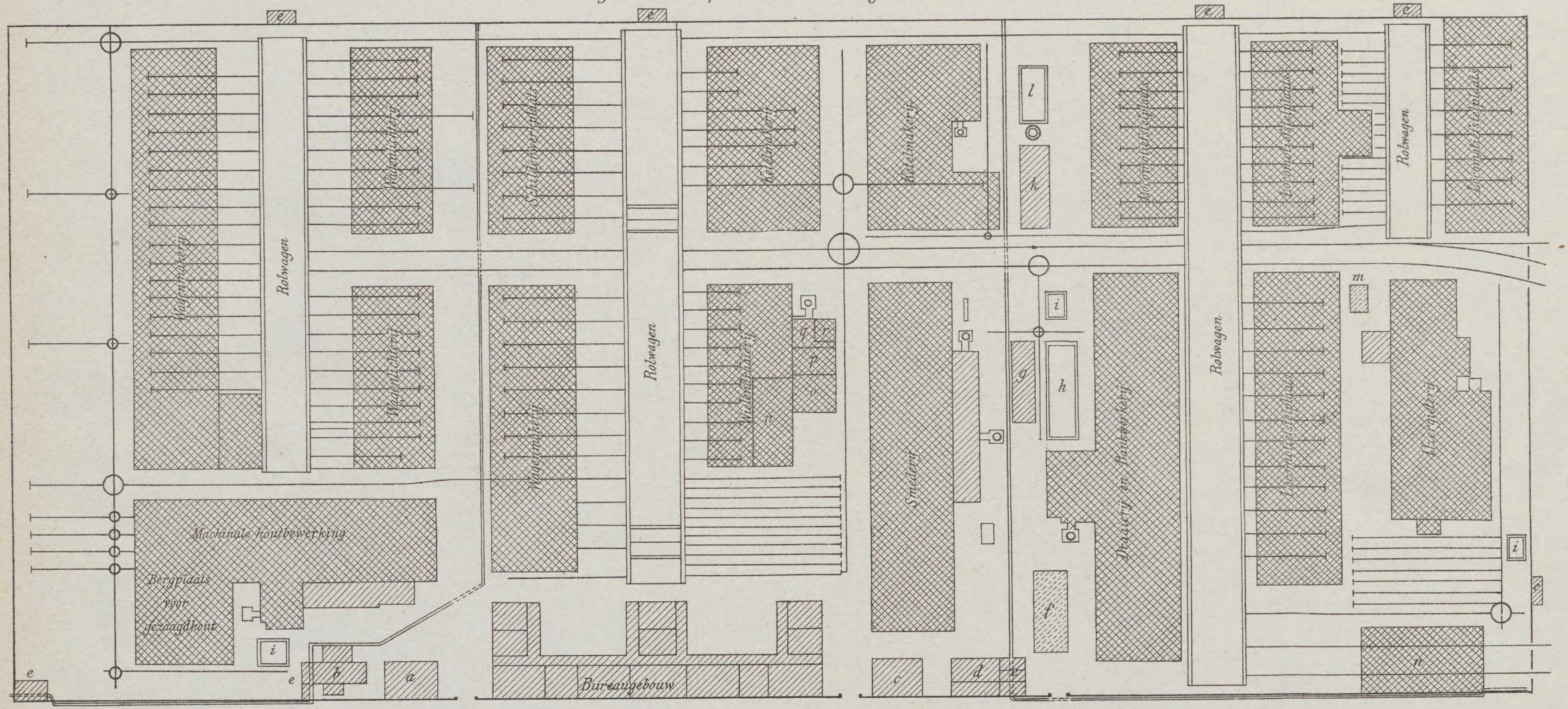
Tweede ontwerp van de Algemeene Werkplaatsen te Bandoeng.



a. *Instrumentmakerij.*
b. *Retirade.*
c. *Bijgebouw Instrumentmakerij.*
d. *Magazijn van goederen vatbaar voor zelfontbranding.*
e. *Waterreservoir.*
f. *Waterreservoirgebouw.*
g. *Steenkolenloods.*
h. *Loods voor uitbetalingen.*
i. *Lichtdrukinrichting.*
k. *Portierswoning.*
l. *Brandspuithuisjes.*
m. *Magazijn Werkplaatsen.*
n. *id. 2e Afdeeling.*

Buitenzorg, Augustus 1890.

Algemeene Werkplaatsen te Bandoeng in 1908.



a. Bureau AG3
b. Lichtdrukkamer.
c. Portierswoning.
d. Bijgebouw.
e. Retirade
f. Loods voor de uitbetalingen.
g. Loods voor smeedkolen en cokes.
h. Steenkolenbakken.
i. id.
k. Waterreservoirgebouw.
l. Waterreservoir.
m. Houtengebouw voor opberging locomobiel.
n. Instrumentmakerij.
o. Uzermagazijn ½ smederij.
p. Machinekamer.
q. Ketelhuis.
r. Transformator-huisje.

De toekomst van Soerabaia als Handels- en Oorlogshaven in gevaar.

In de jongste Nos. 14 en 15 van het Weekblad van Indië is van mijne hand onder den titel:

„De Haven-Kade en Stijgerplannen voor Soerabaja en de vaarwaters aldaar" eene studie opgenomen, waarin, in het kort de lijdensgeschiedenis van die plannen is geleverd en, met vasthouding aan het Prauw- of Binnenhavenplan nabij de Handelsstad van de Havencommissie en met veroordeeling van het Caissonkadeplan in den vollen stroom van Straat Soerabaja van den Hoofdingenieur W. VAN GOOR, ten slotte een Compromis tusschen de thans sterk tegenover elkaar staande partijen in dezen is aangeraden, n. l. een beperkte Sondeerpijlerstijger, voldoende voor de Nationale scheepvaart, aan het strand ter Reede, alzoo eenvoudig en goedkoop in aanleg en gevaarloos voor straat en vaarwaters, wijders ten allen tijde voor uitbreiding vatbaar, naar blijkende behoefte.

De wereldhavenplannen c.a. werden daarin als nadeelig voor de Nationale scheepvaart en de plaatselijke belangen en onuitvoerbaar, zooal niet technisch dan toch geldelijk, voor 's Lands middelen geacht, en mitsdien op matiging van de eischen der groote stoomvaart gerekend.

Het Oud-Lid der Soerabaja Havencommisie E. VON ESSEN wijdde nu onlangs andermaal in het jongste No. 28 van het tijdschrift de Ingenieur en de Oud Directeur der Burgerlijke Openbare Werken DE MEIJIER in de Indische Gids van Juni jl. bijzondere aandacht aan de belangen van Soerabaja's Handel, de eerste wat betreft het Kadeplan W. VAN GOOR contra het Havenplan der Havencommissie, de laatste wat aangaat de vaarwaters; terwijl beiden een ernstig woord van waarschuwing doen hooren over de richting waarin thans de Regeering is gebracht, om middels beduidende geldelijke offers de verbetering van Haventoestanden den Vaarwaters te beproeven.

Beider beschouwingen verdienen ruimere kennisneming en nadere behandeling.

Haventoestanden.

De Heer VON ESSEN wijst in zijne studie „Hoe de Soerabaja-haventoestanden thans verbeterd worden", niet alleen de zeer vrijmoedige aanvallen op de voorstanders der Prauwhaven en Kalimasverbreeding terug en brandmerkt als „nog verderfelijker" dan het ordentlijk voldoen aan dadelijke behoeften, de grootdoenerij met toekomstmuziek, bij bekende beschikking over slechts beperkte Lands geldmiddelen,-hij ontkent met klem van redenen, dat de ontworpen Caissonkade, naar de tegenwoordige hulpmiddelen der Handelsbeweging te oordeelen, zal geven wat daarvan wordt voorgespiegeld.

Immers,-het op den voorgond gestelde beginsel: goedkoop spoorwegvervoer van ladingen noopt, wanneer er zoovele millioenen mee gemoeid zijn, logisch tot het geheel overlaten van Reede en Kalimas aan de kleine vaartuigen.

Op de Caissonkade is dan voor de groote Handelsbeweging beschikbaar ruim 1500 M scheeps kade en 100000 M^3 opslagterrein, uitsluitend met spoorvervoer te bedienen.

Hiertegenover staan nu in het Binnenhavenplan:

De Reede als een onbeperkt lossings- en ladings gebied en in het Binnenhaven Etablissement 1600 M prauw kade met 125000 opslagterrein, benevens 1800 M havenkade daarbuiten, alles bediend met eene prauwvloot, welker handig manipulatievermogen, onder alle omstandigheden, vooral na de verbreeding van het Kalimas pand, waarlijk voor elk ingewijde wel bezwaarlijk te evenaren valt.

Alleen de onverklaarbare miskenning van dit laatste doeltreffend element der bestaande Handelsbeweging naast de illusiën van een nog enkel gedacht doeltreffend spoorvervoer, kan m.i. den ontwerper van het Caissonkadeplan verleid hebben tot verdachtmaking van de voorstanders van de Binnenhaven, eene verdachtmaking waarmede, blijkens de ervaring, wel succes bij de Regeering is behaald, doch waarop, naar schrijvers meening, de kwalificatie „eerlijk" twijfelachtig moet worden geacht.

