

**TOELICHTINGEN BIJ DE
GEOLOGISCHE KAART VAN BELGIE
VLAAMS GEWEST**

KAARTBLAD 27-28-36

Proven - IEPER - Ploegsteert
1:50.000

Kaart opgemaakt door:

Patrick JACOBS, Marleen DE CEUKELAIRE, Erwin SEVENS
Universiteit Gent
Geologisch Instituut

Eindredactie:

G. DE GEYTER
Belgische Geologische Dienst

Ministerie van Economische Zaken
Bestuur Kwaliteit en Veiligheid
Belgische Geologische Dienst
Jennerstraat 13
B-1000 BRUSSEL

Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie
Administratie Economie
North Plaza B
Koning Albert II-laan 7
B-1210 BRUSSEL

2001
ISSN 1370-3803

Patric JACOBS, Marleen DE CEUKELAIRE, Erwin SEVENS 2001 – Kaartblad 27-28-36 Proven – Ieper Ploegsteert. *Toelichtingen bij de geologische kaart van België – Vlaams Gewest*. Belgische Geologische Dienst en Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie, Brussel. 68 p., 27 fig., 6 tab., 1 foto

Lijst van de bijlagen bij de geologische kaart kaartblad (27-28-36) Proven - IEPER - Ploegsteert op schaal 1:50.000 (gepubliceerd in 1999):

- Profiel 1 bij kaartblad Proven - Ieper - Ploegsteert
- Profielen 2 en 3 bij kaartblad Proven - Ieper - Ploegsteert
- Overlegfolie 1: Lokalisatie van de waarnemingspunten
- Overlegfolie 2: Reliëfkaart van het bovenvlak van de Tertiaire afzettingen
- Overlegfolie 3: Diktekaart van het Quartair
- Overlegfolie 4: Isohypsens van de basis van het Lid van Aalbeke

Prijs: 37.20 Euro + portkosten
Verkoop geologische kaarten en toelichtingen:

Belgische Geologische Dienst
Jennerstraat 13
B-1000 Brussel
tel (32) 2 6270350 - fax (32) 2 6477359
email: BGD.SGB@pophost.eunet.be

Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie
North Plaza B
Koning Albert II-laan 7
B-1210 Brussel
tel (32) 2 5534600 - fax (32) 2 5534601
rekeningnr. 091-2205002-27

Verantwoordelijke uitgever
A. MAES
Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
Administratie Economie
Markiesstraat 1
1000 Brussel

Printing by b.v.b.a. NELMA, Lubbeek

“De Belgische Geologische Dienst en ANRE zijn niet verantwoordelijk voor de nauwkeurigheid van de inhoud en voor de interpretatie, meningen en beweringen in dit boek; de verantwoordelijkheid ligt bij de auteurs.”

5. PROFIELEN	38
5.1. Profiel 1: west-oost doorsnede	42
5.2. Profiel 2: zuidwest - noordoost doorsnede	42
5.3. Profiel 3: noordwest - zuidoost doorsnede	42
6. AANVULLENDE GEGEVENS	42
6.1. Diepere gegevens	42
6.1.1. Groep van Landen	42
6.1.2. Mesozoïcum, Krijt	44
6.1.3. Paleozoïcum	44
6.1.3.1. Siluur	46
6.1.3.2. Devoon	46
6.1.3.3. Carboon	47
6.2. Ondiepe gegevens: Quartair	48
6.2.1. Algemeen	48
6.2.2. Heuveltoppen op het kaartblad 28/5	48
6.2.3. Valleien	49
7. TOEGEPASTE GEOLOGIE	49
7.1. Nuttige delfstoffen	49
7.2. Hydrogeologie	49
7.3. Geotechnische en geofysische eigenschappen	49
7.3.1. Inleiding	49
7.3.2. Diepsondering	53
7.3.2.1. Principe	53
7.3.2.2. Voorbeeld op het kaartblad Proven - Ieper - Ploegsteert	53
7.3.3. Boorgatmetingen	53
7.3.3.1. Inleiding	53
7.3.3.2. Resistiviteitsmeting (lange en korte normaal, "LN" en "SN")	54
7.3.3.3. Puntweerstandsmeting ("PW")	54
7.3.3.4. De natuurlijke gamma ("G")	54
7.3.3.5. Voorbeeld op het kaartblad Proven - Ieper - Ploegsteert (27-28-36)	54
8. EXCURSIE	54
9. REFERENTIELIJST	60
Lijst der figuren	67
Lijst der tabellen	68

1. INLEIDING

1.1. Algemene situering

Het kaartblad Proven - Ieper - Ploegsteert (schaal 1:50.000) (kaartbladen 27-28-36, Nationaal Geografisch Instituut, Brussel, 1990) (fig. 1) is samengesteld uit de kaartdelen 27/3-4 (waarvan op kaartdeel 27/3 slechts een heel klein deel Belgisch grondgebied is) de kaartdelen 28/1 tot en met 8 (waarvan op de kaartdelen 28/5-6-7-8 grote delen tot het Franse grondgebied behoren) en de kaartdelen 36/1-2 (waarvan enkel de delen op Belgisch grondgebied gekarteerd worden).

Indeling	Topografische kaart	Nr. Geologische kaart	Nr. Bodemkaart
Warandehoek	27/3	80 (1896)	80W
Proven	27/4		80E
Poperinge	28/1	81 (1897)	81W
Ieper	28/2		81E
Geluvelde	28/3	82 (1901)	82W
Moorsele	28/4		82E
Nieuwkerke	28/5	95 (1900)	95W
Mesen	28/6		95E
Wervik	28/7	96 (1898)	96W
Menen	28/8		96E
De Seule	36/1	110 (1898)	110W
Le Bizet	36/2		110E

Tabel 1 - Indeling van het kaartblad Proven - Ieper - Ploegsteert.

Het kaartblad (fig. 2) omvat op Vlaams grondgebied de gemeenten Poperinge (28/1), Ieper (28/2), Zonnebeke (28/3), Moorslede (28/4), Ledegem (28/4), Heuvelland (28/5-6), Mesen (28/6), Wervik (28/7) en Menen (28/8). Op de kaartbladen 36/2 en 28/6-7 werd ook de Waalse gemeente Comines (Komen) gekarteerd.

Aan de randen komen ook delen voor van de gemeenten Vleteren, Langemark-Poelkapelle en Roeselare in het noorden en Wevelgem in het westen.

1.2. Landschapskenmerken

Het landschap op dit kaartblad wordt gekenmerkt door het interfluvium tussen Leie en IJzer (fig. 3). Deze brede kam loopt van Moorslede in het noordoosten naar Heuvelland in het zuidwesten. Met uitzondering van het kaartblad 28/5 zijn de reliëfsverschillen gering. De hoogste delen van de heuvelkam tussen Moorslede en Menen bereiken een hoogte van +60 m¹, terwijl de valleien zich op een hoogte van ongeveer +20 m bevinden. Enkel in het noorden van de kaartbladen 27/4 en 28/1-2 is de vallei dieper ingesneden tot een hoogte van ongeveer +10 m.

Het reliëfspatroon op kaartdeel 28/5 verschilt enigszins van de andere bladdelen. De aanwezigheid van de zuidvlaamse heuvels Kemmelberg, Rodeberg en Scherpenberg zorgen voor een aanzienlijk hoogteverschil tussen vallei en heuveltop. Deze heuveltoppen zijn dan ook van vrij ver in het landschap op te merken. De maximale hoogte van meer dan +150 m wordt bereikt op de Kemmelberg.

