

# TECHNISCH STUDENTEN-TIJDSCHRIFT

HALFMAANDELIJKSCH TIJDSCHRIFT,

ORGAAN VAN DE CENTRALE COMMISSIE VOOR STUDIEBELANGEN.

Hoofdredacteur: J. J. I. SPRENGER.

Redactie:

J. J. I. SPRENGER,  
L. M. VAN DEN BERG,  
A. G. VON BAUMHAUER,  
W. P. VAN ZON,  
J. B. LEEUWENBERG,  
S. DE WAARD,  
M. C. KORT,

Civiele faculteit,  
Bouwkundige faculteit,  
Werktuigkundige faculteit,  
Scheepsbouwkundige faculteit,  
Electrotechnische faculteit,  
Scheikundige faculteit,  
Mijnbouwkundige faculteit,

Spoorsingel 13.  
Oude Delft 243.  
Van Leeuwenhoeksingel 5.  
Nieuwe Plantage 74.  
Van Leeuwenhoeksingel 36.  
Van Leeuwenhoeksingel 12.  
Poortlandlaan 32.

Vlaamsche Sub-Redactie:

M. STEENBRUGGE,  
M. VAN DER HAEGHEN,

Werktuigkunde,  
Burgerlijke Bouwkunde,

St. Machariusstraat 1, Gent.  
Coupure 155, Gent.

Luchtvaart: G. D. BOERLAGE, Nieuwelaan 22.

en met welwillende medewerking van verscheidene Hoogleraren aan de T. H.

Abonnementsprijs per jaar f 4,—.

Druk en Administratie Technische Boekhandel en Drukkerij J. WALTMAN JR., Delft.

6<sup>e</sup> Jaargang. N<sup>o</sup>. 1. 15 Oct. 1915.

Het auteursrecht van dit tijdschrift wordt  
gewaARBorgd door de Auteurswet 1912.

Alle berichten en mededeelingen zijn buiten  
verantwoordelijkheid van de Redactie.

## Inhoud.

Een en ander over de mijn „Salida”, door  
G. B. Hogenraad, m. i.  
Redactiebericht.  
De vervaardiging van projektielen, II.  
Studiebelangen.  
Strikvragen.  
T. H. Uitslag examens na de Zomervacantie 1915.  
Berichten en Mededeelingen.

Een en ander over de mijn „Salida”,  
door G. B. HOGENRAAD, m. i.

De mijn Salida is gelegen in de Padangsche  
Benedenlanden, ca. 70 K.M. ten zuiden van Padang  
langs de kust, in het district Painan. Men komt  
er het gemakkelijkst met een stoom- of motor-  
bootje tot Painan (5 uur) en daarna nog een uurtje  
in een tweewielig karretje over een heel goeden  
weg, aangelegd in het dal van de Salidarivier. Het  
karretje brengt U tot voor de woning van den  
Hoofdadministrateur. Behalve het ver verwijderde  
geruisch van de batterij hoort of ziet men hier  
niets van eenig bedrijf. Daarvoor moet men den  
steilen berg op, waartegen een ca. 2 K.M. langen  
slinger- en zigzagweg voor het transport is aan-  
gelegd met een gem. helling van 1 : 15. Door korte  
steile voetpaadjes snijdt men veel van dien weg  
af en ongeveer halverwege gekomen, ziet men  
plotseling de heele installatie voor zich, tegen den  
berg aangebouwd. Vooral 's avonds is de aanblik  
verrassend mooi door de vele elektrische lampen.  
Op den achtergrond verheft de berg zich nog steil  
in de hoogte; van de mijn merkt men nog altijd  
niets. Daarvoor vervolgen wij onzen weg langs



het groote magazijn, tusschen employé-woningen, langs het laboratorium en over de transporthelling, een helling van 800 M. lengte bij een hoogteverschil van 130 M., aangelegd voor het transport der zware machinerieën. Dan laten wij de installatie links van ons, zien en hooren vooral veel van het bedrijf en loopen steeds maar hoger en hoger, tot wij ten slotte komen achter het gebouw der steenbrekers, vanwaar een vrijwel horizontale weg met rails voert naar het mondgat van de 5<sup>e</sup> verdieping. Hier eerst merkt men het mijnbedrijf.

Ik wil U nu eerst nog iets vertellen uit de

### *Geschiedenis van de Salidamijn.*

Bekend is, dat de oude Maleiers reeds wisten van het voorkomen van goud en zilver in deze streken. Het uitgaande boven het 2<sup>e</sup> niveau naar het zuiden werd door hen op primitieve wijze ontgonnen. De Oost-Indische Compagnie nam de mijn in bezit en werkte er in 3 perioden tusschen de jaren 1669 tot 1737, met Deutsche mijnwerkers en slaven uit Madagaskar. Alleen het rijke, met de hand gesorteerde erts werd naar Holland verscheept, vanwaar het ter versmelting verder verzonden werd naar Saksen. Men schat dat op deze wijze verwerkt is ca. 800 ton, ter waarde van f 1.200.000, of gemiddeld f 1500 per ton. Hoofdzakelijk omdat de streek toen zoo ongezond was, en ook omdat men met de dure wijze van ontginnen geen winsten kon behalen, werd de mijn verlaten.

Deze toestand bleef zoo ongeveer 160 jaar voortduren, totdat de heer R. D. Verbeek er den aandacht op vestigde in 1895 na diens bezoek in die streken. De hoofddwarsslag van het 5<sup>e</sup> niveau (van Cloontunnel) werd tot aan het rif voortgezet, doch toen dit geen, liever gezegd een teleurstellend resultaat opleverde, werd het werk stop gezet. Kapitaal kon niet gevonden worden. Een tiental jaren later werd het werk hervat door een Engelsche groep, die door financieele moeilijkheden ook verder niets kon doen. Ten slotte werd in 1911 het werk hervat door de M. Mij. Salida, wier werk eind 1912 door de Kinandam Sumatra Mijnbouw Mij. werd overgenomen en thans nog wordt voortgezet.

### *Mijn.*

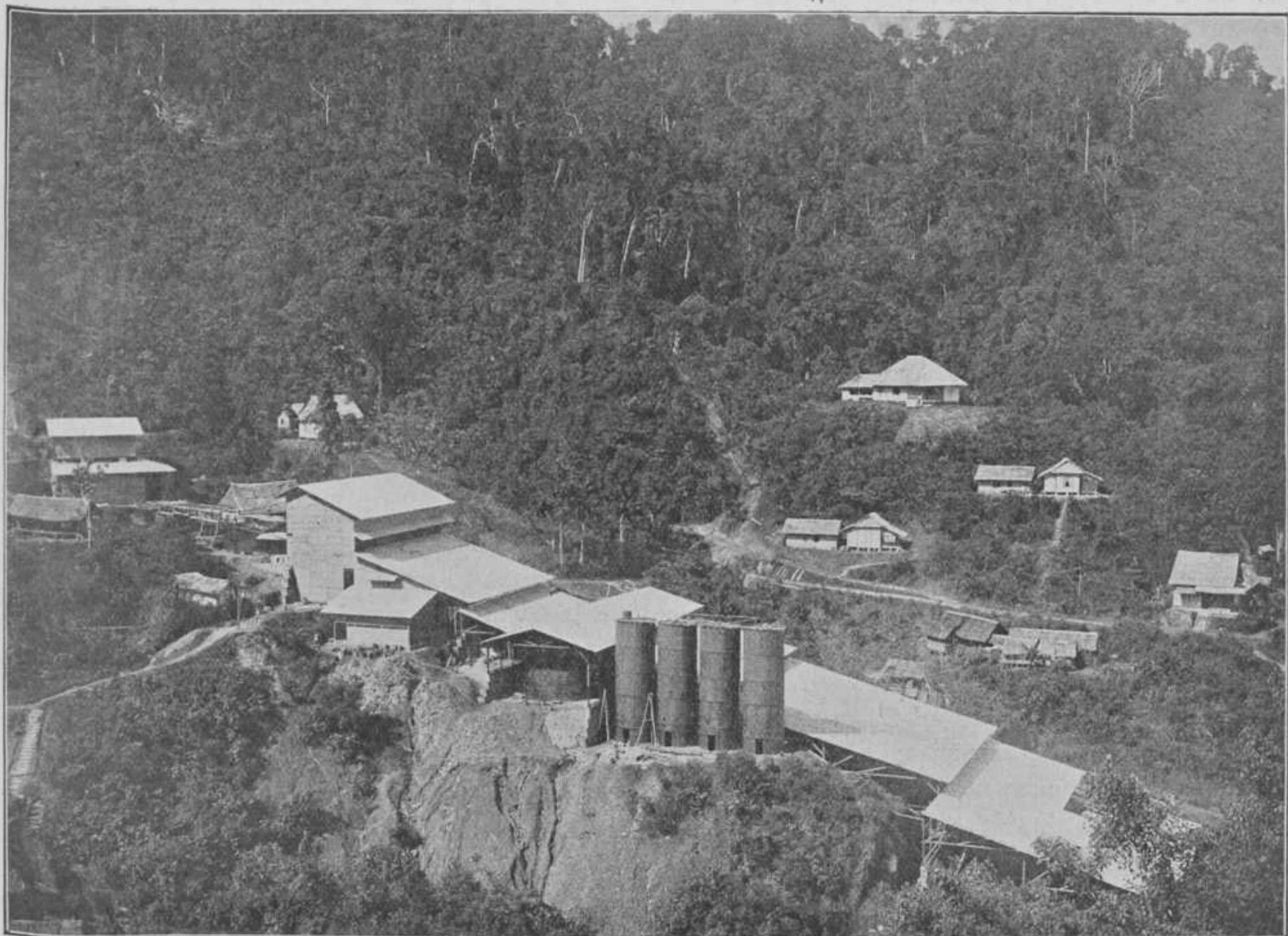
De Salidagang heeft een richting N. 30° O. en valt ca. 75° naar het Oosten. Het is een kwartsgang met weinig sulfiden. Deze sulfiden zijn,

behalve de algemeen voorkomende pyrietten, zilverglans, welk mineraal in de rijke zilverertsen in mooie banden optreedt. Behalve aan zwavel is ook een klein deel van het zilver aan selenium gebonden, dat op analytischen weg niet in het erts is aangetroffen, doch wel in den bullion en dan nog slechts tot een percentage van 0.7 tot 0.8. Het erts laat niets te wenschen over, wat betreft de behandeling met KCN-oplossingen. Het goud komt in de hoogere verdiepingen veel vrij voor, doch gelukkig niet zoo grof of het wordt ook gemakkelijk zonder amalgamatie gewonnen in onze installatie.

Behalve de Salidagang komt in onze mijn een andere gang voor, die den naam van „Leader” draagt en wezenlijk verschilt van den eerstgenoemden gang. Vergeleken met het erts van den Leader, zou men dat van den Salidagang gouderts kunnen noemen. In het erts van den Leader toch is de verhouding van goud tot zilver 1 : 50 en hoger, zelfs tot 3 à 400; in het erts van den Salidagang is de verhouding over de 3 hoogere verdiepingen genomen 1 : 20 à 25. Het erts ziet er bovendien ook heel anders uit; het bevat in den regel veel mooiere banden zilverglans en bovendien het mineraal rhodoniet, kiezelzure mangaan, dat niet in den Salidagang te vinden is. Deze Leader heeft een richting N.-Z., bij een invallen van ca. 80° naar het oosten; hij kruist den Salidagang in het zuidveld, waar, zooals te verwachten is, zeer rijk erts voorkomt.

Nemen wij eens een kijkje in de mijn, b.v. op de eerste verdieping, dan valt het ons reeds direct op, hoe de vroegere O. I. C. hier den gang met galerijen, dwarsslagen en putten heeft doorkruist, daarbij steeds de rijke gedeelten volgende. Meer naar het zuiden voorbij dwarsslag 110 vonden wij op een goeden dag plotseling een groot gat van ca. 60 M. lengte bij 2 M. breedte. Dit rijke erts, want rijk moet het wel geweest zijn, is voor ons natuurlijk weg; gelukkig is het voor hen arme erts voor ons nog rijk. Hetgeen zij n.l. lieten staan, essaaiert altijd nog gemiddeld f 50 per ton. Het is werkelijk merkwaardig te zien, hoe die menschen vroeger gewerkt hebben; de galerijen zijn smal en laag, de afbouwen groter en de trapsgewijze bodem in verschillende afbouwen doet vermoeden, dat vroeger daar het erts door „Strosenbau” gewonnen werd. Daar waar zij een soort „Firstenbau” toepasten in smalle strooken, werd





opgevuld met een mengsel van erts en leem, dat ons vaak nog verrast door het hooge gehalte. Zoo vonden wij b.v. in dwarsslag 108 eèn opvulling bestaande uit gouderts van over de  $f$  100 per ton. En zoo hebben wij vele dergelijke verrassingen gehad, vooral op de 3<sup>e</sup> verdieping in het noordveld.