Wat de uitvoering van de Caissonkade betreft achtte schrijver vroeger reeds de reusachtige Zuiger-bagger Coronation ter plaatse niet bruikbaar, zonder baggeren wordt de uitvoerbaarheid der betrekkelijk lichte breuksteenstorting onder de kaden betwijfeld.

De kade steekt over het diepste gedeelte van het vaarwater ter reede, met modder of zandigen modderbodem; waarover de vloed-en ebstroomen met vaak tot 2 M en meer snelheid per seconde gaan. Naar mijne meening zal mitsdien niet alleen zoodanige steenstorting op, maar ook de baggering in dien bodem door geen ervaren techniker voor zijne rekening durven genomen.

Het denkbeeld om den kolossalen zuigerbagger, voor de Caissonkade te construeeren, omdat zij elders te

benutten zou zijn, wordt naar schrijvers ervaring met kleine baggermolens aldaar gewraakt.

Maar er is m. i. meer.

Een baggermolen, van welk type ook, voor 25 M diepte ten behoeve der Caissonkade, volgens de regelen der werktuigkunde geconstrueerd, moet zeer verschillen van een molen voor 8 à 10 M diepte, zooals voor de vaarwaters van Soerabaja en de Indische havens elders slechts noodig is; zijne benutting hiervoor zou dus een technische en geldelijke blunder worden, welke allerminst in het credit van de Caissonkade-begrooting kan gebracht.

Intusschen heeft de East Asiatic Dredging Co (met veel succes in Europa en China werkzaam) over een door Burgerlijke Openbare Werken geleverd grondmonster van stijve zandige modder van het Westgat haar oordeel uitgesproken n. l. volkomen ongeschikt voor opzuiging van den bodem. De Engelsche Coronation zal dus wel voor goed van de baan zijn, — een feit voor Mijnbouwkundigen, met soortgelijke werktuigen bekend, zeker geen verrassing. En, hier in Indië proeven met wijzigingen daarvan te ondernemen, zou eenvoudig eene dwaasheid zijn.

De Heer VON ESSEN behandelde in zijne studie de m. i. voor de straat zeer gevaarlijke situatie van de kade niet en evenmin de zeer gewaagde navolging van de Caissons, te Rotterdam in stil water tot 10 M. hoogte toegepast, doch die hier, in meestijds stroomend water, tot 15 à 17 M. hoogte noodig zouden zijn. Maar,—hij acht de uitvoering van het geheele werk „niet aantrekkelijk voor den aannemer".

Hoe eenvoudig ook gezegd, deze uitspraak is vernietigend voor het Caissonkadeplan.

Immers,—reuzenwerken van techniek worden door Hollandsche aannemers geregeld en vlug uitgevoerd en met graagte.

De vraag rijst dus of de Regeering zich niet onbevoegd zal moeten verklaren 's Lands gelden aan een werk te wagen, waaraan zooveel risico in zelfs zeer ervaren handen zal verbonden zijn?

Intusschen,—is de Heer VON ESSEN goed ingelicht, dan zoude thans wellicht reeds op dit onberaden plan door de Regeering worden aangehouden door het toestaan van $1^2/_3$ millioen guldens voor de uitbreiding van de tegenwoordige Douane en verbetering van aangrenzende kaaimuren; een werk geheel onnoodig, wanneer het Havenplan zal worden uitgevoerd terwijl het bevolen schijnt zonder het, den Handel toegezegd voorafgaand overleg, ingeval het voornemen zou worden het Binnenhavenplan los te laten.

Hij acht die belangrijke uitgaven dan ook gedaan: „voor consolidatie van een vicieusen toestand" en vreest nu dat, met terzijde stelling van het Binnenhavenplan, verder door een beperkte Pier, ten genoege alleen van een deel der groote scheepvaart, alsdan door de Regeering aan de dringende behoeften voor verbetering der Soerabaja-haventoestanden zal geacht worden te zijn voldaan.

Hij spreekt echter de hoop uit, dat zijne vreeze ongegrond zal blijken, en, ik sluit mij bij dezen wensch te ernstiger aan, nu de verschillende zienswijzen ter dezer zake tot stelselloosheid in handelen schijnen te leiden.

Het door mij voorgestelde bovenvermelde Compromis toch beoogt wel een Hulpstijger ten westen van de Kalimas, naar de matige eischen van de Nationale stoomvaart ingericht, maar allerminst de terzijde stelling van eene binnenhaven, welke bij een open oog voor de realiteit, aan de eischen van de praktijk der Handelsbeweging voor thans en eene overzienbare toekomst alleszins zal voldoen en in den Heer VON ESSEN een onafwijsbaren verdediger vindt.

Een plan van uitvoering van dien stijger middels sondeerpijlers, als gemakkelijk en spoedig aan te leggen fundatie, is door mij der Kamer van Koophandel te Soerabaja ter overweging aangeboden en een werkplan hiervoor aan de Nederlandsche Maatschappij voor Mijnbouwwerken te Heerlen, Limburg ter bestudeering.

Wanneer het vaarwater van Soerabaja naar de wetten van de Hydraulica wordt ontzien en alleen naar de eischen der Nationale scheepvaart verbeterd, dan kan de pijlerstijger op de 8 M dieptelijn langs de Reede worden gebouwd en kunnen de sondeerpijlers middels werkbokken op vaste bamboezen werkstijgers, instede van op drijvende werkpontons uitgevoerd. De uitvoering wordt hierdoor van de waterstanden onafhankelijk en mitsdien versneld en goedkooper.

Dit werk is alzoo spelevaren in vergelijking met den aanleg der Caisonkade in diepen en vaak sterken stroom.

Over de bezwaren aan baggering en steenstorting voor de kade verbonden is reeds het noodige gezegd, — maar de Caissonbouw geeft nog aanleiding tot de vraag: waar moet die plaats hebben?

Te Rotterdam kon men de Caissons in gegraven bassins aan den oever optrekken, edoch, ter Reede Soerabaja in een modderstrand, met een waterstandsverschil van bijna 3 M, kan hiervan wel allerminst sprake zijn voor de argeloos ontworpen kolossale Caissons voor de onderwerpelijke kade, zoodat hiervoor wel onvermijdelijk een groot drijvend dok noodzakelijk zal worden.

Gewis. Ook dit hulpmiddel kan gezegd worden later of elders te pas te kunnen komen; eene verdediging echter welke uit zakelijk oogpunt onder de rubriek „gewaagde boekhouding" zou dienen te worden gebracht.

Al ware alzoo de Caissonkade doeltreffend en ten koste van buitengewone offers mogelijk, dan nog zou hiermede de zóó dringende verbetering van Soerabaja's Haventoestanden, men kan bijna zeggen „ad infinitum" verschoven worden; terwijl uit de nu reeds toegestane $1^2/_3$ millioen bijna een bevredigende sondeerpijlerstijger

voor de mailstoomers had kunnen worden bekostigd en binnen twee jaar voltooid, in afwachting van de voltooiïng der Binnenhaven.

De vaarwaters.

In be beschouwingen van den Oud-Directeur J. E. DE MEIJIER, Oud-Lid van de commissie van beoordeeling der Solo-vallei-werken c.a., opgenomen in de Indische Gids van Juni jl. wordt naar aanleiding van het Jaarverslag 1907 der Kamer van Koophandel te Soerabaja, in de eerste plaats teleurstelling uitgesproken over de vertraging in de zoo noodzakelijke verbetering der Soerabaja-Haventoestanden, nu weder ingetreden door de behandeling van het Caissonkadeplan VAN GOOR, door de Regeering ten onrechte gesteld tegenover het Binnenhavenplan, dat naar zijne meening op een deugdelijk rapport van de Soerabaja-Havencommissie is gegrond.

Allerminst acht hij bewezen dat voor het pierplan, het havenplan dient achtergesteld, dat naar eisch met de bestaande toestanden en praktische verbeteringen rekening houdt. In dezen opzichte schiet z.i. niet alleen het Pierplan èn in lengte, èn in ruimte te kort, maar ook in bruikbaarheid, dewijl b.v. te Calcutta vaak over bezwaar van aanleggen bij wat sterken stroom wordt geklaagd. — zoodat het kadeplan slechts noodzakelijk in een ondergeschikt belang, het personen- en goederenvervoer der mailstoomers, kan voorzien.

Merkwaardig wordt het geacht, dat de Directeur van B. O. W. het door de Regeering geprefereerde Pierplan „niet geschikt achtte voor uitvoering"! De aan deze uitvoering verbonden technische moeielijkheden onbehandeld latende, acht schrijver het grootste bezwaar tegen het plan: „door zijne situatie eene belemmering te vormen voor de dubbeldaagsche vloedwerking in het Oostgat" en verwijst hieromtrent naar de gevolgen van den aanleg van het verzonken fort aldaar, in het begin der vorige eeuw.

Alleen theoretisch, aan de hand van de studiën van DR. D. F. TOLLENAAR over de straat Soerabaja, heb ik in mijn onlangs aan het tijdschrift de Ingenieur aangeboden opstel: Verbetering van de vaarwaters en van de Haventoestanden te Soerabaja, het onberaden ingrijpen op den gang der stroomen in die vaarwaters bestreden, vermeenende dat eene situatie als voor den Caissonkade gekozen, het tegengestelde van eene normalisseering was en dus voor straat Soerabaja per se diende veroordeeld en door eene situatie op het strand vervangen te worden.