¹ alle hoogtepeilen worden weergegeven in TAW (Tweede Algemene Waterpassing) en hebben steeds een + of - teken al naargelang ze boven of onder de nullijn liggen.

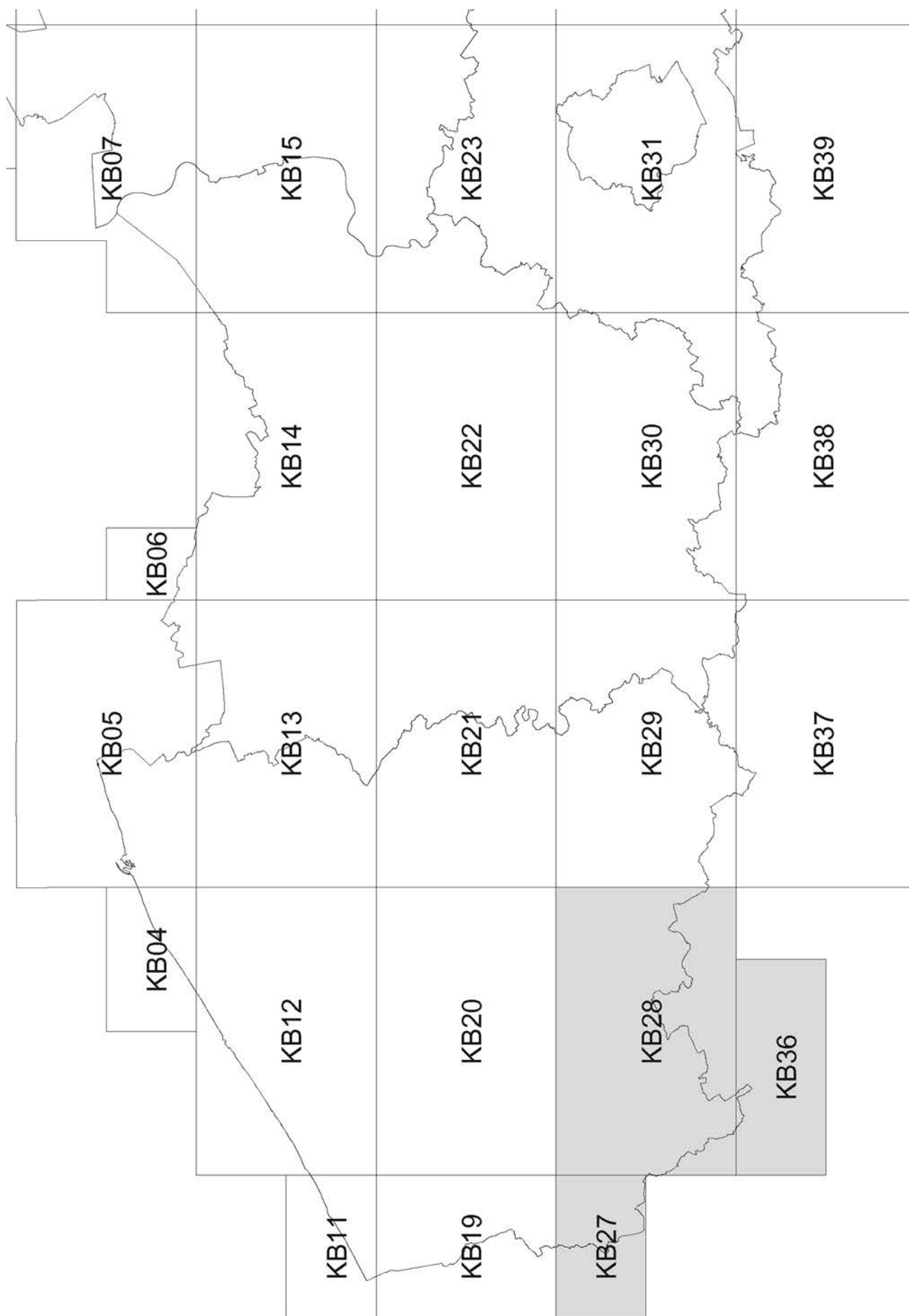
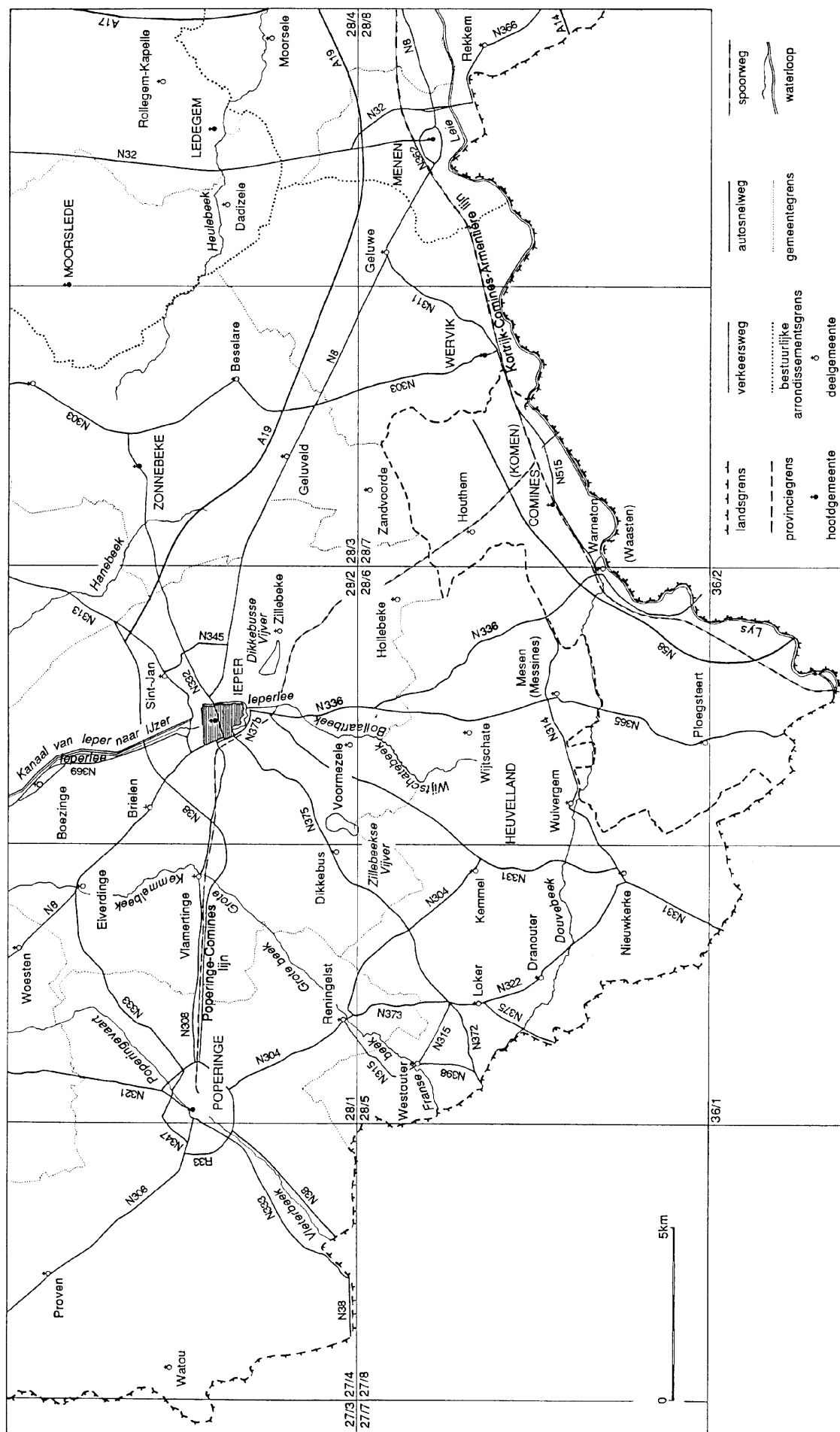


Fig. 1 - Situering van het kaartblad Proven - Ieper - Ploegsteert (27-28-36).



