

KONINKRIJK BELGIE

MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN

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

**BREUKEN- EN ISOHYPSENKAARTEN VAN HET
BELGISCH GEDEELTE VAN DE ROERDAL SLENK**

**EERSTE RESULTATEN VAN EEN SEISMISCH ONDERZOEK IN
HET GEBIED VAN POPPEL - LOMMEL - MAASEIK**

door
R. DEMYTTEAERE & P. LAGA

Kaartbladen 8E - 9W - 17E - 18W - 18E - 19W - 31W - 31E -
32W - 32E - 33W - 33E - 34W - 47E - 48W - 48E -
49W - 49E - 64W.

**PROFESSIONAL PAPER 1988/4
Nr 234**

BREUKEN- EN ISOHYPSENKAARTEN VAN HET
BELGISCH GEDEELTE VAN DE ROERDAL SLENK

EERSTE RESULTATEN VAN EEN SEISMISCH ONDERZOEK IN
HET GEBIED VAN POPPEL - LOMMEL - MAASEIK

R. Demyttenaere ⁽¹⁾ & *P. Laga* ⁽²⁾

*Kaartbladen 8E - 9W - 17E - 18W - 18E - 19W - 31W - 31E -
32W - 32E - 33W - 33E - 34W - 47E - 48W - 48E -
49W - 49E - 64W.*

Professional Paper

*(1) Instituut voor Aardwetenschappen, K.U.Leuven
Redingenstraat 16, 3000 Leuven*

(2) Belgische Geologische Dienst

I N H O U D

* * * * *

blz

Inhoud

Lijst van de bijlagen

1. Inleiding	6
2. Verzamelen van de seismische gegevens	8
3. Interpretatie	8
4. Verwerking met het Sattlegger Computerprogramma	10
5. Bespreking breuken- en isohypsenkaarten	12
6. Bespreking van de profielen	14
7. Besluit	18
Bibliografische referenties.	19

L I J S T T A B E L L E N E N B I J L A G E N

* * * * *

Tabel 1 : Boringen met geofysische boorgatmetingen en hun intersektie met seismische lijnen.	3
Tabel 2 : Parameters seismische campagne Poppel-Lommel-Maaseik 1984.	4
Tabel 3 : Legende bij de seismische profielen.	5

Bijlagen :

1. Overzichtskaart met ligging seismische lijnen
2. Seismische lijn 8411
3. Seismische lijn 8412
4. Breuken- en isohypsenkaart basis Krijt
5. Breuken- en isohypsenkaart basis (klastisch) Tertiair
6. Breuken- en isohypsenkaart basis Mioceen
7. Profiel 1 SW-NE As-Kessenich
8. Profiel 2 W-E Kerkhoven/Lommel-Kessenich
9. Profiel 3 NW-SE Meer-Lommel-Stokkem
10. Litholog boring Molenbeersel
11. Stratigrafisch schema.

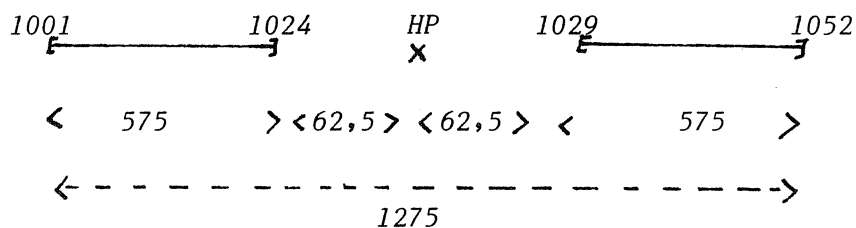
Tabel 1 : Boringen met geofysische boorgatmetingen en hun intersektie met seismische lijnen.

Boring	Seismische lijn (schotpunt)		Archiefnummers
L1 Overpelt	8410 (1060)	8419 (1062)	32E - 157
L2 St.Huibrechts-Lille	8410 (1393)		33W - 139
L3 Elen	8413.S(1145)		64W - 265
L4 Molenbeersel	8412 (1458)		49W - 224
Maaseik	8413 (1266)		49W - 220
S.C.K. Mol	8417 (1062)		31W - 237
S-4 Retie	8416 (1025)		31W - 262
S-5 Retie	8416 (1268)		18E - 132
S-6 Postel	8416 (1380)		18E - 136
S-8 Postel	8416 (1546)		18E - 137
S-10 Witgoor	8417 (1363)		31E - 336
S-12 Lommel	8417 (1536)		31E - 341
S-13 Postel Mol	8417 (1602)		32W - 415
S-14 Lommel	8417 (1682)		32W - 409
S-17 Arendonk	8415 (1305)		18W - 265
S-42 Poppel	8414 (1276)		9W - 147

De ligging van de boringen is aangeduid op de overzichtskaart (bijlage 1).

Tabel 2 : Parameters seismische campagne Poppel-Lommel-Maaseik 1984

<i>Uitvoerder</i>	<i>Prakla Seismos GmbH Hannover</i>
<i>Opdrachtgever</i>	<i>Belgische Geologische Dienst</i>
<u><i>Opname</i></u>	
<i>Datum</i>	<i>15.05. - 7.07.1984</i>
<i>Trillingsbron</i>	<i>Hydraulische hamer HD 200</i>
<i>Topografische Kaartbladen</i>	<i>8/4 - 9/1 - 8/8 - 9/5 - 9/6 - 9/7 17/1 - 17/2 - 17/3 - 17/4 - 18/1 - 18/2 - 18/3 - 17/7 - 18/5 - 18/6 - 18/7 - 18/8 - 26/3</i>
<i>Aantal lijnen</i>	<i>11</i>
<i>Doel</i>	<i>Strukturele verkenning o.a. ter oriëntatie van hydrogeologisch onderzoek</i>
<i>Lengte van de lijnen</i>	<i>115 km</i>
<i>Ondergrondse overdekking</i>	<i>24</i>
<i>Aantal geofoongroepen</i>	<i>48</i>
<i>Afstand tussen geofoongroepen</i>	<i>25 m</i>
<i>Afstand tussen centra van de hamerpunten</i>	<i>25 m</i>
<u><i>Presentatie</i></u>	
	<i>24-voudige stapeling</i>
	<i>Migratie</i>
<i>Horizontale schaal</i>	<i>1:5000; 1:10.000</i>
<i>Vertikale schaal</i>	<i>1S = 20 cm; 1S = 10 cm</i>



Tabel 3 : Legende bij de seismische profielen (bijlagen 2 en 3)

1. Top Karboon - Basis Trias
2. Top Buntsandstein - Basis Muschelkalk
3. Basis Keuper
4. Basis Lias
5. Basis Krijt
6. Basis Gulpen Fm.
7. Basis Maastricht Fm.
8. Basis Klastisch Tertiair
9. Basis Landen Fm.
- 9x. Basis Tongeren Fm.
10. Basis Boom Fm.
11. Top Boom Klei
12. Basis Voort Fm.
13. Basis Mioceen
14. Basis Heksenberg Fm.
15. Top Heksenberg Fm.
16. Basis Pliocceen.

1. INLEIDING

Het gebied grenzend aan Nederland in het noorden van de provincie Limburg en het oosten van de provincie Antwerpen is bijna uitsluitend een agrarisch gebied, vrijwel zonder industrie en met een freatische grondwatertafel met voldoende capaciteit.

Om al deze redenen werd er vrijwel niet geboord in dit gebied, en waren haast geen gegevens over de ondergrond bekend. Toch dient de industriële boring te Molenbeersel (49W-205) vermeld te worden, die in 1906 werd aangevat en op een diepte van 1050 m werd stopgezet. Er zijn bitter weinig gegevens bekend over deze boring, en die zijn zo uiteenlopend geïnterpreteerd, dat men meende op de einddiepte ofwel het "Tongrien" ofwel het "Heersien" aangeboord te hebben (STAINIER, 1907 en 1911).