Nu schrijver tot de praktijk der stroomen in het Oostgat, onder zelfs bescheiden ingrijpen van den toenmaligen Ingenieur verwijst en ik op de Hydrographische kaart van het Westgat No. 72 van 1904, bijgewerkt tot September 1908, dwars door de Westergeul eenige paaldammen, als door de Marine ontworpen en in aanleg vind geteekend, acht ik het in 's Lands belang noodzakelijk nader de geschiedenis na te gaan, welke de stroomen in den bodem van het geheele vaarwater van Soerabaja, onder velerlei ingrijpen hebben geschreven en welke door achtervolgende diepte opnamen thans nog voor ons leesbaar is, ter ernstige waarschuwing van onbevoegde verbeteraars.

Op bijgaande platen I en II zijn de opnamen van 1843/47 (met bijwerking 1861) 1898, 1900, 1904 (met bijwerking 1908) en 1906 verzameld.

Zelfs eene vluchtige beschouwing reeds geeft de overtuiging, dat de stroomen bij hunne uittreding uit de straat Soerabaja toongevend voor de geulen in de Oost- en Westgaten zijn; deze gaten zijn alzoo elkaars spuiboezems, uiteraard krachtiger naarmate de Oostmoesson op het eerste, de Westmoesson op het laatste gat sterker inwerkt.

Die stroomen verspreiden zich waaiersgewijze en vormen de banken, doch volgen, zonder eventueele stoornis, voornamelijk bij hunne uittreding de richting recht vooruit en vormen zoodoende de hoofdgeulen; eventueele stoornissen geven tot zijgeulen aanleiding.

A. Oostgat.

Recht vooruit was hier omstreeks 1800 het vaarwater onder den Madura-wal.

En het is zeker een opmerkelijk voorbeeld van gevoeligheid van stroomen, dat een op 14 K.M. ten Oosten van de straat monding en 3 K.M. van het strand, doch naar het schijnt in ondiep water, aangelegde fortfundeering deze stroom dermate wijzigde, dat aanslibbing van het vaarwater volgde en in 1843/47 reeds een geheel nieuw, namelijk het Jansens-vaarwater moest worden afgepeild, plaat I.

De hoofdstroom, nog onvoldoende sterk om dadelijk de middenbank geheel door te breken, had de geul onder den Java-wal gekozen en uitgediept.

In 1850/55 werd de stroomleider aan den linkeroever der Soloriviermonding gebouwd om het rivierslib uit de straat te houden.

Was hierdoor reeds een vijand van de midden bank in het Oostgat grootendeels veronzijdigd, de steeds naar het Oosten aangroeiende delta kust bleef uiteraard het Jansens-vaarwater aldaar belagen en Oostwaarts opdringen, zoodat ook de hoofdstroom sterker op de bank raakte gericht.

En zoo vonden de opnamen van 1898 en 1900 de middengeul over de bank tot eene nieuwe vaargeul uitgediept en het Jansens-vaarwater onbruikbaar geworden.

In 1882 was intusschen de verlegging van de monding der Solorivier naar Oedjoeng Pangka voltooid en hiermede de slibmassa der rivier voor goed buiten de straat gehouden, mede ten bate van het Oostgat.

Later werden waterwerken uitgevoerd, welke den waterafvoer der Soerabaja-rivier beperkten en dus

minder slib in de straat, meer in de Brantashoek ter verdere deltavorming aldaar brachten.

In 1896 evenwel was de voltooiing van den Djamoeandam in het Westgat gevolgd, waardoor de oppervlakte van den Westgatboezem met ongeveer een derde werd verminderd, gewis zeer ten nadeele van het Oostgat.

In de geulen van de opname van 1900, Fig 1, plaat II nu zijn dubbelcijfers ?/? genoteerd, waarvan het tweede cijfer de in 1898 waargenomen diepten in voeten van 30 cM aangeeft en waaruit duidelijk blijkt dat alle drie geulen in 2 à 3 jaar merkbaar in diepte zijn achteruit gegaan, hier meer, elders minder, van 1 tot 3 voet.

Een ander oorzaak nu van dezen achteruitgang dan de werking van den Djamoean-dam is helaas! niet aan te wijzen.

De opname van 1906, fig 3, toonde echter gelukkig geen, verdere beduidende verondieping, wel wijziging van de vaargeul—maar—opmerkelijk is eene verlenging van 4 à 500 M. van de zijgeulen met hunne gedéeltelijke verdieping.

Bezwaarlijk is deze tegenslag aan eenige andere oorzaak toe te schrijven, dan aan het koraal- of zandbankje, dat bij het stroomverdeelpunt de toetreding van den vollen stroom in het tegenwoordige vaarwater belet en mitsdien zijn duurzaam behoud in gevaar brengt; op eene uitschuring van de concurrenten, de zijgeulen, tot vaarwaters valt wel niet te rekenen, althans in afzienbaren tijd.

Heb ik vroeger reeds de afslibbing of afbaggering van den N. O. delta hoek in het belang van de getijstroom-energie, bijzonder voor het Westgat vaarwater bepleit, dringend noodzakelijk blijkt thans de spoedige opruiming van genoemd bankje in het vaarwater van het Oostgat, van welks behoud thans de groote scheepvaart op Soerabaja geheel afhankelijk is.

De geringe verschuiving Oostwaarts in Straat-Madura van de N. O. naar Z. W. loopende 18 voets dieptelijn van de banken van het Oostgat gedurende meer dan een halve eeuw, geeft alsdan de zekerheid dat men die voorzorg het Oostervaarwater wel voor goed en mogelijk tot grootere diepte verzekerd is.

Maar,—welke gevolgen zullen nu de ontworpen en deels reeds in aanbouw zijnde palen leidammen,—juister gezegd stuwdammen,—ter gezamenlijke lengte van meer dan 2 K.M. dwars door de zijgeul van het Westgat geworpen,—voor het Oostgat moeten hebben?

Uiteraard andermaal achteruitgang van het Oostgat vaarwater door belemmering van de werking van het Westgat als spuiboezem van het Oostgat.

En mocht aan de Caissonkade, over het diepste gedeelte van het vaarwater ter Reede stekende, nog worden aangelegd, dan zullen de reeds verminderde ebstroomen verder beduidende belemmering ondervinden en door wijziging van richting eene zoodanige verstoring van de tegenwoordige geulen moeten veroorzaken, dat ook het nieuwe vaarwater zal moeten verdwijnen, dat de getijstroomen ons kosteloos hebben verschaft en hier door de 7 dM. hooger oploopende hoogste getijden voor grootere schepen bruikbaar is, dan het iets ondiepere Westervaarwater.

Baggeren! Hieraan over een vijftiental kilometers in een bedorven vaarwater, zelfs alleen naar de eischen der Nationale Scheepvaart te denken, zou wel door 's Lands kas als een droombeeld moeten worden gemerkt.

B. Westgat.

De Solorivier mondde, na de vorming van de Delta benoorden het Tertiair terrein van Grissee, direct in de, door hare aanslibbing verlengde straat Soerabaja uit en bleef, evenals vroeger, in Midden en Oosterdeel van den trechter eene plaatsing voor een beduidend deel van haar slib vinden, vooral in den Westmoesson, onder de werking der westmoessons winden.

Het vaarwater onder den Java-wal bleef dus gespaard en moet, blijkens de opname van 1843/47 beduidende diepten gehad hebben, althans aan de monding. In het begin der vorige eeuw werd het fort Erfprins ten Noorden van den mond der rivier gebouwd, edoch binnen de strandlijn van het straateinde. Toch ontstond nog hier door deze, oogenschijnlijk geringe wijziging der vloedstroomen een stoornis in de stroomwerking, welke langzamerhand het flinke vaarwater aanslibt en Oostelijk nu recht vooruit in de bank ingrijpt, om eene slechts matige nieuwe vaargeul te vormen, welke in 1843/47 kon worden afgebakend, plaat I.

In 1850/55 werd de monding der Solorivier Noordwaarts verlegd en in 1882 de verlenging der Solorivier tot Oedjoeng Pangka voltooid; het eerste werk deed de oude vaargeul vullen en het tweede de monding der Solorivier in de Javazee vooruitschuiven, met nevenmonding naar het Westen, zoodat weinig slib meer naar den trechter komt.

Is de werking van den stroomleider uiteraard aan de nieuwe vaargeul ten goede gekomen, de voortschrijding van de riviermonding zeker eveneens, maar, zij heeft de vloedstroomen oostwaarts opgedrongen, zoodat de opname van 1900, Plaat II, andermaal een nieuw vaarwater moest doen afbakenen.

De aanleg van den Djamoeandam in 1893/96 heeft ongetwijfeld verdere opschuiving voorkomen niet alleen, maar heeft door meerdere vloedstroom concentratie eene beduidende verdieping van het vaarwater veroorzaakt, welke bij de opname in 1904 op den drempel ongeveer $1^1/_2$ voet (circa 4 à 5 dM) bleek te bedragen, terwijl de middengeul ruim 1 K.M. bleek verlengd te zijn.

