

II

---

---

J A A R B O E K J E 1908  
V A N D E M I J N B O U W K U N D I G E  
V E R E E N I G I N G T E D E L F T .

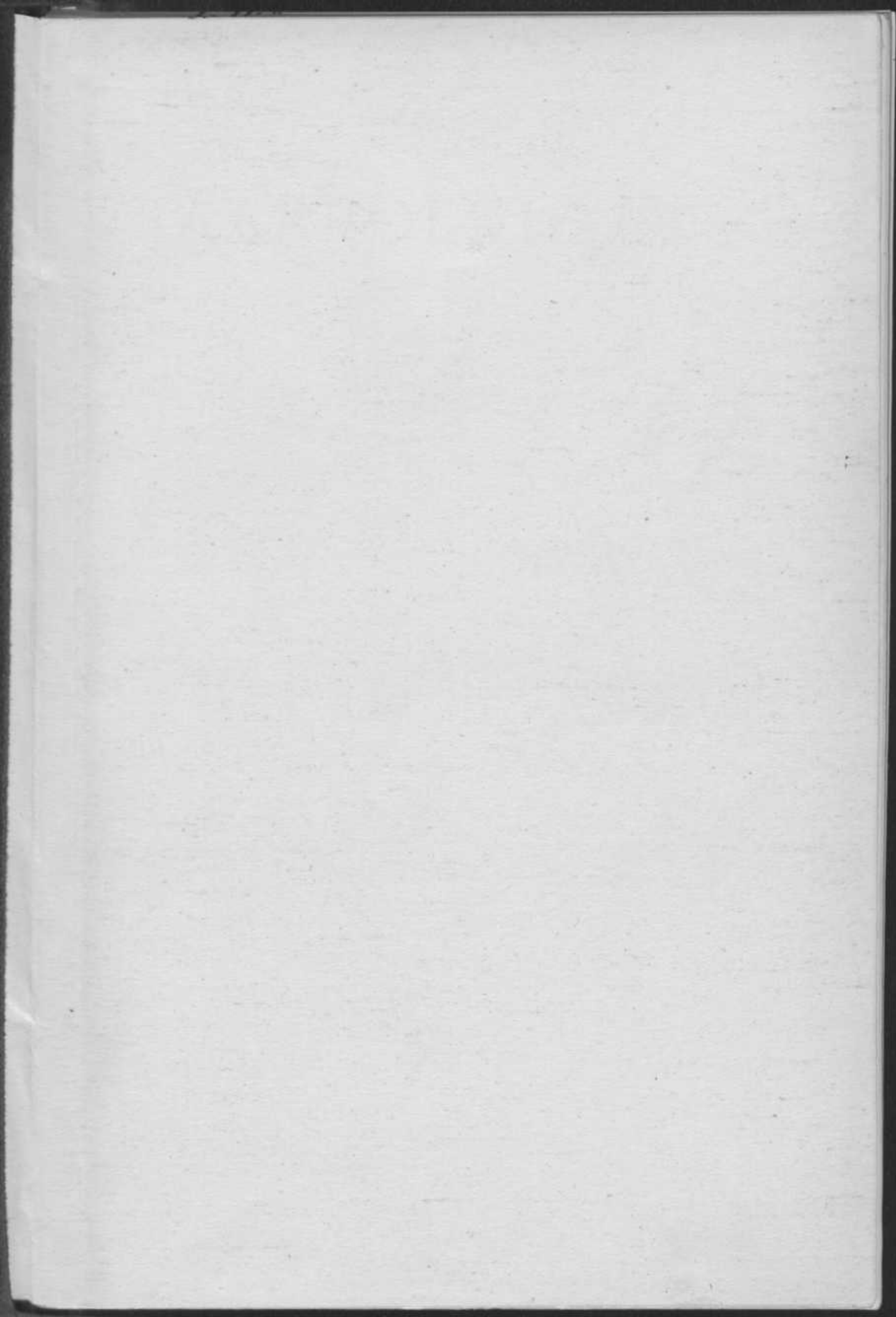
---

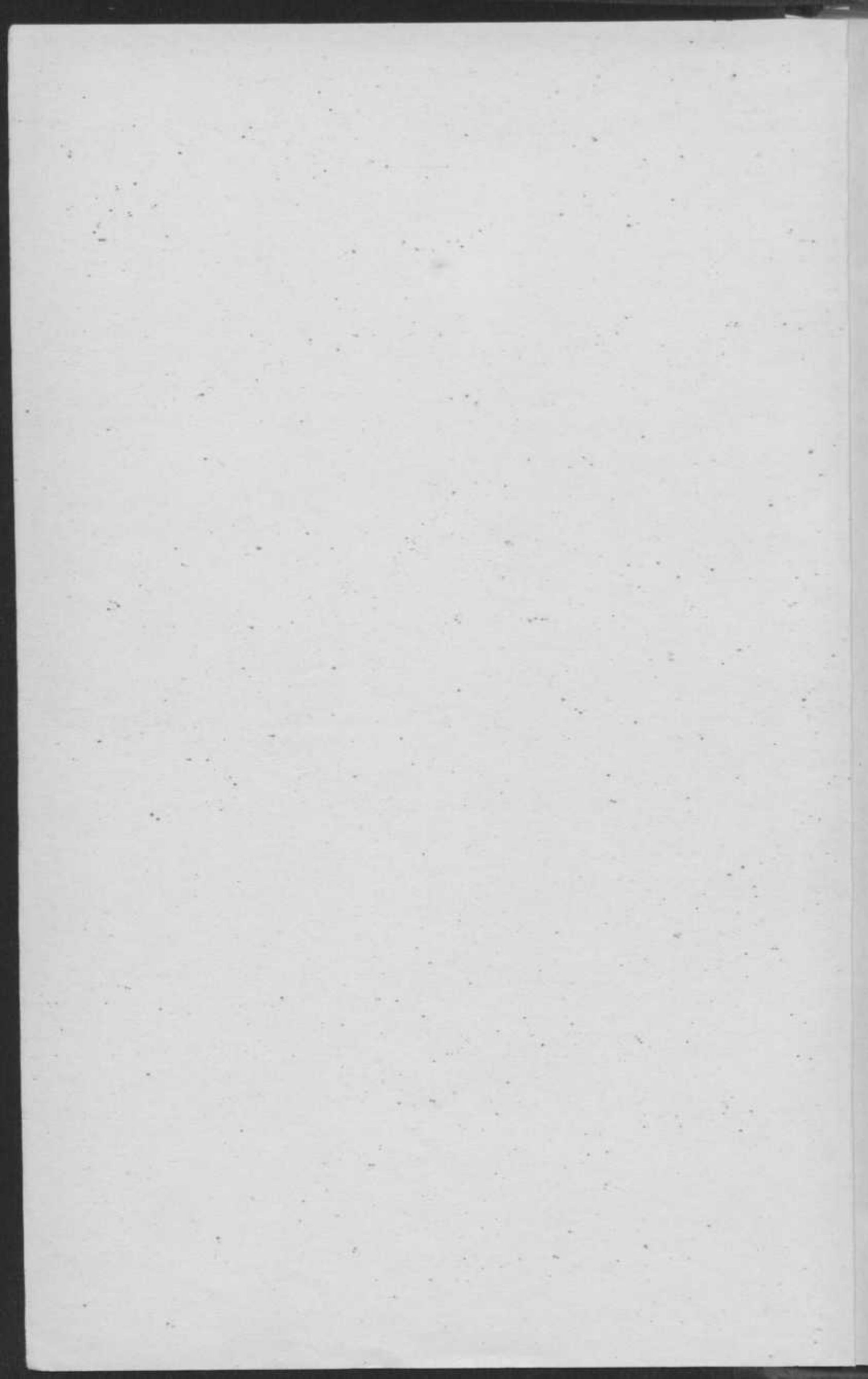
---



V.V.  
K. 459  
Pl. F

T.H.B.





# JAARBOEKJE 1908

VAN DE

MIJNBOUWKUNDIGE VEREENIGING

TE

DELFT.



---

Der eine gräbt das Silber,  
der and're das Gold,  
Doch den schwarzbraunen  
Mägdelein sind sie alle hold.

---





---

Gedrukt bij J. WALTMAN JR. te Delft.

---

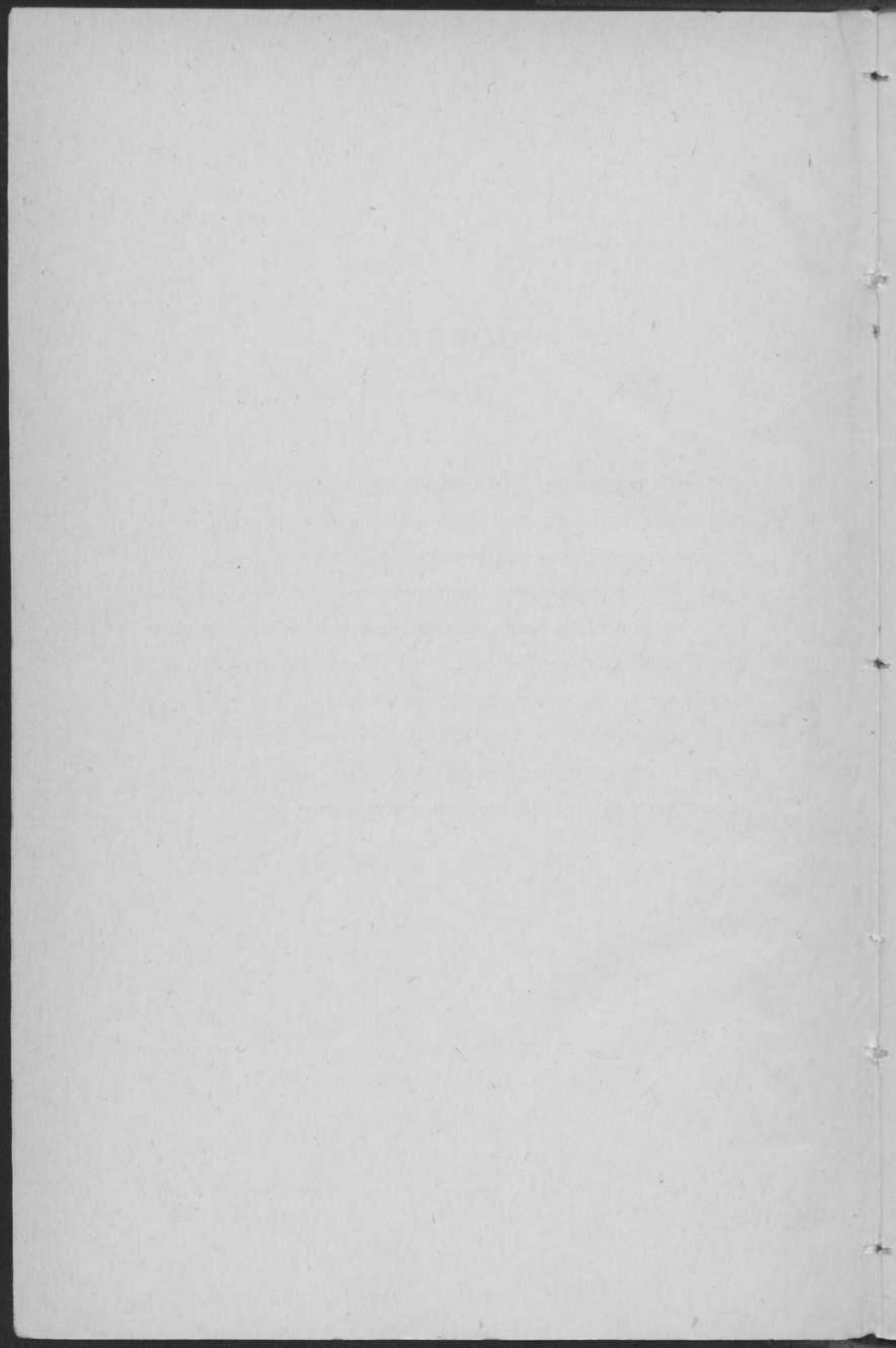
## VOORREDE.

---

Evenals het vorige, verschijnt ook dit Jaarboekje eerst in den loop van 't studiejaar, daar we het verslag van de geologische excursie naar Thüringen gaarne wenschten op te nemen. Tot onzen spijt is echter ten slotte gebleken, dat door een bijzonderen samenloop van omstandigheden deze wensch toch niet vervuld kon worden en zal het officieele verslag daarom als bijlage na de zomervacantie verschijnen.

Tot ons leedwezen kon slechts van eene der gehouden lezingen een uittreksel geplaatst worden, daar we van de andere geen manuscript mochten ontvangen.

HET BESTUUR.



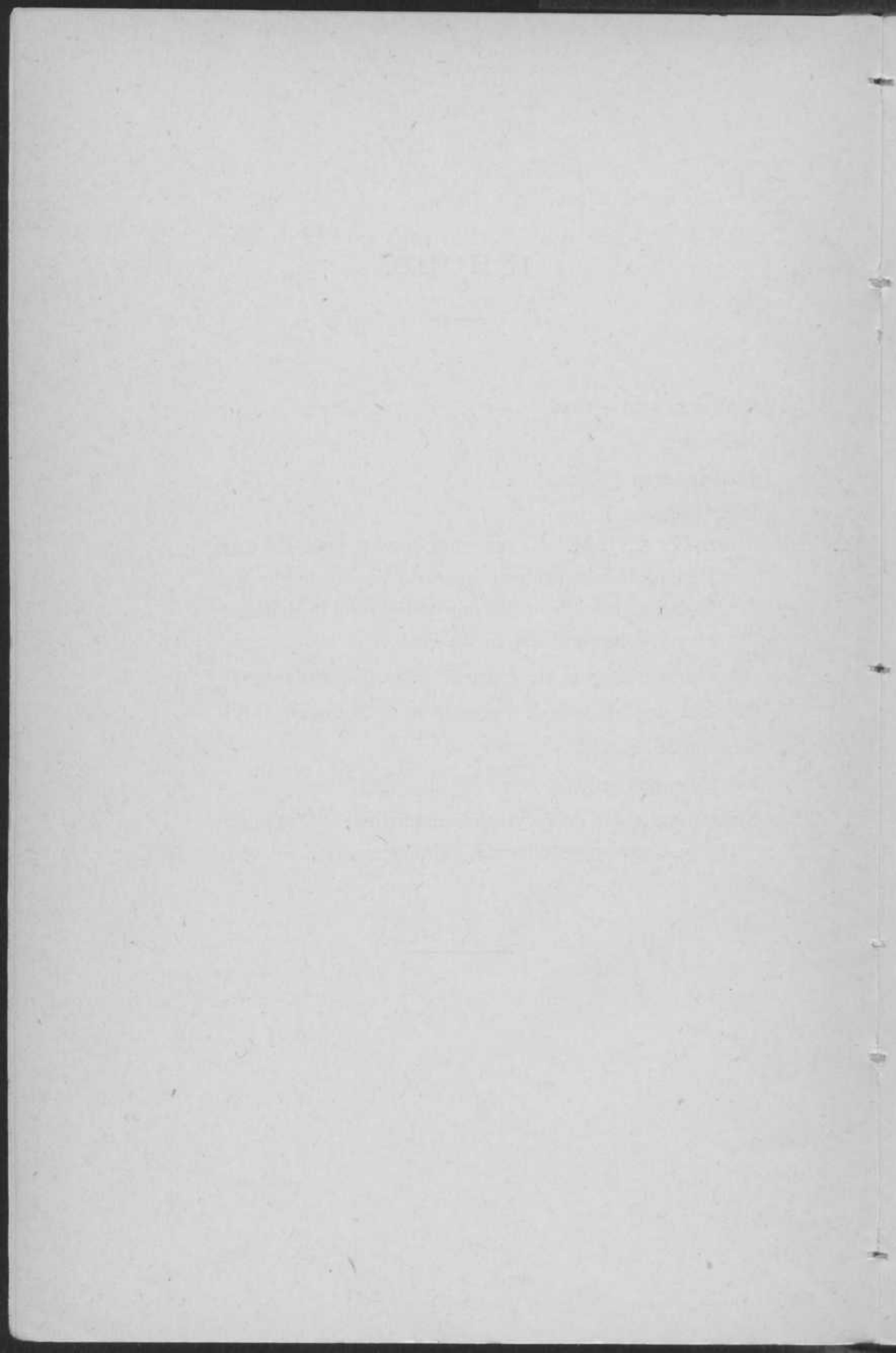


## INHOUD.

---

	Bladz
Besturen 1907—1908 . . . . .	7
Eereleden . . . . .	8
Jaarverslagen . . . . .	9
Uittreksel der lezing:	
Mr. W. A. J. M. WATERSCHOOT VAN DER GRACHT, Eenige beschouwingen over de vermoedelijke geo- logische gesteldheid van den ondergrond in Nederland en de kolenvondsten in de Peel . . . . .	17
Officieel verslag van de excursie naar Noord-Frankrijk .	41
Officieus verslag van de excursie naar Thüringen. . .	61
Gewone leden . . . . .	65
Buitengewone leden . . . . .	67
Naamlijst der aan de Polytechnische School en Technische Hoogeschool afgestudeerde Mijningenieurs. . . . .	69

---



# MIJNBOUWKUNDIGE VEREENIGING.

DELFT.

(Opgericht October 1892).

---

## Bestuur:

April 1907—April 1908.

M. G. F. SÖHNLEIN,	<i>President.</i>
M. H. CARON,	<i>Secretaris.</i>
K. A. BIEGMAN,	<i>Penningmeester.</i>
W. D. MUNNIKS DE JONGH,	<i>Bibliothecaris.</i>
C. D. KEEN,	<i>Archivaris.</i>

---

April 1908—October 1908.

C. D. KEEN,	<i>President.</i>
J. J. WITTEVEEN,	<i>Secretaris.</i>
E. WICHERLINK,	<i>Penningmeester.</i>
A. v. D. HONERT,	<i>Bibliothecaris.</i>
W. HOLLEMAN,	<i>Archivaris.</i>

---

October 1908—1909.

E. WICHERLINK,	<i>President.</i>
J. J. WITTEVEEN,	<i>Secretaris-Archivaris.</i>
F. T. MESDAG,	<i>Penningm.-Bibliothec.</i>

## Eere-Leden:

- Prof. Dr. S. HOOGEWERFF,  
Januari 1898.
- Prof. Dr. L. ARONSTEIN,  
Januari 1898.
- Prof. C. J. VAN LOON, M. I.,  
November 1899.
- C. BLANKEVOORT,  
November 1892.
- Prof. S. J. VERMAES, M. I.,  
November 1902.
- Prof. Dr. J. F. VAN BEMMELEN,  
November 1902.
- Prof. Dr. G. A. F. MOLENGRAAFF,  
October 1906.
- Prof. J. A. GRUTTERINK, M. I.,  
October 1906.
- Prof. Dr. H. G. JONKER,  
October 1907.
- Prof. M. CLÉMENT, M. I.,  
October 1907.

