

KONINKRIJK BELGIE

**MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN**

Administratie der Mijnen - Geologische Dienst van België  
Jennerstraat, 13 - 1040 Brussel

**DE STEENKOOLVERKENNINGSBORING  
OPOETEREN-DEN HOUW  
(Boring 168 van het Kempens Bekken)**

door

**M. DUSAR, M.J.M. BLESS, K. BURGER, LIE S.F.,  
M. MEYSKENS, E. PAPROTH, Y. SOMERS, R. VOETS.**

**PROFESSIONAL PAPER 1986/3  
Nr 226**



DE STEENKOOLVERKENNINGSBORING OPOETEREN-DEN HOUW  
(Boring 168 van het Kempens Bekken)

Door M. Duser<sup>1</sup>, M.J.M. Bless<sup>2</sup>, K. Burger<sup>3</sup>, Lie S.F.<sup>1</sup>, M. Meyskens<sup>1</sup>,  
E. Paproth<sup>4</sup>, Y. Somers<sup>5</sup>, R. Voets<sup>1</sup>.

Voorwoord door J. Bouckaert

- 1 : Belgische Geologische Dienst : Brussel
- 2 : Natuurhistorisch Museum, Maastricht
- 3 : Ruhrkohle AG, Zeche Consolidation, Essen
- 4 : Geologisches Landesamt Nordrhein - Westfalen, Krefeld
- 5 : Institut national des industries extractives, Liège

## S A M E N V A T T I N G

=====

De boring 168 (Opoeteren-Den Houw), geboord in 1983-84 vormt een onderdeel van het onderzoeksprogramma van de Belgische Geologische Dienst naar nieuwe steenkoolreserves in het Kempens Bekken buiten het concessiegebied der Kempense Steenkolenmijnen en bevestigde vroegere resultaten aangaande de steenkoolrijkdom van het Neeroeteren-Rotem kolenveld.

Het Steenkoolterrein werd bereikt op 653 m diepte en bestaat tot 685 m uit de Neeroeteren Zandsteen, van Westphaliaan D ouderdom, zonder steenkool en tot einddiepte 1246 m uit het Maurage Member, hoofdzakelijk van Westphaliaan C ouderdom waarin de dubbele Nibelung tonstein, gekoppeld aan een zwak mariene horizon, toelaat een verdere onderverdeling door te voeren.

In het Maurage Member werden 18 potentieel ontginbare koollagen (DNB-norm) aangeboord met een gemiddelde kooldikte van 124 cm (min. 94 cm, max. 181 cm) wat een in-situ steenkoolreserve van 30.1 miljoen ton/km<sup>2</sup> of 5 miljoen ton/km<sup>2</sup> en per 100 m diepte doorsnede vertegenwoordigt. Zij bestaan voornamelijk uit vlamkool met een gemiddeld gehalte aan vluchtige bestanddelen van 36.3%, 3% as en 1.08% zwavel. Vanaf  $\pm$  950 m diepte nemen de verkooksingseigenschappen plots toe. Overigens is de inkolingsgradiënt lager dan in de meer noordelijk gelegen boringen van het Neeroeteren-Rotem kolenveld : 0.04% per 100 cm voor de gemiddelde vitriniet reflectiviteit en 0.73% per 100 m voor de vluchtige bestanddelen.

R E S U M E

=====

Le sondage 168 (Opoeteren - Den Houw) a été foré en 1983-84 pour le Service Géologique de Belgique dans un programme de prospection houillère en Campine en dehors du bassin minier en exploitation. Il a confirmé les résultats antérieurs sur la richesse en charbon du gisement de Neeroeteren-Rotem. Le sommet du terrain houiller a été atteint à 653 m; il est composé de Grès de Neeroeteren sans houilles traversé sur 32 m et le Membre de Maurage, traversé sur 562 m jusqu'à la profondeur terminale de 1246 m. Le tonstein double Nibelung surmontant un niveau faiblement marin peut servir comme base pour une subdivision ultérieure de ce membre. Dans le Membre de Maurage 18 couches potentiellement exploitables ont été traversées avec une puissance moyenne de 124 cm (max. 181 cm, min. 94 cm) représentant une réserve in-situ de  $30,1 \cdot 10^6$  tonnes/km<sup>2</sup> ou  $5 \cdot 10^6$  tonnes/km<sup>2</sup> par stampe de 100 m. Elles sont classifiées comme charbons flambants ayant une teneur moyenne de 36,3 % en matières volatiles, 3% de cendre et 1,08% en soufre. A la suite d'une augmentation dans la houillification à partir de 930 m, la moitié inférieure possède des propriétés cokéifiantes. Le gradient de houillification atteint 0.04% par 100 m pour le pouvoir réflecteur aléatoire et 0.73% par 100 m pour la teneur en matières volatiles. Ces valeurs augmentent sensiblement vers le nord dans le gisement de Neeroeteren-Rotem.

S U M M A R Y

=====

The 168 (Opoeteren-Den Houw) well was drilled in 1983-84 on behalf of the Belgian Geological Survey as part of an exploration programme for new coal reserves outside the Campine mining area and confirmed the coal content of the Upper Carboniferous Westphalian C-D Neeroeteren-Rotem coalfield.

Beneath a Quaternary to Upper Cretaceous overburden attaining 653 m, the Carboniferous sequence can be subdivided in two members, namely the Westphalian D Neeroeteren Sandstone traversed over 32 m without coal and the mainly Westphalian C Maurage Member traversed over 562 m, which can be further subdivided after a 455 m thick interval by the double lower Nibelung tonstein surmounting a weakly marine horizon.

In the Maurage Member 18 potentially exploitable coalseams were encountered with an average coal thickness of 124 cm (max. 181 cm, min. 94 cm) representing an in-situ reserve of  $30.1 \cdot 10^6$  ton/km<sup>2</sup> or  $5 \cdot 10^6$  ton/km<sup>2</sup> per 100 m of rock section. These coals can be classified as highly volatile bituminous with average contents of 36.3% in volatile matter, 3% ash and 1.08% sulphur. A coalification increase halfway the sequence would allow usage of the lower coal seams as coking coals. Otherwise the coalification gradient is fairly low : 0.04% per 100 m in average vitrinite reflectance or 0.73% per 100 m in volatile matter content. Coalification rates markedly increase towards the north in the Neeroeteren-Rotem coalfield.

## Zusammenfassung

Die Bohrung 168 (Opoeteren-Den Houw) wurde in 1983-84 vom Belgischen Geologischen Landesamt als Teil eines Forschungsprogramms zur Erkundung neuer Steinkohlenlagerstätten nördlich des Konzessionsbereichs der Kempener Steenkolenmijnen niedergebracht. Diese Bohrung bestätigt frühere Ergebnisse über den angetroffenen Kohlereichtum im Westfal C-D des Neeroeteren-Rotem Feldes.

Unterhalb des Quartär, Tertiär und der Oberkreide wurde das Steinkohlengebirge in 653 m Teufe erreicht. Es besteht vereinfacht aus zwei Abschnitten, nämlich aus dem zum Westfal D gehörigen 32 m mächtigen, flözleeren Neeroeteren Sandstein (bis 685 m Teufe) und aus der 579 m mächtigen, bis 1264 m Endteufe durchbohrten flözführenden Schichtenfolge des Westfal D und Westfal C. Die genannte Schichtenfolge hat eine geringe Neigung von 10 bis 12° und ist lediglich im Teufenbereich 917 m von einer tektonischen Störung (Verwurf 25 bis 40 m) unterbrochen. Die durch Neuropteris ovata paläobotanisch definierte Stufengrenze Westfal C/Westfal D wurde nicht beobachtet. Jedoch lässt sich die flözführende Schichtenfolge = Maurage Member durch Nachweis eines schwachmarinen Horizontes (Geisina), durch die beiden unteren Nibelung-Tonsteine (1141 m Teufe), durch den Odin-Tonstein (1058 m Teufe) und durch den 10 cm starken, unbenannten Tonstein (698 m Teufe) im Westfal C/D Grenzbereich auftretend, untergliedern.

In der Maurage Schichtenfolge (Westfal C bis Basis Westfal D) befinden sich 18 abbauwürdige Flöze unter Berücksichtigung der Belgischen DNB-Norm (Mächtigkeit > 90 cm, Kohlengehalt > 50 Gew.-%). Die mittlere Flözmächtigkeit beträgt 124 cm (min. 94 cm, max. 181 cm), was einer in-situ Steinkohlenmenge von 30,1 Mio t/km<sup>2</sup> oder 5 Mio t/km<sup>2</sup> pro 100 m Teufe entspricht. Nach der gültigen Klassifikation handelt es sich um Flammkohlen mit durchschnittlich 36,3 Gew.-% Flüchtigen Bestandteilen, 3 Gew.-% Asche, 1,08 Gew.-% Schwefel und einem oberen Heizwert von 33115 kJ/kg. Der Inkohlungsgrad ist relativ niedrig und erreicht nicht die Werte der weiter nördlich erbohrten stratigraphischen Äquivalente. Ab 930 m Teufe wurde eine Zunahme der Inkohlung festgestellt derart, dass die Kohle

Verkokungseigenschaften aufweist. Aus den Analysen ergibt sich ein Inkohlungsgradient von 0,04%/100 m Teufe mittlerer Vitrinitreflexion und 0,73 Gew.-%/100 m Teufe für den Gehalt an Flüchtigen Bestandteilen. In nördlicher Richtung haben diese Gradienten zunehmende Tendenz.

INHOUDSTAFEL

- 0. Voorwoord (door J. Bouckaert)
- 1. Inleiding
  - 1.1. Lokalisatie
  - 1.2. Korte technische beschrijving
  - 1.3. Geologische verantwoording
- 2. Dekterreinen
  - 2.1. Inleiding
  - 2.2. Voorlopige doorsnede
  - 2.3. Lithostratigrafie van het Krijt
  - 2.4. Voorlopige chronostratigrafische onderverdeling
- 3. Steenkoolterrein
  - 3.1. Litholog
    - 3.1.1. Onderverdeling
    - 3.1.2. Voorstelling
  - 3.2. Tonstein
    - 3.2.1. Inleiding
    - 3.2.2. Petrografisch-mineralogisch onderzoek
    - 3.2.3. Boring 161b
    - 3.2.4. Stratigrafische interpretatie
  - 3.3. Paleontologie
    - 3.3.1. Ostracoden
    - 3.3.2. Mollusken
    - 3.3.3. Paleestheria's
    - 3.3.4. Megasporen
- 4. Structuur
- 5. Steenkoollagen
  - 5.1. Kolengehalte
  - 5.2. Steenkoolanalysen
  - 5.3. Korrelaties van koollagen
- 6. Referenties



### Lijst der figuren

- Fig. 1 : (lokalisatie) inplanting der boring  
Fig. 2-3: 2 - dagelijkse boorvoortgang  
          3 - technisch boorprofiel  
Fig. 4 : exploratieoverzicht  
Fig. 5 : (seismisch profiel) inplanting op seismische lijn 8006  
Fig. 6 : doorsnede boorprofiel  
Fig. 7 : ostracoden  
Fig. 8 : ostracoden korrelatie  
Fig. 9 : evolutie in functie van de diepte van koolstofgehalte,  
          vluchtige bestanddelen, reflektiviteit, zwellingsindex en  
          kalorische waarde  
Fig. 10 : evolutie vluchtige bestanddelen en vergelijking met maceraal  
          samenstelling.

### Lijst der tabellen

- Tabel 1 : lijst der koollagen  
Tabel 2 : lijst der koollagen, technische reserves  
Tabel 3 : lijst der potentieel ontginbare koollagen  
Tabel 4 : steenkoolreserves  
Tabel 5 : vergelijkende steenkoolreserves  
Tabel 6 : voorgestelde korrelaties  
Tabel 7 : proximaal analyse  
Tabel 8 : ultiimaat analyse  
Tabel 9 : dilatometrie  
Tabel 10 : calorische waarde en klassifikatie  
Tabel 11 : maceraal analyse  
Tabel 12 : microlithotypen

### Lijst der tafels

- Tafel I + II : Kohlentonstein, Teufe 698,80 m  
Tafel III : Odin-R Kohlentonstein, Teufe 1058,24 cm  
Tafel IV + V + VI : Nibelung (u)-R Kohlentonstein, Teufe 1141,58 cm  
Tafel VII : Nibelung (us)-R Kohlentonstein, Teufe 1142,13 cm

## 0. VOORWOORD

Boring 168 te Opoeteren-Den Houw vormt een belangrijke stap in het exploratieprogramma naar nieuwe steenkoolreserves in de Kempen, aangevat in 1979 en uitgebreid in 1982 met de steun van de Nationale Adviesraad voor de Kolennijverheid. Deze boring werd immers de eerste uit een nieuwe reeks verkenningsboringen volgens het uitgebreide programma. Zij werd ingeplant in het noordelijke deel van de vroegere reserve C, nu horend bij de Kempense Staatsconcessie, ter ondersteuning van het seismisch onderzoek over het kolenveld van Neeroeteren-Rotem. De interpretatie hiervan leidde tot het herkennen van een centrale slenkzone waarin weliswaar de Karboonformaties een antiklinale opwelling vertoonden, naar die nog door geen enkele boring verkend was in tegenstelling met de oostelijke horst waarop de vroegere boringen van Neeroeteren (110-113-117) en de boring 146 van Neerglabbeek liggen en een westelijke trap waarop de boring 161 van Opglabbeek ingeplant werd. Deze leemte werd trouwens sterk aanvoeld bij een studie voor mijnbouwplanning en reserveberekening door de Afdeling Mijnbouw van de K.U.Leuven in 1983-84. De boorplaats werd zodanig gekozen dat nog een dun pakket Neeroeteren Zandsteen aanwezig was om de eronder liggende kolenbundel van Neeroeteren volledig te doorboren. Naast de basis van deze zandsteen, kunnen ook vulkanische asregenniveaus of tonsteins en een zwak-mariene interkalatie als referentiehori-zonten aangewend worden voor een onderverdeling van het steenkoolveld en voor een vergelijking met andere boringen. De identificatie en korrelatie van de koollagen zelf geschiedt voornamelijk door middel van geofysische boorgatmetingen, waarvan de analyse, die opgesteld werd in samenwerking met Dr. Schuster (Neuenhaus), Dr. Fiebig en Schmitz (WBK-Bochum), echter buiten het bestek valt van deze zakelijke beschrijving van boring 168 zelf.

De resultaten van deze boring zijn ronduit positief voor de evaluatie van het kolenveld van Neeroeteren-Rotem : het gehalte aan potentieel ontginnbare steenkool is nergens zo hoog en verdeeld over 18 lagen. In vergelijking met andere boringen blijft de dikte der koollagen merkwaardig konstant, (gemiddelde macht 124 cm). De reserves bestaan voornamelijk

uit vlamkool en gasvlamkool van een zeer gelijkmatige kwaliteit. Deze boring vormt dan ook het sluitstuk van het onderzoek waarbij werd aangetoond dat in het gebied van Neeroeteren-Rotem een potentieel ontginbaar kolenveld aanwezig is. Dit kon alleen maar tot stand komen omdat de Belgische Geologische Dienst kon rekenen op de gewaardeerde medewerking en steun van talrijke specialisten die ook bij de voortzetting van het onderzoek betrokken blijven.

Tot slot zijn wij dank verschuldigd aan het personeel van de boorfirma Smet dat deze boring op een voor de opdrachtgever bijzonder voordelige wijze heeft uitgevoerd en aan de heren Dewinter en Cappuyns van de Kempense Steenkolenmijnen die gezorgd hebben voor de opslag van de boorkernen en de voorbereiding van het boorterrein.

J. BOUCKAERT

## 1. INLEIDING

---

### 1.1. LOKALISATIE

---

De boring van Opoeteren-Den Houw werd uitgevoerd in de Kempense Staatsconcessie op het grondgebied van de gemeente Maaseik-Opoeteren, op 1,6 km ten zuiden van het centrum hiervan (Fig. 1).

Zij ligt op minder dan 2,5 km oostwaarts van de boring 161 te Opglabbeek-Louwelsbroek (Boonen, Duser & Somers, 1985). Het boorterrein werd bereidwillig ter beschikking van de Geologische Dienst gesteld door H. Bergmans, eigenaar van de grond, in samenspraak met J. Spreuwers, pachter.

De coördinaten van de boorput zijn :

Lambert 72 X = 240 545,50  
                  Y = 194 697,20  
                  Z = 78,853 (Oostende peil)  
Mijnkaart X = 90 520  
                  Y = 73 768

De hoogte van de draaitafel, tevens nulpunt van de boring, bedraagt 81,853 m. De boring werd ingeschreven in de Archieven van de Belgische Geologische Dienst onder het nummer 63 E (Kaartblad Opoeteren) - 222 (VIa). Zij kreeg het volgnummer 168 in de reeks diepe verkenningsboringen in het Kempens Bekken.

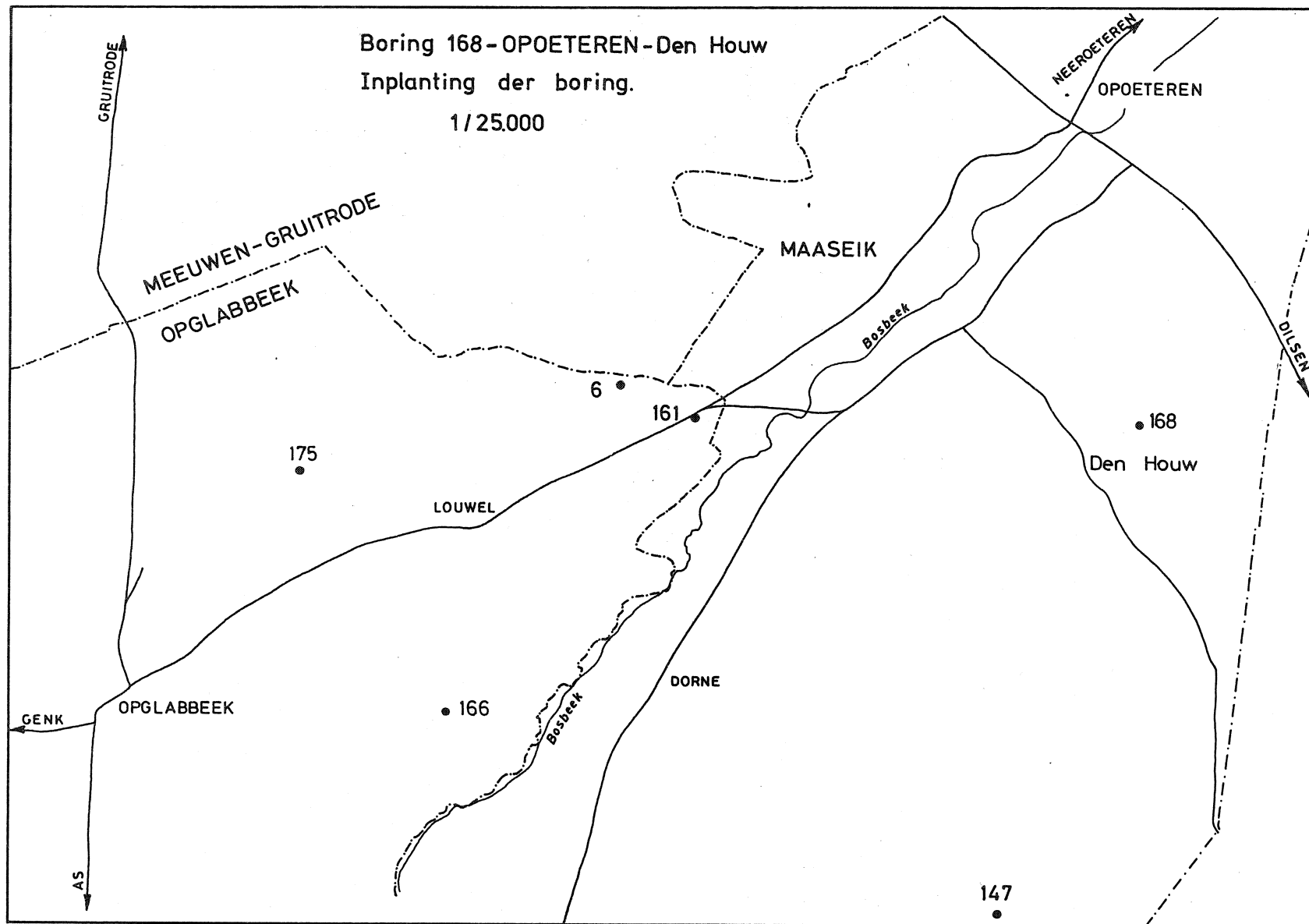


Fig. 1

## 1.2. KORTE TECHNISCHE BESCHRIJVING (Fig. 2 - 3)

-----

De boring Opoeteren-Den Houw, n° 168 werd uitgevoerd door de firma Smet-DB uit Dessel voor Foraky tussen 5 december 1983 en 16 februari 1984.

Fase 1 : ter voorbereiding was een terrein van ongeveer 50 m bij 50 m geëffend, een betonnen vloer gegoten voor de boormachine en een standpijp gezet op 18,50 m ( $\varnothing$  368 mm) - (diepte t.o.v. het maaiveld).

Fase 2 : een geleidingsbuis 10" 3/4 werd afgezet op 59,20 m en tot aan de standpijp gecementeerd. De verbuizing van  $\varnothing$  368 mm werd gerecupereerd en de annular gevuld met zand (alle verdere dieptes t.o.v. het boorplatform, 3 m boven maaiveld).

Fase 3 : boren met rollerbit 6" 3/4 tot een diepte van 653,91 m tot aan de top van het Karboon in de Neeroeteren Zandsteen - (Westphaliaan D) - die zich bevindt op 652,86 m. Door TNO-DGV, Delft werden de volgende boorgatmetingen uitgevoerd : natuurlijke gammastraling + diameter, resistiviteit + spontane potentiaal.

Een verbuizing van 5" 1/2 werd gezet op 653,57 m en volledig gecementeerd.

Fase 4 : "wire-line" kernen van 653,57 tot 1264,72 m in PQ diameter (buitendiameter 122,6 mm, kerndiameter 85 mm). De spoelingsverliezen die men in de Zandsteen van Neeroeteren (+ 32 m dik) tegenkwam werden opgevangen door middel van "Lost Circulation Material", o.a. micatex en verhoging van de viscositeit door toevoeging van CMC.

Boorgatmetingen werden uitgevoerd door BPB (W. Duitsland) : CCS (Coal Combination Sonde, i.e. Gamma Ray, Long Spacing Density, Bed Resolution Density en Caliper), Focussed Electric Log (Resistivity), Dipmeter en Maximum Temperatuur.

Uit een drift survey blijkt dat de deviatie van het boorgat toeneemt van 2° aan de onderkant van de verbuizing tot iets meer dan 5° op de einddiepte in een richting loodrecht op de gelaagdheid (Fig. 3).

Fase 5 : afwerken van de boorput. Het open boorgat werd volledig dicht gecementeerd, terwijl de verbuisde sectie met grint tot aan de oppervlakte werd opgevuld. Het mondgat werd onder het maaiveld afgesloten en het ganse terrein in de oorspronkelijke toestand hersteld.

WELL 168  
OPOETEREN - DEN HOUW  
RATE OF PENETRATION DIAGRAM

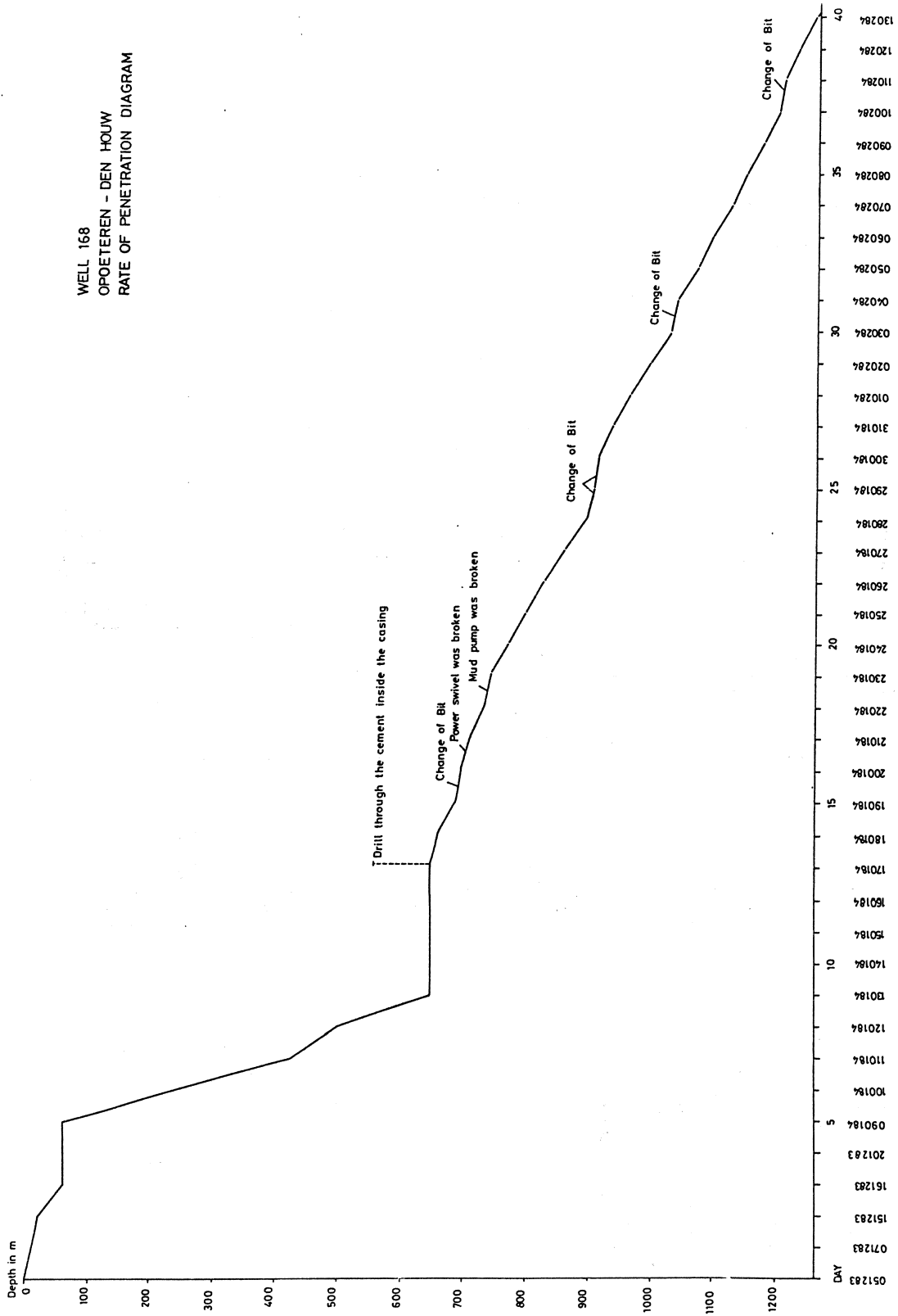


Fig. 2 : dagelijkse boorrooitingang.

