

# TECHNISCH STUDENTEN-TIJDSCRIFT

HALFMAANDELIJKSCH TIJDSCRIFT,  
ORGAAN VAN DE CENTRALE COMMISSIE VOOR STUDIEBELANGEN.

Hoofdredacteur: M. C. KORT.

Redactie:

J. C. DEKNATEL,  
P. K. VAN MEURS,  
A. G. VON BAUMHAUER,  
W. P. VAN ZON,  
J. B. LEEUWENBERG,  
S. DE WAARD,  
M. C. KORT,  
G. D. BOERLAGE,

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

Oude Delft 209.  
A 419, Overschie.  
Van Leeuwenhoeksingel 5.  
Nieuwe Plantage 74.  
Van Leeuwenhoeksingel 18.  
Van Leeuwenhoeksingel 12.  
Poortlandlaan 32.  
Nieuwe Laan 22.

en met welwillende medewerking van verscheidene Hoogleeraren 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. No. 12. 15 April 1916.

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

Alle berichten en mededeelingen zijn buiten  
verantwoordelijkheid van de Redactie.

Copie en exemplaren ter recensie zende men  
aan het redactie-adres.

Figuren gelieve men, gereed tot reproductie,  
bij de copy in te leveren.

Voor opgaven van abonnement en adresver-  
anderingen en voor aanvragen van losse num-  
mers richte men zich tot de Administratie:  
Binnenwatersloot 33.

## Inhoud.

Inleiding, met excursie-programma.

Korte Beschrijving van de Bovengrondsche Werken  
van de Staatsmijnen „Emma” en „Hendrik”, die-  
nende voornamelijk als handleiding voor de deel-  
nemers aan de excursie van „Practische Studie”  
op 17, 18 en 19 April, door M. C. Kort.

De Bevloeiingswerken te Valkenswaard.

De Steenfabrieken van Canoy-Herfkens.

De Katakomben te Valkenburg.

De Munsterkerk te Roermond.

(Ontleend aan de Architectuur in hare hoofdtijd-  
perken door Prof. Henri Evers).

De Brug over de Maas bij Buggenum.

Een en ander over Diepboring, III, door M. C. Kort.

Het gelijkstroomcoronaverschijnsel.

Verslag van het Colloquium op 22 Februari 1916,  
gehouden door Mej. J. H. M. Manders, cand. e.i.

Exploratie naar Gangtinertsen op Billiton en het verwerken  
van deze Ertsen, IV, door Dr. J. Rueb, c. en m. i.

Levensverzekering, II, door H. T. Hoven, gep. kapt. t/z.

Ontvangen Tijdschriften.

Berichten en Mededeelingen.

## INLEIDING.

In het algemeen bestaat bij het houden van  
excursies, vooral indien het aantal deelnemers  
nog al groot is, het bezwaar dat niet iedereen  
de toelichting ter plaatse gegeven verstaat of  
volgen kan, zoodat men dikwijls pas na afloop  
der excursie goed kan overzien wat de groote  
opzet van het bezichtigde werk is. Dit alles maakt  
dat een excursie voor de deelnemers dikwijls niet  
die waarde heeft welke zij zou kunnen hebben.  
Om in deze bezwaren tegemoet te komen worden  
over de voornaamste onderwerpen meestal inlei-  
dingen te Delft gehouden. Het is echter niet  
mogelijk dat deze het geheele programma om-  
vatten, terwijl bovendien het gesprokene niet wordt

vastgelegd en dus latere beschouwing van enkele onderdeelen, b.v. ter plaatse zelf, onmogelijk is. Geleid door deze gedachtengang heeft het Bestuur van het Civiel- en Bouwkundig Studenten-Gezelschap „Practische Studie” naar middelen gezocht, welke het verstrekken van uitvoeriger inlichtingen vooraf mogelijk zouden maken. Het zelfstandig verspreiden hiervan zou voor de vakvereniging natuurlijk te groote onkosten medebrengen, terwijl de gegevens wellicht ook nog voor anderen van waarde zouden kunnen zijn. De gewenschte oplossing is gevonden door de bereidwilligheid van de Redactie van het Technisch Studenten Tijdschrift, officieel orgaan van de vakverenigingen der studeerenden aan de Technische Hoogeschool.

De Hoofdredacteur, de heer M. C. Kort, bleek bovendien genegen het Bestuur bij de samenstelling der mededeelingen behulpzaam te zijn, door de verzorging van het artikel over de staatsmijnen op zich te nemen.

Hiernaast past zeer zeker een woord van warmen dank aan de verschillende autoriteiten, die zoo vriendelijk waren alle gewenschte inlichtingen en gegevens te verschaffen. In het bijzonder zijn wij dankbaar voor de welwillendheid van den heer R. A. van Sandick, c. i., Algemeen Secretaris van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, die een groot deel van de cliché's bij het artikel over de Staatsmijnen, ten behoeve der mededeelingen, in bruikleen afstond.

De onrustbarende berichten op Vrijdag 31 Maart l.l. bekend gemaakt, hebben voorloopig slechts ten gevolge gehad, dat op het oogenblik geen toestemming kon worden verkregen tot het bezichtigen van de in aanbouw zijnde brug bij Buggenum, terwijl ook het plan om van de voordracht van den heer G. W. van Heukelom, c. i., hoofdingenieur der Staatsspoorwegen, Chef van Weg en Werken, eenige teekeningen te reproduceeren, moest worden opgegeven.

De geringe deelname der bouwkundige leden is oorzaak geweest dat de uitvoerige beschrijving, toegelicht door een aantal photo's en teekeningen, van de speciaal bouwkundige onderwerpen, grootendeels is achterwege gebleven.

Hieronder volgt thans het definitieve programma met de trein- en hotelregeling.

Voor het Bestuur van „Practische Studie”,

M. ELION,  
Secretaris.

## PROGRAMMA.

### Zondag 16 April:

6.15 n.m.: Samenkomst in de hal van het station S.S. te 's-Gravenhage.

6.31 n.m.: Vertrek van 's-Gravenhage naar Eindhoven (gereserveerde coupé's.)

9.10 n.m.: Aankomst te Eindhoven. Overnachten alhier.

### Maandag 17 April:

6.40 v.m.: Samenkomst op het perron van station Eindhoven.

6.50 v.m.: Vertrek van Eindhoven naar Valkenswaard. Wandeling naar, en bezichtiging van de bevoeiingswerken der Nederlandsche Heidemaatschappij, toegelicht door de heeren T. van Maanen en G. J. Born, Inspecteurs, en J. A. van Nes, Hoofdopzichter der Heidemaatschappij.

11.57 v.m.: Vertrek van station Valkenswaard naar Eindhoven.

12.15 n.m.: Aankomst te Eindhoven. Koffiedrinken aan het station.

1.— n.m.: Bezichtiging van het station Eindhoven onder leiding van den heer G. W. van Heukelom, c. i., hoofdingenieur der Staatsspoorwegen, Chef van Weg en Werken.

1.50 n.m.: Vertrek per extra trein over de lijn Eindhoven—Weert. Oponthoud aan de bruggen over het Eindhovensche kanaal en over den rijksweg bij Geldrop, voorts aan de stations Geldrop, Heeze en Maarheeze.

4.— n.m.: Aankomst station Weert. Bezichtiging van dit station.

5.45 n.m.: Vertrek naar Roermond over de brug bij Buggenum.

6.15 n.m.: Aankomst te Roermond.

6.30 n.m.: Middag-eten voor alle deelnemers in het Posthotel.

10.08 n.m.: Vertrek van Roermond naar Maastricht.

10.56 n.m.: Aankomst te Maastricht. Overnachten alhier.

### Dinsdag 18 April:

8.— v.m.: Samenkomst in de hal van het station te Maastricht.

8.12 v.m.: Vertrek van Maastricht naar Heerlen.

9.03 v.m.: Aankomst te Heerlen. Overstappen.

9.35 v.m.: Vertrek van Heerlen naar station Nuth.

9.48 v.m.: Aankomst te Nuth.

9.55 v.m.: Vertrek van station Nuth per mijnspoor naar de mijn „Emma”.

10.05 v.m.: Aankomst mijn „Emma”.

Bezichtiging der bovengrondsche werken, onder leiding van Prof. F. K. Th. van Iterson, w. i., lid van de directie der Staatsmijnen.

1.— n.m.: Eenvoudige koffiemaaltijd, aangeboden door de directie der Staatsmijnen.

2.— n.m.: Wandeling door de arbeiderskolonie naar de mijn „Hendrik”.

- 4.35 n.m.: Vertrek van de mijn „Hendrik” per mijnspoor.  
 4.55 n.m.: Aankomst station Nuth.  
 5.15 n.m.: Vertrek van station Nuth naar Sittard.  
 5.36 n.m.: Aankomst te Sittard. Middag-eten alhier  
 7.04 n.m.: Vertrek van Sittard naar Roermond.  
 7.24 n.m.: Aankomst te Roermond. Overnachten alhier.

#### Woensdag 19 April:

- 7.15 v.m.: Samenkomst in de hal van station Roermond.  
 7.21 v.m.: Vertrek van Roermond naar Susteren.  
 7.48 v.m.: Aankomst te Susteren. Bezichtiging van de onderdoorgang, onder leiding van den heer G. W. van Heukelom, c. i., Hoofdingenieur der Staatsspoorwegen, Chef van Weg en Werken.  
 10.14 v.m.: Vertrek van Susteren naar Maastricht.  
 11.03 v.m.: Aankomst te Maastricht. Bezichtiging van het station met bijbehorende werken onder leiding van den heer Van Heukelom, c. i.  
 12.30 n.m.: Koffiedrinken in het station Maastricht.  
 1.14 n.m.: Vertrek van Maastricht naar Venlo.  
 2.30 n.m.: Aankomst te Venlo. Vertrek per extra motortram naar Tegelen. Bezichtiging der steenfabrieken van Canoy-Herfkens.  
 5.— n.m.: Vertrek van Tegelen per extra tram naar Venlo. Middag-eten in Hotel „Wilhelmina” te Venlo.  
 7.25 n.m.: Vertrek van Venlo naar Delft.  
 10.52 n.m.: Aankomst te Rotterdam.  
 11.18 n.m.: Aankomst te Delft.

### ALGEMEENE MEDEDEELINGEN.

De excursie geschiedt onder leiding van de hoogleraren

- Prof. J. F. Klinkhamer, b. i.  
 Prof. J. Klopper, c. i.  
 Prof. J. Nelemans, c. i.  
 Prof. C. K. Visser, c. i.  
 Prof. C. W. Weys, c. i.

De deelnemers hebben zich op Zondag 16 April zelf van een plaatsbewijs tot 's Gravenhage te voorzien.

Bij den aanvang der excursie ontvangen alle deelnemers een kaart, waarop de hotels zijn vermeld, met de kamernummers, in welke voor hen logies zijn gereserveerd.

Op Maandag 17 April wordt alle bagage van de hotels naar station Eindhoven gebracht, zoodat deze niet mede behoeft te worden genomen naar Valkenswaard.

Men wordt verzocht bestelde dranken e. a. particuliere bestellingen onmiddellijk te voldoen, met het oog op de administratie.

Voor fooien behoeft door de deelnemers niet te worden gezorgd.

Voor op- of aanmerkingen betreffende de financiën of de treinregeling wende men zich tot den heer Siertsema.

Voor op- of aanmerkingen, betreffende de logies wende men zich tot den heer Dumont.

Voor verdere opmerkingen, de regeling betreffende, wende men zich tot de heeren Deknatel of Elion.

### TREINREGELING.

<b>Zondag 16 April.</b>		Nuth	v. 9.55
Den Haag S.S.	v. 6.31	*Mijn Emma	a. 10.05
Utrecht	v. 7.38	Mijn Hendrik	v. 4.35
Eindhoven	a. 9.10	*Nuth	a. 4.55
<b>Maandag 17 April.</b>		Nuth	v. 5.15
Eindhoven	v. 6.50	*Sittard	a. 5.36
*Valkenswaard	a. 7.08	Sittard	v. 7.04
Valkenswaard	v. 11.57	Roermond	a. 7.24
*Eindhoven	a. 12.15	<b>Woensdag 19 April.</b>	
Eindhoven	v. 1.50	Roermond	v. 7.21
*Weert	a. 4.—	*Susteren	a. 7.48
Weert	v. 5.45	Susteren	v. 10.14
*Roermond	a. 6.15	*Maastricht	a. 11.03
Roermond	v. 10.08	Maastricht	v. 1.14
Maastricht	a. 10.56	*Venlo	a. 2.30
<b>Dinsdag 18 April.</b>		Venlo	v. 7.25
Maastricht	v. 8.12	Rotterdam	a. 10.52
*Heerlen	a. 9.03	Delft	a. 11.18
Heerlen	v. 9.35	Den Haag	a. 11.27
*Nuth	a. 9.48	* overstappen.	

### HOTELREGELING.

#### Eindhoven.

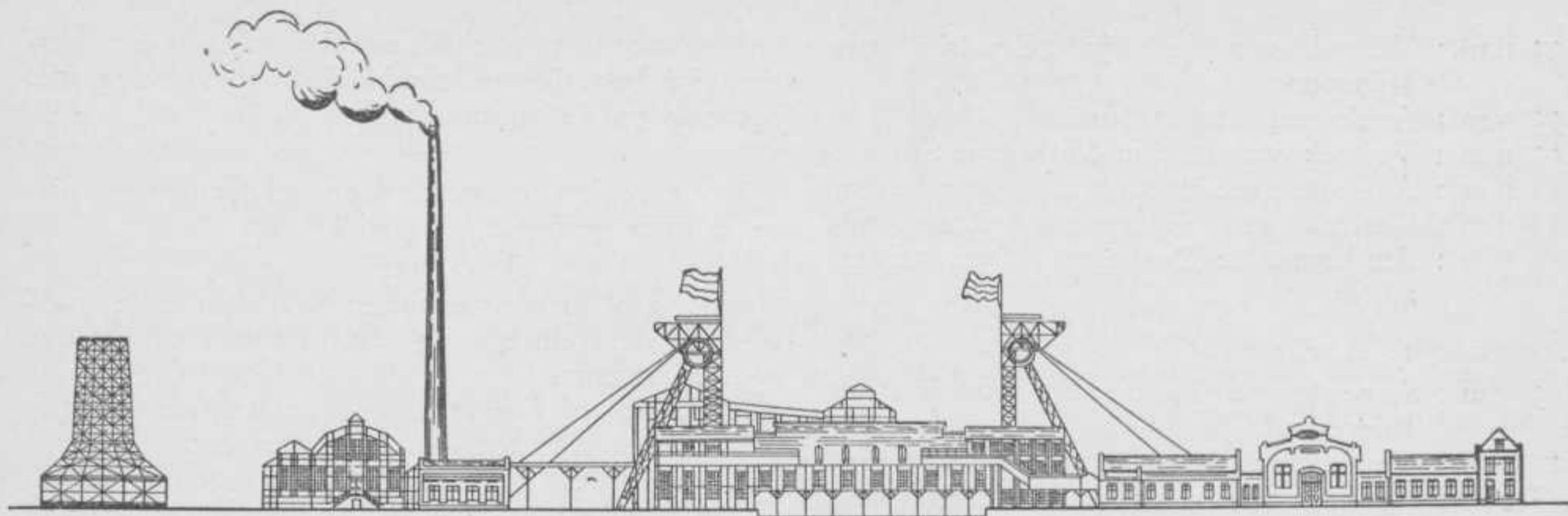
Hotel „Hof van Holland”.  
 Hotel Jonkhans, Stationsplein.  
 Hotel „de Wildeman”, Markt.

#### Maastricht.

Grand Hotel du Lévrier et de l'Aigle Noir.  
 Grand Hotel Wilhelmina.

#### Roermond.

Hotel du Lion d'Or.  
 Munsterhotel.  
 Posthotel.



Aanzicht van Staatsmijn „Emma”.

1 : 2000.

## Korte Beschrijving van de Bovengrondsche Werken van de Staatsmijnen „Emma” en „Hendrik”

dienende voornamelijk als handleiding voor de deelnemers aan de excursie van „PRACTISCHE STUDIE” op 17, 18 en 19 April

DOOR

M. C. KORT.

Toen het plan tot Staatsexploitatie van de Limburgsche Kolenvelden voldoende gerijpt was, zoodat omstreeks 1902 een aanvang werd gemaakt met de aanleg van de Staatsmijn B (later „Wilhelmina”), was nog niet vastgesteld de grens, die dat ontginningsgebied zou omsluiten. Dit mag o.a. blijken uit de uitbreidingswet van 13 Febr. 1911 (Stbl. n<sup>o</sup>. 68), waarbij de „Eendracht”-concessie, en uit die van 23 Sept. 1912 (Stbl. n<sup>o</sup>. 307), waarbij de zoogenaamde „Maasvelden” tot Staatsontginningsgebieden werden verklaard. Met deze, ruim 10000 H.A. groote, uitbreiding is de oppervlakte van de, voor ontginning van Staatswege beschikbare terreinen nu 26950 H.A. Hiervan komen slechts 18000 H.A. voor ontginning in aanmerking.

Niet alleen de grenzen ondergingen wijzigingen, ook werden veranderingen gebracht in het beheer. Voor 1 Jan. 1908 rustte dit in handen van een directeur-generaal, sindsdien is het opgedragen aan een college van drie directeuren. De directie wordt terzijde gestaan door bedrijfs-ingenieurs,

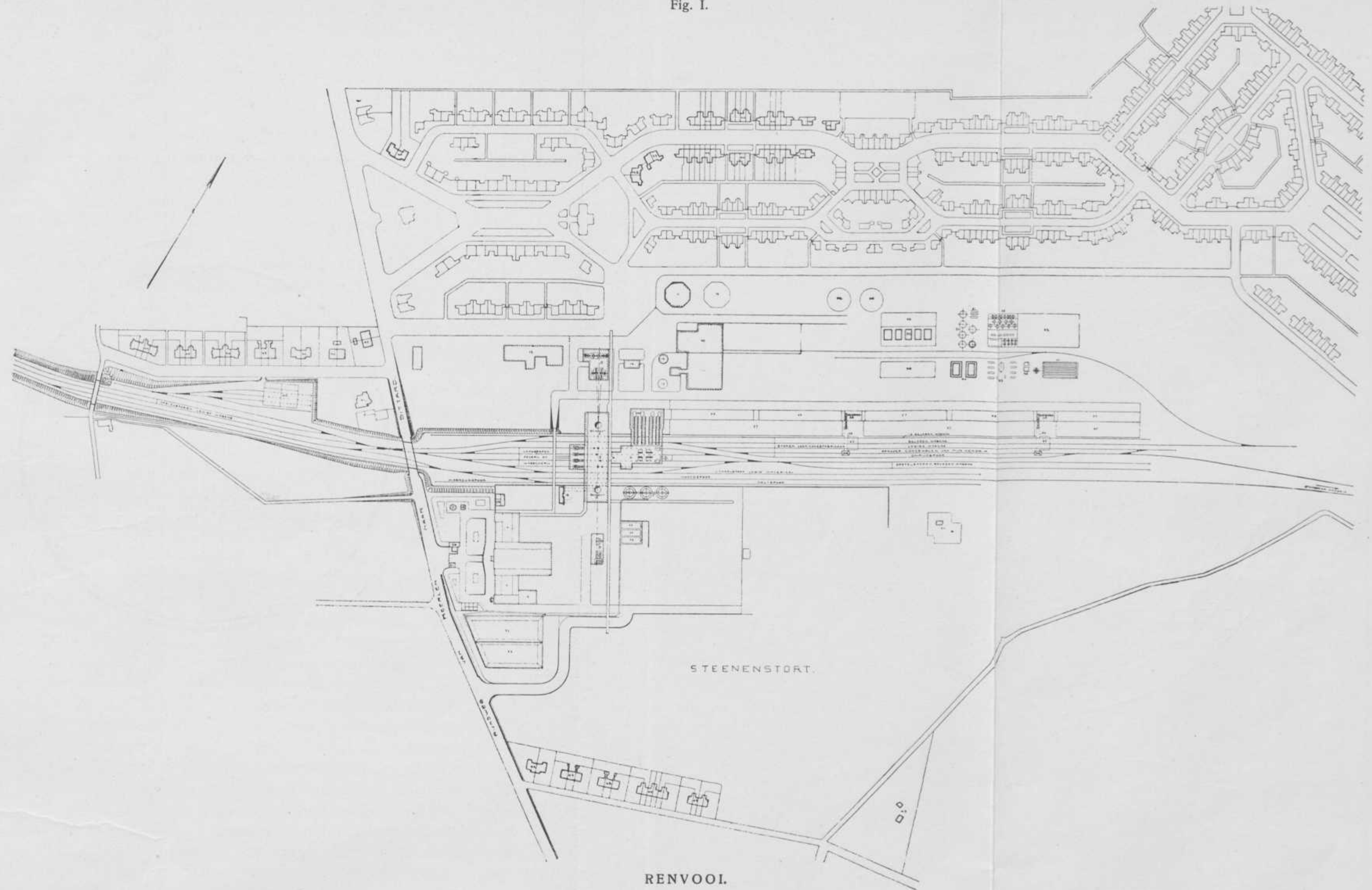
belast met de leiding van den dagelijkschen gang van zaken op de mijnen, en door verschillende afdeelingsschefs, belast met de voor den gang en de *ontwikkeling* van het bedrijf noodige technische en administratieve werkzaamheden op het centrale bureau te Heerlen.

De beambten worden door de directie, de werklieden door de bedrijfsingenieurs in dienst genomen en zoonodig ontslagen. Alleen bij hooge uitzondering worden bij de Staatsmijnen buitenlanders in dienst genomen.\*) Om zich te verzekeren van Nederlandsche mijnopzichters hebben de Staatsmijnen sedert 1907 de opleiding van jongelieden tot mijnopzichters zelf ter hand genomen.

Toen de Staatsmijn „Wilhelmina” in 1908 nagenoeg geheel gereed tot exploitatie was gekomen, werd een aanvang gemaakt met de aanleg van de „Emma”.

\*) Uit het jaarverslag 1914 van de Staatsmijnen blijkt dat het getal van in de mijnen arbeidende buitenlanders van  $\pm 20$  in 1913 gestegen is tot ruim 350. Vermoedelijk zal dat getal in 1915 nog toegenomen zijn.

Fig. I.



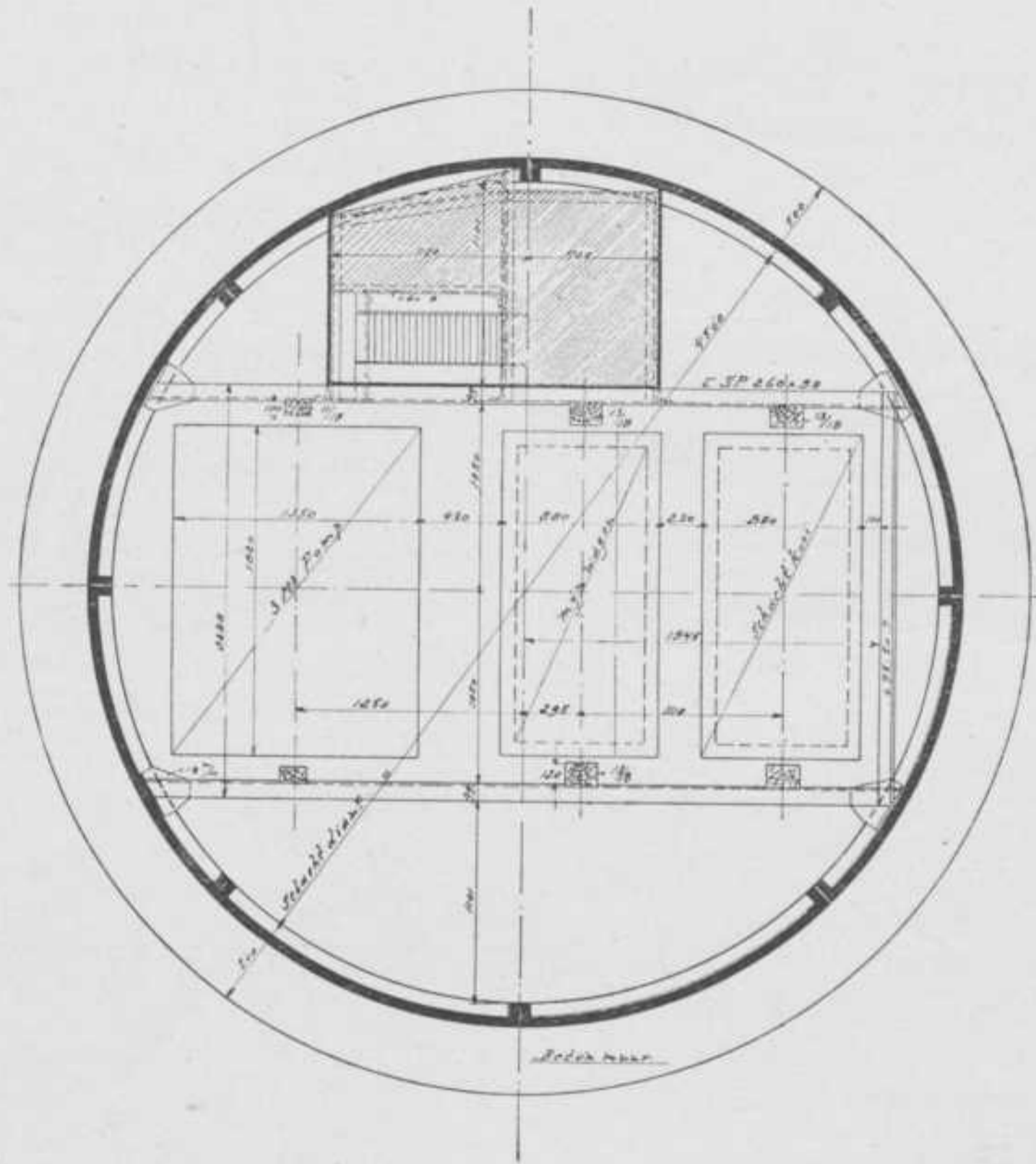
1. Kleet- en badinrichting voor werklieden.
2. Kleet- en badinrichting voor ingenieurs en opzichters.
3. Bureaux.
4. Lampisterie en magazijn.
5. Kolenzeverij.
6. Kolenwasscherij.
7. Sliktorens.
8. Gebouw ophaalmachines schacht I.
9. Gebouw ophaalmachines schacht II.
10. Electriche centrale.
11. Ketelhuis.
12. Koeltorens.

13. Schoorsteenen.
14. Transformatoren- en schakelstation.
15. Werkplaats.
16. Hoofdventilatoren.
17. Hoogreservoir.
18. Water ontijzerings-inrichting.
19. Olie- en ijzerbergplaats.
20. Portierswoning.
21. Melkhuisje.
22. Klaarbassins voor mijnwater.
23. Klaarbassins voor kolenslik.
24. Bewaarplaatsen voor ontplofbare stoffen.

25. Rolbruggen.
26. Transportbanden en emmerladders voor aanvoer van vreemde cokeskolen in de cokes-kolentorens.
27. Cokes-ovens.
28. Cokes-kolentorens.
29. Ruimte voor regeneratie.
30. Zwavelreinigers.
31. Reservoirs.
32. Ammoniakfabriek.
33. Zoutopslag.
34. Koeltorens.
35. Koelers.

36. Kalkloods
37. Klaarbassins.
38. Bureaux en werkplaats.
39. Gashouders
40. Lokomotiefloods.
41. Bedrijfsingenieurswoning.
42. Opzichterswoningen
43. Beambtenwoningen.
44. Arbeiderswoningen.
45. Pompstation.

SCHACHT II.



Bij de aanleg van een mijn is de vraag, die 't eerst beantwoord moet worden: „Waar moeten de schachten gedolven worden?” Een groot aantal factoren beheerschen het antwoord hierop. We noemen hier een van de belangrijkste n.l. daar, van waar het vervoer van het te winnen product zoo goedkoop mogelijk is. (Zie verder hierover Heise-Herbst Bergbaukunde I pag. 278 e.v.) Nu is voor het Z.-Limburgsche kolenbekken de lijn Sittard—Herzogenrath de eenige verbinding met de groote verkeerswegen, zoowel in Nederland als in Duitschland. Zoo dicht mogelijk aan deze lijn worden dus de mijnen aangelegd. Een 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> K.M. lange zijlijn van 't station Nuth uitgaande voert naar de „Emma”. Van daar is de lijn 2.5 K.M. doorgetrokken naar de „Hendrik”. Deze lijn werd door de Staatsmijnen aangelegd en is voorzien van verschillende kunstwerken vervaardigd uit gewapend beton (Zie hierover het artikel van A. E. Dinger c. i., Kon. Inst. van Ing. Techn. Med. t/beh. van de Feestverg. te Aken en Heerlen 8 en 9 Aug. 1913).

De *Emma* ligt in de onmiddellijke nabijheid van het dorp Hoensbroek aan de rijweg Heerlen—Sittard. (Zie fig. I).

#### *De Schachten* (fig. II).

De beide schachten zijn tot in de kolenrots gedolven volgens de bevriesmethode en wel schacht I met een dagwijdte van 5.8 en schacht II van 4.5 M.

Dit schachtdelven werd uitgevoerd in eigen beheer. (Zie hierover o.a. Heise Herbst Bergbaukunde II pag. 236 Das Gefrierverfahren, De Ingenieur 1901 n<sup>o</sup>. 26 en ook R. de Kat w. i. in Kon. Inst. van Ing. Techn. Med. t/beh. van de feestverg. te Aken en Heerlen 8 en 9 Aug. 1913).

Beide schachten zijn nu ongeveer 400 M. diep en zijn bekleed met een gietijzeren wandbekleding waarvan de dikte in schacht I van boven naar beneden toeneemt van 35 tot 75 mM. en bij schacht II van 25—60 mM. Dit geldt van 0 tot 236 M. (Zie voor deze cuvelage: Heise-Herbst Bergbaukunde II pag. 130 e.v., ook Haton de la Goupillière, Cours d'exploitation des Mines I, pag. 840 e.v.).

*Schacht I* (fig. II) is uitgevoerd met 5,8 M. dagwijdte om voldoende ruimte te hebben voor dubbel vervoer d.w.z. vervoer met twee ophaalmachines en dus met twee stel kooien.

Hierdoor is het mogelijk met kooien van 8

wagens elk, door deze schacht per uur 300 ton of per dag 3000 ton kolen op te trekken, aannemende dat ongeveer 10 uur per dag kolen kunnen worden opgetrokken. De dagproductie bedraagt op dit oogenblik ca 1500 ton.

#### *Ophaalmachines.*

Voor 't vervoer in schacht I zijn twee krachtige ophaalmachines noodig, die elk per uur ca 150 ton kolen kunnen optrekken. Een van deze machines is gemonteerd (fig. III)

Het is een Koepe schijf d w z. de kabel loopt slechts eenmaal hierover gaat dan over twee boven elkaar gemonteerde schijven boven in de schachtoren; de lengte is zoodanig geregeld, dat wanneer de eene onder bij de laadplaats, de andere boven aan de losvloer is. De kooien balanceeren elkaar uit. <sup>De draagkabel wordt uitgedraaid door een staartkabel, die de beide kooien van onderen verbindt</sup>

(Zie hierover Heise-Herbst Bergbaukunde II pag. 439, 442, 443, 445, 450, 453, 458, 468, 495 e.v. Ook Haton de la Goupillière Cours d'Exploitation des Mines II Cable sans fin système Koepe pag. 1281).

Deze ophaalmachine wordt electricch gedreven volgens het Ilgner-systeem, zij heeft een hefmotor van 1575 P.K. terwijl de draaistroommotor van het Ilgner aggregaat een vermogen heeft van 1200 P.K.

Uit fig. III blijkt dat 't ophaalwerktuig met hefmotor en 't Ilgner aggregaat in een afzonderlijk vertrek gemonteerd zijn.

Wenschelijk is wellicht dat over dit Ilgner aggregaat eenige woorden gezegd worden.

Direct aan 't ophaalwerktuig de Koepe schijf) is gekoppeld een gelijkstroommotor met <sup>hulp</sup> ~~keer~~polen. Het Ilgner aanzet aggregaat bestaat uit een draaistroommotor, gevoed door den stroom van het hoofdnet, direct gekoppeld met een gelijkstroomaanzetdynamo, die den stroom levert voor den ophaalmotor, onder tusschenschakeling van een frictiekoppeling, direct gekoppeld met een 18 tons vliegwiel, dienende voor het <sup>opmerken</sup> ~~uit~~balanceeren van <sup>belasting</sup> ~~de stroomstooten~~ in het primair net. Dit geheele aggregaat maakt ca. 500 omwentelingen per minuut.

