

VEREENIGING
TER BEOEFENING VAN DE KRIJGSWETENSCHAP.

1888—1889.

*Vergadering van Donderdag 24 Januari 1889, 's avonds ten half
acht ure.*

Voorzitter: Generaal NETSCHER.

De VOORZITTER deelt mede dat van den generaal Knoop ontvangen is:

„Een nieuw Engelsch schrijver over den Koning-Stadhouder Willem III,” zijnde een afdruk van een belangrijk artikel van ons hooggeacht Eerelid, in het tijdschrift „De Tijdspiegel.”

Den schrijver is hiervoor de dank der vereeniging gebracht.

Aan de orde is de ballotage van kandidaten.

De VOORZITTER verzoekt de heeren de Waalen van Rappard met hem het stembureau uit te maken.

De uitslag der stemming is, dat met algemeene stemmen tot leden worden toegelaten de heeren: S. J. van den Bergh, 1e Luit. der Art.-Schutterij, H. M. Horrix, Kapitein der Infanterie-Schutterij, C. P. J. Keijser, 1e Luit. der Artillerie-Schutterij, H. Kotting, 1e Luit. der Infanterie N. I. Leger, P. A. Nierstrasz, 2e Luit. der Artillerie-Schutterij, J. N. van Ruijven, 1e Luit. der Infanterie-Schutterij, Jhr. J. H. P. von Schmidt auf Altenstadt, Gep. Kapt. ter zee, Jhr. A. R. Schuurbecque Boeije, 2e Luit. der Art.-Schutterij, A. Voorsluijs van Elk, Majoor der Inf. N. I. Leger, E. R. van Welderen Baron Rengers, Majoor der Art.-Schutterij, allen te 's-Gravenhage; A. Y. Reitsma, 2e Luit. der Infanterie, te Geertruidenberg; W.

van Bakel, 2e Luit. der Infanterie, G. C. van Meurs, 2e Luit. der Infanterie, J. W. G. Peltzer, 2e Luit. der Infanterie, allen te Grave; P. J. G. Schott, 1e Luit. der Infanterie, te Leiden; K. G. A. Muller, 2e Luit. der Infanterie, te Maastricht; J. H. Deddes, 2e Luit. der Artillerie, J. E. Krieger, 2e Luit. der Artillerie, A. G. Landaal, 2e Luit. der Artillerie, allen te Utrecht; Jhr. C. H. Meijer, 2e Luit. der Cavalerie, te Venlo; en H. F. T. van Blokland, 1e Luit. der Infanterie, J. Hilde-ring, 2e Luit. der Infanterie, J. A. L. de Jeer, 1e Luit. der Infanterie, allen van Ned.-Indië.

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

Aan de orde is de voordracht van den heer C. A. ECKSTEIN, Directeur van de Topographische Inrichting, over *de productie en de procédés der Topographische Inrichting*.

De heer ECKSTEIN:

Mijne Heeren!

Toen het Bestuur dezer Vereeniging tot mij de vereerende uitnoodiging richtte om eenige mededeelingen omtrent de werkzaamheden der Topographische Inrichting te willen doen, heb ik mij dadelijk gaarne daartoe bereid verklaard, omdat mij daardoor tevens de gelegenheid werd geschonken in ruimeren kring bekend te maken, wat in de laatste jaren bij die Inrichting is verricht en welke vorderingen successievelijk op het gebied van de reproductie van kaartwerken, enz. zijn gemaakt.

In de vooronderstelling, dat eene korte schets van de wording der Topographische Inrichting U niet onwelkom zal zijn, ben ik zoo vrij die hier eerst aan de beschrijving der werken en van de daarbij gevolgd wordende procédés te doen voorafgaan.

Historisch overzicht.

De Topographische Inrichting, vroeger *Topographisch Bureau* geheeten, vormde eerst één geheel met het *Archief van Oorlog*.

Art. 1 van het Koninklijk Besluit van 14 Januari 1815, N^o. 30, regelende de organisatie van het „Archief van Oorlog en het Topographisch Bureau” luidde aldus:

„De verzameling van kaarten, plans, memoriën van defensie en alle andere objecten op de geodesie, geographie, topographie, statistiek en militaire geschiedenis der Vereenigde Nederlanden betrekking hebbende, alsmede die welke de geodesie en topographie der koloniën betreffen, zal het Archief van Oorlog uitmaken, bedoeld bij besluit van den 12den Maart 1814, N^o. 136, art. 5, waarover de superintendentie is opgedragen aan den Inspecteur-Generaal der Fortificatiën en van het korps Ingenieurs.”

Bij art. 2 werd bepaald, dat de werkzaamheden aan dit Archief zouden bestaan in:

1^o. *Algemeene*, te weten:

- a. het verzamelen, rangschikken, registreeren en bewaren van alle kaarten, plans, memoriën enz. de defensie van den Staat betreffende;
- b. het gelijkerwijs verzamelen, rangschikken, registreeren en bewaren van alle geteekende of gegraveerde kaarten en plans, betreffende de geographie en topographie van andere landen;
- c. het verzamelen, registreeren en bewaren van alle militaire verkenningen, journalen van veldtochten, belegeringen en verdedigingen van vestingen, van kapitulatiën en van alle andere onderwerpen tot de militaire geschiedenis van den Staat behorende;
- d. het verzamelen en bewaren van onderwerpen op de statistiek der Vereenigde Nederlanden betrekking hebbende.

2^o. *Meer bijzondere werkzaamheden*.

Deze werden aan het Topographisch Bureau opgedragen, dat in 2 afdelingen werd gesplitst.

De 1^e *afdeeling* had zich bezig te houden met de werkzaamheden aan de militaire kaarten des Rijks, de triangulatie en opnemingen daartoe vereischt, alsmede de waterpassingen, betrekking hebbende op het stellen van inondatiën voor de defensie of op de uitvoering van groote projecten.

De taak der 2^e *afdeeling* bestond in:

- a. het doen van militaire verkenningen, vluchtige opnemingen, voor zooverre noodig was tot beter verstand der in te leveren rapporten en memoriën nopens de grenzen, positiën van den Staat en de operatieplannen van het leger;
- b. het verzamelen en bewerken van statistieke aangelegenheden, enz.;
- c. het beschrijven van de Militaire geschiedenis des Lands.

Een hoofdofficier (kolonel) van het korps Ingenieurs was Directeur; officieren van het korps Ingenieurs waren werkzaam bij het Archief van Oorlog en bij de 1^e afdeeling; officieren van den Generaal-Kwartiermeesterstaf bij de 2^e afdeeling van het Topographisch Bureau. Bovendien waren nog de noodige burgerlijke geëmployeerden aan het personeel toegevoegd.

In het begin van 1815 bestond het personeel uit één kapitein, twee eerste luitenants en een tweeden luitenant, een chartermeester, een commies, een eersten en een tweeden klerk, benevens een bode.

Reeds in 1818 werden van Regeeringswege informatiën ingewonnen bij den uitvinder der steendrukkunst Sennefelder en zijne hulp ingeroepen bij de oprichting van een lithographisch tablisement en bij het geven van onderricht in die kunst, ten einde kaarten, plannen en andere gegevens te kunnen reproduceeren.

Deze stappen werden met een gunstig succes bekroond; in 1819 kwam een broeder van den uitvinder te 's-Gravenhage en gaf gedurende 3 maanden het noodige onderricht in de steendrukkunst. In den eersten tijd werden er evenwel nog geen kaarten, doch alleen autographisch schrift gedrukt.

Bij Koninklijk Besluit van 29 Augustus 1826, N^o. 188, werd het Topographisch Bureau afgescheiden van het Archief van Oorlog en onder de onmiddellijke bevelen van den Chef van den Generalen Staf geplaatst.

De officieren van de genie, daarbij werkzaam, bleven voorloopig tijdelijk bij den Generalen Staf gedetacheerd, doch keerden weldra bij het wapen der genie terug.

Uit het voorgaande blijkt, dat in den beginne bij het Topographisch Bureau geen kaarten, enz. werden gedrukt, en dat de werkzaamheden voornamelijk bestonden in het doen van militaire verkenningen en opnemingen.

Het daarvoor aangewezen personeel met de directie der *Militaire verkenningen* werd bij Koninklijk Besluit van 14 April 1816 gevestigd, eerst te Mons, toen te Kortrijk en later te Gent, onder directie van den Graaf van St. Aldegonde.

In November 1817 werd de Luitenant-Kolonel van Gorkum tot Directeur benoemd. Het was onder het bestuur van dezen kwamen Directeur, dat in 1826 de eerste kaarten *op steen* werden overgebracht en gedrukt, waarvoor vroeger eerst de kopergravure gediend had.

Na de scheiding van België werd de reeds tot stand gebrachte lithographische inrichting met de archieven der Militaire Verkenningen naar Leiden verplaatst, waar de bewerking van voorschriften tot het vervaardigen van kaarten in steendruk werd voortgezet, die in kopergravure was begonnen.

De inrichting hield zich toen mede onledig met de reproductie van verschillende rivierkaarten.

In 1841 ontving de Luitenant-Kolonel Nolthenius de Man den last om het Topographisch Bureau van Leiden te verplaatsen naar den Haag en met het daar reeds bestaande Archief van Oorlog te vereenigen, waarna hij als Chef optrad, terwijl in dat jaar de Kolonel Roloff tot Directeur der Militaire Verkenningen werd benoemd.

Het Topographisch Bureau vormde alsnu een onderdeel van het 3de bureau *Topographie* der *Afdeeling Genie*, met een hoofd-officier van den Generalen Staf of der Genie als Chef, tot 1848, in welk jaar het van die afdeeling werd afgescheiden en als een op zich zelf staand *Topographisch Bureau* bij het Departement van Oorlog verbleef.

Van 1844—1852 was met de directie der Topographische Inrichting belast, de Kolonel Baron Forstner van Dambenoij;

van 1852—1853 Generaal-Majoor van Panhuijs;

„ 1853—1859 Kolonel Goffin;

„ 1859—1872 Generaal-Majoor Besier;

van 1872—1875 Kolonel Rodi de Loo;

„ 1875—1876 Luitenant-Kolonel Roloff;

„ 1876—1878 Luitenant-Kolonel Hellenberg Hubar;

terwijl in 1878 ik de eer had de directie te aanvaarden.

De Inrichting was in den Haag het eerst gevestigd in de bovenlokalen van het gebouw voor de Tweede Kamer der Staten-Generaal, werd in 1858 verplaatst naar het Plein, naast het Departement van Oorlog, en in 1862 overgebracht in een nieuw gebouw achter genoemd Departement, waarin zij zich thans nog bevindt.

Bij Koninklijk Besluit van den 8sten Augustus 1868, N^o. 53, werd in Art. 7 bepaald:

„De Topographische Inrichting te 's-Hage zal staan onder „het opzicht en het bestuur van een hoofdofficier van den „Generalen Staf, aan wien voor de militaire cartographie en „hetgeen daaraan is verbonden, een kapitein van dien Staf „wordt toegevoegd.”

Van het jaar 1868 dateert alzoo de tegenwoordige naam van „Topographische Inrichting.” Het heeft echter tot 1 Juni 1875 geduurd, alvorens deze naam definitief den ouden van *Topographisch Bureau* heeft kunnen vervangen.

Was vroeger altijd een hoofdofficier Chef van het bureau of de inrichting, bij Koninklijk Besluit van 27 Maart 1878, N^o. 1 werd bepaald, dat aan het hoofd der inrichting zal staan een burgerambtenaar met den titel van Directeur, en aan dezen, voor de militaire cartographie en hetgeen daaraan verbonden is, een kapitein of eerste luitenant kan worden toegevoegd.

Sedert April 1872 staat de Topographische Inrichting onder de rechtstreeksche bevelen van den Chef van den Generalen Staf.

Van de verschillende kaarten, welke aan de Topographische Inrichting vervaardigd zijn, komen in de eerste plaats voor vermelding in aanmerking de voorname of groote werken, die, behoudens enkele uitzondering, nog in vollen gang zijn.

Deze zijn:

1^o. de Topographische en Militaire kaart op de schaal van 1 : 50 000 (de zoogenaamde „Stafkaart”);

- 2°. de Chromo-topographische kaart op de schaal van 1 : 50 000 (de zoogenaamde „Stafkaart in kleuren”);
- 3°. de Chromo-topographische kaart op de schaal van 1 : 25 000 (de zoogenaamde „Strookkaart”);
- 4°. de Residentiekaarten van Java en Madoera op de schaal van 1 : 100 000;
- 5°. de Waterstaatskaart op de schaal van 1 : 50 000;
- 6°. de Rivierkaart op de schaal van 1 : 10 000;
- 7°. de Geologische kaart op de schaal van 1 : 200 000;
- 8°. de Topographische atlas op de schaal van 1 : 200 000, en
- 9°. de Chromo-topographische kaart op de schaal van 1 : 200 000.

Het komt mij niet onbelangrijk voor U een kort overzicht te geven van de wijze, waarop deze werken in het leven werden geroepen en hoe ze vervaardigd worden. Als zoodanig komt het eerst in aanmerking:

De Topographische en Militaire kaart op de schaal van 1 : 50 000.

Reeds in 1822 werd onder presidium van den Generaal-Majoor De Man, directeur van het Archief van Oorlog en van het Topographisch Bureau, eene commissie benoemd om een ontwerp in te dienen voor de vervaardiging eener topographische kaart van het *Koninkrijk der Nederlanden*.

Deze commissie deed het voorstel om de kaart op de schaal van 1 : 50 000 in druk te brengen en tevens, om, gebruik makende van de driehoeksmeting van den generaal Krayenhoff de hulp in te roepen van:

- a. het Kadaster voor de grondplans;
- b. het Departement van Marine, voor het hydrographisch gedeelte;
- c. het Departement van Waterstaat, voor de rivieren en gronden buitendijks, en
- d. het Departement van Oorlog, voor de secundaire driehoeksmeting, reductie en verkenning van het terrein.

Haar uitmuntend rapport eindigt aldus:

„Niet te veel aandacht heeft voorzeker kunnen besteed worden om de grondslagen te leggen van een werk, welks vol-

„voering van eene zoo uitstekende algemeene nuttigheid zoude
 „zijn. Staatsmannen, krijgslieden, administrateurs, geleerden,
 „een iegelijk aan wien de toegang tot de kaart verleend wordt,
 „zal zonder zijne kamer te verlaten, de oppervlakte van het
 „Rijk kunnen overzien, en alle de merkwaardigheden van den
 „bodem kunnen leeren kennen, even getrouwelijk als ware hij
 „op de plaats zelve. Er is geen tak van het Landsbestuur,
 „dewelke geen gewichtige voordeelen van de kaart zal kunnen
 „trekken, doch te lang is het dit omstandig te ontwikkelen;
 „genoeg mag het zijn de volgende belangrijke voordeelen te
 „doen opmerken.

„1°. De opnemingen van het kadaster, die tot dusverre niet
 „onderling samenbingen, doch alsnu geregeld verbonden tot één
 „geheel, dat volkomen juist is, gevormd worden, verkrijgen
 „op deze wijze de eigenschap van tot leggers te kunnen strek-
 „ken, geschikt om voor de behoefte van alle diensten te kunnen
 „geraadpleegd worden.

„2°. De juiste kennis van alle afstanden in lengtemaat, ge-
 „paard met de zekerheid dat de ligging van alle punten geheel
 „nauwkeurig is aangegeven, brengt te weeg dat alle takken van
 „bestuur, zoo burgerlijke als militaire, op dusdanige grondslagen
 „met gerustheid hunne ontwerpen van speciale plans kunnen
 „bouwen.

„3°. De waterpassingen uitgestrekt over het geheele Rijk,
 „zullen niet alleen in het belang der aardrijksbeschrijving, de
 „hoogte van alle plaatsen boven het vlak der zee doen kennen,
 „maar zij zullen tevens aanschouwelijk maken den omvang en
 „de gesteldheid van alle natuurlijke waterscheidingen en water-
 „kommen, zoodat de mogelijkheid van het aanleggen van kanalen
 „en binnenlandsche communicatiën, duidelijk zal blijken.

„Bij deze groote voordeelen komt nog voor ons Rijk de ge-
 „makkelijkheid der uitvoering. Bij geene natie zijn de drie-
 „hoeksmetingen en de opnemingen van het kadaster zooverre
 „gevoerd in evenredigheid van de uitgestrektheid van den
 „bodem. Een talrijk en geoefend personeel is in staat om alle
 „de bouwstoffen doelmatig aan te wenden.

„Hoezeer zou het dus te bejammeren zijn, wanneer van zoo

„gunstige omstandigheden geen gebruik werd gemaakt, tot oprichting van een inderdaad nationaal gedenkstuk, hetwelk „waardig zou zijn den verlichten Monarch, die het zou doen „tot stand brengen. De Nederlandsche natie zou de eerste onder „alle de overige zijn, die het voorbeeld zou geven van een „zoo grooten dienst aan de wetenschappen en aan de maatschappij „te hebben bewezen. De eerste zou zij op de volvoering van een „zoo grootsch en nuttig werk kunnen bogen; een werk, hetwelk „in 's Lands geschiedenis met eere en roem zou blijven vermeld.”

Het ligt niet in de bedoeling over den grondslag der Topographische en Militaire kaart uit te weiden; men treft daaromtrent in het inleidend algemeen geschiedkundig overzicht van de *Meetkundige beschrijving van het Koninkrijk der Nederlanden* de voornaamste bijzonderheden aan; ook heeft de heer de Bas daarover reeds in deze vereeniging, in de bijeenkomst van 23 Januari 1874, belangrijke mededeelingen gedaan.