Het is gemakkelijk te begrijpen, hoe moeilijk het vaak voor ons is af te bouwen, want daar waar het rijkste erts voorkomt, zijn ook de meeste hopen en gaten en moet men met den afbouw zeer omzichtig te werk gaan. In de sectie 105—106 b.v. hadden de ouden heel hoog langs het hangende en liggende afgebouwd, ca. 2 M. breed, en niet opgevuld. Voor ons bleef over af te bouwen een kwartslichaam, vrijwel in de lucht hangende, van 5 tot 6 M. dikte. Dat men hier met veel overleg bij moet te werk gaan, behoeft geen betoog.

In een anderen afbouw bij dwarsslag 359 hadden de ouden langs den vloer in een dikte van ca. 1 M. afgebouwd en opgevuld met een mengsel van leem en erts van ca.  $f$  30 per ton. Deze op-

vulling was ons natuurlijk zeer welkom, doch ook hier was veel toezicht noodig, aangezien de arbeiders, in hun haast om den dagtaak af te maken, zonder toezicht niets dan die oude opvulling zouden hebben weggenomen, waardoor de geheele afbouw gevaarlijk zou worden, daar hier het nevangesteente aan beide kanten minder stevig is.

Dit nevangesteente, een verkiezelde andesiet (Hövig), is in den regel hard, soms naar onzen zin veel te hard, vooral op de lagere verdiepingen. Op sommige plaatsen op de 5<sup>e</sup> verdieping b.v. maakten wij met boormachines niet meer dan ca. 0.60—1 M. per week en uit de hand 5—15 c.M.

Geboord wordt uit de hand en machinaal.

Bij het handboren hanteert één man boor en hamer, welk systeem den voorkeur verdient boven het boren met 2 man, waarbij de een steeds de schuld kan gooien op den ander, ingeval de taak niet is volbracht. De taak voor het eenmanshandboren is gewoonlijk 1.20 M. in 3 gaten van 40 c.M. bij het boren in het front, welke taak



natuurlijk verhoogd wordt en vaak 2 M. wordt bij minder hard gesteente. Vrije arbeiders verdienen f 0.60 zonder meer per dag, contractanten f 0.50, vermeerderd met die dingen, waarop het contract hun recht geeft, zooals b.v. voeding, huisvesting, enz.

Het machinale boren geschiedt met zuilenboormachines, die door 2 man bediend worden en met de z.g. „stopedrills”, die ook in de „Ueberhauen” (rijspuiten) gebruikt worden. Hamermachines gebruiken wij bij wijze van proef; zij voldoen slechts voor droge gaten, b.v. in rijspuiten; „stopedrills” zijn boven die hamermachines evenwel te verkiezen, door de gemakkelijker wijze van hanteeren.

De lucht voor deze machines wordt geleverd door een door een 110 P.K. electr. motor gedreven compressor van 15 M<sup>3</sup>. capaciteit per minuut. Vroeger, toen wij nog niet over electr. drijfkracht konden beschikken, gebruikten wij een Sullivan (12½ M<sup>3</sup>.) compressor door stoom gedreven, welke stoom geleverd werd door 2 groote ketels (6 M. lang × 1.80 M. φ) van Jonker en Zoon, Amsterdam.

De arbeiders in de mijn zijn meest contractanten, en dan nog wel Soendaneezen, die door hun betere lichamelijke ontwikkeling te verkiezen zijn boven Javanen; deze worden in de installatie te werk gesteld. Vrije arbeiders werken niet graag in de mijn; bovendien kan men op deze menschen heelemaal niet rekenen; zij komen en blijven weg, al naar het hun belieft. Voor buitenwerk (boschappen, enz.) zijn zij de aangewezen lieden, terwijl voor grondverzet in de eerste plaats Korintjiers in aanmerking komen.

Het ertstransport geschiedt op de gebruikelijke wijze door mijnwagens. Al het erts wordt gestort in put 540, vanwaar het in grotere wagens (met een inhoud van 1 ton nat gewicht) vervoerd wordt door den hoofdtunnel 500 van de laagste verdieping naar het gebouw der steenbrekers.

Zoo zijn wij dan aangekomen aan de

#### *Ertsverwerkinginstallatie.*

Deze is gebouwd voor 4000 ton erts per maand, wordt geheel electrisch gedreven en bestaat uit:

2 steenbrekers, een batterij van 20 stampers, 2 cylindermolens, 2 Spitzkasten à 3 compartimenten, 2 Dorr verdickers, 4 Pachucas, 1 kleine Dorr verdikker, 1 Butters collector, 1 Buttersfilter met surplusvat en vat voor de goudoplossing, de zink-

kasten en de smeltinstallatie, bestaande uit droogoven voor precipitaat en 2 kipovens.

*Steenbrekers.* Het erts uit de mijn wordt vervoerd in reeds genoemde groote wagens met 1 ton nat gewicht inhoud naar het gebouw der steenbrekers. Hier wordt de inhoud dier wagens gestort op onder 45° staande roosters, waarvan de staven 2" tusschenruimte vrijlaten. Wat kleiner is dan 2" valt er door heen; de grootere stukken worden met ijzeren stangen en haken gebracht in den muil der steenbrekers, groot 40 × 25 cM. Er zijn 2 steenbrekers van het Blake-type. De brekers worden gedreven door een 25 P.K. motor. De voorraadbak (bin) kan ongeveer 150 ton erts bevatten.

Van deze bins wordt het gebroken erts door 3 schuifdeuren geladen in hangwagens, die ca. 700 K.G. nat gewicht aan erts kunnen bevatten en die elk door één man geduwd worden naar de bin van de stampbatterij; het geraamte van deze bin, die ongeveer 120 ton erts kan bevatten, bij een inhoud van ca. 100 M<sup>3</sup>., werd in Pitchpine pasklaar geleverd.

*Stampbatterij.* Deze bestaat uit 2 batterijen elk van 10 stampers met 575 K.G. valgewicht. Elke batterij wordt gedreven door een motor van 40 P.K. De mortieren zijn uit één stuk, wegen elk 4½ ton, en zijn geplaatst op betonfundamenten zonder tusschenvoeging van een „anvil-block” In deze mortieren wordt het erts verstamp met KCN-opl. uit T2 in verhouding van 1 deel erts op 5 tot 6 deelen oplossing. Verstampt wordt, totdat alles de voor de stampers geplaatste zeef van 8, 10, 12 of 16 mazen per lineaire inch passeert. Welke zeef men er voor plaatst, hangt natuurlijk van de omstandigheden af. Kan bijv. de mijn de batterij niet goed bijhouden, of heeft men b.v. reparaties aan de cylindermolens, dan plaatst men de 12- of 16-zeef voor de stampers. Gewoonlijk gebruikt men de 10-zeef en als alles goed loopt de 8-zeef. Aantal slagen 103 per minuut. Hefhoogte 6". Vermogen 6 ton per stamper per dag. Door voor de mortieren aangebrachte hellende houten gooten met een helling van 1:10 wordt deze grove pulp toegevoerd aan de „classifiers” der

*Cylindermolens.* Hiervan zijn er 2, elk 6 M. lang bij 1.50 M. doorsnede. In deze molens wordt de onderstroom der classifiers verder vermalen; deze onderstroom is begrijpelijkerwijze zeer grof en bevat 60—65% erts met 40—35% oplossing. De overloop der classifiers vereenigt zich met den



door deze molens fijngemalen onderstroom en het geheel gaat verder naar de Spitzkasten.

Van de cylindermolens moet nog gezegd worden dat zij elk door een 100 P.K. motor met Lenix-overbrenging worden gedreven. Het aantal omwentelingen bedraagt 31. Zij zijn van binnen bekleed met een zeer hard, verkiezeld gesteente; tot bijna halverhoogte worden zij opgevuld met Deensche pebbels.

Het doel van deze molens is de grove onderstroom der classifiers te vermalen tot alles een 150-zeef passeert. Natuurlijk geschiedt dit nooit volkomen, en daarvoor heeft men achter de cylindermolens de

*Spitzkasten* opgesteld, en wel voor elke molen 1 Spitzkast, bestaande uit 3 compartimenten, groot  $1 \times 1$  M. boven, bij een helling van ca.  $60^\circ$  der wanden. Men kan nu den uitlaat voor den onderstroom door  $\frac{3}{4}$ " of kleinere nippels zoodanig regelen, dat de overloop de gewenschte fijnheid verkrijgt van — 150. De onderstroom vloeit door een 1:10 hellende houten goot naar een air-lift (luchtpomp), bestaande uit 2 lifts, die hem terugbrengt naar de batterij-pulp tusschen batterij en cylindermolen-classifier.

De overloop vloeit door een houten goot naar 2

*Dorr Verdickers*. Dit zijn ijzeren vaten, groot  $10 \text{ M. } \phi \times 3.60 \text{ M.}$  hoog, met overloopgoot langs den rand en zeer langzaam draaiende armen (1 omw. in 5 min.), waaraan onder bepaalden hoek stukken 1" L ijzer zijn aangebracht, die bij het ronddraaien de pulp naar den uitlaat in het midden transporteren. De draaiende beweging geschiedt langzaam, opdat de bovenstaande vloeistof helder blijve. Men voegt vaak, wanneer deze vloeistof niet helder genoeg is, kalkmelk toe boven de Spitzkasten. De pulp wordt op deze wijze verdikt en met het ventiel in de 6"-uitlaat onder het vat kan men deze pulp verdikken tot een verhouding van 1 erts:2 vloeistof, de meest geschikte dikte voor behandeling in de Pachucavaten.

De heldere overloop der *Dorr Verdickers* werd vroeger naar T1 teruggepompt en weer in de batterij gevoerd. Wij nemen nu als regel aan, dat wanneer deze overloop rijker is dan  $f 5$  per ton, hij direct naar de zinkkasten, dus naar T10, wordt gevoerd, indien armer dan  $f 5$  naar T15, vanwaar hij met de geprecipiteerde (entgoldete) oplossing der zinkkasten wordt opgepompt naar T2 en dus weer oplossing wordt voor de batterij.

De 1:2 verdikte pulp wordt weer met behulp van een air-lift in 2 lifts opgepompt naar de *Pachuca's*, waarvan er 4 naast elkaar staan.

Deze Pachucavaten zijn  $13.50 \text{ M.}$  hoog  $\times 4.50 \text{ M. } \phi$ , een standaardmaat ( $45' \times 15'$ ). De uitlaat is  $0.90 \text{ M.}$  beneden den bovenrand; tot hier gemeten is de inhoud  $166 \text{ M}^3$ , terwijl de totale inhoud  $180 \text{ M}^3$  is. Bij een verhouding van 1:2 kan elke Pachuca 70 ton fijngemalen erts bevatten; bij 1:1 $\frac{1}{2}$  88 ton. Neemt men een verdikking aan van 1:2, zoodat dus elke Pachuca 70 ton fijngemalen erts kan bevatten, dan bevatten dus 4 Pachuca's 280 ton. Verstampen wij dus 120 ton per dag, dan heeft het erts in deze 4 Pachuca's een behandelingstijd van  $\frac{280}{120} = 2.3$  tot 2.4 dagen, ca. 57 uren.

Het bedrijf in deze Pachuca's is continue, d.w.z. de pulp komt in 1, vloeit van 1 naar 2, van 2 naar 3, van 3 naar 4 en uit 4. Hiertegenover staat het niet-continue bedrijf, waarbij eerst P1 gevuld wordt; is deze vol, dan wordt P2 gevuld en zoo vervolgens alle 4 Pachuca's. Aan elke Pachuca wordt, zoodra hij vol is, KCN toegevoegd en zoo lang geagiteerd, totdat de maximum extractie bereikt is. Ook wij zijn van plan het niet-continue systeem te probeeren, dat in Mangani met succes toegepast wordt; tot mijn vertrek uit Salida op 15 Maart werkten wij continue.

De pulp stroomt uit P4 naar T6, den kleinen *Dorr verdikker*, die de pulp verdikt tot 1:1 $\frac{1}{2}$ , de meest geschikte dikte voor behandeling in de Butters filter-installatie. De overlopende heldere vloeistof vloeit via T7, waarin zich mogelijk slib kan afzetten, naar T10 en zoo naar de zinkkasten.

Hiermede eindigt dus eigenlijk gezegd het metallurgische proces; bij de verdere behandeling wordt slechts weinig meer edel metaal geëxtraheerd.

Gaan wij nu, alvorens verder te gaan, na wat er met het goud en zilver is gebeurd, vanaf de batterij tot aan T6.

Aan het erts van elken hangwagen van de steenbrekers naar de batterij wordt toegevoegd een blikje loodoxyde, PbO, dat glad afgestreven  $180 \text{ gr.}$  bevat; dit komt overeen met ca.  $300 \text{ gr.}$  PbO per ton droog erts. Ook voegt men tegelijkertijd gebluschte kalk toe in een blikje, dat glad afgestreven  $300 \text{ gr.}$  bevat, hetgeen overeenkomt met ca.  $500 \text{ gr.}$  kalk per ton droog erts.

Lodoxyde voegt men toe om de extractie, voornamelijk van zilver te verhoogen; deze toe-



voeging is voor zilverertsen bepaald noodig, voor goudertsen niet zoo zeer. Wij hebben het een paar maal tot onze schade moeten ondervinden, toen onze voorraad loodzouten ten einde liep en wij niet zoo gauw opnieuw die zouten konden krijgen. Direct merkt men dien schadelijken invloed in het residue der filters, dat dan in zulke tijden bij een gemiddeld erts van ca.  $f$  27 per ton b.v. 0.6 gr. Au met 116 gr. Ag =  $f$  5.60 essaaiert, terwijl direct na toevoeging van loodzouten de essaai hier residues daalt tot 0.4 gr. Au met 60 gr. Ag =  $f$  3.04 per ton. (Dit is het gemiddelde over de 3 eerste maanden van 1915).