Het anker van den hefmotor is direct gespied op de as van het ophaalwerktuig. De motor maakt bij <sup>17</sup> 12 M. ophaalsnelheid van het werktuig 38 <sup>47</sup> omwentelingen per minuut en ontwikkelt daarbij ca. 1500 P.K.

PLATTEGROND VAN DE OPHAALMACHINE SCHACHT I.

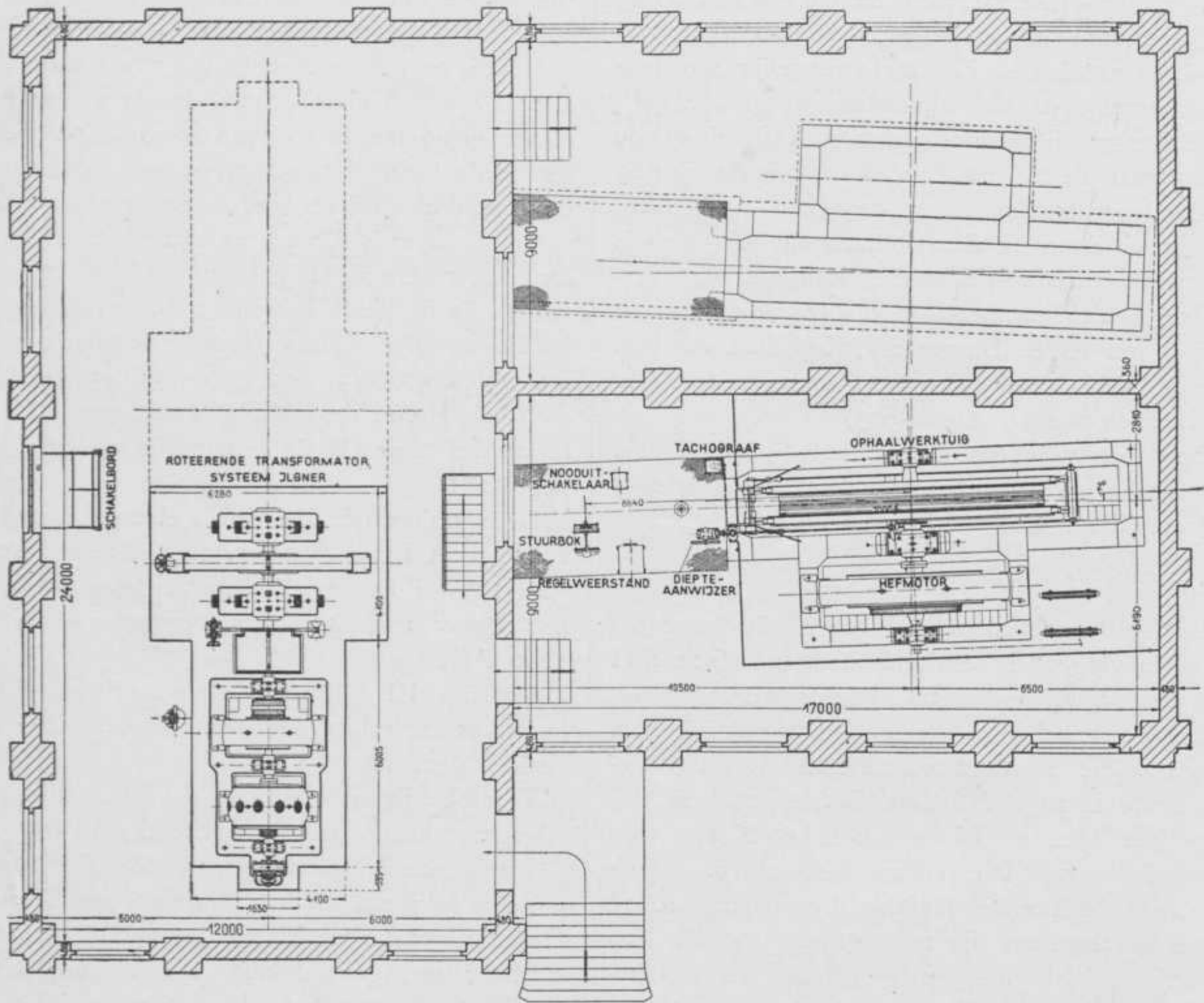


Fig. III.

Schaal 1 : 200.



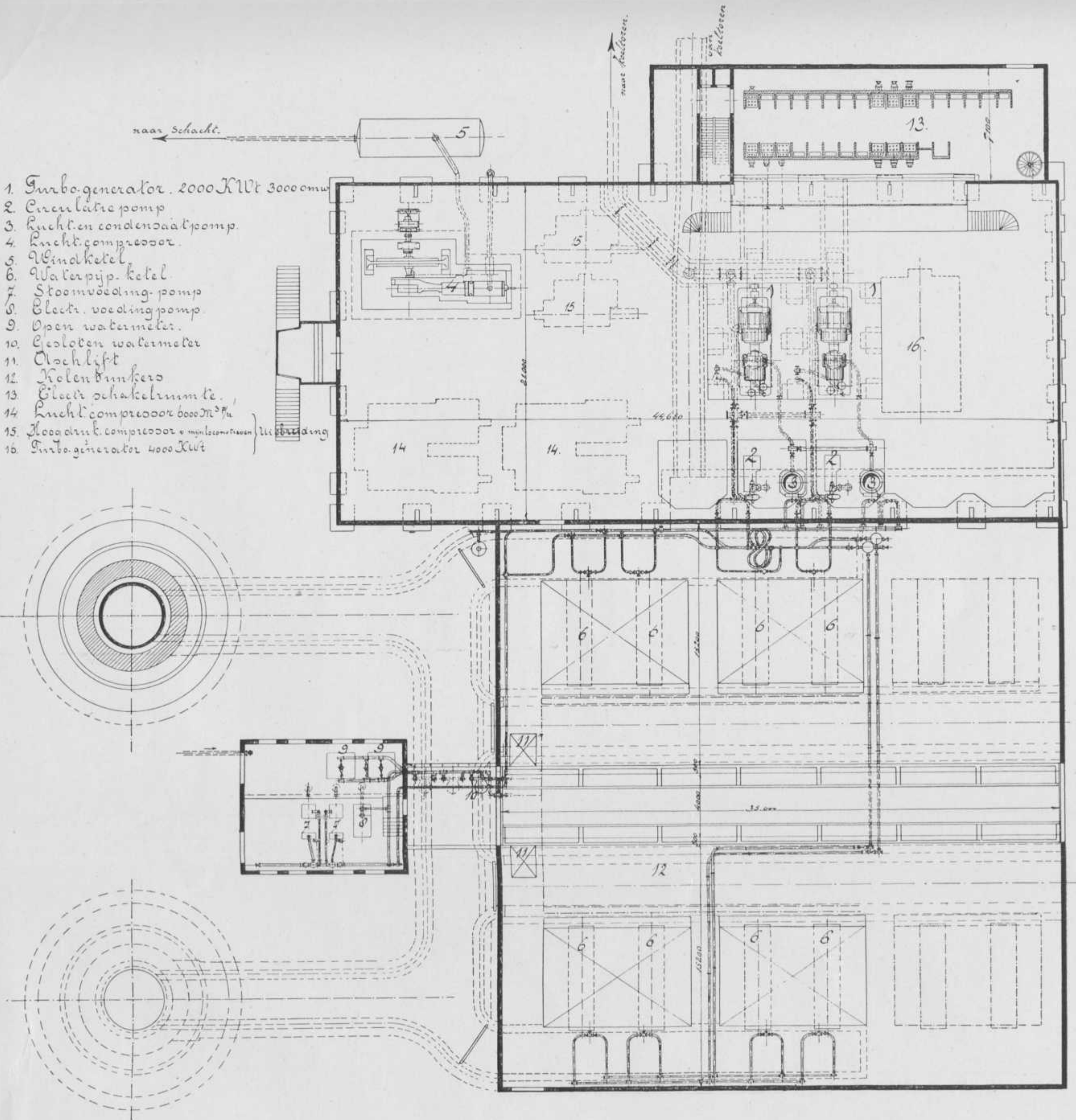


Fig. V.

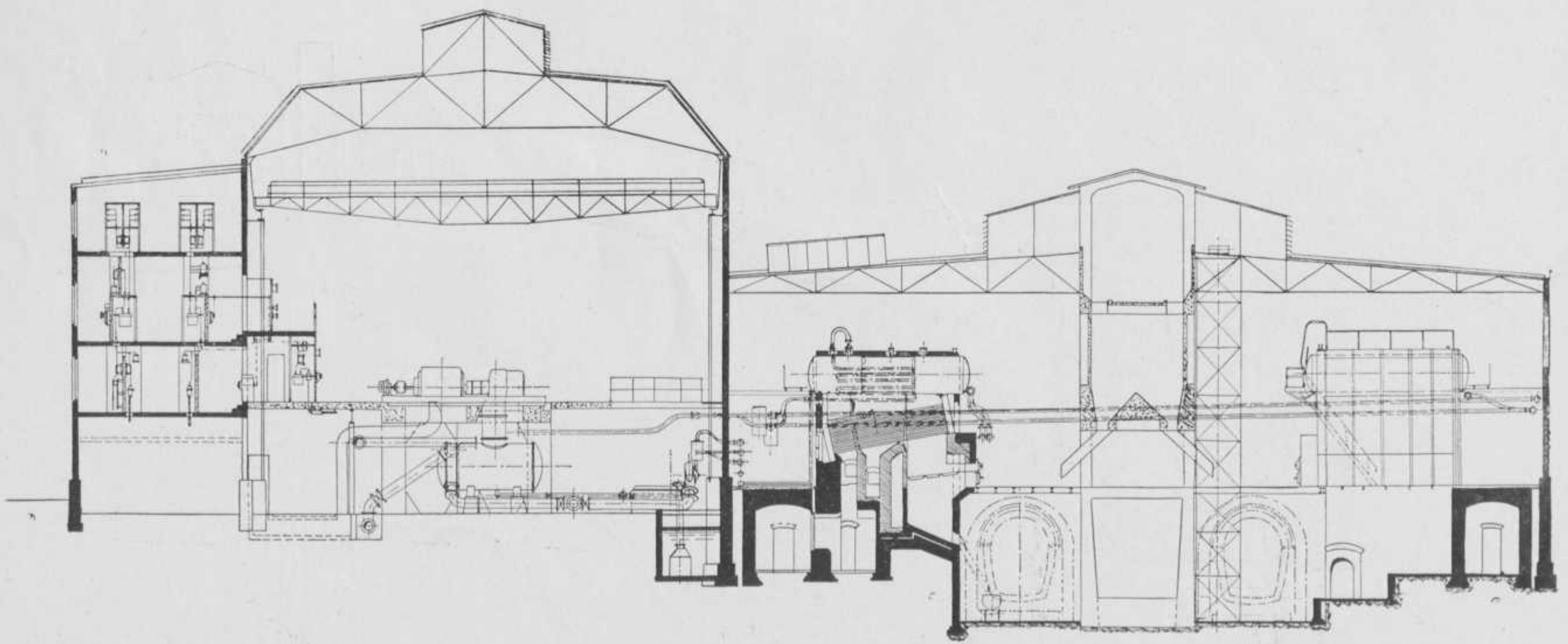


Fig. VI.



Na de versnellingsperiode ontwikkelt deze motor ca. 500 P.K. De motor heeft een gescheiden magneet- en ankerwikkeling. Men paste hier toe het Leonard-reguleersysteem fig. IV.

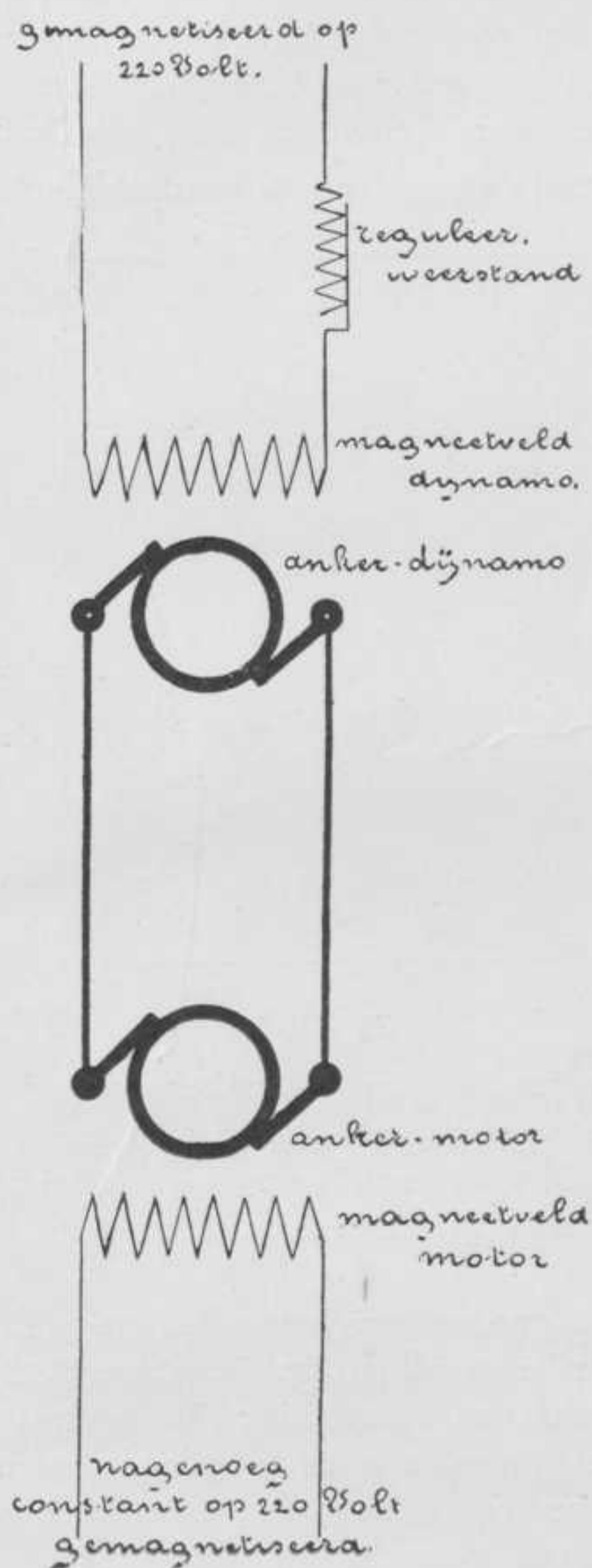


Fig. IV.

De magnetisatie van den motor vindt plaats onder 220 Volt spanning en is constant. Alleen gedurende de rustpauzen, dus als de machinist van het ophaalwerktuig het manoeuvreerhandel in de nulstand heeft gebracht wordt in dit veld een groote weerstand voorgeschakeld ter vermindering van het energieverbruik, maar een magneetveld blijft altijd bestaan.

Om het manoeuvreerhandel uit den nulstand te kunnen brengen moet de machinist een pal uitlichten, die in zijn handpalm aangebracht is, gelijktijdig hiermede wordt bovenbedoelde voorschakelweerstand kortgesloten en dus het magneetveld van den motor op de normale sterkte gebracht om te kunnen aantrekken.

Overeenkomstig dit schema is het anker van den ophaalmotor in serie geschakeld met het anker van de aanzetdynamo van het zoeven besproken Ilgner aggregaat. In deze keten wordt een stroom van verschillende sterkte opgewekt, die fluctueert tusschen ~~den 0~~ en <sup>1800</sup> ca. 2000 Ampère; al naar gelang belasting en snelheid van het ophaalwerktuig.

Voor verdere bijzonderheden kunnen we verwijzen naar het artikel van J. H. D. Wagener in de „Ingenieur” 1909, n<sup>o</sup>. 13, ook: Elektrisch betriebene Förderanlagen, Wasserhaltungen und Ventilatoren, Siemens-Schuckert Werke G. m. b. H. Berlin, en: Haton de la Goupillière, Cours d'Exploitation des Mines III pag. 164 § 1821 e. v.

Ook schacht II is van een dergelijke ophaalmachine voorzien. Het eenige verschil is dat ter weerszijden van de Koepe schijf nog twee wikkelschijven (bobines) gemonteerd zijn, dienende, indien noodig, tot ophalen van bakken water en bij het latere verder afdiepen van de schacht. Met dit ophaalwerktuig kunnen per uur 100 ton kolen opgetrokken worden.

*De Wasscherij* (systeem Baum van de machinefabr. Baum te Herne in Westfalen) Zie „Lehrbuch der Erz- und Steinkolen aufbereitung” door Schennen—Jüngst, ook „Steenkolen”, haar ontstaan en bereiding tot marktproduct en nevenproducten door J. J. Bootsgezel en: L. Davidson, Kolenzeverij en -wasscherij der Staatsmijn Wilhelmina in de Ingenieur 1908 n<sup>o</sup>. 38.

De kolen worden in mijnwagens met een lift uit de mijn opgevoerd tot aan de „losvloer” welke verscheidene meters boven het spoorwegemplacement ligt. De mijnwagens worden hier in kipper geleege, waarbij de kolen op zich onder de kippers bevindende <sup>mede</sup> schudzeven vallen. Deze schudzeven hebben gaten van 80 m.m. diameter. De kolen worden hier dus gesorteerd in stukken boven 80 mm. (*stukkool*), welke van de schudzeven afglijden op de leesband, waaraan leesjongens staan die de medegevoerde steenen uit de kool wegnemen

en welke de kolen in de daaronder staande wagons transporteert — en in kool beneden de 80 mm. welke door zeven in een bunker vallen.

Uit deze bunker wordt de kool door een Jacobs-ladder omhooggevoerd naar de kolenwasscherij. Het transport van de kolen door de wasscherij geschiedt door middel van een waterstroom. Deze waterstroom voert de kool allereerst door de zgn. grofkool waschmaschine. Hierin worden de grootere steenen uit de kool afgescheiden.

Het scheidingsproces berust in 't kort op 't volgende. In de waschmaschine beweegt zich de kool langzaam voort over een zeefbed, dat geheel onder water ligt. Dit water heeft behalve de voortgaande beweging van het transportwater ook een sterk op en neergaande beweging, welke er door samengeperste lucht aan wordt medegedeeld. De op en neergaande beweging van het water deelt zich ook mede aan de stukken kool en steen en wel des te gemakkelijker naarmate het S.G. kleiner is. Het gevolg hiervan is dat de soortelijk zware steenen naar beneden zakken en de lichtere kool hier boven op komt te liggen.

De steenen vallen nu door de zeef naar beneden en worden bovendien aan de einden van het zeefbed, dat naar weerszijden iets helt door schuiven afgetrokken. De steenen worden met Jacobsladders en een transportband in een steenen bunker gevoerd van waar ze verder naar den steenstort worden gebracht.

De van groote steenen gereinigde kool komt nu in een roteerende zeeftrommel, waarin de kool naar de grootte wordt gesorteerd in vijf soorten nootjes en fijnkool. De nootjes worden in de daarvoor bestemde bunkers gevoerd, de fijnkool, die nog fijne steentjes bevat, wordt over een tweede waschmaschine gevoerd, welke de fijne steenen er uit trekt. De werking hiervan is dezelfde als die van de eerste waschmaschine. De gereinigde fijnkool gaat via een ontwateringszeef naar de droogbanden. Dit zijn feitelijk zeer langzaam loopende Jacobsladders, die de fijnkool in de fijnkoolbunkers brengen. Onderweg heeft de fijnkool gelegenheid het grootste deel van het nog medegevoerde water te verliezen.

In de opgevoerde kolen zit veel stof, hetwelk met het water der wasscherij kolenslik vormt. Dit slijk moet uit het water worden verwijderd, daar dit anders <sup>aan</sup> het wasschen te vuil zou worden. Al het water, dat uit de ontwateringszeven loopt,

komt ten slotte in een gemetselde put terecht, vanwaar het door een slikpomp wordt opgepompt naar twee achter elkaar geschakelde kegelvormige klaarbassins waarin zich de slik afzet.

Het opgeklaarde water wordt weder in de wasscherij gebruikt, terwijl de slik naar verschillende bassins wordt afgesloten om te drogen. Deze slik wordt o.a. verstookt in het ketelhuis van de elektrische centrale en vormt een goede brandstof.

IJzeren vakwerk voor de waterkoeltoren.

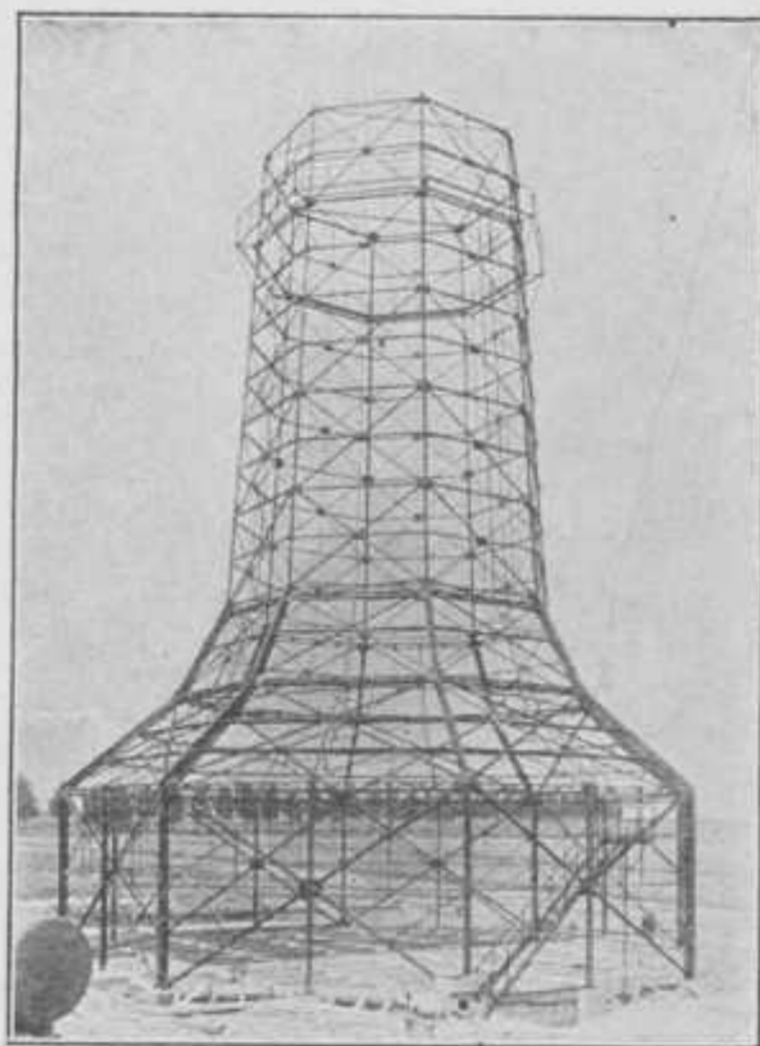


Fig. VIII.

De nootjes- en fijnkoolbunkers bevinden zich boven de verlaadsporen van het spoorwegemplacement. Met verschillende verlaadinrichtingen worden de kolen uit deze bunkers in de wagons geladen.

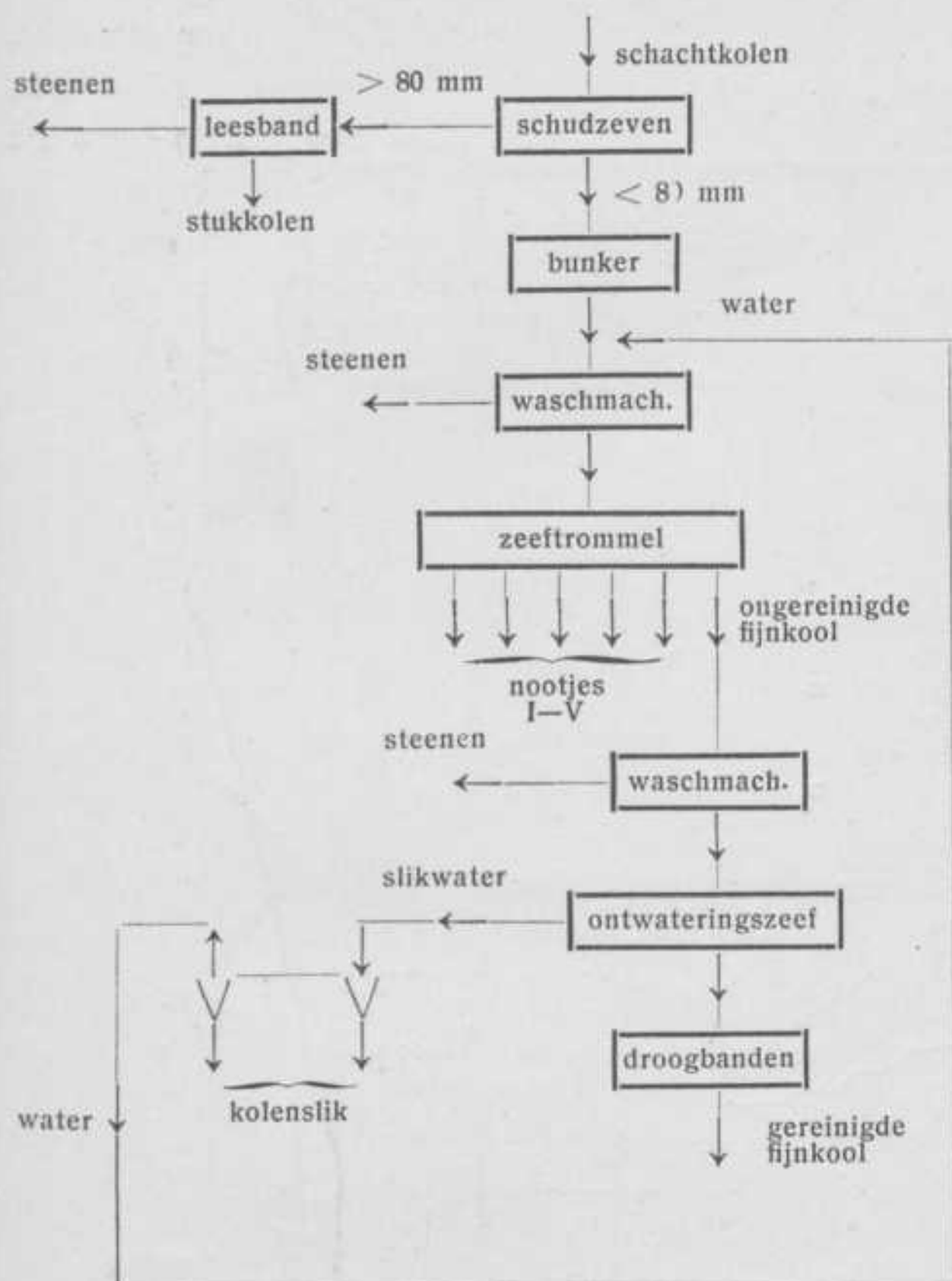
Voor het goede overzicht van den gang van zaken in de zeverij en wasscherij kan het volgende elementaire schema van dienst zijn: (Zie nevenst. pag.)

De met kolen beladen wagons worden met eigen locomotieven langs den mijnspoorweg naar station Nuth gebracht, alwaar de mijnspoorweg aansluit op de S.S.

*De Electriche Centrale en Ketelhuis fig. V, VI, VII en VIII.*

In de centrale zijn opgesteld twee turbo generatoren van 2500 K.W.T. elk, terwijl met de opstelling van een nieuwe turbogenerator 7500 K.W.T. binnenkort begonnen wordt.

Behalve aan de mijn zelf, levert de centrale ook stroom aan andere mijnen en aan het net van Z.-Limburg.



Verder zijn er opgesteld een hoogedruk compressor voor het leveren van samengeperste lucht van 150 atm. voor de druklucht locomotieven in de mijngangen en twee compressoren die samengeperste lucht van 7 atm. leveren aan het ondergrondse luchtpijpenet waarop de verschillende pneumatische werktuigen en drukluchtmotoren zijn aangesloten.

De stoom voor de turbines wordt geleverd door 8 waterpijpketels van 300 M<sup>2</sup> V.O. en 13 atm. stoomdruk met oververhitters, die den stoom tot 300° verhitten. Zooals uit de teekening blijkt zijn in de aschkanalen gemetselde kanalen ontworpen, die moeten dienen voor afvoer van de verbrandingsgassen van de *cokesovens* (zie later) onder de ketels door naar de schoorstenen. Hierdoor zal de hoge temp. van deze verbrandingsgassen (1100° C.) benut worden voor stoomproductie.

#### Ventilatie.

Voor de luchtverversing in de mijn zijn nabij schacht II twee stuks electrisch gedreven ventilatoren systeem Pelzer (zie Heise-Herbst I pag. 517 § 128) opgesteld, ieder van 5000 M<sup>3</sup> per minuut.

De lucht wordt uit schacht II gezogen en daarom is deze schacht, om ze voor vervoer te kunnen gebruiken boven den beganen grond geheel gesloten en op den losvloer voorzien van zgn. Briart'sche deksels. (Zie hierover Heise-Herbst Bergbaukunde I pag. 533. A. Die Wetterschächte en: Haton de la Goupillière Cours d'exploitation des Mines III pag. 840 § 2283 Clapets Briarts). Fig. IX toont duidelijk hoe de schacht in verbinding staat met de ventilatoren.

*Badkamer, Kleedkamer, Loonhal en Kantoren* enz. fig. X, XI, XII, XIIIa, XIIIb, XIIIc, XIV en XV.

Het kleed- en badgebouw is uitgerust voor een totale ondergrondse bezetting van 3000 man d.w.z. in de kleedruimte zijn 3000 haken aanwezig voor het ophangen van de kleeren.

Iedere mijnwerker hangt daar zijn beste pakje aan voor 't naar beneden gaan en voor 't verlaten van de mijn hangt hij er z'n mijnpak aan, terwijl de haak opgetrokken wordt tot aan het kapspant. De ketting waarmee dat geschiedt, wordt met een hangslot bevestigd. Door goede ventilatie worden deze kleeren gedroogd en gelucht en heerscht er in de kleedkamer steeds een frissche atmosfeer.

Ter weerszijden van deze kleedruimte zijn de badcellen waar de arbeiders zich onder een douche kunnen wasschen.

De badknecht zorgt vanuit een centraal punt voor verwarming van het water tot ca. 36° C.

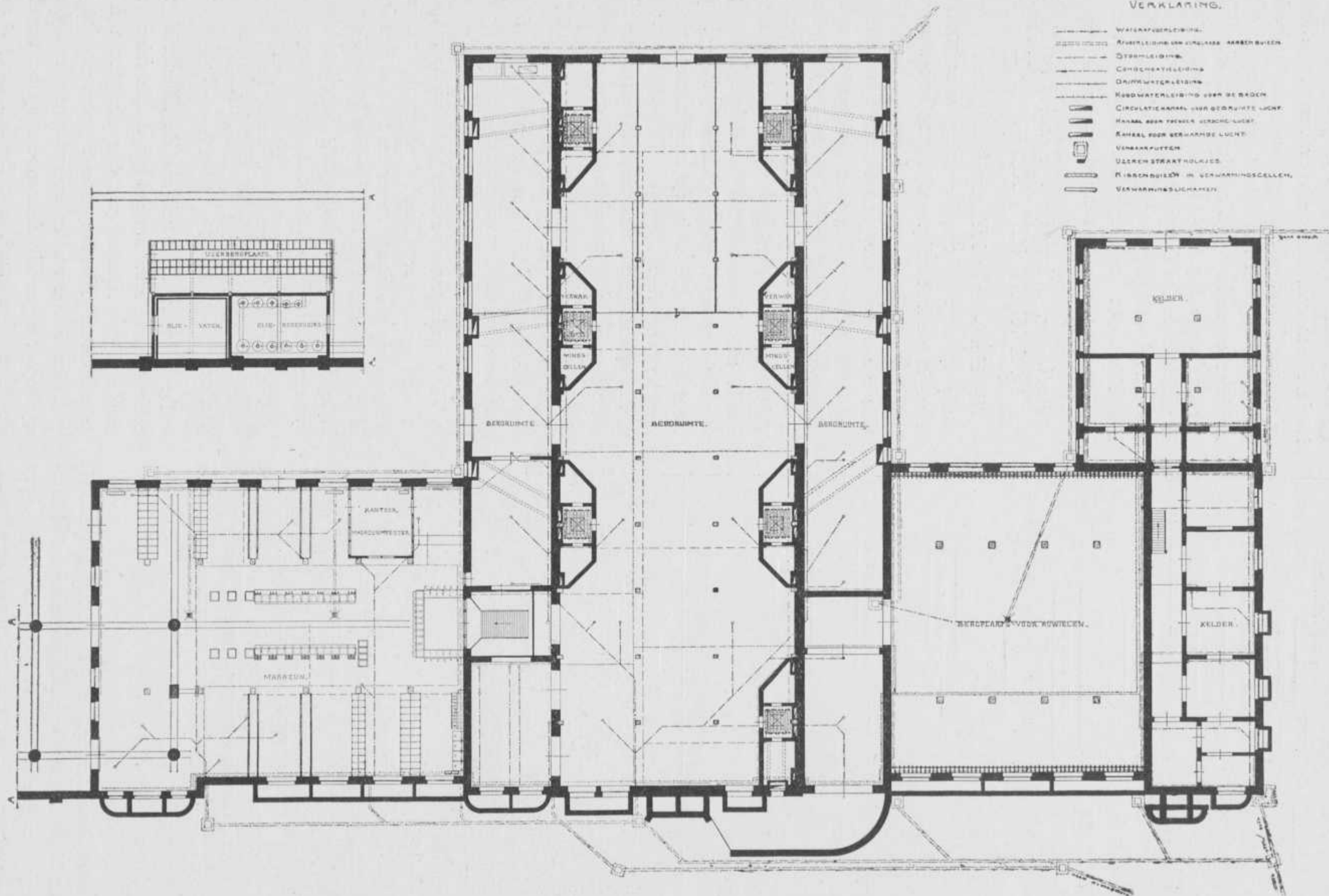
In de lampisterie worden de mijnlampen gereinigd en gevuld met benzine.