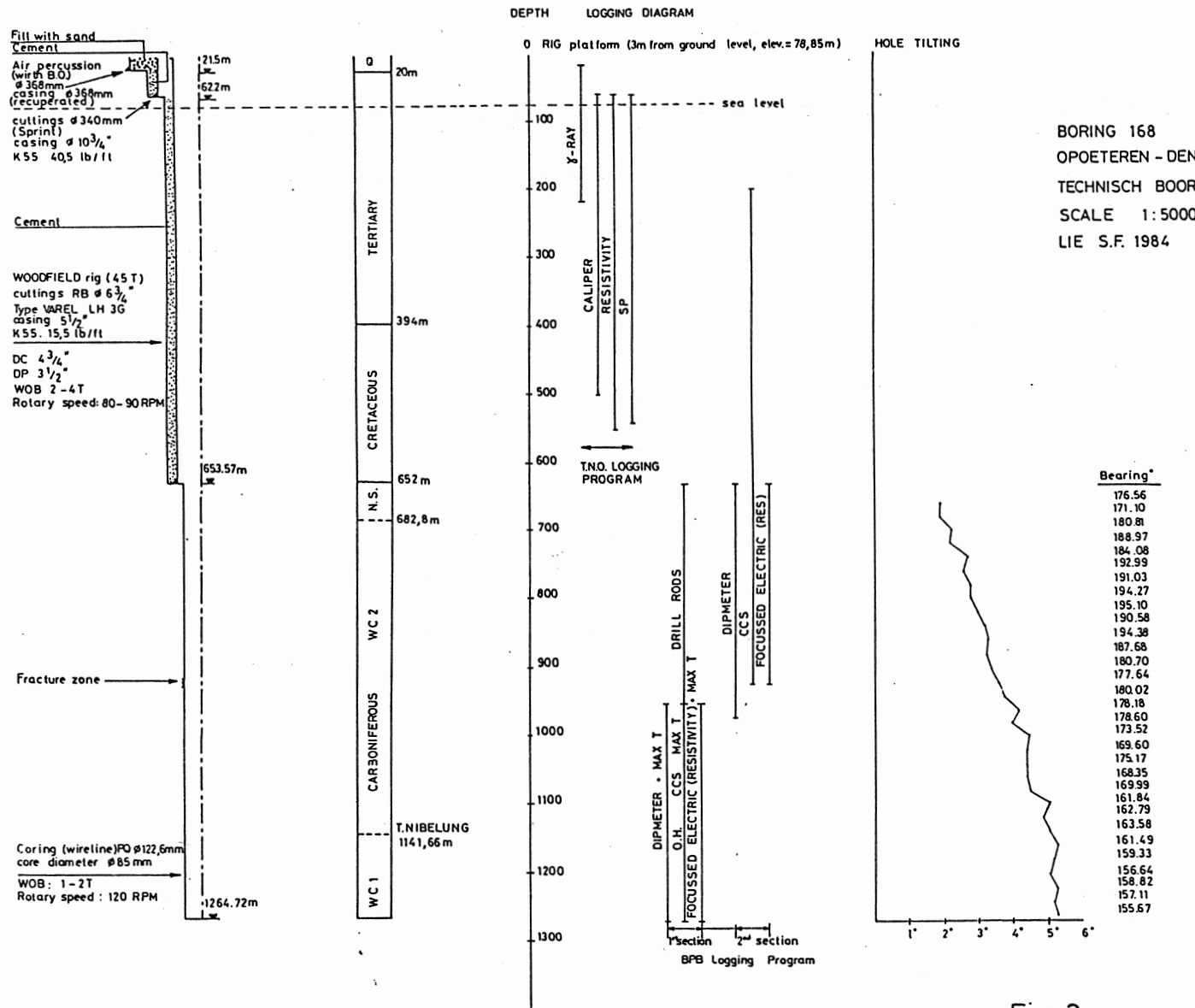


Fig. 3



### 1.3. GEOLOGISCHE VERANTWOORDING

-----

Boring 168 (Opoeteren-Den Houw) werd opgezet om de structuren en de steenkollagen, in de periode 1980-1981 gevonden in de seismische opname over Neeroeteren-Rotem en in de boringen 146 (Neerglabbeek) en 161 (Opglabbeek-Louwelsbroek), verder te verkennen (Fig. 4).

De boring werd ingeplant op de profiellijn 8006 van de opname Neeroeteren-Rotem. Het was de bedoeling in deze boring de lagen te verkennen, met inbegrip van de rijke kolenbundel onder de Zandsteen van Neeroeteren gelegen, in de slenkzone die de horst met de boringen van Neeroeteren (110-113-117) scheidt van de tussentrap met de boring van Opglabbeek (161). Verder werd de boorlokatie zodanig gekozen dat de Zandsteen van Neeroeteren slechts een minimale dikte ( $\pm 32$  m) bereikt onder de basis van het Krijt. De reflectoren gekorreleerd, door Dr. Rossa en Dr. Hemmerich (Prakla Seismos, Hannover), met de basis van de Neeroeteren Zandsteen en met het niveau van Tonstein Nibelung blijken vrijwel korrekt geïdentificeerd (Fig. 5). De basis van de Neeroeteren Zandsteen blijkt  $\pm 15$  m lager te liggen (onderscheid 1 reflektor), terwijl de tonstein Nibelung  $\pm 40$  m hoger ligt dan gedacht (onderscheid 1 reflektor).

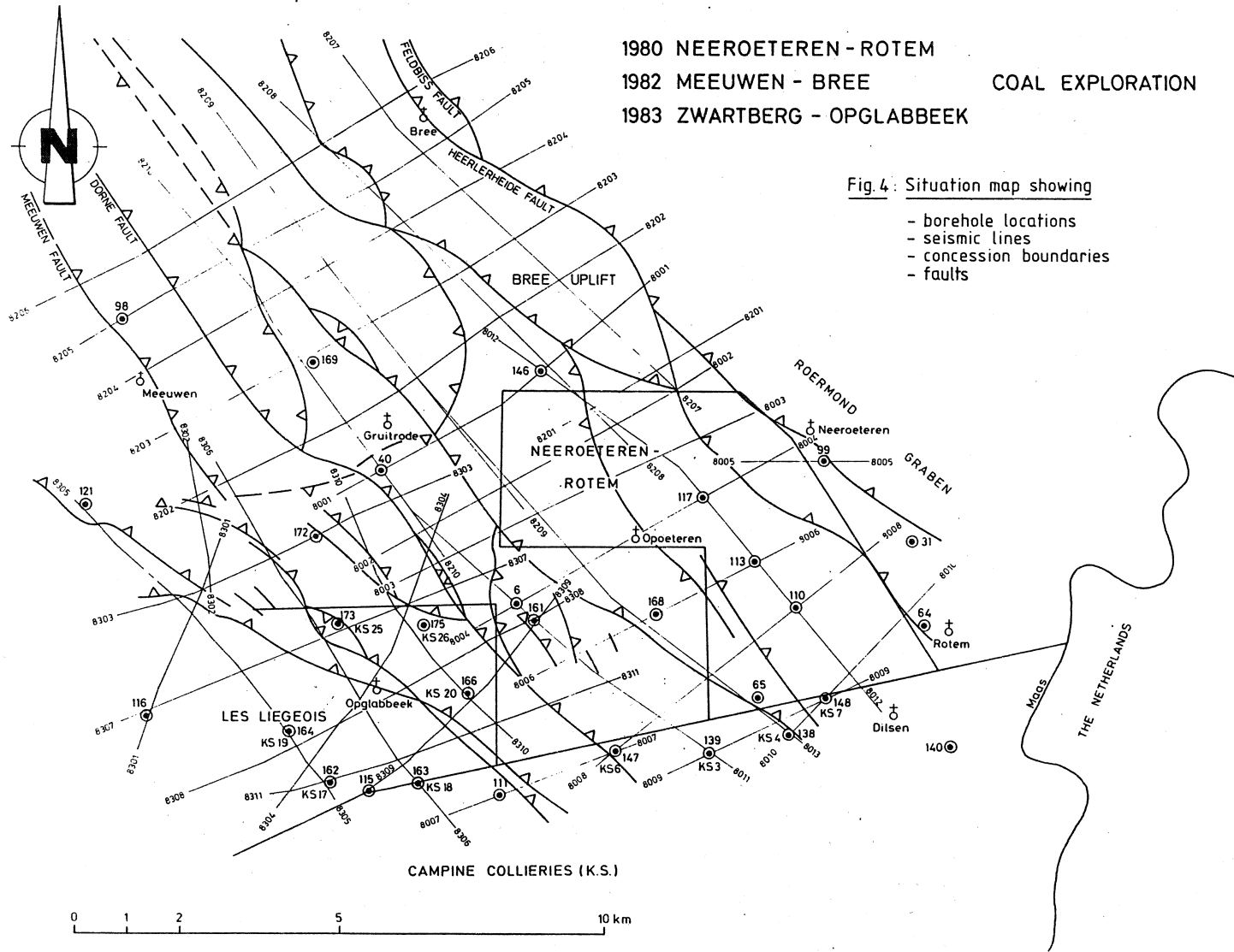
Het herkennen van deze tonsteinhorizon is van groot belang voor de vergelijking en aan elkaar passing der jongere koollagen aangetroffen naar het noorden en het westen toe (boringen 110, 113, 117, 146 en 161) en der oudere koollagen aangetroffen in de meer zuidelijk gelegen KS boringen. Boring 168 werd eveneens als boring 161 langs de zuidrand van het seismisch opnamegebied Neeroeteren-Rotem ingeplant ten einde de rijke kolenbundel aangeboord te Neerglabbeek langs de noordrand ervan, over een zo ruim mogelijk gebied te verkennen.

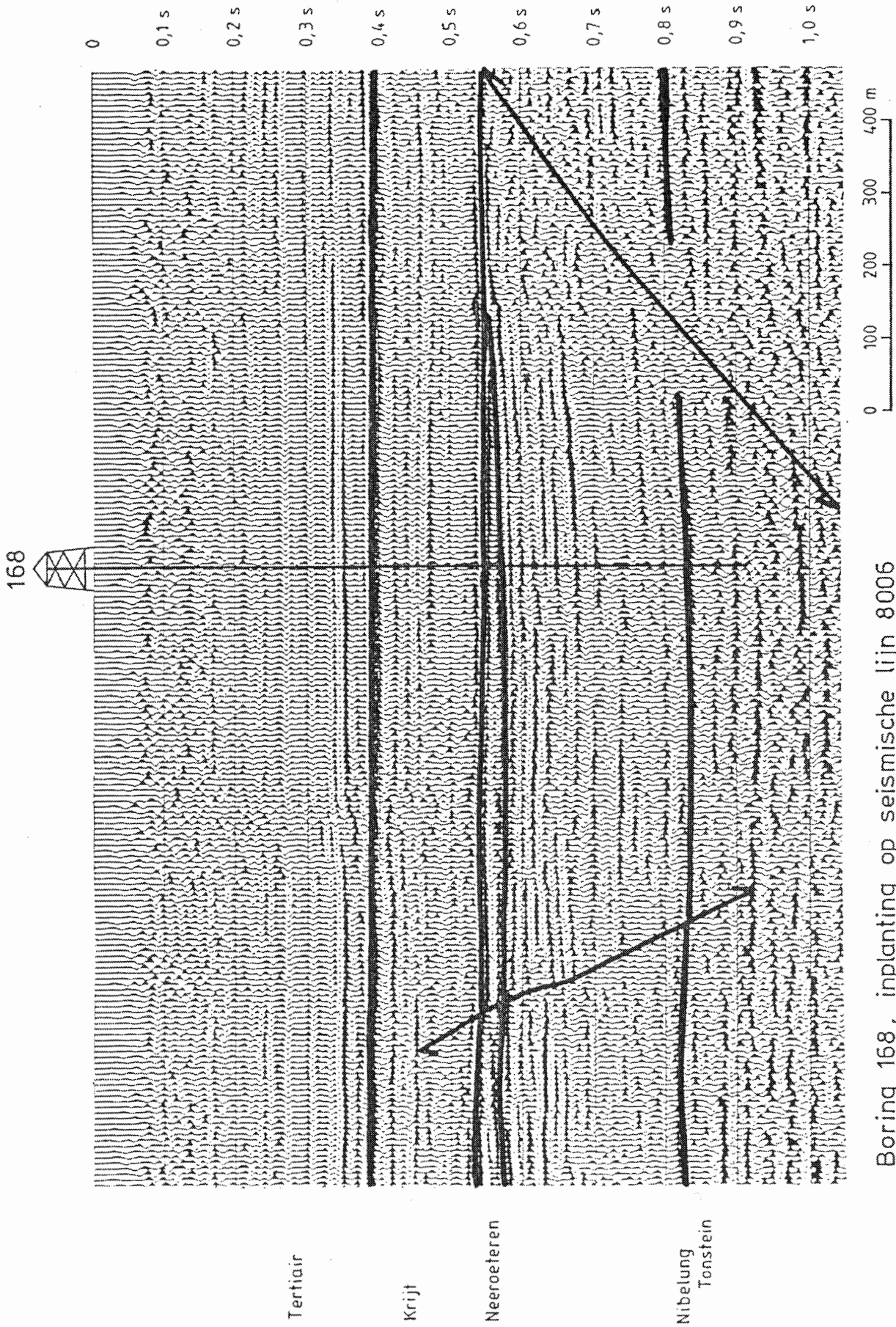
Samenvattend kan gesteld worden dat boring 168 een 560 m dik pakket ongestoord en kolenrijk steenkoolterrein verkend heeft. Deze boring legt samen met boring 161 de schakel tussen de noordelijke boringen en de zuidelijke KS boringen, zij was tevens nuttig als toets voor de seismische interpretatie over Neeroeteren-Rotem.

1980 NEEROETEREN - ROTEM  
 1982 MEEUWEN - BREE  
 1983 ZWARTBERG - OPLABBEEK  
 COAL EXPLORATION

Fig. 4: Situation map showing

- borehole locations
- seismic lines
- concession boundaries
- faults





Boring 168, inplanting op seismische lijn 8005

Fig. 5

## 2. DEKTERREINEN

---

### 2.1. INLEIDING

---

Met het begrip "Dekterreinen" worden alle gesteenten die het Steenkoolterrein afdekken bedoeld. De Dekterreinen werden met de boorbeitel doorboord, zodat enkel spoelmonsters genomen werden. Een beperkte kollektie hiervan wordt bewaard in de lithotheek van de Belgische Geologische Dienst. Een voorlopige lithostratigrafische onderverdeling kan in combinatie met de boorgatmetingen opgemaakt worden.

De top van het Karboon werd op 649,86 m onder het maaiveld (-571,01 m) vastgesteld aan de hand van een verhoging van de gamma-straling.

### 2.2. VOORLOPIGE DOORSNEDE DER DEKTERREINEN (DIEPTE VOLGENS TNO-DGV METINGEN)

---

#### Boring 168 : Opoeteren-Den Houw - beschrijving der spoelmonsters

0- 18 m	: grint en heterogeen zand	Kwartair
18- 59 m	: geel en grijs zand, groen van boven	Diest
59-144 m	: grof wit mikarijk zand met ligniet	Bolderberg
144-148 m	: klei, verspoelend	Veldhoven
148-223 m	: meest fijn groen zand tot silt, met schelpengruis tot volledige schelpen, aan onderkant meer siltig, aan de basis granulegrint	Voort
223-237 m	: groen silt	Eigenbilzen
237-246 m	: groen sterk kleiig silt, met dikschalig schelpengruis	Boom geband
246-273 m	: groene klei	Boom kompakt
273-283 m	: groenig zeer fijn en heterogeen zand; met zeer dikschalige schelpenfragmenten, ditrupa, harde bruinkool (zeer talrijk) en donkere ligniteuze kleistrepen	Berg+Kontinentaal Tongeriaan

283-295 m	: grijze silteuze klei	Grimmertingen- Marien Tongeriaan
295-318 m	: kompakte grijze plastische klei	Waterschei
318-327 m	: bleekgrijze kalkige klei	Kalkig Waterschei
327-347 m	: bleke mergel	Gelinden
347-381 m	: fijn groen zand met donkergroene fijne zandsteen	Orp
381-391 m	: roodgevlamde klei met fijn zand	Zwartberg
391-395 m	: zacht wit mergelig krijt en hard gelig korrelig krijt	
395-400 m	: fijnkorrelig heldergrijs krijt en geelwit krijt, oesterschalen	
400-410 m	: meest gelige vrij grofkorrelige kalkareniet, kiezelig, met grote fijn geribbelde schalen (Lima type)	
410-450 m	: meer grijswitte kalk, fijn en kompakt met donkergrijze verkiezelingen	
450-488 m	: bleekgrijze glauconiethoudende fijne kalkareniet, gedeeltelijk verkiezeld, wordt steeds kleiiger	Houthem-Maastricht
488-541 m	: groengrijze fijnzandige tot silteuze mergel	Pre-Valkenburg, "Beutenaken"
541-568 m	: groengrijs mergelig silt tot fijn zand	Pre-Valkenburg = "Zeven Wegen"
568-610 m	: groene kleverige silteuze mergel	
610-643 m	: groen mergelig silt tot fijn zand	Vaals
643-653 m	: groen mergelig minder fijn zand, vermengd met kwartsrijk middelmatig zand, met harde ligniet	Aachen

### 2.3. LITHOSTRATIGRAFIE VAN HET KRIJGT EN KALKIG PALEOCEEN (Felder et al., ----- 1985)

- 391 - 429 m : Houthem Fm. (38 m)
- 429 - 488 m : Maastricht Fm. (59 m)
- 488 - 541 m : Pre-Valkenburg "Beutenaken" (53 m)
- 541 - 568 m : Pre-Valkenburg = Onder Gulpen Fm. "Zeven Wegen" (27 m)
- 568 - 601 m : Boven Vaals (33 m)
- 601 - 643 m : Vaals Fm. (42 m)
- 643 - 653 m : Aachen Fm. (10 m)

Totale dikte : 262 m

### 2.4. VOORLOPIGE CHRONOSTRATIGRAFISCHE ONDERVERDELING -----

- 0 - 18 m : Kwartair
- 18 - 144 m : Plio-Mioceen
- 144 - 295 m : Oligoceen
- 295 - 391 m : Boven Paleoceen
- 391 - 429 m : Onder Paleoceen (Kalkig)
- 429 - 568 m : Maastrichtiaan
- 568 - 653 m : Campaniaan

## 3. STEENKOOLTERREIN

### 3.1. LITHOLOG -----

#### 3.1.1. Onderverdeling

Het Steenkoolterrein werd gekernd vanaf 653,92 m tot op de einddiepte van 1.264,72 m (Fig. 6). Twee eenheden kunnen onderscheiden worden :

- van 652,86 m tot 685,19 m (dikte 32,33 m)

Zandsteen van Neeroeteren, onderscheiden door het veelvuldig voorkomen van bleke grofkorrelige poreuze zandsteen, in dikke banken.

- van 685,19 m tot 1.246,72 m (aangeboorde dikte 561,53 m)

Maurage Member (Paproth et al., 1983), onderscheiden door een "normaal" ontwikkeld facies, gedomineerd door kleiige sedimenten.

Belangrijke referentieniveau's zijn een zwak mariene Geisina band op 1157,10 - 1158,05 m (det. Bless), de Odin tonstein op 1058,24 m en de dubbele Nibelung tonstein op 1141,58 en 1142,13 m (det. Burger).

De Zandsteen van Neeroeteren wordt volledig tot het Westphaliaan D gerekend. De Westphaliaan C/D grens, gebaseerd op het eerste voorkomen van Neuropteris ovata, werd in deze boring niet bepaald daar de megafloora nog niet gedetermineerd werd. Door korrelatie met boringen 117, 146 en 161 kan deze grens op 760,49 m aangenomen worden. Het effectieve optreden van N. ovata is echter afhankelijk van een lokaal gunstig lithofacies en bewaringstoestand, en dus van boring tot boring verschillend zodat deze grens enkel voor grootschalige korrelaties enig nut heeft. Een tweedeling van het Westphaliaan C op basis van de Nibelung tonstein (1142,15 m), ev. van de eronderliggende zwak mariene horizont (die echter tussen verschillende boringen mogelijk licht diachronisch verloopt, en alleszins koollaag-korrelaties snijdt) heeft het voordeel dat het Westphaliaan C op een analoge wijze kan opgesplitst worden als het Westphaliaan A en B. Daarenboven is deze grens scherp te trekken en goed herkenbaar.

STEENKOOVERKENNINGSBORING 168  
OPOETEREN - DEN HOUW

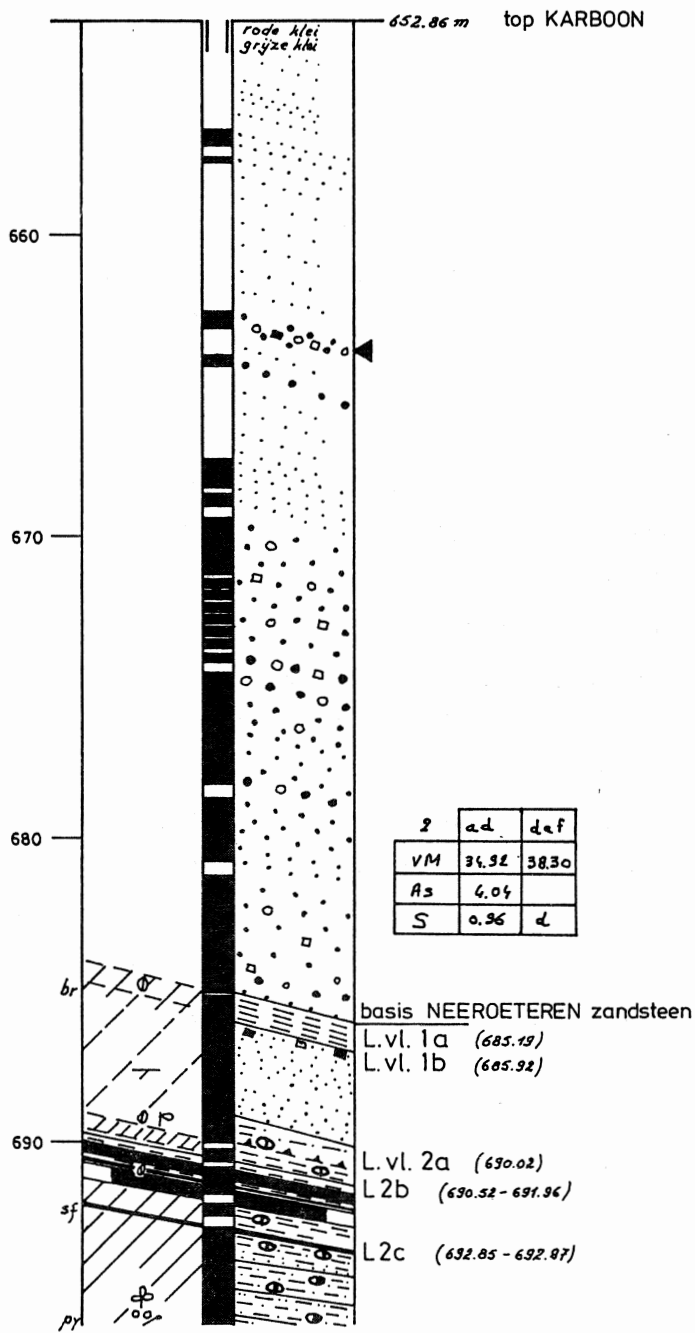
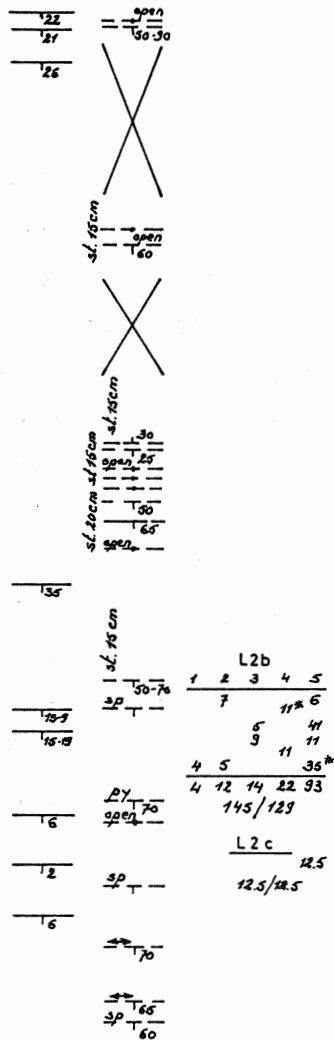
Fig. 6 Blad 1