## Jaarverslag 1907—1908 van den Secretaris.

---

Gedurende 't afgelopen vereenigingsjaar bedroeg het aantal eereleden 10, gewone leden 60, buitengewone leden 36, tegen 8, 67 en 35 in het voorafgaande jaar.

De afname der gewone leden is een gevolg van 't geringe aantal nieuw-ingeschrevenen gedurende de laatste paar jaren.

Drie ingeschrevenen voor M. I. waren geen lid der M. V. Bestuur en leden waren dit jaar homogeen, 't geen in de laatste jaren niet geheel 't geval is geweest.

De heer KEEN nam gedurende drie maanden 't secretariaat waar wegens afwezigheid van den Secretaris.

De volgende lezingen hadden plaats:

18 December 1907. Mr. VAN WATERSCHOOT VAN DER GRACHT: „De Geologie van de Peel”.

2 Maart 1908. Prof. Dr. G. A. F. MOLENGRAAFF: „De diamantindustrie in Zuid-Afrika”.

13 Maart 1908. G. J. A. STEEN: „Diepboringen naar steenkool en petroleum”.

### Vergaderingen.

De eerste buitengewone vergadering had plaats op 9 November 1907, waarbij besloten werd de nieuwbenoemde hoogleeraren CLÉMENT en JONKER 't eerlidmaatschap der Mijnbouwkundige Vereeniging aan te bieden, 't geen beide heeren accepteerden.

Bovendien werd een wetswijziging aangenomen, waarbij aan het bestuur de redactie van 't jaarboekje werd opgedragen, evenwel zich 't recht voorbehoudende, één of meer



personen te kiezen aan wie zij een deel van dit werk kan opdragen.

De „Naturw. Rundschau” werd afgeschaft, 't ziekelijke bestaan eindigde hiermede.

't Aanschaffen van bestuursinsignes werd uitgesteld wegens financiële redenen.

In de maand Maart deed 't gerucht de rondte, dat Prof. MOLENGRAAFF de hoogleeraarszetel voor Geologie aan de Universiteit te Utrecht was aangeboden.

Een buitengewone vergadering werd bijeengeroepen; deze droeg 't bestuur op bovengenoemden hoogleeraar een verzoekschrift aan te bieden, ten einde hem te bewegen Delft niet te verlaten.

De heer SÖHNLEIN overhandigde na een speech op 't volgende college 't verzoekschrift, later bleek met gunstig gevolg.

### Excursies.

Er hadden twee excursies plaats.

De eerste in October naar den Eifel en 't Rheinische Schiefergebirge, een herhaling van de Juni-excursie onder leiding van de hoogleeraren MOLENGRAAFF, JONKER en GRUTTERINK.

De tweede werd gehouden in begin April naar kolenmijnen en metallurgische installaties in Noord-Frankrijk onder leiding der hoogleeraren VERMAES en CLÉMENT.

Aan de hierboven genoemde professoren betuigen wij onzen dank voor de gegeven moeite.

In questie Studiebelangen verwijs ik naar 't rapport van de Centrale Commissie.

De vorming van het nieuwe bestuur gaf inderdaad eenige moeite, daar weinige personen zich beschikbaar stelden.



Zonder stemming werden gekozen:

tot president	de Heer C. D. KEEN,
secretaris	„ „ J. J. WITTEVEEN,
penningmeester	„ „ E. H. TH. WICHERLINK,
bibliothecaris	„ „ A. VAN DEN HONERT,
archivaris	„ „ W. HOLLEMAN.

Ik eindig mijn verslag met de Mijnbouwkundige Vereeniging een bloeijaar toe te wenschen.

Tot zooverre de gewezen Secretaris, de heer M. H. CARON, en wil ik thans zijn taak overnemen om te eindigen bij den toestand der Mijnbouwkundige Vereeniging, zooals deze nu is.

Reeds voor de groote vacantie, in de maand Mei, was er eene geologische excursie geweest naar Thüringen, onder leiding der Professoren MOLENGRAAFF en JONKER en ging in de maand September een tweede excursie naar hetzelfde terrein, terwijl in de laatste helft van Augustus eene geologische karteering was gehouden onder leiding van Professor GRUTTERINK in de omstreken van Winterswijk.

Nadat allen zich weer in Delft hadden vereenigd, greep in October een bestuurswisseling plaats door het bedanken van den heer KEEN, wegens zijne benoeming tot assistent aan de T. H.

Het nieuwe Bestuur constitueerde zich als volgt:

E. H. TH. WICHERLINK,	President,
J. J. WITTEVEEN,	Secretaris-Archivaris,
F. T. MESDAG,	Penningmeester-Bibliothecaris,

en begon zijn werkkring met een algeheele wetsherziening, waarvan het resultaat was een geheel omgewerkte wet.

Den 24<sup>sten</sup> November werd eene lezing gehouden door den heer W. C. KLEIN M. I., onderwerp: de formaties van Zuid-Limburg.

Na de Kerstvacantie kwamen de eindexamens, waardoor weer eenige kandidaten tot Mijn-ingenieur werden bevorderd en nu het aantal gewone leden der Mijnbouwkundige Vereeniging daalde tot 48.

Ik wil dan ook de hoop uitspreken, dat dit geringe ledenaantal spoedig weer moge stijgen tot een ongekende sterkte, zoodat ook de Mijnbouwkundige Vereeniging weer mag bloeien.

*De Secretaris,*  
J. J. WITTEVEEN.

---

## Jaarverslag van den Penningmeester-Bibliothecaris.

---

Door de bestuurswisseling in October, ging de kas eerst op 20 October 1908 in mijn beheer over. Het aantal leden bedroeg toen:

Gewone leden	48.
Buitengewone leden	45.

Doordat vrijwel alle afgestudeerde mijnningenieurs tegenwoordig lid blijven, is dit aantal thans zoo bijzonder hoog, een gelukkig verschijnsel, daar op deze wijze de band van Vereeniging en leden misschien iets hechter wordt dan nu.

De proef dit jaar genomen, om de contributies door een bediende te laten innen, is zeer slecht bevallen; verscheidene leden zijn op deze wijze in 't geheel niet te bereiken en zal dus in 't vervolg het duurdere innen door de post wel weer aangewezen zijn.

De onkosten voor het jaarboekje waren in het laatste jaar bijzonder hoog, door het opnemen van het verslag over de geologische excursie naar den Eifel; echter heeft een ruime bijdrage van de afdeelingen der geologie en der palaeontologie gemaakt, dat de prijs voor de vereeniging niet hooger werd.

De volgende tijdschriften circuleeren thans in de portefeuilles:

- The Engineering and Mining Journal.
- Glückauf.
- Oester. Zeitschrift für Berg- u. Hüttenwesen.
- Metallurgie.
- Zeitschrift für Praktische Geologie.

Om op de uitkomende en terugkeerende tijdschriften contrôle te kunnen oefenen, wordt door mij aanteekening gehouden van den inhoud van elke portefeuille.

De machtiging door de buitengewone Vergadering van 3 November 1908 aan het Bestuur verleend, om oude jaargangen van tijdschriften te verkoopen, is gedeeltelijk gebruikt: eenige jaargangen van Glückauf zijn tegen den marktprijs aan de Afdeeling verkocht.

Het rondbrengen der portefeuilles, hetwelk tot nu toe kosteloos door den heer WALTMAN geschiedde, zal voortaan vergoed worden en wel door de Vereeniging met *f* 30 per jaar, terwijl de leden in Den Haag en Rijswijk wonende, persoonlijk nog *f* 0,50 betalen voor de extra-onkosten voor hen gemaakt.

Hoewel de stand der kas thans goed is, neemt het aantal leden toch te sterk af, dan dat dit zoo blijven zal; ik sluit dus met den wensch, dat onze Afdeeling weer met tal van jonge krachten, allen lid van de Mijnbouwkundige Vereeniging, versterkt moge worden.

*De Penningmeester-Bibliothecaris,*

F. T. MESDAG.

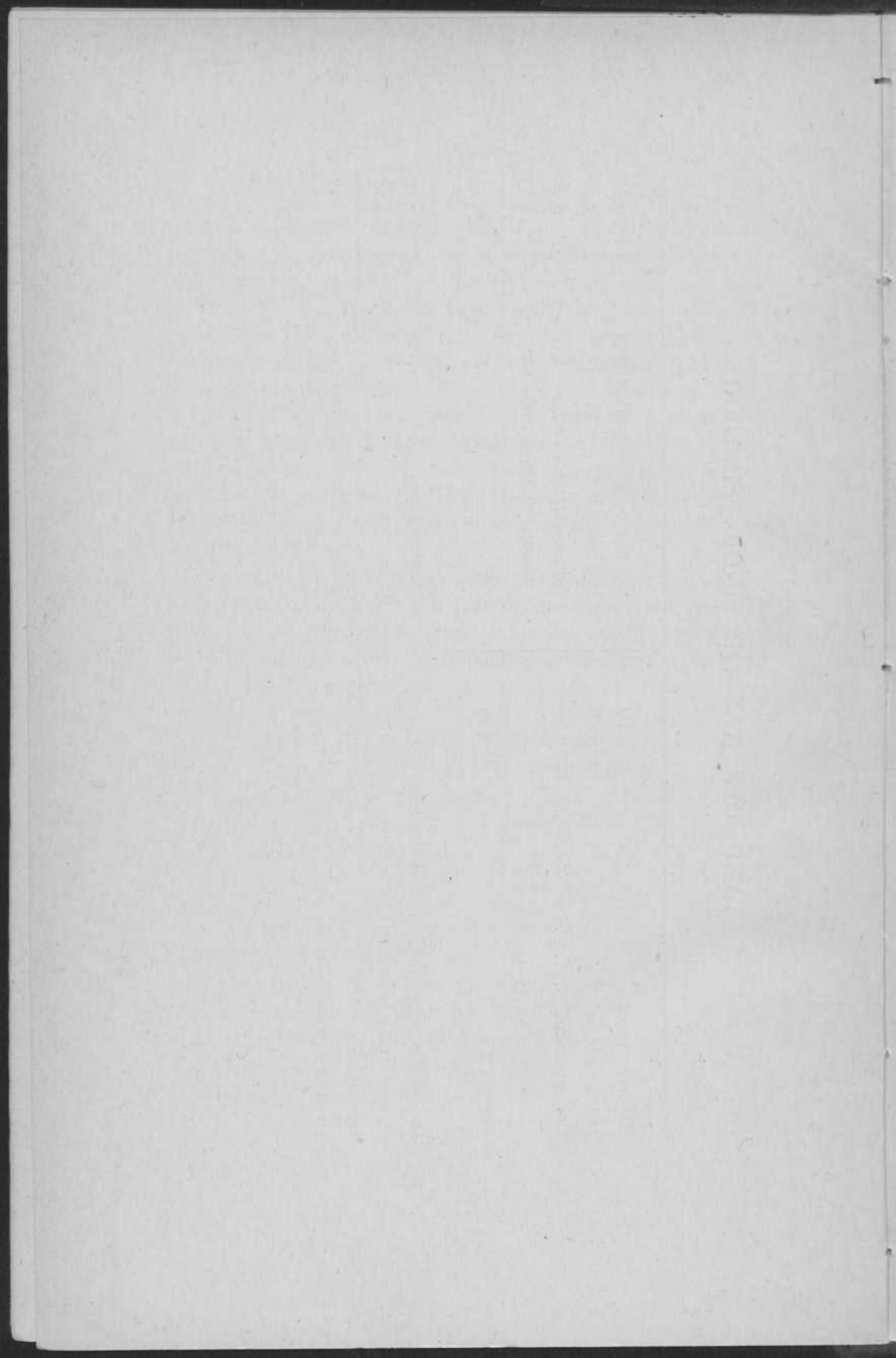
---



## STAND DER KAS OP EINDE FEBRUARI.

<i>Debet.</i>	<i>Credit.</i>
Eigendommen . . . . . <i>f</i> 270,19 Jaarboekje . . . . . „ 270,— Contributiën . . . . . „ 216,— <hr style="width: 50%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/> <div style="text-align: right;"><i>f</i> 756,19</div> <hr style="width: 50%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/>	Lezingen en Vergaderingen . . . <i>f</i> 20,55 Jaarboekje . . . . . „ 487,36 <sup>5</sup> Administratiekosten . . . . . „ 39,95 <sup>5</sup> Onkosten (Algemeene) . . . . . „ 14,87 <sup>5</sup> <hr style="width: 50%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/> <div style="text-align: right;"><i>f</i> 562,74<sup>5</sup></div> <hr style="width: 50%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/>
Ik ontving nog niet de contributies over 1908—'09 van: 14 gewone leden . . . . . <i>f</i> 70,— 16 buitengewone leden . . . . . „ 32,— <hr style="width: 50%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/> <div style="text-align: right;"><i>f</i> 102,—</div>	Ontvangsten . . . . . <i>f</i> 756,19 Uitgaven. . . . . „ 562,74 <sup>5</sup> <hr style="width: 50%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/> Saldo in kas op ult. Febr. . . . <i>f</i> 193,44 <sup>5</sup>

*De Penningmeester-Bibliothecaris,*  
**F. T. MESDAG.**





Eenige beschouwingen over de vermoedelijke  
geologische gesteldheid van den ondergrond in  
Nederland en de kolenvondsten in de Peel.

## LEZING

GEHOUDEN OP 18 DECEMBER 1907,

DOOR

MR. W. A. J. WATERSCHOOT VAN DER GRACHT,  
*Ingenieur-Directeur van de Rijksopsporing van Delfstoffen.*

---

Ons vaderland, „het lage land aan de Noordzee”, gold wel steeds als een zeer onvruchtbaar terrein voor den geoloog, die de oudere formaties en de tektoniek daarvan tot voorwerp van zijn studiën wenschte te kiezen. Allerwege treft het oog slechts de vlakte van het alluvium en diluvium. Alleen in het uiterste Zuiden des lands in Zuid-Limburg en op enkele plekjes in het Oosten van Gelderland en Overijssel vindt men eilandjes van tertair, krijt en zelfs oudere gesteenten.

Het kan ons dus niet verwonderen, dat in een dergelijk land de geologen zich tot nu toe in hoofdzaak moesten bepalen tot de studie der aan of nabij de oppervlakte voorkomende jongste formaties, voornamelijk van ons belangwekkend diluvium. Eerst in den laatsten tijd vestigden de allerwegen in de nabijheid onzer grenzen en ook in Zuid-Limburg uitgevoerde boringen naar steenkolen, die ten deele zeer wel slaagden, de aandacht op den dieper liggenden ouderen ondergrond. Dit leidde in 1903 tot eene met voldoende middelen voorziene Rijksopsporing van Delfstoffen. De vermoedelijke ligging der oudere formaties in den ondergrond

werd in studie genomen, diepboringen werden uitgevoerd en aldus eindelijk een eerste begin gemaakt met het verkrijgen van eenige kennis van de diepere grondslagen van het land.

Het behoeft wel geen nadere uitwijding, dat dergelijke exploratiën in een land als het onze zeer moeilijk zijn. In andere streken vindt de geoloog aan de oppervlakte meestal talrijke aanwijzingen voor de ligging der lagen in de diepte; bij ons verhullen het diluvium en veelal nog honderden meters daaronder liggend tertair den ondergrond zoo volkomen, dat enkel uit meestal op vrij grooten afstand verzamelde gegevens een theorie kan gebouwd worden, die aan de onderzoekingen tot richtsnoer moet strekken. Daar zelfs over onze grenzen de toestand schier nog overal dezelfde is en nog steeds het diluvium over grooten afstand alles blijft bedekken, zijn boringen de eenige bronnen voor de noodige gegevens en deze bron is helaas veelal zeer troebel. Vooreerst zijn er vele boringen die geheim gehouden worden, voornamelijk zijn dat zulke die niet aan de verwachtingen beantwoordden, dus vaak de meest interessante voor den exploreerenden geoloog. Bovendien is het betrekkelijk zeer zeldzaam, dat bij boringen op wetenschappelijke wijze monsters der grondlagen zijn verzameld en onderzocht: in verreweg de meeste gevallen moet men zich vergenoegen met de aantekeningen van geologisch totaal incompetenten boormeesters en vereischt het soms niet weinig scherpzinnigheid te achterhalen wat men met de in de boortabellen neergeschreven benaming eigenlijk bedoeld heeft. Ik haal hier een voorbeeld aan uit velen: in het krijtbekken van Munster wordt het carboon door zand- en mergellagen der krijtformatie bedekt; dit maakt, dat boormeesters, die vroeger alleen in Westfalen boorden, meestal ook in andere streken elken harden leem „Mergel” of zelfs „Kreidemergel” noemen.

Men mag zich dus niet verwonderen, dat het jarenlange nasporingen vereischt heeft, alvorens een eenigszins betrouw-



baar beeld van de ligging der grondlagen kon ontworpen worden en dat men dien ten gevolge in den beginne hier en daar heeft misgetast. Nu wij echter het eerste, moeilijkste begin achter ons hebben en inderdaad blijkens de gedane vondsten op het goede spoor schijnen te zijn, wil ik u in het kort — de beschikbare tijd laat niet veel toe — enkele mededeelingen doen over den tegenwoordigen stand onzer kennis en over de thans in gang zijnde onderzoekingen. Ik moet hierbij zeer kort zijn en kan dus niet veel in bijzonderheden afdalen; ik hoop binnen niet te langen tijd eene meer uitvoerige verhandeling te publiceeren, waarin aan de vele, zeer belangrijke vragen, waartoe de weinige uitgevoerde boringen reeds aanleiding gaven, meer tijd kan gewijd worden. Hier moet ik er mij toe bepalen die vragen slechts even aan te roeren.

Gaarne ware ik begonnen met u een schildering te geven van de wijze, waarop de ook in Nederland voorkomende kolenformatie werd afgezet, de kolenlagen werden gevormd en welke bewegingen der aardkorst de oorspronkelijk, horizontale ligging der grondlagen stoorden.

Voor heden moet ik mij wel bepalen tot de thans niet nader te motiveeren mededeeling, dat Nederland behoort tot een gebied, waarin zich tijdens het midden- en jongcarboon in Noord-Europa een groot kolenbekken vormde, dat zich van Zuid-Rusland over Silezië, Westfalen, Nederland, België, Noord-Frankrijk, Engeland en wellicht nog ver onder den Oceaan in den ondergrond uitstrekt. De kolenlagen-voerende gesteenten werden eens als zand- en kleilagen afgezet in een uitgestreken lagunengordel, die zich langs den noordrand van een groot bergland uitbreidde, dat zich toen langzamerhand begon te verheffen, om eerst tijdens het „Rotliegende” tot een serie van geweldige ketens te worden opgeplooid: de z.g. Hercynische Alpen.