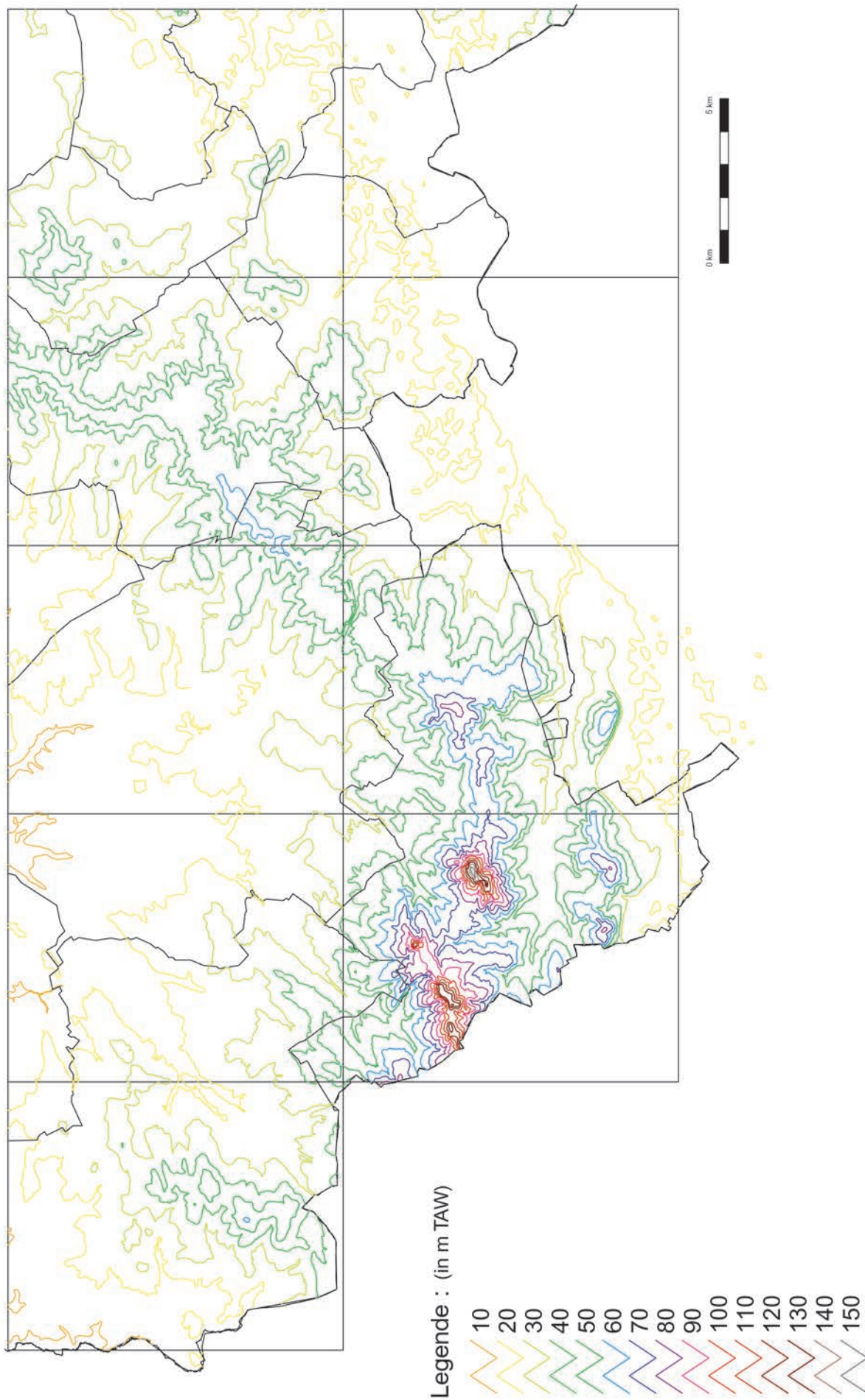


Fig. 3 - Kaartblad Proven - Ieper - Ploegsteert (27-28-36) - Topografie.

2. HET GEGEVENSBESTAND EN OPMAAK VAN DE GEOLOGISCHE KAART

2.1. Inleiding

Een eerste (en zeer belangrijke) stap in de opmaak van een geologische kaart is het verzamelen en opslaan van alle beschikbare informatie. De hier gebruikte gegevens komen uit GeoDoc (geologische documenten bestand) van de Belgische Geologische Dienst (BGD), het archief van het Geologisch Instituut van de Universiteit Gent (RUG) en de firma Aquafin. Zij omvatten in hoofdzaak lithologische en stratigrafische beschrijvingen van boringen en geofysische metingen. Daarnaast werden ook gegevens van boringen en diepsonderingen (of conuspenetratiemetingen) uit het archief van de Afdeling Geotechniek van het Departement Leefmilieu en Infrastructuur (LIN) van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap verwerkt.

Verder kon gebruik gemaakt worden van informatie uit licentiaats- en doctoraatsproefschriften, opgenomen in de referenties, en van de gegevens vermeld op de oude geologische kaarten.

Om alle gegevens te ordenen en efficiënt te bewaren werd gebruik gemaakt van een computerbestand.

2.2. Opbouw van het bestand

De huidige database structuur van de Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap werd ontworpen door het Geologisch Instituut van de Universiteit Gent en is opgebouwd uit 20 tabellen per deelblad 1:10.000.

Voor details over de opbouw van de tabellen en de gebruikte codelijsten wordt verwezen naar het eindverslag "Pilotproject Geologische Databank" (Sevens, De Ceukelaire & Jacobs, 1995). De data van de geologische kaart Proven - Ieper - Ploegsteert werden volgens dit document ingevuld.

Ontsluitingen worden ingevoerd als een waarneming op één punt en verder behandeld als een boring.

2.3. Verwerking van de gegevens tot kaarten en profielen

Na de interpretatie- en invoerfase is het mogelijk alle boringen die éénzelfde lithologische eenheid doorsnijden op te vragen en te visualiseren via een Autocad programma. Op deze manier worden kaarten verkregen met daarop de puntwaarden van een gekozen grensvlak. De isohypsen zelf worden manueel getekend aangezien op die manier ten volle rekening kan gehouden worden met factoren zoals het sterk geaccidenteerd reliëf, eventuele fossiele rivierpatronen en de betrouwbaarheid van de gegevens. Aan de hand van de snijlijnen tussen de isohypsen en de topografie van het bovenzvlak van het Tertiair werd per lithologische eenheid het dagzomend oppervlak getekend. Na samenvoegen van alle gegevens werd uiteindelijk de geologische kaart opgesteld. Deze wordt daarna vergeleken met een kaart gegenereerd door een computerprogramma die de stratigrafische eenheid onder het Quartair visualizeert. Indien nodig wordt de interpretatie gecorrigeerd.

