JAARBOEK
VAN DE MIJNBOUWKUNDIGE VEREENIGING TE DELFT
1934–1935

JAARBOEK VAN DE MIJNBOUWKUNDIGE VEREENIGING TE DELFT

1934-1935

GEDRUKT BIJ DRUKKERIJ WALTMAN - DELFT

JAARBOEK

VAN DE

MIJNBOUWKUNDIGE VEREENIGING TE DELFT

1934-1935

INHOUD.

RECTIFICATIE.

Pag. 58, 10e regel van boven, staat „koud-kopermijn", moet zijn „goud-kopermijn".

Pag. 90, 17e regel van boven, staat „gevallen", moet zijn „gehalten".

VOORWOORD.

Nu na een periode van twee jaar weer een jaarboek kan verschijnen, is het de redactie een behoefte haar dank uit te spreken aan allen, die het hunne ertoe bijdroegen om dit mogelijk te maken.

Uit financieele overwegingen werd besloten het vorige jaar geen jaarboek te doen uitkomen. Om dezelfde reden werd de uitvoering ditmaal zoo eenvoudig mogelijk gehouden. Vooral op het gebied van illustraties moest de uiterste zuinigheid in acht genomen worden. Ondanks deze moeilijkheden, leek het toch gewenscht thans een jaarboek, zij het in wat vereenvoudigde vorm, te doen verschijnen, inplaats van dit nog eenigen tijd uit te stellen.

Van Professor M. Rheinhard mochten wij een bijdrage ontvangen naar aanleiding van een door hem gehouden voordracht voor de Mijnbouwkundige Vereeniging, waarvoor wij zeer erkentelijk zijn.

In het bijzonder betuigen wij onze dank aan Ir. C. Berding, die een uitgebreide index van de verschenen jaarboeken samenstelde.

Van de Hoogleeraren van de Afdeeling voor Mijnbouwkunde ondervonden wij zeer veel medewerking bij het samenstellen van de literatuurlijst en van de verschillende excursieverslagen. Hiervoor betuigen wij onze hartelijke dank.

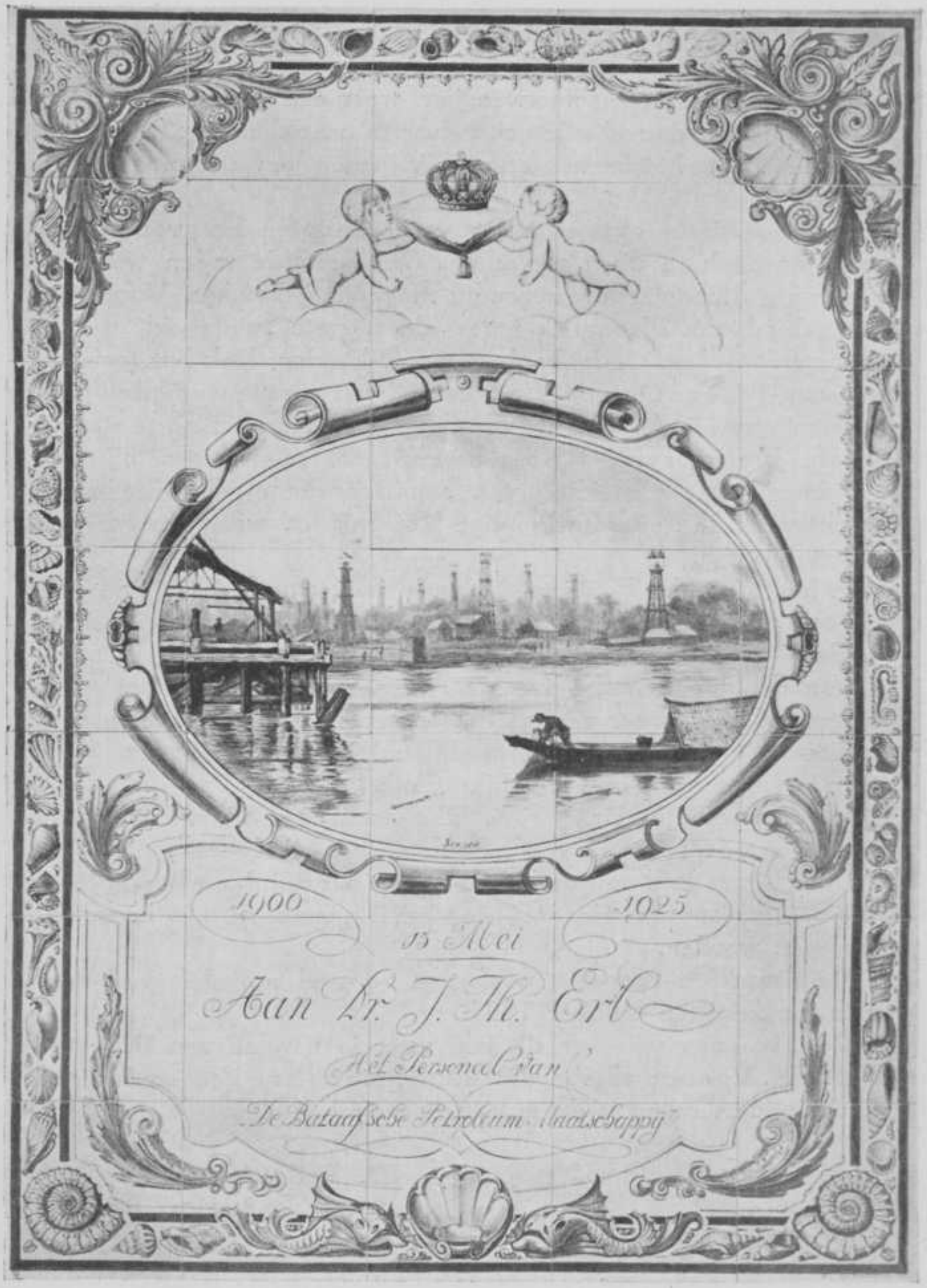
Het portret van Dr. J. Th. Erb werd ons welwillend afgestaan door de redactie van „Geologie en Mijnbouw".

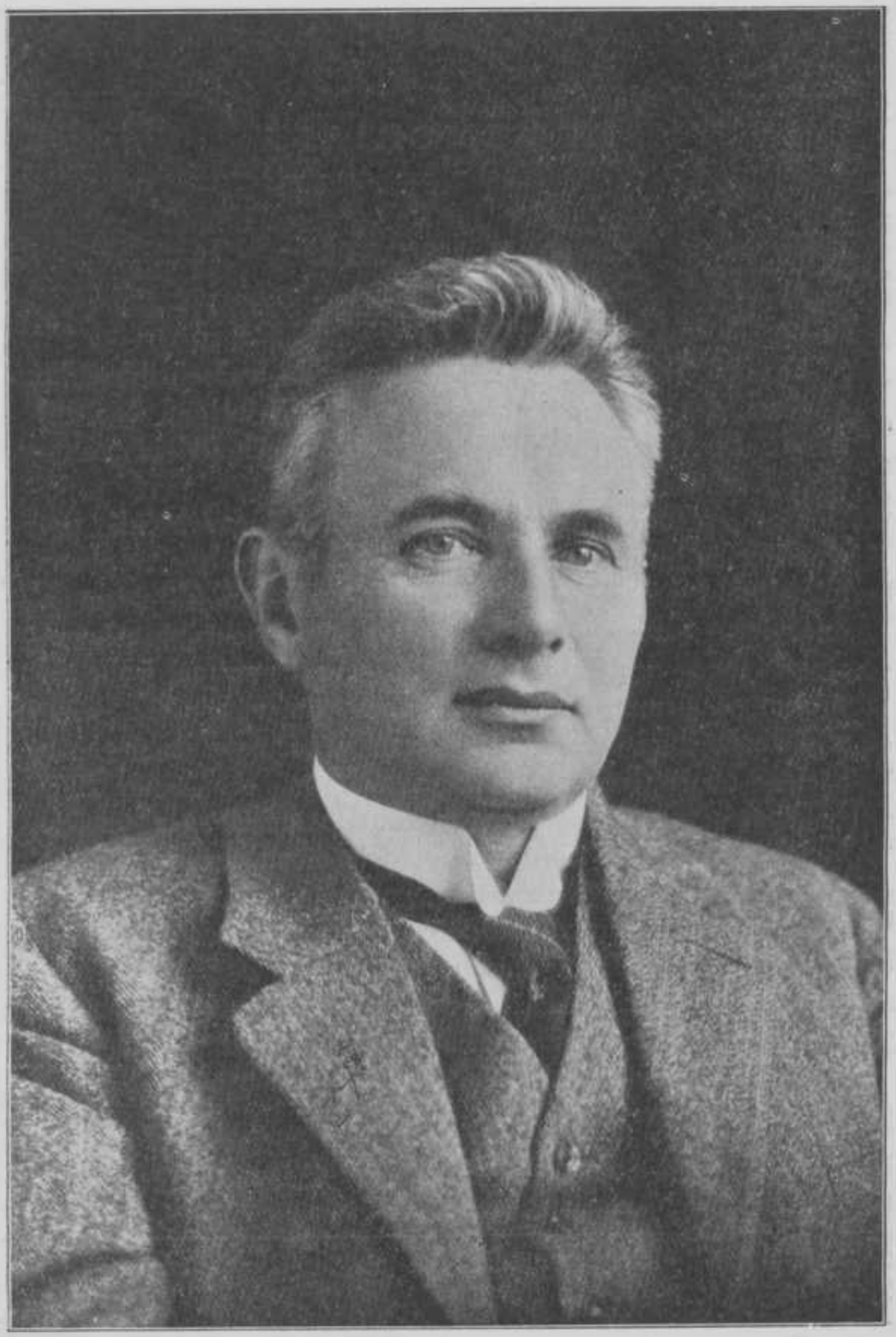
Door bijzondere omstandigheden kon het mijnbouwkundig deel van het verslag van de excursie naar Luxemburg niet meer opgenomen worden.

De naam- en adreslijsten werden zooveel mogelijk verbeterd en bijgewerkt tot October 1935.

De uitvoering was ook dit jaar weer in handen van Drukkerij Waltman. Voor de vele medewerking, die zij van genoemde firma mocht ondervinden, is de redactie zeer erkentelijk.

De Redactie:
H. F. VAN DER LAAN.
W. VAN NOORD.
R. H. VAN NIEROP.


1900
1925
15 Mei
Aan Dr. J. Th. Erb
Het Personeel van
De Bataafsche Petroleum Maatschappij



† Dr. J. TH. ERB,
Eere-lid van de Mijnbouwkundige Vereeniging.

IN MEMORIAM.

A. H. J. VOETS

Op 28 Juni 1935 bereikte ons de verschrikkelijke tijding, dat Antoon Voets op 22-jarigen leeftijd in de Staatsmijn Wilhelmina door vallend gesteente getroffen en op slag gedood werd.

Dat Antoon, als student practisch werkend, het slachtoffer moest worden van zijn beroep, heeft op ons allen een smartelijken indruk achtergelaten. Zijn jonge, energieke natuur, die zich ook in het vereenigingsleven steeds meer ontplooide, beloofde nog zooveel voor de toekomst. Immers behalve naar zijn vakstudie, ging zijn veelzijdige belangstelling vooral uit naar de urgente sociale en godsdienstige vraagstukken.

Door zijn verscheiden wordt de steeds zoo innige band tusschen de mijnbouwers wederom aan een zware beproeving onderworpen.

Moge het voor zijn toch reeds zoo zwaar getroffen familie een troost zijn, dat Antoon als principiëel Katholiek is heengegaan, en dat hij steeds in de herinnering van zijn collega's zal blijven voortleven, die hem voor deze eeuwige „Schicht" een welgemeend „Glück Auf!" toewenschen.

MIJNBOUWER.

HOW WILL IT WORK IN THE PLANT? [1])

I have pondered on rates of reaction
On valence and ions and such
I have wondered at many freak theories
That never amounted to much.
In my youth I once worked out a process
The „Development" went on a rant
They said, „Yes, you think it is perfect —
But how will it work in the plant?"

I was young, and Oh! very ambitious,
I was confident, gay, and insane,
I loudly pooh-poohed at their doubting,
My reasons were perfect and plain.
They listened with fine moderation
But with little respect for my cant
They answered, „Your reasons are splendid.
But how will it work in the plant?"

Since then I have suffered and studied
My theories have fallen to dust
My faith is in kettles and boilers
Though even the best of them rust.
I have struggled with grinders and wrenches
'Til I looked like a dirt-loving ant
Perfected a dye in an ash can
To find how it worked in the plant.

And now when I gaze on a youngster
Wohse confidence beams in his eye
As he tells us of laws and of theories
And my fellow compatriots sigh.
As he shows us his glorious process
We draw in our breath for the chant
And intone in a chorus together
„And how will it work in the plant?"

FREDERIC WALKER.

---

[1]) Reprinted from the Double Bond, 6, No. 3, December 1933.

MIJNBOUWKUNDIGE VEREENIGING

EERE-LEDEN.

C. BLANKEVOORT, November 1899.
Heerlen, Akerstraat 79.

Prof. Dr. J. F. VAN BEMMELEN, November 1902.
Den Haag, Prinsenvinkepark 27.

Prof. Ir. J. A. GRUTTERINK, m.i., October 1906.
Den Haag, v. Bleiswijkstraat 179.

Prof. Dr. G. A. F. MOLENGRAAFF, October 1906.
Wassenaar, Groothoefijzerlaan 40.

Prof. M. CLÉMENT, October 1907.
Mont St. Martin (Dep. Meurthe et Moselle), Frankrijk.

Prof. Mr. D. VAN BLOM, October 1914.
Leiden, Oude Vest 105.

Prof. Dr. Ir. H. A. BROUWER, m.i., October 1918.
Amsterdam, Nieuwe Prinsengracht 130.

Ir. P. F. BLIEK, m.i., April 1926.
Parijs, Boulevard Berthier 172, Frankrijk.

Prof. Ir. C. L. VAN NES, m.i., Mei 1927.
Den Haag, Dunklerstraat 49.

Prof. Ir. H. F. GRONDIJS, m.i., Augustus 1927.
Den Haag, Willem Frederiklaan 4.

Prof. Ir. M. H. CARON, m.i., November 1929.
Den Haag, Sportlaan 103.

Prof. Dr. Ir. J. A. A. MEKEL, m.i., Februari 1931.
Delft, Oude Delft 128.

Prof. Dr. J. H. F. UMBGROVE, December 1931.
Wassenaar, Klein-Hoefijzerlaan 3.

MIJNBOUWKUNDIGE VEREENIGING DELFT.

(Opgericht October 1892).

BESTUUR 1934—1935.

K. A. DYM, President.
J. A. VAN DER KLOES, Secretaris.
W. H. VAN EEK, Penningmeester.
G. BROERSMA, Archivaris.
D. J. KNUTTEL, Commissaris.

VERSLAG OVER HET VEREENIGINGSJAAR 1933—1934 VAN DE MIJNBOUWKUNDIGE VEREENIGING.

Op 26 October 1933 trad het nieuwe bestuur in functie, bestaande uit de heeren:

H. F. v. d. Laan, President;
J. A. Lameris, Secretaris;
P. W. A. Lanzing, Penningmeester;
H. Simon Thomas, Archivaris;
H. v. Arkel, Commissaris.

Het vereenigingsjaar had een rustig verloop. De voornaamste gebeurtenissen waren de gehouden lezingen en het verschijnen van een Jaarboek. De volgende voordrachten werden gehouden:

8 November 1933. Prof. Dr. H. J. Jordan, over: Het wezen van het leven, gezien in het licht van de evolutie.
10 November 1933. Dr. A. Vossenaar, over: Mijnhygiëne.
19 Januari 1934. Prof. Dr. A. Streckeisen, over: Gesteinsprovinzen Rumaeniens.
22 Februari 1934. Prof. Ir. J. A. Grutterink, over: De bouw van de kristallen der silicaten.
5 Maart 1934. Prof. Dr. P. Niggli,, over: Granitbildung.
13 Maart 1934. Prof. Dr. Fr. Machatschek, over: Geologie und bergbauliche Verhältnisse der Tschechoslowakei.

De lezing van Prof. Niggli werd door ons georganiseerd in samenwerking met het Geologisch-Mijnbouwkundig Genootschap en de Leidsche Geologische Vereeniging. Deze samenwerking had uitstekende resultaten en biedt de M.V. groote voordeelen. In de eerste plaats voordeelen van financiëelen aard, maar ook, omdat aan dit samenwerken te danken is geweest de mogelijkheid, dat leden van de M.V. de lezingen van Prof. Niggli en Prof. Streckeisen, resp. voor het Geol. Mijnb. Genootschap en de Leidsche Geol. Vereeniging hebben kunnen bijwonen.

De kwaliteit van de meeste lezingen was boven alle lof verheven. Men herinnere zich de geestige, maar toch zeer leerzame voordracht van Vossenaar, de filosofische peroratie aan het eind van de lezing van Jordan, de magistrale rede van Niggli en de uiterst verzorgde betoogen van Grutterink en Streckeisen. Op de voordracht van Machatschek werd kritiek

uitgeoefend, omdat deze spreker zich te veel in algemeenheden verloor.

Na veel moeite en uitstel verscheen het nieuwe Jaarboek in Maart 1934. De Redactie-commissie bestond uit de heeren: B. E. Dieperink, T. T. Bartels en H. J. de Wijs, die zich zeer veel moeite getroost hebben voor deze uitgave. Het is een belangrijk stuk werk, dat het aanzien van de M.V. niet anders dan verhoogen kan en de band tusschen leden en buitengewone leden der Vereeniging versterken zal. De adreslijst van de buitengewone leden, door ondergeteekende verzorgd, bleek, mede door de talrijke en snelle mutaties, die aan het genus mijningenieur eigen zijn, onjuistheden te bevatten.

Het Bestuur heeft zijn uiterste best gedaan, een excursie te organiseeren naar de Graafschap, een van de weinige streken in Nederland, waar oudere gesteenten ontsloten zijn. Eerst werd geprobeerd deze excursie te houden in Maart, daarna in October van dit jaar. Beide keeren bleek dit onmogelijk te zijn, omdat de eenige daarvoor geschikte leider, Dr. Tesch, zich niet beschikbaar stelde.

De Commissie, in een vorig vereenigingsjaar ingesteld, en die tot taak had een onderzoek in te stellen naar de mogelijkheid van verandering en verbetering van de studieregeling, heeft zijn opgave opgegeven en is ontbonden. De commissie was van meening, en het Bestuur deelt deze meening, dat het nutteloos is, dit werk van de zijde van de studenten aan te vatten, als van het College van Professoren als geheel geen medewerking te verwachten is.

Tenslotte verdient vermelding, dat de verkiezing van een nieuw Bestuur voor het vereenigingsjaar 1934—'35 heeft plaats gevonden nadat een stemming werd gehouden tusschen den Bestuurscandidaat voor de functie van Penningmeester, den heer W H. van Eek, en den heer H. Baggelaar, candidaat gesteld door een tiental leden, waarbij de heer van Eek met meerderheid van stemmen gekozen werd.

J. LAMERIS.

Den Haag, 15 Oct. 1934.

FINANCIEEL JAARVERSLAG 1933—1934

De rekening over het afgeloopen jaar werd gesloten met een verlies van *f* 954,72. In dit bedrag is verwerkt het nog niet afbetaalde gedeelte van het jaarboek 1933, groot *f* 955.99. De oorzaken van dit verlies zijn vele: in de eerste plaats vielen de inkomsten uit de contributiën tegen, voorts kon slechts een klein bedrag aan achterstallige contributiën geïnd worden en was de opbrengst van advertentiën in het jaarboek kleiner dan geraamd was. De eenige meevaller is de post onkosten, die in verband hiermede voor het komende jaar lager begroot is. De belangrijkste factor is echter gelegen in de prijs van het jaarboek 1933, die ongeveer veertien honderd gulden bedraagt, dus *f* 600.— meer dan begroot was. De redactie-commissie meende evenwel gerechtigd te zijn het jaarboek uit te geven in den vorm, die nu in Uw bezit is.

Van de uitgifte van een nieuw jaarboek kan voorloopig geen sprake zijn. De begrooting toont aan, dat wel is waar mogelijk zal zijn, het nu verschenen jaarboek af te betalen, maar ook niet meer dan dat.

De posten op de begrooting 1934—1935 zijn allen lager geraamd dan in het vorige jaar, om redenen, die U na het bovenstaande duidelijk zullen zijn.

Ik wensch mijn opvolger van harte toe, dat hij er in moge slagen een overschot op de begrooting te vormen, zoodat hij aan het einde van het komende jaar een definitief besluit kan nemen omtrent het verschijnen van een volgend jaarboek.

Wassenaar, 17 October 1934. P. LANZING.
Penningmeester.

VERSLAG VAN DE KASCOMMISSIE OVER HET BOEKJAAR 1933—1934.

In aansluiting aan het verslag van den Penningmeester is het ons een genoegen te kunnen meedeelen, dat de boeken over het afgeloopen Vereenigingsjaar in orde werden bevonden.

Dat de financieele toestand van de Vereeniging, ondanks de moeilijke tijden, niet slechter is, is in de eerste plaats te danken aan den Penningmeester, dien we hier dan ook hartelijk danken voor zijn vele diensten, aan de Vereeniging bewezen.

De Kascommissie:
A. N. DORSMAN.
A. L. HAIGHTON.

BOEKJAAR 1933—1934.

Activa.		Passiva.	
Postgiro	f 35,17	Crediteuren	f 973,39
Kas	„ 193,80		
Bank	„ 22,03		
Debiteuren	„ 80,79		
Kapitaal	„ 641,60		
	f 973,39		f 973,39

REKENING DER INKOMSTEN EN UITGAVEN 1933—1934.

Inkomsten.		Uitgaven.	
Gewone Leden	f 292,60	Jaarboek uitgave	f 1508,92
Buitengewone Leden	„ 444,—	Onkosten, Lezingen	„ 304,60
Achterst. Contr.	„ 122,40		
Saldo Verlies	„ 954,52		
	f 1813,52		f 1813,52

BEGROOTING 1934—1935.

Inkomsten.		Uitgaven.	
Gewone Leden	f 420,—	Onkosten	f 350,—
Buitengewone Leden	„ 450,—	Jaarboek	„ 950,—
Giften	„ 200,—		
Achterst. Contr.	„ 230,—		
	f 1300,—		f 1300,—

VERSLAG VAN DEN SECRETARIS DER MIJNBOUWKUNDIGE VEREENIGING TE DELFT.

Over het jaar 1934—1935.

18 October 1934 vond de bestuursoverdracht plaats.
Het volgende Bestuur trad in functie:

K. A. Dym, President.
J. A. v. d. Kloes, Secretaris.
W. H. v. Eek, Penningmeester.
G. Broersma, Archivaris.
D. J. Knuttel, Commissaris.

Het nieuw optredende Bestuur vond een vereeniging, die door het voortreffelijke beleid van het vorige Bestuur in al haar geledingen gezond was.

De moeilijkheden die in den loop van het vereenigingsjaar zouden optreden waren dan ook niet van internen aard, maar sproten voort uit den algemeenen toestand op de Afdeeling voor Mijnbouwkunde, moeilijkheden, die zich dadelijk uitten, toen het Bestuur de reeds jaren hangende kwestie van de zoozeer gewenschte verandering van het studieprogramma aanpakte.

Een enquete-commissie onder voorzitterschap van den heer de Wijs werd benoemd.

Deze commissie ontwierp een enqueteformulier om op deze wijze materiaal te verzamelen ter beoordeeling van de in werking zijnde studieregeling.

Deze commissie kan zeker aanspraak maken op de dankbaarheid der leden voor het vele werk, dat zij verricht heeft.

Naar aanleiding van het door haar verzameld materiaal en op het reeds vroeger uitgebrachte rapport van een dergelijke commissie maakte het Bestuur van de Mijnbouwkundige Vereeniging de zaak bij het Bestuur van de Afdeeling voor Mijnbouwkunde aanhangig. Helaas met weinig resultaat. Het spijt het Bestuur te moeten constateeren, dat in den loop van het jaar niet tot overeenstemming hieromtrent kon gekomen worden.

De langzamerhand verouderde wet werd herzien. Vergaande voorstellen van Bestuurszijde lokten een geanimeerde vergadering

uit. Deze vergadering handhaafde de oude wet, behoudens enkele kleine wijzigingen.

Bij het organiseeren van lezingen sloeg het nieuwe Bestuur een nieuwe koers in. Hier werd iets van de wetenschappelijkheid opgeofferd aan de gezelligheid, hetgeen het vereenigingsleven ten goede gekomen is. Het Bestuur gelooft, dat het vele leden aangenaam zal zijn, als de gewoonte van het bierdrinken na een voordracht zich zal handhaven, en meent het als een goed teeken te mogen beschouwen dat dit, hetzij in het Gebouw, hetzij elders, op waardige wijze geschiede. De volgende voordrachten werden gehouden:

18 October 1934. Spreker Ir. de Vries, onderwerp: Over de ertsvoorkomens, verwerking en installaties in Sulitjelma.

9 November 1934. Spreker Prof. Dr. J. A. Veraart, onderwerp: Publiekrechtelijke organisatie van het mijnbedrijf in Nederland.

19 December 1934. Sprekers W. H. van Eek, P. W. A. Lanzing en W. A. Wiebenga, onderwerp: Practisch werken in Cornwall.

31 Januari 1935. Spreker G. Broersma, onderwerp: „Over Egypte".

12 Februari 1935. Vertooning van „Een film van kolen en ijzer", in samenwerking met het gezelschap „Leeghwater".

4 Maart 1935. Spreker Dr. N. H. Magnussen, onderwerp: The main metalloganetic regions of Sweden, in samenwerking met de mijnbouwkundige sectie van het Koninklijke Instituut van Ingenieurs.

25 Februari 1935. Spreker Ir. G. B. Hogenraad, onderwerp: De Salidamijn.

20 Maart 1935. Spreker Prof. M. Rheinhard, onderwerp: Uber gesteinsmetamorfose in den Alpen.

Van de gehouden excursies zijn de volgende te vermelden:

November 1934. Bezoek aan het Hoogoven Bedrijf te Velsen. Leider: Prof. Ir. M. H. Caron.

Januari 1935. Bezoek aan boor-apparaten van de werf Conrad. Duur twee dagen. Leider: Prof. Ir. C. L. van Nes. Bij terugkomst meldde men een interessant verblijf in Maastricht.

April 1935. Excursie naar Frankrijk. Duur tien dagen. Leiders: Prof. Ir. C. L. van Nes en Prof. Ir. M. H. Caron. Het groot aantal deelnemers, dat zich voor deze excursie opgaf, werd zeker niet teleurgesteld. Dank zij de vele connecties van Prof. Ir. M. H.

Caron, stonden alle bedrijven voor hen open, terwijl de organisatie in de handen van den heer Lichtelijn niets te wenschen over liet. Voor meer gedetailleerde beschrijving zij naar de desbetreffende verslagen verwezen.

Als min of meer officieele gebeurtenissen in het Vereenigingsjaar vallen verder nog te vermelden:

De benoeming van het oud bestuurslid P. W. A. Lanzing tot Eerelid van het Bestuur, volgens art. 25 der wet.

De benoeming van een commissie tot redactie van het jaarboek bestaande uit de heeren:

H. F. v. d. Laan.
R. van Nierop.
W. van Noord.

Aanstelling van den heer Mussert om de adreslijst bij te werken; hiervan heeft het Bestuur veel profijt getrokken.

Het Bestuur heeft de vereeniging vertegenwoordigd bij de volgende gelegenheden:

De crematie van Dr. J. Th. Erb, eerelid van de M. V.
De Diës der T. H.
Het jubileum van Ir. J. de Vogel, pres. curator der T.H.
De leergang der C. C., getiteld Ordening.
De begravenis van collega A. H. J. Voets.
De rectoraatsoverdracht.

DELFT, December 1935.

De Secretaris,

J. A. VAN DER KLOES.

JAARVERSLAG VAN DEN PENNINGMEESTER OVER HET BOEKJAAR 1934—1935

Daar zoowel inkomsten als uitgaven iets hooger bleken te zijn dan aanvankelijk begroot werd, was het uiteindelijk resultaat hetzelfde. Tot mijn groote genoegen kan ik U mededeelen, dat de Mijnbouwkundige Vereeniging op het oogenblik geen schulden meer heeft. Dit is onder meer te danken aan het ontvangen van giften ter bedrage van *f* 175, —.Hier ter plaatse wil ik namens de M.V. den gevers mijn hartelijken dank betuigen. Helaas is de finantiëele toestand niet onverdeeld gunstig te noemen. Een nieuw jaarboek zal weldra verschijnen. Aangezien dit voor het geheele bedrag in het nieuwe jaar begroot moet worden, kan het jaarboek slechts in zeer bescheiden formaat, waarin alleen de hoogst noodzakelijke publicaties zijn opgenomen, uitgegeven worden. Bedenkt men dan, dat de M.V. over 2 jaren haar IX-de Lustrum hoopt te vieren, waarvoor toch een reserve fonds aanwezig dient te zijn, dan zal in de komende jaren de grootste zuinigheid betracht moeten worden.

Wel is mij opgevallen, dat enkele leden zeer weinig begrip van hun finantiëele plichten jegens de Vereeniging hebben. Het is niet alleen voldoende om actief mee te werken in het Vereenigingsleven, maar ook een minder laksche betaling van de contributie is noodzakelijk.

Het blijft steeds moeilijk sommige buitengewone leden te bereiken, wat bevorderd wordt door stremmingen in het internationale betalingswezen. Dit mag echter geen reden heeten, dat meer dan een derde van onze buitengewone leden achterstallig is.

Thans spreek ik de wensch uit, dat de Mijnbouwkundige Vereeniging, ondanks de ietwat sombere vooruitzichten, weerstand zal weten te bieden aan alle moeilijkheden, welke haar in de komende jaren in den weg gelegd zullen worden.

Delft, 21 October 1935. W. H. v. EEK, Penningmeester.

VERSLAG VAN DE KASCOMMISSIE OVER HET BOEKJAAR 1934—1935.

Het is de Kascommissie een groot genoegen U te kunnen mededeelen, dat de boeken onzer „Mijnbouwkundige Vereeniging" in orde bevonden zijn.

Voor verdere bijzonderheden verwijzen wij naar de verslagen en begrooting, opgemaakt door den Penningmeester.

De Kascommissie: A. L. HAIGHTON.
J. VISMAN.

BOEKJAAR 1934—1935.

BALANS.

Activa.		Passiva.	
Postgiro	*f* 131,96	Crediteuren	*f* 182,34
Kas	„ 75,74	Kapitaal	„ 264,75
Bank	„ 174,06		
Debiteuren	„ 65,33		
	f 447,09		*f* 447,09

REKENING DER INKOMSTEN EN UITGAVEN 1934—1935.

Inkomsten.		Uitgaven.	
Gewone Leden	*f* 413,60	Onkosten	*f* 440,42
Buitengew. Leden	„ 470,30	Saldo winst	„ 938,62
Achterst. Contr.	„ 292,49		
Jaarboek uitgave	„ 195,—		
Jaarboeken verkoop	„ 7,65		
	f 1379,04		*f* 1379,04

BEGROOTING 1935—1936.

Inkomsten.		Uitgaven.	
Gewone Leden	*f* 420,—	Onkosten Lezingen	*f* 450,—
Buitengew. Leden	„ 450,—	Jaarboek '33	„ 165,—
Achterst. Contr.	„ 150,—	Jaarboek uitgave	„ 700,—
Jaarboeken verkoop	„ 10,—	Batig saldo	„ 115,—
Advertenties	„ 300,—		
Gift	„ 100,—		
	f 1430,—		*f* 1430,—

TECHNISCHE HOOGESCHOOL.

GESLAAGD GEDURENDE DE CURSUS 1933—1934.

PROPAEDEUTISCHE EXAMENS.

E. H. Adelaar.
J. Bloemendal.
G. H. M. de Bruïne.
A. H. J. L. van der Burg.
H. Hartjens.
D. J. Knuttel.
J. Visman.
A. H. J. Voets.
P. Wintgens.

CANDIDAATS-EXAMENS.

H. baron van Asbeck.
J. J. Augusteyn (met lof).
H. Baggelaar.
F. J. Dermout.
K. A. Dym.
J. W. Fennell.
G. J. Goekoop.
J. Gramberg.
G. M. de Laive.
L. P. Masion.
R. H. van Nierop.
W. van Noord.
A. Paap.
N. van der Sleen.
P. A. Snijders.
J. F. M. Sopers.
W. A. C. J. Wiebenga.
J. W. Zurhaar.

INGENIEURS-EXAMENS.

J. Bierling.
A. H. W. Martens.
R. Naber.
E. W. Vreedenbrug.
T. L. J. Vreugde.
K. van der Weg.
J. J. J. van Wiechen.

GESLAAGD GEDURENDE DE CURSUS 1934—1935.

PROPAEDEUTISCHE EXAMENS.

H. A. Ankersmit.
C. W. Bais.
Jhr. R. M. J. van den Brandeler.
J. A. Daum.
A. J. J. Koch.
K. Koeten.
P. Roosch.
G. J. Oorthuys.
T. J. Vrins.

CANDIDAATS-EXAMENS.

A. H. J. L. van der Burg.
W. A. Coster.
A. N. Dorsman.
C. J. Gouwentak.
J. A. van der Kloes.
J. J. Prins.
P. H. Schoute.
H. Simon Thomas.
W. Wieske.

INGENIEURS-EXAMENS.

T. T. Bartels.
C. J. A. Berding.
J. van der Borden.
G. Broersma.
J. R. van der Laan.
J. A. Lameris.
M. W. Okker.
F. P. Sizoo.
J. M. Weehuizen.
H. J. de Wijs (met lof).

PROMOTIES TOT DOCTOR IN DE TECHNISCHE WETENSCHAPPEN AAN DE AFDEELING DER MIJNBOUWKUNDE.

25 Juni 1935: Ir. J. S. V. J. Spée, w.i.
Theoretische beschouwingen over het wasschen van steenkolen.
Promotor: Prof. Ir. C. L. van Nes.

17 December 1935: Ir. G. ter Bruggen, m.i.
De eocene fyllietformatie in Centraal-Borneo.
Promotor: Prof. Dr. J. H. F. Umbgrove.

VOORDRACHTEN EN BIJDRAGEN

M. Reinhard (Basel).

ÜBER GESTEINSMETAMORPHOSE IN DEN ALPEN.

Auszug aus einem Vortrag, gehalten am 20 März 1935 in der Mijnbouwkundige Vereniging zu Delft.

Im Orogen des alten Körpers sind sehr verschiedenartige Gesteinskomplexe von der Faltung und Ueberfaltung ergriffen worden. Die Sedimente vom Oberkarbon bis ins Oligocän und der altkristalline Untergrund wurden durch den Zusammenschub mobilisiert. Der Grad der Metamorphose, den die Gesteinskomplexe dabei erfahren haben, ist je nach der tektonischen Beanspruchung ein verschiedener. Von einer kaum spürbaren Beeinflüssung am Aussenrand der altkristallinen Zentralmassive bis zu einer völligen Durchbewegung und Umprägung in den unteren penninischen Decken lassen sich Uebergänge feststellen. Die Metamorphose der Sedimente des alpinen Sedimentationsraumes, von der Permotrias bis ins untere Tertiär, ist die Folge der letzten, alpinen, Gebirgsbildung. Im Gegensatz dazu ist das kristalline Grundgebirge in mehrere orogene Phasen einbezogen worden und stellt einen polymetamorphen Gesteinskomplex dar. Die Ansichten über den Anteil, den die einzelnen Phasen bei der Umprägung gespielt haben, sind geteilt. Es wird noch viel eingehender Kartierung und petrographischer Bearbeitung bedürfen, um die verwickelte Entstehungsgeschichte enträtseln zu können. Die grosszügigen Synthesen über den Bau der Alpen vermitteln zwar auf Karten und Profilen ein geometrisches Bild, in dem keine Fragen mehr offen bleiben. Der im Feld arbeitende Petrograph stösst aber in vielen seiner Untersuchungsgebieten auf Widersprüche, auf unaufgeklärte Fragen und neue Probleme. Er wird gut tun, unbeeinflusst von hypothetischen Konstruktionen an sein Arbeitsgebiet heranzutreten; haben doch die Alpensynthesen grosse Gebiete mit in Betracht ziehen müssen, über deren geologischen Bau wir noch kaum etwas wissen. Er wird ferner gut tun, alle ihm zur Verfügung stehenden Untersuchungsmethoden in Anwendung zu bringen. In neuerer Zeit macht sich bei unerfahrenen Petrographen immer mehr die Tendenz breit, aus Kluftrichtungsmessungen und gefügeanalytischen Beobachtungen an einigen Handstücken die wechselvolle Entstehungsgeschichte eines Gebirgskomplexes enträtseln zu wollen. Ausschliessliche und kritiklose Anwendung auch einer vielversprechenden und sorgfältig

ausgearbeiteten Methode auf die Klärung so mannigfaltiger Probleme, wie sie die Entstehungsgeschichte der Erstarrungsgesteine und der metamorphen Gesteinskomplexe birgt, kann nicht mehr als eine wissenschaftliche Arbeitsmethode bezeichnet werden.

Im Folgenden sollen zwei Beispiele metamorpher Gesteinskomplexe in den Schweizeralpen näher betrachtet werden, um an Hand derselben Probleme der Gesteinsmetamorphose zu diskutieren.

1. Am Aufbau des Seengebirges im südlichen Tessin nehmen Ortho-, Misch- und Paragneise vorwiegenden Anteil. Unter den Paragneisen treten Phyllite auf, die eine so geringfügige Umkristallisation aufweisen, dass Aussicht besteht, darin bei systematischem Suchen noch Fossilreste auffinden zu können. Amphibolite sind im Westen spärlich, im Osten etwas reichlicher vertreten. Sporadisch finden sich Linsen und kleine Stöcke von peridotitischen Gesteinen. Das Gebiet wird schwarmweise von Gangdiabasen und lamprophyrischen Differentiaten durchsetzt.

Im komplizierten und fast chaotisch anmutenden Bau treten zwei Elemente vornehmlich in Erscheinung: Schlingen mit steilstehenden Achsen und Schollen, die durch Mylonitzonen von einander getrennt sind. Das reichliche und oft schwarmweise Auftreten von schmalen Mylonitzonen, die oft schon orographisch durch Runsenbildung in Erscheinung treten, ist überhaupt ein charakteristischer Zug des Seengebirges. Mylonitgneise in mächtigen Zonen treten vornehmlich im östlichen Teile des schweizerischen Anteils des Seengebirges auf. Hier ist auch, längs des Morobbiatales, die Kontaktzone aufgeschlossen zwischen dem Seengebirge und der nördlich davon liegenden, steil aufgerichteten Wurzelzone der kristallinen Decken. Cornelius hat dieser insubrischen oder Tonale-Zone neulich eine vortreffliche Studie gewidmet.

Das Seengebirge ist während der ganzen Dauer der Alpenfaltung nie in grössere Tiefen verfrachtet worden. Dem alpinen Zusammenschub sind infolgedessen nur schwache epizonale Umwandlungen und Mylonitbildungen zuzuschreiben. Vereinzelte permotriassische Ablagerungen liegen diskordant und kaum gestört auf der permisch verwitterten kristallinen Unterlage. Der kata- bis mesozonal gebildete kristalline Gesteinskomplex verdankt seine Entstehung älteren, voralpinen, Orogenesen.

Den Werdegang der verschiedenen Gesteinsformationen zu schildern, die das Seengebirge aufbauen, ist beim gegenwärtigen Stand der Untersuchungen noch nicht möglich. Nur für ein charakteristisches Gesteinsvorkommen sei dies im Folgenden versucht. Am Aufbau des nördlichen Teiles des Seengebirges nimmt ein klein- bis mittelkörniger Biotitplagioklasgneis wesentlichen Anteil,

der durch sein gesprenkeltes Ausschen in die Augen fällt. Der Biotit bildet feinschuppige Nester, der saure Plagioklas feingranulierte Körner, nur der Quarz tritt in grösseren einheitlichen Individuen auf. Muscovit ist spärlich, aber stets in grösseren Schuppen vorhanden. Wesentlich an diesem Gneis, der im Folgenden kurz Cenerigneis genannt werden soll, ist, dass er eine Menge fremder Gesteinseinschlüsse enthält. Das Volumen dieser Einschlüsse dürfte schätzungsweise etwa 1/10 des Cenerigneises ausmachen. Form und Grösse der Einschlüsse sind grossen Schwankungen unterworfen. Von kleinen Schmitzen zu grösseren Linsen, von stark verfalteten Partien bis zu mehrere Meter ausgedehnten Einlagerungen finden sich Uebergänge. Ebenso schwankend wie Form und Grösse ist der Gesteinscharakter dieser Einschlüsse. Braunviolette Biotitplagioklashornfelse, Kalksilikathornfelse und grobkristalline Marmore, oft graphitführend, sind die verbreitetsten. Der Mineralbestand ist dementsprechend recht verschieden. Als typische Mineralparagenesen in hellgrauroten, reichlich auftretenden Einschlüssen sei Anorthit, Zoisit und Quarz erwähnt, ferner treten auf Granat, Hornblende, Diopsid. Die Mineralien sind meistens zonar angeordnet; die Einschlüsse erscheinen infolgedessen wohl geschichtet. Randlich setzen sie scharf und ohne Uebergänge am Cenerigneis ab, die linsenförmigen konkordant, die gefalteten oft diskordant.

Der geschilderte Charakter des Cenerigneises und seiner Einschlüsse bleibt auf der ganzen Ausdehnung derselbe. Auf der Ceneripasshöhe, wo das Gestein eine E—W streichende, wenig über 1 km, mächtige und gegen S einfallende Zone bildet, ist es, besonders in der Rundhöckerlandschaft östlich der Strasse, gut aufgeschlossen. Von hier erstreckt sich der Cenerigneis noch 5 km, gegen E, um an einer scharfen, steilstehenden Umbiegung, einer der Eingangs erwähnten Schlingen, sein östliches Ende zu finden. Im Gebiet zwischen Cenerisenke und der italienischen Grenze im W, das Herr cand. geol. R. Bächlin aufgenommen hat, verzweigt sich das Vorkommen. Wie weit sich der Cenerigneis gegen Südosten erstreckt, kennen wir nicht. Bei Cannobio am Lago Maggiore tritt er auf das westliche Seeufer. Novarese erwähnt sein Vorkommen nördlich von Pallanza.

Die zentralen Partien der Cenerigneiszüge sind beinahe massig; randlich tritt eine Schieferung und Verkleinerung des Kornes in Erscheinung. Recht häufig sind im Gestein Falten und Fältelungen durch eine zonare Verteilung des Mineralgehaltes angedeutet. Die einheitliche Schieferung durchsetzt und verwischt sie. Das typische Nebengestein des Cenerigneises ist ein feinschuppiger violettbrauner

Biotitplagioklasgneis, der dieselben Einschlüsse führt wie der Cenerigneis.

Den Werdegang dieser eigentümlichen Gesteinsformation könnte man sich folgendermassen vorstellen. Sie stellte ursprünglich einen Sedimentskomplex dar von vorwiegend tonig-sandigen Ablagerungen mit Einschaltungen wenig mächtiger mergeliger bis kalkiger Bänke, ähnlich wie er etwa in Bündnerschiefern und Flyschformationen vorliegt. Dieser Sedimentkomplex wurde äusserst intensiv verfaltet, die Mergel- und Kalkeinlagerungen wurden, in den mehr plastischen Tonschichten schwimmend, zu Linsen und gefältelten Schichtpaketen auseinander gerissen. Ablagerung und Verfaltung dürften demselben orogenetischen Zyklus zugerechnet werden. Während einer späteren Faltungsphase wurde dieser Sedimentkomplex in grössere Rindentiefe verfrachtet, wo er einer durchgreifenden Umkristallisation, einer Granitisierung, anheim fiel. Der sandig-tonige Anteil wurde zum Cenerigneis, die mergelig-kalkigen Lagen zu den Einschlüssen. Der Cenerigneis dürfte nach dieser Annahme einen Migmatit darstellen. Die Granulierung scheint für ein gewisses Stadium der Migmatisierung ein Charakteristikum zu bilden. Hätte dieser Prozess länger angedauert, oder wäre er unter grösserer Belastung und höherer Temperatur erfolgt, so hätte sich aus dem Cenerigneis ein granitisches bis quarzdioritisches Gestein gebildet und die Einschlüsse dürften das Aussehen von basischen Putzen erhalten haben.

2. Die Tessineralpen im Norden des Seengebirges zeigen einen von diesem verschiedenen Bau und andere petrographische Beschaffenheit. Hier sind im Stockwerk der alpinen Decken die tiefsten Teile entblösst, die während der Alpenfaltung unter hohem Belastungsdruck und intensivem Zusammenschub eine vollständige Umprägung erfahren haben. Die Deckenkerne werden von Orthogneisen eingenommen, die randlich häufig in Augengneise übergehen, wie Preiswerk festgestellt hat. In den Deckenhüllen reichern sich Paragneise an und zwischen den Decken finden sich hochmetamorphe Einfaltungen von Trias und Bündnerschiefern. Die Gesteine der steilstehenden Wurzelzone sind stark migmatisiert.

Rothpletz und Klemm glaubten an mesozoischen Sedimenten Eruptivkontakt feststellen zu können. Für sie hatten deshalb die Tessiner Orthogneise tertiäres Alter. Die Schweizer Schule unter Führung Grubenmanns sträubte sich gegen eine solche Annahme, die mit vielen Beobachtungen im Widerspruch steht. Als jung werden nur pegmatitische Injektionen in der Wurzelzone und den wurzelnahen Deckenteilen angesehen. Postalpinen Alters ist die diskordant die Deckenelemente durchbrechende Instrusion des Bergellermassivs. Sie greift im Süden auf die steilgestellte Wur-

zelregion über und sendet in dieser eine schmale Zunge gegen Westen. (Tonaite nördlich des Morobbiatales). Nicht bewiesen ist das postalpine Alter des Bavenogranites. Verwantschaftliche Züge mit den Luganeser Porphyren — miarolitische Nester mit derselben Mineralkombination — scheinen vielmehr auf eine permokarbonische Intrusion hinzuweisen, wie sie von italienischen Geologen angenommen wird.

Kehren wir zu den Tessineralpen zurük. Ein altkristalliner Grundgebirgssockel mit seiner mächtigen Hülle von permotriassischen Ablagerungen und Bündnerschiefern ist hier in grosser Rindentiefe dislokationsmetamorph umgewandelt worden. Die alten tektonischen Strukturen im Grundgebirge und die Diskordanzen zwischen Grundgebirge und Deckgebirge wurden verwischt. Ob die Magglaquerfaltung einer Einfaltung, wie sie Preiswerk annimt, oder einer Wurzelzone, wie sie Kündig befürwortet, entspricht, oder ob es sich hier um eine alte, alpin nicht überwundene, Struktur handelt, müssen zukünftige Untersuchungen klarzustellen versuchen. Unter der gewaltigen Belastung, die die alten tektonischen Strukturen zu verwischen vermochte, muss auch der Mineralbestand differentiell in Lösung gegangen sein und der Dislokationsdruck hatte eine Wanderung der gelösten Stoffe, eine metamorphe Differentiation, wie Eskola sich ausdrückt, zur Folge. Grosse Gesteinsmassen dürften bei diesem Prozess fast vollständig umgeschmolzen und in die Deckenkerne eingepresst worden sein. Die Mehrzahl dieser Orthogneismassen zeigt einen recht einheitlichen petrographischen Charakter. In der wechselvollen Beschaffenheit des Antigoriogneises tritt der Charakter eines Migmatites eher in Erscheinung. Ein solcher Einschmelzungsprozess nimmt lange Zeiträume in Anspruch und das Vordringen in die verschiedenen Decken und die Erstarrung dürften in verschiedenen Epochen des alpinen Zusammenschubes erfolgt sein. Einer Spätphase entspricht wohl die Intrusion des Cocogneiszuges, den Kündig als eine Forrsetzung des Morobbiatonalites auffast. Auch dieser mag spätalpin, aber noch unter merkbarer Pressung, in die Wurzelzone eingedrungen sein. Eigentümlich ist die Asymmetrie des Morobbiatonalitzuges. Längs der nördlichen Grenze herrscht an den uns bekannten Stellen Eruptivkontakt, im Süden geht der Tonalit allmählich in einen „Augengneis" über, an welchen sich, durch stetige Uebergänge verbunden, die Tonaleschiefer schliessen. Je weiter wir gegen Osten zu vorschreiten, desto jünger wird diese Intrusion. Im Bergellermassiv hat sie den Zusammenschub überdauert und ist postalpin emporgedrungen, als letzter Rest der durch den gewaltigen Alpenschub gebildeten Schmelzmassen. Zwischen der Intrusion der Orthogneise der Deckenkerne und den postalpinen

Massiven scheint deshalb kein so ausgeprägter Hiatus zu bestehen, wie er bisher angenommen wurde, beide dürften durch Zwischenstadien miteinander verbunden sein. Auch scheinen auf Grund der skizzierten Deutung die Beobachtungen von Klemm und Rothpletz nicht mehr in so schroffem Gegensatz zu stehen mit denjenigen der Schweizer Geologen.

Es wurde in den vorangehenden Ausführungen angenommen, dass die Intrusivkörper in den Tessinerdecken durch Umschmelzen älterer Gesteinsmassen sich gebildet haben, also keine echten magmatischen Gesteine darstellen. Sind überhaupt in der Erdkruste, ausser der Daly'schen Basaltschicht, noch ursprüngliche Magmaschichten oder Magmaherde vorhanden? Man ist versucht, diese Frage zu verneinen. Wohl die meisten Orthogesteine sind aus Schmelzflüssen erstarrt, die Umschmelzungen älterer Gesteine darstellen. In den orogenen Zyklen findet in der Tiefe solche Umschmelzung, Granitisierung, Migmatisierung statt. Der Prozess geht differentiell vor sich. Was beim Erstarrungsprozess zuletzt auskristallisiert, die pegmatitischen Restschmelzen, wird hier zuerst gelöst, beweglich. Solche Pegmatite werden sich durch die Armut an seltenen Mineralien auszeichnen. Dauert der Prozess genügend lange an, so geht schliesslich die ganze Masse in den geschmolzenen Zustand über, es bildet sich Migma. Erfolgt die Wiedererstarrung unter Dislokationsdruck, so kann keine oder nur eine geringfügige Differentiation infolge Auskristallisation stattfinden. Im Orogen werden sich deshalb nur Gesteine der Kalkalkalisippe bilden können. Auch wenn Kalke assimiliert und eingeschmolzen werden, ist infolge verunmöglichter Kristallisationsdifferentiation die Bildung von Alkaligesteinen ausgeschlossen. Verunmöglicht ist auch das Zustandekommen derjenigen Typen von Erzlagerstätten, die eine Abfolge des Differentiationsverlaufes darstellen.

Das Migma, zum Magma geworden, kann am Schlusse orogener Phasen und ach ausserhalb des Orogens in höhere Erdrindenteile gelangen und hier unter hydrostatischem Druck erstarren. Differentiationsvorgänge werden nun eine wesentliche Rolle spielen und zur Bildung der verschiedensten Magmentypen Anlass geben. Aus den Restlösungen entstehen Pegmatite, die oft seltene Mineralien führen und der Differentiationsprozess kann die Bildung von Erzlagerstätten im Gefolge haben. Die Assimilation von Nebengestein wird den Verlauf der Differentiation oft mächtig beeinflussen. Welche Rolle in einer magmatischen Provinz beim Werdegang der verschiedenen Gesteine Differentiation und Assimilation gespielt haben, ist heute noch stark umstritten.

Es wurden im vorangehenden Abschnitt zwei Fälle von Orthogesteinsbildung skizziert, die migmatische im Orogen unter Disloka-

tionsdruck und die magmatische unter hydrostatischen Druck, diese verbunden mit metamorpher Differentiation, jene mit oft weitgehender Assimilation und Kristallisationsdifferentiation. Sie stellen zwei geochemisch verschiedene Geschehen dar. Dass in der Natur nicht nur diese beiden extremen Fälle verwirklicht sind, dass im Gegenteil beide durch Uebergangsglieder verbunden werden, dessen sind sich alle bewusst, die aus Erfahrung wissen, dass sich die grossen Naturgeschehen nicht in ein so einfaches Schema zwängen lassen.

DE VERWERKING VAN ZILVERHOUDENDE TINERTSEN IN BOLIVIA.

Verslag van de voordracht, gehouden op 1 November 1935, voor de Mijnbouwkundige Vereniging te Delft,

door Ir. P. S. Bakels,
Ing. bij de Compania Minera de Oruro.

Het schema van verwerking van het erts van de Compania Minera de Oruro is als volgt:

Op de mijn te Oruro

		Ag	Sn
uitlezen / voor-concentreren →	stort	250 g/T	0,5 %
↘	voor-concentraat	1000 g/T	4 %

Per spoor vervoer naar Machacamara

↓

malen (droog tot 2 m.m.)

↓

roosten

↓

logen → residu (5 % SnO_2)

opl. → Ag p.p. (prod.: 50 % Ag) → verkoop

residu → wasserij (prod. 60 % Sn) → verkoop

Wegens watergebrek te Oruro is de wasserij op 26 K.M. afstand van de mijn te Machacamara geplaatst. Het vervoer per spoor is zeer duur, weshalve eerst voorgeconcentreerd wordt.

De samenstelling van het erts naar mineralen en bestanddelen is als volgt:

Pyriet	65 %	SiO_2 etc.	20 %
Kwarts		Fe	32 %
Chaledoon	20 %	S	34 %
Kaolien		Sb	3 %
Nevengesteente		Pb	4 %
SnO_2	5 %	SnO_2	5 %
Tetraheriet (6 % Ag)		Zn, Cu, As	2 %
Jamesoniet (1 % —)	8 %		100 %
Staniet (2 % —)		Ag 1000 g/T	
ZnS, PbS, FeAsS	2 %	Au 1 g/T	
	100 %		

Spr. zeide zich te moeten beperken en zou daarom alleen het roosten, logen en neerslaan van het zilver behandelen.

Roosten. Dit gebeurt in hoofdzaak in handovens. Deze zijn 12 M. lang, 4 M. breed, bestaan uit drie achter elkaar geplaatste haarden en hebben een capaciteit van 3 Ton/dag. In Machacamara zijn er thans 25 in bedrijf.

Omroeren en voortbewegen van het erts geschiedt met handschoffels. Er wordt periodiek 700 K.G. geladen.

In de eerste twee haarden wordt de zwavel uitgeroost of in de vorm van sulfaten gebracht, in de derde wordt keukenzout toegevoegd om het zilver in de voor het hyposulfiet-loog proces benodigde vorm van AgCl te brengen.

Wegens het hoge S gehalte is het erts zelfroostend. Wanneer eventueel de temperatuur te laag mocht zijn geworden, wordt een weinig brandstof in de vorm van lamamest (Kaustobiolithen zijn in Bolivia zeer duur) toegevoegd. De temperatuur moet ongeveer op 500° C gehouden worden, zodat zoweinig mogelijk hinderlijk Fe_3O_4 wordt gevormd, zoveel mogelijk oplosbaar $Fe_2(SO_4)_3$, het zilver in de vorm van Ag_2SO_4 wordt gebracht en het erts niet sintert. Een te lage temperatuur zou weer onvoldoende roosting meebrengen.

Door toevoeging van 4,5 % NaCl, in Bolivia uit de uitgestrekte zoutmeren zeer goedkoop te krijgen, treden de volgende reacties op

$$6\,NaCl + Fe_2(SO_4)_3 \rightarrow 2\,FeCl_3 + 3\,Na_2SO_4$$
$$2\,NaCl + Ag_2SO_4 \rightarrow 2\,AgCl + Na_2SO_4$$

Een deel van het zilver gaat in de schoorsteen verloren (7 %). Volgens spr. gebeurde dit in hoofdzaak in vaste vorm (vooral de fijne naaldjes van jamesoniet).

Daardoor geeft ook meer schoffelen wel groter capaciteit maar ook groter verlies.

Volgens de literatuur, is het het beste het erts langzaam te

laten afkoelen, waardoor een betere extractie bij het logen wordt bereikt. Spr. heeft dit onderzocht, maar kwam tot de conclusie, dat hier wel iets van waar is, maar het is toch de moeite niet waard. Het toevoegen van water, of ook wel stoom in de derde haard werd ook beproefd. Dit gaf echter in het geheel geen verbetering.

Ook is een Mc. Dougal oven geprobeerd die echter veel te veel vliegstof produceerde en veel duurder was.

Ook Mertonovens zijn geinstalleerd. Deze hebben dezelfde bouw als de handovens, maar in iedere haard zijn twee mechanisch bewogen assen met armen, die het erts omroeren en verplaatsen. Deze voldeden wel veel beter, door het langzame roeren ging niets meer in de schoorsteen verloren. Dit brengt echter weer het bezwaar mee dat al het zeer fijne stof, dat bij de loging zo hinderlijk is, in het erts achterblijft. De gietijzeren tanden moeten door de sterke corrosie iedere 4 maanden vernieuwd worden. Men deed de merkwaardige ontdekking daarbij, dat hoe slechter (veel zand e.d.) het gietijzer was, hoe langer het mee kon.

Ondanks de genoemde voordelen bevielen de handovens toch beter, zodat deze bij de jongste uitbreiding weer gebouwd werden.

Het erts uit de oxydatie zone is wegens het lage S gehalte (4%) niet geschikt voor de handoven. Dit wordt geroost in een Holtoven. Dit is een verticale cilinder, boven en beneden conisch toelopend. De charge (3 mm korrelgrootte) wordt gemengd met brandstof, 10 % NaCl en bevochtigd, en ineens op een zich onderin het cilindrisch deel bevindend staafrooster gestort. De capaciteit bedraagt 25 Ton per dag. Onder overdruk wordt lucht ingeblazen. Het water gaat er het eerst uit, waardoor het erts poreus wordt. Behalve bovengenoemde reacties treden hier ook op:

$$2\,NaCl + SiO_2 + H\,O \rightarrow Na_2\,SiO_3 + 2\,HCl$$
$$4\,NaCl + 2\,SiO_2 + O_2 \rightarrow 2\,Na_2\,SiO_3 + 2\,Cl_2$$

(een duidelijke chloorreuk is waar te nemen)

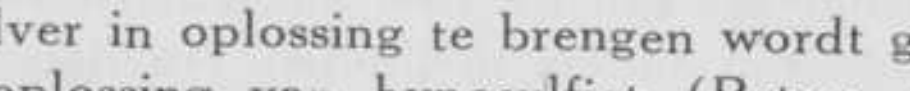
In de schoorsteen gaat 5% van het zilver verloren. In de laatste tijd werd ook veel moeilijkheid ondervonden doordat de hoeveelheid zilver, dat in het loogresidu achterbleef (in welken vorm is onbekend) steeg. Dit kwam van 200 op 250 g/T. Spr. constateerde, dat er in de oven een zone is, waar dit cijfer nul is, in het lagere gedeelte worden deze schadelijke verbindingen blijkbaar gevormd. Bij spr's vertrek was het onderzoek nog niet verder gevorderd, zodat hem niet bekend was of de kennis van dit feit al practische gevolgen gehad had.

Logen. Hiervoor zijn 50 tanks in bedrijf. Het erts wordt op het filter, bestaande uit latten, cocosmatten en grind, in een laag van 1 M. uitgespreid.

De eerste faze (3 uur) bestaat uit logen met water. Het eerst gaan Na_2SO_4, NaCl en $CuSO_4$ in oplossing. De sterk geconcentreerde NaCl loog lost ook wat AgCl op. Door cementatie wordt dit met het Cu neergeslagen. Dit product (Cu 70 %, Ag 1 %) wordt naar smelters in de Verenigde Staten gezonden.

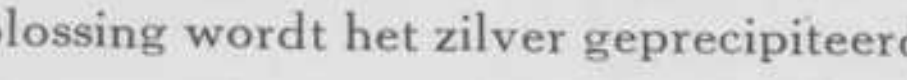
Het logen met water wordt zover voortgezet tot ook al het ferri, dat bij hyposulfiet-loging hindert, eruit is.

Om het zilver in oplossing te brengen wordt geloogd met een (2,5/1000) oplossing van hyposulfiet (Patera proces).



$$2\,S_2O_3'' + 2\,AgCl \rightarrow Ag_2\,(S_2O_3)_2'' + 2\,Cl'$$

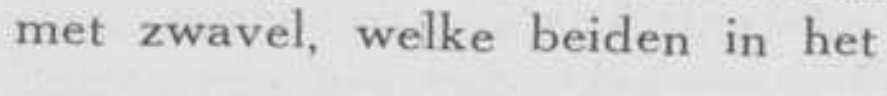
Uit deze oplossing wordt het zilver geprecipiteerd met polysufide



$$Ag_2(S_2O_3)_2'' + S'' \rightarrow Ag_2S + 2\,(S_2O_3)''$$

zodat het hyposulfiet (gebruikt wordt $Na_2S_2O_3$) weer opnieuw aangewend kan worden.

De polysulfide wordt gemaakt door het koken onder druk van gebluste kalk met zwavel, welke beiden in het land gevonden worden.



$$6\,OH' + 4\,S \rightarrow 2\,S'' + S_2O_3'' + 3\,H_2O$$

Als bijproduct wordt hier dus nog weer S_2O_3 gewonnen, dat bij aankoop van b.v. Na_2S niet zou worden verkregen. Bovenstaande is slechts benaderend want de juiste samenstelling van de sulfideoplossing is niet bekend.

Het uitvlokken van het Ag_2S gebeurt het beste bij een P_H van 4—4,5. Eerst wordt geroerd, dan wordt na bezinken het heldere filtraat naar de armste loogtank gepompt en vandaar naar de rijkere (tegenstroomprincipe).

Het neerslag wordt boven de roostovens gedroogd. De zwavel verbrandt en het zilver blijft als Ag_2O achter.

Dit product, dat naast 50 % Ag vnl. Pb bevat wordt verkocht aan smelters in de Ver. Staten. Het loogresidu gaat naar de wasserij voor Sn-concentratie.

Een moeilijkheid bij dit proces vormt de aanwezigheid van ferri. N.l.

$$2\,S_2O_3'' + 2\,Fe^{\cdot\cdot\cdot} \rightarrow S_4O_6'' + 2\,Fe^{\cdot\cdot}$$

$$\text{en}\quad S_4O_6'' + S'' \rightarrow 2\,S_2O_3'' + S$$

Het ferro wordt onderweg opnieuw geoxydeerd. Bij lange omloop wordt dus steeds meer polysulfide verbruikt. Zo nu en dan wordt de loog dan ook weggeworpen en vers $Na_2S_2O_3$ aan het proces toegevoegd. Verder kan zich in slecht geroost erts ZnS bevinden, dat in de loogtank reeds Ag_2S neerslaat.

Door het gehele proces wordt een extractie bereikt van	82 %
onoplosbaar blijft	11 %
in vlieggas gaat verloren	7 %
	100 %

Ten slotte behandelde spr. de voor en nadelen van het Pateraproces ten opzichte van andere methoden. Amalgamatie is alleen geschikt voor installaties met kleine capaciteit en is ook sterk verouderd.