Blijkbaar evenwel is daarna een evenwichtstoestand tusschen grootste stroomsnelheden en drempelgrondwederstand ingetreden; opname in 1908 toch d.i. mede in 4 jaar is slechts eene verdieping van 1 dM ingetreden, volgens een bericht van Marine aan Zeevarenden dat n.l. sedert 1900 eene winst van 5 dM. stateert.

Wel is in 1907/08 op mijn voorstel aan de Regeering eene afslibbing van den drempel door de afdeeling Scheepvaart van het Departement van Marine beproefd ,edoch, met velerhande schoepraden,—zeker met de beste bedoelingen ontworpen, maar in de praktijk onbruikbaar of weinig bruikbaar bevonden,—en zulks instede van met slibraden, volgens mijne constructie, welke op Billiton per reize 1 cM dieptewinst gaven en slechts eene lenige kettingtractie, instede van de stijve raamtractie, behoefden om ook in dwarsstroomen, zooals in het Westgat voorkomen, veel tijds bruikbaar te worden.

Deze kostbare proefneming kan dus gezegd worden technisch onschuldig te zijn aan de verdieping van 1 dM van de vaargeul.

Maar,—anders is het gesteld met de nu aanhanden proefneming om het vaarwater verder te verdiepen, 't zij met 't zij zonder schoepraden, door Stroomversnelling middels z.g. leidammen van palen, terwijl slechts plaatselijke bamboezen kruiskribben ten bijstand, waarmogelijk, van het slibrad destijds door mij waren aanbevolen.

Op de tot September jl. bijgewerkte opname, van 1904 plaat II, staan nu 3 leidammen, X, saam ongeveer 2000 M. lang in de westergeul geteekend, doch zooals reeds gezegd, de benaming stuwdammen is juister.

Ware het tegenwoordige vaarwater langs den Djamoean-dam in rots uitgehouwen, dan zou zeker zonder gevaar eene nuttige stroomversnelling op den drempel verkregen zijn, maar, nu dat in den modder ligt zal geen ervaren Hydrauliker eene gunstige voorspelling van dien aanleg durven wagen.

De vaak machtige stroomen toch, nu harmonisch verloopende, dan met verdubbelde kracht op den Djamoeandam gericht en grillig voortgaande zullen grondverspoelingen van de oevers moeten veroorzaken, welke neerslag elders niet is te bepalen.

De nadeelige gevolgen van deze stuwdammen voor het Oostgat zijn reeds sub Oostgat beschreven.

De aanleg van den ontworpen Caissonkade zal zich uiteraard ook in het Westgat op de geul-configuratie ernstig doen gevoelen.

De getijgolven zullen dan wel ter Reede hooger oploopen,—onder verhooging der bandjirstanden in de benedenstad met bijna een voet,—doch zij vinden hoogstens 2/3 van het huidige profiel ter doorstrooming en komen dus zeer verzwakt in het Westgat ten behoeve der geulen aldaar aan, waarvan aanslibbing het onvermijdelijk gevolg moet zijn.

De uitbaggering of afslibbing van den drempel alhier, thans voor de nationale scheepvaart over slechts 3600 M. noodig en dus gemakkelijk uitvoerbaar, zal dan gevaar loopen verveelvoudigd te worden.

En verlangt men haar tot de diepte voor een Wereldhaven noodig dan zal, onder de zeewaarts toenemende dwarsstroomen en kabbelingen met grond verplaatsing een dammenaanleg en verlenging van 20 à 30 millioen aan de orde moeten komen om Soerabaja te redden.

C. Reede van Soerabaja.

Uitmuntend in ligging, grootte en diepte, bestaat hier alleen voor den aanleg van Havenwerken één bezwaar, namelijk het langzaam opschuiven van het Noorderstrand.

Volgens eene kaart bij eene verhandeling over het Marine Etablissement van Ingenieur Ypes, zijn de laagwaterlijnen Oostwaarts van de Kalimas en benoorden dat Etablissement vooruit geschoven:

Van 1824—37 cc. 110 M. d. i. in 13 jaar.
Van 1837—50 cc. 80 M. in 13 jaar.
Immiddels heeft aanleg der kustbatterij plaats gehad;
Van 1850—75 cc. 220 M. in 25 jaar.
Van 1875—88 cc. 60 M. d. i. in 13 jaar.
en volgens de situatie-kaart van het Caissonkadeplan 1907 van 1888—1907 cc. 50 M. in 19 jaar.

Ten westen van de Kalimas was de laagwaterlijn in 1837 zeer achterlijk, doch zij is, door de voortgaande aanvulling van de Krambangan bocht, thans de richting van de Oosterlijn genaderd,—waardoor de ebstroomen meer op de mondingen van Kalimas en Marine bassin aanhouden.

De beduidende vermindering der landwinning aldaar in de laatste jaren is hierdoor verklaard.

Maar verder Oostwaarts op, is de strandlijn steeds verder vooruitgeschoven onder der invloed van de voortgaande delta—aangroeiing ter Oostkust en het vooruitschuiven van haar N. O. hoek. Is het al niet mogelijk deze deltaangroeiing tegen te gaan, eene periodieke afbaggering van dien nadeeligen hoek in Z. O. richting moet de vooruitschuiving van de genoemde Noorder strandlijn matigen, verder uiteraard tevens de toetreding van de getijstroomen in Straat Soerabaja ten goede komen en hiermede het geheele vaarwater.

Het is dus te voorzien dat met deze voorzorg de configuratie van de Reede-bodem voor de toekomst zal verzekerd zijn, althans met matig baggerwerk voor bassinhoofd, Kalimas-monding en sondeerpijlerstijger zal kunnen behouden worden, een gewis alleszins bevredigend stadium.

Slotwoord.

De geschiedenis der vaarwaters toont, in welke mate onze voorgangers voor den strijd tegen den B. V. zich in de gevoeligheid der stroomen aldaar, oppervlakkig beschouwd, bescheiden ingrijpen hebben vergist.

Die geschiedenis moet thans de onderhanden stuwdammen der Marine en de ontworpen Caissonkade van B. O. W. als een roekeloos ingrijpen op de bevredigende toestanden van een regelmatig vaarwater doen achten, voorbeeldeloos in de geschiedenis der waterbouwkunde.

Alleen het voorbijzien van de wederzijdsche functie van spuiboezem voor beide gaten en de, zoo vaak teleurstellende leuze, „de techniek verwint alles" kunnen mogelijk als verontschuldiging van deze misgrepen gelden. Goede

bedoelingen? De hel is er mede geplaveid,—volgens den Franschman,—maar de Hydraulica is hare periode van weten, van becijferen ingetreden, waarvan de 4 studiën van Dr. D. F. TOLLENAAR in de Ingenieur een schitterend denkbeeld geven.

Alleen zij hier, uit studie III, in een staatje saamgevoegd de uitkomsten vau de berekeningen van de snelheden der getijstroomen (H) in de verschillende panden van het vaarwater, schematisch voorgesteld in fig 1 van Plaat I, zonder en met dammenaanleg.

Toestand	Straat I pand	Westgat II pand	Westgat III pand
Tegenwoordige	1,616 — 1,833	1,02 — 1,23	0,965 — 0,99 H
Dammen Westgat			
op 4000 M. afstands	1,06 — 1,19	1,19 — 1,25	2,50 — 2,57 H
op 2450 M. afstands	1,37 — 1,61	II en III pand	1,45 — 1,50 H
uitdieping tot 8 M.	straatnormaliseering		
	0,75 — 1,04	1,25 — 1,59	3,18 — 3,26 H
uitdieping tot 8 M.	1,06 — 1,33	II en III pand	1,95 — 2,03 H
Id 11,75	1,3 — 1,54	Id.	1,57 — 1,59 H

Een ingrijpen op de straat als door de Caissonkade zal geschieden, is uiteraard door Dr. TOLLENAAR in zijn studie niet voorzien, zelfs niet vermoed, dus niet behandeld.

De tegenwoordige stroomsnelheden hebben in beide Gaten een vrij bevredigenden toestand geschapen; de straat Soerabaia zelve is uitmuntend gebleven.

De Inspecteur Generaal WELCKER ontwierp dan ook een benedenpand van 5000 M breedte tot 8 M uitgediept, waardoor de intredings energie der stroomen aan het Oostgat van 1,616 H. tot slechts 1,37 H. zou dalen. De bestaande toestanden werden dus gëeerbiedigd, ontzien.

Door de nu in aanleg zijnde stuwdammen, met eene normaliseering gelijk te stellen, wordt die energie echter tot 0,75 H. teruggebracht.

Eene zoo verontrustende vermindering alzoo voor het behoud van het verdere vaarwater (I en II pand), dat de daarmede verkregen beduidende stroomversnelling in het III pand, als van geheel plaatselijk belang voor de vaargeuluitdieping in het Westgat, absoluut moet worden gewraakt en zeker allerminst mocht zijn aangewend om onbruikbare schoepraden te helpen.