De profielen werden eveneens manueel getekend. Bij gebrek aan voldoende diepe gegevens, werd vooral gebruik gemaakt van de eerder getekende isohypsenkaarten en geologische kaart.

De topografische weergave van het kaartblad Proven - Ieper - Ploegsteert (27-28-36) kwam tot stand door digitalisatie en samenvoegen van de verschillende deelbladen op schaal 1:10.000.

3. GEOLOGISCHE KAART

3.1. Inleiding

De Geologische Kaart van België – Vlaams Gewest op schaal 1:50.000 – is een afgedekte geologische kaart. De afzettingen gevormd tijdens het Quartair (laatste 1.77 miljoen jaar), die in een soms dunne, soms dikke laag als een bedekkende mantel afgezet zijn boven op de oudere gesteenteformaties, zijn op de kaart niet aangegeven. De geologische kaart is gebaseerd op een lithostratigrafie. De kaart geeft dus de lithologie met een verwijzing naar de ouderdom. Op hoger gelegen plaatsen in het landschap is de Quartaire deklaag meestal zeer dun (minder dan 5 m) terwijl ze in laaggelegen gebieden, zoals de Leievallei zeer dik kan zijn (soms meer dan 25 m). Dit heeft voor gevolg dat het reliëf van het bovenvlak van de pre-Quartaire afzettingen (enkel Tertiaire afzettingen op het kaartblad Proven - Ieper - Ploegsteert) veel meer uitgesproken kan zijn dan het huidig reliëf. Dit laatste vormt het resultaat van een opvullingsfase tijdens het Quartair, waarbij de laagst gelegen delen van het sterk geërodeerde landschap werden opgevuld met Quartaire afzettingen met een algemene vervlakking van het landschap als gevolg.

3.2. Historiek

De afgedekte Geologische Kaart van België op schaal 1:40.000 werd gepubliceerd rond de vorige eeuwwisseling. De kaartbladen die thans het kaartblad Proven - Ieper - Ploegsteert uitmaken, waren van de hand van Rutot (1896, 1897, 1901, 1900, 1898a, 1898b).

De toenmalige auteurs maakten gebruik van de *étage* als fundamentele eenheid. Dit stemt overeen met een sedimentatiecyclus, die bestaat uit een (meestal grovere) basisgordel, een (meestal kleiige) transgressieve mariene sequentie en een (meestal zandige) regressieve sequentie met toenemende continentale invloeden. De karteringspraktijk was vooral op de lithologie gesteund, zodat de legende van de toenmalige geologische kaart eigenlijk een lithostratigrafisch karakter had.

In de eerste helft van de twintigste eeuw werd echter meer aandacht besteed aan de paleontologische inhoud van de afzettingen, teneinde de ouderdom beter te kunnen preciseren en de verschillende afzettingen nauwkeuriger te kunnen correleren. Het gevolg was dat het totaal aantal *étages* van de vroegere Geologische Kaart in de Stratigrafische Registers van 1929 en 1932 gereduceerd werd.

Vanaf het einde van de jaren vijftig werd echter onderscheid gemaakt tussen lithostratigrafie, biostratigrafie en chronostratigrafie. Op het Internationaal Geologisch Congres van 1972 te Montréal (Canada) werden de definities vastgelegd en de richtlijnen voor de lithostratigrafie uitgestippeld, waarop ook de nieuwe Geologische Kaart van België op schaal 1:50.000 is gesteund.

In het kader van de “Nieuwe Geologische Kaart van Vlaanderen” werd in 1988 een lithostratigrafische indeling van het Paleogeen voorgesteld door Maréchal & Laga (eds.). Teneinde een conforme interpretatie van de geologische opbouw van Vlaanderen te bekomen, werd deze terminologie gebruikt voor de kartering van het kaartblad Proven - Ieper - Ploegsteert. Figuur 4 geeft een algemeen overzicht van de chrono- en lithostratigrafie van het Tertiair in België, waarin het voorstel van bovenvermelde auteurs is opgenomen.

3.3. Kaarten

3.3.1. Lokalisatie van de waarnemingspunten

Fig. 5 en 6 geven een overzicht van de verzamelde gegevens. In deze figuren werden enkel de waarnemingen opgenomen die ook werkelijk geologische informatie in de databank bevatten. Waarnemingen waarvan alleen wateranalyses aanwezig zijn of die enkel verwijzen naar een publicatie zonder data in de databank, zijn niet voorgesteld. Deze puntenkaart wordt bij de geologische

CHRONO - STRATIGRAFIE	OUDERDOM 10 ⁶ jaar	
	1.77	
PLIOCEEN	NEOGEEN	
	MIOCEEN	
Laat OLIGOCEEN	23.8	
	28.4	
Vroeg OLIGOCEEN	OLIGOCEEN	
	33.6	
Laatste EOCCEEN	37.0	
Laat EOCCEEN	EOCCEEN	
	41.2	
Midden EOCCEEN	PALEOGEEN	
	49.0	
Vroeg EOCCEEN	TERTIAIR	
	54.8	
Laat PALEOCEEN	PALEOCEEN	
	56.0	
Midden PALEOCEEN	61.0	
Vroeg PALEOCEEN	65.0	

LITHOSTRATIGRAFIE					VOORNAAMSTE LITHOLOGISCH KENMERK	OUDE BENAMING (en/of symbool)				
GROEP	FORMATIE		LID							
	LILLO	BRASSCHAAT POEDERLEE	MOL Kiezelooliet	Zand/vliet/Merksm/Malle Kruisschans Onderen Luitbaai	Hemeldonk Schorvoort Heleinde	Rees Russendorp Merthende Maat Brunssum 1 Brunssum 2 Waubach	Jagersborg Brunssum 1 Waubach	zand		Merksewaan Brasschaat Scaldisaan
	KATTENDIJK		KASTERLEE		Deurne Dessel			kleihoudend zand		Deurnlaan
	BERCHEM		BOLDERBERG	Antwerpen Kiel Edegem		Opitter Genk Houthalen		zand	Bdd Bdc	
			VOORT	Voort Veldhoven				zand klei		Chatlaan
			EIGENBILZEN					zand		R2d
RUPEL			BOOM	Putte Ternaghen Belsele-Waas				klei		R2c
			BILZEN	Kerniel Kleine Spouwen Berg				zand klei zand		R1d,R2a-b R1c R1b+a
			BORGLOON	Kerkom Boutersem Ruisbroek Watervliet Bassevelde	Alden Biesen Henis Neerrepn Grinmerlingen			zand klei zand zandh. klei		Tg2
TONGEREN	ZELZATE		St.H.HERN	Onderdijke Buisputten Zomergem Onderdiale Ursel Asse Wemmel				klei zand klei zand klei klei zand	Assiaan Barlootn	
		MALEDGEM								Complex van Kallo
		LEDE						zand		Ledaan (Le) Laekenaan (Lk)
ZENNE		BRUSSEL		Chaumont-Gistoux/Bois de la Houssière Neerijse/Diegem/Archennes				zand + kalkzandsteenbanken		Brussellaan B
		AALTER		Oedelem Beernem				zand zandhoudende klei		Boven (P2)
		GENT		Vierzele Pittem Merelbeke				zand zandhoudende klei klei		Panisellaan Onder (P1)
IEPER		TIELT		Egem Kortemark Aalbeke				zand leem (silt) klei		Yd Yd1
		KORTRIJK		Moen = Roubaix Saint-Maur = Orchies Mont-Hérinbu				zandhoudende klei stijve klei zandhoudende klei		Ieperlaan Yc Yc Yb + Ya
LANDEN		TIENEN		Knokke Erquennes	Loksbergen Dormaal			zand zand, mergel ligniet, klei zand		L2
		HANNUT		Grandjaise Cherco/Halen/Lincet Waterschei				tufst., kleih.leem, kalksteen zand klei, zand klei, mergel		d L1 c + a
	HAINE	BERTAIMONT		HEERS OPLABBECK	Gelinden/Op Eisden/Opoeteren			mergel, zand zand, klei		Landenaan Heerslaan Infraheerslaan
HASPEL- GOUW	HAINE MONS CIPLY							mergel kalksteen kalksteen		Montlaan
			HOUTHUM					turkrijt		kalksteen

Bron: ANRE 18/10/01.