Kalk voegt men toe om zuren in het erts te neutraliseeren, om de oplossing alkalisch te houden en om de pulp snel te doen bezinken, zooals voor de verschillende verdickers, opdat de overloop zoo helder mogelijk is en geen slib meegevoerd wordt naar de zinkkasten. Dit laatste is niet alleen onoogelijk, het verstopt ook de goede circulatie der zinkkasten, geeft een precipitaat van laag gehalte en vereischt veel toeslag bij het smelten, dat dan alweer zooveel langer duurt.

Laten wij aannemen dat erts van ca.  $f$  27 p. t. wordt verstampd in cyaanoplossing uit T 2. Deze oplossing bevat bijna geen edele metalen, en gewoonlijk 0.07% vrije KCN met 90 tot 100 gr. CaO per ton. De pulp stroomt dan door de houten goot naar de classifier der cylindermolens. In deze goot is een mechanische monsternemer aangebracht. Elken dag wordt dit monster geëssaaiert en noemen wij het „batterij-monster.” Eigenlijk is deze benaming niet juist, want in de mortieren wordt natuurlijk een deel der edele metalen opgelost; hoeveel weten wij niet, daar het ondoenlijk is een monster te nemen van het erts, dat in de mortieren door de voeders gebracht wordt. Het zal evenwel niet veel zijn en legt voor de dagelijksche contrôle van het bedrijf niet veel gewicht in de schaal.

Wij stellen dus, dat wij erts verstampen van ca.  $f$  27 per ton. Laten wij verder aannemen, dat het batterij-monster 10 gr. goud met 240 gr. zilver essaaiert, dus  $f$  25.60 per ton. (Wij rekenen 1 gr. goud =  $f$  1.60, 1 gr. zilver  $f$  0.04). Deze pulp van  $f$  25.60 gaat nu naar de classifiers der cylindermolens. In deze classificiers laten wij sterke KCN-opl. toevloeien; daarvoor wordt in een hooger gelegen oliedrum 100 K.G. KCN (1 groote kist) opgelost in water, en deze sterke oplossing door een

1" pijpleiding gevoerd naar genoemde classificiers; de toevoer wordt zoo geregeld, dat die 100 K.G. in 24 uren zijn toegevoegd. De oplossing wordt zoo gebracht op een sterkte van  $\pm$  0.10% vrije KCN.

Hoe de verdeling der essaai-waarden precies is, weet ik niet meer uit mijn hoofd; in elk geval is het slib daar, waar achter de cylindermolen de fijngemalen onderstroom en de overloop bij elkaar komen, ongeveer  $f$  12 per ton waard, t.w. ca. 2 gr. Au met 200 gr. Ag. Men ziet hieruit, dat in dit korte tijdverloop 80% van het goud is geëxtraheerd en slechts 16 tot 17% van het zilver.

In de Spitzkasten wordt dit slib weer gescheiden in een onderstroom, die teruggepompt wordt, en in een overloop, die via de Dorr verdickers naar P1 wordt opgepompt. Het slib van dezen overloop essaaiert gewoonlijk bij intrede in P1 1.5 gr. Au met 200—220 gr. Ag. En nu zien wij duidelijk, hoe eerst in de Pachuca's het zilver wordt opgelost. Zoo ongeveer zijn de essaais als volgt:

	gr. Au	gr. Ag	gld.
slib bij intrede in P1	1.5	220	11.20
slib in P1 . . . . .	1.0	160	8.—
slib in P2 . . . . .	0.6	110	5.36
slib in P3 . . . . .	0.5	80	4.—
slib in P4 . . . . .	0.4	65	3.24

Dit betreft alles het *slib*; de KCN-oplossing is natuurlijk steeds rijker geworden aan goud en zilver. Het vrije KCN- en het CaO-gehalte wordt in de oplossing armer; het eerste is bij intrede in P1 0.06%, het tweede wordt bij de intrede in de Dorr verdickers door toevoeging van kalkmelk gebracht op ca. 200 gr. per ton.

Aan P1 wordt dagelijks 50 K.G. KCN toegevoegd in lumpvorm; men gooit de blokken zout er zoo in. De sterkte wordt dan ongeveer 0.10% vrij KCN. Is het zilveragehalte hooger dan gewoonlijk en de zilverextractie niet bijzonder, dan voegen wij aan P1 ook Pb-acetaat of PbO toe, een 20 tot 30 K.G. per dag. Gewoonlijk geschiedt dit niet.

Wij zijn nu gekomen aan T 6, waar de pulp verdikt wordt tot 1 : 1½ en vloeit naar den Butters collector. De overloopende klare vloeistof gaat naar de zinkkasten.

*Filterinstallatie.* Deze bestaat uit:

1 Collector 10 Mφ × 3 M. hoog, met een inhoud



van 124 ton fijngemalen erts of slib bij een verdikking van  $1:1\frac{1}{2}$  en voorzien van een snel ronddraaiend roerwerk;

1 Buttersfilter voor 52 filterramen met natte vacuumpomp;

1 Surplusvat  $8\text{ M} \phi \times 3\text{ M}$ . hoog met snel roerwerk, met pomp om terug te pompen naar collector;

1 vat voor goudoplossing, T 10,  $5\text{ M} \phi \times 3\text{ M}$ . hoog.

1 vat voor waschwater, T 5,  $8\text{ M} \phi \times 3\text{ M}$ . hoog.

1 vat voor drukwater, T 8, voor het losmaken der koeken van de filters.

De ramen van het Buttersfilter zijn 3 M. lang bij 1.5 M. hoog. Ze bestaan uit  $\frac{3}{4}$ " gaspijpen, waartusschen een cocosmat precies past. Daaroverheen wordt filterdoek strak gespannen en aan de bovenkant en zijkanten dichtgenaaid. De naden worden met koolteer en pek nog extra gedicht. Het geheel wordt versterkt door 5 houten verticale lijsten. Na aftrek van het oppervlak, ingenomen door de houten lijsten en de met koolteer en pek behandelde randen, blijft voor het filteroppervlak op beide zijden per raam over  $7.29\text{ M}^2$ .

Van de 52 ramen zijn gewoonlijk 45 tot 50 in gebruik. Gebleken is dat een dikte van  $2\frac{1}{2}$ —3 c.M. der koeken de beste resultaten geeft. Met 45 tot 50 ramen en bij deze dikte der koeken filtreeren wij per charge ca. 20 ton slib. Verstampen wij dus 120 ton erts per dag, dan blijkt hieruit dat wij per dag slecht 6 charges hebben te filtreeren, dus in elke schicht van 8 uren 2 charges.

De gang van het filtreeren is als volgt:

1<sup>o</sup>. Het filtervat wordt gevuld met slib ( $1:1\frac{1}{2}$ ) uit den collector, totdat alle ramen ondergedompeld zijn. Dit duurt ca. 10 min.

2<sup>o</sup>. Nu zet men de vacuumpomp in beweging en zuigt de vloeistof naar het vat voor goudoplossing, T 10. Door het ventiel in de verbinding met den collector min of meer te openen, zorgt men er voor, dat de ramen steeds ondergedompeld blijven. Gewoonlijk zuigen wij bij een vacuum van 16" en duurt dit zuigen zoolang, tot wij een koekdikte van  $2\frac{1}{2}$ —3 c.M. verkrijgen, d.i. 60—80 min.

3<sup>o</sup>. De vacuumpomp blijft steeds zuigen, en men laat den inhoud van het filtervat vloeien in het surplusvat, T 11, waarin een snel ronddraaiend roerwerk, evenals in den collector, om te voorkomen dat het zware slib zich afzet en niet meer te behandelen zou zijn. Uit dit surplusvat kan het slib weer naar den collector teruggepompt worden.

Het leegen van het filtervat duurt 7 tot 10 min.

4<sup>o</sup>. Nog steeds zuigt de vacuumpomp en vult men nu het filtervat met waschwater uit T 5 tot onderdompeling der ramen. Dit vullen duurt 6—8 min.

5<sup>o</sup>. De koeken worden nu gewasschen, door er het waschwater doorheen te zuigen, totdat de doorgezogen oplossing arm genoeg is om te worden weggegooid, 't geen natuurlijk door essaieeren moet worden gecontroleerd. Alweer moeten de filters steeds ondergedompeld blijven. Bij normale koeken is 60 min. wasschen voldoende.

6<sup>o</sup>. Men stopt de vacuumpomp en terwijl alle ramen nog ondergedompeld zijn in waschwater, wordt in het inwendige der ramen water uit T 8 toegelaten. De druk is dan voldoende om de koeken los te maken van de ramen. Men merkt dit aan een heftige beweging aan de oppervlakte van het waschwater. Is de oppervlakte van het waschwater rustig geworden, dan maakt men den uitlaat open en vloeit de residue met restant waschwater door een gemetselden goot met helling  $1:10$  weg naar de rivier.

Het totale filterproces duurt bijgevolg 160—180 minuten.

Dit werk wordt verricht door een ontwikkelden mandoer, die lezen en schrijven kan; als hulp is hem toegevoegd een contractant voor het bedienen der ventielen, enz.

Behalve genoemden vacuumpomp drijft een 110 PK. motor nog:

1<sup>o</sup>. den compressor van  $12\frac{1}{2}$  kubieke meter capaciteit, leverende lucht van 2 atm. druk voor de agitatie der Pachuca's, voor de beide airlifts en voor het smelten van precipitaat;

2<sup>o</sup>. de roerwerken van de beide groote en van den kleinen Dorr verdikker;

3<sup>o</sup>. de roerwerken van den collector en van het surplusvat;

4<sup>o</sup>. de pomp voor het terugpompen van slib van surplusvat naar collector.

Wij hebben dus nu de goudoplossing gekregen in T 10, waarin ook vloeit de overloop van de beide verdickers. De inhoud van T 10 wordt nu geleid door de

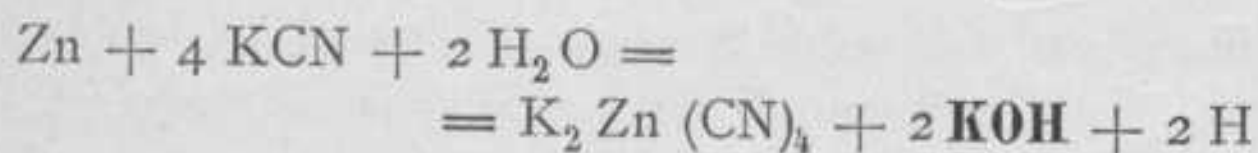
*Zinkkasten.* Hiervan behoef ik niet veel bijzonders te vertellen. Wij werken met 6 ijzeren en 6 houten kasten, van welke laatste wij er slechts 2 gebruiken. De ijzeren kasten zijn handig en klein; de zinkruimte per compartiment (er zijn er 9) is  $0.10\text{ M}^3$ ,



de zinkvulling bedraagt ca. 52 K.G. krullen. De houten kasten zijn veel grooter, eigenlijk te groot en te diep; ze bestaan elk uit 8 compartimenten; zinkruimte per compartiment 0.25 M<sup>3</sup>; zinkvulling ca. 128 K.G. krullen. Bij de ijzeren, zoowel als bij de houten kasten is het eerste bovenste compartiment gevuld met houtkrullen; hierin wordt slib afgezet. Het Au en Ag wordt neergeslagen, terwijl Zn in oplossing gaat. Dagelijks voegen wij in T 10 Pb Ac toe, ca. 5 K.G. in sterke oplossing.

Een tijdlang hadden wij last van het z.g. „witte precipitaat”, dat de ruimte tusschen de krullen geheel opvulde; de werking der kasten was slecht. Dit werd direct verbeterd door het vrije KCN-gehalte in T 10, dat gewoonlijk 0.06 tot 0.07 % bedroeg, door toevoeging van 30 K.G. KCN per dag, te verhoogen tot 0.10 %. Bij deze sterkte vormt zich bij ons geen wit precipitaat meer.

Een controle voor de goede werking der kasten is misschien wel bekend: n.l. het CaO-gehalte der oplossing bij de intrede in de kasten moet geringer zijn dan bij het verlaten der kasten, zooals verklaard wordt door de volgende chemische vergelijking:



Beide oplossingen worden bij ons dan ook dagelijks op hun gehalte aan CaO onderzocht; de intredende vloeistof bovendien op het percentage aan vrije KCN, dat niet onder 0.08 % mag dalen, omdat anders zich wit precipitaat vormt.

De intredende vloeistof bevat gewoonlijk:

2 gr. Au    50 gr. Ag    f 5.20  
0.09—0.10 % KCN(vrij), met 85 gr. CaO p. t.

De uitlopende vloeistof:

sp Au    5 gr. Ag    f 0.20  
0.06—0.07 % KCN(vrij), met 90 gr. CaO p. t.