Voor opslag van benzine ligt nabij de lampisterie in den grond een ijzeren reservoir waaruit de benzine door stikstof onder druk naar de tapkranen in de lampisterie wordt opgevoerd Deze installatie is tegen brand en ontploffing beveiligd door het systeem Martini en Hünecke.

*Cokesovens.* (Zie hierover „Steenkolen“, haar ontstaan en bereiding tot marktproducten en nevenproducten” door J. J. Bootsgezel, Hoofdstuk III).

De „Emma” zoowel als de „Hendrik” zullen cokeskolen leveren met een gasgehalte van ca. 22 0/0. Beide mijnen moeten per dag elk 3000 ton kolen produceeren. Hiervan wordt gerekend dat 50 0/0 geschikt is tot verwerken in cokesovens. Daarom zijn op 't oogenblik deze ovens op het terrein van de „Emma” in aanbouw. De bedoeling is dus dat

# KELDERPLAN.



## VERKLARING.

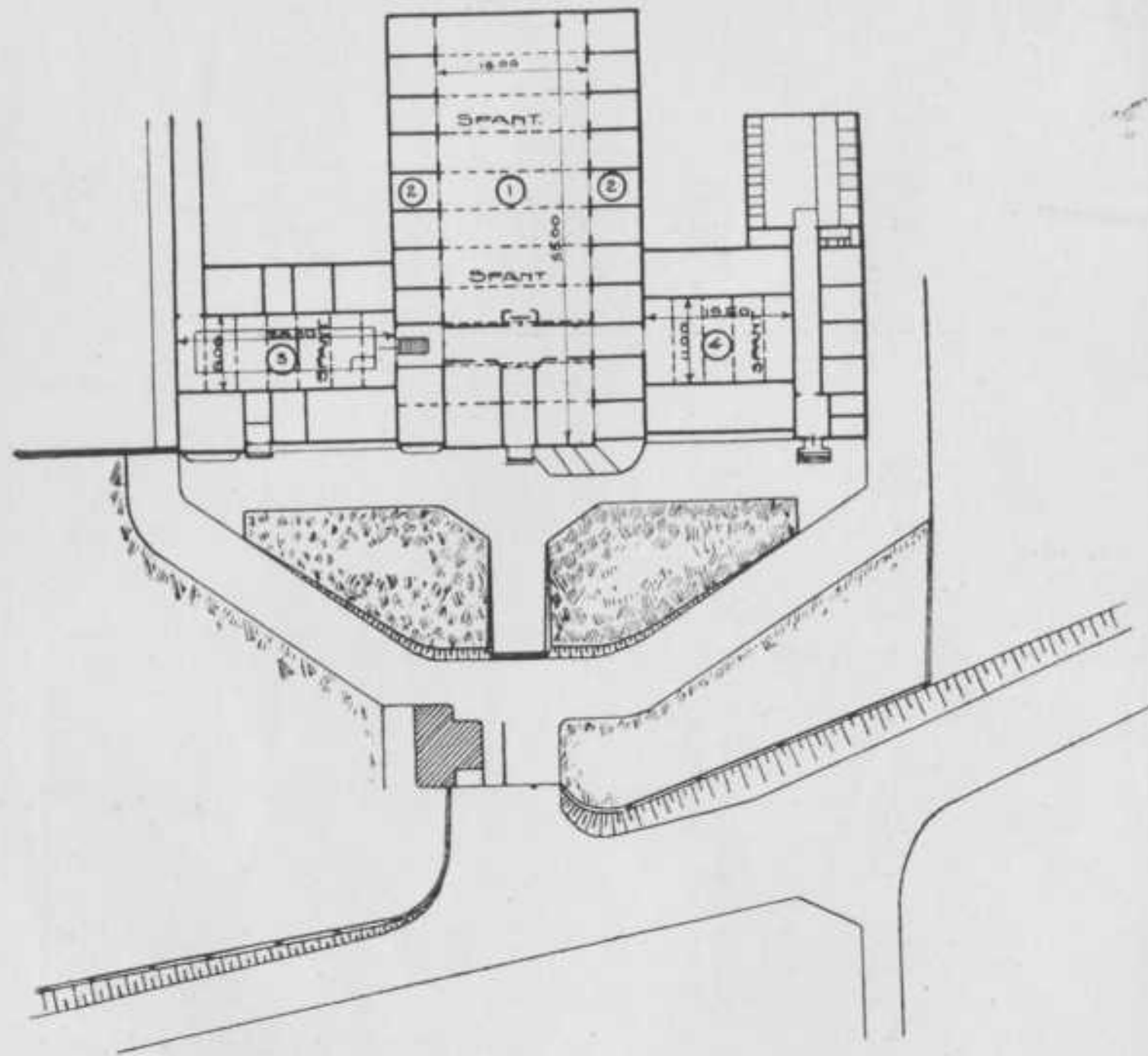
- WATERLEIDING.
- RIJPLEIDING VAN JONGERE BAKKEN BUIZEN.
- STROMLEIDING.
- GEMISCHTELEIDING.
- DRIJWATERLEIDING.
- KOUWATERLEIDING VOOR DE BODEN.
- ▬ CIRCULATIEKANAAL VOOR GEORIENTEERDE LUCHT.
- ▬ KANAAL VOOR FRIESE GEORIENTEERDE LUCHT.
- ▬ KANAAL VOOR BEHARMDE LUCHT.
- ▬ VANDAANPUTTEN.
- ▬ ULTRAVIOLETSTRAALHOLKES.
- ▬ RIJZENBUIZEN IN VERWARMINGSCELLEN.
- ▬ VERWARMINGSLICHTEN.

Fig. X.

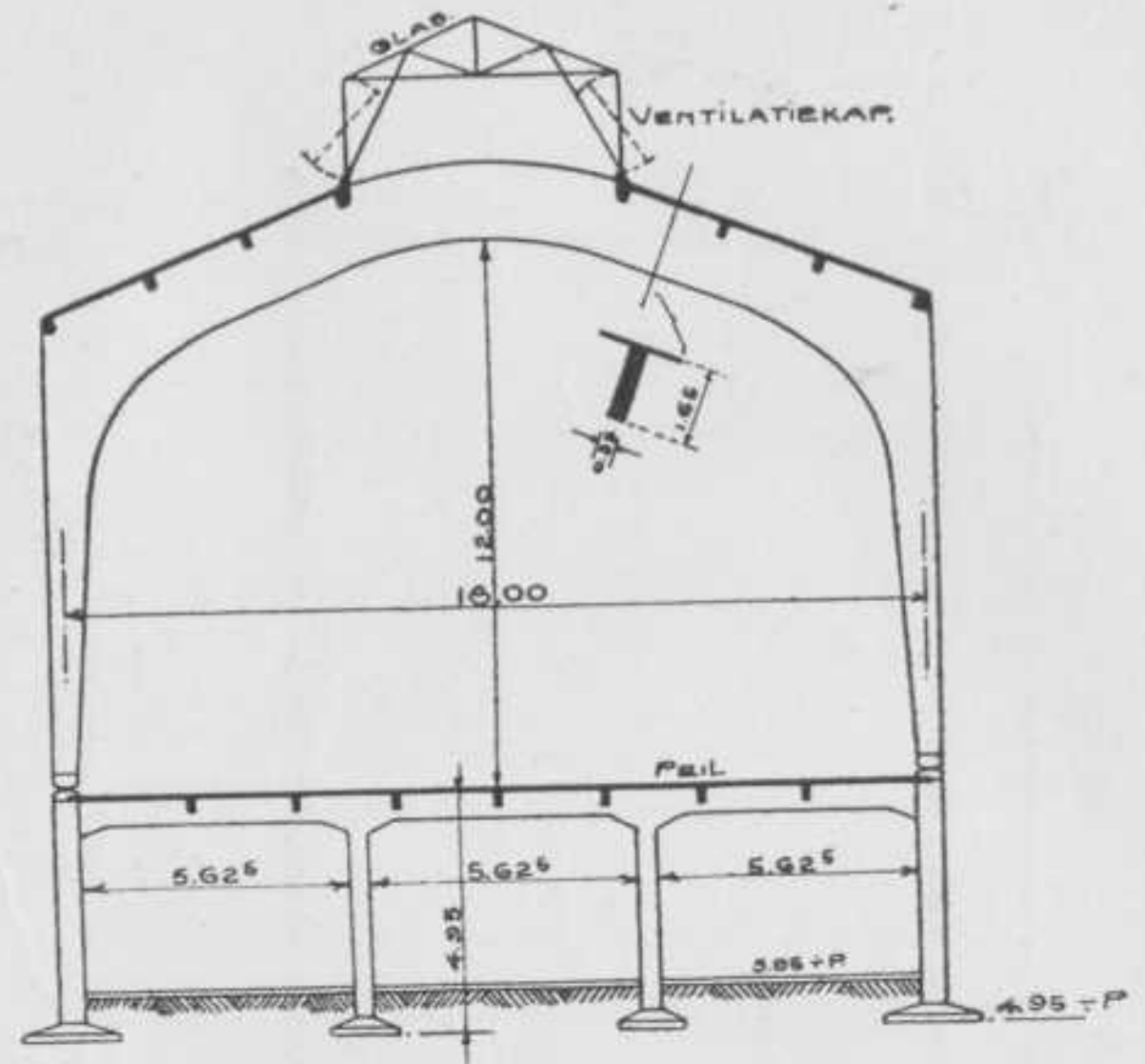
PLATTE GROND BADCHEBOUW

STAATSMIJN EMMA.

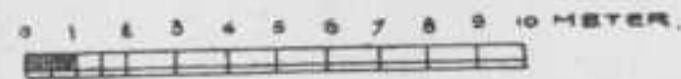
SCH. 6



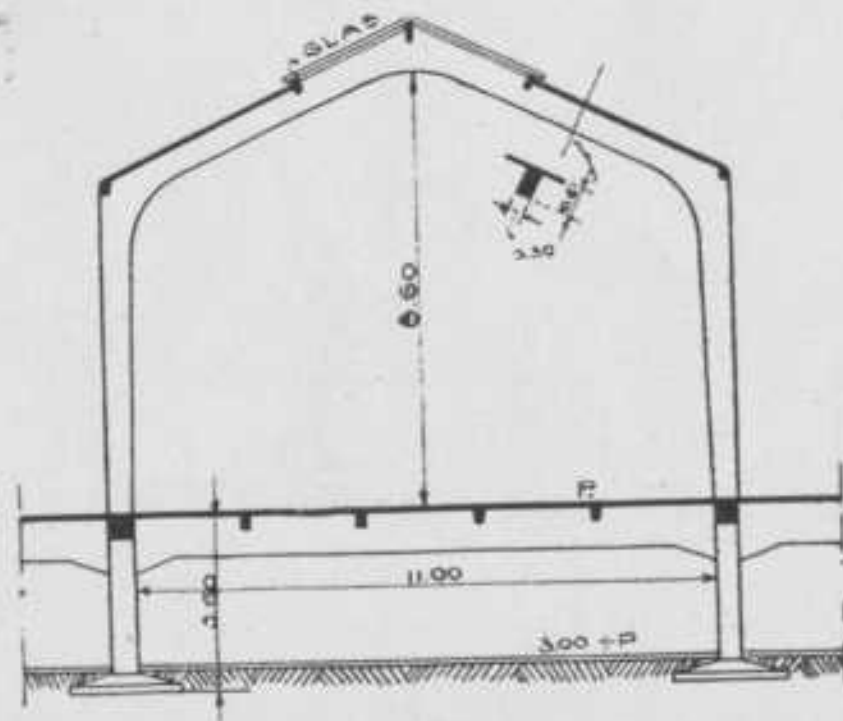
OVERKAPPING KLEEDRUIMTE ARBEIDERS



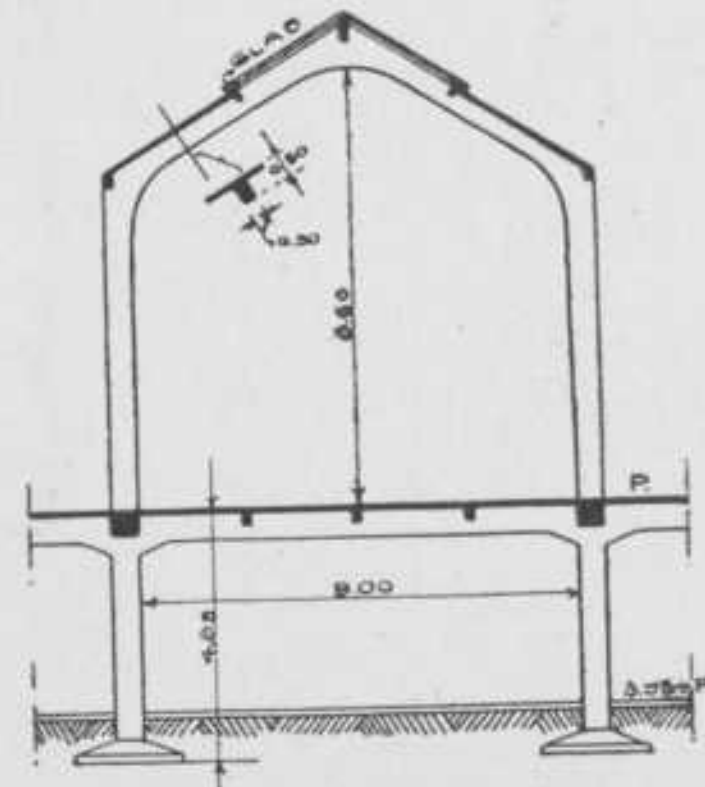
SCHAAL



OVERKAPPING LOONHAL



OVERKAPPING LAMPISTERIE



RENVOOI.

- 1 KLEEDRUIMTE ARBEIDERS
- 2 BADIENRICHTING IDEM
- 3 LAMPISTERIE
- 4 LOONHAL

Fig. XI.





DOORSNEDE A—B.

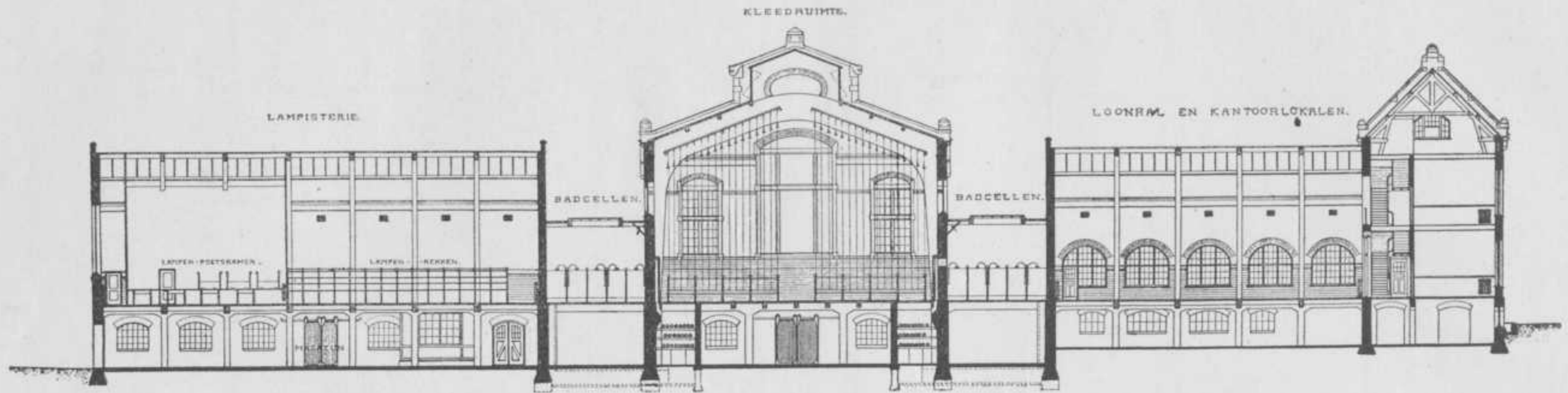


Fig. XIIIa.

DOORSNEDE C—D.

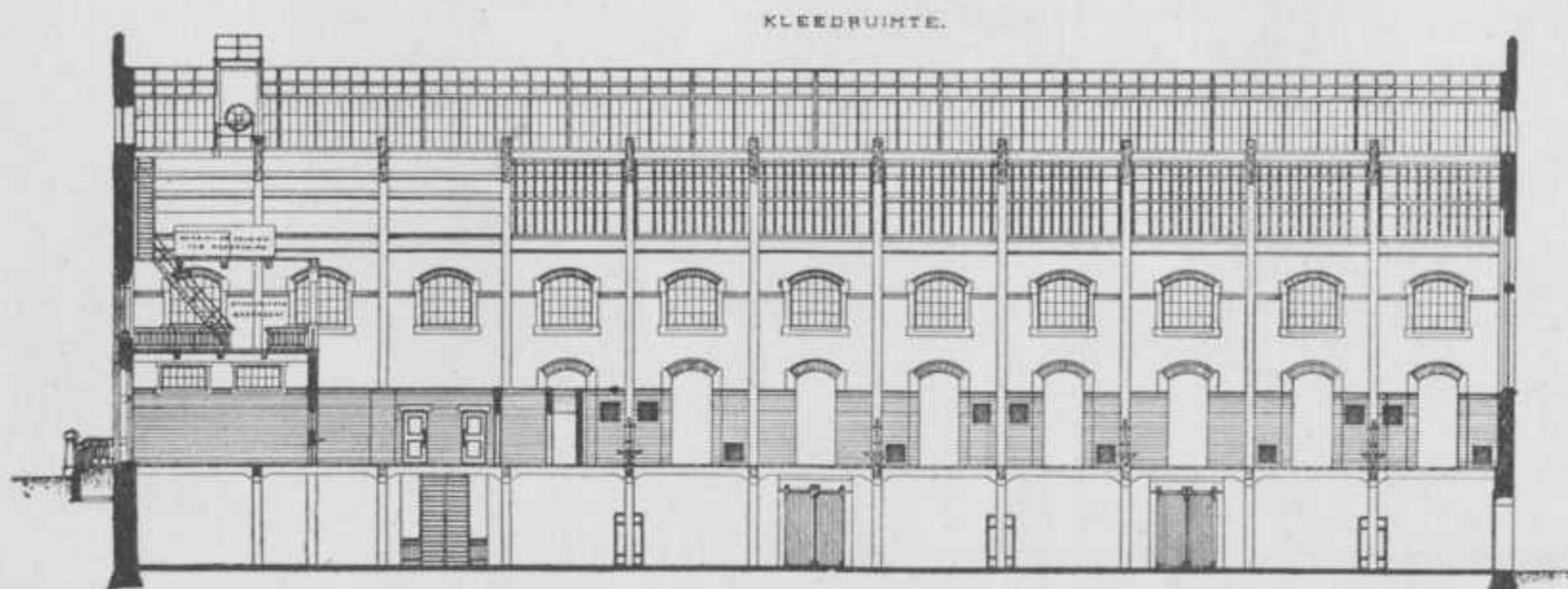
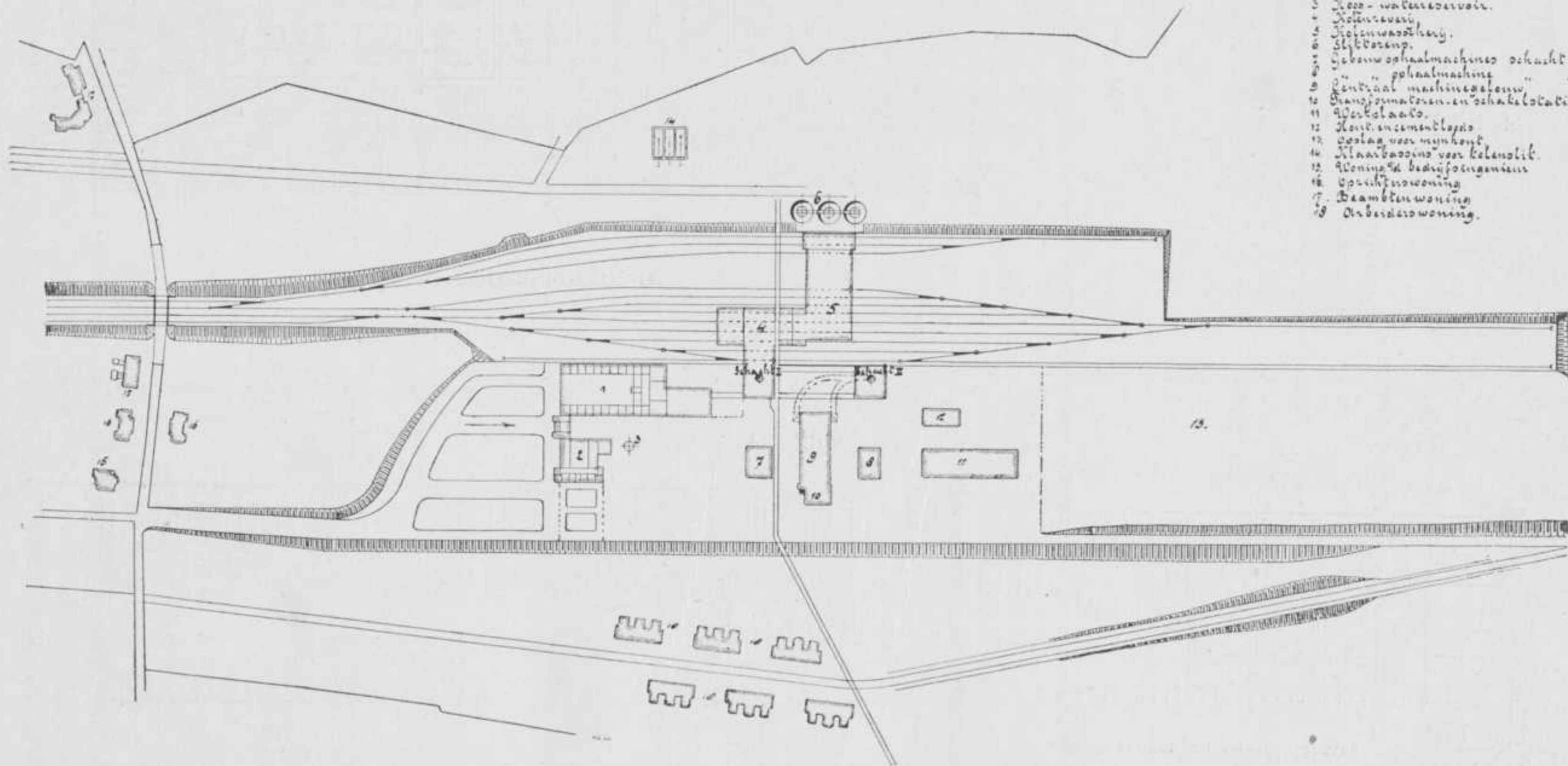


Fig. XIIIb.

DOORSNEDE E—F.



Fig. XIIIc.



- Legenda
1. Koffie- en badinrichting.
  2. Bureau.
  3. Koffie- waterreservoir.
  4. Koffiecras.
  5. Koffiecras.
  6. Slijtdoorgang.
  7. Lijst- en ophaalmachines schacht I.
  8. " " ophaalmachine " II.
  9. Centraal machineschouw.
  10. Transformator- en schakelstation.
  11. Koffiecras.
  12. Koffiecras.
  13. Opslag voor ruwe hout.
  14. Koffiecras voor kolenstort.
  15. Koffiecras voor kolenstort.
  16. Koffiecras voor kolenstort.
  17. Koffiecras voor kolenstort.
  18. Koffiecras voor kolenstort.
  19. Arbeiderswoning.

Fig. XVI.

## Kleedruimte.



Fig. XIV.

per dag 3000 ton kolen zullen worden verkookt. Hiervoor gebruikt men 10 tons ovens, zoodat voor deze verkooking noodig zijn 5 batterijen van 70 ovens.

De Staatsmijn „Hendrik”.

Situatieplan fig. XVI.

In 1910 werd midden op de Brunsumsche heide een aanvang gemaakt met de aanleg van de Staatsmijn Hendrik. In December 1911 werd begonnen met de delving van de voorschacht van schacht I (hoofdzakelijk op dezelfde wijze als bij de Emma. Zelfde litt.).

Beide schachten zijn ongeveer 400 M. diep en op dezelfde wijze ingericht als bij de „Emma”. Ook de ophaalwerktuigen zijn hier 't zelfde. Deze mijn heeft geen elektrische centrale want de elektrische energie wordt uit de centrale van de „Emma” betrokken. We vinden hier wel een transformatoren- en schakelstation (fig. XII) waarin de kabels van de Emma en ook van de Wilhelmina-centrale de elektrische energie onder



Fig. XVII.

## Loonhal.

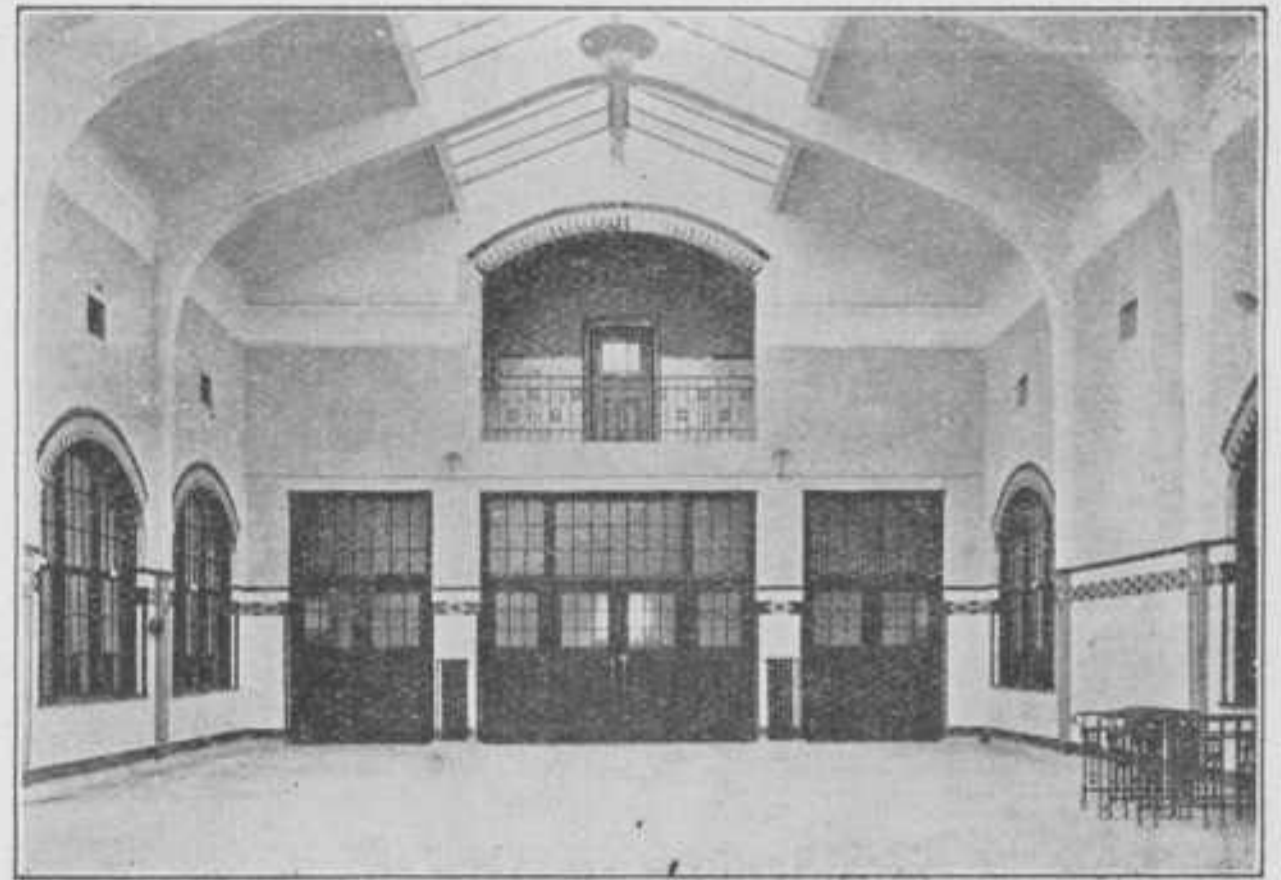


Fig. XV.

10000 Volt spanning aanvoeren. Deze spanning wordt door transformatoren tot 2000 Volt omlaag gezet en over de mijn verdeeld.

De transformatoren evenals de verbindingkabels met de Emma-centrale zijn met differentiaalbeveiliging aan de verzamelrails aangesloten. Elke transformator is geplaatst in een geheel gesloten gemetselde cel. Dit om te voorkomen dat bij een kortsluiting in een transformator door de brandende olie ook het overige van de installatie wordt gestoord.

De watervoorziening van de mijn geschiedt met behulp van twee direct electrisch gedreven hoogdrukcentrifugaalpomp van 50 M<sup>3</sup>/uur die door



Fig. XVIII.

vlotterschakelaar automatisch in- en uitgeschakeld worden. Zij pompen het water in een hoogreservoir, constructie Klönne, van 200 M<sup>3</sup> inhoud geplaatst op een 20 M. hooge ijzeren stelling (fig. XXIII).

Voorloopig krijgt de „Hendrik” nog geen wasscherij. Het plan is de kolen naar de „Emma” te zenden om ze daar te laten wasschen. Eerst wanneer de „Emma” op volle capaciteit is behoeft de wasscherij op de „Hendrik” gereed te zijn.

Niet ver van de mijn verwijderd is ten behoeve van de spoorweg „Emma—Hendrik” een spoorviaduct over den weg van Heerlen naar Brunssum gebouwd.

Het kunstwerk is gemaakt voor 4 sporen, de doorrijdopening is 5 M. hoog en 8 M. wijd, de lengte bedraagt ruim 18 M. (Zie hierover H. G. A. Treep c. i. in *Gewapend Beton*, 1<sup>e</sup> Jaargang n<sup>o</sup>. 5).