De omliggende gebieden zijn daarentegen vrij goed bekend, vooral dank zij seismische campagnes, die voor diverse doeleinden werden uitgevoerd nl. olie- en gasprospectie in Nederland, geothermische prospectie ten westen van dit gebied (Vandenberghe, 1984), steenkoolprospectie ten zuiden ervan (Bouckaert et al., 1981, Duser, 1982) en gasopslag (Dreesen et al., 1983, Dreesen et al., 1987).

Struktureel behoort dit gebied tot het westelijk gedeelte van de Roerdal Slenk en het is, voortgaande op de structuur van de aangrenzende gebieden, zeer sterk met breuken doortrokken.

Het gebrek aan gegevens werd vooral voelbaar toen een grensoverschrijdende hydrogeologische studie noodzakelijk bleek te zijn. Er kon gelukkig gekozen worden voor een fundamenteel onderzoek door middel van een seismische campagne.

Het is duidelijk dat de resultaten van dit seismisch onderzoek de behoefte aan ondergrondinformaties voor hydrogeologische doeleinden ver overstijgt, en dit onderzoek veel kostbare informatie heeft opgeleverd.

Dit rapport bevat in de eerste plaats resultaten ten behoeve van het hydrologisch onderzoek nl. de ligging van de talrijke breuken, hun helling en hun spronghoogte. Deze gegevens zijn aan de hand van 3 kaarten en 3 profielen voorgesteld, en zullen een georiënteerd hydrogeologisch onderzoek toelaten. Een meer uitgebreide stratigrafische en structurele studie van deze seismische opname is volop aan de gang.

De Belgische Geologische Dienst dankt de bevoegde overheden voor de toestemming voor het uitvoeren van dit belangrijk onderzoek.

2. VERZAMELEN VAN DE SEISMISCHE GEGEVENS

De seismische opname werd zo opgevat, dat minstens de eerste seconde op het seismisch profiel duidelijk moest zijn en dat vooral moest gelet worden op het verkrijgen van goede reflectoren vanaf 100 ms. Daarom werd gekozen voor de hydraulische hamer als energiebron. De opname parameters worden vermeld in tabel 2. Tegen de verwachtingen in bleek de resolutie op vele plaatsen hoog genoeg om reflectoren, die dieper lagen dan 1 seconde, te herkennen. Op sommige lijnen werden zelfs tot 1.8 s. reflectoren herkend.

Gezien het (om budgettaire reden) beperkte aantal lijnen, was het niet mogelijk de lijnen met elkaar te doen kruisen. Dit bemoeilijkte aanvankelijk in belangrijke mate de interpretatie. Daarbij komt dat er in de slenkzone weinig of geen diepe boringen zijn om alle reflectoren eenduidig te kunnen identificeren.

De enige calibratie mogelijkheid voor de lijnen 8411, 8412, 8413 S & N in de graben waren seismische lijnen in de Nederlandse Centrale Slenk. Daarnaast werd ook nog gebruik gemaakt van enkele oudere seismische lijnen (jaren 50-60). De lijnen 8414 en 8418 sluiten aan bij de campagne Northern Flank of the Brabant Massif 1980.

Lijnen 8419 en 8410 konden via de campagne Leopoldsburg 1984 geïnterpreteerd worden. Lijnen 8415, 8416 en 8417 tenslotte konden goed vergeleken worden met lijn 8418, en de campagne Northern Flank of the Brabant Massif 1980.

3. INTERPRETATIE (bijlage 2 en 3 met legende : zie tabel 3)

De basisreflector van het Krijt is meestal te herkennen aan de duidelijke hoekdiscordantie. In de graben wordt deze reflector echter minder duidelijk. Dit kan zowel aan de diepere ligging van de reflector te wijten zijn, als aan het verschil in de aard van de subcrop onder de reflector.

De reflectoren binnen het Krijt zijn niet altijd even scherp en soms zeer moeilijk te vervolgen.

De basisreflector van de Formatie van Landen is een positieve piek, juist boven een scherpe negatieve.

Waar de Boven-Landen Formatie voorkomt ziet men soms een sterk ravinerend karakter van de negatieve basisreflector. De negatieve reflector van de basis van de Formatie van Ieper is de basisreflector van een duidelijk kleiig pakket, gekenmerkt door weinig scherpe, niet continue en voorname-lijk negatieve reflectoren. De basisreflector van de Formatie van Tongeren (bijlage 2 - reflector 9x) is op vele plaatsen duidelijk discordant t.o.v. de onderliggende formaties. De positieve reflector van de basis van de Formatie van Boom (reflector 10 op bijlagen 2 en 3) is niet zo scherp, maar toch opvallend goed te vervolgen. Het vervolgen van de top reflector van dit pakket stelt echter vaak een probleem. Waar het Zand van Voort voorkomt is er lithologisch een geleidelijke overgang tussen beiden zodat de grens seismisch niet tot uiting komt.

De positieve reflector van de basis van het Mioceen is overal te ver- volgen, en soms is er ook een discordantie te zien. De positieve reflec- tor aan de basis van de Formatie van Heksenberg is altijd scherp en duidelijk te herkennen. Deze reflector vormt de basis van een pakket met zeer scherpe positieve en negatieve reflectoren. Deze worden ver- moedelijk veroorzaakt door de aanwezigheid van bruinkoollagen in de Formatie van Heksenberg. De topreflector van het bruinkoolhoudend pakket is vaak de duidelijkste reflector op het profiel. Naar het NW, waar dit bruinkool pakket uitwigt, zoals werd vastgesteld in de boring Molenbeersel (log bijlage 10), wordt deze positieve reflector echter zwakker. Een laatste reflector die geïdentificeerd kon worden wordt aan- gezien als de basis van het Pliocene. De scherpe reflectoren in het bovenliggend pakket vinden hun oorsprong in de aanwezigheid van bruinkoolhoudende kleien, de Brunssum kleien. Deze reflectoren zijn echter niet zo continu en dus moeilijk te vervolgen.

4. VERWERKING MET HET SATTLEGGER COMPUTERPROGRAMMA

De geïnterpreteerde seismische profielen werden met een computer-programma verwerkt : het Sattlegger 'Interpretive Seismic Processing System'.

4.1. Invoering van de gegevens :

In een eerste stap werden de horizonten en breuken van de geïnterpreteerde seismische profielen gedigitaliseerd, samen met de basiskaart die de ligging van de verschillende seismische profielen aangeeft. Daarnaast werden ook de stapelingssnelheden en de gegevens van boringen ingevoerd. Onmiddellijk na, en ook gedurende het digitaliseren werden mogelijke fouten gecorrigeerd.

4.2. Breukenkaarten :

Eenmaal alle gegevens gedigitaliseerd, werd voor elke horizont een kaart geplot die de ligging van de verschillende seismische profielen aangeeft, en de plaats waar breuken de betrokken horizont doorsnijden. Manueel, of via het scherm, werden vervolgens de breuken tussen de verschillende profielen verbonden. Door het digitaliseren van deze breukenkaarten werd voor elke horizont een breukenkaart bekomen in het systeem.

4.3. Tijdskaarten :

In een volgende stap werden tijdcontourkaarten geconstrueerd. Voor elke horizont werd daarvoor eerst een zogenaamde 'mistiemap' geplot. Deze kaart geeft op elke kruising van seismische lijnen het verschil in interpretatie aan voor die horizont. Theoretisch zou er geen verschil mogen bestaan. Gezien o.a. de onnauwkeurigheid bij het digitaliseren is dit zelden of nooit het geval. Het programma laat ook toe dit verschil weg te werken tot een welbepaalde, zelf gekozen drempel (bv. tot het verschil kleiner is dan 5 ms).

Voor elke horizont, op elke seismische lijn zijn nu de gedigitaliseerde tijdswaarden gekend. De seismische lijnen zijn echter op een zeer onregelmatige wijze over het ganse gebied verspreid. Eenmaal de fouten op kruisingen weggewerkt, werden deze tijdswaarden geïnterpoleerd naar een regelmatig rooster met driehoekige cellen. Daarbij werd steeds rekening gehouden met de afstand van de tijdswaarden tot elk roosterpunt door het gebruik van gewichtsfactoren, en met de ligging van de verschillende breuken.