Wegens de aanwezigheid van cyaanvreters (vooral Sb) is cyaneren ook uitgesloten.

Logen met hete NaCl opl. i.p.v. hyposulfiet wordt in de buurt wel toegepast en schijnt wel iets beter te zijn, maar niet voldoende om de installaties er voor om te bouwen.

Floteren zou zeer goed gaan, zoals laboratoriumproeven uitwezen, al zijn er nog wel bezwaren aan verbonden.

Eerst zou een concentraat van tetrahedriet, jamesoniet en stanniet kunnen worden gemaakt, dan een van pyriet. Uit de tailing zou het SnO_2 nat-mechanisch gewonnen kunnen worden. De zilverextractie kan dan worden opgevoerd tot 90 %. Daar echter door de meerdere smeltkosten hiervan slechts 90 % betaald zou worden komt men weer op 81 %.

Roosten en logen van het flotatieconcentraat zou zeer bezwaarlijk zijn door de fijnheid van het materiaal (< 100 mazen). De aan Sn zeer arme pyriet tailing is een voordeel, daar staat tegenover dat het extractie rendement van de nat-mechanische concentratie voor het Sn zeer laag wordt, eveneens door de fijnheid van het materiaal. Voor het Sn is het dus niet voordelig.

Toch was de toekomst volgens spr. aan de flotatie, hij noemde dan ook zijn voordracht „de zwanenzang van het hyposulfiet proces". Het wordt thans alleen hier nog toegepast, wat komt doordat de meeste benodigde grondstoffen (zout, kalk en zwavel) in Bolivia zelf worden gevonden.

Na afloop vertoonde spr. een aantal foto's van het bedrijf en enige interessante opnamen van land en volk.


PRAHA BUCAREST
BUDAPEST
MADRID
PARIS
OP EXCURSIE!

VERSLAG VAN DE EXCURSIE, VERBONDEN AAN KARTEEROEFENINGEN IN DE BANAAT (1934)

onder leiding van Prof. Ir. H. F. Grondijs, m.i.

VOORWOORD.

Deze excursie ligt reeds betrekkelijk lang achter ons, meerdere deelnemers zijn intussen uit Delft vertrokken zonder hun gedetailleerde verslagen achter te laten. Gelukkig zijn verschillende mijnen etc. ook dit jaar weer bezocht, zodat wij daarvoor naar het betreffende verslag 1935 kunnen verwijzen. Om deze beide redenen volstaan wij hier met een verkort verslag.

Wij willen eerst onze hartelijke dank betuigen aan allen die door hulp, gastvrijheid of anderszins deze excursie zo zeer deden slagen. In het bijzonder willen wij noemen de Tsechoslowaakse regering, het bestuur van de Holl. Scand. Vereniging te Praag, Ridder Huysse van Cattendijke, H. M. Gezant te Praag, de directie van de mijn te Přibram. Prof. Dr. L. Jugovics te Boedapest, de directie van de M. S. F. T. te Ozd, die van de M. I. C. A. te Brad, die van het Staatsgoudraffinagebedrijf te Baia Mare, van de U. D. R. te Resița en vooral die van de Astra Română te Câmpina, die ons een vierdaagse excursie door het Roemeense oliegebied aanbood.

Wij studenten zijn echter verreweg de meeste dank verschuldigd aan onze leider Prof. Grondijs. Hij maakte door zijn enthousiasme, zijn interessante commentaren en disputen, steeds vooraan, zowel in het veld en ondergronds, als bij de talrijke grote en kleine feesten, deze excursie voor velen van ons tot het hoogtepunt van onze studiejaren. Ook de heer Badings verdient hier een deel van, vooral voor de wijze waarop hij de karteer oefeningen leidde.

Dit verslag is opgesteld met behulp van verschillende deelnemers, waarvoor de schrijver hartelijk dank zegt.

De **deelnemers** waren:

Prof. Ir. H. F. Grondijs, m.i,, leider.
Ir. H. H. Badings, m.i., assistent.
J. van der Borden, cand. m.i.
G. Broersma, cand. m.i.
L. E. W. den Hartog, cand. m.i.
H. F. van der Laan, cand. m.i.
J. A. Lameris, cand. m.i.
P. W. A. Lanzing, cand. m.i.
M. W. Okker, cand. m.i.
J. M. Weehuizen, cand. m.i.
H. J. de Wijs, cand. m.i.

Het volgende **programma** werd uitgevoerd:

Tsechoslowakije.

26 April. Vertrek van Den Haag.

27 April. Aankomst te Praag. Diner bij de Scandinaafs-Hollandse Vereniging.

23 April v.m. Bezoek aan Geol. afdeling van het Natuurhist. Museum en Institut für Kohlenforschung.

n.m. IJzermijn te Nučice en Kalkgroeve.

29 April v.m. Bezoek aan Geol. Min. Inst. der Universiteit.

n.m. Rondrit door Praag. Ontvangst door den Nederlandsen Gezant.

30 April. Excursie naar de lood-zilvermijn te Přibram, alsmede de wasserij en smelterij. Vertrek naar Boedapest.

Hongarije.

1 Mei. Aankomst te Boedapest.

2 Mei. Excursie per autocar door Matra- en Bükkgebergte. Via Parad, goud-kopermijn te Récsk, naar Eger.

3 Mei. Bezoek aan mangaanerts ontsluiting en klei- en zandgroeve in de buurt van Eger. Via peridotieten naar Lillaführed.

4 Mei. IJzermijn te Rudobanya.

5 Mei. Hoogovens en staalbedrijven te Ozd.

6 Mei. Rustdag te Boedapest.

Roemenië.

7 Mei. Via Deva naar Brad.

8 Mei. Bezoek aan de goudmijn en wasserij te Brad.

9 Mei. Geologische excursie in de buurt van Brad.

10 Mei. Via Abrud naar Roşia Montana. Primitieve goud verwassing. Romeinse werken en geologie.

11 Mei. Van Abrud via Turda en Cluj naar Baia Mare.

12 Mei. v.m. Bezoek aan raffinage installatie voor goud en zilver, wasserij van gouderts.

n.m. Smelterij voor lood- en goudertsen.

13 Mei. Per trein van Baia Mare naar Timişoara.

14 Mei. Per trein van Timişoara naar Anina (Banaat).

Banaat.

15—16 Mei. Inleidende excursies voor de Karteeroefeningen in de buurt van Anina.

17 Mei. Vertrek naar de Karteercentra Anina, Steierdorf en Oravița.

18 Mei—16 Juni. Karteeroefeningen, onderbroken door

14 Juni. Excursie naar het gebied van Ocna de Fier.

Donau.

17 Juni. Per autobus via Moldowa naar Villa Neuwirt (Kazanpas).

18 en 19 Juni. Geol. excursies in de buurt der Kazan Pas.

20 Juni. Via Iselnita dal, Orsowa met het eilandje Ada Kaleh, en Turnu Severin naar Boekarest.

21 Juni. Rustdag te Boekarest.

Oliegebied.

22 Juni. Vertrek naar Câmpina.

23 Juni. v.m. Via Buşteni—Runcu naar Slănic (zoutmijn).

n.m. Bezoek aan het olieveld Boldeşti.

24 Juni. v.m. Via Aricești naar Margineni heuvel. Bezoek aan het olieveld Moreni.

n.m. Via Gura Ocnitei naar Råsvad. Bezoek aan Sinaia.

25 Juni. Geologische excursie ten N. van Câmpina.

26 Juni. Geologische excursie bij Podeni Vechi en Păcureți. Via Ceptura naar Buzău.

27 Juni. v.m. Oliemijn te Sarată.

n.m. Moddervulkanen bij Berca.

28 Juni. Geologische excursie bij Bisoca Sårile. Terugkeer naar Câmpina.

29 Juni v.m. Bezoek aan Astra Românå raffinaderij in Ploești.

n.m. Uitstapje naar Sinaia. Afreis.

26—27 April. **Reis van Den Haag naar Praag.**

Na een wel wat vermoeiende treinreis, waarvan de nacht op tot bedden getransformeerde kofferaccumulaties en bovenin de coupes aangebrachte schudzeven werd doorgebracht, kwamen we ± vier uur n.m. te Praag aan.

Aan het station werden we verwelkomd door Prof. Grondijs, die ter voorbereiding was vooruitgereisd, de heer Haidrich, vertegenwoordiger van het Ministerie van Buitenlandse Zaken en een aantal Tsechische studenten.

Prof. Grondijs deelde mee dat een groots programma ons te Praag wachtte. Verschillende organisaties en zelfs regeringsinstanties maakten zich op ons te ontvangen. Bij het opstellen van dit program had Prof. Grondijs zooveel mogelijk moeite gedaan, techniek en wetenschap niet geheel in het gedrang te laten komen.

Na een glas bier met onze Tsechische collega's kwam eerst een diner, aangeboden door de Scandinaafs-Hollandse Vereniging aan de beurt. Talrijke sprekers voerden het woord, waaronder een vertegenwoordiger van het Ministerie van Economische Zaken.

Onder deze meer gewichtige bedrijven door hadden wij nog de gelegenheid om ons, volgens een door Prof. Grondijs opgemaakt rooster, in voortreffelijk Frans te onderhouden met de enige aanwezige dame.

28 April. **Excursie in en om Praag.**

Onder leiding van Prof. Slavik werd v.m. een bezoek gebracht aan de geologische afdeling van het Natuurhistorisch museum en bezichtigden wij onder leiding van Dr. Čimek het Kohlenforschungs institut, waardoor wij reeds een eerste uitstekende, later bevestigde indruk kregen van wat dit, in deze opzichten nog zo jonge land, weet te presteren.

Na de lunch per autocar, door de Tsechische regering aangeboden, naar de ijzermijnen te Nučice.

We zagen de dagzoom van het erts met kenmerkende ijzerfosfaten en de losvloer van de hellende schacht.

Vervolgens reden we naar een kalkgroeve, waar gesteente van silurische ouderdom uit een anticlinaal in dagbouw wordt ontgonnen. Tenslotte een bezoek aan het zeer bezienswaardige middeleeuwse slot Karlstein. Gebombadeerd door meikevers reden we terug naar Praag.

29 April. **Excursie door Praag.**

De morgen werd besteed aan het geologisch-mineralogisch instituut der universiteit. Vooral interessant waren de door Dr. Novaček gedemonstreerde apparaten voor microanalyse.

's Middags „deden" we per autocar de stad Praag met zijn wel eens wat schrille tegenstellingen tussen de prachtige middeleeuwse gedeelten en de op zich zelf verdienstelijke hypermoderne gebouwen.

Hierna genoten we de eer ontvangen te worden door de Nederlandse gezant Ridder Huysse van Cattendijke en diens vrouw. Dit bezoek bewees ten duidelijkste de onjuistheid van de spreuk „De kleren maken de man", want ondanks onze in deze omgeving wel zeer weinig passende kleding verzekerde onze charmante gastvrouw aan Prof. Grondijs, dat zij nog nooit zulke aardige jongelui ontmoet had.

30 April. **Excursie naar Příbram.**

Onderweg bezochten we een zeer fraaie ontsluiting van het praecambrium bij Lhotka. Het hierbij gegeven profiel spreekt voor zich zelf.

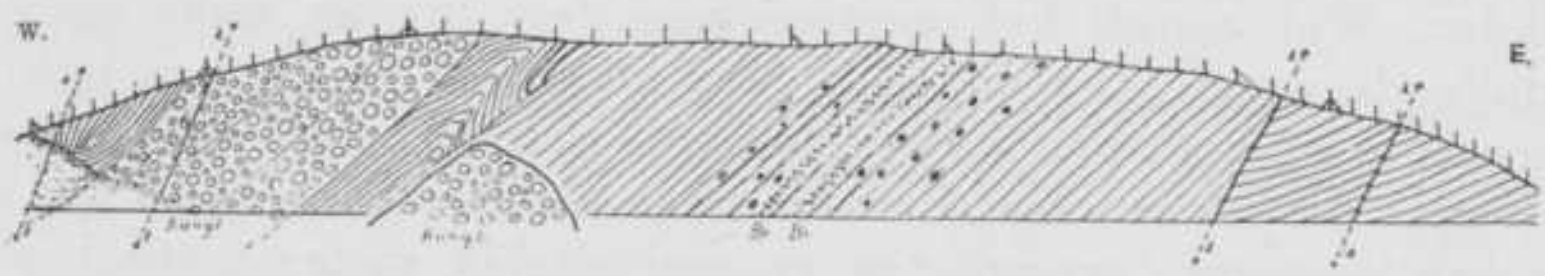


Fig. 1. Coupe mise à découvert dans la carrière près de Lhotka.
Kongl. = conglomérats algonkiens. — *Br.* = intercalations de roches bréchoïdes — *c.* = schistes calcareux avec concrétions calcaires. Les autres couches sont des schistes et grauwackes algonkiens ordinaires. — *b—b* = failles.

Vervolgens zagen we op een andere plaats de contactrand van de graniet, waarmee de ertsen van Příbram in genetisch verband staan. Daarna bezichtigden we diabaasgangen, en hoornsteen, die hierdoor ontstaan is. Dit soort diabazen vonden we ook in Příbram terug.

Voor het daarna volgend bezoek aan de mijn, wasserij en smelterij verwijzen we naar het verslag van dit jaar. Slechts dient gemeld te worden, dat de verzorging van keel en maag buitengewoon was. Na op de terugweg nog even het museum met zeer fraaie, zeldzame mineralen bezichtigd te hebben reden wij terug naar Praag en vertrokken diezelfde avond naar Boedapest.

1 Mei. **Boedapest.**

Na enig rondwandelen in de stad, waarbij we ook de bekende maar hoogst onaesthetische badinrichting bezochten, werd 's avonds op passende en onvergetelijke wijze de verjaardag van de prof. gevierd.

2—5 Mei. **Excursie door Matra- en Bükkgebergte.**

2 Mei. **Matragebergte en goud-kopermijn te Récsk.**

In gezelschap van Prof. Dr. L. Jugovics en een twaalftal Hongaarse studenten werd met een autobus over buitengewoon stoffige wegen Hotel „Kékes" (1010 M.) bereikt.

In de buurt hiervan werden de uitvloeiingsgesteenten, waaruit het Matra gebergte is opgebouwd, hier bestaande uit pyroxeen-andesieten, opgezocht.

Geluncht werd in Parad Fürdö, in de buurt waarvan zich H_2S en As houdende bronnen bevinden.

Daarna kwam de koud-kopermijn te Récsk aan de beurt.

Het heeft weinig zin hierover een verslag te geven, daar het voorkomen en de verwerking reeds uitgebreid zijn beschreven door Ir. T. de Vries in een artikel „Het goud-koper-erts van Récsk, Hongarije" in het Jaarboek 1933 (p. 101).

Wij willen slechts een aanvullende opmerking maken over de breccie-structuur van de propyliet, waarin de ertsgangen zich bevinden. Wat betreft het ontstaan van deze breccie staan nu verschillende mogelijkheden open. Vrij algemeen denkt men zich de breccie te zijn ontstaan door tectonische nawerking van de andesiet-intrusie; de Vries laat dan de stijgende ertsoplossingen het gebroken gesteente cementeren en gedeeltelijk metasomatisch vervangen; de tectonische nawerking opende zo de wegen voor de ertsoplossingen.

Andere mogelijke verklaringen voor deze breccie-structuur verdienen een nadere beschouwing. Zoo is het mogelijk dat men te doen heeft met een z.g.n. „valse" breccie-structuur, ontstaan door selectieve verkiezeling, waarbij de verkiezelde partijen zich resistenter gedroegen tegenover de erts-oplossingen dan het niet verkiezelde gesteente.

Inderdaad vind men ook andere sporen die er op wijzen dat de verkiezeling niet regelmatig plaats vond, waarschijnlijk is hier ook sprake van een selectieve silificatie in het groot. Men vind n.l. in de mijn een 1—1½ m dikke, zeer sterk verkiezelde, bank die bestaat uit een zeer hard kwarts-gesteente. Men spreekt van „blaue Schiefer" (al heeft dit gesteente geenszins het aspect van een lei, of hier ook maar iets mee te maken).

Onder de „blaue Schiefer" is het gesteente slechts weinig verkiezeld er boven ligt de „graue Schiefer" die weer vrij sterk verkiezeld is. Het is niet waarschijnlijk dat de „blaue Schiefer" primair dit hoge kiezel gehalte bezat. Ook is het niet aannemelijk dat de silificatie daar intensiever zou zijn waar de stijgende SiO_2 oplossingen de dalende O_2 en CO_2 opl. ontmoetten. Immers de „blaue Schiefer" vormt over grotere uitgestrektheid een vrij scherp be-

grensde laag van uniforme dikte. Daarom kwam het ons voor dat hier sprake is van selectieve silificatie. Een van de mogelijkheden waardoor bijv. het primaire gesteente van de „blaue Schiefer" minder resistent tegen silificatie zou zijn, is dat dit een submarien lavadek geweest is.

Tenslotte zou men ook de breccie-structuur van de verertste en verkiezelde andesiet kunnen verklaren als zijnde primair, als men van een pyroklastische breccie uitgaat.

De rijkste verertsing vindt men vlak onder de „blaue Schiefer" en daar vooral op kruisingen van scheursystemen. De erts-opl. kwamen dus vermoedelijk later dan de SiO_2 brengende opl., die de weg voor de verertsing in de „blaue Schiefer" gedeeltelijk versperde door de vergaande silificatie van het gesteente.

Zodoende vindt men het rijkste erts als vrijwel verticale pijpen, met een naar boven stijgend Au gehalte. Deze „ore shoots" stuiten af op de „blaue Schiefer" die zelf nog behoorlijk verertst kan zijn maar waar boven de verertsing veel minder en onregelmatiger heeft plaats gevonden.

Wij bezochten de mijn en de wasserij, waar men doende was over de invoering van selectieve i.p.v. de nu toegepaste „bulk" flotatie.

Overnacht werd te Eger. Bij het diner aldaar zaten met ons aan enige notabelen der stad en een vertegenwoordiger van het studenten corps. Daarna werd ons een dansavond aangeboden, waarbij we kennis maakten met voor ons heel bijzondere gewoonten bij dit vermaak.

3 Mei. **Excursies naar groeven en ontsluitingen in de buurt van Eger.**

Allereerst kwam een **mangaanerts ontsluiting** aan de beurt. Het erts, dat thans niet exploitabel is, bestaat uit klei met 22—26 % MnO_2. Het erts is onregelmatig verdeeld en volgens de Hongaren sedimentair. De mogelijkheid van metasomatose bestaat echter ook. De dikte van de laagvormige afzetting is 1.20 M. Boven en onder deze laag komen nog een paar dunnere voor van 20—50 c.m.

Van de heuvels, waarvan wij een groot deel van de omstreken konden overzien gaf Prof. Loczy uit Boedapest ons in korte trekken een beeld van de stratigrafie en de bouw van het Bükkgebergte en de aangrenzende Hongaarse laagvlakte. Het mangaanerts is ingeschakeld tussen onder oligocene mergel en boven oligocene zandsteen.

De **kleigroeve,** die wij daarna bezochten hoort eveneens tot het oligoceen en gaf een prachtig profiel te zien.

Hierna werd een oude Turkse versterking bezichtigd en gezwommen in een badinrichting, waarvan het water door warme bronnen een hoge temperatuur heeft.

Direct na de lunch werden we ontvangen in een wijnkelder waar we talloze soorten wijnen door het keelgat lieten verdwijnen. Geheel verzadigd stegen we weer in onze bus, die ons naar een **peridotiet ontsluiting** bracht.

Dit zware gesteente verdrong de zware wijn in de hoofden en we wisten enige typische handstukken buit te maken.

Overnacht werd na een mooie rit in een, door de Hongaarse regering gebouwd en geexploiteerd, sprookjesachtig groot hotel „Lillaführed", temidden van het Bükkgebergte gelegen.

4 Mei. **Druipsteengrot van Aggtelek. IJzermijn te Rudobanya.**

'sMorgens bezochten we de interessante en zeer uitgestrekte druipsteengrotten van Aggtelek.

Daarna reden we naar Rudobanya. Tegen de lunch kwamen we daar aan, verwelkomd door de directie van de mijn, muziek en een groot aantal ten dele in Hongaars costuum geklede kinderen met Nederlandse en Hongaarse vlaggetjes. De gebouwen

Ontvangst in Rudobanya.

en de feestzaal, waar we daarna kwamen waren versierd. Een werkelijk ontroerend ogenblik. En dat alles nog steeds uit, de ons wel wat verlegen makende, dankbaarheid voor wat ons land na de wereldoorlog voor de Hongaarse kinderen heeft gedaan. In woorden kwam dat ook steeds weer naar voren in de speeches, die onder de feestelijke lunch tot ons werden gericht.

Hierna werden de uitgebreide mijncomplexen bezocht. Het limonitische erts ligt tussen kalklagen uit het Trias. Het ijzer is

door metasomatose in de kalk gekomen, want het komt alleen daar voor, waar het gesteente door plooiing gebroken is. Het erts wordt gedeeltelijk met behulp van tunnels of kleine schachten met galerijen ontgonnen.

Overnacht werd in het casino van de staalbedrijven te Ozd.

5 Mei. **Staalbedrijf te Ozd.**

We waren hier de gast van de directie der M. S. F. T. waaronder ook de mijnen te Rudobanya ressorteren. Achtereenvolgens werden de hoogovens, de Martinovens en het walswerk bezichtigd.

De ertsen van Rudobanya worden gemengd met Russische, Tsechische en andere. De modern ingerichte hoogovens, met zelfregistrerende controle apparaten, economisch gebruik van topgassen e.d., kunnen dagelijks 200 Ton ruwijzer produceren, bij een cokesverbruik van 80 % en 2600 M^3 lucht/Ton ijzer. Slechts twee van de vier waren in bedrijf. We zagen de verschillende manipulaties als afsteken enz.

Voor de staalbereiding wordt het Martin (basisch openhaard) proces toegepast. Vier ovens verwerken 300 Ton ruwijzer per dag. Toegevoegd wordt evenwel schroot. Hiervoor zijn 16 charges nodig. De vorige avond waren wij in de gelegenheid geweest te genieten van het in de duisternis zo fantastische schouwspel van het afsteken van de ovens en het vullen van de gietelingen.

Ook het walsbedrijf, dat we slechts gedeeltelijk in werking konden zien, daar gedeelten periodiek werken, was zeer interessant.

Na de lunch met de directie, vertrokken we weer naar Boedapest. Onderweg werden nog een paar steengroeven aangedaan, wat tot een uitgebreide discussie aanleiding gaf of we hier met een gabbrodioriet of een diabaas te doen hadden.

6 Mei. **Rustdag te Boedapest.**

We vermelden slechts de zeer gezellige en geanimeerde lunch, aangeboden door Prof. Loczy en zijn vrouw.

7 Mei. **Reis van Boedapest naar Brad.**

Tot Deva ging dit per trein, toen met een autobus naar Brad, vergezeld door de geoloog van de M. I. C. A. de heer Lucca.

8—9 Mei. **Verblijf te Brad.**

We waren hier de gast van bovengenoemde maatschappij. De goudmijn en wasserij werd bezichtigd en een excursie in de buurt

werd gemaakt. We verwijzen hier weer naar het volgend excursie verslag, de fraaie opname van de gastvrije directeur Siebert mag echter hier niet ontbreken.

10 Mei. **Gouddistrict van Rosia Montana.**

Met een gammele autobus werd via Abrud, gereden naar Rosia Montana. Dit ligt in een dal te midden van rhyolieten en andesieten. In het district komen talloze goudhoudende kwartsgangen voor, die hfdz. door de bevolking op primitieve wijze geexploiteerd worden. Verder is er een berg bestaande uit zandstenen en conglomeraten. In alle richtingen zitten spleten, waarlangs de gehele massa gesilificeerd, soms gekaoliniseerd, en gemineraliseerd is. De rijkste gedeelten zijn reeds door de Romeinen ontgonnen, die een net van gangen met behulp van vuur en water in de berg gemaakt hebben. De rijkste gedeelten bevatten 15 g. Au/T, gemiddeld voor de hele berg 3 g./T. Exploitatie in grootbedrijf van de gehele massa is in voorbereiding. Het risico met zo'n laag gehalte is wel zeer groot.

Dit was aanzienlijk kleiner bij de dwerggoudwasserijen in het dal beneden Rosia Montana, aan één waarvan wij daarna een bezoek brachten.

Met een ezel wordt de erts uit de groeve naar de rivier gebracht. Met stampbatterijen, door een waterrad gedreven wordt het daarna fijngemaakt. De stampers hebben onderaan een brok kwarts, terwijl het aanbeeld uit hout bestaat. De pulp spoelt over een tafel met jute bekleed, de rest laat men bezinken. Alles wordt dan met de hand nagewassen. De productie is zo ± 1 g goud per dag, terwijl het erts geschat wordt op 2—39/T.

Overnacht werd, in het smerigste hotel van de hele excursie, in de garnizoensplaats Abrud.

11 Mei. **Reis van Abrud naar Baia Mare.**

Per trein tot Turda, vandaar via Cluj (Klausenburg) naar Baia Mare (Nagybanya). Te Cluj verlieten Badings en Okker het gezelschap om het karteren in de Banaat te gaan voorbereiden.

12 Mei. **Goudraffinage, wasserij en smelterij te Baia Mare.**

Wij waren speciaal hierheen gekomen om monsters te nemen van een goudconcessie voor een Nederlands concern. Helaas bleek dit niet meer nodig te zijn, zodat werd besloten hier slechts één dag te blijven en dan dadelijk door te gaan naar het karteergebied. V.m. werd eerst bezocht het staats **raffinage bedrijf** voor goud en zilver. Wij menen het duidelijkst te zijn door het volgende schema te geven.

Daarna kwam aan de beurt de **wasserij van de Dealul Cruciimijn** (goud erts).

Wij geven weer een schema.

Na de zeer geslaagde lunch ons aangeboden door de directie van de Dealul Crucii mijn, vertrokken we tenslotte in voortreffelijke stemming naar de smelterij van dezelfde maatschappij te Firiza de Jos. Op deze tocht, die geschiedde met voorhistorische vehicles getrokken door vurige rossen smaakten wij het genoegen de oude wagenrennen te zien en vooral te voelen herleven. Aangespoord door een aantal 10 lei-stukken stoven de paarden in sukkeldraf over de weg. De kamp eindigde door een geheel in stijl verlopende aanrijding, waarbij een der spatborden op het strijdperk achterbleef.

De **smelterij** verwerkt:

1°. galeniet (met Au, Ag en Zn (flot. prod.).
2°. Au houdende kwarts.
3°. Au telluride houdende kwarts.
4°. Au houdende gerooste pyriet.

Bedrijfsschema goud en zilverraffinage.

Dag. prod. 10 K.G. goud en 30 K.G. zilver.

Uitgangsmateriaal: 1° Ruwzilver van smelterij met 10 % Au.
2° Amalgamatieproduct met 60 % Au.

Smeltoven (oliebrander) (1100—1200°)
|
anodes gieten
|
Zilver electrolyse (Möbiusproces) | Opl. 2 % $Ag^{\cdot}$ + 1 % NO'_3
230 A. 1,5 V. 250 A M^2
12 baden (3 electrodenparen)
cap. 50 K.G. smelt in 40 u.

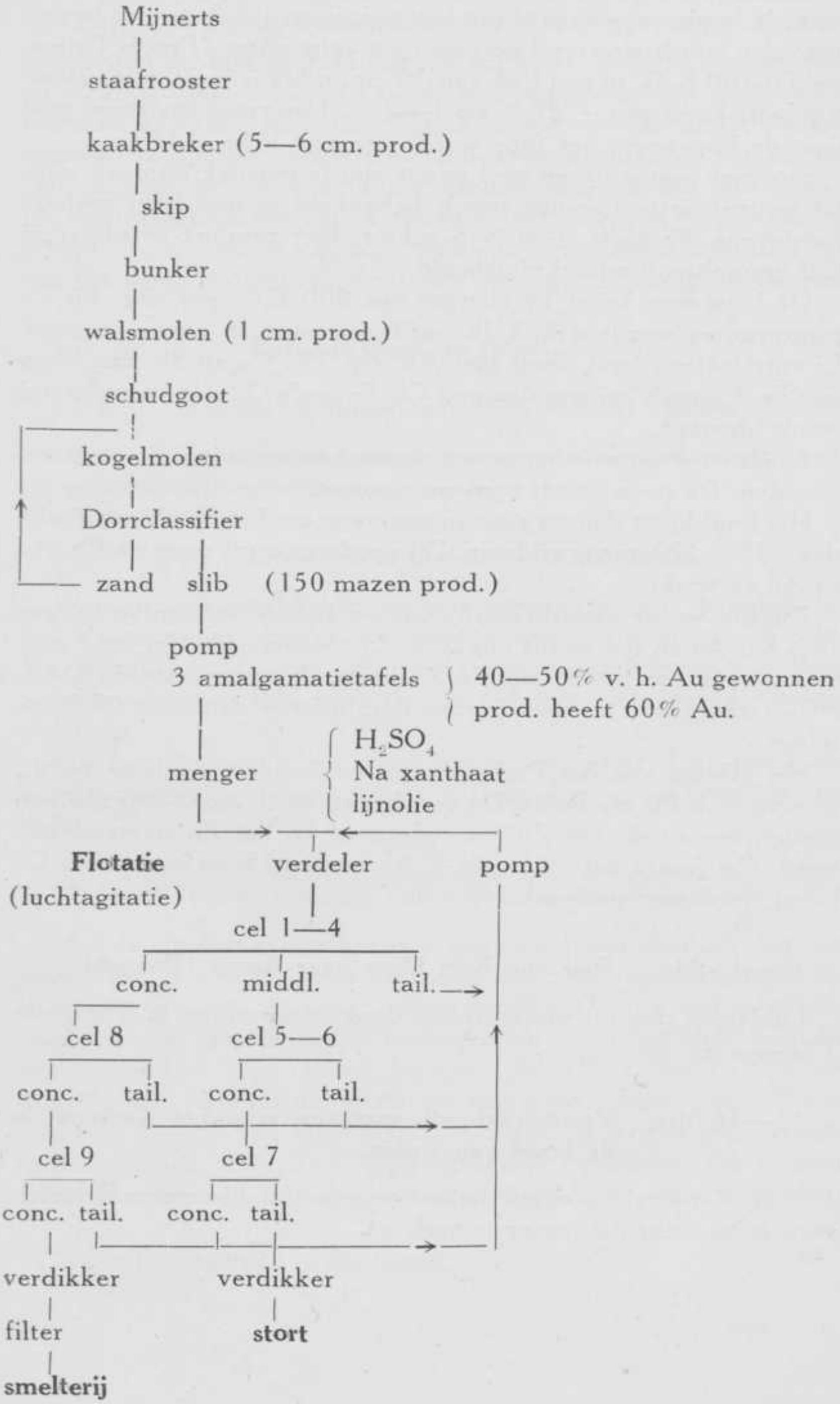
Ag op kathode
|
wassen
|
drogen
|
tot **baren** smelten

Au als anodeslib
|
smelten
|
anodes gieten
|

Opl. met onzuiverheden
vnl. Cu, doorgaan tot 4% Cu
dan met Cu beh. → Au + Ag p.p.

Goudelectrolyse
(Woolwill proces) | Opl. 4—5% $Au^{\cdot\cdot}$ + 5—6% Cl'
280 A. 0,8 V. 1000 A M^2
cap. 30 K.G. Au in 30 u
temp. 60—70° C.
|
Au op kathode
|
wassen
|
drogen
|
tot **baren** smelten

Bedrijfsschema wasserij Dealul Crucii. (Cap. 100 Ton/dag).



Dit alles wordt met cokes in een betonmolen gemengd. Om voor de hoogoven een grof product te krijgen (> 2 cm) en te ontzwavelen wordt sinterend geroost op staafroosters (Proces Grünewald). 700 K.G. in een bed van 30 cm. dikte is in 70 min. klaar. S gehalte komt van ± 20 % op 1—2 %. Het grove materiaal gaat naar de hoogoven, het fijne wordt opnieuw behandeld.

Erts met weinig Pb en veel pyriet, dat te moeilijk op deze wijze tot sinteren is te brengen wordt behandeld in met hout verhitte handovens. Er blijft ± 4 % S achter. Het product wordt er in half gesmolten toestand uitgehaald.

De hoogoven krijgt 29 charges van 800 K.G. per dag. Bij het roostproduct wordt slak, kalk, raffinageresten en cokes gevoegd. Er ontstaat een lood smelt met Au, Ag, Zn, Cu en Sb, een steen met Fe, Cu en S, en een slak met Ca, Fe en Si O_2, die voortdurend wordt afgetapt.

Smelt en steen worden samen afgestoken en buiten de oven gescheiden. De steen wordt opnieuw geroost.

Het lood komt daarna eerst in een oven om het Sb als oxydische slak (30 % Sb) te verwijderen. Dit product wordt weer op Pb, Au en Ag verwerkt.

Daarna wordt geparkeseerd, om voldoende schuim te krijgen voor het Au en Ag wordt nog 2 % Zn toegevoegd. Het lood gaat in een oven om het Zn als ZnO schuim, dat weer naar de hoogoven retourneert, te verwijderen. Het lood is dan voor 99,99 % zuiver.

Het schuim van het Parkesproces wordt apart opnieuw verhit, waarbij zich Pb afscheidt. De rest bevat 20 % Au + Ag. In een grafietoven wordt het ZnO gereduceerd en het Zn overgedestilleerd. Het residu dat 50 % Au + Ag, verder Pb en een weinig Cu bevat wordt gecupelleerd.

13—14 Mei. **Reis van Baia Mare naar Anina (Banaat).**

Eindeloze treinrit, onderbroken door overnachten in Timişoara (Temesvár).

15—16 Mei. **Voorbereidende excursies voor het Karteren in de buurt van Anina.**

Prof. Grondijs moest helaas wegens familieomstandigheden voor enige weken de excursie verlaten.

17 Mei—16 Juni. **Karteren** in de buurt van Anina, Steierdorf en Oravița. Wij gaan hieraan stilzwijgend voorbij. Alleen dient de feestavond die ons door de directie der U. D. R. werd aangeboden en waarbij Prof. Grondijs ook weer aanwezig was, te worden vermeld. Ferrand, „de ongekroonde koning van de Banaat", toonde zich van zijn beste zijde. De dag daarop brachten we per vrachtauto, nauwelijks bekomen, onder stromende regen, een bezoek aan het Karteergebied van het voorgaande jaar, Ocna de Fier. De stemming bewoog zich op een laag peil, was daarentegen over de rand van het schommelende en dansende voertuig uitbundig te noemen.

17—20 Juni. **Excursie langs de Donau.**

17 Juni. **Rit via Moldowa naar Villa Neuwirt (Kazanpas).**

Dit werd, per autobus gedaan, een zeer mooie tocht waarbij we bij verschillende ontsluitingen stopten.

18—19 Juni. **Excursies in de buurt der Kazanpas.**

Wegens de ingewikkelde geologie moesten we ons beperken tot een daarom niet minder interessante petrografische strooptocht. De rugzak van de man, die een gesteentebeschrijving van deze gesteenten zou maken, werd door de grote verscheidenheid steeds zwaarder.

We bezochten ook een chromieterts ontsluiting. Ook het sportieve en culinaire element kwam in deze dagen zeer goed tot zijn recht.

20 Juni. **Via Orsowa en Turnu Severin naar Boekarest.**

Met de autobus reden we eerst naar het Iselnitadal om daar de door Prof. Streckeisen vermelde cancriniet-syeniet-profier op te sporen, hetgeen na enig zoeken gelukte. Daarna naar Orsowa, van waar uit het bekende Turken eilandje Ada-Kaleh bezocht werd. Vandaar naar Turnu Severin, waar Prof. Grondijs de excursie ten tweeden male en nu voorgoed verliet. Ook Weehuizen keerde van hier naar Nederland terug. Per trein reisde de rest, waarbij zich Badings en Okker voegden, die wegens ziekte van de eerste in Anina waren achtergebleven, naar Boekarest.

21 Juni. **Rustdag te Boekarest.**

22—29 Juni. **B.P.M.excursie door het Roemeense oliegebied.**

22 Juni. **Aankomst te Câmpina.**

Per trein reisden we naar Câmpina, waar we werden ontvangen door Ir. A. van Overstraten Kruysse, die ons naar ons logies bracht (we waren deze week de gast van de Astra Românå) en 's middags het program van de excursie uitstippelde. 's Middags voegden zich bij ons de heren G. J. Goedkoop cand. m.i. en A. Paap cand. m.i., die bij de Astra practisch werkten en de excursie zouden meemaken.

23 Juni. **Olievelden van Buştenari en Boldeşti. Zoutmijn te Slånic.**

Onder leiding van Ir. A. van Overstraten Kruysse en de geoloog van de Astra Dr. H. Hügel vertrok ons gezelschap, waar bij zich voor deze week hadden aangesloten de Engelsen Mr. Hamilton en Mr. O'Connor. en de Amerikanen Mr. Bartlett en Mr. May, per autobus naar Buştenari-Runcu.

Primitieve oliewinning te Buştenari.

Te **Buştenari,** het oudste olieveld van Roemenië wordt nog op de primitiefste wijze olie gewonnen. Met de hand wordt een put van 1 × 1 M. afgediept, tot 200 M. onder maaiveld. Met een

lepel, bewogen door een in de rondte lopend paard, wordt de olie opgehaald. De productie uit soms 25 jaar oude putten bedraagt tot 300 K.G. per dag.

Vervolgens werd naar de **zoutmijn te Slånic** gereden. Dit bezoek was een der interessantste momenten van de excursie. Er wordt een zoutkoepel (NaCl) afgebouwd. Door een 200 M. diepe schacht bereikten we de reusachtige (100 M hoge) ruimte, die door de reeds vele jaren durende exploitatie is ontstaan. Afbouw geschiedt in etages, ondersteuning is niet nodig. In de wand zijn de plooien tot in de kleinste details duidelijk zichtbaar.

Via Valeni de Munte door het Teleajendal ging de tocht naar Boldeşti. Onderweg werden enige typische afzettingen van het tertiair in ogenschouw genomen. Na de lunch werden we door den terreinchef, den heer Chaillet over het veld rondgeleid.

Voor de geologie van het gebied verwijzen we naar het artikel van J. H. Beltman „Geologie van het Zuid-Roemeensche Oliegebied" in het Jaarboek 1929—1930, p. 255.

Wij geven slechts ter orientatie de volgende tabel.

Plioceen	Levantien	olie in Bana bij Moreni
	Dacien	olie te Båicoi-Tintec, Gura-Ocnitei, Ochiuri, Moreni-Bana-Piscuri
	Pontien	olie te Påcureţi
	Meotien	olie in andere velden, ook die bij Dacien genoemd
Mioceen	Sarmatien	weinig olie
	Tortonien	
	Helvetien	zoutformatie, b.v. Slånic, Moreni
	Burgdalien	weinig olie
Oligoceen	Aquitanien	weinig olie
	Menelitien	
	?	
Eoceen	Flysch	weinig olie

Op het ogenblik wordt vnl. geproduceerd uit Dacien en Meotien. De eerste geeft hfdz. olie met asfalt, de laatste met paraffine basis, de putten in de eerste hebben gewoonlijk een matige beginproductie (100—300 Ton/dag.) en een lange levensduur, in de

laatste een grotere beginproductie (200—700 Ton dag.) en een snellere afname.

Boldeşti is een betrekkelijk jong veld, de eerste put kwam 1929 in productie. In 1934 waren ongeveer 64 putten gereed, waarvan 36 producerend. Door uitbreiding van de gaszone moesten verschillende putten gesloten worden. In 1933 werd reeds 12,6 % van de totale Roemeense productie geleverd. Het grootste gedeelte is in bezit van de Astra Românå en de Românо Americana, die de concessies op de basis van „Joint Agreement" exploiteren, de A. R. is de uitvoerder. In het centrum werken nog de Steaua Românå en in Hârsa (in het oosten) Credit Minier en Unirea.

De structuur van het veld bestaat uit een normale steile O-W anticlinaal, waarvan de lengte uit oppervlakte indicaties op 12 K.M. wordt geschat. In het midden is een grote „gascap". De zuidflank, over een lengte van 5 K.M. levert tot nu toe het grootste deel van de productie, maar ook de noord en oostflank beginnen mee te tellen.

De olie is afkomstig uit het Dacien, het Meotien levert alleen gas en water. Op enkele uitzonderingen na, zijn het allen „flowing wells". Behalve de eerste putten is alles geboord met het rotary systeem. De gemiddelde diepte van de jongere putten is 2400—2600 M, waarvoor 3—4 maanden nodig zijn. Veel moeilijkheid geven afkalven en deviatie.

Wij zagen enige poducerende putten en één waar nog geboord werd. Daarna bestegen we de omringende heuvels, vanwaar wij een goed overzicht kregen over het hele veld. Tenslotte werd de gasoline-installatie bezocht.

's Avonds, terug in Câmpina, waren wij de gast van de heer en mevrouw Van der Meer, waar we op gezellige en ongedwongen wijze kennis konden maken met de Nederlandse Kolonie.

24 Juni. **Mårgineni, velden van Moreni tot Ochiuri.**

Onder leiding van Ir. Van Overstraten-Kruysse en Ir. G. Feringa reden wij langs het veld van Aricesti naar de Mårgineni heuvel, waarvandaan het hele oliegebied te overzien is. Daarna kwamen de verschillende typen pompputten in **Moreni-Bana-Piscuri** aan de beurt. Merkwaardig is de ingenieuse wijze waarop meerdere putten met één electromotor zijn verbonden, vooral omdat hiervoor slechts oud materiaal (tubings e.d.) gebruikt is. Toch begint men weer van dit systeem terug te komen op afzonderlijke eenheden voor elke put.

De olie in Moreni is geaccumuleerd langs een zout„horst". Geproduceerd wordt uit het Dacien en het Meotien. In 1933 leverde

dit veld 17,2 % van de totale Roemeense productie. (Voor verdere bijzonderheden zie men het reeds genoemde artikel van Beltman).

Na de lunch, in het clubgebouw gebruikt, werd nog de „krater" afkomstig van de befaamde brand in ogenschouw genomen. Daarna voerde de bus ons langs de, in het verlengde van Moreni liggende, velden van **Gura Ocnitei, Ochiuri** en **Rasvad. De** zouthorst zet zich nog tot Gura Ocnitei voort. Hier en in Rasvad zijn echter ook grote verschuivingen (700—900 M) die tot olieaccumulatie aanleiding hebben gegeven. De A.R. werkt vnl. in het nieuwste gedeelte nl. Rasvad. De concesies („perimeters") zijn hier soms zeer klein, zodat de putten, elkaar intensief beconcurerend, vlak bij elkaar zijn komen te staan. In 1934 leverde het Gura Ocnitei veld 45,5 % van de Roemeense productie.

De rest van deze zondagmiddag werd besteed aan een buitengewoon mooie rit naar Sinaia, niet langs de gewone weg, die voor de terugkeer werd gebruikt, maar langs Doicești-Glodeni en Pucioaså, waar we volop gelegenheid hadden de kleurige kledij van de, op z'n Zondags uitgedoste, bevolking te bewonderen.

25 Juni. **Geologische excursie ten noorden van Câmpina.**

Onder leiding van Dr. Schmidt en Mr. Dusterville bezochten we de typische tertiair afzettingen. Daar het weinig zin heeft hierop in kort bestek in te gaan, verwijzen we naar de bestaande literatuur. We kregen een goed denkbeeld van het soort werk, dat de oliegeoloog hier te verrichten heeft en van de moeilijkheden, die het terrein biedt.

26 Juni. **Geologische excursie bij Påcureți en Podeni Vechi.**

Ook over deze dag, die onder leiding van Dr. Hügel stond, zullen wij niet in bijzonderheden treden. Vermelden wij slechts de „oil seepages" van Podeni Vechi. Via de Cricov vallei werd het veld van Ceptura bereikt, waar we ons enige tijd ophielden, waarna we naar Buzåu reden, waar overnacht werd.

27 Juni. **Oliemijn te Saratå. Moddervulkanen bij Berca.**

Onder leiding van Ir. Van Overstraten-Kruysse en Dr. Schmidt werd v.m. een bezoek gebracht aan een van de twee op de wereld bestaande oliemijnen. De olie is hier in te geringe quantiteit (en zonder druk) aanwezig om door putten geëxploiteerd te worden. Daarom is een schacht gemaakt, van waaruit een aantal galerijen. Vandaar uit wordt de olie door buizen uit de laag afgetapt. Het bedrijf was zeer primitief, maar

wegens de zeldzaamheid, (en misschien is deze wijze over enige tijd de enig mogelijke) zeer interessant.

Na de lunch kwamen de moddervulkanen bij Berca aan de beurt. Door opstijgend gas is water en modder meegesleurd. Een

Moddervulkanen bij Berec.

gebied van meerdere KM.² is op deze wijze bedekt. Het zijn inderdaad, naar de vorm, vulkanen in zakformaat. Geregeld hebben in de zich op de toppen bevindende plassen, binnen de „kraterwand", kleine gaserupties plaats.

Overnacht werd weer te Buzău.

28 Juni. **Geologische excursie naar Bisoca Sårile.**

Van deze dag, die onder leiding van Dr. Schmidt, Ir. Feringa en Mr. Dunsterville stond, willen wij alleen de boven de oppervlakte uitstekende **zoutkoepels** noemen. Deze, vrijwel uit zuiver NaCl bestaande, zijn blijkbaar nog stijgende daar ze anders in het toch niet zeer droge klimaat door oplossing zouden verdwijnen.

's Avonds laat keerden we in Câmpina terug.

29 Juni. **Raffinaderij te Ploești.**

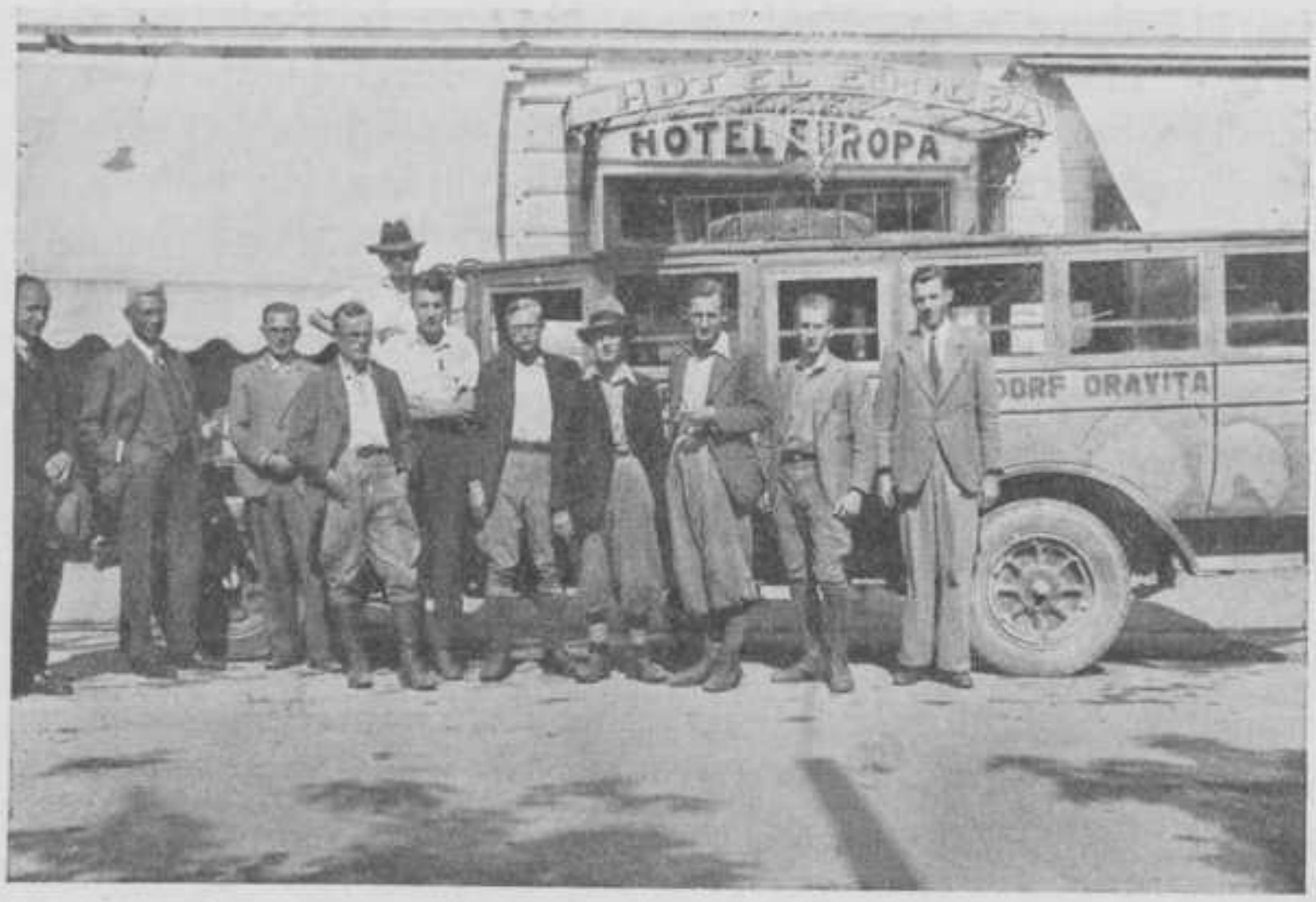
Het technisch-wetenschappelijke gedeelte van de excursie werd hiermee besloten. Helaas was dit een van de minst bevredigende gedeelten. Uit de aard van het bedrijf is er reeds weinig te zien, bovendien begon de vermoeidheid de overhand te krijgen.

In de middag werd wederom Sinaia bezocht. We reden naar de hoog erboven liggende Königswiese, vanwaar we van het schitte-

rende panorama over de Karpaten en de pas van Sinaia genoten.

Kort daarna kwam het afscheid. Een deel van ons reisde af naar Nederland, de rest bleef achter om bij de Astra enige maanden practisch te werken.

H. F. VAN DER LAAN.



VERSLAG VAN DE EXCURSIE NAAR BELGIË EN LUXEMBURG, VAN 12 TOT EN MET 15 JULI 1934,

onder leiding van Prof. Ir. C. L. van Nes, m.i.
en Prof. W. van Esbroeck, m.a.

Voorwoord.

Wederom is het getal der leerzame en genoeglijke excursies vanuit Limburg o.l.v. Prof. van Nes en Ir. Schagen van Soelen met één vermeerderd. Juist deze excursies blijken bizondere beteekenis te bezitten, daar ze tijdens het practisch werken van „jongere" studenten plaats vinden. Zij krijgen hiermede reeds een overzicht van hun toekomstige werkkringen, terwijl een ontspanning bij het „Schichten fokken" zeer welkom is.

Dat deze excursie zoo uitstekend geslaagd is, mogen wij vooral toeschrijven aan het gemengde karakter der bezochte bedrijven en in het bijzonder aan de zeer gewaardeerde leiding. Prof. Ir. C. L. van Nes, m.i. en Prof. W. van Esbroeck, m.a., hoogleeraar te Gent, bijgestaan door Ir. J. C. Schagen van Soelen, m.i. en Ir. C. van Kooten, m.i. zijn wij op de eerste plaats ten zeerste erkentelijk voor de vele moeite en zorgen, die zij zich getroostten. Vooral ook de halveering der excursie-kosten maakte op allen een diepen indruk.

In het bijzonder werd door allen de aanwezigheid en het medeleven op prijs gesteld van Mevr. M. A. van Nes en Mevr. M. Schagen van Soelen. De onvermoeidheid en de belangstelling der beide dames bij het bezoeken van de mijnen en de metallurgische bedrijven wekten aller bewondering.

Tenslotte betuig ik mijn hartelijken dank aan de Jaarboek-Commissie en aan allen, die medewerkten aan de samenstelling van dit verslag. Speciaal Ir. J. Hellemans, w.i., te Groningen, meen ik apart te mogen noemen voor zijn nuttige opmerkingen in het Verslag over de Hoogoven-, Staal- en Walsbedrijven van Luxemburg.

C. J. A. BERDING.

Lijst van deelnemers.

Prof. Ir. C. L. van Nes, m.i.
Mevr. M. A. van Nes.
Prof. W. van Esbroeck, m.a.
Ir. J. C. Schagen van Soelen, m.i.
Mevr. M. Schagen van Soelen.
Ir. C. van Kooten, m.i.

J. J. Augusteyn.
H. van Arkel.
C. J. A. Berding.
J. v. d. Borden.
G. de Bruïne.
D. Burger.
J. W. Fennell.
H. Hartjens.
J. A. v. d. Kloes.
D. J. Knuttel.
P. O. Lap.
L. P. Masion.
R. H. van Nierop.
J. P. Oudgenoeg.
J. J. Prins.
H. Simon Thomas.
J. Visman.
J. Wientjes.
P. Wintgens.

VERSLAG.

Donderdag 12 Juli.

Om 8 uur 's morgens vertrek uit Heerlen. Tegen 10 uur arriveerden wij, via Valkenburg en Hervé, in het mijndorp Micheroux, alwaar de bovengrondsche werken van de Steenkolenmijn **Hasard** werden bezichtigd, speciaal de kooi-laadinrichting, de briketfabriek en de uitgestrekte installatie voor slikwaterzuivering.

Vervolgens reden we door het dal van de Ourthe en Amblève naar Aywaille, waar een uitstekende lunch niet lang op zich liet wachten.

De steengroeve **La Falize,** nabij Remouchamps, werd 's middags bezocht. Na een zeer inspannende klimpartij bereikten wij de eigenlijke groeve in zandsteen, waar de interessante ontginningsmethode en het unieke vergezicht alles deed vergeten.

Een prachtige rit van 4½ uur door de palaeozoïsche Ardennen en het mesozoïcum van Luxemburg, even onderbroken te Grand-Halleux om een primitieve kegelbaan te beproeven, eindigde te Luxemburg, waar een invasie van ruim twintig stoffige, hongerige en dorstige mijnbouwers de zwaarste prestaties van het hotelpersoneel eischten. Gedurende den avond enz. stelden de meeste excursie-gangers zich op de hoogte van de merkwaardigheden der stad.

Vrijdag 13 Juli.

Om half acht aantreden; door een eentonig landschap reden we naar Esch, waar de ijzerertsmijn **Montrouge** (A.R.B.E.D.) bezocht zou worden. Het programma werd echter veranderd; terwijl de autobus aan de Fransche grens achterbleef, bereikten wij na een korte wandeling de mijn **St. Michel** van hetzelfde concern. Na een korte inleiding daalden we, o.l.v. Ings. de Poux en Lepery, in de ondergrondsche werken af.

Om 13.00 uur werd te Esch de lunch gebruikt.

Tegen 14.00 uur kwamen we te Differdange aan, waar de mijn **Thillenberg** en het Hoogoven-, Staal- en Walsbedrijf **Differdange** van het H.A.D.I.R.-concern werd bezichtigd o.l.v. Ings. Maselet en Helperding.

Vermoeid reden wij tegen 18.00 uur naar de badplaats **Mondorf.** Het dorp leek uitgestorven, doch al heel spoedig bleek, dat zelfs hier een heel prettige avond niet uitgesloten was.

Zaterdag 14 Juli.

Om 8 uur waren we weer op weg naar Esch, alwaar o.l.v. Ing. Biermann het Hoogoven-, Staal- en Walsbedrijf te **Esch-sur-**Alzette (A.R.B.E.D.) bezocht werd.

Na de lunch, te Esch, bereikten wij, via Differdange, Arlon en Neufchâteau, **Warmifontaine,** waar een kleine, maar zeer leerzame leisteenmijn steeds in onze herinnering zal blijven. De hellende schacht met primitieve ophaalinrichting, de ondergrondsche werken en het „verlof" bij de Directie vormen de kenmerken van dit bezoek.

Over Libramont en Rochefort reden wij naar **Han-sur-Lesse,** waar de avond beschouwend werd doorgebracht.

Zondag 15 Juli.

Reeds om 8 uur bracht het trammetje ons naar de **Grot.** De gids, die over veel fantasie beschikte, geleidde ons bijna twee uren lang door de Lessiaansche creaties [1]).

Om 10 uur vertrokken we voor een prachtige rit door het Devoon der Ardennen over Jemelle, La Roche, Salm-Château en Vielsalm naar Grand-Halleux, waar de plechtige afscheidslunch plaats vond.

---

[1]) Vaes, m.i., Ir. J. F.: Jaarboek M.V. 1923—1926, bl. 111.

's Middags voerde de weg over Trois-Ponts, Francorchamps naar de **Barrages de Gileppe.** Nadat wij nabij Eupen een wegwedstrijd voor motoren en op Duitsch gebied een optocht van handwerkslieden hadden aanschouwd, bereikten we tegen 19 uur Aken, waar in de „Postwagen" velen hun stramme leden smeerden en het afscheid werd beklonken. Laat in den avond kwam de autobus te Heerlen aan.

DE OÖLITISCHE IJZERERTSEN VAN LUXEMBURG EN LOTHARINGEN.

door Ir. C. J. A. Berding, m.i.

Door plaatsgebrek kan helaas geen volledige beschrijving van de geologie van Luxemburg en Lotharingen opgenomen worden; de stratigraphische situatie van de oölitische ijzerertsen of **Minetten** blijkt echter voldoende uit het opgenomen overzicht der stratigraphie. In de volgende bladzijden zullen vooral het voorkomen, de chemische en mineralogische samenstelling en de ertsgenese der Minetten behandeld worden.

Onder Minetten in sensu lato worden steeds de ertslagen én het ertshoudende nevengesteente (Formation ferrugineuse) samengevat.

Voorkomen.

De Minetten vormen in het Oosten van de hoogvlakte van Lotharingen een strook van 10—30 K.M. breedte met een lengte van 75—90 K.M. Deze strook strekt zich uit van Longwy-Esch tot 25 K.M. ten Z. van Nancy. Hiertusschen ligt een breede zône welke onproductief of steriel is; deze zône begint even ten Z. van Nancy en reikt tot 20 K.M. ten N. van deze stad. Hoever de ontginningsgrens zal gaan in westelijke en zuidelijke richting, is op fig. 1 aangegeven. Tot welke diepte de ertslagen zich voortzetten is onbekend. De noordelijke en oostelijke grens is vanzelf bepaald door de dagzoom.

De **tektonische** verhoudingen van het geheele Minettegebied zijn zeer eenvoudig. De lagen hellen in het algemeen met 3°—7° naar het W.-S.W. In het N.W. liggen de lagen nagenoeg horizontaal.

De regelmatige ligging wordt gestoord door talrijke verschuivingen met een verticaal bedrag van hoogstens 150 M. De strekking van de verschuivingsvlakken is meestal S.W.-N.E., terwijl de helling 60°—70° bedraagt, zoowel naar het N.W. als naar het S.E. horst- en slenksystemen treden veelvuldig op.

De voornaamste storingen zijn: de storing van Differdange, Deutsch-Oth en Esch, de „Mittelsprung", de storingen van Ottange, Fentsch, Hayningen, Mondorf, Grand-Moyeuvre, Rom-

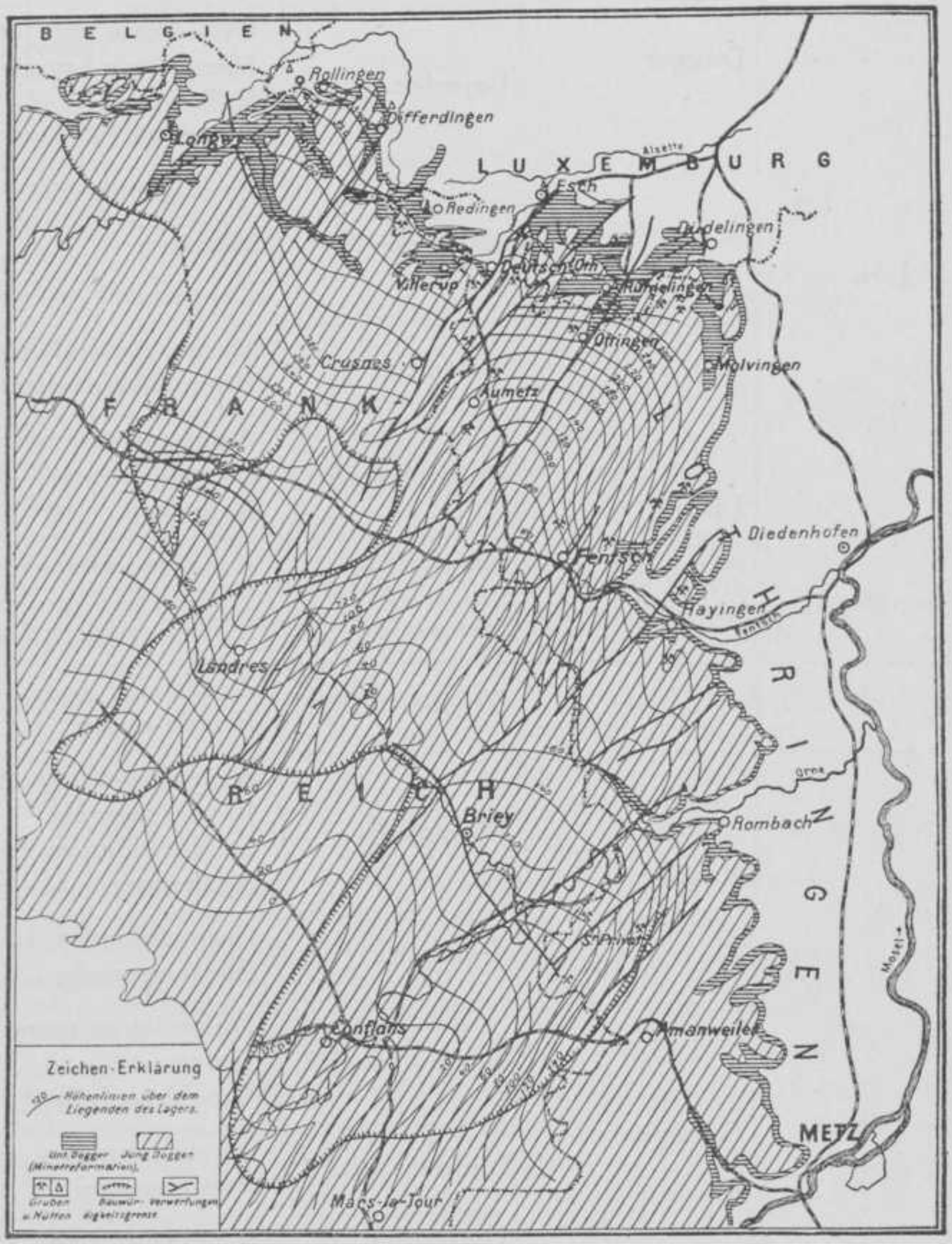


Fig. 1. Het Minette-gebied met de dagzoom en de ontginningsgrens. (volgens Krusch)

Jura	Malm		—
	Dogger	Bathonien	—
		Bajocien	Oöliet-kalk van Jaumont Mergel van Longwy Kalksteen Plaatkalk
	— — — — — —	Aalénien	Zandige mergel **Minetten** Zandsteen
	— — — — — —	Toarcien	Mergel met kalkknollen Bitumineuze leisteen
	Lias	Charmouthien	Zandsteen en mergel Mergelleisteen Kalksteen
		Sinémurien	Zandige leisteen
		Hettangien	Mergel en mergelkalk
— — — —	— — — — — —	Rhétien (Rhät)	Zandsteen Roode kleien
— — — —	— — — — — —	Midden-K.	Steinmergel Roode mergels Schilfzandsteen Salzkeuper
Trias	Keuper	Onder-K.	Grensdolomiet; Lettenkool [1]) Bonte mergel
	Schelpkalk	Boven-Sch.	Dolomiet en mergel [2]) Dolomiet [2]) Trochietenkalk
		Midden-Sch.	Plaatdolomiet Bonte mergel
		Onder-Sch.	Schelpzandsteen [2])
	Bontzandsteen	Boven-B.	Grensklei Zandsteen; conglomeraat [1])
		Midden-B.	—
		Onder-B.	—
Perm			—
Carboon			—
Devoon	—	Coblencien.	Kwartsieten

[1]) Ontwikkeling langs de rand der Ardennen.
[2]) Ten N. van Ettelbrück is de ontwikkeling zandig.