#### *Woningbouw* (fig. XIX — XXIV).

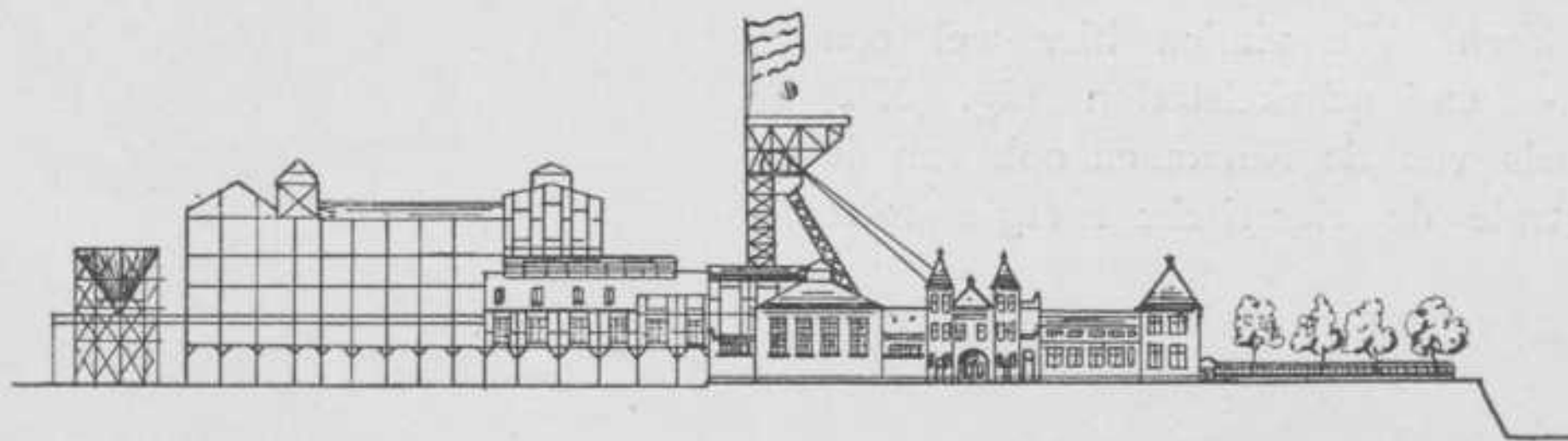
Zoals bekend mag worden verondersteld was Z.-Limburg vóór dat aldaar de mijnindustrie tot bloei kwam, een weinig bevolkt land. Het baart

daarom geen verwondering dat de bevolking, die in korten tijd sterk toenam met de uitbreiding van de industrie slechts ternauwernood huisvesting kon vinden. Hoewel vele particulieren hun geld staken in huizenbouw (zie de metamorfose, die het stadje Heerlen onderging in de laatste 10 jaren) kon toch nog niet een ieder voldoende gehuisvest worden. Daarom besloten de mijn-directies tot het bouwen van groote complexen huizen voor hun arbeiders en opzichters, in de omgeving van de ondernemingen. Voor de hogere ambtenaren werden goed ingerichte moderne landhuizen geplaatst.

We willen aan 't slot van dit artikel eenige van die huizen afdrucken.

De hierboven beschreven bovengrondsche mijnwerken zijn in hoofdzaak ontleend aan de litteratuur die tusschen de tekst werd opgegeven. Een woord van beleefden dank aan allen, die mij bij de samenstelling ervan hielpen, vooral aan den heer J. W. Kleinbentink, w. en e.i. moge dit epistel besluiten.

Aanzicht Staatsmijn „Hendrik”.

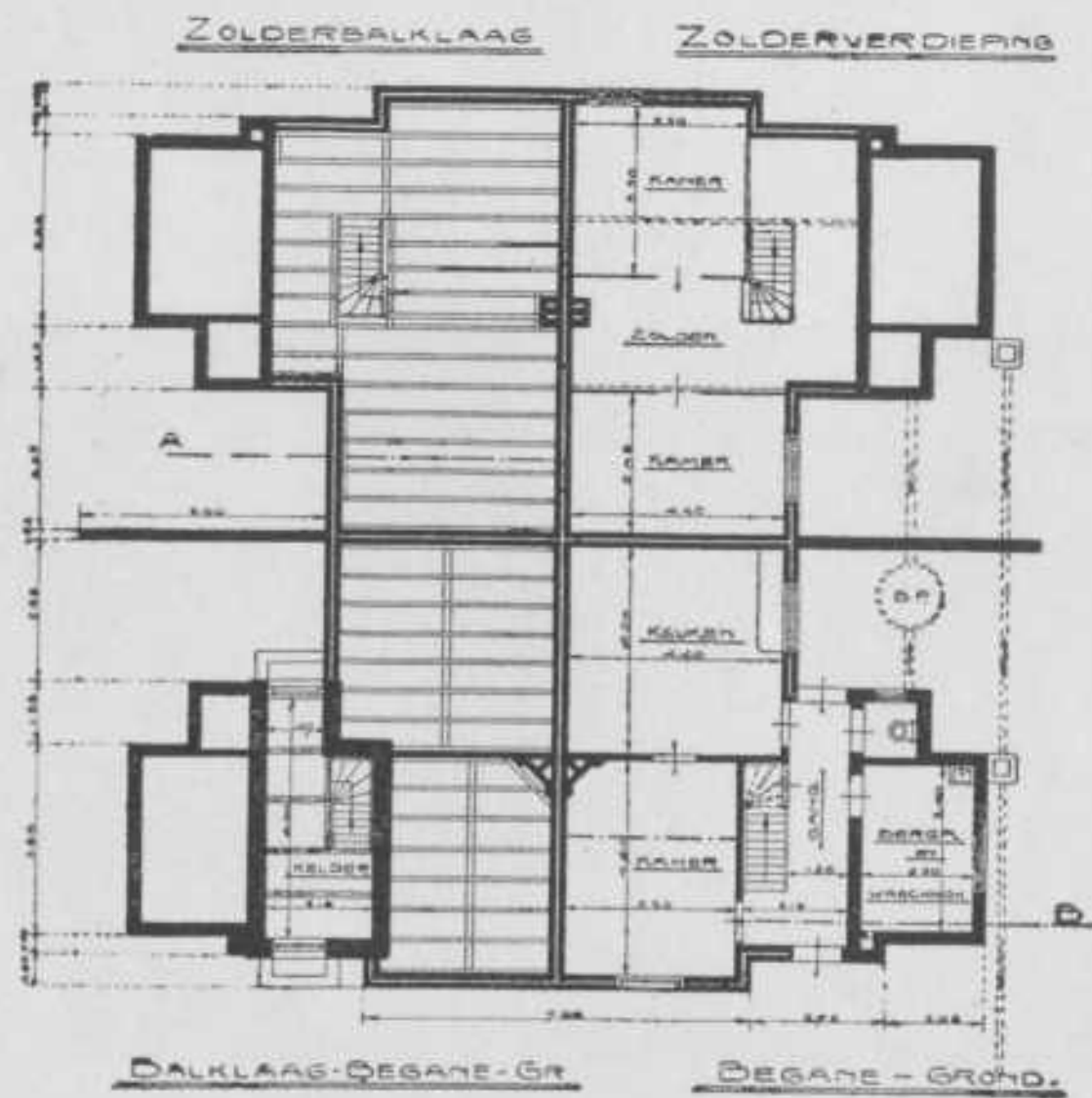


Schaal 1 : 2000.

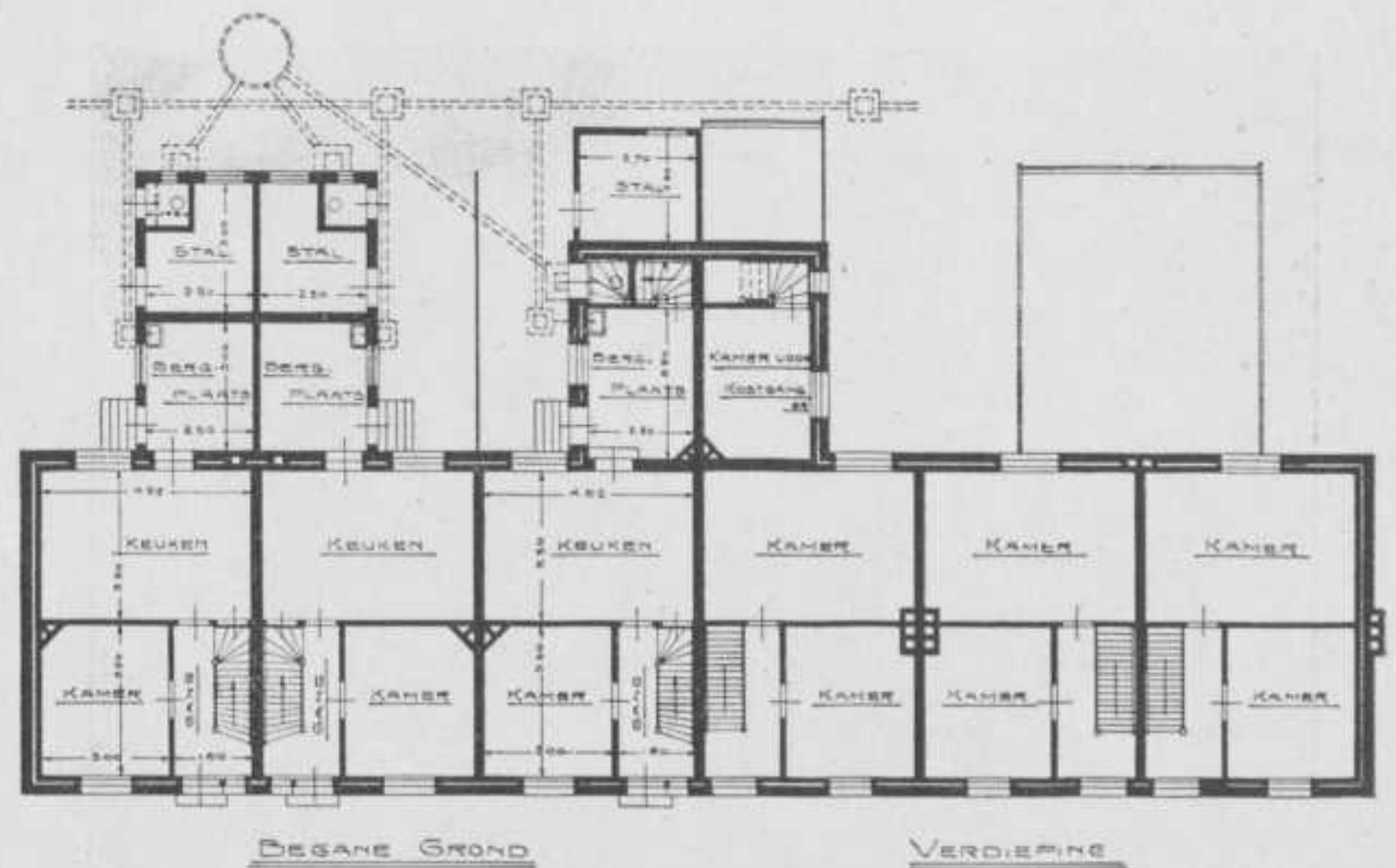
Blok van 4 arbeiderswoningen. (Kruistype).



Blok van 6 arbeiderswoningen met kamer voor kostganger.



Schaal 1 : 300.  
Fig. XIX.

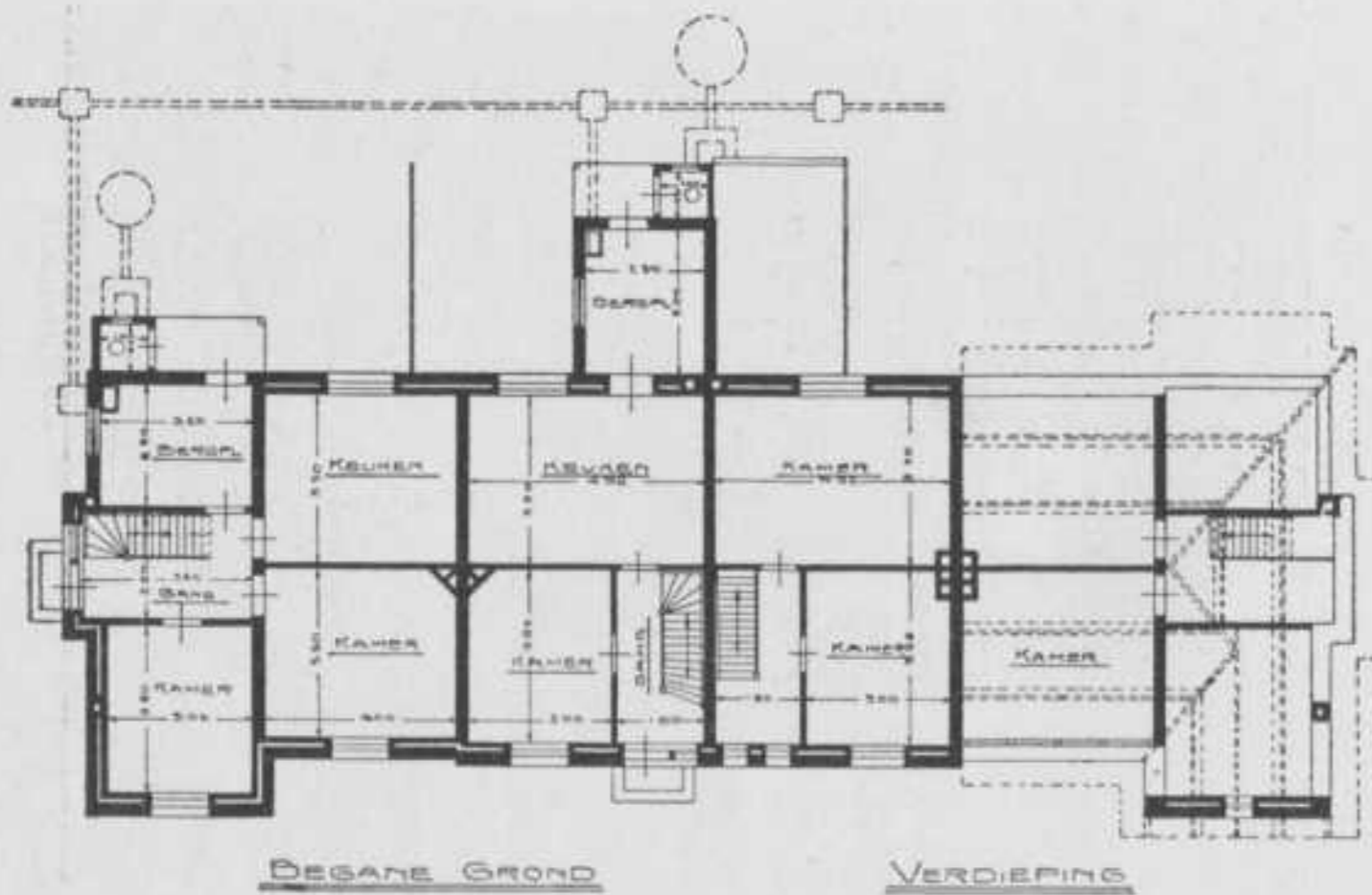


Schaal 1 : 300.  
Fig. XX.

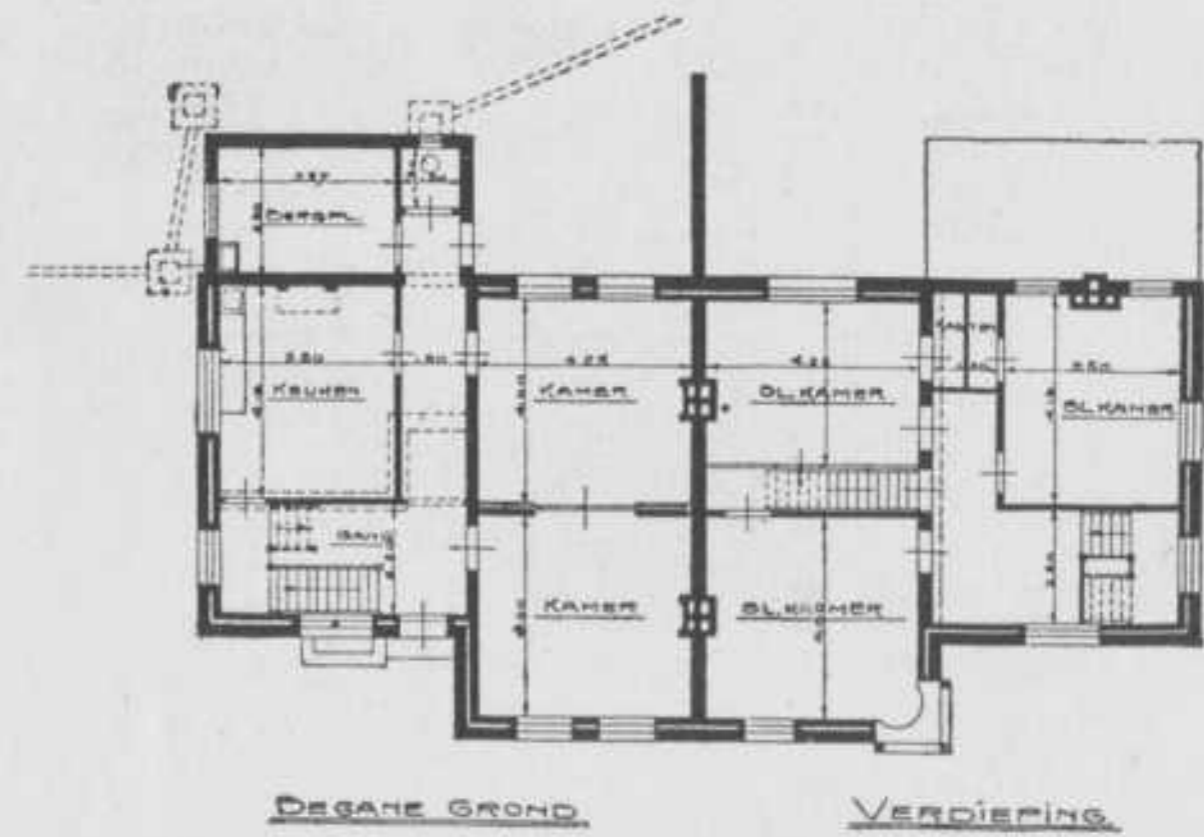
Blok van 4 arbeiderswoningen.



Dubbele opzichterswoning.



Schaal 1 : 300.  
Fig. XXI.

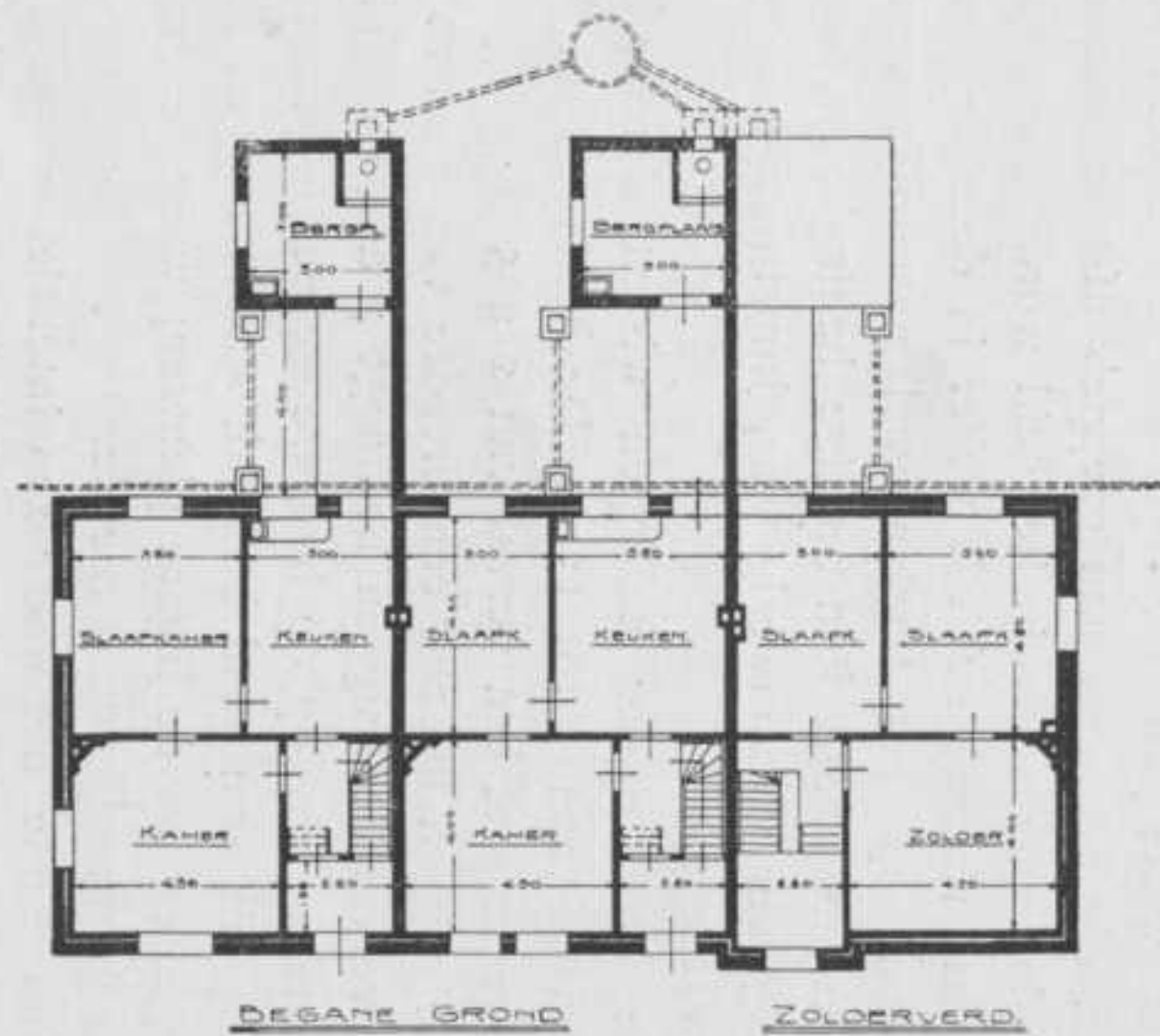


Schaal 1 : 300.  
Fig. XXII.

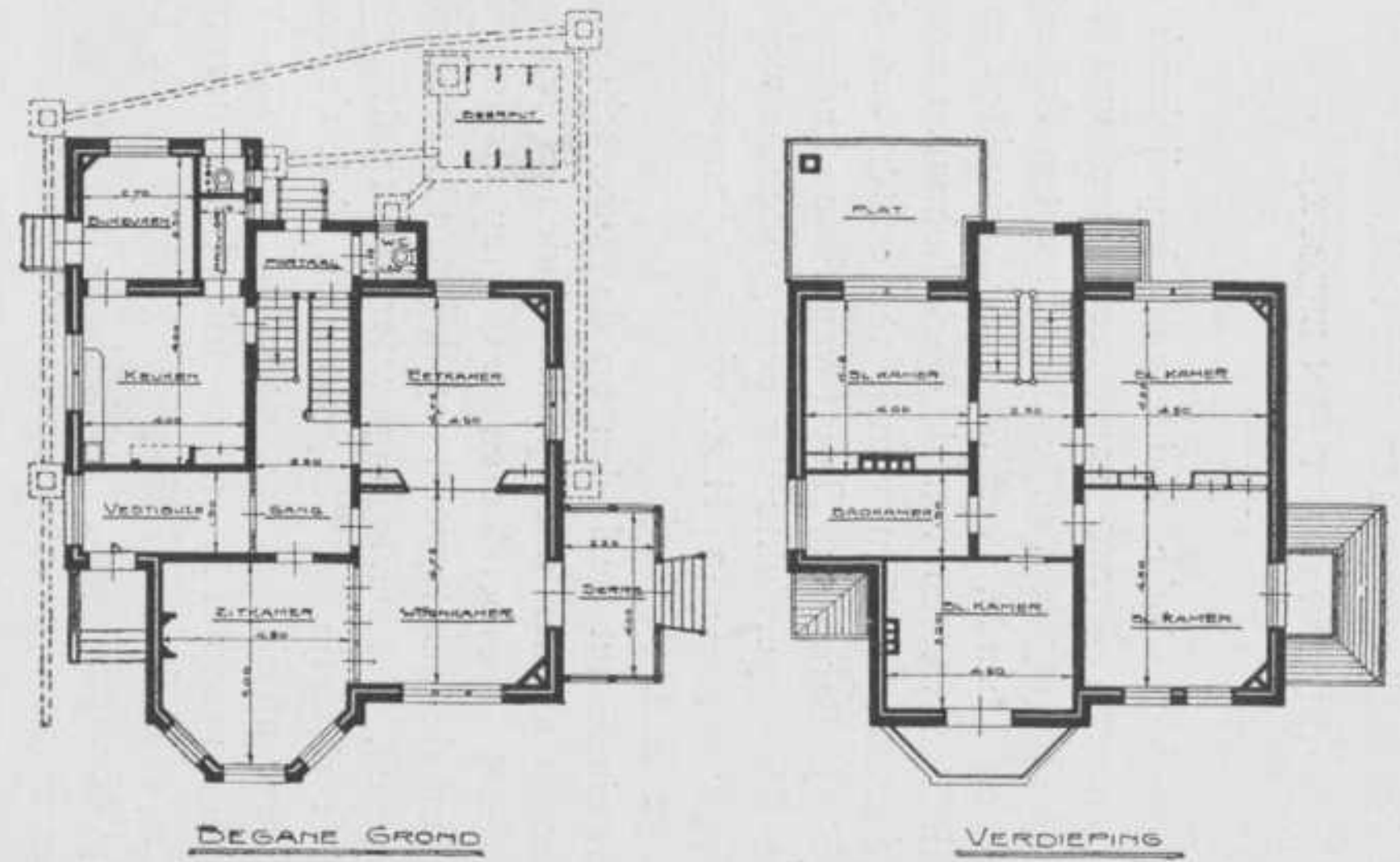
Blok van 3 beambtenwoningen.



Bedrijfsingenieurswoning.



Schaal 1 : 300.  
Fig. XXIII.



Schaal 1 : 300.  
Fig. XXIV.

## De bevoeiingswerken bij Valkenswaard.

(INLEIDING TOT EEN BEZOEK).

De Nederlandsche Heidemaatschappij heeft in de jaren 1898—1910 aan weerszijden van het riviertje de Tongreep, onder de gemeenten Valkenswaard en Leende, verschillende vloeiveiden aangelegd. Ten westen van de beek behooren ze aan de gemeente Valkenswaard, ten oosten aan den heer S. J. Baron van Tuyll van Serooskerken te Heeze. De oppervlakte der eerstgenoemde weiden bedraagt ongeveer 27 H.A., van de laatstgenoemde pl.m. 32 H.A.

Ten einde het bevoeien op de gewenschte tijdstippen te kunnen doen plaats vinden is een volledig stel toevoersloten en greppels noodig, waarvan de plattegrond op bijgaande tekening is gegeven. Het bevoeiingswater wordt onttrokken aan het riviertje de Tongreep. Dit riviertje voert het water af uit een stroomgebied ter grootte van ongeveer 11000 H.A. en bovendien het afvoerwater van 245 H.A. bevoeiingen, gelegen in de Belgische Kempen.

Ten einde het water op het terrein te kunnen krijgen, wordt de beek op circa 800 M. afstand boven de weiden 1.80 M. hoog opgestuwd en van daar af door twee hoofdtoevoersloten naar de weiden gevoerd.

Het water wordt hier in kleinere sloten verdeeld, die het weer aan greppels afstaan, waaruit ten slotte het terrein bevoeid wordt. De afvoer van het water geschiedt weder in dezelfde beek.

Waar op het terrein veel natuurlijk verval voorkwam, werd kunstmatige hellingbouw, waar weinig verval aanwezig was, kunstmatige ruggebouw toegepast.

De breedte der hellingen wisselt al naar het verval af van 5 tot 15 M. De hellingen werden afgewerkt met een verval van 2 à 3 ‰.

De ruggen hebben een breedte van 6 tot 10 M. Het verval der ruggen bedraagt 3 à 4 ‰. In het algemeen zijn op de hogere gedeelten, waar de grond uit arm zand bestond, smalle ruggen aangelegd en op de lagere plaatsen, waar de grond meer humusrijk was, breede.

Ten einde het water zoo intensief mogelijk te kunnen gebruiken, is de weide in etages verdeeld, waardoor het afvoerwater van hogere etages nogmaals als vloeewater voor lagere gebruikt wordt.

Waar het natuurlijk verval voldoende groot was, wordt het water op deze wijze viermaal gebruikt.

Een groot grondtransport werd bij den aanleg vermeden en de aanleg werd dus zooveel mogelijk aan de natuurlijke ligging van het terrein aangepast.

Het doel der bevoeiing is hier door de bemestende werking van het bevoeiingswater armen zandgrond in vruchtbaar hooiland te herscheppen. Dit doel is volkomen bereikt, daar de weiden bijna zonder andere bemesting een jaarlijksche opbrengst van 5 tot 8000 K.G. hooi per H.A. opleveren. Als regel wordt n.l. jaarlijks alleen bijgemest met ongeveer 65 K.G. phosphorzuur in den vorm van Thomasslakkenmeel. Kali, kalk en stikstof, waaraan deze gronden overigens groote behoefte hebben, kan voldoende met het water worden aangevoerd.

De bevoeiing geschiedt bij vorstvrij weer, tusschen October en April.

Opmerkelijk is dat peppels op de bevoeide gronden ook uitstekend groeien en deze boomen geven een belangrijke nevenopbrengst.

De aanlegkosten hebben per H.A. totaal circa f 600 bedragen. De bruto-opbrengsten bedragen f 70 tot f 120 per H.A.

Voor onderhoud, bemesting etc. is een bedrag van f 40 noodig, zoodat ook de laagste opbrengsten op dezen vroeger vrij wel waardeloozen grond zeer goed te noemen zijn.

---

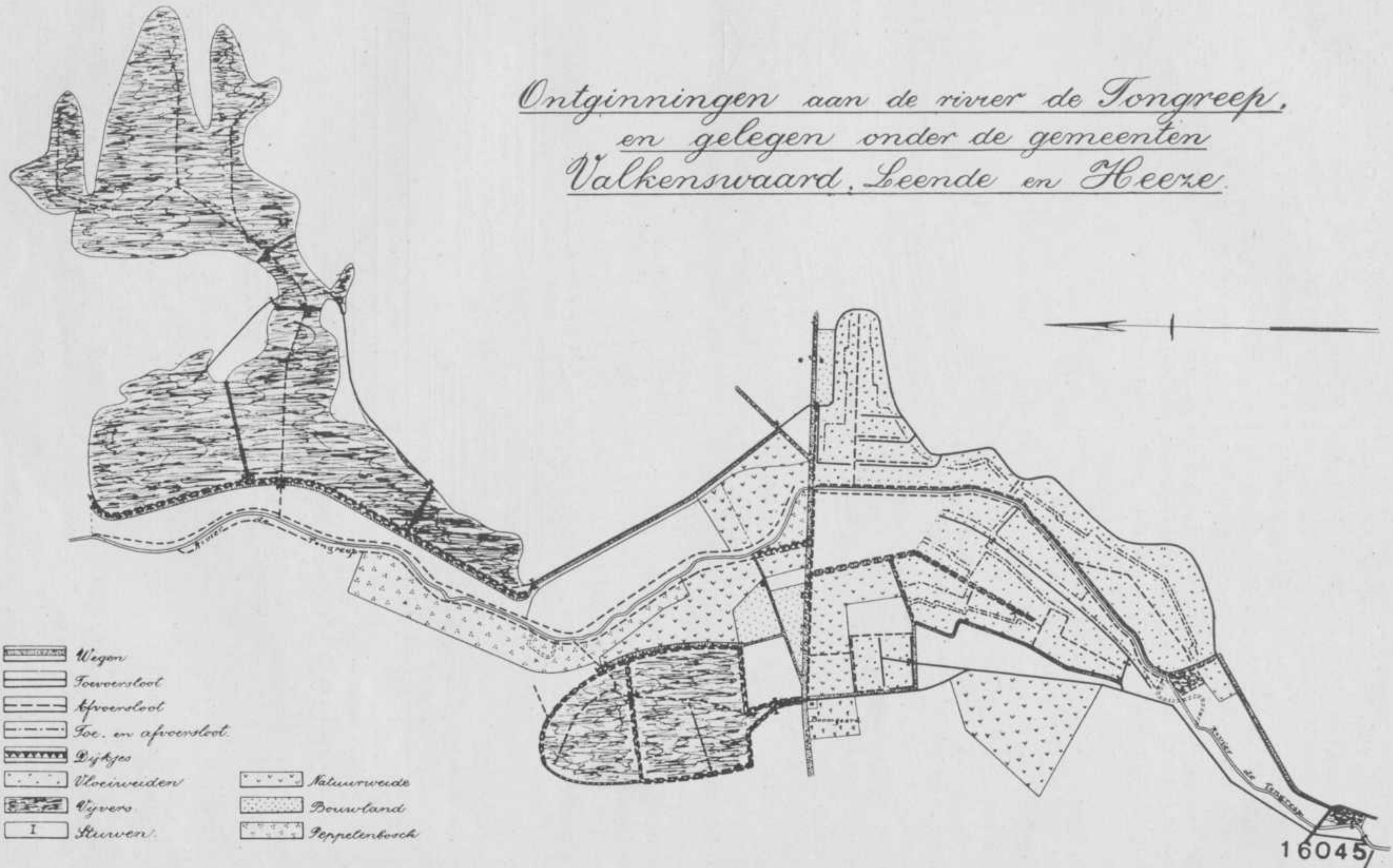
## Inleiding tot een bezoek aan de Fabrieksgebouwen der N.V. Canoy-Herfkens' Steenfabrieken, Venlo, afd. Drie Kroonen.