Voor elk punt van het rooster was zo voor elke horizont een tijdswaarde gekend. Vertrekkende van dit regelmatig rooster, werd dan een tijdscontourkaart berekend en geplot.

4.4. Snelheidsverdeling :

Vertrekkende van de ingevoerde stapelingssnelheden werd voor elke formatie een interval-snelheid berekend. Door gebruik te maken van een puntenrooster kon voor elke formatie een snelheidscontourkaart verkregen worden.

4.5. Diepte en diktekaarten :

Met behulp van de tijdswaarden voor elke horizont en de interval-snelheidswaarden voor elke formatie, werd, via een programma van tijd-diepte omzetting en migratie, een puntenrooster berekend met de diepte van elke horizont. Daarnaast werden de verschillende breuken getransformeerd. Na contouren verkreeg men uiteindelijk voor elke horizont een diepte contourkaart. Door nu voor elk roosterpunt het verschil te berekenen tussen de diepten van twee horizonten, werd een puntenrooster bekomen met de dikte van de tussenliggende formatie.

Het uiteindelijke resultaat van het gebruik van het Sattlegger computerprogramma zijn de basis- en diktekaarten voor de verschillende formaties van het Tertiair en het Krijt.

5. BESPREKING BREUKEN- EN ISOHYPSENKAARTEN (Bijlage 4, 5 en 6)

De bekomen kaarten laten onmiddellijk toe het gebied in drie deelgebieden op te delen.

1. De slenkzone ten NE van de breuken van Rotem en Neeroeteren.
2. De sterk verstoorde slenkrand.
3. De verder van de randbreuken gelegen minder verstoorde gebieden.

In de literatuur zijn een aantal namen van breuken in gebruik, die vaak niet eenduidig zijn, vermits het verloop van een aantal breuken niet bekend was, en dezelfde naam vaak voor verschillende breuken werd gebruikt. Wij achten het niet aangewezen nog nieuwe breuknamen in te voeren, temeer daar de spronghoogte van bepaalde breuken uitdeint en overgenomen wordt door andere breuken, gepaard gaande met een aantal vertakkingen. Informeel zijn de breuken op de kaarten en profielen genummerd, en de overeenkomstige benamingen van belangrijke breuken welke eenduidig werden gebruikt, zijn in de hierna volgende tekst aangegeven.

Het meest opvallend zijn de randbreuken van de slenk. Naar het oosten toe sluit de breuk van Rotem (1) aan bij de Heerlerheide breuk in Nederland. De spronghoogte van deze breuk schommelt tussen de 100 en 200 m voor de basis van het Tertiair, met een afschuiving naar het NE toe. Naar het NW sluit ze aan bij de breuk van Neeroeteren (2).

De breuk van Neeroeteren (2) die de grootste spronghoogte voor de basis van het Tertiair heeft in dit gebied (tot meer dan 400 m afgezakt in NE richting) liet men vroeger aansluiten bij de Feldbiss in Nederland (o.a. Delmer, 1963). Waarschijnlijk sluit ze eerder aan bij de breuk van Geleen, terwijl de Nederlandse Feldbiss eerder zou aansluiten bij de breuk van Elen (3). De breuk van Geleen zou dus belangrijker worden naar het NW toe terwijl het tegengestelde zou gelden voor de Feldbiss.

Ter hoogte van Bree splitst de breuk van Neeroeteren zich in verschillende takken 2a-2d (profiel 2 - bijlage 8). De tak die het meest afbuigt wordt ook wel de Grote Brogel breuk (2a) genoemd. Samen met de breuk van Neeroeteren vormen beide breuken de NE rand van het huidig Kempisch plateau.

De verschillende takken van de breuk van Neeroeteren verdelen de spronghoogte over verschillende kleinere sprongen. Meer naar het NW lopen de verschillende takken ongeveer parallel.

Ten zuiden van de grote randbreuken, en er tegenaan leunend, komen twee opschuivingen voor in het Krijt : het hoog van Bree (Coördinaten: $X = 239.000 - Y = 202.000$) en het hoog van Dilsen (Coördinaten : $X = 246.000 - Y = 193.000$) (bijlage 4). Meer naar het SW toe volgen dan een reeks minder belangrijke breuken met hellingen naar het SW en het NE, welke een serie schollen aflijnen die naar het SW of het NE gekanteld zijn. Hoe verder men van de rand komt, hoe minder talrijk en minder belangrijk de breuken worden.

In de slenk zelf is de breuk van Elen (3) met een afschuiving naar het NE toe, het belangrijkste. Daarnaast komen nog verschillende antithetische breuken voor met hellingen naar het SW.

Het meest NE deel, in de buurt van Kessenich, is relatief opgeheven zodat een koepelstructuur ontstaan is (zie bijlagen 7 en 8).

De slenkzone is duidelijk veel minder tektonisch verstoord dan de eigenlijke randzone. Net zoals buiten de graben neemt de spronghoogte van de breuken af naarmate men zich verwijderd van de grote randbreuken.

De isophypsenkaarten zijn uiteraard het resultaat van een omzetting van seismische tijden naar diepten, aan de hand van stapelingssnelheden, waarop een mogelijke fout van ongeveer 10% moet aangenomen worden. Controle met boringen was beperkt, vermits weinig boringen karteerbare seismische horizonten hadden doorboord. Men dient dus rekening te houden met een mogelijke afwijking van 10% en mogelijk meer ten opzichte van de reële diepten. De absolute afwijking wordt bijgevolg belangrijker met de diepte.

6. BESPREKING VAN DE PROFIELEN (bijlage 7, 8 en 9)

6.1. Gebruik van de stratigrafische termen (bijlage 11)

De gebruikte stratigrafische termen zijn lithostratigrafische termen. Deze termen sluiten zo dicht mogelijk aan zowel bij de oude (chrono)-stratigrafie als bij de voorstellen voor een nieuwe lithostratigrafische indeling. Sommige termen zijn informeel gebruikt, in afwachting van een nieuwe officiële stratigrafische legende. De indeling is echter zo dat de bedoelde sedimentpakketten steeds eenduidig zullen kunnen aangetoond worden.

De "Formatie van Brussel" (Eoceen) is op profiel 2 als een uitwiggende eenheid ingetekend, en op profiel 3 zijn de Formatie van Brussel, Lede en Wemmel als een pakket aangeduid. De term "Formatie van Brussel" wordt in Nederland en in het Noordzeebekken gebruikt voor een zandige eenheid tussen de Formatie van Ieper en van Tongeren. Het is evenwel niet duidelijk met welke zandige formatie of formaties van het Eoceen in België deze "Formatie van Brussel" overeenkomt : het Zand van Wemmel, de Formatie van Lede, de Formatie van Brussel of de Formatie van Panisel, of zelfs het Zand van Egem (Yd van de Geologische Kaart) of een lateraal equivalent van meerdere van deze zandpakketten. Bij deze benaming zou het best de aanduiding s.l. (sensu lato) toegevoegd worden. Deze opmerking is ook geldig voor de profielen 2 en 3, waarop de "Formatie van Brussel" is aangeduid. Op deze seismische profielen zonder boorcontrole is het onmogelijk uit te maken of deze pakketten niet met één of meerdere zandige formaties van het Eoceen overeenkomen.

In profiel 3 is de Formatie van Kallo ingetekend i.p.v. de Formatie van Tongeren. Dit kan omdat er voldoende boorcontrole is om het onderscheid te maken.

In het Oligoceen zijn zowel de Formatie van Voort als de Formatie van Veldhoven gebruikt. De eerste term is een gebruik in België voor een zandpakket, de tweede in Nederland (Kuyt, 1975) voor een kleipakket met een zandige basis. Vermits op sommige seismische profielen twee pakketten kunnen onderscheiden worden, zijn beide termen aangewend.