1 / 200

Archiefnummer 63 E 223

Lambert X : 240 546,50  
Y : 194 697,20  
Z : 78,85

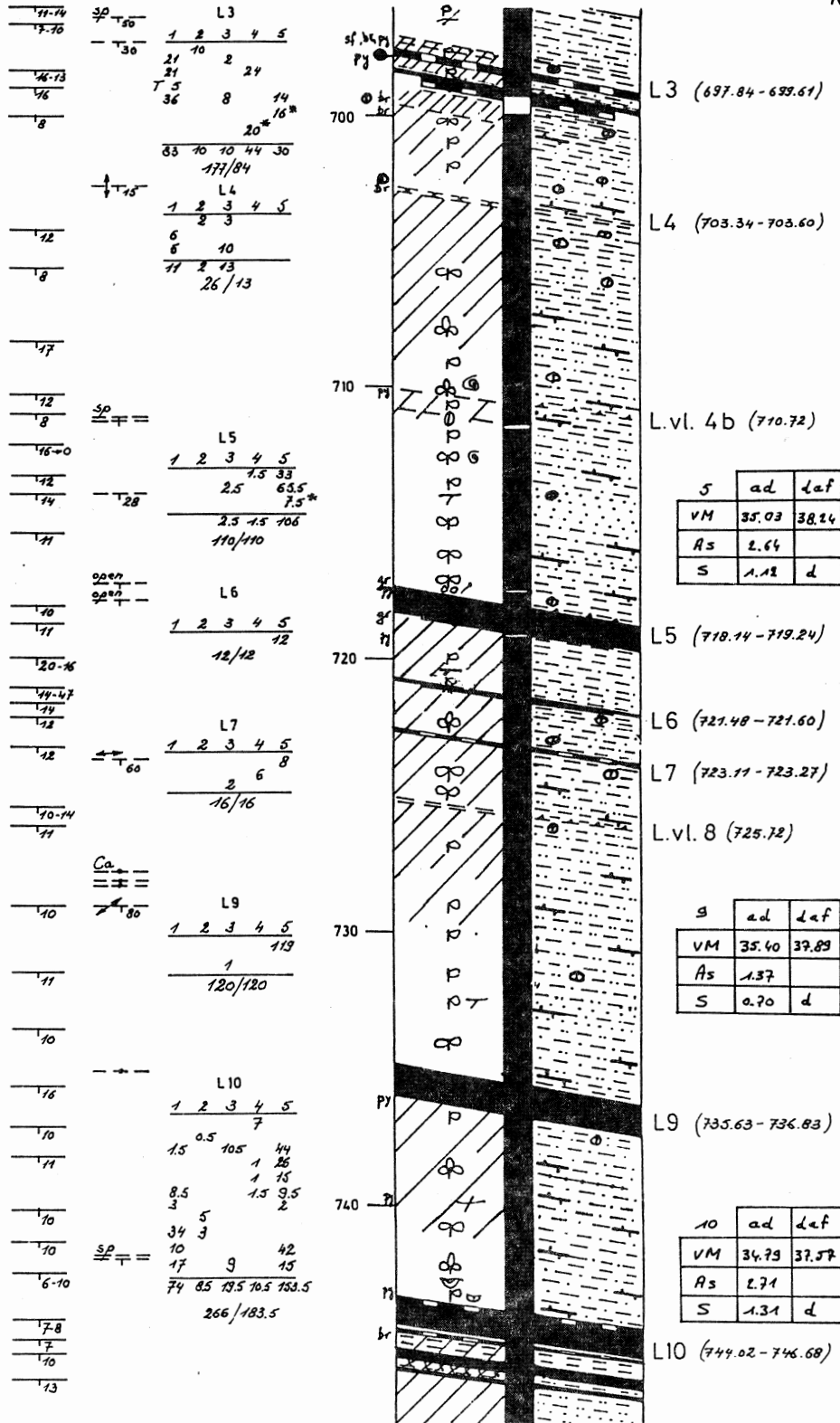
Bonne X : 90520  
Y : 73768

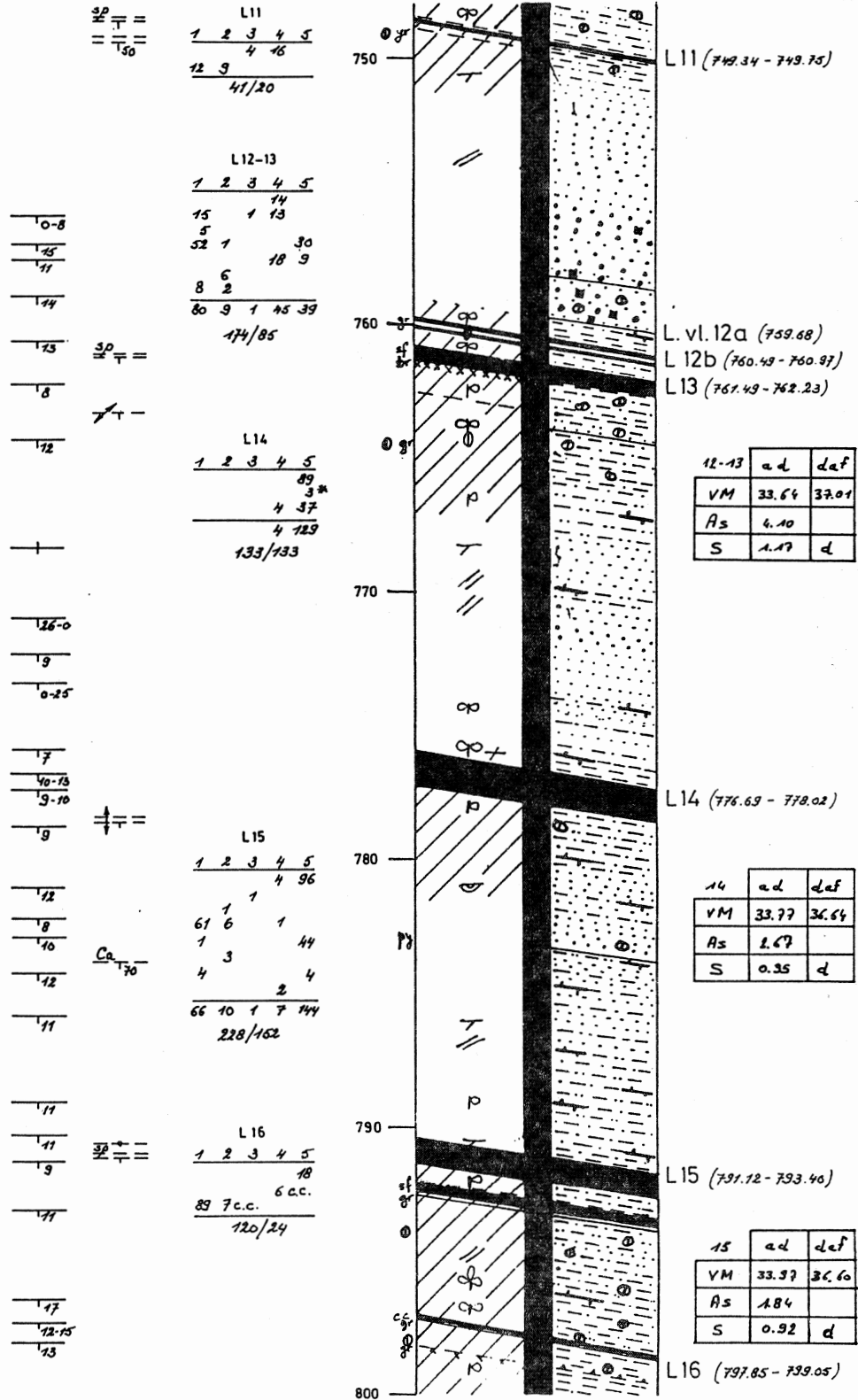


	ad	def
VM	35.92	38.30
As	4.04	
S	0.36	d

basis NEEROETEREN zandsteen  
L.vl. 1a (685.19)  
L.vl. 1b (685.92)  
L.vl. 2a (690.02)  
L2b (690.52 - 691.96)  
L2c (692.85 - 692.87)







$\frac{32}{150} =$

L11				
1	2	3	4	5
12	9	4	16	
<hr/>				
41/20				

$\frac{30}{150} =$

L12-13				
1	2	3	4	5
15	1	14		
5		13		
52	1		30	
		18	9	
8	6			
80	9	1	45	39
<hr/>				
174/85				

$\frac{30}{150} =$

L14				
1	2	3	4	5
			89	
			3*	
		4	37	
		4	129	
<hr/>				
133/133				

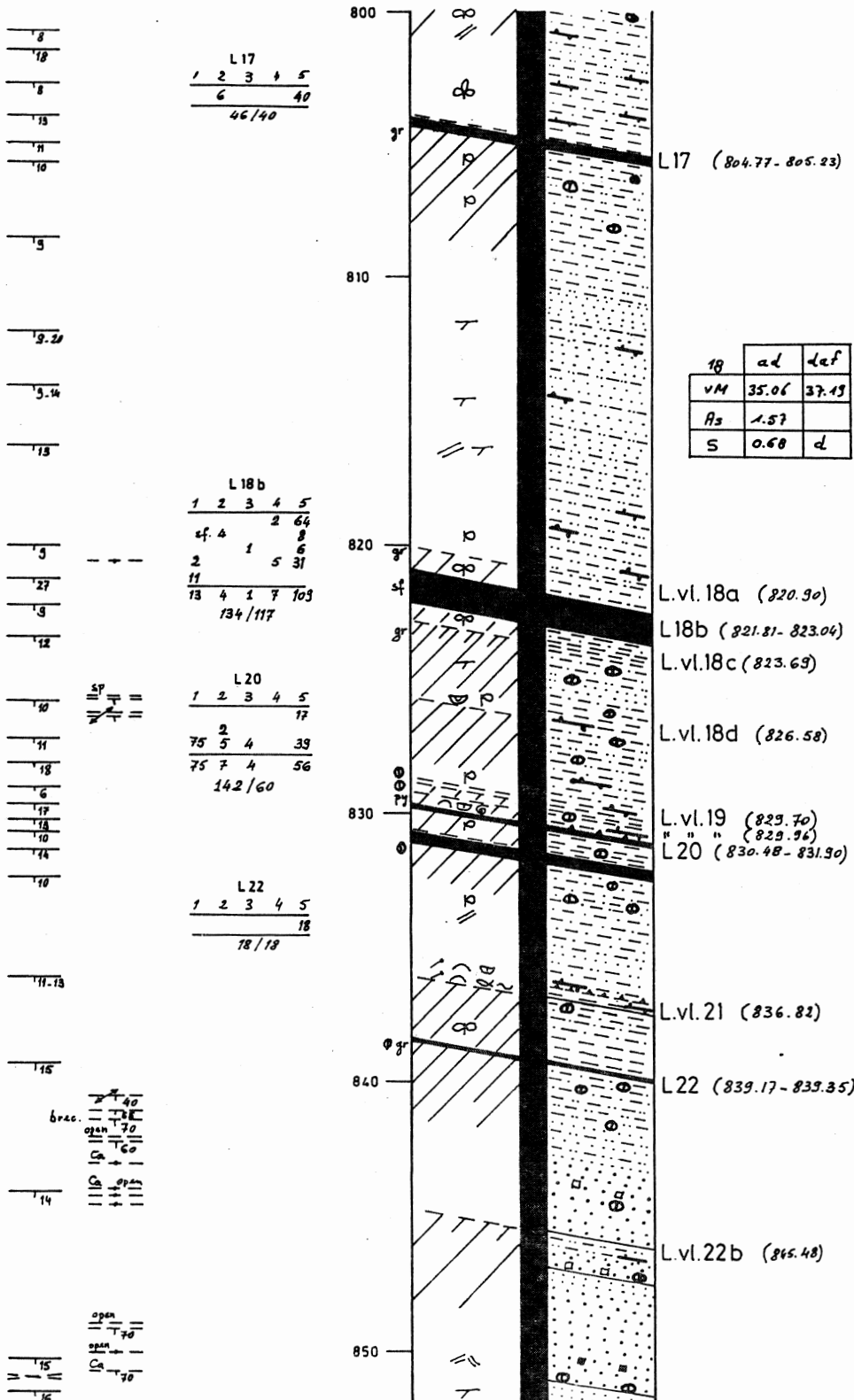
$\frac{30}{150} =$

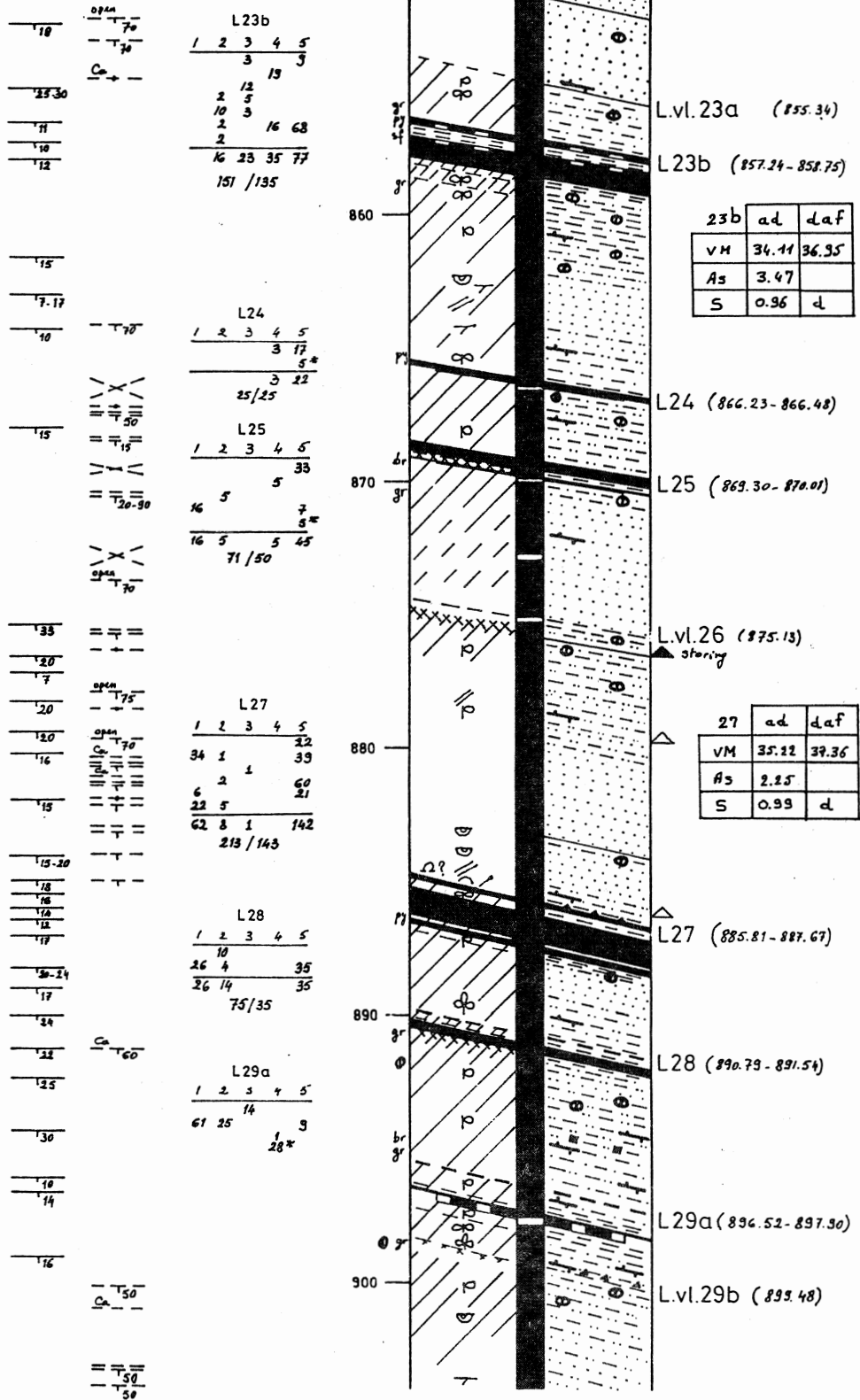
L15				
1	2	3	4	5
			4	96
	1	1		
61	6	1		
1			44	
4	3			
			2	
66	10	1	7	144
<hr/>				
228/162				

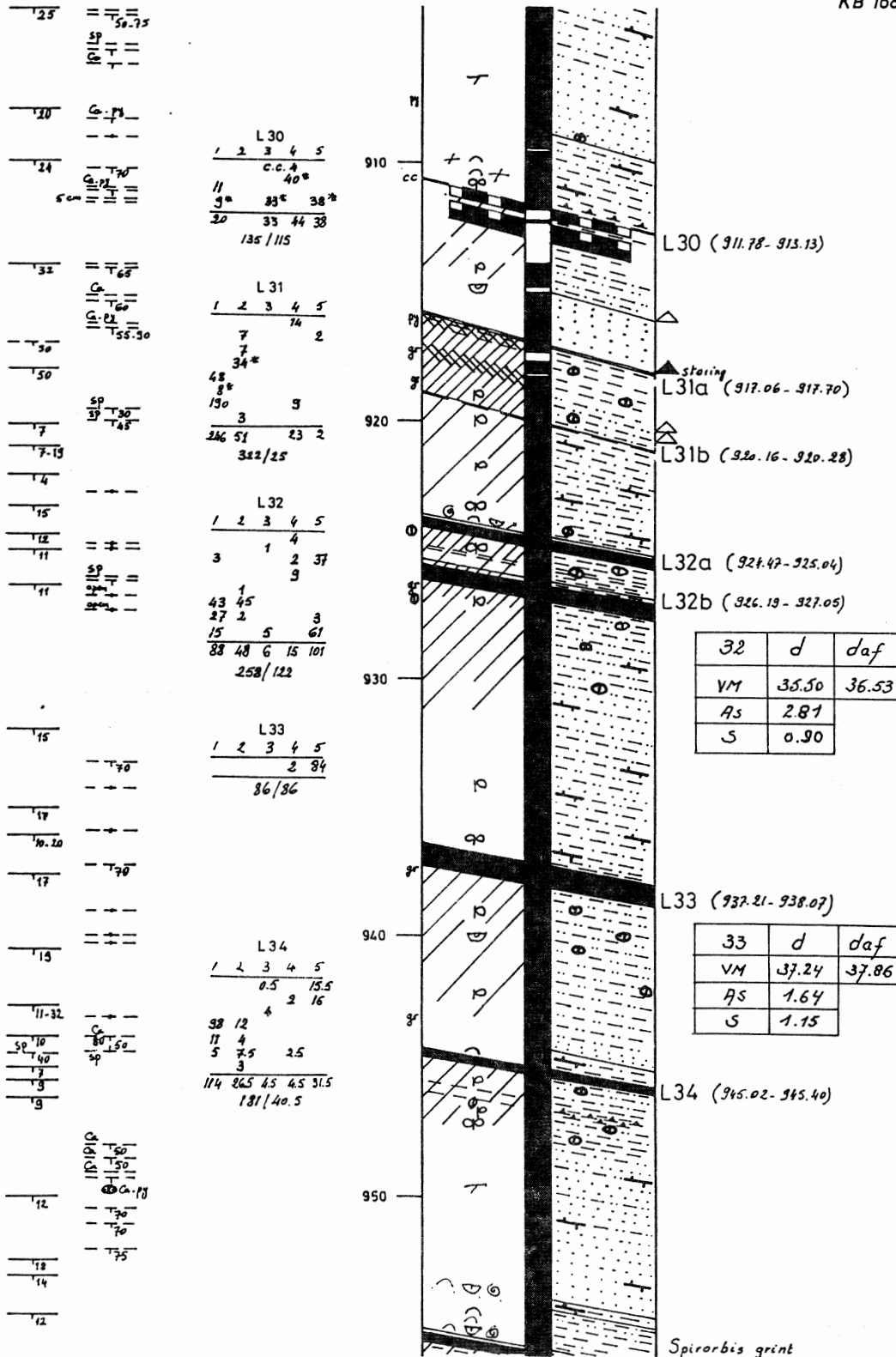
$\frac{32}{150} =$

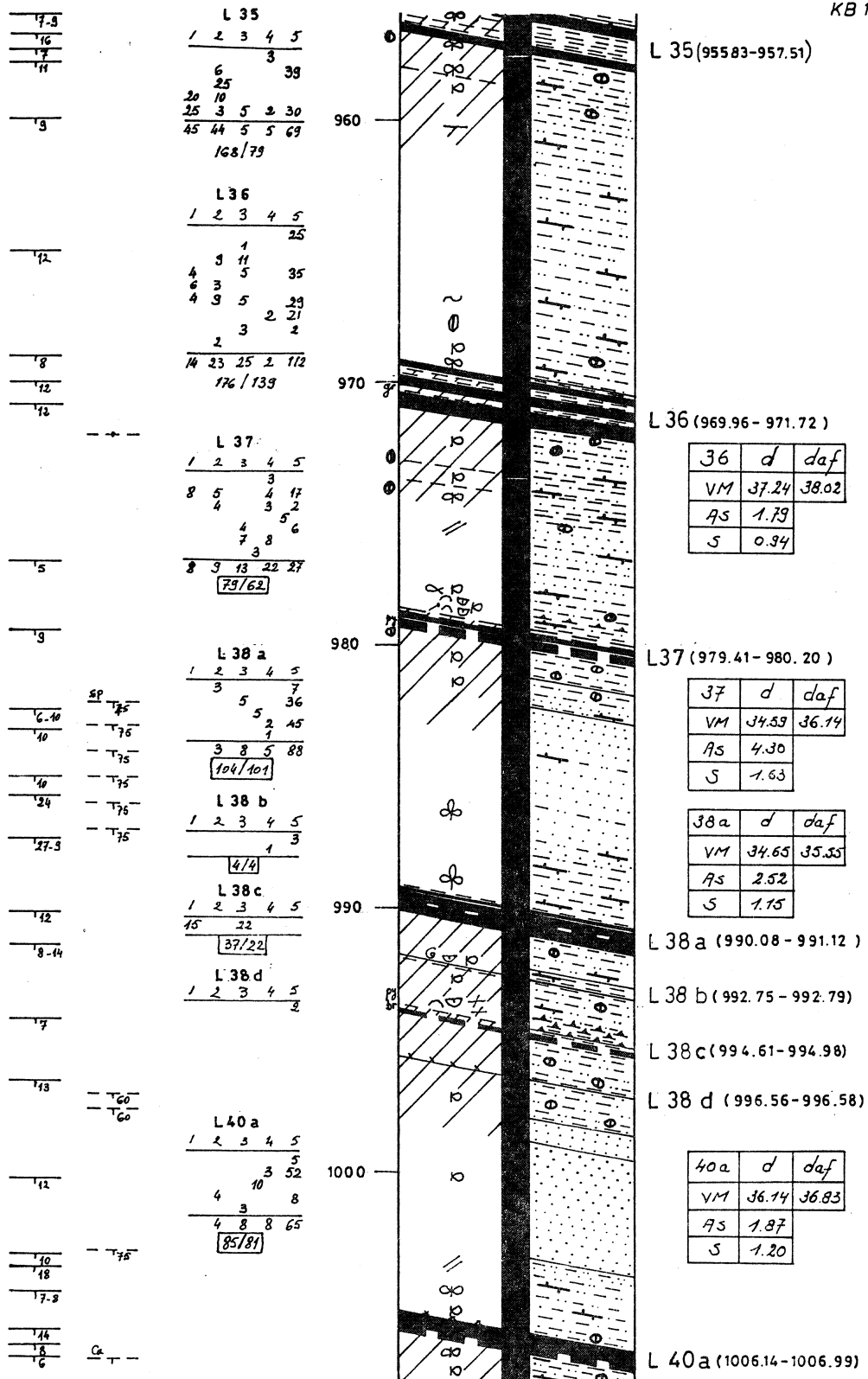
L16				
1	2	3	4	5
89	7 c.c.		18	
<hr/>				
120/24				