Mocht nu werkelijk door achteruitgang van de vaargeul aldaar,-thans evenwel nog niet geconstateerd,-noodzaak blijken om de bij de opname 1904 gebleken neiging tot uitschuring van de huidige midden geul tegen te gaan, dan wijzen de wetenschap en vooral de ervaring met Fort Erfprins den weg, n. l. een werkelijke leidam in de richting van de westerstrandlijn der straat, welke met eene lengte van een vierde van de gezamenlijke stuwdammen wel zal kunnen volstaan-en na waarneming van zijne werking zoo noodig wat verlengbaar is,—zonder dat er echter om bovenvermelde redenen ooit sprake mag zijn van eene beduidende verlenging voor stroomversterking ter uitdieping van de bestaande vaargeul, welke uitdieping bepaaldelijk aan slibraden of baggermolens dient overgelaten en dan zonder veel onkosten en ten bate van de algemeene waterbeweging in Gaten en Straat te bekomen zal zijn.

Is met het vorenstaande het technisch gedeelte der belangrijke aangelegenheid: het behoud en de verbetering der vaarwaters van Soerabaja afgedaan, het is noodig nog een enkel woord over de voorwaarden voor Oorlogs- en voor Handelshaven toe te voegen.

Heeft in de vorige eeuw de Handelsstad Soerabaja ernstig in hare regelmatige uitbreiding en prauwkanaalaanleg geleden door de toenmalige verdedigingseischen tegen den B. V. thans komen deze eischen haar ten goede.

Voor Soerabaja als Oorlogshaven is n. l. zoowel het Ooster-als het Wester vaarwater noodzakelijk,—om eene te gemakkelijke insluiting door den vijand van hare matige, maar noodzakelijk rappe vloot te voorkomen.

Is het nu verklaarbaar dat de ontwerpen de Caissonkade voor de Wereldhaven zijn blik alleen op het Westgat, met zijn smallen drempel ter gemakkelijke uitbaggering, vestigde, het is zeker opmerkelijk dat nu de Marine zelve door onderhanden stuwdammen en ontworpen midden waterstijger het behoud van het Oosterwater in gevaar brengt.

Intusschen, nu een drietal oude Waterstaats-Ingenieurs de aanleg alleen van de Caissonkade reeds als onuitvoerbaar of twijfelachtig uitvoerbaar hebben gemerkt en de ervaring en de wetenschap beide elk storend ingrijpen op de vaarwaters door dammen moeten doen veroordeelen kan m.i. ter bespoediging van den, voor Soerabaja's Handel noodzakelijken bijstand en ter voorkoming van, voor 's Lands financien duldelooze offers ter latere veronzijdiging van kostbare huidige misgrepen wel geen andere gedragslijn door de Regeering worden aangenomen als:

1e. Terzijde stelling van het Caissonkadeplan.
2e. Goedkeuring van het Binnenhavenplan, hetzij zonder, hetzij met het Compromis n. l. een sondeerpijler-stijger aan het strand.
3e. Onverwijlde staking van den gevaarlijken stuwdambouw in het Westgat.
4e. Onverwijlde uitbaggering achtervolgens:
a. van den drempel in den oorsprong van de vaargeul in het Oostgat ter harer verzekering.

b. van het strand van de N. O. deltahoek aldaar, ter verhooging van de werking der getijgolven en

c. van de vaargeul in het Westgat ter diepte voor de Nationale scheepvaart noodig.

Mocht dan, in de verre toekomst, door veranderde omstandigheden een Wereldhaven voor de Internationale Stoomvaart aan de orde komen dan zal de Nazaat in het verrichte werk mede een deugdelijken grondslag vinden voor zijne verdere taak.

Buitenzorg, September 1908.

J. Ph. ERMELING,

Oud-Chef der Genie.

Naschrift.

Het vorenstaande was reeds afgedrukt, toen mij het antwoord van Dr. D. F. TOLLENAAR op mijne raadpleging over het onberaden ingrijpen, middels Paaldammen, op den toestand der vaarwaters gewerd, in substantie luidende: Ik kan u natuurlijk niet anders dan bijvallen, waar u tegen eene dergelijke kunstmatige versperring in het Westgat met kracht opkomt. Degenen die iets dergelijks doen, hebben geene flauwe notie van 't geen waarom het gaat en bederven den toestand voor goed; men gaat door die versperring het Oostgat ontwijfelbaar aanslibben.

Deze verhandeling werd aan het weekblad „de Ingenieur" aangeboden, doch niet geplaatst.

Plaat I.

Schaal 1:200000.

LEGENDA.

M. Modder.
Z. Zand.
S. Schelpen.
K. Klei.
Klippen.
12 Voets dieptelijnen.
6 id. id.
Vaarwater.
18 Voets dieptelijn.

VAARWATERS VAN SOERABAJA.

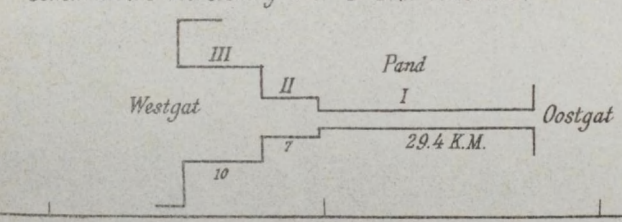
Opname 1843 46 x 47.
2e Uitgave 1861. Bijgewerkt voor Solo-rivier Stroomleider.

α β Oud Ooster-Vaarwater.
α γ Jansens idem sedert 1847.

WESTGAT
MZS.
Pangka
Djamoeang-rif
Verloopen Vaarwater
Stroom-leider 1850-55
Fort
Piring
Menari
Sembilangan
Solo-rivier
K. Miring
STRAAT
MADOERA
Tandjongan
Gresik
Kamal
Buffels
Pisangs
Mar. Etabl.
Pigirian
Kalimas
JAVA
SOERABAIA
DELTA
Fort
MZS.
Kg Kleta
OOSTGAT

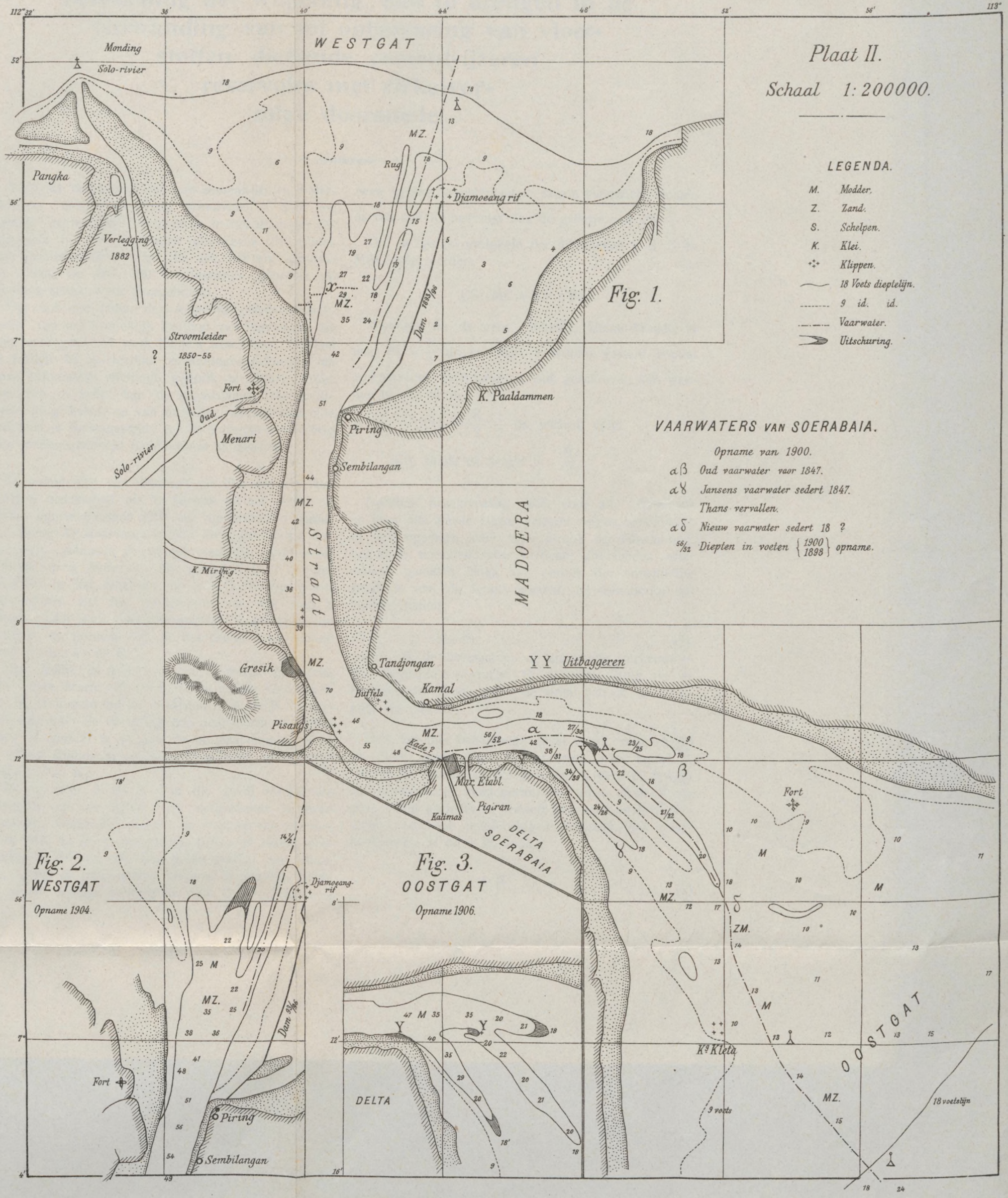
Noot. In de 2e uitgave dezer kaart schijnt alleen de uitwerking van den Stroomleider 1850/55 aangegeven.