De zinkkasten worden dagelijks behoorlijk nagekeken, elken Woensdag „gedressd”, waarbij het zink uit elk compartiment eruit genomen wordt, de zeeven schoongemaakt en weer erin gebracht om de krullen lossier te maken en de circulatie erin te bevorderen.

Elke 2 weken, gewoonlijk de 1<sup>ste</sup> en de 16<sup>e</sup> van elke maand houden wij

*Clean-up.* Men sluit den toevoer van den te behandelen zinkkast af, wast de zinkkrullen met water of met loog uit T 2 zorgvuldig in elk compartiment,

haalt den zeef eruit, wast ook dit schoon in het compartiment, zoodat alle precipitaat zich op den bodem bevindt. Dan trekt men den houten prop eruit en de inhoud vloeit door een gemetselden goot naar een vat, 3 M.  $\phi$   $\times$  1.50 M. hoog met filterbodem, T 14. Dit geschiedt met alle compartimenten van alle zinkkasten. Het werk is zeer vermoeiend en moet steeds onder controle van een Europeaan staan, evenals alle volgende bewerkingen. Bij den clean-up begint men van de bovenste afdeeling en gaat voort naar de benedenste; zink van een volgende afdeeling wordt steeds bij de vorige gevoegd om deze weer vol te maken en gewoonlijk is er dan niet meer genoeg zink voor de 2 onderste afdeelingen, die dan met versche zinkkrullen gevuld worden. Zoo'n clean-up der 6 ijzeren en 2 houten zinkkasten duurt gewoonlijk 10 tot 12 uren met 3 ploegen à 3 man en één Europeaan.

Nu is alle precipitaat in T 14 gevloeid. Direct van den aanvang af zet men den pomp in werking, die heldere vloeistof door het filter aanzuigt en en leidt naar T 10. Is de bovenstaande vloeistof na een nacht helder geworden (in dien tijd heeft de pomp nog maar weinig weggezogen), dan decanteert men in T 13, 3 M.  $\phi$   $\times$  1.50 M. hoog, vanwaar later ook weer opgepompt kan worden naar T 10. Op het filterdoek in T 14 blijft dus het precipitaat liggen; de pomp blijft doorwerken, tot de zwarte massa eenigszins dik is geworden, waarna het precipitaat met blikken wordt overgebracht naar den droogbak.

Zoo zijn wij dan gekomen bij de

*Smeltinstallatie.* Gesmolten wordt in 2 Faber du Four kipovens. Elk dezer ovens is voorzien van een Hövelerbrander n<sup>o</sup>. 2 voor vloeibare brandstof. In den beginne gebruikten wij petroleum; naderhand werd alleen petroleum gebruikt tot de oven goed heet was en verder werd dan gestookt met Solarolie. De resultaten zijn minstens even goed en bovendien is Solarolie 2 maal zoo goedkoop als petroleum.

Het precipitaat wordt dus eerst gedroogd op den droogbak, een plaatijzeren bak van ca. 5  $\times$  2 M. grondvlak bij 25 c.M. diepte, rustende op een kanalenstelsel van vuurvaste steen, waardoor de verbrandingsproducten strijken uit een petroleumbrander. Dit drogen duurt ca. 8 uren; men heeft dan verbruikt 2 tot 3 blik petroleum. Een monster wordt over het geheele oppervlak genomen en



naar het laboratorium gezonden. Daarna wordt het precipitaat in met zink gevoerde kisten verpakt en gewogen, en bewaard in een safe, gebouwd van gewapend beton met zware ijzeren deur. Hier blijft het den heelen nacht bewaard, terwijl de ovens met hout en cokes voorgewarmd worden tot den volgenden ochtend. Dan begint eigenlijk het smelten, een uiterst warm werkje, dat dag en nacht moet doorgaan en ca. 48 uren duurt.

Als toeslag gebruikt men soda en borax. Een goede toeslag voor precipitaat met 40 en meer pct. aan edele metalen is: op 50 K.G. precipitaat 15 K.G. soda en 15—20 K.G. borax. Dit wordt goed door-eengemengd en aan elken retort toegevoegd. Dit zijn graphiten salamanderretorten van ca. 80 c.M. hoogte. Men vult de retorten goed vol, zet het deksel erop en vult weer bij als de charge door het smelten gezakt is. Na zekeren tijd giet men slak af en eenigen tijd later eerst slak en dan metaal. Dit wordt zoo geregeld:

Stel we hebben precipitaat van een gehalte van 40% aan edele metalen. Aangezien de bullion-gietvormen 30—33 K.G. bullion kunnen bevatten, moeten wij dus ongeveer 80 K.G. precipitaat versmelten om één baar te kunnen gieten.

Nu giet men eerst slak af, nadat ongeveer 40 K.G. precipitaat gesmolten is, en later als 80 K.G. precipitaat gesmolten is, wat men met eenige oefening gemakkelijk kan taxeeren, giet men weer eerst slak af in den slakkenpot, waarvoor wij een wagentje maakten, ervoor zorgende dat geen metaal mee overgaat en dan bullion in den aan den mond aangehangen bulliongietvorm.

De slakken worden fijngemalen in een kogelmolen; de grootere metaalbolletjes worden uitgeplet door de kogels en gaan niet door de zeeven. Telkens na 6 uur malen kan men dan dat metaal verzamelen.

De fijngemalen slakken worden nu gewasschen op een zwak hellende tafel met driehoekige lijsten dwars op de stroomrichting; achter deze lijsten blijven dan nog de fijnere metaalbolletjes liggen, die op deze wijze nog gewonnen worden.

*Behandeling der „Shorts”.* Zooals wij gezien hebben onder het hoofd *Clean-up* vloeit het precipitaat door een gemetselden goot naar een vat met filterbodem, T 14. Boven dit vat is geplaatst een 16-zeef, 1 M. lang bij 0.30 M. breed. De zinkkrullen in de verschillende compartimenten der zinkkasten, voornamelijk in het bovenste

compartiment, worden door de cyaanoplossingen zoodanig aangetast, dat ze in fijne stukjes ten slotte de gaten der zeeven kunnen passeeren en met het precipitaat op den bodem der kisten terechtkomen. De bedoeling nu van den boven T 14 geplaatsten 16-zeef is, deze stukjes zink, „shorts” genaamd, te verzamelen, teneinde ze apart te behandelen. Wij krijgen dus gewoon precipitaat, 't geen de 16-zeef passeert en shorts, die erop blijven liggen.

Het gewone precipitaat wordt behandeld, zooals reeds beschreven is. De shorts worden verzameld in blikken en in een 1 M.  $\phi$   $\times$  1 M. hoog vat behandeld met een zeer sterk zwavelzuuroplossing onder voortdurend omroeren. Het vat is daarvoor geplaatst op een draaischijf van de mijnwagens, en het roerwerk is een vaste constructie van houten latten. Men voegt nu onder voortdurend omroeren de sterke  $H_2SO_4$  oplossing toe, tot alle inwerking opgehouden heeft. Dit kan soms zeer lang duren. Denkt men eindelijk zoover te zijn, dan laat men het geheel bezinken, 't geen ook lang duurt, en hevelt de vloeistof af. Ziet men nu dat toch nog vrij veel zink onopgelost is gebleven, dan herhaalt men de bewerking. Ten slotte krijgt men op den bodem van dit vat het z.g. „shorts-precipitaat”, dat nu gewasschen moet worden. Men brengt het met blikken in een vat, 1 M.  $\phi$   $\times$  1 M. hoog, met filterbodem, waaronder men een vacuum maken kan met een of ander waterstraal-apparaat. En nu wast en decanteert men 5 tot 6 maal, tot alle zuur verdwenen is, en droogt op den droogbak.

Dit „shorts-precipitaat” is uiterst lastig te versmelten. Men moet eerst in het laboratorium de beste toeslagen probeeren. Zoo vonden wij b.v. dat 1 gew. deel precipitaat met 2 gew. deelen soda en 4 gew. deelen borax vrij goede slakken gaf. Ook voegen wij van tijd tot tijd toe rijke slakken van de gewone precipitaatsmelting. De producten zijn behalve bullion en slak nog de z.g. „Mattes”, een zwavelrijke verbinding, die ook zeer rijk is aan goud en zilver. Om de vorming hiervan zooveel mogelijk te voorkomen, roert men vóór het gieten van bullion in het smeltbad met stukken rond- of vlakijzer.

Cijfers kan ik U helaas niet geven; die zal ik U later doen toekomen. Wij passen deze methode van behandeling met zwavelzuur niet meer toe, aangezien wij door den grooten oorlog



niet meer zeker zijn van geregelden toevoer van dat zuur. De „shorts” worden tegenwoordig in een langzaam ronddraaiende trommel behandeld met een sterke KCN-oplossing, waarin zink oplost en het shortsprecipitaat dus in den trommel achterblijft. Ook van deze methode zal ik U later de noodige details mededeelen.

Geheel in den aanvang voegden wij de „shorts” aan de zinkkasten toe, door de totale hoeveelheid over alle compartimenten te verdeelen. Deze methode is niet aan te bevelen. 't Spreekt vanzelf dat de hoeveelheid steeds grooter wordt en ten slotte een slechten invloed uitoefent op de circulatie tusschen de zinkkrullen.

Een motor van 25 P.K. drijft:

2 draaibanken voor zinkkrullen;

1 kleine ventilator (Gebläse), leverende lucht voor den petroleumbrander, bestemd voor het drogen van het precipitaat;

1 pomp voor het pompen van de geprecipiteerde (entgoldete) oplossing van T 15 naar T 2.

1 pomp voor het pompen van oplossing van T 13 en T 14 naar T 10.

Hierbij eenige resultaten uit het bedrijf:

Over de maand Februari 1915 werd vermalen 2950 ton erts;

hieruit verkregen	}	30.275 K.G. goud.
		613.260 K.G. zilver.

Berekend over deze 2950 ton geeft dit een essaiwaarde van:

10.3 gr. goud per ton.

208 gr. zilver „ „

Het gemiddelde der residues is:

0.3 gr. goud per ton.

55 gr. zilver „ „

Zoodat het verstampte erts over die maanden essaiëert:

10.6 gr. goud per ton.

263 gr. zilver „ „

en de extractie is dan:

97.2% voor 't goud.

79.1% voor 't zilver.

Over de resultaten der eerste maanden van dit jaar genomen, is de gemiddelde extractie:

95.8% voor Au en 73.8% voor Ag.

De goudextractie kan men dus zeer bevredigend noemen, terwijl de extractie van het zilver nog te wenschen overlaat.

De hoofdadministrateur, de heer Kriekhaus, vindt dat de goedkoopste en beste manier om de zilverextractie te verbeteren, te bereiken is door het concentreeren der residu's op rondhaarden. Op deze manier zouden 40—50% van de waarde van die residues, hoofdzakelijk uit het zilverglaans, teruggewonnen kunnen worden; deze concentraten zou men de cylindermolens weer moeten toevoeren. Het is evenwel nog slechts een plan, dat de volle aandacht onzer Directie heeft.

Wij gebruiken voor ons bedrijf, waar wij gemiddeld nog 3000—3200 ton per maand verstampen:

1.2 tot 1.5 K.G. cyaannatrium per ton.

300 gr. loodglit per ton.

0.5 K.G. zink per ton.

De bedrijfskosten zijn ca. f 12 per ton.

#### *Arbeidsverhoudingen.*

De arbeiders zijn te verdeelen in:

A. Vrije lieden,

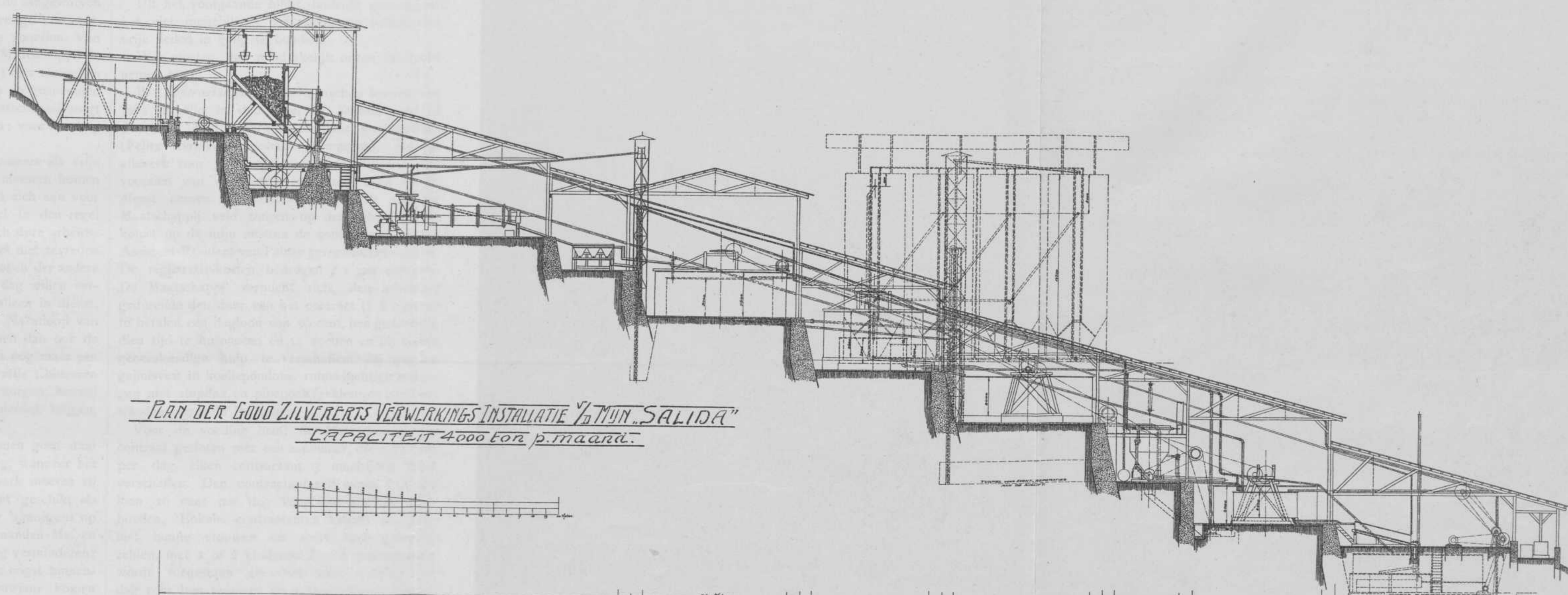
B. Contractanten.