In het Neogeen, vooral dan in de slenk, worden een aantal Nederlandse termen gebruikt, die ontleend zijn aan Zagwijn en van Staalduinen (1975). De aanwending van andere termen is noodzakelijk wegens de verschillende lithologie en het gebruik van Nederlandse termen is logisch omdat het bestudeerde deel van de slenk volledig aansluit bij het Nederlandse deel van de slenk, waar een lithostratigrafie voor het Neogeen van de slenk werd opgesteld.

Het Kwartair en het Pliocéen zijn niet verder onderverdeeld wegens het ontbreken van goede doorlopende reflektoren op de seismische profielen. Voor deze ondiepe geologie zullen boringen noodzakelijk zijn om tot een volledige kartering te komen.

6.2. Bespreking van de profielen

Buiten de slenk rust het Krijt op het Karboon en op Permo-Trias, die traditioneel de "Rode Gesteenten" genoemd worden. In de slenk komt er onder het Krijt naast Trias, ook Jura voor. Deze problematiek zal behandeld worden bij de bespreking van de nieuwe mijnkaart van de Kempen die momenteel in voorbereiding is. De meeste breuken zijn afschuivingsbreuken, hoofdzakelijk zakkend naar het NE, soms naar het SW. De helling is meestal 60 à 70°.

6.2.1. Het Krijt en het kalkrijke Onder-Paleoceen

Voortgaande op boorinformatie buiten de slenk kan men de volgende formaties op de seismische lijn onderscheiden :

Formaties van Aken en Vaals

Formatie van Gulpen

Formatie van Maastricht

Formatie van Vroenhoven.

Profiel 1 en 2 tonen duidelijk aan dat het Krijt (met inbegrip van het kalkige Onder-Paleoceen = Formatie van Vroenhoven) in de slenk veel dunner is dan buiten de slenk nl. tot slechts 40 m ten oosten van breuk 2c, d op profiel 2 en maximaal 125 m in de buurt van Ophoven-Maaseik op profiel 1 (in de nabijheid van de breuken 5 en 6). Daarenboven komen in de centrale en zuidelijke gedeelten van de slenk geen Formaties van Aken, Vaals en Gulpen meer voor.

Meer informatie over de nieuwste inzichten inzake het Krijt en zijn verbreiding en dikte kan gevonden worden in de studies van Felder et al., (1985), en van Rossa (1986).

De verdunning en uitwigging van de Formaties van Aken, Vaals, Gulpen en gedeeltelijk Maastricht tonen duidelijk de inversie bewegingen aan die zich gedurende het Boven-Krijt ten gevolge van de subhercynische tektonische faze hebben voorgedaan.

6.2.2. Het Boven-Paleoceen tot het Boven-Oligoceen

Het Boven-Paleoceen omvat de Formatie van Maasmechelen (de Klei van Zwartberg en het Zand van Eisdien) met erboven de Formatie van Heers (het Zand van Orp en de Mergel van Gelinden) en bovenaan de Formatie van Landen. De Formatie van Maasmechelen werd omwille van zijn geringe dikte op de profielen bij de Formatie van Heers gevoegd. Op profiel 3 is een sterke verdikking van dit pakket te zien, die hoofdzakelijk toe te schrijven is aan de dikte toename van de Formatie van Maasmechelen. Op profiel 2 is een geul te zien waarin de Boven-Landen Formatie werd afgezet. Op profiel 3 is te zien dat de Formatie van Landen uitwigt naar het oosten toe. Dit gebeurt ook met het Eoceen (de Formaties van Ieper, Brussel, Lede en het Zand van Wemmel). Al deze Formaties worden door de Formatie van Tongeren overdekt. De basis van de Formatie van Tongeren is dus een duidelijke erosie-discordantie. Op profielen 1 en 2 kon deze formatie niet seismisch herkend worden in de slenk wegens gebrek aan boorcontrole; ze is waarschijnlijk begrepen in de Formatie van Landen of de

Formatie van de Rupel. De Formatie van de Rupel kon niet altijd als stratigrafische eenheid herkend worden, aangezien er een geleidelijke overgang is van deze formatie naar de bovenliggende Formatie van Voort. Beide formaties werden dan ook meestal als één pakket beschouwd.

Voor alle formaties van het Paleoceen, Eoceen en Onder-Oligoceen zijn geen noemenswaardige dikte variaties te zien aan de grote randbreuken van de slenk. Het was een relatief rustige tektonische periode. Pas vanaf de Formatie van Voort komt daar verandering in.

6.2.3. Het Boven Oligoceen tot het Kwartair

Aan de relatieve tektonische rust van de Roerdal slenk kwam abrupt een einde vanaf het Boven Oligoceen. Op profielen 1 en 2 is de spectaculaire dikte toename van het pakket Rupel + Voort, de Formatie van Veldhoven en het ganse Mioceen, Pliocene en Kwartair te zien. Tijdens het Oligoceen begon de graben versneld te dalen. De grootste activiteit geschiedde langs de grote randbreuken (1, 2, 3). Het inzakken van de Roerdal slenk is het gevolg van de Alpiene plooiingsfazen die tot ver naar het noorden hun invloed uitoefenden.

Dat de grote randbreuken van de slenk nog steeds actief zijn is te merken aan de verschillende trappen in het reliëf die samenvallen met belangrijke breuken (zie ondermeer Paulissen, 1973). Op profiel 1 bijvoorbeeld is een duidelijke trap te zien in de buurt van Neeroeteren. Deze trap vormt de noordoostelijke rand van het Kempisch Plateau. Waar het bedrag van de breuk van Neeroeteren over verschillende breuken wordt uitgespreid krijgt men een meer geleidelijke overgang van dit plateau naar de Maasvlakte (profiel 2).

In het Pliocene zijn ingevolge de zwakke seismische resolutie op geringe diepte onvoldoende doorlopende reflektoren aanwezig om de onbetwistbaar aanwezige Brunssum Kleien in te tekenen.

7. BESLUIT

Deze seismische opnamen brachten spijs de geringe bedekking met seismische lijnen toch een fundamenteel inzicht in de structuur van de ondergrond : het gebied kan ingedeeld worden in een aantal tektonische blokken, die begrensd zijn door een groot aantal breuken.

De aanzienlijke spronghoogte van de belangrijke breuken deint door vertakking uit in noordwestelijke richting en wordt vaak overgenomen door een meer westelijk gelegen breuk. Aldus ontstaat de indruk dat de slenk in noordwestelijke richting breder wordt, m.a.w. naarmate men overgaat van het Massief van Brabant naar het Bekken van de Kempen.

B I B L I O G R A F I S C H E R E F E R E N T I E S

Anoniem - Rijks Geologische Dienst, 1988 - in : Vinken, R., 1988; The Northwest European Tertiary Basin. Results of the International Geological Correlation Programme Project N° 124. Geol. Jahrb., Reihe A, Heft 100 : 57-63, fig. 15-17.

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.

DELMER, A., 1963 - Mijnkaart van het Kempens Kolenbekken. Commentaar. Ann. des Mines de Belgique, Année 1963 - 6e livraison Bruxelles, 1963.

DEMYTTENAERE, R., 1988 - De Post-Paleozoïsche geologische geschiedenis van Noord-België. Proefschrift doctoraat K.U.L.

DREESSEN, R., BOUCKAERT, J., DUSAR, M., SOILLE, P. & VANDENBERGHE, N., 1983 - Collapse Structures at the Dinantian of the Campine Basin, N of the Brabant Massif (N-Belgium). X Congres Intern. es Stratigr. y Geologia del Carbinofero Abstract. Proceed. 1983, 4 p.

DREESSEN, R., BOUCKAERT, J., DUSAR, M., SOILLE, P. & VANDENBERGHE, N., 1987 - Subsurface structural analysis of the Late Dinantian Carbonate shelf at the northern flank of the Brabant Massif (Campine Basin, N. Belgium). Belg. Geol. Dienst. Toelicht. Verhand. Geologische Kaart en Mijnkaarten van België Nr. 21, 37 blz., 18 fig.

DUSAR, M., 1982 - Exploration for coal in the Belgian Campine. Public. Natuurhist. Gen. Limburg, 32 (1-4) : 27-39.

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. Belgische Geologische Dienst - Professional Paper 1985/1 nr. 214, 151p.