Van het jaar 1841 af werd de verkenning van ons land op de schaal van 1 : 25 000, beginnende met Noordbrabant en Limburg, onafgebroken voortgezet; volgens de minuten dezer verkenning werd met het proefblad Breda, op de schaal van 1:50 000, in steengravure reeds in 1845 een aanvang gemaakt, terwijl in 1850 de eerste bladen verschenen.

Ten einde de gravure der kaart te bespoedigen, werd in het jaar 1857 het korps ambtenaren bij de Topographische Inrichting door 6 tijdelijke graveurs versterkt, waarvoor gedurende 6 jaren een buitengewoon krediet werd toegestaan.

Het werk werd onder de leiding van den Kolonel Goffin en later onder die van den Generaal-Majoor Besier met veel kracht voortgezet, zoodat reeds in 1863 het laatste blad het licht zag.

Het zoude mij hier te ver voeren eene beschrijving te geven van het omvangrijke en verdienstelijke verkenningswerk. Ik bepaal mij hieromtrent mede te deelen, dat de minuutbladen op de schaal van 1 : 25 000 in den beginne op dezelfde schaal in het net werden geteekend en deze buitengewoon fraaie teekening thans nog ieders bewondering wekt.

Aanvankelijk, en wel toen eenmaal de gravure op 1 : 50 000

was vastgesteld, werden deze minuutbladen nogmaals door de officieren verkenneren op de halve schaal (dus op 1 : 50 000) overgeteekend en werd de kaart met behulp eener calque en décalque op steen overgebracht, om vervolgens te worden gegraveerd.

Deze wijze van overbrenging en graveeren naar dezelfde schaal had evenwel verschillende bezwaren. Eerstens waren de details der teekening bijna nimmer duidelijk genoeg om in gravure te worden overgenomen; tweedens bleken de gebreken van het calqueeren en décalqueeren zóó groot, dat er noodzakelijk een middel van overbrenging moest worden gezocht, dat zuiverder uitkomsten opleverde.

Het calqueeren roofde niet alleen veel tijd, doch de calque was bij elke verandering van temperatuur verschillend van grootte en ruimte, hetgeen bij het décalqueeren nog grooter nadeel bleek en waardoor de getrianguleerde punten steeds van de juiste plaats konden verschuiven.

Ten slotte bleek ook de reductie op de schaal van 1 : 50 000, niet altijd volkomen juist van teekening, zoodat met het blad Groningen het eerst de proef genomen werd om het geheele blad direct naar de minuutteekening à 1 : 25 000 op steen te reduceeren.

Deze operatie geschiedde aldus :

Nadat de triangulatiepunten volgens de berekeningen op steen waren uitgezet, werden zoowel op de minuut als op den steen van uit die punten de driehoeken met scherpe potloodlijnen in een gelijk zuiver getrokken net verdeeld en het terrein à rebours, dat wil zeggen zooals het zich in den spiegel voordoet, met potlood op den steen ingeteekend.

Daar het niet mogelijk was het potlood uit te vegen, moesten de ambtenaren zich eenigszins oefenen om direct de lijnen met juistheid te plaatsen. Deze manier bleek uitmuntend, en het grootste gedeelte der Stafkaart werd dan ook op die wijze op steen overgenomen, waardoor de bladen een veel juistere teekening verkregen.

Later, toen de kaart voltooid was, kwam de photographie meer en meer in zwang en bleek het, dat deze wetenschap ontzaglijk veel waard was voor de reductie en het overbrengen der teekening op steen. Het blad Amsterdam, dat op nieuw in gravure werd gebracht, is volgens de nieuwe verkenning photographisch

gereduceerd en door kooldruk op steen overgebracht; een procédé, waarover ik later de eer zal hebben nader uit te weiden.

Bij het graveeren der kaart bleek het al spoedig, dat het niet voldoende was bekwame graveurs te hebben, maar dat er rekening moest worden gehouden met de aansluiting der gravure, met de tint van het blad, met de uitdrukking der cultures en van het terrein, met het letterschrift, enz. Het was aanvankelijk zelfs moeilijk om gelijkvormigheid in het werk te krijgen, waardoor de noodzakelijkheid bleek specialiteiten te vormen voor elk detail, dat wil zeggen voor het graveeren van den trek, voor het opwerken van de weide, de heide en het bosch, voor het letterschrift en niet het minst voor het graveeren der waterlijnen en het aanduiden van golvend terrein.

Tot het verkrijgen van een goed effect der kaart werd tevens veel smaak vereischt. De schijnbaar onbeduidendste zaken gaven eene ongunstige uitdrukking aan het blad, b.v. te zware of te fijne trek, te donkere of te lichte weide, te grove of te fijne waterfilures. Er moest op gelet worden, dat de weidetint steeds lichter effect had dan de boschtint; dat de dijken niet te zwart, de filures niet te dicht waren. Al deze toestanden moesten onder de bewerking worden gadegeslagen, hetgeen uiterst moeilijk was omdat de lithographische steenen onderling van kleur verschilden, waardoor het resultaat gedurende de bewerking niet met juistheid was te beoordeelen.

Vele pogingen werden in het werk gesteld om het opwerken der kaart, d. w. z. het aanbrengen van weide, heide, bosch, dijken, enz., hetgeen voor een vol blad minstens een geheel jaar werk vorderde, meer machinaal te doen plaats hebben. Zoo werd o. a. beproefd om de weide met een roulet te graveeren, hetgeen echter beschadiging van den trek ten gevolge had, zoodat men tot de gravure moest terugkeeren.

Voor dit werk werden jongelieden opgeleid, die ten slotte eene groote vaardigheid verkregen om met een stalen driekanten stift de halmen der weide zoo fijn en regelmatig te graveeren, dat het voor het oog eene vlakke tint scheen te zijn.

Het hydrographisch gedeelte werd overgenomen van de hydrographische kaart, bewerkt door den Kapitein ter zee Blom-

men- dal. Door de zeer welwillende medewerking van dien hoofd- officier werden de gegevens onmiddellijk na de opneming ten behoeve onzer kaart verstrekt.

Evenwel bleek al spoedig, dat van eene voltooiing der kaart geen sprake kon zijn, want nauwelijks was de gravure gereed of tal van veranderingen bleken noodzakelijk. Nieuwe spoor- wegen, kanalen, ontginningen, inpolderingen, enz volgden elkan- der spoedig op, zoodat de meeste gravures, zelfs meestal reeds vóór dat de bladen in het licht kwamen, door vele correctiën moesten worden geteisterd.

Die plaatsen toch, waar de wijzigingen moesten worden aan- gebracht, werden zeer vlak weggeslepen met opoffering van al het omliggende terrein, ten einde de bestaande trekken te kun- nen wegnemen zonder eene diepte in den steen achter te laten.

Aanvankelijk werd de kaart steeds van de gravure, d. w. z. van den oorspronkelijken steen afgedrukt, totdat in 1873, onder leiding van den toenmaligen chef den Kolonel Rodi de Loo, de goedkoope uitgave in het leven werd geroepen, welke werd afgedrukt van een overdruk.

Aangezien de overdruk een zeer voorname rol speelt in alle werkzaamheden aan de Topographische Inrichting en daarop de grootste kracht van reproductie steunt, en dientengevolge her- haaldelijk daarop zal worden terug gekomen, zoo vermeen ik eerst te moeten duidelijk maken, wat met een *overdruk* bedoeld wordt en op welke wijze deze te verkrijgen is.

Een overdruk heeft ten doel om in korten tijd van de gegraveerde kaart een tweeden steen te vervaardigen, waarvan een onbeperkt aantal afdrukken te nemen is; slechts de lithographi- sche steen en het zink bevatten de chemische eigenschappen om een overdruk te kunnen maken.

Een overdruk wordt gemaakt door een afdruk te nemen van de gravure met eene zeer vette inktsoort op gestijfseld of met andere kleefpap bereid papier. Deze afdruk wordt op een schoon geslepen steen gelegd en door de pers gehaald; na verwijdering van het papier, blijft de geheele teekening in vetten inkt op den steen achter. De steen wordt daarna gegomd, als wanneer alleen de vette lijnen inkt kunnen aannemen. Het inzwarten

van den overdruk geschiedt met de rol; er wordt dus van de oppervlakte van den steen afgedrukt, terwijl de gravure met eene tampon ingewreven en uit de diepte gedrukt wordt.

Het was evenwel in den aanvang niet mogelijk om van de Topographische kaart den overdruk van een geheel blad te maken, omdat een zóó groot oppervlak niet gelijkmatig met de drukrol kon worden beheerscht en dientengevolge sommige gedeelten te grof werden en andere verdwenen. Het bleek alzoo raadzaam de kaart in vier deelen, op even zoovele kleinere steenen, over te drukken, die door opplakken weer een geheel konden vormen.

In 1886 werd echter te Weenen eene nieuwe vinding gedaan, die den overdruk veel grooter deugdelijkheid en meer stabiliteit gaf, en waardoor het mogelijk werd een blad der topographische kaart in zijn geheel over te drukken. Sinds dat tijdstip dagteekent dan ook de goedkoope uitgave in geheele bladen.

De methode bestaat in het overstuiven van den overdruk met collophoniumpoeder, dat zich alleen hecht aan den nog vochtigen inkt; het overtollige poeder wordt gemakkelijk met eene natte spons verwijderd. Alsnu wordt met eene expresselijk daartoe vervaardigde spirituslamp met neerslaande vlam de collophonium op den inkt gesmolten, waardoor deze een zóó groot weerstandsvermogen verkrijgt, dat de kaart met een zeer sterk zuur en relief kan worden gebracht, zonder dat de trekken in het minst beschadigen of breken.

Deze nieuwe wijze van overdrukken leverde bovendien nog zeer gewichtige voordeelen voor de Stafkaart op.

Van hoogerhand werd namelijk de last gegeven, om voortaan geen bladen met verdedigingswerken meer in den handel te brengen. Zonder gebruikmaking van de nieuwe wijze van overdrukken, zou het niet wel mogelijk geweest zijn aan deze lastgeving met gunstig gevolg te voldoen. Op den overdruk — thans van het geheele blad — konden namelijk de fortten zonder eenig bezwaar weggenomen en de bladen alzoo zonder aanduiding van verdedigingswerken afgedrukt worden. Op dit oogenblik zijn alle bladen der kaart in geheele bladen in overdruk beschikbaar.

Ontmoette men al veel bezwaren bij het samenstellen, over-

brengen en graveeren der Stafkaart, nog veel grooter moeilijkheden deden zich voor bij de latere correctiën der kaart.

Het is schier niet te gelooven, hoevele veranderingen ons Nederlandsch terrein ondergaat in een twintigtal jaren tengevolge van inpolderingen, ontginningen, aanleg van spoorwegen, kanalen, wegen, uitbreiding van steden, dorpen, gehuchten, enz.

Evenwel konden de verschillende gegevens, ontleend aan de Waterstaatskaart, naar de leggerbladen van de districts-ingenieurs, naar de herziene rivierkaart, naar 's Rijks bestekken en aanbestedingen, enz. enz. nog wel geschikt plaatselijk worden aangebracht, door den ouden toestand voorzichtig en vlak weg te slijpen en de gewijzigde teekening opnieuw in aansluiting te graveeren, doch toen de nieuwe militaire verkenning de groote gedetailleerde veranderingen aan het licht bracht, die gedurende een tien- à twintigtal jaren bleken te hebben plaats gehad, was het bijna ondoenlijk de Stafkaart daarnaar te corrigeeren.

De honderden gaten, door het slijpen ontstaan, zouden ten slotte het nemen van afdrukken bijna geheel onmogelijk maken en het geheel vernieuwen der bladen had, wegens de hooge kosten, onoverkomelijke bezwaren.

Er moest dientengevolge een middel uitgedacht worden om de correctie mogelijk te maken en tevens te bespoedigen, ten einde den nieuw verkenden toestand van het terrein ten snelste in druk te brengen. Dit middel werd gevonden en steunt ook weder voor een groot deel op de nieuwe en uitmuntende wijze van overdrukken. Het bestaat in de volgende manipulatie.

Op den steen, die correctie moet ondergaan, wordt slechts in het uiterste geval tot slijpen overgegaan; de nieuwe toestand wordt over den ouden heen of er naast gegraveerd en evenzoo worden alle bijvoegingen aangebracht; vervolgens wordt van den steen de overdruk genomen.

Deze wordt alsnu ingezwart, waarna zonder groote bezwaren alle vervallen trekken kunnen worden weggeschaafd, evenals dit geschiedt met de verdedigingswerken. De bladen, die aldus gecorrigeerd werden, voldoen uitmuntend en drukken nu gemakkelijk en spoedig af, zoodat door dit belangrijk procédé de

correctie der Stafkaart niet alleen mogelijk is geworden maar ook ontzaglijk bespoedigd wordt.

Deze operatie heeft evenwel nog een buitengewoon voordeel voor onze Stafkaart, dat in het bijzonder de vermelding waard is.

De meeste bladen der kaart zijn, tengevolge van de vele afdrukken, welke van de gravure zijn genomen, reeds eenigszins gesleten en drukken dientengevolge van de gravure flauwer en lichter af dan in het begin. Het is evenwel mogelijk om bij het maken van den overdruk den gesleten toestand weder te herstellen en den overdruk bijna de uitdrukking en het relief terug te geven, welke de oorspronkelijke ongesleten gravure bezat. Dit resultaat steunt op de volgende bewerking van overdrukken:

De gravure wordt, nadat zij met overdrukinkt is ingevet, met een zachten doek met olie en een weinig verfstof langdurig aangewreven, waardoor alle reeds gesleten sporen weder vervatten en op nieuw tot hun recht komen. Wanneer de steen zoodanig is aangewreven, wordt de kaart op het overdrukpapier afgedrukt en vervolgens op een anderen steen overgebracht.

Bij het bespreken der correctiën is het hier wel de plaats om eenige toelichtingen te geven omtrent de wijze, waarop zij geschieden. De Stafkaart op 1:50 000 wordt hiertoe photographisch op de schaal van 1:25 000 gebracht, dus photographisch vergroot. Deze photographische vergrooting wordt door de officieren der Militaire Verkenningen in twee kleuren bewerkt, als: in rood, hetgeen op de kaart moet worden bijgewerkt, in geel, datgene, wat als vervallen moet worden beschouwd.

De vergroote schaal veroorlooft alsnu om den gewijzigden toestand met de pen in verschillende kleuren aan te duiden en in verband te brengen met de bestaande kaart, alsmede om de wijzigingen niet alleen redegevend en oordeelkundig aan te brengen, maar ook zóó duidelijk te teekenen, dat zij door den graveur gevolgd kunnen worden.

Aangezien de kaart door photographie aan de oorspronkelijke gravure is ontleend, vindt de graveur aanstonds elk punt terug, kan hij de nieuwe gegevens onverwijld volgen, en,

daar hij geene keuze behoeft te doen omtrent de veranderingen en wijzigingen van de nieuwe herziene minuutbladen, wordt de correctie oneindig sneller verricht.

De bladen, die zoodanig zijn omgewerkt, dragen aan de rechter onderzijde de jaartallen der verkenning, terwijl het jaartal der herziening, op elk blad gestempeld, op de bijwerking betrekking heeft, die vóór of na de verkenning langs anderen weg ter kennis van de Topographische Inrichting is gekomen en die bij elken nieuwen druk op de kaarten wordt aangeduid.

Hierbij wil ik tevens de aandacht vestigen op een zeer goedkoop, dun en sterk papier van Japansche bewerking, dat voor het drukken van de Topographische kaart zeer geschikt scheen en waarmede verschillende proeven werden genomen. De lange zijdeachtige vezel van het Japansch papier maakt het veel taaier dan het onze en voorkomt het spoedige inscheuren. De geheele Topographische kaart, op dit papier gedrukt, weegt slechts iets meer dan één kilogram en is, in het bekende formaat dubbel gevouwen en in achten, tot een pakje van 7 centimeter dikte samen te persen. Wordt de kaart aan beide zijden gedrukt, dan is het pakket slechts $3\frac{1}{2}$ centimeter dik en heeft een gewicht van ruim $\frac{1}{2}$ kilogram.

Dit papier wordt in Japan en elders gebezigd voor pakpapier. Evenwel bleek bij de laatste bestelling, dat de geheele voorraad van dit Japansch papier in Europa was uitgeput, zoodat eene directe bestelling, en wel langs officiëelen weg, aan de Keizerlijke fabriek te Japan noodzakelijk werd om aan de Ministeriëele opdracht tot verstrekking aan het leger te voldoen.

Alhoewel dit papier buitengewone taatheid bezit, is het minder goed bestand tegen regen en worden daarom kaartentasschen aanbevolen, waarvan de bovenzijde met doorschijnende taf is voorzien. Deze tasschen hebben bovendien het voordeel, de uit de hand gekleurde kaarten tegen regen te beveiligen.

De Topographische en Militaire kaart à 1 : 50000 is alsnu voor het publiek verkrijgbaar bij de firma Smulders & Co., papier- en kunsthandelaren alhier voor f 1.50 de groote en f 0.75 de kleine bladen, de bladwijzer en de verklaring der kaart.

Bij officiële aanvraag van het Leger, de Marine, de Schutterij en de ambtenaren, behoorende tot de Departementen van Algemeen Bestuur worden de bladen dezer kaart, op eenigszins dunner papier, door tusschenkomst van het Departement van Oorlog, verstrekt en wel:

- 1°. een bladwijzer tegen den prijs van 10 cent;
- 2°. de verklaring, alsmede het titelblad, elk 20 cent;
- 3°. de N°. 1, 2, 3, 4, 8, 13, 15, 18, 20, 23, 24, 26, 29, 30, 35, 36, 42, 47 en 53 elk 20 cent;
- 4°. de overige nummers elk 40 cent.