A. De vrije lieden zijn voor het meerendeel *Maleiers* uit de omgeving; zij werken onder hun eigen mandoer als aannemer. De aanneemsom is in den regel zoo groot, dat de mandoer ca. 75 cent per per dag verdient, en de gewone arbeider 50 tot 60 cent. In den aanvang, dus 4 jaar geleden, waren dezelfde loonen respectievelijk 60 en 40 cent. Deze *Maleiers* zijn na eenigen tijd zeer goed te gebruiken als boorarbeiders in de mijn. Ook zijn zij zeer goed te gebruiken voor boschkappen, waarbij wij per H.A. zonder opruimen f 40—50 betalen en met opruimen en wegbranden f 100—120. De Mij. behoeft heelemaal niet voor hen te zorgen.

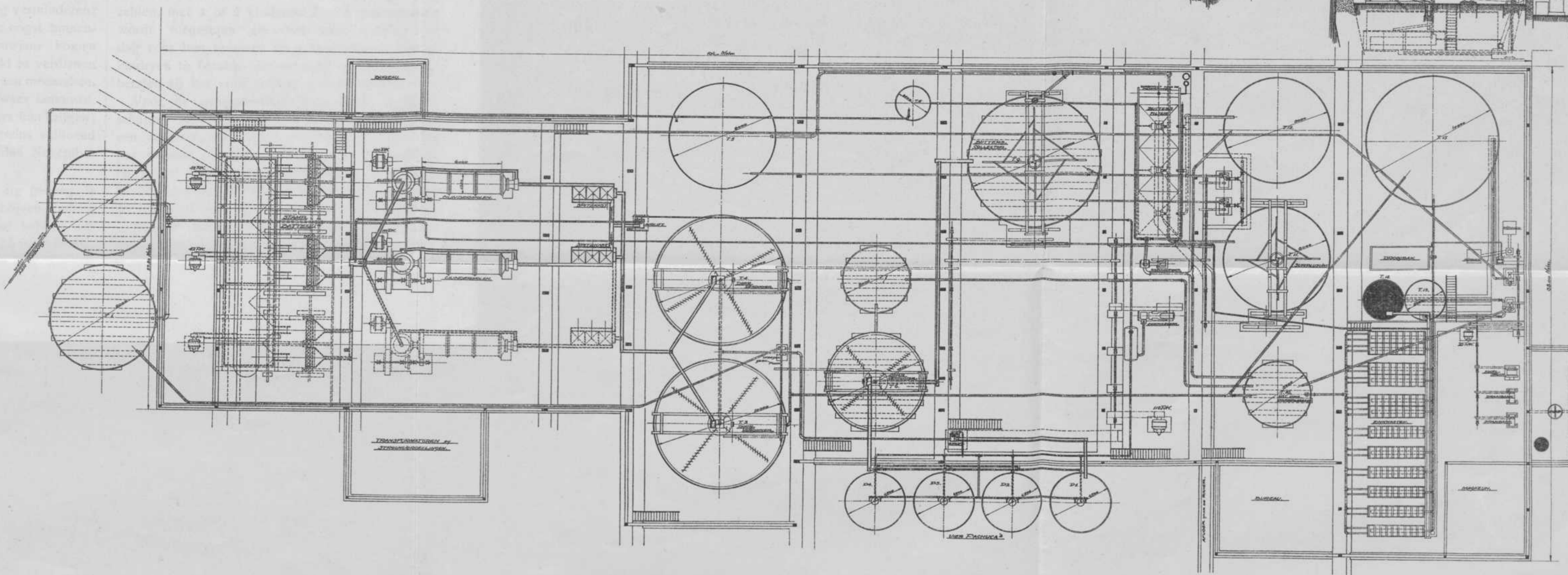
Verder melden zich *Korintjiers* aan als vrije koelies. Enkelen uitgezonderd zijn zij niet geschikt voor het werk in de mijn. Daarentegen zijn zij de ware menschen voor grondverzet, b.v. voor den bouw van de installatie. Evenals de *Maleiers* verdienen zij geen dagloon, doch is de aanneemsom zoo berekend, dat ook zij dezelfde loonen verdienen. Wij betalen voor het grondverzet 30 tot 50 cent per kubieke Meter, al naar gelang de te verzetten grond minder of meer hard is. Voor dit werk krijgen zij de gereedschappen van de Maatschappij; na het volbrengen van de taak moeten die gereedschappen worden ingeleverd; het ontbrekende wordt door hen vergoed.

*Korintjiers* komen, zooals vanzelf spreekt, uit



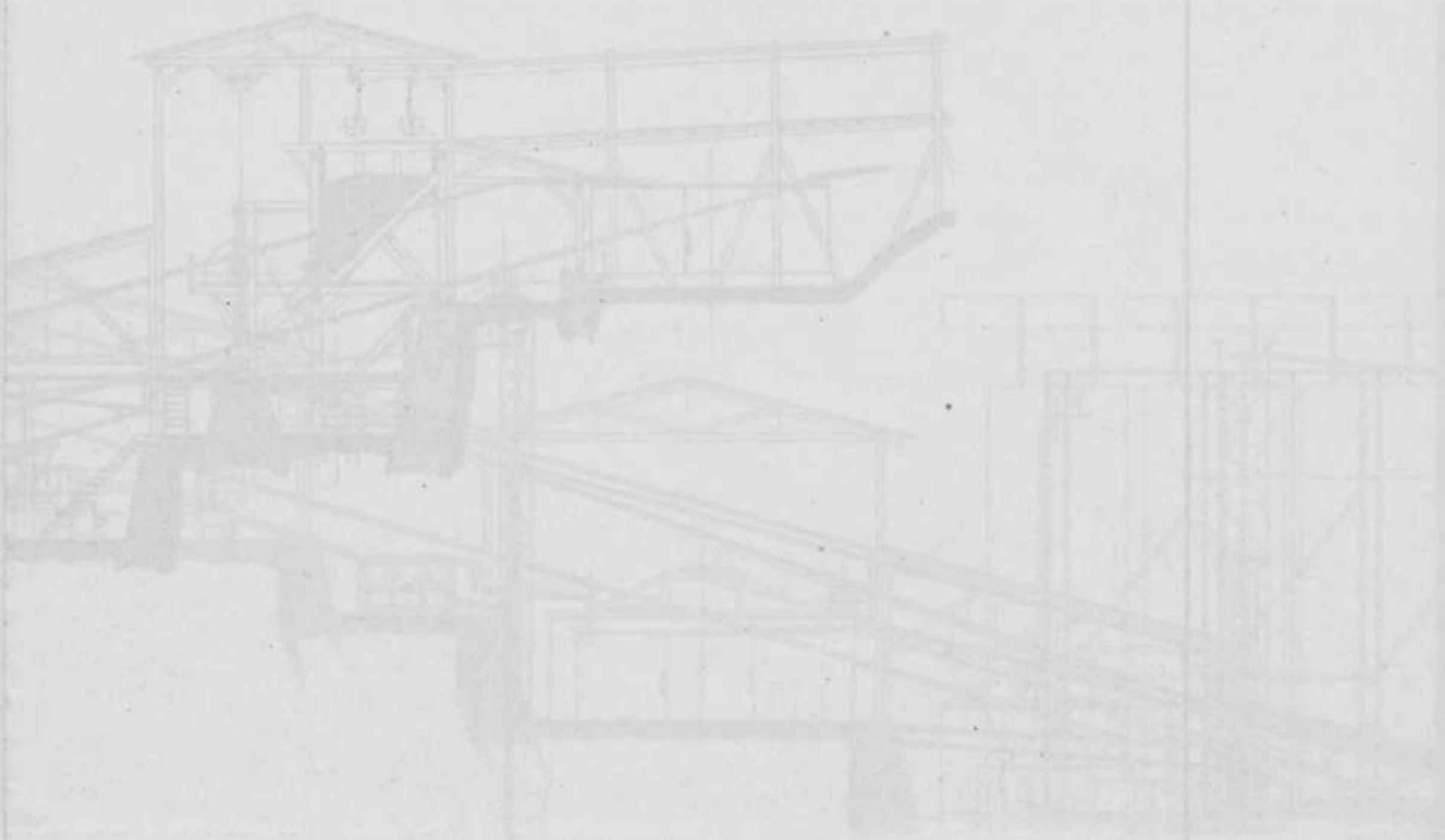


*PLAN DER GOUD ZILVERERTS VERWERKINGS INSTALLATIE 1/2 MYN "SALIDA"*  
*CAPACITEIT 4000 ton p.maand.*



het  
 werken,  
 dan naar  
 in dromm





PLAN OF THE BRIDGE OVER THE RIVER  
AT THE FALLS OF THE RIVER

DESIGNED BY J. W. BROWN - 1882





Korintji. Om ze te krijgen, zendt men het best een vertrouwden mandoer, ook Korintjier, daarheen met een beleefden brief aan den ambtenaar van het binnenlandsch bestuur (Controleur), die in den regel hulpvaardig genoeg is de aangeworven menschen van de noodige passen, reisgeld en voorschotten van f 7.50 per man te voorzien. Van haren kant verplicht zich dan de Maatschappij de belastingen (f 9 tot f 11 per jaar) dier menschen van hun verdienste in te houden en genoemden ambtenaar toe te zenden. De Maatschappij zorgt ook voor een onderdak voor hen; voor voeding moeten zij zelf zorgen.

Dan werken ten slotte nog *Chineezers* als vrije lieden onder hun aannemers. De meesten komen als timmerlieden, enkelen melden zich aan voor mijnwerk en grondverzet. Hoewel in den regel flinke en sterke kerels, zijn zij toch dure arbeidskrachten, daar zij zich in den regel niet tevreden kunnen en willen stellen met de loonen der andere vrije lieden en minstens f 1 per dag willen verdienen. Men neemt ze derhalve alleen in dienst, wanneer zij bepaald noodig zijn. Na afloop van den bouw der installatie verdwenen dan ook de meeste *Chineezers* en werken er nu nog maar een beperkt aantal in de mijn. Voor vrije *Chineezers* behoeft de Maatschappij niet te zorgen, hoewel zij hier of daar wel eens een onderdak krijgen, als er toevallig loodsen leeg staan.

Op Maleiers als arbeiders kan men geen staat maken; zij komen of blijven weg, wanneer het hun goed dunkt. Van geregeld werk moeten zij niets hebben en zijn zij ook niet geschikt als daglooners, die precies om 6 uur 's morgens op het werk moeten komen. In de maanden Mei en Juni ziet men hun aantal gaandeweg verminderen; de rijst moet dan gesneden en de oogst binnengehaald worden. Tegen Jav. Nieuwjaar komen meer menschen, doch enkel om geld te verdienen teneinde de Nieuwjaarfeesten te kunnen meemaken. Na Nieuwjaar worden de velden weer bebouwd, zoodat men bijna geen vrije Maleiers kan krijgen; men kan dus alleen op een eenigszins voldoende aantal rekenen gedurende de maanden November tot Mei.

Niet zoo erg, doch toch nog erg genoeg, is het gesteld met de Korintjiers. Zij blijven zoolang werken, tot zij geld genoeg verdiend hebben, om dan naar hun land terug te keeren. Zij trekken dan in drommen weg, meestal tegen den tijd, dat ook

zij hunne velden moeten bewerken of den oogst moeten binnenhalen.

Zooals gezegd trekken de meeste *Chineezers* weg, zoodra het bouwwerk is afgeloopen.

Uit het voorgaande blijkt duidelijk genoeg, dat het niet mogelijk is, een regelmatig bedrijf met vrije lieden in gang te houden.