Fig. 1. Schematische voorstelling door Dr D. F. Tollenaar.



Aangenomen Pandbreedten.
I 2460 M.
II 5500 „
III 14000 „

Schaal 1:1000000.


Plaat II.
Schaal 1: 200000.
LEGENDA.
M. Modder.
Z. Zand.
S. Schelpen.
K. Klei.
Klippen.
18 Voets dieptelijn.
9 id. id.
Vaarwater.
Uitschuring.
VAARWATERS VAN SOERABAIA.
Opname van 1900.
αβ Oud vaarwater vaor 1847.
αγ Jansens vaarwater sedert 1847.
Thans vervallen.
αδ Nieuw vaarwater sedert 18 ?
56/52 Diepten in voeten {1900 / 1898} opname.
WESTGAT
Monding
Solo-rivier
Pangka
Verlegging 1882
Stroomleider
1850-55
Fort
Oud
Solo-rivier
Menari
Rug
Djamoeang rif
Dam 1893/96
K. Paaldammen
Piring
Sembilangan
Straat
MADOERA
K. Miring
Gresik
Tandjongan
Kamal
Buffels
Pisangs
Kade ?
Mar. Etabl.
Pigiran
Kalimas
DELTA SOERABAIA
YY Uitbaggeren
Fort
Kg Kleta
9 voets
18 voetslijn
OOSTGAT
Fig. 1.
Fig. 2.
WESTGAT
Opname 1904.
Djamoeang-rif
Dam 93/96
Fort
Piring
Sembilangan
Fig. 3.
OOSTGAT
Opname 1906.
DELTA

Berekening der wapening, aan te brengen in de omwanding van tot opbewaring van vloeistoffen dienende cement-ijzeren reservoirs met cirkelvormige doorsnede.

Voor de berekening van een cement-ijzeren waterreservoir met cirkelvormig grondvlak is door mij gevolgd de methode, aangegeven in het door den Dr. Ingenieur F. VON EMPERGER uitgegeven „Handbuch für Eisenbetonbau," Band III, blz. 348 e.v., waartoe de aldaar op blz. 350 voorkomende graphiek op grootere schaal werd overgebracht.

Om ook die leden der Afdeeling „Nederlandsch-Indië" van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, die niet over genoemd werk kunnen beschikken, in staat te stellen bij soortgelijke berekeningen eveneens van deze eenvoudige methode gebruik te maken, volge hier een overzicht van de grondslagen, waarop die berekening berust en van de wijze, waarop bedoelde graphiek is samengesteld; een en ander meer uitvoerig dan in bovenbedoeld handboek is aangegeven.

De wand van een reservoir, als hier bedoeld, kan worden beschouwd als te bestaan uit een stapel op elkaar liggende ringen ABD als voorgesteld in figuur 1. Zij nu AB daarvan een zeer klein deeltje ds, dan bedraagt — wanneer de hoogte van den ring wordt gesteld op a Meter en het gewicht van 1 M^3. der vloeistof in het reservoir op γ K.G., terwijl wordt aangenomen dat het zwaartepunt van den ring h Meter onder het vloeistofoppervlak is gelegen — de volgens de normaal MK op dat deeltje uitgeoefende druk $\gamma \times h \times a \times ds$ K.G.

Het deeltje ds wordt nu in evenwicht gehouden door deze kracht (K) en de beide gelijke krachten S en S^I, loodrecht op de normalen in A en B en veroorzaakt door de nevenliggende deelen van den ring. Daar K gericht is volgens de normaal moeten S en S^I elkaar snijden in een punt C, gelegen op de richtingslijn van K.

De krachten S en S^I — in dit geval uitrekkende krachten, zie de figuur — elk ontbindende in twee krachten, werkende volgens de richting van de normaal MK en loodrecht daarop, heffen de laatste ontbondenen S^{II} en S^{IV}, die gelijk moeten zijn, elkaar op, terwijl de ontbondenen volgens de normaal beide in grootte worden voorgesteld door C S^{III}. Daar deze twee gelijke krachten nu te zamen evenwicht moeten maken met K, bedraagt dus de grootte van elk $\frac{K}{2}$.

Uit de gelijkvormigheid der driehoeken C S^{II} S en MBC volgt verder:

$$CS : MC = SS^{II} : BC.$$

Wanneer nu ds eene oneindig kleine breedte is mag $BC = \frac{1}{2}$ ds en MC = r worden gesteld, zoodat vorenstaande evenredigheid ook geschreven kan worden in den vorm

$$CS : r = \frac{K}{2} : \frac{1}{2} \text{ ds, waaruit volgt}$$

$$CS, \text{ zijnde de kracht } S = \frac{Kr}{ds}.$$

Dezelfde beschouwing geldt voor alle deeltjes ds en voor alle boven elkaar gelegen ringen, zoodat men in het algemeen voor eene strook der omwanding, begrepen tusschen twee verticale doorsneden, wier afstand gemeten langs den omtrek der omwanding gelijk is aan de lengte-eenheid, bij benadering zal kunnen stellen

$$N = Pr. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1),$$

waarin N de normaal op de doorsnede werkende — dus tangentiale — kracht, P. de totale druk op de beschouwde strook en r de straal van de cirkelvormige doorsnede.

Voor het hier behandelde geval wordt, zooals blijkt uit eene eenvoudige beschouwing van figuur 2, waarin de verdeeling der krachten K voor de hoogte H graphisch is aangegeven, de totale druk P op eene strook als hiervoor bedoeld gevonden uit de oppervlakte van een rechthoekigen driehoek met rechthoekszijden H en γ H, zoodat

$$P = \frac{\gamma H^2}{2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

en dus

$$N = Pr = \gamma\, r\, \frac{H^2}{2} \quad \ldots\ldots\ldots (3)$$

Voor de hier besproken cement-ijzeren reservois wordt steeds als eisch gesteld, dat uitrekkende krachten in haar geheel moeten kunnen worden opgenomen door de wapening. De doorsnede daarvan over de geheele hoogte stellende op f_H en rekenende op eene spanning in die wapening ter grootte σ_y, moet dan ook $N = f_H \times \sigma_y$ wezen en dus

$$f_H \times \sigma_y = \gamma\, r\, \frac{H^2}{2} \qquad \text{of}$$

$$f_H = \frac{\gamma r.}{\sigma_y}\, \frac{H^2}{2} \quad \ldots\ldots\ldots (4)$$

Voor water met een gewicht van 1000 K. G. per M^3 en voor σ_y = 1000 K. G. per c. M^2 krijgt men dan

$$f_H \text{ (in c. } M^2) = \frac{r\, H^2}{2} \quad \ldots\ldots (5)$$

Aangezien de druk van vloeistof tegen de omwanding van het reservoir toeneemt in evenredigheid met de diepte onder den vloeistofspiegel (zie fig. 2) behoeft de verdeeling der wapening niet over de geheele hoogte van den reservoirwand dezelfde te wezen. Men verdeelt daarom de hoogte H in verschillende deelen om daarna b. v. te bepalen de wapening, benoodigd over de hoogte H en die over de hoogte H_1 (fig 3), het verschil dier twee geeft dan de wapening, aan te brengen over de hoogte $AC = H - H_1 = a$ dus:

$$\Delta f = f_H - f_{H_1}$$

of met toepassing van formule (5)

$$\Delta f = \frac{r\, H^2}{2} - \frac{r\, H_1^2}{2} = \frac{r}{2}(H^2 - H_1^2).$$

Bedenkt men verder, dat voor den ring AC de druk hoogte $h = H - \frac{a}{2} = H_1 + \frac{a}{2}$, dan kan men ook schrijven.

$$\Delta f = a\, h\, r \quad \ldots\ldots\ldots (6)$$

Aldus doorgaande vindt men dan met voldoende nauwkeurigheid de wapening voor het geheel.

Is de berekening op deze wijze al zeer vergemakkelijkt, ook langs graphischen weg kan zij op een eenvoudige wijze geschieden.

Uit formule (5) volgt n.l.

$$\log. f_H = \log. r + \log. \frac{H^2}{2}.$$

Zij nu in fig. 4 ad // bf // ce, $ad = \log. r$ en $ce = \log \frac{H^2}{2}$, dan is wanneer $ab = bc$

$$bf = \frac{1}{2}(ad + ce) = \frac{1}{2}\left(\log r + \log \frac{H^2}{2}\right) = \frac{1}{2}\log. f_H.$$

Neemt men nu voor de meting van bf eene tweemaal zoo kleine maat als die, gebruikt voor het uitzetten van ad en ce, dan geeft die meting dadelijk de grootte van log. f_H.