Sedert is dit hooggebergte nagenoeg geheel verdwenen; in de onafzienbare cyclus van eeuwen die sedert verliep, heeft het water de bergtoppen tot onaanzienlijke heuvels afgeslepen, eindelijk is het in schollen gebroken, en langs breuken in de diepte gezonken, waar het door de jongere sedimenten werd bedekt. De laatste sporen vindt men in de heuvels van België, Bretagne en Zuid-Engeland en in de horsten van midden-Duitschland; Schwarzwald, Thüringerwald, Harz, enz.

Het ten Noorden van dit bergland gevormde kolenbekken is thans bijna geheel naar de diepte gezonken, in de kolenbekkens van Noord-Frankrijk, Zuid-België, Zuidelijk Westfalen en Silezië is de zuidelijke rand nog aan de oppervlakte zichtbaar, doch overal neemt de diepte, naarmate men verder naar het Noorden voortdringt, toe en komen steeds dikker wordende sedimenten van jongere formaties het carboon bedekken.

Hoewel de palaeozoïsche hercynische plooingsbewegingen hier weldra ophouden en b.v. in ons vaderland alleen nog in Zuid-Limburg duidelijk te bespeuren zijn, ligt de kolenformatie geenszins ongestoord. Ware dit het geval geweest, dan zoude in geheel Nederland de diepte veel te groot zijn voor practischen mijnbouw. Integendeel de verzinking heeft zeer onregelmatig plaats gehad, waarbij groote breuken een rol spelen en in het Noorden, met name in Gelderland, ook een systeem van ongeveer oost-west gerichte mesozoïsche plooingen. Dit maakt dat het carboon volstrekt niet overal even diep ligt en dat evenmin de overdekkende jongere formaties overal in haar geheel zijn afgezet; er hebben groote niveauschommelingen plaats gehad, waardoor geheele streken geruimen tijd droog land geweest zijn en niet door sedimenten werden bedekt, integendeel de reeds gevormde weder door erosie werden verwijderd. Dit laatste kan zoover gegaan zijn, dat het produktieve carboon plaatselijk niet meer aanwezig is; er bestaan hiervoor aanwijzingen bij Venlo en in de richting



van Nijmegen. Het is dus de taak van den explorateur na te gaan, op welke plaatse hoogere ruggen, horsten of zadels in den ondergrond te verwachten zijn, die het kolengebergte bereikbaar maken.

Aanwijzingen hiervoor vindt men (behalve in het kolenbekken van Heerlen) alleen over de grenzen.

Bezuiden ons land ligt het nieuw ontdekte kolenveld der Belgische Kempen. Het strekt zich uit ten noorden van een zeer oud silurisch en cambrisch massief („le massif du Brabant”), dat door talrijke waterboringen van Ostende over Brussel, Mechelen en Leuven tot bij Maastricht is bekend geworden en de Zuid-Belgische kolenbekkens van het veld der Kempen scheidt. De Zuidgrens verloopt in een richting van W.N.W. naar O.Z.O. over Kessel (ten Z.O. van Antwerpen), Aerschot, Diest, Hasselt, naar Lanaecken (benoorden Maastricht). De noordgrens is geheel onbekend: het carboon zet zich hoogstwaarschijnlijk onder geheel Nederland voort; de noordelijkste productieve boringen liggen langs een lijn, die over Vlimmeren, Gheel, Baelen, Heppen, Helchteren naar Rothem loopt; noordelijker liggen nog boringen, o.a. bij Gruitrode, Eelen, Maaseyck en Molenbeersel, die echter het carboon niet meer bereikten.

De dieptelijnen van het abrasievlak loopen zeer regelmatig O.W. om in de provincie Antwerpen meer naar W.N.W. af te wijken, waarbij de helling naar het Noorden iets vermindert. De geringste diepte ligt in het Z.O.:  $\pm 300$  M. — A.P. bij Opgrimbij; de noordelijke boringen hebben in het westen diepten van  $\pm 900$  M. bij Vlimmeren (14 K.M. bezuiden onze grens), bij Heppen (aanmerkelijk zuidelijker) is de diepte  $\pm 700$  M. — A.P.

In het N.O. van België wordt de zeer regelmatige ligging van de grondlagen sterk gestoord en verschijnen groote N.N.W.—Z.Z.O, gerichte breuken, die later meer naar W.N.W. ombuigen, waarlangs het terrein trapsgewijze naar de diepte

zinkt. Men geraakt hier in het randgebied eener groote, in het algemeen post-mioceene, dus betrekkelijk zeer recente, verzinking, die zich in N.W.—Z.O. richting vanaf Geilenkirchen en Linnich (in Duitschland) uitstrekt. Door zeer talrijke boringen is die verzinking vrij nauwkeurig bekend geworden.

In België vinden we reeds een eerste aanduiding der breuken bij Gheel. De boring bij Rothem ligt reeds binnen het verzonken gebied (carboon bij 1171 M.—A.P.), terwijl in de onmiddellijke nabijheid bij Stockheim nog de diepte slechts  $\pm$  382 M.—A.P. was.

Geheel het kolenveld van Nederlandsch Zuid-Limburg ligt binnen het gebied der randbreuken van deze verzinking: het ligt op den afbrokkelenden rand van het kolenveld der Kempen. Dit afbreken naar de diepte geschiedt zeer onregelmatig: hoogere horsten wisselen af met diepere slenken; al deze langgestrekte schotsen hebben echter, overeenkomstig de breuken, een langsrichting die N.N.W.—Z.Z.O. loopt. Bij het naar het noorden afhellen der lagen hebben deze verzinkingen natuurlijk ten gevolge, dat de zuidrand van het bekken, waar op het productieve carboon de „flötzleere Sandstein” volgt, verder naar het zuiden wordt teruggedrongen. Bewesten de Maas ligt die zuidrand bij Lanaeken, oostelijker ligt hij reeds bij Aken. Op gelijke wijze wijken de noordelijkste vondsten terug: in België had men nog steenkool bij Rothem, de noordelijkste Nederlandsch-Limburgsche boringen liggen bij Obbicht, Limbricht en eindelijk nog zuidelijker bij Munstergeleen; verder oostelijk in Duitschland zelfs eerst bij Immendorf en Koslar.

De afschuivingen zetten zich namelijk beoosten onze grens nog steeds voort in de kolendistricten van Aken en Düren; nog steeds gelijk gerichte breuken: de Feldbiss, de Münstergewand en de Sandgewand werpen het carboon steeds meer naar de diepte. De afschuiving is hier evenmin regelmatig



trapvormig, hoogere horsten en diepere slenken wisselen ook hier elkaar af. <sup>1)</sup>

Beoosten de Sandgewand zijn in den laatsten tijd door boringen benoorden Düren nog verschillende nieuwe, altijd gelijk gerichte scheuren bekend geworden, die het gebergte nog steeds dieper doen wegzinken. Men heeft hier vermoedelijk ongeveer het diepste gedeelte bereikt; de lijn der grootste diepten zou dus, evenals de breuken Z.O.—N.W., later naar W.N.W. afwijkend, iets beoosten Düren, over Heinsberg en Stevensweert naar Weert verlopen.

Verder naar het N.O. verschijnen weldra de nog steeds gelijk gerichte breuken van den tegenover liggenden rand der diepte. Bij Brachelen werd nog geen carboon bereikt, bij Lövenich echter reeds bij 408 M.—A.P. Hier begint een hooge carboonhorst, aan den zuidwestelijken rand door groote breuken afgesneden. De horst zet zich in N.N.Westelijke richting voort en is door talrijke boringen langs Baal, Doveren, Hückelhoven, Myhl, Wildenrath en Dahlheim (vlak bij onze grens) bekend geworden. Iets bewesten Klein-Gladbach bedraagt de diepte slechts  $\pm$  130 M.—A.P. De horst zet zich achter Vlodrop en Herckenbosch over Nederlandsch grondgebied voort, dat hier ver naar het oosten uitspringt; verder naar het N.N.W. staan (hier weder in Duitschland) nog steeds op den horst de boringen om Elmpt en bewesten Brügggen; de diepte neemt in deze richting langzaam toe en bedraagt bij Elmpt  $\pm$  360 M.—A.P. De randbreuken zijn zeer duidelijk tusschen de eerste boring der Rijksopsporing van Delfstoffen bij het dorp Vlodrop en eene in gang zijnde oostelijkere boring op de heuvels bij het station Vlodrop.

<sup>1)</sup> Duidelijk is dit bij de zoogenaamde „Westliche Hauptsprung” van de mijnen Nordstern en Maria; bij deze scheur, die tusschen Feldbiss en Sandgewand ligt, is juist het gebergte bewesten de storing afgeschoven, zoodat beoosten ervan, tot aan de Sandgewand een horst ligt.

De beide boringen liggen  $\pm$  4 K.M. van elkaar verwijderd. <sup>1)</sup>

De oostelijke boring is thans over 400 M. diep, heeft het krijt bereikt en zal vermoedelijk bij 450 à 500 M. diepte ( $\pm$  425 M.—A.P.) het carboon aanboren; de westelijke had bij 800 M. diepte het hier onder het oligoceen vermoedelijk volgend onder-eoceen nog niet aangetroffen. Waar het diluvium zelfs nog zoo zeer is afgeschoven kan het geen verwondering baren, dat de horst over de geheele lengte van Lövenich tot Elmpt van uit het Westen als een duidelijke heuvelrug met een  $\pm$  40 M. hoogen westelijken steilkant in het landschap zichtbaar is.

Noordoostelijk van dezen horst vindt men weder dieper terrein onder Erkelenz en Niederkrüchten, hoewel het carboon hier nog zeer wel bereikbaar is; bij Bracht (bezuiden Venlo) wordt de diepte dezer nieuwe (ditmaal oudere, in elk geval prae-mioceene) inzinking echter zeer groot. Verder naar het oosten stijgt de ondergrond, vermoedelijk langs groote nieuwe breuken, plotseling zeer sterk naar boven. De oppervlakte van het palaeozoïcum ligt niet zoo zeer veel hooger en is hier door een prae-cretaceische erosie afgenomen, de opheffing is echter bijzonder duidelijk door het feit dat de zuidrand van het produktieve carboon tot bij Walbeck, 15 K.M. *benoorden* Venlo naar het noorden dringt. Niet ver bezuiden Walbeck toch werd op slechts  $\pm$  270 M.—A.P. het sterile sub-carboon aangeboord. Verder oostwaarts naar den Rijn is reeds lang bekend hoe, mede onder het optreden van groote breuken, van Crefeld tot benoorden Nieuwerk het produktieve carboon voor het sterile sub-carboon plaats maakt. Volgens v. DECHEN zoude men nog in een boring bij Wankum op

<sup>1)</sup> In de westelijke lag de onderkant van het grinddiluvium 12,53 M.—A.P.; in de oostelijke: 65,13 M.—A.P.; de onderkant der onder-mioceene bruinkolenformatie lag in de westelijke 541,33 M.—A.P., bij de oostelijke bij 17,12 M.—A.P. Het onder-misceen is dus in de westelijke meer dan 500 M. afgeschoven, het grinddiluvium nog bijna 80 M.



devoon en wel Eifelkalk gestooten zijn: dit acht ik echter zeer weinig waarschijnlijk, volgens het boorprofiel geloof ik eerder, dat men het krijgt van Maastricht, dat hier overal als een zeer harde, grauwe, volkomen kristallijne kalksteen optreedt, voor devoonkalk gehouden heeft — vooral bij een beitelboring is die verwisseling volstrekt niet onmogelijk.

In elk geval ligt hier eene zeer belangrijke opheffing, een serie van hooge horsten, waarvan de begrenzende breuken nog steeds de richting N.N.W.—Z.Z.O. hebben. Het hoogste terrein ligt vlak beoosten onze grens, die benoorden Venlo vrij zeker met een belangrijke groep breuken samenvalt. Ten noorden van Walbeck is onmiddellijk langs de grens weder overal produktief carboon aangeboord, van Geldern tot Calcar; de diepte wordt naar het noorden geleidelijk grooter en stijgt van ruim 300 M.—A.P. bij Geldern tot over 1200 M. in de noordelijkste boringen. Zoowel ten westen als ten oosten van dezen horst is het terrein dieper: langs onze grens neemt de diepte snel toe en is bij Wemb reeds 780 M.—A.P. en bij Goch 1100; voorbij Xanten vindt men ten N.O. van den Rijn weldra diepten van belangrijk meer dan 1400 M.

Kortelings nog eens samengevat is het relief van den ondergrond langs onze zuidelijke en zuid-oostelijke grenzen dus het volgende:

Langs de zuidgrens van Noord-Brabant het steeds dieper wordende terrein der Belgische Kempen, dat 14 K.M. vóór het onze grens bereikt bij Vlimmeren reeds 900 M. diep ligt; in Zuid-Limburg het bekende kolenveld, bestaande uit langwerpige schollen, door N.W.—Z.O. loopende breuken gescheiden;

oostelijk daarvan een groote diepte, die ons land bij Sittard binnenkomt en naar Weert verloopt, waarbinnen de steenkolenformatie geheel onbereikbaar is;

beoosten Roermond echter een nieuwe horst, waarop vlak aan de grens om Elmpt en bij Brügggen nog op geringe diepte het carboon werd bereikt; daarachter weder breuken en inzinkingen en eindelijk steriel sub-carboon achter Venlo tot beoosten Arcen; vanaf hier weder produktief carboon, dat bij Goch in 1100 M. diepte geraakt en vermoedelijk juist bij de grens breuken, die het terrein hebben doen zinken, wat evenwel niet belet dat verder westelijk nieuwe hoogere schollen liggen.

De duidelijkste aanwijzing voor de exploitaties hier te lande was wel de hooge carboon-horst, die van Lövenich tot Elmpt en Brügggen langs onze grens verloopt. In een uithoekje van ons land werd op de heuvels achter Vlodrop de reeds besproken boring geplaatst; deze heeft helaas het carboon nog niet bereikt, daar een eerste boring door een ongeval met het boortuig, bij 290 M. bleef steken en de aannemer een nieuwe moest aanzetten.

Bezuiden Kessel treedt deze horst blijkbaar opnieuw ons land binnen, vervolgens ligt de Peel juist in die richting. Ik wees er reeds op dat de ondergrondsche rug ook aan de oppervlakte door een duidelijke heuvelrij wordt gekenmerkt. Nu trof het mij dat de geheele Peel, die juist in het verlengde ervan ligt, ook een zeer opmerkelijken vlakken terreinrug vormt, die tot bij Ravestein kan vervolgd worden. Dit verhoogde de waarschijnlijkheid, dat de horst van Elmpt zich hier nog zoude laten vervolgen. Dit leidde tot de boring bij Helenaveen, die dra de juistheid dezer theorie bewees. Bij  $\pm$  800 M. toch werd onder eoceen het krijt bereikt (de eerste boring bij Vlodrop stond bij 800 M. nog in het oligoceen) en bij 914 M. (881 M.—A.P.) **het carboon.**

Om nog meer zekerheid te krijgen werden, steeds in dezelfde lijn, noordwestelijk en zuidoostelijk van Helenaveen, twee nieuwe boringen aangezet te Griendtsveen en te Helden; volgens de verwachtingen moest de eerste grootere diepten



aantreffen, de tweede geringere. De noordelijkere boring is thans  $\pm$  1050 M. diep en bevindt zich in de trias, de zuidelijke trof reeds bij 730 M. diepte (700 M.—A.P.) het carboon aan. Het is dus bewezen, dat de horst tot hier doorloopt en mitsdien mag men, wanneer men de breedte als bij Elmpt op 7 K.M. schat en de dieptelijn van 1200 M. iets bezuiden Griendtsveen legt, een vermoedelijk kolenveld van 17.500 H.A. verwachten, *alleen op dezen rug*. Diepten van meer dan 1200 M. worden daarbij, als voorloopig niet voor ontginning in aanmerking komend, verwaarloosd.

Nog zij opgemerkt dat de aangetroffen jongere deklagen, waarover weldra meer, in 't algemeen niet ongunstig zijn voor schachtbouw en dat het tertiair, door het ontbreken van drijfzanden op grooter diepte, zelfs gunstig te noemen is. Volgens de moderne techniek is het terrein dus zeer wel ontginbaar.<sup>1)</sup> Alvorens de commercieele ontginbaarheid te kunnen beoordeelen moet men echter eerst door meerdere boringen een voldoende steenkolenrijkdom aantoonen; deze laatste kan eerst behoorlijk geschat worden nadat nog talrijke boringen zijn verricht. Het te Helenaveen doorboorde gas-kolenprofiel is geheel analoog aan dat van het Roerbekken; te Helden is de boring nog in gang en werd reeds een laag doorboord van 82 cm, benevens dunnere. Het gasgehalte bedraagt 28<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.<sup>2)</sup>

Het ligt thans in de bedoeling allereerst de breedte van den horst door een loodrecht op de richting geplaatste traverse te onderzoeken en mitsdien boringen aan te zetten bewesten en beosten Helenaveen; er bestaan enkele

1) In Westfalen is tot den aanleg van gelijksoortige mijnen reeds besloten.

2) Bij het afdrukken van deze voordracht was de boring te Helden geëindigd en waren in het geheel 10,50 M. steenkool aangeboord. De boring te Grientsveen moest helaas tengevolge van een ongeval bij 1150 M. in bontzandsteen gestaakt worden.

aanduidingen, dat de westelijke randbreuken achter Roermond doodlopen, althans dat de hoogte der afschuivingen merkbaar vermindert, immers een boring bij Asenray doorboorde de lagen van de boring Vlodrop (dorp) in 182 M. *hooger* niveau dan deze, hoewel ze nog verder westelijk gelegen is; deze boring is (in oligoceen) bij 680 M. diepte als zonder vooruitzicht gestaakt. Het schijnt dat ook hier de breuken, evenals de Zuid-Limburgsche, een neiging vertoonen om naar W.N.W. af te wijken. Het terrein bewesten Helenaveen is dus ten eenenmale onbekend, grootere diepten zijn wel te duchten, maar volstrekt niet zeker.

Verder oostelijk zal het carboon vermoedelijk nog over eenigen afstand in vrijwel gelijke diepte liggen, om dichterbij Venlo in de inzinking te verdwijnen, die ten Zuiden van Kaldenkirchen bekend geworden is; zeer mogelijk maakt het produktieve carboon hier ook spoedig voor steriel ondercarboon plaats. Verder noordelijk eindelijk is weer steenkolenformatie te verwachten langs de grens van Broekhuizenvorst tot Well; hier zal de diepte echter waarschijnlijk zoowel naar het noorden als naar het westen snel toenemen.