Wij moeten dus noodzakelijk onzen toevlucht nemen tot

B. *Contractanten*. Deze menschen komen van Java en zijn in den regel of *Soendaneezen* of *Javanen*. Men verkrijgt ze door werfbureau's (Feller—Batavia, Soesman—Semarang), die ze aflevert voor f 100 per man franco Padang, alle voorzien van contracten en passen. Door het in dienst nemen van contractanten haalt zich de Maatschappij vele zorgen op den hals. Bij aankomst op de mijn moeten de contracten door den Assistent-Resident van Painan geregistreerd worden. De registratie-kosten bedragen f 1 per contract. De Maatschappij verplicht zich, den arbeiders gedurende den duur van het contract (1 à 2 jaren) te betalen een dagloon van 50 cent, hen gedurende dien tijd te huisvesten en te voeden en bij ziekte geneeskundige hulp te verschaffen. Zij worden gehuisvest in koeliepondoks, ruime luchtige woningen met atapdak en ploepoek (geklompte bamboe) wanden, verdeeld in kamers.

Voor de voeding heeft de Maatschappij een contract gesloten met een aannemer, die à 23 cent per dag elken contractant 3 maaltijden moet verschaffen. Den contractant zelf wordt van zijn loon 10 cent per dag voor deze voeding ingehouden. Enkele contractanten komen uit Java met hunne vrouwen en soms, doch gelukkig zelden, met 1 of 2 kinderen. Dezen contractanten wordt toegestaan 10 cent voor voeding per dag voor hun vrouwen en 5 cent voor elk hunner kinderen te betalen. Trouwen zij op de mijn, dan betalen zij het volle bedrag van 23 centen.

Voor de geneeskundige hulp heeft de Maatschappij met den Inlandschen arts van Painan een contract afgesloten, waarbij zij f 1 per dag per persoon voor een ééndaagsche behandeling en f 0.90 voor langere behandeling en opname in het hospitaal betaalt. (Dezelfde arts behandelt de Europeesche employé's voor f 2.50 per visite).

Volgens het contract verplicht zich de contractant een zeker aantal uren (9½) p. dag te werken (van 6 uur 's morgens tot half 12, dan 1½ uur



rust, en van 1 tot 5 in den namiddag). Hij krijgt hiervoor 50 cent per dag, van welk bedrag 10 cent per dag voor voeding wordt ingehouden. Hij heeft recht op 2 vrije Zondagen in de maand, behalve de contractueele feestdagen. Hij moet natuurlijk alles doen, wat de werkgever hem opdraagt. Verzet, desertie worden gestraft.

Het contract eindigt op den datum, waarop werd geteekend, doch wordt het verlengd met de dagen, gedurende welke de contractant gedeserteerd is, in de gevangenis gezeten heeft of van het werk is weggebleven zonder opgave van redenen, alsmede met het aantal dagen meer dan 30, gedurende welke hij ziek is geweest.

Tweemaal in de maand wordt hem het loon over de afgelopen 2 weken betaald. Van dit loon wordt ingehouden, behalve de meergenoemde 10 cents voor voeding per dag, een deel van het voorschot, dat hij bij het teekenen van het contract ontving. Dit is in den regel *f* 25 voor een éénjarig en *f* 35 voor een 2-jarig contract. Het totaal dezer kortingen mag een vierde deel van het loon niet te boven gaan. In geval van desertie evenwel mag men *f* 2.50 voor opvatloon boven deze kortingen inhouden.

Dit wat betreft het contract. Wat betreft de menschen zelf, zoo hebben wij reeds gezien, dat zij of Soendaneezen of Javanen zijn. De eersten zijn in den regel sterker gebouwd en beter geschikt voor het mijnwerk, terwijl de Javanen beter te gebruiken zijn in de installatie, in het laboratorium of in de werkplaats.

Zoowel met Soendaneezen als met Javanen is het prettig werken. Zij zijn zeer gevoelig voor een goede, rechtvaardige en desnoods strenge behandeling.

Degene, die hun taal verstaat en zich daarin kan uitdrukken, kan alles van hen gedaan krijgen.

---

### Redactiebericht.

---

Van deskundige militaire zijde wordt ons medegedeeld, dat in het artikel „De vervaardiging van projektielen” eenige onjuistheden zijn ingeslopen. Wij verwachten binnenkort onzen lezers eene verhandeling over de soorten projektielen, hare indeeling enz., geschreven door een 2<sup>den</sup> Luit.-Artie, te kunnen voorleggen waardoor deze fouten worden hersteld, en van bevoegde hand zal worden duidelijk gemaakt, op welke grondslagen het moderne geschutvuur berust.

## De vervaardiging van projektielen. \*)

### II.

---

Voordat dit echter geschiedt, neemt men eerst nog chemische en physische proeven met het uitgegoten metaal, wijl van den uitslag hiervan de verdere bruikbaarheid van het staal afhangt en eventueele fouten ook nog eenigszins door de mechanische bewerking kunnen worden weggenomen.

Blijken de ingots bruikbaar te zijn, dan worden zij in de gloeiovens op de verlangde smeedtemperatuur gebracht en daarna onder zware smeedpersen tot vierkante stangen van ongeveer de te maken granaatmiddellijn uitgesmeed en vervolgens door ronde heetijzerzagen in blokjes van de juiste lengte afgezaagd.

Elke warmtebehandeling, ook van het gereedegoten staal, vereischt de grootste ervaring en zorgvuldigheid.

Wordt het staal daarbij te heet, dan verbrandt het, krijgt scheuren en wordt onbruikbaar. Is daarentegen de verhitting niet hoog genoeg, dan kan men er in één bewerking niet de staven van de aangegeven dikte van smeden, wat verlies aan tijd en brandstof beteekent.

De afgezaagde blokjes moeten nu, om onder de trekkers tot granaathulzen geperst te worden, opnieuw in een gloeioven verhit worden; bezit nu het materiaal nog kleine fouten, dan kan dit door de volgende mechanische bewerking nog een weinig verbeteren.

Naarmate men de blokjes meer of minder verhit, natuurlijk binnen de vastgestelde grenzen, en naarmate men ze sneller of langzamer door de trekkers doet gaan, wordt het materiaal der granaathulzen meer of minder verdicht en verkrijgt daardoor een meerdere of mindere vastheid. Men moet dus vóór het persen en vóór het verhitten van het stalen blokje de chemische en de physische eigenschappen kennen om daarnaar den graad van verhitting alsmede de snelheid van persen te bepalen; dit is dus een werk waarbij de grootste nauwgezetheid, verstand en ervaring te pas komen.

Het persen der granaten geschiedt op de volgende wijze: De stalen doorn van de pers drukt in het uit den gloeioven komende stalen blokje een holte en

---

\*) Bewerkt naar een gelijkkluidend artikel van den heer K. in de IJzer- en Staalkroniek van Aug. 1915.



duwt dit blokje daarna door achter- of onder elkaar geplaatste trekkingen, wier wijdte allengs kleiner wordt. Hierna wordt het blokje, dat na de eerste indrukking den cupvorm heeft verkregen, als een stalen huls om den stempel gerekt en wordt bij het doortrekken door de trekkingen geleidelijk langer. De laatste trekking is eenige millimeters wijder dan de maat, die het afgewerkte projektiel moet krijgen.

Bij het trekken van granaatkartetshulzen en granaathulzen bestaat in zoover een verschil, dat bij de eerste een huls met gesloten bodemeinde en bij de tweede een huls met gesloten vooreinde of een punt geperst worden.

De kracht, die door een gewicht of hydraulische pers is te leveren, kan naar behoefte geregeld worden, bovendien kan men de pers met langzamen of snellen gang laten werken.

Groote projektielhulzen gebruiken over het algemeen meer kracht bij het doorpersen door de trekkingen dan kleine, behalve wanneer de laatste om het materiaal meer vastheid te geven, bij lagere temperatuur geperst moeten worden. Hoe kouder het metaal is, des te minder laat het zich plastisch vormen en des te meer kracht zal het vorderen om het in den verlangden vorm te persen. Dat ook hierbij veel ervaring noodig is behoeft nauwelijks gezegd te worden.

Verder kan men de kwaliteit van het staal nog verbeteren en wel door het z.g. „vergüten” of harden. Dit middel kan men natuurlijk ook aanwenden, wanneer bij een bepaalde projektielsoort, trots het hiervoor genoemde middel, de vastheid nog te laag blijft. Daar dit proces echter veel tijd en geld kost, mag het nimmer regel worden en mag men het alleen toepassen wanneer er sprake van is vele geperste granaten, die anders waardeeloos zouden zijn, geschikt te maken. Hierbij zij opgemerkt, dat het alleen mogelijk is staal te harden en te vergüten, ijzer dus niet.

Bij het hardingsproces worden de getrokken granaathulzen in een gloeioven op een temperatuur van plm. 800° Celsius verhit, daarop in een oliebad snel afgekoeld. Door de hierbij optredende snelle temperatuurwisseling vindt er een kontraktie van het materiaal plaats, waardoor de vastheid verhoogd wordt. Om nu de hierbij ontstane spanningen te neutraliseeren, moet men de hulzen nogmaals verhitten en wel op een temperatuur die ongeveer 200° C. lager ligt dan de hardingstemperatuur.

Voordat een charge geperste hulzen aan verdere afwerking onderworpen wordt, moeten eerst de fysieke eigenschappen van het materiaal onderzocht worden; men neemt daartoe één of meer hulzen, gewoonlijk die waaraan kleine persfouten kleven, en snijdt hieruit proefstaven. Deze proefstaven worden nauwkeurig aan de maat afgewerkt en op materiaalbeproevingswerktuigen vaneengetrokken. Uit deze proef kan men dan de elasticiteitsgrens (vloei-grens), vastheid en rek van het materiaal bepalen.

Deze proef moet men altijd nemen bij granaatkartetsbussen; voor granaathulzen, onderzoekt men het materiaal op de kerfslagproef of brengt het projektiel, dat van te voren afgewerkt en van een springlading voorzien is, in een met zand gevulde gepantserde kuil tot explosie en zeeft na het springen de gevormde scherven uit het zand.

Door opwegen en tellen der aldus verkregen scherven kan men dan nagaan in hoeverre het materiaal een goede scherfwerking oplevert.

Buiten deze beproevingen worden soms nog wel eens projektielen aan een waterdrukproef onderworpen, waarbij eventueele materiaal fouten aan het daglicht komen, doordat het water als fijne droppels aan de oppervlakte zichtbaar is. Hebben de geperste hulzen aan de fysieke eischen voldaan, dan wordt een zeker percentage uit de partij nauwkeurig tot granaten of granaatkartetsen voleind en als de bewerkbaarheid voldoet, wordt weder een deel hiervan uit het desbetreffende kanon verschoten.

Hoewel over de afwerking van de projektielen nog veel interessants valt mede te deelen, zullen wij echter, om niet te uitvoerig te worden, hierop niet te diep ingaan en zullen wij de verschillende stadia van bewerking even aanroeren.

De gegoten projektielen, alsmede de getrokken granaat- en granaatkartetshulzen, worden eerst op de juiste lengte afgestoken en vervolgens op de juiste afmetingen uitwendig vóór en gereed afgedraaid. Hierbij is het van veel gewicht dat de buitenomtrek zuiver konzentrisch met het inwendige van het projektiel wordt gesteld, zoodat overal een gelijke wanddikte verkregen wordt.

Bij gieten noch bij de persmethode is zelfs bij de meest volledige arbeidsmethode de wand gelijk van dikte te maken, derhalve kan de buitenomtrek van het projektiel nimmer als uitgangspunt bij het richten gebruikt worden. Daarom zijn steeds bizon-



dere inrichtingen noodig waarmede het mogelijk is het projektieel konzentrisch vanuit de kern te centreeren.

De met een kopvorm getrokken granaathulzen krijgen na het afwerken een lossen ingeschroefden bodem, terwijl omgekeerd de met een bodem getrokken granaatkartetshulzen, na het uitwendig afdraaien, onder een hydraulische pers van een aangepersten kopvorm worden voorzien, welke later met een deksel of kleinere kopvorm wordt afgesloten.

Groote granaatkartetsbussen zijn gewoonlijk na het kopvormpersen in een gesmolten loodbad gegloeid. Na dat persen komt in den kopvorm der kartets evenals bij granaten een schroefdraad, waarin dan na het vullen de schok- of tijdschokbuis wordt gedraaid.

Tenslotte nog een voorbeeld uit de praktijk, waaruit duidelijk blijkt door welke toevalligheden het wel- of niet slagen kan worden beheerscht.

Van een bepaald tijdstip af kreeg men bij een perswerk bij het uitsmeden der stalen ingots een bijzonder groote hoeveelheid afval, doordat het materiaal veel scheuren vertoonde, zonder dat hiervoor een oorzaak gevonden kon worden. Eerst zocht men de fout in de vulling van de Siemens-Martinoven en dacht men dat de samenstelling van de charge niet in orde was. Veranderingen in die richting hieven de fout echter niet op, tot men op zekeren dag de waarneming deed dat uit de schoorsteen van den smeltoven eenige steenen losgeraakt en naar beneden gevallen waren: hierdoor was de trek veranderd en kwam het materiaal niet binnen den bepaalden tijd op temperatuur.

Na herstelling van den schoorsteen kon de vulling weer op hare vroegere samenstelling in den oven gebracht en gesmolten worden, zonder dat de vorming van scheuren weder optrad.

Een ander maal was aan de luchttoevoerbuis van den gloeioven, die de stalen granaatkartetshulzen van het kopvormpersen voorwarmde, eene verandering aangebracht, waardoor deze buis een weinig wijder geworden was.