Op deze wijze is nu te werk gegaan bij de samenstelling van Bijlage I, waarbij dan de naast vorenbedoelde drie evenwijdige lijnen geplaatste cijfers aangeven van welke grootheden op die lijnen de logarithmen zijn afgemeten. De lijn AC is aangenomen als nul-lijn, AD stelt voor log 3 = 0,4771, waarvoor is aangenomen eene lengte van $0{,}4771 \times 40 = 19{,}084$ c. M. Zoo heeft CE, voorstellende $\log \frac{H^2}{2}$ of hier log 8 = 0,9031 eene lengte van $0{,}9031 \times 40 = 36{,}124$ c. M. terwijl dan BF, aangevende log 10 = 1 eene lengte moet hebben van $1 \times \frac{40}{2} = 20$ c. M.

Ten behoeve van hen, die zelf deze graphiek willen samenstellen, is ten overvloede bijlage II bijgevoegd.

Zij b. v. gevraagd de wapening te bepalen voor den ondersten zing ter hoogte van 30 c. M. der omwanding van een waterreservoir, waarvan het 3. M^1 onder den vloeistofspiegel gelegen grondvlak een cirkel is met een straal van 2,5 M^1. Door het trekken der lijnen $\overline{ab}$ en $\overline{ac}$ (zie bijl I) vindt men dan de punten d en e, waarna onmiddellijk kan worden afgelezen dat de gevraagde wapening eene doorsnede moet hebben van 11,2— 9,1 = 2,1c M^2, waarvoor te nemen 4 staven van ijzer diameter 0,008 M^1 op sfstanden van b. v. 7,5 c. M (zie fig. 5) met eene gezamenlijke doorsnede van $4 \times 0{,}5027 = 2{,}1$ c. M^2.

Bij berekening met behulp van formule (6) zou men hebben gevonden

$\Delta f = a\, h\, r = 0{,}3 \times (3\text{-}0{,}15) \times 2{,}50 = 2{,}1375$ c. M^2.

Op geheel overeenkomstige wijze kan men voor eene bepaalde wapening de maximum-hoogte vinden van den zing, waarvoor die wapening nog als voldoende is te beschouwen.

De wanddikte der reservoirs is over het algemeen gering, bij eene waterhoogte van 5 M^1 b. v. 12à15 c. M. bij den bodem; 8 c. M. is echter ook voor de bovenste gedeelten der wanden als eene minimumdikte aan te houden.

Moet het reservoir niet dienen voor de opbewaring van water, doch voor berging van eene vloeistof met een gewicht γ per M^3, dan kan dezelde graphiek wor-

den benut; de met behulp daarvan gevonden ijzerdoorsnede moet dan echter worden vermenigvuldigd

met $\frac{\gamma}{1000}$

Wordt voor σ_y eene andere waarde dan 1000 K. G. per c. M² aangenomen, dan moet de uit de graphiek gevonden waarde van f worden vermenigvuldigd met

$\frac{1000}{\sigma_y}$, terwijl wanneer zoowel voor γ als voor σ_y andere waarden moeten worden genomen dan die, welke voor de constructie der graphiek zijn aangehouden, de afgelezen waarden van f moeten worden vermenigvuldigd

met $\frac{\gamma}{\sigma_y}$

Moet een reservoir met cirkelvormige doorsnede weerstand bieden aan gelijkmatig over den omtrek verdeelde krachten, gericht naar het middelpunt toe— dus van buiten naar binnen — dan leidt eene geheel overeenkomstige beschouwing weder tot de hiervoor sub (1) gevonden formule N = Pr, waarbij dan echter N geene uitrekkende, doch eene samendrukkende kracht is. Dit geval doet zich b.v. voor bij een ingegraven reservoir.

Wanneer men bij een dergelijk reservoir de wrijving tusschen omwanding en grond verwaarloost en de natuurlijke hellingshoek van den grond stelt op 30° (overeenkomende met het natuurlijk talud van vochtigen grond of grind), dan kan worden aangetoond, dat men de totale druk P_a van een aardprisma ter hoogte H_a tegen de omwanding van hat reservofr mag stellen

op $P_a = \frac{\gamma H_a^2}{6}$, waaruit volgt:

$$H_a = \sqrt{\frac{6 P_a}{\gamma}} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (7)$$

Uit formule (2) volgt verder dat wanneer men den grond vervangen denkt door water mêt $\gamma = 1000$, ter verkrijging van een zelfden druk P_a de hoogte H_w der waterkolom zou moeten bedragen

$$H_w = \sqrt{\frac{P_a}{500}} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (8),$$

zoodat men ook kan schrijven:

$$H_w = \frac{H_a}{\sqrt{3000}} \sqrt{\gamma} = \frac{H_a}{54{,}772} \sqrt{\gamma}$$

Stelt men het gewicht van den grond op 1800 K.G. per M³, dan krijgt men

$$H_w = H_a \frac{\sqrt{1800}}{\sqrt{3000}} \text{ of } H_a \sqrt{0{,}6} = 0{,}7746\ H_a \quad (9)$$

Met behulp van deze formule kan men dus voor elk bepaald geval de hoogte berekenen van eene waterkolom, die denzelfden druk zou uitoefenen als de het reservoir omringende grond. Om ook deze berekening niet telkens te moeten herhalen kan men zich bedienen van de op bijlage I aangegeven schaal, die geen nadere toelichting behoeft.

Is de hoogte der hiervoor bedoelde waterkolom eenmaal bepaald, dan kan dus weer van de op bijlage I geteekende graphiek gebruik worden gemaakt. Daarbij is echter in het oog te houden, dat.nu — ook al behoeft niet te worden gelet op door andere oorzaken optredende uitrekkende krachten — niet zonder meer kan worden aangenomen dat in de aldus berekende wapening eene drukspanning van 1000 K. G. per c.M² zou optreden. Is het toch al niet als overeenkomende met de werkelijkheid te beschouwen, dat door de beton in het geheel geen trekspanningen zouden worden opgenomen, voor drukspanningen gaat die veronderstelling in het geheel niet op.

Het is daarom beter in een dergelijk geval de graphiek niet te gebruiken voor de bepaling van f — al geeft zij daaromtrent reeds dadelijk eenige aanwijzing — doch voor die van N. Uit de voor de vervaardiging der graphiek gedane aannamen volgt toch dat deze oorspronkelijk niet alleen geeft f in c.M², doch ook N in tonnen. Zij stelt ons dus ook in staat om voor een bepaalden ring ter hoogte a = H—H_1 de toename van den gronddruk D te berekenen.

Stelt men die toename op Δ D, de dikte der omwanding op d, de ijzerdoorsnede over de hoogte a op Δ f, de toe te laten drukspanning in de beton op σ_b en de verhouding tusschen de elasticiteitsmodulen van ijzer en beton op $\frac{Ey}{Eb} = n$, dan moet dus Δ D = d (H—H_1) $\times$ σ_b + Δ f $\times$ n $\times$ σ_b wezen. Heeft men voor f reeds eene aanname gedaan, dan volgt d uit.

$$d = \frac{\Delta D - \Delta f \times n\sigma_b}{\sigma_b \times a} \quad \ldots \ldots \quad (10)$$

Heeft men ook voor den reservoirwand reeds eene bepaalde dikte aangenomen, dan kunnen de optredende spanningen worden berekend uit

$$\sigma_b = \frac{\Delta D}{ad + n \Delta f} \quad \ldots \ldots \ldots \quad (11)$$

en

$$\sigma_y = n \sigma_b \quad \ldots \ldots \ldots \quad (12)$$

WELTEVREDEN, Juni 1909.

H. VAN TONGEREN
Kapitein der Genie.

Fig. 1.

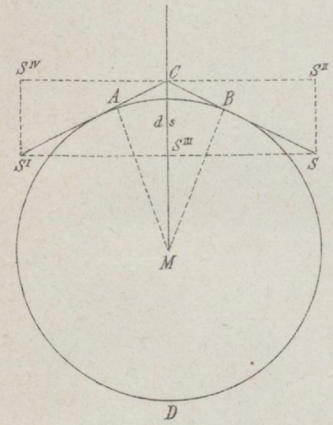


Fig. 2.

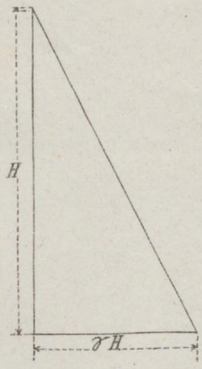


Fig. 3.

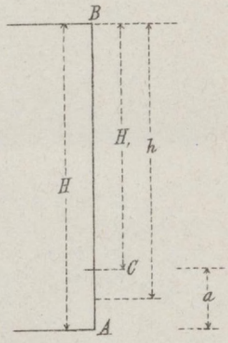


Fig. 4.