Nog resten mij enkele zeer korte mededeelingen over de jongere deklagen in het hier besproken gebied, mededeelingen die ik later uitvoeriger hoop te herhalen.

Schier overal wordt het carboon bedekt door de *krijtformatie* en het daarop rustende *tertiair*, het laatste ligt onder meer of minder *diluvium*. Dieper in het bekken schuiven zich tusschen het krijt en het carboon nog *trias* en *dyas* en soms nog *jura*.

De *trias* en *dyas* waren reeds geruimen tijd bekend in het noordwestelijk gedeelte van het Roerdistrict; men vindt deze formaties overal ten noorden van een zeer bochtige lijn als zuidgrens. Van Mörs verloopt deze grens over Walsum en Dinslaken, van hier opeens weer tot bezuiden Holten uitsprin-



gend, dan weer ver naar het noorden terugwijkend, om daarna weer in een wijden boog tot bij Gladbeck voort te dringen <sup>1)</sup>, van hier wijkt de grens weer terug tot benoorden Dorsten, dringt opnieuw naar het zuiden tot Marl, om zich daarna tot bij Wulfen terug te trekken en verder onbekend, in elk geval ten noorden van Münster te verlopen, waar boven het carboon uitsluitend krijt werd doorboord (ruim 1400 M.)

Ten westen van Mörs wordt de triasgrens door den hier volgende grooten horst sterk naar het noorden teruggedrongen om bij Wemb weder zuidelijker te verschijnen.

In Zuid-Limburg en België vinden wij (dus zeer ver naar het Zuiden), de trias terug: in België werd hij aangeboord benoorden Helchteren, bij Louwel en Rothem <sup>2)</sup>; in Zuid-Limburg nog verder zuidelijk bij Obbicht, Limbricht en Sittard. <sup>3)</sup>

1) In *schacht Gladbeck I*: (volgens Middelschulte)

309—436 M bontzandsteen.  
436—444 „ onderste zechstein.  
444— „ carboon.

Meer naar het Noorden wordt de bontzandsteen zoowel als de zechstein dikker; in een boring aan het station *Schermbeck* (7<sup>1</sup>/<sub>2</sub> K. M. van Dorsten):

562—796 M. bontzandsteen.  
796—827 „ roode schalies met anhydrietsporen  
(bovenste zechstein).  
827—890 „ zechstein.  
890— „ carboon.

2) Te *Hechteren* (Kruys—Ven):

639—788 M.—A.P. bontzandsteen.  
788—813 „ „ zechstein (onderste).  
813— „ „ carboon.

Te *Louwel*: 608—650 M.—A.P. bontzandsteen (boring gestaakt)

Te *Rothem*: 499—688 „ „ Röt.  
688—1135 „ „ middenbontzandsteen.  
1135— „ „ carboon (zechstein ontbreekt?).

3) Te *Obbicht*: 386—813 „ „ bontzandsteen (en wellicht zelfs nog Röt).  
813— „ „ carboon (zechstein ontbreekt?).

Een verbindingsschakel vormen de boringen bij Helenaveen, waarvan de beide noordelijksten de trias—dyas doorboorden terwijl deze in Helden niet meer werden aangetroffen.

De zuidgrens dezer formaties verloopt dus in het algemeen min of meer parallel met de zuidgrens van het carboon: de grillige bochten worden klaarblijkelijk door de breuken veroorzaakt, die ook de steenkolenformatie nu eens hooger dan weder dieper doen aantreffen.

De *dyas* is vertegenwoordigd als *bovenste* en *onderste zechstein*, de middenste ontbreekt; de bovenste voert om Wesel en Xanten en zelfs zoo ver zuidelijk als Kamp (bij Mörs) *steenzout*, lokaal met *kalizouten*<sup>1)</sup>. De typische „Kupferschiefer” komt veelal aan de basis voor.

Geisoleerde erosieresten van „Rotligendes” zijn gevonden in de schachten Preussen II bij Lünen (hier met onmiskenbaar glaciaal karakter<sup>2)</sup>) en op eenige andere punten.

Te <i>Limbricht</i> :	352—620	M.—A.P.	bontzandsteen en vermoedelijk grondconglomeraat van den zechstein.
	620—	„	„ carboon.
Te <i>Sittard</i> :	468—470,15	„	„ bontzandsteen (boring gestaakt)

1) Profiel eener boring bij *Xanten*:

338—	492	Röt.
492—	762	midden-bontzandsteen.
762—	824	schalies en anhydriet van den bovensten zechstein.
824—	1060	steenzout met kalizouten.
1060—	1100	zout en anhydriet.
1100—		carboon.

Profiel eener boring bij *Flüren*:

250—	560	Röt.
560—	725	midden-bontzandsteen.
725—	985	onderste bontzandsteen.
985—	1145	bovenste zechstein.
1145—	1340	kalizouten in steenzout.
vanaf	1360—	carboon.

2) Zie G. MULLER, Zeitschr. f. prakt. Geologie 1901, bl. 386—387.

De *trias* treedt in haar zuidelijk randgebied schier uitsluitend als *midden-bontzandsteen* op, met lokaal een dunne bank „Rogenstein” en bonte mergelschalies, dus *onderste bontzandsteen* aan de basis. Verder van de zuidgrens vertoonen zich boven den zandsteen de bonte mergels van het röt. Eerst verder naar het noorden (Flüren, vooral Vreden<sup>1)</sup>, Eibergen, enz.) komt de *onderste bontzandsteen* in volledige ontwikkeling voor, bevat hier röt-steenzout en volgen boven dit laatste erosieschollen van *Muschelkalk*, doch nog steeds enkel de *onderste „Wellenkalk”*. *Keuper* is hier zoover noordelijk niet waargenomen (de z.g. „Keuper” van Ratum, Ochtrup, enz. is *bontzandsteen*), doch eerst zuidelijker bij Wesel zijn in enkele boringen erosieresten van den bovensten Keuper, het Rhät (met *avicula contorta*) boven het Röt aangetroffen, zelfs nog bonte gips-Keupermergels. In hetzelfde gebied treedt ook Lias op, bij Bislich<sup>2)</sup> zelfs de minette-zône; ook is Lias aanwezig bij Eibergen, Winterswijk en om Emmerik<sup>3)</sup>.

De *Krijtformatie* is in drie onderling geheel verschillende gebieden vertegenwoordigd.

1) Profiel der boring *Vreden*: (volgens G. MULLER)

0—82	diluvium en tertiair.
82—173	wealden, onderaan wellicht reeds muschelkalk.
173—211	muschelkalk.
211—417	röt met 25 M. steenzout.
417—680	midden-bontzandsteen.
680—960	onderste-bontzandsteen.
960—1074	anhydriet, schalies en steenzout (zechstein).
1074—1174	steenzout met kalisporen.
1174—1229	anhydriet.
Hier gestaakt, carboon vermoedelijk bij 1280 M.	

2) Profiel der boring bij *Bislich*:

0—314	diluvium en tertiair.
314—630	Lias met minette-ertsen.
630—	bontzandsteen.
bij ± 900	steenzout met kalizouten.

3) Zie voor de ontwikkeling der *trias* en *dias* in de Peel, de noot op blz. 37.



A. In België, Zuid-Limburg en de Peel, waar alleen het *senoon* aanwezig is; het neemt klaarblijkelijk naar het N.W. zeer in dikte toe, doch tot nu zijn geen oudere lagen dan *senoon* aangetroffen. Het krijt begint hier vrijwel overal met het tuf van Maastricht, dat echter vooral in het oostelijk gebied, overal voor een deel als een harde grauwe, volkomen kristallijne kalksteen optreedt. Onder het krijt van Maastricht volgen in het westen van België in hoofdzaak kalkige mergels en echt krijt („Schreibkreide”), in het oosten meer sterk glauconitische zandsteenen en zandige mergels.

Oostelijk van de Maas vermindert ten noorden van Sittard het krijt snel en treft men in de meeste boringen nog enkel wat kalksteen aan, die tot het krijt van Maastricht te rekenen is; zuidelijker, o. a. in Zuid-Limburg en om Aken, zet het zich iets verder voort, hier in een steeds zandiger wordende facies, (Aachener Sand). Oostelijk van Aken ontbreekt het geheel.<sup>1)</sup>

1) Krijtformatie der boring te *Vlimmeren*:

597,50—609,85	—A. P. grof krijt, grijsachtig, ten deele kristallijne kalksteen, grijze vuursteenen;
609,85—647,50	hetzelfde krijt, maar met zachtere tuflagen;
647,50—848,50	wit en geelachtig zacht krijt, een weinig glauconitisch;
848,50—870,50	zeer leemig krijt, afwisselend wit en grijs, pyriet;
870,50—872,00	zeer leemig, groen-grijs, glauconitisch krijt;
872,00—874,20	conglomeraat.

Het geheel bevat *senoon*fossielen.

Krijtprofiel der boring *Gruitrode*:

377,20—467,70	—A. P. harde kalksteen met zachtere lagen (tuf?);
467,70—634,30	grijs en groen kalkachtig zand en zachte zandsteenen, ligniet aan de basis.

Krijtprofiel der boring *Griendtsveen* (diepten beneden maaiveld  $\pm 30$  —A. P.):

619,00—627,40	—A. P. harde kristallijne kalksteen, plaatselijk met spleten, welke grauwe leem en fijn grijs zand bevatten;
---------------	--



Op den horst onder Crefeld-Geldern schijnt de krijtformatie op vele plaatsen geheel te ontbreken en treft men vooral in het noordelijk gedeelte onder het tertiair onmiddelijk de trias aan. Hier schijnt in de krijtzee een groote bontzandsteen-kaap gelegen te hebben, die het westelijk senoon-bekken geheel van dat van Munster heeft gescheiden.

*B.* In het *bekken van Munster* is behalve een hier bijna uitsluitend zandig ontwikkeld senoon, nog het volledige *turoon* en *cenomaan* aanwezig, die in het westen geheel ontbreken.

*C.* Verder naar het Noorden treft men opeens een geheel andere ontwikkeling van het krijt aan. Onder den *Gelderschen Achterhoek, Ochtrup, Bentheim*, enz. treden op eens lagen van het *onderste krijt* op: *gault*, later *neocoom* en eindelijk in Twenthe een landfacies: het *weald*. Deze terreinen hebben een geheel anderen bouw en zijn in O.—W. en W.N.W.—O.Z.O. gestrekte zadels geplooid; het oud-krijt transgecteert over trias en verder zuidelijk (o. a. Eibergen) en ook noordelijk over Dogger en Lias.<sup>1)</sup>

Het *tertiair* komt alleen in het W. en N. W. van het hier besproken gebied voor, in het bekken van Münster ontbreekt het.

627,40—647,30	afwisselend tufkrijt en harde kalksteen, wit;
647,30—656,50	zandige lichtgrijze mergel, plaatselijk met grijze vuursteen, soms overgaand in harden kalksteen;
656,50—672,80	afwisselende lagen harde grijze kalksteen en groene glauconitische zandige mergel;
672,80—872,00	groene, sterk leemige, kalkige zandsteenen met zeer veel glauconiet, rolsteentjes, plaatselijk tot een conglomeraat vermeerderend.

1) Vergel. G. MÜLLER: „Die Lagerungsverhältnisse der Unteren Kreide westlich der Ems und die Transgression des Wealden. Jahrbuch d. Königl. Preuss. Geologischen Landesanstalt und Bergakademie für 1903”. Door onze onderzoekingen zijn de daar medegedeelde feiten aanmerkelijk aangevuld, ten deele iets gewijzigd.

In België bestaat het uit *eoceen*, *oligoceen*, *mioceen* en *plioceen*; in 't algemeen treft men steeds jongere lagen naarmate men verder naar het N. W. voortdringt, doch het plioceen transgedeert weer ver naar het Z.

Het *eoceen* is vooral in de westelijke boringen (Vlimmeren)<sup>1)</sup> zeer volkomen en dik ontwikkeld, verder oostelijk is met name in de Peel alleen het onderste eoceen (het Heersien) met *zekerheid* bekend.<sup>2)</sup> Onder Elmpt, Myhl en Hüchel-

263,40—413,50	—A. P. glauconitische zanden en zandige leem v. h. Laekenien (Dumont), (fossiel voerend);
413,50—533,50	groene leem en zanden v. h. Yprésien;
533,50—573,50	grijze en groenachtige leem- en zandlagen met ligniet v. h. Landénien;
573,50—597,50	lichtgrijze leem met gepyritiseerde plantenafdrukken — Heersien.

*Hieronder senoon:*

Eoceanprofiel in de boring <i>Louwel</i> (volgens H. FORIR):	
240,50—275,24	—A. P. donkergrijze plastische leem, soms eenigszins zandig met lichtere lagen, (wellicht nog oligoceen);
275,24—304,00	leemige zandsteen, donkergroen, glauconitisch;
304,00—305,44	zelfde zandsteen, lichter (Landénien);
305,44—315,00	violetle leem met bloedroode plekken (Heersien);
315,00—323,00	fijn glauconietvoerend zand (Heersien);
323,00—328,61	wit, hoekig kwartsgrint (daaronder tufkrijt).

<sup>2)</sup> Eocean(?)profiel van *Griendtsveen*:

482,00—572,00	—A. P. harde grijze schilferige mergel, dolomitisch;
572,00—617,00	lichtgrijze en witachtige mergel, afwisselend met blauwgrijze schilfer-mergel; er komen brokken van een dichten lichtgrijzen kalksteen mee op (laagjes of septariën?); tot hier mogelijk nog de middel-oligoceene „Septarienton”;
617,00—619,00	bonte, vette leem, grijsblauw met bloedroode vlekken (Heersien); (daar onder senonische kalksteen):



hoven komt eveneens nog eoceen voor, verder oostelijk en zuidelijk echter niet meer.<sup>1)</sup>

Het *oligoceen* vinden wij in Zeeuwsch-Vlaanderen en België en in Zuid-Limburg. Het treedt hier voornamelijk op als midden- en onder-oligoceen (Rupelleem) — in dezen vorm vermoed ik het ook in de Peel, hoewel hier hoegenaamd geen fossielen uit deze zône verkregen zijn; ik moet hier uitsluitend op (zeer bedriegelijke) petrografische kenmerken afgaan. Verder oostelijk treedt op den geheelen reeds beschreven horst Hückelhoven—Vlodrop—Elmpt, tot zelfs bij Tegelen, *marien opper-oligoceen* op met zeer vele schelpen. *Deze zône ontbreekt waarschijnlijk geheel onder de Peel.* Integendeel vindt men in de Peel boven den Rupelleem onmiddellijk een zeer fossiel-rijk marien *midden-mioceen*,<sup>2)</sup> dat zich tot ver in België, zij het ook minder schelpenvoerend, laat vervolgen. Dit marine mioceen vindt men ook om Wezel en Xanten, tot om Winterswijk, maar *het ontbreekt geheel in het gebied beoosten de Maas.* In oostelijk Zuid-Limburg, onder Vlodrop, Elmpt, Tegelen, vindt men overal

*Te Helden:*

480—530	—A. P. harde, grijze schilferige mergel, dolomitisch;
530—570	lichtgrijze en witachtige mergel;
570—610	blauwgrijze mergel en leem (tot hiertoe wellicht „Septariënton”);
610—614	bonte lichtgrijsroode mergel en grijze vette leem met bloedroode vlekken, Heersien, (daaronder senonische kalksteen).

1) Hier bestaat het eoceen uit eene bruinkolenformatie, dus uit leem, zand, bruinkolenlagen en een zachte lichtgrijze zandsteen. Vermoedelijk zijn hierover weldra nadere mededeelingen vanwege de Geol. Landesanstalt te Berlijn, te wachten.

2) Het enorme schelpenmateriaal is nog niet volledig gedetermineerd, zoodat ik nadere bijzonderheden tot later moet uitstellen; intusschen staat reeds ontwijfelbaar vast, dat men hier met midden-mioceen en te Tegelen, Vlodrop, enz. met opper-oligoceen te doen heeft.

een *onder-mioceene bruinkolenformatie*. Dit verschil op zoo korten afstand is zeer opvallend; te Helden ligt onder plioceen nog minstens 200 M. midden-mioceen (van 150—350 M.) en daaronder Rupelleem; in een 18 K. M. verder oostelijk gelegen boring bij Tegelen ontbreekt het plioceen bijna en het marine mioceen reeds geheel, en volgt onder een onder-mioceene bruinkolenformatie marien opper-oligoceen, wat weder te Helden ontbreekt. Bij dit alles is het opvallendste dat te Helden niettemin het carboon bij 700 M. — A. P. ligt, terwijl het bij Tegelen eerst op een diepte van ten minste 900 M. verwacht kan worden (vermoedelijk steriel), zooals duidelijk blijkt uit een iets zuidelijker gelegen boring bij Bracht, waarover ik op dit oogenblik geen nadere mededeeling kan doen.

Het *plioceen* treedt in geheel noordelijk België op en is in Zeeland, verder bij Gorkum, Grave, Utrecht en Amsterdam in boringen bereikt. <sup>1)</sup>

In de Peel moeten de fossielvrije glauconietzanden boven het mioceen, vermoedelijk tot dit plioceen gerekend worden, hoewel het elders in den regel schelprijk pleegt te zijn.

Misschien tot het bovenste plioceen of wel tot het onderste quaternair moeten de bruinkolen-voerende zanden van het *moséen* gerekend worden, die in de Belgische Kempen en in Nederlandsch Zuid-Limburg voorkomen en ook in de Peel-boringen werden aangetroffen. <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Zie Dr. J. LORIE: „Contributions à la géologie des Pays-Bas” in „Archives du Musée Teyler” 1885, Sér. II vol. II, 3, blz. 109 tot 240, en F. W. HARMER F. G. S.: „les dépôts tertiaires supérieurs du bassin Anglo-Belge”. Bulletin d. l. Soc. Belge de Géologie, 1896, blz. 315 e. v., alsmede: „quarterly Journal of the Geological Society of London”, III, 1896, p. 748.

Zie verder over het carboon en de deklagen in de Belgische Kempen: „Etudes géologiques des sondages exécutés en Campine et dans les régions avoisinantes”, Extrait des annales de la Société géologique de Belgique, T. XXX en XXXI, bevattende voornamelijk verhandelingen van H. FORIR, A. HABETS, M. LOHEST, e. a.



