

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

---

NOTULEN DER VERGADERINGEN EN VERHANDELINGEN.

---

INSTITUUTSJAAR  
1895—1896.

---

BATAVIA  
H. PRANGE & Co.  
1896.







# INHOUD.

## TIJDSCHRIFT 1895—1896.

<b>NOTULEN DER VERGADERINGEN.</b>	<b>BLADZ.</b>		<b>BLADZ.</b>
Notulen der Vergadering gehouden op 16 October 1895..	I		
Bijlage A dezer notulen: De nieuwe installatie voor de elektrische verlichting van Tandjong-Priok...	II		
Bijlage B dezer notulen: Eenige mededeelingen betreffende de havenwerken te Manilla.....	VIII		
Notulen der Vergadering gehouden op 22 Mei 1896..	X		
Bijlage A dezer notulen: het verslag van den Penningmeester over het tijdvak loopende van 1 April 1895 tot 1 April 1896.....	XI		
Bijlage B dezer notulen: de Winst- en Verliesrekening en de balans op 1 April 1896.....	XII		
Bijlage C dezer notulen: Algemeen verslag betreffende den toestand en de werkzaamheden van de afdeling Nederlandsch-Indië van het K. I. v. I. van 1 April 1895 tot 1 April 1896.....	XIII		
Bijlage D dezer notulen: Proefrit naar Buitenzorg op 17 November 1895 en beschrijving van de nieuwe wagens voor het doorgaand verkeer.....	XIII		
		Bijlage E dezer notulen: Bouw van een koelkamer bij het Instituut-Pasteur te Weltevreden .....	XV
		Bijlage F dezer notulen: Plafonds van dun staalplaat..	XVI
		Bijlage G dezer notulen: Mededeeling over het bewaren en onderzoeken van dynamiet en andere ontplofbare stoffen .....	XVII
		Naamlijst der leden op 23 September 1896.....	XIX
<b>VERHANDELINGEN.</b>			
		Studiën over getijden in den Indischen Archipel, door Dr. J. P. van der Stok.....	1
		De toepassing van de formules van Lauterburg voor de bepaling van den grootsten afvoer van de rivieren op Java, door het lid A. P. Melchior.....	15
		Watervoorziening door toepassing van waterrammen te Poeloe Weh door het lid W. H. M. Schadee ..	59
		B'advulling: Maximum Peilschalen .....	66
		Vraag aan de leden.....	67







# NOTULEN DER ALGEMEENE VERGADERINGEN.



NOTULEN DER ALGEMEENE VERGADERING OP 16 OCTOBER  
1895 IN HET GEBOUW DER AFDEELING.

Aanwezig de navolgende leden: E. J. DE MEIJER, President, D. R. J. BARON VAN LIJNDEN, Vice-president, A. A. VAN HEURN bestuurslid, J. FRENKEL, Secretaris, A. P. MELCHIOR, Penningmeester en de leden: J. H. DUPPEN, E. A. C. F. VON ESSEN, W. F. HESKES, G. VAN HOUTEN, J. B. HUBENET, J. NUHOUT VAN DER VEEN, A. PERELAER, P. J. A. RENAUD, K. F. H. ROOS, A. SNETHLAGE, L. H. SLINKERS, J. J. STELTJES, C. DE VRIES, J. W. P. VRIJBERGEN; terwijl zijn geïntroduceerd de H. H. J. DINGER, R. A. MEIJER, en F. D. MUTJLWIJK.

De President opent de vergadering en heet de aanwezigen welkom. De notulen der vorige alg. vergadering zijn reeds in druk verschenen in het afd. Tijdschrift 1894-1895 en kunnen dus bekend worden verondersteld.

Mocht een der leden daarin eenige wijziging, aanvulling of toelichting wenschen, dan zou deze c.q. in de notulen van deze vergadering kunnen worden opgenomen, zoo niet, dan worden zij mits deze gearresteerd.

Niemand naar aanleiding daarvan het woord verlangende wordt overgegaan tot punt 2 der agenda, houdende mededeelingen van het bestuur.

In de eerste plaats zijn te vermelden de volgende ingekomen stukken:

- 1<sup>o</sup>. Van den Raad van Bestuur, kennisgevende van zijn nieuwe samenstelling en voorts berichtende dat voortaan de toezending van slechts 12 expl. van het afd. Tijdschrift voldoende wordt geacht.
- 2<sup>o</sup>. Van den Directeur van Onderwijs, Eeredienst en Nijverheid behelzende het verzoek om toezending der jaarlijksche bijdrage tot den Regeeringsalmanak. Aan dit verzoek is voldaan.
- 3<sup>o</sup>. Van den 1<sup>sten</sup> Gouvernements Secretaris ten geleide van de aflevering 21<sup>a</sup> van Dr. K. MARTIN'S Beitrage zur Geologie Ost-Asiens und Australiens.
- 4<sup>o</sup>. Van het lid W. A. KLOPPENBURG ten geleide van een ter plaatsing in het afd. Tijdschrift ingezonden verhandeling. Zal in beoordeeling worden genomen.
- 5<sup>o</sup>. Van den Directeur der Burg. Openbare Werken ten geleide van het voor de bibliotheek der afdeeling aangeboden werk:  
P. TH. L. GRINWIS PLAAT, Irrigatiewezen in Noord-Italië en Spanje; en van  
Het Statistiek Verslag der Spoor- en Tramwegen in Nederlandsch Indië.
- 6<sup>o</sup>. Van het Instituut voor Indische taal-land- en volkenkunde ten geleide van het voor de bibliotheek bestemde werk:  
GRONEMAN, de *Garehegs* enz.

In de tweede plaats brengt de voorzitter ter kennis van de vergadering dat de commissie van verificatie, benoemd in de vergadering van 10 Mei 1895, het geldelijke beheer in orde heeft bevonden en stelt voor deswege den dank der afdeeling te betuigen aan den penningmeester, zoomede aan de evengenoemde commissie voor haar onderzoek.

Bij acclamatie aangenomen.

Alsnu worden door den President ter tafel gebracht de voorgestelde wijzigingen in de Huishoudelijke Verordeningen, welke gedrukt en onder de leden der afdeeling verspreid zijn geworden; hij resumeert die kortelings en licht ze waar noodig toe. Geen der leden naar aanleiding daarvan het woord verlangende worden zij bij acclamatie goedgekeurd, en zullen zij ingevolge art. 37 der Huishoudelijke Verordeningen aan de goedkeuring van den Raad van Bestuur worden onderworpen.

