

VEREENIGING
TER BEOEFENING VAN DE KRIJGSWETENSCHAP.
1892—1893.

*Vergadering van Zaterdag, 1 April 1893,
's avonds te half acht uren.*

Voorzitter: Generaal NETSCHER.

De VOORZITTER deelt mede, dat ontvangen is: van een onbekende: „Liederen voor onze soldaten op marsch”, door een officier der infanterie:

en van den heer C. H. van der Wijck, Kapitein bij het Regiment Grenadiers en Jagers, eene brochure getiteld: „De bepakking van den Nederlandschen infanterist te velde.”

Voor dit laatste is den schenker de dank der Vereeniging schriftelijk betuigd; terwijl voor het eerste hierbij dank wordt uitgesproken.

Aan de orde is de ballotage van candidaten.

De VOORZITTER verzoekt de heeren Breijer en Oosterwijk met hem het bureau van stemopneming te willen uitmaken.

De uitslag der stemming is dat met algemeene stemmen tot leden worden aangenomen de heeren:

J. L. Menningh, 1e Luit. b. h. Regt. Gren. en Jagers, te 's Gravenhage.

B. A. J. van der Hegge Zijnen, 2e Luit. der Infanterie, te Amersfoort.

M. P. Bijvoet, 2e Luit.-Kwartiermeester en Mr. J. N. J. E. Thijssen, 1e Luit. der dd. Schutterij, beiden te Arnhem.

H. Dijkstra, 2e Luit. der Infanterie, te Gouda.

P. A. G. van Alderwerelt van Rosenburgh, 2e Luit. der Inf. N.-I. Leger en F. C. van Swieten, 2e Luit. der Inf. N.-I. Leger, beiden te Harderwijk.

De VOORZITTER dankt de heeren van het stembureau voor de door hen volbrachte taak.

Aan de orde is thans de voordracht van den heer G. F. Soeters, Kapitein bij den Generalen Staf van het Ned. Indische leger over:

den topographischen dienst in Nederlandsch-Indië.

De Heer SOETERS:

Mijne Heeren!

Toen ik van het geachte bestuur dezer vereeniging de vereerende uitnoodiging ontving om eene leesbeurt te vervullen, besloot ik tot onderwerp van behandeling te nemen den dienst-tak, waarbij ik het voorrecht had werkzaam te zijn gedurende de laatste jaren van mijn verblijf in Indië en waarvoor ik genegenheid opgevat heb.

De literatuur over den topographischen dienst in Nederlandsch-Indië is tamelijk beperkt; het personeel van dien dienst heeft in den regel weinig ruchtbaarheid aan de werkzaamheden en de voortbrengselen gegeven, omdat het meende weinig belangstelling te zullen vinden: de zichtbare resultaten, de topographische kaarten van Nederlandsch-Indië, moesten voor zichzelf spreken.

Dat er weinig belangstelling bestaat, blijkt daaruit, dat de Indische kaarten in het moederland meerendeels onbekend zijn, zelfs bij de vakmannen en bij de volksvertegenwoordiging (zie o. a. het voorloopig verslag op de begroting van Nederlandsch-Indië voor 1893). Wel worden de in Nederland bij de topographische inrichting te 's Gravenhage verveelvuldigde residentie-kaarten van Djawa (Java) 1) en Madocra meermalen besproken

1) In dit opstel zijn de geographische namen zooveel mogelijk volgens de Inlandsche schrijfwijze of uitspraak weergegeven; waar dit voor den Nederlandschen lezer aanleiding tot onduidelijkheid kan geven is de tot nog toe meer algemeen bekende schrijfwijze tusschen haakjes daarachter geplaatst.

De algemeen gebruikelijke teekens om den Javaanschen *a* klank en de toonlooze *e* aan te geven, zijn in de drukkerij niet voorhanden en moesten daarom weggelaten worden.

en daardoor op prijs gesteld, maar de kaarten, die sedert een twintigtal jaren door het topographisch bureau te Batavia in het licht gegeven worden en vooral gedurende de laatste jaren in groot aantal toenemen, genieten nog niet die bekendheid en waardeering, waarop ze ontegenzeggelijk in ruime mate aanspraak kunnen maken.

Moge het mij gegeven zijn iets bij te dragen tot het verspreiden van meer kennis omtrent de verrichtingen en voortbrengselen van den topographischen dienst in Nederlandsch-Indië.

Ik heb gemeend het onderwerp dezer lezing te splitsen in drie deelen, te weten :

I. Geschiedkundig overzicht van ontstaan en ontwikkeling van den dienst.

II. Werkwijze bij den topographischen dienst en verkregen uitkomsten.

III. Algemeene beschouwingen en gevolgtrekkingen.

I. Geschiedkundig overzicht van ontstaan en ontwikkeling van den dienst.

Hoe het in het midden dezer eeuw gesteld was met de topographische kennis van de Nederlandsch-Indische bezittingen leert een opstel van den toenmaligen kapitein bij de militaire verkenningen R. F. De Seijff, voorkomende in het Natuurkundig tijdschrift voor Nederlandsch-Indië van 1856. Deel XI.

Na een kort overzicht van de hoogst onvolledige en gebrekkige geographische kennis van den Indischen archipel op het laatst der vorige eeuw, schrijft De Seijff :

Met de topographie was het niet beter gesteld, want behalve de onmiddellijke omgevingen onzer vestingen waagde men zich niet ver binnenwaarts.

Van de jaren 1750 bestonden goede kaarten der onmiddellijke omgevingen van Batavia, Buitenzorg, Semarang en der wateren van Soera Baja. Platte gronden der stad Batavia, in 1731 op hoog bevel onder de regeering van P. A. Van der Parra opgemaakt, zagen in 1770 het licht,

terwijl eene kaart der omstreken bestond, die niet veel verder dan de tegenwoordige sluisbrug loopt en zeer oppervlakkig is. Eene kaart van Djawa's (Java's) oostkust door Van der Hoff, waarop tevens Bali voorkomt en die van 1787 dateert, is niet meer dan een allerruwste schets.

Van de Molukken bezat men dergelijke van Ternate en de Bandasche eilanden van 1762, toen naar de jongste berichten, door G. de Haan samengesteld; evenzoo eene andere van den geheelen Molukschen archipel volgens de reis van het schip *Duke of Clarence*, commodore Hayes, van 1794.

In 1792 gaf Andries Teissiere, die acht jaren landmeter te Batavia en Ommelanden geweest was, eene beschrijving der Omme- en Bovenlanden in het licht, waarbij hij zegt: »Gebrek aan goede kaarten maakt, dat de grootte der landgoederen niet kan opgegeven worden», terwijl hij de kaart van Valentijn nog als de beste voor de ligging van den Salak, Gede en der bovenlanden in het algemeen noemt.

De beste kaarten van de laatste jaren der vorige eeuw zijn afkomstig van de marineschool te Semarang, waarvan de élèves Van der Hoff, Vodegel, Andrie onder de informators Gerlach en Johan George Steinmetz, kapitein ter zee en 1^e informator, vooral van gedeelten der tegenwoordige 3^e afdeeling, der kusten nabij Semarang en der baaien aan de zuidkust van Djawa goede kaarten leverden, terwijl in 1796 de enseigne Miroir de Jouvaney Djawa's noord-oosthoek opnam.

Van de Lampongs, Bangka Oeloe (Bengkoelen) en Pelemhang bestond eene kaart, volgens enkele wegen door de bazen-kaartenmakers gevolgd.

Van Padang eene situatie. Van Borneo, Bangka, Belitoeng (Biliton) en Timor allerruwste schetsen, welke zich slechts tot enkele kustplaatsen uitstrekten.

Ziedaar het resultaat mijner nasporingen tot ongeveer 1800, voor zooveel Djawa en de oostelijke eilanden, Soematra en de Molukken betreft.

In het begin dezer eeuw ontstond wel eenige verbetering. In 1804 werden om een defensieplan voor Soera Baja te kunnen opmaken kaarten geleverd van de kust van af Oedjoeng Pangka tot Soera Baja, van de straat Madoera met het eilandje Menari.

Van 1804—1807 werd door het personeel der marineschool te Semarang trigonometrische opnemingen gedaan van Semarang met de omstreken, ten oosten tot Rembang, ten zuiden tot

voorbij Omba Rawa (Ambarawa) en ten westen tot Pekalongan, verder van de reeden van Semarang en Djapara, van de baaien van Patjitan en Tji Latjap, van Noesa Kambangan en van de zuidkust van Djawa te dier hoogte.

Door Daendels werd wel de werkring van de marineschool gewijzigd, maar aan den chef der genie uitdrukkelijk opgedragen zich in den uitgestrektsten zin op de topographie en op de kennis van den staat der rivieren en stranden toe te leggen om steeds den gouverneur-generaal alle noodige voorlichting en advies te kunnen geven. Met het vervaardigen van eene nieuwe kaart van Djawa, waarvoor de kusten van de beste zeekaarten overgenomen moesten worden, zou oogenblikkelijk een begin moeten gemaakt worden. Den inspecteur-generaal der houthosschen werd gelast zoo spoedig doenlijk eene opmeting te doen verrichten van alle bosschen op Djawa. Van Batavia moesten door gezworen landmeters kaarten vervaardigd worden, die zoo minutieus mogelijk moesten zijn, eveneens werd ter aansluiting aan de Ommelanden van Batavia eene nauwkeurige opneming van Krawang bevolen.

De Ommelanden van Semarang en Soera Baja werden in 1810 vervallen verklaard, het terrein tot aan de Vorstenlanden, de Kali Demak en de Kali Woengoe aan partienlieren verkocht en den directeur der genie de carteeing daarvan opgedragen.

Verder schrijft De Seijff woordelijk :

Van het land Panaragan, nabij Buitenzorg, werd in 1810 door den kapitein der genie Dubois eene betere kaart gemaakt, daar men nog immer eene van de tijden van den gouverneur-generaal Van Imhoff moest bezigen.

Den verschillenden chefs der genie in de departementen werd aanbevolen de genie-officieren tot opnemen en nivelleeren te bezigen, het eerst beginnende bij de posten, om dit uit te breiden, ten einde naar eene zelfde schaal geteekend, met der tijd wellicht eene geheele en dus nauwkeurige departementskaart te bekomen en zoo door aansluiting eene van geheel Djawa.

Niettegenstaande dit als eene wezenlijke schrede te beschouwen is, kon echter de wijze, waarop die opmetingen moesten geschieden, en wellicht voor die tijden genoegzaam, echter geen blijvend resultaat voortbrengen. Deze toch is slechts door voorafgaande, uitgestrekte triangu-

latiën te verkrijgen en vordert een geoefend personeel, dat gestadig aan zulk een arbeid moet blijven: daarvoor zijn instrumenten noodzakelijk, die den grootst mogelijken graad van nauwkeurigheid dienen te bezitten en wanneer wij nu in diezelfde instructie lezen, dat voor rekening van den lande mochten aangekocht worden: een astro'abium, een planchet, een boussole en een sextant, behalve meetketting en de noodige teekenbehoeften, terwijl wanneer de communicatie weder open zou zijn, een luitenant zich een meetketting en astrolabium, een kapitein daarenboven nog een planchet en boussole zoude moeten aanschaffen: dat de officieren der genie de opnemingen zouden doen zooveel de dienst het toeliet, doch hunne garnizoensdiensten blijven verrichten, dan zal men besellen kunnen, dat er weinig goeds of nauwkeurig verricht kon worden.

Dat van de Buitenbezittingen geen sprake was, laat zich door de toenmalige omstandigheden verklaren. Van Rembang, Djapara, Lasem, Tegal, Brebes, Pekalongan werden door den landmeter Dubois ruwe opnemingen verricht. Tot hoever zich echter al die opnemingen uitstrekten, is niet meer na te gaan. Toen echter in het jaar 1811 het Engelsch tusschenbestuur optrad en de heer Horsfield zijne natuurkundige reizen over Djawa vervolgde, door den majoor der genie Cornelius in 1811 betere plans van Soera Baja en door hem in 1813 (als civil surveyor) van de in het Semarangsche verkochte landen werden geleverd; hierbij gevoegd al wat het archief aan kaarten en schetsen bezat, werd het den gouverneur-generaal Raffles mogelijk zijne kaart samen te stellen, waaraan echter, om nauwkeurig te heeten, veel ontbrak.

Hoe onvolkomen bij het herstel van ons gezag de kennis nog was, blijkt uit den door Van den Bosch samengestelden atlas in 12 bladen, die in 1818 het licht zag.

De vervaardiger, die door een langdurig verblijf in Indië en als belast geweest met de opmeting van verschillende gedeelten en met de directie van het topographisch bureau, zich in staat gesteld achtte de beste bescheiden te verzamelen, zegt evenwel:

Daar echter de meeste dezer bezittingen nog niet behoorlijk topographisch opgenomen zijn en de gedane metingen veelal op de oogmaat geschieden, terwijl eene verbetering daarin, door vele, bijna onoverkomelijke zwarigheden nog lang zeer moeielijk zal zijn, zoo blijft deze atlas, hoewel misschien het volledigste wat wij tot nu toe bezitten, nog altijd verre van de volkomenheid verwijderd.

Door de reizen van den majoor Von Wallzogen, die de staten van Mataram bezocht, konden de kaarten der vorstenlanden gegeven worden.

Van Soematra was het niet mogelijk eene eenigszins nauwkeurige schetskaart te geven, daar de binnenlanden onbekend zijn en de kennis der kusten, al nam men alle Engelsche en Nederlandsche gegevens te zamen, ten hoogste onzuiver en onvolledig was.

Van Soela Besi (Celebes), dat nooit opgenomen was, kon geen bijzondere kaart gegeven worden, terwijl de uitgestrektheid van Borneo den Europeanen het indringen binnenslands heeft belet en de ongezone lucht hen van de kusten verdreef.

Men stelde zich toen nog het binnenste van dat land voor als eene moerassige vlakte, welke in den regentijd onder water stond, en vandaar de verhalen, waaraan zelfs nog lang daarna geloof gehecht werd, dat alle rivieren van Borneo uit één binnenlandsch meer ontstonden, terwijl de binnenlanden van noord naar zuid door een bergketen doorsneden werden, het Kristalgebergte genoemd, waarin vele aardbevingen en uitbarstingen voorkwamen.

Langzamerhand breidde het kaartenmateriaal zich wel uit, doch er bestond zoo weinig verband in de partieele opmetingen, dat de kaart van Djawa, in 1820 door de officieren van den algemeenen staf en van de genie voltooid, weinig meer dan eene schets was en bij het uitbreken van den Djawa-oorlog grootendeels op de kaart van Raffles gesteund moest worden.

Door talloze verkenningen, onderzoekingstochten en ontdekkingsreizen, zoowel op Djawa als in de buitenbezittingen, en door de daarbij vervaardigde schetsen slaagde men er in gaandeweg de geographische en topographische kennis uit te breiden. Ook gedurende de vele in den archipel gevoerde oorlogen en ondernomen militaire expedities werden opnemingen verricht en gegevens verzameld.

Voor al onder den generaal Van der Wijck en gedurende den bouw van de toen onderhanden versterkingen werden verschillende terreinen opgenomen en in kaart gebracht door het personeel der genie. Door de marine werden trigonometrische opmetingen bewerkstelligd en meerdere gegevens verzameld, waar-

door de kaarten van kusten en vaarwaters in nauwkeurigheid wonnen.

In bijzonderheden kunnen hier alle verrichtingen niet nagegaan worden; maar wel zullen de belangrijkste kaarten, welke ten gevolge daarvan achtereenvolgens verschenen, genoemd worden om eenigszins een overzicht der verkregen uitkomsten te geven.

Bij het in 1833 te Leiden uitgegeven werk, getiteld: »*Mémoires sur la guerre de l'île de Java de 1825 à 1830 par F. V. A. De Steners*», is gevoegd eene »*Esquisse de l'île de Java, divisée en résidences avec indication des chefs-lieux*». Deze schets is vervaardigd naar de kaart van Raffles, aangevuld door alle gegevens, die men gedurende den oorlog had bijeengebracht.

In 1834 werd op last van den generaal Van der Wijck eene kaart van Djawa op de schaal van 1 : 500000 samengesteld door den toenmaligen luitenant Von Schierbrand.

Eene »*Etappenkaart van Djawa*» samengesteld op het bureau van den luitenant-kolonel onder-directeur der genie W. Brouwer, en in 1836 in steendruk gebracht.

In 1842 verscheen de »*Algemeene kaart van Nederlandsch-Oost-Indië*», schaal 1 : 2,250,000, van Baron Von Derfelden van Hinderstein, welke kaart vervaardigd is naar de beste bestaande kaarten en naar een groot aantal manuscripten, journalen, memorialen en plaatselijke opnemingen, berustende in verschillende openbare archieven en particuliere boekerijen.

In 1845 werd uitgegeven de door Baron Melvill van Carnbée vervaardigde »*Kaart van het eiland Djawa en omliggende eilanden en vaarwaters*», schaal 1 : 500000.

In datzelfde jaar zag ook het licht eene »*Kaart van het eiland Djawa*» door Van de Velde, schaal 1 : 700000. Deze kaart, samengesteld naar de beste gegevens, naar de uitkomsten van trigonometrische opmetingen en van lengte-, breedte- en hoogtebepalingen, verricht door Melvill van Carnbée, Reinwardt, Junghuhn, Hasskarl en anderen, overtreft alle voorgaanden in waarde.

Niet onvermeld mogen verder blijven de »*Algemeene kaart van Nederlandsch Oost-Indië*», schaal 1 : 5000000, in

1847 uitgegeven door de koninklijke militaire akademie te Breda;

de »Kaart van Djawa en Madoera», schaal 1:1000000 door kapitein Le Clercq, van 1850;

de »Kaart van het gouvernement Soematra's Westkust», opgenomen en geteekend onder leiding van kapitein L. W. Beijerinck, in de jaren 1843 tot 1847, overgeteekend op de schaal van 1:500000, in 1853 door het ministerie van koloniën uitgegeven. De opnemingen zijn gegrond op de geographische ligging van een aantal bergtoppen, bepaald door Oshoff, Horner en De Perez, en zoo goed als in de bestaande omstandigheden mogelijk was; de kaart is dan ook tot nu toe de beste van dit gewest.

Eene »Kaart van het eiland Djawa», schaal 1:350000, door Dr. F. Junghuhn, samengesteld naar waarnemingen en opmetingen gedurende zijne onderzoekingsreizen op dat eiland gedurende de jaren 1835 tot 1848. In 1856 uitgegeven.

Eindelijk de »Algemeene atlas van Nederlandsch-Indië», uit officieele bronnen samengesteld door P. Baron Melvill van Carnbée en W. F. Versteeg. 1853—1862.

Uit dit overzicht zien wij dat, hoezeer sedert het begin dezer eeuw het aantal kaarten aanmerkelijk toenam en ook het gehalte daarvan steeds verbeterde, toch een eigenlijk gezegde topographische kaart nog niet bestond; daartoe was de schaal, waarop de kaarten uitgegeven werden, veel te klein. 1)

Toen dan ook gedacht werd aan een verdedigingsplan voor Djawa tegen een buitenlandschen vijand, voelde men dringend behoefte aan topographische kaarten en rijpte het voornemen, die te doen vervaardigen.

Reeds in 1840 was een begin gemaakt met eene topographische opneming van Batavia, doch door vertrek van het daarmee belaste personeel moest het werk gestaakt worden. Toen nu de kapitein Beijerinck en zijn personeel met de metingen ter

1) Wel werden de detailopnemingen op veel grooter schaal gecarteerd, zooals bijv. voor de kaart van Beijerinck, maar deze bleven slechts in manuscript.

Soematra's Westkust gereed en dus beschikbaar waren, werd besloten tot eene topographische opneming van het terrein tusschen Batavia en Buitenzorg en van de omgeving van laatstgenoemde plaats. In 1849 werd daarmede een aanvang gemaakt, doch al spoedig werd het vrij beperkt plan uitgebreid tot de opneming van de residentie Batavia en van de toen nog zelfstandige assistent-residentie Buitenzorg, te zamen het tegenwoordige gewest Batavia vormende.

Dit werk werd in 1853 voltooid. De metingen werden op de schaal van 1 : 10000 gecarteerd, doch voor beide gewesten op de schaal van 1 : 50000 overgeteekend.

Ondertusschen hadden de verkregen uitkomsten het nut van dergelijke gedetailleerde opmetingen doen zien, en om nu van de door de opnemers verkregen vaardigheid partij te trekken, werd bij gouvernementsbesluit van 25 December 1853 N°. 10 besloten tot de topographische opneming van de residentie Tjerbon (Cheribon). Daar men evenwel bij de metingen in Batavia het gemis van geographische gegevens als grondslag voor en tot contrôle op de topographische metingen zeer gevoeld had, werd, om aan zulk belangrijk werk de vereischte nauwkeurigheid te geven, tevens den geographischen ingenieurs S. H. en G. A. de Lange, die in de jaren 1852 en 1853 astronomische plaatsbepalingen hadden verricht in de Minahasa, opgedragen eene geodetische meting in de residentie Tjerbon uit te voeren.

Men kan rekenen, dat de militaire verkenningen, waaruit later de topographische dienst geboren werd, haar ontstaan verschuldigd is aan gemeld gouvernementsbesluit van 25 December 1853 N°. 10.

De topographische werkzaamheden, waaraan deelgenomen werd niet alleen door het personeel, dat in Batavia gemeten had, maar ook door hen, die gereed kwamen met vluchtige opnemingen in de gewesten Bangka Oeloe (Bengkoelen), Palembang en de Lampongs, konden onmiddellijk een aanvang nemen, de geographische ingenieurs evenwel wachtten het einde van den regenmoesson af, moesten toen eerst eene basis meten, zoodat de topographische metingen reeds in vollen gang waren,

toen de driehoeksmeting begon, en van de driehoekspunten slechts voor het laatste gedeelte partij getrokken kon worden.

Onderwijl was door de regeering vastgesteld, dat in het belang der defensieplannen de residenties in Midden-Djawa zouden opgenomen worden.

Om te kunnen voldoen aan den daarbij verlangden spoed werd reeds in 1855 aan het bestuur in overweging gegeven om het personeel der militaire verkenningen gaandeweg uit te breiden en tevens om het te onttrekken aan de 3e afdeeling der toenmalige geniedirectie, waaronder het stond, en een zelfstandig topographisch bureau op te richten; de chef van dat bureau zou dan niet verhinderd worden door ander werkzaamheden om een geregelde en stelselmatige leiding over het opnemen en carteeren uit te oefenen.

Deze voorstellen konden aanvankelijk de goedkeuring der regeering niet verwerven, omdat er nog onzekerheid bestond of, en zoo ja in welke volgorde de opnemings van Midden-Djawa zou plaats hebben. Toen evenwel de werkzaamheden in Tjerbon ten einde liepen en het geoefend militaire personeel naar de gelederen zou moeten terugkeeren, waar de verkregen geschiktheid voor het meten grootendeels verloren zou gaan, werd eindelijk op herhaald aandringen in 1857 eene beslissing genomen omtrent den verderen loop der opmetingen en overgegaan tot de uitbreiding van het personeel; in de leiding kwam echter geene verandering.

Er werden nu door toevoeging van nieuwe krachten — élèves — twee brigades gevormd, die in den loop van genoemd jaar hunne opmetingen begonnen in de residenties Bagelen en Banjoe Mas, waarvan de triangulatie voltooid was, zoodat hier op een geodetischen grondslag gewerkt kon worden. Toen namelijk de driehoeksmeting in Tjerbon afgelopen was, begaf de ingenieur G. A. de Lange zich in Maart 1856 naar Banjoe Mas en trianguleerde achtereenvolgens in deze residentie en de gewesten Bagelen en Kedoe, welke werkzaamheden in het midden van 1857 afliepen.