17  
12-15  
13

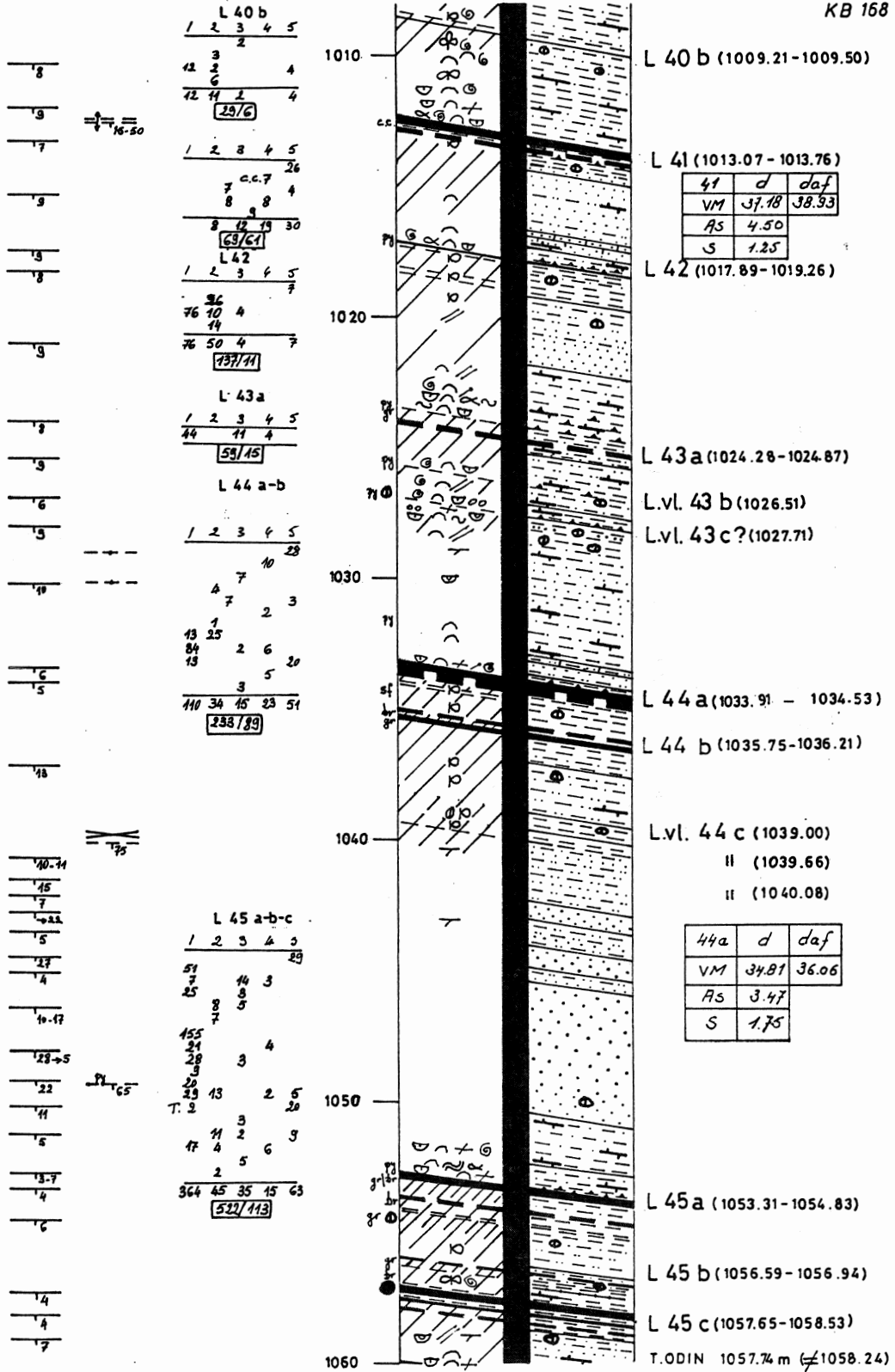


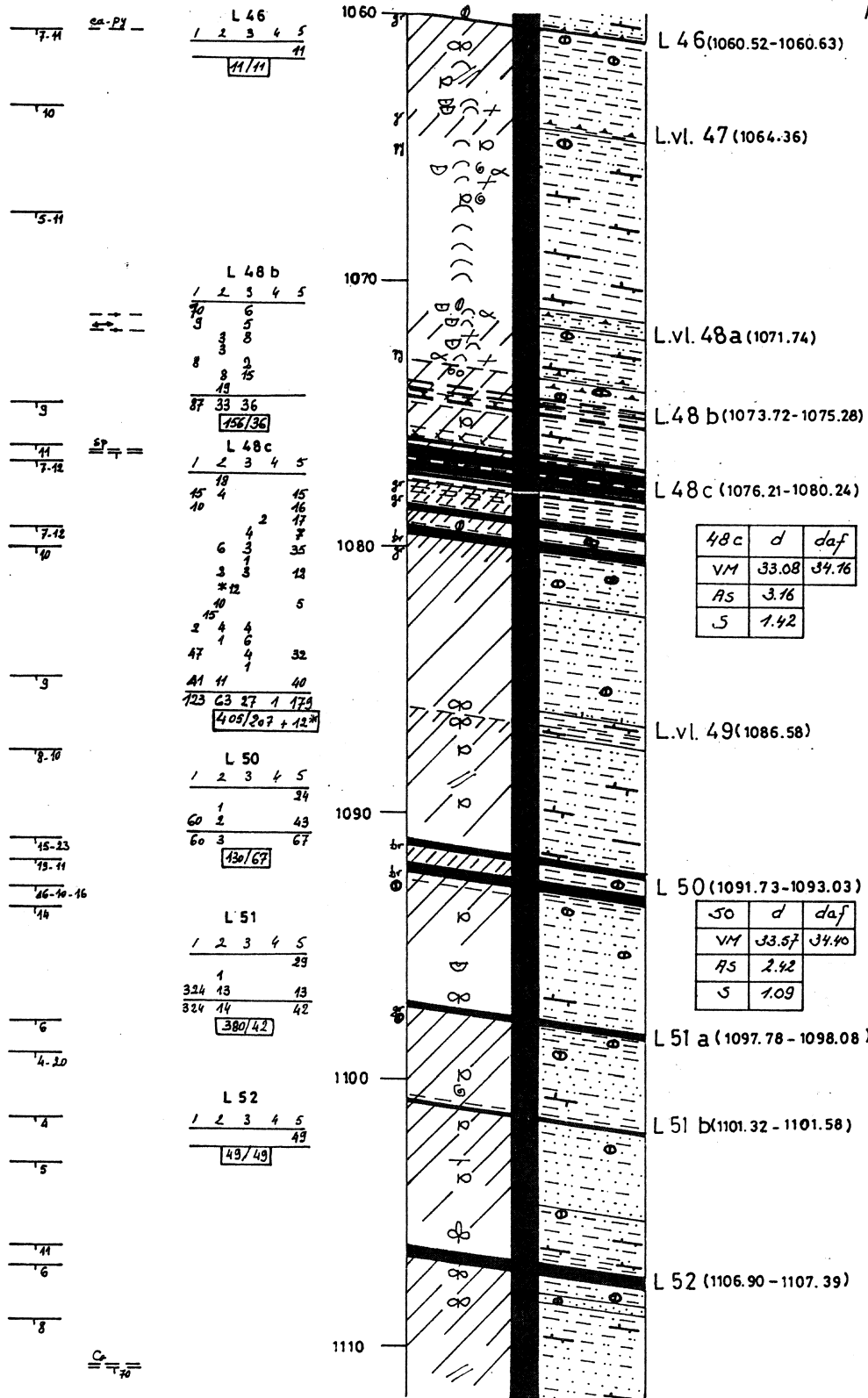




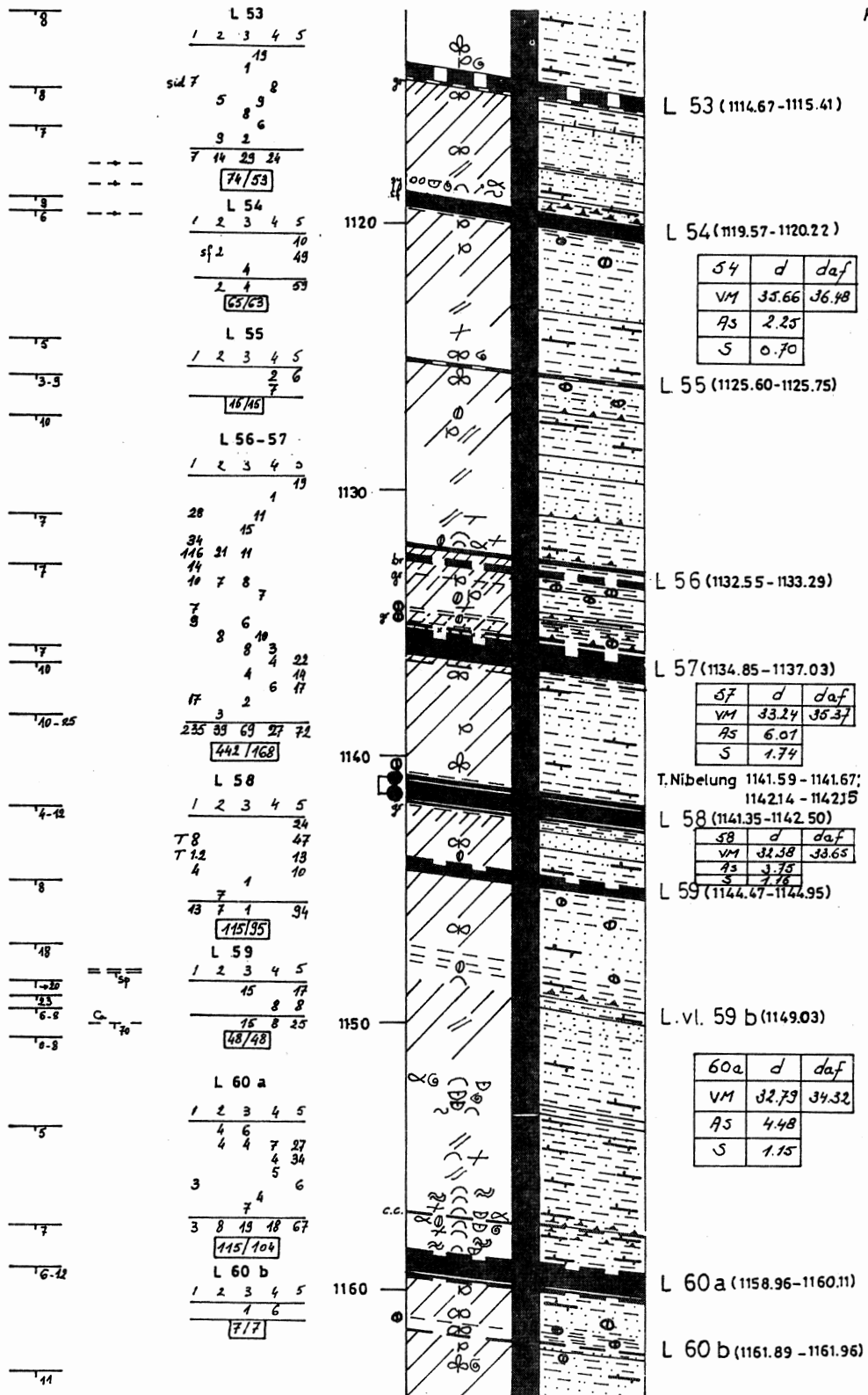


BLAD 8  
KB 168

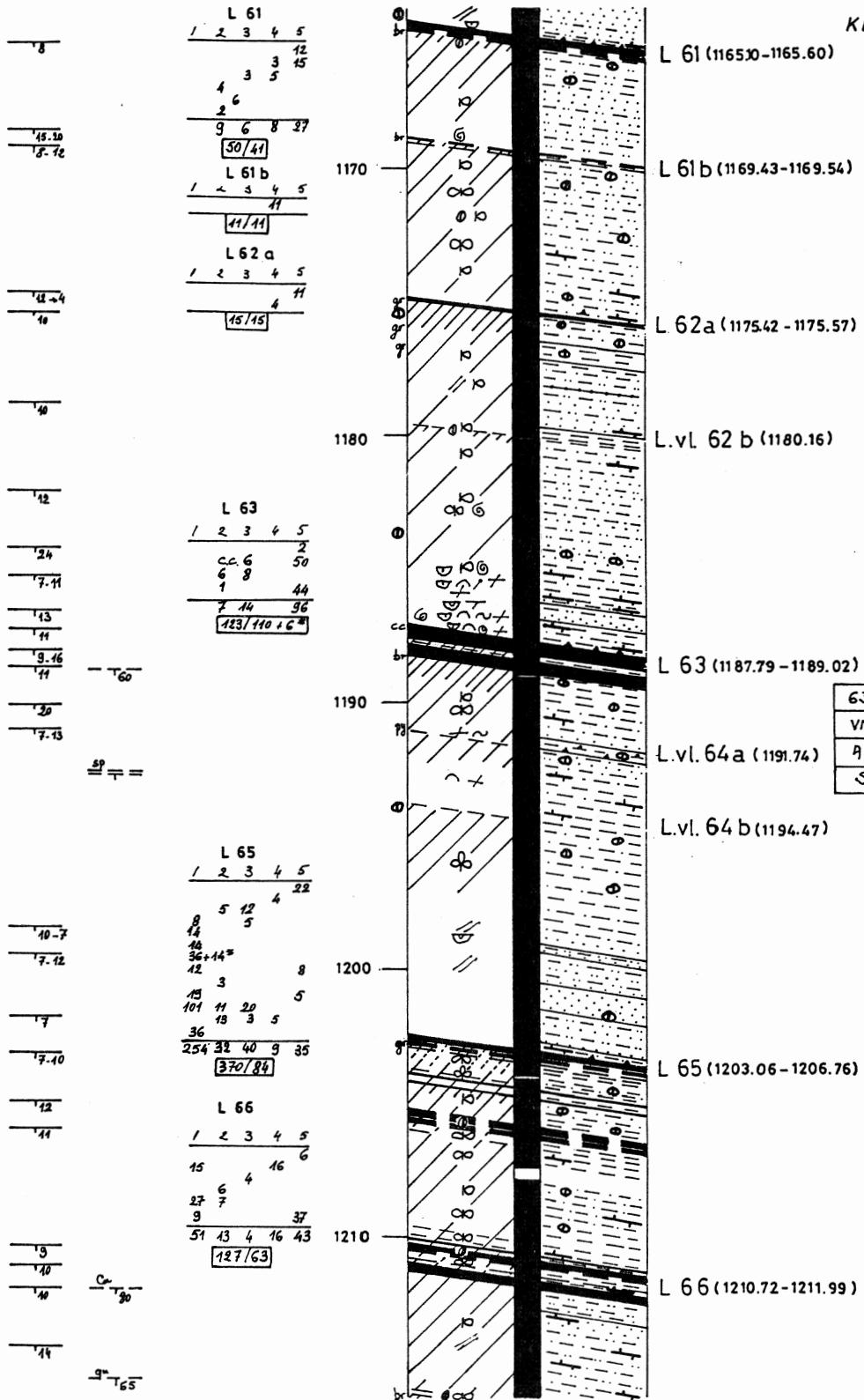






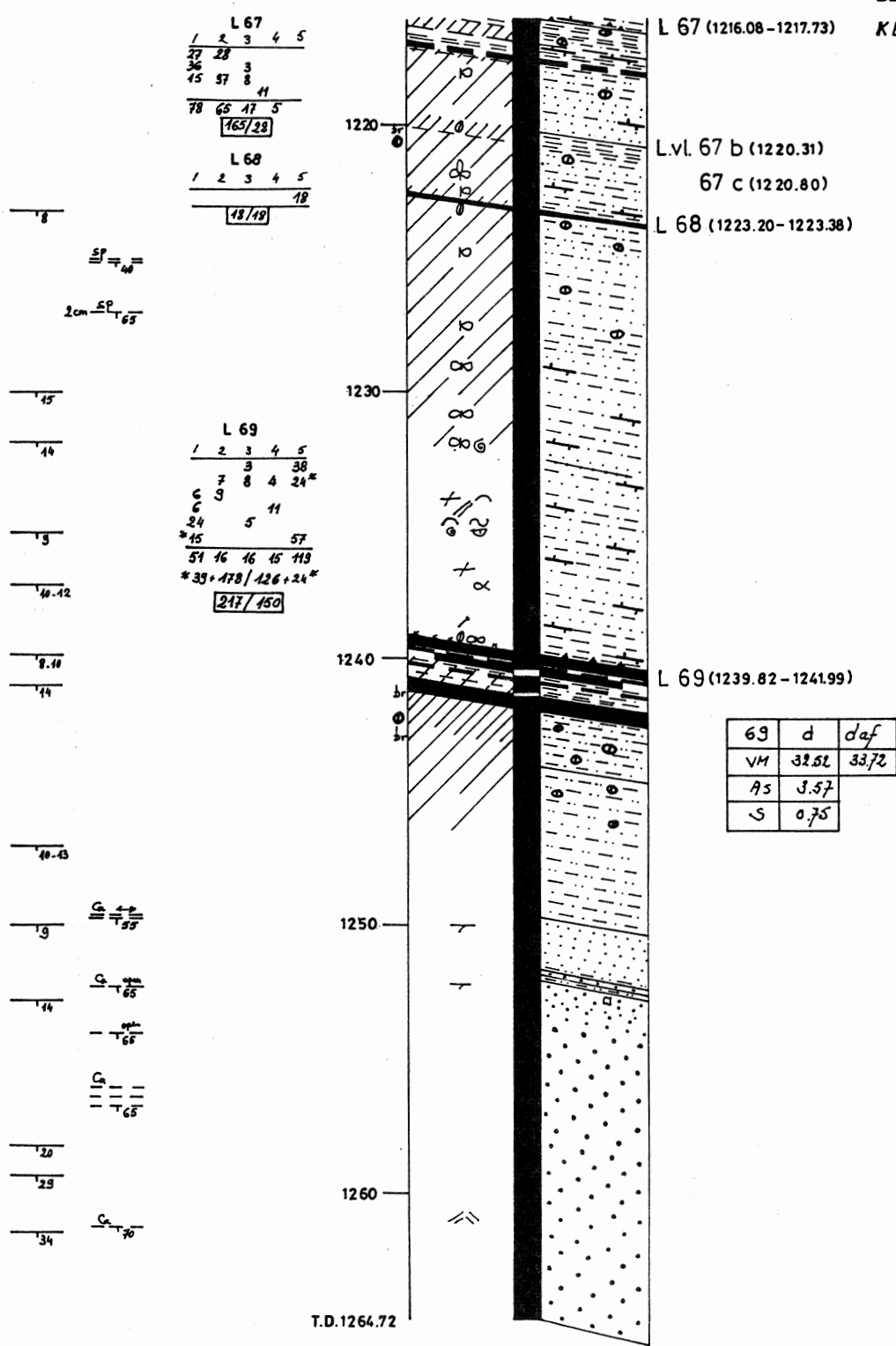


BLAD 11  
KB 168
















BLAD 12
















KB 168



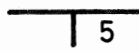

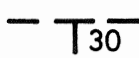
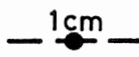
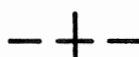
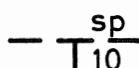
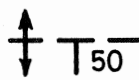
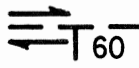
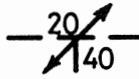

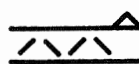
## LITHOLOGY

	coal
	coal, dirty or shaly c.c.: cannel coal ; • : tonstein
	coal laminae
	seatearth, listricated - mature - immature br : brown coloured ; gr : green coloured ; sf : sphaerosiderite
	sandstone, coarse to fine
	mudstone, ▲ : bituminous
	siltstone - silty mudstone
	ironstone, bands-nodules
	loadcast, slump-cross bedding, ripple drift
	geodes - ooids, kaolinite - pyritic
	pebbles : quartz - mudstone - coal - ironstone - sandstone
	red colouration
	pseudo-oolitic siderite

## PALEONTOLOGY

	non-marine molluscs
	fish
	ostracodes
	spirorbis
	bioturbations undefined
	tracks
	burrows
	plant fossils good
	plant fossils moderate
	plant fossils poor
	megaspores
	haecksel, comminuted plant debris
	driftwood
	paleestheria ?
	cf.aulichnites trail

TEKTONISCH

	GELAAGDHEIDSVLAK MET HELLING
	HORIZONTALE GELAAGDHEID
	SPLJTVLAK MET HELLING (Ca CALCIET, dol DOLOMIET, FeS <sub>2</sub> PYRIET, qu KWARTS)
	VERTIKAAL SPLJTVLAK (MET VERPLAATSING)
	HORIZONTAAL SPLJTVLAK
	SPIEGELGLJVLAK (MET HELLING)
	GLJVLAK (MET HELLING) MET VERTIKALE STRIATIES
	GLJVLAK (MET HELLING) MET HORIZONTALE STRIATIES
	GLJVLAK (MET HELLING) MET SCHUINE STRIATIES (MET HELLING)
	VERGRUISDE LAAG
	BREUKKLEI

### 3.1.2. Voorstelling

Net als bij de beschrijvingen van boring 146 (Dusar & Houlleberghs, 1981) en 161 (Boonen, Dusar & Somers, 1985) is de voorstelling van de resultaten van het kernonderzoek en de grafische vormgeving overgenomen van de Geologische Afdeling van de Westfälische Berggewerkschaftskasse, Bochum, volgens BB 22011 en BB 22012 van de Steinkohlenbergbauverein, Abteilung Normung und Prüfung, Essen (Fig. 6). Enkele bijkomende lithologische en paleontologische symbolen staan vermeld op de bijbehorende legende. De onderverdeling der steenkoollagen, in gemeten centimeters uitgedrukt, wordt verklaard in paragraaf 5.1. (Kolengehalte) en is hernomen op tabel 1. Een verkorte voorstelling van de steenkoolanalyses, uitgevoerd door het INIEX, is bij de belangrijkste koollagen toegevoegd :

VM = vluchtige bestanddelen in %

As = asgehalte

S = totaal zwavelgehalte (op droog monster)

(a)d = (as) droog monster

daf = water + asvrij monster

## 3.2. TONSTEIN

### 3.2.1. Inleiding

Bij het tonstein onderzoek werden de volgende doelstellingen vooropgesteld :

- petrografisch onderzoek en bepaling van de tonstein soort, met behulp van slijpplaatjes (Dr. K. Burger, Essen)
- vaststelling van mineralogische identifikatie kenmerken, met behulp van X-stralen diffraktie (Dr. G. Stadler, Geol. Landesamt, Krefeld)
- stratigrafische identifikatie en korrelatie (Dr. K. Burger).

Vier niveaus werden als tonstein geïdentificeerd; terwijl nog enkele andere vermeldenswaardige niveaus werden beschreven (746.10 m, 1149 m) :

698,65 m : nog niet bekend in het Ruhrgebied

1058,24 m : Odin Tonstein

1141,58 m : Nibelung (u) Tonstein = "unterer Nibelung - KTst".

1142,13 m : Nibelung (us) Tonstein = "unterster Nibelung - KTst".

### 3.2.2. Petrografisch - mineralogisch onderzoek

#### 3.2.2.1. Gesteinsprobe aus Teufe 698,65 m (Kurzfassung)

Mächtigkeit der Probe 100 mm. In Handstück besitzt sie eine hellbräunliche Farbe und lässt graugefärbte Bereiche erkennen, die vermutlich durch kohlige Substanz bedingt sind.

Dünnschliff : Kohlentonstein ! Mikrobilder in Tafel I und II.

Mikrokristalline Kaolinitgrundmasse mit zahlreichen Formentypen.

Vorherrschend sind stark doppelbrechende Tafeln und Säulen sowie

Spaltstücke; maximale Grössen bis 0,8 mm, mittlere Grössen zwischen 0,4 bis

0,2 mm. Häufig sind Pseudomorphosen nach Biotit mit bräunlichen Adsorptionen,

wie auch in Form taflicher, lamellarer Spaltstücke - ihre Grössen reichen

von maximal 0,4 mm bis herab zur mikroskopischen Sichtbarkeit, was bei

gekreuzten Nicols infolge höherer Doppelbrechung gut erkennbar ist. Im

Bereich der Basis und zum hangenden Bereich opake, kohlige Einlagerungen.

In loser Verteilung beobachtet man Quarz und vereinzelt Sanidin in

Grössen um 100 Mikron, sowohl in scharfbegrenzten Formen als auch eckigen

Körnern. Sporadisch idiomorphe Zirkon-Bruchstücke sowie winzige Zirkon-

Splitter mit dunklem Kontakthof.

Röntgenanalyse R.B. 19861 : Kaolinit (gut kristallisiert),

Quarz  $\pm$  5%, Illit  $\pm$  3% (extrem schlecht kristallisiert).

Ergebnis :

Haupttypus : Kaolin-Kohlentonstein

Typus : Kristalltonstein mit Kaolinitkristallen und kaolinisierten Biotittafeln und deren Spaltstücke

KTst-Horizont : Im Ruhrkarbon bisher nicht aufgeschlossen.

3.2.2.2. Gesteinsprobe aus Teufe 746.10 m

Mächtigkeit 20 mm - vermutlich Teilstück. Farbe graubräunlich, sehr unregelmässig texturiert, kohlige Einlagerungen.

Dünnschliff : Kein Kohlentonstein !

Eigenartig texturiertes Gestein, vermutlich aus Umlagerung (Verschwemmung) hervorgegangen. Während der überwiegende Teil aus normaler toniger Matrix (Illit, Serizit, Kaolinit) und opaken Kohleresten besteht, beobachtet man dazwischengelagerte bereiche mikrokristallinen Kaolinitis; es fehlen aber die für Kohlentonsteine markanten Formentypen und pseudomorphen Aggregate. Dieser Horizont verdient aber weiterer Beobachtung in anderen Bohrungen.

3.2.2.3. Gesteinsprobe aus Teufe 1058,24 m

Mächtigkeit der Probe 20 mm. Farbe graubräunlich, feinkörnig, beidseitig von Kohle umgeben.

Dünnschliff : Kohlentonstein ! Mikrobilder in Tafel III.

Dieser Kohlentonstein besteht aus dicht gepackten Kaolinitgrauen, Spaltstücken kaolinisierter Biotite und Biotit-Pseudomorphosen. Die Kaolinitgrauen haben Grössen bis zu 0,4 mm und sind sowohl optisch isotrop als auch rekristallisierend. Kaolinisierte Biotite in Form lamellar struierter Täfelchen bis zu 150 Mikron Grösse, ferner in langgestreckten, pseudomorphen Aggregaten bis 400 Mikron Länge. Der überwiegende Teil besitzt dunkelbraune Adsorptionen in Lamellenrichtung, der andere Teil ist grauweiss - die Kaolinisierung ist hier weitgehend abgeschlossen. Ganz selten ist eine Kaolinitssäule bis 0,4 mm Länge erkennbar. Zur liegenden und hangenden Begrenzung schichtige, opake Einschaltungen kohligter Substanz mit vereinzelt rotleuchtenden Megasporen sowie oben genannter Kaolinit-Formentypen.

Zwischen den Kaolinit-Formentypen befinden sich in loser Verteilung vorwiegend Quarze bis 100 Mikron Grösse, gelegentlich Sanidin und ganz selten Apatit. Sporadisch sind Bruchstücke idiomorpher und gerundeter Zirkone.



Röntgenanalyse R.B. 19682 : Kaolinit (gut kristallisiert),  
Quarz + 5%, Illit + 5% (extrem  
schlecht kristallisiert).

Ergebnis :

Haupttypus : Kaolin-Kohlentonstein  
Typus : Graupen-Kristalltonstein mit kaolinisierten Biotit-Täfelchen  
und Biotit-Pseudomorphosen.  
KTst-Horizont : Nach der stratigraphischen Position handelt es sich  
wahrscheinlich um den Odin-KTst des Ruhrkarbons.

3.2.2.4. Gesteinsprobe aus Teufe 1141,58 m

Mächtigkeit der Probe 95 mm. Farbe dunkelgraubräunlich, feinkörnig,  
vereinzelt schichtige Kohlenreste eingelagert.

Dünnschliff : Kohlentonstein ! Mikrobilder in Tafel IV, V und VI.  
Sehr schöner Kristalltonstein, im wesentlichen aus mehr oder weniger stark  
kaolinisierten Spaltstücken von Biotiten, Pseudomorphosen nach Biotit und  
einigen gestreckten oder schwach gekrümmten Kaolinitssäulen bestehend.  
Die "Biotit"-Täfelchen sind meist bräunlich gefärbt und zeigen unter-  
schiedlichen Kaolinisierungsgrad, was aus der unterschiedlichen Doppel-  
brechung zu ersehen ist. Die pseudomorphen Biotit-Aggregate haben  
charakteristische Lamellenstruktur mit bräunlichen bis opaken Adsorptionen.  
Aus den Polarisationsfarben einiger Aggregate ergibt sich ferner dass  
auch Chlorit vorliegt. Sowohl die Täfelchen als auch die Aggregate haben  
maximale Grössen bis zu 0,5 mm und nehmen ab bis auf wenige Mikron.  
Kaolinitssäulen erreichen Längen bis zu 0,6 mm. Die Grundmasse liegt  
sowohl in Form mikrokristallinen Kaolinit mit starker Beteiligung  
humoser Partikel vor, verschiedene Bereiche bestehen ausschliesslich aus  
opaker Kohlesubstanz.

Der übrige Mineralbestand besteht im wesentlichen aus Quarz und vereinzelt  
aus Sanidin - es handelt sich meist um scharf konturierte Splitter, Keile  
oder auch Körner in Grössen bis zu 0,3 mm. Sporadisch einige idiomorphe

Zirkone bis 150 Mikron Grösse oder deren Bruchstücke; darüber hinaus beobachtet man auch Splitter mit dunklem Kontakthof. Eine "Biotit"-Tafel mit Zirkoneinschluss.

Röntgenanalyse R.B. 19683 : Kaolinit (gut kristallisiert),  
Chlorit + 3% (sehr schlecht kristallisiert),  
Illit ? (falls vorhanden < 3% bzw. meist  
röntgenamorph).

Ergebnis :

Haupttypus : Kaolin-Kohlentonstein  
Typus : Kristalltonstein mit Spaltstücken Kaolinisierter Biotite  
und Biotit-Pseudomorphosen.  
KTst-Horizont : Formentypenbestand und stratigraphische Position weisen  
ihn als Nibelung (u)-KTst des Ruhrkarbons aus.

Er wurde im Campine-Explorationsbereich in mehreren Kernbohrungen nachgewiesen und stellt eine wichtige stratigraphische Marke im Westfal C dar. Es ist überlegenswert, diesen markanten KTst-Horizont zur Untergliederung des Westfal C zu benutzen.

Nachweis in folgenden Bohrungen :

110	bei 1138,50 m mit rd.	8	cm Mächtigkeit
161	bei 1291,60 m mit rd.	6	cm Mächtigkeit
168	bei 1141,58 m mit rd.	9,5	cm Mächtigkeit
KS 3	bei 669,96 m mit rd.	9	cm Mächtigkeit
KS 4	bei 635,09 m mit rd.	11	cm Mächtigkeit
KS 7	bei 932,28 m mit rd.	3	cm Mächtigkeit.

3.2.2.5. Gesteinsprobe aus Teufe 1142,13 m

Mächtigkeit der Probe 15 mm. Farbe dunkelgraubräunlich, sehr feinkörnig und mit dünnen Kohlenstreifen durchsetzt.

Dünnschliff : Kohlentonstein ! Mikrobilder in Tafel VII.

Vorherrschend sind mikrokristalline, rekristallisierende Kaolinitgruppen, untergeordnet optisch isotrope Kaolinitgruppen mit meist bräunlichen

Adsorbtionen. Maximale Grösse etwa 0,7 mm, mittlere Grösse etwa 0,2 bis 0,3 mm. Einige Kaolinitgraupen enthalten kleine Quarzkörner, was ausser ordentlich selten ist. Sporadisch einige Kaolinitssäulen bis 0,5 mm Grösse. Die Kaolinitgraupen liegen in dichter Packung vor, jedoch ist jede von einer mehr oder weniger dünnen Humushaut isoliert.

In loser Verteilung beobachtet man Quarzkörner. Sporadisch Säulchen (bis 0,1 mm Grösse) mit Spaltrissen, vermutlich handelt es sich um Sanidin. Ganz selten einige gerundete Zirkone.

Dort, wo die Kohlesubstanz etwas breiter ist, beobachtet man einige bankrechte, verkieselte Schwundrisse.

Röntgenanalyse R.B. 19684 : Kaolinit (gut kristallisiert),  
Chlorit (extrem schlecht krist.) + 3%,  
Illit ? (falls vorhanden < 3% oder meist  
röntgenamorph).

Ergebnis :

Haupttypus : Kaolin-Kohlentonstein

Typus : Graupentonstein

KTst-Horizont : Das Auftreten im gleichen Flöz zwingt zur Benennung als Nibelung (us)-KTst. Aus sedimentologischen Gründen ist im Ruhrkarbon das Flöz Nibelung nur unvollständig entwickelt; offenbar ist dieser KTst nicht zur Ausbildung gekommen.

3.2.2.6. Gesteinsprobe aus Teufe 1149,00 m

Makroskopisch ein graubräunliches Gestein von 15 mm Mächtigkeit.

Dünnschliff : Kein Kohlentonstein ! Normales Detritussediment.

Besteht im wesentlichen aus Quarzkörnchen, reichlich Glimmerspleissen in Form stark doppelbrechenden Illits, Serizit, Kaolinit, Siderit und Feldspat. Die mittlere Korngrösse bei etwa 80 Mikron. Glimmerrelikte erreichen Längen bis zu 200 Mikron. Im Gestein ist humose Substanz reichlich eingelagert.