Vervolgens is aan de orde de voordracht van het lid K. F. H. ROOS over de nieuwe elektrische installatie te *Tandjong-Priok*.

De President deelt den aanwezigen mede dat den volgenden avond de leden der afdeeling in de gelegenheid zullen worden gesteld te *Tandjong-Priok* de installatie in werking te zien, en ook het effect der verlichting van de zeezijde na te gaan door middel van een tocht per stoomboot, welke mededeeling met instemming wordt begroet en verleent daarna het woord aan het lid K. F. H. ROOS tot het houden zijner aangekondigde voordracht.

Deze voordracht is als bijlage A. achter de notulen afgedrukt.

Nadat de gewone pauze is gehouden, vraagt de voorzitter enkele inlichtingen omtrent de parallel- en serie-schakelingen, welke door het lid ROOS worden verstrekt.

Het lid FRENKEL vraagt of het niet mogelijk zou zijn met de aanwezige installatie ook de petroleumlichten op de uiteinden der havenhoofden door elektrische booglichten te vervangen, aangezien er toch blijkens het heden avond gehoorde bij de maximum verlichting 100 *Ampères* stroom over zijn. Spreker antwoordt dat die mogelijkheid zeker bestaat, doch dat door den grooten afstand dier lichten waarschijnlijk het electriciteitsverlies belangrijk zoude zijn, en dat ook bij andere voorzorgen zouden moeten genomen worden tegen beschadiging der kabels op de dikwijls aan golfslag blootgestelde havendammen. Die lichten ressorteeren overigens onder het Departement van Marine, zoodat het Departement der B.O.W. daarmede geen rechtstreeksche bemoeienis heeft.

Niemand naar aanleiding van het gehoorde verder het woord verlangende, bedankt de voorzitter den heer ROOS voor zijn belangrijke voordracht.

De voorzitter wenscht vervolgens de vergadering nog eene mededeeling te doen betreffende de havenwerken van *Manilla*:

Deze mededeeling is als bijlage B achter deze notulen opgenomen.



## Bijlage A.

DE NIEUWE INSTALLATIE VOOR DE ELEKTRISCHE  
VERLICHTING VAN TANDJONG-PRIOK.

M. H.

Nu sinds korten tijd het nieuwe station voor de elektrische verlichting van *Tandjong-Prïok* in exploitatie is gebracht, is het een goed denkbeeld van het bestuur dezer vereeniging geweest om eene excursie te organiseren, tot het in oogenschouw nemen dezer installatie. Elektrische installaties toch van eenigen omvang — waar van uit een centraal station verschillende terreinen en gebouwen worden verlicht — waren voor zoover mij bekend in *Indië* tot nog toe niet aanwezig, en juist deze installaties zijn voor den technicus het meest interessant. Om bij het voorgenomen bezoek eenigermate op de hoogte van de inrichting te zijn heeft onze president mij het vereerende verzoek gedaan heden avond in het kort een schets van de installatie te geven.

Reeds een tiental jaren is *Prïok* van eene elektrische verlichting voorzien. Deze oude installatie dateert uit den tijd dat op het gebied der elektrotechniek zich eene verhoogde werkzaamheid deed gevoelen. Kort te voren was de gloeilamp uitgevonden waardoor de verdeeling van het elektrische licht mogelijk werd. De techniek der elektrische machines stond in dien tijd echter op lange na niet op dat hooge standpunt, dat tegenwoordig bereikt is en het is dus zeer natuurlijk, dat de machines van de oude elektrische verlichting niet meer voldoen aan de eischen die tegenwoordig gesteld worden. Dit blijkt reeds hieruit dat de dynamo's der oude installatie te *Prïok* bekend als tipe F van de firma SIEMENS en HALSKE te *Berlijn*, in de nieuwe prospectussen dier firma niet meer voorkomen.

Om het verschil tusschen de oude en nieuwe installatie te doen uitkomen zal ik met een enkel woord die oude installatie beschrijven. Hierbij moet opgemerkt worden dat de installatie sinds de inrichting in zooverre gewijzigd is, dat in 1890 eene nieuwe stoommachine is aangeschaft; wat echter het elektrisch gedeelte betreft, hierin is geene verandering gebracht.

De verlichting bestond uit 30 booglampen van 9 ampère en 24 gloeilichten van 16 N.K. voor het machinenhuis. De booglampen waren als volgt verdeeld:

langs Oosterboord . . . . .	4
„ den kaaimuur . . . . .	7
„ den grooten weg . . . . .	8
„ zuidergracht . . . . .	1
„ dwarsweg . . . . .	1
„ westergracht . . . . .	7
aan de kolenhaven . . . . .	1
op het terrein der Drookdok-M <sup>ij</sup> . . . . .	1

De stroom voor deze verlichting werd geleverd door 5 dynamo's waarvan 3 voor 8 booglampen, 1 voor 6 booglampen en één voor 24 gloeilichten. Behalve deze dynamo's was in het machinenhuis nog 1 reserve dynamo voor 8 booglampen aanwezig. Deze dynamo's zijn allen geleverd door de firma SIEMENS en HALSKE te *Berlijn* en zijn wat de booglichtdynamo's betreft van het type F, de gloeilicht-dynamo is van het type D. Alle hebben een serie-bewikkeling. De dynamo's vereischten eene omwentelingssnelheid van respectievelijk 1220, 1360, 1260, 1210, 1160 slagen per minuut, voor de gloeilichtdynamo wordt het aantal niet opgegeven. De 5 dynamo's waren door riemen aan een transmissie-as verbonden, waarop weer door een riem de stoommachine werkte. Deze laatste was een zoogenaamde locomobile semi-fixe uit de fabriek van RUSTON PROCTOR & Co, te *Lincoln*. Het vermogen wordt in een officieel stuk opgegeven te bedragen 16 PK., op *Prïok* stond de machine echter bekend als te hebben een vermogen van 20 Pk.; de stoomspanning bedroeg 8 atmosfeeren overdruk.