Toen de brigade Bagelen in 1860 met deze residentie gereed kwam, kon ze overgaan in de residentie Kedoe. Aan de brigade

Banjoe Mas werd in 1861 opgedragen de residentie Semarang onderhanden te nemen. Voor dit gewest bestond evenwel nog geen driehoeksnet, omdat de geographische dienst in afwachting van regeling van het arbeidsveld de driehoeksmeting gestaakt had en zich sedert 1858 onledig hield met astronomische plaatsbepalingen. Het legerbestuur was hierdoor genoodzaakt op de voortzetting der triangulatie aan te dringen. Dit had wel ten gevolge, dat deze in 1861 hervat werd, maar eerst na de bij gouvernementsbesluit van 18 April 1862 N°. 16 vastgestelde organisatie van het personeel van den geographischen dienst, konden de werkzaamheden met kracht doorgezet worden. Men was evenwel niet bij machte een behoorlijken voorsprong op de topographische metingen te krijgen, zoodat de opneming der residenties Semarang, Ngajogja Karta (Djokjokarta), Soera Karta, Tegul, Pekalongan en Krawang gedurende de jaren 1861 tot 1869 voltooid werd zonder noemenswaard nut te kunnen trekken van de resultaten der driehoeksmeting. Voor de residentie Madioen, waarvan de opneming plaats had van 1864 tot en met 1871, werden in de helft van 1865 geodetische gegevens verstrekt, zoodat daarvan nog een ruim gebruik is kunnen gemaakt worden.

Zooals uit het noemen van de residentie Krawang blijkt, had men zich niet alleen tot Midden-Djawa, zooals aanvankelijk het plan was, beperkt; de regeering had de topographische opneming van geheel Djawa en Madoera bevolen. Tot die uitbreiding was besloten door het voornemen die eilanden statistisch te doen opnemen, waarvoor de resultaten der topographische metingen ten grondslag moesten strekken.

Reeds tijdens de metingen in Tjerbon had daar bij wijze van proef eene statistische opneming plaats, die daarna in Banjoe Mas werd voortgezet. De verkregen uitkomsten leidden in 1864 tot de beslissing, dat die opnemingen over geheel Djawa en Madoera zouden uitgestrekt worden — met uitzondering van de vorstenlanden.

De topographische opnemingen zouden aan de statistische moeten voorafgaan; de volgorde, waarin de gewesten voor de opneming aan de beurt zouden komen, werd geregeld bij gou-

vernements besluit van 4 December 1865 N°. 7, terwijl tevens bepaald werd, dat de geographische dienst bij de regeling der werkzaamheden met die volgorde rekening zou houden.

Intusschen was door de regeering eindelijk toegegeven aan den herhaaldelijk geniten wensch tot oprichting van een zelfstandig topographisch bureau. Voornamelijk werd zij daartoe gebracht door de noodzakelijkheid om in het belang van de gewenschte bespoediging der opmeting van Midden-Djawa het personeel der militaire verkenningen uit te breiden tot vier brigades. Bij gouvernementsbesluit van 25 Februari 1864 N°. 12 was die nienwe formatie vastgesteld, terwijl het gouvernementsbesluit van 2 November 1864 N°. 31 de organisatie van het personeel der statistische opneming regelde. De chef van het topographische bureau en der militaire verkenningen, zooals de titel van den aan het hoofd geplaatsten officier luidde, was ondergeschikt aan den directeur der genie, die het algemeen toezicht en de administratieve leiding bleef houden.

Voor de nitbreiding van het opnemerspersoneel vond men gedeeltelijk stof in de militairen, die van 1857 tot 1862 deelgenomen hadden aan de topographische opneming 1) van het zuidwestelijk schiereiland van Soela Besi (Celebes). Reeds in den aanvang van 1864 werd de derde brigade opgericht en belast met de opneming van Pekalongan, de vierde ook in dat jaar nog in het leven geroepen, kreeg Madioen tot arbeidsveld.

Bij gouvernementsbesluit van 8 October 1870 N°. 27 werd het aantal opnemingsbrigades van vier op zes gebracht; die nitbreiding vloede voort uit de noodwendigheid om steeds een voorsprong te houden op de statistische opnemingen. Medio 1871 werd de vijfde en begin 1872 de zesde brigade opgericht. Toen bij koninklijk besluit dd. 16 Augustus 1873 N°. 74 weder een generale staf bij het Nederlandsch-Indisch leger was opgericht, werden het topographisch bureau en de militaire verkenningen van de geniedirectie bij dien staf overgebracht

1) Die opneming werd in 1862 voortgezet door enkele dier militairen, die als burger opnemers aan den assistent-resident te Mangkasara (Makasar) toegevoegd werden, zij werd in 1878 beëindigd.

en aan den diensttak bij gouvernementsbesluit dd. 7 April 1874 N°. 2 den naam van *topographischen dienst* gegeven.

Die dienst bestond toen uit :

- a.* de directie,
- b.* zes opnemingsbrigades,
- c.* het topographisch bureau,
- d.* het photographisch atelier,
- e.* het lithographisch etablissement en
- f.* de instrumentmakerswinkel.

Aan de directie, bestaande uit den chef en drie hem toegevoegde officieren, was de leiding van den dienst toevertrouwd. Rechtstreeks onder de directie was het topographisch bureau — het teekenbureau — werkzaam, evenals de hulp-inrichtingen genoemd onder *d*, *e* en *f*.

Het lithographisch etablissement en de instrumentmakerswinkel bestonden reeds van vroegeren tijd bij de directie der genie. De eerste inrichting was bestemd tot het leveren van drukwerk ten behoeve van de departementen van algemeen bestuur en ook aan particulieren. De instrumentmakerswinkel bestond uit een bewaarplaats der meet- en teekeninstrumenten en uit een werkplaats, waar herstellingen aan die instrumenten uitgevoerd konden worden.

Eerst in het laatst van 1867 was een photograaf in dienst gesteld tot het nemen van kopieën van kaarten.

Bij eene in 1870 in het leven geroepen instructie, voor zooveel noodig in 1874 gewijzigd ten gevolge van den overgang bij den generalen staf, werd het doel dier inrichtingen nader omschreven, het arbeidsveld van den topographischen dienst beter geregeld en meer in verband gebracht met de aanverwante dienstvakken, geographischen dienst en statistische opneming.

Behalve van Madioen werd tot 1886 achtereenvolgens de opneming voltooid van de gewesten Djapara, Rembang, Kediri, Soera Baja, Batavia, Pasoeroehan, Probo Linggo, Madoera, Besoeki, Banten (Bantam) en Prijangan (Preanger Regentschappen). Hiermede waren de 22 residenties van Djawa en Madoera gereed.

Intusschen waren de driehoeksmetingen van beide eilanden afgehoopen en was de geographische dienst met 1 Mei 1882 opgeheven.

Reeds bij besluit van den gouverneur-generaal dd. 4 December 1878 N°. 46 was mededeeling gedaan van de machtiging des Konings om tot de triangulatie van het eiland Soematra over te gaan, welke echter zou opgedragen worden aan den topographischen dienst, waarbij eene triangulatie-afdeeling zou opgericht worden. De chef van een der opnemingsbrigades, die bestemd werd om aan het hoofd dier afdeeling op te treden, werd sedert 1880 voor dien werkkring opgeleid bij het departement van marine, waartoe de geographische dienst behoorde en bovendien ontvingen twee officieren van het Nederlandsch-Indisch leger in 1882 en '83 in Nederland eene opleiding tot geographisch ingenieur, om als sectie-chef bij de triangulatie van Soematra te kunnen optreden.

Deze voorbereidingen werden aangevuld door het geven van onderricht aan drie officieren en zes onderofficieren door den aangewezen chef der triangulatie, ten einde hen geschikt te maken voor de taak, die hen daarbij wachtte. Ook de noodige instrumenten waren reeds aangeschaft en beproefd, in één woord men was geheel gereed en de legercommandant vroeg in Maart 1882 de machtiging om met de triangulatie-werkzaamheden een aanvang te maken, toen er een kink in den kabel kwam en bij besluit van den gouverneur-generaal van 2 Juni 1882 N°. 10 in antwoord op de gevraagde machtiging goedgevonden werd onder nadere goedkeuring des Konings af te zien van de triangulatie van het eiland Soematra.

De overwegingen, welke hierbij voorzaten, buiten beschouwing latende, dient toch opgemerkt te worden, dat daarmede het geheele voortbestaan van den topographischen dienst bedreigd werd. Binnen weinige jaren zou de opnemings van Djawa voltooid zijn en wanneer er dan geen behoorlijk voorbereid arbeidsveld voor de opnemingsbrigades gereed was, zonden de werkzaamheden niet meer op denzelfden voet kunnen voortgezet worden en de diensttak onvermijdelijk opgelost worden en te gronde gaan.

Gelukkig werd dit gevaar afgewend, daar het gouvernementsbesluit de koninklijke goedkeuring niet mocht verwerven en de triangulatie van Soematra verwezenlijkt zou worden als voorbode eener topographische opneming van dat eiland; de gelden, benodigd voor de triangulatie-afdeeling, zouden echter gevonden moeten worden uit eene onthinding van twee der zes opnemingsbrigades.

Het gouvernementsbesluit van 9 Maart 1883 stelde eene voorloopige formatie van de triangulatie-afdeeling vast, ten einde later eene op ondervinding gegronde definitieve regeling te kunnen voordragen. Den 1 April van dat jaar werden de beide opnemingsbrigades, die hun arbeid in Madoera en Banjoe Wangi voltooid hadden, ingesmolten bij de onvoltallige brigades, werkzaam in West-Djawa, en in Mei d.a.v. kon het triangulatiepersoneel naar Padang vertrekken om daar den arbeid aan te vangen met eene basismeting.

Door het besproken besluit van 2 Juni 1882 N°. 10 was het werk echter ongeveer een jaar vertraagd geworden, zoodat op het einde van 1883, toen de opnemingsbrigade van Besoecki gereed kwam, het driehoeksnet op Soematra nog niet zoo ver gevorderd was om aan een begin der topographische opneming te kunnen denken. Aan die brigade werd, in afwachting daarvan, eerst opgedragen eene nieuwe inschetsing, zoo noodig na heropneming, van die regentschaps- en districtsgrenzen, welke op de oudere kaarten van Djawa niet meer overeenkomstig den feitelijken toestand voorkwamen, als een gevolg van de in latere jaren in de verschillende gewesten van Djawa tot stand gekomen wijziging in de administratieve indeeling. Daarna werd zij belast met eene hermeting van het terrein binnen de nieuwe postenlinie van Groot-Atjeh, waarvan de vroegere carteering ook niet meer met voldoende juistheid overeenkomstig de werkelijkheid was. Nadat ook dit werk in Mei 1885 voltooid was, kon het personeel naar Padang vertrekken om aldaar in Juni met de opneming een aanvang te maken.

Toen echter in het laatst van dat jaar de brigade in Banten de opmeting geëindigd had, waren de berekeningen der triangulatiepunten op Soematra niet voldoende voortgegaan om nog

meer terrein in meting te nemen en werd die brigade in de residentie Batavia te werk gesteld om in het belang der defensie van enkele terreinen eene hermeting te verrichten op de schalen van 1 : 5000 en 1 : 10000 en verder tot verbetering der kaart op de schaal van 1 : 20000 van andere terreingedeelten, welke door de uitbarsting van Rakata (Krakatan), door spoor- en havenaanleg als anderszins op de kaart niet meer aan de werkelijkheid beantwoordden. In Maart 1887 liepen deze hermetingen af en kon de brigade aan de opnemings van Soematra deelnemen.

Intusschen was bij gouvernementsbesluit van 16 Januari 1886 N°. 24 besloten tot eene vluchtige opnemings van de Westerafdeeling van Borneo, berustend op een geodetisch juist grondslag door astronomische plaatsbepaling; nopens dit geweest toch waren op topographisch gebied, behalve de door het mijnwezen en de bij de expeditie tegen de Mandor-Chineezers door militaire opnemers verrichte zeer partieele metingen, slechts zeer onvoldoende gegevens voorhanden. Toen dan ook in Mei 1886 de opnemings in de Prijangan en hiermede Djawa voltooid was, konden de twee brigades van daar naar de Westerafdeeling van Borneo overgaan, zoodat sedert 1887 twee brigades in dit gewest en de twee andere in het gouvernement van Soematra's Westkust werkzaam waren. Door herhaald verlies van geoefende en beproefde opnemers waren vele jonge en onervaren personen bij de opnemings in dienst gekomen, aan wie de moeilijke taak op Borneo niet kon toevertrouwd worden, zoodat de brigades daar zeer onvoltallig werden, terwijl op Soematra met een overcompleet gewerkt moest worden, waardoor het toezicht voor de beide brigadechefs zeer bezwarend was. Dit gevoegd bij de overweging, dat de opleiding der jeugdige opnemers bevorderd zou worden door die taak over drie brigadechefs te verdeelen, leidde tot het gouvernementsbesluit van 9 Juli 1889 N°. 8, waarbij vastgesteld werd, dat het personeel ter Westerafdeeling van Borneo slechts eene brigade zou nitmaken en daarentegen dat van Soematra in drie brigades zou ingedeeld worden.

Wat betreft de triangulatie van Soematra, bestond aanvankelijk het voornemen om, zoodra het driehoeksnet in de Padangsche

boven- en benedenlanden en het zuiden van Tapian-na-Oeli (Tapanoeli) voltooid zou zijn, over te gaan naar Bangka Oeloe en van daar naar Pelembang en de Lampongs; later kwam men tot het inzicht, dat door de snelle ontwikkeling der nijverheid in een groot deel van Soematra's Oostkust, dit gewest na het gouvernement van Soematra's Westkust het eerst voor eene juiste carteeering in aanmerking kon komen, en werd bij gouvernementsbesluit dd. 8 April 1889 N°. 23 bepaald, dat de triangulatie van Tapian-na-Oeli naar de Oostkust zou voortgezet worden.

Toen men met voldoende zekerheid kon opgeven de sterkte, welke de triangulatiebrigade moest hebben om hare taak naar behooren te kunnen vervullen, werd een voorstel gedaan om de formatie dienovereenkomstig vast te stellen; dit voorstel kon de goedkenning van het opperbestuur verwerven (kon. besl. van 27 Januari 1889) en de dus gewijzigde formatie van den topographischen dienst werd bij algemeene order N°. 52 van 1890 — behelzende de legerformatie overeenkomstig het koninklijk besluit van 28 Januari 1882 N°. 13 in overeenstemming gebracht met de sedert daarin bevolen wijzigingen — bekend gemaakt.

Bij den topographischen dienst worden onderscheiden:

- a. de directie,
- b. de triangulatiebrigade,
- c. de opnemingsbrigades,
- d. het topographisch bureau,
- e. het photographisch atelier,
- f. het litographisch etablissement,
- g. de instrumentmakerswinkel.

De formatie der onderdeelen is als bijlage I hierachter opgenomen.

Volledigheidshalve moet nog vermeld worden wat er in de tweede helft dezer eeuw overigens op topographisch gebied verricht werd; echter zal alleen gewag gemaakt worden van werkelijke opnemingen en niet van opnieuw samengestelde kaarten, welke niet op hernieuwde metingen berusten.

Behalve de reeds vroeger genoemde opnemingen van Beijerinck in het gouvernement van Soematra's Westkust werden onder directie der genie op het eiland Soematra nog de volgende metingen uitgevoerd:

In de jaren 1847, 1852/54 en 1856 de Lampongsche districten onder den 1sten luitenant, later kapitein der infanterie F. G. Steck; in 1851/52 een gedeelte van Pelembang onder den luitenant der infanterie L. Ullmann; in 1854/56 Bangka Oeloe onder den reeds genoemden kapitein F. G. Steck; in 1857/58 de onafhankelijke districten in de bovenlanden van Pelembang en van Bangka Oeloe door den adjudant-onderofficier-opnemer Rössner. Naar deze opnemingen werden kaarten vervaardigd, meerendeels op de schaal van 1 : 100000.

In 1860/62 werden ter Soematra's Westkust in de Padangsche bovenlanden detail-opnemingen verricht in het belang der defensie 1).

In 1867 werden nog metingen uitgevoerd in de districten Lamatang Oeloe, Lamatang Ilir en Pasema der residentie Pelembang. De opnemingen in Pasema werden in 1869 voortgezet, doch ult^o. Maart 1870 gestaakt door gebrek aan een geschikt officier. Om diezelfde reden zijn die werkzaamheden niet weder hervat kunnen worden, zoodat in 1872 de overzichtskaart dier districten bij het topographisch bureau, zoo goed en kwaad het ging, voltooid werd.

In de jaren 1877/82 hadden vluchtige opnemingen plaats in de residentie Oostkust van Soematra door den topographischen dienst, zoodat het geheele gewest op de schaal van 1 : 200000 en de afdeeling Deli op 1 : 100000 konden gecarteerd worden.

Ter vermeerdering van topographische kennis werd ook aan de militaire expeditionaire colonnes personeel van den topogra-

1) In October 1872 werd bepaald, dat de topographische kaarten van de Padangsche bovenlanden op het terrein zooveel mogelijk volledig gemaakt en verbeterd zouden worden en tevens, dat eene herziening van de afstandswijzers van Soematra's Westkust onderhanden genomen moest worden. Deze werkzaamheden zouden worden opgedragen aan een officier van den topographischen dienst, tijdelijk boven de formatie te voeren, bijgestaan door een zestal Inlandsche militairen. Dit voornemen is nimmer verwezenlijkt kunnen worden, omdat daarvoor geen officier beschikbaar kon gesteld worden.

phischen dienst toegevoegd om de doorloopen terreinen in kaart te brengen; hijv. in 1872 ter Oostkust van Soematra, bij de verschillende expedities in de Toba-landen in 1878 en volgende jaren.

Gedurende den Atjeh-oorlog was van 1873/85 steeds opneemerspersoneel aanwezig, nu eens sterker, dan weer meer beperkt, naarmate de kriegsverrichtingen meer of minder omvangrijk waren. Kaarten op verschillende schalen werden daarnaar vervaardigd en uitgegeven.

Ook buiten het militaire departement werden topographische opnemingen gedaan en gegevens verzameld. Zoo door het mijnwezen van het Ombilin-kolenveld, van een deel van de Oostkust van Soematra (Sijak en Kampar), van Zuid-Soematra (Bangka Oeloe, Palembang en de Lampongs) en van een deel der Bataklanden.

Door den ingenieur J. L. Cluysenaer van een deel van Midden-Soematra.

Door de Soematra-expeditie in 1877/79 eveneens van Midden-Soematra.

Door de Rijnsche zendelingen van de Bataklanden.

Op Bangka werden opnemingen verricht onder directie der genie in 1852 en 1859/61, en door het mijnwezen.

Het eiland Belitoeng (Biliton) werd in de jaren 1877 en '78 vluchtig opgenomen door personeel van den topographischen dienst, waarvan eene geurceerde overzichtskaart werd vervaardigd (schaal 1: 200000) en chromolithographisch gereproduceerd bij het lithographisch etablissement van den topographischen dienst.

Op het eiland Nijas hadden partieele opmetingen plaats door den luitenant Donleben en later door den militairen opnemer H. C. B. Von Rosenberg in 1857, gedurende de militaire expeditie naar Goenoeng Si Toli in 1863 en verder door het mijnwezen in 1873, en ook door zendelingen.

Behalve de reeds vroeger genoemde metingen ter Westerafdeeling van Borneo waren ook opnemingen uitgevoerd gedurende de onlusten van 1853/55 en daarnaar kaarten vervaardigd.

Ook verdient vermelding eene kaart van dit gewest in 1870 samengesteld door Carlinsky von Carlowitz op de schaal van 1 : 500000.

Gedurende de onlusten in Bandjar Masin (1859/62) werden opnemingen verricht en eene kaart samengesteld van het oude Bandjar Masinsche rijk, Tanah Laoet, Bekompai en Mengkatib op de schaal van 1 : 400000 door den kapitein De Roy van Zuydewijn.

In het gouvernement van Soela Besi (Celebes) en Onderhoorigheden waren in 1857 onder directie der genie metingen begonnen in de Noorderdistricten en in de volgende jaren doorgezet, vertraagd gedurende de Bonische expeditiën (1859/60), waarbij aan een deel van het opnemerspersoneel werd opgedragen het oorlogsterrein op te nemen en te carteeren, werden ze daarna weer met meer kracht hervat in de Zuiderdistricten en verder doorgezet in de overige gouvernementslanden en in de leenroerige rijken en de vorstendommen behorende tot dat gouvernement, behalve het rijk Gowa. In 1862 werd die opneming onder leiding van het binnenlandsch bestuur gebracht en eerst in 1878 voltooid.

Naar de opnemingen in het rijk Boni op de schaal van 1 : 50000 werd bij het topographisch bureau eene kaart geteekend op 1 : 100000.

De uitkomsten der opnemingen in het gouvernement van Soela Besi (Celebes) (schaal 1 : 50000) werden gekopieerd bij het topographisch bureau en daarvan ook gewasschen overzichtskaarten op de schaal van 1 : 100000 vervaardigd, bestemd om photographisch verveelvuldigd te worden, terwijl eindelijk eene gearceerde overzichtskaart (1 : 200000) in 1881 voltooid en ter reproductie naar Nederland gezonden werd.

Bovendien werd in het belang der verdediging in 1868 de hoofdplaats Mangkasara (Makasar) opgenomen op de schaal van 1 : 20000.

Uit hetzelfde oogpunt had in dat jaar ook eene opneming van de hoofdplaats Ambon en omstreken plaats (schaal 1 : 10000), terwijl overigens tijdens de expeditiën naar Bali opnemingen verricht werden.

Eindelijk wordt genoemd de »Kaart van de Minahasa», uit metingen en opnemingen in 1851 en 52 door S. H. en G. A. de Lange en uit eigen metingen en opnemingen ontworpen en samengesteld door den resident van Benadoer (Menado) Van Musschenbroek in 1875/76 op de schaal van 1 : 100000. Deze kaart werd in steendruk gebracht bij de topographische inrichting te 's-Gravenhage in 1878.

Ten einde de topographische kennis der buitenbezittingen te vermeederen, werd in 1866 den gewestelijk militairen commandanten opgedragen gegevens te verzamelen. Dit leverde evenwel weinig resultaten, evenmin als de uitnoodiging, in 1876 gericht aan de hoofden van gewestelijk bestuur, 1°. om alle in de archieven van het gewest onder hun beheer aanwezige en niet gepubliceerde kaarten, schetsen en reis- of terreinbeschrijvingen door tussenkomst van de afdeeling »statistiek» van de algemeene secretarie aan het departement van oorlog in te zenden; en 2°. om de onder hunne bevelen dienende ambtenaren bij het binnenlandsch bestuur te belasten met het verzamelen van topographische gegevens van hunne afdeeling, met aanbeveling om bij de c. q. te vervaardigen kaarten te bezigen de schaal van 1 : 50000.

II. Werkwijze bij den topographischen dienst en verkregen uitkomsten.

Bij de oprichting der militaire verkenningen stelde men zich ten doel kaarten te verkrijgen op de schaal van 1 : 100000, die voor militaire doeleinden met genoegzame nauwkeurigheid het terrein zoowel in horizontaal als verticaal verband zouden doen kennen; die kaarten zouden de resultaten der militaire verkenningen bevatten.

Het personeel, dat met de uitvoering belast werd, had met eenvoudige instrumenten — astrolabium, boussole, Smalcalder patentboussole, patentniveau, meetketting — leeren meten en verkreeg langzamerhand een juisten blik op het terrein, zoodat onbereikbare, meestal met zwaar bosch bedekte, moeilijk te

meten terreingedeelten, zooals berghellingen en ravijnen, met behulp van peilingen, doch dikwijls geheel alleen op het oog door middel van standgezichten genomen uit verschillende standpunten, ingeschetst werden. Brigadechefs noch verkenningpersoneel hadden eenige bijzondere opleiding genoten of werden van voldoende technische instructies voorzien.

Een bepaald stelsel, waarnaar de opmetingswerkzaamheden moesten plaats vinden, bestond niet; elke brigade, ja zelfs veelal iedere opnemer trachtte langs empirischen weg de beste resultaten te verkrijgen.

Meer werd in de eerste jaren niet verlangd en zelfs waar een brigadechef voorstelde om nauwkeuriger instrumenten te bezigen, werd dit afgewezen, omdat daardoor het karakter van verkenningen zou verloren gaan en de opmetingen langer tijd zouden vorderen.

Trouwens de metingen der eerste residenties beruften, zoo te zeggen, op geen enkelen wiskunstigen grondslag, deels omdat de geographische dienst in eenige gewesten eerst na de militaire verkenningen optrad, deels omdat waar in andere residenties de driehoeksmeting reeds voltooid was, voordat de topographische opneming daarvan een aanvang nam, van de verkregen driehoekspunten weinig of geen gebruik gemaakt werd tot grondslag van of tot controle op de metingen. De gebouwde pilaren werden veelal alleen als merkwaardige punten in kaart gebracht.