De N.V. Canoy-Herfkens' Steenfabrieken exploiteert twee steenfabrieken bij Venlo, waarvan de grootste, ongeveer  $\frac{1}{2}$  uur gaans van Venlo in de richting van Tegelen, Woensdagmiddag 19 April bezocht zal worden.

De N.V. legt zich toe op het fabriceren van baksteen en wel speciaal van radiale steen voor schoorsteenbouw, vuurvaste steen en verglaasde en onverglaasde profil- en verblendsteen. Door de N.V. werden reeds ver over de 2000 stuks schoorsteenen gebouwd, jaarlijks tusschen de 80 en 100 stuks, terwijl zij nu een reuzenwerk onderhanden heeft, een schoorsteen van 120 M. hoogte bij een bovenbinnenwerk diameter van 3.50 M. voor de Oelwerke „Germania” te Emmerik.



*Ontginningen aan de rivier de Tongreep,  
en gelegen onder de gemeenten  
Valkenswaard, Leende en Heere.*



- |  |                     |  |             |
|--|---------------------|--|-------------|
|  | Wegon               |  | Natuurweide |
|  | Toevoersloot        |  | Bouwland    |
|  | Afvoersloot         |  | Perpelbosch |
|  | Toe. en afvoersloot |  |             |
|  | Dijkjes             |  |             |
|  | Vloeiweiden         |  |             |
|  | Vijvers             |  |             |
|  | Stuwven             |  |             |

PLATTEGROND DER BEVLOEIINGSWERKEN.  
Schaal 1 à 20.000.

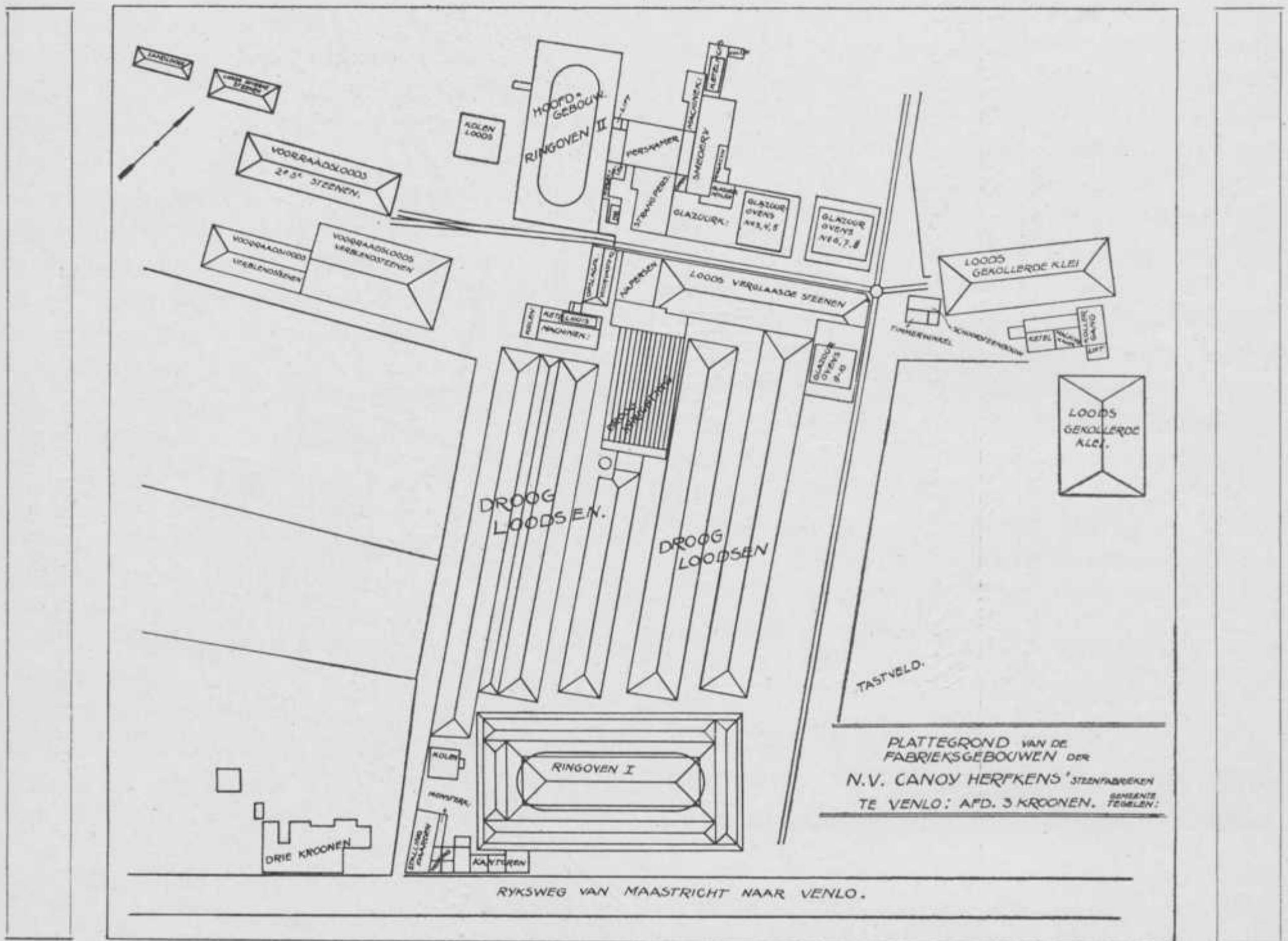
De steen kan per werktrein naar de Maas vervoerd worden.

De grondstof is bergklei,  $\pm$  10 M. diep onder het zand gelegen in de heuvelrij, die zich vanaf Nijmegen langs de Maas naar het Zuiden uitstrekt.

Deze wordt naar kleur en kwaliteit voor verschillende doeleinden gebruikt. De donkere soorten geven slechte kleur; daar de kwaliteit echter goed is, worden hiervan achterwerkers, speciaal holle

Vooraf wordt de Venlosche klei gemengd met koolzuurbariet om sulfaten, die de klei daar ter plaatse bevat, te binden tot zwavelbariet. Die sulfaten zouden aanleiding geven tot uitslag van de steen (niet te verwarren met die tengevolge van verkeerde mortel).

Tot opslag van gekollerde klei dienen twee groote *kollerloodsen*, waarvandaan de klei met kipwagens over een plan incliné met ketting



Plattegrond van de fabrieksgebouwen der N. V. Canoy—Herfkens' Steenfabrieken te Venlo.  
Afd. „Drie Kroonen”, Gemeente Tegelen.

Schaal: 0 10 20 40 60 80 100 M.

steen, gemaakt. Verder wordt uit Duitsland voor bijzondere steensoorten klei geïmporteerd, ook om ze met inheemsche te mengen.

De eerste bewerking ondergaat de klei in den *koldermolen*, capaciteit 70 à 75 M<sup>3</sup>. per werkdag van 10 uur. De kipwagentjes worden per lift boven den molen gebracht, die de klei grondig mengt en door een platenzeef perst.

zonder eind, (niet op de plattegrond, bovenaan) gevoerd wordt naar de *persinrichting*. Alle werktuigen, behalve bovengenoemden kollermolen, worden gedreven door één groote compoundstoommachine van 180 E. P. K. Bij de machinekamer bevindt zich de smederij, waar kleine reparaties verricht worden en onderdeelen van sommige werktuigen, o.a. van strengpersen vervaardigd worden.

In de *strengpersafdeeling* werken drie strengpersen, waarvan één met een capaciteit van 30.000 à 35.000 en de anderen van 20 à 25.000 per werkdag, waarbij de klei eerst nog in een mengmachine zuiver homogeen gemaakt wordt. De strengpers perst uit een vierkante mond een horizontale band klei, waarvan de steenen op de gewenschte dikte afgesneden worden. Door verschillende mondstukken (beugels met blokken) aan te brengen kan men alle gewenschte soorten holle steen en profielsteen krijgen. Het type van deze machine is uitvoerig beschreven in „Onze Bouwmaterialen” van Prof. J. A. van der Kloes (fig. 19).

De N.V. legt zich vooral toe op voortreffelijk geglazuurde steen. Hiervoor zijn 8 *glazuurovens*, capaciteit 7 à 8000 per oven. Maximum temperatuur voor het glazuren 900 à 1000° C. Duur van het bakken ± 14 dagen.

Over de samenstelling van de glazuursoorten en de kleurmiddelen zie „Onze Bouwmaterialen.”

Kleiner zijn de afdeelingen *handvormen* en *napers* met *stempelpersen*, waarvan drie aanwezig zijn. Capaciteit per napers 1000 à 1100 per uur. De Venlosche klei is niet droog genoeg voor de stempelpers en veel beter geschikt voor de strengpersen.

Het type van de stempelpersen is te vinden in „Onze Bouwmaterialen”. Handvorm wordt tegenwoordig vaak gevraagd door architecten die de ruwe handvorm fraaier vinden dan glad afgewerkte strengperssteenen.

Een bijzondere afdeeling is er voor het maken van groote en kleine vormstukken in vormen die uit de hand volgeslagen en met een draad afgestreken worden. Hoeksteenen, die niet in vormen gemaakt kunnen worden, worden gemodelleerd.

Voor *vuurvast* werk wordt de klei gemengd met gemalen chamottesteen of vuurvast gruis.

De ongebakken steenen worden in de verschillende afdeelingen op rekkenwagens (*schiebebühnen*) geplaatst, die naar de *drooginrichtingen* gereden worden. Door een handle te bewegen komen alle steenen van zoo'n wagen op latjes in de rekken van de drooginrichting te staan, zoodat ze dus niet stuk voor stuk verplaatst behoeven te worden

Er is een gesloten drooginrichting voor winterbedrijf, waarin de steenen door warme lucht gedroogd worden en er zijn open loodsen, waarin 's zomers in de open lucht gedroogd wordt.

Drooginrichtingsysteem Heller, capaciteit van de drooginrichting 20 à 25000 per dag, droogtijd 3 à 4 dagen. Nog een groot gebouw, in de winter verwarmd, capaciteit 15 à 20.000 per dag, droogtijd 10 à 12 dagen.

In verband hiermede is de zomercampagne veel drukker, terwijl dan ook beide ringovens werken.

Ringoven II is voortdurend in gebruik. Ringoven I alleen des zomers.

Stooktijd gemiddeld 16 à 18 dagen. Beide ringovens hebben 24 afdeelingen of kamers, de temperatuur waarmede de gewone steenen gestookt worden is 1100 à 1200° C. Vuurvaste steenen en lichtkleurige verblendsteenen worden met een temperatuur van 1300 tot 1800° C. gestookt.

In 't geheel kunnen op de beide fabrieken 18,000,000 steenen per jaar gefabriceerd worden, doch in de oorlogsjaren is de productie veel minder geweest.

De afgewerkte steen wordt in voorraadloodsen en op tastvelden opgeslagen. Afvoer geschiedt meestal langs de Maas.

Voor verdere bestudeering wende men zich tot „Onze Bouwmaterialen”, waarin deze fabriek ook verscheidene malen genoemd wordt, en tot de literatuur, opgegeven bij de verschillende hoofdstukken.

J. C. D.

---

## De Katakomben te Valkenburg.

In den tijd, dat het Christendom naar Rome doordrong, heerschte onder de Romeinen bijna uitsluitend de gewoonte, de lijken der afgestorvenen te verbranden. Reeds de Joden, die in Rome vrij talrijk waren, hadden echter uit Palestina het gebruik medegebracht, hunne dooden te begraven. Deze gewoonte werd om verschillende redenen door de eerste Romeinsche Christenen overgenomen. Zoo moesten de Romeinsche Christenen omzien naar begraafplaatsen en vonden deze in de zachte tufsteen, waarui de bodem, waarop Rome is gebouwd, gedeeltelijk bestaat. In deze zachte tufsteen

groeven de Christenen hun grafkamers uit, die zij „Coemeteriën” noemden (rustplaatsen). Later ontstond de naam „Katakombe”, die ongeveer hetzelfde beteekent.

Langzamerhand werden zodoende op verschillende punten van de stad schachten in den bodem gegraven, waarop verschillende onderaardsche gangen uitkwamen. In de wanden van deze gangen werden nu horizontale openingen uitgehouwen, waarin de lijken werden bijgezet. Vervolgens werden deze nissen met een marmerplaat of door metselwerk afgesloten. Op dezen afsluitenden wand werd een opschrift aangebracht, de naam van den afgestorvene, of een of ander Christelijk symbool (anker, palmtak, visch, enz.), om het geloof aan Christus en de hoop op een eeuwige zaligheid te vertolken.

Behalve deze graven werden later ook kapellen en krypten aangelegd, waarin de lichamen van martelaren werden begraven, en die ook dienden voor godsdienstige plechtigheden.

Zoo ontstond de uitgebreide onderaardsche doodenstad, die Rome in een kring omsluit, en die den Christenen in de eerste tijden van woedende vervolgingen tot toevluchtsoord diende, waarin zij hunne martelaren vereerden en ook menigmaal den marteldood stierven voor hun geloof.

Daar de katakomben oorspronkelijk meest familiegraven waren en eerst langzamerhand overgingen in het bezit van de gansche Christengemeente, dragen zij doorgaans de namen van de eerste eigenaars. Tot de oudste katakomben behoort die van Priscilla, die dagteekent uit het einde der 1<sup>e</sup> eeuw; eveneens behooren tot de oudste gedeelten de Domitilla-katakombe en gedeelten van de Kallistuskatakombe.

In de eerste jaren van onze jaartelling, toen telkens opnieuw de Christen-vervolgingen plaats hadden, werd zoowel het houden van godsdienst-oefeningen als het begraven der dooden onder verschillende keizers aan de Christenen verboden. Niettegenstaande dat alles hielden de Christenen vol, al moesten dan ook de ingangen worden volgestort en allerlei nieuwe geheime uitgangen worden gemaakt, om veilig te zijn voor vervolgingen.

Eerst keizer Constantijn erkende de Christelijke godsdienst en van dat oogenblik af hield langzamerhand het begraven in de katakomben op en bleven de katakomben slechts plaatsen van vrome

vereering, waarheen pelgrimstochten werden ondernomen. Paus Damasus I (366—384) liet overal de krypten restaureeren en legde op verschillende plaatsen licht- en luchtschachten aan. Op de graven van de beroemdste martelaren liet hij latijnsche opschriften plaatsen.

Deze verfraaiing van de katakomben wekte opnieuw bij de geloovigen het verlangen, in de nabijheid van de martelaren te worden begraven, zoodat omstreeks het jaar 370 het bezit van een graf in de katakomben een voorrecht werd, dat slechts tegen hoogen prijs kon worden verkregen. Daar dit echter al spoedig aanleiding gaf tot groote beschadiging van de wanden en de daarop aangebrachte beschilderingen, gaf Paus Damasus zelf het voorbeeld en zag voor zich af van een graf in de katakomben. Na den dood van Damasus I nam dan ook het bijzetten der dooden in de catacomben snel af; sedert 454 kwam er geheel een eind aan.

In de jaren der volksverhuizing, toen wilde stammen uit het Noorden Italië binnenvielen, hadden vooral de katakomben veel te lijden, zóó erg, dat men in de 8<sup>e</sup> en 9<sup>e</sup> eeuw het veiliger vond, de reliquieën uit de katakomben over te brengen naar de kerken in de stad zelf.

Van dit oogenblik af hadden de katakomben voor de pelgrims hun belangrijkheid verloren en raakten ze geheel in vergetelheid; pas in 1578 werden ze opnieuw ontdekt, door een instorting bij het uitgraven van puzzolaan-aarde even buiten Rome.

De omstandigheden voor het nabootsen van de Romeinsche katakomben in Valkenburg zijn wel uiterst gunstig te noemen. Immers ook hier bestaat de bodem uit een zachte tufsteen, die al sedert eeuwen den bewoners van deze streek als bouw-materiaal heeft gediend. De steen werd uit het binnenste van de heuvels gehaald, zoodat langzamerhand gangen ontstonden, die groote overeenkomst met de Romeinsche katakomben vertoonen. Dit gaf dan ook in 1909 den heer J. Diepen te Valkenburg aanleiding, pogingen aan te wenden, op zijn landgoed, het z.g. „Rotspark”, de katakomben te imiteeren.

Deze pogingen werden met een gunstigen uitslag bekroond. Met behulp van de hooge geestelijkheid in Rome en de meest beroemde archaeologen, die zich speciaal met de katakomben bezig houden,

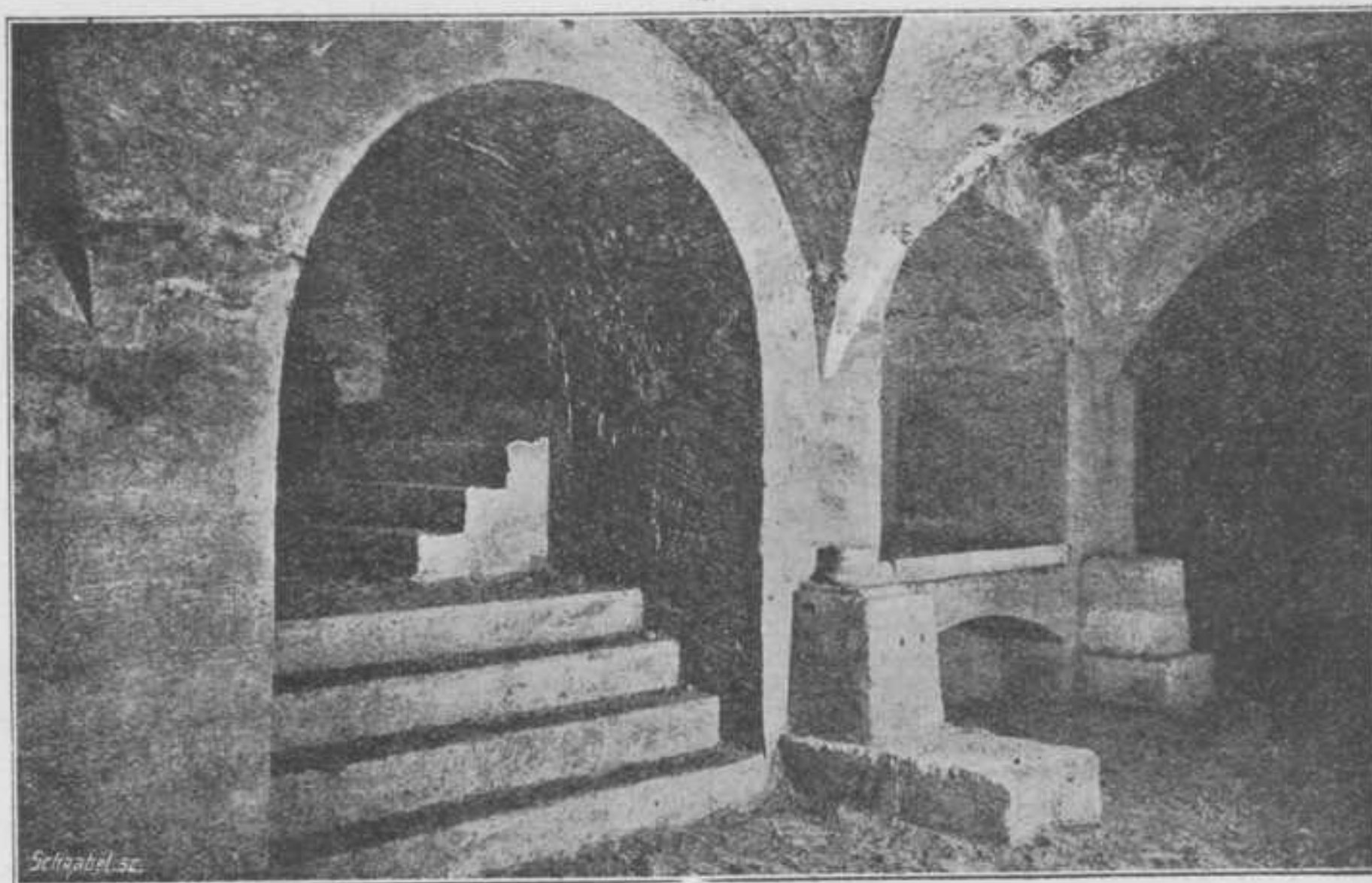
was het mogelijk, alle gegevens te verkrijgen.

Bij alle overeenkomst met de Romeinsche katakomben vertoonen die te Valkenburg het groote verschil, dat ze over een veel kleiner oppervlak verspreid liggen. Dit is echter in geen enkel opzigt een bezwaar; men mist zoodoende de eindlooze, eentonige gangen, die weinig bezienswaardigs vertoonen.

Ook is in Valkenburg slechts het meest merkwaardige uit de Romeinsche katakomben nagebootst, dit echter in den meest volkomen vorm en met de grootste getrouwheid. De afmetingen, vormen en beschilderingen der kapellen zijn tot in de kleinste kleinigheden gevolgd. Was eerst het groote kleurverschil van de Valkenburgsche tufsteen met

modilla, Domitilla, Praetextatus, Sebastianus en Valentinus werd geopend op 2 Juli 1912 door baron Kanzler te Rome, secretaris der commissie voor Christelijke Archaeologie en directeur van het Vaticaansch Christelijk Museum.

Er is waarschijnlijk geen enkele ruïnenstad, die ons zoo volkomen terugbrengt in de oudheid als juist de katakomben met hun bijbelsche, allegorische en historische voorstellingen. De aanhoudende vermenging van heidensche, joodsche en christelijke motieven in de symboliek en de allegorie wijzen ons onmiskenbaar duidelijk [op dien tijd van overgang van het heidendom naar het Christendom.



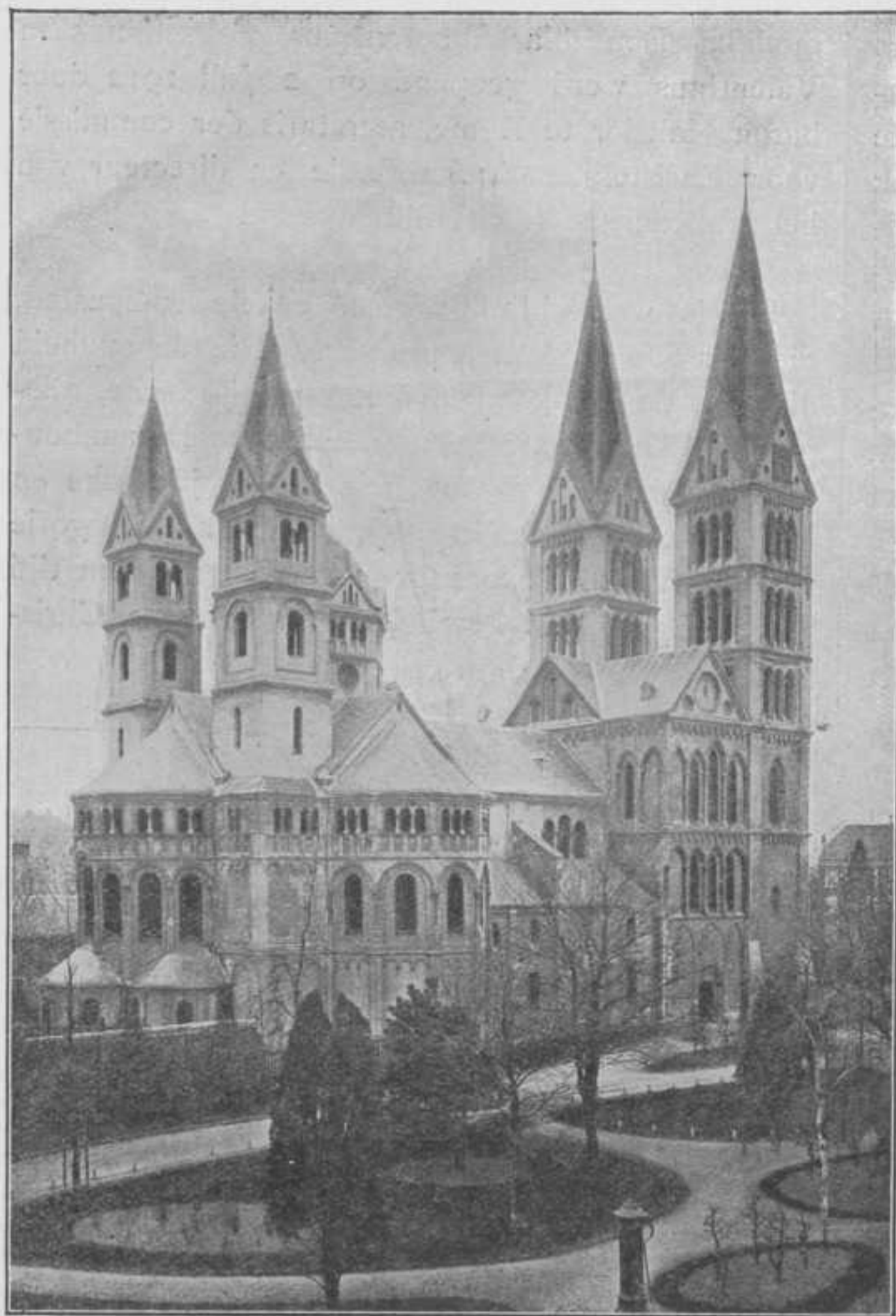
Het atrium van de Capella graeca in de Katakombe van Priscilla.

den Romeinschen bodem een bezwaar, hieraan is grootendeels tegemoet gekomen door bepleistering en beschildering.

De katakomben te Valkenburg zijn verdeeld in 2 groepen; het eerste gedeelte omvat de catacomben van Callistus, Traso, Pontianus, Petrus en Marcellinus, Priscilla, Cyriaca en Hermes, en is geopend op 12 Juli 1910 door den bekenden katakomben-onderzoeker Prof. Marucchi uit Rome, die daarbij zijn voldoening te kennen gaf: „dit werk te mogen aanschouwen, uitgevoerd met zoo groote getrouwheid en met waar gevoel voor archaeologische schoonheid.”

Het tweede gedeelte bevattende: het Coemeterium majus en de katakomben van Agnes, Com-

Telkens terugkerende voorstellingen, zooals de goede herder, de maaltijd, enz. wijzen op de beheerschende gedachte van liefde, die alle gemeenteleden tezamen bindt, en op de vreugde bij de gezamenlijke godsdienstoefeningen, die de Christenen schadeloos stelde voor den haat en de vervolgingen, waaraan zij in het dagelijksch leven blootstonden. Op Christus, den herder, en de dooden, die voor hun geloof den marteldood stierven, is hun trots en hun hoop gevestigd. De eenigszins angstige terughouding, de steeds doorgevoerde symboliek en allegorie in de voorstellingen geeft ons een blik in hun bestaan, dat als het ware zweefde tusschen hoop en vrees; zelfs in deze onderaardsche gewelven was het nog niet geraden, openlijk te toonen, hoe zij dachten en voelden.



### De Munsterkerk te Roermond.

(Ontleend aan „de Architectuur in hare hoofdtijdperken”, door Prof. HENRI EVERS).

De Munsterkerk te Roermond is een merkwaardig laat-Romaansch gebouw. Zij werd gesticht in de 13<sup>e</sup> eeuw door Gerard, graaf van Gelder en Zutphen, in aansluiting met een bestaand vrouwenklooster.

In zes jaar (1218—'24) verrees bijna de geheele kerk, n.l. het Oostkoor met transept en schip, en korten tijd daarna de hoge, westelijke voorbouw met het portaal. Het verschil van tijd teekent zich in de afmetingen en den stijl.

Het plan, hoewel betrekkelijk klein van omvang, is volkomen ontwikkeld en kenmerkt zich door een gelukkige vereeniging van Fransche en Duitsche gegevens. De stelselmatige verdeling van het ruim in vierkante traveeën (2 : 1) met alterneerende pijlers

voor de groote en kleine kruisgewelven, als ook de apsidale afsluiting van het transept, herinneren aan de Rijnsche, speciaal aan de Keulsche kerken. Daarentegen heeft het koor een Fransch karakter, al ontbreekt de rondlopende koorgalerij. Deze wordt door een smallen verbindingsgang, achter de vrijstaande apsispijlers vervangen.

Heel dit gedeelte is van schilderachtige ruimtewerking. De muren van ajour-gewerkte absis, van de nisvormig onderbroken kruisarmen en van den hoogen achtkantenkoepel verdwijnen op een tweede plan, achter stelselmatig doorgevoerde arcaturen, wier kleine schaal de groote gordelbogen van het ruim tot monumentale uitdrukking brengt.

De afwisselende rond- en spitsbogen zoowel als de zichtbare gewelfribben wijzen op het Gotisch organisme van den overgangstijl. Van minder schoone werking zijn de zonderlinge, zwaar doorhangende sluitstenen der diagonaalbogen, een decoratief hors-d'oeuvre zonder logischen zin.

Ook het schip zelf maakt een schoonen indruk. Op de zware rondbogen verheffen zich de rijk bewerkte arkaden der vrouwen-galerij, eertijds uit het aangrenzende klooster direct toegankelijk; daarboven stroomt door drie ramen op slanke kolonnetten geplaatst, het licht de ruimte binnen. De latere aanleg

van het hooge Westportaal spreekt inwendig niet gunstig, door de ranke ietwat schrale verhoudingen der spitsbogen, die hier de rondbogen van het middenschip en koor vervangen.

Aantrekkelijk is ook het uitwendige. Vrij gelegen te midden van hoog geboomte verheft het bedehuis zich fier boven de eenvoudige woningen van het stille Munsterplein. Vooral de koormassa trekt de aandacht door levendige groepeerings van de slanke, vierkante torens, den achtkanten kruis-koepel, de veelhoekige transept-concha, de ronde absis en kapellen. Harmonisch is de rondboog in alle onderdeelen doorgevoerd. De gevels zijn pittoresk door hun verschillende hoogtemassa's en schaduwwerking, doch stemmig door de overheerschende muurvlakken en door hun schoone tonaliteit van zandsteen en graniet. Middenschip en zijbeuk met gaanderij komen juist tot uitdrukking in de opvolgende daken en de vlakke pijlers van de traveeën. Reeds duid de opgaande schoorpijler

van het middenschip op den invloed van het Gothische stelsel.

Het hoogst verheft zich de westelijke voorbouw, welks ranke verhouding en spitsboogramen op lateren aanleg wijzen. De indruk hiervan is ietwat eentonig, armoedig door gemis aan zuivere groepeerling en juiste grootte der ramen, waardoor dit gedeelte iets weifelends, onduidelijks verkrijgt. Vooral de aansluiting van toren en dwarsschip, in één vlak, werkt ongunstig, noodzaakte tot verplaatsing der as en tot scheeve topgevelbekroning.

In haar geheel is de Munsterkerk een zuivere en volkomen schepping van laat-Romaanschen kerkbouw.

Zij heeft in het laatst der vorige eeuw een zorgvuldige restauratie ondergaan.

## De brug over de Maas bij Buggenum.

De spoorwegbrug over de Maas bij Buggenum (niet ver van Roermond) heeft 4 overspanningen van 65 M. voor enkel spoor. Pijlers en landhoofden hebben ruimte voor een tweede serie overspanningen.

Toen de S. S. zwaardere locomotieven invoerde, werd de brug te zwak geoordeeld om met deze locomotieven bereden te worden. Men besloot dus een tweede serie van 4 overspanningen te bouwen en daarna de bestaande brug buiten dienst te stellen.

In verband met de Maaskanaliseringsplannen was een meerdere doorvaarthoogte noodig van 1.70 M. Daarvoor moesten de aarden banen aan weerszijden van de brug worden opgehoogd over een totale lengte van  $\pm 3$  K. M. De landhoofden moesten worden verhoogd en waren voor dezen meerderen gronddruk te zwak. Hierin is voorzien door een spaargewelf achter het landhoofd en een koppeling van de vleugelmuren door ijzeren ankerstangen. Om deze ankers voor roest te beschermen zijn ze met beton omhuld, maar daardoor moeten ze aan eenigen verticalen gronddruk weerstand kunnen bieden en zijn dus voorzien van een wapening. Bovendien is de bovenkant met een rugje afgewerkt. (Fig. 1).