2) Volledigheidshalve geef ik nog een vergelijkende boortabel van de drie boringen in de Peel en der boringen beoosten Roermond:

	Griendtsveen. 31,92 + A.P.	Helenaveen. 33,26 + A.P.	Helden. ± 30 + A. P.
<i>Diluvium en Pliocen,</i> (in alle drie boringen met bruinkoolhoudende zan- den, daaronder fossielvrij glauconietzand, mogelijk is dit laatste reeds ten deele mioceen).	0 — 95 M.	0 — 110 M.	0 — 125 M.
<i>Midden-mioceen,</i> (zeer fossielrijk, de schel- pen geheel onbeschadigd; hebben zeker daar ter plaatse geleefd).	95 — 375 M.	110 — 350 M.	125 — 355 M.
<i>Rupelleem,</i> (fossielvrije, grauwe en groengrijze veerde leem, ten deele zandig, veel pyriet, septariën).	375 — 480 M.	350 — 485 M.	355 — 483 M.
<i>Eoceen (?)</i> daar fossielvrij mogelijk ten deele nog oligoceen. Grauwe, later wit-grijze schilfermergels, aan de basis bonte leem met bloedroode aderen. (Heer- sien).	480 — 619 M.	485 — 588 M.	483 — 614 M.
<i>Senoon,</i> harde kalksteen en tuf- krijt, later zandige mer- gels, overgaande in lee- mige groene zandsteen, ten deele arkose, (Hel- den 730 M.).	619 — 872 M.	588 — 796 M.	614 — 730 M.

	Griendtsveen. 31,92 + A.P.	Helenaveen. 33,26 + A.P.	Helden. ± 30 + A.P.
<i>Bontzandsteen.</i>	872 —	796 — 884 M.	ontbreekt.
<i>Dyas.</i>	?	884 — 914 M.	ontbreekt.
<i>Carboon.</i>	?	vanaf 914 M.	vanaf 730 M.
Einddiepte.	boring nog in gang.	einddiepte 1234 M.	boring nog in gang.

Diepten beneden maaiveld gemeten.

	Vlodrop I (dorp).	Vlodrop II (op de heuvels).	Asenray.	Tegelen.
<i>Diluvium en Plioceen.</i>	28 + A.P. — 312 — A.P.	70 — 66 + A.P.	27 + A.P. — 19 — A.P.	23 — 8 + A.P.
<i>Onder-mioceen, (bruinkolen- formatie).</i>	312 — 532 — A.P.	66 + A.P. — 18 — A.P.	19 — 396 — A.P.	8 + A.P. — 12 — A.P.
<i>Opper-Oligoceen (fossielvoerend)</i>	vanaf 532 — A.P.	18 — A.P.	vanaf 396 — A.P.	vanaf 12 — A.P.
<i>Eoceen.</i>	niet bereikt.	begin niet met zekerheid vastgesteld.	niet bereikt.	niet bereikt.
<i>Senoon.</i>	?	349 — A.P.	?	?
<i>Carboon.</i>	?	nog niet bereikt.	?	?
Einddiepte.	762 — A.P.	boring in gang.	652 — A.P.	119 — A.P.

Diepten ten opzichte van A.P.

Beide boortabellen deel ik mede onder voorbehoud; de bewerking der boormonsters is nog niet afgesloten, zoodat enkele cijfers mogelijk nog eenigszins gewijzigd zullen worden.

Tenslotte wil ik nog met eenige weinige woorden enkele zeer merkwaardige gegevens vermelden, die een, in den vorigen herfst begonnen, voorloopig *onderzoek van den Gelderschen Achterhoek* heeft opgeleverd.

Het was reeds lang bekend, dat ten N.W. van het krijtbekken van Munster, zeer nabij en ten deele nog binnen onze grenzen oudere gesteenten uit het diluvium en de hier aangetroffen tertiaire leem aan de oppervlakte komen; vroeger heb ik deze gesteenten reeds genoemd. Dit is voornamelijk het geval bij Bentheim, Ochtrup, Gronau en eindelijk bij Losser, Buurse en Ratum op Nederlandsch gebied. De gesteenten van Bentheim waren reeds lang herkend als wealden en neocoom, evenzoo als neocoom de zandsteen van Losser, als neocoom en wealden ook de schalies van Gronau. De rood-bonte mergels van Ochtrup en Ratum (bij Winterswijk) waren door HOSIUS en RÖMER in 1854 en 1860 voor Keuper verklaard, later door HEINE en VON DECHEN zelfs voor onderste wealden. De kalken bij Buurse golden voor Malm. In 1903 kwam echter GOTTFRIED MÜLLER met het opzienbarend bericht dat de kalken van Buurse en Ratum Muschelkalk waren en bij Ochtrup en Ratum verder de volledige serie van den bondzandsteen aan den dag kwam van het Röt tot de „Rogensteine” van de onderste afdeeling.

Het onderzoek door de Rijksopsporing van Delfstoffen beoosten Winterswijk ondernomen heeft dit alles bevestigd. Met boorijzers werd het terrein nog verder tot 5 M. diep onderzocht en vervolgens nog door middel van kleine handboringen tot 20—35 M. Aldus werd de zekerheid verkregen, dat hier een groote O.-W. gestrekte zadelhorst ligt, in het Zuiden door breuken afgesneden, waarachter Gault en Turoon worden aangetroffen. De zadelrug zelf bestaat uit middensten en ondersten Bontzandsteen; de eerste werd nog voor eenige weken bij de Huitinkbrug, slechts 2 K.M. ten Z.O. van Winterswijk aangetroffen. Bij de boerderij van WILLINK



onder Ratum en in een veldje van den hotelhouder IDING in het Vossenveld werd aan de oppervlakte Muschelkalk gevonden, onmiskenbaar door talloze afdrukken van *Myophoria vulgaris* (die RÖMER naar het schijnt voor *Cyrenen* gehouden heeft). In het Vossenveld volgde in een proefschachtje onder de Muschelkalk weldra Röt. Het zadel is aan de oppervlakte ruim 2 K.M. breed. Iets noordelijker had in 1872 een boring op de hoeve Hesselink (bij grenspaal 783) bij 40 M. Muschelkalk en bij 74 M. Röt gevonden — toen natuurlijk ook voor Wealden en Keuper gehouden. Hier begint het terrein dus te zinken; bij het 8 K.M. noordelijker gelegen Vreden trof de bekende diepboring de Muschelkalk eerst bij 173 M. en het Röt bij 211 M. diepte. Deze boring bereikte den Zechstein (met zouten) bij 960 M. en werd helaas niet voortgezet tot het carboon, dat bij  $\pm$  1280 M. te verwachten is <sup>1)</sup>. Daar een boring in Nederland in middensten-, waarschijnlijk zelfs in ondersten bontzandsteen (te Vreden bij resp. 420 en 680 M. diepte bereikt) kan worden aangezet, behoeft het wel geen betoog welke gunstige kansen men hier heeft, te meer waar boven het carboon zeker nog zouten zullen doorboord worden, (over 100 M. te Vreden). Het gebied is trouwens ten onzent vrij uitgebreid; vermoedelijke Muschelkalk komt weder aan den dag bij Buurse; onder Enschede is, naar men beweert, op de geringe diepte van 85 M. (volgens andere opgave reeds bij 40 M.) bonte triasmergel (Röt?) aangeboord, de boring bij Eibergen bereikte zelfs reeds bij  $\pm$  500 M. den ondersten Bontzandsteen <sup>2)</sup>; zelfs nog te Delden werd bij 360 M. diepte Röt aangetroffen.

Enkel aan de verkeerde opvattingen omtrent den ouderdom dezer formaties, die men voor Weald hield, is het te danken, dat dit gebied niet reeds lang is afgeboord, daar het zeer veel gunstiger kansen biedt dan dat om Wesel en Xanten, waar meer dan 100 boringen zijn uitgevoerd tot diepten van over 1400 M.

1) Zie G. MÜLLER, Zeitschr. f. Prakt. Geologie 1902, blz. 215.

2) Aan „Rogensteine” te herkennen.



VERSLAG  
DER  
EXCURSIE NAAR NOORD-FRANKRIJK,  
VAN 8—17 APRIL 1908,  
onder leiding der hoogleeraren  
S. J. VERMAES, M. I. en M. CLÉMENT, M. I.

---

Dat de universiteit te Rijssel tot een der meest gastvrije hoogeschoolen behoort, is na deze door haar georganiseerde excursie voor alle Delftenaren een feit geworden. Reeds verleden jaar (begin 1907) werd hier een schrijven ontvangen van de „Société d'extension universitaire de Lille”, waarbij de Delftsche studenten uitgenoodigd werden tot een bezoek aan de instellingen dezer hoogeschool ter gelegenheid van eene lustrumviering. Evenwel kon toen aan die uitnoodiging om verschillende redenen — o. a. het ongunstige tijdstip, in de eerste dagen van Juni, vlak voor het examen — geen gevolg gegeven worden.

Toen ons nu in December 1907 opnieuw een dergelijke uitnoodiging gezonden werd, vond deze vooral onder de a. s. mijn-ingenieurs en technologen een gunstige opname, zoodat in principe werd besloten, die invitatie aan te nemen. De hoogleeraren VERMAES en CLÉMENT meenden van een verblijf in een belangrijk mijngebied zooals Noord-Frankrijk, voor ons een nog vruchtbaarder gebruik te kunnen maken, door aan de officieele excursie der Rijsselsche universiteit eenige dagen aan te knopen, om ons iets meer van den kolenmijnbouw in die streek te laten zien.

Door zijn talrijke relaties in de Fransche ingenieurswereld viel het Prof. CLÉMENT niet moeilijk, ons op eenige mijnen van een welwillende ontvangst te verzekeren en na eenig beraad werd besloten, een bezoek te brengen aan de mijnen der Compagnie des Mines de Marles en die der Compagnie des Mines de Bruay.

We zouden daar hoofdzakelijk de toepassingen der electriciteit bij den mijnbouw, zoowel ondergronds als bovengronds kunnen bestudeeren, terwijl we ook de nieuwe spoelopvullingsmethode, welke daar in de laatste jaren steeds meer is ingevoerd, in werking zouden kunnen zien.

Daar een groot aantal deelnemers het nut der excursie voor ieder zeer vermindert en de toch reeds lastige taak der leiders nog moeilijker maakt, werd besloten, dat hoogstens 12 studenten der 2 laatste studie jaren ter deelneming in aanmerking zouden komen. Bovendien was men hiertoe gedwongen, door dat de meeste Fransche mijnen slechts over kleine badgelegenheden beschikken; de arbeiders en opzichters wasschen zich thuis en niet op de mijn, zooals bij ons en in Duitschland.

Aan de excursie werd deelgenomen door de heeren:

W. A. J. AERNOUT,  
 J. E. BRUINING,  
 M. H. CARON,  
 C. M. DOZY,  
 J. VAN DUIJNEN,  
 M. W. JULIUS,  
 L. A. W. KNOPPERT,  
 J. A. LOHR,  
 F. A. H. DE MAREZ OYENS,  
 M. G. F. SÖHNLEIN,  
 PH. W. TIMMERMANS,

terwijl de heer C. J. M. WERTHEIM, M. I., Ing. 1<sup>o</sup> kl. bij het Mijnwezen in N.-I. zich nog bij het gezelschap aansloot.

Prof. CLÉMENT gaf eenige voorbereidende colleges, waarin hij aan de hand van teekeningen en plannen, door de betrokken mijndirecties welwillend afgestaan, zooveel inlichtingen gaf, dat we ons overal direct zouden kunnen oriënteeren. Ook liet hij uitvoerige programma's samenstellen, die ons van de meeste bijzonderheden der mijnen te Marles en te Bruay op de hoogte stelden.

Aldus met de noodige kennis uitgerust, werd de reis Woensdagmorgen 8 April ondernomen; zonder bijzondere voorvallen kwam het gezelschap 's avonds tegen 7 uur in het kleine stadje Béthune aan.

In 't hotel wachtte ons een eigenaardige ontvangst. Hoewel de hotelier van te voren onderricht was omtrent onze komst, had hij het te druk om ons onze kamers aan te wijzen. Met de eeuwige cigaret tusschen de lippen beweerde hij in bijna onverstaanbaar Fransch, verduidelijkt door nog onbegrijpelijker gebaren, dat hij eerst zijn clientèle, bestaande uit eenige mijnwerkers, die kalm hun pijpje zaten te rooken, moest bedienen. Er bleef ons dus niet anders over dan op onze koffers te gaan zitten, tot dat het den autocratischen waard zou behagen, ons te helpen.

Tevergeefs werd er 's avonds in het stille stadje naar amusemenen gezocht, zoodat we ons met een oude, afgetobde piano, ergens in een café ontdekt, moesten vergenoegen. Waar menigmaal het instrument in zijn pogingen te kort schoot, werd de menschelijke stem ter aanvulling gerequireerd, tot groote ontevredenheid van den hospes, die daarbij in voortdurende vrees voor zijn ruiten geraakte.

Den ]volgenden morgen werd reeds om 6 uur de tocht naar [Bruay aanvaard, waar we na een langdurige reis per boemeltrein aankwamen. Die lange rit tusschen de korenvelden door, gaf ons een aardig beeld van het landschap in



dit kolendistrict. Het is een eentonige, zacht golvende vlakte, waarop men slechts sporadisch begroeide plekken ziet, hier en daar wordt die eentonigheid verbroken door de mijnwerkersdorpen, de „carons”, die de maatschappijen voor hun arbeiders hebben laten bouwen. Overal steken de schachtbokken en schoorsteenen hoog boven de omgeving uit.

Te Bruay werden we door den heer C. DOISE, Ingenieur divisionnair du Siège III, afgehaald en onder zijn geleide werd de installatie voor de spoelopvulling bezichtigd.

Alvorens deze installatie te beschrijven, is het wenschelijk iets van meer algemeenen aard over deze moderne opvullingsmethode mee te deelen.

Terwijl in vroegeren tijd van stelselmatige opvulling der leeggehaalde ruimten bij den mijnbouw geen sprake was, is men er later langzamerhand toe gedwongen geworden, afbouwmethoden met opvulling te gaan toepassen. In hoofdzaak ging men hiertoe over, wanneer gebouwen en wegen aan de oppervlakte door de inzinking van den bodem, die het gevolg is van de ondergrondsche holle ruimten, beschadigd konden worden en bovendien wanneer men de kool op de oude wijze niet kon winnen, zonder belangrijke hoeveelheden ervan prijs te geven. Het bleek toen, dat de afbouw met opvulling ook nog een grooteren waarborg verzekert aan de arbeiders tegen de gevaren van instortingen, mijnbrand en ontploffingen, doordat men niet meer de gevaarlijke leege ruimten overhoudt, waarin kolenstof en mijngas zich kunnen verzamelen.

Voor vele mijnen is het zeer moeilijk hun afgebouwde lagen geheel op te vullen. Zoodra een laag zóó dik wordt (circa 1,50 M.) dat men de afbouwgaleries niet meer in het nevengeesteente behoeft bij te schieten, staat men voor de moeilijkheid, dat het opvullingsmateriaal van andere plaatsen moet worden aangevoerd, hetzij uit de mijn zelf,

of van bovenaf. Een bekend voorbeeld van het laatste vinden we op de Domaniale Mijn te Kerkrade, waar door den luchtschacht Beerenbusch het aan de oppervlakte gegraven zand 80 M. naar beneden wordt gestort en per wagen naar de werkplaatsen wordt vervoerd.

Zeer groote moeilijkheden leverden van oudsher de dikke kolenlagen in Silezië op. Aan volledige opvulling met materiaal uit de mijn viel niet te denken, zoodat men zijn toevlucht nam tot een gedeeltelijke opvulling met zand, waarbij echter nog belangrijke verliezen aan kool geleden werden.

Het is dan ook geen wonder, dat de spoelopvulling, na in Pennsylvanië het eerst te zijn opgekomen, hier spoedig op groote schaal werd toegepast. De eerste installatie werd in 1901 op de Mislowitz-Grube in Opper-Silezië in werking gesteld. Sinds dien tijd heeft de methode zich snel ingeburgerd en is zij door omvangrijke proeven meer en meer geperfectionneerd. In 't algemeen wordt ze op de volgende wijze uitgevoerd.

Het opvullingsmateriaal wordt door een roosterzeef van 50—100 m.M. wijdte in een trechter gestort, waarin gelijktijdig een waterstraal wordt gespoten. De onderzijde van den trechter mondt uit in een buis, die door een schacht of een boorgat naar beneden loopt. In de mijn worden van de hoofdleiding verschillende zijleidingen afgetakt, waardoor de opvulling tot in de werkplaatsen gespoeld wordt. In de afgebouwde gedeelten zijn filterdammen of doeken aangebracht, die het vaste materiaal tegenhouden, doch het water doorlaten. Dit wordt eerst behoorlijk geklaard en loopt dan naar de pompen.

Het is gebleken, dat elk materiaal bruikbaar is. Sintels, slakken, stofkool, asch, zelfs klei en mergel zijn toegepast, doch zand en grint zijn het voordeeligst in 't gebruik, daar ze zich het gemakkelijkst door de buizen bewegen.



Het is een bezwaar van klei en leem, dat ze zich gedeeltelijk in water suspendeeren. De filters houden het gesuspendeerde deel niet tegen en dit zet zich dus òf in de klaringsbassins, òf in 't geheel niet af. Daarom is het vooraf aan roeren van klei met water, om een slib te vormen, geheel verkeerd: daarbij blijft hoogstens 50  $\frac{0}{0}$  van het ingespoelde materiaal achter de filters terug. Wordt kleiachtig materiaal met baggers of uit de hand in stukken gewonnen, en zóó naar beneden gespoeld, dan suspendeert zich van die stukken gedurende het transport in de buizen slechts een klein deel, en komen ze in afgeronden vorm in den afbouw.

In het kolenbekken van het Pas de Calais werden in 1904 door de Société des Mines de Lens de eerste proeven met de spoelopvulling gedaan; de resultaten waren zeer bevredigend, zoodat de methode geregeld werd toegepast; daarna volgden de mijnen te Escarpelle en te Bruay, terwijl begin 1908 ook te Marles een installatie in aanbouw was. Naar aanleiding van het ongeluk van Courrières in 1906 werden door de Fransche regeering eenige commissies benoemd om verschillende vraagstukken te bestudeeren, die op deze ramp invloed gehad kunnen hebben. De commissie, die rapport moest uitbrengen over de methodes van opvulling, gaf in haar verslag te kennen dat in zeer vele gevallen de „remblayage hydraulique” de voorkeur verdiende. Door hun vergelijkende studie bleek bij spoelopvulling de productie per arbeider belangrijk grooter te worden en het houtverbruik te verminderen. De kosten aan opvulling besteed bedragen per ton kool slechts gemiddeld frs 0,73 tegen frs 1,18 bij opvulling door handenarbeid. Verder is een zeer groot voordeel, dat de ingespoelde opvulling veel dichter is dan opvulling uit de hand gemaakt, hoe zorgvuldig dit ook is gebeurd. Door den bergdruk vermindert het volume van het ingespoelde materiaal hoogstens eenige  $\frac{0}{0}$ . Op sommige mijnen heeft men daardoor



de dikwijls omvangrijke veiligheidspijlers voor onder- en bovengrondsche werken kunnen afbouwen.