Bovendien werd er geen bepaalde projectie toegepast, maar de uitkomsten der metingen eenvoudig volgens de aangenomen schaal in teekening gebracht. Het was reeds veel, wanneer men bij het samenstellen der kaartenbladen door wringen, schuiven, rekken en verkorten de gecarteerde stukken trachtte te passen in de driehoeken samengesteld uit de door de geographische ingenieurs verstrekte gegevens.

Het een met het ander in aanmerking genomen, doet duidelijk uitkomen, dat alleen het meten met nauwkeuriger instrumenten de waarde der kaarten weinig verhoogd zou hebben en dus om niet kosten en moeite zou veroorzaken.

Het carteeren geschiedde op de schaal van 1:10000 met

5 M. onderling hoogteverschil tusschen de hoogtelijnen. Deze groote schaal was gekozen om de opnemers tot groote nauwkeurigheid te dwingen en om bij het overbrengen op de schaal van 1 : 100000 de gevolgen der meetfouten veel geringer te doen worden.

De oorspronkelijke kaartenbladen — toen en ook later nog oneigenlijk *brouillonbladen* genoemd — werden na afloop der metingen in een gewest opgezonden naar het 3e bureau der genie-directie (het topographisch bureau), waar ze door teekenaars werden in het net geteekend 1) — waardoor de zoogenaamde *netbladen* ontstonden — en verder gebruikt tot het samenstellen van een gearceerde overzichtskaart op de schaal van 1 : 100000, die naar Nederland gezonden werd, om bij de topographische inrichting aldaar in kleurendruk verveelvuldigd te worden.

De netbladen werden in het kaartenarchief opbewaard, de brouillonbladen ter beschikking gesteld van den inspecteur der statistische opnemingen. Bij deze opnemingen dienden de topographische kaarten tot grondslag, terwijl ze daarbij tevens gecontroleerd werden en van alle ontdekte fouten en verschillen opgave moest gedaan worden aan het topographisch bureau, ten einde daarmede bij de vervaardiging of reproductie der overzichtskaarten rekening te kunnen houden.

Daarenboven werden alle op de brouillonbladen voorkomende namen op het terrein nagegaan, zoo noodig verbeterd en de juiste schrijfwijze vastgesteld. De lijst der aldus verbeterde namen moest vervolgens gezonden worden naar de topographische inrichting in Nederland te gelijk met de gearceerde overzichtskaart dan wel, indien deze reeds voltooid en opgezonden was, zoo spoedig mogelijk daarna, om bij de reproductie der kaart daarvan partij te kunnen trekken.

Na gemaakt gebruik werden de brouillonbladen teruggezonden naar het topographisch bureau om opgeborgen te worden.

1) Van de eerste residenties werden de netbladen ook wel door de opnemers vervaardigd. o. a. had dit plaats voor de residentie Tjerbon.

Langzamerhand en vooral sedert de oprichting van een zelfstandig topographisch bureau vormde zich de overtuiging, dat onder leiding van den dienstchef niet alleen meer eenheid in de werkwijze der opnemingsbrigades moest ontstaan, maar ook hovenal dat een zuiverder en meer wiskunstige grondslag moest aangenomen worden. De chef van den dienst ontwierp daartoe in 1867 regelingen, welke aangevuld en gewijzigd door de ondervinding, geleid hebben tot de instructies voor den chef van het topographisch bureau en der militaire verkenningen, voor de brigadechefs en voor het ondergeschikt opnemerspersoneel bij de militaire verkenningen, in 1870 door den legercommandant gearresteerd (algemeene order voor het Indisch leger N°. 164 van 1870).

Die instructies stelden vast, dat de chef van den topographischen dienst de opneming van Djawa en Madoera zou doen plaats hebben residentiesgewijze en in de volgorde bij gouvernementsbesluit bepaald of alsnog te bepalen. Voor topographische opnemingen van buitenbezittingen door regeering of legerbestuur bevolen, zouden telkens bijzondere instructies uitgevaardigd worden.

Tot de topographische opmeting van een gewest op Djawa en Madoera werd niet overgegaan, vóór dat van den geographischen dienst de volgende gegevens waren verkregen:

1°. eene opgave van geographische lengte 1) en breedte van de geographisch bepaalde primaire en secundaire driehoekspunten;

2°. eene opgave van azimuths en onderlingen afstand 2) dier punten;

3°. eene opgave betreffende de hoogte dier punten boven het zee-oppervlak.

Uit die gegevens werd bij het topographisch bureau berekend de coördinaten der gencemde driehoekspunten ten opzichte van de voor elk gewest aangenomen coördinaten-assen en ten

1) De lengte werd bepaald ten opzichte van den meridiaan gaande over de tijdkelep van Batavia.

2) Die afstand mocht als uiterste grens niet meer dan 40000 M. bedragen.

opzichte van de zijden der bladen, waarin de detailkaart verdeeld moest worden.

Van al deze gegevens verleende men den betrokken brigadefle chef eene opgave.

Bij de carteerling van Djawa en Madoera moest de projectie van Bonne (ook wel gewijzigde projectie van Flamsteed genaamd) gevolgd worden, waarbij de middenmeridiaan en de middenparallel van elk gewest tot coördinaten-assen aan te nemen waren.

Als regel werd op de schaal van 1 : 20000 gecarteerd, voor gedeelten die om hun bijzonder belang daarvoor in aanmerking kwamen, kon een grootere schaal en voor woeste en onbewoonde streken daarentegen een kleinere schaal gebezigd worden.

De carteerling moest geschieden op geruite bladen van bepaalde afmetingen, waarop bij het topographisch bureau de daarop voorkomende driehoekspunten waren uitgezet, terwijl aan de achterzijde van het blad werden vermeld de naam der residentie, het merk (letter en nummer) van het blad volgens den bladwijzer, de namen der daarop voorkomende primaire en secundaire driehoekspunten, benevens hunne geographische lengte en breedte, hoogte boven het zeeoppervlak en coördinaten zoowel ten opzichte van de coördinaten-assen als ten opzichte van de zijden van het blad. Na waarmede van deze gegevens bij het topographisch bureau werden de bladen aan de brigade toegezonden.

De opneming moest beginnen met tertiaire triangulatie, om tusschen de door den geographischen dienst bepaalde driehoekspunten nieuwe punten te verkrijgen, die op korten afstand onderling en van voornoemde driehoekspunten gelegen een net zouden vormen, waardoor de wegmelingen en het binnenveelhoekswerk niet alleen gemakkelijker gemaakt, maar ook meer juistheid en betere controle verkregen zouden worden.

Hierna werd overgegaan tot het zeer nauwkeurig meten der hoofdwegen en ook van die binnenwegen, welke noodig waren om het terrein te verdeelen in veelhoeken, die aan de opnemers ter opneming en carteerling van het daarbinnen gelegen terrein gegeven werden.

De uitkomsten der wegmetingen werden op het brigade-bureau uitgezet op de ruitenbladen, verstrekt door het topographisch bureau. Op die bladen waren reeds de door tertiaire triangulatie verkregen tusschenpunten in kaart gebracht, terwijl aan de achterzijde der bladen door den brigadechef dezelfde gegevens (met uitzondering van de niet bepaalde geographische lengte en breedte) vermeld werden, welke te voren van de primaire en secundaire punten bij het topographisch bureau waren bekend gesteld.

De aldus voor elken veelhoek gereed gemaakte bladen werden aan de opnemers ter hand gesteld ter intekening van het binnen den veelhoek opgemeten terrein (binnenveelhoekswerk).

Dit werk, dat voorloopig slechts in potlood mocht geteekend worden, werd — gewoonlijk maandelijks — door den brigadechef op het terrein nagezien en gecontroleerd en de verbetering bevolen van de gevonden fouten en verschillen. Eerst wanneer die verbetering geschied was, mocht het gecontroleerd gedeelte in inkt en kleuren afgeteekend worden, waarvan de brigadechef zich bij de eerstvolgende inspectie overtuigde. De namen moesten echter in potlood blijven staan, totdat de opnemer van den brigadechef eene opgave van de juiste spelling zou ontvangen hebben.

Met deze verbeterde werkwijze ging gepaard het gebruik van nauwkeuriger instrumenten; voor de tertiaire triangulatie werden de theodolieten van Breithaupt en van Pistor en Martins of ook wel het kleine universaalinstrument van laatstgenoemde firma in dienst gesteld, terwijl de opnemingen moesten plaats hebben met meetketting en boussole tranchemontagne of theodolietboussole.

Wanneer een veelhoek afgewerkt was, werd het werk nog eens nauwkeurig nagegaan door den brigadechef en met het terrein vergeleken om mogelijke gebreken nog te kunnen verhelpen. Eerst wanneer de eind-inspectie gunstig uitviel, bekrachtigde de chef der brigade de kaart met zijne handteekening, waarmede hij zich verantwoordelijk stelde voor de opnemingen en carteerings. Zoodra de voltooide veelhoeken niet meer noodig waren — ook niet tot controle van de nevenliggende veelhoeken — werden ze met de meet- en inspectiehoekjes, met de naam-

staten en met alles wat verder op meet- en teekenwerk betrekking had, opgezonden aan het topographisch bureau.

Door den chef van den dienst werd mede contrôle op het opnemingswerk uitgeoefend. In de eerste plaats moest de brigadechef voor den aanvang der metingen in eenig gewest een werkplan ontwerpen en dit den dienstchef ter goedkeuring aanbieden, verder werd deze autoriteit maandelijks en driemaandelijks door inzending van journalen, rapporten en vorderingskaarten volkomen op de hoogte gehouden van den volledigen gang der werkzaamheden, en bovendien hield de chef van den dienst gewoonlijk jaarlijks eene plaatselijke inspectie, waarbij de voltooide of nog onderhanden veelhoekskaarten met het terrein vergeleken werden.

Aldus was in meet- en teekenwerk bij de brigades een groote sprong voorwaarts gedaan en men kon verwachten, dat wanneer de nieuwe werkwijze, na eenigen tijd van overgang en voorbereiding, door het personeel volledig toegepast werd, de nauwkeurigheid en daarmee de waarde der detailkaarten aanmerkelijk zouden toenemen. De ondervinding, sedert opgedaan, heeft die verwachting niet bedrogen; de uitkomsten werden langzamerhand zoo goed, dat men tot op den huidigen dag bij de opnemingsbrigades nog steeds in hoofdzaak dezelfde wijze van werken is blijven volgen.

Het nut, dat men van die betere detailkaarten trok, bleef aanvankelijk nog zeer beperkt, omdat er van reproductie nog geen sprake was; gaandeweg kwam na 1870 evenwel ook hierin verbetering en vond men al zoekende den weg om aan de vruchten der topographische opnemingen de openbaarheid te geven, waardoor het publiek in staat gesteld werd er voordeel van te trekken.

Om dien ontwikkelingsgang te volgen, dienen we de hulpinrichtingen van den topographischen dienst in nadere beschouwing te nemen en daartoe eenige jaren terug te gaan.

Het lithographisch etablissement bij de genie leverde in het algemeen slechts gewoon steendrukwerk (gedrukten voor staten, rapporten, brevetten, brievenhoofden, enz.) aan de verschillende

afdeelingen van het departement van oorlog niet alleen, maar ook aan de gouvernementsbureaux, ja zelfs wanneer tijd en arbeidskrachten dit gedoogden aan bijzondere inrichtingen en personen. Men kwam hierdoor tegemoet aan de bestaande behoefte, daar de particuliere nijverheid in het midden dezer eeuw in Indië nog te weinig ontwikkeld was om daarin te voorzien. De inrichting had echter slechts een tijdelijk karakter, zooals blijkt uit het koloniaal verslag van 1852, waarin we lezen :

De instandhouding van de lithographische inrichting bij de geniedirectie was afhankelijk gemaakt van een gerezen kwestie ten aanzien van het in steendruk uitgeven van zee-kaarten in Indië. Daarin door het opperbestuur beslist en machtiging verleend zijnde tot het in steendruk uitgeven van geheel tijdelijke en eene spoedige uitgave vorderende zeekaarten, werd diensgevolge in Indië bepaald, dat bedoeld etablissement in stand zoude worden gehouden tot tijd en wijle te Batavia eene particuliere inrichting van dien aard op doelmatige wijze en met gegrond uitzicht op goed gevolg zal zijn gevestigd, zoomede dat aan hetzelfde zouden worden geplaatst een viertal élèves, genomen uit de weeshuizen, en zulks in het bijzonder met het doel om deze jongelieden in staat te stellen zich in het vak der lithographie zoodanig te oefenen, dat zij na verloop van eenige jaren de vereischte geschiktheid bezitten om daarin voor eigen rekening werkzaam te zijn.

Aan het koloniaal verslag van 1870 ontleenen we :

dat het lithographisch etablissement nog altijd tijdelijk wordt in stand gehouden in afwachting, dat bij meerdere ontwikkeling der particuliere industrie gelegenheid ontsta om van deze partij te trekken.

Ten behoeve van partijen wordt van deze inrichting steeds minder gebruik gemaakt, nithoofde van de toenemende werkzaamheden voor de verschillende gouvernementsbureaux.

De omstandigheid, dat de uitgaven voor het lithographisch etablissement nog steeds niet in verhouding staan tot de waarde van het aldaar afgeleverd werk, heeft geleid tot het doen van voorstellen tot tijdelijke vermindering van het graveurspersoneel.

Het photographisch atelier, waarvoor in 1869 nog geen geschikt photograaf gevonden was, kwam eerst in October 1870 geregeld

in werking, toen een aanvang gemaakt werd met het vervaardigen van photogrammen van de detailkaart van Krawang op de verkleinde schaal van 1 : 20000, waartoe bij het topographisch bureau netteekeningen geheel in zwart gemaakt waren, terwijl de kleuren op de photogrammen later uit de hand aangebracht werden.

Ook werd in 1870 begonnen aan het overteekenen in het zwart van de overzichtskaart van Krawang ter reproductie door middel van de fotografie.

Verder maakt het koloniaal verslag van 1871 melding van bezwaren ondervonden bij de photolithographische reproductie van de gewassen overzichtskaarten en werd het vermoeden geuit, dat de *Alberttypie* die bezwaren waarschijnlijk uit den weg zou ruimen.

In het algemeen was het toen en volgende jaren een tijdperk van proefneming en verwachtte men betere uitkomsten van fotografie en lichtdruk dan van eene reproductie langs lithographischen weg.

Dat te dier tijde de kaartenreproductie nog niet op den voorgrond trad, blijkt uit de instructies van 1870, waarbij het doel der accessoire inrichtingen als volgt werd aangegeven :

Het photographisch atelier is bestemd tot het kosteloos ten uitvoerleggen van werkzaamheden op het gebied der fotografie en aanverwante wetenschappen, voornamelijk ten dienste van het departement van oorlog, doch kunnen ook voor particulieren als anderszins werkzaamheden tegen vooraf te bepalen prijzen worden verricht. Het vervaardigen van landschappen, portretten of groepen is hiervan echter uitgesloten.

Het lithographisch etablissement is in hoofdzaak bestemd tot de kosteloze vervaardiging der voor het departement van oorlog benoodigde gedrukten. Mede is bij dat etablissement, voor zoover de eischen van den dienst zulks gedoogen de gelegenheid opengesteld tot het vervaardigen van zoogenaamd particulier werk, zoowel voor militaire als burgerpersonen, doch alsdan tegen betaling volgens de daarvoor vastgestelde of nader vast te stellen tarieven.

Intusschen waren in 1871 acht exemplaren der photographische detailkaart van Krawang (schaal 1 : 20000) voltooid,

en werden blijkens Indisch staatsblad van 1872 N°. 35 de photogrammen tegen betaling ook voor het publiek verkrijgbaar gesteld.

Waren in 1868 de eerste in Nederland verveelvuldigde residentiekaarten (Banjoe Mas, Bagelen en Kedoe), schaal 1 : 100000, in den handel gebracht, uit het bovenmedegedeelde blijkt, dat men ook in Indië een open oog begon te krijgen voor de wenschelijkheid om de gouvernementdienaren en ook particulieren in de gelegenheid te stellen nut te trekken van de resultaten der topographische opnemingen. De chromolithographische reproductie der overzichtskaarten in Nederland vorderde geruimen tijd en om nu de civiele en militaire autoriteiten vlugger in het bezit te stellen van de nieuwste topographische kaarten der opgenomen gewesten, werden bij het topographisch bureau behalve de naar Nederland te zenden gearceerde overzichtskaarten, ook geheel in het zwart geteekende gewassen overzichtskaarten der residenties op de schaal van 1 : 100000 samengesteld, bestemd om door middel der photographie gereproduceerd te worden.

Hiervoor werden de proeven in het photographisch atelier met ijver voortgezet en verder ook pogingen aangewend om door middel van de lichtdrukmethode tot gewenschte resultaten te geraken.

Almede begon men de photolithographie in toepassing te brengen en werden in 1872 en '73 op die wijze kaarten vervaardigd van verschillende garnizoenen op de schaal van 1 : 20000 ten dienste van de practische oefeningen der troepen.

Toen men het groote nut der photolithographie boven de photographie inzag, namenlijk meerdere duurzaamheid bij snellere en goedkoopere reproductie, trachtte men ook de gewassen overzichtskaarten volgens die methode te verveelvuldigen. Hierin slaagde men evenwel niet naar wensch, terwijl de verwachting, dat de *Alberttypie* het middel tot bedoelde reproductie zou zijn, ook niet verwezenlijkt werd. Herhaalde malen meende men de bezwaren overwonnen te hebben, maar telkens stuitte men bij de practische toepassing op nieuwe leemten. Zoo luidt het koloniaal verslag van 1873 :

De verwachting dat de lichtdrukmethode (*Alberttypie*) het middel zou zijn tot bedoelde reproductie (nl. van de gewassen overzichtskaarten) is mede nog niet vervuld. De proefnemingen worden echter voortgezet.

In het koloniaal verslag van 1874 vindt men :

Omstreeks 1873 mocht men eindelijk slagen in reproductie door middel van *Alberttypie* van in Oost-Indischen inkt gewassen kaarten, teekeningen met halve tinten, enz. Het voornemen bestaat die nieuwe methode weldra in het groot toe te passen.

Eindelijk meldt het koloniaal verslag van 1881 :

De teleurstelling bij herhaling ondervonden in de toepassing van de reeds in 1872 in beproeving gekomen *Albertsche* lichtdrukmethode voor de vermenigvuldiging van gewassen kaarten zijn eindelijk overwonnen. De nieuwe werkwijze daarbij in 1880 gevolgd, leidde spoedig tot bevredigende nitkomsten en de aanvankelijk nog overgebleven gebreken kunnen thans, na de sedert op vrij ruime schaal voortgezette proefnemingen, geacht worden geheel verholpen te zijn. Voor de reproductie van de gewassen overzichtskaarten zal voortaan in plaats van de photographie met veel voordeel nitsluitend de lichtdrukmethode zijn toe te passen.

Niettegenstaande dit veelbelovend bericht vindt men er later geen gewag meer van gemaakt en heeft men zelfs afgezien van de reproductie van gewassen overzichtskaarten 1).

Ondertusschen ontwikkelde zich de photolithographie op zeer gelukkige wijze, wat betreft de reproductie van geheel in het zwart geteekende kaarten; door deze vlugge methode was men in staat de uit zoovele bladen bestaande detailkaarten te vermenigvuldigen, waarmede in de meeste gevallen meer nut te stichten is dan met eene overzichtskaart, op welke wijze ook in het licht gegeven.

De eerste photolithographische topographische detailkaart in

1) Onder de achtereenvolgens openbaar gemaakte opgaven van kaarten, door het topographisch bureau te Batavia in het licht gegeven, komt slechts éénmaal eene kaart voor door lichtdruk gereproduceerd, n.l. de overzichtskaart van de residentie Batavia (1:100000) (A.O. 1882 N^o. 73.)

meerdere bladen, die van de assistent-residentie Patjitan op de schaal van 1 : 20000, kwam in 1873 gereed.

Toen deze proef volkomen geslaagd mocht heeten, ging men op dien weg voort en werden de detailkaarten, die na dat jaar voltooid werden, steeds door middel van photolithographie vervelvuldigd, te weten van de residenties Rembang, Kediri, Soera Baja. Batavia, Pasoeroehan, Probo Linggo, Madoera, Besoeki, Banten (Bantam) en Prijangan (Preanger Regentschappen) en bovendien van het district Ganda Soeli der residentie Krawang, dat vroeger tot Prijangan behoorde en daarbij opgemeten werd. Sedert 1879 zijn die kaarten, naarmate ze in het licht verschenen, bij het topographisch bureau voor het algemeen tegen betaling verkrijgbaar gesteld.

Tot de reproductie van de detailkaarten der vroeger opgenomen residenties, waarvan alleen die van Krawang photographisch vermenigvuldigd was, ging men niet over, omdat men de hoop koesterde de gelegenheid te zullen krijgen die kaarten te herzien.

In de verhouding tusschen topographischen en geographischen dienst kwam tot aan de opheffing van den laatste geene verandering; de voorloopige gegevens der driehoeksmeting werden voor elk gewest aan den chef van den topographischen dienst verstrekt. Daar beide dienststukken tot een verschillend departement behoorden, liet de samenwerking wel eens wat te wenschen over.

Het verband tusschen topographischen dienst en statistische opneming, welke ook weder onder een ander departement stond, was minder doelmatig. In de instructie van 1870 vindt men daaromtrent het volgende, overeenkomstig de sedert 1864 bestaande voorschriften :

Wanneer van de brouillonbladen op het topographisch bureau het noodig gebruik is gemaakt, dan worden ze, wanneer de statistieke opneming, die gewoonlijk de topographische opneming op den voet volgt, in het betrokken gewest zal aanvangen, zoodra mogelijk toegezonden aan den chef der eerstbedoelde opneming, die ze als basis voor zijne opneming benut en tevens in last heeft alle

ontdekte verschillen of sedert plaats gegrepen veranderingen te doen constateeren.

Daarbij wordt dan tevens overgelegd (voor elk blad afzonderlijk) een staat bevattende de verschillende daarop voorkomende namen gerangschikt naar de eveneens op den staat te vermelden districten, welke op dat brouillonblad in kaart gebracht zijn; wijders nummer en letter van het blad, terwijl twee rubrieken worden opengelaten ter invulling door het personeel der statistische opneming (eene voor de plaatsing der namen, zooals die behooren geschreven te worden in *Latijnsche*, de andere voor de namen in *Javaansche* karakters). Met alle ontdekte verschillen of sedert plaats gegrepen veranderingen in de topographische brouillonbladen wordt de chef van den topographischen dienst in wetenschap gesteld onder toezending — zoo noodig — van calques, aantoonende die verschillen, ten einde daarvan het noodige gebruik te kunnen maken.

Wanneer er geene verschillen ontdekt worden, zal zulks dienen te blijken uit eene ter zake af te leggen verklaring door den chef der statistische opneming.

Reproductie (der overzichtskaarten) heeft niet plaats vóór dat door de statistische opneming verklaard is, dat in de topographische detailkaarten geen misstellingen zijn ontdekt, die van invloed kunnen zijn op de algemeene residentiekaart, schaal 1:100000, en de verbeterde spelling en schrijfwijzen der plaatsnamen zullen ontvangen zijn.

Hoewel het nimmer in de bedoeling kan gelegen hebben de topographische metingen te doen herzien door het technisch minder ontwikkelde personeel (Inlandsche mantri's) van de statistische opneming — in de instructie zal men met verschillen voornamelijk het oog gehad hebben op administratieve onjuistheden, in casu in de op de kaarten aangegeven grenzen — toch gaf het voorschrift aanleiding tot die opvatting in Nederland, althans men vindt in het koloniaal verslag van 1870 aangeteekend:

Fonten in de terreinvoorstelling der kaarten van genoegzaam belang om van invloed te zijn op de verkleinde schaal der overzichtskaarten bracht de statistische opneming niet aan het licht, hare gegevens ten dienste der reproductie hadden dan ook enkel betrekking tot wijziging in de spelling der plaatsnamen, ten einde de schrijfwijze zoo eenvoudig mogelijk de locale uitspraak te doen teruggeven.

Hoe dit evenwel ook zij, zoowel de voorgeschreven verklaringen als de herziening der naamstaten leidden tot aanzienlijke vertraging in de reproductie der residentiekaarten; als een sterk sprekend voorbeeld hiervan kan dienen, dat voor de overzichtskaart van Tjerbon, die reeds spoedig na het beëindigen der opneming (1857) naar Nederland opgezonden werd, daar de nadere statistische gegevens in 1876 (dus een kleine twintig jaar later) nog niet ontvangen waren, zoodat men toen eindelijk besloot tot de nitgave dier kaart over te gaan zonder verder die gegevens af te wachten.