Op katoen geplakt, wordt de prijs van de geheele bladen met 40 cent en van de halve bladen met 20 cent verhoogd.

De Chromo-topographische kaart op de schaal van 1 : 50 000.

Alhoewel de Stafkaart zeer wel aan de gekoesterde verwachtingen beantwoordde, bleek toch de moeilijkheid om met een enkelen oogopslag het net van kunstwegen, kanalen, slooten en beken waar te nemen, alsmede de uitgestrektheid der cultures en heidevelden te overzien; dit vereischte steeds eene meer nauwkeurige beschouwing van de kaart, hetgeen op het terrein of wel te paard dikwerf zeer lastig was. Dientengevolge ging men er al spoedig toe over om de kaart te kleuren, ten einde zodoende een meer sprekend beeld voor oogen te hebben. Dit kleuren had evenwel niet alleen het bezwaar een tijdroovende arbeid te zijn, maar bij het gebruik der kaart te velde, met regenachtig weder, loste bovendien de verf op en liepen de kleuren in elkander.

Het gemis van eene in kleurendruk bewerkte kaart deed zich hoe langer zoo meer gevoelen, doch het groote werk om eene zoodanige kaart in kleuren te drukken, was volgens het oude systeem een geducht werk, tot dat in 1885 een middel werd gevonden om dezen arbeid te vereenvoudigen.

Ik zal trachten daarvan een kort overzicht te geven.

De kaart wordt in kwartbladen overgedrukt om het passen der kleuren te bevorderen, aangezien de rekking of

1888/89. 15

krimping van het papier bij kleine vellen veel geringer is.

De oplage wordt in een kleurendrukraam in het zwart afgedrukt, en daarna, in de pers zelve, in het kleurendrukraam geklemd blijvende, de steen uitgeslepen. Vervolgens wordt op een der afdrukken, die alle voorzien zijn van de noodige kleuren-drukgaatjes, de eerste kleur, in vetten inkt ingevuld en deze, gebruik makende van de kleurendrukgaatjes, evenals autographie, ter juister plaatse op den steen overgedrukt en daarna de geheele oplage onverwijld in de verlangde kleur afgedrukt, zonder dat het dus noodig is den kleursteen, ten opzichte van de zwarte kaart te passen en te stellen. De kleursteen wordt, evenals bij de zwarte kaart, onmiddellijk na het afdrukken, *in de pers* zelve uitgeslepen om op gelijke wijze eene nieuwe kleur en ten slotte eene geheel nieuwe kaart te ontvangen, zoodat één en dezelfde steen voor alle kleuren en een groot aantal kaarten kan dienen waardoor het tijdroovende proeftrekken en inpassen van de steenen vervalst.

Het invetten van de afdrukken houdt weinig langer tijd op dan het gewone kleuren met waterverf; het tijdroovende zoeken, à rebours, naar de gedeelten, die ingevuld moeten worden, vervalst geheel; het conventioneele teeken der zwarte kaart wijst gemakkelijk den weg en bovendien heeft men geen steenen meer te verplaatsen. Ook het invullen kan door jengdig en minder geoefend personeel geschieden, zoodat deze bewerking voor de nieuwe Chromo-topographische kaart hoogst doelmatig was.

Hierbij moge nog worden opgemerkt, dat de kleurendruk der kaart nu tevens veroorloofde om ook de gemeentegrenzen met eene gele kleur aan te duiden, hetgeen op de zwarte kaart niet duidelijk met een conventioneel teeken kon geschieden.

Ten einde de kaart zoo billijk mogelijk te reproduceeren, zijn reeds vele bladen gelijktijdig met of à la queue van de manoeuvreerkaarten gedrukt. Als zoodanig werden in het leven geroepen de bladen Bergen op Zoom, Venlo, Roermond, Valkenswaard en Sittard, doch over 't algemeen is het streven om de kaart eerst dan in kleuren te drukken, wanneer de gravure volgens de nieuwe herziening op het terrein is omgewerkt.

Op die wijze, verrijkt met de gegevens der nieuwe verkenning, werden de bladen Groenlo, Aalten, Zutphen, Amersfoort en Harderwijk reeds in kleuren beschikbaar gesteld, terwijl de bladen Hattem, Utrecht en Arnhem op dit oogenblik volgens de nieuwe verkenning worden omgewerkt, om daarna onverwijld in kleuren te worden gedrukt.

Alsnu zijn reeds voor het Leger, de Marine, enz. verkrijgbaar tegen den prijs van 70 cent elk geheel en 35 cent elk half blad — of, opgeplakt, respectievelijk f 1.10 en f 0.55 — de bladen:

Helder, Assen, Medemblik, Alkmaar, Enkhuizen, Hillegom, Amsterdam, Harderwijk, 's-Gravenhage, Amersfoort, Zutphen, Groenlo, Rotterdam, Aalten, Breda, Bergen op Zoom, Eindhoven, Venlo, Valkenswaard, Roermond en Sittard.

Het Recueil Militair geeft nu jaarlijks een graphisch overzicht van de op 1 Januari beschikbare bladen, waarbij met een afzonderlijk teeken zijn aangeduid de bladen, die volgens de jongste militaire verkenningen zijn omgewerkt.

De Chromo-topographische kaart op de schaal van 1:25 000.

In 1865 werd ten gevolge van de voorstellen van den toenmaligen Chef van den Generalen Staf, den Luitenant-Generaal Baron Nepveu, een aanvang gemaakt met eene herziening van de strooken terrein, waarin de verdedigingsliniën des lands waren gelegen, op dezelfde schaal als de eerste verkenning, namelijk op die van 1:25 000.

Deze kaarten zouden dan tot een zeer beperkt getal, doch op dezelfde schaal als de verkenning, in druk worden gebracht, alle verdedigingswerken bevatten en bestemd worden voor militair gebruik, meer speciaal in oorlogstijd, om welke reden ze streng geheim bleven.

Uit den aard der zaak ontving deze serie kaarten aanvankelijk den naam van *strookkaart* (kaart van strooken terrein der verschillende liniën en stellingen).

De eerste strook terrein, welke in 1865 herzien werd, omvatte

de IJssellinie en had ongeveer de breedte van 3000 M. terrein rechts en links van den IJssel.

De bladen, waarop de nieuwe herziening op het terrein plaats had, waren de helft kleiner dan de eerste minuutbladen voor de Stafkaart bewerkt; ze hadden eene grootte van 40 bij 25 centimeters.

Bij de reproductie bleef dit formaat gehandhaafd.

In 1866 had de nieuwe verkenning plaats van de Neder-Veluwe en Neder-Betuwe;

in 1867, die van den Tieler- en Bommelerwaard en de Meijerij;

in 1868 en '69, die van het noordelijk deel van Noordbrabant;

in 1870 en '71, die der Over- en Midden-Veluwe en van den Veluwezoom;

in 1872 en '73, die der Nieuwe Hollandsche Waterlinie en van de terreinen langs de Vecht, het Gooiland, Eemland en het Sticht;

in 1874, die van Delfland, Schieland en den Krimpener- en Alblasserwaard, benevens de eilanden Texel, Vlieland en Wieringen;

in 1875, die van de eilanden IJsselmonde, Voorne, Putten en Beijerland, alsmede van den Haarlemmermeer;

in 1876 en '77, die van het grootste deel van Noordholland, benevens van Goedereede, Overvlakkee, den Hoekschen waard en het land van Strijen;

van 1878 tot 1884 werden de krachten besteed aan den Achterhoek van Gelderland en aan een groot deel van Overijssel en Friesland.

Inmiddels waren de defensie-terreinen van de eerste herziening zeer veranderd, zoodat het gebiedend noodzakelijk bleek eene tweede verkenning te doen plaats hebben, alvorens met de eerste herziening in Friesland, Groningen, Drenthe, Limburg en Zeeland voort te gaan; te meer, omdat de waarde der Stafkaart à 1:50 000, die omtreeks dat tijdstip in kleuren zoude worden gedrukt, zeer verhoogd werd door de aanbrenging der nieuwste gegevens en bovendien, omdat na 1885 een herdruk der strookkaarten moest plaats hebben, waarbij het zeer gewenscht

was dien herdruk met de jongste gegevens te kunnen verkrijgen.

Aanvankelijk had elke strook terrein in elke stelling eene afzonderlijke nummering, hetgeen ten laatste zóó omslachtig en lastig werd, dat de last gegeven werd om eene verzamelkaart te maken over het geheele land, waardoor men het aanzienlijk getal van 776 verschillende nummers verkreeg.

Evenwel stip ik hierbij aan, dat daarmede nog niet was opgedragen om de geheele kaart te reproduceeren. Wel veranderde door aansluiting der strooken de naam van „Strookkaart” in „Chromo-topographische kaart”, doch eene beschikking tot reproductie der kaart van het geheele Rijk is tot dusverre nog niet genomen en het zal zelfs de vraag zijn, of het wel de kosten zal loonen, om het noordelijk en zuidelijk deel van het land op de schaal van 1:25 000 in druk te brengen.

Deze beschrijving leidt ons als van zelf tot de reproductie van dat belangrijk en uitgebreid werk.

In 1866 werd de eerste strookkaart ter hand genomen en verscheen al spoedig de IJssellinie in druk. Toen alleen voor twee kleuren bewerkt, werden dientengevolge het water en de slooten in zwart aangeduid; de kunstwegen, de heide en de huizen waren met roode kleur aangegeven, terwijl de bosschen en de weide met groene tint werden gedrukt.

Eene belangrijke toepassing bij dezen arbeid was de overneming van het minuutblad op den steen langs photographischen weg, welke onder het bestuur van den Generaal-Majoor Besier in het leven werd geroepen. Dit geschiedde aldus.

Van het minuutblad werd een negatief op dezelfde schaal vervaardigd en de uitzetting of inkrimping van dat blad daarvoor tevens zooveel mogelijk hersteld. De lithographische steen werd volkomen vlak en glad geslepen en met eene oplossing van salpeterzuur-zilver bedekt, afgegoten en in donker gedroogd, waarna het negatief er met schroeven op werd bevestigd, 3 à 4 dagen aan het zonlicht of 8 à 10 aan het gewone daglicht blootgesteld, vervolgens gefixeerd met eene oplossing van onderzwaveligzure soda en ten slotte gedurende 24 uren in het water gelegd.

Deze methode, die al dadelijk groote besparing van tijd ople-

verde in vergelijking van de calque en décalque, bleef toegepast tot 1878, toen de kooldruk op steen aan de Topographische Inrichting gevonden werd; deze belangrijke wijze van overbrenging, veel goedkooper, spoediger en zekerder dan de zilverdruk, verdient hier een oogenblik de aandacht.

De kooldruk berust op de verharding van dubbel chroomzure potasch in verbinding met eene organische stof, hetzij gelatine, gom, stijfsel of iets dergelijks met bijvoeging van in water opgelosten Oostindischen inkt. Deze couche wordt in het donker zeer dun met watten op den steen gewreven en gedroogd; daarna wordt het negatief op den steen vastgeklemd en vervolgens een oogenblik aan het zonlicht of eene halve minuut in de schaduw blootgesteld. Hierna wordt in een donker vertrek de couche, voor zooverre betreft het niet getroffen beeld, met eene daskwast met lauw water weggeveegd; het door het licht verharde beeld blijft zuiver achter en doet zich alsnu aan het oog voor als eene zeer fijne potloodteekening.

Niet alleen wordt hierdoor den graveur een uitmuntende gids verschaft, maar zonder de minste bezwaren kan de schets der te reproduceeren kaart met behulp der photographie veel spoediger op grootere of kleinere schaal op steen worden gebracht, zoodat deze methode eene ontzaglijke waarde heeft verkregen.

Evenwel heeft deze wijze van overbrengen met behulp van kooldruk bepaalde eischen ten opzichte van het kleuren der minuutbladen van de Chromo-topographische kaart. Voor de groene kleur der weide mag b.v. onder geen omstandigheid Emeraldgroen gebruikt worden; het groen voor de weide moet samengesteld zijn uit Pruisisch blauw met guttegom; de kleur moet licht worden gebezigd, meer blanw dan geelachtig; het bosch kan dezelfde tint hebben doch donkerder en iets meer blauwachtig; het naaldhout moet met lichten Oostindischen inkt, zonder andere kleuren, worden aangeduid; de slooten moeten zijn donkerblauw; over 't algemeen moeten de kleuren licht, de teekening der kaart daarentegen krachtig en donker zijn. Wordt deze verhouding streng in acht genomen, dan is de kaart zeer duidelijk op steen te zien, terwijl de tinten, noch in photographie, noch op den steen storend werken. Wordt

daarentegen geen acht geslagen op deze eischen, dan zullen de tinten zich in photographie en dientengevolge ook in kooldruk zóó donker voordoen, dat de trek en de details der kaart geheel verloren geraken en de graveur, in plaats van de kooldrukschets te kunnen volgen, de meeste lijnen en details, welke in de donkere tinten gelegen zijn, uit de hand of met andere hulpmiddelen zal moeten overnemen, waardoor niet alleen veel tijd verloren gaat, maar ook veel nadeel aan de juistheid der kaart zal worden toegebracht. Hierbij moet nog worden opgemerkt, dat de donker gele, groene en roode kleuren in photographie nagenoeg geheel zwart worden, terwijl de lichtblauwe kleur volstrekt geen nuance teruggeeft en dientengevolge geheel wit wordt.

In 1877 onderging de kaart eene zeer belangrijke wijziging. De tot dusverre voor zwartdruk bewerkte slooten en wateren wenschte men door blauwe lijnen vervangen te zien, ten einde hierdoor eene betere en duidelijker voorstelling van het terrein te verkrijgen.

De wijze, waarop de bestaande zwarte kaart in blauwe kleur werd overgebracht, verdient alleszins vermelding.

Nadat de steen van eene asphaltdlaag voorzien en in het donker gedroogd is, legt men hem, door papier tegen het licht beschut, in de pers en brengt een afdruk van den zwarten of gravuresteen op eenigszins vochtig carton door overdruk op het asphalt. Bestrooit men deze laag onmiddellijk met poeder van goudbrons, dan zal de inkt, gedroogd zijnde, het poeder vasthouden; van de overige niet ingevette gedeelten wordt het overtollige goudbrons met eene zachte spons en water gemakkelijk verwijderd.

Den steen nu aan het zonlicht blootstellende, verharden alleen de niet gepoederde deelen der laag.

De steen wordt alsnu met terpentijn bedekt, waarbij de niet verharde teekening, of liever niet verharde asphalt, binnen weinige minuten met eenige watten wordt opgelost, terwijl het fond onaangetast blijft.

Is de teekening volkomen zichtbaar, dan wordt de steen met water afgespoeld.

Alle lijnen op steen, die niet in blauw moeten worden afgedrukt als: dijken, kaden, de omtrek van bewoonde oorden en huizen, de beschrijving, wanneer deze reeds is gegraveerd, enz. worden alsnu met een penseel met opgeloste asphalt afgedekt. Is dit nauwkeurig geschied, dan wordt een etsvocht over den steen gestort, dat alleen dáár kan inwerken, waar werkelijk blauwe lijnen worden verlangd. Op bovengenoemde wijze wordt het waternet in blauw, geheel identiek aan de zwarte kaart en zonder veel kosten, vermenigvuldigd.

Op dezelfde wijze kunnen op elke andere kaart kleuren worden gebracht, wanneer men telkens een overdruk van den gravuresteen maakt op asphalt, dit verhardt en, alvorens te etsen, die gedeelten van het beeld afdekt, welke niet op den betrokken steen moeten voorkomen. Alle kleursteenen worden vervolgens ingewreven met lithographischen inkt, waarna het asphalt enz. van den steen wordt verwijderd, waartoe de verharde deelen met benzine worden opgelost. Eindelijk worden de steenen met den aangeduiden kleurinkt ingewreven en afgedrukt op de reeds in het zwart gedrukte bladen.

De bewerking der groene kleur voor bosch en weide heeft veel wijziging ondergaan. Aanvankelijk werden deze tinten van den steen afgedrukt, totdat in 1886, toen de zinkdruk aan de Topographische Inrichting in toepassing kwam, de groene tinten van zinkplaten werden afgedrukt.

Hiertoe is overgegaan niet alleen omdat de kosten van het zink slechts $\frac{1}{10}$ bedragen van die van den lithographischen steen, maar ook omdat voor het bewaren van een zoo groot aantal matrijzen eene veel geringer ruimte benoodigd is dan voor de steenen.

Aanvankelijk bestond het grootste bezwaar van den zinkdruk in het polijsten der platen.

Aan het geographisch Instituut te Weenen werden de zinkbladen geschaafd, te Parijs met staalschaafsel gevlaakt, doch beide bewerkingen waren in de practijk zeer tijdroovend. Thans heeft de firma „La vieille montagne” in België geheel gereed zijnde gepolijste zinkbladen in den handel gebracht, waarvan dezerzijds onverwijld gebruik is gemaakt tot de reproductie der

groene kleur voor de Chromo-topographische kaart. De kleur wordt, evenals bij de gekleurde Stafkaart, met vetten inkt op papier aangebracht en vervolgens op zink overgedrukt.