Röntgenanalyse R.B. 19685 : Quarz ca. 35%, Feldspat 1-2%,  
Glimmer (meist diokt. Illit) ca.30%,  
Kaolinit (Fireclay-Typ) ca. 15%,  
Siderit ca. 3%.

### 3.2.3. Bohrung 161 b

#### 1. Dünnschliff 1291,96\_m

Mächtigkeit des KTst nach Flözprofilaufnahme ..... 10 mm  
nach vorliegendem Dünnschliff ... 20 mm

Die Grundmasse des KTst ist kaolinitisch und enthält reichlich bituminöse Adsorbtionen, so dass eine bräunliche Färbung in Erscheinung tritt. In dieser befinden sich vorwiegend optisch isotrope und nur selten rekristallisierende Kaolinitgrauen und -gräupchen in loser Verteilung. Ganz selten kleine Kaolinitssäulchen mit braunen Adsorbtionen. Der KTst enthält vereinzelte opake Kohlereste, die jedoch von Apatitstrukturen mineralisiert sind. Quarz nur in sporadischer Verteilung.

Ergebnis : Dichter KTst mit Übergang zu Grauen-KTst.

#### 2. Dünnschliff 1291,60\_m

Mächtigkeit des KTst nach Flözprofilaufnahme ..... 4 - 6 cm  
nach vorliegendem Dünnschliff ..... 22 mm.

Demnach liegt im Schliff nur ein Teilstück vor !

Der KTst besteht aus dichtgepackten, bräunlich gefärbten Tafeln, Säulen und Spaltstücken kaolinsierter Biotite mit stärkerer Doppelbrechung. Vereinzelt Säulen von Kaolinit bis 1 mm Länge. Abschnittsweise beobachtet man in bräunlicher kaolinitischer Grundmasse Pseudomorphosen von Kaolinit nach Biotit und deren Abspleissungen entlang der Lamellen. Zwischen diesen Lamellen befinden sich opake Substanzen.

Der weitere Mineralbestand besteht aus relativ viel Quarz sowie des Hochtemperatur-Feldspats Sanidin in polygonalen Körnern, Splintern und rhombischen Leisten. Sporadisch Zirkon mit radioaktiven Kontakthöfen.

Ergebnis : Kristalltonstein nach Biotit.

Es besteht kein Zweifel, dass es sich um den Nibelung-KTst handelt ! Der Formentypenbestand entspricht den Dünnschliffbefunden Nibelung-KTst der Bohrungen 110, KS 3, KS 4 und KS 7 (Burger, 1981).

#### 3.2.4. Stratigraphische Betrachtungen

Die vorstehenden mikroskopischen und röntgenographischen Untersuchungen bestätigen den Nachweis von 4 Kaolin-Kohlentonsteinen in der Bohrung 168 (Stadler, 1984).

Die Identifikation der Kohlentonsteine der neuen Bohrungen 161 und 168 fügen sich natlos in das im Jahre 1981 erarbeitete stratigraphische Gerüst ein (Burger, 1982). Von besonderer Bedeutung ist der bis zu 11 cm mächtige Nibelung (u)-KTst, der durch seinen markanten Formentypenbestand eine interessante und wichtige Zeitmarke darstellt. Wie aus den dargestellten Bohrungen 161, 168 und KS 7 ferner hervorgeht, befindet sich 36 cm bis 67 cm unterhalb des genannten KTst, der bis zu 2 cm starke Nibelung (us)-KTst.

Der Odin-KTst mit rd. 1 bis 2 cm Stärke ist in den Bohrungen KS 6, KS 7 und 168 nachgewiesen.

Die sehr dünnen Kohlentonsteine Parsifal, Siegfried (u) und Siegfried (o) des Ruhrkarbons sind in der Bohrungen der Campine bislang nicht nachgewiesen. Es ist nicht auszuschliessen, dass durch mikroskopische Anschliffuntersuchungen der Flözprofile diese dünnen Lagen entdeckt werden (Burger, Fiebig & Stadler, 1984, Stadler, 1981-1983).

Die Entdeckung des neuen 10 cm starken Kohlentonsteins in 698,65 m Teufe in der Bohrung 168 hat sehr grosse stratigraphische Bedeutung, weil sich dieser im unmittelbaren Bereich der Stufengrenze Westfal C / Westfal D befindet, die durch das erstmalige Auftreten von Neuropteris ovata definiert ist (z.B. in Bohrung 146 sowie in Ibbenbüren). Es empfiehlt sich evtl.

noch vorhandenen Flözbohrkerne von Bohrungen dieses Raumes erneut zu untersuchen.

Die Bohrung Specking 1 in der Raesfelder-Mulde des Ruhrkarbons hat diese Stufengrenze noch nicht erreicht, steht aber nicht weit davon entfernt.

ERKLÄRUNG DER MIKROBILD-TAFELN

CAMPINE-BOHRUNG 168. PROBEN AUS DEM WESTFAL C.  
-----

Dünnschliff-Mikrobilder zum Gefüge und Mineralbestand.

Tafel I. Kohlentonstein aus 698,60 m Teufe. Mächtigkeit 100 mm

Bild 1 : Kaolinitkristalle in Form von Säulen, Tafeln sowie Spaltstücken von Biotitpseudomorphosen in dichter Packung. Mikrokristalline Kaolinitgrundmasse. Sporadisch Quarz.

V = 39 x, Bildlänge 2,70 mm.

Polarisator gegen Analysator in 50° Stellung.

Bild 2 : Vorwiegend taflige Kaolinitkristalle und kaolinisierte Biotit-täfelchen - einige sind garbenförmig strukturiert oder schwach pleochroitisch. Quarz in sporadischer Verteilung.

V = 39 x, Bildlänge 2,70 mm.

Polarisator gegen Analysator in 50° Stellung.

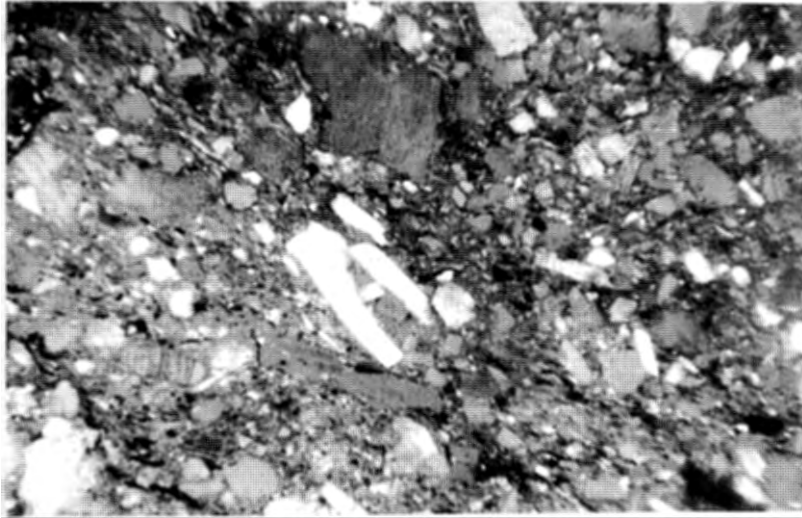
Bild 3 : Spaltstücke von Kaolinitkristallen und kaolinisierte Biotit-täfelchen. Grundmasse mikrokristalliner Kaolinit mit opaken, humosen Bereichen. Quarz in sporadischer Verteilung.

V = 39 x, Bildlänge 2,70 mm.

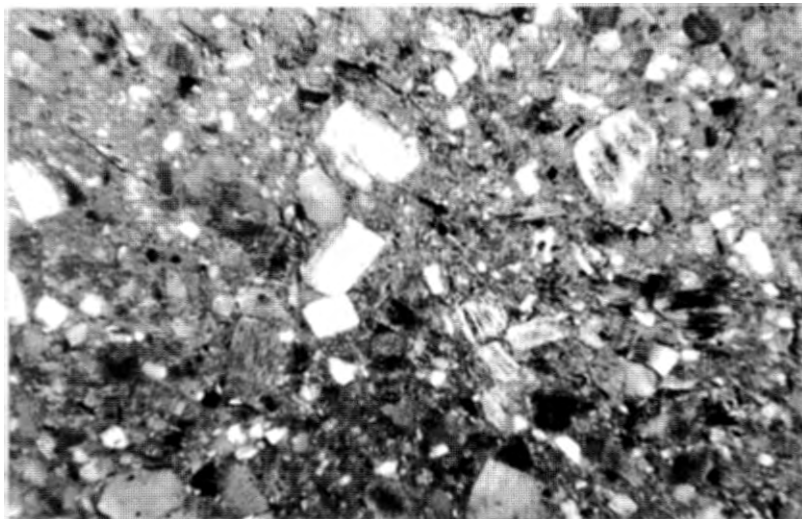
Polarisator gegen Analysator in 50° Stellung.

KOHLENTONSTEIN Teufe 698,60 m

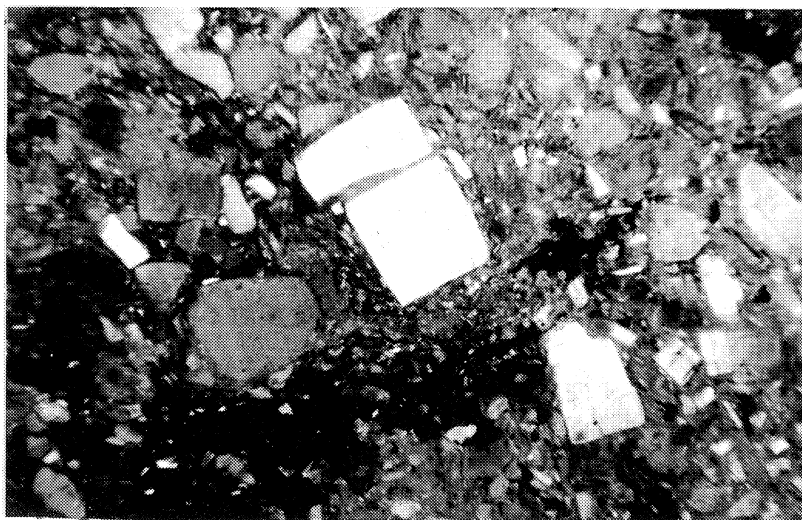
TAFEL I



1



2



3



Tafel II. Kohlentonstein aus 698,60 m Teufe. Mächtigkeit 100 mm

Bild 4 : In mikrokristalliner Kaolinitgrundmasse lagernde Pseudomorphosen von Kaolinit nach Biotit. Vereinzelt Quarz und Sanidin. Reste verdrängter humoser Substanz.

V = 105 x, Bildlänge 1,00 mm.

Polarisator gegen Analysator in 50° Stellung.

Bild 5 : Kaolinitkristalle in Form gestreckter und schwach gekrümmter Säulen, Täfelchen und Spaltstücken von Biotitpseudomorphosen. Dichte Packung. Sporadisch Quarz sowie in der Bildmitte zwei Zirkon-Bruchstücke.

V = 105 x, Bildlänge 1,00 mm.

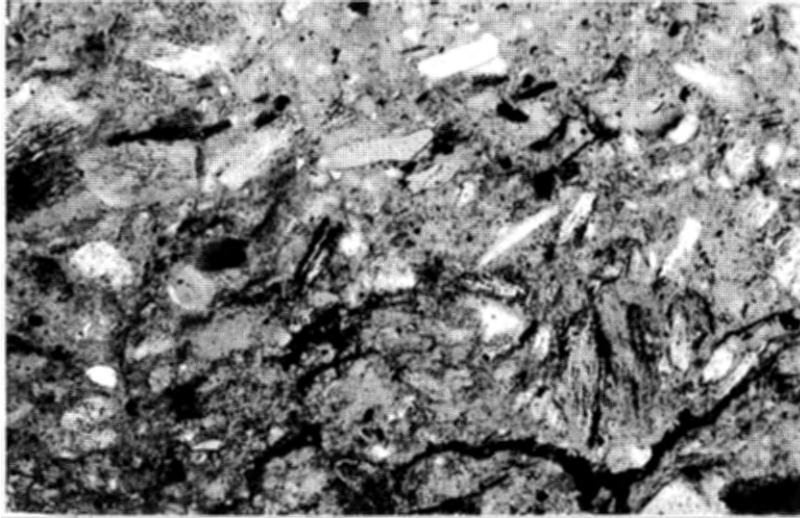
Polarisator gegen Analysator in 50° Stellung.

Bild 6 : Anreicherung kaolinisierter Biotittäfelchen sowie Quarz- und Sanidinsplitter in scharf begrenzten Konturen. In der Bildmitte stark doppelbrechender Illit; rechts Zirkonbruchstück.

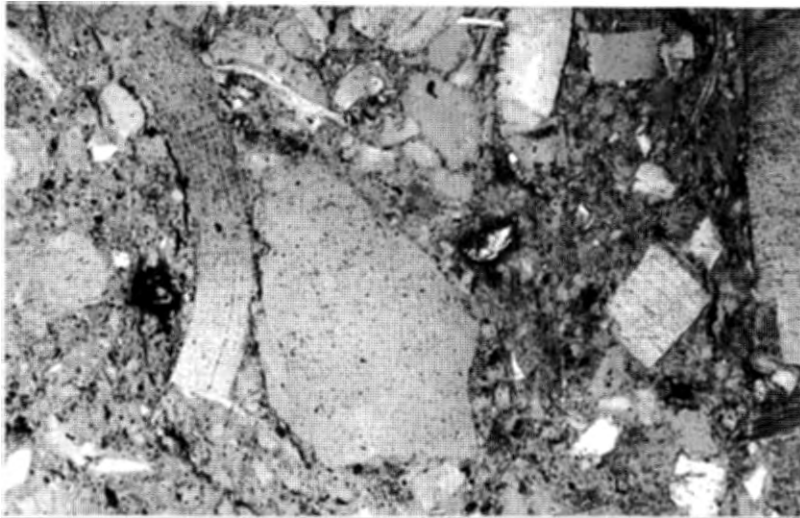
V = 105 x, Bildlänge, 1,00 mm

Polarisator gegen Analysator in 50° Stellung.

KOHLENTONSTEIN Teufe 698,60 m



4



5

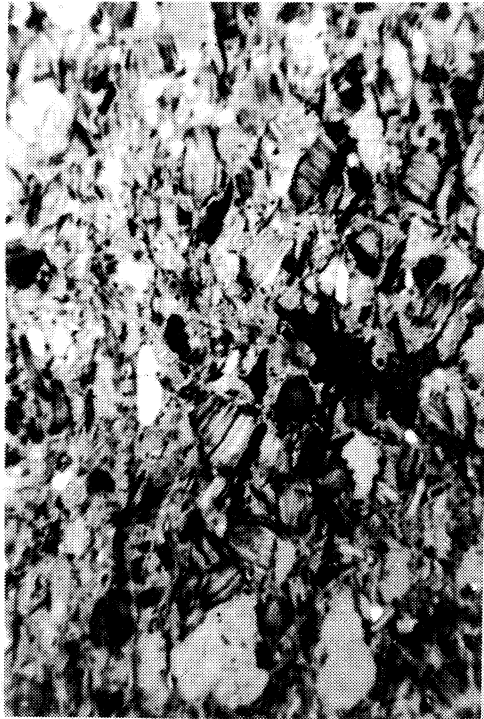


6

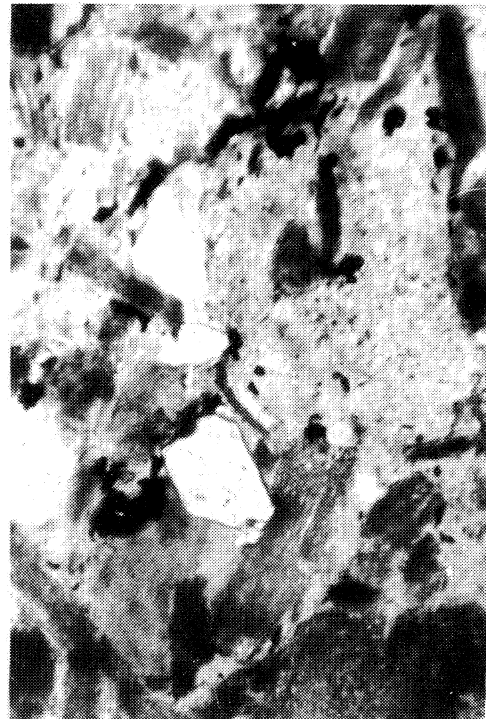
Tafel III. Odin-Kohlentonstein aus 1058,42 m Teufe. Mächtigkeit 20 mm

- Bild 7 : Kaolinitgraupen, kaolinisierte Biotit-Spaltstücke und Täfelchen sowie Biotit-Pseudomorphosen in kaolinitischer Grundmasse. Quarz in loser Verteilung. Vereinzelt opake Kohlepartikel.  
V = 26 x, Bildlänge 4 mm.  
Polarisator gegen Analysator in 30° Stellung.
- Bild 8 : : Kaolinisierte Biotittäfelchen und längliche Biotit-Pseudomorphosen in heller, bräunlicher und nahezu opaker Ausbildung nebst einigen Kaolinitgraupen.  
Vereinzelt Quarz. Opake Kohlepartikel.  
V = 39 x, Bildlänge 2,7 mm.  
Polarisator gegen Analysator in 30° Stellung.
- Bild 9 : : Ähnlich wie voriges Bild.  
V = 39 x, Bildlänge 2,7 mm.  
Polarisator gegen Analysator in 30° Stellung.
- Bild 10 : Bräunliche und nahezu opake, schmale Biotit-Pseudomorphosen und Täfelchen (links unten) in kaolinischer Grundmasse. In der Bildmitte Quarz- und Sanidinkorn. Wegen Scharfeinstellung auf Quarz und Sanidin, verbleiben die Biotit-Pseudomorphosen unscharf.  
V = 105 x, Bildlänge 1,0 mm.  
Polarisator gegen Analysator in 50° Stellung.

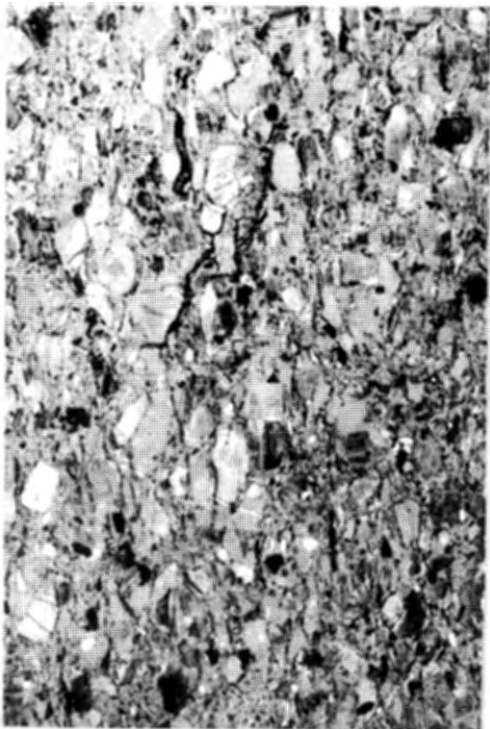
ODIN -  
KOHLENTONSTEIN Teufe 1058,24 m



9



10



7



8

Tafel IV. Nibelung (u)-Kohlentonstein aus 1141,58 m Teufe

Mächtigkeit 95 mm.

Übersicht zum Gefüge und Mineralbestand.

Bild 11 : Meist bräunlich gefärbte, kaolinisierte Biotittäfelchen und Spaltstücke. Formänderung durch Quellung im Torfmoor. Links unten : homophane Kaolinitgrundmasse mit Zirkonsplitter und dunklem Kontakthof. Quarze und vereinzelt Sanidine in loser Verteilung.

Oberer Bereich des KTst.

V = 39 x, Bildlänge 2,70 mm.

Polarisator gegen Analysator in 70° Stellung.

Bild 12 : Säulige Kaolinitkristalle sowie kaolinisierte Biotittäfelchen und deren Spaltstücke in vorwiegend opaker, kohligter Grundmasse. Quarz in loser Verteilung.

Oberer Bereich des KTst.

V = 39 x, Bildlänge 2,70 mm.

Bild 13 : Kaolinisierte Biotittäfelchen, pseudomorphe Aggregate und deren Spaltstücke in dichter Packung.

Bräunliche Färbung der Formentypen durch organische Substanzen.

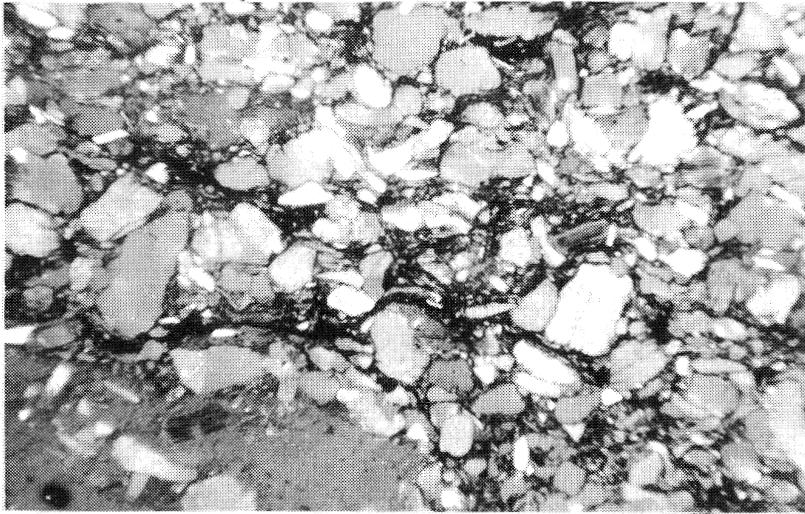
Meist scharf konturierte Quarze.

Unterer Bereich des KTst.

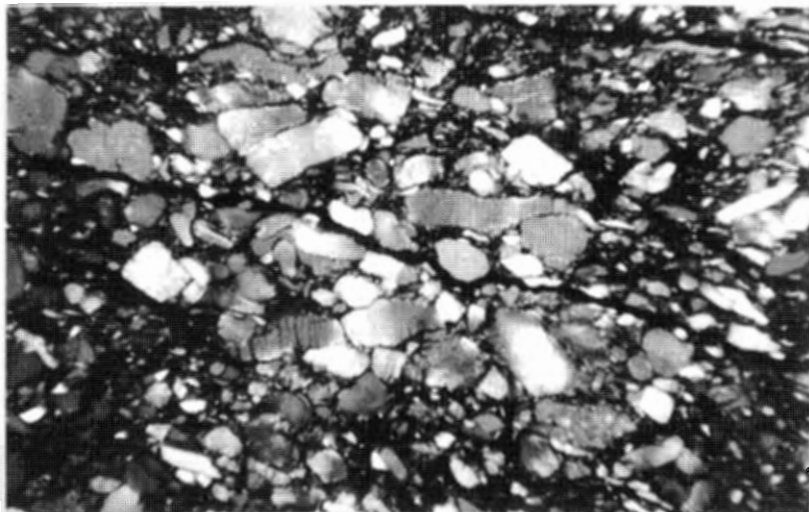
V = 39 x, Bildlänge 2,70 mm.

Polarisator gegen Analysator in 70° Stellung.

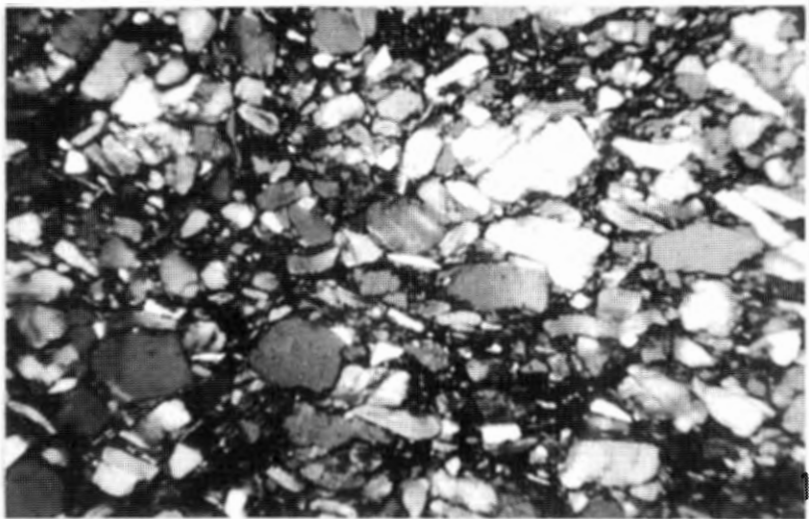
NIBELUNG (U) - KOHLENTONSTEIN  
Teufe 1141,58 m



11



12



13

Tafel V. Nibelung (u) - Kohlentonstein aus 1141,58 m Teufe

Mächtigkeit 95 mm.

Mikrobilder von der oberen Hälfte des KTst.

Bild 14 : Kaolinisierte Biotittäfelchen, Pseudomorphosen und Spaltstücke in dichter Packung. Quarz und Sanidin in scharf begrenzten Formen. Kaolinische und humose Grundmasse.

V = 105 x, Bildlänge 1,00 mm.

Polarisator gegen Analysator in 50° Stellung.

Bild 15 : Anreicherung lamellar struierter Biotit-Pseudomorphosen, Täfelchen und Spaltstücke. Zahlreiche Quarzkörner.

V = 105 x, Bildlänge 1,00 mm.

Polarisator gegen Analysator in 50° Stellung.

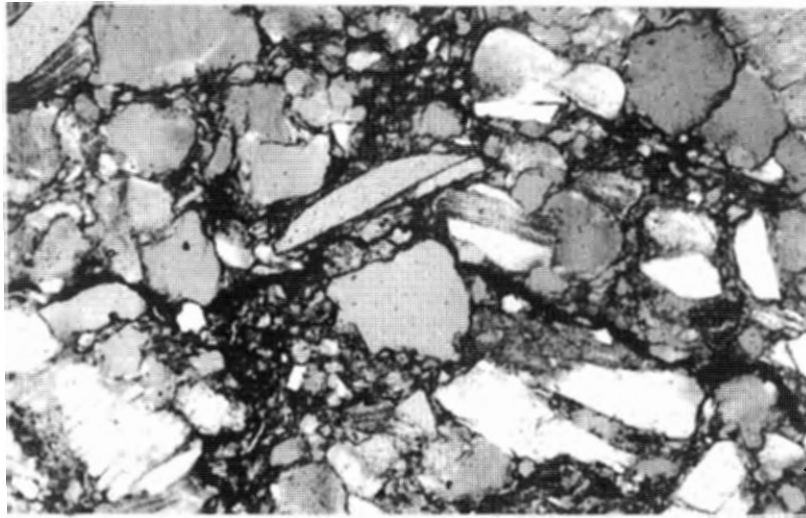
Bild 16 : Kaolinisierte Biotittäfelchen, -säulchen und Spaltstücke in dichter Packung. Formentypen von organischen Substanzen bräunlich gefärbt. Vereinzelt Quarz und Feldspat.

V = 105 x, Bildlänge 1,00 mm.