Fig. 4 - Algemeen overzicht van de lithostratigrafie van het Tertiair in Vlaanderen (Paleoogeen gebaseerd op R. Marechal en P. Laga: 1988).

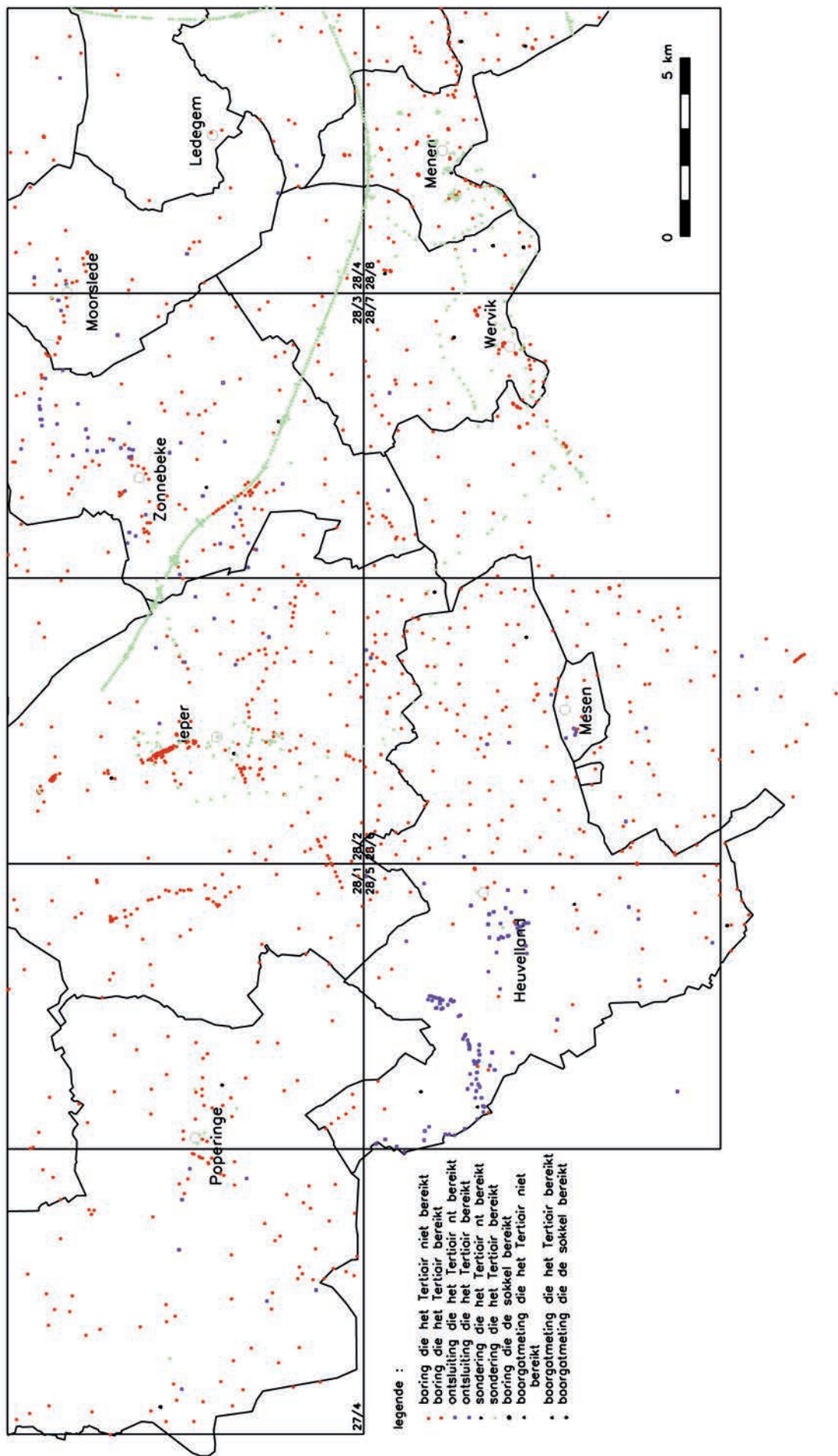


Fig. 5 - Lokalisatiekaart van de verschillende waarnemingen met onderscheid op basis van de aard van de waarneming.