De reden, dat het zink tot heden voor ander kaartwerk nog weinig wordt gebezigd, bestaat daarin, dat het chemisch bestanddeel voor fijne werken minder goed luistert dan de lithographische steen en dat men bij het drukken door de donker grijze kleur van het zink, geen goed gezicht heeft op het werk.

Bovendien is de qualiteit van het zink zeer variërend, waardoor de gevoelige werking ten opzichte van de gom en het vet dikwerf capricieuse gevolgen kan hebben en fijne werkzaamheden dientengevolge niet met voldoende vertrouwen op zink worden gebracht.

Evenwel heeft het zink aan de Inrichting zeer groote diensten bewezen voor autographisch drukwerk, vooral, nadat voornoemde Belgische firma ook gesatineerd zink in den handel bracht. Dit zink is te dun voor kleurendruk, omdat het bij het drukken opschuift, doch voor autographische werkzaamheden zonder kleuren en waarvan de platen dienen te worden bewaard, is het bijzonder aan te bevelen.

Op 't oogenblik zijn van de Chromo-topographische kaart à 1:25000 voor oorlogsgebruik omstreeks 300 bladen gereed.

Het lag steeds in de bedoeling van hoogerhand om ook deze kaart meer toegankelijk voor belanghebbenden te stellen, doch aangezien de defensieve toestand daarop met bijzondere zorg was aangegeven, werd dit denkbeeld niet verwezenlijkt, totdat in 1887 gelast werd proeven te nemen om de kaart zoodanig te reproduceeren, dat de bladen met en zonder verdedigingswerken zouden kunnen worden afgedrukt. Deze proeven zijn wel is waar goed geslaagd, maar de bewerking blijft steeds in de practijk eene moeilijke operatie.

Wil men toch eene voor kleurendruk bestemde kaart op een anderen steen overbrengen, om daarop de fortten te kunnen wegnemen, dan moet dit ook weder door overdruk geschieden. De eisch is dan niet alleen een overdruk te maken van den gravure- of treksteen der kaart, volkomen op dezelfde grootte, maar ook van de kleursteen, die op den treksteen juist moeten

sluiten. Aangezien nu deze overdruk niet anders is over te brengen dan met behulp van het met overdrukpapier bestreken *rochtig* papier, omdat het hier geldt overdrukken van gravure, zoo blijft het steeds, tengevolge van de rekking van het vochtige papier, zeer bezwaarlijk om de identiteit der verschillende steenen te bereiken, ten einde de kleuren bij het afdrukken volkomen op elkander te doen sluiten.

Zooals ik reeds heb vermeld, ligt het in de bedoeling om de vroeger voltooiden bladen der kaart eerst weder te herzien, alvorens ze voor belanghebbenden beschikbaar te stellen; thans zijn 44 dergelijke bladen verkrijgbaar gesteld.

Van den overdruk dezer kaart à 1:25000 zonder verdedigingswerken is tevens gebruik gemaakt om eene afzonderlijke uitgave te maken en deze in grijze kleur af te drukken. Deze reproductie, aangekondigd onder den naam van „*Schets*,” heeft ten doel om aan de officieren van het Leger, de Ingenieurs, enz. de opneming en teekening van het terrein te besparen. Zij geeft, door hare grijze kleur, het groote gerief om alle aan te brengen details, ontwerpen of veronderstellingen met rooden, blauwen of zwarten inkt, duidelijk sprekende, te kunnen voorstellen. Van deze schetsen zijn reeds 190 bladen beschikbaar. Het jaartal der verkenning is onder elk blaadje aan de rechter onderzijde geplaatst.

De omwerking dezer kaart naar de nieuwe verkenning is nog moeilijker in de uitvoering dan die der Stafkaart, omdat de verandering tevens op de kleursteenen geheel overeenkomstig met die op den gravuresteen moet geschieden.

Enkele terreinen zijn zelfs zoodanig veranderd, dat de arbeid, aan de omwerking van een blad, zóó omvangrijk is, dat het de voorkeur verdient het geheele blad te vernieuwen.

Om de correctie op de kaart aan te brengen zijn verschillende methodes in het leven geroepen.

Bij veel verandering wordt eene photographie genomen van de herziene minuut en deze zeer juist in kooldruk op de kleursteenen overgebracht; het negatief wordt met zorg in het kader geplaatst en veroorlooft zodoende eene volmaakte sluiting. Bij mindere wijziging wordt de treksteen eerst gecorrigeerd, daarvan een droge druk genomen en deze onmiddellijk, vóór

dat de verf gedroogd is, ter juister plaatse op de andere kleursteenen overgedrukt. Bij meer plaatselijke correctiën bezigt men gelatine, dat in vellen in den handel wordt verkocht. Hierin wordt de nieuwe toestand gegraveerd, waarna de insnijdingen met zwartsel ingewreven en met een stomp voorwerp ter juister plaatse op den steen overgedrukt worden.

Evenals de Topographische en Militaire kaart op de schaal van 1 : 50 000 is ook deze kaart bij officiële aanvraag verkrijgbaar voor het Leger, de Marine, enz. tegen den prijs van 20 cent het onopgeplakt en 30 cent het opgeplakt blad, terwijl de schets der kaart tegen den prijs van 7 cent wordt verstrekt.

De gewone uitgave, of liever gezegd de uitgave welke uitsluitend bestemd is voor militaire autoriteiten, verschilt met de goedkoope uitgave alleen in zóóverre, dat daarop de forten en andere defensiewerken zijn aangeduid, dat het papier zwaarder is en dat het groen der bosschen iets donkerder van tint is.

Kaart van Java en Madoera op de schaal van 1 : 100 000.

Aan de opdracht ter reproductie van de Residentiekaarten van Java en Madoera heeft de Topographische Inrichting eene reeks van nieuwe procédés te danken, welke later op de meeste kaart- en kunstwerken werden toegepast.

Reeds in 1864 begonnen de eerste onderhandelingen omtrent de reproductie der Residentiekaarten aan de Topographische Inrichting, terwijl een jaar later de eerste Residentie, zijnde Bagelen, ter bewerking werd opgedragen.

Nadat besloten was die kaarten in kleuren uit te geven, bleek het reeds dadelijk dat een zoodanig werk volgens de bestaande en bekende procédés een 20-voudigen druk zoude eischen en dientengevolge ook voor elk blad 20 steenen zouden noodig zijn, hetgeen voor alle Residentiën een aantal steenen zou vormen te groot, om tot eventueelen herdruk bewaard te kunnen worden. Bovendien bleken de kosten van materiëel en drukken zoo aanzienlijk, dat het dringend noodzakelijk was

een procédé te zoeken, waarbij arbeid en materiëel tot een minimum werden teruggebracht.

Deze kaarten toch, welke, door hare vele topographische détails en door de verlangde voorstelling van schier alle cultures der tropen, eene groote zorg, netheid en helderheid van kleur eischten, vorderden eene aaneensluiting en juistheid bij het in elkander passen, zooals tot nog toe bij geen werk aan de Topographische Inrichting was voorgekomen, terwijl het bovendien noodzakelijk was de tinten eene grootere deugdelijkheid te geven tegen het verschieten dan tot dusverre plaats had.

Een en ander gaf aanleiding, dat men, steeds bedacht op middelen ter bereiking van dit doel, er in mocht slagen een procédé te vinden, dat aan die eischen te gemoet kwam.

Door dit procédé werd het mogelijk om met drie kleuren — blauw, rood en geel — dus ook van drie steenen, en derhalve in drie drukken, alle kleuren en tinten terug te geven welke op de kaart werden verlangd, terwijl bovendien het verschieten werd voorkomen en men een effect van gewasschen tinten verkreeg.

Ofschoon in verschillende werken en brochures deze vinding is toegelicht, wil ik evenwel met een paar woorden trachten er een denkbeeld van te geven.

De verschillende tinten ontstaan door achtereenvolgende etsingen met salpeterzuur in den lithographischen steen; bij elke nieuwe etsing wordt de voltooide tint door afdekking met eene vette verf of wel asphalt aan de verdere inwerking van het zuur onttrokken.

Ten einde den steen gelijkmatig toegankelijk te maken voor de inwerking van het zuur en tevens geschikt tot afdrukken, wordt hij bedekt met eene aan het zuur weerstand biedende couche, welke over het geheele oppervlak der te maken kaart kruiselings wordt doorsneden door een stompen diamant en wel met behulp eener automatisch werkende machine; deze bewerking noemt men griseeren. De diamant legt den steen bloot en maakt hem daar ter plaatse toegankelijk voor het etsvocht, nadat eerst de witte gedeelten door afdekking met asphalt aan de werking van het zuur zijn onttrokken.

Na de etsing wordt de couche opgelost en verwijderd, waarna de steen gered is tot het ontvangen van den verlangden kleurinkt.

Op deze wijze zijn de drie kleurentableaux verkregen van het blauw, het geel en het rood; elk daarvan geeft de kleur in alle gewenschte nuancen te zien. Volgt men in horizontale richting de drie naast elkander geplaatste kleurentableaux, dan ziet men, dat door het over elkander drukken van geel en blauw de groene kleur wordt verkregen; lichtgeel met donkerblauw vormt blauwgroen, terwijl donkergeel op blauw geelgroen geeft. Door in den steen het blauw of groen meer of minder diep te doen inwerken, ontstaan dus bij den druk alle tusschennuancen. Evenzoo geschiedt de samenstelling van paars door bedekking van de blauwe met de roode kleur en van oranje door rood over geel te drukken doch de omvangrijkste serie van schakeeringen verkrijgt men bij het over elkander drukken van de drie kleuren *blauw*, *geel* en *rood*. Door aan een of twee der drie kleuren eene zwaardere of lichtere etsing te geven, ontstaan weder alle nuancen van bruin, van grijs, van olijfgroen, enz.; zoodat men ten slotte, desverlangd, tot 500 nuancen van de drie steenen kan verkrijgen.

Ten einde een oordeel te kunnen hebben over het te verwachten resultaat, volgt men in den aanvang van een groot werk liefst den empirischen weg, dat wil zeggen, men vervaardigt een tableau met vierkante vakjes in verschillende etsingen, waarbij de tijd van elke etsing en de sterkte van het zuur dient te worden aangeteekend.

Hiervoor is één steen voldoende; deze wordt successievelijk met eene der drie kleuren ingewreven en over elkander afgedrukt. Wil men zeer veel verschillende schakeeringen met dezen eenen steen beoordeelen, dan drukke men het geel en het rood of alleen het rood onderste boven op de blauwe kleur, waardoor de donkere kleuren van de blauwe tinten op de lichte van de roode en gele zullen vallen. Bij het vervaardigen van een kaartwerk is het alsdan voldoende de verkregen blokken in kleuren met de verlangde nuancen te vergelijken en tevens den tijd der etsing, alsook de sterkte van het zuur volgens de aantekeningen te regelen.

Ten einde het griseeren der steenen te besparen, zijn verschillende belangrijke bewerkingen gevonden, waardoor het grisé door het licht alsook door overdruk wordt verkregen.

De vervaardiging van een grisé in overdruk berust ook weder op de eigenschap der asphaltverharding door het licht. Hiertoe wordt een steen overgoten met asphalt opgelost in terpentijn en in donker gedroogd. Op die couche wordt een grisé gedrukt, ontleend aan een matrijssteen in gravure (dus overdruk van grisé); deze overdruk wordt met goudbrons overstoven, het overvloedige brons afgewasschen en aan het zonlicht blootgesteld. Na voldoende belichting — 4 uur in de zon of 2 dagen in de schaduw — wordt het grisé in witte terpentijn uitgewasschen en vertoont zich volkomen gelijk aan dat, met den diamant getrokken.

In den laatsten tijd is er veel partij getrokken van den overdruk voor dergelijke grisé's. Hiertoe is een matrijssteen noodig met zwart veld en witte lijnen, die op den steen wordt overgedrukt en vervolgens met colophoniumpoeder wordt overstoven, dat met de besproken spirituslamp op het grisé wordt gesmolten, waardoor dit eene vastheid erlangt, voldoende om aan het sterkste etszuur weerstand te bieden.

De beschreven etsmethode heeft ten slotte bij het drukken nog het groote voordeel, dat de drukker slechts met de 3 genoemde vaste kleuren behoeft te werken en de nuances en kleuren zich vormen geheel onafhankelijk van den werkman.

Op een zoodanig geëtsen steen worden ten laatste de rivieren, of, op den steen bestemd voor de roode kleur, de wegen gegraveerd en gelijktijdig met de verschillende tinten afgedrukt.

Door eene zorgvuldige combinatie en eene juiste behandeling van het etsen der steenen, bestemd voor de blauwe, gele en roode kleur in al hare nuances, wordt het nu mogelijk om, bij het over elkander drukken dezer genuanceerde kleuren, alle gewenschte cultures en voorstellingen te geven, welke men redelijkerwijs op eene kaart kan verlangen.

Deze methode waarborgt tegen het verschieten der kleuren, doordien de zware en lichtste nuances alle met dezelfde donkere verfstof gedrukt worden en de lichtste tinten, welke gewoonlijk

het eerst verbleeken, nu eene zeer geringe hoeveelheid vernis bezitten, doch daarentegen in hooge mate met verfstof zijn verzadigd, waardoor het verschieten wordt belet.

Bij de reproductie dezer Residentiekaarten werd evenwel nog eene tweede, niet minder belangrijke, vinding in het leven geroepen, welke met evenveel succes is toegepast en tevens op zeer uitgebreide schaal werd aangewend bij andere werkzaamheden, namelijk de *typo-autographie* of het gebruik maken van de gegoten typen uit de boekdrukkerij voor de beschrijving der kaarten.

De voordeelen dezer manipulatie zijn:

- 1°. besparing van de kostbare werkkrachten der lettergraveurs en
- 2°. het verkrijgen eener groote gelijkheid in de letters over den geheelen atlas.

Werden vroeger de letters voor een kaartwerk in steen graveerd, hetgeen veel zorg, ondervinding en tijd vereischte, terwijl bovendien ieder graveur een eenigszins anderen vorm aan het letterschrift gaf, waardoor zelden aansluitend werk kon worden geleverd, thans zijn het de *typo-autographie* en de *typo-heliogravure*, mede aan de Inrichting ten behoeve der Residentiekaarten in het leven geroepen, welke met uitstekend gevolg hierin voorzien. Ik hoop deze beide procédés straks nog te kunnen behandelen.

Na deze korte schets omtrent de wijze van bewerking van dit belangrijk kaartwerk, is het noodzakelijk enkele inlichtingen te geven over de samenstelling van de kaart.

Aanvankelijk werd van de opname à 1 : 20 000 in Nederlandsch-Indië eene teekening gemaakt op de schaal van 1 : 100 000 en deze naar Nederland opgezonden, om aan onze Inrichting in druk te worden gebracht.

Deze teekeningen waren in den vollen zin des woords meesterstukken, doch vorderden grooten arbeid.

Later werden de detailbladen op de schaal van 1 : 20 000 in Indië in het net geteekend en gefotografeerd en ontving de Topographische Inrichting daarvan één exemplaar om bij de bewerking te worden geraadpleegd, doch, toen ten slotte de photolitho-

graphie in Nederlandsch-Indië eene uitgebreide toepassing vond, waardoor het mogelijk werd de detailbladen in druk te brengen, werden twee exemplaren — een ongekleurd en een gekleurd — naar Nederland opgezonden. Van de ongekleurde detailbladen op 1 : 20 000 wordt nu gebruik gemaakt om langs photographischen weg rechtstreeks de reductie op de schaal van 1 : 100 000 samen te stellen, waardoor het groote werk der reductie van de teekening op 1 : 100 000 kon worden bespaard.

Het is niet onbelangrijk de werkzaamheden aan een blad der Residentiekaart van Java op den voet te volgen. Wij veronderstellen nu, dat de reproductie volgens de detailbladen à 1 : 20 000 geschiedt.

Deze worden eerst langs de randen afgesneden en, voor zoover zij een blad vormen voor de schaal van 1 : 100 000, geplakt op een groot doek, waarop reeds de juiste verdeeling der planchetten is aangeduid.

De verdeeling is op dat doek geperforeerd en het plakken geschiedt met honing, ten einde na het nemen der photographie de blaadjes gemakkelijk te kunnen aftrekken en het doek weder voor eene volgende kaart te kunnen bezigen.

Alsnu wordt het negatief vervaardigd met behulp van een prisma; dit dient om het beeld, alvorens het in het objectief valt, om te keeren of à rebours te brengen, ten einde het weder recht op het negatief te ontvangen. Dit negatief bevat alsdan de kaart op de schaal van 1 : 100 000, doch de lijnen zijn daarop zóó dicht aaneengesloten, dat ze voor het oog schier onleesbaar zijn en als kaart geen waarde zouden bezitten.

Dientengevolge moet het negatief eerst geschikt gemaakt worden voor de schaal van 1 : 100 000. Hiertoe ontvangt dit eene couche drakenbloed of rosazuur, (1) dat het glas eene donker oranje kleur geeft en het beeld wel zichtbaar maakt, maar overigens voor chemische werking annulleert.

Alsnu wordt met een stift op het negatief al hetgeen op de kaart à 1 : 100 000 dient te worden overgenomen, uitgebaald,

(1) Waarvan wij de toepassing danken aan de welwillende tusschenkomst van den Directeur van 's Rijks magazijn van geneesmiddelen.

b. v. de rivieren, de omtrek der cultures, alsmede de horizontale doorsneden op 100 Meters afstand.

Dit negatief is alsnu de matrijs geworden voor alle kleursteeenen en ten slotte ook voor den steen der berggravure. Het overbrengen hiervan op de verschillende steenen geschiedt ook weder met kooldruk, door mij reeds besproken bij de Chromotopographische kaart op de schaal van 1 : 25 000.