KUYL, O.S., 1975 - Lithostratigrafie van de Mio-Oligocene afzettingen in Zuid-Limburg - in : ZAGWIJN, W.H. & VAN STAALDUINEN, C.J. red. 1975 - Toelichting bij Geologische Overzichtskaarten van Nederland - Rijks Geologische Dienst, Haarlem : 56-63.

LAGA, P., 1988 - In : Vinken, R., 1988; The Northwest European Tertiary Basin. Results of the International Geological Correlation Programme Project N° 124. Geol. Jahrb., Reihe A, Heft 100 : 48-57, fig. 11-14.

PAULISSEN, E., 1973 - De Morfologie en de Kwartairstratigrafie van de Maasvallei in Belgisch-Limburg. Verh. Kon. Acad. Wet., Lett. en Sch. Kunsten van België, Kl. der Wetenschappen, 35 127; 266 p.

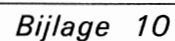
ROSSA, H.G., 1986 - Upper Cretaceous and Tertiary inversion tectonics in the Western part of the Rhenish-Westphalian coal district (F.R.G.) and in the Campine area (N. Belgium). Ann. Soc. géol. Belg., 109 : 367-410.

STAINIER, X., 1907 - La géologie du Nord-Est du Limbourg d'après de récents sondages. Le sondage de Molenbeersel. Procès-Verbaux de la séance du 15 mai 1907 - Bull. Soc. Belge de Géologie, 21 : 135-156.

STAINIER, X., 1911 - Sur les recherches du Sel en Campine. Ann. Mines Belgique 16 : 117-169.

VANDENBERGHE, N., 1984 - The subsurface geology of the Meer area in North Belgium, and its significance for the occurrence of hydrocarbons. Journal Petrology and Geology, 7 (1) : 55-66.

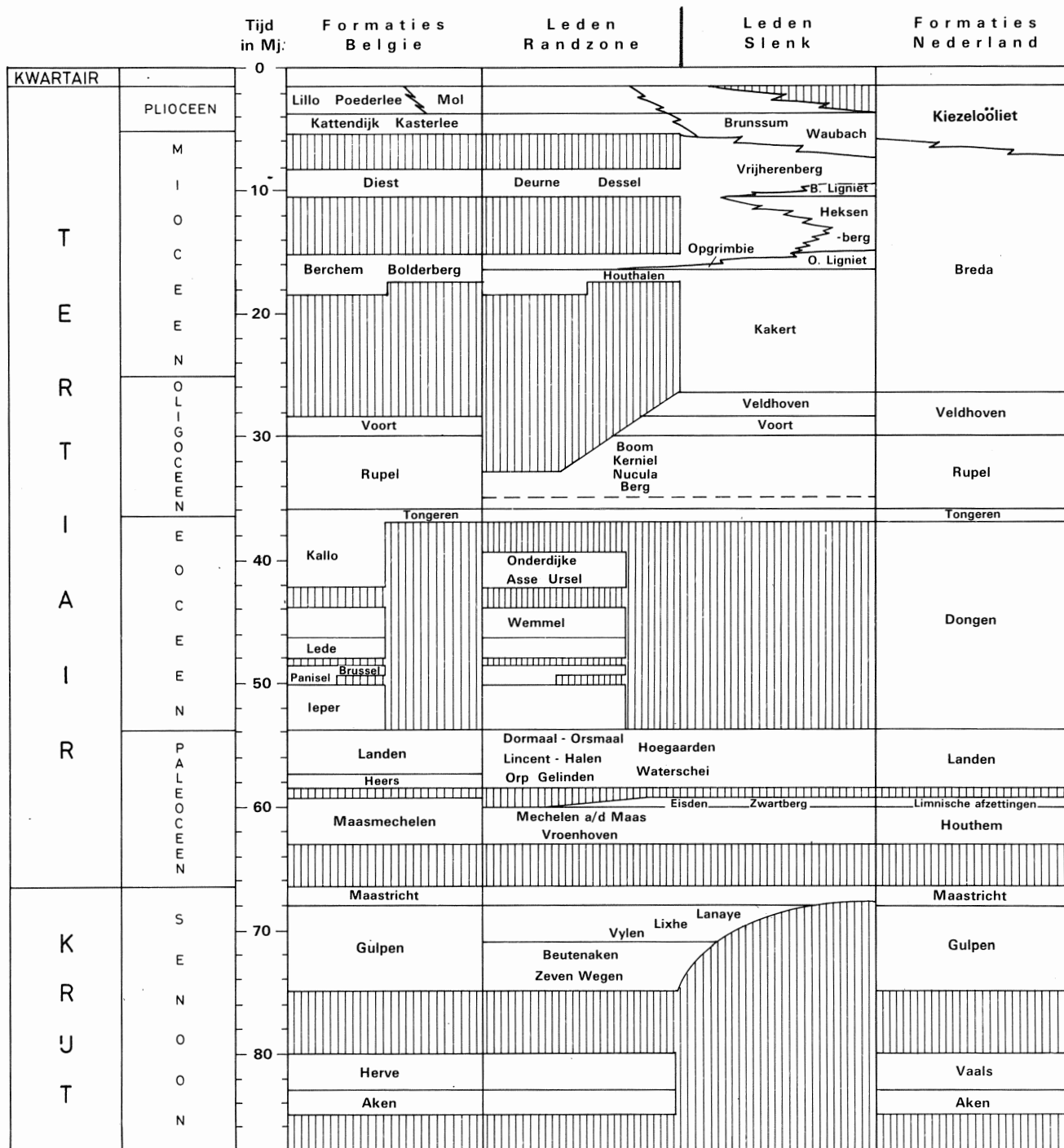
J.DE LOOSE, R.DEMYTTENAERE, M.DUSAR, H.GOETHALS, P.LAGA, S.F.LIE, C.VANDORMAEL, J.VERNIERS, 1988.