Om rampen als die van Courrières, voor wier herhaling de nog veelvuldig toegepaste „exploitation par foudroyage” gevaar oplevert, geheel te voorkomen, tracht het Staatstoezicht in Frankrijk de mijnen, die daartoe nog niet zelf het initiatief hebben genomen, te bewegen, de spoelopvulling in te voeren.

De installatie te Bruay III is als volgt ingericht:

Als opvullingsmateriaal gebruikt men een mengsel van asch, sintels, steenen van den stort der verschillende ontginningen en de steenen uit de wasscherij der mijnen te Noeux, die 12 K.M. ver per spoor worden aangevoerd.

De steenen, die van Bruay zelf komen worden in een steenbreker (systeem DALBOUZE) op vereischte grootte (70 m.M.) gebracht. De steenen van Noeux rijden in de spoorwagens tot bij een transportband en worden direct op dien band gelost, die ze in een put brengt, waarin het van Bruay afkomstige materiaal wordt gestort. Uit dien put brengen twee jacobsladders het materiaal op een rooster van 70 m.M. wijdte, vanwaar het door het opgespoten water wordt meegevoerd in den trechter en vervolgens in de leiding, bestaande uit MANNESMANN-buizen van 180 m.M. diameter bij 5 m.M. wanddikte. De leiding loopt eerst 290 M. verticaal naar beneden en zet zich daarna 2400 M. in horizontale richting in de mijn voort, zonder dat hierdoor verstoppingen ontstaan.

Nadat we deze installatie eerst stilstaand en daarna in werking goed gezien hadden, daalden we af, en zagen ondergronds het inspoelen van het materiaal in den afbouw. De dikte der laag is circa 1,60 M., de helling is vrij gering,  $5^{\circ}$ — $10^{\circ}$ .

De kool wordt in strooken van 15 M. hoogte bij 6 M. breedte gewonnen; als een dergelijke strook afgebouwd is, wordt aan de lange zijde, die door de kool begrensd wordt,

op 1 M. afstand van de kool een filter van zakkengoed, versterkt door ijzerdraad aan een rij stutten vastgemaakt. De onderste galerij wordt mede opgevuld. Bij de werkplaats wordt in de bovenste galerij de leiding in tweeën vertakt en in het splitsingspunt een eenvoudige kraan aangebracht, waardoor men den stroom afwisselend door één der beide takken kan leiden. De leiding wordt bij de werkplaats  $90^\circ$  omgebogen en de beide takken worden tot op korten afstand van de onderste galerij gebracht. Is de opvulling een eind voortgeschreden, dan wordt de buis te lang: men leidt dan den stroom in den anderen tak en verkort onderwijl de eerste buis. Is dit gebeurd, dan kan de stroom weer den eersten tak der leiding volgen. Hierdoor is op eenvoudige wijze continu werken mogelijk gemaakt.

Een telefoonverbinding tusschen de werkplaats en de machinekamer, van waaruit de bovengrondsche installatie in werking wordt gesteld, dient om den machinist te waarschuwen, wanneer het inspoelen kan beginnen en moet ophouden.

Een ruimte van  $15 \times 5 \times 1,6 \text{ M}^3$ , zooals wij zagen, wordt in 2 uur volgespoeld. Naarmate de opvulling stijgt, wordt de betimmering teruggewonnen met een roefhaak en kettingen. Het water komt in de onderste galerij, vloeit vandaar door oude afbouwen, waar het zijn slib afzet en komt dan bij de pompen.

De geheele installatie en wijze van werken leek zeer eenvoudig en betrouwbaar, zoodat op alle deelnemers der excursie, die de spoelopvulling nog niet in werking hadden gezien, zij inderdaad een buitengewonen indruk maakte.

De volgende cijfers en gegevens aangaande deze installatie, werden ons welwillend door de ingenieurs meegedeeld:

Kosten der geheele installatie	frs 210,000.
Krachtverbruik voor het transport	24 P.K.
„ „ den steenbreker	18 P.K.



Drie pompen, die te samen 200 M<sup>3</sup> per uur kunnen leveren, zuigen het water uit een reservoir van 700 M<sup>3</sup> inhoud.

In de galerijen wordt de doorsnede der buizen tot op 100 mM. verminderd. Hierdoor wordt de snelheid grooter en heeft men minder kans op verstoppingen.

Gemiddeld heeft men per M<sup>3</sup> materiaal 1,34 M<sup>3</sup> water noodig.

Door den hoogen druk, waaronder het materiaal in het water staat, heeft men een volumevermindering van het opvullingsmateriaal van 23 0/0. Met 1 M<sup>3</sup> materiaal kan men dus slechts 0,77 M<sup>3</sup> in de mijn vullen.

Kosten der opvulling per ton kool frs 0,84 — frs 1,05.

Zeer onaangenaam is de methode van afdalen in leege wagens, zooals in Frankrijk algemeen de gewoonte is; men heeft een gevoel als vee, dat ter slachtbank wordt gevoerd. Gebeurt er het een of ander, dan zit men hulpeloos met z'n drieën samengevouwen in een wagentje.

Over de bovengrondsche installatie van deze mijn valt niet veel bijzonders op te merken. Men heeft hier evenals vroeger op de meeste Fransche mijnen, de hijschmachine in het schachtgebouw ondergebracht, hetgeen het bezwaar heeft, dat de machine erg lijdt door het kolenstof en de aandacht van den machinist gemakkelijk wordt afgeleid.

Na afloop van ons bezoek aan de mijn werd ons door de heeren DOISE, LEMOINE en DUMAS, ingenieurs der mijn Bruay III een keurige lunch aangeboden in hun Cercle. De ontvangst was zoo gastvrij, alsof wij inplaats van bezoekers, die zich zelf hadden aangemeld, genoodigden waren geweest.

Het copieuze dejeuner maakte, dat de belangstelling 's middags niet zoo groot kon zijn, als wenschelijk was



geweest. Op Bruay V werden onder leiding van den heer PETIT, Ingénieur divisionnaire, de bovengrondsche installaties bezichtigd. Het meest belangrijke waren hier wel de Rateau-accumulatoren en turbines, die uit den afgewerkten stoom der hijschmachine nog electriche energie maken.

De stoom expandeert in deze machine tot circa 1 atmosfeer absol. dr., verzamelt zich dan in een accumulator, bestaande uit eenige boven elkaar geplaatste gietijzeren bakken van totaal 52 ton gewicht, en gaat dan naar de turbines, wier condenserspanning 10—12 cM. bedraagt. Door de groote massa houdt de accumulator een constante temperatuur. Wordt hem plotseling door de hijschmachine veel stoom toegevoerd, dan zou de spanning stijgen boven de maximum spanning bij zijn temperatuur, wanneer er niet een groot deel van dezen stoom condenseerde. Heeft er nu voortdurend afvoer plaats naar de turbines, dan daalt de spanning en verdampt het water weer, dat in de bakken is blijven liggen.

Als de hijschmachine 18 Kg. stoom per eff. P.K. verbruikt, dan geeft voor elke 100 P.K., die de machine ontwikkelt, de turbine 250 P.K. als pure winst uit den afgewerkten stoom.

Of dit nu als pure winst beschouwd mag worden, valt te betwijfelen. Als de hijschmachine aan een centrale condensatie wordt aangesloten, die hetzelfde vacuum heeft als de condensor der turbines, zal men ook reeds een belangrijke besparing van stoom krijgen, terwijl men de kosten eener dergelijke turbineinstallatie vermijdt.

Verder werden hier bezichtigd de electricch werkende „évite molettes” systeem SOHM. De inrichting is te ingewikkeld, om zonder teekening besproken te worden.

Daarna keerde een groot deel van het gezelschap per trein terug naar Béthune, terwijl een viertal wandelaars den weg te voet aflegden om door lichaamsbeweging den slaap

te verdrijven, die zich na 't ongewoon vroeg opstaan, de vermoeyenissen van den dag en last not least tengevolge van het dejeuner, van allen meester maakte.

Den volgenden morgen, Vrijdag 10 April, gingen we per trein over Lapugnoy naar Auchel, waar de 3<sup>de</sup> en 5<sup>de</sup> ontginningszetel der Compagnie des Mines de Marles gelegen zijn.

Op No. 5 daalden we af en zagen op de hoofdtransportwegen de elektrische tractie. Een locomotief van 15—20 P.K. van 3000 Kg. gewicht trekt 40 wagens met een snelheid van circa 15 K.M.; men gebruikt gelijkstroom van 500 V. spanning. De locomotief ontvangt den stroom door een beugel, die langs een blanken geleider loopt, die goed geïsoleerd is opgehangen boven in de galerij. De geleiding loopt niet in één stuk door tot aan het einde van het transport, maar is om de 600 M. onderbroken. Op die plaatsen staat ze in verbinding met den geïsoleerden kabel, die den stroom toevoert. De locomotieven rijden alleen het traject tusschen 2 zulke verbindingsplaatsen op en neer, zoodat men op een weg van 2400 M. 4 machines noodig heeft.

Van elektrische beweegkracht wordt op deze mijn een zeer ruim gebruik gemaakt. We zagen er nog draaiende boormachines voor boring in steenkool en een koolsnijmachine MORGAN—GARDNER, welke beide elektrisch gedreven worden.

De mijnen van Marles en Bruay verkeeren in veel ongunstiger condities dan de andere mijnen van het district. Het carboon ligt er direct onder de sterk waterhoudende cretaceïsche afzettingen, terwijl in bijna alle andere concessies een leiachtige mergel van belangrijke dikte „l'assise des dièves” tusschen den krijtmergel (Turoon) en het steenkolen-terrein ligt. Deze formatie, die tot de bovenste lagen van het Cenomaan gerekend wordt, is ondoordringbaar voor



water en beschut de mijnen dus als een mantel tegen het water der jongere lagen. Door de exploitatie ontstaan scheuren in het carboon, waar het water gemakkelijk in kan dringen, zoodat men te Marles en te Bruay voortdurend kans heeft op waterdoorbraken. Te Bruay heeft men in Augustus 1891 een doorbraak gehad, waarbij per 24 uur circa 25000 M<sup>3</sup> water in de mijn liepen, zoodat men tijdelijk de exploitatie moest staken.

Om aan dergelijke overstromingen het hoofd te kunnen bieden heeft men een groote pompenreserve opgesteld. Te Marles zagen we op No. 5 deze installatie, grootendeels bestaande uit elektrische Sulzerpompen, die samen een watertoevloed van 10 M<sup>3</sup>. per minuut kunnen weren, terwijl in gewone omstandigheden slechts 1,4 M<sup>3</sup>. wordt omhooggepompt.

Tegen den middag gingen we naar het station van Auchel terug, waar we in een naburig restaurant dejeunerden. Een afdaling in de mijn bleek weer een goed middel ter bevordering van den eetlust te zijn, want niettegenstaande het vleesch van dien aard was, dat men over Herculeskaken moest beschikken, om het te verorberen, vond het toch een gunstig onthaal. Een orchestrion bezorgde ons onder het genot van koffie en pousse een vroolijke after-dinner muziek en bij een sleepende wals konden een paar danslustige beenen het niet langer uithouden en werd de kelnerin als danseuse geëngageerd, in welke qualiteit zij evenveel toewijding aan den dag legde als eerst bij het bedienen en later bij het schoenpoetsen.

's Middags bleven we weer bovengronds en bezichtigden hoofdzakelijk de elektrische centrale op No. 5, die alle andere ontginningszetels van energie voorziet. Daar de centrale langzamerhand vergroot en verbeterd is, vindt men er alle soorten van machines: van af de oude liggende stoom-



machine, die met een riem de dynamo drijft, tot de moderne aggregaten bestaande uit Parsons-turbine en wisselstroomdynamo op één as gekoppeld, welke elk een capaciteit van 3500 P.K. bezitten.

Na een kort bezoek aan de kolossale hijschmachine systeem KOEPE, die nog met stoom gedreven wordt, en aan de in aanbouw zijnde installatie voor de spoelopvulling, was ook deze dag voorbij.

Op alle nieuwere mijnen in dit district wordt zeer veel gebruik gemaakt van gewapend beton bij de bovengrondsche installaties. Men maakt er zelfs geheele schachtgebouwen van, zooals op Marles No. 3, en het gebruik voor vloeren en fundeeringen is zeer algemeen. Een groot waterreservoir, waarin tevens het ketelwater chemisch gereinigd werd, trok algemeen de aandacht door de lichte en elegante constructie; de pijlers zijn geheel van beton, systeem HENNEBIQUE, opgetrokken, zonder dat inwendig gebruik gemaakt is van profielijzers en klinkverbindingen.

Den derden dag vertrokken we 's morgens weer per trein van uit Béthune naar Lapugnoy. Niet ver van dit station ligt de nieuwe ontginningszetel No. 6 van Marles, die tijdens ons bezoek bijna gereed was. De schacht bestond reeds lang en diende voor ventilatie, om welke reden men hem op een der hoogste punten van het terrein had geplaatst. Toen men hem nu voor transport wilde gaan inrichten, was die hoge ligging een bezwaar, doordat de spoorbaan circa 40 M. lager ligt. Men heeft daarom 30 M. onder de uitmonding van den schacht een 300 M. langen tunnel gemaakt, waardoor het transport kan plaats hebben. In dien tunnel is een luchtsluis aangebracht.

Een voordeel van dit systeem, waartoe men door de orografische gesteldheid van het terrein eenigszins gedwongen

was, is de betere afsluiting van den luchtschacht. Gewoonlijk doet men dit eenvoudig met schachtdeksels, die door de op en neergaande kooien geopend en gesloten worden; daarbij heeft men toch altijd een oogenblik, waarin de luchtstroom kortgesloten is, terwijl dit door het aanbrengen van 3 luchtdeuren in den tunnel vrijwel tot de onmogelijkheden behoort. De schacht is boven afgesloten door een gietijzeren deksel, waarin twee gaten zijn aangebracht om den kabel door te laten.

Zeer merkwaardig, misschien wel eenig in haar soort is hier de hijschmachine. Men heeft hier het systeem KOEPE in zijn oorspronkelijken vorm toegepast, waarbij het drijf wiel, waarover de kabel loopt, direct boven den schacht is geplaatst, zonder dat de kabel eerst over leidwielen loopt.

De laadvloer ligt 30 M. lager; men kon dus een schachtbok missen en monteerde de machine op zware gemetselde fundeeringen direct boven de uitmonding van den schacht. Daar de middellijn van het Koepe-drijf wiel veel grooter is dan die van den put moet een der kabeluiteinden eerst langs een leidrol loopen, terwijl het andere direct verticaal naar beneden gaat.

De machine zelf bestaat uit een wisselstroommotor, die het op dezelfde as gemonteerde drijf wiel beweegt. De wijze van bediening is zóó geperfectionneerd, dat ongelukken door onachtzaamheid of willekeur van den machinist buitengesloten zijn.

Bij te hoog ophalen wordt de machine op 2 onderling onafhankelijke wijzen mechanisch en electricch geremd, en bij te groote snelheid der kooien wordt de stroom automatisch uitgeschakeld.

Bij 't begin van het ophalen is de meeste arbeid te verrichten (het gewicht van het neergaande kabeleinde werkt nog niet mee); deze arbeid neemt steeds af en kan tenslotte nul en bij groote schachtdiepte en zwaren kabel zelfs negatief worden.



Daarom is een zeer eigenaardige zichzelf reguleerende vloeistofweerstand opgesteld, welke dient om den stroom gedurende het hijschen zóó te regelen, dat men nooit méér dan de benoodigde energie verbruikt.

Door een overbrenging brengt de machine een excentrische schijf in zoodanig langzame, draaiende beweging, dat deze ca.  $\frac{3}{4}$  omwenteling volbrengt, als de kooi den heelen weg in den schacht heeft afgelegd. Die schijf duwt daarbij een slede, welke door een kabel in verbinding staat met een der electroden van den weerstand, langs een horizontale geleiding. Bij draaiing komt een steeds grootere straal der schijf tegen de slede, zoodat deze wordt weggeschoven en de afstand der electroden wordt vergroot. Den vorm van de schijf kan men nauwkeurig berekenen in verband met het benoodigde draaiend moment en de stroomsterkte.

Als vloeistof in den weerstand wordt water gebruikt; de bak is gemetseld en heeft een inhoud van ca. 2 M<sup>3</sup>.

Het water wordt zeer warm, zoodat het voortdurend ververscht wordt door een electricch pompje.

De machinist heeft van uit een glazen huisje een goed overzicht op de machine. Er zijn hier allerlei toestellen opgesteld o.a. een instrumentje dat ten allen tijde de snelheid der machine registreert, zoodat de bestuurder voortdurend gecontroleerd kan worden.

In dezelfde ruime machinehal zijn ook de ventilatoren opgesteld. De stroom voor alle machines wordt geleverd door de centrale te Marles No. 5, die wij den vorigen dag zagen.

Nadat we langen tijd deze ingenieuze inrichting bewonderd hadden, gingen we langs een steenen trap naar beneden en kwamen op den 30 M. lager liggenden laadvloer, waarna we ons door den tunnel naar buiten begaven.

Een paar honderd M. verder was men bezig den schacht No. 6<sup>bis</sup> te delven. Dit werk verkeerde nog in een begin stadium; de boorgaten, waarin de bevriesbuizen zouden



komen, werden juist gemaakt en wij woonden het uitlepelen van het boorslib uit een der gaten bij. De bevroesinstallatie was geheel opgesteld, daar zij echter in niets afweek van het gewone type, is een beschrijving overbodig.

Toen ongeveer in 't midden der 19<sup>de</sup> eeuw de eerste steenkolenmijnen in dit district werden aangelegd, ondervond men bij het maken der putten groote moeilijkheden door de groote watertoevloeden en de geringe consistentie van het terrein. Gewoonlijk werd daarbij de methode KIND toegepast (toen nog niet door CHAUDRON verbeterd door gietijzeren cuvelage) en werd de schacht met zware eikenhouten balken bekleed, die evenals de duigen van een vat samengehouden werden door raamwerk.

Verscheidene putten mislukten en anderen moesten na eenige jaren opgegeven worden wegens den geringen weerstand, dien de houten cuvelage kon bieden, vooral als ze door het vocht eenigszins aangetast was. Doorbraken ontstonden vooral in de mijnen, waar direct boven het steenkolenterrein drijfzand „sables aachéniens” voorkomt. Dit behoort tot de onderste krijtformatie in tegenstelling met de ons elders bekende drijfzanden, die uit tertiären tijd afkomstig zijn.