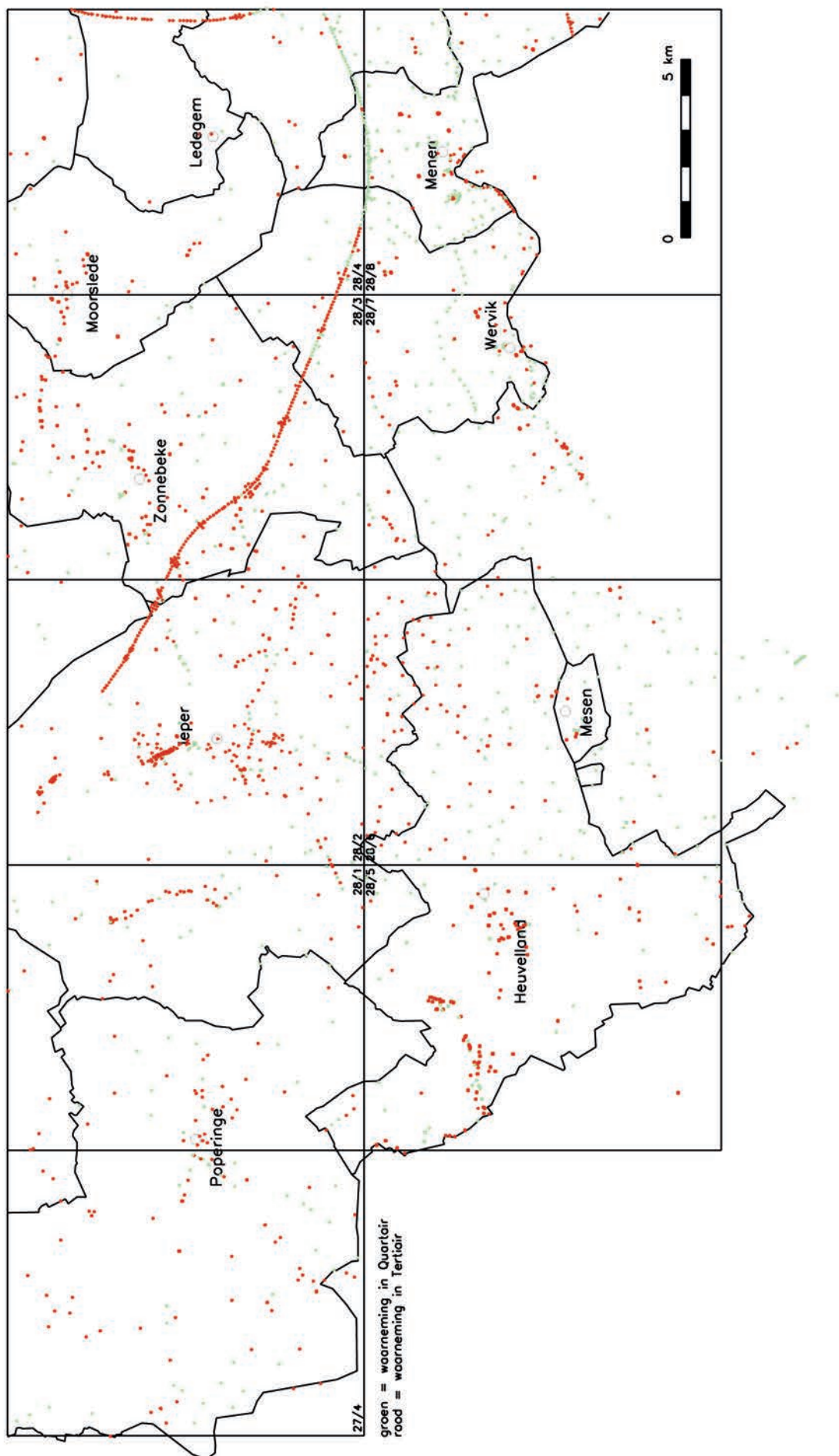


Fig. 6 - Lokalisatiekaart van de verschillende waarnemingen met onderscheid op basis van het wel of niet bereiken van de tertiaire ondergrond.

kaart meegeleverd als overlay. Hierop zijn boringen voorgesteld met een cirkel, ontsluitingen met een vierkant, diepsonderingen met een driehoek met hoekpunt onderaan. Voor waarnemingen die het Tertiair bereiken, werden de symbolen opgevuld. Waarnemingen die tot in de sokkel reiken, kregen een extra cirkel rond het symbool. Omwille van de extra waarde van boringen met geofysische boorgatmetingen worden deze met een driehoek met zijde onderaan voorgesteld. Vermits alle geregistreerde boorgatmetingen tot in het Tertiair reiken, is deze driehoek ook steeds opgevuld; wanneer de gegevens tot in de sokkel reiken, werd deze driehoek omsloten door een cirkel. Omdat deze fig. in verkleinde versie niet meer leesbaar is, werd ze voor deze tekst opgesplitst in twee delen (fig. 5 en 6). In fig. 5 werd een onderscheid gemaakt volgens de aard van de waarneming. In fig. 6 werden de waarnemingen die tot in het Tertiair reiken onderscheiden van deze die enkel in het Quartair werden uitgevoerd. In totaal werden 2013 waarnemingen opgenomen in de databank: 1852 waarnemingen bevatten bruikbare data en werden op de puntenkaart ingetekend; slechts 57% van de waarnemingen reikt tot in het Tertiair; 54% is dieper dan 5 m. Veertig percent van alle gegevens is meer dan 5 m diep en reikt tevens tot in het Tertiair.

In principe werden enkel de waarnemingspunten in België opgenomen en gebruikt. Waarnemingspunten gelegen in Frankrijk, maar toch aanwezig in GeoDoc van de Belgische Geologische Dienst, werden ook gebruikt. Het gaat hier dan meestal om punten net over de Belgische grens. Een uitzondering werd gemaakt voor twee punten: één ontsluiting op kaartblad 28/5 en één op kaartblad 28/8. Beide groeven (Bailleul en Halluin) zijn echter zo uitvoerig bestudeerd en beschreven dat ze ook bij de kartering werden opgenomen.

3.3.2. Isohypsenvan het bovenvlak van de tertiaire afzettingen

De isohypsenvan het bovenvlak van het Tertiair worden getekend met een gelijkhoogteverschil van 10 m. De kaart (fig. 7) vertoont veel gelijkenis met de kaart van de huidige topografie (fig. 3). Enkel in de Leievallei en de uitlopers (valleien van de Ieperlee, Kemmelbeek en de Poperingevaart), wordt afgeweken van het huidige reliëf: in de Leievallei wordt te Menen en Wervik een diepste punt van ongeveer -5 m bereikt. In het IJzerbekken vormt de Ieperlee de belangrijkste insnijding. Ook de valleien van de Kemmelbeek en de Poperingevaart zijn duidelijk waarneembaar in het patroon van het bovenvlak van de Tertiaire afzettingen. Het diepste peil van al deze waterlopen schommelt op het kaartblad rond 0 m.

Het bovenvlak van het Tertiair komt onder de noordoost gerichte rug van Heuvelland naar Moorslede gemiddeld voor tot op het peil +40 m. In de uiterste zuidwesthoek van het kaartblad komt onder de Zuid-Vlaamse heuvels het bovenvlak van de Tertiaire afzettingen voor tot op het peil +150 m. Het grootste reliëfverschil tussen de interfluvia en de valleien bedraagt hier dus 140 m.

Bij gebrek aan éénduidige gegevens werd op de interfluvia het bovenvlak van de tertiaire afzettingen berekend door de huidige topografie met 5 m te verminderen. Het is moeilijk een gedetailleerd en nauwkeurig beeld op te stellen van het reliëf van het bovenvlak van de Tertiaire afzettingen door de talrijke afglijdingen die het onderscheid tussen het Tertiair en het Quartair in deze hellingrijke gebieden niet evident maken.

3.3.3. Diktekaart van het Quartair

Ondanks het feit dat de kaart van het bovenvlak van de Tertiaire afzettingen en de topografische kaart met een interval van 10 m werden getekend, werd voor de diktekaart van het Quartair (fig. 8) toch geopteerd om isolijnen om de 5 m te tekenen. Een eerste kaart werd bekomen door aftrek van de kaart van het bovenvlak van de Tertiaire afzettingen van de topografische kaart. Deze kaart werd vervolgens uitgebreid met de lijnen om de 5 m aan de hand van betrouwbare gegevens uit de databank, en door interpolatie.

Algemeen gezien schommelt de dikte van het Quartair op het Leie - IJzer interfluvium rond de 5 m. Hierbij dient echter rekening gehouden te worden met aanzienlijke pakketten afgeschoven materiaal, wat de dikte in gebieden met steile hellingen sterk kan beïnvloeden.