In het laatst van 1869 werden maatregelen genomen om het afleveren der naamstaten gelijken tred te doen houden met de opzending der kaarten naar Nederland. De controleurs der statistische opneming werden voorzien van vaste voorschriften nopens de transcriptie; nadat zij zich plaatselijk vergewist hadden van de juiste uitspraak konden zij de namen dus dadelijk zoo eenvoudig mogelijk weergeven.

Ook deze regeling voldeed op den duur echter niet en werd later weder gewijzigd, de naamstaten werden namelijk gezonden aan taalgeleerden, die ze verbeterd terugzonden.

Bij gouvvernementshesluit van 10 Mei 1879 N°. 6 werden de statistische opneming en de kadastrale statistische bureaux opgeheven naar aanleiding van de geringe waarde der statistische kaarten als gevolg van gemis aan technische kennis der personen, belast met het uitvoeren der metingen en met de contrôle daarop. Het meten werd overgebracht bij het kadaster en het verzamelen van statistische gegevens toevertrouwd aan de zorg der ambtenaren van het binnenlandsch bestuur. In verband daarmee werden werkkring en personeel van het kadaster, dat vóór dien tijd slechts werkzaam was op de hoofdplaatsen, aanmerkelijk uitgebreid, terwijl de metingen langzamerhand gegrond werden op de uitkomsten der primaire, secundaire en tertiaire triangulatie, die door den topographischen dienst verstrekt worden.

De topographische opneming van Djawa en Madoera werd in ruim dertig jaren (1854—1886) voltooid; van twintig residenties zijn de chromolithographische overzichtskaarten verschenen

en van de 2 overblijvende, nl. Prijangan en Banten, zijn ze bij de topographische inrichting te 's-Gravenhage in bewerking; van 10 residenties zijn voor het geheel en van 2 residenties voor een deel de detailbladen (te zamen 2230 stuks) te Batavia photolithographisch gereproduceerd. Bovendien zijn door het topographisch bureau te Batavia uitgegeven een groot aantal kaarten van hoofdplaatsen in chromolitographie en in photolitographie met of zonder kleurendruk; enkele residentiekaarten in chromolitographie op eene schaal van 1 : 250000 (zooogenaamde reiskaarten); benevens eenige andere kaarten voor bijzondere doeleinden vervaardigd. Een volledige lijst van de kaarten, welke bij het topographisch bureau verkrijgbaar zijn, bijgewerkt tot 1 Januari 1893, is als bijlage II hierachter opgenomen.

Wat betreft Soematra dient in de eerste plaats een overzicht gegeven te worden van de werkwijze 1) van de triangulatiebrigade, omdat op de uitkomsten der driehoeksmeting de opneming gegrond is.

Werd door den geographischen dienst op Djawa alleen het primaire en secundaire net gemeten en berekend, en aan de opnemingsbrigades overgelaten een net van tertiaire driehoekspunten te bepalen, waarop de hoofdwegmetingen en het binnenveelhoekswerk konden stennen, door de triangulatiebrigade wordt ook zooveel mogelijk daarin voorzien, zoodat als algemeene regel geldt, dat de opnemers niet behoeven te trianguleeren en alle gegevens tot controle op de topographische metingen hun door de triangulatiebrigade verstrekt worden.

Van de bij Padang gemeten basis is door sterrekundige waarnemingen het azimut bepaald en de geographische breedte van een der uiteinden, terwijl door waterpassing gevonden is de hoogte der eindpunten boven zoogenaamd Padangsch peil (P. P.), zooals

1) Zie de nieuwe instructies voor den chef van den topographischen dienst, voor de chefs der opnemingsbrigades, voor de opnemers en voor de triangulatiebrigade van den topographischen dienst, gearresteerd bij Alg. Order voor het Indisch leger 1891 N^o. 8, en ook het artikel: „*De triangulatie van Sumatra*” door J. J. A. Mulder, in het tijdschrift van het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap, tweede serie, deel 1X N^o. 1.

dit in 1874 door den ingenieur J. L. Cluysenaer was vastgesteld.

Daar nu de basis door een verbindingsnet gekoppeld is aan de eerste zijde van het primair driehoeksnet, kan de lengte van deze zijde gevonden worden en is het uit voornoemde gegevens mogelijk van de te meten triangulatiepunten te berekenen de geographische breedte, de geographische lengte ten opzichte van den meridiaan gaande over het westelijk eindpunt der basis — deze meridiaan is voor de kaart van Soematra als eerste meridiaan aangenomen — en de hoogte hoven P. P.

Voor de carteerling van Soematra is de polyederprojectie gekozen; door middel van meridianen en parallellen, op een onderlingen afstand van 20 minuten, denkt men zich het wiskunstig aardoppervlak verdeeld in trapeziums, die men graadafdelingen noemt; elke graadafdeling wordt door eene conforme kegelvormige kaartprojectie in een plat vlak overgebracht. Men krijgt dus om het wiskunstig aardoppervlak een veelvlakkig lichaam beschreven, waarop het terrein geprojecteerd wordt en waarvan elk vlak een trapezium vormt.

Ontwikkelt men het veelvlakkig lichaam op een plat vlak, dan sluiten wel is waar de vlakken niet volkomen aan elkander, maar in de praktijk is dit niet waar te nemen, omdat de gapingen op de schaal, waarop gecarteerd wordt, zoo gering zijn, dat zij verre overtroffen worden door de onregelmatige vormveranderingen, waaraan het papier der kaart door den invloed van vochtigheid en droogte blootgesteld is.

Voor elke graadafdeling vormen de projecties van den meridiaan van het centrale punt en van eene dien meridiaan in dat punt loodrecht snijdende lijn de coördinatenassen.

Voor de grootte der kaartenbladen heeft men genomen eene normale graadafdeling, dus 20 minuten lengte en 20 minuten breedte, op de schaal van 1 : 80000; deze bladen zijn in de nabijheid van den evenaar ongeveer 46.4 cM. breed en 46.1 cM. hoog.

Indien men nu carteert op 1 : 20000, komt elke graadafdeling op zestien van dergelijke bladen, elk groot 5 minuten lengte en 5 minuten breedte; maakt men gebruik van de schaal 1 : 40000, dan vormt elke graadafdeling vier bladen van 10' lengte en 10' breedte.

Deze drie schalen 1 : 20000, 1 : 40000 en 1 : 80000 zijn voor Soematra aangenomen.

Van de driehoekspunten worden nu de coördinaten ten opzichte van de coördinatenassen der graadafdeling, waarbinnen ze vallen, berekend; men kan ze dan onmiddellijk in kaart brengen.

De primaire driehoeken vormen een aaneengeschakeld net, de lengte der driehoekszijden is zeer verschillend en wisselt af van ± 12500 M. (de kortste) tot ± 75000 M. (de langste zijde). Voor punten der eerste orde zijn in den regel de hoogste bergtoppen gekozen, van waar men een vrij uitzicht heeft, op elk punt nl. worden de hoeken rechtstreeks gemeten — met uitzondering van één, de Goenoeng Koerintji, daar deze bergtop moeilijk te bereiken is. Voor de primaire hoekmetingen worden de 10 duims (Parijsche), zoogenaamde groote, universaalinstrumenten gebruikt.

Bij de keuze der punten van de tweede orde moet daarmede rekening gehouden worden, dat zij met de punten der eerste orde kunnen dienen tot bepaling van de tertiaire punten; deze laatste moeten gelegen zijn aan of in de nabijheid der hoofden binnenwegen, welke geschikt zijn voor veelhoeksgrenzen; als regel geldt dat langs die wegen om de 6 tot 9 KM. een triangulatiepunt moet gelegen zijn. De secundaire en tertiaire punten behoeven niet tot een aaneengeschakeld driehoeksnet te behooren.

De secundaire punten worden aan het primair driehoeksnet en aan reeds bepaalde punten der tweede orde verbonden, de metingen hebben plaats met 10 duims of 8 duims, zoogenaamde middelsoort, universaalinstrumenten.

De tertiaire punten worden in den regel aangesloten aan punten van hogere orde; is dit bij uitzondering niet mogelijk, dan wordt eene verbinding met een of meer andere punten van dezelfde orde toegelaten; de metingen worden verricht met 6 duims, zoogenaamde kleine, universaalinstrumenten, in enkele gevallen met een theodoliet.

De hoogte der driehoekspunten wordt uit gemeten zenitsafstanden afgeleid.

Op alle punten bouwt men stevige pilaren van betou om ze nog na jaren te kunnen terugvinden. De pilaren die een plat

bovenvlak hebben, waarop het hoekmeetinstrument kan geplaatst worden, zijn van nummerplaten voorzien.

De gang der werkzaamheden is nu de volgende: het terrein wordt in alle richtingen verkend om een goede ligging der triangulatiepunten te zoeken, de primaire in zoo klein mogelijk aantal op de hooge bergtoppen, de secundaire op lagere toppen als schakel van verbinding tusschen primaire en tertiaire en eindelijk de tertiaire punten aan of nabij de wegen. Is de ligging der punten vastgesteld, dan worden daarop de pilaren gebouwd, nadat zooveel noodig het bosch weggekapt is, om hetzij één geheel vrij uitzicht te krijgen (primaire en secundaire punten), hetzij alleen uitzicht naar de stations, waarmede ze verbonden worden (tertiaire driehoekspunten). Op de primaire en secundaire stations, waar de metingen dikwijls geruimen tijd vorderen, moeten een observatiehut en verblijfhutten gebouwd worden, op de tertiaire punten loopen de metingen veelal in korten tijd af en is meestentijds in de nabijheid logies te vinden; het is daarom voldoende gedurende het werk het instrument door een tent van imitatieleder of een licht afdakje tegen zonneschijn en regen te beschermen.

Nadat de hutten gebouwd zijn, kunnen de hoekmeters zich met de instrumenten naar de gereed gemaakte stations begeven en voor zoover de weersgesteldheid het toelaat een aanvang maken met de metingen. Tot richtpunten daarbij dienen heliotropen, die door Inlanders bediend worden, welke daartoe tijdig de stations, waarop gericht zal worden, moeten bezetten. De metingen moeten met de grootst mogelijke nauwkeurigheid geschieden, vooral op de primaire stations.

Na afloop van het meten op de verschillende stations van eenig terreingedeelte, worden de berekeningen en voorloopige vereffeningen gemaakt om de noodige gegevens aan de opnemingsbrigades te kunnen leveren; die gegevens zijn voor primaire punten de geographische lengte en breedte en voor alle punten de coördinaten ten opzichte van de assen der graadafdeeling en de hoogte boven P. P.

Zooals we gezien hebben, ving de triangulatie medio 1883 aan en op het einde van 1891 waren gebouwd:

7 pilaren op basisverbindingspunten,
 62 » » primaire,
 89 » » secundaire en
 1020 » » tertiaire driehoekspunten;
 de ligging en hoogte waren berekend van :
 7 basisverbindingspunten,
 46 primaire,
 59 secundaire en
 701 tertiaire driehoekspunten.

De werkwijze bij de opnemingsbrigades is in hoofdzaak dezelfde als reeds beschreven werd. Tertiaire triangulatie behoeft in den regel niet meer verricht te worden; blijkt bij uitzondering, dat de door de triangulatiebrigade bepaalde tertiaire driehoekspunten voor de metingen niet voldoende zijn, dan worden hulppunten getrianguleerd met behulp van een theodoliet.

De hoofdwegmetingen tot vorming van veelhoeken hebben plaats met een theodolietboussole, ingericht tot het meten van afstanden, of met een meetketting of stalen meetband.

De carteering geschiedt op van de directie ontvangen machinaal geruite kaartenbladen, waarvan de afmetingen afhankelijk zijn van de geographische breedte der graadafdeelingen, waarbinnen het terrein valt. Op de keerzijde der bladen worden in een gedrukte lijst door den brigadechef ingeschreven de namen en gegevens der aan de voorzijde voorkomende driehoekspunten.

Evenals als op Djawa bepaald was, is de brigadechef den ambtenaren bij het binnenlandsch bestuur behulpzaam in het aangeven der punten, waar op de groote wegen en voorname binnenwegen afstandspalen moeten verplaatst of geplaatst worden 1); na afloop van de wegmetingen in een gewest wordt een afstandswijzer samengesteld, waaraan een kaart op de schaal van 1 : 500000 wordt toegevoegd, die kaart moet ge-

1) Bij gouvernementsbesluit van 17 Juli 1890 N°. 32 is het nitgangspunt voor de plaatsing der afstandspalen in het gouvernement Soematra's Westkust het station Padang van den staatsspoorweg. De palen komen te staan op een onderlingen afstand van 1,5 KM. (de afstand was vroeger de Java-paal van 1506,9 M.)

leidelijk vervaardigd worden, naarmate de wegmetingen vorderen.

Mede worden, evenals in de vroegere instructies voorgeschreven is, door den brigadechef gegevens verzameld voor de topographische en statistische beschrijving van het gewest, dat in opnemings is, welke beschrijving den chef van den topographischen dienst toegezonden wordt na de aanbieding der laatste kaarten.

Door den chef van den dienst wordt in overleg met den brigadechef vastgesteld op welke schaal de carteerings zal plaats hebben; in het algemeen is aangenomen dat de bewoonde oorden op de schaal van 1 : 20000, de schaars bevolkte streken op 1 : 40000 en de geheel woeste en hooge bergpartijen op 1 : 80000 zullen gecarteerd worden.

Het teekenswerk bij de brigades geschiedt in hoofdzaak zoo als zoo even reeds vermeld is, met eene enkele uitzondering evenwel, welke in de laatste twee jaren ingevoerd is en hierna zal besproken worden.

Voor de juiste spelling der namen is een bijzondere regeling getroffen.

De brigadechef overtuigt zich op de plaats zelf door inlichting van de Inlandsche hoofden of de door den opnemer in potlood op de kaart gestelde namen de ware zijn, van deze namen worden nu voor elk blad veelhoeks- en districtsgewijze naamstaten opgemaakt, welke gezonden worden ter verbetering naar de ambtenaren van het binnenlandsch bestuur in de afdeeling, die in de daarvoor bestemde rubriek de namen in de karakters der Inlandsche taal doen schrijven; de aldus gewijzigde en aangevulde naamstaten worden doorgezonden aan den voor elke taal door de regeering aangewezen taalkundige, die nu in laatste instantie volgens een daarvoor opgemaakte leidraad de juiste schrijfwijze in Latijnsche karakters vaststelt.

Om nu personen, die onbekend zijn met de uitspraak van het Maleisch in de Menangkabausche streken te gerieven is een leidraad voor de uitspraak van de op de kaarten voorkomende Maleische namen samengesteld, welke leidraad bij den verkoop van kaarten door het topographisch bureau kosteloos verkrijgbaar wordt gesteld.

Zooals onder I is medegedeeld ving de topographische opnemingsarbeid in Juni 1885 aanvankelijk met ééne opnemingsbrigade aan in de Padangsche benedenlanden bij de hoofdplaats, later werden ook de bovenlanden onder handen genomen, zoodat op het eind van 1892 opgenomen en gecarteerd waren in beide residenties te zamen 10589,24 K M². op de schaal van 1 : 20000.

Naar de uitkomsten der topographische opneming wordt hij het topographisch bureau met de accessoire inrichtingen te Batavia vervaardigd en in het licht gegeven de »*Topographische kaart van Sumatra*».

Van deze topographische kaart worden uitgegeven :

1°. *graadafdeulingsbladen* in chromolithographie met krijtdruk, op de schaal van 1 : 80000. Elk blad vormt eene graadafdeeling van 20' lengte en 20' breedte ;

2°. *militaire bladen*, op de schaal van 1 : 40000, in photolithographie met kleurendruk, elk blad ter grootte van het vierde eener graadafdeeling, dus 10' lengte en 10' breedte :

3°. *detailbladen*, op de schaal van 1 : 20000, in photolithographie, elk blad is het zestiende deel eener graadafdeeling en omvat eene uitgestrektheid terrein van 5' lengte en 5' breedte.

De drie soorten bladen zijn dus juist even groot. Het spreekt van zelf, dat van die terreingedeelten, waarvan de carteerling niet op de grootere schalen van 1 : 20000 en 1 : 40000 plaats heeft, ook de uitgave van bladen op die schalen moet achterwege blijven ; een volledige kaart op 1 : 80000 kan evenwel steeds vervaardigd worden.

De voorstelling van het bergterrein geschiedt op de kaarten van alle schalen door hoogtelijnen en wel met een onderling hoogteverschil der snijdingsvlakken van 10, 20 of 40 M. naarmate de schaal 1 : 20000, 1 : 40000 of 1 : 80000 is ; om het relief van het terrein op de graadafdeulingsbladen (dus de bladen op 1 : 80000) bij een enkelen oogopslag nog duidelijker te doen uitkomen, is met krijtdruk de zuider- en oosterhellingen van schaduw voorzien.

Zoowel hoogtelijnen als krijtteekening zijn in bruin gedrukt,

waardoor de duidelijkheid der kaart in hooge mate toegenomen is, de terreinvormen springen beter in het oog en het overige gedeelte der kaart wordt door de daaroverlopende hoogtelijnen in het minst niet onleesbaar, wat met de in zwart gedrukte hoogtelijnen op de detailkaarten van de residenties van Djawa meermalen het geval was.

De voor de graadafdelingsbladen (1 : 80000) aangenomen methode verdient de voorkeur boven gearceerde overzichtskaarten, althans voor dit gedeelte van Soematra. Het relief mag door arceeringen naar de Lehmanse methode in geringe mate duidelijker worden weergegeven, het lezen van de hellingsgraden en van de volstreekte hoogten wordt evenwel daardoor bemoeielijkt en bovendien zouden in het zware bergland van Soematra de dichte arceeringen vele bladen dermate bedekken, dat van het overige weinig te zien zou zijn. Verder komt nog in het voordeel van de te Batavia gevolgde wijze van reproductie, dat zij oneindig vlugger en goedkooper kan plaats hebben dan met arceeringen te bereiken is. Gearceerde overzichtskaarten zooals voor de residenties van Djawa vervaardigd zijn of worden, moeten voor Soematra's westkust bepaald ont-raden worden.

Ten einde het lezen der kaarten te vergemakkelijken komt op elk blad voor een legenda van de daarop betrekking hebbende teekens en verkortingen.

Ten slotte zij nog medegedeeld, dat elk blad door vermelding van titel en naam of merk, door opgave van administratieve indeeling en door een rand met graadindeeling een volkomen afgewerkte kaart vormt.

De reproductie van de detailbladen heeft op de volgende wijze plaats.

Bij het topographisch bureau worden naar de veelhoekskaarten der opnemingsbrigades teekeningen in het zwart (O.-I. inkt) gemaakt en wel voor elk blad twee, nl. één waarop alles voorkomt met uitzondering van de bergteekening, en één waarop alleen de bergteekening wordt gemaakt; de eerste dient om door middel van de phothographie den zwart-steen (d. i. de steen, waarmede het zwart wordt afgedrukt) te verkrijgen, door

de andere wordt de bruin- of berg-steen langs photographischen weg gereed gemaakt. Daar de afdrukken van beide steenen nauwkeurig moeten overeenstemmen om eene goed sluitende kaart te krijgen, werd vroeger eerst de zwart-steen vervaardigd en op een lichtblauwen afdruk daarvan de bergteekening gemaakt; men had als het ware een lichtblauwe schets, waarop de teekening der hoogtelijnen werd aangebracht (zeer licht blauw vormt bij het photographieren geen beeld op de gevoelige plaat, zoodat men alleen een cliché van de bergteekening krijgt). Sedert een tweetal jaren worden, ter vereenvoudiging en ter besparing van arbeid, de oorspronkelijke bladen, zooals ze van de brigades komen, photographisch op steen gebracht en daarvan twee lichtblauwe afdrukken genomen; op een dier afdrukken wordt nu met O. I. inkt de teekening gemaakt voor den zwart-steen en op den anderen die voor den berg-steen; op deze wijze is men verzekerd van het nauwkeurig sluiten der beide steenen en wint men het schetsen in potlood voor beide teekeningen uit. Om bij deze werkwijze goede uitkomsten te krijgen, heeft men echter in het teekenwerk bij de brigades eenige verandering moeten brengen, waarop hiervoren reeds bedoeld werd.

De wijziging bestaat hierin, dat men op de oorspronkelijke kaarten de gewasschen tinten, waarmede vroeger de begroeiing van het terrein in kleuren werd aangegeven, heeft moeten vervangen door zwarte teekens (die tinten toch worden bij photographische overbrenging op den steen zwarte plekken) en ten tweede, dat men de namen van de origineele kaart weghaalt, maar ze stelt op hunne juiste plaats op een stuk calqueerlinnen, dat over de kaart gespannen wordt; hij het overteekenen weet de teekenaar dan toch hoe de teekening te letteren.

Wil men van de oorspronkelijke bladen op 1 : 20000 een militair blad op 1 : 40000 vervaardigen, dan legt men zooveel oorspronkelijke bladen aan één als noodig zijn om het militaire blad te vormen en neemt daarvan een photographie op de helft van de schaal, overigens blijft het werk als boven beschreven. Om de kaart niet te overladen, zal het dikwijls noodig zijn enkele bijzonderheden weg te laten en bovendien moeten de hoogtelijnen slechts om de andere worden uitgetrokken.

Voor de grandafdeelingsbladen, die in chromolithographie het licht zien, moet eenigszins anders te werk gegaan worden; wel kan men op overeenkomstige wijze door vier militaire bladen aan elkander te leggen door photolithographie een lichtblauwen afdruk verkrijgen, dienende als schets voor de teekening, doch er behoeft slechts ééne teekening zonder lettering vervaardigd te worden; deze teekening wordt weer door middel der photographie op steen gebracht en van dezen steen zooveel overdrukken genomen als er steenen voor de kleuren en het zwart noodig zullen zijn.

Op het einde van 1892 waren in het licht gegeven:

74 detailbladen (schaal 1 : 20000),

2 grandafdeelingsbladen (schaal 1 : 80000),

terwijl reeds een aantal militaire bladen (schaal 1 : 40000) geteekend gereed lagen, maar door gebrek aan werkkraft niet afgedrukt konden worden.

Bovendien waren 9 detailbladen bij het topographisch bureau onderhanden.

De vluchtige, d. w. z. niet zoo uitvoerige opneming van de Westerafdeeling van Borneo 1) berust op een wiskunstigen grondslag, gevormd door astronomische plaatsbepaling van verschillende punten.

Reeds in 1863 was door Dr. Oudemans de geographische ligging van enkele punten langs de kust vastgesteld en ook het lengteverschil tusschen Singkawang en Batavia gemeten.

Aanvankelijk werd de sterrekundige plaatsbepaling verricht door een kapitein en een geëmployeerde van de triangulatiebrigade, die daartoe van Soematra derwaarts gedetacheerd waren, na enkele maanden evenwel was de chef van de topographische opneming in staat dien arbeid zelfstandig voort te zetten en sedert wordt de geographische ligging der daarvoor in aanmerking komende punten door dezen officier bepaald.

1) Men vergelijke ook: „*De topographische opneming van de Westerafdeeling van Borneo*” door J. J. K. Enthoven, voorkomende in het *Album der Natuur*, jaargang 1892, aflevering 5 en 6.

De lengteverschillen worden afgeleid uit heen- en weerreizen met 6 à 8 goede tijdmeters, waarvan correctie en gang worden bepaald door het meten der zenitsafstanden van vaste sterren met behulp van het (middelsoort) 8 duims universaalinstrument van Pistor en Martins; voor de breedtebepalingen worden circummeridiaanswaarnemingen verricht op vaste sterren, terwijl de hoogte boven het zeeoppervlak ontleend wordt aan barometrische waarnemingen.

Op het einde van 1891 waren van 81 stations de geographische ligging vastgesteld en die punten door steenen pilaren verzekerd, terwijl voorts gebruik gemaakt was van 4 door Dr. Oudemans langs de kust bepaalde punten.

Voor de carteerling is aangenomen de Mercator-projectie of de projectie met de wassende breedten, hier bruikbaar omdat het gewest zich slechts weinige graden benoorden en bezuiden den evenaar uitstrekt; tot coördinatenassen ter berekening van de ligging in de projectie zijn gekozen de meridiaan van Singkawang en de evenachtslijn.