Er zijn alzoo bij de reproductie der Residentiekaarten van Java en Madoera 4 verschillende nieuwe vindingen noodzakelijk geweest, om dit werk met succes te kunnen uitvoeren:

- 1°. het annulleeren van het negatief;
- 2°. de kooldruk;
- 3°. het etsen in verschillende tinten;
- 4°. de typo-autographie en typo-heliogravure.

Met de Preanger Regentschappen en Bantam, op dit oogenblik aan de Topographische Inrichting onderhanden, zijn de Residentiën van Java en Madoera voltooid.

De Waterstaatskaart op de schaal van 1 : 50000.

Het gemis aan een aanschouwelijk overzicht van de verschillende opgaven der bemalingen, uitwateringen en uitgestrektheid der polders, aanduiding van boezemwater en boezemgebied, kunstwegen, kunstwerken, enz. enz. deed in 1864 bij den Minister Thorbecke het denkbeeld tot rijpheid komen om de zeer omvangrijke beschrijvingen van onzen waterstaatkundigen toestand graphisch voor te stellen en alleen het zuiver administratieve op dezelfde kaart te omschrijven, ten einde langs dien weg alles op één blad te kunnen raadplegen.

Het concept werd toevertrouwd aan den Heer Inspecteur van den Waterstaat in algemeenen dienst F. W. Conrad en den toenmaligen Chef van het Topographisch Bureau, Luitenant-Kolonel van den Generalen Staf, J. A. Besier. De schaal werd vastgesteld op 1 : 50000, waarbij niet uit het oog werd verloren het groote voordeel om gebruik te kunnen maken van de bestaande Stafkaart.

Na zorgvuldige overweging omtrent eene goede voorstelling voor alle waterstaatkundige gevallen, welke zich in hunne groote verscheidenheid in onze terreinen voordoen, werd besloten om een boezemgebied en al de polders, die daarop uitwateren, steeds dezelfde kleur te geven en de uitgestrektheid der polders door verschil van tint aan te duiden. Een polder, die op twee boezems uitwaterde, ontving breede strepen van twee kleuren. Bij uitwatering op één boezem en één polder of op meerdere polders werd de tint dienovereenkomstig in dezelfde kleur gestreept en gebieds. De polders, welke eerst op een anderen polder uitwateren, alvorens in den boezem te worden gebracht, werden door een donker biesje van hunne zelfde kleur omgeven. Hooge gronden of vrij afstroomend land werden slechts met eene gekleurde bies begrensd en al het water, tot de kleinste stroompjes, ontvingen in dat geval de kleur van het pand, waarop zij uitwateren.

De zee en de rivieren zelve werden niet gekleurd, doch alle polders en landen, welke in zee of in de open rivier hunne uitwatering vonden, kregen eene geelgroene tint.

Om de verschillende waterstaatkundige gegevens tot hun recht te doen komen, werd de onderdruk met eene licht paarse tint aangeduid; ware deze in zwart gedrukt, dan zou de Waterstaatskaart onleesbaar zijn en de onderscheiding der kleuren door de vele details der Stafkaart onmogelijk zijn geweest.

Alle waterstaatkundige gegevens en plaatselijke opgaven werden in *rood* aangeduid, zooals:

de grootte der polders in hectaren;

de sluizen en molens tot ontlasting van polders;

de namen der boezems en hunne gemiddelde hoogste en laagste waterstanden;

de maalpeilen, stempelpielen, hoogte der boezemkaden, de benamingen der stroomende wateren; de sluizen, waardoor de boezems zich ontlasten, met hunne afmetingen en de daartoe gebezigde bemalingswerktuigen;

het zomer- en winterpeil van de polders;

de gemiddelde, hoogste en laagste standen der zee en der rivieren;

middelbare eb en vloed over de zomermaanden der daaronder vermelde jaren;

de voorname havens met eene korte beschrijving;

de hoogte der zee- en rivierdijken;

de hoogte der kaden van buitenpolders;

de hoogte van niet bemalen terreinen en van hoge gronden in meters betrekkelijk A. P.;

hoogtecijfers op spoor- en kunstwegen *);

de schutsluizen, in vaarten en kanalen gelegen, met hare afmetingen;

de keersluizen en de inundatiesluizen met hare afmetingen;

de kleine schutsluizen en overtoomen, waardoor polders onderling of met den boezem gemeenschap hebben;

eene korte omschrijving van de bestemming en het gebruik van sommige sluizen;

de overlaten, hunne hoogte en eene korte beschrijving daarvan;

de spoorwegen;

de kunstwegen;

de bevoeiingen;

de molens door water gedreven, en de stuwen, die de verschillende panden der voornaamste stroomende wateren afscheiden, met hunne afmetingen;

de molens door water gedreven en de voornaamste stuwen op de kleinere stroomende wateren, meer bepaaldelijk op de beken in heuvelachtige gronden;

de dieptelijn van 25 decimeters onder middelbare eb;

de peilschalen, waaraan geregeld waarnemingen gedaan worden;

de peilmerksteen, aangevende de hoogte van het Amsterdamsche peil.

In *bruine* kleur werden onder anderen aangeduid:

de zee- of rivierdijken met hunne verdedigings-, oever-, krib- en pakwerken;

de overlaten;

de letters en cijfers voor kleine polders zonder benaming;

*) De hoogtecijfers boven A.P. zijn op de Waterstaatskaart allen zonder teeken, de dieptecijfers onder A.P. daarentegen met het minus-teeken aangeduid.

de Provinciale en Rijksgrenzen;
 de dieptelijn van 50 decimeters onder middelbare eb;
 de hoogte van de veenoppervlakte in meters;
 de veendikte in decimeters.

In *blauw* :

het bij laagwater droogvallend gedeelte (door horizontale lijnen uitgedrukt);

de laagwaterlijn;

de geringste diepten in decimeters van het vaarwater over een riviervak onder middelbaren rivierstand, enz.

De belangrijke opnemingen zijn toevertrouwd aan de zorgen van den Hoofdingenieur belast met den Algemeenen dienst, onder toezicht van den Hoofdinspecteur van den Waterstaat, en worden verricht door adspirant-ingenieurs bij dien tak van dienst.

Elk blad der Waterstaatskaart bevat een kwartblad van de Stafkaart; het administratief gedeelte wordt met boekdrukletter rondom de kaart aangeduid.

De conceptie tot het in druk brengen der Waterstaatskaart berustte evenwel op de uitvinding van het etsen en het drukken van verschillende tinten, waarvan ik reeds bij de Residentiekaarten van Java en Madoera mededeeling deed, evenwel met dit onderscheid, dat bij die kaarten gebruik wordt gemaakt van het over elkander drukken der kleuren, terwijl bij de Waterstaatskaart de verschillende tinten al dadelijk in de bepaalde kleur worden gedrukt. De reden hiervoor ligt in den aard van het werk. Elk werk maakt schier eene gewijzigde toepassing noodzakelijk; zoo bleek het ook spoedig bij de Waterstaatskaart, dat voor een uitgebreid boezemgebied de roode en gele kleuren onpractisch waren, de eerste door het onrustig effect en het bovendien wegzinken der roode details, de tweede wegens het niet genoeg afsteken der tinten. De groene, blauwe, grijze en bruine kleuren waren voor dit werk meer geschikt en, aangezien men reeds het voordeel had om met één druk alle gewenschte nuances te verkrijgen voor het geheele boezemgebied met alle polders en het boezemwater in hoogere tint, zoo werd besloten dit werk zoo weinig mogelijk over elkander te drukken. Bovendien bleek

het mogelijk om, wanneer zich twee of drie verschillende beezems op een gebied niet al te dicht bij elkander bevonden, deze met verschillende kleuren in te wrijven en gelijktijdig af te drukken.

Met uitzondering van Limburg, is de Waterstaatskaart zoo goed als voltooid. Evenwel is de toestand in ons land, tengevolge van nieuwe werken zoodanig aan veranderingen onderhevig, dat het reeds noodig is geweest nieuwe herziene bladen het licht te doen zien, zoo als de bladen Amsterdam, 's-Gravenhage, Alkmaar, Utrecht, Rotterdam en Gorinchem; de verdere bladen zullen successievelijk in herziene druk moeten komen, zoodat dit werk, evenals de andere cartographische werken, wel nimmer tot de bepaald voltooide zal kunnen worden gerekend.

De Waterstaatskaart wordt uitgegeven door het Departement van Waterstaat, Handel en Nijverheid en is bij de met den verkoop belaste boekhandelaren de Gebroeders van Cleef alhier verkrijgbaar tegen f 1.50 per blad; voor officieren, de administratiën van de korpsen en de inrichtingen van het Leger tegen den halven prijs (75 cent per blad.)

De Rivierkaart op de schaal van 1:10 000.

Voorzeker is er in ons land aan geen werk aanhoudend grooter zorg besteed, dan aan het onderhoud en de verbetering van onze rivieren.

Ook de opneming, zoowel als de reproductie der rivierkaarten, eischte steeds zeer goede krachten en groote zorg.

In de Memorie van Toelichting bij het IXde Hoofdstuk der Staatsbegrooting voor 1879, waarbij verhooging van uitgaven voor het werk werd gevraagd, lezen wij o. a. het volgende:

„Het doel der verhooging voor het onderzoek van den waterstaatkundigen toestand des lands is om de studie van de rivieren en wateren en van den bodem van Nederland meer opzettelijk ter hand te nemen en krachtig voort te zetten en zooveel mogelijk alle daartoe strekkende waarnemingen en opnemingen te doen of te verzamelen.

„De noodzakelijkheid van zulk eene algemeene studie van

den waterstaatkundigen toestand des vaderlands behoeft geen betoog. Niet uit een zuiver wetenschappelijk oogpunt alleen mag zij van het hoogste belang worden gerekend; de nauwkeurige kennis van dien toestand moet den grondslag geven voor de Staatszorg in zaken van waterstaat; zij is bij de voorbereiding en den aanleg van alle eenigszins omvangrijke werken onmisbaar. Sedert geruimen tijd was dan ook op het verkrijgen dier kennis de aandacht gevestigd.

„De commissie tot onderzoek van de beste rivierafleidingen vestigde reeds in haar, onder dagteekening van 13 September 1825, aan den Koning uitgebracht rapport, de aandacht op de wenschelijkheid eener meer algemeene verspreiding van de kennis van den toestand der rivieren. Zij knoopte daaraan het voorstel vast, om bij het Departement van den Waterstaat een algemeen depot van kaarten, plans en ontwerpen in te richten, dat tot leidraad zou kunnen dienen voor hen, die later zich met de studie van deze aangelegenheid zoowel als van andere waterstaatsbelangen zouden bezig houden. Naar aanleiding hiervan, werd bij beschikking van den toenmaligen Minister van Binnenlandsche Zaken, van 15 April 1829, bepaald, dat kaarten zouden worden vervaardigd van de hoofdrivieren des Rijks, zooals *de Rijn*, *de Lek*, *de Waal*, *de Maas* en *de Schelde*, en dat verder de uitkomsten der dieptepeilingen van de onderscheidene rivieren, voor iedere peilraai in tabellen zouden worden uitgedrukt, en de peilranien zelven op de kaarten aangeduid.

„De voorbereidende werkzaamheden tot het in kaart brengen der rivieren met hare bandijken, uiterwaarden, oevers en wat verder tot de juiste kennis der rivier noodig werd geacht, werden aangevangen onder leiding van den Hoofdingenieur B. H. Goudriaan. Na zijn overlijden in 1843 werd de voortzetting van het werk opgedragen aan den toenmaligen Hoofdingenieur later Hoofdinspecteur van den Waterstaat L. J. A. van der Kun, die tot zijn dood daarmede belast bleef. De leiding van dezen arbeid werd, na het overlijden van den heer van der Kun in 1864, achtereenvolgens opgedragen aan den Hoofdinspecteur F. W. Conrad en den toenmaligen Inspecteur in algemeen dienst den Heer P. Caland.

„De krachtens bovenaangehaalde ministeriële beschikking aangevangen arbeid, waarvoor eene uitgebreide en nauwkeurige triangulatie, met berekeningen en metingen gevorderd werden, was van grooten omvang. In 1829 begonnen, waren de metingen en berekeningen voor al de rivieren (de killen en zeegaten uitgezonderd) eerst in 1855 afgewerkt. In datzelfde jaar werd omtrent die werkzaamheden een verslag uitgebracht, dat vooral ook om de daarbij gevoegde bijlagen, bevattende de uitkomsten der verrichte metingen en berekeningen, voor de kennis der rivieren van groot belang was. Zes jaren later, in 1861, werd, mede door den Hoofdspecteur van der Kun, een tienjarig overzicht uitgegeven van de waargenomen waterhoogten langs de hoofdriolen in Nederland.”

Reeds in 1825 werden onder het bestuur van den Kolonel van Gorkum een groot aantal kaarten vervaardigd, behoorende bij verschillende ontwerpen, welke door de Commissie tot onderzoek der beste rivier-afleidingen bij haar rapport werden voorgesteld; o. a. eene kaart van:

- het „Gedeelte van den Bovenrijn en IJssel tot Deventer”;
 - „De IJssel van Deventer tot aan de Zuiderzee”;
 - het „Gedeelte van het polderdistrict van Maas en Waal”;
 - „De Situatie der Grebbelinie”;
 - het „Gedeelte van het Oude en Nieuwe land van Altena”;
 - het „Profil der Waterpassingen in den Overlaat”;
 - de „Profilen der overlaatkade van het land van Altena”;
 - een „Ontwerp ter vorming eener Nieuwe Mercedé”;
 - de „Situatie van het terrein van Kuik langs Grave tot den Bosch”;
 - het „Terrein tusschen den Bosch en het Bergsche Veld”;
 - „Opheldering van een systema van overlaatswijze af- en inleidingen”; alsook
 - „Algemeene ontwerpen” op de schaal van 1 : 20 000;
 - terwijl in 1855 een aanvang werd gemaakt met de rivierkaarten op de schaal van 1 : 10 000.
- Successievelijk kwamen in druk:

- 1°. *De Boven-Rijn, de Waal, de Merwede, de Oude en een gedeelte van de Nieuwe Maas*, van Lobith tot Brielle, bestaande uit 20 bladen benevens 2 supplementaire bladen voor *de Dordsche Kil*, vervaardigd op last van den Minister van Binnenlandsche Zaken, onder directie van den Hoofdingenieur van den Waterstaat B. H. Goudriaan, op steen gebracht en gedrukt op het bureau der directie van de Militaire Verkenningen te Leiden.
- 2°. *De Boven- en Neder-Rijn, de Lek en de Nieuwe Maas*, van Lobith tot Brielle, bestaande uit 20 bladen benevens 2 supplementaire bladen voor den *Oude-Rijn* en voor de *Noord*, op steen gebracht en gedrukt te 's-Gravenhage op het Topographisch Bureau van het Departement van Oorlog.
- 3°. *De IJssel*, van Westervoort tot Kampen, bestaande uit 20 bladen, benevens 2 supplementaire bladen, mede vervaardigd op last van den Minister van Binnenlandsche Zaken onder directie van de Heeren L. J. A. v. d. Kun en R. Musquetier en evenals de volgende kaart op steen gebracht en gedrukt op het Topographisch Bureau van het Departement van Oorlog te 's-Gravenhage.
- 4°. *Kaart van de Rivier de Maas*.

In het jaar 1871 werd een aanvang gemaakt met de *herziene* Rivierkaart. Aanvankelijk bestond het plan om de oude rivierkaarten te corrigeeren, doch dit bleek bij de eerste proefneming ondoenlijk, aangezien de veranderingen zóó ingrijpend waren, dat eene geheel nieuwe opneming noodzakelijk was.

De voor de kaart aangenomen projectie is de gewijzigde projectie van Flamsteed.

De as der abscissen is de middelbare meridiaan over den Westertoren van Amsterdam.

De as der ordinaten is de perpendiculair op den middelbaren meridiaan op 51° 30' Noorderbreedte.

De randen der bladen loopen evenwijdig aan deze assen op afstanden, die op elk blad staan vermeld.

De punten van den 1^{sten} rang zijn overgenomen uit het driehoeksnet van den Generaal Kraijenhoff, die van den 2^{den} en den 3^{den} rang uit het net van de oude rivierkaart, voor zoover zij

daarin voorkomen en voldoende nauwkeurig waren, overigens zijn zij opnieuw bepaald.

Bij ieder blad behoort een stel gegevens, bevattende eene opgave van de coördinaten der hoekpunten van het driehoeksnets, eene globale plaatsbeschrijving der punten en de uitkomsten der peilingen, herleid tot den middelbaren rivierstand of middelbare eb van 1861—1870, in raaien op afstanden van 250 Meter.

Deze nieuwe opneming is door de Ingenieurs van den Waterstaat veel uitvoeriger bewerkstelligd dan de eerste opneming. Verder zijn thans de dieptelijnen in het rivierbed aangeduid;

de hoogten der dijken en kaden aangegeven;

de dijkshoogten en zeer veel cotes van het terrein bepaald; zelfregistreerende en houten Rijks-peilschalen, Rijks krib-, pak- en oeverwerken, alsook particuliere kribwerken aangegeven met jaartal van aanleg en verlenging;

het vaarwater, stroomend en stilstaand water op verschillende wijzen aangeduid;

opgaand houtgewas, boomgaard, griend, riet, biezten, moeras, slik, zand in conventionele teekens bewerkt;

jaartallen van bedijkingen der polders aangegeven;

kortom aan de kaarten is eene volledigheid gegeven, waarbij de vroegere rivierkaarten verre ten achter staan.