(Volgens v. Werveke, Haug en Gignoux).

ontbreekt.			
ontbreekt.			
met *Ostrea acuminata.*			
met *Sphaeroceras Humphrieisianum.* met *Sonninia Sowerbyi.*			
(Marnes grises micacées). met { *Harpoceras Murchisonae*, *Trigonia navis* } *Gryphea ferruginea.* (Grès supraliasique).			
met *Lytoceras jureuse.* met *Posidonomya Bronni.*			
(Marnes à ovoïdes ferrugineux) met *Amaltheus spinatus.* (Marnes feuilletées) met *Amaltheus margaritatus.* met *Deroceras Davoei.*			
met *Gryphea obliqua*	Luxemburgsche Zandsteen	met *Belemnites brevis*, *Arietitus Bucklandi* } *Gryphea arcuata.*	
met *Schlotheimia angulata*, *Psiloceras planorbis*			
met *Avicula contorta.* —			
met *Corbula Keuperina.* — met *Equisetum.* met steenzout-pseudomorphosen.			
— met *Lingula tenuissina.*			
met *Anoplophora lettica.* met *Ceratites nodosus.* met *Encrinus liliiformis* e.a.			
met *Lingula tenuissina.* —			
met *Myophoria, Gervillia* e.a.			
zandsteen met *Voltzia heterophylla* en *Anamopteris Mongeoti.*			
ontbreekt.			
ontbreekt.			
ontbreekt.			
ontbreekt.			

bach, Verneville-Flavigny, Gravelotte en Metz. Behalve dwarsstoringen treden ook zeer eenvoudige splitsingen op.

Voor de mijnbouw zijn deze storingen onschadelijk wegens het meestal geringe verschuivingsbedrag en de groote onderlinge afstand. Gevaarlijk is echter de beschadiging van het ondoorlaatbare mergel- en leisteendak.

De storingen loopen waarschijnlijk ook door in het palaeozoïsche gebergte, aangezien de verschuiving van Thaben aan de Saar toont, dat het Taunus-kwartsiet en de leisteen van de Hunsrück tegengestelde hellingsrichtingen bezitten. Ook in het steenkoolgebergte zijn sedert lang vele soortgelijke storingszônes gevonden.

De ouderdom van de storingen is zeer moeilijk vast te stellen. Hoewel de groote storing van Saarbrücken vóór het Trias is ontstaan, moeten de verschuivingen van Lotharingen en Luxemburg zich toch ná het Dogger, heel geleidelijk, ontwikkeld hebben. Seismische en geodetische waarnemingen zullen hierover in de toekomst uitsluitsel moeten geven.

In Luxemburg worden onderscheiden: De bekkens van Esch-Dudelange en Belvaux-Lamadeleine (Rollingen).

In Oost-Lotharingen verdeelen de rivieren Fentsch en Orne het gebied in drieën: de hoogvlakte van Aumetz-Arsweiler, het Fentsch-Orne-gebied en het gebied ten Z. van de Orne.

In het Dep. Meurthe-et-Moselle heeft de indeeling plaats gevonden overeenkomstig de voornaamste mijnzetels, n.l. de Bekkens [1]) van Longwy, Crusnes, Briey (Orne, Landres en Tucquegnieux), Dieulonard-Mars-la-Tour (oneconomisch!) en Nancy.

De voornaamste industriecentra zijn:

Grand-Moyeuvre, Fentsch, Algrange, Aumetz-Friede, Dudelange, Rumelange, Deutsch-Oth, Differdange, Redange, Hussigny, Longwy, Briey en Nancy.

Zuid-Luxemburg wordt ook wel verdeeld in twee bekkens, welke door het dal van de Alzette worden gescheiden. Het westelijk bekken bevat kiezelzuurrijke Minette; het oostelijk bekken levert kalkrijk erts op. De verandering gaat geleidelijk. De storing van Deutsch-Oth, met de helling naar het Oosten, ligt nabij deze grens.

Tot het westelijk bekken behooren de ertsvoorkomens van Deutsch-Oth, Redange, Belvaux, Differdange, Lamadeleine en

---

[1]) De term „bekken" komt slechts tendeele overeen met het tektonische begrip, dat een zeer zwak geplooid gebied veronderstelt.

Rodange. De lagen bezitten een strekking S 40° W en hellen met 1—2% naar het Westen. Vooral de verschuiving van Differdange (strekking N 35° E, helling naar het W.) is hier van belang.

In het Oosten wordt het erts ontgonnen bij Esch, Schifflange, Rumelange, Ottange en Dudelange. De lagen hebben een strekking N 50° W en hellen met 2% naar SW. Het verticaal bedrag van de storingen van Ottange en Dudelange is ongeveer 10 M.

De Minetten behooren **stratigraphisch** tot het grenszône van de Lias en de Dogger. v. Werveke vatte deze formatie nog op als Onder-Dogger, waarbij hij de verspreiding der ertslagen paralleliseerde met zijn stratigraphische en palaeontologische verdeeling. De zwarte, fossielarme mergels tusschen de Posidoniën-leisteen en de ijzerertslagen werden door hem in tweeën gesplitst, omdat hierdoor de correlatie met de omgevende gebieden vereenvoudigd werd. Dewalque beschouwde de ertslagen om orographische redenen tot de Dogger, terwijl Bleicher de grens trok tusschen de Lias en de Dogger, juist onder de lagen met *Harpoceras Murchisonae*. Haug, die zijn Jura-stratigraphie ontwikkelde op grond van de geringe verticale verspreiding der Amonieten, rekende de Minetten in sensu lato tot het Aalénien, d.w.z. tot de Boven-Lias.

Uit het onderzoek van Laux [1]) bleek echter, dat de verschillende ijzerertslagen, over het geheele gebied beschouwd, wel onderling parallel, doch overigens dwars door het stratigraphische complex verloopen. In het mijnbouwgebied (Briey-Longwy en Nancy) behooren de ijzerhoudende lagen tot het Aalénien, in Bourgogne tot het Toarcien.

De vloer van de oölitische ijzerertslagen bestaat uit blauwgrijze zandsteenen met ertsaders, die bij verweering in gele zandige mergel overgaan (Grès supraliasique). Hierop liggen de rijke ertslagen, die nader beschreven zullen worden.

Zij worden palaeontologisch verdeeld in:

a. De lagen met *Trigonia navis*, waartoe de zwarte en grijze Minetten behooren. Veelvuldig treden op: *Belemnites Rhenanus, Gryphea ferruginea, Pholadomya fidicula, Homomya obtusa, Gresslya pinguis* e.a.

b. De lagen met *Harpoceras Murchisonae*, waartoe de roode kalk- en de roode zand-Minetten behooren. Veelvuldig treden op: *Belemnites breviformis, Pecten disciformis, P. Germaniae;* zeldzaam zijn *Ichtyosaurus, Plesiosaurus, Harpoceras Murchisonae, Lima Leesbergi, Trigonia similis.*

---

[1]) Bull. Soc. Naturalistes luxembourgois, 1921, bl. 8.

Verschillende fossielen komen in beide zônes voor, vooral *Gryphea ferruginea.*

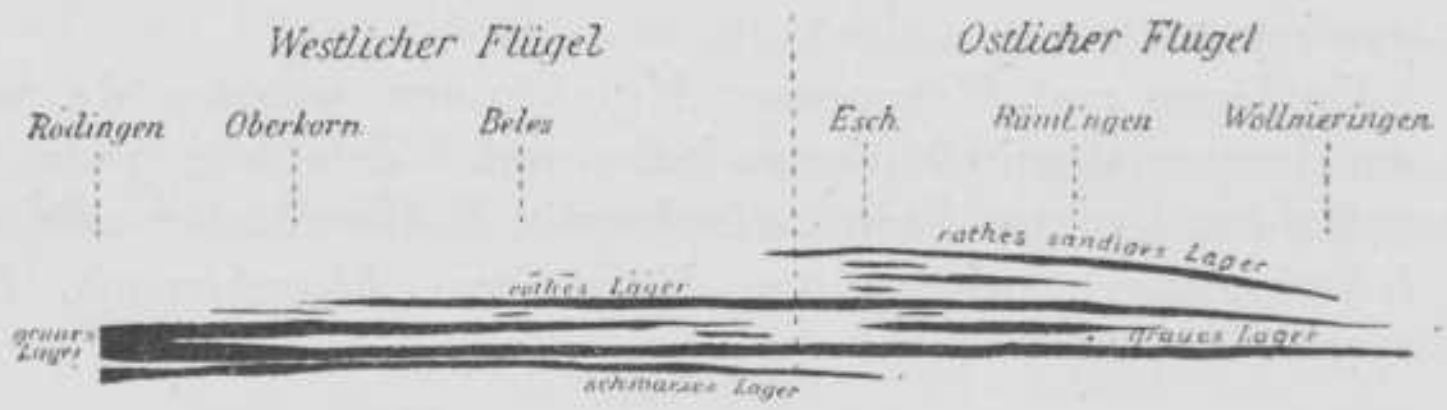
Het dak van de Minetten, in sensu stricto, bestaat uit grijze zandige, muscoviethoudende mergel, die een dikte van 12 M. bereikt en ondoorlaatbaar is voor water. (Marnes grises micacées Terquem). De gidsfossielen: *Bel. breviformis, Pholadomya reticulata* en *Harpoceras Murchisonae*, worden, naast bitumineus-hout, zelden aangetroffen.

De oölitische ijzerertsen komen in meerdere (tot 8) lagen boven elkaar voor en worden gescheiden door blauwe en grijze mergels en harde breccieuze kalkbanken, locaal „Bengelik" genaamd, die voor het grootste deel uit *Pecten, Trigonia* etc. zijn afgebouwd. De eigenlijke ertslagen vertoonen, behalve verticaal, ook horizontaal belangrijke verschillen.

Naar de kleur en andere karakteristieke eigenschappen worden ze als volgt verdeeld:

Zandige dakmergels.	
Bovenlagen	Roode zand-Minette. Roode kalk-Minette.
Kalklagen	(Gele Minette). Grijze Minette.
Kiezellagen	(Bruine Minette). Zwarte Minette. (Groene Minette).
Vloer-mergels en -zandsteen.	

In Luxemburg zijn vooral van belang (van beneden naar boven): de zwarte en grijze kiezel-Minette, de roode kalk-Minette en de roode zand-Minette. (Fig. 2a en 2b).



Maasstab der Länge 1 : 25000, der Höhe 1 : 5000

Fig. 2a. Profiel der Minetten in Luxemburg (volgens v. Werveke).

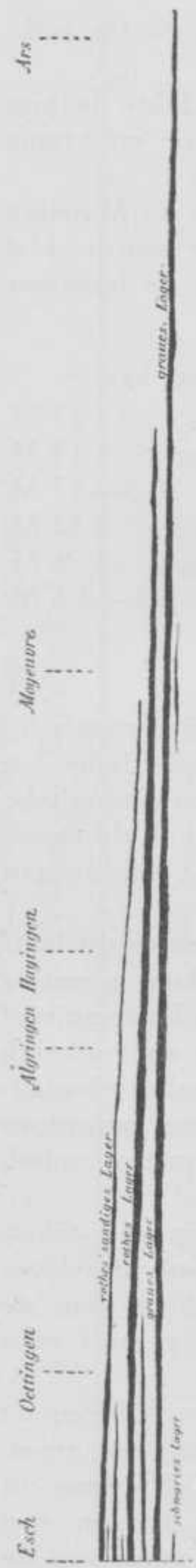


Fig. 2b. Profiel der Minetten in Lotharingen (volgens v. Werveke). Lengteschaal 1 : 25000; hoogteschaal 1 : 5000.

De zwarte Minette heeft zijn voornaamste verbreiding in het westelijk bekken, doch komt ook aan de oostelijke zijde van de storing van Deutsch-Oth voor. Ten zuiden van Esch wordt de laag dikker, naar het oosten dunner.

De belangrijkste laag is de grijze Minette, welke in Luxemburg en Lotharingen een bijna uniforme verspreiding, dikte (3 à 4 M.) en samenstelling bezit. Het erts is meestal grijs, doch vertoont locaal roode, groene en gele kleuren, en wordt palaeontologisch gekenmerkt door *Gryphea ferruginea*.

Het dak bestaat vooral uit harde kalkbanken, waarin de kalk metasomatisch door ertsmineralen vervangen is, waardoor locaal nuttige ertslaagdikten (Minetten in sensu lato) van 10—12 M. kunnen voorkomen. Nabij Rodange wordt de grijze Minette bedekt door 3 M. dikke kalksteen, die weer 3 M. dikke roode Minette draagt, welke laatste naar het Oosten in een waardelooze kleilaag overgaat (fig. 2a). Bij Rumelange en Dudelange komen in het dak kalknieren voor, die de waardevolle gele Minette levert.

De roode kalk-Minette ligt ongeveer 15 M. boven de vloer van de grijze laag. Deze beslaat het geheele oostelijke bekken van Luxemburg en strekt zich in Lotharingen ver voorbij Grand-Moyeuvre uit. Bij Esch is het erts 4 M. dik. Ten W. van de storing van Deutsch-Oth komt deze laag wel voor, doch de eigenlijke Minette is meestal door een kalknier-conglomeraat vervangen.

10—13 M. hooger ligt de roode zand-Minette, die alleen in het oostelijk bekken van Luxemburg en in Lotharingen tot Grand-Moyeuvre voorkomt. Hoewel 3 M. dik, kan deze Minette door het geringe ijzer- en het hooge SiO_2-gehalte slechts zelden ontgonnen worden (fig. 2b).

De beide roode lagen bestaan voor 25—75 vol. % uit kalknieren.

Bij alle hoofdlagen komen plaatselijk ondergeschikte laagjes voor, die soms goed ontwikkeld zijn, o.a. de groene en bruine Minette bij de zwarte Minette.

Naar het Z., in Lotharingen, neemt de dikte van de Minetten geleidelijk af, terwijl ook het aanal lagen geringer wordt. Het ijzergehalte is nu eens in de onderste, dan weer in de bovenste Minette het hoogst.

De totale dikte der productieve Minetten bedraagt in:

Luxemburg:	Bij Esch, met 4 hoofdlagen	22 M.
	,, Deutsch-Oth, met 4 hoofdlagen	13 M.
	,, Ottange, met 3 hoofdlagen	8,5—17 M.
	,, Rumelange, met 3 hoofdlagen	12 M.
	,, Wolmerange, met 3 hoofdlagen	6 M.
Lotharingen:	,, Gr.-Moyeuvre, met 1 hoofdlaag	1—2,5 M.

Samenstelling.

De opvattingen over het ontstaan der Minetten zijn, zooals bij de meeste sedimentatie-ertsen, te verdeelen in syngenetische- en epigenetische theorieën, welke meestal op algemeen-geologische en chemische waarnemingen berusten. v. Werveke is de eerste geweest, die, wat betreft de Minetten, zijn aandacht wijdde aan de microstructuur van deze ertsen.

Het is eigenaardig, dat juist de Fransche onderzoekers dit laatste veronachtzaamd hebben, niettegenstaande zij hun monsters onleenden aan de diepe mijnen, welke onder de grondwaterspiegel in exploitatie waren. De Duitsche geologen maakten aanvankelijk studie van de Luxemburgsche en de vroegere Duitsch-Lotharingsche ertsen, die in de grondwaterzône gelegen waren, waardoor deze zoo sterk verweerd bleken te zijn, dat ze microscopisch meestal onherkenbaar waren.

De ijzerertsen komen voor als ± 0,25 mm. groote oölietkorrels, die nu eens met kalk, dan weer met klei of kiezelzuur gekit zijn. Het ijzergehalte is merkwaardig en exclusief aan de oölieten gebonden; zelfs het aantal oölieten is maatgevend voor het ijzer-percentage.

De **oölieten** zijn genetisch van groot belang. Alle oölieten uit dezelfde laag zijn over groote horizontale afstanden even groot, terwijl de grootte in de lagen onderling varieert. Zij bestaan uit concentrische schalen van ijzermineralen rondom kernen van kwarts, veldspaat of cryptokristallijne kwartsiet. De vorm van de

PROFIEL: **Mijn St. Michel** (Deutsch-Oth).

(Volgens v. Werveke).

Dikte (in M.)	Aard v. h. Gesteente	Samenstelling (in %).				Opmerking.
		Fe	SiO_2	CaO	Al_2O_3	
2,00—2,20	Roode zand-Minette	26,47	16,02	11,37	—	Onontginbaar.
2,20	Steriel middel	—	—	—	—	
2,30	Roode kalk-Minette	27,61	5,68	22,42	—	Reeds geheel ontgonnen.
2,50—3,50	Grijze kalk-Minette	27,07	9,60	21,60	1,30	Ontginning voor kalktoeslag.
5,90—6,30	Steriel middel	—	—	—	—	
3,50	Bruine Minette	33,28	15,00	10,00	4,16	Voornaamste ontginning.
1,80	Steriel middel	—	—	—	—	
2,30—2,60	Gele Minette	29,69	18,03	29,69	—	Reserve.
—	Zwarte Minette	—	—	—	—	Niet in exploitatie.

oölieten is ellipsoïdaal, waarvan de lengte-as in het laagvlak gelegen is.

IJzermineralen. De mineralogische samenstelling is nog niet volledig verklaard. Blum en Berg nemen naast *limoniet* als hoofdbestanddeel, ook *ijzeroxyduulcarbonaat* en *ijzersilicaten* aan. Kohlmann en v. Werveke beschouwen vooral de waterhoudende ijzeroxyde-silicaten — met en zonder ijzeroxydule — als de essentieele bestanddeelen en noemen in dit verband verbindingen als thüringiet en chamoisiet.

Volgens Berg zijn de oölieten niet direct omsloten door de kalk-grondmassa, maar worden omgeven en onderling verbonden door guirlandes, die uit donkergroene, amorfe of cryptokristallijne ijzersilicaten bestaan.

De structuur van de ijzersilicaten is typisch colloïdaal: niervormig oppervlakte, en onder gekruiste nicols dooven de mineralen geheel uit. Ook secundaire cryptokristallijne vormen zijn dikwijls waar te nemen.

De silicaatranden zijn eerst *na* de vorming van de oölieten ontstaan, want de scheurtjes in de limoniet-schalen zijn opgevuld met jongere ijzersilicaten.

De chemische natuur is niet te bepalen. Waarschijnlijk bestaan de silicaten uit waterhoudende, amorfe silicaten, die met zoutzuur gelatineeren, en identiek zijn met glauconiet en chamoisiet (Gaul) of thüringiet en chamoisiet (Kohlmann, v. Werveke).

Ook in de niet-oölitische Minetten vindt men weder ijzersilicaten, die soms het kitmiddel zijn tusschen scherpkantige kwartskorrels (vloer van de gele Minette).

Uit het microscopisch onderzoek besluit Berg, dat de oölieten zoowel uit limoniet als uit ijzersilicaten bestaan. Wanneer groene concentratische zônes aanwezig zijn, zijn de mineralen zeer fijnkristallijn. Etsen met zoutzuur geeft een zeer fijn skelet van SiO_2, dat vroeger als kern van organogene origine werd opgevat.

Magnetiet komt zelden macroscopisch in de grijze Minette voor; in bruine en zwarte ertsformaties liggen de microscopische octaëders soms als een krans rondom oölieten of calcietrolsteenen.

Pyriet en pyrrhotien komen in de zwarte Minette voor als kristallen en kristalfragmenten. Zij zijn waarschijnlijk ontstaan door de ontledingsgassen van de rijke fauna. Wanneer pyriet in groote hoeveelheden aanwezig is, is slechts metasomatose aannemelijk. Van groot belang is hier de verdringingskracht van de

pyriet t.o.v. van de verschillende mineralen. Schelpfragmenten en Foraminiferen ten deele, calciet, zoowel uit de grondmassa als de rolsteenen, worden volledig vervangen. Wanneer de oöliet een calciet-kern bezit, wordt alleen de kern aangetast, terwijl de oöliet met de pyriet-kern een zeer groote weerstand bezit.

Sideriet komt alleen microscopisch voor. Steeds secundair waargenomen als reactieverschijnsel van ijzeroxyde en een carbonaat-oplossing, is het ten zeerste de vraag of dit mineraal ook heeft deelgenomen aan de primaire bouw van de oölieten. Wel heeft sideriet de oölieten sterk aangetast, waarbij volledige pseudomorphosen zijn waargenomen.

Buttmann heeft aangetoond, dat carbonaten en vooral ijzer- en alkalicarbonaten door diagenese en massawerking zeer sterk kwarts kunnen aantasten. Berg heeft dit ook bij de Minetten geconstateerd.

Grondmassa. De grondmassa bestaat vooral uit calciet, die gelijkvormig uitgekristalliseerd zijn (gelijke uitdooving!). Soms wordt zonale bouw waargenomen, waarbij centraal een primair kristallijne kalkrolsteen aanwezig is. Bij een grooter gehalte aan klei gaat de kalkmassa over in mergels, welke bij de diagenese kleine ontmengingskristallen van calciet vertoonen.

De grens tusschen de calciet en de silicaat wordt bepaald door de isomorfe calciet-rhomboëders, en verloopt convex in de kalk, waaruit een micrometasomatose door ijzersilicaten blijkt.

Rolsteenen. De sedimentaire rolsteenen bestaan meestal uit kalksteen. Ze zijn grooter dan de ijzeroölieten en veelal onzichtbaar. Als regel zijn kernen aanwezig, die uit schelpfragmenten, Foraminiferen of poreuze Echinodermen-resten, waarvan de holten met ijzermineralen zijn gevuld, bestaan. De meeste rolsteenen vertoonen, zoo niet door een schaal van ijzermineralen omgeven, dan toch een duidelijke ferritisatie tengevolge van het langdurig contact met ijzerhoudend water.

Naast deze organogene rolsteenen treden ook scherpkantige kwartsen, titaniet, leemsnoertjes en fragmenten van oudere ijzeroölieten op, die allen mechanisch aangevoerd zijn.

Ertsconcentratie. Geen enkele Minette-laag bezit over de volle dikte geheel dezelfde concentratie van ijzermineralen. De regelmatige ertsverdeeling wordt vooral gestoord door de „rognons" welke te weinig ijzer bevatten en daardoor in het bijzonder het nuttig effect van de grijze Minette benadeelen.

De rognons of kalknieren, welke door hun ronde vorm en vooral door hun lichte kleur te midden van de oude, verweerde ontginningsfronten zichtbaar zijn, bevatten eveneens ijzerertsen, die niet door mechanische sedimentatie verklaarbaar zijn. Berg vergelijkt deze nieren met sfaerosideriet-concreties. Petrographisch worden ze gekenmerkt door het ontbreken van de silicaatbanden tusschen de ertsmineralen. Of hier een secundaire ertsvorming heeft plaats gehad is niet aan te toonen, te meer daar er in het algemeen geen aanwijzingen gevonden zijn, dat groote secundaire metaalconcentraties hebben plaats gehad.

v. Werveke meent, dat in troggen het ertsgehalte hooger is, zooals in het Amerikaansche Marquette-district. Krusch wijst ook op het 1 à 2 % hoogere ijzergehalte in de mijnen van Z.W.-Lotharingen. Berg ontkent, op grond van boorresultaten, een secundaire concentratie over zulke groote afstanden en acht de waarnemingen van Krusch fictief, tengevolge van een preferente ontginning van rijkere lagen. De verhouding der gevallen aan ijzer, kiezelzuur en kalk bepaalt, van metallurgisch standpunt gezien, de ontginningswaarde.

Ertsgenese.

Zooals reeds werd opgemerkt, bestaat er nog steeds een groote strijd tusschen de voorstanders van de syngenetische en epigenetische theoriën bij sedimentatie-ertsen. De onderzoekingen van van Werveke, Krusch en Berg hebben zeer veel bijgedragen tot de waarschijnlijkheid van de „sedimentair-syngenese" der Minetten.

De epigenetische theoriën nemen primair kalkoölieten aan, die in ondiepe zeeën gevormd en later door ijzerhoudende oplossingen metasomatisch veranderd zijn. Hiertegen is in te brengen:

a. Dat er geen toevoerkanalen bekend zijn voor opstijgende oplossingen met een dergelijk mineralisatie-vermogen. Nabij de storingen blijkt het Fe-% juist geringer te zijn, hoewel dit verschil door afvoer na de metasomatose veroorzaakt kan zijn.

b. De formaties boven en onder de ertslagen, die geen oölitische structuur bezitten en uit minder-resistente kalksteen bestaan, werden niet gemineraliseerd, terwijl de geologische en tektonische bouw toch dezelfde is.

c. Descendeerende oplossingen zijn eveneens onwaarschijnlijk, daar de deklagen der Minetten geen bizonder ijzergehalte bezitten.

Syngenese. Volgens v. Werveke zouden de ijzerzouten door beken en rivieren aangevoerd en in een ondiep meer neergeslagen zijn. Posidoniën-leisteen geeft hij als het moedergesteente aan. De praecipitatie heeft plaats gehad als silicaat (analoog de glauconiet-vorming!), carbonaat, pyriet en ijzeroxyde en ijzeroxydule; in hoogere zônes ontstonden ijzeroxydehydraten. Domineerde chemische neerslag, dan vormden zich de ertslagen, terwijl de meestal steriele middels het gevolg zouden zijn van mechanische invloeden. Deze facies-verschillen schrijft van Werveke toe aan epirogenetische bewegingen. Nabij de kust ontwikkelden zich de zandige, verder af de kalkzônes.

Berg heeft op grond van ondergrondsche waarnemingen, microscopische en biochemische studies de meest aannemelijke, tot nu toe bekende, syngenese der Minetten gereconstrueerd.

De ijzerzouten zijn door rivieren aangevoerd. Deze rivieren mondden uit in een lagune of in een ondiepe binnenzee, die door een drempel was afgesloten. Het zeewater werd door een krachtige golfslag in voortdurende beweging gehouden.

De ijzersilicaten werden door water, dat CO_2, O_2 en organische zuren bevatte, uit het moedergesteente geloogd en vervolgens als bicarbonaten en als geadsorbeerde colloïdale oplossingen, in tegenwoordigheid van schutcolloïden (humuszuren!), over groote afstanden getransporteerd. Vooral rivieren, die uit tropische moerasgebieden komen, bezitten een hoog gehalte aan schutcolloïden; dit wordt ook heden ten dage waargenomen, o.a. in het stroomgebied van de Amazone.

Dank zij de schutcolloïden blijven zoowel de ferri- als de ferrozouten, alsmede kiezelzuur colloïdaal in oplossing. De ferrosilicaten grootendeels, de bicarbonaten worden geheel geoxydeerd, voordat de zee bereikt wordt. Ferri-colloïden bezitten een positieve lading, colloïdaal SiO_2 een negatieve lading.

Het ijzer in het rivierwater kan worden neergeslagen door:

a. De grootere P_H, welke het zeewater bezit. Ferro-verbindingen zijn hiervoor ongevoelig.

b. Electrolieten.

c. Micro-organismen. Deze schijnen de verhooging te veroorzaken van de oxydatiepotentiaal, die noodig is om $Fe(OH)_3$ als vlokken uit colloïdale oplossingen neer te slaan. Ook de overgang van ferro- in ferri-verbindingen zou beheerscht worden door de verandering van deze potentiaal.

d. De verlaging van het O_2-gehalte. Hierdoor worden de colloïdaal opgeloste ferro-silicaten neergeslagen. Een dergelijke

reductie van het O_2-gehalte kan ontstaan door een massagraf van het plankton, b.v. bij de ontmoeting van een warme en koude zeestroom.

e. Colloïdaal ijzer (ferri) en kiezelzuur bezitten, tengevolge van hun tegengestelde lading, het vermogen elkaar uit te vlokken.

Het zeewater bevat slechts sporen van colloïdaal opgeloste ijzersilicaten en is ongetwijfeld het armste ijzer-medium van de aarde.

Nabij de kust van de ondiepe binnenzee, leefden, volgens Berg, dikschalige schelpdieren, Echinodermen en Crinoïden; in de diepere zônes bestond de fauna uit Pecten, Trigonia e.a.

De zandige bodem werd door een lichte deining in beweging gehouden, waartusschen kalkrolsteenen en fauna-resten bezonken, die tevens naar grootte werden gelocaliseerd, overeenkomstig de kracht van de deining. Was de grootte van het materiaal niet voldoende om tot praecipitatie aanleiding te geven, dan werd het in zwevende toestand bedekt door een huidje ijzeroxyde-hydraat, totdat het gewicht en het volume dusdanig was vermeerderd, dat de gevormde oölieten neersloegen. De ferri-zouten, door de rivieren aangevoerd, slaan door de sterke ionisatie van het zeewater in de oxydatie-zône in het algemeen neer als ijzerrijk rood diepzeeslik, en hebben in dit geval tot de mineralisatie der Minetten bijgedragen. Ook huidjes van colloïdale ijzeroxydule-silicaten ontstonden onder deze omstandigheden. v. Werveke meent zelfs, dat alle oölieten als silicaten zijn neergeslagen en later in zuurstofrijke omgeving in secundaire oxyde-oölieten zijn omgezet. Het eenige argument hiervoor is, dat een oxyde-oöliet bij behandeling met zoutzuur een kiezelskelet achterlaat.

Gaul beschouwt de ijzeroxyde-oölieten uit de Dogger van Zwaben [1]) als kalkoölieten, waarin de calciet tengevolge van scheurtjes door ijzerzouten verdrongen is. De rijke pyriet-afzettingen op de omtrek van deze oölieten zouden te verklaren zijn door pyriet als oermateriaal aan te nemen, die, na oxydatie, reageerde met calciet, waarbij gips en koolzuur werden afgevoerd. Silicaat-oölieten zouden ontstaan zijn uit de oxyden in samenwerking met organogene kiezelzuur.

Het is zeer onwaarschijnlijk, dat deze epigenetische theorie tevens het ontstaan der Minetten verklaart, vooral daar de afvoerkanalen voor gips en koolzuur niet aan te toonen zijn.

Volgens Berg coaguleerde het grootste gedeelte van de silicaatgel tot fijne vlokken om zandkorrels, die als een groene massa

---

[1]) Z. d. D. Geol. Gesll. 1923.

op den bodem vielen. Bij de verharding van dit praecipitaat trad een belangrijke volumevermindering op. De gevormde holten werden opgevuld met kalk, die bij kristallisatie een isomorf karakter aannam. De fijne structuurholten der organogene kalken werden tijdens hetzelfde proces met silicaatgel of ijzeroxyde-hydraat gevuld.

Indien het ontstaan van de silicaatgel-guirlandes door een te sterke beweging van het zeewater werd verhinderd, ontstond een zeer fijn kalkneerslag. Door metasomatische werking tusschen de nog vochtige silicaatgel en het kalkneerslag, aangevuld met kalkrolsteenen, vormden zich na de verharding de kalklenzen of rognons.

Magnetiet kan ontstaan door dynamometamorphose, in hooge temperatuur- en contactzônes van eruptief gesteente en op groote geothermische diepten; Berg legt de nadruk op het eigenaardige secundair karakter van de magnetiet in de Minetten, die door diagenese of door seculaire metamorphose (volgens Klockmann) uit ijzersilicaat-gel met geadsorbeerde colloïdale ijzeroxydule ontstaan moet zijn.

Wanneer de ertslagen, tengevolge van de erosie, door vadoos water worden bereikt, zullen allereerst de oxydule-silicaten oxydeeren, waardoor kiezelzuur-houdende ijzeroxyde-hydraten ontstaan, terwijl de calciet tengevolge van oxydatie-metasomatose door ijzeroxyde wordt verdrongen.

Conclusie.

a. De Minetten zijn ontstaan door syngenetische sedimentatie.

b. De ertsverdeeling is primair en uitsluitend bepaald door de palaeogeographische omstandigheden.

c. De ertsen zijn uitsluitend door chemische praecipitatie uit colloïdale oplossingen ontstaan, waarbij het neerslag-mechanisme vooral van de invloed van de beweging van het zeewater afhankelijk was.

d. Het nevengesteente is genetisch onafscheidelijk verbonden aan de eigenlijke ertslagen.

e. Het ijzergehalte is exclusief gebonden aan de oölieten. Deze bestaan uit concentrische schalen ijzermineralen rondom een kern en worden veelal omgeven en verbonden door amorfe ijzersilicaten. Limoniet is het hoofdbestanddeel.

f. De kleur van de ertslagen staat in nauw verband met de gunstige verhoudingen voor het ontstaan van ijzersilicaten. Deze

verhoudingen waren voor de onderste lagen beter dan voor de bovenste.

g. Niet het kiezelzuur- en kalkgehalte in de ertslagen, maar de quantitatieve hoeveelheid oölieten zijn maatgevend voor het ijzerpercentage. De economische waarde der Minetten wordt bepaald door de verhouding: ijzer-kiezelzuur-kalk.

h. Magnetiet is door diagenese uit ijzersilicaat-gel ontstaan. Pyriet en sideriet zijn secundaire producten.

Economische beteekenis.

Niettegenstaande de Minetten tot de allerarmste ijzerertsen ter wereld behooren, is de economische beteekenis nochtans zeer groot wegens de gunstige ontginningseischen, de regelmatige samenstelling en de eenvoudige tektonische structuur.

Voor den wereldoorlog diende slechts 80% van het ijzergehalte als dekking van de totale onkosten. De daling van den ijzerprijs en de wereldcrisis heeft ook in het Minette-gebied de exploitatie ten zeerste verzwaard, vooral daar de rijkste lagen, de roode kalkminetten met 40% Fe, geheel zijn ontgonnen. Bij de meeste lagen stijgt tegelijk met het ijzergehalte tevens het SiO_2-%, waardoor de kosten voor toeslagen bij de metallurgische verwerking stijgen. De grijze Minette is over het algemeen nog self-fluxing.

De economische ontginningsgrens zal door voortdurende besparingen op vracht en cokes, door uitbreidnig van financieele belangen en door oprichting van nevenbedrijven in de toekomst verlaagd kunnen worden tot kalk-Minetten met 25% Fe.

In Lotharingen zijn de ertsen steeds door middel van schachten ontgonnen. In Luxemburg heeft de breede dagzoom aanvankelijk tot belangrijke ontginningen aan de oppervlakte geleid, welke later door horizontale ontsluitingswerken en schachten zijn voortgezet.

De eerste ontginningen hadden plaats in 1860, doch de uitvinding van het Thomas-proces heeft eerst sedert 1870 de stoot tot de groote ontwikkeling der huidige staalindustrie gegeven.

De totale waarschijnlijke voorraden in Luxemburg en Lotharingen worden op ruim 30 milliard ton erts geschat. In 1930 produceerde Luxemburg alleen reeds 6,6 millioen ton ijzererts.

Literatuur.

Ansel, H.: Die oolitische Eisenerzformation Deutsch-Lothringens. — Z. f. prakt. Geologie 1901.

Benecke, E. W.: Gliederung der Eisenerzformation in Deutsch-Lothringen. — Mitt. d. geol. Landesanstalt von Elsasz-Lothringen 1902, Bd. V.

Berg, G.: Struktur und Entstehung der lothringischen Minetteerze. — Z. d. D. Geol. Gesell. 1920, Bd. 72, Mon.-Ber., bl. 77 en 1921, Bd. 73, bl. 113.

——: Das Leben im Stoffhaushalt der Erde, 1936.

Beyschlag, F., P. Krusch en J. H. L. Vogt: Die Lagerstätten der nutzbaren Mineralien und Gesteine, Bd. I, 1913 en Bd. II, 1921 (met bibliographie).

Blum, L.: Zur Genesis der lothringische-luxemburgischen Minette. — Stahl u. Eisen 1901, XXI.

Drift, J. B. v. d.: Verslag over een bezoek aan het Steenkolenbekken van Saarbrücken en eenige ijzerertsmijnen van Fransch-Lotharingen. — Jaarboek der Mijnbouwkundige Vereeniging 1911—1912, bl. 75.

Gignoux, M.: Géologie stratigraphique, 1926.

Hoffmann, L.: Das Vorkommen der oolithischen Eisenerze (Minette) in Luxemburg und Lothringen. — Neues Jahrb. f. Min. 1902, II; Glückauf 1899, bl. 640.

Kohlmann, W.: Die Minettenablagerungen des lothringischen Jura. — Stahl u. Eisen 1902.

——: Über das deutsch-französische-luxemburgische Minettevorkommen nach den neueren Aufschlüssen. — Z. Ver. Deutsch. Ingen. 1902, 46.

Krusch, P.: Der Anteil Frankreichs am Minettegebiet der lothringischen Hochebene und seine wirtschaftliche Bedeutung. — A. Petermanns Mitt. 1917, bl. 41.

Lemoine, P.: Géologie du Bassin de Paris, 1911.

Schmidt, F.: Les gisements des mines de fer du Bassin de Briey et de la Lorraine allemande. — Rev. univers. des Mines, Bd. LX.

Vaes, J. F.: Verslag van de Geologische Excuhsie naar de Ardennen. — Jaarboek der Mijnbouwk. Vereeniging, 1923—1926, bl. 81.

Villain: Les gisements de min. de fer ool. de la Lorraine. — Ann. des Mines 1900; C. R. 1901.

Werveke, L. v.: Erl. z. geol. Übersichtskarte d. südl. Hälfte des Grossherzogthums Luzemburg, 1887.

——: Magneteisen in Minetten. — Z. f. prakt. Geologie 1895.

——: Bemerkungen über die Zusammensetzung und Entstehung der lothringisch-luxemburgischen oolithischen Eisenerze. — Z. f. prakt. Geologie 1901.

——: Die Küstenausbildung der Trias am Südrande der Ardennen. — Mitt. d. geol. Landesanstalt von Elsasz-Lothringen X, 2, 1916.

DE HOOGOVEN-, STAAL- EN WALSBEDRIJVEN VAN LUXEMBURG

door Ir. C. J. A. Berding, m.i.

De ontginning en verwerking van de oölitische ijzerertsen (Minetten) van Luxemburg en Lotharingen, zijn eerst na de constructie van de Bessemer peer (of converter, 1855) en door het Thomas-Gilchrist-proces (1877) tot groote ontwikkeling gekomen.

De roode kalkminetten zijn wegens het hooge Fe-gehalte en de gunstige hoeveelheid kalk reeds geheel ontgonnen; de grijze minetten worden nu geëxploiteerd en vereischen voor de verwerking weinig of geen toeslag (self-fluxing). De poreuziteit en de regelmatige korrelgrootte van het erts begunstigen de reductie, terwijl het geringe S-gehalte en 0,7 % P geen bijzondere moeilijkheden veroorzaken bij de staalbereiding. Het ruwijzer bevat gemiddeld 1,8 % P; het Mn-gehalte is te laag en wordt 1 % verhoogd.

Het erts, de cokes (vroeger anthraciet) en de toeslag worden in afzonderlijke bunkers opgeslagen en in dezelfde volgorde door een laadinstallatie naar de hoogovens gevoerd.

In de **hoogoven**schacht vindt de reductie van het erts plaats, terwijl het ijzer in de rust even boven de tuyères begint te smelten en zich in de haard verzamelt.

De reductiegassen bestaan vooral uit CO en H_2. De zuurstof bezit een zeer lage kunstmatig verkregen partiëele spanning.

Deze gassen ontstaan door onvolledige verbranding van cokes met lucht der tuyères, welke met een overdruk van 0,2—1,2 atm. wordt ingeblazen en voorverhit op ongeveer 540° C. Een paar cm vóór de tuyères in de oven is de temperatuur reeds zeer veel hooger (1600—2000° C.).

In de slak, d.i. een door smelting verkregen vaste oplossing van chemische verbindingen, lossen de onzuivere bestanddeelen op als oxyden, silicaten en sulfiden.

Het ijzer en de slak worden resp. na 6 en 2 uren afgetapt. In Luxemburg en Lotharigen bevat het ruwijzer 2,8—3,4 % C; 0,4—0,8 % Si; 0,3—1,3 % Mn; 1,7—1,85 % P; 0,04—0,15 % S.

De hoogovengassen worden na reiniging, voor verwarming en krachtvoorziening benut. Zij bevatten in drogen toestand ongeveer 57,5 % N_2; 26 % CO; 13 % CO_2; 3 % H_2 en 0,5 % CH_4.

Het geheele hoogovenproces, dat uit een voortdurend opnieuw instellen van gestoorde evenwichten bestaat, is uiterst gecompliceerd en eischt voor hetzelfde erts steeds de grootste zorg.

Staalbereiding. Het gesmolten ruwijzer met een hoog % P wordt nu in een Bessemer peer (converter) met basische bekleeding (**Thomas-proces**) onder doorblazen van perslucht (600 tot 800 M^3 per min.), zonder eenigen warmtetoevoer tot staal of smeedijzer verwerkt. Vooral door de oxydatie van C, P, Si (en Mn) stijgt de temperatuur zoodanig, dat het ontkoolde ijzer vloeibaar blijft. C en Si verbranden reeds direct in de eerste blaasperiode. Si gaat gebonden aan de toe te voegen gebrande kalk in de slak, die wordt afgeschuimd. Mn verhoogt door oxydatie eveneens de temperatuur en geeft een dun vloeibare slak; bovendien beschermt het het ijzer tegen oxydatie. Zoolang er nog C in de smelt aanwezig is, zal er geen P oxydeeren; de dephosphorisatie geschiedt in een extra-blaasperiode (4—5 min.), waarbij een zeer hooge temperatuur (1600° C.) ontstaat en P als tricalciumphosphaat in de slak gaat, die apart wordt afgeschuimd, gekoeld, uiterst fijn gemalen en als Thomas-slakkenmeel (kunstmest) in den handel wordt gebracht. Alleen uit de breuk en de smeedbaarheid van het monster kan bepaald worden of deze dephosphorisatie-blaasperiode voldoende lang heeft geduurd.

In de volgende blaasperiode heeft de eigenlijke staalbereiding plaats, waarbij door toevoeging van anthraciet en ferromangaan of spiegelijzer (desoxydatie van gevormd ijzeroxydule) de vereischte samenstelling van de smelt wordt verkregen.

Het geheele proces duurt ongeveer 20 minuten. Het Thomasproces wordt vooral toegepast voor de productie van vloeiijzer [1]) voor het walsen van rails, profielen etc. 100 kg ruwijzer leveren ongeveer 88 kg smeedbaar ijzer op.

In het algemeen is het verwijderen van phosphor door middel van het basisch Bessemer-proces voordeeliger dan met het Siemens-Martin-proces; dit komt vooral naar voren, als de tijdsduur van beide methoden wordt vergeleken, nl. resp. 20 min. en 9 uren.

Een hoogst belangrijk onderdeel van de peer- en open haardinstallatie is de zgn. **menger.** Deze is vóór de peer of open haard geplaatst en dient als reservoir voor het gesmolten ijzer, waardoor de staalbereiding bijna onafhankelijk wordt van het hoogovenbedrijf. Bovendien krijgt het ruwijzer een meer homogene samen-

---

[1]) met 0,32 — 0,55 % C; 0,05 — 0,08 % S; 0,06 — 0,08 % P.

stelling, terwijl de ontzwaveling hier nog verder gaat. Hoewel een menger geen verwarming vereischt, ziet men in de meeste Thomasstaalbedrijven de uitlaat toch verwarmd.

De superraffinage van ijzer kan tenslotte geschieden in electrische ovens,, waarbij de samenstelling van het gewenschte staal nauwkeurig te regelen is.

Het belangrijkste van de geheele staalbereiding is misschien wel het uitgieten van de staalsmelt uit de peer in de gietpannen en hieruit in de gietvormen. Wanneer dit niet met zorg geschiedt, zullen holten, segregatie, ingotisme, etc., noch door walsen, noch door een warmtebehandeling kunnen verdwijnen. Nadat monsters genomen zijn om het staal chemisch en metallographisch te onderzoeken, kan het walsen beginnen.

De staalblokken worden door loopkranen naar ovens gevoerd om het ijzer op een gunstige walstemperatuur te brengen.

Het **walsen** [1]) bestaat uit het vervormen van metaal (vloeiijzer) waardoor dit een kleinere doorsnede en een grootere strekking in de lengte krijgt. In het walswerktuig wordt het werkstuk tusschen twee evenwijdige, in tegengestelde zin draaiende walsrollen doorgevoerd. De eenvoudige vorm, de **duo**-wals, met 2 evenwijdige rollen, bezit het nadeel, dat het walsgoed voor de tweede doorgang over de bovenste rol op de oude plaats moet worden gebracht. Dit wordt bij lichter walsgoed voorkomen door de **trio**-wals, welke uit drie boven elkaar liggende rollen bestaat, waarbij het werkstuk afwisselend onder of boven de middelste rol passeert. Bij blokwalsen (duo-walsen), waarin de blokken vóórgewalst worden, gebruikt men een omkeerbare motor voor de aandrijving (keerwalswerk).

De walsrollen, die meestal uit smeedijzer (beter bestand tegen breuk!) bestaan, liggen in verstelbare kussenblokken op staanders. De onderlinge afstand der rollen wordt door schroeven of hefboomen (gewichten of hydraulisch) geregeld. De rollen voor plaatwalsen zijn glad; die voor profielwalsen bezitten groeven, kalibers genaamd. Op iedere rol bevindt zich een serie kalibers, waardoor het werkstuk moet passeeren, daarbij telkens een vermindering in doorsnede ondergaande.

Bij het walsen van dunne staven en draden moeten de walsrollen snel loopen, aangezien door de geringe doorsnede het ijzer te snel zou afkoelen; hiervoor zijn trio-walsen dan ook de aange-

---

[1]) Royen, L. A. van en I. P. de Vooys: Mechanische Technologie I, 1. 1928.

wezen werktuigen, die achter elkaar (continu) of naast elkaar (open) geplaatst kunnen worden. Bij de laatste opstelling kunnen arbeiders door U-vormige geleiders vervangen worden.

De aandrijving der rollen geschiedt door tandraderen. Deze bezitten meestal schroeftanden, aangezien bij gewone tanden door de geringe omwentelingssnelheid een onregelmatige gang van de rollen zou ontstaan. De aandrijving geschiedt door een stoommachine of een electromotor.

De kalibers worden onderscheiden in open en gesloten kalibers. Bij de eerste zijn de rollen aan elkaar gelijk en raken elkaar niet, zoodat het walsprofiel niet rondom opgesloten is. Bij gesloten kalibers behooren twee rollen bij elkaar, daar ze tezamen het negatief van het profiel zijn. Het werkstuk heeft geen gelegenheid zich zijwaarts uit te zetten, zoodat een der afmetingen van het werkstuk vóór het walsen belangrijk kleiner moet zijn. De bovenwalsrol krijgt een grootere middellijn, dus een grootere omtreksnelheid dan de onderwalsrol. Het ijzer tracht zich nu naar onderen te buigen, hetwelk door stangen wordt voorkomen, daar anders de walsrol of de staander zou scheuren. Bij het gebruik van gesloten kalibers kan de triowals niet meer kalibers te bevatten dan de duowals; dan wordt een dubbel-duowals gebruikt, welke bestaat uit twee boven elkaar geplaatste duowalsen, dus met twee middenrollen.

Een I-profiel wordt met gesloten kaliber gewalst; de rib ligt horizontaal en wordt gevormd door directen druk van de walsrollen. De verticale flens ontstaat in een insnijding in de onderwals door het zijwaarts verdringen van het materiaal, aangezien de walsen niet geschikt zijn voor het uitoefenen van druk in die richting. Hierdoor ontstaat een afkoeling van het ijzer, terwijl tusschen rib en flens spanningsverschillen ontstaan, welke steeds ongunstiger worden, naarmate de flenzen breeder worden.

Het maken van walsrollen met diepe insnijdingen levert groote moeilijkheden op. Bij zg. **universeelwalswerk** kunnen allerhande rechthoekige ijzers van verschillende doorsnede zonder kalibers gewalst worden. Dit walswerk bestaat uit 2 gladde, horizontale walsrollen en 2 kleine verticale walsen, wier onderlinge afstand geregeld kan worden. De horizontale rollen vormen de horizontale zijden van den te walsen rechten hoek. De snelheid van de verticale rollen moet grooter zijn dan die van de horizontale, aangezien, tengevolge van de strekking, het ijzer de walsrol sneller verlaat dan erin gaat. De verticale rollen zijn dan ook aan groote slijtage onderhevig.

Het walsen is tegenwoordig van de grootste beteekenis voor de vervorming van het ijzer,en alleen die producten, die technisch of economisch niet gewalst kunnen worden, worden gesmeed of geperst.

A. R. B. E. D.

De Aciéries Réunies de Burbach-Eich-Dudelange (A.R.B.E.D.) en de Soc. Métallurgique de Terres-Rouges werken geheel onafhankelijk, doch hebben sinds 1926 hunne industrieele belangen onder een centrale leiding vereenigd. De Comptoir Métallurgique Luxembourgois (Columeta) bezit het verkoopsmonopolie van deze staalgroep.

De Arbed is in 1911 ontstaan door de fusie van drie bedrijven: Forges d' Eich te Eich, S.A. des Mines du Luxembourg et Forges de Sarrebruck te Burbach en S.A. des Hauts Fourneaux et Forges de Dudelange te Dudelange. Familiebetrekkingen en vooral de buitenlandsche concurrentie gaven de stoot voor deze samenwerking. Sindsdien heeft de A.R.B.E.D. zich snel ontwikkeld en door overname van aandeelen, zoowel in het binnen- als in het buitenland, de contrôle gekregen over allerlei bedrijven; o.a. beheert zij nu de Eschweiler Bergwerks-Verein (cokes!) en heeft groote belangen bij Felten & Guillaume Carlswerk A.G. te Keulen-Mühlheim en bij de Soc. de Transports et d' Affrêtements (TRANSAF) te Antwerpen.

Het productie-centrum van de Arbed-Terres Rouges is Esch. In de 4 metallurgische- en vervolgbedrijven, n.l. te Esch (2), Belval en Audun-le-Tiche, werken direct en indirect 50.000 menschen. Door 21 hoogovens wordt maandelijks 160.000 ton ruwijzer geproduceerd, hetgeen overeenkomt met 140.000 ton staal. Alleen de Vereinigte Stahlwerke A.G. heeft, wat Europa betreft, een grootere productie.

Het concern bezit bijna 10.000 H.A. concessies voor ijzerertsmijnen in Luxemburg, Lotharingen en Duitschland (Nassau). In Luxemburg zijn in exploitatie de mijnen Mont-Rouge en St. Michel, welke geheel geëlectrificeerd zijn. In het Bekken van Aken bezit de Eschweiler Bergwerks-Verein meer dan 2600 H.A. steenkoolconcessies.

Het Hoogoven-, Staal- en Walsbedrijf te Esch-sur-Alzette.

De 3 **hoogovens,** ieder met een dagelijksche productie van 960 ton ruwijzer, liggen evenwijdig aan de walswerken en loodrecht op het hart van de hal met de Bessemer peren. Deze situatie is

de meest rationeele, daar aldus de transportkosten en de stralingswarmte-verliezen van het ruwijzer tot een minimum worden beperkt. De hoogovens, in de jaren 1928—1930 gebouwd, worden door automatische hellende laadinstallaties bediend. Het erts is in bunkers (cap. 16.000 ton) opgeslagen. Bij iedere hoogoven behooren 4 à 5 windverhitters, systeem Cowper.

Het ruwijzer wordt in pannen van 30—35 ton inhoud door loopkranen naar de beide **mengers** gebracht, die ieder 1200 ton kunnen bevatten.

In een speciale hal bevinden zich 5 Bessemer-**peren** (4 M diameter en 6,5 M hoog), die ieder 30 ton kunnen bevatten. De desoxydatie geschiedt met vloeibare ferromangaan, dat volgens een eigen systeem in een teeroven wordt gesmolten. Het staal wordt uitgegoten en gekoeld, en vervolgens als blokken van ongeveer 5 ton per as naar ovens gebracht, waar het voor het walsen op temperatuur wordt gebracht. De slakken worden gekoeld, uiterst fijn gemalen en als kunstmest in den handel gebracht.

De **walswerken** (train) worden verdeeld in: train blooming en train finisseur.

In de **train blooming** (keerblokwals, roldiameter 1150 mm en -lengte 2900 mm), wordt het ijzer vóórgewalst en vervolgens door scharen op de gewenschte grootte afgesneden. De aandrijving van dit walswerk geschiedt door een 15000 K.W.-motor; als reserve dient een stoommachine.

De **trains-finisseurs** omvatten:

a. De train moyen (walsroldiameter 500 mm) voor het walsen van allerlei profielijzers tot 100 mm;
b. Verschillende walswerken met walsdiameters van 365 mm, 300 mm en 260 mm voor kleinere profielen, en
c. 4 Draadwalswerken (train à fil), welke uit 2 continu-walswerken met 6 en 7 walsen en uit 2 open walswerken met 3 en 6 walsen bestaan.

Bij de laatsten geleiden de arbeiders aan de voorzijde de draad in het volgende kaliber, terwijl aan de achterzijde U-vormige geleiders aanwezig zijn. De draad (5—8 mm dik) wordt mechanisch opgerold. Alle walsproducten worden opnieuw verwarmd in 8 Siemens-ovens, door hoogovengas verhit.

Het hoogovergas is het eenige uitgangsproduct voor de krachtsvoorziening (staalwerken en mijnen!) en voor de verwarming. Nadat de gassen volgens de droge methode gereinigd zijn, wordt een deel onder 8 Stirling-ketels verstookt, die stoom leveren voor

4 turbogeneratoren van 4000 K.W. en één van 15000 K.W. Met 3 M.A.N.-gasmotoren, elk van 600 P.K., gekoppeld aan dynamo's, wordt de benoodigde gelijkstroom verkregen.

De tuyère-lucht wordt geleverd door 5, met gasmotoren gedreven, M.A.N. ventilatoren; de verwarming van deze lucht in de Cowpers geschiedt ook met hoogovengas. De lucht voor de peren wordt verzorgd door ventilatoren, aangedreven door tweeling-tandem-compound-gasmotoren.

Het Hoogoven-, Staal- en Walsbedrijf Dudelange bezit 3 hoogovens, met een totale productie van 1500 ton per dag en 4 Bessemer peren, welke ieder een inhoud van 23 ton bezitten.

Naast een walswerk voor profielen en plaatijzer en een koudwalswerk, omvat dit bedrijf nog een ijzergieterij voor eigen behoeften, een constructie-werkplaats en een galvaniseer-inrichting.

Het Hoogoven-, Staal- en Walsbedrijf Dommeldange werkt met 3 hoogovens, een Siemens-Martin-Openhaard (4000 ton per maand) en een electrische oven (1100 ton per maand; één phasewisselstroom met 35000 Volt en 25 perioden/sec). Verder zijn er smederijen, gieterijen, walswerken en een inrichting voor thermische behandeling. Ook het centrale laboratorium voor chemisch- en metallographisch onderzoek bevindt zich hier.

H. A. D. I. R.

De Soc. des Hauts Fourneaux et Aciéries de Differdange, Saint-Ingbert et Rumelange (H. A. D. I. R.) is in 1920 door financieele samenwerking van Fransche, Belgische en Luxemburgsche industrieelen ontstaan en stelt zich met een kapitaal van 80 millioen Belg. frcs ten doel de exploitatie van mijnen en metallurgische bedrijven in Luxemburg, Frankrijk en het Saargebied, welke vroeger het eigendom waren van de Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten A.G. Aangezien het technisch bedrijf gedurende de oorlogsjaren verwaarloosd werd, bleek in 1920 een algeheele modernisatie noodzakelijk.

In Luxemburg en Lotharingen hebben de ijzermijnen van dit concern tezamen een jaarlijksche productie van ongeveer 3 millioen ton erts. De voornaamste mijnen liggen bij Differdange, Rumelange en Ottange.

De mijnen bij Differdange w.o. Thillenberg, leveren kiezelminetten met 34 % Fe, 18 % SiO_2 en 12 % CaO. Het erts wordt direct uit de mijnwagens in de bunkers van het nabijgelegen Hoogoven-, Staal- en Walsbedrijf Differdange gestort.

De mijnen bij Rumelange en Ottange produceeren kalkminetten met 20 % Fe, 8 % SiO_2 en 21 % CaO. Het erts gaat per kabelbaan (14 K.M. lang) naar de hoogovens van Ottange, die een maand-capaciteit van 100.000 ton bezitten.

Hoogoven-, Staal- en Walsbedrijf Differdange.

De eerste **hoogoven** werd in 1895 gebouwd, terwijl de 10e in 1911 in werking werd gesteld. Tezamen kunnen zij 2200 ton ruwijzer per dag leveren. Zooals uit het fabrieksschema blijkt, liggen de hoogovens direct langs de bunkers. Het erts, cokes en toeslag worden boven in de afzonderlijke bunkers gestort; de charge wordt onder in electrische laadwagens afgetapt en naar de hoogovenlaadinrichting gebracht. 47 Windverhitters, systeem Cowper, werken paarsgewijze voor lucht en gas, waardoor een beter thermisch effect verkregen wordt. De lucht, door een turboventilator aangevoerd, bezit een overdruk van 35—85 cm kwik.

Betreffende de **thermische balans** zij opgemerkt, dat slechts een klein deel van de calorische waarde van de cokes in de hoogoven wordt gebruikt om een reduceerende atmosfeer te onderhouden. De heete topgassen met 30 % CO en 12 % CO_2 hebben per ton ruwijzer een volume van circa 4500 M^3 en een calorische waarde van ongeveer 1000 caloriën per M^3. In de windverhitter wordt 1400—1800 M^3 koude lucht (per ton ruwijzer) door 3000 M^3 hoogovengas vóórgewarmd.

De hoogovengassen vormen de eenige energiebron van het geheele bedrijf. 43,74 vol. % wordt voor het opwekken van energie en 51,88 vol. % voor verwarmingsdoeleinden aangewend; 4,38 % gaat verloren. De energie-verdeeling is als volgt: 35,02 % voor het aandrijven van gasmotoren, turbines en stoommachines; 5,95 % voor de hoogovenwind- ventilatoren en 2,77 % voor de lucht van de Bessemer peren.

De gassen ter verwarming worden als volgt verbruikt: 40 % voor de windverhitters; 1,95 % voor het verhitten van de ovens, die het staal op walstemperatuur brengen, 0,53 % voor het verwarmen van de mengers; 7,75 % voor extra-verwarming van het materiaal van de kleine walswerken; de rest, ongeveer 1,5 % wordt voor centrale verwarming etc. benut.

Het **ruwijzer** heeft de volgende samenstelling: 92,8 % Fe; 3,5 % C; 1,9 % P; 1,3 % Mn; 0,5 % Si en hoogstens 0,08 % S. De hoogovenslak wordt voor verschillende doeleinden gebruikt.

Het afgetapte ruwijzer wordt in pannen gereden naar de **mengers** (één van 1250 ton, twee van 250 ton), waarin een homo-

gene samenstelling en een vergaande ontzwaveling verkregen wordt. De temperatuur blijft ongeveer 1350° C.

Wederom in pannen gaat het ruwijzer nu naar 6 **Bessemer peren,** ieder met een inhoud van 20 ton, welke tezamen 65000 ton ruwijzer per maand verwerken. Het staalwalswerk Differdange is vooral ingesteld op een perfecte bereiding van profiel- en railsstaal. Desoxydatie geschiedt met ferromangaan. De basische bekleeding bestaat uit dolomietsteenen.

Het staal wordt vervolgens uitgegoten en gekoeld tot blokken van 3—15 ton (10 typen) en aan een volledige chemische (C, Mn, P, S) en mechanische analyse onderworpen. De slak, 23—25 % van het staaltonnage, bevat 17 % phosphorzuur en is tot 95 % oplosbaar in organische zuren. In totaal wordt maandelijks 20 à 25000 ton Thomas-slakkenmeel geproduceerd.

Walswerk. Het Walsbedrijf te Differdange is vooral bekend geworden door de zgn. **Grey-** of Differdinger-profielen. Deze worden volgens de methode van Grey [1]) gewalst en geleverd in een zwaar (D.I.R.) en een licht type (D.I.L.). De staalblokken worden eerst hydraulisch of electrisch vervormd, vervolgens gewogen en tenslotte in 4 ovens op de meest gunstige walstemperatuur gebracht. Het vloeiijzer gaat nu door drie groepen walswerken, nl. train-blooming, train préparateur en train finisseur. Door voldoende snelheid vindt de geheele bewerking na één enkele warmtebehandeling onder de beste temperatuur-condities plaats.

In de blokwals (**train-blooming**) met een walsroldiameter van 1200 mm, ontstaan de primaire profielvormen.

In de **train-préparateur** treden de meest ingrijpende vormveranderingen op. Dit walswerk (universeele type) werkt nu op alle deelen van het walsprofiel door middel van 4 onafhankelijke walsrollen, waarvan er 2 horizontaal (1250 mm diameter) en twee verticaal staan, terwijl de 4 assen in eenzelfde verticaal vlak gelegen en bovendien evenwijdig aan elkaar te verstellen zijn.

Het verschil tuschen de gewone en de Grey-profielen bestaat dan ook hierin, dat deze laatste door een grootere hooge en door een betere drukverdeeling tijdens het walsen op de verschillende deelen van het profiel als spanningvrij beschouwd kunnen worden, terwijl de inwendige structuur en de mechanische eigenschappen dezelfde zijn als bij de gewone walsprofielen.

---

[1]) Sandick, R. A. van: Inleiding tot een bespreking over Greybalkliggers. De Ingenieur 1906.

De **train-finisseur** bestaat uit een wals met horizontale walsrollen (1200 mm diameter) en uit een universeelwals. De nog warme profielen worden nu rechtgebogen, waardoor na de afkoeling de correcties tot een minimum beperkt zijn. De zwaarste profielen bezitten een hoogte van 1 M en kunnen tot een lengte van 65 M geleverd worden.

Tenslotte worden de Grey-profielen afgewerkt door middel van 150- en 100-ton persen, freesmachines, zagen, boormachines en beproefd door een hydraulische pers.

Behalve het walswerk voor deze Grey-profielen, omvat het bedrijf nog kleinere walswerken voor profielen van de meest uiteenloopende vormen en afmetingen.