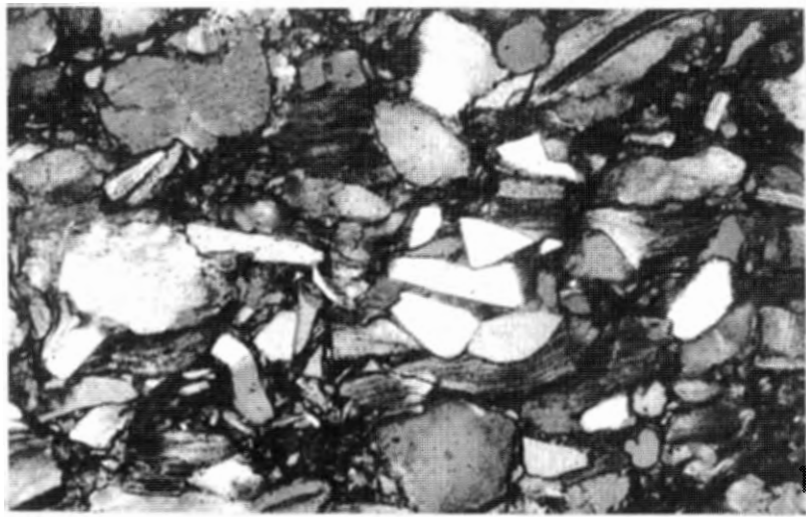
Polarisator gegen Analysator in 50° Stellung.

NIBELUNG (U) - KOHLENTONSTEIN

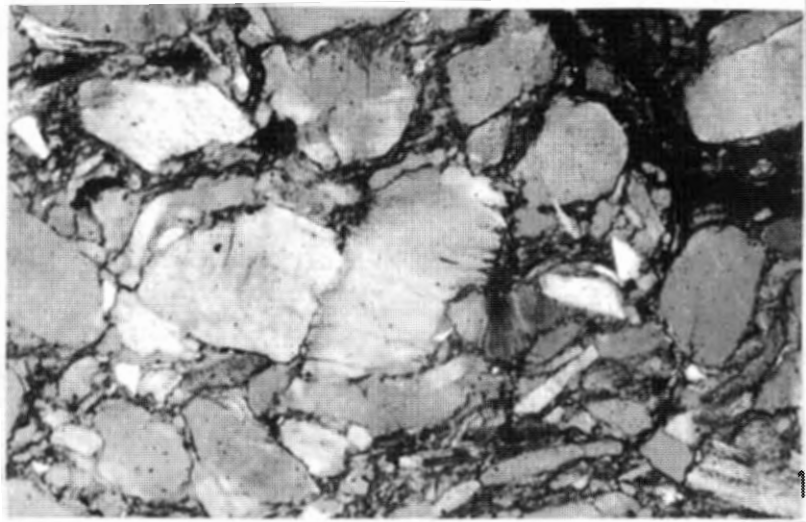
Oberer Teil des KTst



14



5



16



Tafel VI. Nibelung(u)-Kohlentonstein aus 1141,58 m Teufe

Mächtigkeit 95 mm.

Mikrobilder von der unteren Hälfte des KTst.

Bild 17 : Kaolinisierte Biotittäfelchen, Pseudomorphosen und Spaltstücke in dichter Packung. In der Bildmitte ein dunkelbrauner Kontakthof eines Zirkons im ehemaligen Biotit. Scharf konturierte Quarzkörner.

V = 105 x, Bildlänge 1,00 mm.

Polarisator gegen Analysator in 50° Stellung.

Bild 18 : Von organischen Substanzen bräunlich gefärbte Kaolinitssäulen sowie kaolinisierte Biotittäfelchen und Spaltstücke. Vereinzelt Quarzkörner. Humose Grundmasse.

V = 105 x, Bildlänge 1,00 mm.

Polarisator gegen Analysator in 50° Stellung.

Bild 19 : Dicht gepackte, lamellar struierte Biotit-Pseudomorphosen und Spaltstücke. Quarz und Sanidin in loser Verteilung. Zirkon in Bildmitte.

V = 105 x, Bildlänge 1,00 mm.

Polarisator gegen Analysator in 50° Stellung.

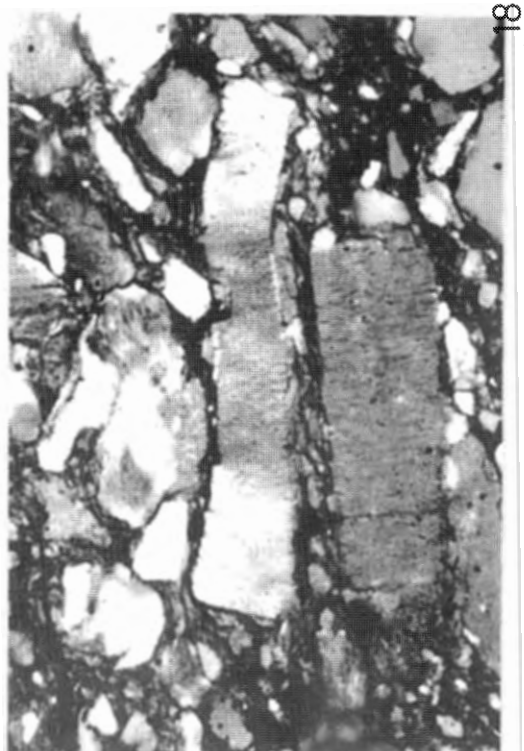
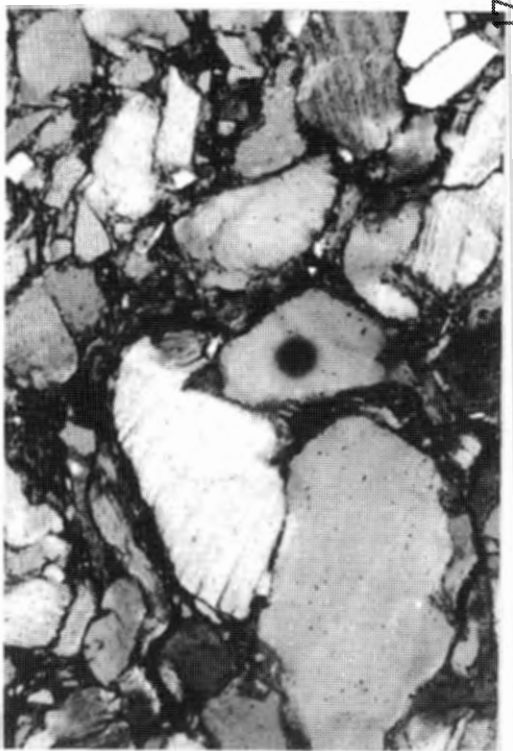
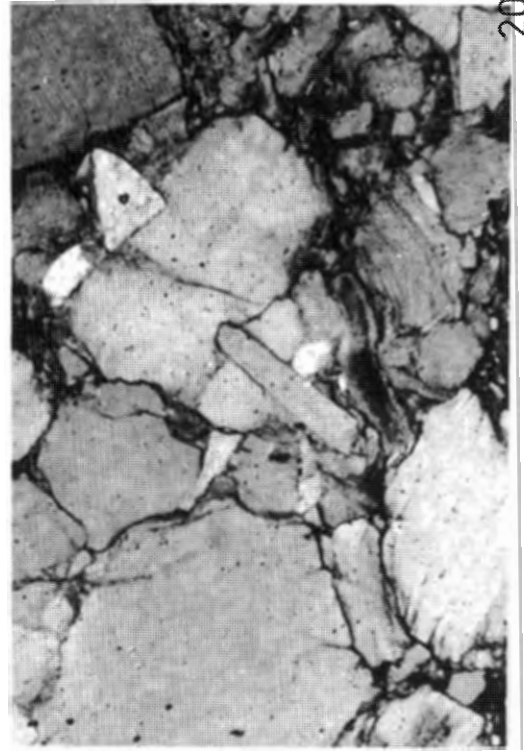
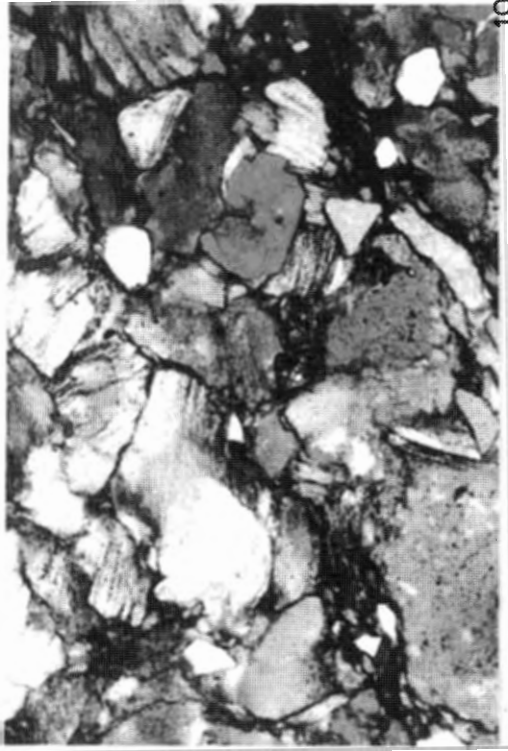
Bild 20 : Kaolinisierte Biotittäfelchen, Pseudomorphosen und Spaltstücke in dichter Packung. Eckige Feldspatkörner und Sanidin in Bildmitte.

V = 105 x, Bildlänge 1,00 mm.

Polarisator gegen Analysator in 50° Stellung.

NIBELUNG (U) - KOHLENTONSTEIN

Unterer Teil des KTst.



Tafel VII. Nibelung(us)-Kohlentonstein aus 1142,13 m Teufe

Mächtigkeit 15 mm.

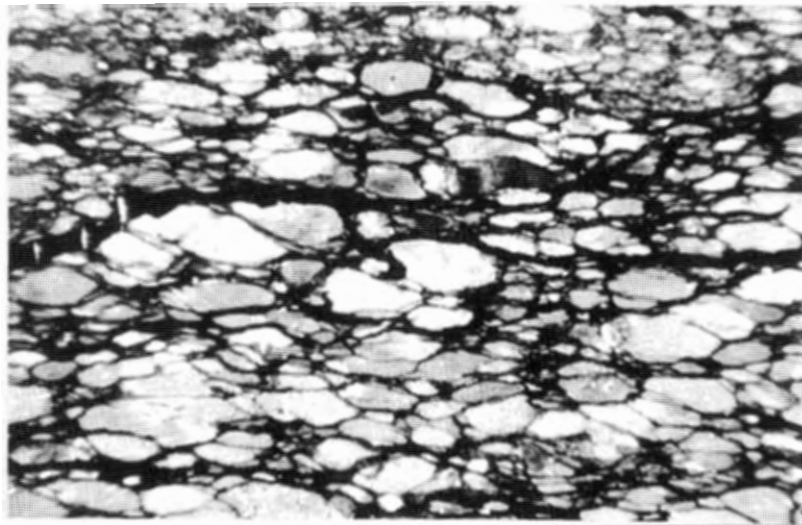
Bild 21 : Vorwiegend optisch isotrope, vereinzelt rekristallisierende Kaolinitgraupen in dichter Packung. In der Bildmitte eine von organischen Substanzen braun gefärbte Kaolinitssäule. Quarzkörnchen in loser Verteilung.  
V = 39 x, Bildlänge 2,70 mm.  
Polarisator gegen Analysator in 30° Stellung.

Bild 22 : Optisch isotrope Kaolinitgraupen unterschiedlicher Grösse in humoser Grundmasse. Bildmitte eine Kaolinitgraupe mit Quarzeinschluss.  
V = 39 x, Bildlänge 2,70 mm.  
Polarisator gegen Analysator in 30° Stellung.

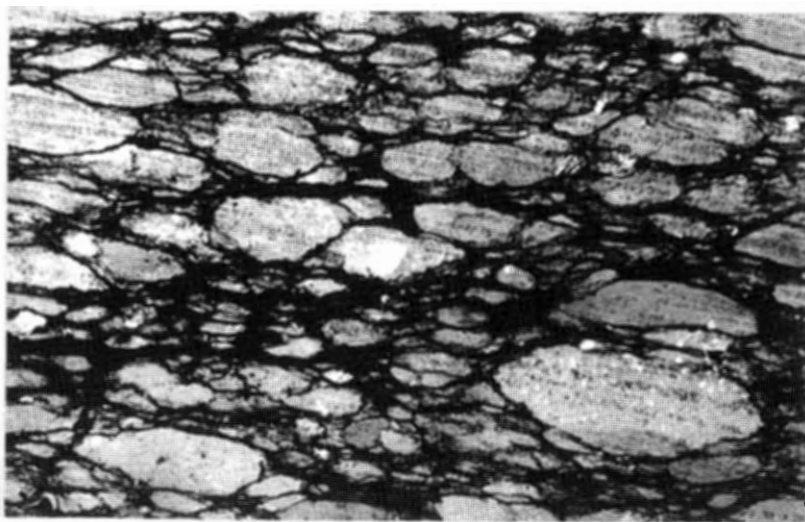
Bild 23 : Dicht gepackte Kaolinitgraupen, teilweise rekristallisierend (unterer Bildbereich). Eine rd. 500 Mikron lange Graupe mit Adsorption organischer Substanz. Vereinzelt Quarzkörnchen.  
V = 105 x, Bildlänge 1,00 mm.  
Polarisator gegen Analysator in 50° Stellung.

NIBELUNG(US)-  
KOHLENTONSTEIN    Teufe 1142,13 m

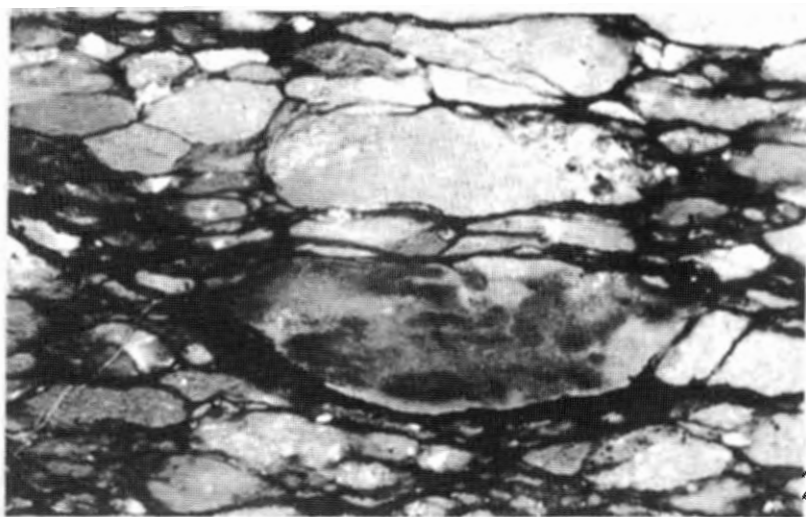
TAFEL VII



21



22



23

### 3.3. PALEONTOLOGIE

#### 3.3.1. Ostracoden

Ostracoden komen regelmatig voor in het Westphaliaan C van deze boring Opglabbeek 161 b en Opoeteren 168. In totaal werden deze in 43 monsters aangetroffen tussen 855,45 en 1290,95 m in boring 161 b.

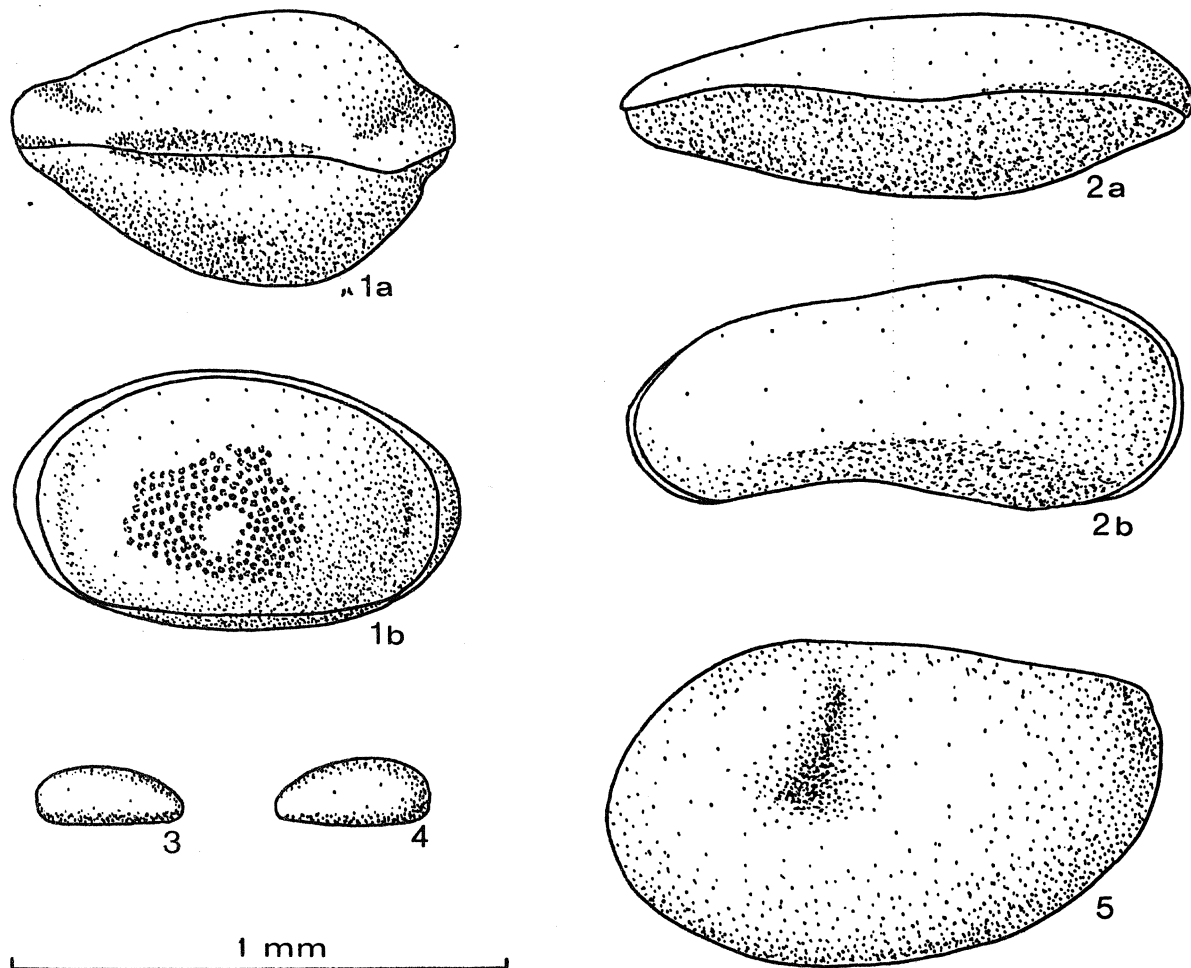
Zonder uitzondering leverden deze monsters zoetwater-ostracoden op, behorende tot het geslacht Carbonita, en wel in hoofdzaak de soorten Carbonita ex gr. humilis en Carbonita ex gr. scalpellus (fig. 7). Deze soorten komen vrijwel steeds gezamenlijk voor. In enkele gevallen vindt men ook zeer kleine, langgerekte vormen, die als Carbonita cf. pungens gedetermineerd zijn. Het is echter niet uit te sluiten, dat dit voor een deel juveniele exemplaren van Carbonita ex gr. scalpellus zijn.

Al deze soorten hebben geen stratigrafische waarde en zijn bekend uit vrijwel het gehele Westphaliaan.

Opvallend is het voorkomen van de brakwater-ostracode Geisina subarcuata in het traject tussen 1297,60 m en 1298,95 m in boring 161b (Fig. 7). Deze vorm treedt uitsluitend op in marien beïnvloede sedimenten van het Boven-Karboon. In Groot-Britannië reikt deze ostracode tot halverwege het Westphaliaan C, waar de jongste exemplaren beschreven zijn uit de sedimenten rond de Top Marine Band, welke gecorreleerd wordt met de Nibelung Tonstein in het Ruhr-gebied (Bless, Bouckaert et al., 1977).

Het zwak mariene-niveau 1297,60 - 1298,95 m in de boring 161 b is ook teruggevonden in de nabij gelegen boring 168 tussen 1157,70 en 1158,05 m.

De verticale verspreiding van de zoetwater-ostracoden vertoont in de boringen 161 b en 168 een opvallende overeenkomst, hoewel er natuurlijk verschillen zijn in de relatieve frekwentie. Toch suggereert de hier voorgestelde korrelatie, dat veel zoetwater-niveaus over een behoorlijke afstand binnen een regio vervolgd kunnen worden (Fig. 8).



- 1 - Carbonita ex gr. humilis (1a = dorsaal; 1b = links) 161b, 1330.90 m  
2 - Carbonita ex gr. scalpellus (2a = dorsaal; 2b = links) 161b, 1298.95 m  
3, 4 - Carbonita cf. pungens (3 = rechts; 4 = links) 168, 1012.95 m  
5 - Geisina subarcuata (links) 161b, 1298.95 m

Fig. 7 : ostracoden.

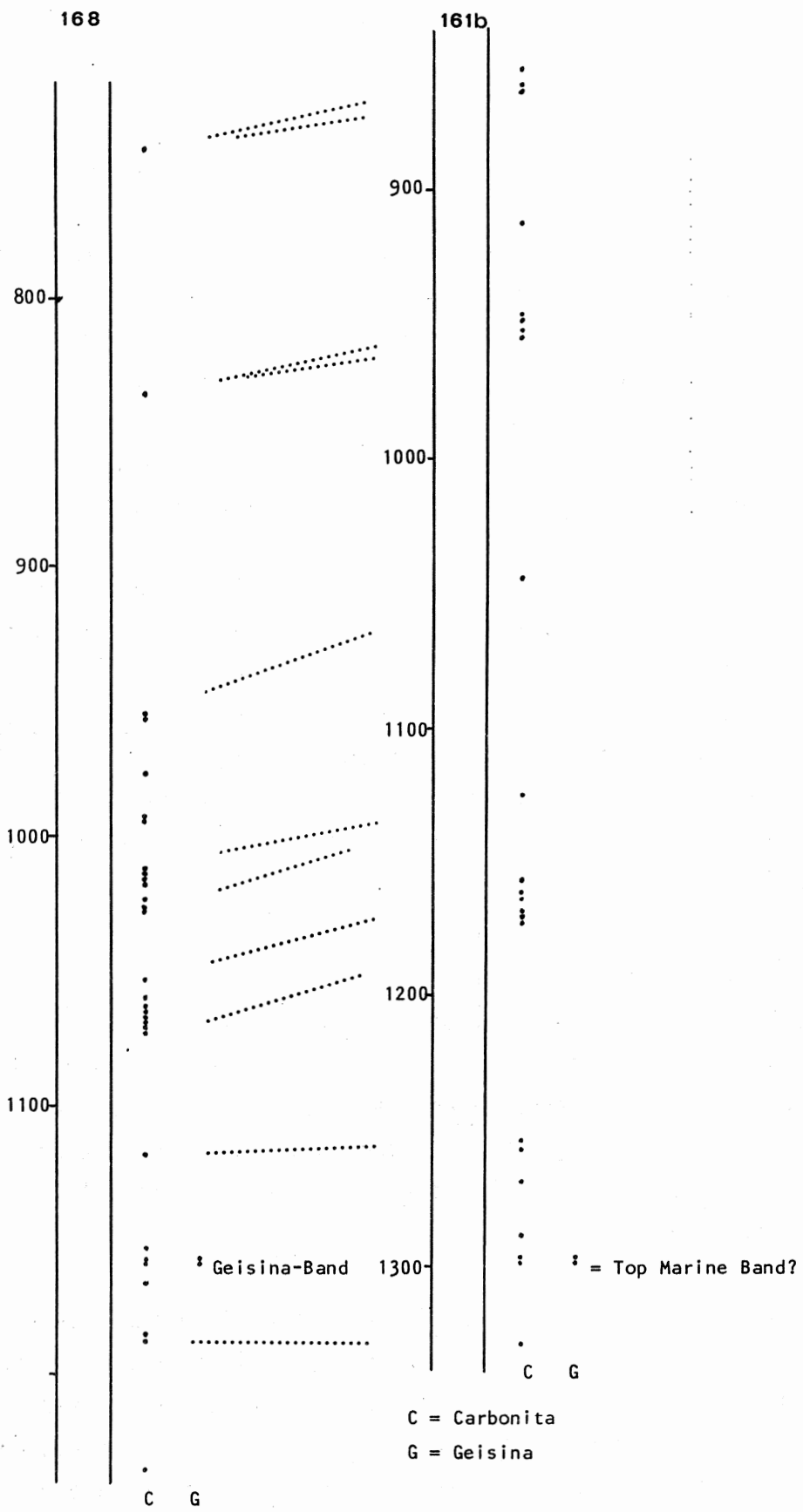


Fig. 8 : ostracoden korrelaties.

### 3.3.2. Mollusken

Net als boringen 146 en 168 wordt boring 161 b gekenmerkt door een rijke Anthraconauta fauna. A. phillipsii komt voor vanaf het diepste fauna niveau (dak laag 60) + 45 m onder Tonstein Nibelung en loopt door tot het hoogste fauna niveau (tussen lagen 9 en 10), + 50 m onder de basis van de Neeroeteren Zandsteen. Een merkwaardig niveau is aanwezig tussen de lagen 54 en 55, vlak onder Tonstein Nibelung. Naar boven toe treedt er een langzame verarming en verkleining der fauna's op, te zamen met een slechtere bewaringstoestand. Onder deze omstandigheden werd in het dak van laag 10 een A. phillipsii-tenuis overgangsfaua gevonden.

Benevens de Anthraconauta fauna werd in het dak van laag 18 een Anthraconaiia vorm gevonden, vergelijkbaar met de mooie maar iets oudere fauna in boring 110 (1012,95 m).

Een kruipspoor toegeschreven aan een gastropode (cf. Aulichnites) komt voor in het zwak mariene Geisina-niveau op 1298,70 m in boring 161 b. Gelijkaardige kruipsporen komen in boring 168 voor op 1053,05 m (dak van koollaag 45 met Tonstein Odin) en in het interval 1156,75-1158,96 m (zwak mariene Geisina niveau).

### 3.3.3. Paleestheria's

Een slechtbewaarde dubbelschalige Paleestheria (?) werd in boring 161 b op een diepte van 953,10 m in het dak van laag 18c gevonden. In boring 168 werd een slechtbewaarde Paleestheria (?) op een diepte van 885,70 m in het dak van laag 27 gevonden. Deze horizons situeren zich in dezelfde sekwentie als de bovenste Paleestheria niveaus in boring 110 (872,55 m) en in boring 113 (957,47).

De identifikatie van Paleestheria's roept omwille van de slechte bewaringstoestand, waardoor verwarring met juveniele Anthraconauta's mogelijk wordt, ook in de vroegere boringen van Neeroeteren vraagtekens op. Laag-korrelaties op basis van Paleestheria's hebben daarom slechts waarde voor zover zij gesteund worden door andere lithologische en paleontologische overeenkomsten en blijken van beperkte regionale betekenis.



### 3.3.4. Megasporen

In het Westphaliaan C-D grensbereik werd een voldoende rijke megasporen flora teruggevonden om de zonatie opgesteld in Paproth et al., (1983) terug te vinden. De megasporen zonatie en korrelaties met aangrenzende boringen worden in detail beschreven door Pierart (1985) waarnaar verwezen wordt.

De opeenvolging van megasporen associaties lijkt te wijzen op eerder abrupte veranderingen in de samenstelling van de flora uit die tijd. De bijzonder rijke makroflora uit boring 168 werd overigens nog niet bestudeerd; het miosporen onderzoek, zowel in kool als in nevangesteente, zal op een synthetische wijze voor het geheel der boringen in het Boven Westphaliaan C - Westphaliaan D beschreven worden.