De bewerking der herziene rivierkaart is nog in vollen gang.

Reeds verscheen:

de serie *Boven-Rijn, Neder-Rijn, Lek, Nieuwe Maas, Scheur en Nieuwe Waterweg* in 22 bladen en 1 supplementblad;

de serie *Boven-Rijn, Waal, Merwede, Noord-Dordsche Kil, Oude Maas, Spui en Nieuwe Maas* in 25 bladen en 4 supplementbladen;

de serie *Amer en Oude Maasje*, in 6 bladen;

de serie *Nieuwe Merwede, Dordsche Kil, Hollandsch Diep, Haringvliet en Volkerak* in aansluiting op de *Waal-serie* van No. 13 tot 23, in 10 bladen;

terwijl van de *Maas serie* reeds 8 bladen, No. 29—36, het licht zagen.

Alsnu is in bewerking de *Geldersche IJssel* in 19 bladen, waarvan reeds 4 bladen zijn voltooid.

Tot beter begrip dezer verdeeling dient te worden opgemerkt,

dat sommige bladen, zoo deze het vereenigingspunt van verschillende rivieren bevatten, soms tot 2 of wel 3 serie's behoren, waarom deze dan ook met 2 of 3 nummers voorzien zijn.

De opneming en het in kaart brengen van dit belangrijk werk is toevertrouwd aan civiele Ingenieurs onder directie van den Hoofdingenieur in algemeenen dienst en onder toezicht van den Hoofdinspecteur van den Waterstaat.

De minuten der nieuwe rivierkaart worden veelal geteekend op de schaal van 1:5000 en met behulp der photographie op die van 1:10 000 gereduceerd.

Het negatief wordt genomen à rebours, ten einde de reductie als gids voor den graveur onverwijld met behulp van kooldruk op steen te kunnen overbrengen. Ook hierbij hebben de photographie en kooldruk eene ontzaglijke besparing opgeleverd, als o. a. de zeer belangrijke bewerking der reductie, der calque en der décalque op steen, bewerkingen, welke maanden arbeid vorderden en alsnu in eenige uren geschieden en waarbij eene nauwkeurigheid wordt verkregen, die vroeger nimmer bereikt kon worden.

De herziene rivierkaart wordt, evenals de oude, op steen *gegraveerd*; de bewerking wordt steeds aan de beste en meest geoefende graveurs der Inrichting toevertrouwd.

Deze kaarten worden slechts tot de geringe oplage van 250 exemplaren gereproduceerd. De vervaardiging geschiedt voor rekening van het Departement van Waterstaat, Handel en Nijverheid, terwijl de kaarten bij de Gebroeders van Cleef alhier verkrijgbaar zijn gesteld voor *f* 1.— per blad.

De Geologische kaart, de Topographische atlas, en de Chromo-topographische kaart, alle op de schaal van 1:200 000.

De reproductie der Geologische kaart op de schaal van 1:200 000 van den Heer W. C. M. Staring werd in 1869 aan de Topographische Inrichting voltooid. De grootste arbeid dezer kaart aan de Inrichting bestond in den onderdruk; deze toch werd aanvankelijk door verkleining uit de hand, later door photographie van de Topographische kaart op de schaal van 1:50 000, ver-

kregen en met buitengewone zorg tot in de kleinste details in gravure gebracht.

Het denkbeeld, om den onderdruk tevens te doen dienen voor een *atlas des Rijks*, is met succes bekroond. De bestaande atlas in 19 bladen, op de schaal van 1 : 200 000, is van dezelfde steenen afgedrukt als die der Geologische kaart. In het jaar 1886 werd deze kaart door overdruk gereproduceerd en in kleuren gedrukt, waardoor alzoo ontstond de *Chromo-topographische kaart des Rijks* in drie, tot zakformaat opgeplakte, bladen; deze was tegen den prijs van f6.— verkrijgbaar, onopgeplakt voor f3.80, doch is thans reeds uitverkocht; zij wordt dit jaar weder herzien en herdrukt.

De Geologische kaart bestaat uit 28 nummers, verdeeld als volgt: 19 bladen der kaart;

Titelblad met de nummers 1 en 2;

Hoogtekaart van Nederland, Nos. 5 en 9;

Bladwijzer N^o. 13;

Nederland, de dijken weggedacht, N^o. 25;

Limburg en de Hesbaye, de quartaire gronden weggedacht, N^o. 26 en eene verklaring der gronden van Nederland en aangrenzende streken, dragende de nummers 24 en 28.

De Geologische kaart was sinds lang uitverkocht, doch is thans, tot eene oplage van 500 exemplaren, aan de Topographische Inrichting in herdruk.

Het is niet wel mogelijk in het beschikbare tijdsbestek al de afzonderlijke kaartwerken te bespreken, die successievelijk aan de Topographische Inrichting werden bewerkt. Ik vermeld daarom nog slechts den *Atlas der Nederlandsche bezittingen in Oost-Indië* door de Heeren Stemfoort en ten Siethoff, officieren van den Generalen Staf van het Ned. Ind. Leger, die uit het oogpunt van reproductie belangrijk is te noemen, omdat hij op de snelpers is vermenigvuldigd en wel tot een getal van 400 afdrukken van elke kleur per uur.

Standgezichten van het artillerie-materieel.

Wij stappen nu voor een oogenblik van de kaarten af, om eenige andere werken der Inrichting te bespreken.

Hiertoe komen in de eerste plaats in aanmerking de Standgezichten van het artillerie-materieel, omdat de behandeling hiervan mij in de gelegenheid stelt op eenige belangrijke nieuwe procédés de aandacht te vestigen.

Al aanstonds nadat de photographie aan de Inrichting hare toepassing had gevonden, werd zij gebezigd om afbeeldingen te nemen van ons artillerie-materieel, ten einde de belanghebbenden, die niet in de gelegenheid mochten zijn het materieel zelf te bestudeeren, in staat te stellen het duidelijk op papier voorgesteld te zien. De photographie was evenwel te kostbaar om de afbeeldingen in groote hoeveelheid te verspreiden en zoodoende onder een ieders bereik te brengen. Eene proeve, om de photographie in teekening te brengen, leverde geen voldoende resultaat op, aangezien de duidelijkheid van de kleine en nauwkeurige details te wenschen liet.

Toen echter het denkbeeld tot rijpheid was gekomen om verschillende nuances op een steen te brengen en af te drukken, en deze methode voor kleurendruk zulke uitmuntende resultaten opleverde, werd die bewerking ook toegepast op de reproductie van het artillerie-materieel, waardoor eene spoedige en minder kostbare reproductie mogelijk werd en bovendien de nauwkeurige details van de photographie werden teruggegeven.

Evenals ik reeds bij de bewerking der Residentiekaarten van Java heb medegedeeld, wordt de steen met eene dunne couche, bestaande uit witte was, stearine, asphalt en een weinig bijtende soda, overdekt, hierin met behulp eener griseermachine een net van gekruiste lijnen over het geheele oppervlak van den steen getrokken en worden alsnu, door opvolgende inbijting van zwak en sterker etsvocht en successievelijke bedekking van de voltooidedeelten, de meest verschillende tinten verkregen. Langs dezen weg kan een goed oog en eene geoefende hand met de grootste juistheid alle schakeeringen van de photographie teruggeven. Daar deze bewerking met het penseel geschiedt, kan zij het best worden vergeleken met schilderen op steen.

Men zal gemakkelijk kunnen begrijpen, dat, wanneer een zoodanig bewerkte steen met drukinkt wordt ingewreven, de diepe lijnen veel meer verf opnemen dan de ondiepe en bijgevolg

de eerste in druk donkerder worden teruggegeven. Eigenaardig is het, dat de fijne lijntjes van het grisé — zoowel de lichte als de donkere — zich op het papier niet meer als lijnen voordoen, maar eene vlakke en gelijke tint te aanschouwen geven; alleen bij het gebruik eener loupe worden de lijnen zichtbaar.

Alhoewel deze methode groote voordeelen en schoone resultaten opleverde en het zelfs gelukte aquarellen bedriegelijk na te bootsen, bleef toch altijd daarvoor noodig een geoefend oog en eene vaardige hand. Aangezien deze nu niet zeer gemakkelijk te vinden zijn, was men er steeds op bedacht eene methode in het leven te roepen, die geheel chemisch eene photographie met halve tinten in druk zoude kunnen teruggeven.

Na onvermoeide pogingen en langdurige oefening is de Inrichting er ten slotte in geslaagd een procédé te vinden, dat de photographie in alle nuancen langs werktuigelijken weg teruggeeft en waardoor het reproduceeren van photographieën op weinig kostbare en spoedige wijze kan plaats hebben.

Deze belangrijke methode, die voor de toekomst van groot nut belooft te zijn, vooral omdat men daarbij niet zoozeer afhankelijk is van bekwaam personeel, wil ik hier met enkele woorden toelichten.

De naam voor dit procédé is „*heliogravure in halve tinten op steen*”, met andere woorden; gravure verkregen door het licht.

Het schijnt mij overbodig melding te maken van de vele proeven, welke, langs verschillenden weg genomen, de totstandkoming van dit procédé voorafgingen; er bestaat geen vinding zonder lange lijdensgeschiedenis, vooral in de toepassing.

In de eerste plaats dient vermeld te worden, dat, in tegenstelling van de etsmethode, voor *dit* procédé eene volmaakte goede en zuivere photographie vereischt wordt.

Dit toch is een grooter bezwaar dan men zoude vooronderstellen. Doorgaans is men bij het nemen van photographieën afhankelijk van de plaats waar het voorwerp staat, waardoor onnoodige bijzaken of, bij slechte verlichting, een storende achtergrond tevens te voorschijn komt. Bij het etsen der platen kan de artist dit alles naar willekeur wijzigen, doch bij de werktuigelijke reproductie wordt verlangd eene in alle opzichten volmaakte

goede photographie. Desnietteenstaande is de uitvinding van groot belang en, voor de Topographische Inrichting, van ingrijpenden aard. De methode is als volgt:

Het negatief beeld wordt overgebracht in een positief beeld, d. w. z. men photographeert het negatief nogmaals op glas, waardoor de lichte deelen transparent en het voorwerp even donker wordt als bij eene photographie op papier.

Onder dit positief wordt nu gewoon kooldrukpapier, dat door chroomzure kali gevoelig is gemaakt, gedurende 10 à 30 minuten belicht, waarna de kooldruk op een steen wordt gebracht, die vooraf eene bijzondere operatie heeft ondergaan. Hij moet n.l. een grisé bevatten, dat geschikt is tot etsen, evenals het netwerk, bestemd voor het etsen der steenen. Het was het streven om ook dit netwerk zeer spoedig en mechanisch te produceeren en ook hierin is men volkomen geslaagd.

Er worden van een afzonderlijken of matrijssteen, bevattende een grisé, waarvan het fond zwart en de lijnen wit zijn, overdrukken genomen op gepolijste steenen, welke de te maken heliogravuren zullen bevatten. Ten einde dit grisé de zwaarste etsing te kunnen doen doorstaan, wordt het op den overdruk met colophonium aangepoederd en deze met behulp van de reeds besproken spirituslamp gesmolten, zoodat het grisé alsnu aan het sterke zuur weerstand kan bieden.

De steen wordt in dezen toestand in het water gelegd en de belichte kooldruk — welke hermetisch moet aankleven, hetgeen met een gutta-percha liniaal wordt verkregen — onder water op de couche aangeperst.

Na eenige minuten gaat men tot de ontwikkeling over door lauw water in den bak te gieten, waarin de steen met den kooldruk onder water lag. Vijf minuten later haalt men het papier voorzichtig van den steen en beweegt dezen daarna steeds in het lauwe water, totdat het beeld zuiver te voorschijn treedt.

Door het lauwe water worden de meer of minder door het licht getroffen deelen van de gevoelige koollaag naar evenredigheid der verharding opgelost en weggespoeld, en bij voldoende ontwikkeling, vertoont het beeld zich nu weder in negatief op steen. De steen wordt nu gedurende 5 à 6 uren gedroogd.

De etsing geschiedt met ijzerchlorid van 40°, 37° en 33°, beginnende met het sterkste zuur. Het ijzerchlorid bezit eene dubbele eigenschap, waarop het procédé voor een groot deel is gebaseerd; het begint met de overgebleven couche van de verharde koollaag op te lossen en vindt dan zijn weg naar de openliggende lijnen van het grisé, waar het den steen aantast en de diepste groeven invreet. Langzamerhand lost het ook de dikkere koollaag op, begint daar eveneens te etsen, doch zooveel korter, waardoor die plaatsen minder aangetast worden, en zoo vervolgens, totdat het met meer water vermengde zuur de bijna geheel verharde koollaag oplost en aantast, als wanneer het oogenblik daar is om al het zuur af te gieten en de heliogravure als voltooid te beschouwen is. Ze wordt dan met olie ingewreven, ingezwart en afgedrukt.

Deze belangrijke vinding is o. a. ook met zeer veel succes toegepast op de reproductie van instantanées en photographieën naar de natuur en in verband gebracht met de vroegere vinding om verschillende nuances en kleuren tegelijkertijd van één steen te drukken. De mogelijkheid is alzoo bereikt om in zeer korten tijd eene afbeelding van kleuren te nemen, niet alleen naar aquarellen en schilderijen, maar direct naar de natuur, hetgeen gewis voor de wetenschap en voor de kunstnijverheid eene groote toekomst voorspelt.

Deze photo-aquarellen zijn even als het artillerie-materieel chemisch en creux in den steen gebracht, doch worden, in plaats van met *één* kleur, met verschillende kleuren ingewreven of getamponneerd. Ten einde de kleuren te limiteeren, bedient men zich van masques, die van vooraf gedrukte exemplaren geknipt worden.

Evenwel wordt de grondtoon of liever gezegd de algemeene kleur, hetzij deze grijs, bruin of paars verlangd wordt, eerst over de geheele teekening ingewreven en vervolgens de masques successievelijk opgelegd, waarin alsdan de kleur met kleine tampons wordt aangebracht; de kleuren worden dus alle achtereenvolgens op denzelfden steen aangewreven en door één druk op papier overgebracht.

Dergelijke platen vereischen alle meer of minder retouche

uit de hand; ook dient het drukken onder artistieke leiding te geschieden.

De constructietekeningen van het artillerie-materieel.

Ook voor de reproductie der constructietekeningen van het artillerie-materieel heeft de photographie groote diensten bewezen. Het was niet goed mogelijk om de modeltekeningen op de kleine schaal voor de gravure genoegzame duidelijkheid te geven, redenen waarom de modellen steeds op dubbele schaal geteekend werden.

Deze teekeningen nu worden met behulp der photographie op de halve schaal en door de reeds besproken kooldruk-methode in korten tijd op steen gebracht. Ook hier is de kooldruk alweder een zeer nauwkeurige en betrouwbare gids voor den graveur.

Het album dezer teekeningen telt nu reeds 174 platen, welke tot eene oplage van 600 exemplaren zijn afgedrukt.

Zoals uit het voorgaande is gebleken, wordt bij de Topographische Inrichting hoofdzakelijk gebruik gemaakt van de navolgende procédés:

- de photographie,*
- de kooldruk op steen,*
- de gravure,*
- de overdruk op steen en op zink,*
- het invoasschen op papier met vetten inkt voor de kleursteeenen,*
- de heliogravure op steen,*
- het etsen van tinten,*
- de typo-autographie,*
- de typo-heliogravure,*
- de heliogravure in halve tinten op steen,*
- de photo-lithographie, en*
- de asphaltnethode in halve tinten.*

Van deze procédés zijn aan de Inrichting in het leven geroepen:
de kooldruk op steen,

het inwasschen op papier met vetten inkt, tot verkrijging der kleursteeenen,

de heliogravure op steen,

het etsen van tinten,

de typo-autographie,

de typo-heliogravure,

de heliogravure in halve tinten op steen en

de asphaltnmethode in halve tinten.

Van deze procédés is de typo-autographie mede eene der belangrijkste vindingen, omdat tot nog toe geen enkel ander procédé zooveel voordeelen voor de Topographische Inrichting heeft afgeworpen, als juist dit procédé.

Ik vermeen dus wel te doen, door hieraan nog enkele woorden te wijden.

De typo-autographie.

Met een enkel woord maakte ik reeds daarvan melding bij de beschrijving der Residentiekaarten van Java; nu wenschte ik echter nog toe te lichten, welke de aan dit procédé verbonden voordeelen zijn, zoowel zonder als in verband met eene autographische teekening.

Het doel der typo-autographie is eene zeer versnelde reproductie.

Reeds bij de uitvinding van de steendrukkunst heeft men partij weten te trekken van de autographie, dat wil zeggen: het met een vetten inkt teekenen op gestijfseld papier en het in vochtigen toestand op steen persen van deze teekening, waardoor de vette inkt, zoowel als de stijfsel op den steen wordt overgebracht. Deze laatste wordt afgewasschen en door gom vervangen, die dan, na gedroogd en weder te zijn afgewasschen, de oppervlakte van den steen in vochtigen toestand ongevoelig doet blijven voor het op te brengen drukzwart. Eene tegenovergestelde werking doet zich evenwel voor bij de vette teekening; deze stoot de gom af doch dringt in den steen, zoodat ze zelfs bij het afwasschen met terpentijn toch volkomen gevoelig blijft voor het aannemen van drukverf, waaruit voortvloeit, dat de gegomde deelen *geen*, de vette deelen daarentegen *wel*, drukverf aannemen, waarop dan ook in hoofd-

zaak de steendrukkunst en in 't bijzonder de autographie berust.