De booglampen zijn ook uit de fabriek van de firma SIEMENS en HALSKE afkomstig; het zijn differentiaallampen van 1400 NK lichtsterkte, waarvan bij de behandeling der nieuwe installatie, daar zij hierbij gedeeltelijk zijn overgegaan, de inrichting zal worden aangegeven. De lampen zijn in 4 series geschakeld, waarvan 3 uit 8 lampen en 1 uit 6 lampen bestaat. De drie groote dynamo's moeten 400 volt spanning en een stroomsterkte van 9 ampère leveren, de kleine 300 volt bij 9 ampère, terwijl de gloeilicht-dynamo een vermogen diende te hebben van minstens 1320 watt. Gezamenlijk moesten dus de dynamo's geven 14820 watt. Tegenwoordig nu dynamo's geconstrueerd worden van een hoog nuttig effect rekent men gewoonlijk dat voor elke 600 watt de stoommachine een vermogen moet hebben van 1 Pk. effectief. Nemen wij dat hier ook aan, dan krijgen wij voor het vermogen van de stoommachine noodig om de verlichting te kunnen bewerkstelligen 24.7 Pk. effectief. Volgens de opgaven was echter het vermogen van de stoommachine belangrijk minder, waaruit noodwendig moet volgen, dat of de opgave foutief is of dat op den duur niet voldoende in den verlichting kon worden voorzien.

Een eigenlijk schakelbord was niet aanwezig, tegen den muur van het machinenhuis waren aangebracht 3 stroomrichting aanwijzers en één ampère-meter, die echter niet meer bruikbaar was, daar hij als geen stroom doorging reeds  $6\frac{1}{2}$  ampère aanwees.

De geleidingen waren allen bovengronds gespannen, de booglampen waren aan tuimelpalen bevestigd. Volgens opgave was 11200 M. geleiding van blank koperdraad ter dikte van 5 m.M. aanwezig, gespannen over  $\pm 240$  stuks porceleinen isolatoren. Het is ons echter gebleken dat een gedeelte van dit draad slechts 3 m.M. middellijn had. De booglampen waren geplaatst in zeshoekige lantaarns.



De stoot tot de nieuwe installatie is gegeven door het invoeren van den avonddienst op de spoorlijn *Batavia-Priok*. Het station te *Priok* zoowel het gebouw als het terrein, moest verlicht worden en de toenmalige ingenieur van de Bataviasche havenwerken stelde voor dit elektrisch te doen. Het eerste denkbeeld schijnt geweest te zijn een afzonderlijke verlichting voor het station in te richten. Later is het denkbeeld opgekomen om de bestaande verlichting met de nieuwe te combineeren. Een ontwerp hiervan werd naar Nederland gezonden, waar de Minister van Koloniën aan de firma WILLEM SMIT & Co te *Slikkerveer* opdroeg om op den voet van dit projekt eene installatie te ontwerpen. De levering van alle uit Europa uit te zenden machines en benodigdheden benevens het installeren van de inrichting werd aan de firma SMIT & Co opgedragen, terwijl in Indie zou gezorgd worden voor een gebouw en den aannemer de materialen, die hier verkrijgbaar waren en werkvolk zou worden verstrekt. Tevens moest een gedeelte van de oude installatie worden overgenomen en door den aannemer worden geïnstalleerd.

Het projekt, zooals het nu met eenige wijzigingen tot uitvoering is gekomen, bedoelt in de verlichting te voorzien door gelijkstroom en omvat de verlichting van (zie plaat 1 fig. 4).

a. Oosterboord . . . . .	met 7 booglampen van 9 ampère
b. zuidergracht . . . . .	met 2 booglampen van 9 ampère
c. westergrecht . . . . .	„ 7 „ „ „
d. kaaimuur . . . . .	„ 10 „ „ „
e. grooten weg . . . . .	„ 10 „ „ „
f. kolenhaven . . . . .	„ 2 „ „ „
g. dwarswegen . . . . .	„ 3 „ „ „
h. vestibule station . . . . .	„ 1 „ „ „
i. stations-emplacement . . . . .	„ 6 „ „ „
k. hangars . . . . .	„ 60 „ „ 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> „
l. perron station . . . . .	„ 4 „ „ „
m. stationsgebouw . . . . .	„ 37 gloeilampen „ 16 NK.
n. locomotiefloods . . . . .	„ 4 „ „ „
o. postkantoor . . . . .	„ 4 „ „ „
p. voorwacht en dokter . . . . .	„ 3 „ „ „
q. machinenhuis . . . . .	„ 12 „ „ „

Van de 60 booglampen, die in de hangars zijn aangebracht, mogen er hoogstens 24 gelijktijdig branden.

In het projekt is gerekend op eene maximum- en eene minimum-verlichting; de eerste duurt tot ongeveer middernacht als de werkzaamheden aan het station zijn afgelopen, waarna de minimum-verlichting intreedt. Hierbij branden:

a. Oosterboord	7 lampen.
b. zuidergracht	1 „
c. westergrecht	geene „
d. kaaimuur	5 „
e. grooten weg	5 „
f. kolenhaven	geene „
g. dwarswegen	geene „
h. vestibule station	1 „
i. stationsemplacement	5 „

k. hangars	24 lampen.
l. perron station	2 „
m. stationsgebouw	geene „
n. locomotiefloods	4 „
o. postkantoor	geene „
p. voorwacht	2 „
q. machinenhuis	12 „

Gedurende den aanleg is eene wijziging in de plaatsing der lampen aangebracht. Het bleek namelijk dat het aanbrengen van 10 lampen langs den kaaimuur op eene moeilijkheid stuitte. Het aantal hangars bedraagt 7; nu konden bij de oude verlichting die hier uit 7 lampen bestond, deze op de hoeken der hangars worden aangebracht. Dit is bepaald noodig omdat op deze plaatsen de loopkranen niet werken en deze, vooral als lange voorwerpen zooals rails gelost worden, een gevaar voor de booglampen zouden opleveren. De lampen moeten toch onder de marquisen worden aangebracht en de beschadigingen die reeds door de kranen hieraan zijn toegebracht, bewijzen dat de lampen hier niet veilig zouden hangen.

Door tegenover het station op de beide hoeken een lamp op te hangen, zijn nu langs den kaaimuur 9 lampen geïnstalleerd, de tiende van deze serie is op den grooten weg geplaatst.

Ook is het aantal gloeilampen in het stationsgebouw eenigszins gewijzigd: bij het opmaken van het projekt was gerekend dat in de distributie van het gebouw eene wijziging zou hebben plaats gehad ten gevolge van het vrijkomen van de lokalen, die nu nog door de recherche worden ingenomen en niet verlicht behoeven te worden. Ook is later besloten om in het postkantoor eenige gloeilampen aan te brengen.