De bladen op de schaal van 1 : 200000 bevatten de oppervlakte van 1 vierkanten graad, d. w. z. 1 graad in de lengte en 1 graad in de breedte, en hebben afmetingen van 556.5 mM. in de parallel en 553 mM. in den meridiaan.

Door wegen en rivieren wordt het terrein verdeeld in veelhoeken; de veelhoeksgrenzen worden zeer nauwkeurig opgemeten door middel van eene boussole tranchemontagne, die tot afstandmeter ingericht is, en de wegen bovendien met meetketting en baken. Buitengewone nauwkeurigheid is hier te noodzakelijker, omdat de contrôle moeilijker is dan bij een geregelde opneming zooals op Soematra, waar de tertiniere punten om de 6 tot 9 KM. gelegen zijn, terwijl de astronomische stations soms meer dan 50 KM. van elkaar verwijderd zijn; de peilingen op de stations kunnen dus veel minder veelvuldig geschieden, terwijl bij het ontdekken van een font de hermeting over een veel grooter afstand zal moeten plaats hebben.

De gemeten veelhoeksgrenzen worden op 1 : 20000 gecarteerd op machinaal geruite kaartenbladen, waarop de ligging der astronomische stations reeds uitgezet is; wanneer de wegmetingen

horizontaal en verticaal goed sluiten, ook met de astronomische punten, dan worden ze zoo vastgesteld en door middel van een pantograaf verkleind op andere bladen overgebracht op de schalen van 1 : 50000 en 1 : 200000.

De teekening op 1 : 50000 dient voor de weg- en rivierkaart, waarop alle bevaarbare rivieren, zoomede alle wegen en eenigszins begaanbare paden, nauwkeurig worden weergegeven en de hellingen der wegen en ook van de in de nabijheid daarvan gelegen toppen door hoogtelijnen met een onderling hoogteverschil van 25 M. worden ingeteekend. Deze kaart geeft dus een meer duidelijke voorstelling van de bijzonderheden langs de gemeenschapswegen dan op de schaal van 1 : 200000 mogelijk is, en is vooral voor de besturende ambtenaren en ook bij eventueele militaire tochten van onberekenbaar nut: de bladen, waaruit ze bestaat, zijn even groot als die van de kaart op 1 : 200000 en stellen derhalve voor eene oppervlakte van 15 minuten lengte en 15 minuten breedte ($\frac{1}{16}$ van een $\square$ graad).

De veelhoeksbladen, samengesteld op 1 : 200000, worden nu den opnemers ter verdere bewerking gegeven voor het binnenveelhoekswerk. Door het meten van binnenwegen en kleinere rivieren met den afstandmeter wordt de veelhoek onderverdeeld in kleinere veelhoeken, die zooveel mogelijk doorkruist worden om alle bijzonderheden op te nemen, terwijl voor het verticaal verband goede figuratieve schetsen gemaakt worden. Zijn er geene binnenwegen, dan moeten in de bosschen tracés gekapt worden, terwijl op de toppen, van waar men een goed overzicht heeft, het terrein ingeschetst wordt.

Het relief wordt door hoogtelijnen met een onderling hoogteverschil van 100 M. voorgesteld; daar evenwel ter Westerafdeeling van Borneo uitgestrekte terreinen met eene geringere verheffing dan 100 M. aangetroffen worden en hierin verscheidene heuvels voorkomen, worden om ook die terreinvormen op de kaart aan te geven, beneden de eerste hoogtelijn nog 3 hulphoogtelijnen met een onderling hoogteverschil van 25 M. geteekend.

Het inspecteeren der voltooide veelhoeken geschiedt van uit eenige hooggelegen punten, waar de inspecteur door het nemen

van azimuths en hoogtepeilingen zich van de juistheid van het horizontaal en verticaal verband kan overtuigen en tevens kan beoordeelen of de terreinvormen goed zijn weergegeven.

Op ultimo 1891 waren reeds 82114 KM.² opgenomen, d. i. eene oppervlakte zoo groot als $2\frac{1}{2}$ maal Nederland.

De afgewerkte en goedgekeurde veelhoeken worden op het bureau der brigade te Pontijanak op netbladen overgeteekend op de wijze als voor de oorspronkelijke bladen van Soematra beschreven is. De voltooiden netbladen worden met de daarbij behoorende weg- en rivierkaarten, naamstaten, meet- en inspectieboekjes, naar het topographisch bureau gezonden ter reproductie.

De weg- en rivierkaart (1 : 50000) wordt photolithographisch geheel in het zwart en de bladen der kaart van Borneo (1 : 200000) door middel van chromolithographie met krijtdruk verveelvuldigd.

Op het einde van 1892 waren reeds 9 bladen dier kaart met 82 bladen der weg- en rivierkaart uitgegeven, terwijl nog 2 bladen bij het topographisch bureau in bewerking zijn.

Behalve de hier beschreven kaart van Borneo zijn nog vervaardigd van de voornaamste plaatsen met hunne omstreken kaarten op de schaal van 1 : 20000, die in photolithographie (zwart) zijn uitgegeven (to zamen 8 stuks), en van het rechtstreeksch gouvernements-grondgebied op de standplaatsen der besturende ambtenaren, groot ± 1 □ paal, kaarten op de schaal van 1 : 5000 (12 stuks), die in photolithographie met kleurendruk het licht zagen.

Buiten het opnemingswerk worden de opnemers ook belast met het meten en carteeren van de grenzen der rijkjes en landschappen, waaruit het gewest bestaat, nadat die grenzen door de besturende ambtenaren in overleg met de vorsten zijn vastgesteld.

Behalve de beschreven opnemingen van Soematra en Borneo is in Augustus 1891 een begin gemaakt met vluchtige opnemingen en verkenningen in de residentie Bangka Oeloe (Bengkoeleu), ten doel hebbende het vervaardigen van een vertrouwbare kaart op de schaal van 1 : 100000 en van een goede

beschrijving uit een militair oogpunt van de gemeenschapswegen in dat gewest. Met dit werk is onder leiding van den chef van den topographischen dienst belast een officier der infanterie, die vroeger reeds als opnemer heeft dienst gedaan.

Aan een anderen officier, die mede vroeger bij de opnemingen werkzaam was, werd in 1891 opgedragen op Zuid-Soela Besi (Celebes) eene verkenning te maken, in het bijzonder voor zooveel betreft de vlakte van Gowa en den weg, die van Mangkasara (Makasar) naar Manipi leidt, die verkenning zal vermoedelijk thans reeds afgelopen zijn.

Bovendien werd een officier van den topographischen dienst ter beschikking gesteld van den gouverneur van Atjeh en Onderhoorigheden, hoofdzakelijk voor het bijhouden van de kaart van Groot-Atjeh (binnen de postenlinie), maar ook om opnemingen te verrichten in de nu bezette kuststaatjes.

Met een enkel woord zij nog melding gemaakt, dat van de door den topographischen dienst nitgegeven kaarten op ruime schaal kosteloze verstrekingen plaats hebben aan civiele en militaire autoriteiten, aan het leger, aan verschillende inrichtingen van onderwijs en wetenschappelijke genootschappen. In bijlage III is de regeling daarvan uitvoeriger medegedeeld.

Door bijzondere welwillendheid van den tegenwoordigen chef van den topographischen dienst, den luitenant-kolonel bij den generalen staf, H. Helb, ben ik in staat gesteld in deze vergadering te laten zien enkele van de nieuwste kaarten van Soematra en Borneo, o. a. een proefdruk van een nog niet nitgegeven militair blad (1 : 40000) van Soematra, en bovendien door duidelijke calques op groote schaal eene graphische voorstelling te geven van den stand der triangulatie-, opnemings- en carteeringswerkzaamheden in het gouvernement Soematra's Westkust, de residentie Bangka Oeloe en de residentie Westerafdeeling van Borneo 1).

Daarenboven wordt ter bezichtiging gesteld een bij het topo-

1) De hierachter opgenomen graphische voorstellingen (kaartjes) zijn naar deze calques vervaardigd.

graphisch bureau te Batavia vervaardigde reliefkaart van een klein deel der zuidkust van Kediri (baai van Perigi), opgebouwd uit de detailkaart op de schaal van 1 : 20000, welke reliefkaart bestemd is tot geschenk van den topographischen dienst in Nederlandsch-Indië aan de hoogere krijgsschool voor officieren te 's-Gravenhage.

Aan overste Helb wordt voor deze hoog gewaardeerde hulp hier openlijk mijn dank gebracht.

Vergelijkt men de detailkaart van Soematra en ook den herdruk van de detailkaart van Kediri (1890—91) met de eerste photolithographische kaart van de afdeeling Patjitan in 1873 in het licht gegeven, dan staat men verbaasd over den enormen vooruitgang in de verloopende twintig jaren.

Ik heb medegebracht de photolithografische detailkaart van de residentie Probo Linggo (schaal 1 : 20000) en de kaart van het terrein bezijden den grooten postweg van af post Toegoe tot Tji Andjoer (schaal 1 : 50000), welke beide in 1882 het licht zagen en dus nog zoo heel oud niet zijn. Legt men deze kaarten echter naast de detailkaart van Soematra (1 : 20000) en de kaart van Sala Tiga (Salatiga) en Omba Rawa (Ambarawa) met omstreken (schaal 1 : 50000) (in het jaar 1891 uitgegeven), dan is het voor iedereen duidelijk, dat de reproductie der kaarten te Batavia in de jongste tien jaren zeer groote vorderingen gemaakt heeft.

De kaarten welke thans bij het topographisch bureau het licht zien, zoowel in chromolithographie als in photolithographie, kunnen gerust den toets van vergelijking doorstaan met de topographische kaarten van alle landen, ja zelfs durf ik beweren, dat de kaarten in photolithographie nergens overtroffen worden. Die gunstige resultaten zijn verkregen door eene gelukkige samenwerking van topographisch bureau, photographisch atelier en lithographisch etablissement.

Door het groot aantal kaarten, dat vervoeuldigd moet worden, in verband met de geringe uitgebreidheid van het personeel van het lithographisch etablissement (graveurs) is het de aangewezen weg om de reproductie door middel van

photolithographie te doen uitvoeren; de uitmuntende teekenaars van het topographisch bureau stellen daartoe op uitstekende wijze in staat.

Werd in 1870 nog gewaagd van een tijdelijk in stand houden van het lithographisch etablissement, ik geloof niet dat er iemand is, welke thans het nut van die inrichting zal betwisten.

III. Algemeene beschouwingen en gevolgtrekkingen.

A. *Personeel.*

Zooals uit bijlage I blijkt, bestaat het personeel van de triangulatie- en opnemingsbrigades uit officieren en militairen beneden dien rang. Dat het leven van dit personeel op het hooge, onherbergzame gebergte van Soematra en in de woeste, schaars of niet bevolkte binnenlanden van Borneo verre van gemakkelijk is, laat zich zeker ten volle beseffen. In de reeds genoemde opstellen van de kapiteins J. J. A. Muller en J. J. K. Enthoven komen enkele voorbeelden voor hoeveel lichamelijke en geestelijke inspanning de werkzaamheden op de bergtoppen van Soematra en in het oerwoud van Borneo vergen. Vooral Enthoven teekent in enkele trekken op levendige wijze de teleurstellingen, welke de opnemers ondervinden, de ontberingen, welke zij zich moeten laten welgevalen, de gevaren, die zij te trotseeren hebben.

Na de beschrijving van de moeielijkheden te doorworstelen bij de wegmeting van de veelal ongebaande boschpaden, schrijft Enthoven:

En zoo trekt hij (de opnemer) van kampoeng tot kampoeng, soms groote moeielijkheden moerende overwinnen bij het overtrekken van steile bergruggen of gezwollen bergstroomen; steeds in ellendige hutten overnachtend.

Tegen het einde zijner reis krijgt hij nog dikwijls gebrek aan levensmiddelen, daar zijn werk dooraanhoudend slecht weer veel vertraging ondervindt en tot aanvulling van zijn voorraad en van dien zijner Maleische koeli's in de armoedige Dajaksche kampoengs geene gelegenheid be-

staat, en bereikt eindelijk na een zestal weken het eindpunt zijner meting, maar nu werkelijk naar geest en lichaam uitgeput. Dan keert hij terug naar zijne standplaats om daar het gemetene te carteeren en daarna over een zestal weken er weer op uitgezonden te worden voor eene nieuwe meting.

Met betrekking tot de binnenveelhoeksmeting wordt aange-
teekend :

Men moet zelf in de wildernissen van Borneo hebben rondgezworven om te kunnen beseffen, wat het zeggen wil, weken, ja zelfs maanden achtereen, alleen in gezelschap van eenige Maleische of Dajaksche koeli's in een geheel onbewoonde en woeste streek te moeten rondlopen, zich gedurende dien gemiddelden tijd steeds de grootste ontberingen te moeten getroosten, niet tegen aanhoudende vermoeienis op te zien en altijd opgewekt te blijven om met hart en ziel zijn taak te vervullen.

Waarlijk het leven van onze opnemers is op Borneo's Westkust alles behalve benijdenswaardig.

Verder deelt Enthoven mede, dat een der opnemers een vijftal maanden geheel afgesloten van de buitenwereld heeft moeten doorbrengen in de kampoengs der Songkong-Dajaks om dit gebied op te nemen; dat voor het geheel woeste bovenstroomgebied der Kapoewas, onveilig gemaakt door de Poemans (een stam der Dajaks) opnemingsexpeditiën nitgerust moesten worden, na krachtige voorbereiding door het gewestelijk bestuur.

Ten slotte schrijft hij :

De ondergeschikte opnemers van den topographischen dienst, die geheel onbekend en zonder eenig uitzicht op buitengewone waardeering voor hun rusteloos streven, de beste krachten huns levens benutten, om een werk tot stand te brengen, dat, al ware het alleen door zijn omvang, grootsch mag worden genoemd, verdienen zeer zeker met eere te worden vermeld.

Deze waardeerende woorden van den chef der opnemering van Borneo zullen ongetwijfeld bij deze vergadering volledige instemming verwerven.

Hoe wordt nu door de regeering die zware en afmattende arbeid beloond?

Wel is waar is de bezoldiging voldoende, maar na een diensttijd van 20 en meer jaren kan de opnemer in het gunstigste geval, d. i. wanneer hij den hoogsten graad, dien van militair opzichter der 1^e klasse, bereikt heeft, slechts een pensioen van f 620 's jaars verwerven, terwijl bij overlijden de weduwe en kinderen onverzorgd achterblijven. De toekomst van geëmployeerden, opnemers en ook van den Europeeschen teekenaar is derhalve ten eenenmale onvoldoende gewaarborgd, vooral wanneer men, in aanmerking genomen het belangrijke van den werkkring en de tamelijk zware theoretische en practische eischen, aan den militairen opzichter bij den topographischen dienst gesteld, eene vergelijking maakt met de pensioenen, enz., welke de met hen gelijk te stellen ambtenaren bij de andere departementen van algemeen bestuur kunnen erlangen. (De programma's van examen zijn in bijlage IV opgenomen).

De aanvulling van het ondergeschikte opnemers- en ook van het Europeesche tekenaarspersoneel heeft ten allen tijde nog al bezwaren opgeleverd, vooral nadat in 1870 het aantal opnemingsbrigades tot zes uitgebreid werd en aan opnemers en tekenaars door af te leggen examens hoogere eischen gesteld werden.

Ten einde in het incompleet te voorzien, werd in 1871 bij het korps pupillen te Gombong een speciale cursus geopend in het topographisch teekenen en de beginselen der werkdadige meetkunst (A. O. 1871 N°. 86); die cursus levert zeer goede resultaten op, want sedert jaren worden de Europeesche tekenaars uitsluitend en de ondergeschikte opnemers voor een goed deel aangevuld uit de pupillen, welke het topographisch onderwijs te Gombong met goeden uitslag gevolgd hebben. De tekenaars uitsluitend, want aan de hooge eischen in het topographisch teekenen, welke gesteld moeten worden om goede photolithographische kaarten te verkrijgen, wordt nimmer voldaan door andere personen uit het leger, die zich ter beproeving als tekenaar aanmelden.

Toch blijft de geregelde aanvulling steeds moeielijk door het groote verloop, dat er voortdurend is, vooral onder het personeel van opnemers en geëmployeerden.

Een der hoofdoorzaken van dit verloop moet gezocht worden in de onvoldoende verzekering van hun toekomst. De opnemers en teekenaars zijn, wanneer ze eenmaal een zekere hoogte bereikt hebben, zeer gewild voor de civiele betrekkingen, welke met hun werkkring overeenkomen, als bij het kadaster, topograaf bij het mijnwezen, enz.; de opnemers bovendien nog als gezworen landmeter of als landmeter voor particuliere ondernemingen. Dat de betrokkenen, wanneer de gelegenheid zich aanbiedt, gaarne bij de civiele departementen overgaan, ligt voor de hand, zelfs al zijn de inkomsten aanvankelijk geringer, omdat ze als ambtenaar veel betere vooruitzichten hebben, wat betreft pensioen voor zichzelf en voor de weduwen en weezen.

Hoewel toegegeven moet worden, dat bij overgang naar andere departementen van algemeen bestuur ook 's lands dienst gebaat wordt, rijst toch de vraag of het in 's lands belang is — in het belang van den topographischen dienst is het zeer zeker niet — dat personen, die voor een zekeren dienstdak bijzonder opgeleid zijn, dien dienst tegen een anderen verwisselen, waarvoor misschien niet zulke hooge, althans in den regel andere eischen gesteld worden, en waarvoor het in allen gevalle meer rationeel schijnt de opleiding zelf te doen plaats hebben uit burger-jongelieden.

Degenen, die in burgerbetrekkingen hun fortuin zoeken, gaan evenwel voor den lande verloren en daarmee ook de moeite en de kosten aan hunne opleiding besteed, welke niet gering te achten zijn, wanneer men slechts nagaat dat, afgescheiden van het genoten onderricht op de pupillenschool, er gewoonlijk een paar jaar verlopen vóór een opnemer in staat is, vlak en gemakkelijk heuvelterrein naar behooren op te nemen en in kaart te brengen, terwijl het veelal 6 tot 8 jaar duurt, vóór hij volkomen geschikt is voor het opnemen en carteeren van alle terreinsoorten op alle schalen, indien hij het al immer zoover brengt.

Aannemende nu dat het, in verband met 's lands financiën, niet wel mogelijk is de pensioensvooruitzichten van alle militaire opzichters aanmerkelijk te verhoogen, aannemende ook dat het niet doenlijk is de pensioenen van een enkele klasse van mili-

tairen afzonderlijk te regelen, wordt het wenschelijk geacht op eene andere wijze naar eene regeling om te zien, waardoor het goede personeel langer voor den topographischen dienst behouden blijft en daardoor het voltallig houden daarvan gemakkelijker te bereiken valt.

In het vooruitzicht op benoembaarheid tot ambtenaar (militair of civiel) wordt het middel gezien om daartoe te geraken.

Het spreekt van zelf dat alleen zij, op wier behoud voor den dienst men prijs stelt en die door buitengewone geschiktheid voor hun werkkring, groote nauwgezetheid, bijzonderen ijver en onberispelijk gedrag zulk eene bevordering verdienen, voor eene dergelijke benoeming in aanmerking zouden kunnen komen; bovendien zou bepaald kunnen worden, dat zij een zeker aantal jaren bij den dienst moeten werkzaam geweest zijn, b. v. 14 of 16 jaren, en den graad van militair opzichter der 2^e klasse bereikt, d. w. z. aan het hoogste examen voldaan hebben.

Bij de infanterie kunnen verdienstelijke onderofficieren tot adjudant-onderofficier-dienstdoend-officier opklimmen; bij de artillerie, genie en militaire administratie tot officier-magazijnmeester; bij het korps militaire schrijvers tot militair ambtenaar, en in al die gevallen worden de pensioensvoornitzichten aanmerkelijk hooger; de onderofficieren van den topographischen dienst, wier bekwaamheden en verdiensten toch zeker niet geringer zijn, staan dus bij alle genoemde kameraden achter; daarom is het ook uit een billijkheidsoogpunt te verdedigen de uitstekendsten onder hen tot ambtenaar te bevorderen.

Zooals reeds medegedeeld werd, liggen eenige militaire bladen (1 : 40000) van de kaart van Soematra voor den druk gereed, maar wordt door gebrek aan werkkrachten van het lithographisch etablissement de uitgave daarvan vertraagd; daar het te voorzien is, dat in de toekomst het aantal te reproduceeren kaarten belangrijk zal toenemen, komt het noodzakelijk voor het personeel van dit etablissement belangrijk uit te breiden.

Daarbij, evenals bij de andere hulpinrichtingen van den topographischen dienst, is het voltallighouden van het personeel uit

het leger zeer moeielijk en heeft men dan ook reeds zijn toevlucht moeten nemen tot het aanstellen van civiele ambtenaren. Wanneer men den boven voorgestelden maatregel ook bij deze inrichtingen toepast, zal het wellicht met minder bezwaren gepaard gaan geschikte krachten uit het leger te verkrijgen, maar vooral ze langer te behouden.

B. *Carteering.*

Binnen een paar jaren zullen van Djawa en Madoera alle residentiekaarten op de schaal van 1 : 100000, chromolithographisch gereproduceerd volgens het procédé Eckstein, voltooid zijn. Deze kaarten, uit een lithographisch oogpunt ware kunstproducten, boven mijn lof verheven, die den naam van den directeur der topographische inrichting te 's-Gravenhage en daardoor ook van die inrichting, eene welverdiende wereldvermaardheid hebben verschaft, vormen echter ongelukkigerwijze geen aaneengesloten kaart van Djawa.

Zooals reeds vermeld werd, zijn de eerste twaalf residenties zonder behoorlijke projectie gecarteerd en somtijds zijn de grenzen tusschen de aansluitende gewesten door verkeerde of onvoldoende inlichtingen van hoofden en bevolking verschillend aangegeven, zoodat ze bij het aaneenleggen der kaarten of over elkander vallen of eene gaping vertoonen; vooral is dit in het onbewoonde, hooge gebergte het geval, waar de bevolking dikwijls zelf de grenzen niet nauwkeurig weet aan te geven. Bij de opmeting in de laatste tien gewesten, die volgens de projectie van Bonne gecarteerd zijn, heeft men wel die fout vermeden door de metingen te doen eindigen bij meetbare lijnen, of wel wanneer het naastliggend gewest reeds opgenomen was, daarvan de grens over te nemen, doch door elke residentie volgens een eigen stel assen te projecteeren, sluiten ook hiervan de kaarten niet aan elkander.

Toen in 1882 de geographische dienst opgeheven werd, bestonden voor het driehoeksnet nog slechts de voorloopige berekeningen; Dr. J. A. C. Oudemans, hoogleeraar te Utrecht, voormalig chef van den geographischen dienst, nam op zich de herberekening te verrichten.

In de eerste helft van 1891 kwam de hoogleeraar gereed met de definitieve vaststelling van de lengte en breedte der primaire en secundaire driehoekspunten van Djawa en Madoera: die gegevens zijn aan den chef van den topographischen dienst gezonden, zoodat deze beschikt over de noodige bouwstoffen om van die residenties, waarvan de opneming berust op de door den geographischen dienst bepaalde driehoekspunten, eene aaneensluitende kaart te doen samenstellen volgens een gemeenschappelijk projectievlak. Voor hoogstens 12 residenties van de 22 nl.: Banten, Batavia, Prijangan, Djapara, Rembang, Madioen, Kediri, Soera Baja, Madoera, Paseroehan, Probo Linggo en Besoekei, zou dit echter slechts kunnen geschieden. Het voornemen bestaat om daartoe over te gaan en reeds zijn de voorbereidende werkzaamheden, als berekening van de coördinaten der driehoekspunten ten opzichte van een rechthoekig stel assen door het midden van Djawa getrokken, aangevangen, om een kaart op de schaal van 1:50000 samen te stellen, doch gebrek aan werkkrachten is oorzaak geweest, dat met de teekenwerkzaamheden nog geen begin gemaakt is kunnen worden.