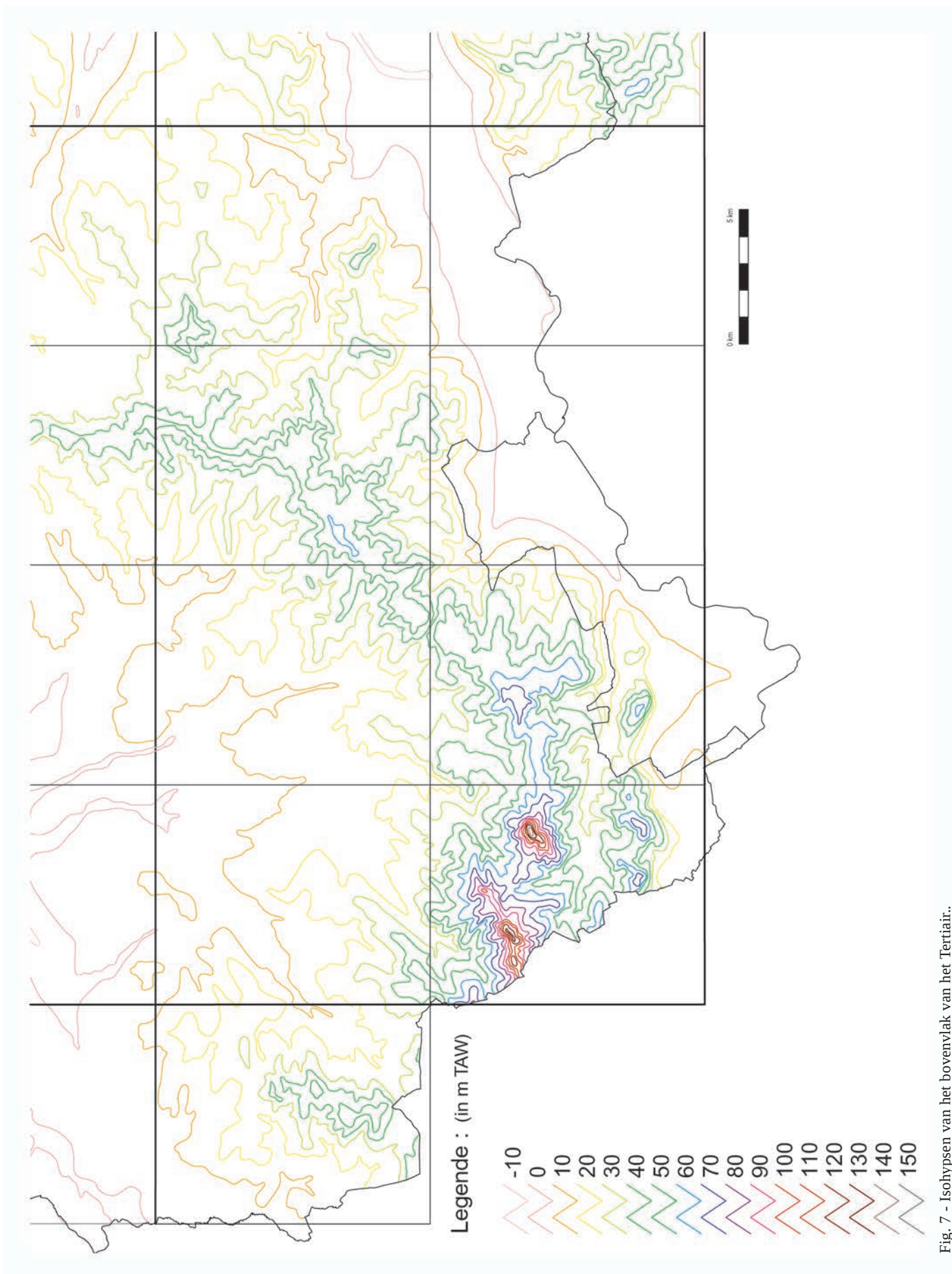


Fig. 7 - Isohypsens van het bovengebied van het Tertiair..

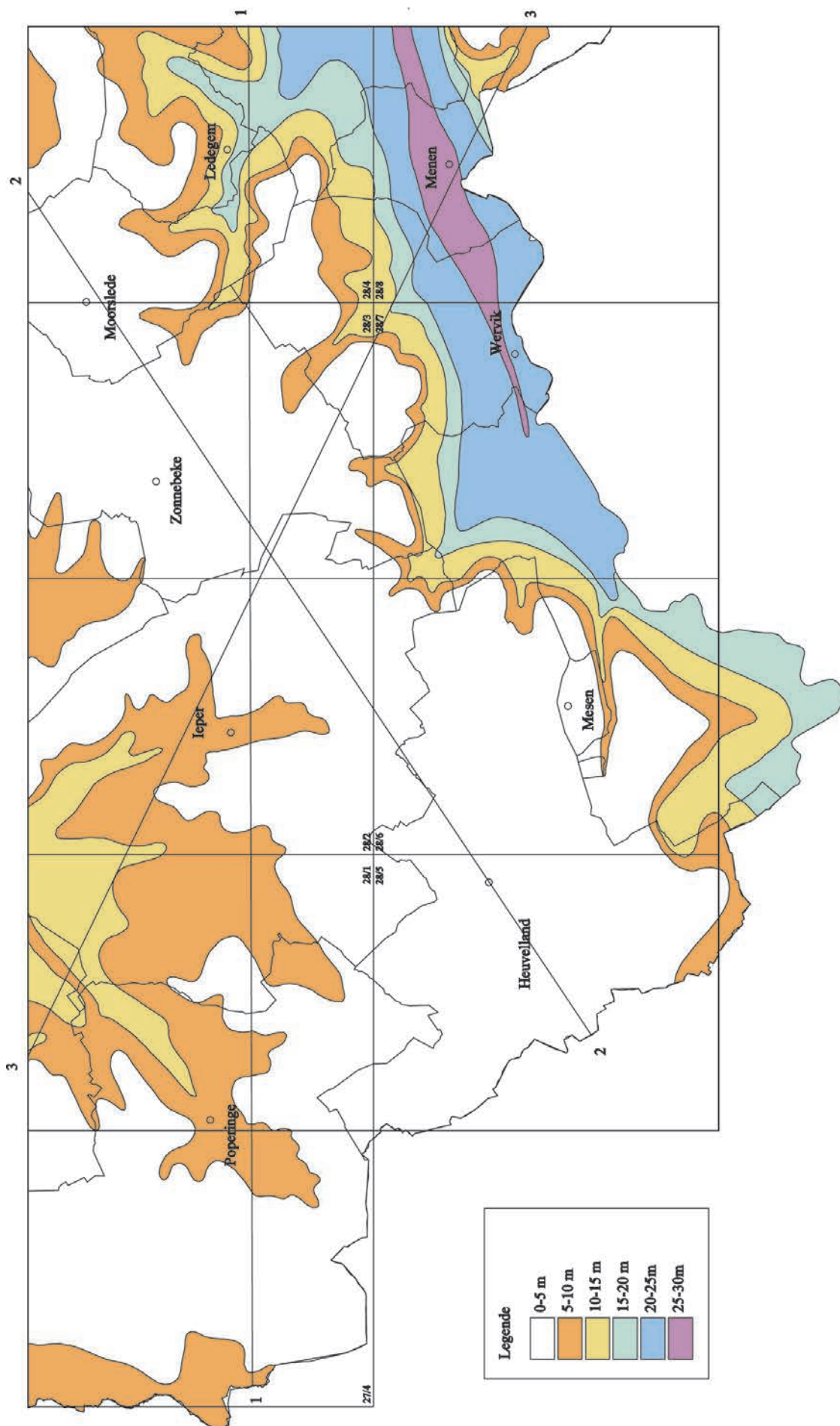


Fig. 8 - Dikte van het Quartair.