VERSLAG VAN DE METALLURGISCHE EN MIJNBOUWKUNDIGE EXCURSIE NAAR FRANKRIJK EN ZWITSERLAND VAN 7 TOT EN MET 18 APRIL 1935,

onder leiding van Prof. Ir. M. H. Caron, m.i. en Prof. Ir. C. L. van Nes, m.i.

Voorwoord.

Wanneer wij deze excursie in onze herinnering terugroepen, dan vervult ons een gevoel van dankbaarheid en waardeering jegens Prof. Ir. M. H. Caron, Prof. Ir. C. L. van Nes, Ir. F. P. C. S. van der Ploeg en Ir. J. C. Schagen van Soelen, die door hun voorbereiding mogelijk maakten en daarna door hun kundige en prettige leiding zorgden, dat de excursie werd tot deze leerzame en gezellige tijd, waaraan alle deelnemers steeds met plezier zullen terugdenken.

Het leek ons wenschelijk het technische gedeelte van het verslag niet te behandelen naar de dagen, maar een meer of minder uitgebreide beschrijving van ieder van de bezochte bedrijven op te nemen. Aan Prof. Caron, die ons verschillende nuttige gegevens verstrekte, brengen wij ook daarvoor onze hartelijke dank.

Behalve deze technische bijzonderheden dienen wij echter nog een aantal feiten te memoreeren van andere aard, die er het hunne toe bijdroegen van deze excursie een zoo in alle opzichten geslaagd geheel te maken.

Te Rombas bood de Directie van de Aciéries de Rombas de excursie een meer dan overvloedige lunch aan in de Sociëteit van de Cercle des Ingenieurs des Aciéries de Rombas.

De autocartochten van Genève naar Annecy en om het Lac de Bourget met het daaraan verbonden bezoek aan het Slot van Savoye, werden helaas niet door bijzonder mooi weer begunstigd, maar toch zullen de deelnemers deze niet spoedig vergeten.

Ook te Annecy wachtte ons een lunch, die de Fransche keuken en wijnkelder op zijn best toonde, ditmaal aangeboden door de Directie van de Alluminiumbedrijven.

Te Parijs toonde de heer Guillet ons de laboratoria, teeken- en collegezalen, waarin onze Fransche collega's zich bekwamen, en gaf ons een idee van de studieregeling, die wel zeer markante verschillen met de onze vertoonde.

R. H. VAN NIEROP.
W. VAN NOORD.

Programma.

Zondag 7 April. Vertrek van Den Haag H.S. te 7.24. Lunch in de restauratiewagen. Aankomst te Metz te 16.07 Fr. tijd. Overnachten te Metz.

Maandag 8 April. Bezoek per autocar aan de ijzerertsmijnen en de hoogovens Homécourt-Rombas. Overnachten te Metz.

Dinsdag 9 April. Na de lunch per trein van Metz naar Straatsburg. Overnachten te Straatsburg.

Woensdag 10 April. Bezoek per autocar aan de Petroleummijnbouw, boringen en raffinaderij te Pechelbronn. Per trein van Straatsburg naar Mulhouse. Overnachten te Mulhouse.

Donderdag 11 April. Bezoek per autocar aan de kalizoutmijnen bij Bolwiller of Ensisheim. Na de lunch naar Bazel. Overnachten te Bazel.

Vrijdag 12 April. Vertrek te 7.45 van Bazel naar Genève per trein. Na de lunch per autocar van Genève naar Annecy. Overnachten te Annecy.

Zaterdag 13 April. 's Morgens per autocar naar Ugines, bezoek aan electrisch staalwerk. 's Middags naar Aix les Bains. Overnachten te Aix les Bains.

Zondag 14 April. Te Aix les Bains. Tocht per autocar om het Lac de Bourget.

Maandag 15 April. Per autocar van Aix les Bains naar Chambéry. Bezoek aan de laboratoria van de Alluminiumpletterij.

Dinsdag 16 April. Chambéry—Parijs per trein.

Woensdag 17 April. Bezoek aan proefstation en laboratoria van de Ecole Centrale des Arts et Manufactures.

Donderdag 18 April. Parijs—Den Haag.

Lijst van deelnemers.

Prof. Ir. M. H. Caron, m.i.
Prof. Ir. C. L. van Nes, m.i.
Ir. F. P. C. S. van der Ploeg, m.i.
Ir. J. C. Schagen van Soelen, m.i.
H. van Asbeck.
J. J. Augusteyn.
W. A. Coster.
F. J. Dermout.
A. N. Dorsman.
K. A. Dym.
W. H. van Eek.
G. J. Goekoop.
J. A. van der Kloes.
P. W. A. Lanzing.
R. H. van Nierop.
W. J. Nijveld.
W. van Noord.
P. H. Schoute.
H. Simon Thomas.
N. van der Sleen.
P. A. Snijders.
J. F. M. Sopers.
J. W. Zur Haar.

Pechelbronn.

De aardolieontginning van Pechelbronn is de voornaamste in het oliegebied, dat zich in het Rijndal tusschen Hagenau en Weiszenburg uitstrekt met een lengte van ongeveer 25 K.M. en een breedte van ongeveer 10 K.M.

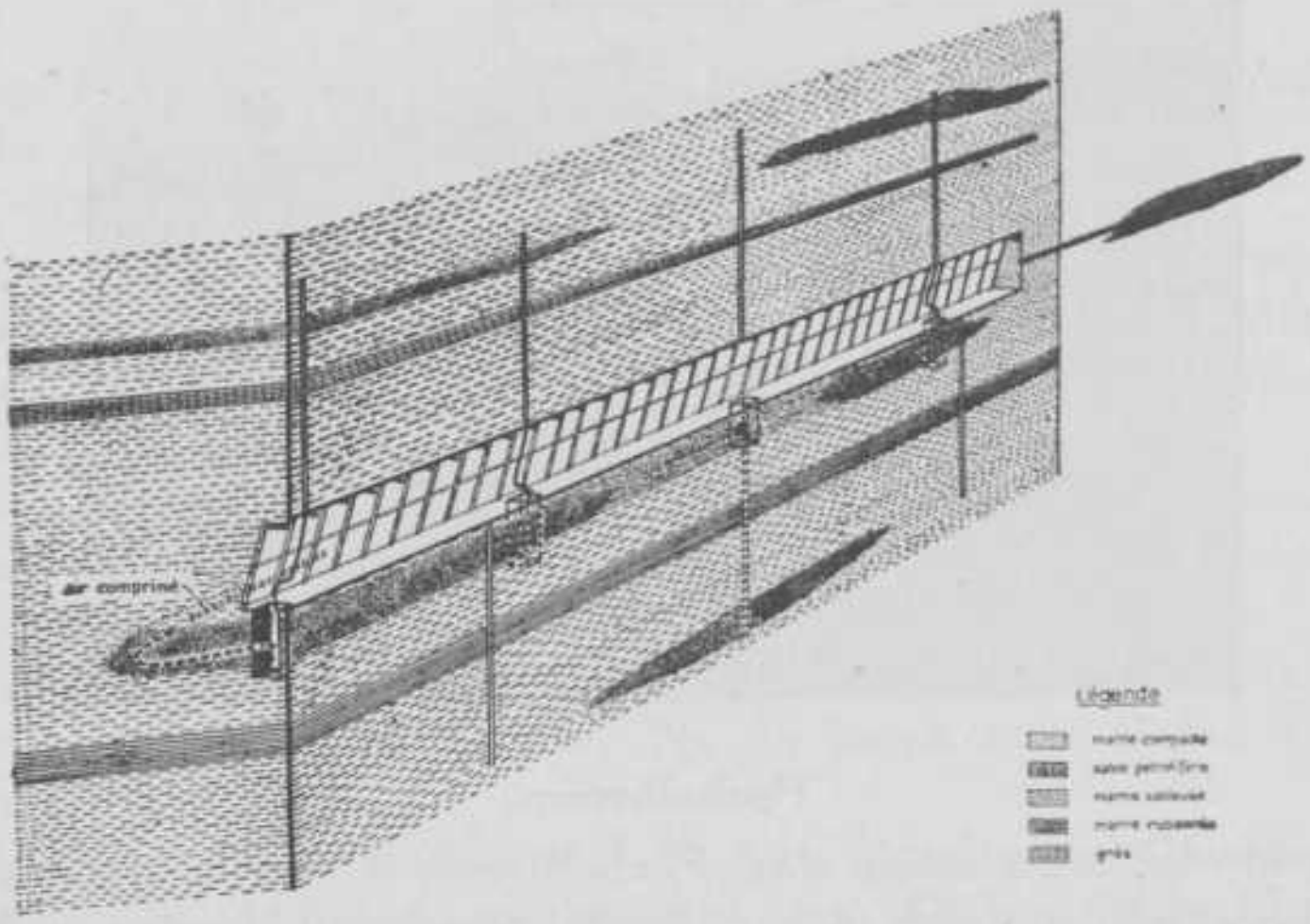
De olie komt voor in Oligocene zandsteenen en mergels, die hier zwak naar het Zuidoosten hellen, gemiddeld ongeveer 5°. In het gebied komen een groot aantal verschuivingen voor, die ongeveer dezelfde strekking hebben als de lagen, dus ongeveer N.O.—Z.W. Deze verschuivingen hellen naar het Noordwesten met hellingen tusschen 90° en 45°.

Het resultaat is, dat de olielagen als het ware verknipt zijn in vele laagstukjes, die alle ongeveer op dezelfde diepte (500 meter) liggen. De verschuivingen vormen, door hun verschuivingsleem, voor olie ondoordringbare vlakken; daar de olie steeds het hoogste deel van de laag opzoekt, vinden we de olieaanrijking steeds tegen de oostzijde van de verschuivingen.

De dikte van de oliehoudende lagen varieert van 0,30 tot 2 m., hier en daar zelfs tot 4 à 5 m.

De winning van de olie vindt plaats door boringen en sedert 1916 ook door onderaardsche afbouw. Door de laatste methode lukt het $^2/_3$ van de olie aan de laag te onttrekken, terwijl volgens de andere methode slechts $^1/_8$ tot $^1/_6$ van het oliegehalte te winnen is.

In de mijn worden op onderlinge afstanden van ongeveer 100 meter galerijen gedreven. Deze galerijen liggen 3 meter boven de laag, om de 10 meter worden putjes afgediept tot even onder de laag, waarin de olie zich verzamelt. Deze putjes worden van tijd tot tijd, meestal eens per dag, door buizen leeggezogen, waarna de olie naar de schacht verpompt wordt.



Schematische voorstelling van een ontginningsgalerij.

De voornaamste moeilijkheid in het bedrijf is de aanwezigheid van veel brandbare gassen, die een zeer intensieve ventilatie noodzakelijk maken. Ondergronds mag niet geschoten worden, de galerijen moeten dus geheel met afbouwhamers gedreven worden.

De totale productie van Pechelbronn is gemiddeld 65.000 ton per jaar, waarvan 30.000 ton afkomstig is uit de mijn, de rest van de boringen.

De methode Schlumberger voor electrische exploratie in boorputten.

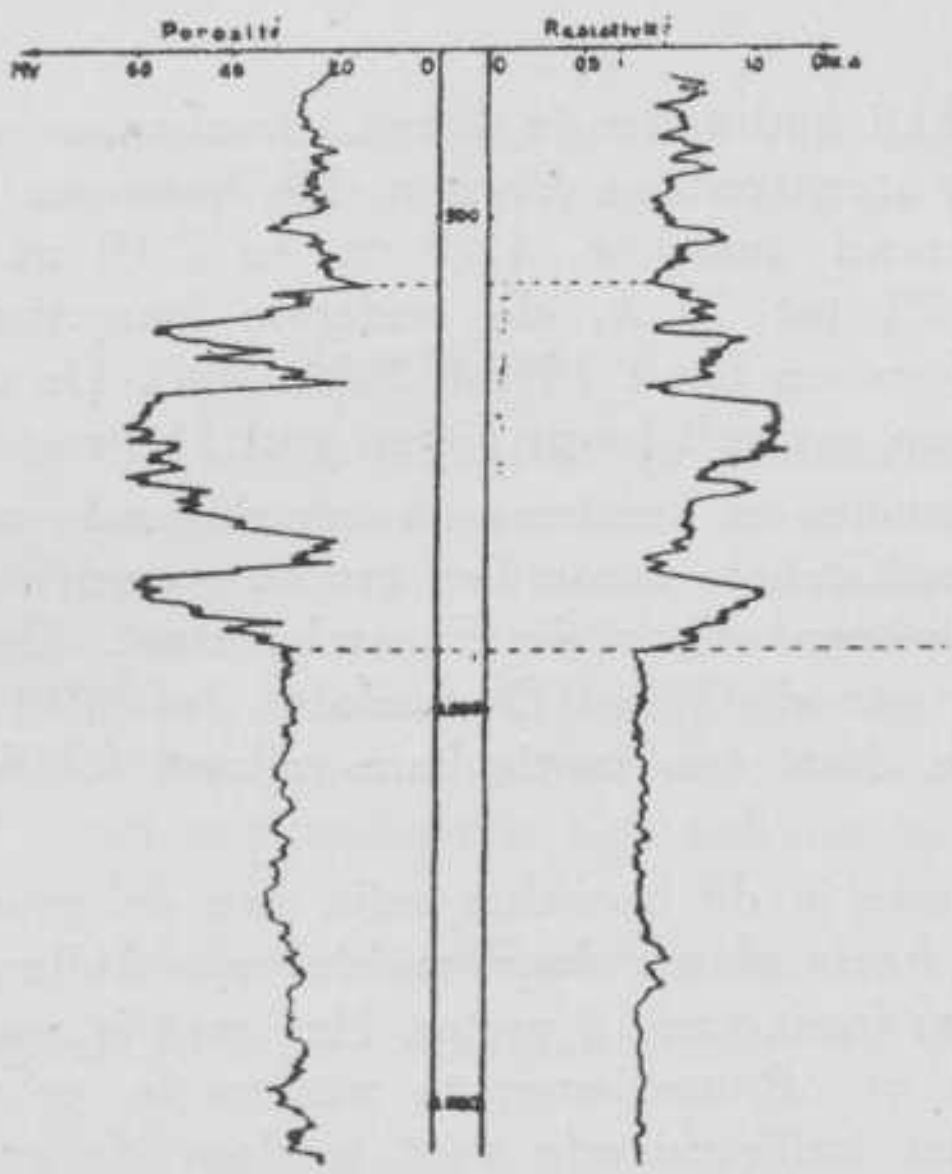
Deze methode, die enkele jaren na haar uitvinding op alle olieterreinen ingevoerd is, berust op de meting, langs electrische weg, van de porositeit en de electrische weerstand van het gesteente, waarin een boring uitgevoerd is. De metingen worden gedaan in een boorgat, dat nog niet verbuisd is en dus vol staat met dikspoeling.

Om de electrische weerstand van de lagen te meten zorgt men voor een verschil in potentiaal tusschen een punt onder in het boorgat en de oppervlakte. De equipotentiaalvlakken in het gesteente zullen nu dichter bij elkaar liggen naarmate de weerstand grooter is. Door meting van het potentiaalverschil over een bepaalde afstand krijgt men dus een indruk van de weerstand van het gesteente.

Om de porositeit van het gesteente te meten wordt gebruik gemaakt van de, zeer kleine, spontane potentiaalverschillen, die

blijkens ervaring in een boorgat bestaan en die men verklaart als gevolg van electro-osmose en electrofiltratie. Als gevolg van deze beide verschijnselen krijgt n.l. een poreuze laag spontaan een hoogere potentiaal dan een minder poreuze laag. Meting van deze spontane potentiaal geeft dus een indruk van de porositeit van het gesteente.

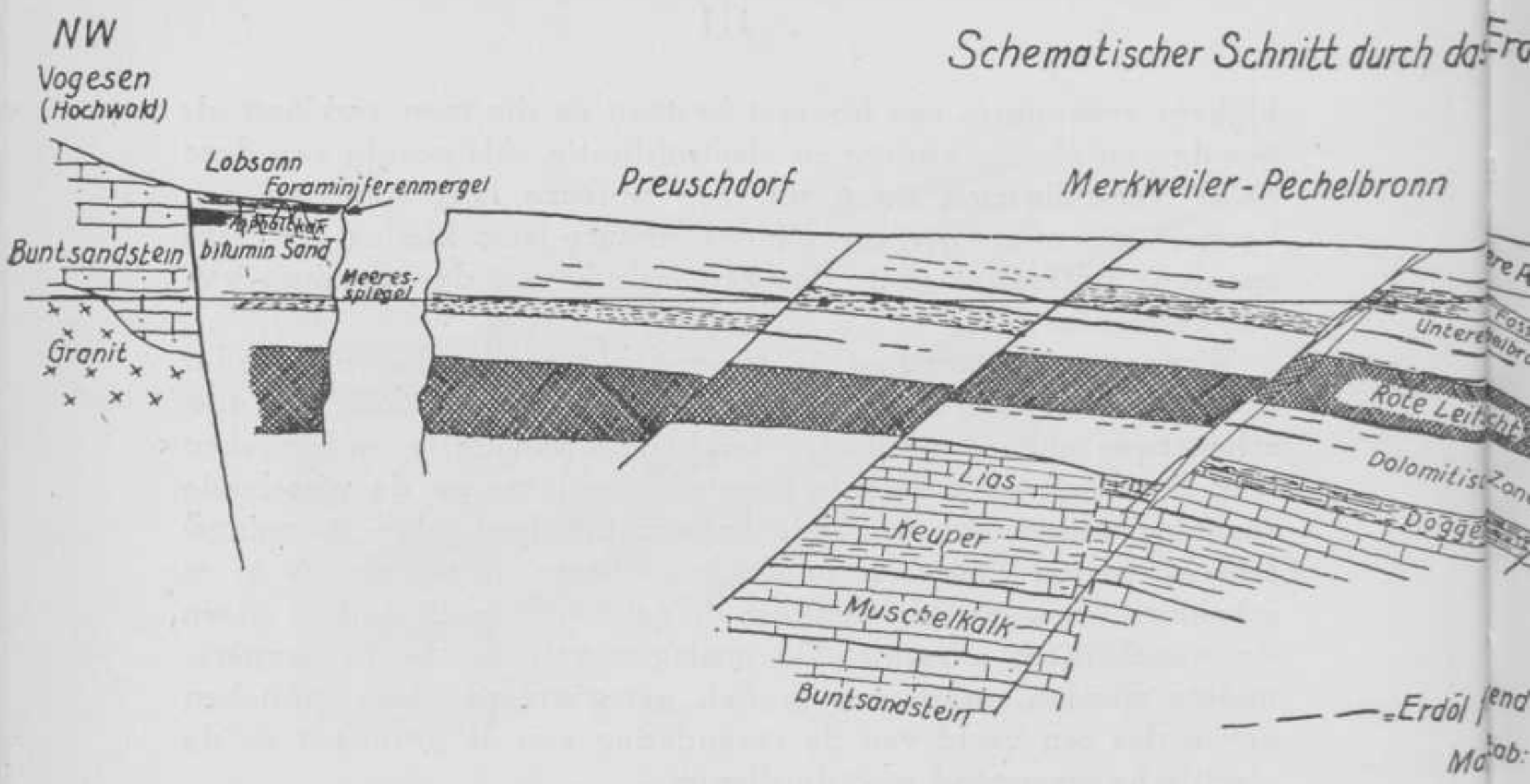
Wanneer men tusschen de oppervlakte en de electrode onder in het boorgat een wisselspanning onderhoudt, dan kan men tusschen twee andere electroden ter hoogte van de te onderzoeken laag simultaan de constante spontane spanning en de wisselende spanning tengevolge van het kunstmatig opgewekte spanningsverschil meten door n.l. in de keten twee ampèremeters in te schakelen, waarvan de één alleen de gelijkstroom, de andere alleen de wisselstroom aanwijst. De uitslagen van de beide ampèremeters worden nu in een grafiek geregistreerd, deze grafieken geven dus een beeld van de verandering van de porositeit en de electrische weerstand met de diepte.



Een olielaag zal zich manifesteeren als een laag met groote porositeit en groote weerstand, een laag met zouthoudend water geeft een groote porositeit en een geringe weerstand.

De kalizoutmijn bij Mulhouse.

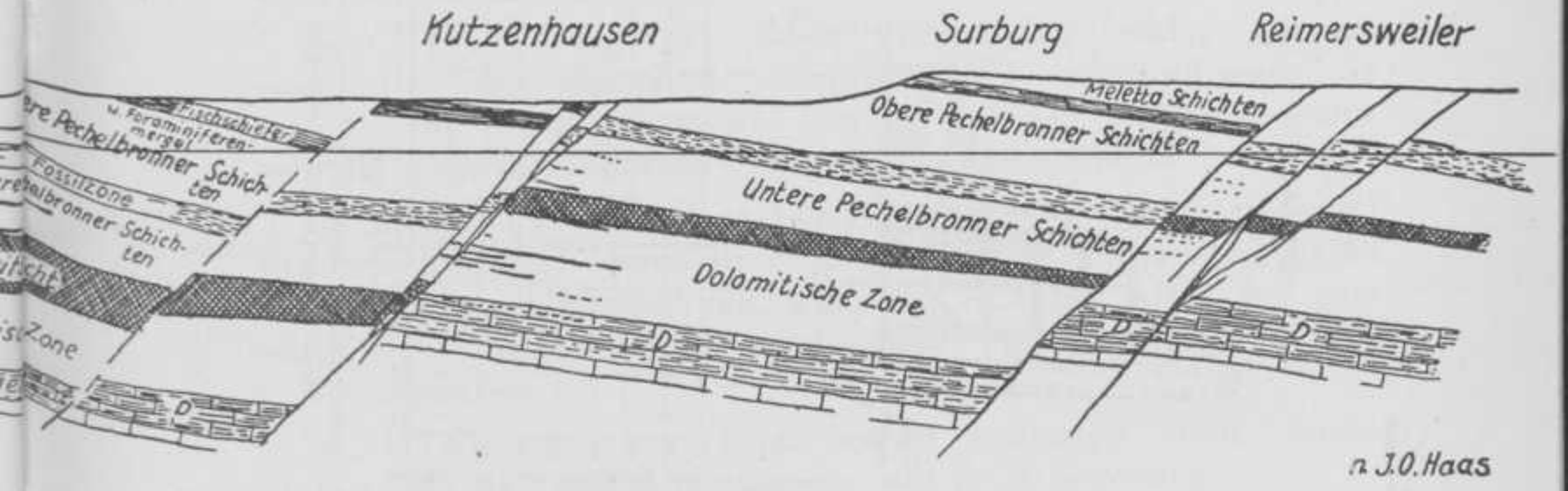
Het zoutbekken van Mulhouse strekt zich ten Noordwesten van deze stad uit over een oppervlakte van minstens 200 K.M^2. Het



bevat twee kalizouthoudende lagen, gescheiden door ongeveer twintig meter steenzout en schisten. De bovenste laag heeft een dikte, varieerend tusschen 1,50 m. en 2,10 m. en een K_2O-gehalte van 22 tot 25 %, de onderste laag varieert tusschen 2,50 m. en 5 m. en heeft 15 tot 20 % K_2O. De diepte, waarop men deze lagen aantreft loopt uiteen van 550 meter tot 1025 m.

De exploitatie is in handen van verschillende maatschappijen, gedeeltelijk particulier, maar het grootste deel van het bekken wordt geëxploiteerd door de Fransche staat. Deze groep van mijnen is die van de Mines Domaniales. In 1933 was de totale productie van Staat- en particuliere mijnen 1.899.250 ton ruw zout.

De exploitatie in de bezochte mijn van de groep der „Mines Domaniales" heeft plaats door middel van hellende schudgoot-pijlers met een front van 10 meter. Het zout is zoo hard, dat het niet met hak of afbouwhamer te winnen is, er wordt daarom geschoten. Het kalihoudende zout is door de roode kleur gemakkelijk te onderscheiden van het steriele zout en van de schisten, zoodat een gedeeltelijke scheiding reeds aan het front mogelijk is. Het afgebouwde gedeelte van de laag wordt direct aangevuld met dit steriel en aangevoerd vulmateriaal.



fende Schichten
Maßstab: 1:22000

Het gewonnen zout, met een K_2O-gehalte van ongeveer 18 %, wordt door treinen met electrische tractie naar de schacht vervoerd.

Verwerking.

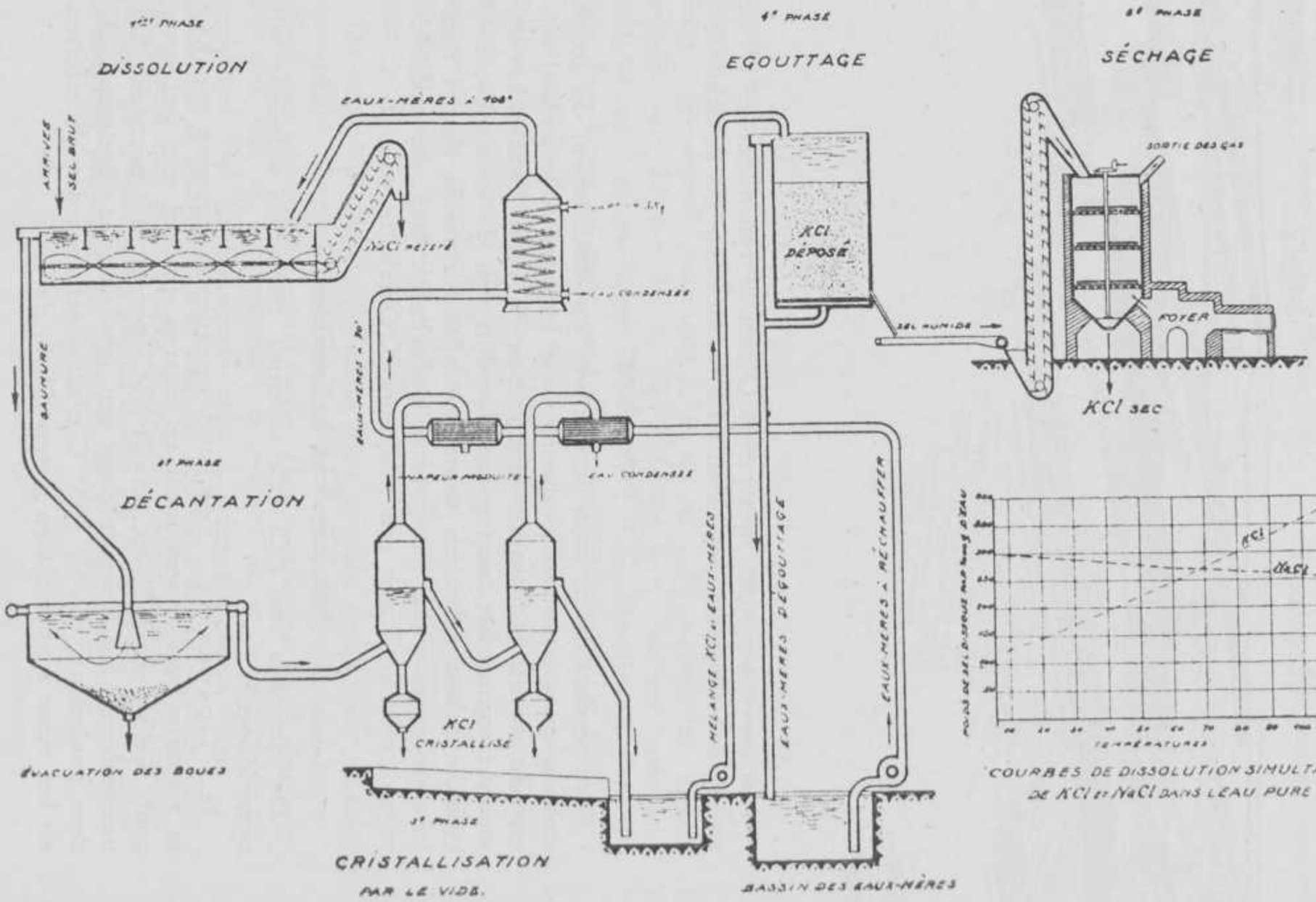
Het product uit de mijn komt direct op staafzeeven, de grove stukken gaan over een leesband, waar het steriele materiaal uitgezocht wordt. Dit product wordt dan door een kaakbreker gestuurd, waarna het, samen met het fijn van de staafzeeven, in cylindermolens gebroken wordt tot alles kleiner is dan 4 mm. In deze vorm wordt het product gedeeltelijk verkocht onder de naam „sylviniet" met een minimum K_2O-gehalte van 18 %.

Fabricage van kaliumchloride.

De fabricage van KCl (zie schema) omvat de volgende vijf bewerkingen:

1e. Oplossing. Een koud verzadigde oplossing van KCl in zeewater wordt verwarmd en daarna geroerd met het ruwe zout, hierbij lost KCl op, terwijl NaCl gedeeltelijk neerslaat. Dit neergeslagen NaCl wordt door een jacobsladder afgevoerd. Bij deze bewerking, die bij 108° C plaats heeft, worden de schisten uit het ruwe zout zacht en geven slik in de loog.

SCHÉMA DE LA FABRICATION DU CHLORURE DE POTASSIUM.



COURBES DE DISSOLUTION SIMULTANÉE DE KCl et NaCl DANS L'EAU PURE

2e. Decantatie. Loog en slik passeeren een verdikker waar de loog ontslibd wordt.

3e. Kristallisatie. Door verdamping onder vacuum wordt de loog afgekoeld, waardoor KCl uitkristalliseert; de warmte, die door condensatie van de dampen vrijkomt, wordt gebruikt voor het voorwarmen van het zeewater.

4e. Decantatie en filtratie van KCl. Het mengsel van zeewater met kristallen KCl, dat uit de verdampingsvaten komt, gaat naar filterbakken, waar het KCl zich afzet, het zeewater wordt in het circuit teruggevoerd. Het KCl heeft nu nog ± 8% zeewater.

5e Droging. Het zout wordt gedroogd door direct contact met de verbrandingsgassen van de droogovens.

Het product uit deze fabricage varieert van 50 tot 62% K_2O, het rijkste product wordt geleverd aan chemische industrieën, de producten met 50—60% K_2O worden gedeeltelijk direct verkocht als kunstmest, gedeeltelijk in andere fabrieken van de Mines Domaniales door behandeling met zwavelzuur in speciale ovens verwerkt tot kaliumsulfaat met HCl als bijproduct.

Extractie van broom.

De ruwe sylviniet bevat ongeveer 1,2 kg broom per ton als bromiden, deze komen terecht in het zeewater, dat ongeveer 3 kg per m^3 bevat. In 1925 is men begonnen dit broom te winnen in Kubiersky-torens, waar het zeewater van boven naar beneden druppelt, terwijl chloor in de toren opstijgt. Het broom wordt uit de bromiden verdreven door het chloor, opgevangen en gereinigd.

IJzermijn Homécourt.

De ijzerertslagen, die hier afgebouwd worden, behooren tot het bekken van Briey.

Afgebouwd worden hier de kiezelzuurrijke couche rouge en de kalkrijke couche jaune. Tusschen de lagen bevindt zich een steriele laag van 40 cm. dikte. De 2 lagen worden gezamenlijk afgebouwd. De totale dikte bedraagt 4,5 à 5 m.

Het afgebouwde erts behoort tot de oölitische ijzerertsen en heeft een gehalte van 28 tot 35% ijzer en 0,6 tot 0,7% fosfor.

De afbouwmethode is een rooms and pillars methode. De rooms hebben een breedte van 6 à 7 m, de pillars 12 m. De pillars wor-

den pas afgebouwd als het geheele veld van rooms is voorzien. Met vreest nl. dat bij het breken van het dak een boven de ertslagen liggende waterlaag zal worden aangebroken.

De diepte van het front, dat ineens weggeschoten wordt, bedraagt ongeveer 2 m. Hiervoor zijn noodig 16 schoten.

Als springstof gebruikt men in vloeibare lucht gedrenkte houtstof. Het voordeel van deze springstof is de volmaakte ongevaarlijkheid bij het transport. Houtstofpatronen en vloeibare lucht worden gescheiden getransporteerd en pas wanneer een patroon gebruikt moet worden, wordt hij in vloeibare lucht gedrenkt.

Het erts wordt aan het front geladen met electrische laadinrichtingen. Deze hebben een capaciteit van 50 ton per uur. De kosten voor het laden bedragen 60 cent per ton. De laadinrichting staat op rupsbanden en kan op eigen kracht verplaatst worden.

Door dit mechanisch laden is het houwereffect zeer hoog. Ondergrondsch bedraagt het 12 ton.

Vervoersorganisatie.

De totale productie per 8 uur bedraagt 2700 ton. Deze wordt geleverd door 3 posten van 700 ton en 2 voorbereidingsposten van 300 ton.

Om een goede contrôle te krijgen op de regelmatige productie van de posten en de aanvoer van leege wagens naar de post, wordt van elke post een grafiek bijgehouden van de volle treinen, die van een post komen en van de leege, die naar de post vertrekken. Tevens is op de grafiek aangegeven de theoretisch juiste productie van de post. Door deze contrôle wordt voorkomen, dat de leege wagens onnoodig lang op de post staan, zoodat een aanmerkelijke besparing wordt verkregen in het aantal benoodigde wagens.

Staalwerk Rombas.

Het staalwerk bezit 7 hoogovens, waarvan 4 in bedrijf waren. Een achtste oven was in aanbouw. De nieuwere ovens, die in gebruik zijn genomen na den oorlog, hebben een capaciteit van 320 à 380 ton per dag. Er worden uitsluitend ertsen uit de omgeving verwerkt. De kalkrijke en kiezelzuurrijke ertsen kunnen, in de juiste verhouding gemengd, zonder toeslag gechargeerd worden.

Het afgetapte ruwijzer wordt in vloeibaren toestand naar een menger met een capaciteit van 1250 ton vervoerd. Hierdoor wordt een constante samenstelling van het ruwijzer verzekerd.

Door het hooge fosforgehalte van het erts komen voor de staalfabricage alleen het Thomas- en het Martin-proces in aanmerking. Beide methoden worden te Rombas toegepast. De staalfabriek volgens het Thomas-proces werd in 1931 in gebruik genomen. De 7 convertors hebben een capaciteit van 30 ton per keer. Tusschen de 2 groepen bevindt zich een electrische oven voor het smelten van ferromangaan. Eerst worden Si en C verblazen, daarna slak afgetapt en kalk toegevoegd om het P te binden. Deze 2de slak heeft een P_2O_5-gehalte van 16 à 17% en wordt gebruikt als meststof. De totale duur van het proces is ongeveer 15 minuten.

Het afgewerkte staal wordt in ingots gegoten van 4 ton. De ingots worden in een gasoven op de juiste temperatuur gebracht voor het walsen.

Het walswerk bestaat uit 10 walsstraten voor de vervaardiging van verschillende soorten profielijzer, rails en draad, benevens 2 walsen voor het vervaardigen van blooms. De blooms worden in een Siemens gasoven op temperatuur gebracht.

Het geheele staalwerk van Rombas is in staat per jaar 900.000 ton staal af te leveren. De fabrieken werken echter lang niet op volle capaciteit.

Staalwerk Ugines.

Deze fabriek is speciaal ingericht tot het vervaardigen van speciaalstaal langs electrischen weg.

De ovens zijn van het type Girod. De vlamboog ontstaat bij dit type ovens uit 2 of meer koolelectroden eenerzijds en het gesmolten metaalbad anderzijds. De stroom wordt in het metaalbad geleid door staalelectroden in den bodem van den oven.

Vervaardigd worden verschillende soorten alliagestalen (sneldraaistaal, pantserstaal, enz.), benevens zeer fijne koolstofstalen.

Het staal wordt gedeeltelijk gebruikt als gietstaal, gedeeltelijk wordt het door walsen en smeden verder tot eindproducten verwerkt.

Voor het maken van gietvormen wordt een bijzondere methode toegepast. Scherp zuiver kwartszand wordt vermengd met 15% cement en 10% water. Dit mengsel wordt in houten vormen gebracht en in een schudapparaat voldoende dicht gemaakt, waarna de vormen slechts luchtdroog gemaakt moeten worden. Deze vormen zijn bestand tegen hooge temperatuur en zijn gemakkelijk in massaproductie te vervaardigen.

De voor verdere bewerking bestemde blokken staal worden zorgvuldig gezuiverd van oxyde en slechte plekken. Dit wordt

gedaan met pneumatische beitels. Deze bewerking is noodzakelijk omdat anders het oxydhuidje bij het walsen in het staal gedrukt zou worden.

Bij de fabrieken is een uitgebreid laboratorium waar de chemische samenstelling wordt gecontroleerd en de physische eigenschappen worden beproefd.

Bijzondere zorg eischt ook de opslagplaats van de diverse staalresten, die opnieuw versmolten moeten worden.

In de staalwerken van Ugine wordt een nieuwe methode voor het zuiveren van staal uitgewerkt die hier in het kort besproken zal worden.

De methoden om zwavel, fosfor en zuurstof uit het gesmolten staal te verwijderen berusten voor zoover de electrische oven betreft alle op de wisselwerking tusschen het metaalblad en de slak aan het aanrakingsoppervlak. De factoren die dit raffinage-proces beheerschen zijn door Perrin onderzocht. Hij onderscheidt de volgende 3 groepen factoren:

1. De tijd die noodig is voor een volledige verwijdering van een der ongewenschte onzuiverheden is afhankelijk van verschillende factoren:

a. De reactiesnelheid. Deze is in het algemeen bij de zeer hooge temperatuur van metaal en slak aanzienlijk.

b. De snelheid waarmee de onzuiverheden door de gesmolten slak en metaal diffundeeren naar het aanrakingsoppervlak van metaal en slak waar de reacties plaats vinden. Diffusies hebben in het algemeen langzaam plaats, bovendien gaat het hier om diffundeeren tusschen lagen waarvan de concentraties aan onzuiverheden slechts zeer weinig verschillen, zoodat de snelheid van diffusie in dit geval bijzonder laag wordt.

Uit de punten a en b volgt, dat de benoodigde tijd veel meer afhankelijk is van de diffusie- dan van de reactiesnelheid.

c. De diffusie is sterk afhankelijk van de viscositeit van de slak.

2. Insluitsels. Door het toevoegen van desoxydeerende ferroalliages aan het metaalbad ontstaan insluitsels die zeer moeilijk zijn te verwijderen. Deze insluitsels ontstaan doordat het metaalbad na de verschillende bewerkingen een vrij belangrijke hoeveelheid zuurstof bevat. De eenige methode om deze schadelijke insluitsels te ontgaan is de volledige verwijdering van het zuurstofgehalte voordat de ferroalliages toegevoegd worden.

3. Het vermogen om FeO op te nemen uit het metaalbad is zeer verschillend voor slakken van verschillende zuurgraad. De

graad van dissociatie van de slakken speelt hierbij een groote rol. Hoe hooger de basisiteit, hoe meer de verbindingen gedissocieerd zijn. Bij sterk basische slakken is dan het FeO als een vrij oxyde te beschouwen. Bij zure slakken is het FeO in hoofdzaak gebonden, zoodat zure slakken een zeer lage zuurstofspanning hebben. De zure slakken nemen het FeO daardoor veel vollediger uit het metaalbad op dan basische slakken.

Bij de oudere methoden, waarbij de desoxydatie plaats vindt in de oven en vrij veel tijd in beslag neemt, is een zure slak zeer moeilijk te gebruiken, aangezien deze de basische bekleeding van de oven sterk aantast.

Men zocht een methode waarbij de snelheid van de zuivering vergroot kon worden en waarbij tevens de mogelijkheid geopend zou worden voor het gebruik van zure slakken voor de desoxydatie, wat de volledigheid van deze reactie zeer ten goede zou komen.

Om dit te bereiken liet men de zuivering niet meer plaats vinden in de oven zelf maar in een afzonderlijke pot waarin eerst de gesmolten slak van de juiste samenstelling gebracht was. Om nu een innige vermenging van metaal en slak te verkrijgen, wordt het metaal van groote hoogte en met groote snelheid in de pot gestort, waardoor slak en metaal een soort emulsie vormen, die een zeer groot aanrakingsoppervlak tusschen beide geeft.

Proeven werden genomen met het onttrekken van fosfor volgens deze werkwijze.

In 15 ton staal werd binnen één minuut een reductie van het fosforgehalte verkregen van:

0,436 % op 0,045 %,
0,060 % op 0,011 %,
0,022 % op 0,007 %.

Zelfs bij een zeer laag fosforgehalte werd dus nog een belangrijke vermindering verkregen.

Om deze resultaten te bereiken is het noodzakelijk dat metaal en slak een emulsie vormen. Een vergelijkende proef, waarbij aan deze voorwaarde niet was voldaan, gaf als resultaat na een half uur slechts een reductie van 0,171 % op 0,067 %.

Desoxydatie.

Voor het onttrekken van FeO aan het metaalbad wordt in de electrische oven gewoonlijk petroleumcokes toegevoegd. Door de nieuwe methode waarbij het mogelijk is geworden zure slakken te gebruiken en tevens de snelheid van de reactie te vergrooten, is dit

overbodig geworden. Tevens wordt ook door de innige vermenging van metaal en slak de volledigheid van de reactie zeer verbeterd, zooals blijkt uit het volgende voorbeeld:

O-gehalte voor de bewerking 0,070. %;

O-gehalte nadat het metaal van geringe hoogte langzaam op de slak was gegoten 0,061 %;

O-gehalte nadat het metaal met zoodanige snelheid op de slak was gestort dat zich een emulsie vormde: 0,012 %.

Uit de hier aangegeven voorbeelden blijkt wel duidelijk het belang van deze nieuwe methoden.

Voor de verdere uitwerking van deze methoden zie: Perrin-Nouvelles méthodes de métallurgie, Revue de Métallurgie 1933, no. 1 en 2.

Aluminium walswerk te Chambéry.

Deze fabriek behoort tot de Aluminium-Français, die met een jaarproductie van 20.000 ton een groot gedeelte van de wereldproductie beheerscht.

De bereiding van het aluminium geschiedt in andere fabrieken. Het erts wordt grootendeels in Frankrijk gewonnen en is zeer zuiver. De ligging van de fabrieken is zeer gunstig, omdat de, voor de electrolyse van het erts benoodigde kracht door waterkracht geleverd kan worden.

In de bezichtigde fabriek te Chambéry wordt het aluminium van de electrolyse verder verwerkt.

In de eerste plaats wordt het metaal opnieuw opgesmolten en in blokken gegoten. Deze worden verder verwerkt tot platen, papier en verf.

De blokken worden gewalst bij een temperatuur van 400°-450°. De platen worden verder koud gewalst.

Het fijne alluminiumpoeder dat voor verf wordt gebruikt, wordt vervaardigd door het metaal eerst in kleine stukjes te verdeelen en deze in een kogelmolen met wat stearine zeer fijn te vermalen. Ook wordt hiervoor veel afgekeurd alluminiumpapier gebruikt.

Door de kogelmolen wordt een stikstofstroom gevoerd die een zoodanige snelheid heeft dat de deeltjes, die voldoende fijn zijn, meegevoerd worden. Bij de stikstof wordt 4 tot 6% zuurstof toegelaten. Deze wordt op het oppervlak van het metaal geadsorbeerd en voorkomt een zeer snelle oxydatie, wanneer het metaalpoeder met de buitenlucht in aanraking komt. De stearine wordt toegevoegd om de glans van het poeder te verhoogen.

Verder worden in deze fabriek verschillende alliages vervaardigd, onder andere een aluminiummangaan-alliage, dat veel wordt gebruikt door de spoorwegen.

De voor de aluminiumbereiding en -verwerking benoodigde energie wordt opgewekt in eenige waterkrachtcentrales.

Een in aanbouw zijnde centrale werd nog bezichtigd. Deze moest dienen om in de winter energie te leveren, wanneer de andere centrales niet voldoende water krijgen. Het water voor deze centrale wordt verkregen uit een 1100 m. hooger gelegen kunsmatig meertje.

Het totaal vermogen van de centrale is 100.000 pk.

VERSLAG VAN DE EXCURSIE NAAR TSJECHO-SLOWAKIJE, HONGARIJE EN ROEMENIË, VAN 13 MEI TOT 7 JUNI 1935, GEVOLGD DOOR EEN KARTEEROEFENING IN DE BANAAT.

onder leiding van Prof. Ir. H. F. Grondijs, m.i.
en Ir. H. H. Badings, m.i.

Voorwoord.

Voor de derde maal vond in 1935 deze jaarlijksche excursie van Professor Grondijs plaats, ditmaal beëindigd door een karteeroefening in het zuidelijkste gedeelte van de Banaat.

Dat ook deze excursie weer zoo'n groote gebeurtenis werd voor alle deelnemers, is voor het grootste deel te danken aan Professor Grondijs, voor wien geen moeite of opoffering te groot was en die, door zijn onvermoeibaar enthousiasme steeds weer onze belangstelling opwekte en leidde.

Onze dank gaat ook in het bijzonder uit naar den heer Badings, die als assistent van Professor Grondijs al zijn krachten besteedde om dezen onvergetelijken tijd van studie en genoegen vlot te doen verloopen.

Van hen, die verder onze tochten leidden, of op andere wijze bijdroegen tot het slagen van de excursie meenen wij de volgende personen niet te mogen vergeten.

Professor R. Kettner en zijn assistent Dr. Karel Urban leidden ons rond in Tsjecho-Slowakije en gaven ons daarbij een inzicht in de geologie van het Boheemsche massief. Professor Slavik toonde ons het Prager Nationaal Museum en wees ons daarbij op de groote verdienste van Barrande voor de geologie van Bohemen.

In Boedapest vonden wij Professor Jugovics, die ons op zijn gemoedelijke wijze rondleidde in Hongarije, waarbij hij behalve in de geologie ook zeer goed in de gastvrijheid, de schoonheid en de wijnen van zijn land bleek thuis te zijn.

In Brad wachtte de excursie een gastvrij onthaal bij den directeur van de M.I.C.A., den heer Ir. Siebert, terwijl de geoloog van dit bedrijf, Dr. Lucca, zich als een uitstekend excursieleider deed kennen. Tenslotte toonde Prof. Marinescu ons hier de verwerkingsinstallatie.

De karteeroefeningen in de Banaat en de wandelingen in de omgeving van de Kasanpas werden door den heer Badings op buitengewoon prettige wijze geleid.

Dat de excursie op technisch en geologisch gebied zeer veel leerzaams bood, blijkt reeds voldoende uit een oppervlakkige beschouwing van het programma; daarnaast staat echter nog een ander zeer groot belang. Voor verschillende deelnemers was dit de eerste groote buitenlandsche reis. Wij maakten kennis met andere landen, volken en opvattingen, wij leerden ons aan te passen aan ongewone omstandigheden, onze talen te gebruiken en zooveel andere dingen die voor een mijningenieurspraktijk van belang zijn. De avonden in Boedapest en in Balaton-Füred, het logies in Pribram en het diner met onze Roemeensche collega's in Gura-Barza, waren gebeurtenissen, die wij niet spoedig zullen vergeten.

Wij brengen dan ook op deze plaats nogmaals den dank van alle deelnemers over aan Professor Grondijs, die dit alles mogelijk maakte en leidde.

W. VAN NOORD.
A. PAAP.

Lijst van deelnemers.

Prof. Ir. H. F. Grondijs, m.i.
Ir. H. H. Badings, m.i.
J. J. Augusteyn.
A. N. Dorsman.
K. A. Dym.
W. H. van Eek.
J. Gramberg.
J. A. van der Kloes.
W. van Noord.
W. J. Nijveld.
A. Paap.
C. J. Pickee.
P. H. Schoute.
W. Wiebenga.

Programma.

Maandag 13 Mei: Reis van Den Haag naar Leipzig, overnachten in hotel Kaiserhof te Leipzig.

Dinsdag 14 Mei: Reis van Leipzig naar Praag, waar Professor Grondijs ons opwachtte; wandeling door de stad onder leiding van een aantal Prager studenten, o.a. bezichtiging van den Hradschin.

Woensdag 15 Mei: Bezoek aan de gesteentecollectie van het Nationaal Museum te Praag onder leiding van Professor Slavik. 's Middags lezing van Professor R. Kettner over de geologie van Bohemen, gevolgd door een bezoek aan de collecties van het Geologisch Museum. Na het diner reis naar Pribram.

Donderdag 16 Mei: Wandeling in de omgeving van Pribram, bezoek aan de hoofdmijn. 's Middags bezichtiging van een gedeelte van de ertswasscherij en van de Hüttte.

Vrijdag 17 Mei: 's Morgens voortzetting van de bezichtiging van de ertswasscherij. 's Middags geologische wandeling in de omgeving van Pribram. Reis terug naar Praag.

Zaterdag 18 Mei: Excursie onder leiding van Professor Kettner door het Beroundal gezamenlijk met Tsjechische geologische studenten. Profiel van Algonkium tot Siluur. Tot slot bezoek aan de burcht Karlstein.

Zondag 19 Mei: Vrije morgen. 's Middags wandeling ten westen van Praag, o.a. devonische en silurische sedimenten, tektonische verschijnselen, krijttransgressie.

Maandag 20 Mei: 's Morgens bezoek aan de kolenmijn Chladno. Kool ingeschakeld tusschen carbonische arkose zandsteenen, die nog vrijwel horizontaal liggen en discordant rusten op de geplooide praecambrische sedimenten. 's Middags bezoek aan de ijzermijn Nučice. 's Avonds diner, aangeboden door de Hollandsch-Scandinavische Vereeniging te Praag.

Dinsdag 21 Mei: Excursie per autobus langs een profiel, o.a. van algonkische pillow-lava's, lavastroomen en tuffen. Silurische schalies en rifkalken, enz.

Woensdag 22 Mei: Excursie per autobus naar het granietgebied ten Z.O. van Praag. Bezichtiging van de contactverschijnselen der intrusie, de magmatische differentiatie, de metamorfe basische stollingsgesteenten. Deze stollingsgesteenten zijn ouder dan de graniet, de intrusies kwamen omhoog in de laatste phase van de varistische orogenese.

Donderdag 23 Mei: Reis van Praag naar Boedapest. Aankomst te Boedapest tegen middernacht. Intrek werd genomen in hotel Pannonia.

Vrijdag 24 Mei: Bezichtiging van Boedapest. 's Middags wandeling onder leiding van Professor Jugovics op den Gellertberg. 's Avonds diner in de Kiosk.

Zaterdag 25 Mei: Door den regen is de excursie op dezen dag vervallen. De tijd werd besteed aan de bezichtiging van de stad.

Zondag 26 Mei: Vertraagd vertrek naar het Balatonmeer. Van uit Balaton-Füred per boot naar het schiereiland Tihany. Bezichtiging van bazalttuffen, pontische sedimenten (Plioceen) en geyserieten. Overnachten te Balaton-Füred.

Maandag 27 Mei: Vertrek naar Badaczony. Bezichtiging van bazalten en tuffen in de bazaltgroeve. 's Avonds terug naar Boedapest.

Dinsdag 28 Mei: 's Morgens vertrek naar Bicske met den trein, daarop per autobus naar Gant. Bezichtiging van de beauxietgroeven aldaar, oud landoppervlak der Triaskalksteenen, tertiaire sedimenten, o.a. eocene kalksteenen. 's Middags terug naar Boedapest.

Woensdag 29 Mei: Reis van Boedapest naar Deva, verder per autobus naar Brad. Ontvangst door den directeur van de M.I.C.A.

Donderdag 30 Mei: Bezichtiging van de voorbreekinstallatie bij de mijn Bradisor en de ertswasscherij te Gura-Barza.

Vrijdag 31 Mei: 's Morgens goudwasschen bij de mijn Bradisor. 's Middags' bezichtiging van het museum van de M.I.C.A.

Zaterdag 1 Juni: 's Morgens bezoek aan de wasscherij te Gura-Barza, clean-up en versmelten van het goudamalgaam.

Zondag 2 Juni: 's Morgens vrij. 's Middags geologische excursie naar het tertiaire vulkaangebied bij Brad.

Maandag 3 Juni: Oefeningen in het monsternemen in de mijn Muszari.

Dinsdag 4 Juni: Reis naar Deva via Săcărâmb, waar de nieuwe wasscherij van de staatsgoudmijn en het museum bezichtigd werden. Na het diner reis van Deva naar Lugoj. Overnachten te Lugoj.

Woensdag 5 Juni: Reis van Lugoj naar Orsowa. 's Middags bezichtiging van het eiland Ada-Kaleh.

Donderdag 6 Juni: Laatste dag van de excursie. Reis van Orsowa per autobus naar Moldova Noua, onderweg lunch in Villa Neuwirt bij de Kasanpas; bezichtiging van verschillende ontsluitingen.

Vrijdag 7 Juni: Vertrek van een deel der deelnemers naar Carbunari en Sasca Montana.

Woensdag 12 Juni: Bijeenkomst van alle deelnemers in Moldova Noua, waar, in het paviljoen van de U.D.R., afscheid genomen werd van Professor Grondijs.

Zondag 30 tot Woensdag 3 Juli: Verblijf in Villa-Neuwirt, geologische wandelingen in de omgeving.

Woensdag 3 Juli: Ontbinding van de excursie in Orsowa, een deel van de deelnemers reisde met den heer Badings via Belgrado en Boedapest terug, de overigen vertrokken per trein via Boekarest naar Câmpina, om te gaan practisch werken bij de Astra Românå.

TSJECHO-SLOWAKIJE.

Geologisch is Tsjecho-Slowakije te verdeelen in twee gedeelten, n.l. de Karpaten en het Boheemsche massief.

De Karpaten is een jong tertiair plooiïngsgebergte, terwijl het Boheemsche massief na de hercynisch-varistische orogenese geen groote bewegingen meer doormaakte.

Het Boheemsche massief zet zich voort in Oostenrijk en in Zuid-Duitschland (Beieren, Sachsen en Thuringen).

Onder het Boheemsche massief in engeren zin verstaat men het gedeelte dat begrensd wordt door de E.-W. verloopende Lausitzer Störung in het noorden, de N.-S. verloopende Boskoviçer Furche in het oosten en de N.E.-S.W. verloopende Ertsgebergte breuk in het noordwesten.

De Lausitzer Störung is ontstaan tijdens de saxonische plooiïng (Krijt), waarvan de invloed zich in geheel Noord-Bohemen doet gelden. Het Boheemsche massief in engeren zin bestaat voornamelijk uit paragneisen, orthogneisen en palaeozoïsche afzettingen. De paragneisen worden doorbroken door granietmassieven van cambrischen ouderdom, die samenhangen met de hercynisch-varistische plooiïng. De palaeozoïsche afzettingen zijn hier het eerst zeer uitvoerig bestudeerd door Barrande en worden daarom samengevat onder den naam Barrandien.

Het Algonkium, Cambrium, Siluur (Ordovicien en Gothlandien) en het Devoon zijn in het Carboon geplooid. Na deze varistische plooiïng had een sterke denudatie plaats, waarna in het Boven-Carboon steenkolenbekkens gevormd werden. Deze vorming zette zich voort in het Perm, men spreekt daarom hier van Permo-Carboon. Dit Permo-Carboon is niet geplooid en ligt

zoodoende discordant op de oudere lagen (zie de excursie naar Chladno).

Na het Perm is er een hiaat tot het Boven-Krijt (Cenomaan en Turoon). In het Tertiair vinden we alleen zoetwaterafzettingen, o.a. de bruinkoolafzettingen.

Tektonisch vormt het Barrandien een synclinaal waarvan de as N.E.-S.W. verloopt. Beide vleugels van deze synclinaal zijn doorbroken door een aantal verschuivingen waarvan de strekkingen evenwijdig aan de synclinaal-as loopen en waarlangs de flanken afgeschoven zijn.

In de stratigraphische tabel wordt een duidelijk overzicht gegeven van het Barrandien. De verschillende afzettingen zagen we op een aantal geologische wandelingen in de omgeving van Praag en Pribram.

Wandeling in de omgeving van Pribram.

Op deze wandeling zagen we het Algonkium en het Cambrium van de zuidoost-vleugel van de Barrandiensynclinaal en de intrusies met hun contactwerking op deze beide formaties. Deze zuidoostvleugel van het Barrandien, die in de omgeving van Pribam uit afwisselende lagen van Algonkium en Cambrium bestaat, komt in het uiterste zuidoosten in contact met het granietmassief van Centraal Bohemen.

Wanneer we uitgaan van dit granietmassief en ons in NW richting begeven, dus loodrecht op de strekking van het Barrandien, dan ontmoeten wij achtereenvolgens de eerste zône van schisten (Algonkisch); de eerste grauwackezône (Cambrisch); de tweede zône van schisten (Algonkisch) en de tweede grauwackezône (Cambrisch).

Op één plaats ligt tusschen het Algonkium van de eerste grauwackezône en de graniet nog een strook Cambrium.

Het Cambrium ligt overal discordant op het Algonkium. Aangezien in de SE vleugel de cambrische lagen naar het N.W. hellen, ontstaat er een normale verspreiding van de cambrische horizon-

STRATIGRAPHIE DES BARRANDIENS.

	oberes	h	Schichten von Srbsko -	Schiefer, Sandstein, Quarzit
on:		gγ	Kalke von Hlubočepy	Knollenkalke
	mittl.	gβ	Schiefer von Daleje	Schiefer, lokal Knollenmergelkalk
		gα	Kalke von Bránik	Kalke, meistens Knollenkalke
	unteres	f	Kalke von Koněprusy	kristall. Kalke, helle, z. T. plattige
		eγ	Kalke von Lochkov	dunkle Plattenkalke, z. T. krist. (mit Hornsteinen)
and:		eβ	Kalke von Budnany	Plattenkalke, z. T. krist. (bituminös)
		eα	Schichten von Liteň (Graptolithenschiefer, Diabase)	an d. Basis-Schiefer, höher Kalkschiefer u. Kalke Diabase
			stratigraphischer Hiat	
vicium:	d	d	Quarzite von Kosov	- Schichten von Zdice (Quarzite u. Sandsteine, Schiefereinlagerungen)
		d	Schiefer von Králův Dvůr	Tonschiefer
	d		Schichten von Zahořany	Schiefer glimmerreich an d. B.-Eisenerzlager von Nučice (Schichten v. Nučice)
				Quarzite u. Grauwacken- mit Schiefereinlager (Schichten v. Chrustnice)
	d		Quarzite von Drabov	
	dγ		Schichten von Osek u. Kván	Schwarze Tonschiefer- mit weichen Tonkonkr (Schichten v. Dobrotiva)
				Schwarze Tonschiefer- glimmerreich, mit quarzitisch. Konkret. (Schichten v. v. Sárka)
	dβ		Zone von Komárov (mit Eulomaschiefer)	Eisenerze, Diabase, Mandelsteine, Diabastuffe, Tonschiefer
	dα		Schichten von Krušná hora	$d\alpha_3$ - Schichten von Oleáná (Eisenschiefer) (Sandschiefer)
				$d\alpha_2$ - Schichten von Milina-rote Grauwacken (Hornstein)
				$d\alpha_1$ - Schichten v. Třenice - Grauwacken (Basaltkonglomerat)

Transgression

Denudation

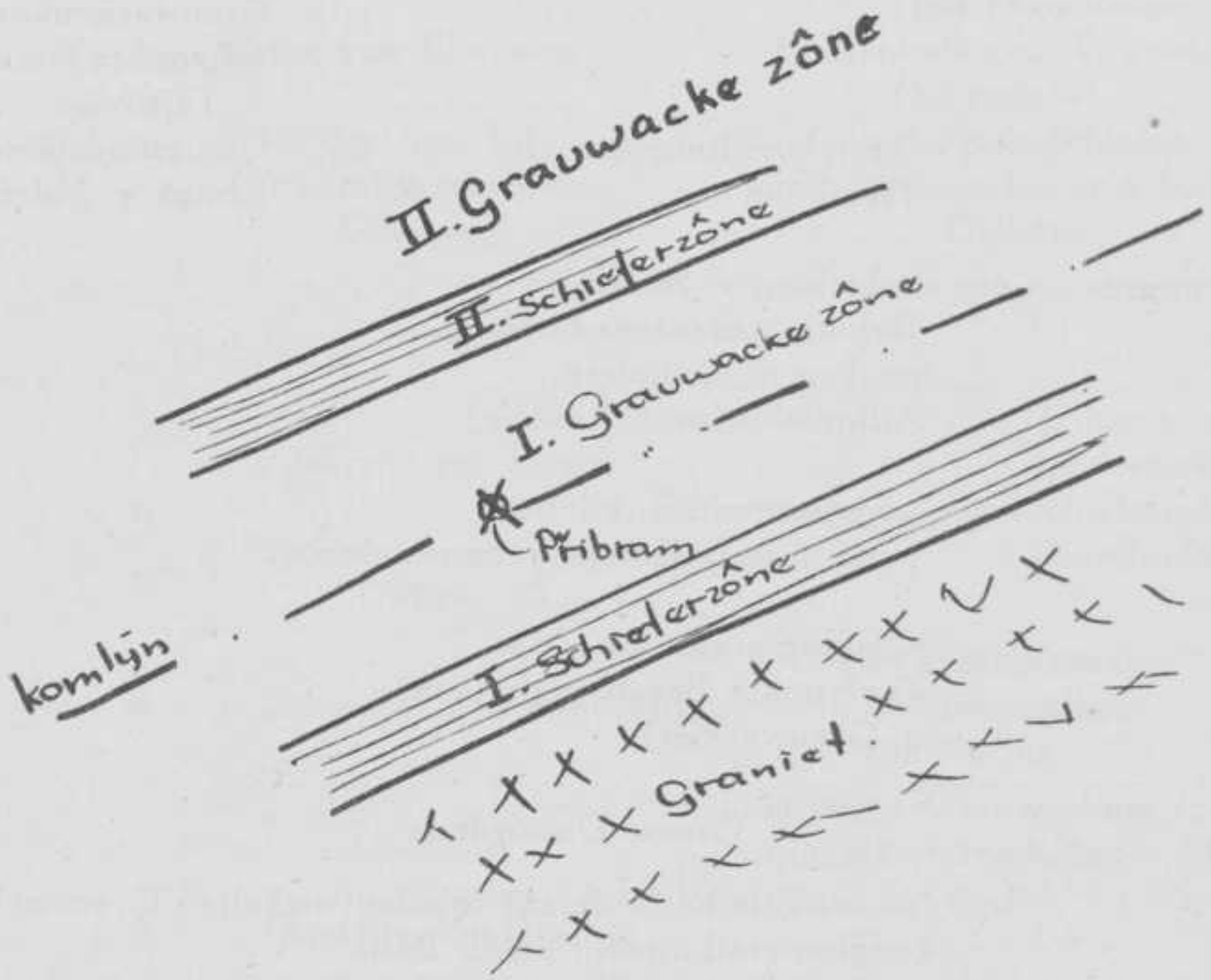
Kambrium:	oberes:	$c\gamma$ - Schichten v. Brezevé Hory (Birkenberg) - Grauwacken, Quarzkonglomer. Sandsteine	effusiver Vulkanismus, ält. Porphyrite, jüngere Porphyre.
	mittleres:	$c\beta$ - Schichten v. Jince (Paradoxidenschiefer)	$c\beta_3'$ - Konglom. v. Vosnik (polymikt.) $c\beta_2'$ - Paradoxidenschiefer v. Skreje $c\beta_1'$ - Grauwackenkongl. polymikte Grauwacken v. Tejrovice
		$c\alpha_4$ - Quarzkonglomerate v. Tremoňná	$c\alpha_4'$ - Quarzsandsteine Kongl. v. Mileč
	unteres	$c\alpha_3$ - Schichten v. Sádek u. Bohutin (meistens Grauwacken m. Schiefern, Adinolahorizont, Brekcie)	
		$c\alpha_2$ - Konglomerate v. Hlubos (rote unfeste Kongl. u. Sandsteine)	
		$c\alpha_1$ - Konglomerate von Zitec (polymikte Basalkonglomerate u. Grauwacken)	

Grosse Diskordanz

Algonkium:		$b\gamma$ - Nachspilitische Stufe mit lokalentwickelten Grauwacken konglomerathorizont an d. Basis
		Hauptphase der Gebirgsbildung, nachher lokale Denudation
		$b\beta$ - Spilitische Stufe (intensive vulkanische Tätigkeit) im Liegenden von Spiliten häufig Lydite-Radiolarite, Grauwacken
		$b\alpha$ - Vorspilitische Stufe - Tonschiefer, Fyllite, Glimmerschiefer

Archaikum: bisher unbekannt

ten, alleen de N.W. grens van de genoemde strook Cambrium in contact met de graniet is abnormaal. Hier is n.l. de grens met de eerste grauwackezône ontstaan door overschuivingen, volgens welke de Algonkische lagen t.o.v. de Cambrische in NW—SE richting opgeheven zijn. De verschuiving, die de eerste grauwackezône van de eerste schistenzône scheidt, is de Lettenkluft, die men in de mijnen in de omgeving van Pribram tot op een diepte van 1000 m kan volgen. De helling is 60—70° en naar het NW gericht.