Een vreeselijk uiteinde was dat van schacht No. 2 van Marles, die na eenige jaren gebruikt te zijn, in 1864 na een doorbraak instortte, waarbij het terrein aan de oppervlakte zoodanig mee daalde, dat het geheele schachthuis met bok en hijschmachine in den grond verdween. Geen wonder, dat een dergelijke ramp door ZOLA ter illustratie werd opgenomen in zijn beroemd werk „Germinal” waarin hij op zoo treffende wijze het leven der mijnwerkers in dien tijd heeft geschilderd.

Of het ongeluk inderdaad ontstaan is door wraakneming van een anarchist, of dat de sombere Souvarine slechts door den auteur gefingeerd is, is niet uitgemaakt; maar wel kan

tot geruststelling van degenen, die *Germinal* kennen, of het nog zullen lezen, meegedeeld worden, dat de vreeselijke uren door het drietal CHAVAL, CATHÉRINE, ETIENNE in de ondergelopen mijn doorleefd, door ZOLA er bij gefantaseerd zijn, daar bij deze ramp in 't geheel geen persoonlijke ongelukken te betreuren vielen.

Deze historische plaats hebben wij bezocht, en niet alleen om de curiositeit, maar omdat de moderne techniek middelen bezit, om den schacht te herstellen. Op de plaats waar de bodem een geheele mijn opslokte heeft 40 jaren lang een vreedzame vruchtentuin gelegen, maar nu gaat de mensch den eens verloren strijd tegen de natuurkrachten met zijn meest moderne wapenen, beton, cement en knalgasvlam, hervatten.

Toen de maatschappij hare concessie met andere schachten had ontsloten en gedeeltelijk afgebouwd, achtte zij het wenschelijk een veiligheidspijler van 600 M. middellijn onder den ingestorten schacht te laten staan, daar de kans op waterdoorbraken onder dit terrein zeer groot is. De daardoor aan den afbouw onttrokken hoeveelheid kool is belangrijk; de gezamenlijke dikte der lagen is ca. 20 M., zoodat bij een verkoopprijs van frs 12,— per ton de waarde van deze hoeveelheid ruim frs 70,000,000 bedraagt. Het is dan ook geen wonder, dat de maatschappij, zij het dan ook met belangrijke onkosten, dit stuk harer concessie wil ontginnen.

Daartoe moet het ingestorte deel der „terrains morts” waterdicht van het steenkolenterrein zijn afgesloten, zoodat een andere schacht in de buurt van „le Voreux”, zooals ik hem naar ZOLA'S voorbeeld noem, niet gebruikt kan worden. Het eenige middel is, op de plaats van den ouden put een nieuwen te maken, wiens cuvelage een voldoende afsluiting van het ingestorte deel verzekert.

Om dit te bereiken, heeft men aan de oppervlakte een raamwerk van gewapend beton ter hoogte van 4 M. in den



grond gelegd, om aan het terrein eenige stevigheid te geven, en is daarna begonnen met het delven van den schacht. Dit moet geheel uit de hand gebeuren, waarbij men vermoedelijk door cementinjecties het bewegelijke en waterhoudende terrein vaster zal trachten te maken. Er treedt bovendien nog een eigenaardige moeilijkheid op nl. dat men zeer veel last zal hebben van de stukken ijzer afkomstig van de oude installatie, die in den put gestort is. Schokken moeten geheel vermeden worden, daar men dan kans op instorten krijgt, zoodat men het plan heeft geopperd, deze stukken ijzer door te snijden met de knalgasvlam.

Bij ons bezoek was de schacht pas eenige M. diep, zoodat nog niet uitgemaakt kan worden, of dit gewaagde plan slagen zal.

Na het dejeuner, dat weer te Auchel werd gebruikt, bezichtigden we de nieuwe elektrische hijsmachines, die op Marles No. 2 opgesteld worden. Het systeem der machine is ongeveer hetzelfde als van die, welke we 's morgens op Marles No. 6 gezien hadden, alleen is hier natuurlijk geen sprake van het weglaten van den schachtbok.

Het dak van een der lagen in deze mijn levert een uitstekend materiaal voor baksteen. De bij den afbouw vallende steenen uit die laag worden apart gehouden en bovengronds in een steenbreker en een molen fijn vermalen, dan met water gekneed en eindelijk in een strengpers gevormd. Het bakken geschiedt in een Hofman-oven van een capaciteit van 24000 steenen in de 24 uur. Deze steen kost aan de maatschappij frs 16—17 per 1000. Oorspronkelijk maakte men ze alleen voor eigen gebruik, maar tegenwoordig worden de steenen wegens hun uitstekende qualiteit overal in de buurt gemakkelijk verkocht voor frs 30 à 40 de 1000 stuks. De installatie heeft circa frs 200.000 gekost, zoodat dit neven-

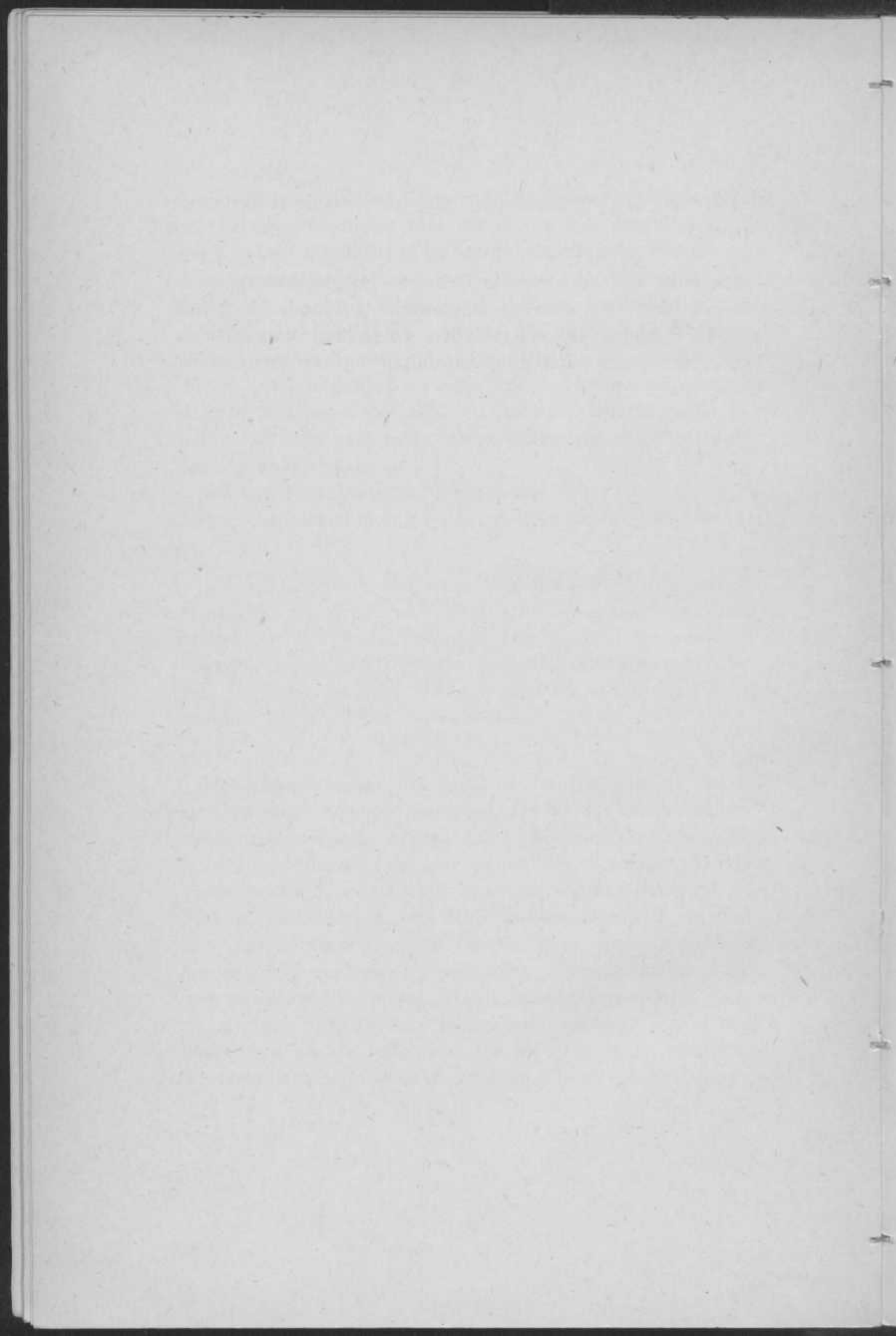


bedrijf aan de maatschappij nog een aardig voordeeltje bezorgt.

Hiermee was het door de Delftsche hoogleeraren georganiseerde deel der excursie afgelopen. 's Avonds bleef men nog te Béthune en vertrok den volgenden morgen naar Lille, waar men zich ging aansluiten bij de excursie der Universiteit.

S. en v. D.

---



OFFICIEUS VERSLAG  
VAN DE  
EXCURSIE NAAR THÜRINGEN  
IN SEPTEMBER 1908.

---

Raste, oh Mensch, haste dich nie,  
Sonst bekommst du Neurasthenie.

Dit verslag, hoewel officieus, diene in hoofdzaak daartoe, het geheugen der jongelui bij eventueele examens op te frisschen.

We willen van de heenreis alleen dit memoreeren, dat de hemelsbreede afstand van Den Haag naar Eisenach volgens schatting van een der Hooggeleerden 500 K.M. te voet was.

In de plaats van bestemming aangekomen, werden we opgewacht op pantoffels; dus voelden we ons direct thuis, te meer daar we op een circa vrijwel nuchtere maag ons konden vergasten aan de geologische gesteldheid van Thüringen, zeer ten gerieve van de slaaplust der deelnemers. In onze roemruchte stad der slaolie op 't gebied van „forsche Zimmermädchen” in geen en deele verwend, hoorden we, niettegenstaande de zichtbare afmatting van H.H. Studenten, ongemotiveerd dikwijls de electriche schel overgaan, niet één — wat zeg ik, wel twee keer telken male. Den volgenden dag, dien we gerust den „bonten” kunnen noemen, vanwege „KUYPERS' Lette” hernieuwden we reeds vroeg in den ochtend de kennismaking met den vermaarden geologischen pas.

„Gotha heeft maar één straat.”

De vlaggen in Eisenach toonden ons, dat er feest was,



hetgeen menigeen in blijde verwachting den dag deed doorleven. Het moet dan ook laat geworden zijn voor den trouwen veldwachter, die me daar zoo intiem verzeild raakte onder „wirklich Kaiserlich geschulte Militär-Krankenpfleger”.

Den tweeden dag, nog in een restantje feeststemming verkeerende, werden eenigen op minder aangename wijze gewekt door den aanblik van den majestueus zich verheffenden Hörselberg. Dezer omstandigheid dank heeft het profiel zich dan ook voor eeuwig in de geheugenis van meergenoemde Lutherkellerianen gegrift. Na de bergbestijging gingen enkelen te voet naar Eisenach terug. Foei, foei, wat moeten die nat geworden zijn, waarschijnlijk nog natter dan de achtergeblevenen door het Kulmbacher van Fräulein ANNA WOHLGEZOGEN. Iemand, plots uit het gezellig milieu verdwenen, is, naar we uit zeer betrouwbare bron vernomen hebben, nog aan 't correspondeeren (imitatie LOHRII). 's Middags togen we aan 't visschen in Epichnellen. Grappig was het, op een afstand te zien, hoe men zich er voor uitsloofde om zoo'n voorwereldlijk vischje,  $Cu_2S$  of mogelijk  $CuS_2$  (Wat kon het ons schelen, we hadden plezier) te verschalken. Van hooren zeggen weten we ook, dat er zwaar met springstof gewerkt is op den Rucksack van lang niet één der minste bestuurderen. Na de treinreis, in den Leiterwagen, werd ons op ondubbelzinnige wijze getoond, dat een stelletje excursianten in deze streek niet onwelkom was aan de gratiën van het dorp. Gevolg: na het diner en de gebruikelijke, geleerde toespits waren in minder dan geen tijd danszaal en Conditorei ontdekt. „Hij was leuk, Panachot!”

Derde dag. „Mops wordt minder”. Even memoreeren: vuurwerk met rechtszaal annex, groote verlegenheid van de vrouwelijke delinquent. Appeltjes!

Vierde dag. Stappen! Bertus wist den weg, jens! Op een driesprong beraadslagende over den te volgen weg + biertje, gingen de Hooggeleerden verder.

's Middags: (Wijze: o, Tannebaum).

O Kickelhahn, o Kickelhahn  
 Was hast du uns doch angethan,  
 O Goetheberg, o Gipfelruh'  
 Wat maakt' je ons toch donders moe.

Refrein: Hetzelfde, en nog een biertje toe.

's Avonds werden eenige voorbarige „reizigers” van hunne kamers verwijderd.

Vijfde dag. Geschiedenis van de randflexuur oftewel het ondergeschoven fossiel. Namen der fossiele beestjes den rapporteur niet volkomen bekend. Op de grens van het trias nam een trio heeren een bad in een door God en de mijnwerkers verlaten kopergroeve; prijs één mark, te storten in de gemeentekas, alias burgemeesters portemonnaie.

Tusschen diner en rapport werd het gezelschap gelukkig aangenaam onderhouden door een poesje.

Zesde dag. Alweer een „bonte”. We zijn helaas al over de helft. Herrie tusschen twee candidaatjes.

Onderwerp: „Scharrelvreugde”. Der candidaten Benjamin ontkende hardnekkig. „Schei nou maar uit, hij heeft het me zelf verteld.” Daar moet toch wel iets van waar zijn. Commentaar overbodig. Twee aardige meisjes op de Wachsenburg vormden verder het decorum van den dag.

Te oordeelen naar de ansicht, had de Graaf von Gleichen het toch maar bij het rechte end.

De rapporteur van den dag trachtte te ontvluchten voor een brokje natuur, ontdekt en bewerkt door onzen fotograaf, hetgeen jammerlijk mislukte door toedoen zijner vrienden. 's Avonds in Saalfeld receptie in de keuken. Ook leuk! Dezen keer kwamen de schortenliefhebbers er onvoordeelig af. 's Morgens vroeg gewekt door een kater, of was het soms de fotograaf??



Zevende dag. Geologie spot met godsdienst. Fruit aan het tweede ontbijt.

Het profiel aan den Bohlen kostte twee der Heeren een integreerend bestanddeel van hun beenbekleding.

Achtste dag. Lehesten. Geen rapport, desondanks veel beleefd. Oneerlijke concurrentie tusschen de kiekers. 's Middags de groote filosoof, met permissie in een zeer „Krom” costuum, in 't verdunde  $\text{Cu SO}_4$ . Nu treedt de rustdag in tegen wil en dank. 's Middags bal met stoomorgel, 's avonds stoomorgel met bal. Mozes zocht st..... Drie mark verdanst. Gidsfossiel Musicum Schmutzeriana. Tien mark alcohol, geen liefde. Teleurstelling.

Laatste dag. „Ze lijken wel gek, tien uur weg, zeven uur wekken”. De luie afdeeling had het beste gedeelte van den dag. 's Avonds bowl-fuif, 't zeuntje toont zijn zangkunst. De student van 't gezelschap maakte kennis met een Duitsch Klabakkarium, waar hij verschillende huiselijke diensten leerde verrichten. Dank zij „der Zug fährt um zehn”, werd hij den volgenden ochtend bevrijd.

Zoo was dan dus deze excursie weer afgelopen en werd de terugtocht met het Blauwe Oog aanvaard.

Om één uur diner in den Speisewagen, doch het meerendeel der jongelui voelde zich geroepen, daaraan niet deel te nemen.

In Bochum verscheen een Gretchen aan het station, Wouter genoot.

Op de grens begon het gedonder en eindigde in 't Klabakkarium in Den Haag met iemand, die met een revolver gedreigd had; 't is duidelijk, dat dit niet tegen een der excursianten gericht was, want die kenden den „Grooten B..k” wel.

Resumeerende merken wij op, dat iedereen wel eens uit zijn evenwicht geraakte, behalve dan de heer Bonnema, dank zij een koffer aan elke zijde.

Salut!

\* \* \*



## GEWONE LEDEN.

---

1. W. A. J. Aernout . . . . . Obrechtstraat 270, *Den Haag.*
2. J. Bakker . . . . . Choorstraat 24.
3. Be Tiat Tjong . . . . . Burgwal 16.
4. K. A. Biegman . . . . . Schelpenkade 40, *Leiden.*
5. M. H. Caron . . . . . Galileïstraat 123, *Den Haag.*
6. J. E. Deelken. . . . . Beeklaan 359, *Den Haag.*
7. E. Douwes Dekker . . . . . Choorstraat 47.
8. J. B. van der Drift. . . . .
9. J. B. C. van der Drift. . . . . { Prins Hendrikstraat 2, *Vlaardingen.*
10. J. van Duinen . . . . . Merwedekade, *Dordrecht.*
11. L. J. C. van Es. . . . . Spoorsingel 139.
12. H. A. A. Collot d'Escury . . . . . Oude Delft 24.
13. W. Estor . . . . . Spoorsingel 34, *Rotterdam.*
14. W. F. Gisolf . . . . . Raampoortstraat 29, *Rotterdam.*
15. C. Godefroy . . . . . Lubeckstraat 20, *Den Haag.*
16. Ch. Th. Groothoff . . . . . Archimedesstraat 18, *Den Haag.*
17. W. de Haan . . . . . Hugo de Grootstraat 34a.
18. C. S. van Haeften . . . . . 2<sup>e</sup> Sweelinckstraat 150, *Den Haag.*
19. A. van der Ham . . . . . Linnaeusstraat 4, *Amsterdam.*
20. A. van Hoek . . . . . 2<sup>e</sup> Schuytstraat 147, *Den Haag.*
21. E. C. N. van Hoepen. . . . . Oude Langendijk 39.
22. A. Hofman . . . . . Voorstraat 31.
23. W. Holleman . . . . . 2<sup>e</sup> Schuytstraat 190, *Den Haag.*
24. A. van den Honert. . . . . Koornmarkt 11.
25. W. A. J. Horst . . . . . Oranjeplein 98, *Den Haag.*
26. M. W. Julius . . . . . Boterbrug 1.
27. J. Op den Kamp . . . . . Hugo de Grootstraat 91.
28. W. H. Keasberry . . . . . Columbusstraat 15, *Den Haag.*
29. C. D. Keen . . . . . Veenkade 64, *Den Haag.*
30. L. Knoppert . . . . . Statenplein 14, *Scheveningen.*

31. L. W. Leyds . . . . . v. d. Spiegelstraat 3, *Den Haag*.
32. L. van Lijnden . . . . . Nieuwe Plantage 82.
33. C. A. Lobry van Troosten-  
burg de Bruijn . . . . . Voorstraat 12.
34. J. A. Lohr . . . . . Oude Delft 30.
35. H. J. van Lohuizen . . . . . van Leeuwenhoeksingel 19.
36. F. A. H. de Marez Oyens . . . . . Bezuidenhout 63, *Den Haag*.
37. F. T. Mesdag . . . . . Noordeinde 50.
38. V. H. Ploem . . . . . Hofwijckplein 25, *Den Haag*.
39. J. Reyzer . . . . . Oude Delft 28.
40. D. Th. Schuiling . . . . . Haagweg 143.
41. C. M. Simonsz . . . . . Oude Langendijk 8.
42. G. J. van Traa . . . . . Voorstraat 57a.
43. A. D. Valk . . . . . Obrechtstraat 262, *Den Haag*.
44. R. G. Veenenbos . . . . . Nieuwe Binnenweg 290c, *Rotterdam*.
45. J. Veldkamp . . . . . Wijnhaven 4.
46. E. Wicherlink . . . . . Alexanderlaan 5, *Rijswijk*.
47. G. D. van Wijk . . . . . Willemstraat 24, *Rijswijk*.
48. J. J. Witteveen . . . . . Houttuinen 17.