Hierdoor had een te groote luchttoevoer plaats, waardoor de bussen snel verhit werden, sneller dan de pers kon verwerken, dus trad oververhitting op en bleek de kopvorm niet weerstandbiedend bij schietproeven. De fout werd ook ontdekt, doordat de geperste bussen na het afkoelen door er met een houten hamer tegen te slaan,

stuksprongen. De oorzaak vatte men spoedig en was snel verholpen.

Deze beide gevallen toonen aan, met hoeveel nauwkeurigheid men bij de projektieelaanmaak steeds moet te werk gaan. De leek stelt zich dit dan ook eenvoudiger voor, dan de zaak in werkelijkheid is. Hij denkt: staal is staal, en een projektieel is staal op maat gedraaid. Heilige onschuld!

## STUDIEBELANGEN.

### Centrale Commissie.

Door de Centrale Commissie van Studiebelen is in het laatste nummer van het Studenten-Weekblad vóór de zomervacantie, een opgave gedaan van tentamens, welke door de Hoogleeraren der Technische Hoogeschool zullen worden afgenomen aan gemobiliseerde studenten.

Daarin komt het volgende voor:

„Sub-Afdeeling Electrotechniek”:

„De hoogleeraren zijn niet genegen tentamens aan gemobiliseerden af te nemen”.

Dit toch, is door een misverstand een absoluut verkeerde voorstelling geworden van hetgeen de secretaris der Sub-Afdeeling, Prof. Hallo, de Centrale Commissie heeft medegedeeld.

Prof. Hallo deelde mede, dat, gezien het geringe aantal gemobiliseerde electrotechnische studenten, het niet noodig werd geoordeeld, een officieele regeling van tentamens vast te stellen.

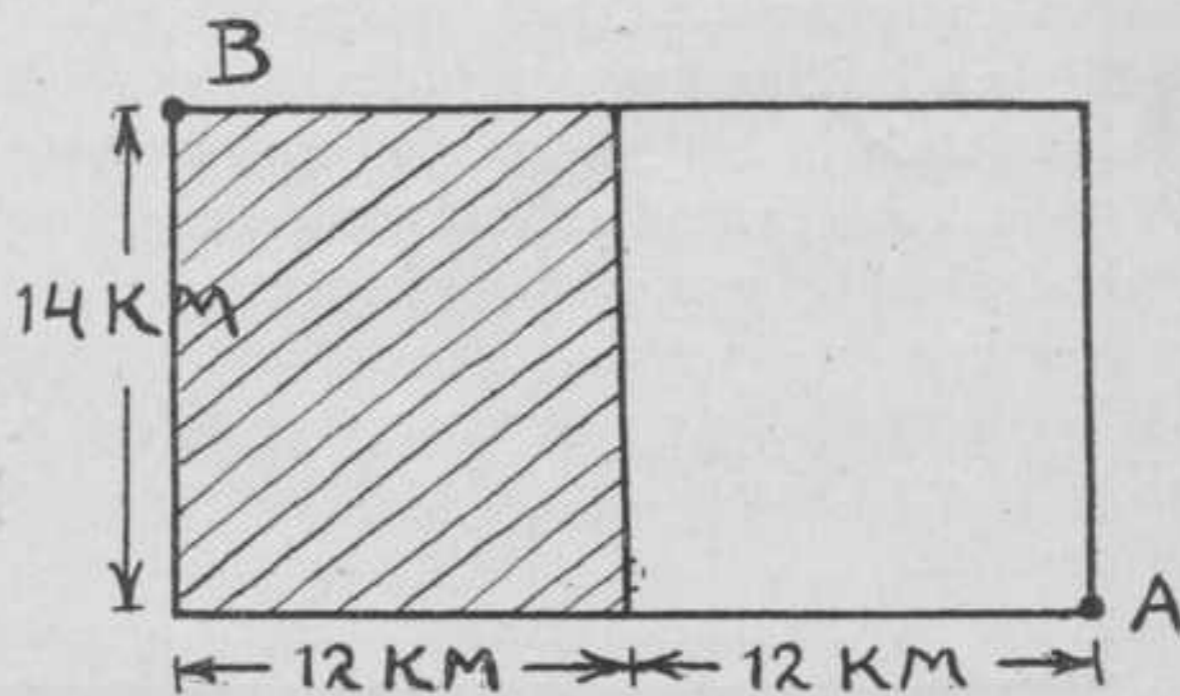
Eventueele tentamens, of regeling van examen-eischen enz., worden voor ieder gemobiliseerd student afzonderlijk beoordeeld, elk geval zal dus op zichzelf beschouwd worden.

DE CENTRALE COMMISSIE.

Delft, 2 October 1915.

## STRIKVRAGEN.

*Strikvraag No. II.* Een troep soldaten moet op onderstaand stuk oorlogsterrein van *A* naar *B*; in het gearceerde gedeelte zijn prikkeldraadversperringen, waardoor de marschsnelheid van 3,9 K.M. per uur tot 2,5 per uur wordt teruggebracht. Men vraagt *wiskundig te berekenen* den kortst mogelijken tijd welke de troep noodig heeft om in *B* te komen en den te volgen weg.





*Strikvraag No. 9.* Het midden tusschen twee punten te construeeren, alleen door gebruik te maken van een passer.

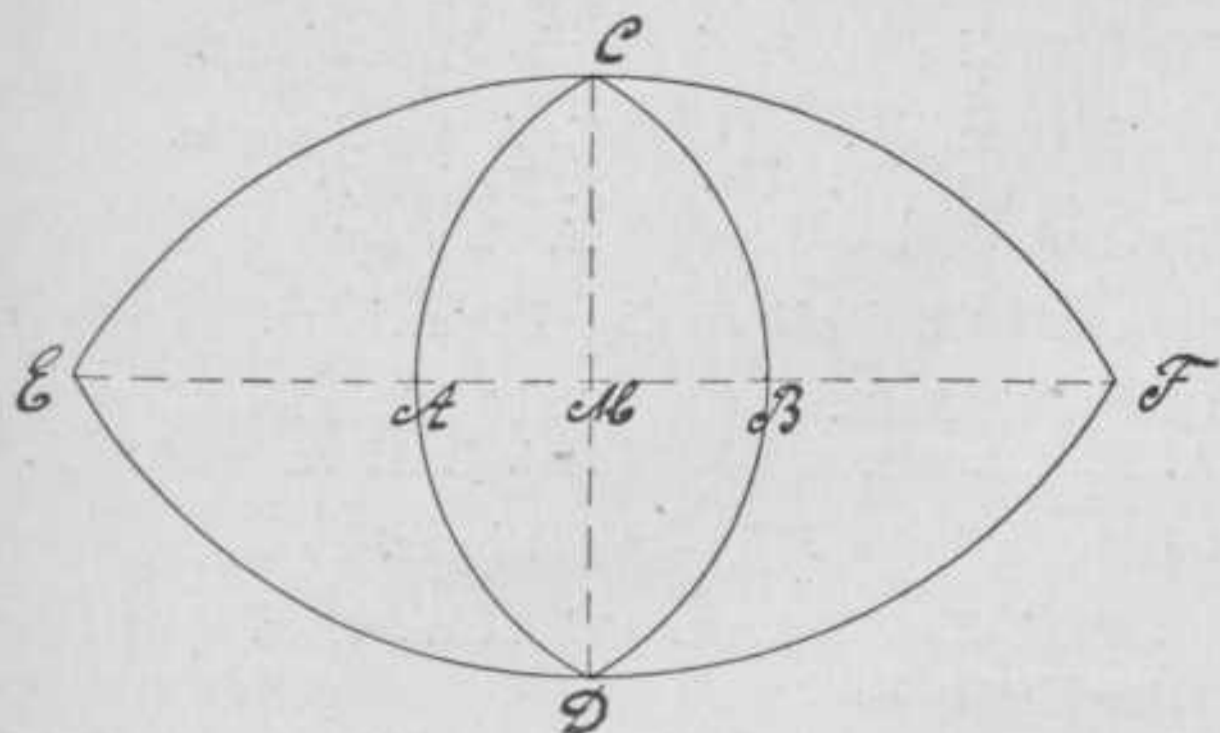


Fig. 1.

*Eerste hulpconstructie.* (Zie fig. 1).

Zijn  $A$  en  $B$  de twee gegeven punten, hun afstand  $a$ . Beschrijf uit  $A$  een cirkel met straal  $a$  en uit  $B$  een cirkel met straal  $a$ ; de snijpunten zijn  $C$  en  $D$ . Uit  $C$  een cirkel met  $CD$  tot straal. 't Resultaat is de punten  $E$  en  $F$ , met  $A$  en  $B$  op eene rechte lijn, wat uit symmetrie-overwegingen onmiddellijk af te leiden is.

Verder is:  $CD = 2 \times \frac{1}{2} a \sqrt{3} = a \sqrt{3}$ .

Nu is  $\triangle ECD$  gelijkzijdig en  $EM$  een hoogtelijn in dezen driehoek. Dus  $EM = \frac{1}{2} \sqrt{3} \times a \sqrt{3} = \frac{3}{2} a$ . De afstand  $EA$  is dus  $= a$ .

Conclusie: Gegeven de afstand  $a$ , dan kan worden geconstrueerd elk punt op de lijn  $AB$ , dat van die punten  $A$  en  $B$  een geheel aantal malen verwijderd is.

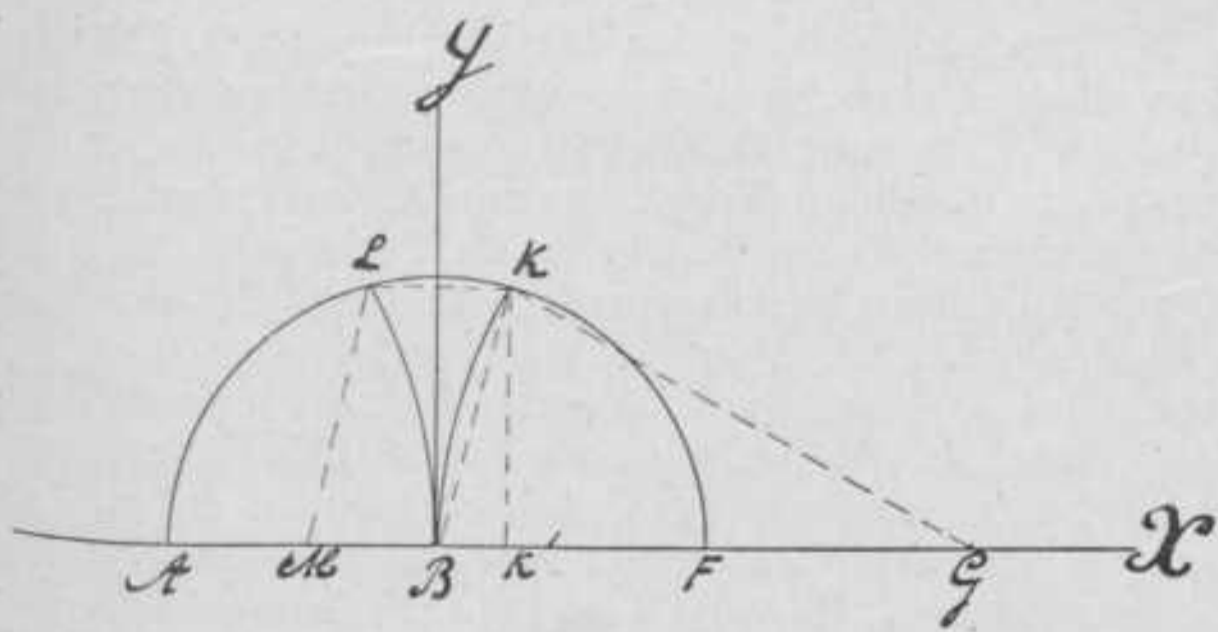


Fig. 2.

*Tweede hulpconstructie.*

Zijn gegeven twee punten  $A$  en  $B$ . (afstand  $AB = a$ ); gevraagd te construeeren twee punten van elkaar verwijderd op een afstand  $\frac{1}{2} a$ .

't Is duidelijk, dat de questie opgelost is, als we kunnen construeeren een punt, dat op een afstand van  $\frac{1}{4} a$  van de  $Y$ -as verwijderd is: Het punt, daarmede symmetrisch t.o.v. den  $Y$ -as zal tot het eerst gevonden punt een afstand  $\frac{1}{2} a$  hebben.

Op de  $X$ -as te construeeren de punten  $F$ ,  $G$  enz. op onderlinge afstanden van  $a$ .

Met  $B$  als middelpunt beschrijven we een cirkel met straal  $na$  ( $a$  een geheel getal) en met  $G$  als middelpunt een cirkel met straal  $GB = ma$ . 't Snijpunt dezer cirkels zij  $K$ .

Hoe moeten nu  $n$  en  $m$  gekozen worden, opdat  $K$  op een afstand van  $\frac{1}{4} a$  van de  $Y$ -as ligt?

Uit de figuur volgt onmiddellijk:

$$BK^2 = BK^1 \times 2BG.$$

$$(na)^2 = \frac{1}{4} a \times 2ma.$$

$$2n^2 = m.$$

De kleinste waarden voor  $n$  en  $m$  worden dus resp. 1 en 2.