Bij Pribam vinden we in de SE vleugel van het Barrandien het Algonkium vertegenwoordigd door de middelste, de z.g. spilitische, en de bovenste, de z.g. postspilitische etage. De spilitische etage vormt de tweede zône van schisten en is gekarakteriseerd door de aanwezigheid van diabasen van het spilitische complex en van lydieten in het complex van donkere schisten en grauwacken.

Op een excursie in de omgeving van Praag zagen we deze diabaaseffusiva ontwikkeld als pillow-lava, wat dus de uitvloeiing onder water bewijst.

De eerste zône van schisten behoort tot de bovenste, postspilitische etage van het Algonkium, die begint met de grauwacke-conglomeraten van Dobris. Daarboven vindt men een machtig complex van donkere kleiachtige schisten en grauwacken zonder belangrijke inschakelingen.

De grauwackezônes van het Cambrium beginnen allen met conglomeraten; de eerste grauwackezône rust transgressief op de postspilitische, de tweede eveneens transgressief op de spilitische etage van het Alkonkium.

Stratigrafisch wordt het Cambrium hier op de volgende wijze ingedeeld:

1. **Onder-Cambrium.** Dit bereikt een dikte van 1200 m en bestaat uit de „Conglomeraten en grauwacken van Pribram" ($C\alpha$).
2. **Midden-Cambrium.** Dit bestaat uit de lagen van Jince ($C\beta$), die hier bestaan uit kleischisten en een dikte hebben van 80—120 m. Bij Jince is de ontwikkeling van dit pakket ongelaagd als fijnkorrelige pelagische sedimenten, die vaak in bolvormige stukken uiteenvallen en waarin de beroemde „oorspronkelijke" fauna van Barrande gevonden wordt.
3. **Boven-Cambrium.** Hiertoe rekent men de lagen van Brezové-hory ($C\gamma$), hoewel dit niet palaeontologisch vastgesteld is.

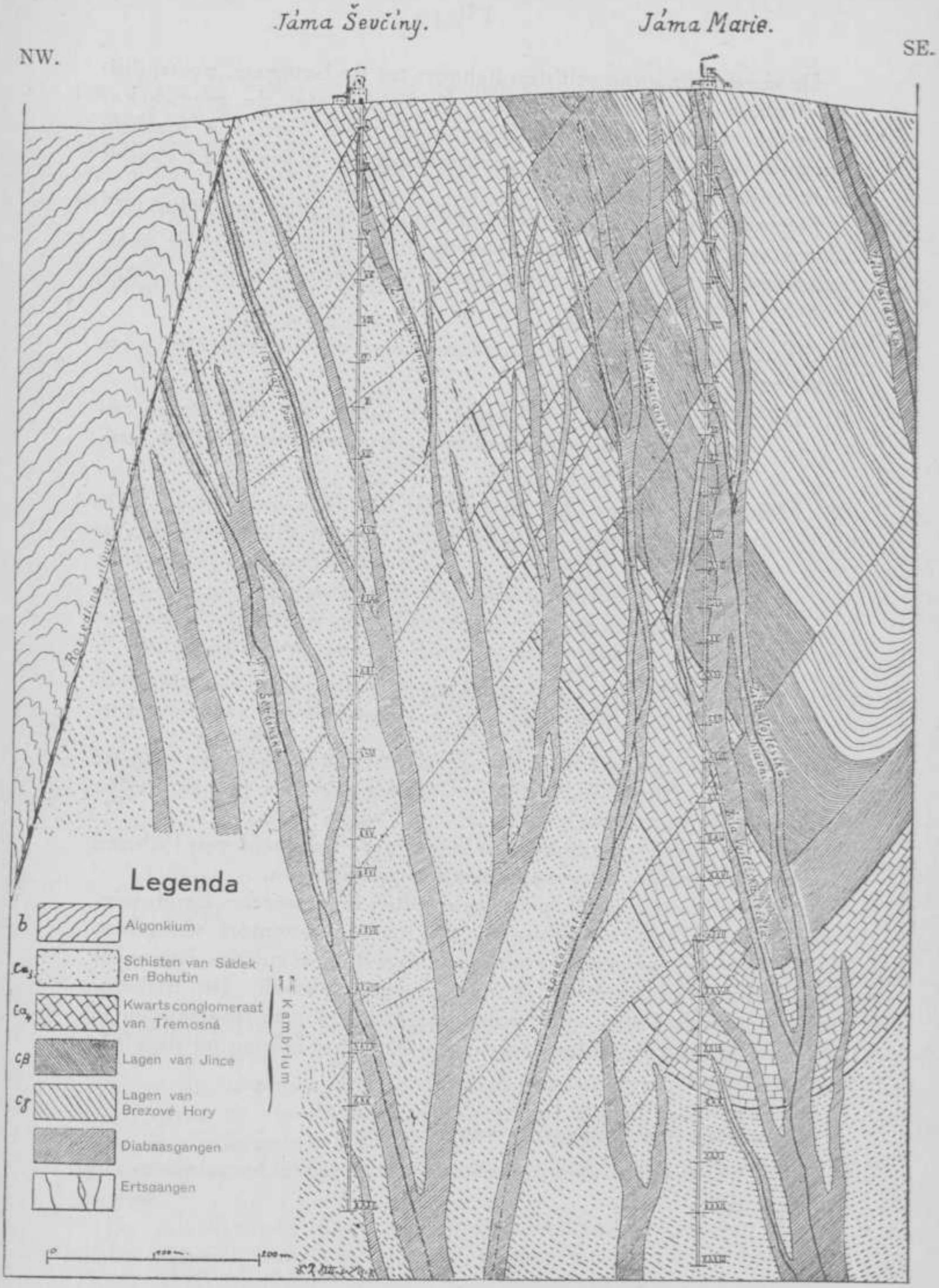
In het Algonkium constateert men dikwijls afwijkingen van de hoofdrichting NE—SW, welke het gevolg zijn van precambrische plooiïng van het Algonkium.

De algonkische en cambrische lagen in de nabijheid van Pribram zijn nog getroffen door vele dwarsverschuivingen.

Het granitisch massief in het zuidoosten is jonger dan Cambrium, want Algonkium en Cambrium zijn contactmetamorf verandert. De intrusie valt samen met het einde van de hercynische orogenese in Centraal-Bohemen en is dus ondercarbonisch. De diabaasgangen, die de lagen in de omgeving van Pribram doorsnijden in N—S richting, zijn ouder dan de graniet, maar komen uit dezelfde magmahaard.

De mijnen in de omgeving van Pribram.

Het centrum van het mijndistrict is Brezové hory, waar vijf mijnen zijn.



Profiel door het mijndistrict van Pribram.

Het bijgaande profiel door een mijn in de nabijheid van Pribram geeft een duidelijk beeld van de geologische gesteldheid. Naar het zuidoosten moet men zich de S.E.-vleugel van de synclinaal denken en ten oosten daarvan het contact met het granietmassief. In het N.W. ziet men de Lettenkluft, waarlangs het Algonkium over het Cambrium geschoven is. De cambrische lagen staan in de N.W.-vleugel van de synclinaal zeer steil, deze vleugel is bovendien getroffen door een aantal overschuivingen die alle naar het N.W. hellen maar minder steil staan dan de Lettenkluft.

De reeds eerder genoemde diabaasgangen worden gevonden in de cambrische lagen, zij vereenigen zich in de diepte en vormen daar merkwaardige eruptieflichamen.

De ertsgangen hebben over het algemeen een N—S-richting, evenals de diabaasgangen en snijden meestal deze laatsten; zij dringen ook wel in de omringende cambrische gesteenten. Deze ertsgangen zijn jonger dan de diabaasgangen en ook jonger dan de graniet; het zijn de laatste resten van de vulcanische processen in de diepte van Centraal-Bohemen.

De diabaasgangen houden op bij de Lettenkluft, de ertsgangen loopen door, hoewel in minder sterke mate, de Lettenkluft is dus jonger dan de diabaas maar ouder dan de ertsgangen.

Deze ertsgangen bevatten verscheidene mineraalgeneraties doordat de bewegingen in dit deel van de aardkorst lang geduurd hebben en de gangen telkens weer opengebroken werden. Er zijn twee soorten gangen, n.l.:

1°. Symmetrische gangen met lood-, zink- en zilversulfides;

2°. Gangen met een opvulling uit kwarts met sulfides, het z.g. Krusek- of Dürrerz, die niet symmetrisch zijn.

De ertsen zijn gekomen nadat de diabaasgangen volkomen gestold waren en spleten ontstonden waarlangs de vloeibare en vluchtige bestanddeelen zich konden bewegen. De verhouding van zink tot lood blijft tot op groote diepte constant, terwijl gewoonlijk met toenemende diepte deze verhouding ten gunste van het zink verandert. Dit verschijnsel is misschien te verklaren door aan te nemen dat tijdens de afzetting de geothermische dieptemaat groot was.

Het Dürrertz bestaat uit een combinatie van sfaleriet, galeniet, kwarts, sideriet en een aantal andere sulfides. Professor Slavik vond verder kassiteriet en het zilvermineraal diaphoriet en beschouwt op grond daarvan dit erts als dat gedeelte van de gangen, dat op een diepte gelegen was waar de openingen geheel opgevuld werden met de oudste mineralen. Hierdoor mist dit erts ook de symmetrie die in de andere gangen door de latere afzettingen ontstaan is. Een andere opvatting is, dat het Dürrertz een latere, onafhankelijke generatie is.

SCHEMA VAN DE HÜTTE TE PŘIBRAM.

Rijk erts uit de mijn — tafelconcentraat — flotatieconcentraat

in menger gemengd met kalk en pyriet — Greenawalt proces

15% S

voorroost convertor

8 à 9% S

naroost convertor

2 à 3% S

Hoogoven
700 KG geroost erts
500 KG repeteerslak
100 KG cokes
64—68 charges per dag. Looptijd van een charge 8—16 uur.

vliegstof — Cottrell

arme slak — Halde

rijke slak — repeteerslak v. Hoogoven

steen (Cu-rijk)

speis

hard lood — Saiger oven [t = 400°]

Gesmolten: Pb + Ag
+ 9% Sb
+ sporen Sn + As

Raffinage in vlamoven
Charge 30 ton

Ongesmolten Cu [8%]
Fe [2%]
Pb [60-70%]

terug naar Hoogoven

22 ton Pb + Ag + Au — 8 ton schuim met SbO

Parkes proces [Zn toegevoegd]

18 ton Pb + Zn (+ Cu) — 2° schuim 4 ton met 6—8 % Ag — 1° schuim per jaar 6—10 KG Au

Destilleeroven

Pb + Cu — Zn terug in bedrijf

Opgesmolten met SiO_2

Pb [+ PbO] gedesoxydeerd met C — Pb silicaten + Cu

EINDPRODUCT [99% Pb]

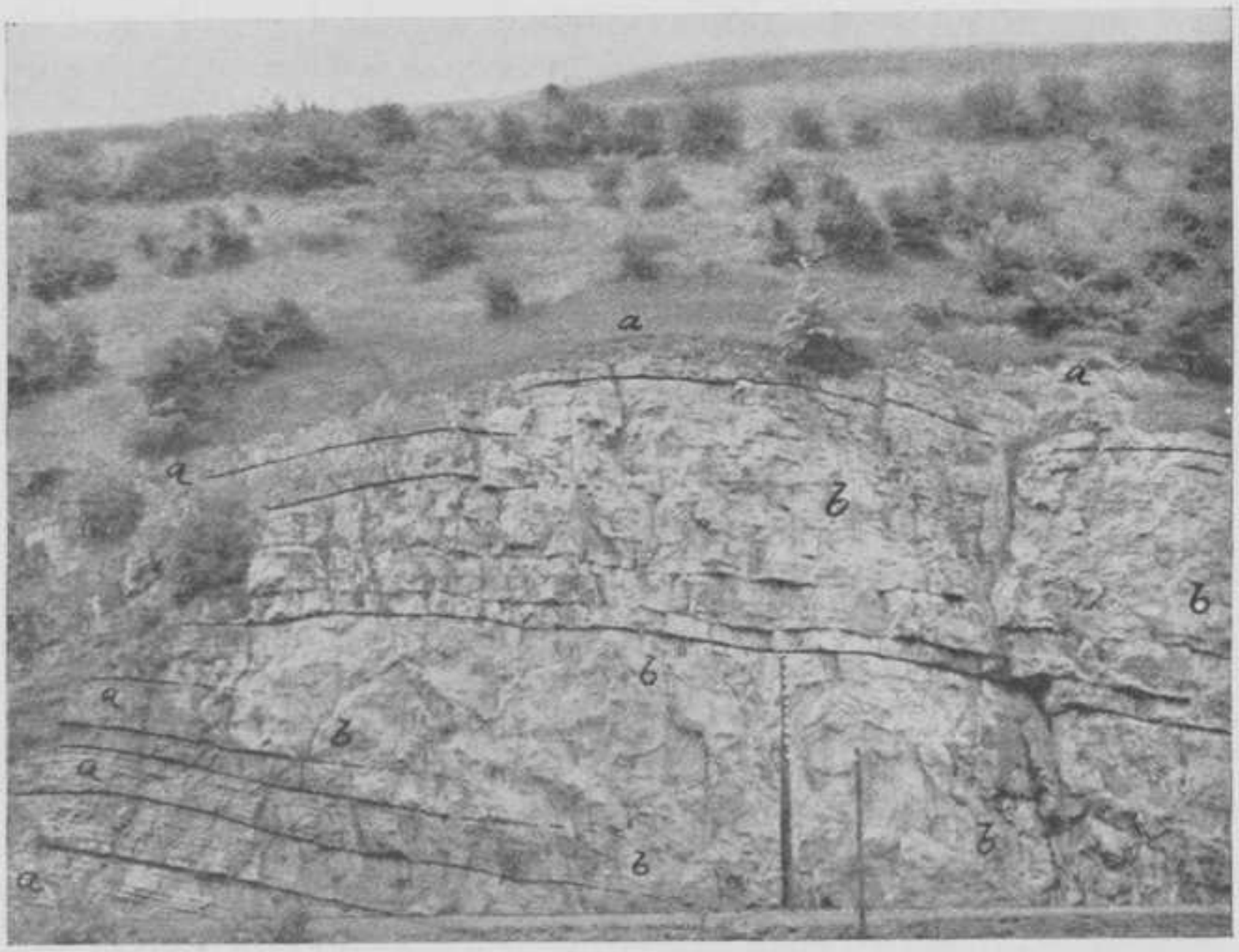
Wandeling door het Beroundal.

Op deze wandeling zagen wij, in een groot aantal goede ontsluitingen het oudere, niet gemetamorfoseerde Palaeozoïcum van Centraal-Bohemen, speciaal het Siluur en Devoon.

Van het Ordovicien is hier alleen de bovenste zône van de Zdice lagen ontwikkeld; daarop ligt, met een kleine stratigraphische discordantie het Gothlandien, dat geleidelijk overgaat in het Devoon. De diabasen in het gebied van de excursie behooren tot de periode van het bovenste deel van de Liten-lagen ($e\alpha_2$ en $e\alpha_3$) en hangen samen met de eveneens voorkomende lens en plaatvormige intrusies.

De facies van het Ordovicien is een klastische facies van een regressieve zee; die van het Onder-Gothlandien een mikroklastische facies van een transgressieve zee, terwijl het boven-Gothlandien en het Devoon voornamelijk ontwikkeld zijn als kalksteenlagen welke in niet te diepe zee zijn afgezet.

In de omgeving van Beroun zijn het bovenste deel van de Liten-lagen en de Budnany-series ontwikkeld als rifkalken. Ook vinden we hier talrijke diabazen, diabaastuffen, kalkige en schalie-



Bránik kalken.
a = niet als rif ontwikkelde Reporyje kalken, overgaande in
b = Slivenec rifkalken.

achtige tuffieten, die overgaan in koraalriffen. Deze rifkalken zijn kristallijn en bevatten Koralen, Bryozoën en Brachiopoden. Verderop zijn deze zelfde zônes ontwikkeld in een schalieachtige facies en platige kalksteenen, nog verder zagen we leien en dunbankige kalken.

Ook de Lochkov-kalksteenen (eγ) vertoonen facieele verschillen. In de nabijheid van Kozel en Budnany komen deze voor als semi-rif- en rifkalken, kristallijn en licht van kleur en vergezeld door hoornsteenen. Dezelfde zône komt in de buurt van Praag voor als zwarte dunbankige kalken met ingeschakelde schalies en zwarte hoornsteen.

Op één plaats was mooi de overgang te zien van de Slivenec in de Reporyje kalksteenen. De laatste verliezen hier hun mergelbijmengsel, worden kristallijn en gaan over in de rifkalken.

In het Barrandien vindt men riffen van het midden van de Liten-lagen tot het midden van de Bránik-lagen (Devoon). Deze riffen liggen echter gewoonlijk niet direkt op elkaar, maar wisselen af met niet als rif ontwikkelde kalken. Alleen bij Tobolka, buiten het gebied van deze excursie is een ononderbroken riffacies in het boven-Gothlandien en in het onder-Devoon zichtbaar.

Excursie in de omgeving van Praag.

Tijdens het Devoon en het Carboon was Bohemen voor een groot deel land. In de depressies van dit landoppervlak werden in het Carboon zoetwaterafzettingen gevormd. Op deze wijze ontstonden de conglomeraten en kwartsieten van het Westfalien en, uit precarbonische granieten, de arkosen. Zooals wij reeds eerder opmerkten, was de overgang naar het Perm continu, de afzettingen van het Permo-Carboon worden naar boven toe steeds fijner van korrel, wat er op wijst, dat de varistische gebergten al bijna tot een schiervlakte weggeërodeerd waren. Tot de Cenomaan transgressie bleef Bohemen toen continent. Deze transgressie bracht geheel Noord-Bohemen tot Praag onder zeeniveau, maar werd spoedig gevolgd door een regressie, waardoor Bohemen weer geheel boven zeeniveau kwam.

In het Tertiair vonden tektonische bewegingen plaats, waarbij o.a. de Grabenbruch ontstond en het oude riviersysteem geheel veranderde. De Berounka is vermoedelijk de oudste rivier. Na deze tertiaire opheffing ontstond er een zeer sterke erosie, wat blijkt uit de kwartsrolsteenen in de rivierafzettingen uit dezen tijd.

Sedert het Pleistoceen hebben de rivieren ook het substratum aangetast. De rivieren vormden terrassen, waarvan er in 't algemeen twee uit het Tertiair en drie uit het Pleistoceen bekend zijn. De bodem van de dalen is meestal bedekt door holocene afzettingen, b.v. het Beroundal. Het Krijt, dat begint met zoetwaterafzettingen, ligt discordant op het Siluur. Men vindt er verder cenomane kleien en glauconiethoudende zandsteenen en een krijtachtig gesteente uit het Turoon (z.g. Pläner). Na het Krijt zijn de epigenetische dalen van de meeste rivieren ontstaan.

Bij het station Cibulka bevindt zich een tafelberg, die uit Krijt bestaat, dat hier direct rust op het onder-Siluur, en zwak naar het noorden helt. Op de noordhelling van deze tafelberg worden dan ook de bronnen gevonden. Op deze tafelberg vonden wij kaolienzandsteen met ferricement en groene glauconietzandsteen en op de noordhelling de „Pläner". Tijdens het Krijt was deze tafelberg een eiland, wat te zien is aan het brandingsconglomeraat, dat we er rondom vinden.

Vanaf deze tafelberg ziet men aan de zuidkant harde silurische eilanden uit de schiervlakte oprijzen. Wanneer men van de tafelberg naar het midden van de synclinaal gaat, komt men eerst in de graptolietenschiefer en daarna in steeds jongere gesteenten. Bij Butovice breken diabaasgangen door de graptolietenschiefer, die geen contactverschijnselen vertoonen met de kalksteenen, die er boven liggen. De gang zelf is beneden grofkorrelig en heeft aan de bovenkant een amandelsteenstructuur, wat dus op uitvloeiing wijst, dicht in de buurt vindt men een diabaastuf met grofkorrelige bommen.

Het Devoon vonden we ontsloten in het Hlubočeper-dal als stromatoporenriffen, die omgekristalliseerd zijn en nu 16—18% SiO_2 bevatten, waardoor ze geschikt zijn voor hydraulische cement. Hier komt ook de formatie *ga* voor, een kalksteen, rijk aan trilobieten (Phacops, Harpes e.a.). In de Bráníker kalken zijn vijf stromatoporenriffen te onderscheiden. Deze kalksteen komt voor ontwikkeld als:

1°. Platige knollenkalksteen met hoornsteenen.

2°. Fijnkristallijne kalksteen.

3°. Grijze knollenkalksteen.

De platige kalksteen is beneden dik-, boven dunbankig, hierdoor ontstaat een verschillend gedrag bij de plooiing, wat aanleiding geeft tot schijnbare discordanties. Soms houdt de gelaagdheid in een bank plotseling op; dit z.g. „Klint"-verschijnsel wordt ook in het Maasdal (Dinantien) en op Gothland waargenomen.

Verder zagen we op deze wandeling de tentaculietenschiefer en de Hlubočeperkalken. Deze laatste kan men verdeelen in

boven: roode kalken;
midden: massieve kalken;
onder: roode kalken.

Zij zijn sterk gestoord, we zagen er o.a. torsiespleten gevuld met calciet en een horizontale verschuiving, die in een flexuur overging.

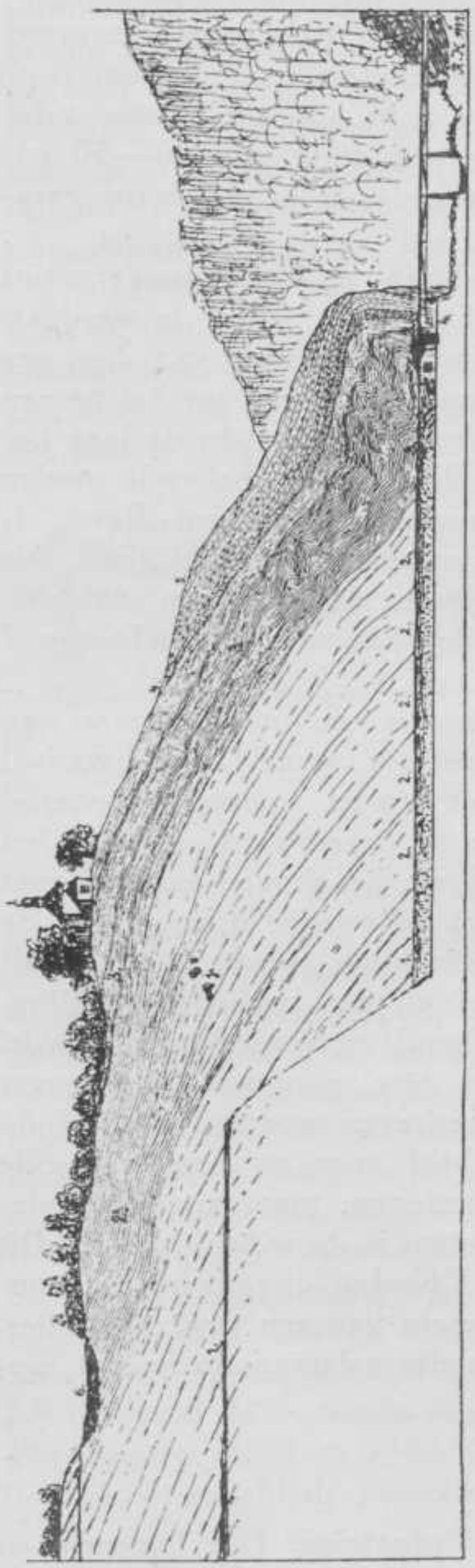
Tocht naar de kolenmijn Chladno en de ijzermijn Nučice.

De tocht vanuit Praag ging per autobus. Onderweg werd even uitgestapt bij een geologische bezienswaardigheid, het Sarka-Cañon.

Hier is de algemeene N.E.—S.W. richting van de Barrandien-synclinaal goed te zien.

In het Algonkium ingebed liggen hier en daar „Kieselschiefer", die zeer hard zijn, en dan ook opvallend uitgeërodeerd.

In enkele ervan heeft men radiolariën gevonden, die echter niet bepaald konden worden, daar de kwarts heel dicht en fijn kristallijn is. Chalcedoon komt er weinig in voor.



1 en 2: massieve rifkalken; 3: plattenkalk. 4: koraalkalk; 5: knollenkalk.
„Klint"-verschijnsel in Braniker kalken.

Deze uitgeërodeerde „Kieselschiefer" geven het landschap zijn typisch uiterlijk met kleine, z.g. „Felsenklippen", die tamelijk massief zijn en waarvan de gelaagdheid slecht te zien is.

Bij het Sarka-Cañon stroomt een beekje dwars door een dergelijke „Felsenklippe" heen: een typisch voorbeeld van een epigenetisch dal.

Chladno.

Deze kolenmijn werd des ochtends nog bezocht. We daalden 500 M. diep af, waar een laag van 8 meter dikte was. Het carboon komt tot aan de oppervlakte, en aangezien het Algonkium, waarop het carboon discordant rust, vrijwel direct onder de dikke kolenlaag volgt, is dus het Carboon hier ter plaatse 500 M. dik.

We bezichtigden een conglomeraatlaag, die de grens tusschen beide formaties vormt, op ongeveer 20 M. beneden de genoemde kolenlaag.

Dit conglomeraat vertoonde over een gering hoogteverschil een sterke variatie in grofheid, en ging naar boven toe over in fijn zand. Vlak onder de dikke kolenlaag worden siderietconcreties gevonden, die, als ze meegewonnen worden, bewaard blijven voor de „Hütte".

Enkele technische bijzonderheden.

De voornaamste kolenlaag is wel zeer dik, maar ook zeer onzuiver, met verscheidene steenmiddels; het dak wordt gevormd door een dunnere laag „letten", waarboven een conglomeraat.

Het liggende wordt gevormd door 2 M. „Letten", waaronder de zeer onzuivere „Grundflöz", die een dikte van 40—50 cm heeft en niet wordt ontgonnen. Daaronder weer een serie leemachtige „Letten".

De ontginning gaat volgens snedenbouw, en werd vroeger altijd met horizontale sneden uitgevoerd. Een snede van 2 m werd afgebouwd, gevuld en daarboven de volgende snede van 2 m gewonnen, enz. Meer en meer gaat men echter over tot het nemen van hellende sneden, waardoor het kolentransport in de laag belangrijk vereenvoudigd wordt. De vulling in deze hellende sneden kan worden ingebracht door een blaasmachine (systeem „Beven"), die de vulling de hier volstrekt vereischte compactheid geeft. Als vulmateriaal wordt gebruikt materiaal van de steenhoop, dat kleiner moet zijn dan 80 mm. De machine kan met perslucht van 7 atmosfeer 200—300 m ver blazen.

Het principe van deze machine is zeer eenvoudig: Boven aan een cylindervormig lichaam is de trechter, waarin het materiaal wordt gebracht. In de cylinder draait een as, waarop een viertal platen bevestigd zijn, die de ruimte in vieren verdeelen. Bij het ronddraaien vult een compartiment als het boven is, zich met materiaal uit de trechter, waarna het bij verder draaien van de trechter (en van de buitenlucht) afgesloten wordt. Daarna valt het materiaal in de, onder aan de cylinder bevestigde leiding, waar het door de perslucht meegesleurd en weggeblazen wordt.

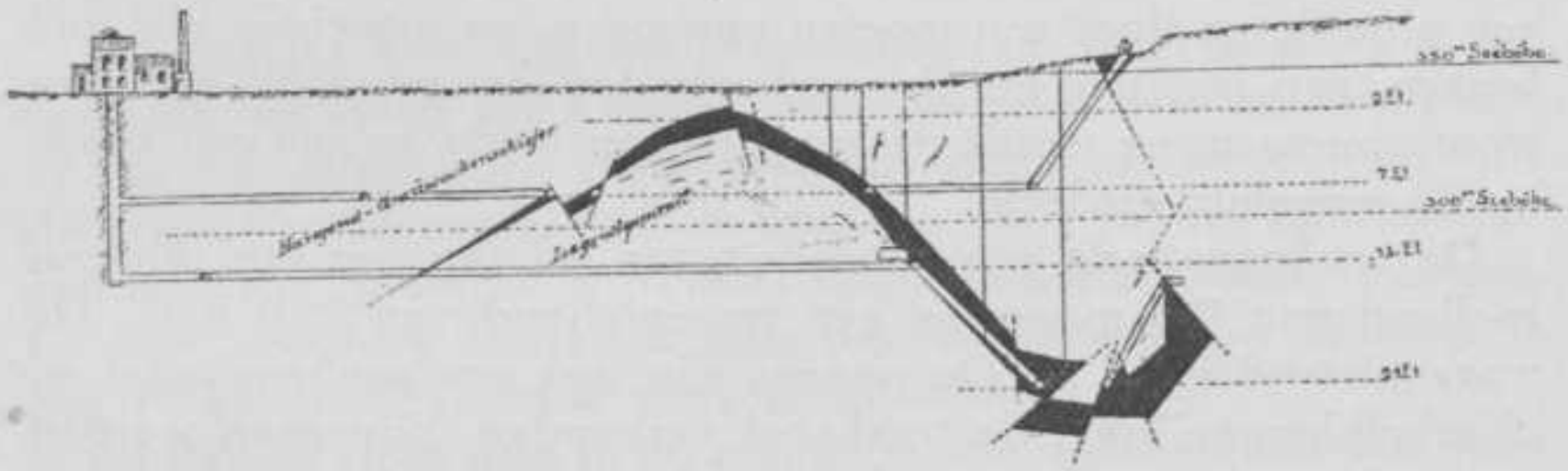
Bij het bekleeden van galerijen in deze mijn, wat, voorzoover deze met cirkelvormige doorsnede gedreven worden, met behulp van lange, dunne steenen gebeurt, heeft men voor verschillende radii steenen van verschillende afmetingen, maar zoodanig, dat het gewicht van een steen altijd constant is, te weten 32 K.G. Dit is namelijk volgens de ervaring te Chladno opgedaan, het gunstigste gewicht in verband met de kracht van een werkman. Hierdoor worden bij het bekleeden van die galerijen de hoogst mogelijke prestaties per man bereikt.

Nučice.

De ijzerertslagen liggen in het Ordovicien. Het liggende en hangende worden gevormd door grauwackenschiefer, in het liggende met ingebedde deelen zandsteen. Het hangende heeft dit niet.

Het erts bestaat uit fijnkristallijne sideriet, en is uitgesproken sedimentair. Ook chamosiet komt voor. De aanwezigheid van een groote hoeveelheid brachiopoden heeft plaatselijk Phosphor aangevoerd, en dit heeft een serie minder algemeene mineralen doen ontstaan, zooals diadochiet (wat dezelfde samenstelling heeft als het ook in België, bij Visé, gevonden Destineziet, echter niet kristallijn is); verder delvauxiet en verschillende zeldzame aluminiumphosphaten en sulfaten. Het erts bevat ook wat zwavel (pyriet).

De afzettingen zijn door talrijke dwarsverschuivingen onderbroken, wat de mijnbouw zeer ingewikkeld maakt. Vooral in het Oosten, waar ook een plooi ontstaan is, is de afbouw zeer moeilijk. De lagen zijn over het algemeen tamelijk steil, en de afbouw is het best te vergelijken met de „Etagenbruchbau".



Typisch was de hellende schacht, waardoor we afdaalden; deze heeft een lengte van 974 m en een verval van 234,8 m. De helling is dan bijna 14° (precies: 13° 57′). In deze schacht is een kabelbaan voor het ertstransport ingebouwd en een speciale baan voor personenvervoer. Deze laatste is in het midden geplaatst, tusschen beide banen van de ertsbaan in, en kon, wegens ruimtegebrek niet dubbel en evenmin met een uitwijkplaats in het midden gemaakt worden. Om toch op de kabel een tegengewicht te hangen, is het zoo opgelost, dat men twee wagens heeft, die op één rail rijden, zoodanig, dat de bovenste helft door één wagen wordt bediend, terwijl halverwege overgestapt moet worden op de tweede wagen, die de onderste schachthelft bestrijkt. Om het meerdere gewicht van de kabel naar de onderste wagen op te heffen, werd de bovenste wagen zwaarder gemaakt. De gewichten zijn respect. 4000 en 3300 K.G.

Elke wagen biedt plaats aan 33 personen, die achter elkaar zitten, één been aan elke kant. Er zijn hekjes aangebracht, die men voor het in- en uitstappen kan laten zakken. De mannen kunnen zoodoende bijna allen tegelijk in- en uitstappen. De plotselinge gewichtsverandering, die hierbij optreedt, zou een terug-

loopen van de wagen kunnen veroorzaken; daarom is een soort tang aangebracht, die vóórdat in- of uitgestapt wordt, aan de rails wordt bevestigd, en den wagen vasthoudt.

De snelheid waarmee dit vervoer plaats vindt, is 2,5 m/sec. De dienstwisseling duurt een vol uur. Voor de personenbaan is geen speciale rails gebruikt, doch gewone mijnrails, die echter met speciale zorg gelegd is en onderhouden wordt. Om grootere zekerheid te hebben, heeft men voor de beweging een dubbele kabel gebruikt. Hierdoor kan men met twee dunnere kabels volstaan, en er worden niet zulke groote schijven vereischt. De grootere zekerheid komt ook vooral, omdat men bij inspectie van een kabel alleen de oppervlakte kan nagaan: bij twee dunnere controleert men dus belangrijk beter dan bij één dikke kabel. Om bij eventueel breken van één der kabels te voorkomen, dat de andere een plotselinge stoot zou moeten opvangen, en misschien ook zou breken, zijn met olie gevulde remcylinders aangebracht, die deze stoot opnemen, en wordt de spanning op beide kabels zoo regelmatig mogelijk verdeeld.

De ertsbaan heeft een capaciteit van 62 ton per uur, bij een snelheid van 0,8 m/sec, en een wageninhoud van 950 K.G. De wagenafstand is 44 m. De wagens zijn met een aanhangkabel en „Kurbelklemme" met de trekkabel verbonden. Bovenaan worden ze afgekoppeld, en loopen dan door eigen gewicht gedreven tot onder een kettingbaan, die ze verder naar de roostovens transporteert. De aandrijving van de personenbaan, de ertsbaan en de kettingbaan zijn in één machine vereenigd. Nadere bijzonderheden hieromtrent vindt men in een artikel van Ir. Smonker, „Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure", 7-IX-'29.

Het erts wordt bovengrondsch in eenvoudige schachtovens geroost op Fe_2O_3. Hierbij wordt de zwavel grootendeels geëlimineerd, benevens het koolzuur en het aanwezige vochtgehalte. De ovens zijn 7 meter diep bij een diameter van 2,85 m. Deze roosting reduceert bovendien de grootte der stukken. De temperatuur die bereikt wordt, is ongeveer 800° C, terwijl op elke 4 à 6 ton erts één ton „Kohlenschlamm" noodig is. Het totale gewichts-'verlies bij deze roosting is 22—24%. De capaciteit van één oven is 17 ton geroost of 25 ton ongeroost erts per dag.

Excursie in het Sazava-dal.

Op deze excursie werden speciaal het granietmassief van Jílové en de contacten van dit lichaam met de algonkische en andere palaeozoïsche lagen bestudeerd. Het eerste contact van het granietmassief met het Algonkium zagen we bij Brezí, niet ver ten SE van Praag. De metamorfose is hier veroorzaakt door de porfyrische graniet van Říčany, die een van de laatste intrusies is. Dit is een afzonderlijk granietlichaam, waarschijnlijk batholitisch van vorm, met groote orthoklaas-fenokristen, die soms een dm groot worden. Accessorisch bevat de graniet toermalijn, muscoviet, beryl en magnetiet. Bij het contact met de bedekkende sedimenten wordt de structuur fijnkorrelig en vindt men soms pneumatolitische mineralen, zooals toermalijn, terwijl daar ook pegmatieten in slieren voorkomen.

De metamorfose van het Algonkium en Ordovicien is voornamelijk thermaal, soms treden ook toermalinisatie en silicificatie op. In het Algonkium is de contactwerking tot op 600 m van de graniet waarneembaar. Een apophyse van roode, fijnkorrelige graniet staat loodrecht in de steil opgerichte algonkische schisten. In deze apophyse bevinden zich pegmatietslieren, er omheen is een 70 cm breede strook sterk gekaoliniseerd.

Bij Babice vindt men in de graniet mooie voorbeelden van basische segregatie, meestal zonder concentratie van de biotiet.

Een geïsoleerd eiland van oud Paleozoicum (v.n.l. Ordovicien) vinden we bij Tehov liggende op het Algonkium. Deze sedimenten die door een hypothetisch zadel verbonden kunnen worden met het Barrandien ten Oosten van Praag, waarmee de stratigraphie overeen komt, zijn voor verreweg het grootste gedeelte contactmetamorf veranderd door de Ričany graniet en de amfibooldioriet van het Sazava type.

Op dit eiland van Tehov vinden we donkere chiastolietschisten en in een andere ontsluiting cordieriet-hoornrotsen (zône $d\beta + d\gamma$), de onderste etage vormen de kwartsiet-conglomeraten (dK).

Het centrale Boheemsche granietmassief ontstond uit verscheidene intrusies, in dit gebied kunnen we de volgende vijf hoofdintrusies onderscheiden, alle van granitisch of aanverwant magma.

De oudste zijn:

1. Een zure cataclastische Muscoviet-Toermalijn graniet.
2. De oude biotiet graniet.
3. De grano-dioriet of kwarts-amfibooldioriet. Dit is het Sazava type, dat hier het meest verbreid is en verschillende kleine

gabbrodioriet en gabbro massieven bevat. Dit zijn ten deele onafhankelijke lichamen, die voor een deel in de graniet liggen, ten deele ook basische differentiaties in situ. De granodioriet van Sazava wordt bovendien doorsneden door een aantal gangen van diorieten, minetten, kersantieten, aplieten, enz.

4. Een latere, licht gedifferentieerde biotiet graniet.
5. De, reeds eerder genoemde, graniet van Říčany.

Door de grano-dioriet (3) loopt een zône van polymetamorfe amfibolitische gesteenten, die soms op de schisteuze geuralitiseerde eruptiefgesteenten van de Jílové zône lijken.

Op deze gesteenten, die afkomstig zijn van pré-granitische uitvloeiïngen, zijn hier en daar kleine stukken gemetamorfoseerde sedimenten gevonden van palaeozoïschen ouderdom.

Direct op de graniet rust het z.g. gemetamorfoseerde eiland van Cerčany, dat een kleine synclinaal vormt. Van beneden naar boven bestaat het uit biotiet en cordieriet-hoornrotsen en zwarte grafietschisten, plaatselijk met pseudomorfosen naar Chiastoliet. In het centrum van de synclinaal vinden we nog boven silurische kalken.

In de Sazava dioriet wordt op een andere plaats een gang gevonden, die voornamelijk bestaat uit een grijze syenietporfier met witte veldspaatfenokristen. Op de grens van de gang gaat deze syenietporfier over in minette, zoodat we daar dus een voorbeeld hebben van aanzienlijke differentiatie in een gang. De dioriet vertoont in de nabijheid van deze gang een aantal basische insluitsels.

Te Pecerady wordt een groot, sterk gedifferentieerd gabbrodiorietlichaam verwerkt tot siersteenen, voor hetzelfde doel verwerkt men de granodioriet van Horní Pozáry.

Bij Kamenny Privoz kan men in het Sazava-dal het granietmassief in contact met het Algonkium bestudeeren. Het laatste is contact-metamorf verandert in biotiethoornrots. De Sazava granodioriet zendt hier een aantal vingervormige apophysen langs de splijtvlakken in de algonkische schisten.

Het eruptief gebied van Jílové is ouder dan de graniet van Centraal Bohemen, maar komt wel uit dezelfde magmahaard en behoort dus tot de intrusies, die samenhangen met de hercynische orogenese. Petrologisch is dit gebied zeer ingewikkeld, men vindt o.a. amfibolieten, gedrukte kwartsporfyren en aplitische gesteenten. Ook de omliggende algonkische sedimenten werden tijdens de hercynische plooiïng gedrukt.

In het Vltava-dal ziet men de postspilitische algonkische gesteenten, waarin op enkele plaatsen kwartsporfyren en diabazen

dringen. In de nabijheid waren nog duidelijk de mioceene terrassen van de Vltana en de pleistocene terrassen van de Sazava en de Vltana te zien, vooral bij de samenvloeiïng van deze beide rivieren.

HONGARIJE.

Voor het verslag van de excursie in Hongarije verwijzen wij naar het Jaarboek 1933.

ROEMENIË.

Bezoek aan de goudmijnen bij Brad.

Het oorspronkelijke gesteente bestaat hier uit melafyren en bazalten, Karpaten-zandsteen en permische zandsteen. Tengevolge van vulkanische werking in het Tertiair is het gesteentecomplex doorschoten door diatrema's van andesiet met amfibool en pyroxeen. Om deze andesietdiatrema's vindt men andesiettuffen en lava's, soms ontwikkeld als mandelsteenen. De diatrema's veroorzaakten in deze tuffen tangentiale scheuren, waarin zich de hoofdmassa van het erts heeft afgezet, soms vindt men het erts echter ook in de diatrema's zelf.

De mijn Muszari. Wanneer we het erts met zichtbaar goud uitschakelen heeft het gemiddelde erts 6 gram Au per ton, het rijke erts brengt dit gemiddelde op 14 gram per ton. De breedte van de gangen wisselt van 2 cm tot 2 meter, zij bevatten naast de sulfides (pyriet, sfaleriet enz.) hoofdzakelijk calciet. De andesiettuf om de gangen is sterk verweerd en hydrothermaal omgezet (gepropylitiseerd).

Wanneer de huidige productie gehandhaafd blijft is men zeker van een levensduur van 30—40 jaar, waarschijnlijk is de ertsreserve echter nog belangrijk grooter.

Van de mijn Brădisor gaat een ± 4 K.M. lange steengang naar Muszari, daar bereikt men de 120 m diepe schacht. Onder de hoofdsteengang bevinden zich 4 verdiepingen op afstanden van 30 meter onderling. Boven de hoofdsteengang zijn nog twee verdiepingen, eveneens op afstanden van 30 meter. Het ondergrondsch vervoer heeft plaats met electrische rijdraadlocomotieven.

Na 60 meter te zijn afgedaald volgden we een steengang in zuidelijke richting. In deze steengang worden de ertsgangen die hier een oost-west verloopende strekking hebben, met verf aangegeven. Daartoe wordt de gang geheel met roode verf bespikkeld, waardoor men zeker is de gang later gemakkelijk terug te vinden en bovendien constateeren kan of door onbevoegden erts is weggehaald. Op plaatsen waar zichtbaar goud aanwezig is wordt dit geheel met lak verzegeld.

Typeerend voor dit gedeelte van de mijn is dat de ertsgangen, die alle ongeveer dezelfde richting hebben, zich telkens splitsen

om verderop weer samen te komen of elkaar te kruisen. We zien hier duidelijk de krakende werking van de diatrema, die een systeem van scheuren deed ontstaan. Deze scheuren werden later weer opgevuld door de ertsbrengende oplossingen. Soms is het loonend zoo'n „Stocwerk" in zijn geheel af te houwen, in een naburige mijn van de Roemeensche Staat wil men op die wijze een erts met 3 gram Au per ton gaan verwerken. Uit de aanwezigheid van glijkrassen blijkt soms dat tijdens de mineralisatie nog beweging heeft plaats gehad.

Een van de gangen bij het 120 m niveau, met als hoofdvulling calciet en kwarts bevatte veel vrij goud als dooradering van de kwarts. De verdeeling is zeer onregelmatig, uit $^1/_{20}$ % van het erts wint men 50 % van het totaal aanwezige goud.

De mijn Brădisor heeft twee hoofdertsgangen die N.E.-S.W. en N.-S. verloopen. De tweede gang levert het flotatieerts en is 8 cm tot 2 m breed en 600 m lang. Het noordelijk deel van dit ertslichaam, dat in de amphibool-andesiet ligt, is arm, het zuidelijk deel, in de tuf gelegen is rijker.

Ook in deze mijn bevatten de gangen weer kwarts, kaolien, bariet, pyriet, sfaleriet en weinig galeniet.

De rijkste ertsen vindt men in deze mijn bij de ertshoudende verschuivingen waar soms goudplaten van een handbreedte gevonden worden. De fijnkorrelige kwarts, vergroeid met pyriet en andere sulfides wijst op een jonge goudafzetting. De verschuivingsbreccie is vaak eveneens gemineraliseerd maar door het hooge zinkgehalte niet verwerkbaar.

De voorbreekinrichting bij de mijn Bradisor.

Deze breekinrichting verwerkt per uur 22—25 ton erts, dat in wagens uit de mijn aangevoerd wordt, waarna het een staafrooster passeert. Het materiaal kleiner dan 50 mm valt door dit staafrooster en komt dan terecht in een bunker, die op zijn beurt weer ontlaadt op de kabelbaan, die het erts naar de wasscherij vervoert. De overloop van het staafrooster met een gemiddelde diameter van 300 mm komt via een bunker op een transportband, dat het materiaal naar de primaire kaakbreker voert, waar het op 90 mm gebroken wordt. Dit op 90 mm gebroken erts wordt door twee secundanre kaakbrekers op 50 mm gebroken.

Het ligt in de bedoeling om de beide secundaire kaakbrekers in de toekomst te vervangen door een Symons crusher, die het materiaal op 15—12 mm zal breken, waardoor de capaciteit van de stampbatterijen met 30 à 35% toe zal nemen.

Het flotatie-erts wordt door een aparte kaakbreker op 22 mm gebroken.

Bezoek aan de goudwasscherij van de M.I.C.A. te Gura-Barza.

Deze wasscherij verwerkt erts afkomstig van de mijnen Muszari, Brădisor en Valea-Morii, waarin men drie soorten onderscheidt:

1°. rijk erts van 500 gram—5 kilogram, gemiddeld 4376 gram goud per ton. Dit erts komt uit alle drie de mijnen, er wordt twee ton per dag van verwerkt.

2°. pocherts (freemilling) met een gehalte van 5—25 gram goud per ton, gemiddeld 7,1 gram, eveneens afkomstig van alle drie de mijnen, welker ertsen gescheiden verwerkt worden. Dit erts wordt in stampbatterijen gebroken en daarna op tafels geamalgameerd, in totaal 400 tot 450 ton per dag.

3°. flotatie-erts met een goudgehalte van 10—25 gram, gemiddeld ± 20 gram per ton. In dit erts is het goud fijn vergroeid met sulfides. Er worden 50 ton per dag van gefloteerd en het concentraat aan den smelter verkocht.

Verwerking van het rijke erts.

Dit erts wordt in de mijnen met de hand uitgezocht en in verzegelde zakken naar de wasscherij vervoerd. Het erts wordt eerst in een steenbreker gebroken en komt dan in kleine kogelmolens (capaciteit 36 kg per uur), waarvan 12 waren opgesteld. In deze kogelmolens wordt 2 tot 3 kg kwik en wat zand toegevoegd, waarna de molen verder gevuld wordt met water (1 erts op 6 water). Daarna wordt 1 uur geagiteerd, waarna het vuil van het amalgaam verwijderd wordt door met water van 30° à 40° te wasschen. Deze verhoogde temperatuur brengt grooter kwikverlies mee, n.l. 4½ gr per kg erts, maar het amalgaam wordt dunner vloeibaar, zoodat met een magneet de ijzerstukjes, van de stamper afgeslagen, er uit verwijderd kunnen worden. Het amalgaam, dat ongeveer 50 % Au + Ag bevat, wordt onder 30 atmosfeer in een filterpers gebracht, waar water en vrij kwik er uit worden geperst. Het kwik, dat uitgeperst wordt is niet amalgaamvrij, maar dat is geen bezwaar, omdat het toch weer voor hetzelfde proces gebruikt wordt.

De tailing uit de amalgamatiemolens, die nog 508 gram goud per ton bevat, wordt verkocht aan den smelter.

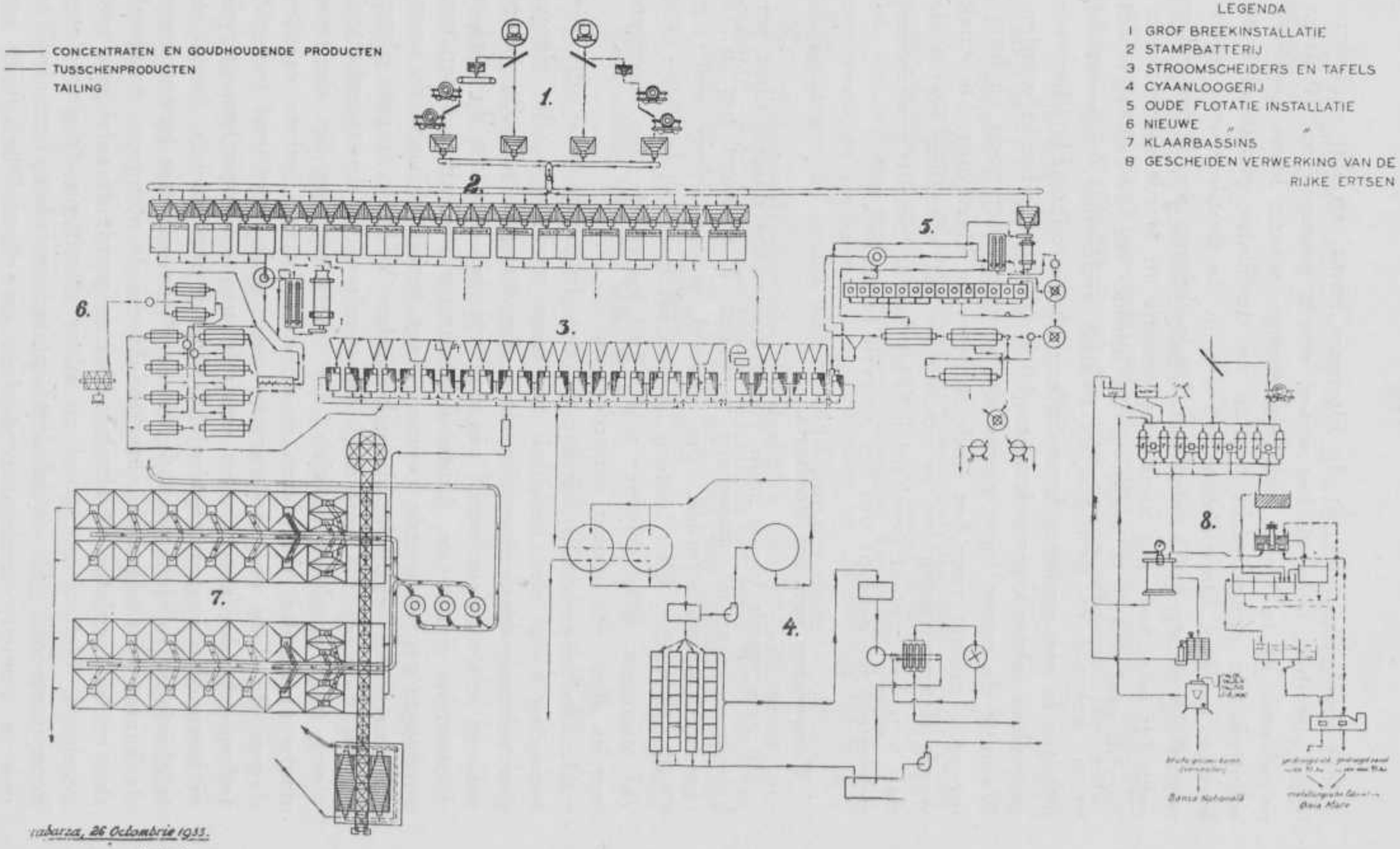
Het amalgaam, dat uit de filterpers komt, en dat eenigszins bruin ziet door leem uit het water, wordt gewogen op 10 gram nauwkeurig en in kleine bakjes gestampt, waarin losse tusschenschotten zijn aangebracht om ze na destillatie gemakkelijk te kunnen ledigen. Deze bakjes worden in de destilleerover gedurende 4½ uur op 500° gehouden. De kwikdamp wordt met water gekoeld, waardoor het kwik condenseert en wordt opgevangen. Hierbij gaat 4 à 5 % verloren. De inhoud van de bakjes wordt er uit gekrabt en gewogen en daarna gedurende ongeveer 45 minuten in een grafieten kroes in een oliegestookte Fletscheroven gesmolten. Deze kroezen kunnen 10 à 20 maal gebruikt worden. Wanneer de massa bijna gesmolten is, voegt men soda en borax toe en 1 minuut voor het einde salpeter en kiezelzuur. De smelt wordt daarna uitgegoten in vormen en na afkoeling wordt de slak van het metaal gescheiden. Het laatste wordt gewasschen, geborsteld en geklopt om het slakvrij te maken.

Verwerking van het Pocherts.

Dit erts wordt bij de mijn voorgebroken en daarna door een kabelbaan naar de wasscherij vervoerd. Hier komt het in 14 Humboldt-stampbatterijen, die gevoed worden door een z.g. Challenge-feeder. Elke batterij bestaat uit twee cellen, ieder met vijf stampers. Elke stamper weeg 350 kg en de tien stampers worden door één motor aangedreven.

De Challenge-feeder bestaat uit een draaiende tafel, die zijn beweging krijgt door middel van twee tandwielen, die stootsgewijze aangedreven worden door den stamper zelf. Bij iedere val van een stamper wordt een deel van het erts van de tafel in de machine geschoven. Achter den stamper bevindt zich een met amalgaam geprepareerde koperen plaat, terwijl zich aan de voorzijde twee van dergelijke platen bevinden. Vóór de voorste platen bevindt zich een 30 mesh zeef. De overloop uit de stampbatterij vloeit over amalgamatietafels. De tafels worden om de twee dagen afgekrabd, de platen in de stampbatterij iedere veertien dagen. Bij deze veertiendaagsche clean-up is zeer veel toezicht. Iedere arbeider staat onder contrôle van een opzichter, terwijl er bovendien nog extra toezichthoudend personeel is. Nadat de tafel is afgekrabd, worden de binnenplaten, die met lappen tegen de kanten zijn afgedicht, losgemaakt en de stampers, aambeelden en binnenplaten afgekrabd. Daarna wordt de tafel nog eens gereinigd. Het meeste goud en zilver wordt op de voorplaten geamalgameerd. De amalgamatieplaten worden gereinigd en daarna opnieuw geprepareerd door ze electrolitisch met een

ERTSWASSCHERIJ VAN DE „MICA" MAATSCHAPPIJ GURA-BARZA



Barza, 26 Octombrie 1933.

laagje zilver te bedekken en daarop kwik te smeren. Bovendien wordt, wanneer de batterij in werking is, 6 gram kwik per uur toegevoegd om verdere amalgamatie mogelijk te maken. Bij zeer rijke ertsen krijgen we een sterkere amalgamatie op de tafels; dan wordt meer kwik in de batterij toegevoegd.

Het amalgaam gaat met de rijke ertsen samen in de amalgamatiemolens. Van de 7,1 gram per ton wordt 5,1 gram door amalgamatie gewonnen. De tailing van de amalgamatietafels, die nog 2 gram goud per ton bevat, wordt nog op schudtafels verwerkt; het concentraat bevat dan 12 gram per ton, de tailing 1 gram per ton. Is deze tailing nog rijker, wat bij rijke ertsen het geval is, dan gaat die nog naar de flotatie-inrichting. Heeft de tailing niet meer dan 1 gram goud per ton dan gaat ze naar een klaarbassin, van waaruit ze met een kabelbaan tegen de helling van het dal gestort wordt.

Het concentraat gaat naar de cyaanloogerij. Hier wordt 300 ton per maand geloogd in percolatietanks, waarin de extractie ongeveer 50 % bedraagt. Een tank kan 60 ton bevatten en de looging van 1 charge vordert 4 tot 5 dagen. Daarna wordt het goud in zinkkasten neergeslagen door zinkveilsel. Het zink-goudslik wordt in een Dorrverdikker ingedikt en in een filterpers gedroogd, waarna met H_2SO_4 het koper er uitgeloogd wordt in looden bakken. Vervolgens wordt het product geroost om de rest van het zink en het koper te oxydeeren. Daarna gaat het naar de smeltoven (zie rijke ertsen). De tailing van de loogerij wordt als pyrieterts verkocht.

Men heeft ook getracht de tailing van de amalgamatietafels te concentreeren in Callow-Mac-Intosh-machines. Hierin kreeg men een product, met 30 gram goud per ton, dat zich echter niet liet cyaneeren. Een poging met voorafgaande roosting leverde ook geen resultaat, doordat te veel cyaan verbruikt werd door het gevormde CuO.

Verwerking van het flotatie-erts.

Dit erts wordt eveneens bij de mijn voorgebroken en daarna per kabelbaan naar de wasscherij vervoerd. Het is afkomstig uit de gang 25—37 van de mijn Brădisor. Het goud is zeer fijn verdeeld in de sulfides en in kwarts, zoodat bij amalgamatie slechts 1 á 2% extractie bereikt wordt. Bij flotatie wordt van het gemiddelde gehalte van 20 gram per ton 18,1 gram gewonnen. Het erts wordt in kogelmolens gemalen in gesloten circuit met een Dorrclassifier. De overloop gaat via een agitator, die als toevoerregelaar werkt, naar de Mineral Separation-machines en gedeelte-

lijk via een tweede agitator, waar reagentia toegevoegd worden, naar de Mac-Intosh-machines. Bij de Mineral-Separation-machine wordt het erts in de tweede cel geladen; de eerste drie cellen leveren concentraat, de volgende vier cellen een tusschenproduct, dat teruggevoerd wordt in de eerste cel. De laatste zeven cellen leveren een tweede tusschenproduct, dat via de agitator in de tweede cel terugkomt. De tailing gaat naar een classifier. De overloop uit de classifier gaat gedeeltelijk via een z.g. pilot-table naar de klaarbassins. Deze pilot-table dient om ter contrôle een klein gedeelte van de tailing te verwerken. Het grove deel uit de classifier komt via de agitator weer in de machine terecht.

Bij de Callow-Mac-Intosh-machines heeft de voeding plaats vanuit de agitator in de machine, die als rougher werkt. Het rougher-concentraat gaat naar een cleaner, die het cleaner-concentraat levert. De tailing van de cleaner gaat terug naar de rougher. De tailing van de rougher gaat naar een scavenger. De scavengerfroth gaat terug naar de agitatoren. De tailing uit de scavenger gaat naar een classifier, waarvan de overloop weer gedeeltelijk via een pilot-table naar de klaarbassins gaat en de rest via de Dorr-classifier in de agitatoren terugkomt.

De pulpdikte bij de flotatie is 1 op 3. Het concentraat van de cleaner gaat naar een verdikker en vervolgens door filterpersen. Daarna wordt het aan den smelter verkocht.

Bij de flotatie worden als reagentia pijnolie, xanthaten, houtdestillatie-olie en teerolie gebruikt. Deze reagentia worden toegevoegd in de cellen 1, 2, 5, 9 en 10.

Reis van Orsowa naar Moldova Noua.

Voor de beschrijving van deze reis verwijzen wij naar het Jaarboek 1933.

EXCURSIE NAAR HET ZOUTWINNINGSBEDRIJF TE BOEKELO EN DE OUDERE GRONDEN RONDOM WINTERSWIJK OP 26—27 OCTOBER 1935,

onder leiding van Dr. ir. P. Tesch, m.i.

Deelnemers:

Dr. P. Tesch, m.i.
Ir. G. B. Hogenraad, m.i.
H. van Arkel.
J. Th. Bosman.
W. A. Coster, cand. m.i.
K. A. Dym, cand. m.i.
W. H. van Eek, cand. m.i.
J. W. Fennell, cand. m.i.
K. E. Huizinga.
A. W. v. Haeften.
J. A. v. d. Kloes, cand. m.i.
D. J. Knuttel.
L. P. Masion, cand. m.i.
R. H. v. Nierop, cand. m.i.
J. J. Prins, cand. m.i.
H. Simon Thomas, cand. m.i.
K. Siderius.
J. Visman.
T. J. Vrins.
P. Wintgens.

1e dag.

Reeds vroeg vertrok het gezelschap uit Delft en Den Haag in een viertal auto's met bestemming Utrecht, waar men tegen tien uur den heer Tesch hoopte af te halen. Twee der wagens werden welwillend ter beschikking gesteld door leden der excursie; bij het verantwoordelijke sturen van een der huurwagens, een boordevolle Nash, wisselden de heeren Knuttel en Coster elkaar geregeld af.

Na een kort oponthoud in Utrecht werd direct doorgereden naar Hengelo (Ov.), waar men tegen twee uur aankwam. Nadat de boterhammen genuttigd waren en de wagens hadden getankt werden het eerst de in aanbouw zijnde boortorens van het nieuwe zoutwinningsbedrijf nabij het Twente-Rijnkanaal bezichtigd. In de betrekkelijk smalle strook der concessie waren reeds drie torens in aanbouw, op een onderlinge afstand van circa 120 M.; de actieradius van ieder boorgat bedraagt ongeveer 60 M.

Voor nadere details mag ik verwijzen naar het zeer uitvoerig relaas in het Jaarboek der M.V. 1931—1932, over de excursie naar Boekelo en Bentheim.