## BUITENGEWONE LEDEN.

1. M. K. H. Bauermann, M.-I. . . . . Societate „Astra”, *Bucarest, Rumenië.*
2. Z. S. Beijl, M.-I. . . . . *Buenos Aires.*
3. J. G. Bijdendijk, M.-I. . . . . *Singkep. — N. O. I.*
4. P. F. Bliet, M.-I. . . . . *Cazilla 1387, Valparaiso.*
5. W. A. Both, M.-I. . . . . *Beuthen, Ober-Schlesien, Duitschland.*
6. H. A. Brouwer, M.-I. . . . . *Den Haag.*
7. J. E. Bruining, M.-I. . . . . *Paleleh.*
8. H. Cool, M.-I. . . . . 9, Koningsplein Z., *Wetevreden.*
9. Dr. P. N. Degens, M.-I. . . . . *Banka.*
10. E. A. Douglas, M.-I. . . . . Staatsmijningenieur, *Ned. Indië.*
11. C. M. Dozy. . . . . *Bezuidenhout 361b, Den Haag.*
12. C. G. van Dusseldorp, M.-I. . . . . *Paleleh.*
13. O. J. van der Elst, M.-I. . . . . *Rumenië.*
14. A. G. Ferf, M.-I. . . . . *Delistraat 39, Den Haag.*
15. Dr. J. K. van Gelder, M.-I. . . . . Staatsmijningenieur, *Ned. Indië.*
16. G. B. Hogenraad, M.-I. . . . . *Redjang Lebong — Sumatra.*
17. P. H. Huffnagel, M.-I. . . . . *Winterswijk.*
18. A. C. de Jongh, M.-I. . . . . *Moeara Anam, afd. Redjang Lebong.*
19. W. C. Klein, M.-I. . . . . *Heerlen.*
20. F. W. Kromhout, M.-I. . . . . *Obrechtstraat 317, Den Haag.*
21. J. L. A. Ledeboer, M.-I. . . . . *Paleleh.*
22. C. W. A. Lely, M.-I. . . . . *Billiton.*
23. F. C. van Lier, M.-I. . . . . *Soerabaja.*
24. R. J. van Lier, M.-I. . . . . *Sawah Loento — Padang.*
25. K. L. Löb, M.-I. . . . . *Kerkrade.*
26. C. Menschaar, M.-I. . . . . *Paleleh.*
27. Dr. P. H. van der Meulen. . . . . *Kininefabriek, de Wittenkade, A'dam.*
28. W. D. Munniks de Jongh, M.-I. *Bataafsche Petroleum M<sup>ij</sup>. Java.*
29. C. L. van Nes, M.-I. . . . . *Valparaiso.*
30. J. Rueb, M.-I. . . . . *Billiton.*



31. J. Schmutzer, M.-I. . . . . Bakkerstraat 20, *Utrecht*.
32. M. G. F. Söhnlein, M.-I. . . . Mü. Sepingan — *Sepingan bij Sambas — Borneo*.
33. J. A. R. Stuffken, M.-I. . . . . Rotterdamsche Weg 167, *Delft*.
34. Ph. W. Timmermans, M.-I. . . . . *Delft*.
35. W. J. Twiss, M.-I. . . . . *Natal — Sumatra*.
36. A. J. H. Thie, M.-I. . . . . Ingenieur b/h Mijnwezen, *Batavia*.
37. F. A. Unger, M.-I. . . . . *Johannisburg, Transvaal, P. O. Box 1024*.
38. G. D. Uhlenbroek. . . . . *Bloemendaal*.
39. A. L. W. E. v. d. Veen, M.-I. Obrechtstraat 554, *Den Haag*.
40. R. W. v. d. Veen, M.-I. . . . . *Buenos Aires*.
41. J. Versluys, M.-I. . . . . *Ma Tambesie, Sumatra*.
42. C. J. M. Wertheim, M.-I. . . . *Hilversum*.
43. G. E. J. Wiessing, M.-I. . . . . Algem. Exploratie Mü. — *Ban Pin San bij Sambas — Borneo*.
44. Th. van Wijngaarden, M.I. . . . Staatsmijnningenieur, *Ned. Indië*.
45. G. Witteveen, M.-I. . . . . *Delft*.

Naamlijst der aan de Polytechnische School en Technische  
Hoogeschool afgestudeerde Mijningenieurs.

Alf. Volgn.	N A M E N.	Afgestudeerd in	WOONPLAATS.	BETREKKING.
1	E. C. Abendanon.	1900	—	Expeditie Celebes.
2	J. E. Akkeringa.	1852	overleden.	
3	W. O. Arntzenius.	1860	overleden.	
4	M. K. H. Bauermann.	1907	Roemenië.	Ing. M <sup>ij</sup> Verr. Mijnb. Werken.
5	Dr. F. Bijerinck.	1890	's-Gravenhage.	Oud-Ing. Dir. der Rijksopsporing van Delfstoffen.
6	Z. S. Beijl.	1903	Argentinië.	—
7	J. G. Bijdendijk.	1903	Borneo, W. afd.	—
8	Dr. E. H. M. Beekman.	1905	Delft.	Leeraar H. B. S.
9	S. L. G. Birnie.	1872	overleden.	
10	P. F. Blik.	1903	Valparaiso.	—
11	A. Boachi.	1849	overleden.	
12	R. J. Boers.	1893	Batavia.	Ing. 1 <sup>e</sup> kl. M. N. I.
13	P. M. van Bosse.	1900	Heerlen.	Ing. Staatstoezicht.
14	W. A. Both.	1903	Silezie.	Ing. Firma Gebhardt u. König.
15	J. v. Braam Houckgeest.	1902	Berlijn.	—
16	H. A. Brouwer.	1908	Delft.	Assistent T. H.
17	J. E. Bruining.	1908	Paleleh.	Ing. der Mijnb. M <sup>ij</sup> . Paleleh.
18	H. J. Buisman.	1895	Batavia.	Ing. 2 <sup>e</sup> kl. M. N. I.
19	H. Cool.	1903	Weltevreden.	Ing. 3 <sup>e</sup> kl. ter beschikking.
20	J. H. Cordes.	1863	Apeldoorn.	Oud-Ing. 1 <sup>e</sup> kl. M. N. I.
21	Dr. P. N. Degens.	1902	Banka.	Ing. 3 <sup>e</sup> kl. M. N. I.
22	P. H. van Diest.	1855	overleden.	

Alf. Volgn.	N A M E N.	Afgestudeerd in	WOONPLAATS.	BETREKKING.
23	S. van Dorsser.	1904	Heerlen.	Asp. Ing. Staatsmijnen.
24	E. A. Douglas.	1905	Banka.	Ing. 3 <sup>e</sup> kl. M. N. I.
25	P. L. Dubourcq.	1903	Sumatra's O. K.	Ing. Koninklijke Petr. M <sup>ij</sup> .
26	J. van Duynen.	1909	Westfalen.	—
27	C. G. van Dusseldorp.	1902	Paleleh.	Ing. Mijnb. M <sup>ij</sup> . Paleleh.
28	G. Duijfes.	1904	Curaçao.	Opsporing van Delfstoffen.
29	P. H. van Dijk.	1855	's-Gravenhage.	Oud Hoofd. Ing. Chef M. N. I.
30	E. van der Elst.	1850	overleden.	
31	O. J. van der Elst.	1906	Roemenië.	—
32	F. Z. Ermerins.	1901	overleden.	
33	W. Estor.	1909	Rotterdam.	—
34	R. Everwijn.	1852	overleden.	
35	B. von Faber.	1902	Banka.	Ing. M. N. I.
36	A. G. Ferf.	1906	s-Gravenhage.	Assistent T. H.
37	R. Fennema.	1872	overleden.	
38	H. Frijling.	1906	Delft.	—
39	Dr. J. K. van Gelder.	1905	Batavia.	Ing. M. N. I.
40	W. F. Gisolf.	1909	Rotterdam.	Assistent T. H.
41	W. Godefroy.	1877	's-Gravenhage.	Oud Hoofd Ing. Chef M. N. I.
42	E. R. D. Göllner.	1904	Batavia.	Ing. M. N. I.
43	C. A. v. Goudoever [de Jongh.	1902	Heerlen.	Asp. Ing. Staatswezen.
44	G. E. Gravenhorst.	1903	Ned. Indië.	Ing. 3 <sup>e</sup> kl. M. N. I.
45	A. J. Gouka.	1902	Banka Tobali.	Ing. 3 <sup>e</sup> kl. M. N. I.
46	W. H. de Greve.	1859	overleden.	
47	H. F. Grondijs.	1905	Bolivia.	Ing. Tin M <sup>ij</sup> . Oruro.
48	C. de Groot.	1848	overleden.	
49	J. A. Grutterink.	1902	Delft.	Hoogleeraar T. H.
50	C. A. Guffroy.	1905	Batavia.	Ing. b/d Telegrafie.
51	A. van der Ham.	1909	Karlsruhe.	—
52	J. G. B. van Heek.	1903	Ned. Indië.	Ing. 3 <sup>e</sup> kl. M. N. I.
53	E. C. N. van Hoepen.	1909	Delft.	Assistent T. H.



Alf. Volgn.	NAMEN.	Afgestudeerd in	WOONPLAATS.	BETREKKING.
54	G. B. Hoogenraad.	1905	Lebong Donak [Sumatra.	Ing. M <sup>u</sup> . Redjang Lebong.
55	J. A. Hooze.	1872	overleden.	
56	L. Houwink.	1898	Banka, Blinjoe.	Ing. 2 <sup>e</sup> kl. M. N. I.
57	P. Hövig.	1901	Sumatra.	Ing. 2 <sup>e</sup> kl. M. N. I.
58	J. A. Huguenin.	1862	overleden.	
59	O. F. N. Huguenin.	1862	overleden.	
60	J. C. van Heukelom.	1877	overleden.	
61	L. Hupkes.	1904	Delft.	Assistent T. H.
62	P. Huffnagel.	1905	Winterswijk.	Districtsgeoloog b/d Rijksopsp.
63	P. J. Jansen.	1899	Sumatra.	Ing. 2 <sup>e</sup> kl. M. N. I.
64	D. de Jongh Hzn.	1873	Soekaboemi.	Oud Hoofd-Ing. Chef M. N. I.
65	A. C. de Jongh.	1906	Batavia.	Ing. 3 <sup>e</sup> kl. M. N. I.
66	C. A. de Jongh.	1906	's-Gravenhage.	Asp. Ing. M. N. I.
67	W. H. D. de Jongh.	1904	Batavia.	Ingenieur M. N. I.
68	H. J. W. Jonker.	1860	overleden.	
69	M. W. Julius.	1909	Delft.	—
70	A. W. F. Kerssen.	1896	overleden.	
71	W. C. Klein.	1907	Heerlen.	Districtsgeoloog b/d. Rijksopsp.
72	J. van der Kloes.	1901	Sawah Loento.	Ing. 3 <sup>e</sup> kl. M. N. I.
73	L. Knoppert.	1909	's-Gravenhage.	—
74	J. de Koning Knijff.	1889	Batavia.	Hoofd-Ing. W <sup>d</sup> . Chef M. N. I.
75	J. Koomans.	1894		Ing. 1 <sup>e</sup> kl. M. N. I.
76	M. Koperberg.	1883	Menado.	Hoofd-Ing. M. N. I.
77	W. A. Knol.	1902	Heerlen.	Ing. Staatsmijn „Wilhelmina”.
78	F. W. Kromhout.	1908	Delft.	Assistent T. H.
79	J. Kruyt.	1892	overleden.	
80	A. F. N. Kunert.	1906	Silezië.	—
81	J. de Lange.	1904	Palembang.	Ing. M <sup>u</sup> . Sumatra Palembang.
82	J. L. A. Ledeboer.	1905	Paleleh.	Ing. Mijnb. M <sup>u</sup> . Paleleh.
83	L. Leger.	1907	Kaapstad.	—
84	C. W. A. Lely.	1904	Billiton.	Metallurg. Billiton M <sup>u</sup> .

Alf. Volgn.	N A M E N.	Afgestudeerd in	WOONPLAATS.	BETREKKING.
85	A. H. van Lessen.	1893	Batavia.	Ing. 1 <sup>e</sup> kl. M. N. I.
86	F. E. A. Liebert.	1850	overleden.	
87	R. J. van Lier.	1901	Padang.	Ing. 3 <sup>e</sup> kl. M. N. I.
88	F. C. van Lier.	1903	Soerabaja.	Ing. Dordtsche Petr. M <sup>ü</sup> .
89	B. H. van der Linden.	1906	Sumatra.	Geoloog b/d Koninkl. Petr. M <sup>ü</sup> .
90	K. L. Loeb.	1907	Kerkrade.	Opzichter.
91	J. A. Lohr.	1909	Ned. Indië.	—
92	C. J. van Loon,	1885	Scheveningen.	Hoogleeraar T. H.
93	G. W. Mallée.	1906	Puenta Arenas.	Essayer.
94	H. A. Mansfelt.	1869	overleden.	
95	J. H. Menten.	1860	Heerlen.	Oud Hoofd-Ing. M. N. I.
96	C. Menschaar.	1905	Paleleh.	Ing. Mijnb. M <sup>ü</sup> . Paleleh.
97	C. Moerman.	1902	Zuid-Afrika.	—
98	E. Middelberg.	1896	Banka.	Ing. 1 <sup>e</sup> kl. M. N. I.
99	W. D. Munniks de Jongh	1908	Soerabaja.	Geoloog Bataafsche Petr. M <sup>ü</sup> .
100	E. A. Neeb.	1896	Batavia.	Ing. 1 <sup>e</sup> kl. M. N. I.
101	C. van Nes.	1903	Valparaiso.	Leeraar a/h Marine Instituut.
102	W. F. F. Oppenoorth.	1906	's-Gravenhage.	—
103	J. C. H. S. van der Ploeg.	1904	Batavia.	Ing. 3 <sup>e</sup> kl. M. N. I.
104	H. F. E. Rant.	1853	overleden.	
105	J. W. Retgers.	1880	overleden.	
106	G. P. A. Renaud.	1863	's-Gravenhage.	Oud Hoofd-Ing. Chef M. N. I.
107	P. J. A. Renaud.	1863	Bandoeng.	Oud Hoofd-Ing. M. N. I.
108	W. C. Ribbius.	1880	—	Oud Hoofd-Ing. M. N. I.
109	B. F. P. Römer.	1904	Apeldoorn.	—
110	J. Rueb.	1906	Billiton.	—
111	E. J. van Rijckevorsel.	1901	overleden.	
112	J. C. Schagen van Soelen	1907	Puenta Arena Z. A.	—
113	C. J. van Schelle.	1870	's-Gravenhage.	Oud Ing. 1 <sup>e</sup> kl. M. N. I.
114	J. Schmutzer.	1904	Utrecht.	—
115	J. P. Schlosser.	1854	overleden.	
116	M. G. F. Söhnlein.	1908	Borneo.	Ing. M <sup>ü</sup> . Sepingan.

Alf. Volgn.	N A M E N.	Afgestudeerd in	WOONPLAATS.	BETREKKING.
117	J. Sonneveld.	1902	Roemenië.	Ing. Intern. Petr. M <sup>ij</sup> .
118	J. A. Schuurman.	1877	Amsterdam.	Oud Hoofd-Ing. M. N. I.
119	P. J. Stigter.	1900	Billiton.	Ing. Billiton M <sup>ij</sup> .
120	A. Stoop Jr.	1878	Bloemendaal.	Dir. Dordtsche Petr. M <sup>ij</sup> .
121	H. C. Stork.	1883	overleden.	
122	J. A. R. Stuffken.	1903	Delft.	Lector T. H.
123	Dr. P. Tesch.	1902	Venlo.	Districts Geoloog Rijksopsp.
124	P. van Tiel.	1898	Sawah Loento.	Ing. 2 <sup>e</sup> kl. M. N. I.
125	Ph. W. Timmermans.	1908	Delft.	Assistent T. H.
126	A. J. H. Thie.	1905	Banka.	Ing. 3 <sup>e</sup> kl. M. N. I.
127	H. Tromp.	1901	Banka Soengei- Liat.	Ing. 3 <sup>e</sup> kl. M. N. I.
128	W. J. Twiss.	1905	Sumatra.	Ing. Alg. explor. M <sup>ij</sup> .
129	F. A. Unger.	1905	Johannesburg.	Ing. Robinson Goldmining Cie.
130	A. L. W. E. van der Veen.	1908	Leiden.	Assistent Hoogeschool.
131	R. W. van der Veen.	1906	Buenos Aires.	—
132	Dr. R. D. M. Verbeek.	1866	's-Gravenhage.	Oud Hoofd-Ing. Chef M. N. I.
133	S. J. Vermaes.	1890	Delft.	Hoogleeraar T. H.
134	J. Versluijs.	1905	Palembang.	Ing. 3 <sup>e</sup> kl. M. N. I.
135	C. Visser.	1903	overleden.	
136	J. van Voren.	1906	Johannisburg.	—
137	J. de Vries.	1902	Witmarsum.	—
138	C. J. M. Wertheim.	1892	Batavia.	Ing. 1 <sup>e</sup> kl. M. N. I.
139	G. E. J. Wiessing.	1908	Borneo.	Ing. Exploratie-M <sup>ij</sup> .
140	N. Wing Easton.	1883	Soerabaja.	Dir. Dordtsche Petr. M <sup>ij</sup> .
141	G. Witteveen.	1905	Delft.	—
142	Th. van Wijngaarden.	1903	Banka.	Ingenieur M. N. I.

Ingeschreven voor Mijningenieur geen lid der Mijnbouwkundige Vereeniging:

J. E. F. MARCELLA.

A. G. H. STRAATMAN.

W. VAN DER WINDT.