Alhoewel men ook direct met vetten inkt op steen kan werken, heeft de autographie toch grootere voordeelen. Eerstens kan men dan recht en behoeft men niet à rebours te werken en tweedens is het papier veel elastischer dan de steen; het grootste voordeel bestaat evenwel hierin, dat men zich van gestijfseld calqueerpapier kan bedienen en alzoo de te maken teekening onmiddellijk naar het bestaande model kan calqueeren.

Van deze methode werd dan ook ruimschoots gebruik gemaakt, doch men stond steeds voor het groote bezwaar om met vetten inkt op gestijfseld papier letters voor kaarten te schrijven of te teekenen, die den toets eener keurige bewerking konden doorstaan.

Dit bezwaar is alsnu opgeheven door de vinding der typo-autographie.

Na de voltooiing der calque in vetten inkt, worden met eene bijzonder daartoe bereide vette inktsoort mobiele typographische letters juist ter plaatse op de calque gestempeld en alzoo met de teekening op den steen overgebracht.

Deze letters kunnen bij eenige oefening zóó scherp, zuiver en mooi gestempeld worden, dat zelfs een graveur eene zoodanige gelijkmatigheid niet zou kunnen bereiken.

Voor dit doel worden gebruikt een stempelpersje en verschillende bakjes, in welke laatste steeds de types voor het te stempelen woord voor woord worden vereenigd. De lettertjes worden aangezwart op een rolletje, vervaardigd van lijn en stroop; het drukzwart is taai en vet en blijft, zonder aanmenging van terpentijn als anderszins, jaren achtereen ter verwerking geschikt.

Met dit procédé is een belangrijk vraagstuk opgelost, namelijk om op eenvoudige wijze teekening en typographie te vereenigen.

De typo-autographie wordt aan de Topographische Inrichting niet alleen op kaart- en plaatwerk toegepast, maar ook op staatwerk ten dienste van het Departement van Oorlog en voorts met veel succes voor de reproductie der platen, behoorende tot verslagen, memoriën en rapporten, als ook op zeekaarten, ten behoeve van de Marine. Het is niet onbelangrijk de toepassing dezer versnelde reproductie op zeekaarten te bespreken.

Niet alleen dat de gravure zeer tijdroovend is voor kaarten, welke aan veel verandering onderhevig zijn of die in het belang

van den dienst ten spoedigste na de opneming dienen te verschijnen, maar ook heeft de gravure, vooral de kopergravure, het groote bezwaar van vochtig papier voor het afdrukken te eischen, dat bij het drogen der exemplaren krimpt, waardoor de zuivere schaal en de juiste verhouding veelal verloren gaan.

Het is evenwel mogen gelukken de typo-autographische bewerking der zeekaarten geheel op maat te brengen en bij het drukken, dat op volmaakt droog papier geschiedt, op maat te houden.

Bij de beschrijving, die ik zooeven gaf, wordt de calque, waarop de typo-autographie is bewerkt, bij het overdrukken in vochtigen toestand aanmerkelijk groter en zou dus deze behandeling voor zeekaarten niet tot het gewenschte doel leiden.

Hierin nu wordt tegemoet gekomen door het gebruik van eene papiersoort, in den handel bekend onder den naam van „papier pelure” — dun, transparent mailpapier — dat, na te zijn gestijfseld, sterk wordt gesatineerd.

De lithographische *steen*, waarop reeds vooraf het juiste net der meridianen en parallellen is geconstrueerd, wordt nu *nat* gemaakt en vervolgens de typo-autographische teekening in verschillende gedeelten, geheel droog en volkomen ter plaatse opgelegd en overgedrukt; doordien de steen nat is, kleeft de stijfsel en wordt alzoo het papier de gelegenheid tot rekken benomen, waardoor de kaart volkomen de grootte blijft behouden.

De typo-heliogravure.

De heliogravure of liever de typo-heliogravure heeft o. a. nog eene voortreffelijke toepassing gevonden bij het letteren der Chromo-topographische kaart op de schaal van 1 : 25000, waardoor de gravure dezer kaart in het bijzonder wordt bespoedigd en de kosten aanmerkelijk worden verminderd.

Zooals ik reeds heb medegedeeld, wordt de trek dezer kaart op een kooldruk door geofende élèves gegraveerd. De beschrijving evenwel eischt bekwame graveurs, doch door toepassing der heliogravure kan ook deze, na voltooiing van den trek, chemisch op steen gebracht worden.

Hiertoe neemt men een afdruk van den treksteen, die op een

vochtig vel papier is afgedrukt; deze wordt na droging een paar millimeters kleiner. Hierop wordt nu een vel calqueerpapier gelegd en de beschrijving ter juister plaats gestempeld, verguld en daarna van het kader voorzien.

Deze calque wordt vervolgens eenigszins vochtig gemaakt, waardoor het mogelijk is haar tot op de grootte van het kader van den treksteen te rekken en zodoende ter juister plaatse op den met asphalt overtrokken treksteen te brengen. Door nu de calque met letterschrift op de beschreven wijze aan het licht bloot te stellen, den steen daarna met terpentijn uit te wasschen en met salpeterzuur te etsen, worden de letters in den steen gebeten en kunnen zij dus, doordat zij evenals de gegraveerde trek in de diepte zijn, gelijktijdig met den trek worden afgedrukt.

Behalve de genoemde procédés is er nog een, in zijne toepassingen aan de Topographische Inrichting zóo omvangrijk en belangrijk, dat het verdient hier ter sprake te worden gebracht. Het is

De photo-lithographie.

Zij heeft ten doel om kaarten, teekeningen, enz. met chemische hulpmiddelen te vermenigvuldigen.

Dientengevolge eischt zij eene teekening, die identiek in druk kan verschijnen. Gekleurde, op calqueerpapier of calqueerlinnen gemaakte teekeningen beantwoorden niet aan het doel. Zal de photo-lithographie fraai zijn, dan moet de minuutteekening op wit papier met goeden zwarten Oost-indischen inkt vervaardigd worden.

De photo-lithographie wordt op verschillende wijzen toegepast, doch splitst zich, in hoofdzaak, in twee methodes, namelijk:

- 1°. de verharding aan het licht met dubbel chroomzure potasch, in verbinding met eene organische stof, en
- 2°. de asphaltverharding aan het licht.

De eerste methode wordt doorgaans gebezigd, wanneer het te vermenigvuldigen beeld geen juiste maat vordert; de tweede, wanneer het geldt de reproductie van een kaartwerk, waarvan de afmetingen en de aansluiting der bladen onderling eene groote juistheid eischen.

De photo-lithographie met dubbel chroomzure potasch geschiedt niet direct; ze wordt namelijk eerst op een geprepareerd papier gebracht en dan op steen overgedrukt, waardoor altijd eenige rekking ontstaat. Bij de asphaltnmethode daarentegen, wordt het negatief direct op den steen geplaatst, waardoor de afmetingen volkomen verzekerd blijven.

Ik veroorloof mij de beide manipulatiën met een enkel woord te omschrijven.

Het voor photo-lithographie met behulp van dubbel chroomzure potasch bereide papier kan met verschillende organische stoffen worden verbonden, welke alle een uitmuntend succes verzekeren.

Albumine-, gelatine-, gestijfseld- en gegomd papier bieden alle, na droging en in verbinding gebracht met dubbel chroomzure potasch, na eenige oefening voortreffelijke resultaten. Evenwel vindt men een zeer goed papier in den handel onder den naam van *Husnick-papier*. Dit papier is reeds met een laagje gelatine bereid en wordt, na in de oplossing van dubbel chroomzure potasch gedompeld te zijn, gedurende een nacht in het donker te drogen gehangen. Daarna wordt het onder een negatief ongeveer 20 minuten belicht en in donker met eene vette inktsoort over de geheele oppervlakte met een watje ingewreven. Vervolgens wordt het vel in eene cuvette onder water gedompeld, waarna men, steeds onder water, over de teekening heenwrijft, waardoor de inkt verwijderd wordt op de plaatsen, welke niet verhard zijn, doch op de verharde gedeelten, zijnde de teekening, onafwischbaar is.

De teekening wordt nu een weinig gedroogd doch nog vochtig op den steen overgedrukt en kan vervolgens, na gomme en etsing, onverwijld worden ingerold en afgedrukt.

De asphaltnmethode kan op twee wijzen worden toegepast; bij de eene doet de teekening zich *en creux*, bij de andere *en relief* voor. In het eerste geval heeft men noodig een recht positief, in het tweede een recht negatief, dat wil zeggen: een negatief, dat in tegenstelling met de gewone negatieven niet omgekeerd of à rebours is.

Doordien bij deze methode het positief of negatief direct dienst moet doen op den steen, moet het beeld recht zijn, ten einde omgekeerd op steen over te gaan en zich weder recht op het papier

voor te doen. Ook moet het beeld op spiegelglas zijn vervaardigd, ten einde dit volkomen op den steen te kunnen aanpersen.

Het zou te ver voeren, alle bezwaren mede te deelen welke men heeft moeten overwinnen om rechte negatieven te maken, welke in alle opzichten voldoen. Elk atelier doet dat min of meer anders. Aan de Topographische Inrichting bevindt men zich er het beste bij door daartoe gebruik te maken van een prisma, dat het beeld opvangt en omgekeerd in het objectief terugwerpt.

De asphaltnmethode en creux is aldus: Een voor gravure bereide steen wordt met in terpentijn opgeloste asphalt overgoten en in een donker vertrek gedroogd. Het positief wordt met schroeven op den steen aangeperst en gedurende 6 uur aan het zonlicht blootgesteld of 24 uur in de schaduw; daarna in donker onder witten terpentijn geplaatst, alswanneer de niet door het licht getroffen gedeelten geheel zullen oplossen, terwijl het aan het licht verharde fond onoplosbaar blijft.

Daar de asphalt de voornamste eigenschap bezit om weerstand te bieden aan het etsvocht, behoeft de teekening slechts met verdund salpeterzuur te worden overgoten, om *en creux* in den steen te worden gebracht, waarna het beeld, na geëlied te zijn en na verwijdering van de verharde asphalt met ether, direct voor afdrukken vatbaar is.

Het afdrukken geschiedt, evenals bij de gravure, met behulp van een tampon.

Geheel anders is de asphaltnmethode *en relief*.

Hiertoe wordt een negatief gebezigd.

De steen blijft vierge, dat wil zeggen in natuurlijken toestand, en ondergaat niet de gombereiding zooals voor de gravure; de laag asphalt is iets dunner dan voor de heliogravure; de tijd van expositie aan het licht is evenwel dezelfde; de steen wordt, na ontvangst van het beeld met terpentijn afgewasschen, geëst en gegomd, de gom gedroogd, waarna men onmiddellijk met de rol kan drukken.

Ik wil hierbij opmerken, dat elk werk bijna eene andere reproductiemethode eischt. Verlangt men veel gedetailleerde bijvoegingen en fijne lijnen, dan moet de heliogravure gekozen worden; geldt het meer breed werk, dan verdient de asphaltmethode en relief de voorkeur.

Aan de Topographische Inrichting zijn veel werken door de toepassing van laatstgenoemde methode ten uitvoer gebracht, o. a. de krijgsspelkaarten van de Geldersche Vallei en van de omstreken van Leiden en Zutphen, welke alle eerst photographisch naar de Stafkaart werden vergroot, terwijl de platen behorende bij de *Verslagen*, *Rapporten en Memoriën* veelal in lithographie worden overgebracht met behulp van *Husnickpapier*.

De verschillende manipulatiën van chemische reproductie geven mij aanleiding de aandacht te vestigen op het groote nut en de aanzienlijke besparing in kosten, die er uit voortvloeien, wanneer de teekeningen, welke in druk zullen moeten worden gebracht, al dadelijk zoodanig worden geteekend, dat ze chemisch kunnen worden overgenomen.

Het loont zich eenigszins dienaangaande eenige wenken te geven.

Zooals reeds gezegd, wordt de teekening verlangd in zwarten Oostindischen inkt op wit glad papier. Het verdient aanbeveling de beschrijving voor kaartwerk in potlood te stellen, aangezien vele teekenaars zeer fraaie teekeningen maken, zonder bruikbare letters te schrijven, en de beschrijving alsdan, alvorens de photographie te nemen, op de teekening kan worden gestempeld. Grisés, filés, kortom alle aanduidingen in conventionele teekens, moeten niet worden aangebracht; dit dient later op steen te geschieden, aangezien deze nimmer met de vereischte fijnheid met de pen op papier worden geteekend. Aanduidingen in kleuren moeten natuurlijk vermeden worden.

De photographie in druk. Asphaltmethode in halve tinten.

Onder de procédés, die aan de Topographische Inrichting in het leven werden geroepen, wenschte ik nog één te bespreken, dat eene belangrijke toekomst tegemoet gaat; het is de reproductie van photographie in halve tinten, geschikt voor steendruk met de rol. In tegenstelling van de heliogravure in halve tinten, wordt deze methode door het licht niet *in*, maar *op* den steen verkregen en is mitsdien onverwijld na voltooiing geschikt om in de snelpers tot eene oplage van 400—600 exemplaren in het uur te worden vermenigvuldigd.

De manipulatie geschiedt met behulp van asphalt in plaats

van met dubbel chroomzure potasch, en is zeer geschikt tot reproductie van gewasschen relief, b.v. voorstelling van hellingen van bergterrein op kaarten, alsmede zeer veel belovend voor portretten.

Een steen wordt glad geslepen en *niet* gegomd, met eene dunne in terpentijn opgeloste laag asphalt bedekt en in donker gedroogd. Op deze couche wordt een kruisnet van lijnen gedrukt ter dichtheid van 6 per millimeter, dat onverwijld met goudbrons aangepoederd en een paar uren later met eene zachte spons met water afgewasschen wordt, zoodat het kruisgrisé, zich volkomen scherp op den asphaltgrond onderscheidt.

Het negatief behoort te zijn op spiegelglas en wordt op de bedrukte asphalt met schroeven vastgeperst en in dien toestand ongeveer 3 uur aan het zonlicht of 3 dagen in de schaduw blootgesteld.

Het licht zal nu de kleine vierkanten tusschen het kruisgrisé onder de doorschijnende gedeelten van het negatief sterk verharden, terwijl dit op de minder doorschijnende plaatsen in veel geringer mate geschiedt en er onder de geheel ondoorschijnende deelen van het negatief volstrekt geene verharding plaats heeft.

Bij het uitwasschen van een zoodanigen steen met terpentijn en watten, doen zich de tinten hoogst zuiver en regelmatig voor en zijn volkomen in harmonie met het negatief.

De steen wordt flink gezuurd met verdund salpeterzuur, gegomd, gedroogd en kan nu onverwijld in elke verlangde kleur en in elke pers op de meest gewone wijze met eene rol worden afgedrukt.

Alhoewel de operatie hoogst eenvoudig is, heeft het toch jaren van onderzoek gekost om deze methode te vinden. Ik vooronderstel evenwel, dat dit procédé voor verschillende vakken groote diensten zal bewijzen, temeer, omdat het zich uitmunten leent om, zoowel met de pen als met de stift, op zeer gemakkelijke wijze eventueel verlangde retouches aan te brengen.

Directe vergrootingen.

(langs photographischen weg).

Belangrijk kan het nog geacht worden eenige mededeelingen te doen omtrent een procédé, strekkende om vergrootingen op elke gewenschte schaal direct op papier over te brengen. Dit procédé vindt bij de Topographische Inrichting hoe langer zoo

meer zijne toepassing bij de vervaardiging van krijgsspelkaarten. De uitvinding is te danken aan *Eastman* in *Engeland*, die voor dat doel eene papierbereiding heeft gevonden, berustende op de gevoelige werking van broomzilvergelatine.

Gewoonlijk maakt men voor vergrootingen eerst negatieven op de verlangde schaal; bij het gebruik van *Eastman* papier is zulks echter niet noodzakelijk, integendeel, het negatief wordt zelfs *klein* vereischt. Het kleine negatief wordt tegen doervallend licht geplaatst en tot aan het objectief rondom afgesloten. Wanneer de teekening, volgens aanwijzing op het matte glas der camera, volkomen de gewenschte grootte vertoont, wordt het vel *Eastman* papier daarvoor in de plaats gesteld en bij helder weder eenige minuten tot opvang van de vergrooting belicht. Daarna wordt het papier in een zeer donker vertrek overgoten met een mengsel van opgeloste neutrale oxalzure kali en zwavelzuur ijzeroxydul; het beeld vertoont zich na weinige oogenblikken, wordt afgespoeld, gefixeerd, in een bad van onderzwaveligzure soda nogmaals gereinigd en tot droging opgehangen.

Alle kleine negatieven, onverschillig van welken aard, als bijv. portretten, landschappen, enz. enz. veroorloven eene zoodanige directe vergrooting.

Deze reproductiemethode kan ook met kunstlicht worden uitgevoerd, waarbij men onafhankelijk is van het steeds veranderlijke daglicht.

Het is zelfs mogelijk om met behulp van een prisma van den afdruk op papier, dus zonder negatief, eene vergrootte reproductie te verkrijgen. De kaart wordt daartoe afgedrukt op zwart papier en die afdruk, nog versch zijnde, met zilver bronspoeder overstoven. De minuut wordt ten opzichte van het objectief in een recht-hoek geplaatst, kaatst terug in het prisma en wordt in positieven zin op het *Eastman* papier opgevangen, als wanneer de teekening zich weder als vergroot beeld in zwart zal voordoen.