De schakeling der lampen is gedurende den aanleg ook gewijzigd. Volgens het projekt zouden de booglampen in de volgende series worden geplaatst:

- 1<sup>e</sup>. serie, de lampen van oosterboord en één van de zuidergracht.
- 2<sup>e</sup>. „ die van westergrecht met één van zuidergracht.
- 3<sup>e</sup>. „ vijf lampen van den kaaimuur en vijf lampen van den grooten weg.
- 4<sup>e</sup>. „ de overige lampen van kaaimuur en grooten weg.

De overige booglampen, die boven zijn aangegeven, zijn parallellampen.

Een gevolg van deze schakeling zou zijn dat bij de minimum-verlichting de westergrecht geheel van licht zou zijn verstoken. Hiertegen kwamen de ambtenaren van de recherche op, beweerende dat dit de smokkelarij langs dien weg zou bevorderen. Bij de oude verlichting brandden aldaar de lampen den geheelen nacht door. Hierin is tegemoet gekomen door twee series te vormen, die ieder de helft van de lampen aan oosterboord en westergrecht bevatten. Behalve het meerdere werk had dit nog de onkosten voor ongeveer 4 K. M. koperdraad ten gevolge.



Bovendien is uit de 1<sup>ste</sup> en 2<sup>e</sup> serie ieder een lamp genomen en bij de 3<sup>e</sup> en 4<sup>e</sup> serie gevoegd; straks zullen wij zien waarom.

Wij zullen nu overgaan tot het beschrijven der verschillende onderdeelen der installatie.

### Machinenhuis (plaat 1).

Het projekt en de begroting hiervoor zijn opgemaakt volgens opgaven van de firma SMIT & Co. Het bestaat uit drie lokalen, één voor de stoomketels, één voor stoommachines, dynamo's en schakelbord en één dienende tot werkplaats en bewaarplaats van materialen. Aan de noordzijde bevindt zich de 15 M. hooge plaatijzeren schoorsteen op een gemetseld voetstuk, terwijl aan de westzijde in verband met het ketelhuis een kolenhok is aangebouwd. De machinenkamer is van het ketelhuis gescheiden door een muur, van de werkplaats door een houten beschot voorzien van verscheidene glasramen. Gedurende den aanleg bleken eenige veranderingen noodzakelijk te zijn; o. a. was de eenige toegang tot de machinenkamer door het ketelhuis, daarom is aan de westzijde nog een deur aangebracht die direkt van buiten toegang verleent naar de machinenkamer. Ook was niet gerekend op eene inrichting om de zware ankers van de compound-dynamo's te lichten, daarom is later nog een ijzeren ligger aangebracht waarover een takel kan bewogen worden, die de ankers bij reparatie in de werkplaats kan brengen. Hiertoe moest ook een gedeelte van het houten schot beweegbaar worden gemaakt om het anker te kunnen doorlaten. De ketels zijn in vuurvast steen ingemetseld, de vloeren bestaan uit portland-cement tegels, voor afdekking van het gebouw is gebruik gemaakt van vlakke pannen van *Depok*.

### Ketels.

In het ketelhuis zijn twee laag tubulaire vlampijpketels, ieder met een verwarmings-oppervlak van 40 M<sup>2</sup> en een stoomdruk van 8 atmosfeer uit de fabriek van gebr. STORK & Co. te *Hengelo* opgesteld.

Dezelfde firma leverde hierbij 4 injecteurs-GIFFARD die echter niet geheel voldeden en later door een ander systeem vervangen zijn.

De beide ketels zijn met een gemeenschappelijke stoompijp met roodkooperen bochten verbonden, elk voorzien van één afsluiter op de ketel en één aan de stoompijp, zoodat elke ketel gemakkelijk op de beide stoommachines kan overgezet worden.

### Stoommachines.

In de machinenkamer zijn opgesteld 2 horizontale stoommachines van het Tandem-compound systeem zonder condensatie uit de fabriek van firma SMIT & Co. Elke machine heeft een vermogen van 35 P. K. effectief. De

regulateur (plaat 2 fig. 5) is zoo ingericht dat bij den hoogsten en laagsten stand van de gewichten de stoomtoevoer is afgesloten, bij den middelsten stand is de klep geheel open. Door een paar haakjes wordt bij den aanvang de regulateur in dien middelsten stand geplaatst, zoodra deze begint te werken vallen de haken neer. Deze inrichting is getroffen om te voorkomen dat bij het neervallen der bollen ten gevolge van het afloopen der riem, de machine te groote snelheid zou verkrijgen, waardoor de ankers der dynamo's zouden kunnen doorbranden.

Iedere machine is van 3 riemschijven voorzien, zij maken 240 omwentelingen per minuut, dat overeenkomt met eene riemsnelheid van 17.6 M.

### Dynamo's.

Aan elke stoommachine zijn 3 dynamo's door middel van riemen verbonden. Een dezer dynamo's de compound-dynamo dient voor gloeilicht en booglicht; de beide anderen, waarvan één nieuw en de andere van de oude installatie is overgenomen, voeden enkel booglampen.

De compound-dynamo (plaat 2 fig. 4 a. b. c.) maakt 960 omwentelingen per minuut en geeft 112 volt spanning; zij kan een stroom geven van 125 ampère, maar behoeft slechts te geven bij maximum-verlichting 73<sup>1</sup>/<sub>2</sub> ampère en bij minimum-verlichting 104<sup>1</sup>/<sub>2</sub> ampère. Zij is van het *Manchester*-type, de magneten zijn van eene serie en eene *shunt*-bewikkeling voorzien. Daar de lampen die door deze dynamo van stroom worden voorzien parallel zijn geschakeld en dus onafhankelijk van elkaar branden en gedeeltelijk kunnen worden gedoofd, zal — geheel verschillend van de serie-schakeling — de stroomsterkte hier niet constant zijn; om nu toch constante spanning te behouden is de dubbele bewikkeling aangebracht. De eerste bewikkeling geleidt den hoofdstroom, de tweede is parallel aan het anker aangebracht. De eerste bestaat uit weinig windingen van groote doorsnede, de tweede uit vele windingen van geringe doorsnede. De compound-dynamo's onderscheidt men nog in die met lange derivatie of *long shunt* en die met korte derivatie of *short shunt*. In het eerste geval is de *shunt* tusschen de klemmen van de dynamo, in het tweede geval tusschen de borstels aangebracht. De dynamo die wij beschouwen is een compound-dynamo met korte derivatie. Zij is voorzien van een ringanker, de collector bestaat uit phosphorbronzen lamellen, waartusschen eene isoleerende stof is aangebracht. Daarbij worden gaasborstels gebruikt.