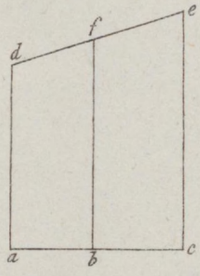
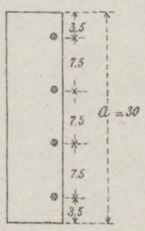
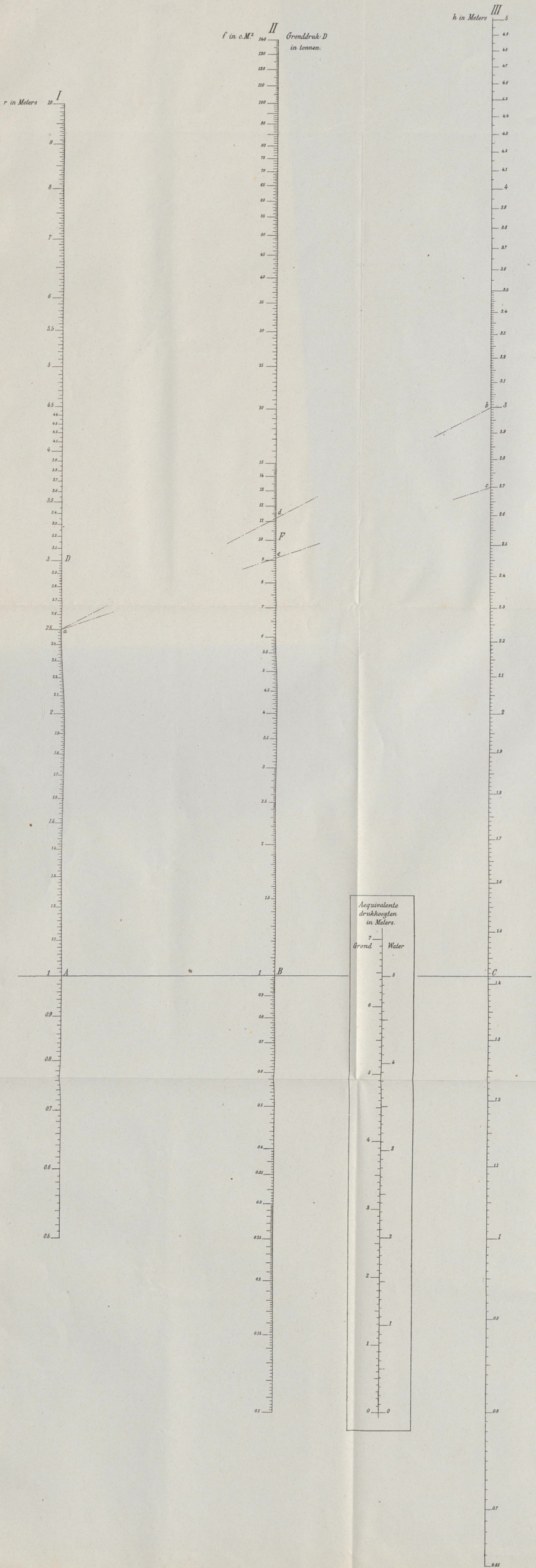


Fig. 5.



Bijlage I.


I
r in Meters
II
f in c.M.²
Gronddruk D
in tonnen.
III
h in Meters
D
F
a
b
c
d
A
B
C
Aequivalente
druikhoogten
in Meters.
Grond.
Water

Gegevens voor de samenstelling van bijlage I bij gebruik van de daar aangenomen schaal.

LIJN I. (eenheid 40 c. M.)

r. in Meters.	Afstand van het betrekkelijk punt tot de nullijn in c.M.	r. in Meters.	Afstand van het betrekkelijk punt tot de nullijn in c.M.	r. in Meters.	Afstand van het betrekkelijk punt tot de nullijn in c.M.	r. in Meters.	Afstand van het betrekkelijk punt tot de nullijn in c.M.	r. in Meters.	Afstand van het betrekkelijk punt tot de nullijn in c.M.
10	40.—								
9,9	39,824	7,9	35,904	5,9	30,836	3,9	23,646	1,9	11,152
9,8	39,648	7,8	35,684	5,8	30,536	3,8	23,192	1,8	10,212
9,7	39,472	7,7	35,460	5,7	30,236	3,7	22,728	1,7	9,216
9,6	39,292	7,6	35,232	5,6	29,928	3,6	22,252	1,6	8,164
9,5	39,108	7,5	35,004	5,5	29,616	3,5	21,764	1,5	7,044
9,4	38,924	7,4	34,768	5,4	29,296	3,4	21,260	1,4	5,844
9,3	38,740	7,3	34,532	5,3	28,972	3,3	20,740	1,3	4,556
9,2	38,552	7,2	34,292	5,2	28,640	3,2	20,204	1,2	3,168
9,1	38,360	7,1	34,052	5,1	28,304	3,1	19,656	1,1	1,656
9,—	38,168	7.—	33,804	5.—	27,960	3.—	19,084	1.—	0.—
8,9	37,976	6,9	33,552	4,9	27,608	2,9	18,496	0,9	1,832
8,8	37,780	6,8	33,300	4,8	27,248	2,8	17,888	0,8	3,876
8,7	37,580	6,7	33,044	4,7	26,884	2,7	14,256	0,7	6,196
8,6	37,380	6,6	32,780	4,6	26,512	2,6	16,600	0,6	8,872
8,5	37,176	6,5	32,516	4,5	26,128	2,5	15,916	0,5	12,040
8,4	36,972	6,4	32,248	4,4	25,740	2,4	15,208		
8,3	36,764	6,3	31,972	4,3	25,340	2,3	14,468		
8,2	36,552	6,2	31,696	4,2	24,928	2,2	13,696		
8,1	36,340	6,1	31,412	4,1	24,512	2,1	12,888		
8,—	36,124	6.—	31,128	4.—	24,084	2.—	12,040		

LIJN II (eenheid 20 c.M.)

f in c.M².	Afstand van het betrekkelijk punt tot de nullijn in c.M.	f in c.M².	Afstand van het betrekkelijk punt tot de nullijn in c.M.	f in c.M².	Afstand van het betrekkelijk punt tot de nullijn in c.M.	f in c.M².	Afstand van het betrekkelijk punt tot de nullijn in c.M.	f in c.M².	Afstand van het betrekkelijk punt tot de nullijn in c.M.	f in c.M².	Afstand van het betrekkelijk punt tot de nullijn in c.M.
140	42,922	25	27,958								
130	42,278	20	26,020	3,9	11,822	2,4	7,604	0.9	— 0.916	0,24	—12,396
120	41,584	15	23,522	3,8	11,596	2,3	7,234	0,8	— 1,938	0,23	—12,766
110	40,828	14	22,922	3,7	11,364	2,2	6,848	0,7	— 3,098	0,22	—13,152
100	40.—	13	22,278	3,6	11.126	2,1	6,444	0,6	— 4,436	0,21	—13,556
90	39,094	12	21,584	3,5	10,882	2.—	6,020	0,5	— 6,020	0,20	—13.980
80	38,062	11	20,828	3,4	10,630	1,9	5,576	0,4	— 7,958	0,19	—14,424
75	37,502	10	20.—	3,3	10,370	1,8	5,106	0,35	— 9,118	0,18	—14,894
70	36,902	9	19,084	3,2	10,102	1,7	4,608	0,30	—10,458	0,17	—15,392
65	36,258	8	18,062	3,1	9,828	1,6	4,082	0,29	—10,752	0,16	—15,918
60	35,564	7	16,902	3.—	9,542	1.5	3,522	0,28	—11,056	0,15	—16,478
55	34,808	6	15,564	2,9	9,248	1,4	2,922	0,27	—11,372	0,14	—17,078
50	33,980	5,5	14,808	2,8	8,944	1,3	2,278	0,26	—11,700	0,13	—17,722
45	33,064	5	13,980	2,7	8,628	1,2	1,584	0,25	—12,042	0,12	—18,416
40	32,042	4,5	13,064	2,6	9,300	1,1	0,828			0,11	—19,172
35	30,882	4	12,042	2,5	7,958	1.—	0.—			0,10	—20.—
30	29,542										

LIJN III (eenheid 40 c.M.)

h in Meters.	Afstand van het betrekkelijk punt tot de nullijn in c.M.	h in Meters.	Afstand van het betrekkelijk punt tot de nullijn in c.M.	h in Meters.	Afstand van het betrekkelijk punt tot de nullijn in c.M.	h in Meters.	Afstand van het betrekkelijk punt tot de nullijn in c.M.	h in Meters.	Afstand van het betrekkelijk punt tot de nullijn in c.M.
5	43,880								
4,9	43,176	3,9	35,248	2,9	24,952	1,9	10,264	0,9	—15,724
4,8	42,456	3,8	34,344	2,8	23,736	1,8	8,384	0,8	—19,968
4,7	41,728	3,7	33,416	2,7	22,472	1,7	6,392	0,7	—24,428
4,6	40,984	3,6	32,464	2,6	21,160	1,6	4,288	0,65	—27,008
4,5	40,216	3,5	31,488	2,5	19,792	1,5	2,048		
4,4	39,440	3,4	30,480	2,4	18,376	1,4	— 0,352		
4,3	38,640	3,3	29,440	2,3	16.896	1,3	— 2,928		
4,2	37,816	3,2	28,368	2,2	15,352	1,2	— 5,704		
4,1	36,984	3,1	27,272	2,1	13,376	1,1	— 8,728		
4.—	36,128	3.—	26,128	2.—	12,040	1.—	—12,040		