De dertigjarige arbeid ten koste gelegd aan de opneming, de groote sommen besteed aan geographischen en topographischen dienst geven recht te verwachten, dat er eindelijk een goede, topographische kaart van Djawa vervaardigd worde. Die eisch is volstrekt niet overdreven te noemen, maar om dien te kunnen vervullen zal eene herziening moeten plaats hebben van de oudere kaarten, éénsdeels omdat ze niet of onvoldoende op de resultaten der driehoeksmeting berusten, zoodat het verband te wenschen overlaat, andersdeels omdat er sedert de opneming reeds zooveel jaren verloop zijn — over de residentie Tjerbon bijv.: bijna 40 jaren — dat ze niet weinig verouderd zullen zijn. Volgens bevoegde beoordeelaars zijn de partieele opnemingen der residenties van Midden-Djawa op zich zelf over het algemeen evenwel niet slecht, wat ook niet te verwachten is van de goede, ervaren opnemers, welke daaraan hunne krachten gewijd hebben; daarom moet tot de noodzakelijke herziening overgegaan worden, wil men de moeite

en kosten niet als weggeworpen beschouwen; hoe langer men daarmee draait, hoe moeilijker het zal worden, omdat de kaarten steeds minder den feitelijken toestand zullen weergeven.

Maar ook tot bijhouding van de kaarten naar de nieuwere methode vervaardigd, moet eene regeling getroffen worden, de oudste daarvan zag reeds een twintigtal jaren geleden het licht en sedert is daaraan om zoo te zeggen niets gedaan.

Ondershands tracht de chef van den topographischen dienst wel daarin te voorzien door opgaven der veranderingen te vragen aan de hoofden van gewestelijk bestuur en van de ambtenaren van het kadaster, soms ook van de ingenieurs van waterstaat en van de staatsspoorwegen, maar hoewel aan die aanvragen doorgaans met de meeste bereidwilligheid voldaan wordt, hebben de op die wijze verzamelde gegevens over het algemeen weinig waarde voor het bijwerken der topographische kaarten, omdat ze of niet berusten op een behoorlijke meting, of hoewel gemeten geen verband houden met de bestaande topographische kaarten en daar niet ingepast kunnen worden.

Wil men voor Djawa tot eene goede oplossing komen, dan moet er minstens ééne volledige brigade te werk gesteld worden, die de oudere kaarten aan een duchtige herziening onderwerpt en het verband van wegen en rivieren in overeenstemming brengt met de geographische signalen, geprojecteerd op een voor Djawa en Madoera aangenomen algemeen projectievlak; onderwijl kunnen ook de nieuwere kaarten door enkele opnemers bijgewerkt worden.

In de kaart van Soematra, die op beter grondslag berust, zullen nimmer dergelijke leemten ontstaan, omdat het verband goed is en blijft, maar wanneer men verzuimt ze bij te houden zullen toch na tientallen van jaren zoovele veranderingen in het terrein ontstaan zijn, dat dan weer veel tijd en krachten zullen vereischt worden om de kaarten bij te werken; doet men dit echter gaandeweg dan zal men zonder groote opofferingen, steeds kaarten kunnen hebben, die een juist beeld van het terrein geven. Het verdient daarom ernstige overweging nu reeds voorzorgen te nemen, dat de kaarten niet verouderen.

Men zou bijv.: aan de hoofden van gewestelijk bestuur

kunnen opdragen jaarlijks een opgave in te dienen van de verandering in terreingesteldheid gedurende het verloop van jaar, die invloed op de kaart kan hebben. In die opgave moet melding gemaakt worden van het aanleggen van nieuwe wegen, het verleggen en verbeteren van bestaande wegen, verandering in den loop der rivieren, belangrijke aardstoringen, vulkanische uitbarstingen, ontginning van gronden, oprichting van landbouw- en nijverheidsondernemingen, ontstaan of verplaatsing van kampoen, enz. enz. Na ontvangst dezer opgaven kan de chef van den topographischen dienst een of meer opnemers belasten met de carteerder der veranderingen.

Wat de overige buitenbezittingen betreft, komt het gewenscht voor, zoolang daarvan nog geene geregelde opneming kan plaats hebben, den weg te volgen, welke nu voor de Westerafdeeling van Borneo ingeslagen is. Deze uitgestrekte residentie, welke in grootte het eiland Djawa overtreft, kan over een paar jaar opgenomen zijn, d. i. dus binnen den tijd van tien jaren, waardoor men eene goede kaart verkrijgt op de schaal van 1 : 200000.

Met dit gunstige resultaat voor oogen kan de keus niet moeilijk zijn; gaat men op deze wijze voort, dan zal binnen een halve eeuw de geographische en topographische kennis van thans nog geheel onbekende streken van den Indischen archipel belangrijk vermeerderd en de voornaamste gedeelten, waarover ons gezag voldoende gevestigd is, behoorlijk in kaart gebracht kunnen zijn.

De door het topographisch bureau te Batavia in het licht gegeven kaarten, worden alleen bij dat bureau verkrijgbaar gesteld. Naar het voorkomt wordt hierdoor niet voldoende openbaarheid aan die kaarten gegeven en is het verklaarbaar dat ze zoo weinig bekend zijn, zóó zelfs dat de vakmannen in Nederland, die kaarten uitgeven en in den handel brengen, geheel onkundig zijn, welke topographische kaarten van Indië bestaan.

Behalve in de *Javasche Courant* (het officiële orgaan der

regeering) worden de nieuwe kaarten, die het licht zien, aangekondigd in de meest gelezen Indische dagbladen en vindt men telken jare in den Indischen regeeringsalmanak een volledige lijst der kaarten, welke bij het topographisch bureau te Batavia ten verkoop zijn gesteld.

Moge die aankondiging voor Indië voldoende zijn, voor Nederland zeer zeker niet, want de genoemde periodieken worden daar om zoo te zeggen niet gelezen of geraadpleegd 1).

Wil men in Nederland zich in het bezit stellen van de een of andere kaart te Batavia uitgegeven, dan moet men, zonder eerst inzage te kunnen erlangen, onder overmaking van het geldswaardig bedrag, de bestelling doen aan den chef van den topographischen dienst. Die weg is aan het publiek meerendeels onbekend en overigens zoo omslachtig, dat het aanbeveling verdient daarin verandering te brengen door in Nederland een depot dier kaarten te vestigen bij een of meer der boek- en kaarthandelaars, die daarvoor het meest in aanmerking komen, evenals zulks plaats heeft met de kaarten, welke door de ministerie's van oorlog en marine worden uitgegeven. De wenschelijkheid, dat in het moederland de kaarten der bezittingen verkrijgbaar zijn, kan naar het mij voorkomt, niet bestreden worden.

In overweging wordt daarbij nog gegeven den prijs der kaarten — vooral dien der detailbladen — aanzienlijk te verlagen.

C. Werkkring van den topographischen dienst.

Meermalen en zelfs enkele keeren in de volksvertegenwoordiging werd de vraag geopperd of de kosten aan den topographischen dienst besteed wel geëvenredigd zijn aan het verkregen nut, en gingen er stemmen op om belangrijk op dien dienst te bezuinigen.

1) Opmerkelijk is het, dat het aardrijkskundig genootschap te Amsterdam, hetwelk, zooals uit bijlage III blijkt, van alle overzichts- en detailkaarten één exemplaar kosteloos krijgt, die kaarten niet aankondigt in zijn tijdschrift.

Oppervlakkig beschouwd zijn de uitgaven aanzienlijk, welke jaarlijks op de begrooting van Nederlandsch-Indië voor dien diensttak uitgetrokken worden, doch men moet niet vergeten, dat men het uitgestrekte eilandenrijk in den Indischen archipel niet mag vergelijken met de beschaafde landen van Europa, waar reeds sedert eeuwen op cartographisch gebied gewerkt is en waar men desniettegenstaande nu nog jaar in jaar uit voortgaat met het verbeteren en bijhouden der kaarten. Insulinde behoort voor het grootste deel, zelfs geographisch, nog tot de onbekende landen; wat weet men van uitgestrekte gedeelten van Soematra, wat van de groote eilanden Borneo en Soela Besi (Celebes), wat van de kleinere Molukken en de kleine Soenda-eilanden, om van Nieuw-Guinea niet te gewagen; van de meeste kent men tenauwernood de kusten, van vele zelfs die niet. De werkkring van den geographischen dienst in Nederlandsch-Indië omvat veel meer dan alleen het verzamelen van topographische kaarten, want ook op geographisch gebied valt nog zooveel te verrichten.

In Europa is de cartographie eerst langzaam en geleidelijk tot de tegenwoordige hoogte opgevoerd, voor Indië — en dit is trouwens natuurlijk — stelt men evenwel de eischen dadelijk even hoog.

Wil men voor de kosten nochtans eene vergelijking maken dan moet men het oog wenden naar Voor-Indië en zien wat door Engeland daar aan triangulatie en opneming besteed wordt.

Als koloniale mogendheid neemt men, ook tegenover de andere beschaafde natiën, stilzwijgend de verplichting op zich, de overheerschte rijken en volkeren tot ontwikkeling, tot welvaart te brengen en daarvoor is in de eerste plaats noodig kennis van land en volk. Kennis vergaderen van het land en daardoor middellijk ook van het volk, is het doel van den topographischen dienst in Indië.

Nederland, dat terecht trotsch is op den naam van tweede koloniale mogendheid, kan en mag zich, om enkele tonnen gouds te besparen, niet onttrekken aan den plicht haar als zoodanig op de schouderen gelegd. Trouwens die uitgaven ver-

oorzaken besparing in andere opzichten, zooals door het verlichten van bestuurshandelingen; door het voorkomen en verkorten van militaire expedities; door het vergemakkelijken van de voorloopige onderzoekingen voor aanleg van spoor- en andere kunstwegen en voor het ontwerpen van irrigatiewerken; door den verkregen grondslag voor kadastrale metingen, voor mijnbouwkundige onderzoekingen, enz., enz. Om kort te gaan, het bezit van goede topographische kaarten leidt tot vermindering van uitgaven in alle bestuursaangelegenheden, waarvoor eene juiste kennis van het terrein een hoofdvoorwaarde is; zonder nauwkeurige metingen, zonder topographische kaarten zal men in elk voorkomend geval opnieuw moeten beginnen met meten en teekenen en daaraan telkens aanzienlijke sommen ten koste leggen, welke te zamen genomen verre zullen overtreffen de uitgaven verbonden aan eene geregelde opneming.

Ook door het ontdekken van nieuwe hulpbronnen, door het openen eener te voren onbekende landstreek voor particuliere landbouw- en nijverheidsondernemingen, kunnen de gelden besteed aan topographische opnemingen middellijk ten gevolge hebben, dat den lande rechtstreeksche baten ten goede komen.

Om een enkel voorbeeld te noemen. Indien er voor een twintigtal jaren reeds goede topographische kaarten bestaan hadden van de Padangsche boven- en benedenlanden, hoeveel sommen hadden dan bespaard kunnen worden, nu ten koste gelegd aan uitgebreide onderzoekingen voor een spoorwegaanleg van het Ombilin-kolenveld naar de kust; het is zelfs aan te nemen, dat het bestaan dier rijke kolenlagen eerder bekend zou geweest zijn of dat men althans vroeger tot de exploitatie daarvan overgegaan zou zijn.

Het spreekt van zelf dat in landstroken van meer ontwikkeling, zooals het gouvernement Soematra's Westkust, de opnemingen nauwkeuriger en op juistere grondslag moeten plaats hebben, dan in landen, zooals Borneo, waar de eerste schrede op dit gebied nog moet gezet worden, en een meer oppervlakkige meting voornog voldoende kan geacht worden. Zelfs al ware dit niet het geval, dan moet men toch rekening houden met de financiële en personeele draagkracht van een

klein land als het onze en tevreden zijn met het bereikbare, te meer wanneer daardoor geen disharmonie geboren wordt met de staatkundige, maatschappelijke en landhuishoudkundige toestanden van het op te nemen gebied.

Op de vraag welk nut de werkzaamheden op Soematra en Borneo nu reeds opgeleverd hebben, behoeft men het antwoord niet schuldig te blijven.

Door de triangulatie van Soematra is de geographische kennis van het gouvernement Soematra's Westkust uitgebreid, het onderling samenstel van de bergketenen, het stroomgebied der rivieren, heeft nu geene onbekende factoren meer; van de voornaamste bergtoppen kent men de geographische ligging en bovendien de volstreckte hoogte; de verbinding van West- naar Oostkust is een geopend boek geworden; men is tot overeenstemming gekomen omtrent de grenzen van het gewest met het onafhankelijk gebied van Koerintji en daardoor is ontstaan eene vriendschappelijke verhouding met de daar wonende stammen, welke vroeger geheel ontbrak; eindelijk heeft men de wiskunstige gegevens gekregen voor de topographische opneming, waardoor deze op een hechten grondslag berust.

De topographische opneming strekt zich wel nog slechts over eene geringe oppervlakte uit, maar toch heeft men bij den aanleg van den Staatsspoorweg van Emmahaven naar Fort De Kock en naar Ombilin-kolenveld reeds partij kunnen trekken van de uitkomsten dier werkzaamheden.

Van de vluchtige opneming in de Westerafdeeling van Borneo kan men nu reeds de tastbare voordeelen opsommen.

Voor zeven jaren had men nog slechts eene onbestemde voorstelling van de diepe binnenlanden, waar het nog nimmer een Europeaan gelukt was den voet te zetten, thans kent men het scheidingsgebergte tusschen West- en Oost-Borneo en de bronnen met loop van den machtigen Kapoewas met zijne talrijke neven- en bijrivieren, en binnen nog enkele jaren zal men bekend zijn met de geheele verticale formatie van dit uitgestrekte gewest.

De grenzen tusschen de verschillende rijkjes en landschappen,

waaruit de residentie bestaat en waarvan de onbestemdheid vroeger een aanhoudende bron van twist en tweespalt was, zijn nu voor het grootste deel op behoorlijken voet met onderling goedvinden geregeld, gemeten en in kaart gebracht.

Bij de weinige bekendheid met de dikwijls zoo uitgebreide afdeelingen voldoen de reeds uitgegeven bladen met de daarbij behorende weg- en rivierkaarten aan een dringende behoefte van de besturende ambtenaren.

Het gebied der Nederlandsche rechtspraak op de standplaatsen der besturende ambtenaren is met juistheid afgebakend.

Voor de scheepvaart door Padang Tikar-baai en Djenoe-rivier naar Pontijanak en op de Sambas-rivier stroomopwaarts zijn de topographische kaarten goede wegwijzers.

De particuliere landbouw trekt nu reeds belangrijke vruchten van de topographische opneming, omdat het hierdoor mogelijk geweest is, zonder nadere opmeting van grenzen tot de nitgifte van tal van landbouw- en mijnbouwconcessies over te gaan, o. a. in het rijk Sambas, dat als ik mij niet vergis, nagenoeg geheel in erfpacht uitgegeven is.

Bij de politieke onderhandelingen, wat betreft de vaststelling der grenzen van het Nederlandsch gebied op Borneo met de gedeelten onder protectoraat van Engeland, is het nut van de opneming helder aan het licht gekomen, daarbij toch kon de kaart tot grondslag van het tractaat strekken en werden alle moeielijkheden vermeden, welke zonder deze vermoedelijk evenmin uitgebleven zouden zijn als bij de grensregeling aan de oostkust.

Zoo ziet men dat de topograaf de pionier der beschaving kan genoemd worden, dat door zijne medewerking de Indische archipel tot vooruitgang en ontwikkeling kan gebracht worden en dat de topographie, hoewel behorende tot het departement van oorlog, een krachtig middel is om te geraken tot een toestand van vrede en welvaart.

Uit deze korte beschouwing ligt de gevolgtrekking voor de hand, dat Nederland er niet aan denken mag af te zien van of inkrimping te brengen in de taak, welke te vervullen is

en welke in de laatste jaren met zulk een goed gevolg ondernomen werd.

Terloops moet nog aangestipt worden, dat het topographisch bureau met photographisch atelier en lithographisch etablissement ook buiten den eigenlijk gezegden topographisch-cartographischen arbeid nog velerlei diensten bewijzen, niet alleen aan andere departementen van algemeen bestuur, maar o. a. ook aan het Bataviaasch Genootschap voor Kunsten en Wetenschappen. In talrijke gevallen bieden die inrichtingen zooveel mogelijk hunne hulp voor reproductie van kaarten en teekeningen.

Intusschen kan, naar het mij voorkomt, wel getracht worden naar bezuiniging of beter gezegd naar eene meer doelmatige aanwending van 's lands gelden. Dit doel moet men evenwel zoeken te bereiken niet door inkrimping, maar wel door uitbreiding van den topographischen dienst of wil men liever door de oprichting van eene algemeene afdeeling voor topographisch en hydrographisch onderzoek. Thans worden door verschillende takken van dienst, dikwijls onafhankelijk van elkander, topographische opnemingen gedaan en worden dezelfde terreinen, veelal ten koste van groote geldelijke opofferingen, meer dan eens opgenomen en in kaart gebracht, zonder voldoende rekening te houden met vroegere metingen, welke door een ander departement verricht werden. Overtollig werk en onkosten om niet zijn hiervan de gevolgen. Deze kunnen voorkomen worden door de topographische opnemingen vereischt voor spoorwegen en waterstaat, mijnwezen, kadaster, hydrographie en topographie in eene hand te vereenigen.

Waar triangulatie en topographische opneming werkzaam zijn geweest, wordt van de uitkomsten der driehoeksmeting wel gebruik gemaakt voor kadaster en hydrographie, van de kaarten wel partij getrokken voor den aanleg van spoorwegen en irrigatiewerken en voor mijnbouwkundige onderzoekingen; doch dit is niet voldoende. Niet de graphische voorstelling der opneming, d. w. z. de kaart, maar de uitkomsten der metingen, zooals ze in de meetboekjes in getallen zijn uitge-

drukt, kunnen ten grondslag strekken voor nieuwe opnemingen. Het kadaster zou bijv. uit de meetboekjes de hoofdwegmetingen kunnen overnemen, waardoor reeds dadelijk het wegenverband voor de kadastrale kaarten verkregen en dus arbeid bespaard zou worden.

Maar ook in streken, waarvan nog geene topographische kaarten bestaan, moeten de metingen ten behoeve van werken van algemeen nut, bijv.: spoorwegen a. a., aan den topographischen dienst opgedragen worden; het personeel daarvan is toch beter met die werkzaamheden vertrouwd en bovendien kunnen de metingen dan zoo ingericht worden, dat ze tevens dienen tot het verkrijgen van kaarten dier streken, dan wel waarde behouden voor later te ondernemen meer nitgestrekte opnemingen.

Om echter van eene goede samenwerking voor de verschillende departementen verzekerd te zijn, is éénhoofdige leiding noodzakelijk.

De wenschelijkheid van zulk eene vereeniging werd reeds in 1876 betoogd door den toenmaligen kapitein van den generalen staf F. de Bas in het artikel: »*De residentiekaarten van Java en Madura*», uitgegeven van wege het aardrijkskundig genootschap te Amsterdam, waarbij als voorbeeld gewezen werd op het »survey department» in Britsch-Indië, waartoe triangulatie, topographie en kadaster behooren.

Het nut van éénhoofdige leiding springt ook in Nederlandsch-Indië duidelijk in het oog nu triangulatie en topographie vereenigd zijn en bij deze beide onderafdeelingen van den topographischen dienst eene samenwerking verkregen is, welke vroeger, toen ze tot verschillende departementen behoorden, vaak ontbrak.

Bij het bestaan van één dienstak, waaraan alle metingen en carteerings opgedragen worden, kunnen alle beschikbare krachten met meer voordeel aangewend worden en zal men voor dezelfde of geringere uitgaven meer nuttig werk kunnen verwachten. Centralisatie, in andere opzichten wel eens verkeerd, zal hier gunstige uitkomsten opleveren. Moge het spoedig hiertoe komen onder een flinken, bekwamen, energieken chef.

Mijne Heeren! Alvorens te eindigen betuig ik U mijnen welgemeenden dank voor de geschonken aandacht. Ik hoop, dat het mij eenigszins gelukt zal zijn Uwe belangstelling op te wekken voor een diensttak, welke reeds zooveel nuttigs tot stand gebracht heeft en waarvan in de toekomst nog zooveel te verwachten is voor de ontwikkeling en den vooruitgang van onze, zoo schoone bezittingen in den Indischen archipel. Moge deze overtuiging in ruimer kring gevestigd worden. (*Torjuichingen.*)

De Voorzitter. Is er ook een der heeren, die naar aanleiding van het gesprokene iets heeft mede te deelen of eenige vragen tot den spreker te richten? Dan zal ik daartoe gaarne het woord verleen.

De heer BAUD. Mijnheer de Voorzitter! Het einddoel, dat men bij eene geodesische of topographische terrein-opneming beoogt, is, om het op het gebogen aardoppervlak opgemeten terreingedeelte op een plat vlak in teekening te brengen.

Het spreekt van zelve, dat dit onontwikkelaar gebogen vlak nimmer met wiskunstige juistheid op een plat vlak kan overgebracht worden; wanneer echter de te verkrijgen juistheid van voorstelling slechts beantwoordt aan het doel, waarvoor men de kaart wil doen dienen, dan kan men zich daarmee tevreden stellen.

Verschillende methoden, in de geodesie onder den naam van *projectiën* bekend, worden voor dat doel toegepast.

Dat men bij het in kaart brengen van de eilanden van onzen Indischen archipel met den gebogen vorm van het aardoppervlak rekening moet houden en daarbij derhalve een dezer projectiewijzen zal moeten toepassen, kan ons voldoende blijken, als we de grootte van 2 der grootste eilanden eens vergelijken met in Europa ons bekende oppervlakten. Verplaatst men toch, in gedachte, het eiland Java in evenwijdige strekking op Europa, zoodat zijn westpunt op Amsterdam komt te liggen, dan zou zijn oostpunt tot nabij Warschau reiken; en brengt men evenzoo Sumatra met zijn Noordpunt op Amsterdam, dan komt zijn zuidpunt op den parallelcirkel van Barcelona.

Uit de heden avond gehouden voordracht hebben we dan ook vernomen, dat men voor het in kaart brengen van Java de *gewijzigde* projectiemethode van Flamsteed — eene combinatie van de methode van Flamsteed met de kegelvormige projectie-leer — heeft gevolgd; dat men voor Sumatra de polyeder projec-tiemethode heeft toegepast en dat men Borneo, naar de projec-tiewijze van Mercator met wassende breedten, in kaart heeft gebracht.

Dat men voor laatstgenoemd eiland, waarvan in hoofdzaak de kuststrook in kaart moest gebracht worden, de methode van Mercator koos, is zeker daardoor te verklaren, dat die methode voornamelijk voor zeekaarten wordt toegepast, daar zij voor zeevaartkundige waarnemingen eigenaardig gemak oplevert.

Evenzoo is te begrijpen, dat men voor Java niet de *gewone* projectiemethode van Flamsteed aanwendde, daarde geographische ligging van dat eiland — in hoofdstrekking loodrecht op het centraal meridiaanvlak — het gevolg zou hebben dat in de vierhoeken nabij den rand der kaart van de onderling lood-rechte snijding van meridiaan- en parallelcirkels te veel zou afgeweken worden; want, ondanks het betrekkelijk gering verschil in lengte van de graden der parallelcirkels, waaronder Java ligt — en dat slechts 200 à 250 Meter per 1° breedte-verschil bedraagt tegen ± 1550 Meter op de breedte van Nederland — zouden de meridianen, over de oost- en westpunt van Java getrokken, met een verschil in lengte van $\pm 9^{\circ} 30'$, de parallellen snijden onder hoeken, die van den rechten hoek ± 30 minuten afwijken.

Terecht heeft men dan ook voor het in kaart brengen van Java de *gewijzigde* methode van Flamsteed toegepast, waarbij de loodrechte snijding van de parallellen met de meridianen naderbij wordt gekomen, daar de eerstgenoemde alsdan niet als rechte lijnen voorgesteld worden, maar door cirkelbogen, beschreven met de raaklijn aan het aardoppervlak, getrokken in het meridiaanvlak van en aan het centraalpunt der kaart, als straal.

Het eiland Sumatra ligt tusschen twee meridianen, die $\pm$

10° lengteverschil hebben, alzoo genoegzaam als bij Java het geval is; het ligt echter dichter bij den evenaar, zoodat de verschillen in lengte van de graden zijner parallelcirkels, getrokken op 1° breedteverschil, minder zijn dan voor Java; het biedt dus, bij het in kaart brengen volgens de *gewijzigde methode van Flamsteed*, grootere waarborgen van nauwkeurigheid aan dan laatstgenoemd eiland. Daarom zou ik gaarne ingelicht wenschen te worden, waarom men de projectiemethode, die voor Java is gevolgd, ook niet voor Sumatra heeft toegepast, doch de voorkeur heeft gegeven aan eene andere projectiemethode.