De booglicht-dynamo (plaat 2 fig. 3 a. b. c.) van de firma SMIT & Co. is een serie-dynamo d. w. z. de magneten worden enkel door den hoofdstroom omlopen. De vorm heeft veel overeenkomst met het type D. van de firma SIEMENS & HALSKE. Deze dynamo maakt 790 omwentelingen per minuut, kan bij eene stroomsterkte van 9 ampère 600 volt spanning geven, maar geeft tegenwoordig 570 volt. Wij hebben hier een ringanker, de



commutator bestaat uit phosphorbronzen lamellen gescheiden door een isoleerende stof. Hier worden plaatborstels gebruikt.

De twee dynamo's overgenomen van de oude installatie zijn serie-dynamo's van de firma SIEMENS & HALSKE, tipe F. Het anker is hier een trommelanker, de commutator bestaat uit weinig roodkoperen lamellen met luchtisolatie. Hier worden de draadborstels gebruikt overgenomen van de oude installatie. De noordelijk geplaatste dynamo moet volgens opgave bij 1260 omwentelingen een stroom geven van 400 volt en 9 ampère. Het is ons gebleken dat aan deze voorwaarden niet wordt voldaan en nu de snelheid is opgevoerd tot 1490 omwentelingen per minuut geeft deze dynamo 385 volt spanning bij een stroomsterkte van 9 ampère. De reden dat deze dynamo niet aan de gestelde eischen voldoet is waarschijnlijk te zoeken in het anker, dat niet meer zijne oorspronkelijke bewikkeling heeft, maar alhier in reparatie is geweest, waarbij waarschijnlijk niet voldoende is gelet op de eischen, waaraan het anker moest voldoen. Bovendien had bij de stroomafname door de borstels eene zoo sterke vonkontwikkeling plaats dat bij het begin der exploitatie in één nacht een stel borstels afbrandde. Dit gebrek is zeker voor een groot deel te wijten aan het geringe aantal lamellen van den collector. Door een eenvoudig middel heeft men dit vonken echter voorkomen, namelijk door eene geringe hoeveelheid olie op den collector te brengen. Dit middel moet in het algemeen zeer voorzichtig worden toegepast, daar door de olie vervuiling ontstaat en gevaar bestaat dat tusschen de lamellen onderling contact ontstaat.

Hier is daar niet zoo veel gevaar voor omdat tusschen de lamellen eene vrij breede open ruimte aanwezig is.

De tweede overgenomen dynamo moest bij 1220 omwentelingen per minuut een stroom geven van 403 volt en 9 ampère, zij maakt tegenwoordig 1218 slagen en geeft bij een stroomsterkte van 9 ampère 385 volt.

Daar de overgenomen dynamo's niet de spanning geven noodig om 8 booglampen te voeden, is tijdens den aanleg eene wijziging in de schakeling gebracht moeten worden, zooals reeds vroeger is vermeld en is uit iedere serie van de oude dynamo's ééne lamp genomen en is die gevoegd bij de series der nieuwe booglicht-dynamo's, die daardoor stroom voor 4 lampen moeten leveren.

De dynamo's worden door tusschenkomst van riemen door de stoommachines gedreven, eene transmissie-as is niet aanwezig.

### Schakelbord. (plaat 2 fig. 1).

Het schakelbord bestaat uit een houten plankier gevat in een raam van hoekijzer, waarop de meetinstrumenten en de inrichtingen voor stroomverdeling zijn aangebracht.

De stroom van de compound-dynamo's wordt voor elk afzonderlijk gevoerd naar een paar verzamelrails op het

schakelbord. Deze twee paar rails kunnen door een afsluiter met elkaar in verband gebracht worden. Hierdoor is verkregen dat men iedere dynamo op een gedeelte van het net kan aansluiten, als de afsluiter geopend is; is deze echter gesloten dan werken de dynamo's parallel op het geheele net. Bij de minimum-verlichting als slechts een dezer dynamo's werkt, wordt de afsluiter gesloten, zoodat de stroom dan gevoerd kan worden naar ieder punt van het net.

Elke dynamo kan afgezet worden door een afsluiter tusschen de dynamo en de verzamelrails aangebracht.

Van de rails gaan 44 geleidingen uit, zes hiervan gaan naar de 12 9-ampère-booglampen, die twee aan twee in ééne serie zijn geschakeld.

Daar de machine een stroom geeft van 110 volt en de 9-ampère-booglamp eene spanning van  $\pm 43$  volt verbruikt, zou bij het schakelen van één enkele booglamp op de leiding een spanning van 67 volt in de weerstanden verloren gaan, het licht zou dan te kostbaar worden, daarom worden telkens 2 lampen achter elkaar geschakeld, waar door slechts 24 volt door de weerstanden wordt geabsorbeerd. Voor het rustig branden der lampen is deze weerstand niet geheel in de leiding gevonden, maar is een toevoegings-reguleer-weerstand aangebracht.

Deze zes weerstanden zijn boven aan het schakelbord aangebracht.

Vijf geleidingen gaan naar de hangars tot voeding van de 60  $4\frac{1}{2}$ -ampère-booglampen en eenige gloeilampen. Elke leiding voorziet twee enkele of een dubbele hangar van licht. De toevoegings-reguleerweerstand voor deze booglampen zijn in de hangars aangebracht.

Verder gaan twee geleidingen naar het station en één naar de machinenkamer. Bovendien zijn op het schakelbord nog twee reserve afsluiters voor mogelijke uitbreiding aangebracht.

Al deze geleidingen zijn van afsluiters voorzien, zoodat men van uit de machinenkamer de lampen in iedere geleiding afzonderlijk kan dooven, tevens vindt men in iedere geleiding veiligheidspluggen.

De zes geleidingen voor de 9-ampère-booglampen zijn nog voorzien van stroomrichtings-aanwijzers, die echter voornamelijk dienen om in het machinegebouw aan te geven of de lampen werkelijk branden.

De twee weerstanden die wij in het midden onder op het schakelbord zien aangebracht zijn de *shunt*-weerstand, die geschakeld zijn in de nevenwikkeling der veldmagneten. Zij dienen om de spanning van de machine eenigermate te kunnen wijzigen.