STRATIGRAFISCH SCHEMA

SW

NE

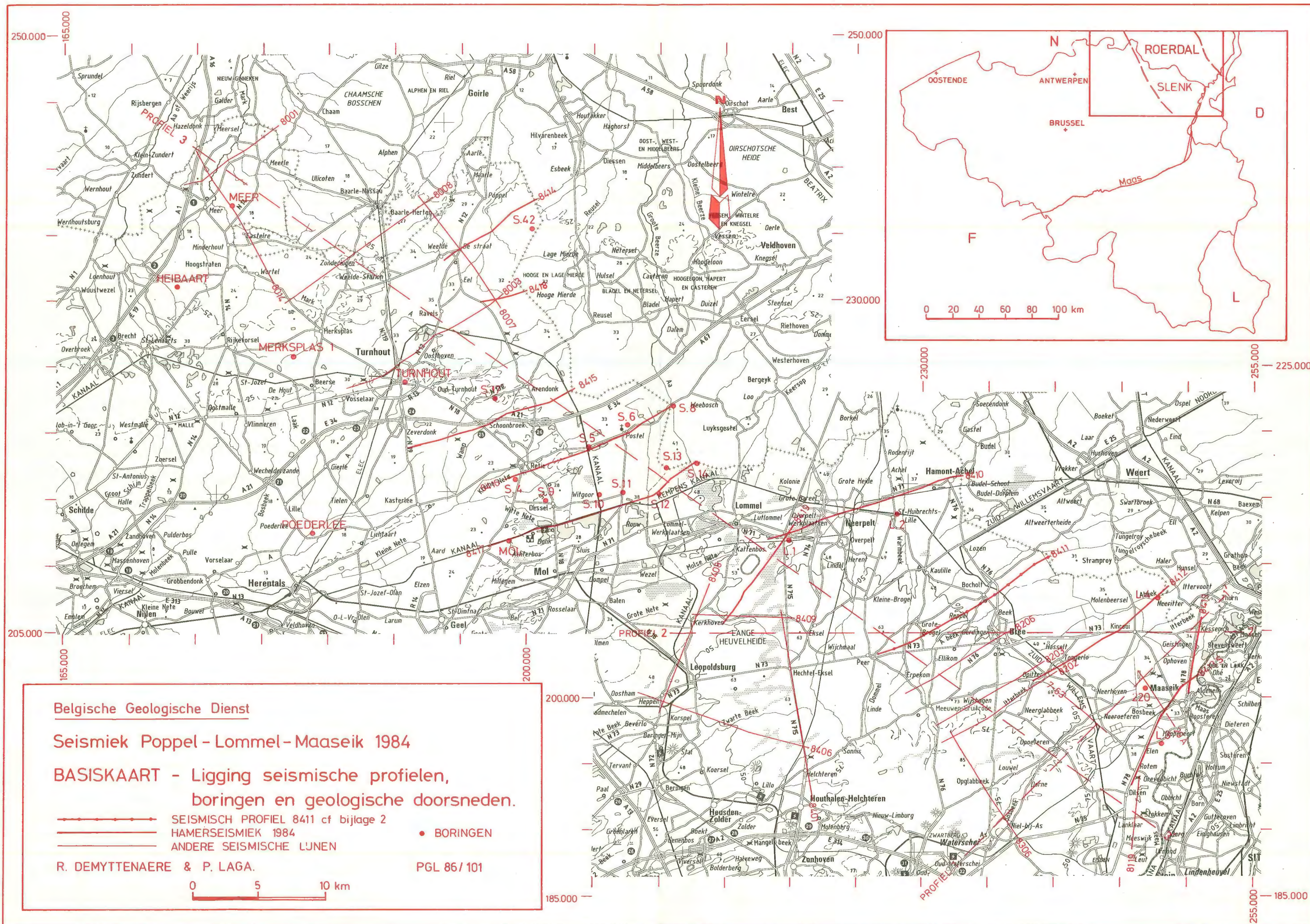


naar Demyttenaere - 1988, Laga - 1988

Rijks Geologische Dienst 1988

In de randzone zijn de aangeduide leden onderverdelingen van Belgische Formaties
In de slenk zijn het onderverdelingen van Nederlandse Formaties

Bijlage 11



Belgische Geologische Dienst.