Oppervlakkig gezien doet die handelwijze mij toch denken aan een hinken op twee gedachten.

De heer SOETERS. In antwoord op de vraag van generaal Baud wordt opgemerkt dat, zooals bekend is, bij toepassing van de gewijzigde projectie van Flamsteed de kaart voor die gedeelten, welke ver van den middelsten meridiaan gelegen zijn, afwijkt van den waren vorm van het terrein. Zelfs voor de weinig uitgebreide residenties van Java is dit reeds zoo goed merkbaar, dat de kaarten der residenties niet aan elkaar sluiten; hoeveel te meer zou dit van invloed zijn voor de kaart van het groote eiland Soematra.

Om die afwijking van den werkelijken vorm te vermijden, is men voor Soematra gekomen tot de polyederprojectie. Het terrein wordt daarbij conform in kaart gebracht; wel sluiten de bladen niet wiskunstig juist aan elkander, maar in de praktijk is dit niet merkbaar.

Moest men *nu* voor Java een projectie kiezen voor het geheele eiland, dan zou men daarvoor zeker niet meer de gewijzigde projectie van Flamsteed aannemen.

De heer BAUD. Ik dank den heer Soeters voor de gegeven inlichtingen.

De VOORZITTER. Ik zou den heer Soeters ook nog willen vragen of het hem ook soms bekend is, waarom men voor

Soematra de Mercatorsche projectie niet heeft aangenomen? Oppervlakkig zou het mij toeschijnen, dat deze wenschelijker zou zijn geweest voor een land met zoóveel zeekust dan de thans aangenomen projectie.

Mogelijk vergis ik mij, maar gaarne zou ik op dit punt eenige inlichting ontvangen en van den spreker vernemen, op welke kaarten van den Indischen archipel de projectie van Mercator is toegepast.

De heer SOETERS. In antwoord op de vraag van den geachten Voorzitter kan ik mededeelen, dat de door hem bedoelde projectie is toegepast op Borneo. Voor dat deel onzer bezittingen bestond daartegen geen bezwaar, omdat het terrein ten zuiden en ten noorden van de evennachtslijn zich niet ver uitstrekt; het is maar twee graden ten noorden en ten zuiden.

Hier komt bij, dat van Borneo de kaart gemaakt wordt op een schaal van 1 : 200000. Daarom te meer levert de afwijking op de verschillende bladen weinig bezwaar op.

Voor Soematra evenwel zou de projectie van Mercator of de projectie met de *wassende breedten* niet zoo goed aan het doel beantwoorden, omdat de afstand tusschen de parallellen bij het toenemen der breedte op de kaart steeds grooter wordt en dus het daarop voorgestelde terrein uit zijn verband getrokken. Wel zullen de kaartenbladen zuiver aan elkander sluiten, maar de terreinvoorstelling wordt door de vormverandering onjuist.

De Voorzitter. Ik dank den heer Soeters voor het gegeven antwoord. Wanneer thans niemand meer het woord wenscht te voeren, dan betuig ik den heer Soeters namens de vergadering onze erkentelijkheid voor zijne belangrijke voordracht, waarvan vooral het laatste gedeelte zeer de aandacht heeft gebocid.

De vergadering wordt hierop gesloten.

De Secretaris,
G. N. H. SCHULTZ VAN HAEGEN.

BIJLAGE I.

Formatie van den topographischen dienst.

C. DE GENERALE STAF.

§ 6. De generale staf is samengesteld uit :

- 1°. het hoofdbureau ,
- 2°. den topographischen dienst en
- 3°. den gewestelijken dienst.

Topographische dienst.

§ 8. Bij den topographischen dienst worden onderscheiden :

- a. de directie ,
- b. de triangulatiebrigade ,
- c. de opnemingsbrigades ,
- d. het topographisch bureau ,
- e. het photographisch atelier ,
- f. het lithographisch etablissement en
- g. de instrumentmakerswinkel .

Directie.

§ 9. De directie van den topographischen dienst berust bij een bureau samengesteld als volgt :

- 1 luitenant-kolonel of majoor ,
- 1 kapitein en
- 2 1° of 2° luitenants.

Triangulatiebrigade.

§ 10. Bij de triangulatiebrigade zijn ingedeeld :

- 1 majoor of kapitein , chef der brigade ,
- 2 kapiteins of 1° luitenants ,
- 2 1° of 2° luitenants ,
- 1 adjudant-onderofficier ,
- 3 sergeant-majors en
- 5 sergeanten.

Opnemingsbrigades.

§ 10a. Bij de opnemingsbrigades zijn ingedeeld :

- 4 kapiteins , chefs der brigades ,

4 1^e of 2^e luitenants,
 6 adjudant-onderofficieren,
 8 / \ sergeant-majours,
 12 \ opnemers, / Eur. sergeanten,
 8 » korporaals en
 8 élève-opnemers, Eur. soldaten.

Topographisch bureau.

§ 11. Bij het topographisch bureau zijn ingedeeld :

3 adjudant-onderofficieren,
 3 / \ sergeant-majours,
 3 \ teekenaars, / Eur. sergeanten,
 2 » korporaals,
 2 élève-teekenaars, Eur. soldaten,
 5 / \ der 1^e klasse,
 9 \ Inlandsche teekenaars, » 2^e » en
 4 / \ » 3^e »

Orerig personeel.

§ 12. Behalve het personeel, in de §§ 10, 10a en 11 aangegeven, zijn bij de triangulatiebrigade, de opnemingsbrigades en het topographisch bureau, deels als geëmployeerden, deels als opnemers, deels als teekenaars werkzaam :

3 / \ der 1^e klasse,
 4 \ militaire opzichters » 2^e » en
 5 / \ » 3^e »

Photographisch atelier.

§ 13. Het photographisch atelier is samengesteld als volgt :

1 photograaf, met den rang van militair-opzichter der 1^e, 2^e of 3^e klasse,
 1 helper-photograaf, adjudant-onderofficier of militair van lagere grad.
 1 helper-photograaf, Europeesch sergeant of militair van lagere grad.

Lithographisch etablissement.

§ 14. Het lithographisch etablissement is samengesteld als volgt :
 2 graveurs, waarvan één met rang van militair-opzichter

der 1^e, 2^e of 3^e klasse, en één met rang van militair-opzichter der 2^e of 3^e klasse,

1 helper-graveur, adjudant-onderofficier of militair van minderen graad,

1	}	drukker,	{	adjudant-onderofficier,
1				sergeant-majoor,
1				sergeant en

3 Inlandsche élève-graveurs.

Instrumentmakerswinkel.

§ 15. De instrumentmakerswinkel is samengesteld als volgt :

1 instrumentmaker, met rang van militair-opzichter der 1^e, 2^e of 3^e klasse,

1 helper-instrumentmaker, adjudant-onderofficier of militair van lageren graad en

1 helper-instrumentmaker, Europeesch sergeant of militair van lageren graad.

Civiele ambtenaren.

§ 16. Indien geen geschikte militairen zijn aan te wijzen voor de vervulling der in de §§ 13, 14 en 15 genoemde betrekkingen kunnen deze aan civiele ambtenaren worden opgedragen, wier positie dan — voor zoover zij uit Nederland worden uitgezonden — bij een afzonderlijk besluit des Konings wordt geregeld.

Worden zij in Nederlandsch-Indië voor de vervulling der meergenoemde betrekkingen aangenomen, dan regelt de gouverneur-generaal hunne positie, onder nadere goedkeuring des Konings.

Indeeling der officieren.

§ 18. De luitenants, vermeld in de §§ 9, 10 en 10a, behooren niet tot den generalen staf: de overige officieren, in die §§ genoemd, worden alleen dan gerekend tot dien staf te behooren, indien dat bepaaldelijk is uitgedrukt in het besluit of de beschikking, waarbij zij zijn of worden aangewezen om werkzaam te zijn bij den topographischen dienst.

Alle officieren, in de §§ 6—17 vermeld, worden gevoerd à la suite van hun wapen.

BIJLAGE II.

OPGAVE van kaarten en legenda's verkrijgbaar bij
het topographisch bureau te Batavia.

BENAMING.	Schaal waarop vervaardigd.	Aantal bladen.	Jaartal van uitgave.	Wijze van reproductie.	Prijs.	Aantekeningen.
-----------	----------------------------------	----------------	-------------------------	------------------------------	--------	----------------

1. Bij de topographische inrichting te 's-Gravenhage
gereproduceerd.

Java en Madoera.

Residentie Batavia	1:100000	4	1883	Chromolith.	f 8,03	
id. Krawang	id.	4	1889	id.	" 6,05	2e uitgave.
id. Cheribon	id.	6	1882	id.	" 8,07	id.
id. Tegal	id.	2	1882	id.	" 4,24	id.
id. Pekalongan	id.	1	1892	id.	" 2,04	3e uitgave.
id. Semarang	id.	6	1889	id.	" 6,54	id.
id. Djapara	id.	4	1882	id.	" 3,18	2e uitgave.
id. Rembang	id.	4	1881	id.	" 9,55	id.
id. Soera Baja	id.	4	1884	id.	" 7,25	id.
id. Madoera	id.	3	1887	id.	" 6,60	id.
id. Besoeki	id.	9	1889	id.	" 10,60	
id. Probo Linggo	id.	4	1885	id.	" 3,60	
id. Pasoeroehan	id.	4	1887	id.	" 7,10	2e uitgave.
id. Kediri	id.	4	1890	id.	" 8,05	3e uitgave.
id. Madioen	id.	4	1878	id.	" 10,03	
id. Soera Karta	id.	6	1880	id.	" 7,89	2e uitgave.
id. Djokja Karta	id.	4	1892	id.	" 5,05	3e uitgave.
id. Bagelen	id.	4	1890	id.	" 6,—	id.
id. Kedoe	id.	2	1889	id.	" 3,06	id.
id. Banjoë Mas	id.	3	1892	id.	" 9,07	id.
Etappekaart van Java en Madoera	1:500000	4	1881	id.	" 10,—	

Soematra.

Groot-Atjeh	1:100000	1	1884	Chromolith.	f 0,40	
-----------------------	----------	---	------	-------------	--------	--

Celebes.

Zuid-Celebes met uitzondering van het rijk Gowa	1:200000	6	1886	Chromolith.	f 6,10	
Minahasa	1:100000	4	1879	id.	" 7,57	

Diversen.

Voorschrift ter vervaardiging van topographische kaarten betreffen- de de Nederlandsche bezittingen in Oost-Indië		13			f 5,—	
--	--	----	--	--	-------	--

BENAMING.	Schaal waarop vervaardigd.	Aantal bladen.	Jaartal van uitgave.	Wijze van reproductie.	Prijs.	Aantekeningen.
-----------	----------------------------------	----------------	-------------------------	------------------------------	--------	----------------

2. Bij het topographisch bureau te Batavia gereproduceerd.
Java en Madoera.

Residentie Pasoeroehan en Probo						
Linggo	1:250000	1	1885	Chromolith.	f 5,—	m.toel.nota
id. Besoekei	id.	1	1887	id.	" 5,—	id.
id. Bantam	id.	2	1887	id.	" 3,—	
id. Kediri	id.	1	1891	id.	" 5,—	m.toel.nota
id. Soera Baja	id.	1	1892	m. krijtdr id. id.	" 5,—	id.
Post- en telegraafkaart van Java en Madoera	1:1000000	2	1887	Chromolith.	" 5,—	
Residentie Madoera	1:100000	3	1883	Photolith. m. kl. druk.	" 10,—	
Afdeeling Banjoe Wangi	id.	4	1884	id.	" 10,—	
Het gedeelte der residentie Batavia gelegen tusschen Tangerang en Be- kasi en benoorden Pajoeng en Depok	1:50000	4	1888	id.	" 6,—	
Hoofdpl. Buitenzorg	1:20000	1	1880	Chromolith.	" 5,—	
id. Malang	id.	1	1882	id.	" 5,—	
id. Bandoeng	id.	1	1882	Photolith. m. kl. druk.	" 2,—	
id. Bangkalan	1:10000	1	1882	id.	" 1,50	
id. Banjoe Wangi	id.	1	1883	id.	" 2,—	
id. Besoekei	id.	1	1884	id.	" 1,50	
id. Pamekasan	id.	1	1883	id.	" 1,50	
id. Probo Linggo	1:20000	1	1882	id.	" 1,50	
id. Sampang	1:10000	1	1882	id.	" 1,50	
id. Sala Tiga en Amba Rawa	1:50000	1	1891	id.	" 5,—	
id. Semarang	1:10000	4	1892	id.	" 6,—	
id. Serang	1:20000	1	1887	id.	" 2,—	
id. Soeka Boemi	id.	1	1884	id.	" 1,50	
id. Soemenep	id.	1	1883	id.	" 2,—	
id. Soera Baja	id.	2	1891	id.	" 5,—	
id. Batavia en Mr. Cor- nelis	id.	12	1888	Photolith.	" 12,—	
id. Buitenzorg	id.	1	1879	id.	" 1,—	
id. Djokja Karta	id.	1	1872	id.	" 1,—	
id. Kediri	id.	1	1877	id.	" 1,—	
id. Magelang	id.	1	1879	id.	" 1,—	
id. Ngawi	id.	1	1873	id.	" 1,—	
id. Poerwo Redjo	id.	1	1873	id.	" 1,—	
id. Rembang	id.	1	1877	id.	" 1,—	
id. Sala Tiga	id.	1	1873	id.	" 1,—	
id. Semarang	id.	1	1872	id.	" 1,—	
id. Soera Karta	id.	1	1873	id.	" 1,—	
id. Tji Latjap	id.	1	1873	id.	" 1,—	
id. Willem I	id.	1	1879	id.	" 1,—	

en omstroken.

BENAMING.	Schaal waarop vervaardigd.	Aantal bladen.	Jaartal van uitgave.	Wijze van reproductie.	Prijs.	Aantekeningen.
Het terrein bezijden den grooten postweg van af post Toegoe tot Tji Andjoer.	1:50000	1	1882	Photolith.	f 3,—	
Detailbladen der topographische kaarten van: 1)						
Residentie Bantam	1:20000	199	1887	id.		
id Batavia	1:40000	25	1887	id.		
id. Preanger Regentschap- pen.	1:20000	202	1888	id.		2e uitgave.
id. Preanger Regentschap- pen.	1:20000	448	1887	id.		
id. Preanger Regentschap- pen.	1:50000	14	1887	id.		
District Ganda Soeli (res. Krawang)	1:20000	18	1884	id.		
Residentie Rembang	id.	214	1887	id.		2e uitgave.
id. Soera Baja	id.	169	1886	id.		id.
Afdeeling Patjitan (res. Madioen).	id.	51	1889	id.		id.
Residentie Madoera.	id.	162	1883	id.		
id. Kediri	id.	221	1884	id.		2e uitgave.
id. Pasoeroehan	id.	162	1885	id.		id.
id. Probo Linggo	id.	115	1882	id.		
id. Besoeki (behalve afd. Banjoe Wangi)	id.	195	1885	id.		
Afdeeling Banjoe Wangi (res. Be- soeki)	1:40000	35	1884	id.		

Soematra.

Grandaafdeelingsbladen van de topo- graphische kaart van Soematra:						
Bl. I (0°0'-0°20' WL, 1°0'-1°20' Zb.)	1:80000	1	1890	Chromolith. m. krijtdr.	f 4,—	
Bl. II (0°0'-0°20' WL, 0°40'-1°0' Zb.)	id.	1	1889	id.	" 4,—	
Detailbladen van de topographische kaart van Soematra: 1)						
Nº. 1. Koto Padang	1:20000	1	1889	Photolith.	" 2,50	
" 2. Loeboc Bargaloeng	id.	1	1889	id.	" 2,50	
" 3. Oeloe Liman Manis	id.	1	1889	id.	" 2,50	
" 4. Goenoeng Gadoet	id.	1	1889	id.	" 2,50	
" 5. Air Dingin	id.	1	1889	id.	" 2,50	
" 6. Pandjalinan	id.	1	1889	id.	" 2,50	
" 7. Gosong	id.	1	1889	id.	" 2,50	
" 8. Doekoe	id.	1	1889	id.	" 2,50	
" 9. Boekit Karabang	id.	1	1889	id.	" 2,50	

1) De prijs per blad is f 2,50. Wordt een aantal aaneensluitende bladen gelijktijdig ge-
gevraagd, dan is de prijs per blad: f 2,50 voor het 1e twaalfstal of gedeelte daarvan;
f 1,50 voor het 2e twaalfstal of gedeelten daarvan; f 0,75 voor het 3e twaalfstal of ge-
deelten daarvan; f 0,50 voor het 4e twaalfstal of gedeelten daarvan; f 0,25 voor alle
volgende bladen.

Bij aanvragen van 12 of meer exemplaren van hetzelfde blad wordt f 1,— per blad
berekend.

B E N A M I N G.		Schaal waarop vervaardigd.	Aantal bladen.	Jaartal van uitgave.	Wijze van reproductie.	Prijs.	Aanteekening.
N ^o .	10. Oelakan	1:20000	1	1889	Photolith.	f 2,50	
"	11. Tiram	id.	1	1889	id.	" 2,50	
"	12. Loebboek Aloeng	id.	1	1889	id.	" 2,50	
"	13. Pariaman	id.	1	1889	id.	" 2,50	
"	14. Sampan	id.	1	1889	id.	" 2,50	
"	15. Kiambang	id.	1	1889	id.	" 2,50	
"	16. Boekit Barangin	id.	1	1889	id.	" 2,50	
"	17. Si Njaroe	id.	1	1889	id.	" 2,50	
"	18. Boengoes	id.	1	1889	id.	" 2,50	
"	19. Goenoeng Aïr Ilang	id.	1	1889	id.	" 2,50	
"	20. Bintanggor	id.	1	1889	id.	" 2,50	
"	21. Soengai Pinang	id.	1	1889	id.	" 2,50	
"	22. Baroeng Baroeng Balautai	id.	1	1889	id.	" 2,50	
"	23. Poelan Marak	id.	1	1889	id.	" 2,50	
"	24. Taroesan-baai	id.	1	1889	id.	" 2,50	
"	25. Taroesan	id.	1	1889	id.	" 2,50	
"	26. Oedjoeng Taroesan	id.	1	1889	id.	" 2,50	
"	27. Moearo Api Api	id.	1	1890	id.	" 2,50	
"	28. Tambangan	id.	1	1891	id.	" 2,50	
"	29. Batoe Tabal	id.	1	1891	id.	" 2,50	
"	30. Batang Boeloeh	id.	1	1891	id.	" 2,50	
"	31. Boekit Samboeng	id.	1	1891	id.	" 2,50	
"	32. Gadoeng Batoe	id.	1	1891	id.	" 2,50	
"	33. Koto Baharoe	id.	1	1891	id.	" 2,50	
"	34. Malalo	id.	1	1891	id.	" 2,50	
"	35. Lantik	id.	1	1892	id.	" 2,50	
"	36. Pajo	id.	1	1891	id.	" 2,50	
"	37. Loebboek Soelasih	id.	1	1892	id.	" 2,50	
"	38. Koentjir	id.	1	1892	id.	" 2,50	
"	39. Solok	id.	1	1892	id.	" 2,50	
"	40. Tjoepak	id.	1	1891	id.	" 2,50	
"	41. Soengai Limau	id.	1	1892	id.	" 2,50	
"	42. Koedoe	id.	1	1892	id.	" 2,50	
"	43. Gasan Katjil	id.	1	1891	id.	" 2,50	
"	44. Gasan Gadang	id.	1	1892	id.	" 2,50	
"	45. Tikoe	id.	1	1892	id.	" 2,50	
"	46. Katjang	id.	1	1892	id.	" 2,50	
"	47. Singkarak	id.	1	1892	id.	" 2,50	
"	48. Oedjoeng Laboeng	id.	1	1892	id.	" 2,50	
"	49. Moeko Moeko	id.	1	1892	id.	" 2,50	
"	50. Soepajang	id.	1	1892	id.	" 2,50	
"	51. Talawi	id.	1	1892	id.	" 2,50	
"	52. Koto Magat	id.	1	1892	id.	" 2,50	
"	53. Soelit Air	id.	1	1892	id.	" 2,50	
"	54. Padang Ganting	id.	1	1892	id.	" 2,50	
"	55. Soeroeso	id.	1	1892	id.	" 2,50	
"	56. Koto Ilalalang	id.	1	1892	id.	" 2,50	
"	57. Goenoeng Tandjeeng	id.	1	1892	id.	" 2,50	
"	58. Batoe Mangaoem	id.	1	1892	id.	" 2,50	

BENAMING.	Schaal waarop vervaardigd.	Aantal bladen.	Jaartal van uitgave.	Wijze van reproductie.	Prijs.	Aanteekeningen.
N ^o . 59. Aoer Malintang	1:20000	1	1892	Photolith.	f 2,50	
" 60. Kajoe Tanam	id.	1	1892	id.	" 2,50	
" 61. Soengai Lasi	id.	1	1892	id.	" 2,50	
" 62. Goegoek	id.	1	1892	id.	" 2,50	
" 63. Si Tjintjin	id.	1	1892	id.	" 2,50	
" 64. Fort De Koek	id.	1	1892	id.	" 2,50	
" 65. Si Loengkang	id.	1	1892	id.	" 2,50	
" 66. Tandjoeng Ampaloe	id.	1	1892	id.	" 2,50	
" 67. Moearo Bodi	id.	1	1892	id.	" 2,50	
" 68. Malalak	id.	1	1892	id.	" 2,50	
" 69. Goenoeng Tigo	id.	1	1892	id.	" 2,50	
" 70. Padang Lawas	id.	1	1892	id.	" 2,50	
" 71. Boekit Loemoet	id.	1	1892	id.	" 2,50	
" 72. Atar	id.	1	1892	id.	" 2,50	
" 73. Singgalaug	id.	1	1892	id.	" 2,50	
" 74. Padang Si Boesoek	id.	1	1892	id.	" 2,59	
" 75. Tandikat	id.	1	1892	id.	" 2,50	
Atjeh en Onderhoorigheden	1:750000	1	1886	Chromolith. m. krijtdr.	" 5,—	
Gebied bezet in Groot-Atjeh.	1:20000	4	1891	Photolith.	" 2,50	
Residentie Oostkust van Soematra.	1:200000	37	1889	id.	" 20,—	
Afdeling Deli (res. Oostkust van Soematra)	1:100000	8	1887	id.	" 10,—	
Kaart der Bataklanden en van het eiland Nijas	1:200000	16	1890	id. m. krijt- druk.	" 23,50	Opgeplakt op linnen.
Hoofdplaats Padang	1:5000	2	1886	id. m. kl.dr.	" 4,—	

Westerafdeeling van Borneo.

Blad	I. Paloh	1:200000	1	1889	Chromolith. m. krijtdr.	f 5,—	
"	II. Singkawang	id.	1	1890	id.	" 5,—	
"	III. Pontijanak	id.	1	1889	id.	" 5,—	
"	IV. Padang Tikar	id.	1	1891	id.	" 5,—	
"	V. Karimata	id.	1	1891	id.	" 5,—	
"	VI. Dato	id.	1	1890	id.	" 5,—	
"	VII. Siding	id.	1	1892	id.	" 5,—	
"	VIII. Tajan	id.	1	1892	id.	" 5,—	
"	XII. Ketoengan	id.	1	1892	id.	" 5,—	
Weg- en rivierkaarten van:							
Blad	I. Paloh	1:50000	3	1889	Photolith.	" 2,50	Per blad.
"	II. Singkawang	id.	13	1889	id.	" 2,50	id.
"	III. Pontijanak	id.	9	1889	id.	" 2,50	id.
"	IV. Padang Tikar	id.	7	1892	id.	" 2,50	id.
"	V. Karimata	id.	4	1892	id.	" 2,50	id.
"	VI. Dato	id.	4	1889	id.	" 2,50	id.
"	VII. Siding	id.	15	1890	id.	" 2,50	id.
"	VIII. Tajan	id.	16	1891	id.	" 2,50	id.
"	XII. Ketoengan	id.	11	1892	id.	" 2,50	id.