De stroom van iedere compound-dynamo wordt gemeten en gecontroleerd door een volt-meter en ampère-meter.

Links en rechts op het schakelbord zijn de geleidingen aangebracht der booglicht-dynamo's, de beide uitersten zijn die der nieuwe dynamo's, de anderen der oude dynamo's. Iedere geleiding is van een afsluiter tevens omschakelaar voorzien. Hiermede kunnen wij den



stroom van de linksche dynamo's naar de series der rechtsche dynamo's leiden en omgekeerd.

Iedere geleiding is van een *ampère*-meter voorzien, terwijl links en rechts maar één *volt*-meter is aangebracht, die door een omschakelaar op de oude of nieuwe dynamo kan gesteld worden. In ieder dezer geleidingen is nog een reguleer toevoegingsweerstand aangebracht. Zij zijn van veiligheidspluggen voorzien.

Op iedere geleiding die naar buiten voert is een bliksem-aflaider geplaatst totaal 34 stuks, op de teekening zijn deze gedeeltelijk aangegeven.

In het midden van het schakelbord is nog een instrument aangebracht waarop *Ohm*-meter te lezen staat. Dit instrument dient om te beoordeelen of de geleidingen van de compound-dynamo's voldoende van de aarde geïsoleerd zijn.

Door een eenvoudige inrichting kan dit instrument in verband gebracht worden met de positieve of negatieve rail. Tegelijk staat het instrument in verband met de aarde. Is nu de positieve rail aangesloten en is er contact tusschen de negatieve leiding en de aarde, dan gaat er een stroom door het instrument, waarvan de sterkte, daar wij constante spanning hebben, zal afhangen van den weerstand in die geleiding. Daar de weerstand der aarde zeer gering is, zal de afwijking van de naald een maat zijn voor het isolatie-vermogen van in dit geval de negatieve geleiding. Op het instrument lezen wij direct den weerstand in *Ohms* af.

De afsluiters, omschakelaars enz. zijn uit de fabriek der *Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft* te *Berlijn*, de meetinstrumenten zijn van *HARTMANN und BRAUN* te *Frankfurt a/M.*

In het kort zullen wij de *ampère*- en *volt*-meter die hier toegepast zijn beschrijven. In het algemeen zijn beide instrumenten van eene zelfde constructie, het eenige onderscheid is dat zij voor verschillende stroomsterkten berekend moeten zijn, en de *ampère*-meter in den hoofdstroom wordt geschakeld terwijl de *volt*-meter door een afgetakten stroom wordt doorlopen. Hier zijn de twee instrumenten van verschillende constructie. Bij de *ampère* meter wordt een ijzerkern, die door een veer in zijn oorspronkelijken stand wordt gehouden, in een *solenöide* al naar mate de stroom sterker of zwakker is, meer of minder aangetrokken. De op- en neergaande beweging van deze ijzerkern wordt door middel van een hefboom in een draaiende omgezet. De *solenöide* bestaat uit enkele windingen van zware doorsnede. De schaal waarop een wijzer de stroomsterkte aangeeft wordt empirisch bepaald.

In de *volt*-meter is een *solenöide* aangebracht van vele windingen van kleine doorsnede, hierdoor is de weerstand groot en wordt slechts een kleine gedeelte van den stroom door de dynamo geleverd, afgenomen. Daar de weerstand van dezen keten constant is, zal de stroomsterkte evenredig zijn met het spanningsverschil dat tusschen de rails bestaat, waaraan de geleiding van den *volt*-meter is

bevestigd. Twee cylindersegmenten van weekijzer zullen door het opgewekte magnetisch veld, zelf magnetisch worden en eene werking op elkaar uitoefenen. De beweging van een der segmenten wordt op een wijzer overgebracht die zich over een empirisch verdeelde schaal beweegt.

De bliksem-aflaider bestaat uit een aantal cilindrische koperen plaatjes die van elkander door een dun mica-plaatje zijn geïsoleerd.

Het eerste koperen plaatje staat in geleidend verband met de geleiding, het laatste met de aarde. Tusschen beiden bestaat dus geen geleidend verband.

### Geleidingen.

In het geheel gaan 34 leidingen uit het machinenhuis naar de verschillende verbruiksplaatsen; 10 kabels leiden naar de hangars en bestaan uit 3 draden elk 6 m.M. dik, 12 draden leiden naar de 9-*ampère*-paralellampen elk 5 m.M. dik, 4 draden naar het station elk 6 m.M. dik, 8 draden naar kaaimuur, grooten weg. oosterboord en westergracht allen 5 m.M. dik. De aftakking naar de locomotiefloods is 3 m.M. dik, de geleidingen in de hangars voor de 4½-*ampère*-booglampen bestaan uit 7 koperdraden die een gezamenlijke doorsnede van 4,6 m.M.<sup>2</sup> hebben. Deze zelfde kabel wordt voor groepen van 15 gloeilampen gebruikt, voor 1 tot 3 lampjes wordt de enkele draad gebruikt. Gedeeltelijk is blank koperdraad, gedeeltelijk geïsoleerd draad gebruikt al naar mate er gevaar voor contact bestond.

De geleidingen zij over porceleinen isoleerrollen of klok-isolatoren gespannen, bevestigd aan telegraafpalen. Voor het ophangen der booglampen zijn gedeeltelijk tuimelpalen en gedeeltelijk ijzeren telegraafpalen gebezigd, terwijl de lampen in de hangars en het station aan de plafonds en buiten de hangars aan de marquisen zijn opgehangen. Bij de tuimelpalen wordt een gedeelte van de paal naar beneden gedraaid als de kolen in de lamp moeten vernieuwd worden, bij de andere palen is een inrichting aangebracht om de lamp naar beneden te laten.