## 4. STRUKTUUR

Boring 168 werd ingeplant in de centrale slenkzone (in het Steenkoolterrein) die aansluit bij boring 146 (Neerglabbeek). Ten westen hiervan ligt het paneel ("Slenk van Louwel", Grosjean, 1936) waar onder meer boring 161 (Opglabbeek-Louwelsbroek) ingeplant is. Ten oosten ligt een horst zone waar zich de boringen 110, 113 en 117 bevinden (Fig. 4) - (Tys, 1980). Boring 168 is gelegen kort bij de uitwiggingsgrens van de Neeroeteren Zandsteen. Rode Gesteenten (Permo-Trias) komen niet voor in 168 tenzij onder de vorm van een residuele rode klei aan de top van het Karboon. Hun uitwiggingsgrens is meer noordelijk gelegen.

Er bestaat een diskordantie tussen het Krijt en het Karboon. Waar de jongere Dekterreinen (Tertiair-Krijt) vrij regelmatig met een zwakke helling ( $+ 1,75^\circ$ )-(Bouckaert, Duser & Vande Velde, 1981) naar het noorden afhellen, vertonen op de plaats der boring 168 de Karboonlagen een steilere helling naar het NW :  $10 \text{ à } 12^\circ$ .

Op 917 m doorsnijdt de boring een normale breuk met een sprong van ongeveer 40 m (Fig. 6). Vlak boven het breukvlak loopt de helling op tot  $50^\circ$ , vanaf  $25^\circ$  op 15 m erboven. Aan de top van het Karboon gelegen was de Zandsteen van Neeroeteren vrij sterk verweerd en verpulverbaar zodat de

kernopbrengst hier zeer beperkt was. Het gesteente is vrij regelmatig gespleten, vooral tussen 875 en 885 m en rond de storing op 917 m. Vanaf 945 m wordt het gesteente massief, op enkele steile splijtvlakken in zandsteenlagen na.

## 5. DE STEENKOOLLAGEN

### 5.1. KOLENGEHALTE

In het Steenkoolterrein van boring 168 (top 652,86 m, basis 1264,72 m, aangeboorde dikte 612 m) werden 59 koollagen of lege wortelbodems onderscheiden en genummerd, vele ervan samengesteld met talrijke onzuiverheden en doorwortelde tussenschakelingen. De nummering is arbitrair en sekwentieel per boring; zij houdt geen rekening met korrelaties van koollagen tussen verschillende boringen. Als enig criterium werd het gezamenlijk voorkomen van een dak en een vloer (wortelbodem) aangehouden (Fig. 6).

In tabel 1 wordt de lijst der koollagen gegeven, opgesplitst volgens de samenstelling, zoals in voege bij K.S. (zie noot). Tabel 2 resumeert de gegevens voor de technische winbare reserves (World Energy Conference 1978), tabel 3 voor potentieel ontginbare koollagen volgens DNB normen (Studie Steenkolen, Werkdocument voor de Stuurgroep van 26 april 1984 : Prospektie naar het potentieel van nieuwe mijnexploitaties - dok.260484/ST - CA/30).

De Zandsteen van Neeroeteren werd slechts over 32 m aangeboord (top 652,86 m, basis 685,19 m) en bevat geen koollagen. Dit traject kan overigens gekorreleerd worden met een 70 m dik steriel pakket uit grotendeels grofkorrelige zandsteen, bekend uit de boringen 113, 117, 146, 161 en 172 en te korreleren met de Dickenberg Sandstein in Ibbenbüren.

Zonder rekening te houden met de Neeroeteren Zandsteen blijkt het totaal kolengehalte in boring 168 slechts lichtjes dat van boring 161 te

overtreffen, iets meer dan dat van boring 146 : 7.6 vs, 7.2 vs, 6,3% (Tabel 5). In deze drie boringen werd trouwens een overeenkomstig laagpakket aangesneden onder gelijke faciesomstandigheden zodat het aantal, de samenstelling en dikte van de koollagen vergelijkbaar blijft.

De technische steenkoolreserves tot einddiepte der boring 168 (1264,72 m, dikte 612 m of 603 m loodrecht op de gelaagdheid gemeten), aanwezig in 32 lagen bedragen 46.3 Mio.ton/km<sup>2</sup> of 7.6 Mio.ton/km<sup>2</sup> per 100 m diepte of 5,7% van het totale gesteentevolume (6% zonder rekening te houden met de Zandsteen van Neeroeteren). Hieruit blijkt dat bijna 80% van het totale kolengehalte aanwezig is in lagen van 60 cm of meer kooldikte (macht). De potentieel ontginbare lagen, 18 in totaal, bevatten nog steeds ruim 50% van het totale kolengehalte (Tabel 4). Dit is beduidend meer dan in de boringen 146 waar deze verhouding 37% bedraagt (of 44% zonder rekening te houden met de Zandsteen van Neeroeteren) en 161 waar de respectievelijke waarden beide 37% bedragen. Dit wordt enkel veroorzaakt door een groter aantal dikkere lagen in boring 168, niet door een grotere dikte die merkwaardig konstant blijft (gemiddelde macht, 126 cm) - (Tabel 5). Ook de dikste ontginbare laag per boring blijft vergelijkbaar, zowel in opening als in macht : in boring 146 bedragen deze waarden 330-226 cm, in boring 161 278-183 cm, in boring 168 262-181 cm (gecorrigeerd loodrecht op de gelaagdheid).

De steenkoolreserves aanwezig in de potentieel ontginbare lagen - zonder rekening te houden met wegens hun onregelmatigheid of ongunstige samenstelling werkelijk onontginbare delen en met versnijdingsverliezen - bedragen voor boring 168 30,1 miljoen ton/km, waar dit voor boringen 161 en 146 respectievelijk 20,6 en 13,6 miljoen ton/km<sup>2</sup> bedroeg.

De steenkoolrijkdom van boring 168 overtreft duidelijk die van de omliggende boringen en heeft een positieve weerslag op de totale steenkoolreserves van de centrale slenkzone in het gebied van Neeroeteren-Rotem. Op deze wijze wordt de aanwezigheid bevestigd van een ontginbaar steenkolenveld in het gebied van Neeroeteren-Rotem, zoals vooropgesteld door De Schrijder, Heyrman & Michiels (1984).

Noot : legende bij de lijst der koollagen (Fig. 6 - Tabel 1)

---

1 = leisteen, al dan niet doorworteld, met ingekoolde lenzen, zwarte en grijze verknepen lei (escaille)

2 = licht kolige leisteen, zwarte verknepen lei (escaille)

3 = sterk kolige leisteen

4 = onzuivere en gestreepte kool, cannel coal

5 = reinkool

Dikte in centimeters, volgens boorricting gemeten

Opening = 1 + 2 + 3 + 4 + 5

Ballast (steenmiddelen) = 1 + 2

Macht = 3 + 4 + 5

V = volumetrische verhouding  $\frac{\text{macht}}{\text{opening}}$

G = gewichtsverhouding  $\frac{\text{macht} \times 1.35}{\text{macht} \times 1.35 + \text{ballast} \times 2.3}$

\* bij laag nummer : deellaag

#### Reserves

dikte in centimeters, bankrecht gemeten

Technisch winbare reserves  $\geq 60$  cm reinkool

DNB normen  $\geq 90$  cm macht

> 50% G

Belgische normen  $\geq 100$  cm macht

> 50% G

in samengestelde koollagen kan desgevallend een gedeelte der totale opening voor de berekening der technisch winbare reserves in aanmerking genomen worden; koollagen waarvoor deze mogelijkheid bestaat zijn met een asterisk vermeld.

De opgegeven tonnemaat komt overeen met het in-situ steenkoolgehalte (1.35 ton per m<sup>3</sup>).

De ontginbare reserves komen overeen met ± 25% van de opgegeven tonnemaat (DNB document).

#### Bronnen

- Aardkundige Dienst der Kempense Steenkolenmijnen (J. Tricot).
  
- Synpose der nationalen Richtlinien zur Kohlenvorratsberechnung (W. Hellweg, Steinkohlenbergbauverein) in : Ermittlung, Beschreibung und Bewertung von Steinkohlenlagerstätten in den Ländern der Europäischen Gemeinschaft, Kommission der Europäischen Gemeinschaften, 1981.
  
- Prospektie naar het potentieel van nieuwe mijnexploitaties. Studie Steenkolen. Werkdocument voor de stuurgroep van 26 april 1984. DNB doc. 260484/ST-CA/30.

#### 5.2. STEENKOOLANALYSEN

-----

Alle hieronder vermelde analyses werden uitgevoerd op het INIEX (NIEB) te Luik volgens het schema reeds aangewend voor boring 161 (Boonen, Duser en Somers, 1985). De koollagen werden representatief bemonsterd; in totaal werden 26 monsters, afkomstig uit de dikkere koollagen geanalyseerd.

De volgende analyses werden uitgevoerd :

- proximaal analyse (vluchtige bestanddelen, as, watergehalte) en gewichtsverdeling (Tabel 7)
  
- ultiemaat analyse (C, H, N) (Tabel 8)

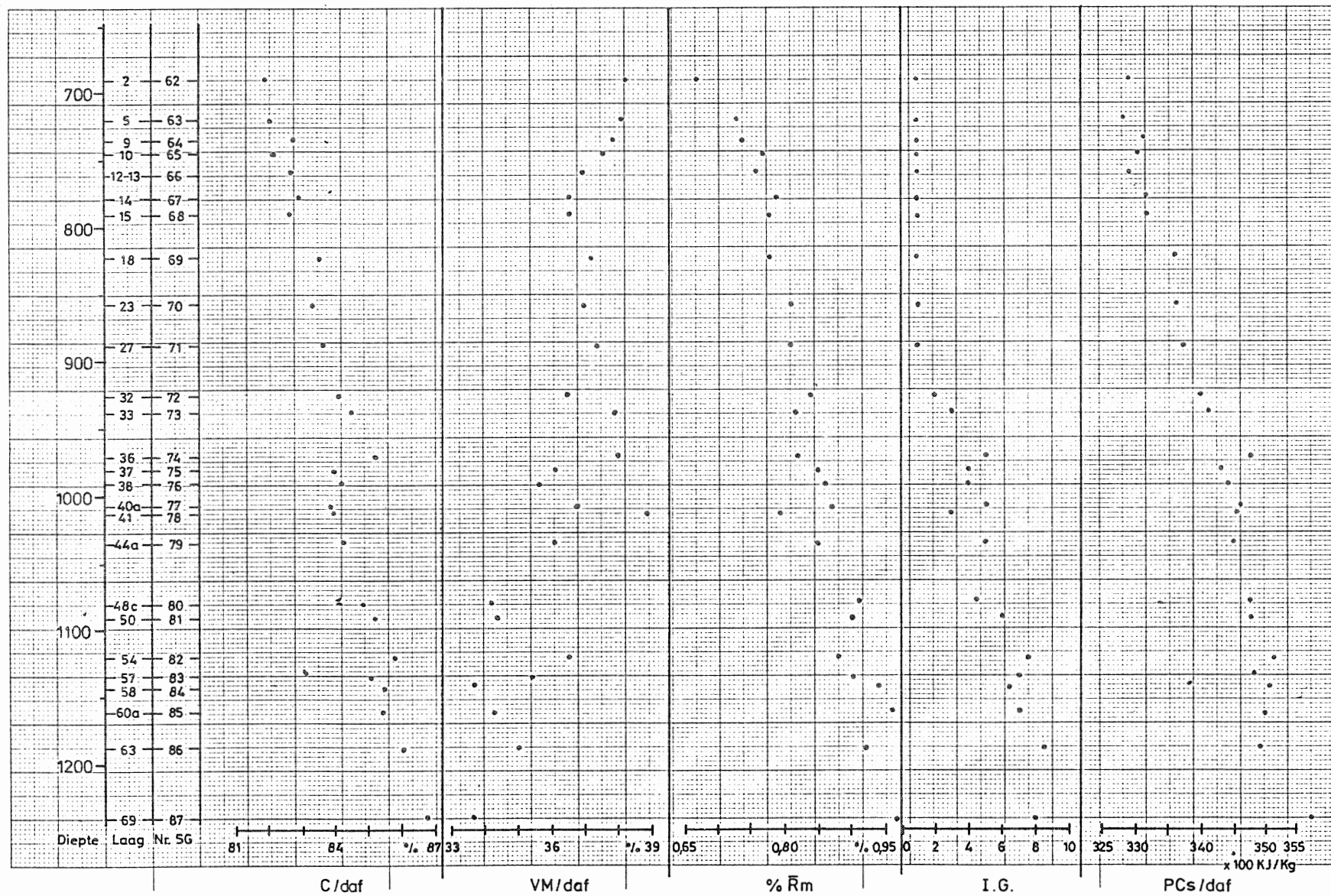


Fig. 9 : KB 168 : Evolutie in functie van de diepte van koolstofgehalte (c), vluchtige bestanddelen (VM), reflectiviteit ( $\bar{R}_m$ ), zwellingsindex (I.G.) en calorische waarde (PCS).

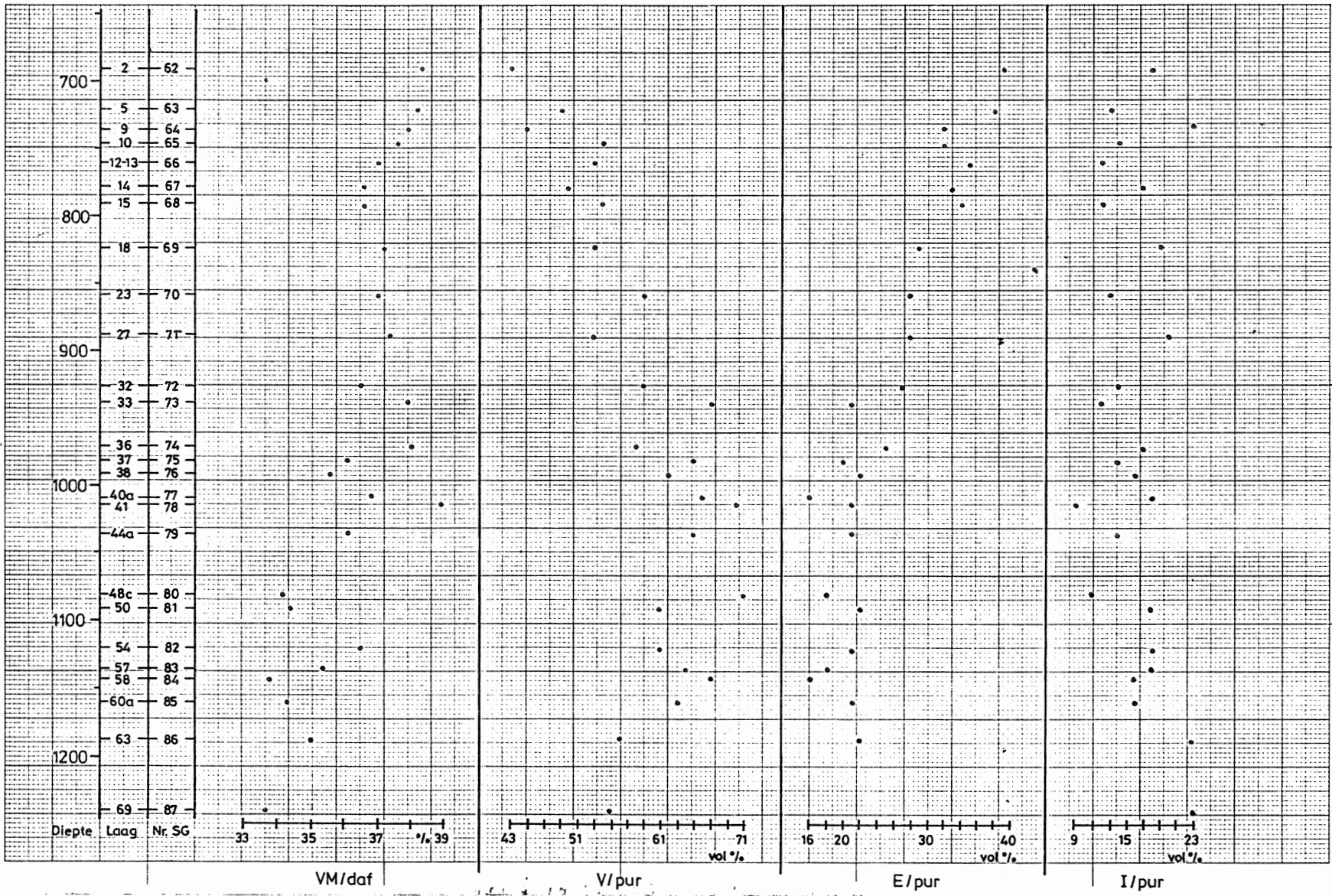


Fig. 10 : KB 168 : evolutie vluchtige bestanddelen en vergelijking met maceraal samenstelling.

- zwavel, totaal en pyritisch (Tabel 8)
- dilatometrie (Tabel 9)
- zwellingsindex (Tabel 10)
- calorische waarde (Tabel 10)
- reflektiviteit (Tabel 11)
- maceraal analyse (Tabel 11), (Vitriniet, Exiniet, Inertiniet, Mineraal)
- microlithotypen (Tabel 12).

nb. Laag op figuren en tabellen verwijst naar het volgnummer der koollagen in deze boring; nr. SG verwijst naar het volgnummer der steenkoolanalyses op het INIEX voor rekening van de Belgische Geologische Dienst.

De steenkool bestaat voornamelijk uit vlamkool.

Het gehalte aan vluchtige bestanddelen neemt af van + 39% in de bovenste lagen naar 33% aan de basis (van vlamkool naar vetkool B, Belgische normen of van vlamkool naar gaskool, Duitse normen). De afname in het gehalte aan vluchtige bestanddelen met de diepte verloopt analoog aan de omzetting van exiniet in vitriniet die gestabiliseerd wordt wanneer het exiniet percentage tot 20 teruggevallen is, gekoppeld aan een verandering in de vitriet-clarietverhouding van 2-47% naar 10-35%. Vanaf dit peil vertonen de gemeten waarden ook voor het gehalte aan vluchtige bestanddelen een grotere spreiding, terwijl er voor het eerst dilatatie optreedt en de zwellingsindex snel begint toe te nemen. Toevallig valt deze stap in de steenkool-evolutie samen met een storing op 917 m diepte. Afgezien van de clariet-vitriet omzetting varieert de microlithotypen samenstelling zeer weinig.

Het asgehalte varieert tussen 1,5% en 6% met een gemiddelde waarde van 3%. Het zwavelgehalte varieert tussen 0,68% en 1,75% met een gemiddelde waarde van 1,12%, waarvan ongeveer een vijfde van pyrietische oorsprong. Wanneer enkel de potentieel ontginbare lagen in rekening worden gebracht, worden ongeveer dezelfde waarden gemeten (Tabel 3).

De calorische waarde (droog gemeten, asvrij) neemt lichtjes toe met toenemende diepte en overtreft enigszins die van boring 161. De bovenste



kalorische waarde schommelt rond 34120 KJ/kg, variërend van 32885 tot 35375 KJ/kg. De onderste calorische waarde schommelt rond 32920 KJ/kg, variërend van 31660 tot 34240 KJ/kg. Ook de dilatometrie en de zwellings-index wijzen op een normale evolutie volgens de diepte. De rang van de steenkool, een maat voor de thermale evolutie of de inkoling, wordt aangegeven door het gehalte aan vluchtige bestanddelen (variërend van 38-39% van boven naar 33-34% van onder), de vitriniet reflectiviteit (variërend van 0,67% tot 0,97% voor het gemiddelde reflectievermogen) en het koolstofgehalte (variërend van 78,5 naar 84%).

De inkolingsgradiënt bedraagt in de boring 168 per 100 m diepte toename 0,04% toename in de gemiddelde vitriniet reflectiviteit (0,23% op 550 m), 0,73% afname in het gehalte aan vluchtige bestanddelen (4% op 550 m). Opvallend is echter dat voor gelijke stratigrafische niveaus de inkolingswaarde beduidend geringer is dan in boringen 161 en 146 terwijl tevens de inkolingsgradiënt geringer is : 0,73% afname in vluchtige bestanddelen per 100 m in boring 168, 1,09% in boring 161 en 1,3% in boring 146. Voor gelijke stratigrafische niveaus bedraagt de toename in gehalte aan vluchtige bestanddelen tussen de boringen 168 en 161 1%, tussen 168 en 146 2% (vgl. Boonen, Duser en Somers, 1985). Een dergelijke toename der inkoling van SE naar NW werd reeds eerder tussen de boringen van Neeroeteren en Neerglabbeek vastgesteld (Duser en Houlléberghs, 1981; Duser, 1982).

### 5.3. KORRELATIES VAN KOOLLAGEN

-----

Iedere korrelatie van koollagen, die door de snelle laterale facieswisselingen in een gelijkaardige verticale opeenvolging niet met zekerheid kan vastgesteld worden, dient ingepast in een algemeen lithostratigrafisch schema waarvan in boring 168 de voornaamste grenzen liggen op 685,19 m als basis van de Zandsteen van Neeroeteren, van Westphaliaan D ouderdom (de werkelijke Westphaliaan C-D grens, gebaseerd op het eerste voorkomen van Neuropteris ovata, dient vermoedelijk in het onderliggende pakket gezocht, maar is verder niet relevant), en op 1142,15 m als Tonstein Nibelung, voorafgegaan door een zwak marien niveau (met Geisina subarcuata) en voorgesteld als grens tussen onder en boven Westphaliaan C.

Korrelaties met aangrenzende boringen zijn gebaseerd op herkenbare ritmische lithofacies opeenvolgingen en karakteristieke lagen. Bijv. bitumineuze dakschaliën met zoetwaterfauna, dikke homogene koollagen, proximaal-mediaan crevasse splay zandstenen. Een bijzonder hulpmiddel wordt gevormd door de geofysische boorgatmetingen die toelaten tussen de boringen 161 en 168 vrij nauwkeurige korrelaties vast te leggen (Dusar, Meyskens, Bless, Somers & Streef, 1985). Korrelaties met de oudere boringen van Neeroeteren (110, 113, 117) zijn gebaseerd op een nieuwe interpretatie van de oorspronkelijke boorbeschrijvingen en boorsnelheidsdiagrammen, maar blijven minder betrouwbaar. Het weze gezegd dat scharingen of opsplitsingen van koollagen detailkorrelaties bemoeilijken (Tabel 6).

Opmerkelijk is wel dat de bundel onmiddellijk onder de Zandsteen van Neeroeteren gelegen (in boring 168 de koollagen 2-15), in de Duitse terminologie overeenkomend met de Xanten-Walkure steenkoolgroepen de duidelijkste korrelaties van individuele koollagen toelaten ondanks het feit dat meerdere wash-outs voorkomen. In deze bundel komen overigens de zuiverste dikke koollagen voor. In de onderliggende bundel (in boringen 168 de koollagen 17-30), in de Duitse terminologie overeenkomend met de Volker-Undine steenkoolgroepen, zijn de korrelaties gebaseerd op het voorkomen van twee sequenties met sterk bitumineuze schalie tot cannel-coal gescheiden door grofkorrelige zandsteenbanken. De overgang naar de onderliggende bundel wordt overigens gekenmerkt door plotse verschillen in de steenkoolkwaliteit en een brutale overgang in de steenkoolevolucie.

In de onderste bundel van het Boven Westphaal C (in boring 168 de koollagen 32-54), in de Duitse terminologie overeenkomend met de Tristan-Odin steenkoolgroepen, blijken de koollagen veel onregelmatiger terwijl het aandeel van de ontginbare lagen sterk verminderd is. In de bovenste bundel van het Onder Westphaal C (in boring 168 de koollagen 57-69), in de Duitse terminologie overeenkomend met de Nibelung-Iduna steenkoolgroepen, blijven de koollagen onzuiver, maar worden terug beter korreleerbaar terwijl het aandeel van de ontginbare lagen opnieuw oploopt.

## 6. REFERENTIES

---

- BLESS, M.J.M.; BOUCKAERT, J.; CALVER, M.A.; GRAULICH, J.M. & PAPROTH, E., 1977 -  
Paleogeography of Upper Westphalian deposits in NW. Europe with reference to the Westphalian C North of the mobile Variscan belt. Med. Rijks Geol. Dienst, N.S. 28-5, 101-147.
- BOONEN, P.; DUSAR, M. & SOMERS, Y., 1985 -  
De Steenkoolverkenningboring Opglabbeek-Louwelsbroek (boring 161 van het Kempens Bekken). Belg. Geol. Dienst, Prof. Paper 1985/5, Nr. 218, 78 p.
- BOUCKAERT, J.; DUSAR, M. & VAN DE VELDE, E., 1981 -  
Exploration for coal in the Neeroeteren-Rotem area. Preliminary results of a seismic survey carried out in December 1980 - January 1981. Ann. Soc. géol. Belg., 104, 281-289.
- BURGER, K., 1981 -  
Bericht über die Untersuchung einiger Kaolin-Kohlen tonsteine aus dem Westfal B und Westfal C des Campine Reviers in Belgien. Geol. Dienst. 9.10.1981, 21 p. (unpubl.).
- BURGER, K., 1982 -  
Untersuchung einiger Kohlentonsteine aus dem Westfal C des Campine-Reviers in Belgien (Bohrungen 110, 111 und 121, ihre Identifikation und stratigrafische Korrelation mit den Kohlentonsteinen des Ruhr-Reviers. Belg. Geol. Dienst, Prof. Paper 1982/3, Nr. 189, 51 p.
- BURGER, K.; FIEBIG, H. & STADLER, G., 1984 -  
Kohlentonsteine in den Explorationsräumen des Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlenreviers. Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., 32 (1), 151-169.
- DE SCHRIJDER, E.; HEYRMAN, J. & MICHIELS, F., 1984 -  
Geologische en mijnbouwkundige evaluatie van het steenkolenveld Neeroeteren-Rotem. K.U.L. - Toegepaste Wetenschappen, Dept. Konstruktie-Mijnbouw : eindwerk, 133 p.
- DUSAR, M. & HOULLEBERGHS, E., 1981 -  
De steenkoolverkenningboring van Neerglabbeek. Ann. Mijnen België, t. 1981, 913-1003.
- DUSAR, M., 1982 -  
Exploration for coal in the Belgian Campine. Public. Natuurhist. Gen. Limburg, XXXII (1-4), 27-39.
- DUSAR, M.; MEYSKENS, M.; BLESS, M.J.M.; SOMERS, Y. & STREEL, M., 1985 -  
The Westphalian C-D strata in the northeastern Campine. Possibilities for seam to seam correlations. Ann. Soc. géol. Belg., 108, 412-413.