B E N A M I N G.	Schaal waarop vervaardigd.	Aantal bladen.	Jaartal van uitgave.	Wijze van reproductie.	Prijs.	Aanteekeningen.
Hoofdplaats Pontijanak en omstreken en Soengai Kakap met omliggend terrein	1:20000	4	1887	Photolith.	f 5,—	
Het Z.W. gedeelte van het landschap Mempawah	id.	1	1887	id.	2,50	
Singkawang	id.	1	1887	id.	2,50	
Sambas	id.	1	1888	id.	2,50	
Montrado	id.	1	1888	id.	2,50	
Bengkajang	id.	1	1888	id.	2,50	
Sintang	id.	1	1888	id.	2,50	
Mandor	id.	1	1888	id.	2,50	
Vierkaute paal Gouvernements rechtstreeksch grondgebied te: Pontijanak	1:5000	1	1887	Photolith. m. kleuren- druk.	2,50	
Mempawah	id.	1	1887	id.	2,—	
Singkawang	id.	1	1887	id.	2,—	
Pemangkat	id.	1	1888	id.	2,—	
Sambas	id.	1	1888	id.	2,—	
Montrado	id.	1	1887	id.	2,—	
Bengkajang	id.	1	1887	id.	2,—	
Sintang	id.	2	1888	id.	2,—	
Ngabang	id.	1	1888	id.	2,—	
Sanggan	id.	1	1890	id.	2,—	
Soeka Dana	id.	1	1890	id.	2,—	
Eiland Tajan	id.	1	1888	id.	2,—	
Vaarwater door Padang Tikar-bani en Djenoe rivier naar Pontijanak	1:50000	4	1889	Autogr.	10,—	Gedrukt op linnen.
Vaarwater der Sambas-rivier van Sakalalang tot zee	id.	1	1889	id.	5,—	id.

Celebes.

Hoofdplaats Makasar	1:20000	1	1873	Photolith.	f 1,—	
-------------------------------	---------	---	------	------------	-------	--

Bali.

Eiland Bali	1:250000	1	1883	Chromolith.	f 5,—	
-----------------------	----------	---	------	-------------	-------	--

Biliton.

Eiland Biliton	1:200000	2	1884	Chromolith.	f 5,—	
--------------------------	----------	---	------	-------------	-------	--

BENAMING.	Schaal waarop vervaardigd.	Aantal bladen.	Jaartal van uitgave.	Wijze van reproductie.	Prijs.	Aantekeninge.
-----------	----------------------------------	----------------	-------------------------	------------------------------	--------	---------------

Algemeene kaarten.

Kaart der geregelde postverbindingen in den Nederlandsch-Indischen archipel en der telegraaf- en telefoon-verbindingen op Soematra	1: 4000000	2	1888	Chromolith.	f 5,—	
--	------------	---	------	-------------	-------	--

Diversen.

Legenda voor photolithographische detailkaarten	—	1	—	Photolith.	f 0,25	
---	---	---	---	------------	--------	--

BIJLAGE III.

Regeling der kostelooze verstrekking van
topographische kaarten.

Van de door het topographisch bureau te Batavia reeds vervaardigde — voor zoover de voorraad strekt — en alsnog te vervaardigen en in het licht te geven kaarten zullen *kosteloos* worden verstrekt :

Ingevolge gouvernementsbesluit dd. 6 Februari 1880 N°. 29 :

- a. aan den minister van koloniën 2 exemplaren van alle overzichts- en detailkaarten ;
- b. aan den gouverneur-generaal van Nederlandsch-Indië 1 exemplaar van alle overzichtskaarten en van de kaart van eenig oorlogsterrein ;
- c. aan den raad van Nederlandsch-Indië 1 exemplaar van alle overzichtskaarten ;
- d. aan den vice-president en ieder lid van den raad van Nederlandsch-Indië, zoomede aan den algemeenen secretaris 1 exemplaar van de kaart van eenig oorlogsterrein ;
- e. aan de algemeene secretarie 2 exemplaren van alle overzichtskaarten en 1 exemplaar van alle detailkaarten, zoomede 1 exemplaar van de kaart van eenig oorlogsterrein ;
- f. aan den commandant der zeemacht 1 exemplaar van alle overzichtskaarten en 2 exemplaren van alle detailkaarten, waarop kustlijnen voorkomen, waarvan 1 exemplaar ten behoeve van het hydrographisch bureau ;
- g. aan de directeuren van justitie, van binnenlandsch bestuur, van onderwijs, eeredienst en nijverheid, der burgerlijke openbare werken en van financiën, ieder 1 exemplaar van alle overzichts- en detailkaarten ;
- h. aan den hoofdingenieur, chef der afdeeling mijnwezen in Nederlandsch-Indië, aan den directeur van het magnetisch en meteorologisch observatorium te Batavia en aan den ingenieur, chef van het kadaster in Nederlandsch-Indië, ieder 1 exemplaar van alle overzichts- en detailkaarten ;

- i.* aan ieder der bewaarders van het kadaster in Nederlandsch-Indië 1 exemplaar van de detailkaarten der gewesten, waarover hun werkkring zich uitstrekt;
- j.* aan de gouverneurs en residenten van eenig gewest en de aldaar geplaatste eerstaanwezende ingenieurs van den waterstaat en 's lands burgerlijke openbare werken, ieder 1 exemplaar van alle op hun gewest betrekking hebbende overzichts- en detailkaarten;
- k.* aan het Bataviasch genootschap van kunsten en wetenschappen, aan de Nederlandsch-Indische maatschappij van nijverheid en landbouw en aan de koninklijke natuurkundige vereeniging van Nederlandsch-Indië ieder 1 exemplaar van alle overzichtskaarten;
- l.* aan de aardrijkskundige genootschappen te Semarang en te Amsterdam elk 1 exemplaar van alle overzichts- en detailkaarten;
- m.* aan den inspecteur-generaal, chef van den dienst der staatspoorwegen in Nederlandsch-Indië 1 exemplaar van de overzichts- en detailkaarten van de gewesten, waarin spoorwegen zijn of zullen worden aangelegd;
- n.* aan het centraal comité van het Roode Kruis in Nederlandsch-Indië 1 exemplaar der kaarten van eenig oorlogsterrein;
- o.* aan de Nederlandsche consulaten te Singa Poera en te Pinang, ieder 2 exemplaren der topographische kaarten betrekking hebbende op de noord- en oostkust van Soematra en op den Rijn-Lingga-archipel;
- p.* aan de topographische inrichting te 's-Gravenhage 2 exemplaren van alle overzichts- en detailkaarten;
- q.* aan de topographische inrichting te Calcutta, Parijs en Weenen, elk 1 exemplaar der daartoe door den legercommandant geschikt geoordeelde kaarten;
- r.* aan de hogere krijgsschool te 's-Gravenhage, de koninklijke militaire akademie te Breda, het koninklijk instituut voor de marine te Willemsoord, de gemeente-instelling voor onderwijs in de taal-, land- en volkenkunde van Nederlandsch-Indië te Delft, het koninklijk instituut voor de

taal-, land- en volkenkunde van Nederlandsch-Indië te 's-Gravenhage en aan het gymnasium Willem III te Batavia, elk 1 exemplaar van alle overzichtskaarten.

Ingevolge gouvernementsbesluit dd. 30 April 1886 N°. 14 :

- a. aan den commandant van het leger en chef van het departement van oorlog in Nederlandsch-Indië en aan elke afdeeling van dat departement 1 exemplaar van alle overzichtskaarten ;
- b. aan elk der commandanten van de militaire afdeelingen op Java en de gewestelijke militaire commandanten op de Buitenbezittingen 1 exemplaar der detail- en overzichtskaarten van de tot hun commandement behoorende, en der onmiddellijk daaraan grenzende gewesten, zullende de detailkaarten der 2^e militaire afdeeling op Java worden verstrekt, zoodra eene herziening dier kaarten zal hebben plaats gevonden ;
- c. aan elk der gewestelijke dienstchefs (waaronder begrepen zijn de artillerie-commandanten, de eerste aanwezende genie-officieren en de eerste aanwezende officieren van gezondheid) 1 exemplaar der overzichtskaarten van de gewesten tot hun commandement behoorende ;
- d. aan elk der plaatselijke militaire commandanten van garnizoenen ter sterkte van 400 man en daarboven (waarmede alleen vredesgarnizoenen bedoeld worden) 1 exemplaar der overzichtskaarten van het gewest, waarin het garnizoen gelegen is ;
- e. aan elken plaatselijken commandant, plaatselijken militair commandant, commandant der artillerie, eerste aanwezenden genie-officier, eerste aanwezenden officier van gezondheid, korpschef, compagnies- batterij- en escadronscommandant 1 exemplaar der kaarten hunner garnizoenen ;
- f. aan elk te veld trekkend officier of ambtenaar 1 exemplaar der kaarten van het oorlogsterrein ;
- g. aan den directeur der militaire school te Meester Cornelis 1 exemplaar, en aan den commandant van het korps pupillen te Gombong 2 exemplaren van alle overzichtskaarten ;

- h. aan de garnizoensbibliotheken 2 exemplaren van alle overzichts- en detailkaarten van het gewest, waarin het betrokken garnizoen gelegen is;
- i. aan de directie van het militair weduwen- en weezenfonds 1 exemplaar der detail- en overzichtskaarten van de gewesten, waarin beleeningen van dit fonds gevestigd zijn;
- j. aan de chefs der opnemingsbrigades van den topographischen dienst en aan den chef der triangulatie van Soematra 1 exemplaar der overzichtskaarten van het onder hunne leiding opgenomen en getrianguleerd gewest.

Ingevolge gouvernementsbesluit dd. 16 October 1887 N°. 3 : aan de assistent-residenten op en buiten Java en Madoera aan het hoofd staande van eene afdeeling en aan de controleurs bij het binnenlandsch bestuur op de bezittingen buiten Java en Madoera, voor zoover zij met het bestuur van eene afdeeling zijn belast, 1 exemplaar van de op hunne afdeeling betrekking hebbende detailkaarten.

Ingevolge gouvernementsbesluit dd. 19 December 1890 N°. 14 : zoovele exemplaren ten behoeve van de militaire oefeningen als door den commandant van het leger en chef van het departement van oorlog in Nederlandsch-Indië in elk bijzonder geval noodig wordt geacht.

In beginsel is aangenomen, dat gerekend kan worden :

voor de oefeningen der infanteriekorpsen op 1 exemplaar der kaart van het garnizoen met omstreken voor elk officier;

voor de oefeningen der cavalerie op 1 exemplaar der kaart van het garnizoen met de omstreken in eenigszins ruimen kring per officier en per twee man kader;

voor de oefeningen der veld- en bergbatterijen op 1 exemplaar der kaart van het garnizoen met omstreken voor elk officier en elk adjudant-onderofficier dienstdoend officier;

voor de oefeningen der genietroepen op 1 exemplaar der kaart van het garnizoen met de omstreken per officier.

In bijzondere gevallen kunnen ruimere verstrekkingen toegestaan worden.

BIJLAGE IV.

Programma's van examen voor:

A. Het Europeesche teekenaarspersoneel bij den
topographischen dienst.I. *Voor korporaal-teekenaar.*

a. Talen.

1°. Het lezen, spreken en begrijpen der Nederlandsche taal; het maken van een eenvoudige opstel in die taal zonder al te zinstorende fouten.

2°. De Maleische taal spreken en verstaan.

b. Schrijven.

Het schrijven van eene goede, leesbare hand, blijkende uit bovengenoemd opstel.

c. Cijferkunst.

De vier hoofdregels met geheele getallen en tiendeelige breuken; eenige kennis van het metrieke stelsel. (Alles geheel machinaal).

d. Reglementen en dienstvoorschriften.

1°. enz.

2°. enz.

3°. enz.

e. Teekenen.

Het nauwkeurig en net overteekenen van kaarten der topographische opneming op de schalen van 1:20000 en grooter; het juist mengen van kleuren en het gelijkmatig leggen van tinten.

II. *Voor sergeant-teekenaar.*

a. Cijferkunst.

De gewone breuken en de kennis van het metrieke stelsel van maten, gewichten en munten, benevens de meest in gebruik zijnde Indische lengte- en vlaktematen.

b. Reglementen en dienstvoorschriften.

enz.

c. Teekenen.

- 1°. Het net letteren van kaarten op de schalen van 1:50000 en grooter.
- 2°. Het nauwkeurig en net overteekenen van kaarten der topographische opneming op alle schalen.
- 3°. Voldoende bedrevenheid in het teekenen van kaarten met gewasschen tinten.

III. Voor sergeant-majoor-teekenaar.

a. Teekenen.

- 1°. Het uiterst net letteren van kaarten op alle schalen.
- 2°. Het nauwkeurig en net overbrengen van de kaarten der topographische opneming op andere schalen.
- 3°. Het uiterst net teekenen van kaarten met gewasschen tinten.
- 4°. De kennis van de inrichting en het gebruik van teekenschalen.

IV. Voor adjudant-onderofficier-teekenaar.

a. Teekenen.

- 1°. Voldoende theoretische en practische kennis van de voorstelling van bergen door hoogtelijnen, arceeringen en tinten.
- 2°. Het samenstellen van overzichts- en triangulatiekaarten, alsmede van afstandswijzers.

V. Voor militair-opzichter 3e klasse-teekenaar.

a. Talen.

Als I. *a.*

b. Schrijven.

Als I. *b.*

c. Cijferkunst.

Als I. *c.* en II. *a.* en bovendien de „regel van drieën”.

d. Meetkunst.

Kennis van de beginselen betreffende: de rechte lijn; den hoek; den loodrechten, schuinen en evenwijdigen stand der lijnen; de eenvoudigste eigenschappen der driehoeken en van den cirkel; het meten van hoeken door middel van cirkelbogen.

e. Reglementen en dienstvoorschriften.

1°. enz.

2°. enz.

3°. enz.

f. Teekenen.

1°. Grondige theoretische en uiterst nette practische kennis van de voorstelling van bergen door hoogtelijnen, arceeringen en tinten.

2°. Kennis van de inrichting en het gebruik van teekenschalen.

3°. Het niterst net en nauwkeurig overteekenen en op eene andere schaal overbrengen van kaarten.

4°. Het juist mengen van kleuren en het gelijkmatig leggen van tinten.

5°. Het duidelijk en niterst keurig letteren van kaarten op alle schalen.

6°. Het samenstellen van overzichts- en triangulatiekaarten, alsmede van afstandswijzers.

VI. *Voor militair-opzichter 2e en 1e klasse-trekenaar.*

Voor het verkrijgen dezer graden wordt geene meerdere theoretische kennis geëischt; de practische bruikbaarheid van den candidaat zal bij de beoordeeling den doorslag geven.

B. Het personeel bij de opnemingsbrigades van den topographischen dienst.

I. *Voor korporaal-opnemer.*

a. Talen.

Als A. I. a.

*b. Schrijven.*Als A. I. *b.**c. Cijferkunst.*Als A. I. *c.**d. Reglementen en dienstvoorschriften.*Als A. I. *d.**e. Instrumenten.*

Kennis van het gebruik van: de Smalcader- en de statiefhoussole, het patent-niveau en de houssole-tranchemontagne.

f. Opnemen.

1°. Het nauwkeurig opmeten en in kaart brengen van vlak en gemakkelijk op te nemen heuvelterrein met behulp van de bovengenoemde instrumenten.

2°. Het vaardig en nauwkeurig gebruik van de tranchetabel.

g. Teekenen.

Het voldoende net in kleuren en inkt voltooien van de kaart van het door hem opgemeten terrein.

II. *Voor sergeant-opnemer.**a. Cijferkunst.*Als A. II. *a.**b. Reglementen en dienstvoorschriften.*Als A. II. *b.**c. Instrumenten.*

1°. Practische kennis van het gebruik van den afstandmeter en de daarbij behoorende tabellen.

2°. Het regelen van een niveau.

d. Opnemen.

Het vlug en nauwkeurig opmeten en in kaart brengen, op de schaal van 1:20000, van open bergterrein en van gemakkelijk op te nemen golvend terrein.

e. Teekenen.

Het voldoende net in kleuren en inkt voltooien van de kaart van het door hem opgenomen terrein.

III. *Voor sergeant-majoor-opnemer.*

a. Instrumenten.

Kennis van het gebruik van de theodoliet-boussole.

b. Opnemen.

1°. Het vlug en nauwkeurig opmeten en in kaart brengen, op de schaal van 1 : 20000 en op de gebruikelijke kleinere schalen, van bedekt bergterrein.

2°. Geschiktheid voor het verrichten van hoofdwegmetingen.

c. Teekenen.

Het voldoende net in kleuren en inkt voltooien van de kaart van het door hem opgenomen terrein.

IV. *Voor adjudant-ouderofficier-opnemer.*

a. Cijferkunst.

Het vaardig gebruik van logarithmentafels, blijkende uit de practische toepassing van de formules voor het berekenen van rechthoekige en scheefhoekige driehoeken.

b. Instrumenten.

Kennis van de inrichting, het gebruik en de regeling van den theodoliet.

c. Opnemen.

1°. Volkomen geschiktheid voor het verrichten van hoofdwegmetingen en het nauwkeurig in teekening brengen daarvan.

2°. Het vlug en nauwkeurig opmeten en in kaart brengen, op de gebruikelijke schalen, van alle terreinsoorten.

d. Teekenen.

Het voldoende net in kleuren en inkt voltooien van de kaart van het door hem opgenomen terrein.

V. *Voor militair-opzichter 3e klasse-opmemer.*

a. Talen.

1°. Het lezen, spreken en begrijpen van de Nederlandsche taal; zich schriftelijk, zonder zinstorende fouten, in die taal kunnen uitdrukken, hetgeen moet blijken uit de beschrijving van een afgelegden weg en van een doorkruist terrein.

2°. Als A. I. a. 2°.

b. Schrijven.

Het schrijven van eene goede, leesbare hand, blijkende uit bovengenoemd schriftelijk werk.

c. Cijferkunst.

De voornaamste eigenschappen der evenredigheden en eenige toepassingen daarvan op vraagstukken.

d. Stelkunst.

De vier hoofdregels toegepast op één- en veelledige stelkünstige vormen, met geheele en positieve exponenten.

e. Meetkunst.

Als A. V. d.

f. Goniometrie en trigonometrie.

1°. Het afleiden der grondformules en de eenvoudigste betrekkingen van afhankelijkheid tusschen de verschillende goniometrische lijnen.

2°. Het afleiden van de formules voor de berekening van rechthoekige en scheefhoekige driehoeken.

3°. Toepassingen daarvan met gebruikmaking van logarithmentafels.

g. Geodesie.

Een juist begrip der afwijkingen van het schijnbare tot het ware waterpasse vlak en van den invloed der straalbreking.

h. Reglementen en dienstvoorschriften.

Als A. V. e.

i. Instrumenten.

- 1°. Kennis van de inrichting, de regeling en het gebruik van de theodoliet-boussole en van den theodoliet.
- 2°. Als voren van het bij de brigade aanwezige waterpas-instrument.
- 3°. Bekendheid met de inrichting en het gebruik van den heliotroop.

j. Opnemen.

- 1°. Vlug en nauwkeurig opmeten en in kaart brengen, op de gebruikelijke schalen, van alle terreinsoorten.
- 2°. Volkomen geschiktheid voor het verrichten van hoofdwegmetingen en het nauwkeurig in kaart brengen daarvan.

k. Teekenen.

Het voldoende net in kleuren en inkt voltooien van de kaart van het door hem opgemeten terrein.

l. Driehoeksmeting.

Het verkennen van open en bedekt terrein en het daarin opsporen van plaatsen geschikt voor driehoekspunten.

m. Waterpassen.

Practische kennis van het waterpassen, blijkende uit het verrichten eener waterpassing met het bij de brigade aanwezige waterpasinstrument.

VI. Voor militair-opzichter 2e klasse-opnemer.

a. Geodesie.

Het problema van *Snellius*.

VII. Voor militair-opzichter 1e klasse-opnemer.

Voor het verkrijgen van dezen graad wordt geen meerdere theoretische kennis geëischt. De praktische bruikbaarheid van den candidaat en zijne geschiktheid, om met de opleiding van jeugdige opnemers belast te worden, zullen bij de beoordeeling den doorslag geven.

C. Het personeel bij de triangulatiebrigade van den topographischen dienst.

I. *Voor sergeant-geëmployeerde.*

a. Talen.

Als A. I. a.

b. Schrijven.

Als A. I. b.

c. Cijferkunst.

1°. Als A. I. c. en A. II. a.

2°. Het vaardig gebruik van logarithmentafels.

d. Reglementen en dienstvoorschriften.

1°. en 2°. Als A. I. d. 1°. en 2°.

3°. Als A. II. b.

e. Instrumenten.

1°. Als B. I. e.

2°. Als B. V. i. 3°.

II. *Voor sergeant-majoor-geëmployeerde.*

a. Instrumenten.

Als B. V. i. 1°.

b. Driehoeksmeting.

1°. Het verkennen van open, althans niet met zwaar bosch bedekt terrein: het daarin opsporen van punten geschikt voor secundaire en tertiaire driehoekspunten.

2°. Het in kaart brengen der verkende punten met behulp van de boussole en met gebruikmaking van reeds verkende en in kaart gebrachte punten.

III. *Voor adjudant-onderofficier-geëmployeerde.*

a. Cijferkunst.

Als B. IV. a.

b. Instrumenten.

Als B. V. i. 2°.

c. Driehoeksmeting.

- 1°. Het verkennen van bedekt bergterrein; het daarin opsporen van punten geschikt voor secundaire en tertiaire driehoekspunten.
- 2°. Het maken van schetsen van het doorkruist en verkend terrein op den pas met behulp van een boussole en gebruikmakende van reeds verkende en in kaart gebrachte punten.

d. Waterpassen.

Als B. V. m.

IV. *Voor militair-opzichter 3e klasse-geëmployeerde.*

a. Talen.

Als B. V. a.

b. Schrijven.

Als B. V. b.

c. Cijferkunst.

Als B. V. c.

d. Stelkunst.

Als B. V. d.

e. Meetkunst.

Als B. V. e.

f. Goniometrie en trigonometrie.

Als B. V. f.

g. Geodesie.

Als B. V. g.

h. Reglementen en dienstvoorschriften.

Als B. V. h.

i. Instrumenten.

1°, 2°, 3°, als B. V. i. 1°, 2° en 3°.

- 4°. Kennis van de inrichting, het onderzoek en de regeling van een universeel-instrument met microscop-aflezingen.

j. Driehoeksmeting.

- 1°. Het verkennen van alle terreinsoorten; het daarin opsporen van punten geschikt voor secundaire en tertiaire driehoekspunten.
- 2°. Het maken van een schets van het verkende terrein op den pas met behulp van een boussole en met gebruikmaking van reeds verkende en in kaart gebrachte punten.
- 3°. Het practisch gebruik van het universaal-instrument, blijkende uit het verrichten daarmede van eenige hoek- en hoogtemetingen.

k. Waterpassen.

Als B. V. m.

V. Voor militair-opzichter 2e klasse-geëmployeerde.

a. Dienstvoorschriften.

Bekendheid met de technische voorschriften voor de triangulatiebrigade.

b. Geodesie.

- 1°. Het herleiden van een gemeten hoek voor excentrischen stand van het instrument en van de richtpunten.
- 2°. Practische toepassing van de formules voor het berekenen van de coördinaten in de projectie en van primaire driehoekspunten uit hunne lengten en breedten en van de formules voor het overbrengen van een punt in de projectie naar een ander blad.
- 3°. Het berekenen der coördinaten in de projectie van secundaire en tertiaire punten.
- 4°. Practische toepassing van de formules voor de berekening van het verschil in hoogte tusschen twee punten (Trigonometrische hoogtemeting).

VI. Voor militair-opzichter 1e klasse-geëmployeerde.

Voor het verkrijgen van dezen graad wordt geen meerdere

theoretische kennis geëischt. De practische bruikbaarheid van den candidaat zal bij de beoordeeling den doorslag geven.

N.B. Bij het afnemen van bovengenoemde examens zullen alleen mondeling behandeld worden: de talen (behalve het maken van een opstel en van eene weg- en terrein-beschrijving), de reglementen en dienstvoorschriften en de behandeling van instrumenten.

Behalve voor het examen van militair-opzichter der 3^e klasse zal een hernieuwd onderzoek naar kundigheden, waarin reeds vroeger met gunstigen uitslag examen afgelegd werd, slechts dan plaats hebben, wanneer er gegronde twijfel bestaat, dat de candidaat de verlangde kundigheden nog bezit.

(Zie order voor den generalen staf 1889 N^o. 1.)