Deze werken konden natuurlijk niet aangebracht worden zonder een belangrijke ontgraving, die een ondervanging van het spoor noodig maakte. Deze bestond uit putten van gewapende ringen ter hoogte van 1 M., die onder een ter plaatse gelegd

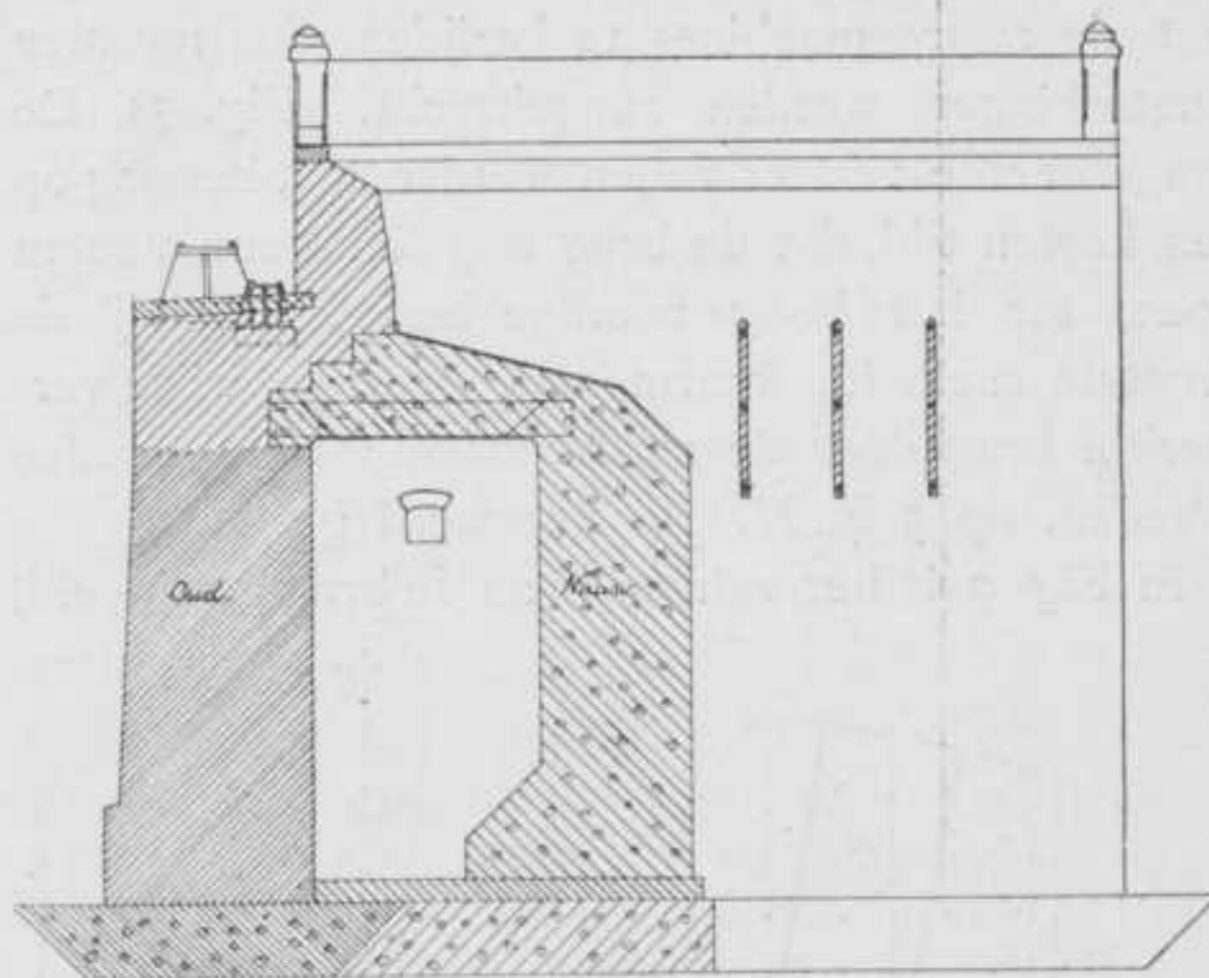


Fig. 1.

ondervangingsbrugje in de baan werden gebracht. Zakte de put niet gemakkelijk, dan werd het ondervangingsbrugje in het midden door stoppingen op de bovenste ring onderstopt, teneinde de put door treinbelasting te laten zakken. De putten waren onderling en aan de vleugelmuren verbonden om scheefzakken te voorkomen. (Fig. 2).

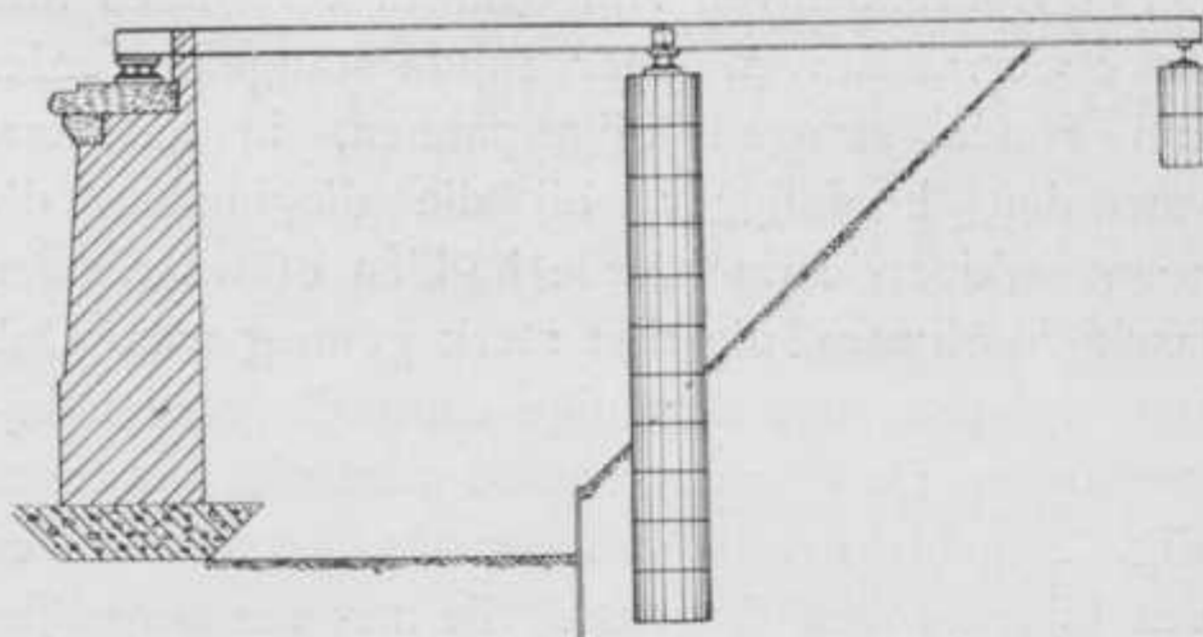


Fig. 2.

De opleggingen van de nieuwe brug hebben ankers, die diep in het metselwerk grijpen. Ze staan vlak naast de opleggingen van de oude brug, die in gevaar zouden komen door het hakken van de gaten voor de nieuwe ankers. De oude brug is toen tijdelijk ondervangen, de oplegging gesloopt en het metselwerk daaronder weggebroken tot zoo diep als de anker gaten ernaast. Op die hoogte is een gietstalen plaat gesteld, waar de brug nu met een stelt (Pendelstütze) op rust.

Achter de nieuwe opleggingen ziet men in fig. 1 de steunpunten waar de nieuwe brug met een ondervangingsbalk op rust als de oplegging nagezien moet worden.

Men wenschte de oude bruggen reeds dadelijk

met de zware machines te berijden, dus moesten versterkingen worden aangebracht. (Fig. 3). De aangebrachte versterkingen werden met het oog op den korten tijd, dat de brug nog dienst zou moeten doen, tot het hoog noodige beperkt, terwijl de grootste snelheid, waarmee de op deze wijze versterkte brug door de zware machines mag worden bereden, op 5 K. M. per uur werd gesteld.

In Fig. 3 is het vakwerk van de brug gestippeld,

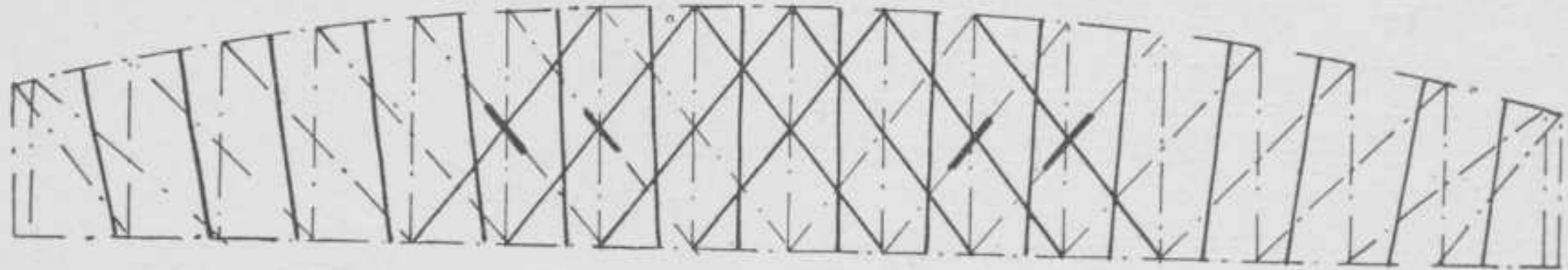


Fig. 3.

de aangebrachte versterkingen met getrokken lijnen geteekend.

De bovenranden bestaan uit gebogen staven (bakprofiel). Zij hebben dus kans naar boven uit te knikken, temeer waar de verticale platen, die hiertegen weerstand moeten bieden, op sommige plaatsen naar buiten uitgeweken waren. De middens der bovenrandstaven zijn daarom verbonden met de onderrandstaven door ronde stangen. Verder zijn ronde stangen bijgespannen, in het hart van den hoofdligger, bij die diagonalen, die geen voldoende doorsnede hadden of waarin een lasch voorkwam, die niet sterk genoeg was. Ook zijn op deze manier eenige contradiagonalen bijgespannen. De vloerconstructie werd niet versterkt. Fig. 4 geeft details van een versterkte lasch en een bijgespannen diagonaal, die met een dergelijke constructie bevestigd is.

Daarna is men de nieuwe bruggen gaan bouwen.

In het bestek is o.a. bepaald, dat één der bruggen op de fabriek met schroefbouten ineengezet moet worden om aldus te worden gekeurd. Bij de opstelling op de bouwplaats moeten de onderranden eerst horizontaal worden gesteld en zoo afgeklonken worden. Daarna wordt met schroefvijzels de „zeeg” of verhooging in de onderranden gebracht.

Eerst dan mogen diagonalen, verticalen en schuine eindstijlen worden aangebracht en de hoofdligger geheel worden afgeklonken. Van het ijzer worden behalve trek-, buig- en andere mechanische proeven ook chemische analyses genomen. Het vloeijzer mag niet meer bevatten dan:

0.60 % mangaan	0.05 % silicium
0.07 % phosphor	0.05 % zwavel.

De aannemer (Flender, Benrath am Rhein bij Düsseldorf) heeft drie overspanningen opgesteld, waarvan twee afgeklonken zijn en de derde nog op bouten en driften staat. Door de oorlog is het werk toen stil gelegd. Men zou dus kunnen zien: de versterking der oude brug met de oplegging op stelten en de drie nieuwe overspanningen.

Het is de bedoeling van den aannemer om de eventuele nieuwe bruggen voor het zuidelijke

spoor (waar nu de oude bruggen in staan) in de oude bruggen te monteeren, waartoe de hoofdliggers verder uit elkaar zullen worden gebracht door het verlengen van dwarsdragers, wind- en dwarsverbanden. Dit plan is echter nog niet uitgewerkt.

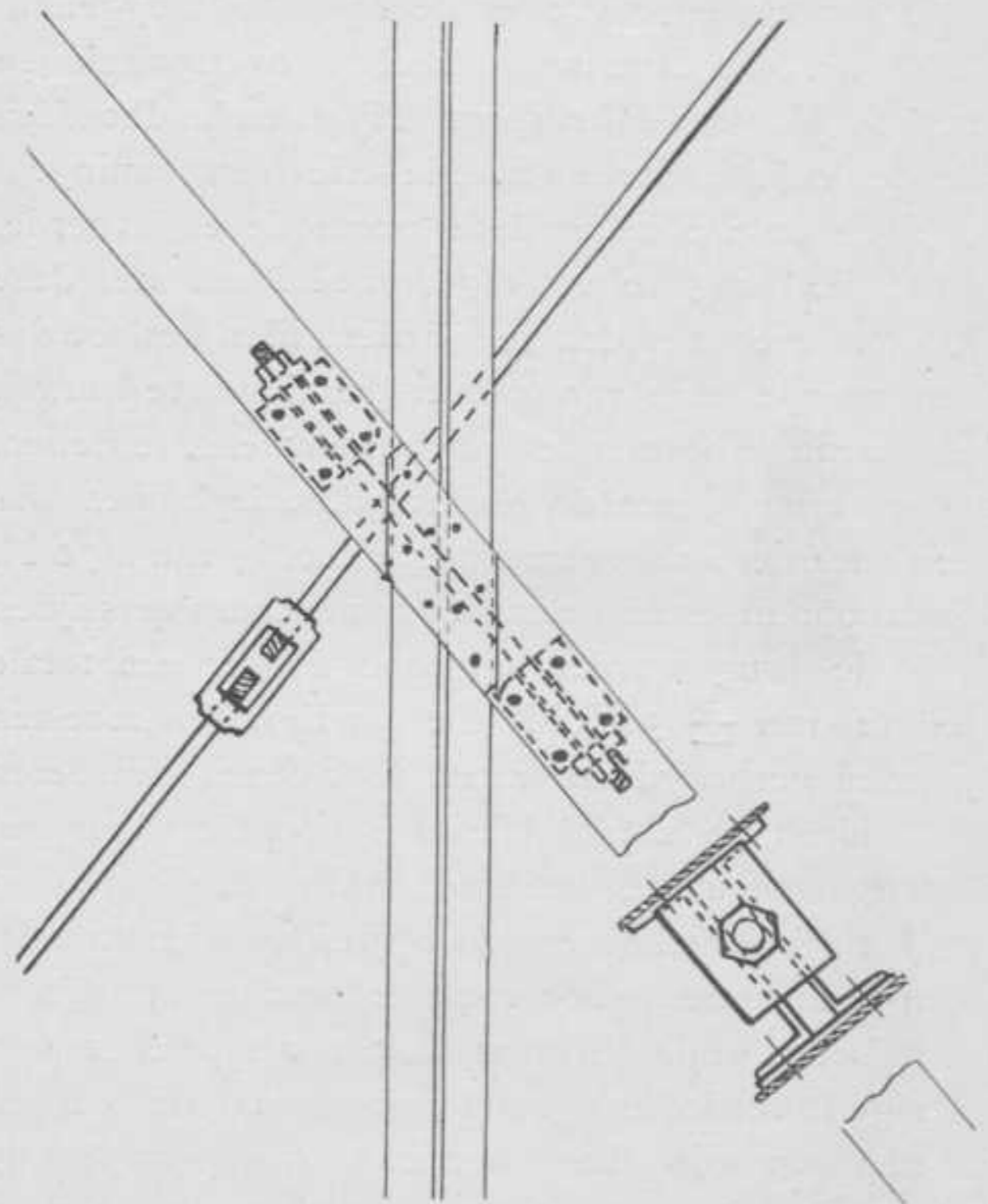


Fig. 4.

De heer P. Joosting, c. i., Hoofd-Ingenieur van de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen, onder wiens afdeeling het werk behoort, was zoo goed ons deze inlichtingen te verschaffen en stelde met groote welwillendheid verschillende teekeningen tot onze beschikking.



## Een en ander over Diepboring.

## III.

## B. STOOTEND BOREN.

Het stootend boren (*beitelboren*) en hiervan voornamelijk het kabelboren is zeker wel de oudste wijze, waarop men de aardlagen trachtte te onderzoeken.

Tecklenburg tenminste beweert, dat reeds voor 2000 jaar de Chineezzen het kabelboren kenden. Zeker is dat tot 1827 het stootend boren alleen geschiedde met de Chineesche kabelboring. Sindsdien zijn talrijke veranderingen (verbeteringen) gebracht, hoewel nog steeds 't nuttig effect van het *beitelboren* kleiner is dan van de roterende boring. Weliswaar heeft het niet met die hindernissen te kampen, die draaiend boren in zijn toepassing beperken, toch komen we met laatstgenoemde methode dieper.

De grootste diepte, die met de *beitelboring* bereikt is, bedraagt 1500 M. Met een *beitel* is in hard gesteente met 60—80 mM. boorgat diameter niet met succes te werken, omdat het slaggewicht zeer groot moet zijn en dit in kleine gaten slechts dan te bereiken is door de lengte van de *zwaarstangen* te vergrooten. En dan nog is niet het gevraagde doel bereikt, want 't groote gewicht moet dicht bij den *beitel* zijn aangebracht. De levende kracht van zoo'n lange belastingstang wordt in dien stang gestuikt en werkt nu minder op de *beitel*.

Uit de vergelijking voor de levende kracht

$$L = \frac{1}{2} m v^2$$

mag duidelijk blijken, dat de vergroting van de massa van groot belang is.

De eindsnelheid  $v$  immers is zelden grooter dan 2.5 M. per sec. De grootste snelheid zou zijn die van den vrijen val, maar indien men bedenkt, dat 't boorgat gevuld is met water en boorslik, is direct in te zien dat deze theoretische waarde van  $v$  nooit bereikt wordt. Om  $L$  nu toch een groote waarde te doen krijgen moet dus de massa  $m$  vergroot worden.



Fig. XLI.\*

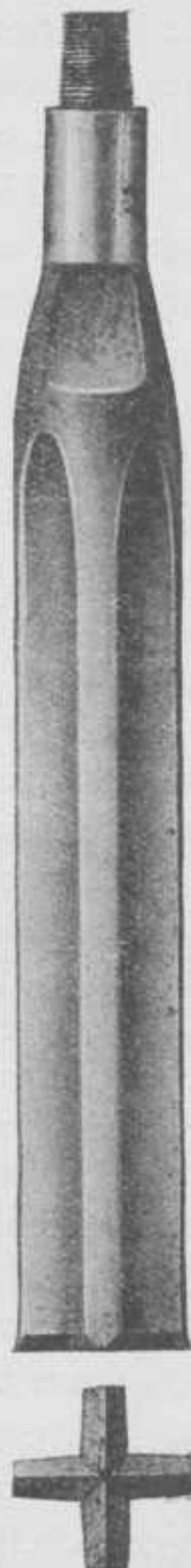


Fig. XLII.\*

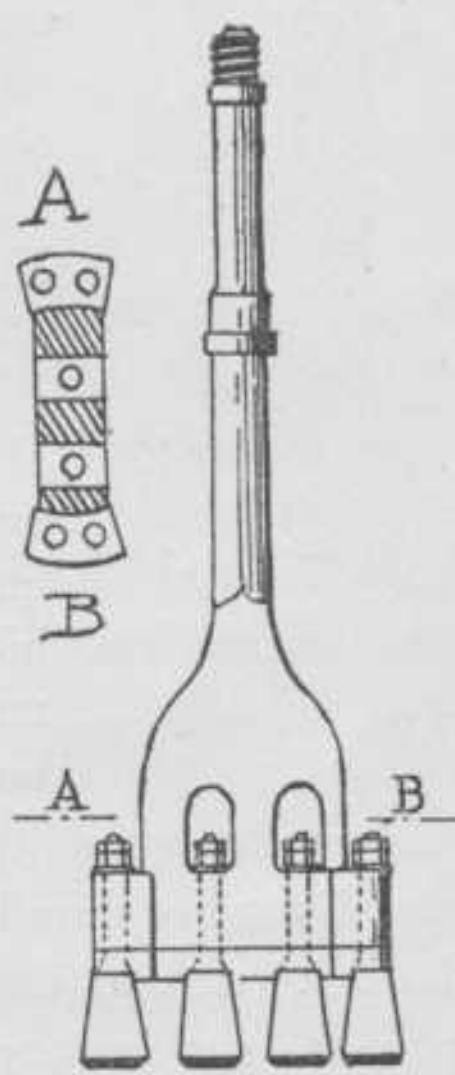


Fig. XLIII.



Fig. XLIV.\*

Zoals uit de inleiding bleek onderscheiden we hier ook weer *droog* en *spoelend* boren. 't Spreekt dus van zelf dat de te gebruiken werktuigen naar de wijze van boren verschillend zijn.

Bij de droogboring heeft men de gewone *beitelboor* (fig. XLI\*) een vlakken werktuigstalen *beitel* die van onderen wigvormig geslepen is. Deze gewone boor kan het nadeel hebben van in een kloof vast te gaan zitten, daarom heeft men de kruisvormige

boorbeitel (fig. XLII\*) gemaakt. Behalve deze enkelvoudige *beitels*, die nog in tal van varieerende vormen kunnen voorkomen heeft men geconstrueerd een samengestelde boorbeitel (fig. XLIII). Hiervan kunnen de 6 *beitels* uitgewisseld worden. Een voordeel hiervan is o.a. het gemakkelijker slijpen van de *beitels*.

Voor *spoelend* boren heeft het gereedschap nagenoeg denzelfden vorm (fig. XLIV\*).

Door den *beitel* loopt een kanaal, (fig. XLV) waardoor de *spoeling* stroomt. Duidelijk is dat men het kanaal ook kan laten doorloopen tot

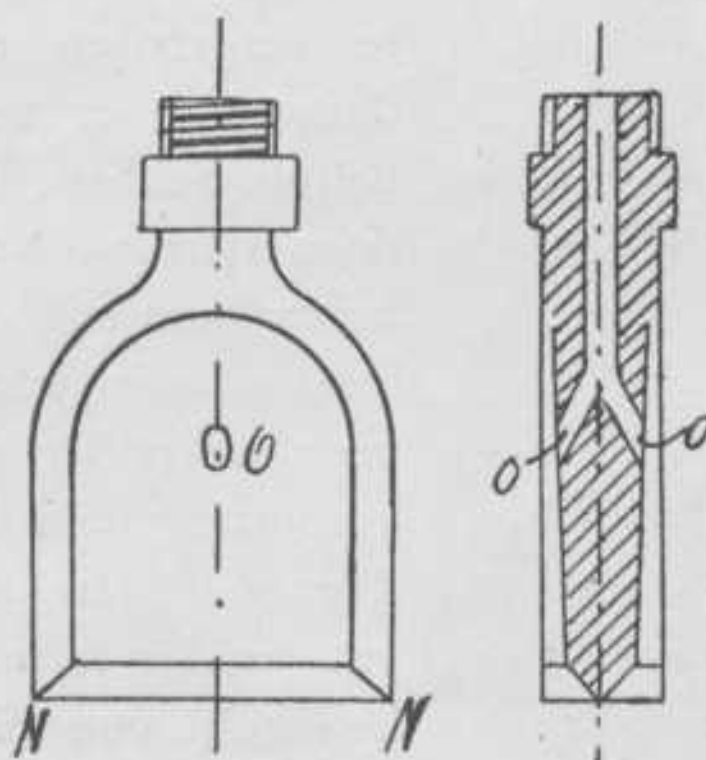


Fig. XLV.

onder in het wigvormige deel. Behalve met deze beitels kan men ook stootend boren met de onder

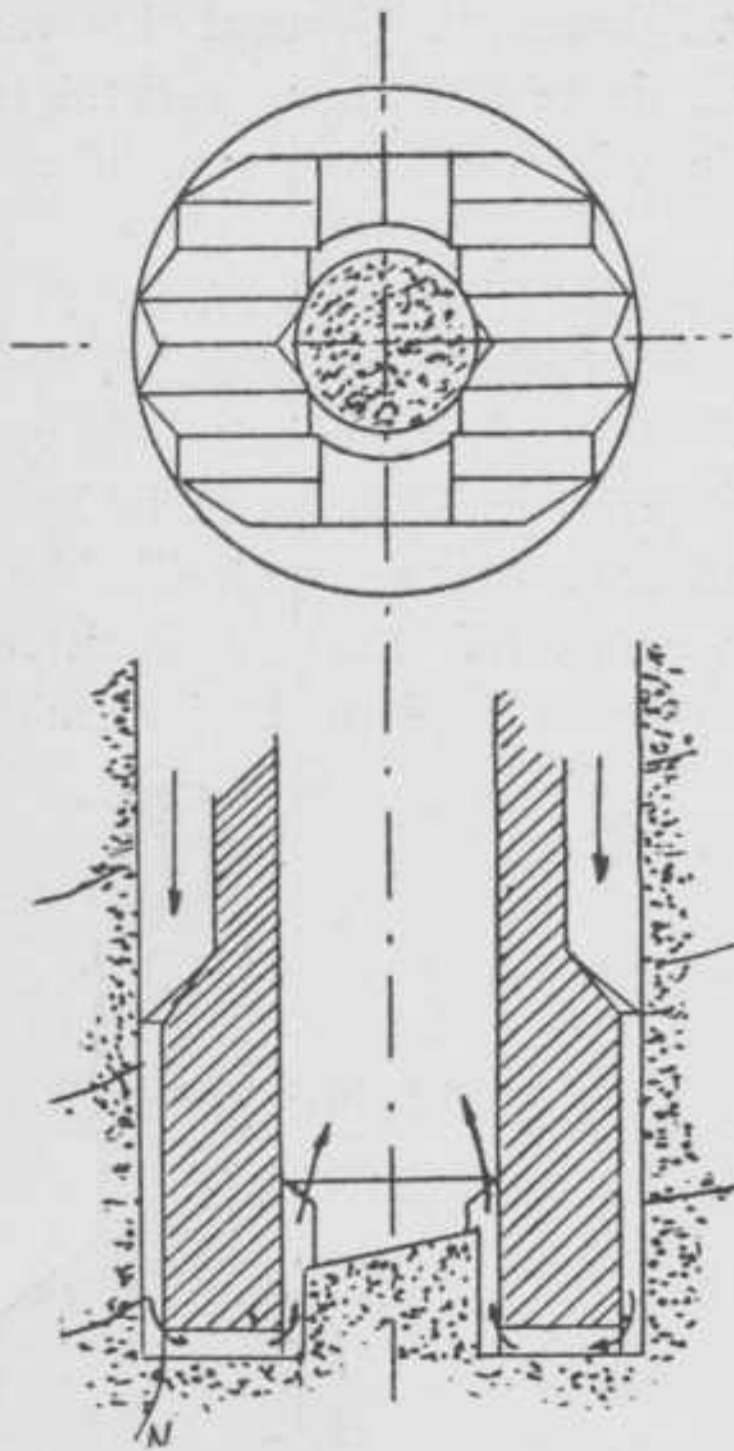


Fig. XLVI.

Deze kernen hebben dus geen grootere diameter dan de boorstangen. Door het schudden, gedurende den stoot, breken de kernen af in kleine stukken en worden door den speelstroom gemakkelijk medegevoerd.

Is het gesteente, hetwelk men doorboort, slecht, zoodat direct gevaar bestaat voor instorting van het boorgat, dan laat men de *verbuizing* (zie later) direct volgen op de boor. Maar dikwijls is het noodig het boorgat te vergrooten en daarom moet men beitels hebben, die door den nauwen koker gaan en toch in staat zijn wanneer ze onder de verbuizing zijn de diameter van het gat grooter te maken. Op verschillende wijze heeft men dit gevonden.

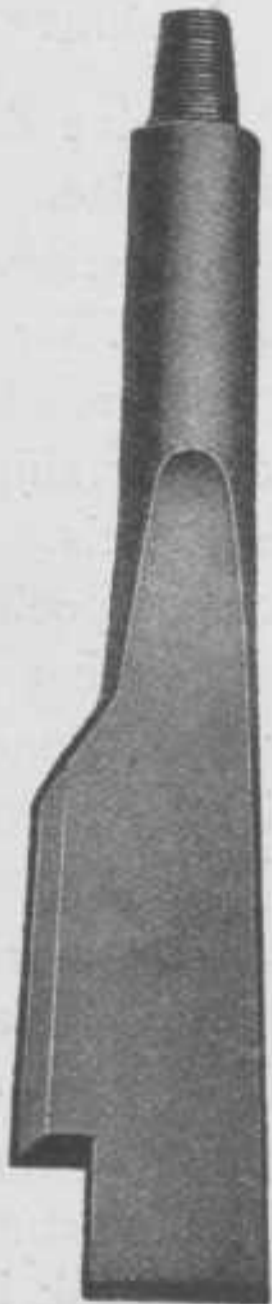


Fig. XLVII.\*

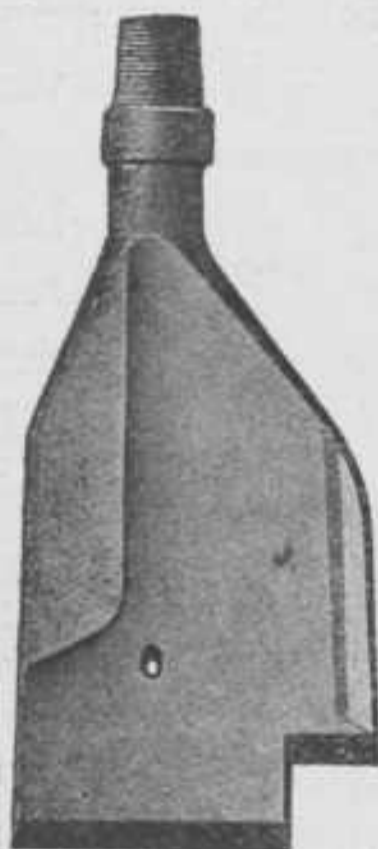


Fig. XLVIII.\*

A besproken *ventielboor*. Het is dan tevens mogelijk direct bodemmonster te nemen, wat bij spoelend stootend boren slechts indirect mogelijk is, n.l. door het uitstroomend slik te onderzoeken.

Het was daarom een gelukkige gedachte van Fauck om de *stootkernboor* (fig. XLVI) te maken. Door middel van omgekeerde spoeling gelukt het hiermede kernen naar boven te voeren.



Fig. XLIX.\*

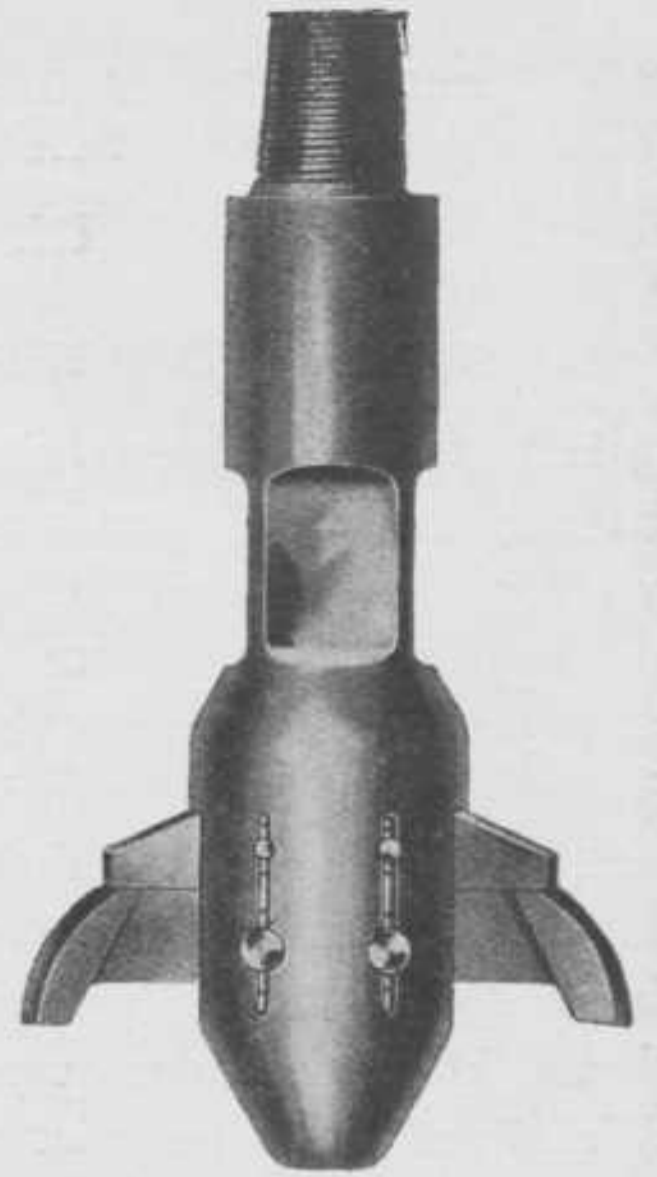


Fig. LI.\*

Mac Garvey dacht daarvoor een *excentrischen beitel* (fig. XLVII\* (droog) en XLVIII\* (spoelend)) uit. Met dezen beitel is veel gewerkt in de olierreinen van Galizië en Rumenië.