- FELDER, P.J.; BLESS, M.J.M.; DEMYTTENAERE, R.; DUSAR, M.; MEESSEN, J.P.M. Th. & ROBASZYNSKI, F., 1985 -  
Upper Cretaceous to Early Tertiary deposits (Santonian-Paleocene) in northeastern Belgium and south Limburg (The Netherlands) with reference to the Campanian-Maastrichtian - Belg. Geol. Dienst, Prof. Paper 1985/4 Nr. 214, 151 p.
- PAPROTH, E.; DUSAR, M.; BLESS, M.J.M.; BOUCKAERT, J.; DELMER, A.; FAIRON-DEMARET, M.; HOULLEBERGHS, E.; LALOUX, M.; PIERART, P.; SOMERS, Y.; STREEL, M.; THOREZ, J. & TRICOT, J., 1983 -  
Bio- and lithostratigraphic subdivisions of the Silesian in Belgium, a review. Ann. Soc. géol. Belg., 106, 241-283.
- PIERART, P.; COLL. PLISNIER, R. & POSTIAU P., 1985 -  
Distribution stratigraphique des mégaspores dans quelques sondages de la région nord-est de la Campine. Serv. géol. Belg., Prof. Paper 1985/2, Nr. 215, 37 p.
- STADLER, G., 1981 -  
Untersuchung auf Kaolin-Kohlentonsteine in der Karbon-Aufschlussbohrung "Rhade 2". Geol. Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld, rapport, 8 p.
- STADLER, G., 1983 -  
Petrographische Untersuchung von Kaolin-Kohlentonsteinen aus dem Westfal C der Karbon-Aufschlussbohrung "Specking 1" der BAG Lippe, Schachtanlage Wulfen. Geol. Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld, rapport, 18 p.
- STADLER, G., 1984 -  
Tonsteine der Campine (Bohrung 168). Röntgenanalysen. Geol. Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld, rapport, 2 p.
- TIJS, E., 1980 -  
De geologische structuur van het Steenkoolterrein ten noorden van het ontginningsgebied der Kempense Steenkoolmijnen. Voorlopige synthese en probleemstellingen. Belg. Geol. Dienst, Prof. Paper 1980/9, Nr. 179, 43 p.

TABEL 1 : BORING KS 168 - LIJST DER KOOLLAGEN

Laag nr.	Dak	Vloer	1	2	3	4	5	Opening	Macht	V	G
1a	--	685.19									
1b	--	685.92									
2a	--	690.02									
2b	690.52	691.97		7			6				
					5	11*	41				
					9		11				
						11					
			4	5			35*				
		T	4	12	14	22	93	145	129	89	83
2c	692.85	692.87					12.5	12.5	12.5		
3	697.84	699.61		10							
			21		2						
			21			24					
		T	5								
			36		8		14				
							16*				
		T				20*					
			83	10	10	44	30	177	84	47	35
4	703.34	703.60		2	3						
			6								
			5		10			26	13		
4b	--	710.72									
5	718.14	719.24					1.5				
					2.5		33				
							65.5				
							7.5*				
		T			2.5	1.5	106	110	110	100	100
6	721.48	721.60					12	12	12		
7	723.11	723.27									
					2		6				
								16	16		
8	--	725.72									
9	735.63	736.83			1						
							119	120	120	100	100

10	744.02	746.68									
			1.5	0.5	10.5	7					
							44				
						1	26				
						1	15				
			8.5			1.5	9.5				
			3				2				
				5							
			34	3							
			10				42				
			17		9		15				
			T								
			74	8.5	19.5	10.5	153.5	266	183.5	69	57
11	749.34	749.75			4	16		41	20		
			12	9							
12a	--	759.68									
12b	760.49	762.23									
13			15		1	14					
			5			13					
			52	1			30				
						18	9				
				6							
				2							
			8	2							
			T								
			80	9	1	45	39	174	85	49	36
14	776.69	778.02					89				
							3*				
						4	37	133	133	100	100
15	791.12	793.40			1	4	96				
				1				102	101	99	98
			61	6		1					
			1	3			44				
			4				4				
						2					
			T								
			66	10	1	7	144	228	152	67	54
16	797.85	799.05					18				
						6c.c.					
			89	7c.c.				120	24		

17	804.77	805.23		6			40	46	40	87	80
18a	--	820.90									
18b	821.81	823.15		4s.f.		2	64				
			2		1		8				
			11			5	6				
			13	4	1	7	31				
			T				109	134	117	87	80
18c	--	823.69									
18d	--	826.58									
19a	--	829.70									
19b	--	829.96									
20	830.48	831.90					17				
			75	2	4		39	142	60	42	30
				5							
21	--	836.82									
22	839.17	839.35									
22b	--	845.48					18	18	18		
23a	--	855.34									
23b	857.24	858.99			3		9				
						19					
					12						
				2	5						
				10	3						
				2		16	68				
				2				151	135	89	83
			18	6							
			T				77	175	135	77	66
			18	22	23	35	77	175	135	77	66
24	866.23	866.48				3	17				
							5*	25	25		
25	869.30	870.01									
			16	5		5	33				
							7				
							5*	71	50	70	58

26	--	875.13								
27	885.81	887.94	34	1	1	22 39				
			6	2		60 21				
			22	5			186	143	77	66
		T	62	8	1		142	213	143	67
28	890.79	891.54	26	10 4			35	75	35	47
29a	896.52	897.90	61	25	14	1 28*	9			
							138	52	38	26
29b	--	899.48								
30	911.78	913.13	11 9*		33*	4c:c 40*				
		T	20		33	44	38*	38	135	115
31	917.06	920.28	48 8*	7 7 34*		14	2			
			190			9				
		T	246	3 51		23	2	322	25	



32	924.47	927.05									
			3		1	4					
						2	37				
				1		9					
			43	45							
			27	2			3				
			15		5		61				
			T 88	48	6	15	101	258	122	47	34
33	937.21	938.07				2	84	86	86	100	100
34	945.02	946.83			0.5		15.5				
						2	16				
			98	12							
			11	4							
			5	7.5		2.5					
				3							
			T 114	26.5	4.5	4.5	31.5	181	40.5	22	14
35	955.83	957.51				3					
				6			39				
				25							
			20	10							
			25	3	5	2	30				
			T 45	44	5	5	69	168	79	47	34
36	969.96	971.72					25				
					1						
				9	11						
			4		5		35				
			6	3							
			4	9	5		29				
						2	21				
					3		2				
				2							
			T 14	23	25	2	112	176	139	79	69

37	979.41	980.20	8	5 4	4 7	3 4 3 8 3	17 2 5 6				
		T	8	9	13	22	27	79	62	78	68
38a	990.08	991.12		3	5	5 2 1	7 36 45				
		T		3	8	5	88	104	101	97	95
38b	992.75	992.79				1	3	4	4		
38c	994.61	994.98	15		22			37	22		
38d	996.56	996.58					2	2	2		
40a	1006.14	1006.99		4	3	3 10	5 52 8				
		T		4	8	8	65	85	81	95	92
40b	1009.21	1009.50	12	3 2 6	2		4	29	6		
41	1013.07	1013.76		7 8	9	7c.c. 8	26 4				
		T		8	12	19	30	69	61	88	82

42	1017.89	1019.26					7				
			76	26 10	4						
				14							
		T	76	50	4		7	137	11		
43a	1024.28	1024.87	44		11	4		59	15		
43b	--	1026.51									
43c	--	1027.71									
44ab	1033.91	1036.24					28				
					7	10					
				4							
				7			3				
				1		2					
			13	25							
			84		2	6					
			13				20				
						5					
					3						
		T	110	34	15	23	51	233	89	38	27
44c	--	1039.00									
	--	1039.66									
	--	1040.08									
45	1053.31	1058.53					29				
			51								
			7		14	3					
			25		3						
				8	5						
				7							
			155								
			21			4					
			28		3						
			9								
			20								
			29	13			2	5			
		T.2						20			



50	1091.73	1093.03					24				
			60	1 2			43	130	67	52	38
51a	1097.78	1098.08		1			29	30	29		
51b	1101.32	1101.58		13			13	26	13		
52	1106.90	1107.39					49	49	49	100	100
53	1114.67	1115.41			19 1						
			7	5	9 8 6	8					
				9	2						
		T	7	14	29	24		74	53	72	60
54	1119.57	1120.22		2			10 49				
					4			65	63	97	95
55	1125.60	1125.75					2 7	6			
								15	15		
56	1132.55	1133.29						19			
			28		11 15	1					
		T	28		21	6	19	74	46	62	49

57	1134.85	1137.03	14 10 7 9	21 7 8 10 8	11 8 7 6 10 8	3 4 6	22 14 17	150	109	73	61
		T	17 ----- 57	3 ----- 39	2 ----- 48	21	53	218	122	56	43
58	1141.25	1142.50	T.8 T.1.2 4	10	1		24 47 13 10				
		T	13 ----- 13	7 ----- 17	1 ----- 1		94	125	95	76	65
59	1144.47	1144.95			15	8	17 8	48	48	100	100
59b	---	1149.03									
60a	1158.96	1160.11	3	4 4	6 4	7 4 5	27 34 6				
		T	3 ----- 3	4 ----- 8	7 ----- 19	18	67	115	104	90	85
60b	1161.89	1161.96			1	6		7	7		



66	1210.72	1211.99	15		4	16	6				
			27	6							
			9	7							
		T	51	13	4	16	43	127	63	50	37
67	1216.08	1217.73	27	28							
			36		3						
			15	37	8						
					11						
		T	78	65	17	5		165	22		
67b	--	1220.31									
67c	--	1220.80									
68	1223.20	1223.38					18	18	18		
69	1239.82	1241.99		7	3		38				
				9	8	4	24*				
			6								
			6			11					
			24		5						
			15*								
		T	51	16	16	15	57	217	150	69	57
							119				



TABEL 2 : Boring 168 Lijst der koollagen, bankrecht gekorrigeerd  
(macht  $\geq$  60 cm) technische reserves.

LAAG	DIEPTE	OPENING	MACHT	V	G
2b	691.77	144	128	89	83
3	699.61	172	81	47	35
5	719.24	108	108	100	100
9	736.83	116	116	100	100
10	746.68	262	181	69	57
13	762.23	170	83	49	36
14	778.02	131	131	100	100
15	793.40	225	150	67	54
18b	823.15	132	115	87	80
23b	858.99	172	133	77	66
27	887.94	206	138	67	55
30	913.13	123	105	85	77
32	927.05	253	120	47	34
33	938.07	82	82	100	100
35	957.51	165	78	47	34
36	971.72	172	136	79	69
37	980.20	78	61	78	68
38a	991.12	102	99	97	95

40a	1006.99	83	80	95	92
41	1013.76	68	60	88	82
44ab	1036.24	232	88	38	27
45	1058.53	519	112	22	14
48c	1080.24	398	206	52	39
48c*	1078.48	192	134	69	57
50	1093.03	125	64	52	38
54	1120.22	64	62	97	95
57	1137.03	215	120	56	43
57*	1136.81	148	107	73	61
58	1142.50	123	94	76	65
60a	1160.11	113	102	90	85
63	1189.04	122	108	88	81
65	1206.76	362	82	23	15
66	1211.99	125	62	50	37
69	1241.99	212	147	69	57
Aantal	gem/m	Kum.opening	Kum.macht	gem.V	gem. G
32	1/19	5574	3432	71	63
		gem. 174	gem. 107		

Idem, macht  $\geq$  60, G  $\geq$  50%

<u>Aantal</u>	<u>gem/m</u>	<u>Kum.opening</u>	<u>Kum.macht</u>	<u>gem.V.</u>	<u>gem. G</u>
23	1/27	3178	2577	84	77
		gem. 138	gem. 112		

TABEL 3 : Lijst der potentieel ontginbare koollagen, bankrecht gekorrigeerd  
(macht  $\geq$  90 cm, G  $\geq$  50%)

Laag	Diepte	Opening	Macht	G%	VM%	As%	S%
2b	691.97	144	128	83	38.3	4.2	0.96
5	719.24	108	108	100	38.2	2.8	1.12
9	736.38	116	116	100	37.9	1.5	0.70
10	746.68	262	181	57	37.6	2.8	1.31
14	778.02	131	131	100	36.6	2.8	0.95
15	793.40	225	150	54	36.6	1.9	0.92
18b	823.15	132	115	80	37.2	1.6	0.68
23b	858.99	172	133	66	37.0	3.6	0.96
27	887.94	206	138	55	37.4	2.3	0.99
30	913.13	123	105	77	---	---	---
36	971.72	172	136	69	38.0	1.8	0.94
38a	991.12	102	99	95	35.6	2.5	1.15
48c*	1078.48	192	134	57	34.2	3.2	1.42
57*	1136.81	148	107	61	35.4	6.0	1.74
58	1142.50	123	94	65	33.7	3.8	1.16
60a	1160.11	113	102	85	34.3	4.5	1.15
63	1189.04	122	108	81	35.0	2.4	1.48
69	1241.99	212	147	57	33.7	3.6	0.75
<u>Aantal</u>	<u>gem/m</u>	<u>kum.opening</u>	<u>kum.macht</u>	<u>gem</u>	<u>gem</u>	<u>gem</u>	<u>gem</u>
18(16)	1/34 m	2803	2232	75	36.3	3.0	1.08

gem. 156 cm    gem. 124 cm

TABEL 4 : BORING 168 - STEENKOOLRESERVES

Dikte Karboon 612 m, bankrecht gemeten 603 m  
 Zonder Neeroeteren Zandsteen 580 m, bankrecht gemeten 571 m

	Kolengehalte	Reserves macht $\geq 60$ cm	Reserves macht $\geq 60$ cm $\geq 50\%$ G	Reserves macht $\geq 90$ cm $\geq 50\%$ G
Kumulatieve kooldikte in cm	4425	3432	2577	2232
Volume % Macht	7.2	5.7	4.3	3.9
% Zonder Neeroeteren Zandsteen	7.6	6.0	4.5	3.9
Gemiddelde macht in cm	---	107	112	124
Kummulative opening in cm	---	5574	3178	2803
Volume % opening	---	9.2	5.3	4.6
% Zonder Neeroeteren Zandsteen	---	9.8	5.6	4.9
Gemiddelde opening in cm	---	174	138	156
Aantal lagen	---	32	23	18
Aanwezige tonnemaat Mio.ton/km <sup>2</sup>	59.7	46.3	34.8	30.1
Tonnemaat per 100 m diepte	9.8	7.7	5.8	5.0
Idem, zonder Neeroeteren Zandsteen	10.3	8.1	6.1	5.3

TABEL 5 : VERGELIJKENDE STEENKOOLESERVES 146, 161, 168

	146	161	168
Dikte Steenkoolterrein	627	682	612
Zonder Zandsteen van Neeroeteren	332	534	580
Kummulatieve kooldikte in cm	2699	4180	4425
Kool volume %	4.3	6.1	7.2
Kool volume % zonder Neeroeteren Zandsteen	6.3	7.2	7.6
Aantal potentieel ontginbare lagen	8	12	18
Kummulatieve macht in cm	1010	1528	2232
Gemiddelde macht in cm	126	127	124
Aanwezige tonnemaat in Mio.ton/km <sup>2</sup>	13.6	20.6	30.1
Tonnemaat per 100 m diepte	2.2	3.1	5.0
Idem, zonder Neeroeteren Zandsteen	3.7	3.6	5.3

TABEL 6 : VOORGESTELDE KORRELATIES VAN ONTGINBARE KOOLLAGEN

Boring nr	146	161	168	110	113	117
Neeroeteren Zandsteen	n.o. 10	2 n.o.				n.o. 2
	12	w.o.	2b		2	4
	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	3	5
	14	8	{ 5	1	4	n.o.
			n.o.	n.o.	n.o.	7
	15	w.o.	9	n.o.	n.o.	
	n.o.	10	10	n.o.	n.o.	9
					7	n.o.
	19	11b?	w.o.		n.o.	11
	n.o.	14	14	n.o.	n.o.	13
	n.o.	15	15	n.o.	n.o.	14
Boven Westphaal C	{ 23	17	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
	n.o.	w.o.	18	n.o.	n.o.	17
	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	13	n.o.
	27	n.o.	23	15?	14	n.o.
	n.o.	20	27	n.o.	n.o.	20
	31	n.o.	n.o.	n.o.	15?	n.o.
	n.o.	n.o.	30	17	n.o.	n.o.
	n.o.	30		n.o.	n.o.	{ 27 28
	n.o.	32	n.o.	n.o.	20	n.o.
	n.o.	35	36	23	n.o.	n.o.
		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	32
		44	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
		n.o.	48	30		n.o.
		n.o.	n.o.	31		n.o.
		n.o.	n.o.	34		
			(57)			
T. Nibelung		n.o.	58	36		
Onder Westphaal C		n.o.	60a	n.o.		
			63	39		
			69			

n.o. = niet ontginbaar  
w.o. = wash-out

TABEL 7 : KB 168 - PROXIMAAL ANALYSE

n° SG	laag	drijvend %	H <sub>2</sub> O/ad %	As/d %	VM/d %	VM/daf %
62	2	57.5	4.8	4.2	36.7	38.3
63	5	78.5	5.8	2.8	37.2	38.2
64	9	79.8	5.2	1.5	37.3	37.9
65	10	72.0	4.7	2.8	36.5	37.6
66	12 - 13	50.4	5.0	4.3	35.4	37.0
67	14	77.0	5.2	2.8	35.6	36.6
68	15	80.6	5.4	1.9	35.9	36.6
69	18	85.1	4.2	1.6	36.6	37.2
70	23b	52.7	4.2	3.6	35.6	37.0
71	27	88.4	3.5	2.3	36.5	37.4
72	32	78.6	3.1	2.8	35.5	36.5
73	33	91.5	2.8	1.6	37.2	37.9
74	36	77.4	3.0	1.8	37.3	38.0
75	37	56.2	2.9	4.3	34.6	36.1
76	38	74.1	3.0	2.5	34.7	35.6
77	40a	65.3	2.7	1.9	36.1	36.8
78	41	43.6	2.5	4.5	37.2	38.9
79	44a	52.9	2.6	3.5	34.8	36.1
80	50	70.1	2.5	3.2	33.1	34.2
81	50	75.4	2.5	2.4	33.6	34.4
82	54	90.4	2.1	2.3	35.7	36.5
83	57	69.8	2.0	6.0	32.2	35.4
84	58	79.0	2.0	3.8	32.4	33.7
85	60a	52.5	1.9	4.5	32.8	34.3
86	63	77.9	1.7	2.4	34.1	35.0
87	69	78.5	1.2	3.6	32.5	33.7
	van	43.6	1.2	1.5	32.2	33.7
	tot	91.5	5.8	6.0	37.3	38.9
	gemiddeld	71.4	3.3	3.0	35.3	36.4

TABEL 8 : KB 168 - ULTIMAAT ANALYSE

Laag	n°SG	S tot/d %	S pyr/d %	C/d %	H/d %	N/d %	C/daf %	H/daf %	N/daf %
2	62	0.96	0.12	78.48	5.74	1.42	81.95	5.99	1.48
5	63	1.12	0.27	79.79	5.78	1.50	82.09	5.95	1.54
9	64	0.70	0.13	81.59	5.85	1.50	82.79	5.94	1.52
10	65	1.31	0.49	78.86	5.77	1.45	82.19	5.94	1.49
2-13	66	1.17	0.21	79.13	5.61	1.48	82.70	5.86	1.55
14	67	0.95	0.09	80.62	5.68	1.39	82.96	5.84	1.43
15	68	0.92	0.16	81.08	5.75	1.49	82.68	5.86	1.52
18	69	0.68	0.05	82.18	5.86	1.51	82.55	5.96	1.54
23b	70	0.96	0.18	80.32	5.78	1.50	83.34	6.00	1.56
27	71	0.99	0.17	81.71	5.84	1.52	83.66	5.98	1.56
32	72	0.90	0.19	81.76	5.82	1.50	84.12	5.99	1.54
33	73	1.15	0.20	83.13	5.93	1.45	84.52	6.03	1.47
36	74	0.94	0.16	83.69	6.16	1.66	85.22	6.27	1.69
37	75	1.63	0.21	80.39	5.59	1.51	84.00	5.84	1.58
38	76	1.15	0.19	82.14	5.76	1.74	84.26	5.91	1.79
40a	77	1.20	0.17	82.34	5.67	1.60	83.91	5.78	1.63
41	78	1.25	0.24	80.19	5.84	1.64	83.97	6.12	1.72
44a	79	1.75	0.35	81.32	5.52	1.61	84.24	5.72	1.67
48c	80	1.42	0.33	82.17	5.34	1.51	84.85	5.51	1.56
50	81	1.09	0.29	83.14	5.59	1.56	85.20	5.73	1.60
54	82	0.70	0.03	83.93	5.70	1.57	85.86	5.83	1.61
57	83	1.74	0.61	79.90	5.41	1.41	85.01	5.76	1.50
58	84	1.16	0.25	82.28	5.26	1.51	85.49	5.46	1.57
60a	85	1.15	0.21	81.26	5.28	1.55	85.45	5.53	1.62
63	86	1.48	0.40	84.05	5.33	1.50	86.08	5.46	1.54
69	87	0.75	0.08	83.74	5.31	1.44	86.84	5.51	1.49
Van		0.68	0.03	78.48	5.26	1.39	81.95	5.46	1.43
Tot		1.75	0.61	84.05	6.16	1.74	86.84	6.27	1.79
Gemiddelde		1.12	0.22	81.56	5.66	1.52	84.11	5.84	1.57



TABEL 9 : KB 169 DILATOMETRIE

Laag	n° SG	a %	b %	t1 °C	t2 °C	t3 °C
2	62	-22	-	380	525	-
5	63	-24	-	370	530	-
9	64	-25	-	390	495	-
10	65	-22	-	385	495	-
12-13	66	-22	-	385	525	-
14	67	-26	-	375	535	-
15	68	-22	-	390	505	-
18	69	-35	-	395	500	-
23b	70	-32	-	380	505	-
27	71	-45	-	375	495	-
32	72	-39	-	375	450	-
33	73	-35	-29	370	425	455
36	74	-30	-14	365	415	440
37	75	-35	-31	365	430	450
38	76	-32	-16	370	430	440
40a	77	-32	-16	370	425	445
41	78	-29	-24	360	420	445
44a	79	-24	-6	370	420	450
48c	80	-38	-16	375	425	455
50	81	-36	-11	370	420	450
54	82	-32	+40	360	405	445
57	83	-34	+10	365	415	445
58	84	-38	+5	375	420	450
60a	85	-32	+25	375	415	445
63	86	-34	+30	365	410	445
69	87	-34	+30	370	415	445

TABEL 10 : KB 168 : KALORISCHE WAARDE

Laaḡ	N° SG	VM/daf	I.G.	PCS/d	PCI/d	PCS/daf	PCI/daf	EEG clas-sifi-catie
2	62	38.2	1	31575	30395	32955	31725	
5	63	38.2	1	32000	30810	32885	31660	
9	64	37.9	1	32705	31495	33170	31940	
10	65	37.6	1	32170	30980	33045	31820	
12-13	66	37	1	31565	30410	32960	31755	
14	67	36.6	1	32285	31115	33210	32005	611VII
15	68	36.6	1	32565	31380	33190	31980	
18	69	37.2	1	32970	31765	33515	32290	
23b	70	37	1	32360	31170	33550	32315	
27	71	37.4	1	32975	31775	33740	32510	
32	72	36.5	2	33050	31850	33980	32745	
33	73	37.9	3	33580	32360	34115	32875	622/
36	74	38	5	34160	32895	34760	33475	632
37	75	36.1	4	32840	31690	34285	33085	VIA/
38	76	35.6	4	33620	32435	34465	33250	VD
40a	77	36.8	5	33970	32800	34595	33405	
41	78	38.9	3	33030	31825	34555	33290	
44a	79	36.1	5	33375	32240	34530	22250	
48c	80	34.2	4.5	33670	32570	34725	33590	632
50	81	34.4	6	33945	32790	34750	33565	
54	82	36.5	7.5	34335	33165	35120	33925	VD
57	83	35.4	7	32745	31630	34755	33570	633
58	84	33.7	6.5	33750	32665	35030	33905	
60a	85	34.3	7	33435	32350	34975	33840	
63	86	35	8.5	34135	33035	34910	33780	
69	87	33.7	8	34125	33030	35375	34240	
		Van	1	31565	30395	32885	31660	
		Tot	8,5	34335	33165	35375	34240	
		Gemiddelde	-	33115	31945	34120	32920	

TABEL 11 : KB 168 - MACERAAL ANALYSE (in vol.%)

laag	n° SG	VM/daf	Reflect					gezuiverd		
			%Pr al	V	E	I	Min	V	E	I
2	62	38.3	0.67	41	37	17	5	43	39	18
5	63	38.2	0.73	47	37	13	3	49	38	13
9	64	37.9	0.74	44	31	22	2	45	32	23
10	65	37.6	0.77	53	31	13	3	54	32	14
12-13	66	37.0	0.76	51	33	12	4	53	35	12
14	67	36.6	0.79	50	32	17	1	50	33	17
15	68	36.6	0.78	53	33	12	1	54	34	12
18	69	37.2	0.78	52	28	19	1	53	29	19
23b	70	37.0	0.81	58	28	12	2	59	28	13
27	71	37.4	0.81	52	27	19	1	53	28	20
32	72	36.5	0.84	58	26	14	2	59	27	14
33	73	37.9	0.82	67	20	12	1	67	21	12
36	74	38.0	0.82	57	24	17	2	58	25	17
37	75	36.1	0.85	64	20	14	2	65	20	14
38	76	35.6	0.86	60	22	16	2	62	22	16
40a	77	36.8	0.87	65	16	17	2	66	16	18
41	78	38.9	0.82	67	20	9	3	70	21	9
44a	79	36.1	0.85	64	21	13	2	65	21	14
48c	80	34.2	0.91	70	18	10	2	71	18	11
50	81	34.4	0.90	60	21	17	1	61	22	18
54	82	36.5	0.88	61	20	18	1	61	21	18
57	83	35.4	0.90	61	18	17	4	64	18	18
58	84	33.7	0.94	66	16	16	3	67	16	16
60a	85	34.3	0.96	61	20	16	3	63	21	16
63	86	35.0	0.92	55	21	22	1	56	22	23
69	87	33.7	0.97	54	21	23	2	55	21	23
Van			0.67	41	16	9	1	43	16	9
Tot			0.97	70	37	23	5	71	39	23
Gemiddelde			0.84	57	25	16	2	59	25	16

TABEL 12 : KB 168 - MICROLITHOTYPES (in vol.%)

Laag	SG <sub>1</sub>	Vi	Li	In	Cl	Du	VI	Tri	Carb.
2	62	1	1	4	46	3	1	39	6
5	63	1	1	3	52	1	2	35	5
9	64	2	0	5	38	6	4	42	3
10	65	4	0	2	49	2	2	34	6
12-13	66	2	1	2	52	1	3	35	6
14	67	2	0	4	44	3	3	42	2
15	68	2	0	2	54	2	1	36	3
18	69	3	0	3	43	7	2	41	1
23b	70	1	0	1	50	2	2	39	5
27	71	3	0	3	37	5	5	42	4
32	72	5	1	2	50	4	3	31	5
33	73	8	1	3	43	2	5	35	3
36	74	11	1	3	31	4	4	43	3
37	75	10	0	3	34	1	6	39	6
38	76	5	0	4	36	2	5	44	3
40a	77	16	0	3	29	3	6	39	4
41	78	15	0	1	38	1	2	35	9
44a	79	10	0	1	39	2	4	37	6
48c	80	14	0	1	43	1	4	31	5
50	81	12	0	4	36	2	5	35	5
54	82	12	0	2	22	5	9	47	2
57	83	17	0	3	30	5	6	30	8
58	84	17	0	3	34	1	8	35	2
60a	85	16	1	3	37	2	8	29	4
63	86	10	0	4	32	7	9	36	3
69	87	10	0	5	30	3	6	43	2
	van	1	0	1	22	1	1	29	1
	tot	17	1	5	54	7	9	47	9
	gemiddelde	8	-	3	40	3	4	37	4