### Booglampen.

De booglampen kunnen wij onderscheiden in die voor paralelschakeling en die voor seri-schakeling. Voor de laatsten worden gedeeltelijk lampen gebruikt die van de oude installatie zijn overgenomen. De nieuwe lampen zijn allen uit de fabriek van *SCHUCKERT* te *Neurenberg*, systeem *PIETTE-KRIZIK*, terwijl de oude lampen door *SIEMENS* en *HALSKE* zijn geleverd en van het systeem *HEFFNER-ALTENECK* zijn. Alle lampen zijn differentiaal lampen. De paralellamp van *SCHUCKERT* is zeker de eenvoudigste. De hoofdstroom doorloopt een draadklos met weinig dikke windingen na door de kolen te zijn gegaan. Paralel aan de lichtboog is nog een draadklos met vele dunne windingen aangebracht. De kolenhouders zijn mechanisch



verbonden aan een paar conische ijzerkernen, die zich in de draadlossen kunnen bewegen. Zij zijn opgehangen aan een zijden koord, dat over een katrol is geslagen. Als de stroom doorgaat zullen beide ijzerkernen worden aangetrokken, bij een bepaalde verhouding van hoofdstroom tot nevenstroom zal er evenwicht bestaan. De lampen zijn zoo geregeld dat dit plaats heeft bij een normale lichtbooglengte. Zijn de kolen iets korter geworden dan zal de hoofdstroom verzwakt zijn, terwijl de nevenstroom ongeveer dezelfde sterkte heeft behouden, hierdoor is het evenwicht verbroken, de kern in de nevenspoel wordt sterker aangetrokken en de kolen bewegen zich naar en kander, totdat het evenwicht hersteld is. Door het albranden der kolen zal ook de stand der ijzerkernen tefopzichte der draadlossen veranderen. Om de verhouding tusschen de krachten waarmede beide kernen worden aangetrokken constant te houden, is hieraan den conischen vorm gegeven. De positieve kool die ongeveer tweemaal sneller afbrandt dan de negatieve heeft ook een ongeveer dubbel zoo groote doorsnede als de negatieve. Hierdoor zullen wij dus in deze lamp het lichtpunt steeds op dezelfde hoogte behouden. Wij zien dat deze lamp van zeer eenvoudige constructie is, zij is gemakkelijk te herstellen als er iets in wanorde is geraakt, dat vooral hier in Indië een voordeel is, waar men te ver van de fabriek verwijderd is om telkens de lamp in reparatie te kunnen geven.

De serielamp van hetzelfde systeem, verschilt van de beschrevene slechts in enkele onderdeelen. Hier is het noodig wegens de serieschakeling, dat als de kolen verbrand zijn, de stroom toch kan doorgaan, en daar het noodig is dat de stroomsterkte in den keten constant blijft is een draadspool aangebracht die denzelfden weerstand heeft als de lichtboog. Zijn de kolen afgebrand dan wordt deze weerstand automatisch in den keten geschakeld.

Bij de differentiaal-lamp van SIEMENS en HALSKE wordt een uurwerk bewogen door de positieve kolenhouder als gewicht. Dit uurwerk bewerkstelligt een regelmatig zakken van de positieve kool, terwijl de negatieve koolhouder onbewegelijk is. Is de booglengte te groot geworden en dus de nevenstroom sterker, dan wordt weer een ijzerkern aangetrokken waardoor het uurwerk in gang wordt gezet en de positieve kool zakt, totdat de normale booglengte bereikt is; op dit oogenblik wordt het uurwerk automatisch stil gezet.

De booglampen van 9 ampère hebben eene lichtsterkte van ongeveer 1100 normaalkaarsen die van  $4\frac{1}{2}$  ampère van ongeveer 500 N. K.

Alle booglampen zijn van ballons voorzien van licht doorschijnend opalglas.

**Gloeilampen.**

De gloeilampen zijn uit de fabriek te Eindhoven. Zij zijn allen voor 110 volt. Dit is voor de verst afgelegenen te veel, daar in de geleiding reeds een gedeelte

der spanning is verloren gegaan, daardoor branden die lampen iets minder helder. Om dit niet te sterk te doen gevoelen wordt de spanning in de machinenkamer iets hooger opgevoerd tot 112 volt. Alle gloeilampen hebben eene lichtsterkte van 16 N. K. en verbruiken een stroom van  $\frac{1}{2}$  ampère. De lampen zijn voorzien van bajonet-sokkels.

**Exploitatie.**

Zooals reeds is gezegd is eene maximum- en minimum-verlichting aangenomen. Tusschen zes uur en half zeven, al naar het jaargetijde, wordt de maximum-verlichting ontstoken en blijft tot na afloop van den dienst aan het station d. i. ongeveer half twaalf branden, dan begint de minimum-verlichting en duurt tot zes uur 's morgens. Bij heldere maan wordt minimum-verlichting verstrekt. Dit wordt gedaan omdat dan toch een der stoommachines moet loopen voor de verlichting van het station in de hangars. In bijzondere gevallen moeten de machines ook overdag loopen, bijv. voor het afregelen van booglampen.

Bij de maximum-verlichting branden alle serie-booglampen, alle 9-ampère-parallelbooglampen, de  $4\frac{1}{2}$ -ampère-booglampen op het perron van het station; van de 60 geïnstalleerde booglampen in de hangars mogen er 24 gelijktijdig branden, verder kunnen alle gloeilampen branden. Bij de minimumverlichting worden gedooft één serie van Oosterboord en westergracht, één serie van kaaimuur en grooten weg, 4 parallellampen op het stations-emplacement en dwarswegen en de gloeilampen en twee  $4\frac{1}{2}$ -ampère booglampen in het station.

Voor de lampen in de hangars wordt door de aanvragers betaald 9 cent per lamp en per uur. Het gebruik dat hiervan gemaakt wordt is zeer afwisselend, sommige avonden is er in het geheel geen aanvraag, sommige avonden branden de 24 lampen. Als men in aanmerking neemt dat de betrekkelijk geringe uitgave voor het licht veel hogere leggeden voor de schepen kan uitwinnen, dan schijnt het verwonderlijk dat niet meer gebruik wordt gemaakt van de verlichting der hangars.

Voor de bediening van het elektrisch station zijn in dienst genomen 1 chef-machinist, 3 machinisten, 1 leerling-machinist en 4 stokers. Daar er dag- en nachtdienst is, moeten er twee ploegen zijn.

De technische agent van de firma SMIT en Co. zal gedurende den tijd, dat de firma nog verantwoordelijk is, zich met de installatie blijven bemoeien om den chef-machinist geheel op de hoogte van het elektrisch gedeelte te brengen.