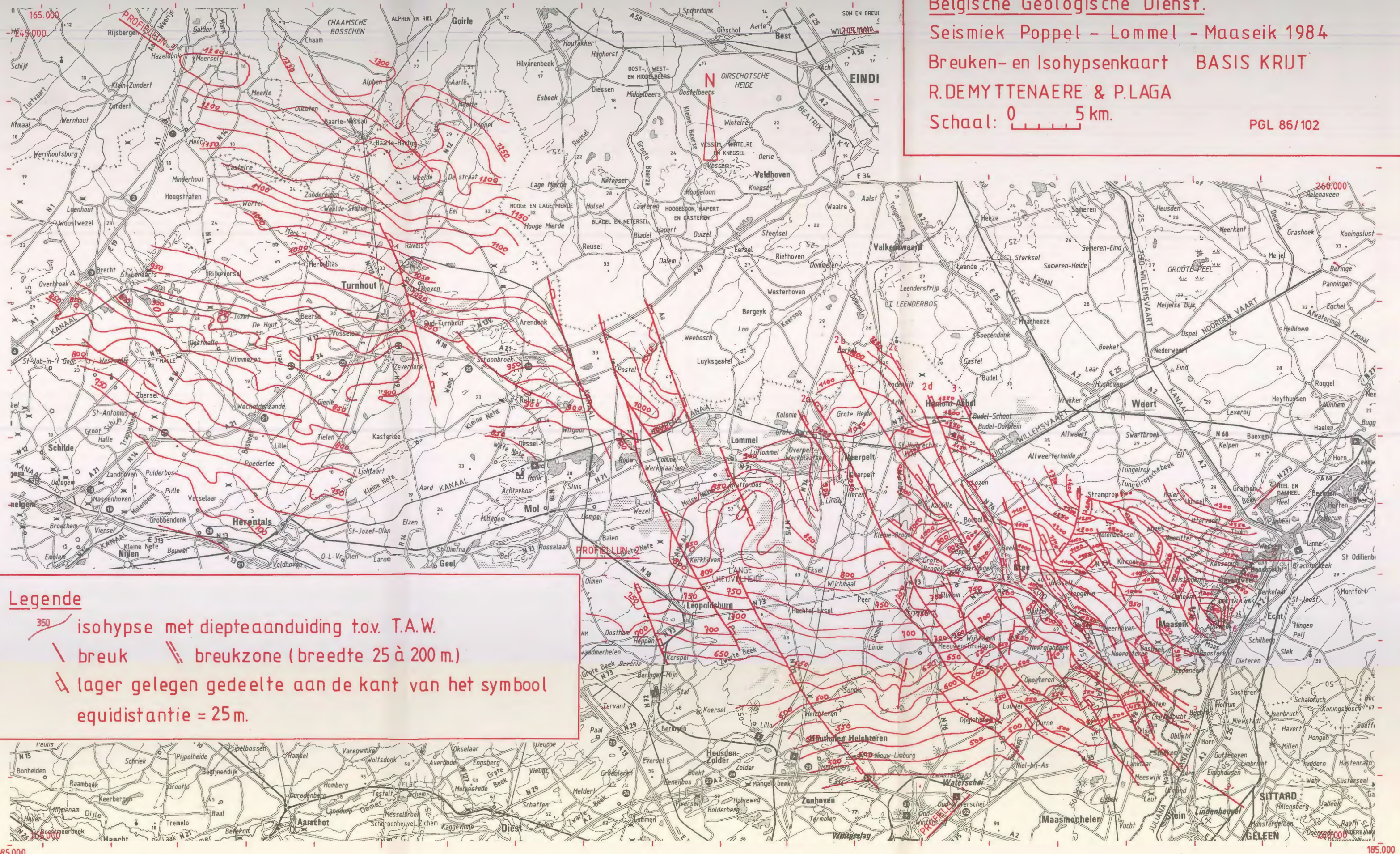
Seismiek Poppel - Lommel - Maaseik 1984

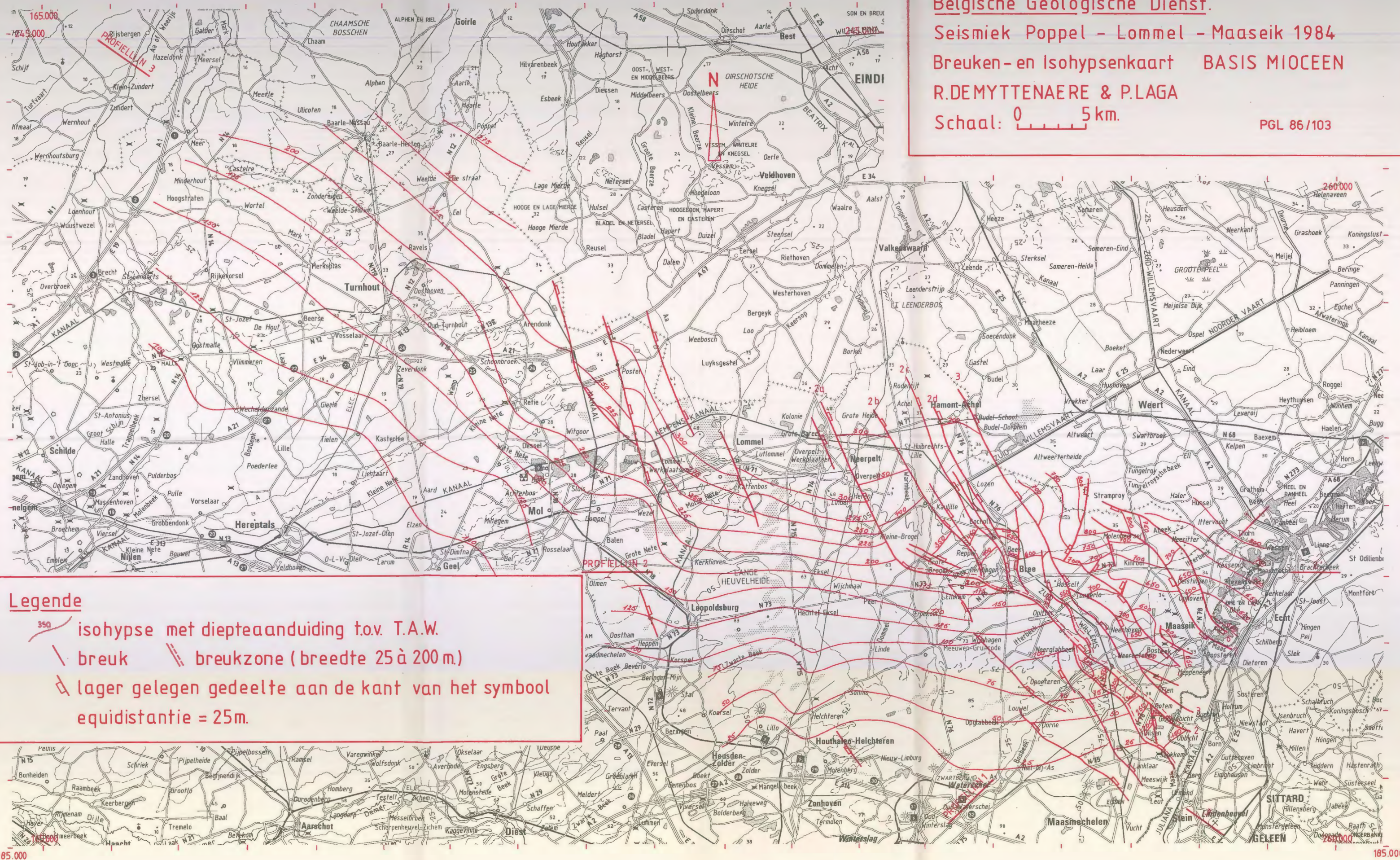
Breken- en Isohypsenkaart BASIS KRIJT

R. DEMYTTENAERE & P. LAGA

Schaal: 0 5 km.

PGL 86/102

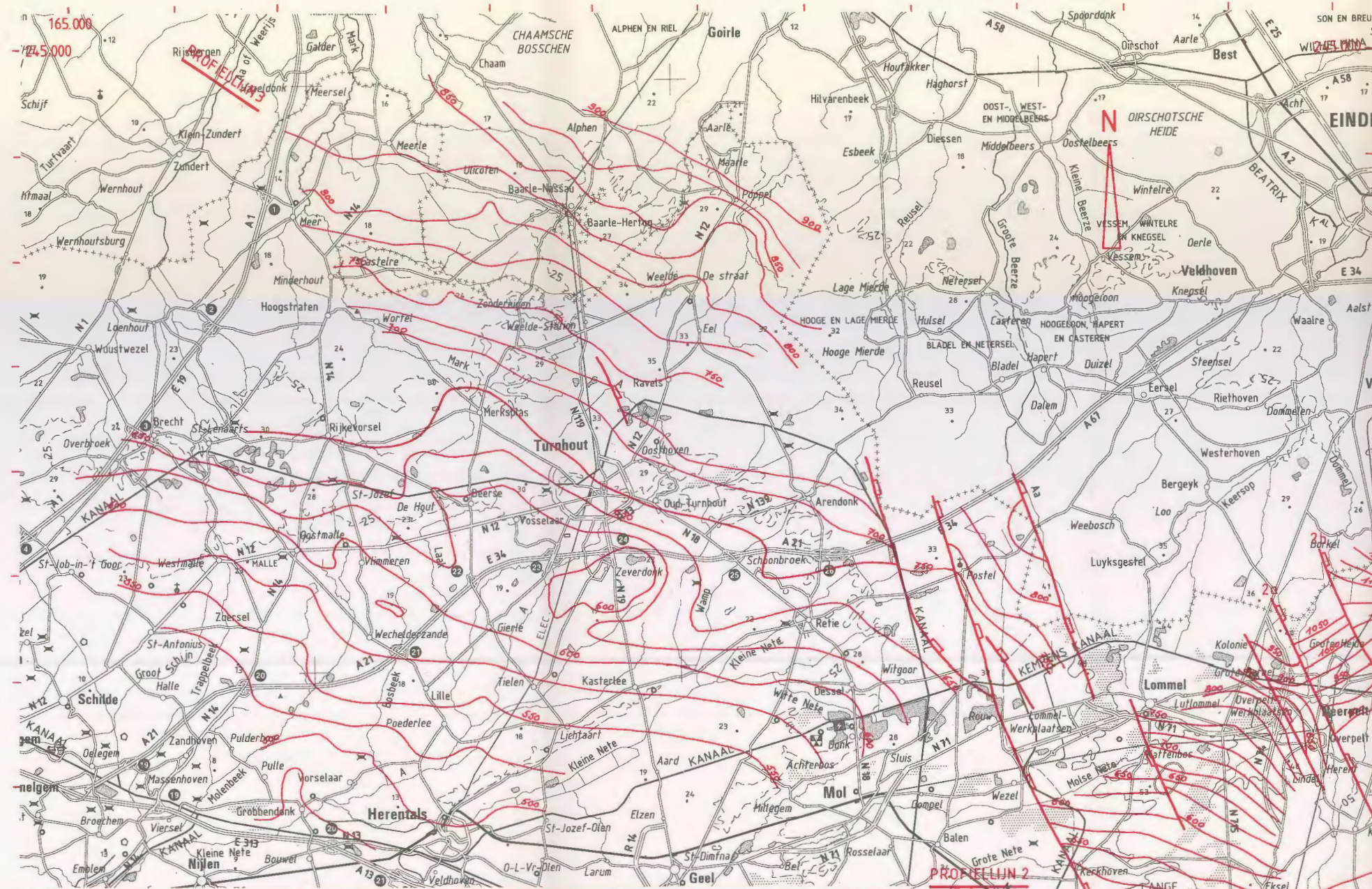




Belgische Geologische Dienst.
Seismiek Poppel - Lommel - Maaseik 1984
Breuken- en Isohypsenaart BASIS MIOCEEN
R.DEMYTTENAERE & P.LAGA
Schaal: 0 5 km. PGL 86/103

Legende

- 350 isohypse met diepte-aanduiding t.o.v. T.A.W.
- breuk
- breukzone (breedte 25 à 200 m.)
- lager gelegen gedeelte aan de kant van het symbool
- equidistantie = 25m.



Belgische Geologische Dienst.

Seismiek Poppel - Lommel - Maaseik 1984

Breuken- en Isohypsenkaart BASIS TERTIAIR

R.DEMYTTENAERE & P.LAGA

Schaal: 0 5 km.

PGL 86/104

Legende

350 isohypse met diepteaanduiding t.o.v. T.A.W.