Voor 't zelfde doel worden gebruikt de *nasnijders* (fig. XLIX\*, L\*, LI\*).

Fig. XLIX\* stelt een nasnijder voor die geschikt is om bij spoelend boren te gebruiken, hierdoor loopt een kanaal, waardoor de spoeling wegstroomt. De beide anderen zijn voor droog boren.

De messen zijn verwisselbaar.

Deze *nasnijders* worden in den regel aangebracht tusschen den *beitel* en de *zwaarstang*. Wanneer de nasnijder door de verbuizing *V* (fig. LII, nasnijder van Fauck) gaat zijn de messen *B* ingedrukt, dus in den stand *B<sub>1</sub>* komen ze onder de verbuizing, dan drukt de spiraalveer *f* ze uit zoodat ze in stand *B* komen te staan. Bij

het optrekken drukt de buis de messen weer in.

Zooals reeds boven werd opgemerkt



Fig. L.\*

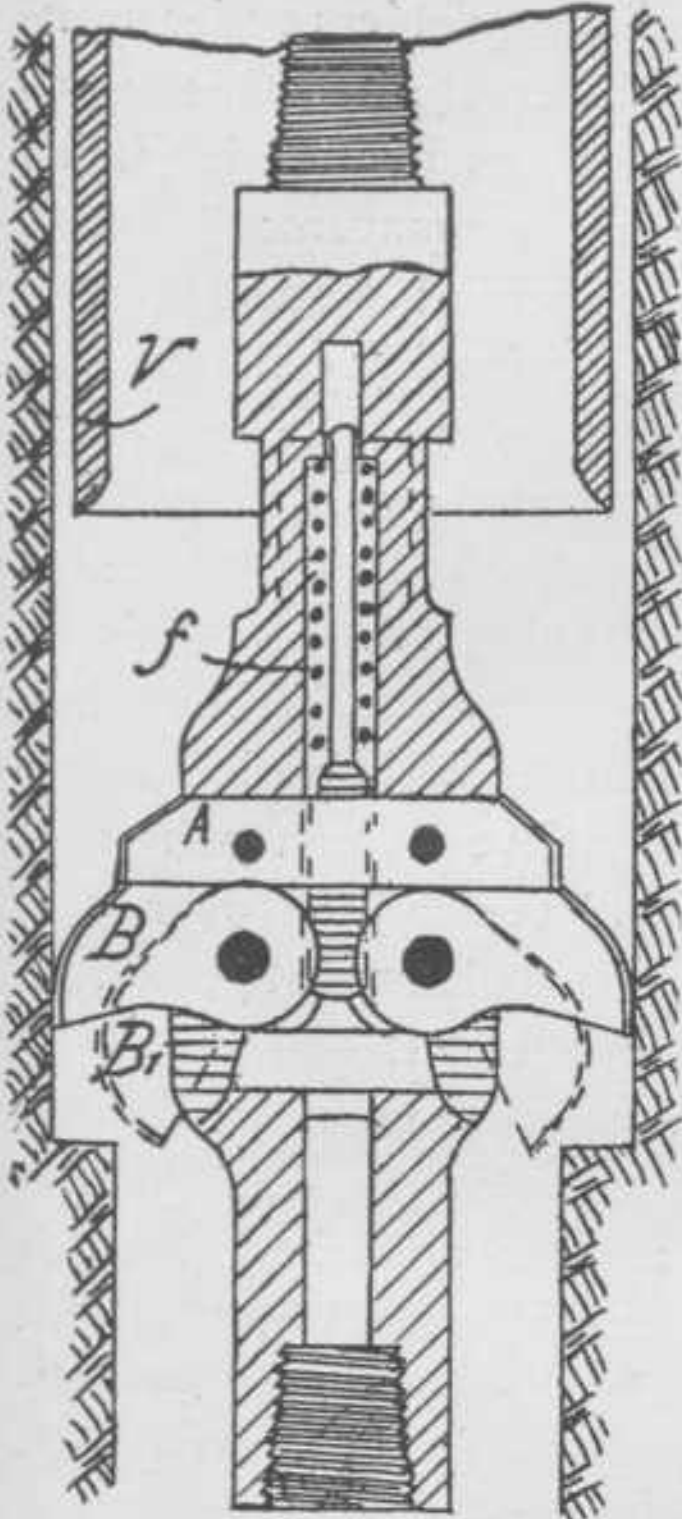


Fig. LII.

tracht men de massa onderaan de boorstanden zoo groot mogelijk te maken en dit gelukt (gedeeltelijk) door *zwaarstangen*. Dit zijn bij droge boringen dikke stalen of ijzeren stangen, bij spoelend boren buizen met zeer dikke wand, (fig. LIII\*) die al naar de diameter ( $2\frac{1}{2}$ "—7") een gewicht hebben van 115—900 K.G. per 5 M. lengte.

Wanneer de beitel den bodem van het gat reeds bereikt heeft dan hebben de stangen nog een zekere hoeveelheid beweging in zich en daardoor neiging tot voortgaan. Deze

vertikale beweging, die gestuikt wordt, gaat over in buiging van de boorstanden, welke daardoor de wanden van het gat aanraken en dus gesteente-naval veroorzaken en tenslotte kunnen breken. Om dit te voorkomen maakt men de onderste stangen dikker dan de bovenste; bovendien bevestigt men hier en daar op de stangen een *geleidingskorf*, *leidstuk* of *lantaarn* (fig. LIV\*) waardoor deze in de boorgat-asgeleid worden.

#### I. Met kabel.

In Th. Tecklenburg, „Handbuch der Tiefbohrkunde” Band IV pag. 119 vinden we opgegeven dat met de Pennsylvanische kabelboring in 1880 reeds 30.000 boorgaten in het oliegebied in Pennsylvanië gemaakt waren.

Doch niet alleen daar,

maar in Californië, Colorado, Idaho, Canada en in vele andere staten van Noord-Amerika benevens in een groot aantal landen van Europa, werden de petroleumdekkingen met deze boormethode door talrijke gaten geperforeerd.

In 1828 werd de kabelboring voor 't eerst in Europa in Marien-

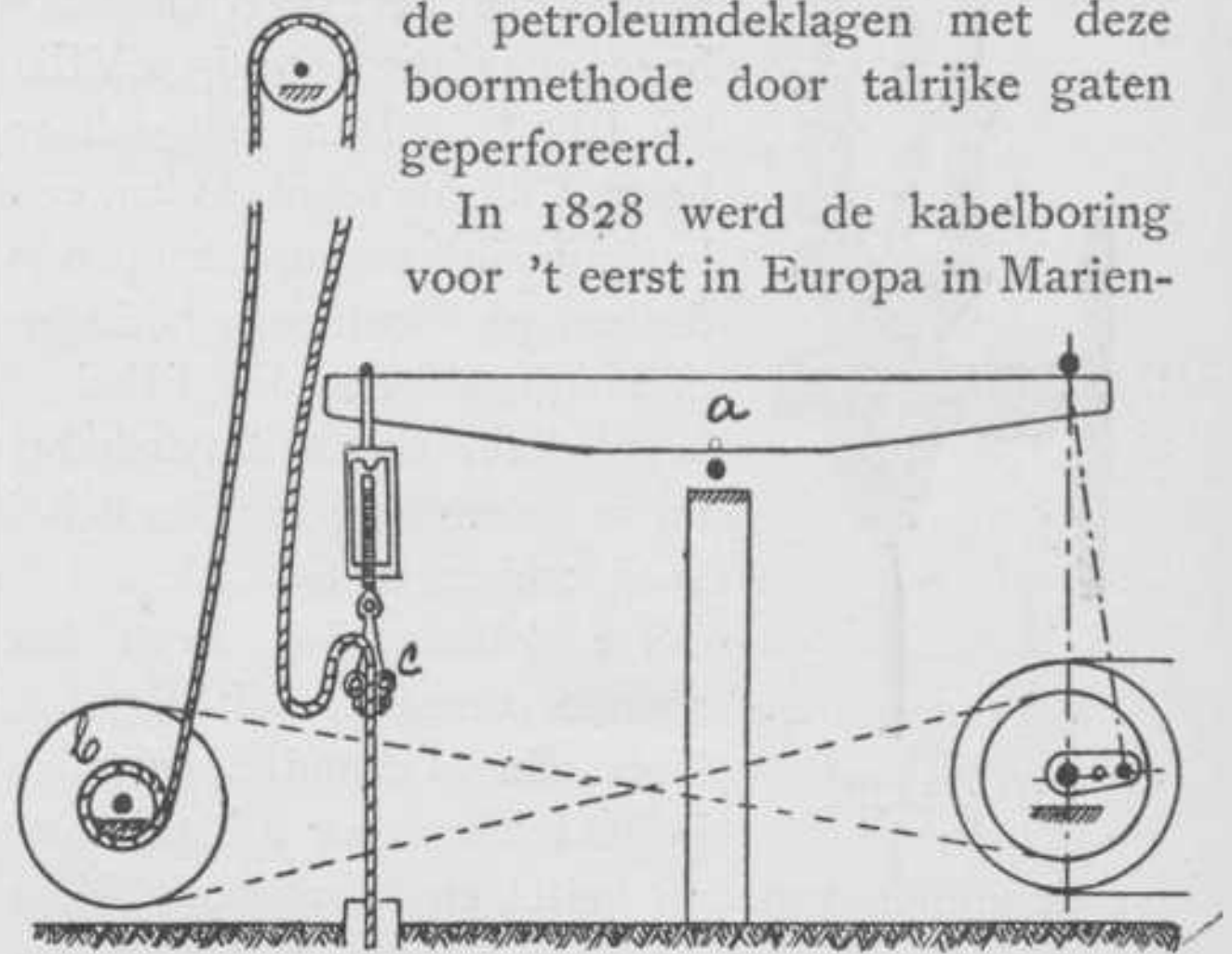


Fig. LV.

burg bij Brussel uitgevoerd en nog steeds, nu talrijke verbeteringen aangebracht zijn, is het hiermede te bereiken succes niet gering.

#### 5. Pennsylvanische kabelboring (*machinaal bedrijf*)

De zwenkel *a* (fig. LV) wordt door riemschijfoverbrenging door een drijfstang op en neer bewogen. De kabel is op het haspel *b* gewonden en wordt bij *c* geklemd door *klemschroeven* (fig. LVI\* en LVII\*).

De *klemschroef* (fig. LVI\*) bestaat uit een schroefdraad *A* en een veerende vork *B*, voorzien van een oog *C* die in een haak van de zwenkel *a* past. *D* doet dienst als moer voor de schroefdraad *A*. Gedurende het boren is deze klem zoo vast aange-trokken dat de schroef niet kan draaien. Om na te laten wordt de kruk *E* een weinig gedraaid daardoor ook de schroef *A*. Is deze geheel afgeschroefd dan wordt *D* geopend zoodat men de schroef vrij kan optrekken. Voor dit doel wordt aan *F*

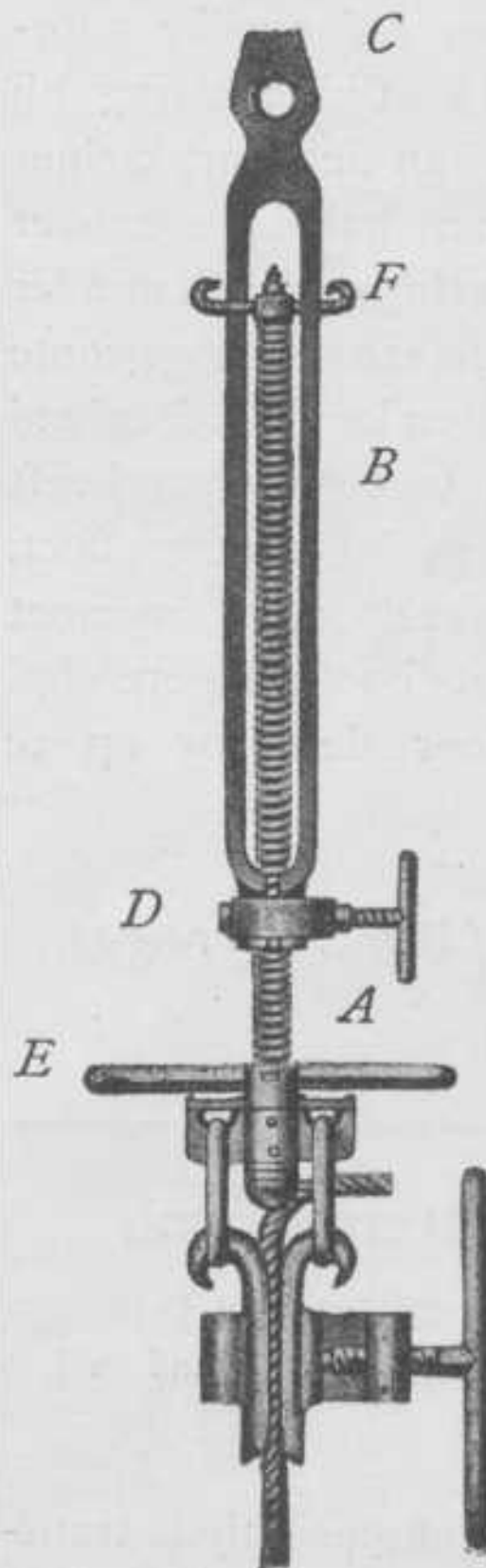


Fig. LVI.\*

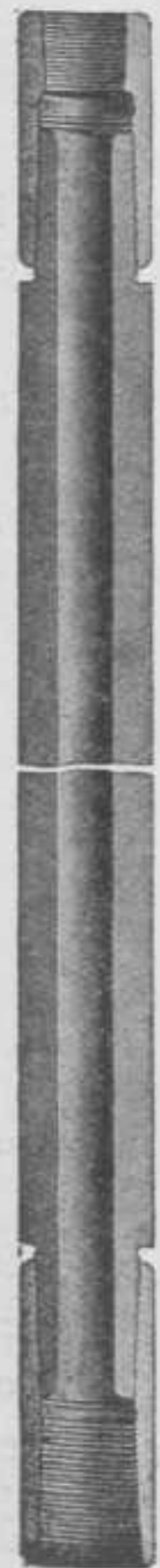


Fig. LIII.\*



Fig. LIV.\*

een kabel bevestigd, die over een katrol loopt boven in de toren, en waaraan een tegen gewicht hangt.

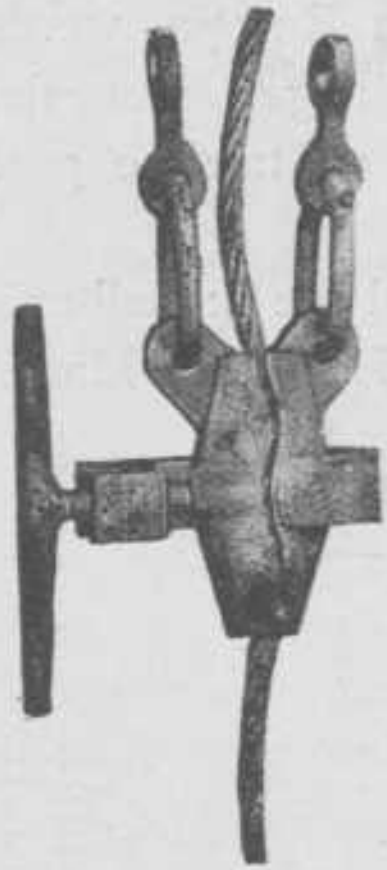


Fig. LVII\*.

vastklemmen van den beitel en kabelbreuk. Voor opsporingsboringen is deze werkwijze weinig geschikt.

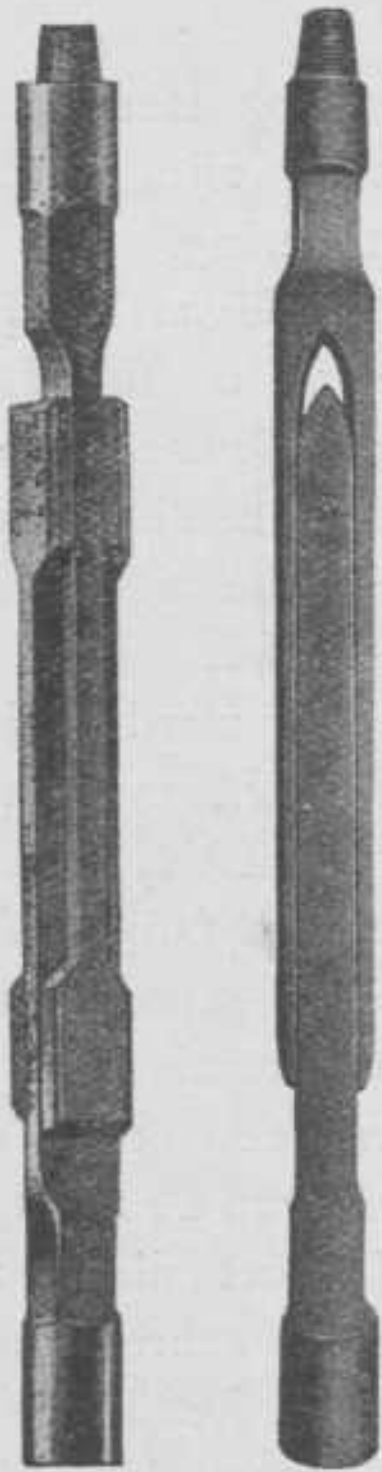


Fig. LVIII\* Fig. LIX\*.

Boven de beitel wordt de zwaarstang bevestigd en daarboven een *slagschaar* (fig. LVIII\* en LIX\*). Deze slagschaar bestaat uit als schakels van een ketting in elkaar hangende deelen, en dient om stuikingen of buigingen van den kabel te verhinderen en o.a. om de kabel bij vastklemming van den beitel voor breken te behoeden.

De kabelboring heeft het meeste succes in vlak liggende lagen. In alle andere gevallen bestaat kans voor scheefboren, vastklemmen van den beitel en kabelbreuk. Voor opsporingsboringen is deze werkwijze weinig geschikt.

Hoofdzakelijk vindt ze haar toepassing in devonische en silurische lagen, dus formaties, waarin de petroleum gevonden wordt.

Tegenover belangrijke voordelen a.d.z. tijdbesparing bij 't ophalen van de boor, kleiner gewicht van kabel tegenover stangen, geringer naval, minder kosten enz., staan toch nog groote nadeelen. Men kan niet draaiend werken, in vast gesteente heeft men vaak gering nuttig effect, men kan niet spoelen, dus moet telkens het boorgat gereinigd worden door de boor op te trekken.

(Wordt vervolgd).

## Het gelijkstroomcoronaverschijnsel.

Verslag van het Colloquium op 22 Februari 1916, gehouden door mej. J. H. M. MANDERS, cand. e.i.

Het verschijnsel werd waargenomen bij de transmissieleidingen voor hooge spanning in Amerika.

Wanneer namelijk 2 parallelle geleiders onder spanning staan of 2 coaxiaal-cylinders zijn met een stroombron verbonden, dan treedt een lichten langs den geleider op. Dit nu is het coronaverschijnsel. Is de draad positief, dan verschijnt plotseling voor het oog een regelmatig gloeien bij een bepaalde spanning. Is hij daarentegen met de negatieve pool verbonden, dan ontstaan langs den geleider op bijna gelijken afstand lichtborsteltjes. Deze nemen in lichtsterkte met de spanning toe. Soms als de spanning hoog genoeg is komen ze in beweging. Dit geldt voor droge lucht. Is vochtige lucht aanwezig, dan gaat de negatieve corona ook meer in een continu verlopend verschijnsel over. Het licht van de positieve corona is blauwachtig, daarentegen dat van de negatieve violet.

Verschillende proeven werden nu over dit verschijnsel genomen. Onderzoekingen van Whitehead, Peek, Ryan e.a. leidden vrijwel tot dezelfde resultaten. Doel was verschillende formules vast te kunnen stellen, om daardoor ook tot een uitdrukking voor het coronaverlies te komen. Meer speciaal de gelijkstroom werd onderzocht door Stanley, P. Farwell. Hij gebruikte niet te dikke draden gespannen in de as van een koperen cylinder en dit alles omhuld door een glazen vat. Opgenomen werden doorslagspanning van de lucht, glimspanning en stroom. De experimenten werden genomen bij verschillende temperatuur en veranderlijken druk. Dit bleek invloed te hebben.

Het materiaal van de geleiders had voor niet te kleine doorsneden geen invloed.

De kritische doorslagspanning is die, waarbij de lucht meer geleidend wordt. Hieruit af te leiden den kritischen doorslaggradient:

$$X_0 = \frac{v_0}{a \log_e \frac{b}{a}}$$

$a$  = straal van den draad.

$b$  = „ „ „ cylinder.

Deze  $X_0$  is onafhankelijk van de doorsnede van den draad en door Peek aangegeven ongeveer 30 kilovolt/cm. te zijn.

De kritische glimspanning is die spanning waarbij het glimmen begint. Dit is voor het positief glimmen gemakkelijk vast te stellen, niet daarentegen voor het negatief proces. De lichtpuntjes verschijnen na elkaar. We nemen echter dat punt, waarbij de geheele draad met lichtborsteltjes bezet is.

De kritische glimgradient is weer op dezelfde manier te vinden:

$$X_g = \frac{v_g}{a \log e \frac{b}{a}}$$

Experimenteel vastgestelde formules:

$$\text{Peek.} \quad X_g = X_0 \left( 1 + \frac{0,301}{\sqrt{a}} \right). \quad X_0 = 30.$$

$$\text{Ryan.} \quad X_g = X_0 \left( 1 + \frac{0,316}{\sqrt{a}} \right). \quad X_0 = 30.$$

$$\text{Whitehead.} \quad X_g = 32 \left( 1 + \frac{0,296}{\sqrt{a}} \right).$$

Dit voor normalen druk en temperatuur  $25^\circ \text{C}$ .  
Voor andere toestanden moet de  $X_0$  vermenigvuldigd worden met  $\delta$  waarbij  $\delta = \frac{3,92 p}{273 + t}$  en  $\sqrt{a}$  wordt  $\sqrt{\delta a}$ .

Het theoretisch onderzoek omtrent de waarde van deze formules is begonnen door Bergen Davis.

Hij heeft het beginsel der stootionisatie op het coronaverschijnsel toegepast. In 1900 is experimenteel door prof. Fownsend vastgesteld de formule:

$$\frac{\alpha}{p} = f \left( \frac{X}{p} \right),$$

waarin  $\alpha$  = het aantal nieuwe ionen door botsing met één ion ontstaan bij 't doorlopen van 1 cm.

$p$  = druk.  $X$  = elektrische kracht.

Wanneer n.l. een ion (electron) botst tegen een mol. dan kan dit gesplitst worden in 2 of meer deelen. Het negatief afgesplitste deel is weer van de grootte van een electron en in staat om andere moleculen te ioniseeren. Bij zeer hooge potentiaal krijgen de positieve deeltjes ook dit vermogen. Meestal is de invloed zoo gering, dat ze te verwaarloozen is.

Zoo'n splitsing zal nader beschouwd worden.

Is  $l$  de gemiddelde vrije weglengte van het ion  $\lambda_0$  de kortste baan, waarbij nog ionisatie kan voorkomen. Uit de kinetische gastheorie is dan bekend:

$$n = \frac{1}{l} e^{-\frac{\lambda_0}{l}} \quad \text{waarin}$$

$n$  = aantal wegen dat gelijk of grooter dan  $\lambda_0$  is.

$\frac{1}{l}$  = totaal aantal wegen.

$e^{-\frac{\lambda_0}{l}}$  is de waarschijnlijkheidsfactor.

Deze is als volgt te vinden:

Stel de waarschijnlijkheid dat een weg  $\lambda_0$  afgelegd wordt =  $w = f(\lambda_0)$ . Dan is de waarschijnlijkheid, dat een weg  $\lambda_0 + d\lambda_0$  afgelegd wordt =  $w' + dw = f(\lambda_0 + d\lambda_0) = f(\lambda_0) + d\lambda_0 f'(\lambda_0) = w + dx \frac{dw}{dx}$ .

Men neemt 1 molecuul, dat beweegt. Dit puntvormig gerekend en de andere alle de dubbele afmetingen gegeven.  $\sigma$  = diameter, nu als straal genomen. Dan blijft de toestand onveranderd. Verder wordt een cylinder beschouwd met eenheidsgrondvlak en hoogte  $d\lambda_0$ . Hiermede de waarschijnlijkheid te vinden, waarmede  $d\lambda_0$  wordt afgelegd. Uit de waarschijnlijkheidsrekening is bekend  $w' = w \times w_1$ , waarbij  $w_1$  de waarschijnlijkheid, dat  $d\lambda_0$  afgelegd wordt. Aantal moleculen in den cylinder =  $N d\lambda_0$ .  $N$  = aantal per volume eenheid. Oppervlak van de in cylinder aanwezige moleculen =  $N \pi \sigma^2 d\lambda_0$ . Nu is  $w_1 = \frac{1 - N \pi \sigma^2 d\lambda_0}{1}$ . Teller = vrije oppervlak.

$$w' = w (1 - N \pi \sigma^2 d\lambda_0) = w + \frac{dw}{dx} dx.$$

$$\frac{dw}{d\lambda_0} = -N \pi \sigma^2 w.$$

$$\frac{dw}{w} = -N \pi \sigma^2 d\lambda_0.$$

$$w = C e^{-N \pi \sigma^2 \lambda_0}.$$

waarschijnlijkheid, dat de weg 0 afgelegd wordt = 1, dus  $C = 1$ .

$$w = e^{-N \pi \sigma^2 \lambda_0}.$$

Nu moet nog aangetoond worden, dat  $N \pi \sigma^2 = \frac{1}{l}$ .

Dit is als volgt in te zien. We geven nu het bewegende molecuul den dubbelen straal en snelheid =  $C$ . Doorloopen cylinder per sec. =  $\pi \sigma^2 C$ . In die cylinder liggen  $N \pi \sigma^2 C$  moleculen, dus zooveel botsingen hebben plaats.

$$\text{Gemiddelde vrije weg} = \frac{C}{N \pi \sigma^2 C} = \frac{1}{N \pi \sigma^2}.$$

Maar niet alle banen, die grooter zijn dan  $\lambda_0$ , zullen ionisatie geven, want de voortbrenging van nieuwe ionen zal zoowel van de natuur van de stoot, als van de lengte der baan afhankelijk zijn. Eenige van de stooten zullen centraal plaats hebben, terwijl ook andere aanraking kan voorkomen. Voor 't aantal ioniseerende stooten zullen we dus schrijven:

$$\alpha = \frac{1}{l} e^{-\frac{\lambda_0 + x}{l}} f.$$

$f$  is 't aantal der  $\lambda_0 + x$  overschrijdende wegen, die wel ionisatie geven. De moleculen worden kogelvormig aangenomen. Kleinst mogelijke ioniseeringsspanning =  $X \lambda_0$ . Eenergie, die vereischt wordt =  $E_1 X \lambda_0$ .  $E_1$  = lading van een ion.

Beschikbare energie bij 't doorloopen van  $x + \lambda_0 = E X (x + \lambda)$ .

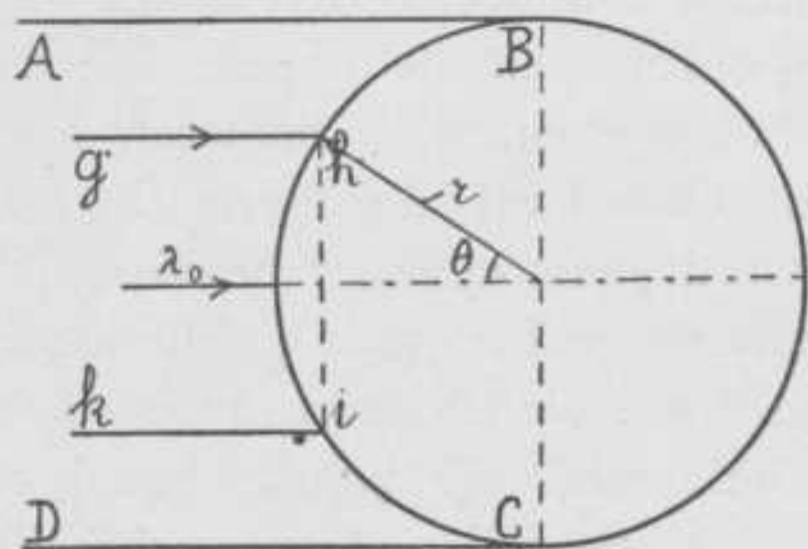


fig. 1.

$v$  = werkelijke snelheid van 't ion aan 't eind der baan; component in radiale richting =  $v \cos \theta$ . Deze bezit dus de energie =  $\frac{1}{2} m v^2 \cos^2 \theta$ . Dit moet dus voor ionisatie =  $E_1 X \lambda_0$  zijn en verder is  $\frac{1}{2} m v^2 = E_1 X (x + \lambda_0)$ . Hieruit is te vinden

$$\sin^2 \theta = \frac{x}{\lambda_0 + x}.$$

Als het ion een stoot zal uitoefenen, moet het binnen cylinder  $ABCD$  treffen. De waarschijnlijkheid, dat het binnen een hoek  $\theta$  treft = verhouding van de grondvlakken van de cylinders  $ghik$  en  $ABCD$  dus =  $\frac{\pi r^2 \sin^2 \theta}{\pi r^2} = \sin^2 \theta$ . Hieruit volgt

$$f = \sin^2 \theta = \frac{x}{\lambda_0 + x}.$$

$$\alpha = \frac{1}{l} e^{-\frac{\lambda_0 + x}{l}} \sin^2 \theta = \frac{1}{l} e^{-\frac{\lambda_0 + x}{l}} \frac{x}{\lambda_0 + x}.$$

Als het ion een stuk  $dx$  verder dan  $x$  zich beweegt, wordt het aantal ioniserende stooten:

$$\frac{1}{l} e^{-\frac{\lambda_0 + x}{l}} \frac{x}{\lambda_0 + x} \frac{dx}{l}.$$

Dit is het verschil van 't aantal dat we krijgen voor een weg  $\lambda_0 + x + dx$  en een weg  $\lambda_0 + x$ .

Het aantal van de ioniserende stooten, die één ion bij 't doorloopen van één cm. uitvoert

$$\alpha = \frac{1}{l} \int_0^{\infty} e^{-\frac{\lambda_0 + x}{l}} \frac{x}{\lambda_0 + x} \frac{dx}{l}.$$

Deze uitdrukking laat zich niet in eindigen vorm schrijven. We kunnen haar als volgt, aangeven:

$$\frac{\alpha}{p} = \frac{1}{76 L} \left[ e^{-\frac{V}{76 L} \frac{p}{X}} + \frac{v}{76 L} \frac{p}{X} Ei \left( -\frac{v}{76 L} \frac{p}{X} \right) \right].$$

dus  $\frac{\alpha}{p} = f \left( \frac{X}{p} \right)$ .  $v = X \lambda_0$ ,  $L$  gemiddelde vrije weglengte bij normalen druk.

Men kan nu de formule voor  $\alpha$  benaderen. Bergen Davis geeft hiervoor:

$$\frac{\alpha}{p} = A + B \left( \frac{X}{p} - 350 \right)^2.$$

$$A = 5 \cdot 10^{-2}. \quad B = 11,5 \cdot 10^{-6}.$$

Deze formule is alleen te gebruiken voor waarden van  $\frac{X}{p} < 900$ . Daarboven geeft zij te groote afwijkingen.

We gaan dit nu toepassen op het coronaverschijnsel.

Stel bij doorslag van de lucht de potentiaal  $v_0$ , el. kracht.  $X_0$  en  $n_0$  electronen aanwezig.

Nu is:

$$\begin{aligned} dn &= n \alpha dx \\ n &= n_0 e^{\int \alpha dx} \end{aligned}$$

Verder stijgt de graad van ionisatie ook nog iets, zonder ionisatie door bostsing als de ionen zich naar binnen bewegen omdat de straal van 't oppervlak kleiner wordt en we  $n$  rekenen per eenheid van oppervlakte (zie tekening).