Dus  $BK = a$ .  $BG = GK = 2a$ .

Op dezelfde manier wordt  $J$  geconstrueerd (symmetrisch met  $K$  t.o.v.  $Y$ -as). Nu is  $JK = \frac{1}{2} a$ .

Bovendien is gemakkelijk in te zien, dat  $MLKB$  is een parallellogram, dus  $ML = BK = a$ .

't Punt  $M$  is nu te vinden, door met  $J$  als middelpunt een cirkel te beschrijven met straal  $a$  en eveneens met  $A$  of  $B$  als middelpunt een cirkel met straal  $JK = \frac{1}{2} a$ .  $M$  is een snijpunt dezer cirkels.

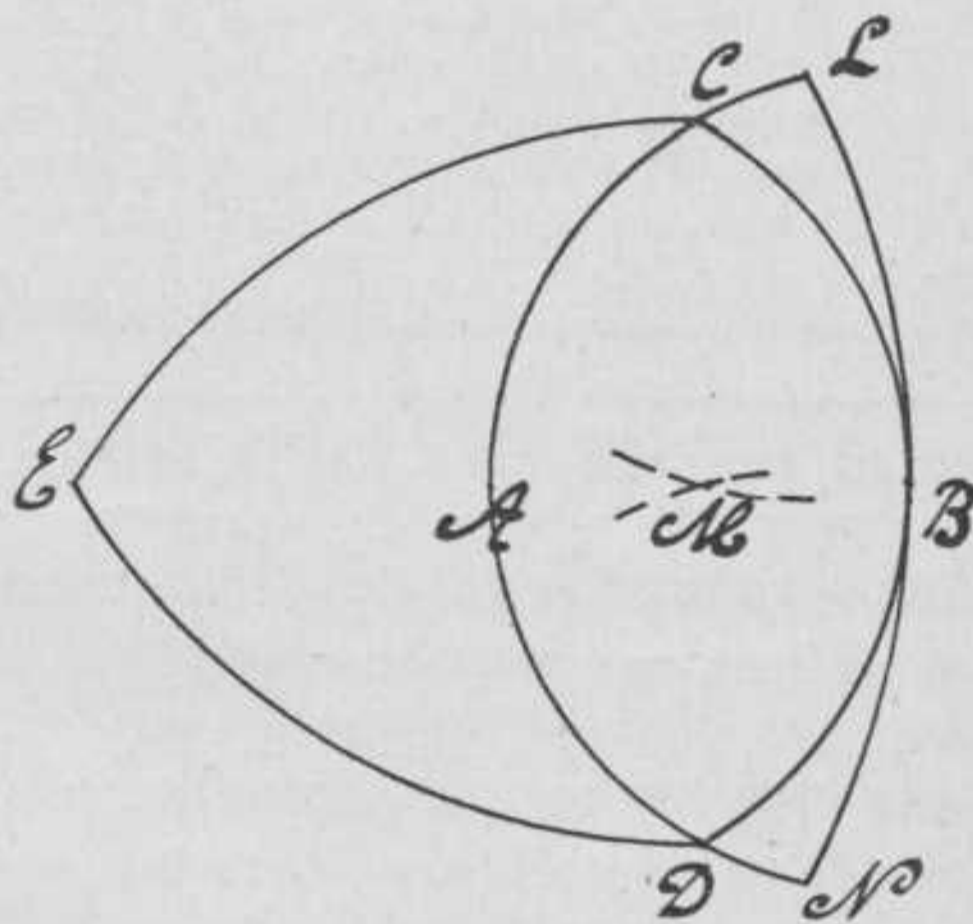


Fig. 3.

De volledige constructie, waarbij nog een kleine vereenvoudiging is ingevoerd is uitgevoerd in fig. 3:

$A$  en  $B$  zijn de twee gegeven punten.

Beschrijf uit  $A$  een cirkel met  $AB = a$  tot straal en uit  $B$  een met  $BA = a$  tot straal. Snijpunten  $C$  en  $D$ . Uit  $D$  een cirkel met straal  $DC$  en uit  $C$  een cirkel met straal  $CD$ , geeft het punt  $E^*$ .

Met  $E$  als middelpunt een cirkel met tot straal  $EB = 2a$ , geeft de punten  $L$  en  $N$ .

De cirkels met  $L$  en  $N$  tot middelpunt en tot stralen  $a$  geven als een der snijpunten het gevraagde punt  $M$ .

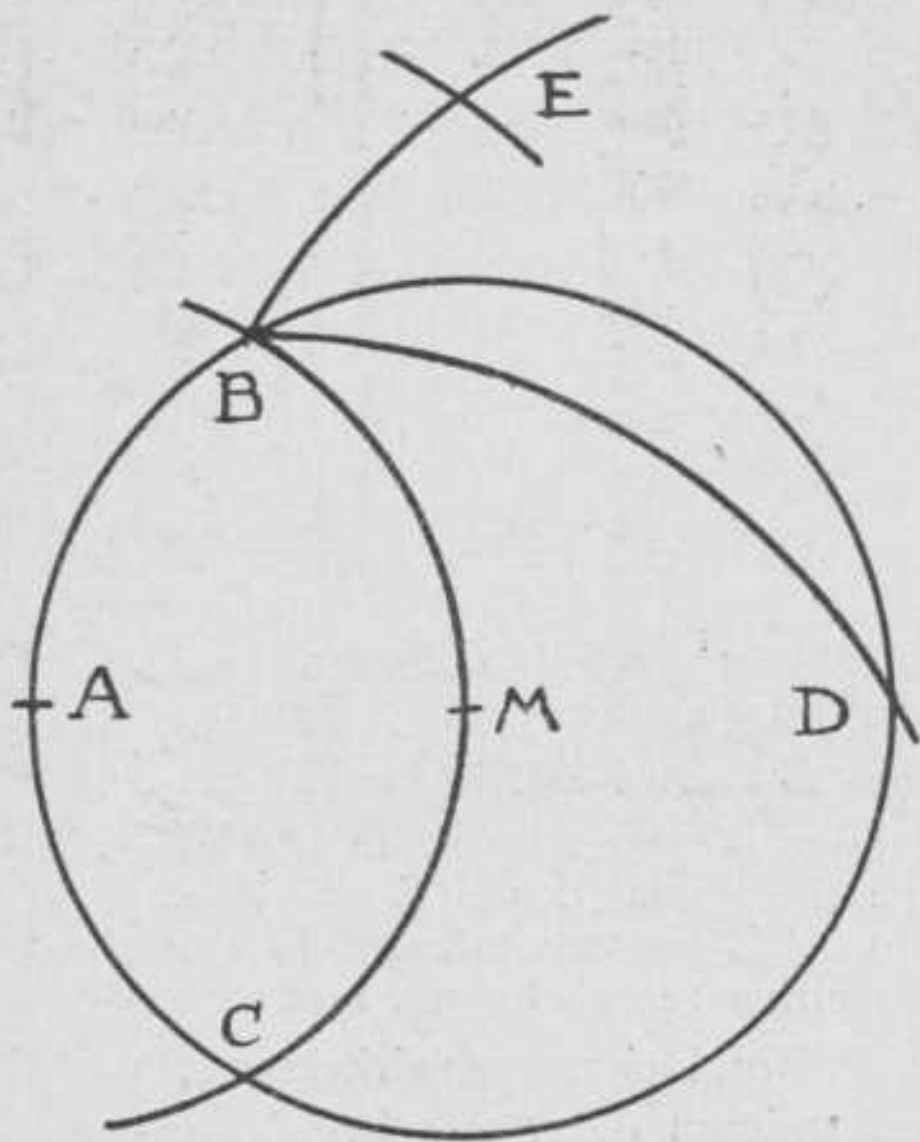
A. O. SCHUT.

\*) Een van deze cirkels kan men weglaten, daar het punt reeds gevonden is als snijpunt van de andere met de cirkel met  $A$  als middelpunt, indien men deze volledig trekt.

RED.



*Strikoraag No. 10.* Een gegeven cirkel met de passer in vieren te deelen.



De cirkel is gegeven, dus ook het middelpunt. Cirkel om  $A$  de straal uit, dan vindt men  $B$  en  $C$ . Cirkel  $BC$  om  $C$  uit en dit levert  $D$ .

Cirkel  $DB$  om  $D$  en om  $A$ , dan geeft het snijpunt van beide bogen het punt  $E$ , dat zoodanig gelegen is, dat  $EM = R\sqrt{2}$ , dus zijde van ingeschreven vierkant.

*Bewijs*  $\triangle AME$  is rechthoekig,  $AE = R\sqrt{3}$ ,  $AM = R$ , dus  $EM = R\sqrt{2}$ .

## TECHNISCHE HOOGESCHOOL.

### Examens gehouden na de Zomervacantie — 1915. —

#### PROPAEDEUTISCHE EXAMENS.

Geslaagd voor:

#### Civiel-Ingenieur.

W. A. N. Aberson.	A. van Lutsenburg Maas.
M. Ph. Broekhuijsen.	W. N. van Nooten.
A. J. Buurman.	R. A. Ogilvie.
C. H. A. Dessauvagie.	J. Potma.
J. G. Frowein.	J. M. F. Romein.
W. H. E. van Gelder.	A. J. H. L. Rosenquist.
J. J. Groenema.	E. M. H. Schaank.
J. J. Heyting.	L. M. A. van der Sprong.
J. J. G. van Hoek.	P. K. Termijtelen.
W. H. G. Itzig Heine.	J. P. van Toulon van der
P. J. W. Kennis.	Koog.
P. M. Knols.	J. J. H. Vos.
W. J. de Kock van Leeuwen	

#### Bouwkundig Ingenieur.

Mej. S. S. Heijting. A. M. de Rouville de Meux.

#### Werktuigkundig Ingenieur.

F. W. C. Blom.	J. Th. Joosting.
H. H. Bouma.	J. E. Loke.
A. ten Bruggencate.	J. A. Marckmann.
J. J. Ph. Cattel.	G. J. Schott.
W. F. E. van Hasselt.	F. W. Chr. G. Stolk.

#### Scheepsbouwkundig Ingenieur.

J. W. Bonebakker. E. van Dieren.  
C. J. Bouten.

#### Electrotechnisch Ingenieur.

E. C. Demmink. G. A. ten Hoopen.  
C. J. J. Ett. J. Kruithof.  
Chr. van Geel. H. R. Roes.

#### Scheikundig Ingenieur.

Chr. J. G. Aarts. A. F. Rijken.  
A. M. Knottnerus. Mej. J. A. van der Spek.

#### Mijn-Ingenieur.

W. F. C. Engelbert van C. L. de Vries.  
Bevervoorden.

## BERICHTEN EN MEDEDEELINGEN.

De Minister van Staat, Minister van Binnenlandsche Zaken, brengt ter algemeene kennis, dat de bibliotheek der Technische Hoogeschool te Delft van 12 October a.s. af weder voor het publiek zal zijn geopend.

Van de leesalen, de aldaar geplaatste handboeken en de loopende tijdschriften zal van dien datum af het normale gebruik kunnen worden gemaakt.

Het ter lezing geven van boeken, behalve tijdschriftenjaargangen, zal voorloopig nog aan eene door den bibliothecaris te regelen beperking moeten onderworpen blijven.

De uren waarop de bibliotheek zal zijn geopend, zijn bepaald op:

alle werkdagen, van 10 v.m. tot 5 uur n.m.;  
Maandag, Dinsdag, Donderdag en Vrijdag, van  
7 uur n.m. tot 9 uur n.m.  
Woensdag van 7 uur n.m. tot 8 uur n.m.

—o—

Bij beschikking van den Minister van Staat, Minister van Binnenlandsche Zaken van 7 October 1915 No. 15148/1 Afdeeling O. is met ingang van 1 October 1915 aan J. G. de Voogt, op zijn verzoek eervol ontslag verleend als assistent voor de Technische Hygiëne aan de Technische Hoogeschool te Delft. Als opvolger van den Heer De Voogt is met ingang van 16 October 1915 tot en met 31 Augustus 1916 benoemd Mej. S. J. Abel, t., Wilhelminalaan 16 te Rijswijk; terwijl voor het tijdvak van 7 October 1915 tot en met 31 Augustus 1916 tot assistent voor de Technische Hygiëne is benoemd J. H. van Rossem te 's Gravenhage, Bezuidenhout 50, buiten bezwaar van 's Rijks schatkist.

—o—

Bij beschikking van den Minister van Staat, Minister van Binnenlandsche Zaken van 8 October 1915 No. 15092<sup>1</sup> Afdeeling O, is te rekenen van 1 October 1915 aan R. de Lange, technoloog te 's Gravenhage, op zijn verzoek eervol ontslag verleend als assistent voor de scheikundige technologie aan de Technische Hoogeschool te Delft, terwijl voor het tijdvak van 16 October 1915 tot en met 31 Augustus 1916 als opvolger is benoemd H. G. van der Waals te Rotterdam.

Met ingang van 16 October 1915 is aan H. H. Radier, w.i. op zijn verzoek eervol ontslag verleend als assistent voor de toegepaste mechanica aan de Technische Hoogeschool te Delft.