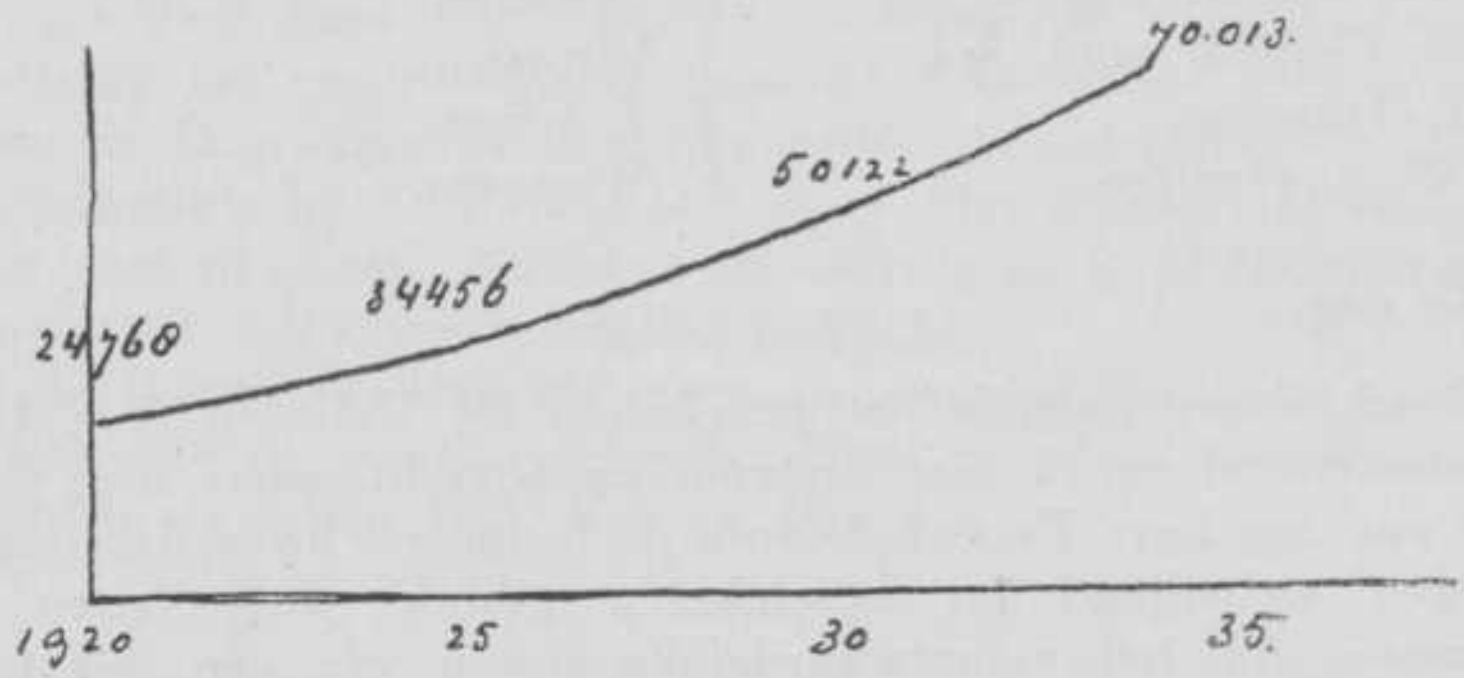
In de verdere middag werd een bezoek gebracht aan de N.V. Koninklijke Nederlandsche Zoutindustrie te Boekelo, alwaar de

heer de Haas, directeur, zoo vriendelijk was om ons rond te leiden. (De bespreking van de meetreservoirs, krachtcentrale, stookinrichting enz., wil ik achterwege laten, daar deze in het bovengenoemde verslag reeds worden beschreven).

De pekel wordt na reiniging van Ca- en Mg-zouten in de bezinkingsreservoirs naar de pannen geleid, waarvan er 8 stuks open zijn en direct verhit worden door stookovens, en 8 gesloten pannen, die onder vacuum verwarmd worden door de afgewerkte turbinestoom.

De open pannen worden met de hand geleegd, de pekel wordt geregenereerd; zij leveren het grove industriezout. De vacuumpannen leveren het tafelzout (99,9 % zuiver NaCl); de pekel wordt geregenereerd, het zout wordt op een roteerende zeeftrommel afgezeefd. De prijs der beide producten is even hoog.

De totale zoutproductie wordt hier onder in tonnen jaar aangegeven.



De bijproducten zijn NaOH, HCl en Cl_2.

Het NaCl wordt electrolytisch gesplitst; aan de kathode komt NaOH vrij en en waterstofgas; aan de anode chloorgas.

De natronloog wordt, in tegenstelling met vroeger, niet meer als caustische soda verkocht, daar de handel deze weinig meer vraagt.

De loog wordt geconcentreerd tot 50 %, waarbij verontreinigingen van NaCl uitkristalliseeren, en als 33 % NaOH in den handel gebracht.

Waterstof en chloor worden in electrische kwartsovens verbrand tot HCl.

Het chloorgas wordt bij — 20 °C vloeibaar gemaakt en in stalen flesschen tot 5 atm. gecomprimeerd.

Bij de bezichtiging van het openluchtbad lokte het schuimende golfbad, ondanks de reeds lage temperatuur, zéér tot zwemmen. Jammer genoeg voor den heer v. d. K. waren er wegens het vergevorderde seizoen in het gebouw geen badbroeken meer voorradig.

Tegen de schemering namen wij noode afscheid om tijdig in Winterswijk te zijn voor het diner.

De avond werd opgeluisterd met muziek en dans in de straten; zij slaagde alleszins door de medewerking van het publiek, zeker niet minder door de welwillende terughoudendheid der Winterswijksche politie. Het plezier, dat gemist werd omdat men niet bereid bleek, een boerenbruiloft publiek te maken, werd ruimschoots vergoed in een naburige dansgelegenheid. De thuiskomst leverde voor menigeen een nat pak op. Een der leden veroorzaakte bovendien schade in de hal.

De volgende morgen was het slecht weer; en of het nu de glibberigheid en het slechte zicht waren, dan wel dat de trottoirbanden inderdaad op een plaats waren gelegd waar ze niet behoorden te liggen, zooals de heer C. dacht, tot hij tegen de winkelpui opreed, wij weten het niet meer, en beschouwen de scheeve pui als een aardig aandenken aan deze gezellige twee dagen. Om onbegrijpelijke redenen heeft men ons namelijk van het rechtzetten tot nu toe niets laten weten!

De secundaire- en tertiaire afzettingen rondom Winterswijk.

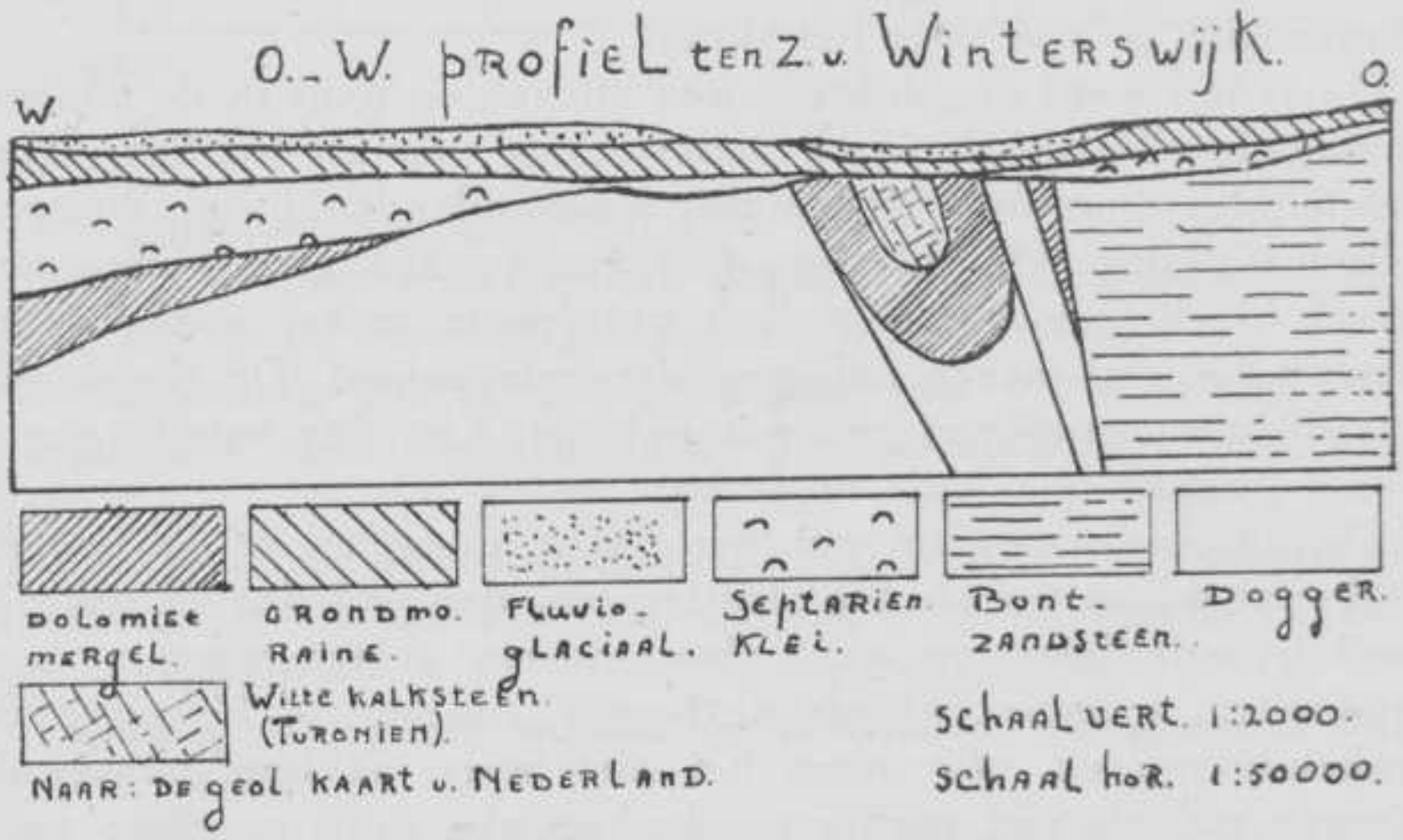
Om Winterswijk treden grondsoorten van uiteenloopenden ouderdom aan den dag; door de vele breukvlakken werd dit gestoorde gebied met zijn scherpe begrenzingen tot een fantastisch mozaïek, waarvan het ontstaan in groote trekken hier volgt:

De oud-secundaire lagen waren door horst- en slenkvorming tot een geaccidenteerd terrein geworden; ten Z. van het groote overschuivingsvlak, dat over Winterswijk in ongeveer N.W—Z.O. richting verloopt, zonken de lagen over verscheidene honderden meters af. Ten tijde van krijtafzettingen in het senoon was de aldus ontstane horst reeds gedeeltelijk verbrokkeld en gedenudeerd, en vormde zij in de jongste krijtperiode een afscheiding tusschen het bekken van Munster en het Westelijk bekken. Naar beide kanten verzonken groote gedeelten van dezen muur, terwijl in de beide bekkens duizenden meters aardlagen werden gevormd van jongere krijt- en tertiaire gesteenten (zie profiel).

Hierop volgden de Maas- en Rijngrint-afzettingen, en tenslotte de grondmoraine van het Scandinaafsche landijs.

In tegenstelling met andere deelen van ons land is het hoofdterras, waarop Winterswijk ligt, door het landijs, dat van hoogere gebieden kwam, vrijwel niet opgestuwd geworden; het hoofdterras in Overijsel is daarentegen sterk geplooid.

De tertiaire leemlagen werden dus weinig gestoord en gaven aanleiding tot een hooge waterstand en veenvorming.



Bezoek aan de Winterswijksche steengroeve.

De Winterswijksche steengroeve ontgint een dolomitische kalksteen van de onderste Muschelkalk (Trias) voor landbouwdoeleinden en steenindustrie, en daarnevens de kalkrijke klei- en Rötlagen voor de aardewerkindustrie. De samenstelling der dolomietmergel is:

Onoplosbaar in HCl 10% (SiO_2 + kleibestandd.)	17,0%
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	2,1%
CaO	42,3%
MgO	2,6%
CO_2	33,6%
Org. stof en chemisch gebonden water	3,0%

De som van het CaO- en MgO-gehalte ligt steeds tusschen 80 en 85% en wisselt voor CaO van 60—81%.

Waar het Mg in de kalkmest gewoonlijk ontbreekt, biedt de dolomietmergel dus een voordeel dáár, waar een tekort aan Mg de plantengroei belemmert. Voor de opname van phosforzuur is een bepaald minimum aan Mg in den grond gebleken noodzakelijk te zijn. Zoo verhoogt het Mg-gehalte het nuttig effect van fosforzuurmeststoffen.

Voor de steenindustrie wordt de mergel gebruikt als Ca-toeslag, welke de steen geel kleurt (ook Mg bezit deze eigenschap); zij heeft het voordeel van een fijne korrel, waardoor de vorming van CaO-nesten in de steen wordt voorkomen, die haar bij wateropname zouden kunnen doen springen.

In een stroomenden regen begaf zich het gezelschap vervolgens naar een oligocene ontsluiting van „De Vlijt" ten Z.W. van Winterswijk (midden-oligoceen). De klei wordt hier slechts tot op een diepte van 3 m afgegraven, daar de bovenste, met diluvium doormengde laag zich beter leent voor de steenbakkerij; bovendien blijft de bodem geschikt voor een eventueele latere bebouwing. Bekend in deze klei zijn de septarien, kalkconcreties, die uit het grondwater worden afgezet; vaak is een duidelijke niveauverdeeling waar te nemen. Het gidsfossiel is Leda deshayesi, zeer zeldzaam.

Een mooie miocene ontsluiting ontdekten we na eenige omzwervingen tenslotte oostelijk van Groenlo, waar heel duidelijk was te zien, hoe weinig de ondergrond door de ijskap is gestoord geworden, om de hierboven genoemde redenen. De bovenste laag van 2 à 3 m wordt hier gevormd door een zandige facies van de grondmoraine, hieronder ligt de miocene klei, in dikte wisselend

van 10—60 m. Zij bevat veel Risz-glaciale erratica, doch is weinig fossielrijk. Schelpen vindt men slechts in de zoom langs de vroegere kustlijn.

Een woord van dank aan Dr. Tesch is hier op zijn plaats voor de nauwgezette voorbereiding van deze tocht, die bijna geheel door hem werd verzorgd.

Deze excursie was een opwekkend voorbeeld dat navolging vraagt: méér van deze tochten te ondernemen, die ons een leerrijke ervaring kunnen zijn voor de kennis van de practische geologie!

INDEX

VAN DE

JAARBOEKEN

DER

MIJNBOUWKUNDIGE VEREENIGING

TE DELFT

DOOR

Ir. C. J. A. BERDING m. i.

1935

VOORWOORD.

De populariteit, waarin de Jaarboeken der M. V. zich steeds hebben mogen verheugen, vindt in de eerste plaats haar oorzaak in de interessante en actueele geschriften, welke daarin van de hand van Buitengewone, en Gewone Leden der M. V. en andere belangstellenden verschenen.

Wegens de hooge kosten, welke het uitgeven van deze somtijds omvangrijke boekwerken vereischt, hebben de Jaarboekcommissies steeds zorg gedragen, dat niet meer Jaarboeken werden gedrukt, dan strikt noodig waren. Dit had dan ook tot gevolg, dat de afgestudeerde mijningenieurs en mijnbouwkundige studenten in den regel slechts die Jaarboeken in hun bezit kregen, welke waren uitgekomen sedert het tijdstip, dat zij hun studies in Delft begonnen. Aangezien een steeds bijgewerkte index ontbrak, bleef de kennis van de literatuur, welke voor dat tijdstip was verschenen, tot een minimum beperkt.

Met het samenstellen van deze Index wordt dan ook beoogd, de beteekenis en het nut van de Jaarboeken der M. V. te verhoogen en wel door hiermede alle geschriften onder de voortdurende aandacht te brengen van hen, die een studie maken van de Mijningenieurswetenschappen.

Naast haar bestemming als naslagwerk, geeft deze index nog een interessante kijk op de wetenschappelijke orienteering van de vroegere studentengeslachten en op de strekkingen van lezingen, excursies enz. welke nauw verband hielden met het toenmalige wereldgebeuren en met de leiding der betrokken Hoogleeraren.

Zooals vanzelf spreekt, zou de index zeer veel van haar waarde inboeten, wanneer niet de gelegenheid werd opengesteld een of ander gewenscht artikel in bezit te krijgen. Het Bestuur van de M. V. stelt zich dan ook voor dit artikel op aanvraag toe te zenden tegen den kostenden prijs. Dit zal geschieden door den verkoop van de desbetreffende Jaarboeken en overdrukken, zoolang tenminste de voorraad strekt. Zijn deze uitverkocht, dan zal worden overgegaan tot de moderne photografische methode.

Het behoeft geen nader betoog, dat nuttige aanvullingen en correcties ten zeerste op prijs gesteld zullen worden, daar hierdoor niet alleen de waarde van de index wordt verhoogd, maar bovenal aan den gebruiker een zekerder resultaat wordt gewaarborgd.

C. BERDING.

INHOUD.

OVERZICHT VAN DE METHODE VAN INDEELING.

Bij het samenstellen van de index werd uitsluitend acht geslagen op de beteekenis van den **titel** der geschriften. Het spreekt vanzelf dat in zeer veel gevallen de inhoud aan een onderzoek moest worden onderworpen.

Reeds van stonde af aan werd afgezien van een gewone alphabetische rangschikking der geschriften, terwijl een chronologische volgorde in het geheel niet voldeed.

Bizondere aandacht werd besteed aan de „Code décimale", die steeds meer in zwang komt en een internationaal karakter draagt. Na rijp beraad moest van dit systeem worden afgezien, aangezien de meeste gebruikers van de Index weinig of in het geheel niet op de hoogte zijn van deze Code.

Een uiteenzetting van dit systeem zou hier ter plaatse te veel ruimte vereischen. Een compromis tusschen de gevolgde methode en de „Code décimale" kwam ons niet gewenscht voor.

Wij stellen het ten zeerste op prijs langs dezen weg onzen bizonderen dank te betuigen aan Ir. J. B. M. Lucassen w.i. te Lutterade, Dr. L. J. v. d. Wolk te Beek en A. Gips te Lutterade, voor de uitnemende wijze, waarop zij ons alle inlichtingen en medewerking verschaften om de bruikbaarheid van de „Code décimale" voor de Index te onderzoeken.

Tenslotte viel de keuze op de volgende indeeling:

A. Systematische Index

B. Alphabetische lijst van Geograpische Namen

C. Alphabetische lijst van Persoonsnamen

Systematische Index. Na een uitvoerige studie van het te bewerken materiaal bleek, dat deze „organische" indeeling in **hoofdstukken** de meest overzichtelijke zou zijn. Alle hoofdstukken zijn vorzien van een titel, waarvan de **hoofdletter-indices** zijn afgeleid Deze indices vormen de basis voor de alphabetische indeeling van systematische index, terwijl zij tevens een korte formuleering van de gegevens in de alphabetische lijsten van Geographische- en Persoonsnamen mogelijk maken.

De keuze van de titels der hoofdstukken vormde een van de belangrijkste punten van overweging, aangezien steeds opnieuw moeilijkheden optraden bij de indeeling van deze omvangrijke literatuur. De nu gekozen titels voldoen practisch in alle tot nu toe voorkomende gevallen.

De hoofdstukken zijn weder onderverdeeld in **paragrafen,** waardoor ieder geschrift door deze overzichtelijke en toch gecomprimeerde indeeling onder de betreffende paragraaf-titel spoedig is te vinden, terwijl aanvullingen en correcties zonder eenige moeite kunnen worden aangebracht. Tevens bezit deze methode het voordeel, dat voor een speciaal onderwerp alle literatuur in chronologische volgorde verzameld is. De toegepaste indices zijn hier Arabische **cijfers** en **kleine letters,** welke wederom een speciale beteekenis hebben voor de alphabetische lijsten en voor de rangschikking van de systematische index. Een alphabetische lijst van Zakennamen kan hierdoor voorloopig overbodig beschouwd worden. De beteekenis van de indices is aangegeven op de **lijst van afkortingen.**

De volgorde der paragrafen is steeds de alphabetische, terwijl de volgorde der geschriften, welke in de paragrafen voorkomen, steeds chronologisch werd gehouden. In enkele gevallen zijn de paragrafen nog eens alphabetisch onderverdeeld.

LIJST DER AFKORTINGEN

Deze afkortingen vormen de basis voor de gegevens, welke in de beide alphabetische lijsten zijn opgenomen, en verwijzen naar de systematische index.

Indices der Hoofdstukken.

A	Algemeene Onderwerpen
B	Bedrijfsorganisatie
BG	Biographieën
BL	Biologie
C	Chemie
EK	Excursie- en Karteeringsverslagen
EM	Economische- en Monetaire Vraagstukken
EO	Exploratie en Opsporing
EP	Expedities en Practisch werken
GA	Algemeene Geologie
GE	Economische en Practische Geologie (tevens Mineragraphie en Ertsgenese)
GG	Economische en Sociale Geographie
GH	Historische Geologie en Palaeontologie
GP	Geophysica
GR	Regionale Geologie
GT	Tektonische Geologie
H	Hygiëne
O	Ontginning van Delfstoffen
PM	Petrographie en Mineralogie (tevens Kristallographie, Kristaloptica en -physica
R	Reisbeschrijvingen
RW	Recht, Wetgeving en Politiek
S	Sociale Vraagstukken
T	Technische Onderwerpen
V	Verwerking van Delfstoffen
VD	Diversen
VE	Ertsscheiding en Metallurgie
VM	Metallurgie
VW	Ertsscheiding

Indices der Paragrafen.

Hoofdstuk EK (Excursie- en Karteeringsverslagen).

De cijferindices verwijzen naar het volgnummer, waaronder het verslag is ingeschreven in de systematische index.

Hoofdstuk GA (Algemeene Geologie).

a = Algemeene Onderwerpen.
d = Diversen.
k = Koraalriffen.
y = IJs.
v = Vulkanisme.

Hoofdstuk GH (Historische Geologie en Palaeontologie).

h = Historische Geologie.
p = Palaeontologie.

Hoofdstuk GR (Regionale Geologie).

af = Afrika.
al = Alpen.
am = Amerika.
b = België.
d = Duitschland.
e = Engeland.
f = Frankrijk.
h = Hongarije.
nl = Nederland.
ni = Ned.-Indië.
o = Oostenrijk.
ro = Roemenië.
ru = Rusland.
sc = Scandinavië.
sp = Spanje.
ts = Tsechoslowakije.

Alle overige hoofdstukken.

a = Algemeene Onderwerpen
b = Bauxiet.
c = Portland-cement.
e = Ertsen.
g = Goud, Zilver en andere edele metalen.
ka = Kaolien.
ko = Kool.
kp = Koper.
mb = Metaalbewerking.
mg = Magnesiet.
mn = Mangaan.
n = Nikkel.
o = Ozokeriet.
p = Aardolie.
st = Steengroeve.
t = Tin.
y = IJzer.
zn = Zink.
zw = Zwavel.

De cijferindices geven voor alle hoofdstukken, uitgezonderd voor EK aan, hoeveel geschriften onder dezelfde indices in de desbetreffende paragraaf van de systematische index zyn ingeschreven.

SYSTEMATISCHE INDEX.

A Algemeene Onderwerpen.

B Bedrijfsorganisatie.

BG Biographieen.

BL Biologie.

		Jaarboek.	Bladz.
15.	Staatsmijn Maurits, door I. de Greve en P. de Haart	1915—1916	86
16.	Limburg, door v. L.	1916—1917	165
17.	Bezoek aan de Gasfabriek aan de Trekvliet te Den Haag, door de G.	1916—1917	185
18.	Zweden en Noorwegen, door Ir. M. C. Kort m.i.	1917—1918	27
19.	Zuid-Limburg, door W. F. C. Engelbert v. Bevervoorde	1917—1918	93
20.	Staatsmijn Maurits, door A. v. Overstaten Kruysse	1917—1918	149
21.	Spanje, door C. P. A. Zeylmans van Emmichoven	1919—1920	80
22.	Staatsmijn Maurits in aanleg, door A. van Overstraten Kruysse	1919—1920	156
23.	Bovengrondsche Werken van de S. M. Emma en Hendrik, door J. F. v. Dorp	1919—1920	168
24.	Zwitserland, door W. H. Hetzel	1919—1920	251
25.	Harz, door H. Terpstra	1920—1923	42
26.	Zuid-Wales en Cornwall, door Prof. Ir. R. W. v. d. Veen m.i.	1920—1923	218
27.	Ardennen, door Ir. J. F. Vaes	1923—1926	81
28.	Auvergne en West-Alpen, door J. Kleinschmiede en R. W. v. Bemmelen	1923—1926	121
29.	Duitschland en België, door Ir. L. Schepers en Ir. W. J. R. Lanzing	1923—1926	171
30.	Zweden en Noorwegen, door Ir. P. Zaalberg e.a.	1926—1928	252
31.	Zwitsersche Jura en Alpen, door L. van Houten	1926—1928	387
32.	Boulonnais en Normandië, door A. Paulen	1926—1928	482
33.	Eifel en Teutoburgerwoud, door Dr. Ir. L. van Houten	1929—1930	231
34.	Wight, door K. Hoyer en A. Keck	1929—1930	295
35.	Thüringerwald en Frankenwald, door A. Keck	1929—1930	328
36.	Saksen, Silezië en Karinthië, door H. J. Houtman e.a.	1931—1932	127
37.	Keulen, door F. L. van Ham	1931—1932	250
38.	Maasdal, door H. van Eck en A. Lopez Cardozo	1931—1932	255

		Jaarboek.	Bladz.
39.	Boekelo en Bentheim, door Dr. P. Kruizinga en C. J. A. Berding	1931—1932	276
40.	Siegen, door Ir. H. Haverschmidt	1933	166
41.	Alfeld aan de Leine, door Dr. P. Kruizinga	1933	187
42.	Hongarije en de Banaat (1933), door B. E. Dieperinck	1933	195
43.	Tsechoslowakije, Hongarije en Roemenië (1934), door H. F. v. d. Laan	1934—1935	53
44.	België en Luxemburg, door Ir. C. J. A. Berding m.i.	1934—1935	74
45.	Frankrijk en Zwitserland, door R. H. van Nierop en W. van Noord	1934—1935	107
46.	Tsechoslowakije, Hongarije en Roemenië (1935) door W. v. Noord en A. Paap	1934—1935	122
47.	Boekelo en Winterswijk, door N.N.	1934—1935	153

EM **Economische en Monetaire Vraagstukken.**

Is de goudwaarde constant? door Prof. J. G. Volmer	1911—1912	55
Economische en politieke vraagstukken op het gebied van den mijnbouw in Nederl. Indië, door Ir. J. Middelberg	1923—1926	29
Verleden en heden van het begrip „Royalty", door Prof. Mr. D. van Blom	1926—1928	83
De economische beteekenis van den Ned.-Indischen mijnbouw, door Ir. P. M. v. Bosse	1933	72

EO **Exploratie en Opsporing.**

Voorbereiding en uitrusting van wetenschappelijke expeditiën, door L. A. Bakhuis	1903—1904	113
Beginselen en struikelblokken bij mijnbouwk. exploratie, door Z. S. Beyl mi..	1911—1912	25
De exploratie naar Gangtinertsen op Billiton en het verwerken van deze ertsen, door Dr. J. Rueb c.m.i.	1914—1915	147
Verslag van de excursie naar Swalmen, door M. C. Kort	1915—1916	62
Over het uitzetten en opsporen van dagzoomen van ertsgangen, door H. Frijling m.i.	1915—1916	129

	Jaarboek.	Bladz.
A Travers le Congo Belge, door E. L. A. Richet	1916—1917	31
Op exploratie in Nieuw-Guinea, door J. L. Chaillet	1917—1918	23
Geologisch werk in Indië, door Dr. W. C. Klein m.i.	1919—1920	58
Het onderzoek van ijzerertsen door middel van diamantboormachines in de provincie Biskaye, door Ir. J. C. Schagen van Soelen	1920—1923	89
Iets over het opsporen van delfstoffen met de Torsiebalans van Eötvös, door Ir. J. Salm m.i.	1920—1923	209
Eenige jaren mijnbouwkundige geologische exploratie op Nederlandsch Nieuw-Guinea, door Dr. G. L. L. Kemmerling	1926—1928	166
Het koperland Katanga, door Ir. H. J. Schuiling	1926—1928	222
Exploratie op Mozambique, door Ir. J. C. Schagen van Soelen	1929—1930	156

EP Expedities en Practisch Werken.

Voorbereiding en uitrusting van wetenschappelijke expedities, door L. A. Bakhuis	1903—1904	113
Wenken voor studiereizen en practisch werken, door W. C. Klein	1905—1906	121
Een en ander voor studiereizen en practisch werken, door F. T. Mesdag	1909—1910	90
Een en ander over uitrustingen, door F. T. Mesdag	1910—1911	196

GA Algemeene Geologie.

GA a. Algemeene Onderwerpen.

De beoefening der Geologische wetenschappen in Nederland, door Prof. Dr. J. L. C. Schrieder v. d. Kolk	1903	86
Een blik op den snellen opbloei der Geologische Wetenschap in de laatste 50 jaren, door Prof. Dr. G. A. F. Molengraaff	1929—1930	38
De beteekenis van de a.s. Snellius-expeditie voor de geologie, door Dr. Ph. H. Kuenen	1929—1930	150

GE Economische en Practische Geologie

(tevens Mineragraphie en Ertsgenese)

	Jaarboek.	Bladz.
Scandinavië.		
Het ertsgebied van Midden-Zweden, door L. v. Houten	1926—1928	264
Contactmetamorphose in het Kristianiagebied, door L. L. J. van Loenen	1926—1928	335
Wasscherijen en Mineragraphie (Zweedsche Excursie) door N. N.	1926—1928	359
Tsechoslowakije.		
Verslag van de Excursie naar Tsechoslowakije, Hongarije en Roemenië (1935), door W. v. Noord en A. Paap	1934—1935	122
GE b. Bauxiet.		
Verslag van de Excursie naar Hongarije en Banaat (1933), door B. E. Dieperink	1933	195
GE g. Goud, Zilver en andere edele metalen.		
De Mangani-gang, door Dr. J. Rueb c.m.i.	1914—1915	229
De edelmetaalafzettingen in Benkoelen, door R. J. van Lier m.i.	1914—1915	245
Een en ander over de mijn „Salida", Sumatra, door G. B. Hoogenraad m.i.	1914—1915	259
Dwars door Californië vanaf de kust van de Pacifische Oceaan tot aan den hoogtekam van de Sierra Nevada, door Dr. G. L. L. Kemmerling	1915—1916	96
Het goud-kopererts van Récsk. Hongarije, door Ir. Tj. de Vries	1933	101
Verslag van de Excursie (Tsechoslowakije, Hongarije en Roemenië) 1934, door H. F. van der Laan	1934—1935	53
GE ka. Kaolien.		
Verslag van de technische excursie naar Zuid-Wales en Cornwall, door Prof. Ir. R. W. v. d. Veen m.i.	1920—1923	218
GE ko. Kool.		
La Houille en Lorraine française, door Prof. M. Clément	1909—1910	47
Verslag van de technische excursie naar Zuid-Wales en Cornwall, door Prof. Ir. R. W. v. d. Veen m.i.	1920—1923	218
GE kp. Koper.		
Het koperland Katanga, door Ir. H. J. Schuiling	1926—1928	222

	Jaarboek.	Bladz.
De Stratigraphie van het Karboon in het het algemeen en van Limburg in het bijzonder, door Dr. W. J. Jongmans.	1926—1928	525
GH p. Palaeontologie.		
De Oukapia Johnstoni, het nieuw ontdekte Afrikaansche zoogdier en zijn palaeontologische verwantschap, door Dr. J. F. van Bemmelen	1903—1904	106
Een en ander over evolutietheoriën, door Dr. J. P. Lotsy	1919—1920	75
GP **Geophysica.**		
De theorie over ebbe en vloed, door Prof. Dr. J. C. Kapteyn (Verslag F. T. Mesdag)	1909—1910	20
Het probleem der koraaleilanden en de isostasie, door Prof. Dr. G. A. F. Molengraaff	1915—1916	134
Het spanningslooze vlak van Davisson, door Dr. W. F. Gisolf m.i.	1919—1920	140
De Bevende Aarde, door Dr. W. van Bemmelen	1920—1923	81
Iets over het opsporen van delfstoffen met de Torsiebalans van Eötvös, door Ir. J. Salm m.i.	1920—1923	209
Dikte en samenstelling der Aardkorst, door Dr. Ir. J. A. A. Mekel m.i. (Intreerede T.H.)	1929—1930	63
De tegenwoordige gedaante der koraalrifproblemen, door Prof. Dr. J. H. F. Umbgrove	1929—1930	93
De beteekenis van de a.s. Snelliusexpeditie voor de geologie, door Dr. Ph. H. Kuenen	1929—1930	150
GR **Regionale Geologie.**		
GR af. Afrika.		
Transvaal, door J. H. Janson	1903	29
A Travers le Congo Belge, door E. L. A. Richet	1916—1917	81

	Jaarboek.	Bladz.
Het Koperland Katanga, door Ir. H. Schuilding	1926—1928	222
GR al Alpen.		
Verslag van de Excursie naar Zwitserland; algemeen overzicht van de Geologie van Zwitserland door W. H. Hetzel	1919—1920	251
Verslag van de geologische excursie naar Auvergne en de West-Alpen, door J. Kleinschmiede en R. W. v. Bemmelen	1923—1926	121
De geologie der Zuid-Tyroolsche Dolomieten, door Dr. Ir. L. van Houten	1929—1930	117
GR am. Amerika.		
Dwars door Californië vanaf de kust van de Pacifische Oceaan tot aan den hoogte kam van de Sierra Nevada, door Dr. G. L. L. Kemmerling	1915—1916	96
Een en ander over Argentinië, door Prof. Ir. N. H. v. Veen m.i.	1916—1917	99
Sightseeing als geoloog in de Vereenigde Staten, door Dr. Ir. N. H. v. Doorninck	1929—1930	202
GR b. België.		
Verslag van de Geologische Excursie naar de Ardennen, door Ir. J. F. Vaes.	1923—1926	81
GR d. Duitschland.		
Iets over de geologie van de Ober-Harz, door P. F. Bliek	1903	44
Een geologische reis door Noord-Duitschland en Zuid Zweden, door J. v. Baren	1903—1905	31
De Eifel, door C. A. de Jongh	1904—1905	88
Verslag van de Excursie naar de Eifel en het Rheinische Scheifergebergte, door M. G. F. Söhnlein	1907	106
Verslag van de Geologische Excursies naar het Thüringerwald door C. M. Doxy m.i	1908	Bijlage
Geologische schets van de Harz, door H. Terpstra	1920—1923	56
Verslag van de Geologische Excursie naar het Thüringer- en Frankenwald, door A. Keck	1929—1930	328

	Jaarboek.	Bladz.
De Geologische kaart van Nederland, door Dr. P. Tesch m.i.	1919—1920	25
Excursie naar het Zoutwinningsbedrijf te Boekelo en de oudere gronden rondom Winterwijk, door N.N.	1934—1935	153
GR ni. Ned.-Indië.		
Over het eiland Boeroe, door Prof. Dr. K. Martin	1903—1904	47
Het eiland Timor, door Prof. Dr. G. A. F. Molengraaff (Verslag door C. S. van Haeften)	1913	51
Geologisch werk in Indië, door Dr. W. C. Klein m.i.	1919—1920	58
GR o. Oostenrijk.		
Over het ertsvoorkomen en de geologie van Bleiberg in Kärnten, door P. M. Schoorel	1931—1932	222
GR ro. Roemenië.		
De Geologie van het Zuid-Roemeensche Oliegebied, door J. H. Beltman cand. m.i.	1929—1930	255
De Geologie van de omgeving van Ocna de Fier, door Ir. J. Bierling m.i.	1933	116
Verslag van de excursie naar Hongarije en de Banaat, gevolgd door Karteeringsoefeningen bij Resita, door B. E. Dieperink	1933	195
GR ru. Rusland.		
Reis door en naar de Kaukasus, door Z. S. Beyl	1903—1904	102
GR sc. Scandinavië.		
Een geologische reis door Noord-Duitschland en Zuid-Zweden, door J. van Baren	1903—1904	31
Zweden en Noorwegen, door Ir. M. C. Kort m.i.	1917—1918	27.
Verslag van de excursie naar Zweden en Noorwegen, door Ir. P .A. A. Zaalberg, L. v. Houten, L. L. J. v. Loenen en N.N.	1926—1928	252
Geologisch overzicht van Scandinavië, door Ir. P. H. A. Zaalberg	1926—1928	259
Het ertsgebied van Midden-Zweden, door L. van Houten	1926—1928	264

	Jaarboek.	Bladz.
GR sp. Spanje.		
Verslag van de excursie naar Spanje, door C. P. A. Zeylmans van Emmichoven	1919—1920	80
GR ts Tsechoslowakije		
Verslag van de Excursie naar Tsechoslowakije, Hongarije en Roemenië (1935), door W. v. Noord en A. Paap	1934—1935	122
GT **Tektonische Geologie.**		**GT**
Verslag van de Zwitsersche excursie; overzicht van de tektoniek en theorien over het ontstaan der schisten, Ch. Th. Groothoff cand. m.i.	1909	Bijlage
Geologische Excursie naar Zuid-Limburg, door W. F. C. Engelbert van Bevervoorde, cand. m.i.	1917—1918	93
Het probleem der Oost-Afrikaansche slenken, door Dr. Ir. N. H. v. Doorninck	1926—1928	88
Verslag van de geologische excursie naar de Zwitschersche Jura en Alpen, door L. v. Houten.	1926—1928	387
Over den Dekbladenbouw van den Harz, door L. v. Houten	1926—1928	387
Zouttektoniek, door B. G. Escher	1933	46
H **Hygiëne.**		H
Indrukken van de Rand, Zuid-Afrika door Ir. H. R. Hoyer m.i.	1933	107
O **Ontginning van Delfstoffen**		**O**
Oa Algemeen.		
Inheemsche mijnbouw in Indië, door Ir. P. Hövig m.i.	1926—1928	139
Indrukken van de Rand, Zuid-Afrika door Ir. H. R. Hoyer m.i.	1933	107
Oe Ertsen.		
Eenige mededeelingen omtrent den mijnbouw in Zuid-Noorwegen en Zweden, door W. F. F. Oppenoorth	1904—1905	56

	Jaarboek.	Bladz.
O ko. Kool.		
Bruinkool.		
Excursies in Limburg, door v. L.	1916—1917	165
Bruinkoolmijnen in Zuid-Limburg, door Ir. C. M. Frijlinck c.i.	1917—1918	81
Steenkool.		
Verslag van de Excursie naar Noord-Frankrijk, door M. G. F. Söhnlein en J. v. Duynen	1907—1908	61
La Houille en Lorraine française, door Prof. M. Clément	1909—1910	47
Verslag van de Fransche Excursie, door J. B(akker) Gz	1910—1911	77
Verslag van de Excursie naar Limburg (Domaniale mijn), Moresnet en Flône, door J. B(akker) Gz.	1910—1911	179
Verslag over een bezoek aan het Steenkolenbekken van Saarbrücken en eenige ijzerertsmijnen van Fransch-Lotharingen, door J. B. v. d. Drift m.i.	1911—1912	75
Verslag van de Excursie naar het Akener Kolenbekken en Siegerland, door N.N.	1913	56
Verslag van de Excursie naar het kolenbekken van St. Etienne, door N.N.	1913	107
De Ombilinkolenmijnen ter Sumatra's Westkust, door R. J. van Lier m.i.	1914—1915	305
Verslag van de Excursie naar S.M. Maurits, door I. de Greve en P. de Haart	1915—1916	86
Verslag van de Excursie naar S. M. Maurits, door A. v. Overstraten Kruysse	1917—1918	149
De werken van de in aanleg zijnde Staatsmijn Maurits, door A. v. Overstraten Kruysse	1919—1920	156
Verslag over werkzaamheden op S. M. Maurits, door Ir. O. F. Mariman m.i.	1920—1923	184
Verslag van de technische excursie naar Zuid-Wales en Cornwall, door Prof. Ir. R. W. v. d. Veen m.i.	1920—1923	218
Het verband tusschen concessiegrootte en jaarproductie bij modtrne steenkolenmijnen, door Ir. J. J. Arps m.i.	1931—1932	90

PM **Petrographie en Mineralogie**

(tevens Kristallographie, Kristaloptica en -physica)

	Jaarboek.	Bladz.
Transvaal, door J. H. Janson	1903	29
Over etn Eisenrose van den St. Gotthard, door G. B. Hoogenraad	1903	100
Over de brekingsindex van gesteenteglazen, door P. Tesch	1903	105
Interferentieverschijnselen bij Röntgenstralen en de structuur van kristallen, door Dr. L. S. Ornstein	1914—1915	67
Over het ontstaan van metamorfe gesteenten, door J. A. A. Mekel m.i.	1915—1916	156
Pleochroitische veldjes, door P. S. Bakels	1920—1923	125
Contactmetamorfose in het Kristianiagebied, door L. L. J. v. Loenen	1926—1928	335
Het Röntgenlaboratorium van de T.H., afdeeling Mijnbouwkunde, door Dr. Ir. W. F. de Jong m.i.	1931—1932	50
Petrographische beschrijving van de gesteenten uit het excursiegebied Saksen, door Ir. J. A. C. ter Meulen m.i.	1931—1932	162
Ontwikkeling en beteekenis van het begrip isomorfie, door Prof. Ir. J. A. Grutterink, (Rede op de gedenkdag der T.H., uitgesproken door den Rector Magnificus)	1933	30
Uber Gesteinsmetamorphose in den Alpen, door M. Reinhard (Basel)	1934—1935	39

R **Reisbeschrijvingen.**

Reisindrukken van Nieuw-Guinea, door Prof. Dr. Wichmann	1904—1905	96
My Antartic Expedition, door Sir Ernest Shackleon	1910—1911	21
A Travers le Congo Belge, door E. L. A. Richet	1916—1917	31
Reisindrukken van Amerika, door Prof. Dr. H. A. Brouwer m.i.	1920—1923	86
Sightseeing als geoloog in de Vereenigde Staten, door Dr, Ir. N. H. van Doorninck	1929—1930	202

RW **Recht, wetgeving en politiek.**

	Jaarboek.	Bladz.
De Jongste Mijnwetgeving in Nederland, door Mr. J. C. de Marez Oyens	1905—1906	64
De Regeering en de Mijnbouw in Ned. Oost-Indië, door H. van Kol	1909—1910	43
Over de ontwikkeling van het mijnrecht, door Prof. Mr. D. v. Blom	1919—1920	22
Economische en politieke vraagstukken op het gebied van den mijnbouw in Ned.-Indië, door Ir. E. Middelberg	1923—1926	29
De Poenale Sanctie, door Ir. A. L. ten Braake m.i.	1931—1932	72

S **Sociale Vraagstukken.**

De Poenale Sanctie, door Ir. A. L. ten Braake m.i.	1931—1932	72

T **Technische Onderwerpen.**

Bezoek aan de Gasfabriek aan de Trekvliet te Den Haag, door de G.	1916—1917	185
Bovengrondsche werken van de Staatsmijnen „Emma" en „Hendrik", door J. F. van Dorp	1919—1920	168
Het Röntgenlaboratorium van de T.H., afdeeling Mijnbouwkunde, door Dr. Ir. W. F. de Jong m.i.	1931—1932	50

V **Verwerking van Delfstoffen.**

VD Diversen.

VD c. Portland-Cement.

De Portland-Cementfabriek te Padang, door C. G. Veth	1914—1915	297
Beschrijving van het Portland-Cementbedrijf te Indaroeng bij Padang, door Ir. G. B. Hoogenraad m.i.	1920—1923	27

VD ko. Kool.

Het Briketteeren van Steenkool, door R. J. v. Lier	1903	22

	Jaarboek.	Bladz.
VD mb. Metaalbwerking.		
Hoogoven-, Staal- en Walsbedrijven van Luxemburg, door Ir. C. J. A. Berding m.i.	1934—1935	97
VD zo. Zout		
Verslag van de Geologische excursie naar Boekelo en Bentheim, door Dr. P. Kruizinga en C. J. A. Berding	1931—1932	276
Verslag van de Metallurgische en Mijnbouwkundige Excursie naar Frankrijk en Zwitserland, door R. H. van Nierop en W. van Noord	1934—1935	107
Excursie naar het Zoutwinningsbedrijf te Boekelo en de oudere gronden rondom Winterwijk, door N.N.	1934—1935	153
VE Ertsscheiding en Metallurgie.		
(betreffende geschriften over beide werkwijzen).		
VE a. Algmeene onderwerpen.		
Een en ander over Argentinië, door Prof. Ir. R. W. v. d. Veen m.i.	1916—1917	99
Het ertsgebied van Midden-Zweden, door L. v. Houten	1926—1928	264
VE g Goud en zilver.		
De Manganigang, door Dr. J. Rueb c.m.i.	1914—1915	229
Een en ander over de mijn „Salida" Sumatra, (Sulfidische zilverertsen), door C. B. Hoogenraad m.i.	1914—1915	259
De verwerking van Zilverhoudende Tinertsen in Bolivia door Ir.P.S.Bakels m.i.	1934—1935	46
Verslag van de Excursie (Tsecholowakije, Hongarije en Roemenië 1934), door H. F. v.d. Laan	1934—1935	53
VE kp. Koper.		
Het koperland Katanga, door Ir. H. J. Schuiling	1926—1928	222
VE mn. Mangaan.		
De Manganigang, door Dr. J. Rueb c.m.i.	1914—1915	229
VE t. Tin.		
Over de winning en verwerking van alluviaal tinerts op Billiton en de moderni-		

	Jaarboek.	Bladz.
Metallurgie van het Zink en de Zinksmelterij te Dorplein bij Budel (Weert), door W. F. de Jong	1919—1920	183
Verslag van de technische excursie naar Duitschland en België, door Ir. L. Schepers en Ir. W. J. R. Lanzing	1923—1926	171
De versmelting van Rammelsberger ertsen te Oker, door Ir. Tj. de Vries	1929—1930	432
Installatie voor de verwerking van oude zinktailings volgens het Wältz-proces te „La Calamine", door H. van Eck	1931—1932	263
Het Zinkdistillatiebedrijf van de Société „La Nouvelle Montagne", door H. van Eck	1931—1932	266

VW **Ertsscheiding.**

VW a. Algemeene onderwerpen.
(Zie ook VE a)

Ueber Aufbereitung im Bergrevier Freiberg, door R. Seibt	1903	66
Wasscherijen en Mineragraphie (Zweedsche Excurxie), door N.N.	1926—1928	359
Het ertslaboratorium der T.H., afdeeling Mijnbouwkunde, door H. van Eck	1931—1932	65
Verslag van de Ertskundige excursie naar Siegen, door Ir. R. Haverschmidt	1933	166

VW g. Goud en Zilver.
(Zie ook VE g)

Transvaal, door J. H. Janson	1903	29
Zweden en Noorwegen, door Ir. M. C. Kort m.i.	1917—1918	27
Verslag van de Excursie naar Tsechoslowakije, Hongarije en Roemenië (1935), door W. v. Noord en A. Paap	1934—1935	122

VW l. Lood.

Zweden en Noorwegen, door Ir. M. C. Kort m.i.	1917—1918	27

ALPHABETISCHE LIJST DER GEOGRAFISCHE NAMEN.

AFRIKA.

Afrika	B.L. ;	G.H. p. ;	
Belgische Congo	E.O. ;	G.E. a. ;	G.G. ;
		G.E. y. ;	
	V.M. y. ;		
Johannesburg	O.e. ;		
Katanga	E.O. ;	G.E. kp. ;	V.E. kp. ;
Mozambique	E.O. ;		
Oost-Afrika	G.T. ;		
Transvaal	P.M. ;	V.W. g. ;	
Witwatersrand	H. ;	O.a. ;	V.M. g. ;
		O. e. 2 ;	
Zuid-Afrika	H. ;	O.a. ;	V.M. g. ;
		O.e. ;	

AMERIKA.

Amerika	R. ;		
Argentinië	G.E. a. ;	V.E. a. ;	
Bolivia	A. ;	V.E. g. ;	V.M. g. ;
		V.E. t. ;	
Californië	G.E. g. ;		
Cuba	G.E. y ;	O. e. ;	V.M. y. ;
Hawaï	G.A. v. ;		
Nevada	B. ;	O. e. ;	
Sierra Nevada	G.E. g. ;		
Vereenigde Staten v. Noord-Amerika	G.A. v. ;	R. ;	
Yellowstone Park	G.A. v. ;		

AZIË.

Banka	G.E. t.2 ;	O. e.2 ;	V.E. t. ;
Benkoelen	G.E. g. ;		
Billiton	E.O. ;	G.E. t ;	O.E. 3 ;
	V.E. t.3 ;		
Boeroe	G.R. ni ;		
Flores	G.E. t. ;		
Indaroeng	V.D. c.2;		

Ned.-Indië	B. ;	E.M. 2 ;	G.A. k. ;
			G.A. v. ;
	G.R. ni. ;	O.a. ;	R.W. 2. ;
		O.p. ;	
	S. ;	V.M. y ;	
		V.M. n ;	
Nieuw-Guinea	E.O. 2 ;	R. ;	
Ombilin	O. ;		
Padang	V.D. c.2;		
Sabang	A. ;		
Sumatra	G.E. g. ;	O.e. ;	V.E. g. ;
		O.ko. ;	
Timor	G.R. ni. ;		

EUROPA.

BELGIË.

Ardennen	E.K. 27 ;	G.R. b. ;	
Altenberg	E.K. 1 ;	V.M. g. ;	V.W. zn. ;
		V.M. l. ;	
		V.M. zn. ;	
België	E.K. 29 ;	O.e. ;	V.M. l. ;
			V.M. zn.;
	V.W. l. ;		
	V.W. zn.;		
Bleiberg	E.K. 1 ;	V.M. g. ;	
		V.M. b. ;	
		V.M. zn. ;	
Calamine, La	E.K. 36 ;	V.M. zn.;	
Chênée	E.K. 1 ;	V.M. g. ;	
		V.M. l. ;	
		V.M. zn.;	
Flône	E.K. 8 ;	O.e. ;	V.M. zn ;
		O. ko. ;	
Maasdal	E.K. 38 ;		
Marihaye		V.M. ij ;	
Moresnet	E.K. 8 ;	O.e. ;	V.M. zn ;
		O. ko. ;	
	V.W. zn ;		
Ougrée		V.M. ij ;	
Seraing		V.M. ij ;	

DUITSCHLAND.

Aken	E.K. 10 ;	O.e. 2 ;	
		O. ko. ;	
Alfeld	E.K. 41 ;		
Bentheim	E.K. 2 ;	G.R. d. ;	O. zo. ;
	E.K. 39 ;		
		V.D. zo ;	
Duitschland	E.K. 29 ;	O.e. ;	V.M. l. ;
			V.M. zn ;
	V.W. l. ;		
	V.W. zn ;		
Eifel	E.K. 3 ;	G.R. d.2;	
	E.K. 33 ;		
Frankenwald	E.K. 35 ;	G.R. d. ;	
Freiberg	O.e. 2 ;	V.M. g. ;	V.W. a. ;
		V.M. l. ;	
Gronau	E.K. 2 ;		
Harz	E.K. 25 ;	G.R. d.2;	G.T. ;
Keulen	E.K. 37 ;		
Leine	E.K. 41 ;		
Noord-Duitschland	G.E. zo. ;	G.R. d. ;	
		G.R. k. ;	
Ochtrup	E.K. 2 ;		
Oker	V.M. g. ;		
	V.M. kp ;		
	V.M. l. ;		
	V.M. zn ;		
Rammelsberg	V.M. g. ;		
	V.M. kp ;		
	V.M. l. ;		
	V.M. zn ;		
Rijn-Leisteengebergte	E.K. 3 ;	G.R. d. ;	
Saarbrücken	E.K. 9 ;	O.e. ;	
		O. ko. ;	
Saksen	E.K. 36 ;	G.R. d. ;	P.M.
Salzedetfurth	G.E. zo. ;		
Siegen	E.K. 40 ;	V.W. a. ;	
Siegerland	E.K. 10 ;	O.e. 2 ;	
		O. ko. ;	
Silezië	E.K. 36 ;		
Teutoburgerwoud	E.K. 33 ;		
Thüringerwoud	E.K. 5 ;	G.R. d.2;	
	E.K. 35 ;		

ENGELAND.

Cornwall	E.K. 26 ;	G.E. ka. ;	G.R. e. ;
		G.E. ko. ;	
		G.E. t. ;	
		G.E. y. ;	
	O.e. ;		
	O.ka. ;		
	O.ko. ;		
Wight	E.K. 34 ;	G.R. e. ;	
Zuid-Wales	E.K. 26 ;	G.E. ka. ;	G.R. e. ;
		G.E. ko. ;	
		G.E. t. ;	
		G.E. y. ;	
	O.e. ;		
	O.ka. ;		
	O.ko. ;		

FRANKRIJK.

Auvergne	E.K. 28 ;	G.R. al. ;	
		G.R. f. ;	
Boulonnais	E.K. 12 ;	G.R. f.2 ;	
	E.K. 32 ;		
Chambery	EK. 45 ;		V.D. mb. ;
Etienne, St.	E.K. 11 ;	O. ko. ;	
Homécourt.	E.K. 45 ;	O. ij. ;	
Frankrijk	E.K. 45 ;		
Lotharingen	E.K. 9 ;	G.E. ko. ;	G.R. f ;
	E.K. 44 ;	G.E. ij. ;	
	O. e. ;		
	O. ko. 2 ;		
Mulhouse	E.K. 45 ;	O. zo. ;	V.D. zo. ;
Noord-Frankrijk	E.K. 4 ;	O. ko.2 ;	
	E.K. 7 ;		
Normandië	E.K. 12 ;	G.R. f.2 ;	
	E.K. 32 ;		
Pechelbronn	E.K. 45 ;	G.E. p. ;	O. p. ;
Ugines	E.K. 45 ;	V.M. ij. ;	
West-Alpen	E.K. 28 ;	G.R. al. ;	
		G.R. f. ;	

HONGARIJE.

Hongarije	E.K. 42 ; G.R. h. ;
	E.K. 43 ; G.R. ro. ;
	E.K. 46 ;
Gánt	E.K. 42 ; G.E. b. ;
Récsk	E.K. 43 ; G.E. g.2 ; O. e. 2;
	G.E.kp.2;

ITALIË.

Sicilië	G.E. zw.; O. zo. ;

LUXEMBURG.

Luxemburg	E.K. 44 ; G.E. ij. ; V.D. mb. ;
	V.M. ij. ;

NEDERLAND.

Arnhem	E.K. 38 ; V.M. t. ;
Boekelo	E.K. 39 ; G.R. d. ; O. zo. ;
	E.K. 47 ;
	V.D.zo.2;
Budel	zie Dorplein.
Dorplein	V.M. zn ;
Gelderland	G.R. nl. ;
's-Gravenhage	E.K. 17 ; G.R. nl. ;
Limburg	E.K. 8 ; G.H. h. ; G.R. nl. ;
	E.K. 16 ;
	E.K. 19 ;
	G.T. ; O. e. ; V.M. zn ;
	O. ko. ;
Nederland	G.E. h. ; G.R. nl2; R.W. ;
Peel	G.R. nl. ;
Swalmen	E.K. 14 ; E.O. ;
Vlaardingen	E.K. 13 ; V.M. t. ;
Winterswijk	E.K. 47 ; G.R. nl. ; O. st. ;

NOORWEGEN.

Christiania	zie Oslo.

Noorwegen	E.K. 18 ; G.R. sc3; O. e.3. ;
	E.K. 30 ;
	V.W. g. ;
	V.W. l. ;
	V.W. zn ;
Oslo	G.E. a. ; P.M. ;

OOSTENRIJK.

Bleyberg	E.K. 36 ; G.E. a. ; G.R. o. ;
	V.M. l. ;
	V.M. zn ;
Dolomieten	G.R. al ;
Erzberg	G.E. o. ;
Kärnten	E.K. 36 ;
Kraubath	G.E. mg ;
Mittelberg	O. e. ;
Veitsch	G.E. mg ;
Zuid- Tyrol	G.R. al ;

POLEN.

Boryslaw	G.E. o. ; O. o. ;
	G.E. p. ; O. p. ;

POOLGEBIED.

Zuidpool	G.A. d. ; R. ;

ROEMENIË.

Baia Mare	E.K. 43 ; V.E. g. ;
Banaat	E.K. 42 ; G.R. h. ;
	E.K. 43 ; G.R. ro. ;
Brad.	E.K. 46 ; O. e. ; V.W. g. ;
Ocna de Fier	G.R. ro ;
Oliegebied	E.K. 43 ; G.E. p. ; O. p. ;
Resita	G.R. h. ;
	G.R. ro ;
Roemenië	E.K. 43 ; G.G. ; G.R. ro. ;
	E.K. 46 ;
	O. p. ;

RUSLAND.

Kaukasus	G.R. ru ;
Rusland	G.E. p. ; O. p. ;

SPANJE.

Biskaye	E.O. ;	G.E. y. ;	
Spanje	E.K. 21 ;	G.E. y. ;	G.R. sp ;
	O. e. ;	V.E. y. ;	

TSECHOSLOWAKIJE.

Chladno	E.K. 46 ;	O. ko. ;	
Nučice	E.K. 46 ;	O. ii. ;	
Praag	E.K. 46 ;	G.R. ts. ;	
Pribram.	E.K. 43 ;	G.E. a. ;	V.M. g. ;
	E.K. 46 ;		V.M. l. ;
Sazava	E.K. 46 ;	G.R. ts. ;	
Tsechoslowakije	E.K. 43 ;	G.R. ts. ;	
	E.K. 46 ;		

ZWEDEN.

Lapland	G.E. y. ;	G.E. a. ;	G.R. d. ;
	O. e.4 ;	V.E. a. ;	
Zweden	E.K. 18 ;	G.R. sc.5;	
	E.K. 30 ;		
		V.W. g. ;	
		V.W. l. ;	
		V.W. zn ;	

ZWITSERLAND.

Alpen	E.K. 28 ;	G.T. ;	P.M. ;
	E.K. 31 ;		
Gothard	P.M. ;		
Jura	E.K. 31 ;	G.T. ;	
Zwitserland	E.K. 6 ;	G.R. al ;	G.T. ;
	E.K. 24 ;		

ALPHABETISCHE LIJST DER PERSOONSNAMEN.

Chaillet, J. C.	E.O. ;		
Clément, Prof. M.	G.E. ko ;	G.R. f ;	
	O. ko ;		
Cohen, Prof. Dr. E. . . .	C. ;	V.M. a. ;	
Cool m.i., Ir. H.	G.E. zw. ;	O. zw ;	
Cornelissen m.i. Ir. A. J. R. .	G.E. y ;	O. e ;	
	V.M. y ;		

D.

Dieperinck, B. E.	E.K. 42 ;	G.E. b. ;	G.R. h. ;
			G.R. ro. ;
Doorninck m.i., Dr. N. H. .	G.A. v. ;	G.E. o. ;	
		G.E. p. ;	
	G.R. am;		
		G.T. ;	
	O. o. ;		
	O. p. ;	R. ;	
Dorp m.i., Ir. J. F. v. . . .	E.K. 23 ;	T. ;	
Dozy m.i., Ir. C. M. . . .	E.K. 5 ;	G.R. d ;	
Drift m.i., Ir. J. B. v. d. . .	E.K. 9 ;	O. e. ;	
		O. ko. ;	
Duynen m.i., Ir. J. v. . . .	E.K. 4 ;	O. ko. ;	

E.

Engelbert van Bevervoorde m.i., Ir. W. F. C. . . .	E.K. 19 ;	G.R. nl ;	
	G.T. ;		
Eck m.i., Ir. H. v.	E.K. 38 ;	V.M. t. ;	V.W. a. ;
		V.M. zn2;	V.W. l. ;
Eötvös	E.O. ;	G.P. ;	
Escher, Prof. Dr. B. G. . .	G.T. ;		

F.

Faber m.i., Ir. B. von . . .	O. e. ;
Frijlinck c.i., Ir. C. M. . . .	O. ko. ;
Frijling m.i., Ir. H.	E.O. ;

G.

Gelder m,i., Ir. J. K. v. . .	O. p. ;
Geursen m.i.,, Ir. G. J. . .	O. e. ;
Gisolf m.i., Dr. W. F. . . .	G.P. ;

Gogh, F. A. A. v.	A. ;		
G., de	E.K. 17 ;	T. ;	
Greve m.i., Ir. I. R. J. de . .	E.K. 15 ;	O. ko. ;	
Greve, L. L. D. de	A. ;		
Groothoff m.i., Dr. Ch. Th. .	E.K. ;	G.T. ;	
Grutterink m.i., Prof. Ir. J. A.	B.G. ;	P.M. ;	

H.

Haan m.i., Ir. W. de . . .	V.M. g. ;		
	V.M. mn;		
Haart m.i., Ir. P. de . . .	E.K. 15 ;	O. ko. ;	
Haeften, C. S. v.	G.R. ni. ;		
Ham m.i., Ir. L. H. v. . . .	E.K. 37 ;		
Haverschmidt m.i., Ir. H. . .	E.K. 40 ;	G.R. al. ;	V.W. a. ;
Hetzel m.i., Dr. W. H. . .	E.K. 24 ;		
Hoekstra m.i., Ir. J. A. . .	E.K. 13 ;	V.M. t. ;	
Hoff m.i., Ir. A. v. d. . . .	V.M. a. ;		
Honert m.i., Ir. A. v. d. . .	G.E. y. ;		
Hoogenraad m.i., Ir. G. B. .	G.E. g. ;	P.M. ;	O. e. ;
	V.D. c. ;	V.E. g ;	
Hoop m.i., Ir. B. C. M. . .	V.M. a ;		
Houten m.i., Dr. L. v. . . .	E.K. 31 ;	G.E. a. ;	G.E. 2 ;
	E.K. 33 ;		
		G.R. al ;	O. e. ;
		G.R. sc2 ;	
	V.E. a. ;		
Houtman m.i., Ir. H. J. . .	E.K. 36 ;	G.R. d. ;	
Hövig m.i., Ir. P.	O. a. ;		
Hoyer m.i., Ir. K. H. R. . .	E.K. 34 ;	G.E. a. ;	G.R. e. ;
	H. ;	O. a. ;	
		O. e. ;	
	V.M. g. ;		
Huffnagel Pzn. m.i., Ir. P. A. .	G.R. nl ;		

J.

Janson, J. H.	G.R. af ;	P.M. ;	O. e. ;
	V.W. g. ;		
	V.W. zn;		
Jong m.i., Dr. W. F. de . .	P.M. ;	T. ;	V.M. zn ;
Jongh m.i., Ir. C. A. de . .	G.R. d. ;		
Jongmans, Prof. Dr. W. J. .	G.H. h. ;		

K.