**Kosten van aanleg en exploitatie.**

De aanleg kosten hebben bedragen :	
uitgaven in Indië . . . . .	f 29250.—
machinerieën enz. uitgezonden uit Europa	
en monteur . . . . .	„ 41282.85
17% onkosten . . . . .	„ 7018.08
voor hetgeen van de oude installatie is	
overgenomen getaxeerd. . . . .	„ 10500.—
Totaal. . . . .	f 88050.92



Om de prijs te kunnen berekenen waarop het elektrisch licht komt te staan, zouden wij eigenlijk reeds over de resultaten van eenige jaren exploitatie moeten kunnen beschikken. Wij zullen dit nu slechts benaderend kunnen doen. Opgemerkt moet worden dat de prijs, die wij zullen krijgen, vermoedelijk iets te hoog zal zijn. Op de exploitatierekening komt o. a. een post voor voor een toelage aan den technischen agent van de firma SMIT & Co. voor het onderrichten van den chef machinist. Dit is enkel het eerste jaar noodig. Verder komt op die rekening voor een som voor vernieuwing van verschillende onderdeelen, zoo is o. a. gerekend dat na 8 jaar de ankers moeten vernieuwd worden. Wij hopen dat dit na dat tijdsverloop nog niet noodig zal zijn.

De exploitatie kosten zijn begroot op f 25750.— Hierbij moet nog gerekend worden een som voor rente en afschrijving van het aanlegkapitaal. Rekenen wij 7% dan is dit, in aanmerking nemende, dat de vernieuwingen aan de machines reeds op de exploitatierekening voorkomen zeker hoog gerekend.

De kosten per jaar worden dan

exploitatie-rekening . . . . .	f	25750.—
rente en afschrijving . . . . .	„	6163.50

te zamen. . . . . f 31913.50

Bij het opmaken van de exploitatiekosten is gerekend dat dagelijks de maximum-verlichting gedurende  $5\frac{1}{2}$  uur en de minimum-verlichting gedurende 6 uur gegeven wordt. Daarbij is aangenomen dat gedurende dien tijd 24 booglampen in de hangars branden. In dit geval zou per jaar 110.060 *kilowatt*-uren worden gegeven. De prijs van de *kilowatt*-uur komt dan op f 0,29. Dit is een gemiddelde prijs, het booglicht zal duurder zijn dan het gloeilicht. Een gloeilamp van 16 N. K. verbruikt 55 watt en komt ons dus te staan op 1.6 cent per uur (\*) gerekend tegen den gevonden gemiddelden prijs. Zoo zal de  $4\frac{1}{2}$ -ampère booglamp per uur kosten 7.3 cent. Het gouvernement laat hiervoor 9 cent betalen, deze prijs is alleszins gerechtvaardigd, het booglicht is reeds duurder dan het gloeilicht, bovendien is de installatie van deze booglampen veel kostbaarder geweest, daar voor de 24 booglampen die branden mogen een aanleg van 60 lampen noodig was, ook zijn de booglampen in aanschaffing vrij kostbaar. De  $4\frac{1}{2}$ -ampère-booglamp heeft een lichtsterkte van ongeveer 500 kaarsen, de 100 kaarsen kosten dus per uur 1.5 cent, terwijl het gloeilicht per 100 kaarsen en per uur 10 cent kost. Bij de grootere booglampen is de verhouding voor dezen nog gunstiger. Zooals bij de beschrijving der dynamo's is gezegd, kan nog meer stroom gegeven worden dan op het oogenblik geschiedt. Het spreekt van zelf dat als de verlichting nog uitgebreid wordt tot dat de dynamo's ten volle belast zijn, de kosten van de *kilowatt* zullen dalen.

(\*) Na een half jaar exploitatie is gebleken dat de prijs van zulk een amp per uur komt op 1.76 cent.

Aan het einde van de beschrijving der installatie gekomen zij het mij vergund met een enkel woord ook de gebreken aan te geven, die naar mijne meening de installatie aankleven. Het aantal dynamo's komt mij voor hetgeen geleverd moet worden, te groot voor. Dit is een gevolg van den eisch dat oude dynamo's bij de nieuwe installatie moesten gebruikt worden. Gevoegelijk had met twee grootere booglicht-dynamo's kunnen volstaan worden; vroeger is reeds gezegd dat de constructie dier dynamo's niet meer aan de tegenwoordig gestelde eischen voldoet. Ook zijn geene reserve machines en dynamo's aanwezig. Men heeft gerekend dat het voldoende was dat reservedeelen aanwezig waren. Doet zich de omstandigheid voor dat tegelijk eene stoommachine en een der dynamo's van de andere machine defect zijn, dan kan zelfs de minimum-verlichting niet worden gegeven. Door het aanbrengen van een transmissie-as had hierin kunnen worden te gemoet gekomen.

Wat de nieuwe elektrische machineriën aanbelangt kan geconstateerd worden dat de dynamo's regelmatig en vonkenloos loopen, de booglampen branden rustig en wat verder tot den aanleg behoort voldoet goed. Een woord van lof mag dan ook niet aan de firma SMIT & Co. worden onthouden, zoowel voor wat betreft hun fabriekaat als voor den aanleg der installatie.

## Bijlage B.

### EENIGE MEDEDEELINGEN BETREFFENDE DE HAVENWERKEN TE MANILLA.

De aanleiding hiertoe werd gevonden in een geschenk van den Inspecteur-Generaal der wegen en waterstaatswerken, Directeur van de havenwerken aldaar E. LOPEZ NAVARRO aan het Departement alhier, bestaande uit een stel photographiën betreffende de onderhanden werken, vergezeld van een kaart, waarop het ontwerp is aangegeven en die op plaat III is overgenomen. Nadere inlichtingen werden daarbij niet ontvangen, doch de Heer NAVARRO heeft de toezending beloofd van eene memorie, welke daarover in bewerking is.

Omtrent de *Phillippijnsche* eilanden in het algemeen en *Manilla* in het bijzonder vindt men elders de noodige mededeelingen, waaraan het volgende is ontleend, dat tot recht verstand van hetgeen later nog op technisch gebied zal kunnen worden vermeld, wellicht niet van belang ontbloomt is.

De *Phillippijnen* vormen een archipel van ruim 1400 eilanden, welke zich uitstrekt van  $4^{\circ}40'$  tot  $20^{\circ}$  N.B. en van  $116^{\circ}40'$  tot  $126^{\circ}30'$  O.L. In het noorden sluiten zij door een reeks kleine eilanden aan *Formosa* en in het zuiden door de groepen van *Pelawan*, de *Soeloe*-eilanden en de *Talauer*-eilanden aan de noordelijke punten van