Het *Eastman* papier wordt, dank zij de buitengewone gevoeligheid, tegenwoordig veel gebezigd tot het maken van reproductiën; de belichting onder het negatief duurt slechts ééne seconde, terwijl het Albuminepapier, met salpeterzuurzilver bereid, van drie tot zes uur eischt; het *Eastman* papier werkt dus

duizendmaal sneller en de reproductiën onder negatieven kunnen zelfs bij petroleum- of gaslicht in 3—5 seconden worden verkregen.

De copieën verkregen met Eastmanpapier hebben altijd eene grijze tint, hetgeen voor voorstellingen van wetenschappelijken aard volstrekt niet misstaat, ook zijn ze veel duurzamer dan de zilver-copieën.

Ik wenschte nu nog eenige mededeelingen te doen omtrent het beheer, het personeel en de geldmiddelen der Topographische Inrichting.

Zooals ik reeds in den aanvang heb medegedeeld, staat de Topographische Inrichting onder de directe bevelen van den Chef van den Generalen Staf.

Aan den Directeur is toegevoegd een Kapitein van den Generalen Staf.

Het personeel bestaat uit 18 vaste, benevens 26 tijdelijke ambtenaren en 20 élèves, een conciërge en een vasten knecht.

De vaste ambtenaren hebben den rang van Commies, Adjunct-Commies en Klerk en zijn deelgerechtigd in het Pensioenfonds voor Burgerlijke ambtenaren en in het Weduwenfonds voor geëmployeerden tot het Algemeen Bestuur behoorende, terwijl de tijdelijke ambtenaren tot heden geen recht op pensioen kunnen doen gelden.

Voor élèves komen in aanmerking jongelingen van hun veertienjarigen leeftijd af, zonder voorafgaand examen; zij worden eerst eenige maanden op proef toegelaten en genieten verder — vermits zij van eenigen aanleg blijken geven — hunne opleiding gratis aan de Topographische Inrichting. Na eenige jaren komen deze jongelingen voor eene geringe belooning in aanmerking en klimmen langzamerhand tot hooger salaris op.

De Topographische Inrichting beschikt thans over tweesnelpersen en twaalf handpersen. De beide snelpersen worden door ééne gasmotor van één paardenkracht gedreven, die slechts voor 40 cents per dag aan gas verbruikt.

De Topographische Inrichting kan werkzaam zijn voor alle Departementen van Algemeen Bestuur.

Ten behoeve der reproductie van de Residentiekaarten van Java

en Madoera werd vroeger jaarlijks f 12000 thans ongeveer f 15000 verwerkt, hetgeen uit de geldmiddelen der Indische begroting wordt betaald; de reproductie der Rivier- en Waterstaatskaarten voor het Departement van Waterstaat, Handel en Nijverheid eischt jaarlijks eene som van $\pm$ f 6000.—, terwijl de werkzaamheden voor andere Departementen zeer verschillend van aard en van kosten zijn.

De som, die voor de Inrichting op de begroting van het Departement van Oorlog jaarlijks wordt uitgetrokken, is $\pm$ f 42000, waarbij gerekend zijn de toelagen en onkosten der Militaire Verkenningen.

De kosten van alle andere werken, niet ten behoeve van het Departement van Oorlog vervaardigd, worden bij verstrekking betaald en door de daarbij betrokken Departementen met het Departement van Oorlog verrekend.

De opbrengst der Chromo-topographische kaarten op de schaal van 1 : 25000, 1 : 50 000 en 1 : 200 000, benevens van de goedkoopste uitgave der Stafkaart, voor zoover deze langs officiëelen weg worden aangevraagd door het Leger, de Marine, de Schutterij en door de ambtenaren behorende tot de Departementen van Algemeen Bestuur, komen steeds een volgend jaar weder ten goede aan de Topographische Inrichting. Die opbrengst is bestemd tot het op nieuw drukken van kaarten.

De opbrengst der in den handel verkochte kaarten komt ten bate van 's Rijks schatkist.

De geldmiddelen voor onze Inrichting zijn, in verhouding tot die van andere Rijken, bescheiden te noemen.

Een overzicht daarvan, voor zooverre ik deze heb kunnen vinden, is niet van belang ontbloot.

De sommen, welke voor die Topographische Inrichtingen benevens toelagen aan de Militaire verkenningen op de verschillende oorlogsbudgetten voorkomen, zijn jaarlijks als volgt:

Groot-Brittannië						
en Ierland.	f 3 600 000	bij eene oppervlakte v.	5 700	□ geogr. Mijlen.		
Spanje	1 200 000	" "	" "	9 000	" "	
Duitschland.	860 000	" "	" "	9 800	" "	
Oostenrijk-Hongarijē-	800 000	" "	" "	11 300	" "	
Frankrijk.	350 000	" "	" "	9 634	" "	
Italië.	200 000	" "	" "	5 400	" "	
België	87 000	" "	" "	536	" "	
Nederland	42 100	" "	" "	600	" "	

terwijl voor

Engelsch-Indië . . f 1 400 000 bij eene oppervlakte v. 66 400 □ geogr. Mijlen.
en voor

onze Bezittingen
in Nederl.-Indië . . - 400 000 " " " " 30 000 " "
jaarlijks wordt uitgetrokken.

Hierbij dient evenwel te worden opgemerkt, dat onder de sommen voor Groot-Brittannië en Ierland, Engelsch-Indië en onze Koloniën ook de militaire traktementen, dat wil zeggen, al de kosten van opneming en verkenning, zijn begrepen.

Men ziet hieruit o. a. dat België, hoewel kleiner dan Nederland, een budget heeft, dat meer dan het dubbele bedraagt in vergelijking met het onze.

Bij vergelijking van grootere landen zijn bovendien de kosten niet geheel in evenredigheid te brengen met die van een kleineren Staat, ten minste wanneer men als maatstaf neemt het bedrag per □ geographische mijl, vooral is dit niet het geval wanneer het de reproductie geldt.

Hier te lande b.v. drukken de kosten van opneming, reproductie, correctie enz. enz. op eene kleine oplage, terwijl in groote Rijken die kosten aanmerkelijk vergoed worden door het ruimer debiet. Immers is eene kaart eenmaal ter perse, dan zijn de kosten van een grooter aantal exemplaren niet zoo belangrijk meer.

Voor zooverre mij bekend, was Nederland het eerste land, dat de vervaardiging eener topographische kaart op groote schaal in kleurendruk ondernam, doch België heeft eene zoodanige kaart, dank zij de ruimere geldmiddelen, het eerst voltooid. Langzamerhand volgden ook andere landen, terwijl het verlangen naar kaarten in kleuren zich thans overal openbaart.

Of het voor militaire doeleinden wel altijd noodzakelijk is om een geheel land *op groote schaal* in kleurendruk te bezitten, zou ik niet durven beslissen; zeker is het echter, dat de kleurendruk, op eene kleinere stafkaart, bij goede uitvoering reeds eene groote duidelijkheid geeft en als equivalent kan dienen voor eene grootere schaal in zwartdruk.

Daarbij geeft de kleinere schaal het belangrijk voordeel, dat men in een klein bestek een groot gedeelte terreinvoorstelling kan medevoeren.

Het Archief.

Aan de Topographische Inrichting is mede toevertrouwd de aankoop, herstelling, bewaring en verstrekking van de instrumenten ten behoeve van het Leger; deze worden tegen reu in bruikleen afgegeven.

Om de twee jaren, aan het einde van het jaar, ontvangt de Directeur een overzicht van den toestand der niet terug gezonden instrumenten. De beschadigde instrumenten worden met zorg hersteld of door nieuwe vervangen.

Tevens is de Directie belast met het beheer der rijke verzameling buitenlandsche kaarten, welke jaarlijks aanmerkelijk wordt uitgebreid ten gevolge van de bestaande overeenkomst tot ruiling van cartographische producten tusschen ons land en Oostenrijk, Italië, Frankrijk, Spanje, Portugal, Zwitserland, Zweden, Noorwegen en de Vereenigde Staten van Noord-Amerika.

Aangezien de buitenlandsche kaarten, evenals de instrumenten, voor het Leger te raadplegen zijn, vermeen ik, dat het niet van belang onthloot is een beknopt overzicht te geven van de voornaamste kaartwerken, waarmede het archief, door ruiling met de andere mogendheden en op andere wijzen, steeds meer en meer verrijkt wordt.

De Topographische kaart van Duitschland wordt uitgegeven op de schaal van 1 : 100 000 en bevat 674 bladen, waarvan reeds 360 zijn verschenen. De kaart is uitgevoerd in kopergravure en wordt ook onmiddellijk van de gravure afgedrukt. Aangezien er geen overeenkomst met Duitschland is aangegaan tot ruiling van cartographische producten, wordt deze kaart door aankoop verkregen.

De Topographische kaart van Oostenrijk-Hongarijë op de schaal van 1 : 75 000 bevat 723 bladen, waarvan reeds 663 zijn verschenen. De kaart wordt geheel uit de hand op eenigszins grooter schaal met de pen in Oostindischen inkt geteekend en chemisch in koper overgebracht. Ze wordt rechtstreeks van de koperen platen afgedrukt. De Inrichting te Weenen, waarbij 786 personen werkzaam zijn, is gevestigd in twee monumentale gebouwen, ressorteerende onder het Departement van Oorlog.

De Topographische kaart van Spanje wordt uitgegeven op

de schaal van 1 : 50 000 in chromolithographie; de kaart zal bestaan uit 1080 bladen, waarvan 51 gereed zijn. De werkzaamheden worden geleid door het Aardrijkskundig Statistisch Instituut onder het Ministerie van Onderwijs, Publieke Werken, Landbouw en Handel. Officieren van den Generalen Staf, van de Genie en van de Artillerie, zoowel als mijn-ingenieurs, ingenieurs van den Waterstaat, ingenieurs van het boschwezen, enz. enz., worden bij de opneming gedetacheerd en genieten eene jaarlijksche toelage van 750 gulden boven hunne bezoldiging.

De Topographische kaart van Italië wordt uitgegeven op de schaal van 1 : 100 000; ze is, evenals in Oostenrijk, met de pen op papier bewerkt en wordt, volgens het systeem van den Generaal Avet, in heliogravure op koper gebracht; de minuutbladen, gedeeltelijk op 1 : 25 000 en op 1 : 50 000, worden eveneens door heliogravure overgenomen en uitgegeven.

De Topographische kaart op 1 : 100 000 bestaat uit 277 bladen, waarvan 149 gereproduceerd zijn. Van de minuutbladen zijn verschenen 578 nummers.

De Inrichting ressorteert onder het Departement van Oorlog en is gevestigd te Florence in een uitgebreid voormalig klooster, waarvan de cellen tot ateliers dienen en de kapel tot modelzaal is ingericht.

De Topographische kaart van Zwitserland van Dufour, eene van de fraaiste der wereld, op de schaal van 1 : 100 000, bestaande uit 24 bladen, in kopergravure, is sinds geruimen tijd gereed; ook verscheen eene kaart van Zwitserland op de schaal van 1 : 250 000 in 4 bladen, volgens genoemde kaart in kopergravure overgebracht.

Tegenwoordig is de Generale Staf van den Bond werkzaam aan eene topographische kaart in kleurendruk, waarop het bergterrein niet door harceeringen maar door horizontale doorsneden is aangeduid. Deze kaart, gedeeltelijk op de schaal van 1 : 25 000 en gedeeltelijk op die van 1 : 50 000, bestaat uit 546 bladen; hiervan zijn 390 verschenen.

De Topographische kaart van Frankrijk, in 267 bladen, op de schaal van 1 : 80 000, is geheel voltooid in kopergravure. De vele wijzigingen maakten de bewerking in kopergravure te kostbaar en te tijdroovend, zoodat in Frankrijk besloten werd overdruk te nemen op zink, deze te doen corrigeeren, en afdrukken hiervan aan het leger te verstrekken.

De Topographische Inrichting alhier is in het bezit van de afdrukken, zoowel van de kopergravure als van den overdruk.

De Topographische kaart van Zweden wordt uitgegeven op de schaal van 1 : 100 000 in steendruk en zal 102 bladen bevatten; hiervan zijn 68 bladen gereed. Die van Noorwegen, eveneens in steendruk bewerkt, op de schaal van 1 : 100 000 bevat 216 bladen waarvan 62 gereed zijn.

De Topographische kaart van Portugal op de schaal van 1 : 100 000, in steendruk bewerkt, bestaat uit 37 bladen, waarvan 21 gereed zijn.

De Topographische kaart van Denemarken op de schaal van 1 : 80 000 is in kopergravure bewerkt in 29 bladen, die gereed zijn; die van Jutland in steendruk op de schaal van 1 : 40 000 in 133 bladen, waarvan 77 gereed zijn.

In België is gereed de Topographische kaart van 1 : 40 000 en de Chromo-topographische kaart à 1 : 20 000, zoodat die Inrichting zich thans voornamelijk bezig houdt met de revisie dezer kaarten.

Ons land heeft met België geen overeenkomst tot ruiling van kaarten, tengevolge waarvan deze door aankoop worden verkregen.

En hiermede, Mijne heeren, vermeen ik mijn beknopt overzicht omtrent de productie en de procédés der Topographische Inrichting te moeten eindigen.

De VOORZITTER: Wanneer niemand naar aanleiding van het gesprokene het woord wenscht te voeren of eenige inlichting te vragen, dan geloof ik te mogen vooronderstellen dat allen het met mij eens zullen zijn dat het eene gelukkige gedachte was van het bestuur, den heer Eckstein uit te noodigen tot het houden van deze voordracht. Het bestuur was dan ook zeer verheugd, toen de heer Eckstein zijne uitnoodiging wilde aannemen, want het stelde zich veel er van voor. Ik geloof dat allen, na het hooren van den geachten spreker, het mij zullen toestemmen, dat wij niet alleen niet zijn teleurgesteld, maar dat integendeel aller verwachtingen zeer zijn overtroffen.

De heer Eckstein toch heeft op eene even duidelijke als uitmuntende wijze de productie en de nieuwe procédés van zijne inrichting toegelicht en die door zijne thans in dit lokaal ten-

toongestelde verzameling kaarten, clichés, steenen, zinkplaten enz. voor een ieder begrijpelijk gemaakt. Zelfs zij die het minst met de cartographie vertrouwd zijn, hebben zich nu een denkbeeld kunnen vormen van de groote moeilijkheden aan de vervaardiging van de besproken kaartwerken verbonden. Met groote helderheid zijn de nieuwe procédés, waarvoor de uitvinders zooveel dank verdienen, uitgelegd en daarbij duidelijk gemaakt door welke middelen het mogelijk is geworden tegen billijken prijs duizenden exemplaren binnen ieders bereik te brengen.

Het zij mij echter veroorloofd eene kleine opmerking te maken naar aanleiding van het door den heer Eckstein gesprokene. Hij heeft rechtmatige hulde gebracht aan zijne voorgangers; maar van een zeker tijdstip af nl. gedurende het laatste twaalfstal jaren, heeft men van geen directeur meer door hem hooren spreken.

En toch mag die directeur wel genoemd worden. Het is de heer Eckstein zelf. Hij heeft de inrichting, aan het hoofd waarvan hij geplaatst is, gebracht op eene hoogte, waarop ons land trotsch mag wezen. Hij heeft een tal van bekwame vakmannen (waarvan ik er eenige heden avond in ons midden mag zien) gevormd of tot meerdere volmaaktheid opgeleid. Hij is de vindingrijke man, die vele der nieuwe procédés, door hem zoo eenvoudig opgesomd en zoo duidelijk uitgelegd, zelf heeft uitgevonden en die ons heden avond menige zaak heeft gelieven te verklaren, die tot nu toe geheim was gebleven.

Wij apprecieeren dan ook zeer zijne voordracht, die, in meer dan twee duizend exemplaren verspreid, zoowel bij het leger als bij de burgermaatschappij, in Nederland en in Indië, den lof van den heer Eckstein en van de Topographische inrichting bij vernieuwing zal verkondigen.

Uit naam van allen breng ik den heer Eckstein onzen welgemeenden dank voor zijne uitnemende en belangrijke voordracht.

(algemeene toejuiching).

De heer ECKSTEIN. Ik dank u, Mijnheer de Voorzitter, voor de welwillende woorden jegens mij gebezigd.

De vergadering wordt hierop gesloten.

De Secretaris,

G. N. H. SCHULTZ VAN HAEGEN.

VEREENIGING
TER BEOEFENING VAN DE KRIJGSWETENSCHAP.
1888—1889.

*Vergadering van Donderdag 21 Februari 1889, 's avonds ten half
acht ure in het Hof van Holland te Breda.*

ERRATUM.

Op bladz. 233 moet het woord **zuur** op de 2, 10 en 12e regel van boven worden vervangen door het woord **etsvocht**.

~~De Koninklijke Militaire Academie~~ is gevestigd, eene inrichting, waaraan zoovele uitstekende officieren en aanvoerders van het Nederlandsche en van het Indische leger hunne opleiding ontvangen hebben en waaraan zulke uitnemende krijgskundige talenten verbonden zijn, waarvan wij het genoeg hebben er velen hier te zien.

Ik acht het daarom dubbel noodig uwe welwillendheid en toegevendheid in te roepen, wanneer er iets aan mijne leiding mocht ontbreken.

De redenen, die het Bestuur na verkregen goedkeuring van de algemeene vergadering, hebben doen besluiten ook vergaderingen der Vereeniging buiten hare vaste standplaats te houden, en wat het daarvan hoopt en verwacht, mag ik als bekend voor-