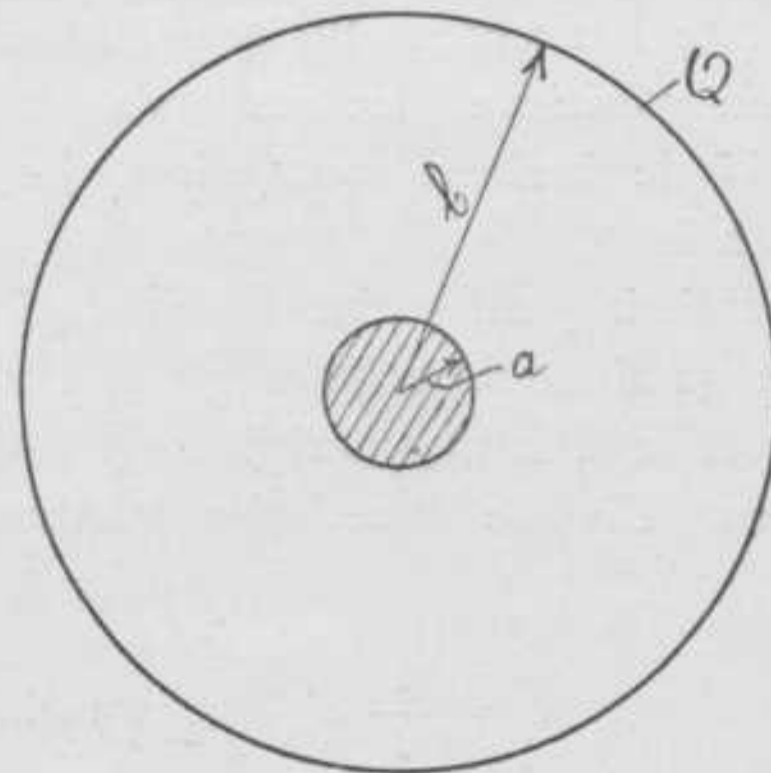


fig. 2.

Deze stijging is evenredig met de verhouding van den straal van oppervlak  $Q$  tot die van den

draad. Dus:  $\left(\frac{n}{n_0} \frac{a}{b}\right) = e^{\int_b^a \alpha dx}$ .

Men neemt aan, dat het gloeien verschijnt als de ionisatie per eenheid van oppervlak constant is geworden; dus  $n = \text{constant}$ . Het 1<sup>e</sup> lid is dan constant want  $n$ , is omgekeerd evenredig met  $b$ , en  $a$  en  $n$  zijn constant. Gemeten werd door verschillende waarnemers:

$$\log \left( \frac{n}{n_0} \frac{a}{b} \right) = K = 6.$$

$$K = \int_b^a \alpha dx. \quad \alpha \text{ ingevuld.}$$

Men krijgt dan de volgende formule:

$$K = 76 A a \delta \left( \frac{X_g}{\delta X_0} - 1 \right) + 76 B \frac{X_g^2}{p^2} a \delta \times \\ \times \left( \frac{X_g^2}{\delta^2 X_0^2} - 1 - 2 \frac{X_g}{\delta X_0} \log_e \frac{X_g}{\delta X_0} \right).$$

De  $\log_e$  is te vervangen door de volgende uitdrukking:

$$\log_e \frac{X_g}{X_0} = C_1 \frac{X_s}{X_0} + C_2 \frac{X_n}{X_s} + C_3.$$

$$C_1 = 0,28. \quad C_2 = -0,82. \quad C_3 = 0,53.$$

Dit gaat op tot  $\frac{X_g}{X_0} = 5$ .

Wordt dit nu in bovenstaande formule ingevuld dan krijgt men er uit te voorschijn, de uitdrukking, die Whitehead voor de glimspanning vond:

$$X_g = 32 \left( 1 + \frac{0,297}{V a} \right) \text{K.V./cm.}$$

Het bezwaar dat er tegen de kwadratische formule van Bergen Davis bestaat is, dat hij 350 invult, want als  $\frac{X}{p} = 350$  of  $X = 76 \times 350 = 26,600 \text{ V./cm.}$ , dan is  $\alpha \sim 0$  dus volgt

$$X_{\text{doorslag}} = 26,6 \text{ KV./cm.}$$

Dit is een te lage waarde. Beter is de formule als volgt te geven:

$$\frac{\alpha}{p} = A' + B' \left( \frac{X}{p} - 400 \right)^2. \\ A' = 2 \cdot 10^{-1}. \quad B' = 14 \cdot 10^{-6}.$$

Werken we hiermede uit dan krijgen we voor  $X_g$  een waarde, die meer nadert tot de Peek'sche formule.

Nu is  $X_g \sim 30 \text{ K.V./cm.}$ , dus dichter bij de experimenteele waarde.

Hiermede is een overzicht gegeven van het theoretisch onderzoek tot op dit oogenblik.

## Exploiratie naar Gangtinertsen op Billiton en het verwerken van deze Ertsen,

door DR. J. RUEB, c en m. i.

### IV

De ertsen van de ader Klappa Kampit leenen zich iets beter tot mechanische concentratie. Hiervan is gebruik gemaakt om gedurende de exploratie ter tegemoetkoming in de kosten, althans eenig product te winnen. De schacht mondt op een heuvel. Het erts uit de bovenste niveau's was sterk verweerd en werd in een lange ijzeren goot gestort, waarin ook het pulsowater uitmondde. Hiermede werd het erts naar beneden gespoeld, waarbij halverwegen de goot onderbroken was door een staafrooster, waarover de grovere bestanddeelen bleven liggen. Het fijnere bezonk onder aan den heuvel in een vergaarbak en werd daaruit geschept en op zeeven verwasschen. Deze uiterst primitieve wasscherij leverde 10—15 pikol tinerts per maand, doch vrijwel zonder kosten. Tegenwoordig is een kleine verwerkingsinstallatie opgesteld, bestaande uit een kogelmolen, een Huntingtonmolen, een Wilfleytafel en een Wilfley slime-tafel. Hiermede wordt een product verkregen van ongeveer 5 pikol per dag, doch de taillings bevatten 2—3<sup>0</sup>/<sub>100</sub> tin, d. i. ongeveer 2 × zooveel als de tinmijnen in Cornwall in hun oorspronkelijk erts bevatten. Een schatting van het rendement op 50<sup>0</sup>/<sub>100</sub> lijkt mij optimistisch. Een proef genomen met de buitengewoon rijke Seloemarertsen had nog slechter resultaten dan de proeven met erts van Garoe Medang. Bij mechanische concentratie mag denkelijk voor deze ertsen op een rendement van niet meer dan 20—30<sup>0</sup>/<sub>100</sub> gerekend worden, een feit, dat als verklaring kan dienen, waarom het zoo lang geduurd heeft, eer het karakter van deze ader als tingang is herkend.

Zooals U ziet zijn de resultaten der mechanische concentratie vrijwel hopeloos.

Gelijk reeds eenige malen herhaald, is de reden van deze slechte resultaten gelegen in de innige vergroeiing van de mineralen, die deze ertsen samenstellen. Niet is het slechte resultaat der verwassching het gevolg van te klein verschil in soortgelijk gewicht of van andere eigenschappen, doch uitsluitend daarvan, dat wanneer het erts zoover vergruisd wordt, als met het oog op de latere bewerkingen slechts eenigszins mogelijk is, de daarbij verkregen afzonderlijke korrels in hoofd-

zaak nog niet bestaan uit een enkel mineraal, doch nog altijd uit verschillende mineralen tegelijk. Onder deze omstandigheden zou het alleen getuigen van gebrek aan elementair inzicht in de leer der ertsverwerking, om te trachten andere procedes, berustende op niet-chemische eigenschappen der mineralen, met name het Elmore-procede of een procede voor electromagnetische scheiding, op deze ertsen toe te passen. De bij een dergelijk procede verkregen fracties zullen noodzakelijkerwijze bij de verdere verwerking geen betere resultaten kunnen geven, dan de gewone verwassching.

Mogelijk blijven dan nog een *extractieprocede langs den chemischen weg of een smeltprocede*.

Wat de mogelijkheid van het vinden van een chemisch extractieprocede aangaat, moet worden opgemerkt, dat de natuurlijke tinsteen tot de meest resistenten mineralen behoort, die wij kennen, al worden dan ook sommige cassiterietsoorten door sterke zuren aangetast. De kans, dat dan ook voor cassitriet een bruikbaar extractiemiddel wordt gevonden, kan wel op nul worden gesteld. Omgekeerd zou juist om die reden chemische extractie van de overige, hinderlijke bestanddeelen van het erts uitvoerbaar kunnen zijn, doch met het oog op het lage gehalte der tinertsen kan een dergelijke methode nooit economisch bruikbaar zijn. Ik meen dan ook met zekerheid te kunnen zeggen, dat een chemisch extractieprocede uitgesloten is.

Er blijft dan nog alleen over de *directe ver-smelting* van de ertsen als zoodanig en ik geloof, op grond van laboratoriumproeven met *aan zekerheid grenzende waarschijnlijkheid* te kunnen zeggen, dat de oplossing *technisch en economisch* in deze richting *gevonden is*.

Een toevallige waarneming in het laboratorium bracht mij in 1906 het eerst op het idee, dat het mogelijk was ook op tinertsen, in analogie met lood- en koperertsen, een steensmeltprocede toe te passen. Een twistgesprek met de ingenieurs Stigter en Lely in zake dezer mogelijkheid, was aanleiding, dat ik in het begin van 1909 in het laboratorium te Manggar eenige bewijsproeven deed. Hierbij bleek, dat werkelijk cassiteriet door pyriet en zwavelijzer omgezet werd in zwaveltin, en ook, dat dit zwaveltin uit den verkregen tinijzersteen door extractie met zwavelnatriumoplossing te winnen was. Aanvankelijk had ik mij de verdere verwerking

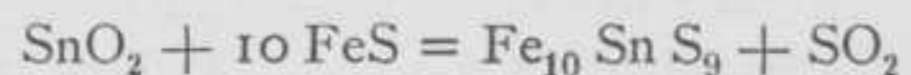
van den tinijzersteen gedacht te zullen bestaan in een dergelijke extractie, gevolgd door electrolyse van de verkregen sulfostannaatoplossing. Gelegenheid tot het het doen van electrolyse proeven bestond er niet in het laboratorium, dat nauwelijks klaar was. De geheele quaestie was overigens toen ook nog niet van practisch belang voor de Billiton-Maatschappij, daar de ertsen, waar het hier om gaat, toen nog niet waren aangebroken en men dus ook nog geheel onbekend was met hun eigenaardig karakter, dat nu een speciaal procede blijkt noodig te maken.

Aan de proeven omtrent mogelijke verwassching der Garoe Medang ertsen door den ingenieur Ferf in 1911 genomen, werden echter op mijn verzoek ook een serie smeltproeven verbonden. Hierbij legde de heer Ferf het zwaartepunt der proevenserie minder op de omzetting van tinsteen in tinijzersteen, dan wel op het gelijktijdig verkrijgen van een flinke concentratie.

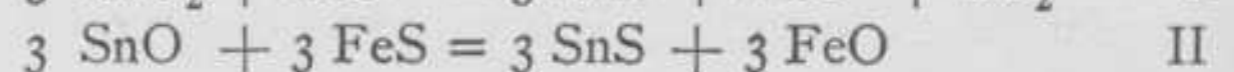
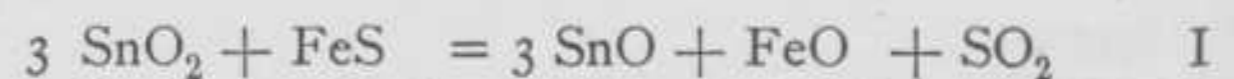
Belangrijke concentratie is echter met het wezen van het procedé in strijd en dienovereenkomstig waren dan ook de resultaten matig. De extractieproeven hadden eveneens onvoldoend resultaat en Ferf adviseerde, voornamelijk ook op grond van het nog betrekkelijk gunstig rendement zijner waschproeven, tot het zoeken van de oplossing der moeilijkheden in de richting der mechanische concentratie.

Daar ik mij niet met zijne conclusie kon vereenigen, werden begin 1912 op mijn verzoek de proeven door den ingenieur Groothoff herhaald, eveneens met weinig gunstig resultaat. Ik vermeld dit hier, omdat een verslag van de proeven van den heer Groothoff in ruime mate is verspreid. Nochtans zijn de in dat verslag gegeven beschouwingen en de daaruit getrokken conclusies vrijwel zonder uitzondering *foutief*, met name is zelfs de grondreactie, waarop het procedé berust, geheel en al *onjuist* voorgesteld.

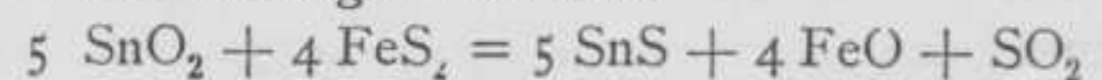
Deze reactie is nl. niet:



doch



en in de analogie hiermede





Het cardinale verschil tusschen deze vergelijkingen ligt daarin, dat de juiste vergelijking aangeeft, dat bij de reactie tusschen tinsteen en ijzersulfiden FeO gevormd wordt, iets wat ik in den loop mijner onderzoekingen buiten twijfel heb *bewezen* het geval te zijn.

Met opzet is de formule, die aangeeft wat er in de smeltcharge gebeurt, in tweeën verdeeld.

Uit de door mij in 1913 genomen proevenserie is gebleken, dat de omzetting van SnO<sub>2</sub> in SnO door pyriet met buitengewoon gemak geschiedt. In geen van de slakken, die door mij successievelijk werden verkregen en geanalyseerd, werd onveranderd SnO<sub>2</sub> aangetroffen. Ook de opname van SnS in den gevormden tinijzersteen geschiedt met buitengemeene volledigheid. FeS is gebleken te zijn een uitstekend collector voor tinsulfuur. Een der minst smeltbare slakken, die nog 3% tin bevatte, bleek slechts 0.03% Sn in den vorm van SnS ingesloten te houden.

Onder deze omstandigheden kan een eventueel, bij versmelting van pyriet-tinsteen ertsen, verkregen hoog tingealte der slak dus nog maar aan één oorzaak worden toegeschreven, n.l. aan een onvolledig tot stand komen van de reactie, aangegeven door de vergelijking II.

Wanneer men dit eenmaal heeft ingezien, is het nu zeer eenvoudig hieruit de voorwaarden af te leiden, waaraan de smeltcharge moet voldoen om een zoo goed mogelijk resultaat te bereiken.

Allereerst zij opgemerkt, dat SnO een zeer sterke base is. Bij een veel latere proef, die betrekking had op de verwerking van den tinijzersteen, werd in een Battersea kroes een charge versmolten, bestaande uit cassiteriet en zwaveltin. Inderdaad bleek daarbij, gelijk verwacht, de reactie te zijn verlopen volgens



doch het geproduceerde SnO had zooveel materiaal aan den zooals bekend is, zeer moeilijk aantastbaren kroeswand ontleend, dat het eindproduct was een zure slak, gelegen tusschen een sesquien en een bisilikaat.

Men kan dus reeds direct zeggen, dat men zorgen moet, dat de slak, die uit de charge resulteert, niet te zuur wordt, ten einde zooveel mogelijk het opnemen van SnO in de slak te verhinderen. Daar wij hier, althans te Garoe Medang,

te doen hebben met vrij zure ertsen, zullen basische verslakkingsmiddelen moeten worden toegevoegd en kan men verwachten, dat het tingealte der slak zal dalen naar mate zij basischer is. Dit is proefondervindelijk ook het geval gebleken. Bij versmelting van het Garoe Medang erts als zoodanig en met toenemenden kalktoeslag, resulteerden slakken met afnemend tingealte.

Kalktoeslag (als CaCO<sub>3</sub>)

0% 8% 16% 32% 40% 50%

Gehalte slak (berekend als SnO)

1.92 1.45 1.15 0.90 0.79 0.67

Bij een practisch procedé is echter niet het doel een minimum gehalte aan tin in de weggevoerde slak, doch het verkrijgen van een maximaal economisch effect. Afgescheiden van het feit, dat vermeerderde basische toeslag aanschaffkosten meebrengt en vermeerdering der smeltcharge en dus der smelkosten, vermeerderd door deze vergroting der slakhoeveelheid ook weer de totale hoeveelheid tin, die met de slak wordt weggevoerd, en hierop komt het aan.

Practisch moet dus in ieder geval worden uitgemaakt, welke basischiteit der slak het meest economisch is. Voor het Garoe Medang erts wordt deze bereikt bij een kalktoeslag van ongeveer 32% CaCO<sub>3</sub>.

Ten tweede volgt uit de vergelijking II, die wij dus als eenigszins omkeerbaar hebben te beschouwen, al ligt het dan ook het evenwicht ver naar rechts, dat overmaat FeO in de slak een slechten invloed moet hebben op de volledige omzetting van het tin in SnS. Het zal dus verkeerdt zijn de slak de gewenschte basischiteit te geven door toeslag van FeO. Hierbij komt dat een basische kalkslak veel gemakkelijker FeO opneemt dan een basische ijzerslak. A priori is dus reeds te zeggen, dat toeslag van CaO inplaats van FeO gunstig op het verloop der reactie moet werken. Ook dit is proefondervindelijk juist gebleken.

Ten derde volgt uit de vergelijking, dat overmaat FeS een gunstigen invloed moet hebben op de omzetting. In het algemeen zal des te meer SnS gevormd worden naarmate meer FeS aanwezig is. Ook deze conclusie wordt door de proeven bevestigd. Bij versmelting van het Garoe Medang erts zonder toeslag, was het gehalte der

resulteerende slak 1.92 % SnO. Onder toevoeging van 10 % pyriet werd dit 1.51 %, bij 20 % pyriet 1.30 %.

(Wordt vervolgd).

## Levensverzekering,

door H. T. HOVEN, gep. kapt. ter zee.

### II.

Voor velen is echter de betaling der premie voor een levenslange verzekering nog te bezwarend en daaronder vallen zij, die moeten beginnen met een tijdelijke betrekking. Zijn zij getrouwd, dan hebben zij niet minder behoefte aan een verzekering dan de meer gelukkigen, die een vasten en goed gesalarieerden werkkring hebben. Voor eerstgenoemden kan de tijdelijke verzekering een uitkomst zijn.

Bij een dergelijke verzekering wordt het kapitaal uitgekeerd, indien het overlijden plaats vindt, vóór een vooraf vastgestelden leeftijd, bijv. het 50ste jaar. De groote sterfte komt eerst na dien leeftijd; daardoor kan de jaarpremie aanzienlijk lager zijn, dan bij de hiervoren genoemde vormen, en bedraagt dan ook slechts f 100.— per f 10.000 verzekerd kapitaal.

Nemen de verdiensten toe of wordt een vaste betrekking verkregen, dan kan de tijdelijke verzekering omgezet worden in een blijvende, waarbij de premie berekend wordt naar den leeftijd, die dan bereikt is.

Hetzelfde kan geschieden, als men oorspronkelijk een levenslange verzekering gesloten heeft. Deze kon omgezet worden in een met beperkte premiebetaling of in een gemengde verzekering.

De premie wordt meer, naarmate men op ouder leeftijd een verzekering sluit, maar enkele jaren maken geen groot verschil. Anders is het bij de gemengde verzekering, wanneer de duur bepaald blijft tot op het 65ste jaar. Iemand van 30 jaar heeft voor een levenslange verzekering een premie van f 176.— te betalen voor een kapitaal van f 10.000, tegen f 149.— als hij op 25-jarigen leeftijd die verzekering had gesloten. De premie voor een gemengde verzekering voor een gelijk bedrag met een duur tot het 65ste levensjaar is f 186.— voor een 25-jarige, en voor een 30-jarige f 226.

Het is dus wel voordeelig een gemengde ver-

zekering zoo vroeg mogelijk te sluiten. Alleen overwegingen als: waar niet is, verliest zelfs de keizer zijn recht, kunnen tot een anderen vorm doen besluiten.

Bij al de hiergenoemde verzekeringen is geneeskundige keuring noodig. Wanneer een groot complex van personen zich gelijktijdig voor een verzekering zou aanmelden, is er geen aanleiding aanwezig om aan te nemen dat op hen de normale sterfte niet van toepassing zou zijn, tenzij ze allen een bijzonder gevaarlijk beroep uitoefenen

Maar elke verzekeraar moet zich vrijwaren, het risico op zich te nemen van personen met een bepaald slechte gezondheid. Hij zou, zonder geneeskundig onderzoek te verlangen, kans lopen een groot aantal ongezonde personen te verzekeren en de noodlottige gevolgen zouden niet uitblijven. Behalve voor den verzekeraar, zou dat een groot gevaar kunnen opleveren voor de overige verzekerden. Deze hebben eigenlijk nog een veel grooter belang bij een voorzichtig en soliede beheer, dan de verzekeraar, d.w.z. de aandeelhouders. Zou een verzekeringsmaatschappij niet meer aan hare verplichtingen kunnen voldoen, dan zouden de aandeelhouders het daarin gestorte kapitaal kwijt zijn. Dat ware te overkomen. Maar de verzekerden zelf zouden veel meer teleurgesteld wezen, want hun spaarpenningen van jaren zijn er mede gemoeid.

Er zijn maatschappijen, die verzekeringen zonder geneeskundig onderzoek sluiten, maar dan zijn de voorwaarden zoodanig, dat bij een vroegtijdig overlijden, zij geen schade kunnen lijden. Zoo wordt er b.v. in de polis bepaald dat bij het sterven binnen 5 jaar het kapitaal niet wordt uitgekeerd, binnen 10 jaar een gedeelte, enz.

Er zijn nog allerlei soorten van kapitaalsverzekeringen, als studiebeurzen en andere kinder- en jeugdverzekeringen, uitkeering van een kapitaal over een vooraf bepaald aantal jaren al of niet verbonden met een jaarrente. Pensioenverzekeringen in verschillende vormen hoop ik een volgende keer te bespreken. Om niet te uitvoerig te worden, vermeen ik met het voorgaande thans te kunnen volstaan, *le sage sait prévenir le moment où il serait de trop.*

## BERICHT.

In het volgende nummer verschijnt het slot van „Vectoranalytische behandeling der veldentheorie”.

## ONTVANGEN TIJDSCHRIFTEN.

**Bouwstoffen.** 1<sup>ste</sup> Jaargang, n<sup>o</sup>. 4.

Inhoud:

Schelpkalktrasmeel, Schelpkalkpannenmeel, Schelpkalkbloempottenmeel.

Bouwstoffen, Gezond Verstand en Kunst.  
Vereischen en Keuring van Straatklinkers.  
Keuren van Kalkzandsteen.  
Gedachtenwisseling.

—o—

**De Waterstaats-Ingenieur.** Orgaan van de Vereeniging van Waterstaats-Ingenieurs in N.-O. Indië. Jaargang 1916, n<sup>o</sup>. 1.

Inhoud:

**Officieël.** Mededeelingen van het Bestuur. — Leden en Abonnés. — Adresveranderingen. — Vertegenwoordiging in Nederland. — Betrekkingen met andere vereenigingen. — Maandelijksche uitgifte van „De Waterstaatsingenieur.”

**Redactioneel.** Mededeelingen der Redactie. — Bij het verschijnen van het eerste nummer van den 4<sup>den</sup> Jaargang, door I. Th. van Rosse, c.i. — De behandeling van de VII afdeeling van het IIe Hoofdstuk der begroting van Nederlandsch-Indië in de 2<sup>e</sup> Kamer der Staten-Generaal, door Red. W.I. — Extract uit de notulen der oprichtingsvergadering van de onderafdeeling Batavia van de Vereeniging van Waterstaatsingenieurs. — Bruggen, aquaducten en viaducten als stijve raamconstructies in gewapend beton (*slot, met eene plaat*), door K. A. R. Maier, Oud-kapitein-Genie. — Waterverbruik door minvermogene Inlanders en Vreemde Oosterlingen bij Indische drinkwatervoorzieningen, door S. J. Gomperts, c.i. — Bandjir in de Pekalenrivier op 22 Februari 1915, (*met eene plaat*) door L. J. M. Feber, c.i. — Irrigatie, dag- en nachtregeling, door J. O. de Kat, c.i. — Gegevens voor het ontwerpen van drinkwatervoorzieningen, door S. J. Gomperts, c.i.

Uit het Parlement. Begroting van Nederlandsch-Indië voor het dienstjaar 1916: Voorloopig Verslag — Memorie van Antwoord — Derde Nota van Wijzigingen — Nader gewijzigd ontwerp van wet (Hoofdstuk I en II) — Beraadslaging over onderafdeeling 207 — Beraadslaging over onderafdeeling 211 en 212. — De pensioenactie.

Besluiten en Circulaires, c.a. Gouvernements Besluit van 4 December 1915 No. 21. — Gouvernements Besluit van 24 December 1915 No. 32.

Mutaties in het Corps Ingenieurs van den Waterstaat.

Varia.

—o—

**B B C Mitteilungen.** 3<sup>de</sup> Jaargang, n<sup>o</sup>. 1.

Inhoud:

Die Erzeugnisse der Mikarta-Fabrik der A. G. Brown, Boveri & Cie. in Baden. — Die Regulierung der Brown-Boveri-Parsons Zweidrukturbine. — Neuanlagen elektrischer Fördermaschinen. — Die wichtigste Zeitschriften-Literatur im vierten Vierteljahr 1915.

**B B C Mitteilungen.** 3<sup>de</sup> Jaargang, n<sup>o</sup>. 2.

Inhoud:

Die Erzeugnisse der Mikarta-Fabrik der A. G. Brown, Boveri & Cie. in Baden (*Fortsetzung*). — Über Oberflächen-Kondensatoren. 2. Der Dauerbetrieb-Kondensator, System B B C. — Die A-S Kälte-Maschine der Audiffren Singrün Kälte-Maschinen A. G. (*Fortsetzung*). — Neue Preislisten und Propagandaschriften. — Die wichtigste Zeitschriften-Literatur im vierten Vierteljahr 1915 (*Fortsetzung*).

—o—

**Gewapend Beton.** Maandblad voor Beton en Gewapend Beton.

Inhoud:

Een adresboek voor de Nederlandsche industrie. — Gewapend betonconstructies voor het reinigen van afvalwater. — Buigvastheid van beton. — Osmotische druk, door W. A. Rombach e. i. — Ingezonden. — De chemie der hydraulische bindmiddelen, door O. B. van der Weide t. — Literatuur-overzicht. — Vragenbus. — Uitslag van Aanbestedingen.

## ERRATA.

Pag. 229 rechtsche kolom 17<sup>de</sup> regel van boven staat: De draagkabel . . . enz.” lees: Het gewicht van den draagkabel . . . enz..

35<sup>ste</sup> regel v. b. staat:

. . . . . gelijkstroommotor met keerpolen, lees: gelijkstroommotor met hulppolen en compensatiewikkeling.

42<sup>ste</sup> regel v. b. staat:

. . . . . voor het uitbalanceeren van de stroomstooten in het primair net, lees:

. . . . . voor het opnemen van belastingstooten.

47<sup>ste</sup> regel v. b. staat:

. . . . . bij 12 M. ophaalsnelheid . . . . . 38 omwentelingen . . . . . lees:

. . . . . bij 17 M. ophaalsnelheid . . . . . 47 omwentelingen . . . . .

Pag. 231 rechtsche kolom 13<sup>de</sup> regel v.b. staat:

. . . . . tusschen de 0 en ca. 2000 Ampère; lees:

. . . . . tusschen 0 en 1800 Ampère.

44<sup>ste</sup> regel v.b. staat:

. . . . . kippers bevinde schudzeven. lees:

. . . . . kippers bevindende schudzeven vallen.

Pag. 232 linksche kolom 2<sup>de</sup> regel v.o. staat:

. . . . . dit anders van het wasschen te vuil zou worden, lees:

. . . . . dit anders voor het wasschen enz.

. . . . . rechtsche kolom 5<sup>de</sup> en 6<sup>de</sup> regel van o. staat resp.

7500 K.W.T. en 2500 K.W.T. lees:

7500 K.V.A. en 2500 K.V.A.

## BERICHTEN EN MEDEDEELINGEN.

### Technische Hoogeschool.

De rector-magnificus brengt in herinnering dat, overeenkomstig art. 28 van het K. B. van 24 Juni 1905, Stbl. No. 215, de Paaschvacantie aan de Technische Hoogeschool dit jaar zal aanvangen op Donderdag 20 April, op welken dag dus geen onderwijs zal worden gegeven, en eindigen met Woensdag 3 Mei.

—o—

#### Afdeeling der SCHEIKUNDIGE TECHNOLOGIE.

De Voorzitter van de Afdeeling der Scheikundige Technologie van de Technische Hoogeschool maakt bekend, dat zij, die wenschen deel te nemen aan het Ingenieurs-Examen voor Scheikundig Ingenieur, dat zal worden afgenomen in Juli 1916, zich daartoe schriftelijk moeten aanmelden bij den Secretaris der Afdeeling Westvest 24, Delft vóór den 15<sup>den</sup> Mei 1916.

Formulieren voor de aanmelding zijn verkrijgbaar in den Technischen Boekhandel van J. Waltman Jr., te Delft.

—o—

#### Afdeeling der MIJNBOWWKUNDE.

De Voorzitter van de Afdeeling der Mijnbouwkunde der Technische Hoogeschool maakt bekend, dat zij, die wenschen deel te nemen aan het Ingenieurs-Examen voor Mijningenieur, dat zal worden afgenomen in de maand Juni 1916, zich hiervoor schriftelijk hebben aan te melden bij den Secretaris der Afdeeling, Professor W. A. Knol, m. i., Instituut voor Mijnbouwkunde, Delft, vóór den 1<sup>en</sup> Mei 1916.

Formulieren voor de aanmelding zijn verkrijgbaar in den Technischen Boekhandel J. Waltman Jr., te Delft.

—o—

Bij beschikking van den Minister van Staat, Minister van Binnenlandsche Zaken van 31 Maart 1916, No. 4751<sup>a</sup>, Afdeeling O. is met ingang van 1 April 1916 aan J. F. van Diermen, m. i. op zijn verzoek eervol ontslag verleend als assistent voor de analytische scheikunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, terwijl voor het tijdvak van 1 April tot en met 31 Augustus 1916 als opvolger is benoemd, de heer I. R. J. de Greve, Markt 48<sup>b</sup>, Delft.

—o—

Bij beschikking van den Minister van Staat, Minister van Binnenlandsche Zaken van 6 April 1916, No. 4754, Afdeeling O is aan den assistent D. C. Tiekink, w. i., met ingang van 16 April 1916 op zijn verzoek eervol ontslag verleend.

## Centrale Commissie.

Het Bestuur der Centrale Commissie heeft zich als volgt samengesteld:

W. van Lookeren Campagne, President.	
v. Leeuwenhoeksingel 37, Delft.	
A. M. de Rouville de Meux, Afgev. Bouwk.	Faculteit
Secret.-Penningmeester.	
Riouwstraat 44, Den Haag.	
J. R. Bouten,	„ Civiele „
J. A. Nieulant,	„ Werktuigk. „
J. Salm,	„ Electrotechn. „
H. A. J. Hietink,	„ Scheikundige „
J. B. Grandjean,	„ Mijnbouwk. „
E. J. Wijers Azn.,	„ Scheepsbouwk. „
J. Muysken,	„ Handl.-Vereeniging.

### De eischen voor Mijnkunde voor de a.s. Juni-examens zijn:

#### 1. Candidaatsexamen voor Mijningenieur.

Het bestudeeren van de algemeene cursus Mijnkunde:

F. Heise & F. Herbst.

„Lehrbuch der Bergbaukunde“, I en II, vermeerderd met datgene wat prof. Knol behandeld heeft, wat *niet* in die boeken staat.

#### 2. Ingenieursexamen voor Mijningenieur.

De bestudeering van:

a. F. Heise & F. Herbst I en II enz.

b. Het College „*Ertsafbouw*“, tot zoover prof. Knol er mede klaar komt, d. i. college Jan.—Juni 1916.

c. Het „Joplindistrict“.

### Nederlandsch Universitair Comité voor Studiehulp aan Krijgsgevangen Studenten.

Als alle Nederlandsche studenten enkele guldens, die zij anders voor vermaak zouden besteden, afstaan aan bovengenoemd Comité, kan een goed werk slagen.

Stelt U het geestdoodend bestaan van den intellectueel in krijgsgevangenschap een oogenblik voor!

Zorgt dat de Nederlandsche universiteiten, waarbij de Technische en de Handels-Hoogeschool, zich nu reeds waardig maken om later met eere mee te werken aan het herstel der internationale wetenschappelijke betrekkingen.

Het Nederlandsche Comité helpt Belgische en Engelsche studenten in Duitschland en Duitsche in Engeland. Voor Fransche en Russische studenten in Duitsche krijgsgevangenschap en voor Duitsche studenten in Fransche en Russische krijgsgevangenschap wordt reeds gezorgd door de Zwitsersche en Skandinavische universiteiten.

Stort uwe bijdrage bij den Pedel (Hoofdgebouw, Oude Delft 93).