Kapteyn, Prof. Dr. J. C. . .	G.P. ;		
Keck m.i., Ir. A.	E.K. 34 ;	G.R. d. ;	
	E.K. 35 ;	G.R. e. ;	
Kemmerling, Dr. G. L. L. .	E.O. ;	G.E. g. ;	G.R. am ;
Klein m.i., Dr. W. C. . . .	E.P. ;	G.H. h. ;	G.R. ni ;
Kleinschmiede m.i., Ir. J. . .	E.K. 28 ;	G.R. f. ;	
Kol, H. v.	R.W. ;		
Kort m.i., Ir. M. C.	E.K. 14 ;	E.O. ;	G.R. sc ;
	E.K. 18 ;		
		O. e.2 ;	
	V.W. g. ;		
	V.W. l. ;		
	V.W. zn;		
Kruizinga, Dr. P.	E.K. 39 ;	G.R. d. ;	O. zo. ;
	E.K. 41 ;		
		V.D. zo. ;	
Kuenen, Dr. Ph. H. . . .	G.A. k. ;	G.P. ;	

L.

L., v.	E.K. 16 ;	O. ko. ;	
Laan m.i., Ir. H. F.	E.K. 43 ;	G.E. g ;	O. p. ;
		G.E. kp. ;	
		G.E. p. ;	
	V.E. g. ;		
Lanzing m.i., Ir. W. J. R. . .	E.K. 29 ;	O. e. ;	V.M. l. ;
			V.M. zn ;
	V.W. l. ;		
	V.W. zn;		
Lely m.i., Ir. C. W. A. . .	O. e. ;		
Leyds m.i., Ir. L. W. . . .	E.K. 12 ;	G.R. f. ;	
Lier m.i., Ir. R. J. v. . . .	G.E. g. ;	O. ko. ;	V.D. ko.;
Löb m.i., Ir. K. L.	O. e.2 ;	V.M. g. ;	
		V.M. l. ;	
Loenen m.i., Ir. L. L. J. v. .	G.E. a. ;	G.R. sc ;	P.M. ;
Loon m.i., Prof. Ir. C. J. . .	B.G. ;		
Lorié, Dr. J.	G.R. nl. ;		
Lopes Cardoze m.i., Ir. A. .	E.K. 38 ;	G.E. mg ;	O. e. ;
	V.M. ij ;		
Lotsy, Dr. J. P.	B.L. ;	G.H. h. ;	

M.

Marez Oyens, Mr. J. C. de .	R.W. ;		
Mariman m.i., Ir. O. F. . .	O. ko. ;		
Martin, Prof. Dr. K. . . .	G.R. ni ;	B.G. ;	
Mekel m.i., Prof. Dr. J. A. A.	G.P. ;	B.G. ;	P.M. ;
Mesdag m.i., Ir. F. T. . . .	E.P. ;	G.P. ;	
Meulen m.i., Ir. J. A. C. ter	P.M. ;		
Middelberg m.i., Ir. E. . . .	E.M. ;	R.W. ;	
Molengraaff, Prof. Dr. G. A. F.	G.A. a. ;	G.P. ;	G.R. ni ;
	G.A. k. ;		
		B.G. 3 ;	
Mollema, J. C.	O. e. ;	V.E. ;	
Müller m.i., Ir. B. C. C. . .	G.E. mg ;		

N.

N.N.	E.K. 10 ;	G. E. a. ;	G.R. nl. ;
	E.K. 11 ;		G.R. sc. ;
	E.K. 47 ;		
	O. e. 2 ;	V.D. zo. ;	V.W. a. ;
	O. ko. 2 ;		
	O. st. ;		
Nierop, R. H. van	E.K. 45 ;	G.E. p. ;	O. p. ;
			O. e. ;
			O. zo. ;
	V.D. zo. ;	V.M. ij. ;	
	V.D. mb ;		
Noord, W. van	E.K. 45 ;	G.E. a. ;	G.R. ts. ;
	E.K. 46 ;	G.E. p. ;	V.M. g. ;
			V.W. g. ;
	O. e. 3 ;	V.D. mb.;	V.M. l. ;
	O. ko. ;	V.D. zo. ;	V.M. ij ;
	O. p. ;		
	O. zo. ;		

O.

Oppenoorth m.i., Ir. W. F. F.	O. e. ;		
Ornstein, Prof. Dr. L. S. . .	P.M. ;		
Overstraten Kruysse m.i., Ir. A. v.	E.K. 20 ;	O. ko.2 ;	
	E.K. 22 ;		

P.

Paap, A.	E.K. 46 ;	G.E. a. ;	G.R.* ts. ;
	O. e. 2 ;	V.M. g. ;	V.W. g. ;
	O. ko. ;	V.M. l. ;	
Paulen m.i., Ir. A.	E.K. 32 ;	G.R. f. ;	

R.

Reinhard, M.	P.M. ;		
Richet, E. L. A.	E.O. ;	G.E. a. ;	G.G. ;
		G.E. y. ;	
	G.R. af ;	R. ;	V.M. y. ;
Rueb c.i. en m.i., Dr. J. . .	E.K. 13 ;	E.O. ;	G.E. g. ;
			G.E. mn;
			G.E. t. ;
	V.E. g. ;	V.M. g. ;	
	V.E. mn;	V.M. mn;	
		V.M. t. ;	
Russel, William	V.M. a. ;		

S.

Salm m.i., Ir. J.	E.O. ;	G.P. ;	
Schagen v. Soelen m.i., Ir. J. C.	E.O. 2 ;	G.E. y. ;	
Schepers m.i., Ir. L.	E.K. 29 ;	O. e. ;	V.M. l. ;
			V.M. zn ;
	V.W. l. ;		
	V.W. zn;		
Schoorel m i., Ir. P. M. . . .	E.K. 36 ;	G.E. a. ;	G.R. o. ;
Schroeder v.d. Kolk,			
Prof. Dr. J. L. C. . . .	G.A. a. ;		
Schuiling m.i., Ir. H. J. . . .	E.O. ;	G.E. kp ;	G.R. af ;
	V.E. kp ;		
Seibt, R.	V.W. a. :		
Shackleton, Sir Ernest . . .	G.A. d. :	R. ;	
Snellius	G.A. a. ;	G.P. ;	
Söhnlein m.i., Ir. M. G. F. . .	E.K. 3 ;	O. ko. ;	
	E.K. 4 ;		

T.

Terpstra m.i., Ir. H.	E.K. 25 ;	G.R. d. ;
Tesch m.i., Dr. P.	G.R. nl. ;	P.M. ;

U.

Unger m.i., Ir. F. A. . . .	E.K. 1 ;	V.M. g. ;	V.W. zn;
		V.M. l. ;	
Umbgrove, Prof. Dr. J. H. F. .	G.A. k.2;	G.P. ;	

V.

Vaes m.i., Ir. J. F.	E.K. 27 ;	G.R. b. ;	
Veen m.i. Prof. Ir. R. W. v.d. .	E.K. 26 ;	G.E. a.2;	G.R. am;
		G.E. ka ;	G.R. e. ;
		G.E. ko ;	
		G.E. t. ;	
		G.E. y. ;	
	O. e. ;	V.E. a. ;	
	O. ka. ;		
	O. ko. ;		
Vermaes m.i., Prof. Ir. S. J. .	G.E. t.2;	V.M. g. ;	
		V.M. mn;	
Veth, C. G.	V.D. c. ;		
Volmer, Prof. Dr. J. G. . .	E.M. ;		
Vries m.i., Ir. Tj. de . . .	G.E. g. ;	O. e.2 ;	V.M. g. ;
	G.E. kp ;		V.M. kp.;
	G.E. zo. ;		V.M. l. ;
			V.M. zn ;

W.

Waterschoot v.d. Gracht m.i. Mr. Dr. W. A. J. M. . . .	G.R. nl. ;		
Westendorp w.i., Ir. G. A. . .	B. ;	O. e. ;	
Wichmann, Prof. Dr. . . .	R. ;		
Wing Easton m.i., Dr. h.c. N. .	B.G. ;		

Z.

Zaalberg, Ir. P.	E.K. 30 ;	G.R.sc.2;	
Zeylmans van Emmichoven m.i., Ir. C. P. A.	E.K. 21 ;	G.E. y. ;	G.R. sp :
	V.E. y. ;		

ADRESLIJSTEN

NAAMLIJST EN WOONPLAATS DER GEWONE LEDEN VAN DE MIJNBOUWKUNDIGE VEREENIGING.

CURSUS 1935—1936.

Adelaar, E.	Oude Delft 46, Delft.
Ankersmit, H. A.	Rusthoekstraat 31, Scheveningen.
Arkel, H. van	Noordeinde 39, Delft.
Asbeck, H. Baron van	Binnenwatersloot 12, Delft.
Augusteyn, J. J.	Koornmarkt 83, Delft.
Baggelaar, H.	Da Costalaan 8, Rijswijk (Z. H.).
Bais, C. W.	Achterom 3b, Delft.
Bartlema, J. T. L.	Noordeinde 1, Delft.
Begemann, S.	Koornmarkt 38, Delft.
Berge, J. C. v. d.	Ericalaan 28, Den Haag.
Blank, B. de	Rochussestraat 341b, Rotterdam.
Bloemendal, J.	Kanaalstraat 9, Delft.
Bos, C. B.	v. Bleiswijkstraat 142, Den Haag.
Bosman, Th.	Lange Geer 58, Delft.
Bottinga, S.	v. Leeuwenhoeksingel 3, Delft.
Brandeler, R. M. J. v. d.	Waalsdorperweg 213, Den Haag.
Burg, W. v. d.	Regentesselaan 36, Rijswijk (Z. H.).
Burger, D.	Groothertoginnelaan 60, Den Haag.
Coster, W. A.	Kolk 2a, Delft.
Dermout, F. J. A.	Surinameweg 2, Noordwijk.
Dieperink, B. E.	Heemskerkstraat 38, Delft.
Dorrenboom, A. J. J.	Lindestraat 47, Den Haag.
Dorsman, A. N.	Poortlandlaan 33, Delft.
Dym, K. A.	Rotterdamsche Dijk 260, Schiedam.
Eek, W. H. v.	Oude Delft 35, Delft.
Egas, P.	Koornmarkt 11, Delft.
Fennell, J.	Vlamingstraat 24b, Delft.
Foeken, C.	Heemskerkstraat 42, Den Haag.
Gelder, W. K. v.	Banaanstraat 58, Den Haag.
Goekoop, G. J.	Laan van Nieuw O.I. 176, Den Haag.
Gouwentak, C. J.	Statenlaan 138, Den Haag.
Gramberg, J.	v. Hoornbeekstraat 40, Den Haag.
Haeften, A. W. v.	Koornmarkt 38, Delft.
Haighton, A. L.	Kolk 2a, Delft.
Hartjens, H.	Oude Delft 47, Delft.

Hartog, L. E. W. den	Acaciastraat 158, Den Haag.
Herk, J. van	Westeinde 93, Voorburg.
Heuvel, H. v. d.	Taxisstraat 7, Rotterdam.
Hordijk, C.	v. Boetzelaerlaan 102, Den Haag.
Huizinga, K. E.	Oude Delft 221, Delft.
Husen, J. W. R.	Reinier Vinkeleskade 26, Amsterdam.
Kau, W. J. C.	Vlierboomplein 30, Den Haag.
Kloes, J. A. van der	Leeuwendaallaan 79, Rijswijk (Z. H.).
Knuttel, D. J.	Oude Delft 178, Delft.
Koch, A. J . J.	Kanaalstraat 9, Delft.
Koeten, K.	Boekhorststraat 42, Den Haag.
Laarschot, E. J. van der	Ingenhouszplein 11, Den Haag.
Laive, G. M. de	Westplantsoen 35, Delft.
Lanzing, P. W. A.	Wittenburgerweg 6, Wassenaar.
Lap, P. O.	Sportlaan 72, Den Haag.
Masion, L.	Nieuwe Haven 32, Dordrecht.
Moes, H.	Willem de Zwijgerlaan 91, Den Haag.
Naerssen, C. J. van	Noordeinde 4, Delft.
Nierop, R. H. van	Oude Delft 37a, Delft.
Nijveld, W. J.	Markt 27, Delft.
Noord, W. van	Galileistraat 136, Den Haag.
Oorthuys, J. P.	Oude Delft 223, Delft.
Oudgenoeg, J. P.	Columbusstraat 122, Den Haag.
Ouwehand, J. G.	Rijksstraatweg 38, Wassenaar.
Overeem, A. J. A. van	Danckertstraat 35, Den Haag.
Pickee, C. J.	Beetslaan 144, Rijswijk (Z. H.).
Prins, J. J.	Zeestraat 1, Den Haag.
Roosch, P.	Kralingsche weg 379, Rotterdam.
Scheffer, E. C.	Julianastraat 10, Rijswijk (Z. H.).
Schoute, P. H.	Zuiderstationsweg 14, Bloemendaal.
Siderius, K.	Haagsche straat 91, Scheveningen.
Simon Thomas, H.	Leuvehaven 143, Rotterdam.
Sleen, N. van der	Vlamingstraat 24b, Delft.
Snell, A. W.	Meezenlaan 101, Den Haag.
Snijders, P. A.	Achterom 15, Delft.
Sopers, J.	Achterom 145, Delft.
Terwogt, H.	Voorstraat 95, Delft.
Vark, W. A. van	Oostenburgerdwarslaan 27, Voorburg.
Velzeboer, D.	Willem de Zwijgerlaan 25, Den Haag.
Visman, J.	Oude Delft 15, Delft.
Vollenhoven, J. H. Snellen van	Hypolytusbuurt 41, Delft.
Vries, R. J. D.	v. Leeuwenhoeksingel 3, Delft.

Vrins, Th. J.	Stadhoudersplein 29, Den Haag.
Wiebenga, W. A.	Sweelinckplein 84, Den Haag.
Wientjes, J.	Hugo de Grootstraat 129, Delft.
Wieske, W.	v. Leeuwenhoeksingel 26, Delft.
Wintgens, P.	Oude Delft 178, Delft.
Woerkom, C. van	Westerlookade 19, Voorburg.
Zur Haar, J. W.	Pr. Hendriklaan 12, Rijswijk (Z. H.).

NAAMLIJST DER AAN DE DELFTSCHE ACADEMIE, POLYTECHNISCHE SCHOOL EN TECHNISCHE HOOGESCHOOL AFGESTUDEERDE MIJNINGENIEURS.

* Buitengewone leden der Mijnbouwkundige Vereeniging.

NAMEN.	Afgestudeerd in	BETREKKING.	WOONPLAATS.
Abendanon, E. C.	1900	Oud-Hoogleeraar aan de Universiteit te A'dam. Oud-Ing. v.h. Mijnw. in N. O.-I.	Cagnes-sur-mer France Villa Assynt. (A.M.)
*Achterbergh, W. van	1926	Ing. b. d. B. P. M.	United British Oil Fields Cy., San Fortin. Trinidad British West Indias.
Aernout, W. A. J.	1910	Hoofding. b.d. Dienst v.d. Mijnbouw N. O.-I.	Chateau des Baumettes, Avenue des Baumettes 16, Nice, France.
Akkeringa, J. E.	1852	Overleden.	
Akkersdijk, M. E.	1923	Ing. b.d. Dienst v.d. Mijnbouw in N. O.-I.	Hoofdkantoor v.d. Mijnb. in N. O.-I., Bandoeng.
Arntzenius, W. O. P.	1860	Overleden.	
Arps, J. J.	1932	Ing. b.d. B.P.M.	Caracas.
*Badings, H. H.	1931	Assistent a.d. T. H.	Corn.Trompstr. 65², Delft.
*Bakels, P. S.	1924	Administrador Ingerio Machacamarca Compania Minera de Oruro.	Oruro, Bolivia, Casilla 154.
Bakker, H. Th.	1923	Secr. Steenkolen-Mij. Parapattan.	Batanac, p.a. K.P.M.
Bakker Gzn., J.	1912	Hoofding. b.d. Staatsmijn „Maurits".	Rijksweg 86, Lutterade (L.).
Bakker Jzn., J.	1921	Leeraar H.B.S.	Jericholaan 3a, R'dam.
*Bartels, T. T.	1934	Ing. b.d. N.V. Gem. Mijnb. Mij. Billiton.	Klappa Kampit, Billiton.
*Bauermann, M. K. H.	1907	Geoloog b.d. B.P.M.	Koninginnegracht 97, Den Haag.
*Be Tiat Tjong.	1925		Djomblang 15, Semarang N. O.-I.
Beekman, Dr. E. H. M.	1905	Leeraar H.B.S.	M. Trompstr. 25, Delft.
*Beelen, A. van	1909	Dir. Ned. Ind. v. Metaalchemie.	Heemr.singel 144, R'dam.

NAMEN.	Afgestudeerd in	BETREKKING.	WOONPLAATS.
Beens, E. J.	1916	Ing. b.d. Dienst v.d. Mijnbouw N. O.-I.	Boekit Assammijnen, Tandjong Enim, Palembang.
*Beltman, P. W. F.	1933	Ing. b.d. Caribbean Petr. Co.	Maracaibo, Venezuela.
Bemmelen, Dr. R. W. van	1927	Ing. b.d. Dienst v.d. Mijnbouw N. O.-I.	Schietbaanstraat 27, Den Haag.
*Berding, C. J. A.	1935	Adj.-Ing. b.d. Staatsmnijnen.	Treebeekplein 2a, Treebeek-Heerlen (L.).
*Berg, J. van den	1927	Ing. b.d. Gem. Mijnb.-Mij. „Billiton".	Klappa Kampit, Billiton.
Bergstein, J. A.	1921	Chef v.h. ondergrondsch bedrijf op de Staatsmijn „Maurits".	Mauritspark 20, Lutterade-Geleen (L.).
Besselink, H. P.	1925	Ing. b.d. Compania Minera de Oruro.	Casilla 154, Oruro, Bolivia.
*Beukers, C. A.	1924	Raadg. Ing. voor Verw. Electrotechn. Sanint. Verkeerstechn.	Willemstraat 67, Eindhoven.
*Bevervoorde, W. F. C. Engelbert van	1919	Dir. d. Sociedad Minera Cabarga San Miguel.	Serón (Almeria), España.
Beyerink, Dr. F.	1890	Oud-Ing. b.d. Dienst v.d. Mijnbouw in N. O.-I.	Deventerweg 83, Apeldoorn.
Beyl, Z. S.	1903	Raadgevend Ingenieur.	Schelmscheweg 4, Oosterbeek.
Beynen, L. R.	1925	Oud-Ing. b.d. Utrechtsche Asfaltfabriek.	Brummen, Huize „Rhienderstein".
Bianchi, F. J. C.	1922	Ing. b.d. Mij. t. Expl. v. Limb. Steenkolenmijnen „Oranje-Nassau".	Heideveldweg 17, Heerlerheide (L.).
*Biegman, K. A.	1909	Oud-Distr. Adm. d. Gem. Mijnb. Mij. „Billiton".	Koningslaan 61, Utrecht.
*Bierling, J.	1933		Postbox 54, Springs. Transvaal (Z.-Afrika).
*Biermann, J. G. A. M.	1921	Dir. v. d. Astra Romane Campina.	Campina, Roemenië.
Birnie, S. L. G.	1872	Overleden.	
Bliek, P. F.	1903	Raadgevend Ingenieur.	Boul. Berthier 172, Parijs XVII, Frankrijk.
*Bloemgarten, H.	1920	Ing. b.d. B.P.M.	Schietbaanstraat 3, Den Haag.
*Blok, J. J.	1927	Leeraar a.d. Kon. Emma-School.	Darnaboul. 165, Soerabaja.

NAMEN.	Afgestudeerd in	BETREKKING.	WOONPLAATS.
*Blokhuis, G. L.	1929	Ing. de Minas, San Julian de Musquez.	Prov. Vizcaya Crucero 25, España.
*Blom, J. G.	1930	Ing. b.d. Compania Minera de Oruro.	Casilla 154, Oruro Bolivia.
Boachi, A.	1849	Overleden.	
Boers, R. J.	1893	Overleden.	
*Bogaers, A. L. J.	1928		Avenue Louise 43, Brussel.
*Bolderdijk, M. J. F. W. G.	1922	Ing. b. d. Diadema Argentina.	Buenos Ayeres, Argent. Cass. d. Corr. 1133,
Bong Soe Hian.	1926	Leeraar K.W.-III school.	Goendoerweg 74, Batavia, (Centrum) N. O.-I.
Boots, B. P.	1925	Ing. b. d. Caribbean Petr. Comp.	Maracaibo, Venezuela.
Borden, J. v. d.	1935		Kleverlaan 109, Bloemendaal.
Bosse, P. M. van	1900	Directeur Oost-Borneo-Mij.	v. Nijenrodestraat 76, Den Haag.
*Both, W. A. Jonkers	1903	Dir. Firma Frölich & Klüpfel.	Siegfriedstrasse 34, Wuppertal-Elberfeld.
*Bothé, A. Ch. D.	1918	Ing. b.d. Banka Tinwinning.	Banka, Muntok.
Bouman, E. F.	1929	Ass. Econom. Geol. en Min. a.d. Gem. Universiteit te Amsterdam.	Stadhouderskade 7, Amsterdam-W.
Bourdrez, H. H.	1929	Overleden.	
*Bouwens, A. L.	1927	Ingenieur B.P.M.	Balik Papan, N. O.-I.
Bouwmeester, G.	1916	Ing. b.d. Octrooiraad.	v. Imhoffstraat 29, Den Haag.
*Braake, A. L. ter	1916	Hoofding. b.d. Banka Tinwinning.	Muntok, Banka.
Braam Houckgeest, J.van	1902		Rembrandtlaan 14, Heemstede.
*Broek, J. van den	1915	Dir. Gem. Mijnb. Mij. „Billiton".	Patrijslaan 1, Den Haag.
*Broeke, H. J. W. ten	1928	Bedrijfsgeoloog B.P.M.	v. Alkemadelaan 648, Den Haag.
*Broersma, G.	1935	Ing. b.d. Compania Minero de Oruro.	Casilla 154, Oruro, Bolivia.
Brouwer, Dr. A. H.	1908	Hoogleeraar a.d. Gem. Universiteit te A'dam.	N. Prinsegracht 130, Amsterdam.
*Brouwer, L. E. J.	1931	Ing. b.d. B.P.M.	Tarakan, Borneo.

NAMEN	Afgestudeerd in	BETREKKING.	WOONPLAATS.
Browne, J. F.	1926	Expl. ing. b.d. B. P. M.	Pellenaerstraat 1, Scheveningen.
Bruggen, G. ter	1926	Ing. b.d. Dienst v.d. Mijnbouw N. O.-I.	Banka, Muntok.
*Bruining, J. E.	1908	Oud-Hoofdadministr. der Gem. Mijnb. Mij. „Billiton".	Zwaluwenweg 15, Blaricum.
*Bruyn, E. E. de	1922	Ingenieur B.P.M.	Balikpapan, Borneo.
*Bunge, Dr. E. M.	1922	Ing. b.d. Staatsmijnen.	Mauritspark 12, Lutterade (L.).
Burck, H. D. M.	1919	Geoloog bij 's-Rijks Geologischen Dienst.	Spaarne 17, Haarlem.
Buss, K. A. H.	1929		Duvbovägen 1, Synbyberg (Zweden).
Buysman, H. J.	1895	Oud-Dir. der M. T. S. Djokja.	Mauritsstraat 56, Utrecht.
*Bijdendijk, J. G.	1903	Oud-Hoofd der Banka-Tinwinning.	Prinses Marielaan 2, Amersfoort.
Cardozo, A. Lopes	1932	Ing. b. Holland Syndicaat.	Monrovia Liberia, P.O.B. 92.
Caron, M. H.	1910	Hoogleeraar aan de T. H.	Sportlaan 103, Den Haag.
Collot d'Escury, H. H. A. Baron	1912	Ing. b.d. B.P.M.	Raamweg 31, Den Haag.
Cool, H.	1903	Overleden.	
Cordes, J. H.	1863	Overleden.	
Cornelissen, A. J. R.	1916	Hoofding. b.d. Banka Tinwinning.	Muntok, Banka.
Cosijn, A. J.	1918		Cassa del Rey Moro, Rondo, Spanje.
Cramer, C. N.	1930	Overleden.	
Curvers, J. H.	1920		Fagelstraat 27, Leiden.
Dam, W. van	1922	Ing. b.d. Dienst v.d. Mijnbouw N. O.-I.	Tijd.: v. Weede v. Dijkveldstr. 10, Den Haag.
*Damme, A. G. J. van	1928		Kon. Wilhelminalaan 182, Voorburg.
Dedem, G. W. Baron van	1930	Ing. b.d. N. K. P. M.	Soengei Gerong (Sum.).
*Deelken, J. E.	1913	Oud-Ing. b.d. B.P.M.	Brankova Ulica 34, Belgrado, Joeg.
Deenen, J. M.	1926	Ing. b. d. Staatsmijn Wilhlemina.	Heistraat 44, Terwinselen (L.).
Degens, Dr. P. N.	1902	Oud-Insp. M.O. in N. O.-I.	Laan v. Meerdervoort 349, Den Haag.
*Diermen, J. F. van	1916	Ingenieur b. d. B.P.M.	Pladjoe, Sumatra.

NAMEN.	Afgestudeerd in	BETREKKING.	WOONPLAATS.
Diest, P. H. van	1855	Overleden.	
Dinger, H. L.	1923	Dir. N.V. Handel- & Industrie-Mij. „Mestfabriek Java".	Singotoroweg 6, Semarang, N. O.-I.
*Dissel, E. D. Cartier van	1924	Hoofd-Adm. v.d. Comp. Min. de Oruro.	Casilla 154, Oruro, Bolivia.
*Doornick, Dr. N. H. van	1922	Geol. b.d. N. K. P. M.	Soengei Gerong, Palemb.
*Dorp Jr., J. F. van	1921	Dir. v. d. Compania Minera de Oruro.	Casilla 1257, Santiago, Chili.
Dorsser, S. van	1904	Ing. b.d. B. P. M.	v. Alkemadelaan 350, Den Haag.
*Douglas, E. A.	1905	Oud-Hoofding. b.d. Dienst v.d. Mijnb. N. O.-I.	Borgele B 149, Gem. Diepenveen, Post Deventer.
*Douw, A. H.	1922	Sel. Trust. Ltd.	P.O. Box 55, Dunkwa Goldcoast, W.-Afrika.
Douze, E. J. C.	1925	Ing. b.d. Diadema Argentina.	Com. Riv., Argentinië.
Dozy, C. M.	1909	Dir. Intern. Roem. Petr. Mij., Consul-Generaal d. Nederlanden.	Alea Alexandru 3, Boekarest.
Drift, J. B. van der	1911	Hoofding. b.d. Staatsmijnen.	Akerstraat N. 13, Treebeek (L.).
Drift, J. B. C. van der	1912	Overleden.	
Dubourcq, P. L.	1903	Dir. N.V. Fransch-Holl. OliefabriekenCalvé-Delft.	Prinses Marielaan 23, Wassenaar.
Dungen, H. A. v. d.	1930	Ing. b.d. B.P.M.	Pladjoe, Sumatra.
*Duurentijdt, H. H.	1932		Rue des Artisans 38, Rumelange (Luxemb.).
*Duyfjes, G.	1904	Hoofdingenieur b. d. Staatsmijnen.	Akerstraat Noord 65, Treebeek (L.).
*Duyfjes, J.	1931	Ingenieur b.d. Dienst v.d. Mijnbouw N. O.-I.	Hoofdkantoor v.d. Mijnb. Bandoeng, N. O.-I.
Duynen, J. van	1909	Dir. de la Soc. Financière de Grèce.	Chalsis (Eubea), Griekenland.
Dijk, P. van	1855	Overleden.	
*Dijkstra, B.	1926	Ing. b.d. Shell Petr. Cy.	Wink, Texas, U.S.A.
Eck, H. van	1933	Ing. b.d. Anglo-American Min. Corp.	Brakpan, Johannesburg, Z.-Afrika.
Edelman, C. H.	1924	Hoogleeraar a.d. Landbouwhoogeschool.	Hinkeloordscheweg 4, Wageningen.
Edixhoven, G. H.	1918	Directeur van de mijn „Laura en Vereeniging"	Eygelshoven (L.).

NAMEN.	Afgestudeerd in	BETREKKING.	WOONPLAATS.
Elst, E. van der	1850	Overleden.	
*Elst, O. J. van der	1906	Dir. der N.V. Ingenieurs bureau v.h. J. M. C. v. Borselen & Co.	Neuhuyskade 7, Den Haag.
*Engberts, E.	1928		Haagweg 29, Leiden.
Ermerins, F. L.	1901	Overleden.	
*Es Jr., Dr. L. J. C. van	1912	Ingenieur b. d. Dienst v. d. Mijnbouw in N.O.I.	Hoofdkantoor v.d. Mijnbouw, Bandoeng.
Estor, W.	1909	Leeraar Gymnasium en H. B. S.	Wilbertstraat 11, Hengelo (O.).
Everdingen, A. F. van	1923	Ing. b.d. B. P. M.	Burnierstr. 44, Den Haag.
Everwijn, R.	1852	Overleden.	
Faber, Dr. F. J.	1923	Geoloog b.d. B.P.M.	Zomerluststraat, Haarlem.
Faber, B. von	1902	Oud-Hoofdingenieur b. d. Dienst v. d. Mijnbouw N. O. I.	Julianastraat 42, Rijswijw (Z. H.).
Fennema.	1872	Overleden.	
Ferf, A. G.	1906		Prinses Mariestraat 7b, Den Haag.
*Feringa, G.	1927		Aalsmeerweg 82, Amsterdam.
*Fermin, P. G. H. A.	1923	Administrateur N.V. Alg. Industriëele Mijnb. en Exploitatie Mij.	p.a. Mijn Kliripan bij Wates, Djokjakarta.
Fock, J. F.	1922	Dir. b.d. Domaniale Steenkolenmijnen.	Nieuwstraat 109, Kerkrade (L.).
*Frijlinck, C. P. M.	1922	Ingenieur b. d. B.P.M.	Pladjoe, Sumatra.
Frijling, H.	1906	Ingenieur b. d. Dienst v. d. Mijnbouw N. O. I.	Ave Jupiter 67, Brussel (St. Gilles).
Geerlings Hzn., B. A.	1923	Ingenieur b. d. B.P.M.	Pankalan Brandan.
*Gelder, Dr. J. K. van	1905	Oud-Hoofdingenieur b. d. Dienst v. d. Mijnbouw N. O. I.	Banaanstraat 58, Den Haag.
*Gemeren, D. v.	1923	Ing. b.d. Comp. Minera de Oruro.	Casilla 154, Oruro (Bolivia).
Geursen, G. J.	1918	Ing. b.d. Dienst v.d. Mijnbouw in N.O.I.	Pankal Pinang, Banka.
Gevaerts, Jhr. E. A. L.	1922	Geol. b.d. Caribbean Petr. Corp.	Caracas, Venezuela.
Gisolf, Dr. W. F.	1909	Directeur H. B. S.	Riouwstr. 133, Bandoeng.
*Goch, A. H. J. van	1929	Ingenieur b. d. B.P.M.	C. v. Bylandtlaan 30, Den Haag.

NAMEN.	Afgestudeerd in	BETREKKING.	WOONPLAATS.
Godefroy, C.	1913	Mining Geologist.	24 Elmsthorpe avenue, Toronto (Canada).
Godefroy, W.	1877	Oud-Hoofdingenieur, Chef afd. Mijnwezen N. O. I.	L. v. Meerdervoort 718, Den Haag.
Göllner, E. R. D.	1904	Oud-Hoofdingenieur b. d. Dienst v. d. Mijnbouw N. O. I.	Statenlaan 11, Den Haag.
Goudoever de Jongh, C. A. van	1902	Dir. Machinefabriek „Pannevis".	Burgem. Reigerstraat 87, Utrecht.
Gouka, A.	1933	Ing. b.d. Sarakreek Goud-Mij.	Paramaribo, Suriname.
Gouka Jr., A. J.	1902	Oud-Hoofding. b. d. Dienst v. d. Mijnbouw N. O. I.	Columbusstraat 164, Den Haag.
*Grandjean, J. B.	1916	Dir. Kon. Emmaschool.	Hoytemaweg, Soerabaja.
Gravendeel, H. A. D.	1921	Oud-Hoofdadministrateur Oost Borneo Mij.	Laan v. Nieuw Oost Einde 106, Voorburg.
Gravenhorst, G. E.	1904	Oud-Hoofdingenieur b. d. Dienst v. d. Mijnbouw N. O. I.	St. Stephanusstraat 9, Nijmegen.
*Greve, I. R. J. de	1917	Dir. Surinaamsche Bauxiet Mij.	Moenga via Paramaribo, Suriname.
Greve, W. H. de	1859	Overleden.	
Grondijs, H.	1916	Ingenieur b. d. Dienst v. d. Mijnbouw N.O.I.	Hoofdkantoor v.d. Mijnbouw, Bandoeng.
Grondijs, H. F.	1905	Hoogleeraar a. d. T. H.	Willem Frederikl. 4, Den Haag.
Groot, C. de	1848	Overleden.	
Groot, C. F. A. de	1918	Techn. Dir. b. d. N.V. Steenkolenmijnen „Willem en Sophie"	„Zonnehuis", Spekholzerheide (L.).
*Groot, P. F. de	1916	Ing. Geol. b.h. Holland Syndicaat.	Monrovia Liberia P.O.B. 92, W.-Afrika.
*Groothoff, Dr. Ch. Th.	1910	Hoofd-bedrijfs-ing. der Staatsmijnen	Villa „Leeuwenhorst" Valkenburg (L.).
Grutterink, J. A.	1902	Hoogleeraar a. d. T. H.	v. Bleiswijkstraat 179, Den Haag.
Guffroy, C. A.	1905	Oud-Leeraar a.d. Prinses Julianaschool. Leider Autotechn. Atelier.	Toegoekoelon 113, Djokjakarta.

NAMEN.	Afgestudeerd in	BETREKKING.	WOONPLAATS.
*Haan W. de	1909	Oud-Hoofdadministr. b.d. Mijnb. Mij. „Aequator".	Pr. Mauritsplein 10, Den Haag.
Haar, C. ter	1919	Ingenieur b. d. Dienst v. d. Mijnbouw N. O. I.	Tooropstraat 6, Arnhem.
*Haart, P. de	1917	Administrateur N.V. Steenkolen-Mij. „Parapattan".	Tjeloek Bajoer Beraoe, O. Borneo.
Haeften, C. S. van	1916	Ing. b.d. Dienst v.d. Mijnbouw N. O.-I.	Hoofdkantoor v. d. Mijnb. Bandoeng.
Hagen, J. ten	1926	Overleden.	
Hal, C. J. J. van	1918	Ing. b.d. S.A. Ateliers de Construction des Sondages et Travaux Miniers Lemoine.	Boul. H. de Dinant 10, Luik.
Ham, A. Guyot v. d.	1909	Hoofd-Ing. b. h. Techn. Bur. v. h. Dep. v. Koloniën.	Adr. Pauwstraat 49, Den Haag.
*Ham, F. L. v.	1932		Staff. Mess E.R.P.M.P.O. Box. 44, East Rand, Transvaal.
*Hamer, H. J. E. M.	1925	Ing. b. d. B.P.M.	Balikpapan Postbus 12, Z.O.-Borneo.
Hannik, Dr. S.	1923	Overleden.	
Harreveld, B. Ph. van	1921		
*Harting, A.	1918	Ing. b.d. Dienst v.d. Mijnbouw N. O.-I.	Hoofdkantoor v. d. Mijnb. Bandoeng.
*Haverschmidt, R.	1933	Ing. b. d. N.V. Steenkolen Mij. „Parapattan".	
Heek, J. van	1931	Ing. b.d. Dienst v.d. Mijnbouw N. O.-I.	Sawah Loento, Sum. W.-kust.
Heek, J. G. B. van	1903	Oud-Hoofding. b.d. Dienst v.d. Mijnbouw N. O.-I.	Bankastraat 125, Den Haag.
Heelsbergen, F. van	1924	Ing. b. d. Parapattan Steenk. Mij.	Teloek Bajoer, Borneo.
Hemert, P. J. L. van	1920	Ingenieur b. d. B.P.M.	Oostduinlaan 39, Den Haag.
Hendrichs, W. Th. M. de Lestrieux	1921		Koningskade 7, Den Haag.
Henkemans, G. Snoeck	1921	Oud-Ing. b.d. Dienst v.d. Mijnbouw N. O.-I.	Verhulststraat 58, Den Haag.
*Hermans, A. M. H.	1931	Ir. b. d. Staatsmijnen	Kerkstraat 20, Brunssum.
Hes, F. L.	1922	Leeraar Gymnasium.	Assen.

NAMEN.	Afgestudeerd in	BETREKKING.	WOONPLAATS.
Hettinga Tromp, H. van	1901	Oud-Hoofding. b.d. Dienst v.d. Mijnbouw N. O.-I.	Rue des Francs 40, Brussel-Etterbeek.
*Hetzel, Dr. W. H.	1921	Ing. b.d. Dienst v.d. Mijnbouw N. O.-I.	Hoofdkantoor v. d. Mijnb. Bandoeng.
Heukelom, J. C. van	1877	Overleden.	
*Hoek, A. van	1918	Ingenieur bij de Banka-tinwinning.	Muntok, Banka.
Hoekstra, J. A.	1916	Ing. b. d. B.P.M.	Batavia (C.), adres B.P.M.
Hoepen, Dr. E. C. N. v.	1909	Directeur v. h. Nat. Museum.	Bloemfontein, Z.-Afrika.
*Hoff, W. A. van der	1925	Ing. b. h. Holland Syndicaat.	Monrovia, P.O.B. 92, Liberia.
Hofman, A.	1913	Ing. b.d. Mijnbouw Mij. „Palaleh".	Lintido, Celebes.
*Hogenraad, G. B.	1905	Oud-Hoofdadm. d. Ned. Ind. Portland Cement-Mij.	p.a. Javasche Bank, Bijbank te Amsterdam.
*Holleman, W.	1912	Hoofd van de Dienst v.d. Mijnbouw.	Dep. v. V. en W. Bandoeng.
Honert, A. van den	1912		v. Boetzelaerlaan 205, Den Haag.
*Hoop, B. C. M. v. d.	1925	Ing. b.d. Gem. Mijnb.-Mij. „Billiton".	v. Alkemadelaan 350, Den Haag.
Hooze, J. A.	1872	Overleden.	
Horst, J. W. A. van der	1921	Ingenieur B.P.M.	Tarakan, Borneo.
*Houten, Dr. L. van	1929	Ingenieur B.P.M.	C. van Bylandtlaan 30, Den Haag.
*Houtman, H. J.	1932	Ing. b. d. Serawak Oil Comp.	Miri, Br. N. Borneo.
Houwink, L.	1898	Oud-Hoofd v.h. Mijnwezen.	Beeklaan 424, Den Haag.
*Hövig, P.	1901	Oud-wnd. Dir. v. Gouv. Bedr. N. O.-I. Lid v. d. Mijnraad.	v. d. Aastraat 4, Den Haag.
*Hoyer, K. H. R.	1932	Ingenieur b. d. B.P.M.	Tarakan, N. O.-I.
Huffnagel, P. A.	1905	Overleden.	
Huguenin, J. A.	1861	Overleden.	
Huguenin, O. F. O.	1862	Overleden.	
Hupkes, L.	1904	Ing. b.d. firma Wm. H. Müller & Co.	Oxidos Florez Jaén (Spanje).
Hydra, P. C.	1933	Ing. b. d. Comp. Min. de Oruro.	Casilla 154, Oruro (Bolivia).

NAMEN.	Afgestudeerd in	BETREKKING.	WOONPLAATS.
*Hylkema, H. K.	1922	Ing. b.d. Gem. Mijnb. Mij. „Billiton".	Tandjong Pandan, Billiton.
Iongh Hz., D. de	1873	Overleden.	
Iongh Dz., W. H. D. de	1903	Oud-Ing. b. Staatstoezicht o.d. Mijnen.	E. Strouvenlaan 37, Maastricht.
*Jansen T.Pzn, P. J.	1899	Techn. adviseur v. Firma Erdman en Sielcken.	Wilhelminalaan 6, Wassenaar.
Jong, P. H. de	1924	Ingenieur B.P.M.	Pankalan Brandan, N.O.-I.
*Jong, Dr. W. F. de	1922	Ass. a.d. T.H.	Tweemolentjeskade 15, Delft.
Jongh, A. C. de	1906	Oud-Hoofd-Ing. b. d. Dienst v.d. Mijnb. N.O.-I.	Burgemeesterspark 27, Driebergen.
Jongh, C. A. de	1906	Oud-Ing. b.d. Dienst v.d. Mijnbouw N.O.-I.	Rijnkade 118, Arnhem.
Jongh, W. D. Munnicks de	1906	Geoloog b. d. Alg. Expl. Mij.	Schuytstraat 277, Den Haag.
Jonker, H. J. W.	1860	Overleden.	
*Julius, M. W.	1909	Oud-ing. b. d. Dienst v. d. Mijnbouw N.O.-I.	Patrijslaan 9, Den Haag.
Kamp, J. W. C. op den	1914	Hoofdingenieur bij de Staatsmijnen.	Akerstraat 12, Rumpen (L.).
*Keck, A.	1932	Ing. b.d. Daggafontein Mines Ltd.	Springs „Single Quasters" P.O. Box 64, Transvaal, South-Africa.
Keen, C. D.	1909	Oil Operator.	Robinsonplace 529, Shreveport, Louisiana, (U.S.A.).
Kerssen, A. W. F.	1896	Overleden.	
*Kersten, W. M.	1929	Ass. a.d. Gem. Universiteit te Amsterdam.	Orchideënlaan 11, Heemstede.
*Klein, Dr. W. C.	1907	Geoloog b.d. B.P.M.	v. Alkemadelaan 328, Den Haag.
*Kleinsmiede, J.	1926	Ingenieur b. d. B.P.M.	p.a. B.P.M., Carel v. Bylandtlaan 30, Den Haag.
Klinkert, J. C.	1929		
Kloes, J. van der	1901	Oud-Hoofd-ing. b. d. Dienst v. d. Mijnb. N.O-I.	Amersfoortscheweg 77a, Soest.
Kluft, Th. J. C.	1925	Fabrikant van Slijpmiddelen.	Avenue Brittanique 109, Antwerpen.
Knol, W. A.	1902	Overleden.	
Knoppert, L.	1909	Overleden.	
Koning Knijff, J. de	1869	Overleden.	

NAMEN.	Afgestudeerd in	BETREKKING.	WOONPLAATS.
*Konijnenburg, W. J. van	1924	Ing. b.d. Portlandcementfabriek „Indaroeng".	Padang, Sum. W.-Kust.
*Koolhoven, N.C.Benschop	1919	Ing. b.d. Dienst v.d. Mijnbouw N. O.-I.	Hoofdkantoor v.d. Mijnbouw, Bandoeng.
Koomans, J.	1894	Overleden.	
*Koopmans, H. P.	1924	Adm. Gen. de la Compania Minera de Oruro.	Casilla 154, Oruro, Bolivia.
*Kooten, C. van	1928	Ing. b.d. Sarakreek Goud Mij.	Paramaribo, Suriname. p.a. firma Bens en Co.
Koperberg, M.	1883	Oud-Hoofd-ing. b.d. Dienst v.d. Mijnbouw N. O.-I.	v. Beverninckstraat 13, Den Haag.
Koppert, L.	1909	Overleden.	
Kort, M. C.	1916	Overleden.	
Korte, P. C. J.	1921	Ass. a.d. T. H.	Juliana van Stolberglaan 364, Den Haag.
Kromhout, F. N	1908	Oud-leeraar H.B.S.	Hotel Selabatoe, Soekaboemi.
Kruyt, H. E.	1931	Ing. b.d. N.V. Steenkolenmijnen „Willem en Sophie".	Kempkensweg 26, Heerlen.
Kuiper, N. J.	1931	Ing. b.d. Firma Erdmann & Sielcken.	Redjang Lebong, Sumatra.
Kunert, F. M. A.	1906	Oud-Ing. b.d. Dienst v.d. Mijnbouw N. O.-I.	Silezië (Duitschland).
*Kuyk, S. H. van	1922	Ing. b.d. Gem. Mijnbouw-Mij. „Billiton".	Tandjong Pandan, Billiton.
*Kwantes, G. A. F.	1925	Ingenieur B.P.M.	p.a. C. Kwantes, v. Breestraat 98, Amsterdam-Z.
*Laan, H. F. van der	1935	Adj. Ing. b.d. Holl. Met. Bedrijven.	Woonark Luctor et Emergo Nieuwe Haven, Arnhem.
Laan, J. B. van der	1934	Ing. Portlandcement Mij.	Indaroeng bij Padang.
Laive, L. A. de	1925	Ingenieur b. d. B. P. M.	Burnierstraat 50, Den Haag
*Lameris, J. A.	1935	Ing. b.d. Firma Erdmann & Sielcken.	Batavia (C.).
Lange, J. de	1904	Overleden.	
*Lanzing, W. J. R.	1926	Ing. b.d. Dienst v.d. Mijnbouw N. O.-I.	B.A.M. Tandjong Enim, Palembang.
*Ledeboer, J. L. A.	1905	Oud-Hoofdadm. der Mijnbouw Mij. „Paleleh".	Madioenweg 29, Batavia (C.).
Leeuw, K. F. de	1920	Overleden.	
*Leeuwen, J. E. van	1932		Wilt's Court Main Avenue, Springs, East-South-Africa.

NAMEN.	Afgestudeerd in	BETREKKING.	WOONPLAATS.
*Lefebvre, P. H.	1929	Oud-Ing. b.d. N.V. Steenkolen Mij. „Parapattan".	Albert Neuhuysstraat 4, Heemstede.
Leger, L.	1907	Oud-Hoofd v.d. Banka Tinwinning.	v. Boetzelaerlaan 193, Den Haag.
Lely, C. W. A.	1904	Ing. b.d. Holl. Met. Bedr.	Thorbeckestr. 2, Arnhem.
*Lely, J. van der	1929	Ingenieur B.P.M.	Maasdijk D 60, Maasland.
Lessen, A. H. van	1893	Oud-Chef v.h. Mijnwezen in N. O.-I.	Frankenslag 329, Den Haag.
*Leyds, L. W.	1913	Geoloog b.d. B.P.M.	Dedelstr. 11, Den Haag.
Liebert, F. C. A.	1850	Overleden.	
Lier, F. C. van	1905	Overleden.	
Lier, R. J. van	1901	Dir. v.h. Techn. Bur. v.h. Kaumans & Co. N.V.	Dedelstr. 3b, Den Haag.
*Linden, B. H. van der	1906	Ingenieur B.P.M.	Wagenaarweg 12, Den Haag.
*Lint, V. J. van	1924	Ing. b.d. „Laura en Vereeniging".	Eygelshoven (L.).
Lith, A. P. van	1926	Overleden.	
Löb, K. L.	1907	Overleden.	
*Loenen, L. L. J. van	1928	Ing. b.d. Mijnbouw Mij. „Simau".	Lebong Tandai, Benkoelen.
Lohr, J. A.	1909	Gen, Man. v.d. Central Borneo Goldm.	Goebengboulevard, Soerabaja.
Lohuizen, H. J. van	1911	Hoofding. b.d. Dienst v.d. Mijnbouw N. O.-I.	Hoofdkantoor v.d. Mijnb., Bandoeng.
Loon, C. C. van	1924	Ing. b.d. Gem. Mijnb. Mij. Billiton".	Mangar, Billiton.
Loon, C. J. van	1885	Overleden.	
Lummel, C. J. A. van	1929	Ing. b. d. Compania Minera de Oruro.	Casilla 154, Oruro. Bolivia.
Lynden, L. L. J. Bar. v.	1912	Overleden.	
Mallée, G. W.	1906	Overleden.	
Mansvelt, H. A.	1859	Overleden.	
Marck, E. B. van der	1918	Overleden.	
Mariman, O. F.	1924	Bedr. Ing. Gevaertfabrieken.	Liersche Steenweg 20, Oude God bij Antwerpen.
Martens, A. H. W.	1934	Ing. b.d. Staatsmijnen.	Rumpenerstraat 70, Rumpen (L.).
*Mathijsen Gerst, G. E.	1921	Ing. b.d. Gewerkschaft „Brigitte".	Ebellstrasse 24, Hannover-Kleefeld.
*Mathijsen, P. M.	1919	Hoofd-Adm. v. d. Barisan Mijnbouw Mij.	Goenoeng Aroem Painan via Padang, S.W.K.
Mekel, Dr. J. A. A.	1916	Hoogleeraar aan de T.H.	Oude Delft 126, Delft.

NAMEN.	Afgestudeerd in	BETREKKING.	WOONPLAATS.
Memelink, O. W.	1925	Oud-Ing. b.d. Dienst v.d. Mijnbouw, N. O.-I.	
Menschaar, C.	1905	Vertegenw. Gem. Mijnb. Mij. „Biliton".	Tanah Abang W. 70, Batavia (C.).
Menten, J. H.	1860	Overleden.	
Mesdag, F. T.	1911	Ambt. a.h. Dep. v. Econ. Zaken.	Ruychrocklaan 42, Den Haag.
*Mettivier Meyer, A. B.	1932	Ing. b.d. Kagera Tinfields Ltd.	Mwirasandu, Uganda.
Meulen, J. A. C. ter	1925	Ass. Afd. Mineralogie a.d. T. H.	Koninginnelaan 34, Rijswijk (Z.-H.).
Meyes, E. L.	1928		
Middelberg, E.	1896	Oud-Chef v.h. Mijnwezen in N. O.-I.	Huize „Donkervliet", Loenersloot, Utrecht.
*Minningh, L. D.	1926	Bedrijfsgeoloog B.P.M.	Pladjoe, Sumatra.
Moerman, C.	1902	Geoloog b. d. Dienst v. d. Mijnbouw in N. O.-I.	Haagweg 118, Rijswijk (Z.-H.).
Molengraaff, Dr. G. J. H.	1920	Geol. b.d. Kol. Petr. Mij.	Djokjaweg 75, Batavia (C.).
*Mulder, A. J.	1925	Ing. b.d. Comp. Shell-Mex de Cuba S.A.	Calle Oficios 18, Havana, Cuba.
Muller, J. A. W.	1923	Bedr.-Ing. „Laura en Vereeniging".	Eygelshoven (L.). Kerkstraat,
*Müller, B. C. C.	1933	Ing. b.d. Mijnbouw Mij. „Simau".	Lebong Tandai, Benkoelen (Sum.).
*Naber, R.	1934	Ing. b.d. B.P.M.	Pladjoe, Palembang.
Nash, Dr. J. M. W.	1923	Ing. b.d. Dienst v.d. Mijnbouw N. O.-I.	Hoofdkantoor v.d. Mijnb., Bandoeng.
Neeb, E. A.	1896	Oud-Hoofd-Ing. b.d. Dienst v.d. Mijnbouw N. O.-I.	Lubeckstr. 4, Den Haag.
*Nelissen, Th.	1921	Ing. b.d. Dienst v.d. Mijnbouw N. O.-I.	Hoofdkantoor v.d. Mijnb., Bandoeng.
Nes, C. L. van	1903	Hoogleeraar a.d. Techn. Hoogeschool.	Duncklerstraat 49, Den Haag.
Nix, F. E.	1922	Ing. b.d. Shell Petr. Corp.	Houston (Texas), Box 2099.
*Okker, M. W.	1934	Ing. b.d. Ashanti Mijn.	P.O. Box 1 Kade, Gold-Coast, Br. W.-Africa.
Oolbekkink, H.	1920	Adj. Ing. bij de Staatsmijnen.	Akerstraat 7, Hoensbroek.
Oosten, H.	1919	Ing. b. d. B. P. M.	Balikpapan, Borneo.

NAMEN.	Afgestudeerd in	BETREKKING.	WOONPLAATS.
Oppenoorth, W. F. F.	1906	Oud-Hoofdin. b.d. Dienst v.d. Mijnb. in N. O.-I.	Prof. Lorentzlaan 119, Zeist.
*Overstraten Kruysse, A. van	1922	Ingenieur b. d. Astra Româna.	Câmpina (Roemenië).
*Paap, A.	1935	Geol. b.d. N. Pac. Petr. Mij.	Schelpenplein 9, Zandvoort, tot 1 Juli 1936.
Paulen, A.	1928	Adj.-Ing. b.d. Staatsmijnen.	Akerstraat 15, Treebeek.
Pel, W. A. H.	1925	Geoloog b.d. B.P.M.	Balikpapan, Borneo.
Pelster, F. L.	1926		Belgische Congo.
*Planten, O. M.	1921	Ing. b. d. B. P. M.	Balikpapan, Borneo.
*Ploeg, F. P. C. S. v. d.	1904	Oud-Hoofding. b.d. Dienst v. d. Mijnb. in N. O.-I. Ass. a. d. T.H.	Frankenslag 144, Den Haag.
Ploem, V. H.	1910	Ing. Staatstoez. op de Mijnen te Heerlen.	Heerlerbaan 142, Heerlen.
Poel, H. J. J. te	1928	Handelsmij. Haweeko.	Lutterade.
*Pomes, H.	1930	Ing. b. d. Banka Tinwinning.	Pankal Pinang, Banka.
Post, K. G. P.	1923	Overleden.	
Potjes.		Overleden.	
Pott, G.	1921	Ing. b.d. Dienst v.d. Mijnbouw N. O.-I.	Hoofdkantoor v.d. Mijnb., Bandoeng.
Praag, L. L. van	1930	Ing. b. d. Laura en Ver.	Valkenburgerweg 282, Heerlen.
Puy, J. H. de	1922		Huannco Peru, Casilla 6.
Quartel, H. J. M. W. de	1928	Ingenieur bij de B. P. M.	Pankalan Brandan, Sum.
Raalten, C. H. van	1929	Ing. b. d. Boekit Assim Mijnen.	Tandjong Enim, Palembang.
Raedts, C. E. P. M.	1921	Ing. b. d. Oranje Nassaumijnen.	Ganzeweide 27, Heerlerheide (L.).
*Raedts, J.	1932		Ganzeweide 27, Heerlerheid (L.).
Rant, H. F. E.	1853	Overleden.	
Reeuwijk, W. J. van	1924	Overleden.	
Regout, W. A. H.	1925	Overleden.	
*Reimering, W. T. B.	1927	Ing. b. d. Diadema Argentina.	Commodora Rivadavia, Casilla de Correo 155.
Renaud, C. P. A.	1863	Overleden.	
Renaud, P. J. A.	1868	Overleden.	
Retgers, J. W.	1880	Overleden.	
Reyzer, J.	1910	Hoofding. b.d. Dienst v.d. Mijnbouw in N. O.-I.	Hoofdkantoor v.d. Mijnb., Bandoeng.
Ribbius, W. G.	1910	Overleden.	
Roelants, J. J.	1932	Ing. b. d. Domaniale Steenkolenmijn.	Oranje Nassaupension, Valkenburgerw. Heerlen.

NAMEN.	Afgestudeerd in	BETREKKING.	WOONPLAATS.
Römer, B. F. P.	1904	Ing. b. h. Staatstoezicht.	Molenberglaan 62, Heerlen.
Roos Jr., G.	1922	Leeraar R.-K. H.B.S.	St. Antoniusweg 4, Heerlen (L.).
Rueb, Dr. J.	1900	Dir. der Mijnbouw-Mij. Aequator & Barisan.	Bazarstraat 29, Den Haag.
Ruys, Th.	1922	Leeraar H.B.S.	Malang, Java, N. O.-I.
Ryckevorsel, E. J. van	1901	Overleden.	
*Salm, J.	1923	Bedr.-geoloog b.d. B.P.M.	Pladjoe, Sumatra.
Sandick, O. Z. van	1918	Adm. v. d. N.V. Ver. Jodiumfabr.	Sepandjang, Java.
*Satijn, P. J. N.	1931	Ing. b. d. Staatsmijnen.	Treebeekstraat 40, Treebeek (L.).
Schäfer, J. H. W.	1918	Overleden.	
Schagen van Soelen, J. C.	1907	Ass. a. d. T.H.	Molenlaan 4, Rijswijk (Z.-H.).
Schelle, C. J. van	1870	Overleden.	
*Schepers, L.	1926	Ing. b. d. Caribbean Petr. Co.	C.o. Caribbean Petr. Comp. Maracaibo, Venezuela.
*Schieferdecker, A. A. G.	1918	Ing. b.d. B.P.M.	Parkweg 183, Voorburg
Schilden, B. van der	1924	Ing. b. d. Shell Petr. Corp.	St. Louis (Mo) (U.S.A.) Shell Building Shell Corner.
Schlosser, J. P.	1854	Overleden.	
Schmutzer, Dr. J. I. J. M.	1904	Hoogleeraar aan de Utrechtsche Universiteit.	Maliesingel 26, Utrecht.
Schols, H.	1925		Poortlaan 13, Wassenaar.
Scholtens, K.	1922	Ing. b.d. B.P.M.	Pankalanbrandan.
Schoorel, P. M.	1933	Ing. b. d. Caribbean Petr. Corp.	Maracaibo, Venezuela.
Schot, A. G. G.	1924	Ing. b.d. B.P.M.	Pankalanbrandan.
*Schouten, C.	1917	Hoofdass. a. d. T.H.	Rotterdamsche weg 164, Delft.
*Schuiling, D. Th.	1910	Dir. v. d. Hollandsche Metall. Bedrijven.	Arnhemschestraat 38, Velp.
*Schuiling, H. J.	1923	Ing. b. d. Union Minera du Haut Katanga.	Panda, Katanga. Congo, Belge.
Schutte, H. R.	1930	Adj.-Ing. b. d. Staatsmijnen.	Ridder Vosstraat 8, Lutterade, Geleen (L.).
Schuurman, J. A.	1877	Overleden.	
*Seelig, J. C. L. J.	1918	Ing. b. d. Cementos Portland National.	Hidalgo, N.L. Mexico via N. York and Luredo.

NAMEN.	Afgestudeerd in	BETREKKING.	WOONPLAATS.
*Seldenrath, Th. R.	1922	Ing. b. d. Oranje Nassau-mijnen.	Strijthagerweg 15, Schaesberg (L.).
Sengers, J. J. M.	1920	Leeraar H.B.S.	Voorschoterlaan 149b, Rotterdam.
*Siccema, E. L.	1915	Ingenieur b.d. B.P.M.	Schoutenstraat 54, Den Haag.
Sizoo.		Onbekend.	Onbekend.
Smets, N. A. A.	1920	Ing. b.d. Dienst v.d. Mijnbouw, N.O.I.	Hoofdkantoor v.d. Mijnb., Bandoeng.
Söhnlein, M. G. F.	1908	Overleden.	
Sonneveld, J.	1902		Berkenlaan 2, Wassenaar.
Speyer, A. E.	1927	Ing. b. d. Daggafontein mines Ltd.	P.O. box 64, Springs, South Africa.
*Starrenburg, W. F. G. L.	1932	Ing. b. d. Caribbean Petr. Co.	The Caribbean Petr. Comp. Maracaibo, Venezuela.
*Steggewentz, J. H.	1919	Hydroloog bij het Rijksbureau voor Drinkwatervoorziening.	Goudsbloemlaan 43, Den Haag.
*Stheeman, H. A.	1929	Geol. b. d. B. P. M.	Pladjoe, Sumatra.
Stigter, P. J.	1900	Oud-Hoofding. b.d. Dienst v. d. Mijnbouw N. O.-I.	Nachtegaalplein 18, Den Haag.
Stoop, A.	1887	Overleden.	
Stork, H. J.	1883	Overleden.	
Straatman, A. G. H.	1922	Ingenieur b.d. B.P.M.	v. Hogenhoucklaan 98, Den Haag.
Stuffken, J. A. R.	1903	Leeraar R.H.B.S.	Heeregracht 8, Terneuzen
Tan Sin Hok, Dr.	1925	Palaeontoloog b.d. Dienst v. d. Mijnb. N. O.-I.	Hoofdkantoor v.d. Mijnb., Bandoeng.
*Tan Tek Tjoen.	1918	Comm. der Tegalwaroelanden.	Farmanweg 22, Bandoeng.
Taverne, Dr. N. J. M.	1916	Ingenieur b.d. B.P.M.	Doornikschestraat 51, Den Haag.
Tekelenburg, J. J.	1922	Leeraar R.H.B.S.	Schiedamscheweg 51, Rotterdam.
*Terpstra, H.	1925		p.a. Erdman en Sieleken, Ged. Leeuwinnegracht 9, Batavia.
Terwogt. W. A.	1925	Ing. b. d. Klatensche Cultuur Mij.	Fondokoesoeman 15, Djokjakarta, N. O.-I.
Tesch, Dr. P.	1902	Dir. v. 's Rijks Geologische Dienst.	Spaarnelaan 4, Haarlem.
Thie, Dr. A. J. H.	1902	Oud-Hoofding. b.d. Dienst v. d. Mijnb., N. O.-I.	Square Sainctelette 5, Bruxelles.

NAMEN.	Afgestudeerd in	BETREKKING.	WOONPLAATS.
Thomeer, J. H. M. H.	1925	Ing. b. d. B. P. M.	Waalsdorperweg 217, Den Haag.
Thywissen, M. P. E. H.	1919	Graanimporteur.	Keulscheweg 88, Venlo.
Tilborg, G. C. J. van	1926	Ing. b.d. Staatsmijnen.	Ridder Vosstraat 26, Lutterade, Geleen (L.).
Timmermans, Ph. W.	1908	Oud-ing. b. d. Dienst v. d. Mijnbouw.	Wulflaan 3, Laren (N.-H.)
Tondu, C. L.	1929	Ing. b. d. Oranje Nassau-mijnen.	Ganzeweide 31, Heerlerheide (L.).
Twis, W. J.	1905	Oud-Hoofding. b.d. Dienst v.d. Mijnb., N. O.-I.	
*Tijn, J. van	1920		„Het Houten Huis", Blaricum.
*Ubaghs, J. C. H.	1923	Ing. b.d. Dienst v.d. Mijnbouw N. O.-I.	Hoofkantoor v. d. Mijnb., Bandoeng.
Ulrich, V. P.	1925	Ing. b. d. B. P. M.	Balikpapan, N. O.-I.
*Unger, F. A.	1905	Consulting Engineer Anglo-American Corp. of South Africa Ltd.	Johannesburg, P. O. B. 1048, Transvaal.
Vaes, J. F.	1925	Ing. b. d. Union-Minèra du Haut Katanga.	Mathenesserlaan 284, Rotterdam.
Valk, A. D.	1913	Leeraar a. d. Techn. School.	Bandoeng.
Veen, Dr. A. L. W. E. van der	1908	Raadgevend ingenieur.	Bilderstraat 45, Den Haag.
*Veen, E. G. v. d.	1932	Ing. b. d. Compania Minera de Oruro.	Casilla 154, Oruro (Bolivia).
Veen, R. W. van der	1906	Overleden.	
Veenenbos, R. G.	1910	Hoofd-ing. b.d. Staatsmijnen.	Molenberglaan 84, Heerlen.
*Velde, J. van de	1915	Oud-Adm. der N.V. Steenkolen-Mij. „Parapattan".	Sonsbeekweg 44, Arnhem.
Veldkamp, J.	1909	Overleden.	
Verbeek, Dr. R. D. M.	1866	Overleden.	
Verhoef, N.	1924	Dir. Pharmac. Fabriek.	Liersche steenweg 130, Mortsel, Antwerpen.
Verlinden, G. H. J. M.	1927	Ing. b.d. Oranje-Nassau Mijnen.	Heideveldweg 23, Hessenberg, Heerlen (L.)
Vermaes, S. J.	1890	Overleden.	
Vermaes Hzn., S. J.	1924		
*Vermeulen, J. A.	1927	Ing. b. d. Gem. Mijnb.-Mij., Billiton.	Mangar, Billiton.