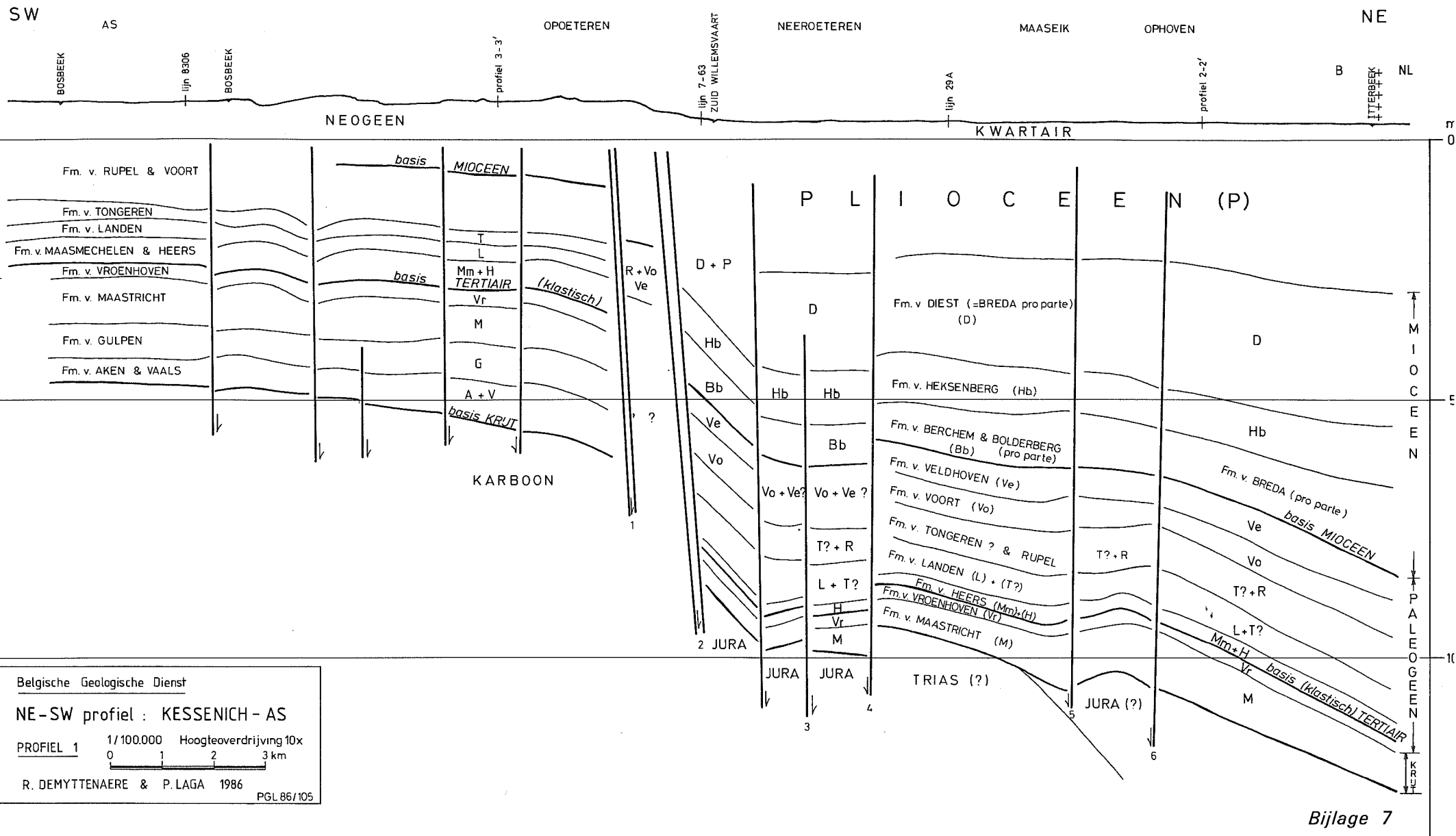
breuk breukzone (breedte 25 à 200 m.)

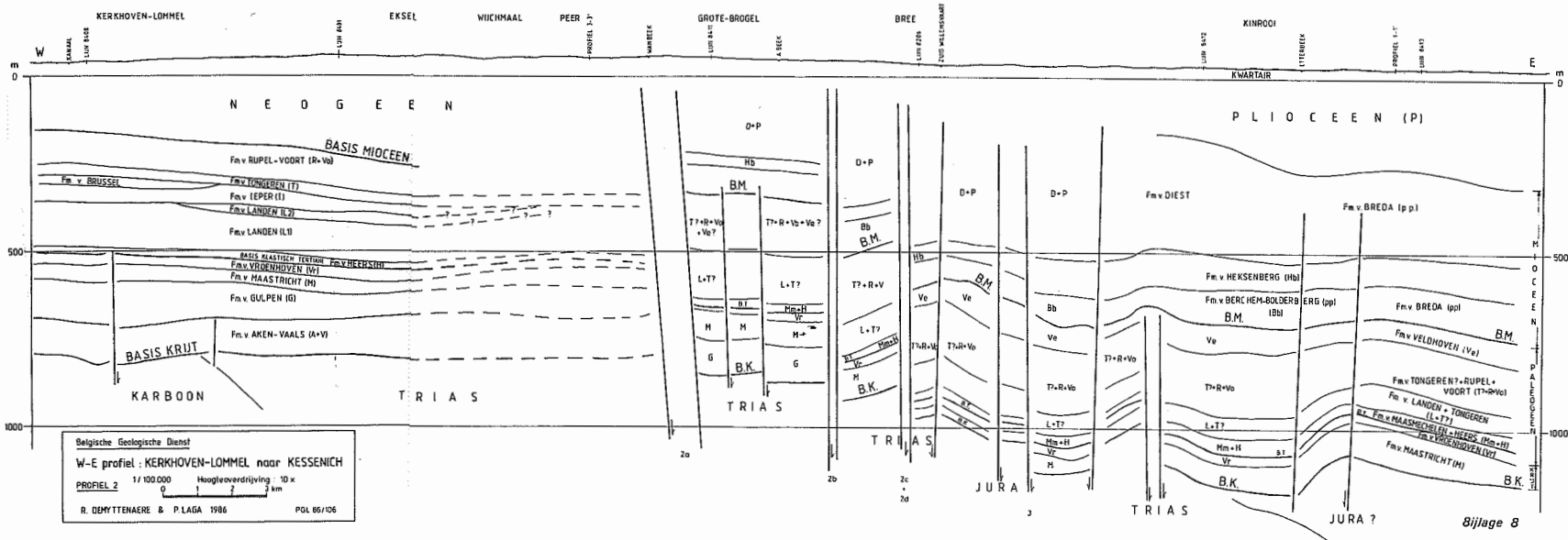
lager gelegen gedeelte aan de kant van het symbool
equidistantie = 25m.

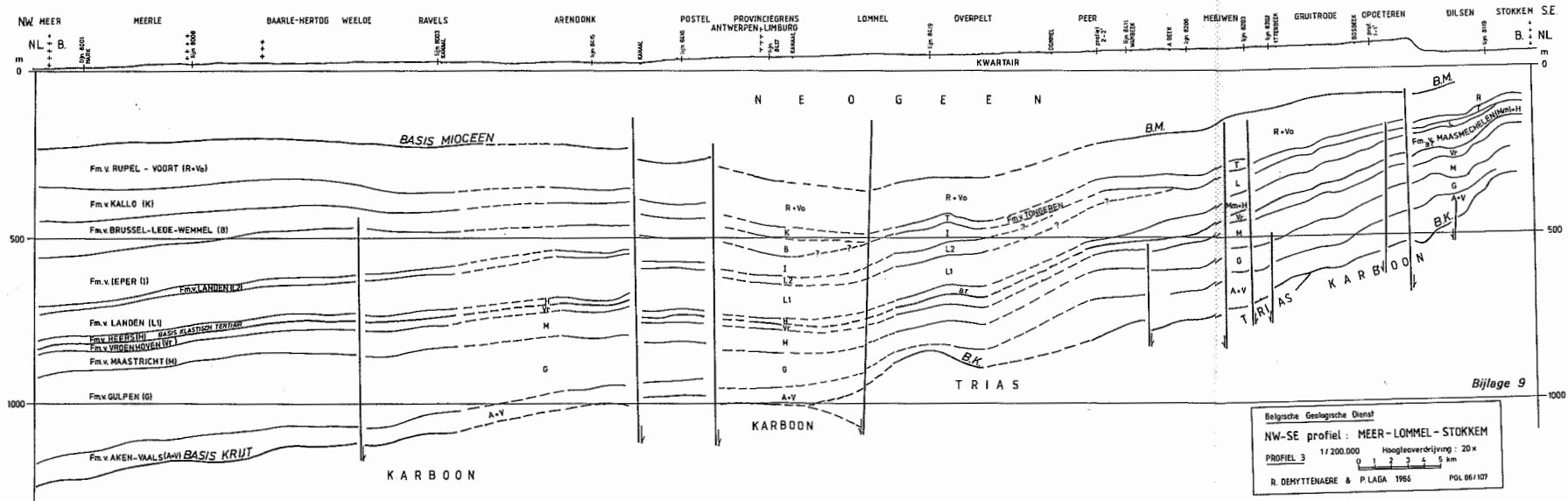


185.000

185.000







WSW

tijd in seconden