NAMEN.	Afgestudeerd in	BETREKKING.	WOONPLAATS.
Vermey, A. E.	1926	Ing. v. Z. H. Sultan v. Goenoeng Taboer.	Tandjong Rede 6, Z.O.-Borneo.
Versluys, Dr. J.	1905	Overleden.	
Verstege, A.	1920	Ingenieur b.d. B.P.M.	Pankalan Brandan, Sumatra.
Vis, M. D. Th.	1921	Ing. b.d. Dienst v.d. Mijnbouw N. O.-I.	Blinjoe, Banka.
Vooren, J. van	1906	Ing. b. d. Staatsmijnen.	Rolducerstraat 25, Kerkrade (L.).
*Voort, J. A. W. in de Betouw van der	1925	Ingenieur bij de B.P.M.	Pladjoe, Sumatra.
Vooys, G. J. de	1925	Ing. b.d. Zeche „Sophia-Jacoba".	Erkelenz, Kückhovenstrasse 8, Duitschland.
*Vreedenberg, E. W.	1934	Ing. b. d. B.P.M.	Balikpapan, Borneo.
Vreugde, L. M. H.	1923	Ing. b. d. B.P.M.	Van Zoutelandelaan9, Den Haag.
Vreugde, Th. L. J.	1934	Ing. b. d. Caribbean Petr. Co.	Maracaibo, Venezuela.
*Vriendt, H. W. de	1915	Ing. b. d. Holl. Met. Bedr.	Arnhem.
Vries, J. de	1902	Bedrijfsingenieur-Conservator a.d. Technische Hoogeschool.	L. v. Meerdervoort 760, Den Haag.
*Vries, Tj. de	1930	Ing. b. d. Kagera Tinfields Ltd.	Mwirasandu, Uganda.
*Wally, G. J.	1922	Ing. b.d. Dienst v.d. Mijnbouw N. O.-I.	Sawah Loento, Sum. W.K.
Weber, D.W.	1922	Ing. b. d. Ombilin Steenkolenmijn.	Sawah Loento, Sum. W.-K.
Weckherlin de Marez Oyens, F. A. H.	1910	Conservator a. d. Gem. Univ. te Amsterdam.	Ferd. Huycklaan 3, Baarn.
Weehuizen, J. M.	1934	Ing. b. d. Firma Erdmann & Sielcken.	Lebong Tandai, Bengkoelen.
Weelden, A. van	1922	Ingenieur b.d. B.P.M.	v. d. Burchlaan 37, Den Haag.
Weg, K. v. d.	1933	Ing. b. d. United British Oilfields of Trinidad.	Abercrombystreet 15, Port of Spain, Trinidad, Br. W.-I.
Wertheim, C. J. M.	1892	Overleden.	
*Westerman, J. H.	1929	Ing. b. d. Banka Tinwinning.	Soengeiliat, Banka.
*Westerveld, Dr. J.	1928	Ing. b.d. Dienst v.d. Mijnbouw N. O.-I.	Geol. Instituut v. d. Gem. Universiteit te A'dam, Nieuwe Prinsegracht 130.

NAMEN.	Afgestudeerd in	BETREKKING.	WOONPLAATS.
Wicherlink, E. H. Th.	1909		Uit den Boschstraat 3, Haarlem.
*Wiechen, J. J. J. v.	1934	Ing. b. d. B.P.M.	Perlak, Borneo.
Wiessing, G. E. J.	1908	Ing. b. d. A.K.U.	Huygenslaan 24, Arnhem.
Wiessner, M. Th.	1928	Oud-Ing. b.d. Dienst v.d. Mijnbouw.	Klimopstraat 104, Den Haag.
*Wilde, E. de	1925	Ing. b. d. Zeche „Sophia-Jacoba".	Hückelhoven, Kreiz Erkelenz, Duitschland.
Wilde, J. C. de	1927	Ing. b.d. Staatsmijnen.	Akerstraat 84, Heerlen.
*Wilde, L. A. van der	1925		v. Beuningenstraat 35, Den Haag.
Wilhelm, Dr. Ch. J.	1921	Dir. N.V. Exploratie Mij. „Benkalis".	Helmstraat 7, Den Haag.
Willems, H. W. V.	1928	Conservator bij het Geol. Instituut, Amsterdam.	N. Prinsengracht 130, Amsterdam.
*Willigen, G. van	1927	Ing. b.d. B. P. M.	Carel v. Bylandtlaan 30, Den Haag.
Wing Easton, Dr. N.	1883	Oud-Hoofd-ingenieur b. d. Dienst v. d. Mijnbouw, N. O.-I.	Geestbrugweg 50, Rijswijk (Z.-H.)
Witteveen, G.	1905		„De Zwarte Kamp", Geldermalsen.
Witteveen, J. J.	1911		Câmpina, Roemenië.
Wijckerslooth de Weerdesteyn, Jhr. P. J. C. de	1928		Vaals, Limburg.
Wijffels, F. C. M.	1925	Ing. b.d. Staatsmijnen.	Prins Hendriklaan 80, Rumpen (L.).
Wijk, G. D. van	1910	Ing. b.d. Staatsmijnen.	Zandweg 2, Heesberg(L.).
Wijngaarden, Th. C. van	1903	Oud-Hoofding. b.d. Dienst v.d. Mijnbouw, N. O.-I.	Adelheidstraat 173, Den Haag.
Wijnhoven, M. J. M.	1925		Roemer Visscherplein 3, Heemstede.
*Wijs, H. J. de	1935	Ing. b.d. Compania Minera de Oruro.	Casilla 154, Oruro, Bolivia.
*Zaalberg, P. H. A.	1928	Ing. b.d. Gem. Mijnb.-Mij. „Billiton".	Tandjong Pandan, Billiton.
*Zee, P. F. de	1921	Ing. b.d. Staatsmijnen.	Bodemplein 38, Rumpen (L.).
*Zermatten, Dr. H. L. J.	1928	Ing. b.d. Diamond Mines.	Kaapstad Spring Fields (Z.-Afrika).
*Zeylmans van Emmichhoven, Dr. C. P. A.	1921	Ing. b.d. Dienst v.d. Mijnbouw, N. O.-I.	Hoofdkantoor v.d. Mijnb., Bandoeng.
Zijderveld, P. H.	1924	Ingenieuro de la Compania Minera de Colquiri.	Casilla 360, Oruro, Bolivia.

BOVENDIEN ZIJN NOG BUITENGEWOON LID.

NAMEN.	BETREKKING.	WOONPLAATS.
Bot, Mej. Ir. A. W. C.	Ass. aan de T. H.	v. Heemstrastr. 1, Delft.
Ewijk, J. G. van	Hoofdass. aan de T. H.	Koninginnelaan 12 Rijswijk (Z.-H.).
Gogh, F. A. A. van		Zeekant 108, Scheveningen.
Kruizinga, Dr. P.	Conservator Min. Geol. Museum, Instit. v. Mijnbouwkunde.	Julianastraat 21, Rijswijk (Z.-H.).
Geologisch Mijnbouwkundig Genootschap voor Nederland en Koloniën.		Instituut voor Mijnbouwbouwkunde, Delft.
Vereeniging v. Ingenieurs en Geologen bij den Dienst v.d. Mijnbouw in N.O.I.		Bandoeng.

LITERATUURLIJST.

GEOLOGIE.

ALGEMEENE GEOLOGIE.

Berlage Jr., H. P., Het ontstaan en vergaan der werelden. '30. *f* 3,75
Branson, S. B. and W. A. Tarr, Introduction to geology. '35. $ 3,75
Chaimberlin, Th. C. and R. D. Salisbury, Geology. Dl. I: Geologic processes and their results. '04. 25/—
Escher, B. G., Algemeene Geologie. (4e druk van De gedaanteveranderingen onzer aarde). '34. *f* 6,25
Fourmariez, P., Principes de géologie.
Geologische Nomenclator, door L. Rutten e.a. '29. *f* 21,—, *tijdelijk f* 12,—
Haug, E., Traité de géologie. I: Les phénomènes géologiques. '21. *f* 4,80
Hobbs, W. H., Earth features and their meaning. '31. 20/—
Kayser, E., Abriss der allgemeinen u. stratigraphischen Geol. 4 u. 5. A. '25. *f* 10,70
Kayser, E., Lehrbuch der Geologie.
A. Allgemeine Geologie.
I. Physiograph. Geol. u. äusz. Dynamik. 7 u. 8 A. 23. *f* 13,40
II. Innere Dynamik. 7 u. 8 A. '23. *f* 8,50
B. Lehrb. d. geol. Formationskunde.
III. 6 u. 7 A. '23. *f* 11,15
IV. 6 u. 7 A. '24. *f* 13,—
Lake, P. und R. H. Rastall. A textbook of Geology. 4 Ed. '27. 21/—
Longwell, C. R., Outlines of physical geology [1]). '30. 15/—
Pirsson, L. V. and Ch. Schuckert. A textbook of Geology. Part I. 3rd ed. Rev. ed. by Chester R. Longwell. '29. 18/6
Schmidt, W., Tektonik und Verformungslehre. '32. *f* 8,10
Seidlitz, W. von, Der Bau der Erde u. die Bewegung ihrer Oberfläche. '32. *f* 2,20
Wagner, G., Einführung in die Erd- u. Landschaftsgeschichte. '32. *f* 9,—
Willis, B. and A. Willis, Geologie Structures. 3rd ed. rev. '34. 24/— $ 4,00

VULKANISME.

Iddings, J. P., The problem of Volcanisme. '14.
Pysies of the Earth, I: Volcanology. Bulletin of the Nat. Research. Council No. TT. '31.
Sapper, K., Vulkankunde. '27. *f* 14,80

[1]) Is een verkorte uitgave van: *Pirsson and Schuckert*, A textbook of Geology. Part. I.

Wolff, F. v., Der Vulkanismus.
I. Allgemeiner Teil. '14. *f* 15,—
II. 1[1]. Spezieller Teil Methoden der sp. '23. *f* 7,30
II. 1[2]. „ „ Die neue Welt. '29. *f* 20,25
II. 2. „ „ Die alte Welt. '33.

AARDBEVINGEN.

Bouasse, H., Seïsmes et sismographes. '27. Fr. 45,—
Galitzin, B., Vorlesungen über Seismometrie. '14. *f* 8,95
Montessus de Ballore, de, Le Géologie seismologique: Les Tremblements de Terre. '24.
Rothé, S., Le Tremblement de Terre. '32.

TEKTONISCHE GEOLOGIE e.a.

Bowie, W., Isostasy. '27.
Busk, H. G., Earth Flexures. Their Geometry and their representation and analysis in geological section with special reference to the problem of oil finding. '29. 12/6
Daly, R. A., Our Mobile Earth. '26. 21/—
Haddock, M. H., Disrupted Strata. '29. 16/—
Holmes, A., Radio-activity and Earth Movements (Trans-act. Geol. Soc. of Glasgow. Vol. XVIII. Part. III. '28—'31).
Ingersoll, L. R. and O. J. Zobel, An Introduction to the Mathematical Theory of Heat conduction. (With Engineering and Geol. Applications). '13. sh. 13/6
Jeffreys, H., The Earth: its Origin., History and Physical Constitution. '29. 20/—
Jeffreys, H., The future of the Earth. '29. 2/6
Joly, J., Radioactivity and the surface history of the Earth. '24. 4/—
Joly, J., The surface history of the Earth. '30. 8/6
Kirsch, G., Geologie und Radio-aktivität. '28. *f* 6,50
Kober, L., Der Bau der Erde; Einführung in die Geotektonik. '28. *f* 13,50
Leith, C. K., Structural Geology. '14. 18/—
Nadal, A., Plasticity. '31. 30/—
Nevin, C. M., Principles of Structural Geology. '31. 17/6
Staub, R., Bewegungsmechanismus der Erde. '28. *f* 8,30
Steers, J. A., The Unstable Earth. '32. 15/—
Stille, H., Grundfragen der vergleichenden Tektonik. '24. *f* 15,30
Waterschoot v. d. Gracht, W. A. J. M., e.a., Theory of Continental Drift. A Sympotion. '28. $ 5,—

Wegener, A., Die Entstehung der Kontinente u. Ozeane. Die Wissenschaft 66. '29. *f* 4,90 Uitv.

GEOPHYSICA.

Alexanian, C. L., Prospection Géophysique. Traité practique à l'usage des géologues et des Ingénieurs des mines. '32. Fr. 93,00
Geophysical Prospecting. Transactions A. I. M. E. No. 81 ('29); 97 ('32); 110 ('34).
Gutenberg, B., Lehrbuch der Geophysik. '29. *f* 32,40
Haalck, H., Die gravimetrischen Verfahren der angewandten Geophysik. Samml. geoph. Schr. No. 10. '29. *f* 7,15
Haalck, H., Die magnetischen Verfahren der angewandten Geophysik. Samml. geoph. Schr. No. 7. '27. *f* 6,75
Handbuch der Experimentalphysik.
Bd. 25. I. Geophysik. '28. *f* 26,40
II. Geophysik. '31. *f* 30,80
III. Angewandte Geophysik. '30. *f* 21,90
Heiland, C. A., Geophysical Methods of prospecting Principles and recent successes. Quaterly of the Colorado Sch. of Mines. Vol. 24. No. 1. '29.
Mekel, J. A. A., Theorie v.h. tektonisch-gravimetrisch onderzoek. '28. *f* 5,—
Principles and pratice of geophysical prospecting, The —, edited by Broughton Edge and Laby. '31. 15/—

KARTEEREN.

Armin, K. Lobeck, Block diagram. '24. $ 4.50
Höfer, H. von, Anleitung zum geologischen Beobachten, Kartieren, Profilieren. '21. *f* 1,25
Schöndorf, Fr., Wie sind geologische Karten und Profile zu verstehen und praktisch zu verwerten? '16. Uitverk.
Sokol, R., Geologisches Praktikum. '27. *f* 6,55

NEDERLAND.

Faber, F. J., Geologie van Nederland. 2e dr. '33. *f* 5,90
Jongmans, W. J., Geologische en Palaeontologische beschrijving van het Carboon van Epen. (Med. No. 1 van het Geol. Bur. van het Ned. Mijngebied). Natuur-historisch Maandblad 14e pag. No. 5 29 Mei '25.

INDIE.

Brouwer, H. A., The geology of the Netherlands East-Indies. Lectures delivered as exchange-professor at the University of Michigan in '21—'22. '25. *f* 7,50
Meinesz, F. A. Vening, Gravity expeditions at sea. Vol. I. 1923—1930. '32. *f* 3,75
Meinesz, F. A. Vening, J. H. F. Umbgrove, Ph. H. Kuenen, Gravity expeditions at sea. Vol. II. 1923—1932. '34. *f* 10,00
Rutten, L. M. R., De geologie van Ned. Indië. '32. *f* 3,75
Rutten, L. M. R., Voordrachten over de geologie van Nederlandsch Oost-Indië. '27. *f* 15,—

HISTORISCHE GEOLOGIE.

Abel, O., Lebensbilder aus der Tierwelt der Vorzeit. 2. A. '27. *f* 13,80
Chamberlin, F. C. and R. D. Salisburg, Geology. II. Earth History. 25/—
III. Earth History. 25/—
Dudley Stamp, L., An Introduction to Stratigraphy. '21. 10/—
Field, R. M., The principles of historical geology from the regional point of vieuw. '33. 16/—
Gignoux, M., Géologie stratigraphique. ('26). '36 ter perse. ....
Gregory, J. W. and B. H. Barrett, General Stratigraphy. '31. 10/—
Haug, E., Traité de Geologie.
Dl. II. Les periodes géologiques.
Jukes — Browne, A. J., The Students handbook of stratigraphical geology. '12. 12/—
Knight and Parke, Before the dawn of history. '35. 8/6
Lapparent, A. de, Traité de Geologie. Vol. II en III. Géologie proprement dite.
Kayser, E., Lehrbuch der Geologie.
III. Lehrbuch der geol. Formationskunde. Bd. I. '24. *f* 11,15
IV. Lehrbuch der geol. Formationskunde. Bd. II. '24. *f* 13,00
Miller, W. J., An Introdection to historical geology; with special reference to North-America. '28. 13/6
Moore, R. C., Historical Geology. '33. 24/—
Neaverson, E., Stratigraphical paleontology. A manuel for Studenst and Field Geologists. '28. 18/—
Neumayer, M. und V. Uhlig, Erdgeschichte. '17. II. *f* 9,60
Pirsson, L. V. and Ch. Schuckert, A Textbook of Geology.
II. Historical Geology. $ 4.50
Richards, L. W. and G. L. Richards Jr., Geologic history at a glance. '35. 6/—
Salomon, W., Grundzüge der Geologie. II. Erdgeschichte. '26. *f* 7,45
Snider, L. C., Earth History. '32. 18/—
Walther, Joh., Geschichte der Erde und des Lebens in biologischer Betrachtung. '08. *f* 7,20
Walther, Joh., Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft.
I und III uitverkocht. — II. *f* 3,25
Wedekind, R., Einführung in die Grundlagen der Historischen Geologie.
I. 1. Die Ammonieten-, Trilobiten- und Brachiopodenzeit. '35. *f* 4,90

PALEOZOÖLOGIE.

Abel, O., Lehrbuch der Paläozoologie. 2. A. '24. *f* 6,50
Swinnerton, H. H., Outlines of Palaeontology. '23. 21/—
Woods, H., Palaeontology. '26. 10/6
Zittel, K. A. von, Grundzüge der Paläontologie. I. Invertebrata. 6. A. '24. *f* 6,15

DELFSTOFKUNDE.

Voor een volledig literatuuroverzicht wordt verwezen naar de lijst van boeken in de Bibliotheek van het Instituut voor Mijnbouwkunde te Delft.

MINERALOGIE.

Handboeken:

Dana, E. S., System of Mineralogy. ½ Leer. 6. Ed. '09. 75/— $ 15.00
Doelter, C., Handbuch der Mineralchemie. 4 dln. in 9 banden. '12—'31. *f* 210,60
Hintze, C., Handbuch der Mineralogie. *f* 5,85

Rosenbusch-Wülfing. Mikroskopische Physiographie der Petografisch wichtigen Mineralen. I1. Untersuchungsmethoden (o.a. ook Optica). '21—'24. 5e A. I2. Specieller Teil. Zusammen *f* 78,75

Leerboeken:

Dana, E. S., A Textbook of Mineralogy. 4e Ed. '32. 27/6 $ 5.50
Groth, P. und Meileitner, K., Mineralogische Tabellen. '21. *f* 12,40
Klockmann, Fr., Lehrbuch der Mineralogie. Herausgegeben von P. Ramdohr. 11e druk. '36. *f* 16,60
Linck, G. und H. Jung, Grundriss der Mineralogie und Petrographie. 6. A. '35. *f* 7,20
Niggli, P., Lehrbuch der Mineralogie.
I. Allgemeine Mineralogie. '24. *f* 10,80
II. Spezielle Mineralogie. '26. *f* 14,85
Schmidt, W. und Baier, Lehrbuch der Mineralogie. '35. *f* 6,30
Winchell, A. Elements of Optical Mineralogy.
I. Principles and Methods (Optica). 4. Ed. '31. 17/6 $ 3.50
II. Description of Minerals. 3. Ed. '33. 30/— $ 6.00
III. Determinative Tables. 2. Ed. '30. 22/6 $ 4.50

EDELSTEENEN.

Bauer, M., Edelsteinkunde. 3e A. '20. *f* 24,75
Michel, H., Die künstlichen Edelsteine. 2. A. '26. *f* 11,25

KRISTALKUNDE.

Handboeken:

Goldsmidt, V., Atlas de Krystallformen. Band I—IX. '13—'23. ....
Groth, P., Chemische Krystallographie. 5 Bd. '06—'20. *f* 141,30

Leerboeken:

Duparc, F. et Pearce, E., Traité de Technique Minéralogique et Pétrographique. I. Les Méthodes Optiques. '07. *f* 12,40
Escher, B. G., Algemeene Mineralogie en Kristallografie. '35. *f* 15,—
Evans, J. W., The determination of Minerals under the Microscope (Optica). '28. III ed. 7/6
Groth, P., Physikalische Krystallographie. 4e A. '05. *f* 7,70
Jaeger, F. M., Inleiding tot de studie der Kristalk. '24. *f* 22,50
Schoep, A., Transmission de la Lumière dans les Cristaux. '27. ....
Terpstra, P., Leerboek der geometrische kristallographie. '27. *f* 9,00

MINERAALDETERMINATIE.

Berek, M., Mikroscopische Mineralbestimmung mit Hilfe der Universaldrehtischmethoden. '24. *f* 3,90
Chudoba, K., Die Feldspäte und ihre praktische Bestimmung. '32. *f* 2,25
Chudoba, K., Mikroskopische Charakteristik der gesteinsbildenden Mineralien. '32. *f* 8,10
Duparc, et M. Reinhard, L., La détermination de plagioclases dans les coupes minces. '24. *f* 12,40
Hartshorne, N. H. a. A. Stuart, Crystals and the polarising microscope. '34. 16/—
Larsen, E. S., The microscopic determination of the nonepaqce minerals. U.S.G.S.
Milner, H. B., An Introduction to Sedimentary Petrographie. '29. 21/—
Reinhard, M., Universal Drehtischmethoden. '31. *f* 4,35
Rinne, F. u. M. Berek, Anleitung zu optischen Untersuchungen mit dem Polarisationsmikroskop. '34. *f* 8,70
Rogers, A. F. a. P. F. Kerr, Thin-section Mineralogy. '33. 18/— $ 3.00
Weisbach, A. und F. Kolbeck, Tabellen zur Bestimmung der Mineralien. '23. *f* 2,10

KRISTALSTRUCTUUR.

Bragg and W. L. Bragg, W. H., X-rays and Crystalstructure. '25. 21/—
Bragg, W. H., An Introduction to Crystal Analysis. '28. 12/—
Bragg, W. C., The Structure of Silicates. '32. ....
Ewald, P. P., Kristalle und Röntgenstrahlen (Naturw. Mon. u. Lehrb. VI). '23. Uitv.
Schleede, A. und E. Schneider, Röntgenspektroskopie und Kristallstrukturanalyse. '29. I. *f* 8,10. — II. *f* 9,75

PETROGRAFIE.

Handboeken:

Clarke, F. W., The Data of Geochemistry. U.S.G.S. Bulletin No. 770. '24. ....
Iddings, J. P., Igneous Rocks.
I. Composition. texture and classification. 25/— $ 5.00
II. Description and occurrence. 25/— Uitv.
Johannsen, A., A Descriptive Petrography of the Igneous Rocks. I. ....
II. The Quartz-bearing Rocks. '32. 30/—
Rosenbusch, H., Mikroscopische Physiographie. II Band. '24. *f* 29,25
Washington, H., Chemical Analyses of Igneous Rocks. U.S.G.S. Prof. Paper 99. '17. 20/—
Zirkel, F., Lehrbuch der Petrographie. 3 Bd. ...

Leerboeken:

Boeke-Eitel, Grundlagen der physikalisch-chemische Petrographie. 2. A. '23. *f* 10,45
Boswell, P. G. H., On the mineralogy of sedimentary rocks. '33 (met complete lit. lijst en referaten). 20/—
Bowen, Igneous Rocks. 23/—
Cayeux, L., Introduction a l'étude petrographique des Roches Sédimentaires. 2e E. '31. ...
Cayeux, L., Les Roches Sédimentaires de France. Roches siliceuses. Mem. Ser. Cart. geol. France. '29. ....
Cross, Iddings, Pirsson, Washington, Quantitative classification of Igneous Rocks. $ 1.75
Daly, R. A., Igneous Rocks and the Depth of the Earth. '33. 30/—
Grubemann-Niggli, Die Gesteinsmetamorphose *f* 13,50
Harker, A., Metamorphism. '33. 17/6
Harker, A., Naturel History of Igneous Rocks. 6/15

Holmes, A. Petrographic Methods and Calculations. '30. 15/—
Lapparent, J. de, Leçons de Petrographie. '23. Fr. 80.00
Rosenbusch, H., Elemente der Gesteinslehre. 4e A. '23. *f* 14.20
Shand, S. J., Eruptive Rocks. '27. 20/—
Shand, S. J., The Study of Rocks. '31. 6/—
Tyrrel, G. W., The principles of petrology: an introduction to the science of rocks. '26. 10/—

GRONDONDERZOEK.

Gessner, H., Die Schlämmanalyse. '31. *f* 8,50
Handbuch der Bodenlehre. Herausgeg. von E. Blanck. 10 Bde. '28—'32. *f* 229,50
Wahnschaffe—Schucht, Anl. zur wissenschaftliche Bodenuntersuchung (met uitgebreide literatuuropgave). '24. *f* 2,65

ERTSKUNDE.

A. Economische en Practische Geologie.

ALGEMEEN.

Beck, Berg, Abrisz der Lehre von den Erzlagerstätten. '22. *f* 8,95
Behrend, Dr. F. und *Dr. G. Berg,* Chemische Geologie. '27. *f* 16,40
Bergeat, Dr. A., Die Erzlagerstätten. I/II. (A. W. Stelzner). *f* 30,40
Beyschlag, Krusch, Vogt. Die Lagerstätten der nutzbaren Mineralien und Gesteine.
I. Erzlagerstätten. 1 Tl. 2e A. '14. *f* 10,15
II. Erzlagerstätten. 2 Tl. 2e A. '21. *f* 15,40
III. Lagerstätten der Kohle, des Salzes u. d. Erdöls. In bew.
Emmons, S. F., Principles of economic geology. '18. 30/—
Emmons, S. F., Textbook of general economic geology. '22. 24/—
Emmons, S. F., The secondary enrichment of ore deposits. (Transact. Am. Inst. of M. and M. eng. Vol. XXX. 1900).
Emmons, W. H., The enrichment of ore deposits. (U.S. Geological Survey Bulletin 625). '27.
Keilhack, K., Lehrbuch der prakt. Geologie. Bd. I. '21. *f* 9,35
Bd. II. '23. *f* 9,50
Kemp, J. F., The role of igneous rocks in the formation of veins. Transact. Am. Inst. of M. and M. eng. Vol. XXXI. '01.
Krusch, P., Die Untersuchung und Bewertung von Erzlagerstätten. '21. *f* 10,35
Lindgren, W., Mineral deposits. 4e ed. 36/— $ 6.50
Lindgren, W., Metasomatic processes in fissure veins. (Transact. Am. Inst. of M. and M. eng. Vol. XXX). 1900.
Lindgren, W., The genesis of copper deposits of Clifton, Morenci, Arizona. (Transact. Am. Inst. of M. a. M. eng. Vol. XXXV). '04.
Lindgren, W., Magmas, dikes and veins (met discussie). Transact Am. Inst. of M. a. M. Eng. Vol. LXXIV, pag. 71—126. '26.
Posephuy, F. v., The genesis of ore deposits.
Ransome, F. L., The geology and the copper deposits of Bisbee Arizona. Transact. Am. Inst. M. a. M. Eng. Vol. XXXIV. '03.
Ross, Clarence S., Physico-chemical factors controlling magmatic differentation and vein formation. Economic geology. Vol. XXIII, blz 864.
Routh-Brahic, J., Les gites miniers et leur prospection. '19.
Spurr, The Ore Magma's, 2 dl. '23. 48/— $ 8.00
Stutzer, O., Die wichtigsten Lagerstätten der Nicht-Erze. II. Kohle (Allgemeine Kohlengeologie). 2e A. '23. *f* 18,25
Thompson, Beeby, Iron resources of the World.
Weed, W. H., The influence of country rocks on mineral veins. Transact. Am. Inst. M. a. M. eng. Vol. XXXI. '01.
Wernicke, Fr., Die primäre Erzverteilung auf den Lagerstätten in Abhängigkeit von den Bildungsvorgangen und den geologischen Verhältnissen des Lagerstättengebirges. '33. *f* 3,40

TIJDSCHRIFTARTIKELEN. [1])

Bowen, N. L., The origin of ultra-basic and related rocks. Papers from the Geophysical Laboratory, Carnegie Institution of Washington No. 646.
(Is overgenomen uit „American Journal of Science". Vol. XIV. Aug. 1927).
Bowen, N. L., The broader story of magmatic differentiation, briefly told. Id. No. 828. (Is o. u. „Ore Deposits of the Western States". A.I.M.E. 1933).
Bowen, N. L., The igneous rocks in the light of high-temperature research. Id. no. 875. (Is o. u. „The Scientific Monthly". June '35).
Fenner, C. N., Pneumatolytic processes in the formation of minerals and ores. Id. No. 827. (Is o. u. „Ore Deposits of the Western States". A.I.M.E. 1933).
Fenner, C. N., The residual liquids of crystallizing magmas. Idem No. 762.
(Is o. u. „Mineralogical Magazine". Sept. 1931. Vol. XXII. No. 134).
Fenner, C. N., The Katmai magmatic province. Idem No. 619.
(Is o. u. „The Journal of Geology". Oct.—Nov. 1926. Vol. XXXIV. No. 7. Part 2).
Fenner, C. N., Some magmatic problems. Id. No. 840.
(Is o. u. „Journal of the Washington Academy of Sciences". Vol. 24. March 1934).
Fenner, C. N., Mount Katmai and Mount Mageik. Idem No. 700.
(Is o. u. „Zeitschrift für Volkanologie" 1930. Band XIII).

PETROLEUM EN STEENKOOL.

(Zie voor Petroleum ook onder Metallurgie).

Blumer, E., Die Erdöllagerstätten usw. *f* 7,90
Cunningham Craig, E. H., Oilfinding. 8/6
De Golyer and others, Geology of saltdome oilfields.
Emmons, W. H., Geology of Petroleum. 2e Ed. 36/— $ 6.00
Engler, C. and *H. von Höfer,* Das Erdöl. II². Spez. Geologie des Erdöls in Europa ausschlieszl. Rusland. '09. *f* 26,35
Krejci-Graf, K., Grundfragen der Oelgeologie. '30. *f* 9,—
Krejci-Graf, K., Die Rumänischen Erdöllagerstätten. '29. *f* 6,90

---

[1]) Hiervoor wende men zich tot Prof. Ir H. F. Grondijs te Delft.

Potonié, H. Gothan, Die Entstehung der Steinkohle und der Kaustobiolithe usw. 6. A. '20. *f* 6,10

Potonié, K., Allg. Petrographie der Oelschiefer und ihrer Verwandten. '28. *f* 5,40

Stadnikoff, G., Die Entstehung von Kohle und Erdöl. '30. *f* 8,10

Stutzer, O., Die wichtigsten Lagerstätten der Nichterzen. II. Allgemeine Kohlengeologie. *f* 18,25

Thompson, Beeby, Oil field development. 25/—

Thompson, Beeby, Coal resources of the world. ....

KOLENPETROGRAFIE.

Potonié, R., Einführung in die allgemeine Kohlenpetrographie. '24. *f* 5,75

Stach, E., Kohlenpetrographisches Prakticum. '28. *f* 4,90

Stach, E., Einführung in die allgemeine Kohlenpetrographie. '35. *f* 9,00

ZOUTAFZETTINGEN.

Everding, H., Deutschlands Kalibergbau. I. Zur Geologie der deutschen Zechstein Sälze. '07. *f* 5,40. uitv.

Fulda, E., Das Kali. II. '28. *f* 11,95

Golyer, E. de, Geology of Saltdome Oil fields. '26. ....

Grabau, A. W., Geology of the non-metallic mineral deposits etc. I. Principles of salt deposition. 25/—

Jänecke, E., Die Entstehung der heut. Kalisalzlager. 2. A. '23. *f* 2,50

MIKROSKOPISCHE DETERMINATIE VAN ERTSEN.

Fairbanks, Ernst E., Laboratory investigation of ores. '28. 21/— $ 3.50

Tarnham, C. M. and W. M. Davy, Microscopic examination of the ore minerals. ....

Murdock, J., Microscopical determination of the opaque minerals. 8/6

Schneiderhöhn, H. und P. Ramdohr, Lehrbuch der Erzmikroskopie. Mit Erzmikroskopische Bestimmungstabellen. '31. *f* 32,40

Schneiderhöhn, H., Anleitung zur Mikroskopischen Bestimmung und Untersuchung von Erzen und Aufbereitungsprodukten besonders im auffallenden Licht. '22. *f* 5,40

Veen, R. W. van der, Minerography and ore deposition. *f* 12,25

TIJDSCHRIFTARTIKELEN.

Bastin e.a., Criteria of age relations of minerals with especial reference to polished sections of ores. (Econ. geologie, Sept. Oct. 1931). ....

Schouten, C., Structures and textures of synthetic replacements in „open space".

AANBEVOLEN TIJDSCHRIFTEN.

Economic Geology, per jaar (8 Nr.). $ 5,75

Transactions of the American Institute of Mining and Metalurgical Engineers. Per Vol. $ 5.60

U. S. Geological Survey (Bulletin and Professional Papers). ....

Engineering and Mining Journal. * Per jaar $ 5.00

HERKENNING VAN ERTSEN.

Kobell, F. von, Tafeln zur Bestimmung der Mineralien. 17. A. '21. *f* 1,00

Plattner-Kolbeck, Probierkunst mit dem Lötrohre. 8. A. '27. *f* 9,75

Weisbach-Kohlbeck, Tabellen zur Bestimmung der Mineralien. 13. A. '23. *f* 2,10

B. Verwerking van Ertsen.

ALGEMEEN.

Peele, R., Mining Engineers' Handbook. 2523 blz. 2. Ed. 50/— $ 10.00

ERTSSCHEIDING.

Bruckhold, C., Der Flotations-Prozess. '27. *f* 10,95

Flotation Practice. Transact Am. Inst. of M. a. M. eng. ....

Gaudin, A. M., „Flotation". '32. 36/— $ 6.00

Luyken, W. und E. Bierbrauer. Die Flotation in Theorie und Praxis. '31. *f* 13,05

Mayer, E. W. und H. Schranz, Flotation. Chemie u. Techn. d. Gegenw. Bd. XIII. '31. *f* 15,75

Milling Methods. Transact. Am. Inst. of M. a. M. eng. '30. ....

Richards and Locke, Textbook of Ore Dressing. 2. Ed. 33/— $ 5.50

Richards, Ore dressing. 4 dln. à 30/— $ 5.00. Samen 120/— $ 20.00

Schennen und Jungst, Lehrbuch der Erz- und Steinkohlen Aufbereitung. 2. A. '30. *f* 23,50

Scrivenor, J. B., A Sketch of Malayan Mining. '27. Mining Publ. 10/6

Taggart, A. F., Handbook of ore dressing. 50/— $ 10.00

Truscott, S. J., Textbook of ore dressing. '23. 40/— $ 11.00

U. S. A. Bureau of Mines. Washington. Superintendent of Documents Bulletin 259. Placer miningmethods and costs in Alaska. M. L. Wimmler. '27. ....

Weinig and Palmer. Trend of Flotation. ....

Wilski, P., Lehrbuch der Markscheidekunde.

I. '29. *f* 10,55

II. '32. *f* 15,30

METALLURGIE EN DOCIMASIE

ALGEMEEN.

Bray, Joh. L., The Principles of Metallurgy. '29. $ 5.80 25/—

Ennos, F. R. and A. Scott, Refractory Materials: Fireclays Analyses and Tests. '24 ....

Evans, U. R., Metals and Metallic Compounds.

I. Intr., Metallogr., Electro-chem. '23. $ 7.50 21/—

II. Metals of the „A" Groups. '23. $ 6.50 18/—

III. Transition of Elements. '27 $ 5.00 14/—

IV. Metals of the „B" Groups. '27. $ 6.50 18/—

Guillet, L., Traité de Métallurgie Générale. '21. Fr. 70.00

Gumz, Feuerungstechnisches Rechnen. '31. *f* 4,05

Gwosdz, J., Generatorgas. *f* 15,—

Hentze, Ernst, Sintern, Schmelzen und Verblasen Sulfidischer Erze und Hüttenprodukte. '29. *f* 18,85
Hermanns, H., Vergasung und Gaserzeuger. '21. *f* 5,75
Hofman, H. O., General Metallurgy. '13. $ 7.00 42/—
Liddell, Donald M. (Editor), Handbook of Non-Ferrous Metallurgy. 2 Vol. '26. Samen $ 12.00 72/—
Réquauld, M., Methodes et Procédés Metallurgiques. '29. Fr. 60.00
Richards, J. W., Metallurgical Calculations. '28. $ 6.00 36/—
Tamman, G., Lehrbuch der Metalkunde. 4e Auflage. '32. *f* 22,30
Victor Tafel, Lehrbuch der Metall Hüttenkunde.
I. Au. Ag. Pt. Cu. '27. *f* 18,25
II. Wismut. Pb. Sn. Sb. Zn. Hg. Ni. Al. '29. *f* 23,85

IJZER.

Bradley Stoughton, B. S., Metallurgy of Iron and Steel. 24/—
Hütte (Taschenbuch) für Eisenhüttenleute. 4. A. '30. Leer *f* 10.15. Linnen *f* 8.80
Clements, F., Blastfurnace Practice. Vol. 1-3. '29—'30. 63/—
Dalby, W. E., Strenght and Structure of Steel. '23. 18/—
Hermanns, Konverter Stahlwerke und kleine Bessemereien. '25. *f* 7,45
Johnson, J. E., Blast-furnace Practice in America. '17. 30/— $ 5.00
Kinney, S. P., Effect of sized ore on Blastfurnace Operation. Washington Bur. of Mines Techn. Paper no. 459. $ 0.20
Korevaar, A., Combustion in the gasproducer and the Blastfurnace. '24. 15/—
Monypenny, J. H. G., Stainless Iron and Steel. 2. Ed. '31. $ 7.00 25/—
Osann, B., Lehrbuch Eisenhüttenkunde.
I. Roheisen-Erzeugung. *f* 14,40
II. Erzeugung und Eigenschaften des schmiedbaren Eisens *f* 14,40

METALEN, BEHALVE IJZER.

Anderson, K. J., The metallurgy of Aluminium and Al. Alloys. '25. $ 7.50
Borchers, W., Elektrometallurgie. '03. *f* 1,00
Borchers, W., Hüttenwesen. '21. *f* 5,40
Clenell, J. E., Cyanide Handbook. 36/— $ 6.00
Clenell, J. E., Chemistry of Cyanide Solutions. 15/— $ 2.50
Collins, H. F., Metallurgy of lead. 25/—
Fourment et *L. Guillet*, Métallurgie du plomb, du nickel et du cobalt. '26. *f* 8,40
Gowland, W., Metallurgy of non-ferrous metals. 4. Ed. '30. $ 15.00 30/—
Greenawalt, M. P. L., Hydrometallurgy of copper. 36/—
Handbook of Milling details.
Hoffmann, O., Hydrometallurgy of silver. 24/—
Hofman, H. O., Metallurgy of lead and desilverization. '18. 42/— $ 7.00
Hofman, H. O., Metallurgy of Zinc. '22. 24/— $ 4.00
Julian and *Smart*, Cyaniding gold and silver ores. 7/6
Lang, H., Matte Smelting. 12/—
Liddell, D. M., Handbook of non-ferrous metallurgy. 1500 blz. 2 Vols. '26. 72/— $ 12.00
Lock, C. G. W., Principles and practice of gold milling. 21/—
Mantell, C. L., Tin. '29. $5.25
Peters, E. D., Modern Copper Smelting. $ 5.00
Peters, E. D., The practice of copper smelting. 30/— $ 5.00
Prost, E., Cours de métallurgie des métaux autres que le fer. 2e Edition. Fr. 125.00
Syndney Fowns, Metallurgy of Tin.
Thews, L. R., Metallurgy of white metal scrap and residues. '30. 25/— $ 5.50
Thibault, P. J., Metallurgy of Tin. 12/6
Transactions of the Am. Inst. of Mining and Metallurgical Engineers.
Vol. 106. Copper Metallurgie 1933.
Vol. 121. Metallurgie of Lead and Zinc. Komt uit Nov. 1936.

ELECTRO-METALLURGIE.

Allmand, A. J. and *Ellingham*, The principles of applied Elektro Chemistery. 2. Ed. '24. $ 11.00 35/—
Billiter, J., Technische Elektrochemie. Verfahren der Chemischen Gross-Industrie. I—IV. *f* 35,40
I. Elektrometall. wäss. Lösung. 2. A. '23. *f* 4,35
II. Elektrolyse mit unlösl. Anöden. 2. A. '24. *f* 7,20
III. Schmelzflusz-Elektrolyse. '32. *f* 6,30
IV. Elektrische Oefen. *f* 7,90
V. Die neueren Fortschritte der Elektrochemie. '30. *f* 8,90
Borchers, W., Electric smelting and refining. 2nd Ed. '04.
Borchers, W., Elektrometallurgie. 3. A. '03. *f* 1,—
Foerster, Elektrochemie wässeriger Lösungen. 4. A. '23. *f* 10,55
Gow, C. C., The Electro-Metallurgy of Steel. '21. 27/6
Hofman, H. O. and *Hayward*, Metallurgy of Copper. 2. Ed. '24. $ 5.00
Kershau, J. B. C., Elektro-Metallurgy. '08.
Lyon, D. A. and *Keeney, R. M.*, Bulletins of the Bureau of mines U.S.A. The Electric furnaces in metallurgical work. No. 77. '14.
Lyon, D. A. and *Keeney, R. M.*, Electric furnaces for making iron and steel. No. 67. '14.
Lyon, D. A., and *Keeney, R. M.*, The smelting of copper ores in the electric furnace. No. 81. '15.
Rose, T. K., The Metallurgy of Gold. 6th Ed. '15. 25/—
Ralston, A. C., Electrolytic deposition and hydrometallurgy of Zinc. '21. 18/— $ 3.00
Stansfield, Alfred, The electric furnace, its construction operation and uses. 2nd Ed. '14. 25/— $ 5.00
Thompson, M. de K., Theoretical and applied Electro Chemistry. Rev. Ed. '25. 22/6 $ 4.50

ECONOMISCHE ONDERWERPEN.

Haening, A., Erz und Metallmarkt. '10. *f* 7.00
Pitaval, R., Traité général du commerce des minéraux et métaux. 2e Ed.
Ricards, T. A., Hoover, H. C., Ingalls, W. R., Gilman Brown, Economics of mining.

PETROLEUM.

Abraham, Herbert, Asphalts and Allied Substances. Their occurence, modes of productions. Uses in the arts a. methods of testing. Ill. 890 blz. 3. Ed. '29. 50/— $ 10.00

Cross, R., A Handbook of Petroleum, Asphalt and Natural Gas. '31. $ 7.50
Danby, A., Natural rocks, asfalts and bitumens. 8/6
Day, D. F., Handbook petroleum industry. 2 dln. '22. 75/— $ 15.00
Engler, C., von Höfer, H., Das Erdöl. 6 Bd 2. A. Neu bearb. Zie bij „Oliewinning" blz. 238.
Redwood, Boverton, and Holloway, Petroleum and its products. $ 13.50

DOCIMASIE.

Bauer-Deiss, Probenahme und Analyse von Eisen und Stahl. 2. A. '12. *f* 4,90
Biedermann, R. Chemikerkalender I en II (ook voor petroleumonderzoek). *f* 9,00
Burstin, Dr. Hugo, Untersuchungsmetoden der Erdölindustrie. '30. *f* 8,95
Campredon, L., Guide pratique du chimiste, métallurgiste et de l'essayeur. '23. Fr. 72.00
Hillebrand, W. F., Analyse der Silikatgesteine. '99. *f* 4,20
of: Analysis of Silicate and Carbonate Rocks. '10.
Johnson, C. M., Rapid methods for the chem. anal. of special steels, steel-making alloys, their ores and graphites. '20. 37/6
Keffer, R., Methods in non-ferrous metallurgical Analyses. '28. 24/— $ 4.00
Liddell, D. M., Metallurgists and Chemist Handbook, 2. ed. '18. 30/— $ 5.00
Low, H., Techn. methods of ore analysis. 17/6 $ 3.50
Lunge—Berl, G., Chemisch-techn. Untersuchungsmethoden. 8. A. — I. '31 *f* 39,70; II. '32 *f* 62,10; III. '32 *f* 44,10; IV. '33 *f* 37,80; V. '35 *f* 61,20.
Morris Johnson, Ch., Rapid methods for the chemical analyses of special Steels, Steel-making Alloys, their Ores and Graphites. 4. ed. '20. 37/6 $ 7.50
Naish, W. A. and Clennel, J. E., Select Methods of Metallurgical Analysis. '29. 30/—
Nostrand, Van, Chemical Annual. 1029 pages. 7. ed. '34. $ 5.00
Scott, W. W., Standard Methods for Chemical Analysis. 2 Vols. 4. ed. '25. 77/6 $ 12.00
Treadwell, F. P., Kurzes Lehrbuch der analytischen Chemie.
I. Qualitative Analyse. 15. A. '35. *f* 10,20
II. Quantitative Analyse. 11. A. '35. *f* 10,80

ALLIAGES.

Eggert, Dr. J. Lehrbuch der Physikalischen Chemie. 3. A. '31. *f* 9,75
Gregg, Alloys of Iron and Molybdenum. '32. 3/6
Marsh, Greiner and Stoughton, Alloys of Iron and Silicon. '33. 30/—
(Zie ook de verdere publicaties in de Monograph series v.d. Alloys of Iron Research).
Stoughton and Butts, Engineering Metallurgy. 2. ed. '30. 24/—
Symposium on Effect of Temperature on the properties of Metals '31. Am. Society of Testing Materials. $ 6.00
Tammann, G., Lehrbuch der Metallkunde. 4. A. '32. *f* 22,30
Thum, E. E., The Book of Stainless Steels. '35. $ 5.00
(Zie ook de verdere publicaties van de A.S. for Steel Treating).

MIJNKUNDE.

PROSPECTIE, WAARDEBEPALING EN BEDRIJFSLEIDING.

Charleton, Report-book for mining-engineers. $ 2.50
Field, E. R., The mining engineers report-book. 5/—
Finlay, J. A. Cost of mining. 36/—
Granigg, B., Organisation, Wirtschaft und Betrieb im Bergbau. '26. *f* 17,10
Gunther, C. G., The examination of prospects. 15/—
Heise, F., und Herbst, F., Lehrbuch der Bergbaukunde. I. 6. A. '30. *f* 9,15
II. 5. A. '32. *f* 10,80
Herig, C. S., Mine sampling and valuing. '14. $ 2.00
Hoover, H. C., Principles of Mining. Valution, organisation, administration ('09). 18/— $ 3.00
Hoover, T., The economics of mining. '33. 27/—
Höfer, H., Die Verwerfungen. '17. *f* 1.80
Kegel, K., Lehrbuch der Bergwirtschaft. 4. A. '31. *f* 19,45
Krusch, P., Untersuchung und Bewertung von Erzlagerstätten. ('20). *f* 13.20
Lecomte Denis, M., The mining library (9 dln.). $ 7.20
Pickering, J. C., Engineering analysis of a mining share. '16. 9/—
Richard, T. A., The economics of mining. '05. 12/—

ALGEMEENE HAND- EN LEERBOEKEN.

Bulman, H. F., The working-out of coal and other stratified minerals. '27. 30/—
Coal Miners' pocketbook. 30/— $ 6.00
Crane, W. R., Ore Mining methods. '17. $ 3.50
Details of Practical Mining. '16. 30/—
Handbook of Mining Details. Compiled from the „Engineering and Mining Journal". '14. 24/—
Haton de la Goupillière, Cours d'Exploitation des Mines. (4 dln.). '28-'36. Fr. 240.00
Heise, F. und F. Herbst, Lehrbuch der Bergbaukunde mit besonderer Berücksichtigung des Steinkohlen Bergbaues. I. 6. A. '30. *f* 9,15. — II. 5. A. '23. *f* 10,80
Peele, R., Mining engineers' handbook. 2. Ed. 50/— $ 10.—
Sammelwerk, Die Entwicklung des Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlen-Bergbaues (12 dln.). ....
Young, The working of unstratified mineral deposits. 42/— $ 7.00

BORINGEN.

Bansen, H., Das Tiefbohrwesen. '12. Uitv.
Haddock, Deep Bore hole Surveys and Problems. '31. 21/— $ 4.00
Handb. d. Ingenieurswissenschaften. Tl. 4, Bd. 2, Kap. 1 Schwemann. A. Das Tiefbohrwesen. 3. A. '24. *f* 4,50
Jeffery, W. H., Deep Well Drilling. 3. ed. '31. $ 6.00
Tecklenburg, Th., Handbuch der Tiefbohrkunde. I. Das Englische, Deutsche und Kanadische System. 1900. *f* 9,60
II. Spülbohrsystem. '06. *f* 8,40
III. Das Diamantbohren. '90. ....
IV. Das Seilbohrsystem. '12. *f* 9,60

V. Das horizontal und geneigt Bohren. Das Erweiteren und Sicheren der Bohrlöcher. Die Unfälle. '14. f 10,80

VI. Das Tiefbohrwesen. '12. f 10,80

Edson, F. A., Diamond drilling with special reference to Oil Field prospecting and development. U. S. Department of Commerce, Bureau of Mines. Bulletin 243. ....

OLIEWINNING.

Beeby Thompson, A., Oil field exploration and development. '25. 126/—

Cutler, W. W., Estimation of Underground Oil Reserves by Oil-Well Production Curves. Bulletin 228. ....

Navarro County, Production and Development Problems in the Powell Oil Field. Bulletin 284. '26. $ 0.45

Engler C. und H. von Höfer, Das Erdöl. 2. A. Neu bearb. 1.

II². Spez. Geologie des Erdöls in Europa. Ausschliesz Rusland. '30. f 26,35

III. Die Gewinnung des Erdöls. '32. f 18,00

III². Lagerung und Transport des Erdöls und seiner Produkte. '29. f 11,35

IV. Chemische, physikal. geolog. und geophysikal. Untersuchungsmethoden des Erdöls und seiner Produkte. '30. f 28,80

Petroleum Development and Technology 1928—1929. f 18,—

Herold, S. C., Analytical Principles of the Production of oil-, gas-, and water from well. '28. 35/—

Miller, Function of Natural Gas in the Production of Oil. U.S. Bureau of Mines. '29. 7/—

Osgood, W. H., Increasing the Recorvery of Petroleum. '30. 2 Vols. 60/— $ 10.00

Petroleum Engineering Handbook 1930. f 14,00

Petroleum Development and Technology. '30. '31. Transactions Am. Inst. Min. and Met. Eng.

Petroleum Engineering Handbook. 1 en 2. '30, '31 per stuk. $ 5.00

Schweiger, B., Die Wassersperrarbeiten bei Bohrungen auf Erdöl. '27. f 3,65

Steiner, L., Tiefbohrwesen, Förderverfahren und Elektrotechnik in der Erdölindustrie. '26. f 12,15

Schneiders, G., Gewinnung von Erdöl. '27. f 13,00

BREEKARBEID.

Bansen, H., Gewinnungsmaschinen '12. Uitv.

Martel, L., Les explosifs dans les mines. '20. Fr. 15,00

SCHACHTDELVEN.

Donaldson, F., Practical Shaft Sinking. '12. 15/— $ 2.50

Forster Brown, E. O., Vertical Shaft Sinking. '27. 52/6

Hoffmann, A., Schachtabteufen von Hand. '11. f 8,10

Riemer, J., Das Schachtabteufen in schwierigen Fällen.

ONDERSTEUNING.

Bansen, H., Grubenausbau. 2. A. '09. Uitv.

Walch, Otto, Die Auskleidung von Druckstollen und Druckschachten. '26. f 8,50

WINNINGSMETHODES.

Kirschner, L., Grundriss über Aufschlussausrichtung. Vorrichtung und Abbau von Lagerstätten. '09. f 9,00

Pasquet, H., Etudes sur l'exploitation des couches de houille dans le bassin de la Loire. '97.

I. Couches puissantes. Fr. 11.25

II. Couches moyennes. Fr. 6.00

III. Couches minces. Fr. 7.50

SCHACHTTRANSPORT.

Broughton, H. H., Electric winders 52/6

Bansen, H., Die Schachtförderung. '13. f 10,80

Bansen, H., Die Schachtfördermaschinen. 13. f 10,80

Philippi, W., Elektrische Fördermaschinen. '21. f 5,40

GALERIJTRANSPORT.

Bansen, H., Die Streckenförderung. '21. f 10,80

Schulte, F., Die Grubenbahnen. '15. f 2,40

VENTILATIE.

Haddick, M. H., Mine ventilation and ventilators. '24. 15/—

Jicinzky, J., Manuel de la ventilation des mines. '05. Fr. 15.00

Petit, P. Etudes sur l'aérage des travaux préparatoires dans les mines à grisou. '01. Fr. 14.00

Rateau, Traité des turbomachines et ventilateurs. Fr. 10.00

ALLUVIALE MIJNBOUW.

Longridge, C. C., Hydraulic Mining. '10.

Raeburn, C. and *Milner, H. B.*, Alluvial prospecting. The technical investigation of economic alluvial minerals. '27. 36/—

Torne and *Hooke*, Mining of alluvial deposits by derdging and hydraulizing. '29. 20/—

U. S. A. Bureau of Mines. Bull. 259: Placer Mining Methods an Costo in Alaska. $ 0.55

DAGBOUW.

Klein, G., Handbuch für den deutschen Braunkohlenbergbau. Bd. I. 3. A. '27 u. III.

Madel, H. und *Ohnesorge, A.*, Berg und Aufbereitungstechnik.

I₁. Technische Grundlagen des Tagebaues. '33. f 11,50

I₂. Förderung. t. perse

KRACHTVOORZIENING.
(Werktuigbouwkunde en Electrotechniek).

Bechtold, K., Die Druckluft-Kraftübertragung im Bergbau. '30. f 2,40

Bilt, Prof. Ir. C. L. v. d., Beknopt leerboek der Electrotechniek. 4. dr. '33. f 15,00

Chatelieu, Henry le, Die industrielle Heizung. '22. f 6,50

Cotton, H., Electricity applied to Mining. '29. 35/— $ 10.00

Drucker, Ir. R. en *Ir. J. R. G. Isbrücker*, Leerboek der Electrotechniek. f 35,15

I. Theoret. Grondsl. 3. dr. '32. f 3,75

II. Electr. Metingen. 3. dr. '33. f 3,75

III. Gelijkstroommachines. 3. dr. '31. *f* 4,25
IV. Wisselstroommachines. 2. dr. '28. *f* 6,50
V. Toepassingen der Sterkstroomtechniek. 2. dr. '29. *f* 5,25
VI. Zwakstroomtechniek. 2. dr. '25. *f* 5,90

Dubbel, Taschenbuch für die Maschinenbau. I und II. '35. 6. A. *f* 9,15
Hacault, G., Applications de l'électricité aux mines. '29. Fr. 85,00
Hoffmann, Dr. H und *C.*, Lehrbuch der Bergwerksmaschinen. 2. A. '31. *f* 10,80
Hütte, Des Ingeneurs Taschenbuch. 4 dl. 26. A. Met of zonder insnijdingen. Leer. *f* 35,20
Lw. *f* 29,80
I. Theoretische Grundlagen der Technik. '33. *f* 7,45
II. Maschinenbau/Elektrotechnik. '31. *f* 7,45
III. Bauingenieurswesen. '34. *f* 7,45
IV. Verkehrs-, Industrie- und Landwirtschaftstechnik. '35. *f* 7,45
Kirsopp, J., The Use of Power in Colliery-Working. '26. 40/—
Kögler, F., Taschenbuch für Berg- und Hüttenleute. 2. A. '29. *f* 9,45
Maercks, Bergbaumechanik. '30. *f* 8,55
Penman, David, Compressed air practice in mining. 7/6
Philippi, Prof. Dr. W., u.a., Elektrizität im Bergbau. (Siemens Bücher. XIII). '26. *f* 5,20
Redlich-Terzaghi-Kampe, K. A., Ingenieurgeologie. '29. *f* 34,20
Redmayene, Sir. R. A. S., Modern practice in Mining. Vol. V. Colliery Maching and its applications. '32. 25/—
Stein, Th., Energie Wirtschaft. '35. *f* 10,80
Strecker, Hilfsbuch für den Elektrotechnik. 10. A. '28. *f* 17,05
Thomälen, A., Kurzes Lehrbuch der Elektrotechnik. 10. A. '29. *f* 5,90
Westendorp, Prof. Ir. F., Handboek voor den Werktuigkundige. (Bernoulle's Vademecum) *Tijdelijk* *f* 8,90
Williams, M. D., Practical Machine Mining. '28. $ 5,00

KOLENWASSCHERIJ.

Minikin, R. C. R., Modern coal washing practice. '28. 45/—
Schennen-Jüngst, Lehrbuch der Erz- und Steinkohlenaufbereitung. 2. A. '30. *f* 23,50

BODEMBEWEGING.

Goldreich, A. H., Die Bodenbewegungen im Kohlenrevier und deren Einfluss auf die Tagesoberflache. ....
Scrivenor, J. B., A sketch of Malayan Mining. '29. 10/—

MIJNMETEN EN KARTEEREN.

Brahthuhn, O., Lehrbuch der praktische Markscheidekunde. '08. *f* 7,20
Brough, B. H. and Dean, H., A treatise on mine surveying. 17. ed. '26. 10/6
Gehrke, Markscheideriches Uebungsbuch. '20. *f* 2,40
Heuvelink, Prof. H. J., Bijlage Q Zakboekje. 4 dr. '26. *f* 1,75
Jordan, W., Handb. der Vermessungskunde (vooral II).
I. Ausgleichsrechnung. 7. A. '20. *f* 9,70
II_1. Feld- und Landmessung. 9. A. '31. *f* 11,95
II_2. Höhenmessungen, Tachymetrie, Photogramm. u. Absteckungen. 9. A. '33. *f* 12,75
III. Landesvermessung und Grundaufgaben des Erdmessung. 7. A. '23. *f* 13,30

Leusen, H. J. v., Landmeten en Waterpassen. *f* 6,75. Uitv. 4. dr. ter perse.
Lüscher, H., Photogrammetrie. *f* 0,75
Miller und Seidel, Instrumentenkunde für Forschungsreisende. '06. *f* 2,55
Mintrop, L., Einführung in die Markscheidekunde. '23. Uitv.
Park, Textbook of theod. surveying and levelling for stud. eng. land and mine surveyers. 5. ed. '22. 30/—
Schols, Ch., Landmeten en waterpassen. *f* 6,60
Schulte, G., und *Löhr, W.*, Markscheidekunde. '32. *f* 5,85
Uhlich, P., Lehrbuch der Markscheidekunde. '01. *f* 6,75
Wilski, P., Lehrbuch der Markscheidekunde. I. '29. *f* 10,55. II. '32. *f* 15,30

TABELLEN.

Grausz, F. G., Trigonometische und polygonometrische Rechnungen. *f* 6,—
Jordan, W., Barometr. Höhentafeln. *f* 1,10
Jordan, W., Hilfstafeln für Tachymetrie. 10. A. '30. *f* 3,45
Lüling, E., Mathematische Tafeln für Markscheider und Bergingenieure. *f* 3,60
Mintrop, L., Zahlentafeln der Seigerteufen und Sohlen. 6. A. '22. Uitv.
Pons, Tables tacheométriques (voor fransche instrumenten) (Centesimal). *f* 10,—
Reger, F., Tachymetry Tafeln. '10. *f* 3,60

KARTEEREN.

Höfer von Heimhalt, H., Anleitung zum geologischen Beobachten, Kartieren und Profilieren. 2. A. '21. *f* 1,25
Rothe, R., Darstellende Geometrie des Geländes. 2. A. '19. *f* 1,10
Stuffken, J. A. R., Karteering van steenkolenmijn Jannet.
Stuffken, J. A. R., Karteering van ertsmijnen. *f* 2,50
Wenz, G., Atlas zur Landkarten-Entwurfslehre. '85. *f* 1,70
Zondervan, H., Allgemeine Kartenkunde. '01. Uitv.

UTILITEITSBOUW

ALGEMEEN.

Schindler, Robert, Handbuch des Hochbaues. '32. *f* 17,55

STAALCONSTRUCTIE.

Kersten, C., Der Stahl Hochbau. 1. A. '32. *f* 8,80

HOUTCONSTRUCTIE.

Bronneck, Hugo, Holz im Hochbau. *f* 13,30
Gesteschi, F., Der Holzbau. '26. *f* 18,25

ANALYTISCHE SCHEIKUNDE.

Böttger, W., Qualitative Analyse. '25. *f* 9,90
Freisenius, Chemisch Analyse.
Rose, Analytische Chemie.
Treadwell, F. P., Lehrbuch der Analytischen Chemie.
I. Qualitative Analyse. 14. A. '30. *f* 10,20
II. Quantitative Analyse. 11. A. '35. *f* 10,80

MIKROCHEMIE.

Behrens-Kley, Mikrochemische Analyse. In Herdruk.
Chamot and *Mason*, Handbook of Chemical Microscopy. Vol. II. 22/6
Emich, Lehrbuch der Mikrochemie. 2. A. '26. *f* 6,70
Short, Microscopic Determination of the Ore Minerals. '31.

ANORGANISCHE EN PHYSISCHE SCHEIKUNDE.

Bakhuis-Roozeboom, H. W., Die heterogenen Gleichgewichte vom Standpunkte der Phasenlehre.
Holleman, A. F., Leerboek der Anorganische Chemie. 10. dr. '32. *f* 12,50
Landolt-Börnstein, Physikalisch-Chem. Tabellen. I/II. 5. A. '23. *f* 42,95

TOEGEPASTE MECHANICA.

Biezeno, C. B., Breukhypothesen. (Polytechnisch Weekblad). '26.
Föppl, Vorlesungen über Techn. Mechanik.
I. Einführung in die Mechanik. 8. A. '25. *f* 6,90
II. Graphische Statistik. 7. A. '26. *f* 6,90
III. Festigkeitslehre. 8. A. '27. *f* 6,75
V. Die wichtigsten Lehren der Höheren Elastizitätstheorie. '22. Uitv.
Timoschenko, S., und *Lessels, J. H.*, Schwingungsprobleme der Technik. Dr. I. Malkin. '32. *f* 10,50
Föppl, A. u. *L.*, Drang und Zwang. Eine höhere Festigkeitslehre. I. 2. A. '24. *f* 7,10
II. 2. A. '28. *f* 7,10

De gegevens zijn welwillend verstrekt door de **TECHNISCHE BOEKHANDEL WALTMAN TE DELFT, Holland,** die zich gaarne met de levering van deze boeken belast. Verzending over de geheele wereld.

Prijsveranderingen voorbehouden. Daar **Amerikaansche boeken** door de Engelsche vertegenwoordiging meestal tegen veel hoogeren prijs worden verkocht (5/— of 6/— berekend per dollar), betrekken wij deze van onze Amerik. relaties (3 à 4 weken voor Holland). Daartoe dienen de beide prijzen. Verzending vanuit Amerika rechtstreeks naar cliënt. De **Duitsche prijzen** zijn reeds met 25 % verlaagd.