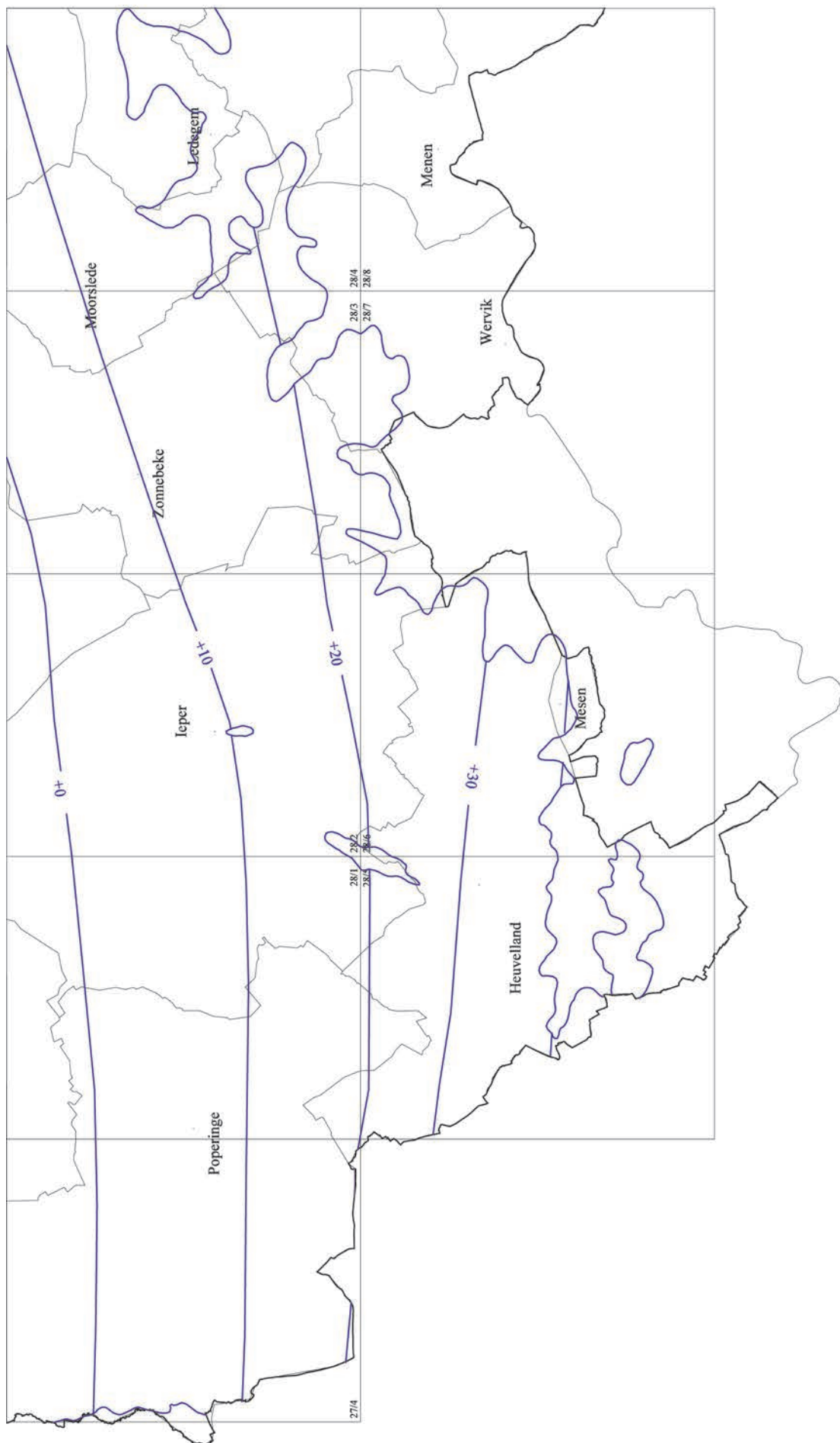


Fig. 9 - Isohypsens van de basis van het Lid van Aalbeke.

De Leievallei daarentegen wordt gekenmerkt door een 20 tot 25 m dik pakket Quartaire afzettingen. De uitlopers van de IJzervallei op het kaartblad hebben nagenoeg een constante dikte van 10 m.

3.3.4. Isohypsenaarten van de grensvlakken

Kaarten met isohypsen (lijnen die punten met eenzelfde hoogteligging verbinden) stellen een reliëf voor. Fig. 9 toont zo het verloop in de diepte van het grensvlak tussen de Leden van Aalbeke en van Moen. Dit grensvlak vertoont over het algemeen een helling naar het noorden, met uitzondering van het noordoostelijk deel van het kaartblad, waar het grensvlak naar het noordwesten helt. In het zuiden van het kaartblad Proven - Ieper - Ploegsteert (27-28-36) komt het basisvlak van het Lid van Aalbeke voor op het peil +50 m. Tengevolge van golvingen in het basisvlak lopen de isohypsen echter niet evenwijdig: zij lijken dichter bij elkaar te liggen in het zuiden. De oorzaak van dit onregelmatig verloop van de isohypsen van het basisvlak van het Lid van Aalbeke kan in verband staan met een eventueel onregelmatig golvende topografie ontwikkeld in de top van het onderliggend Lid van Moen, maar kan ook veroorzaakt worden door onvoldoende nauwkeurige gegevens.

Fig. 10 toont het verloop van de basis van het Lid van Mont-Héribu, tevens ook de basis van de Formatie van Kortrijk. Ook hier valt dadelijk de naar het noorden gerichte helling van dit grensvlak op. De afstand tussen de verschillende isolijnen is nagenoeg constant. Het aantal gebruikte betrouwbare gegevens is echter beperkt. Het zijn vooral de vele boorgatmetingen die goed toelaten het patroon van de grensvlakken in de Formatie van Kortrijk te reconstrueren.

De isohypsen van de basis van de jongere geologische formaties zijn daarentegen veel moeilijker te tekenen. De weinige betrouwbare gegevens tonen wel steeds een patroon aan met een naar het noorden gerichte helling.

Vooraf in het zuidwesten van het kaartblad is het reliëf sterk geaccidenteerd, waardoor vaak twijfel kan ontstaan over de maaiveldhoogte en bijgevolg een zekere foutmarge op de berekende grensvlakken dient ingerekend te worden.

De lithologische kleipakketten die enigszins als gidslaag kunnen dienen, vormen een bijkomend probleem: ze hebben meestal een geringe dikte en een sterk gelijkende lithologie zodat voorzichtigheid bij de interpretaties geboden is. De weinige betrouwbare waarnemingen (vooral boorgatmetingen) met een grotere diepte boden hierbij hulp: wegens het boven elkaar voorkomen van deze kleipakketten, kunnen deze boorgatmetingen als referenties voor correlaties gebruikt worden.

3.3.5. Geologische kaart

3.3.5.1. Lithostratigrafische legende

Voor de legende van het kaartblad Proven - Ieper - Ploegsteert werd volgende lithostratigrafische kolom (van boven naar onder, dus van jong naar oud) opgesteld. Daarbij staat de eerste hoofdletter gevolgd door een kleine letter voor de formatie, en de tweede hoofdletter gevolgd door een kleine letter voor het lid.

Di Formatie van Diest (Boven Mioceen)

Bruinrood, geoxideerd, sterk glauconiethoudend middelmatig fijn tot fijn zand, met meerdere grindlagen en zandsteenbanken; vertoont soms schuine gelaagdheid; maximaal beschreven dikte is 18 m, de werkelijke dikte is mogelijk groter.

Ma Formatie van Maldegem (Midden Eoceen)

Homogene grijsblauwe tot blauwe klei, naar onder overgaand in sterk glauconiethoudende zandige klei, die plaatselijk, vooral aan de basis grof glauconiethoudend is ("bande noire"); gemiddelde dikte is 5 m.

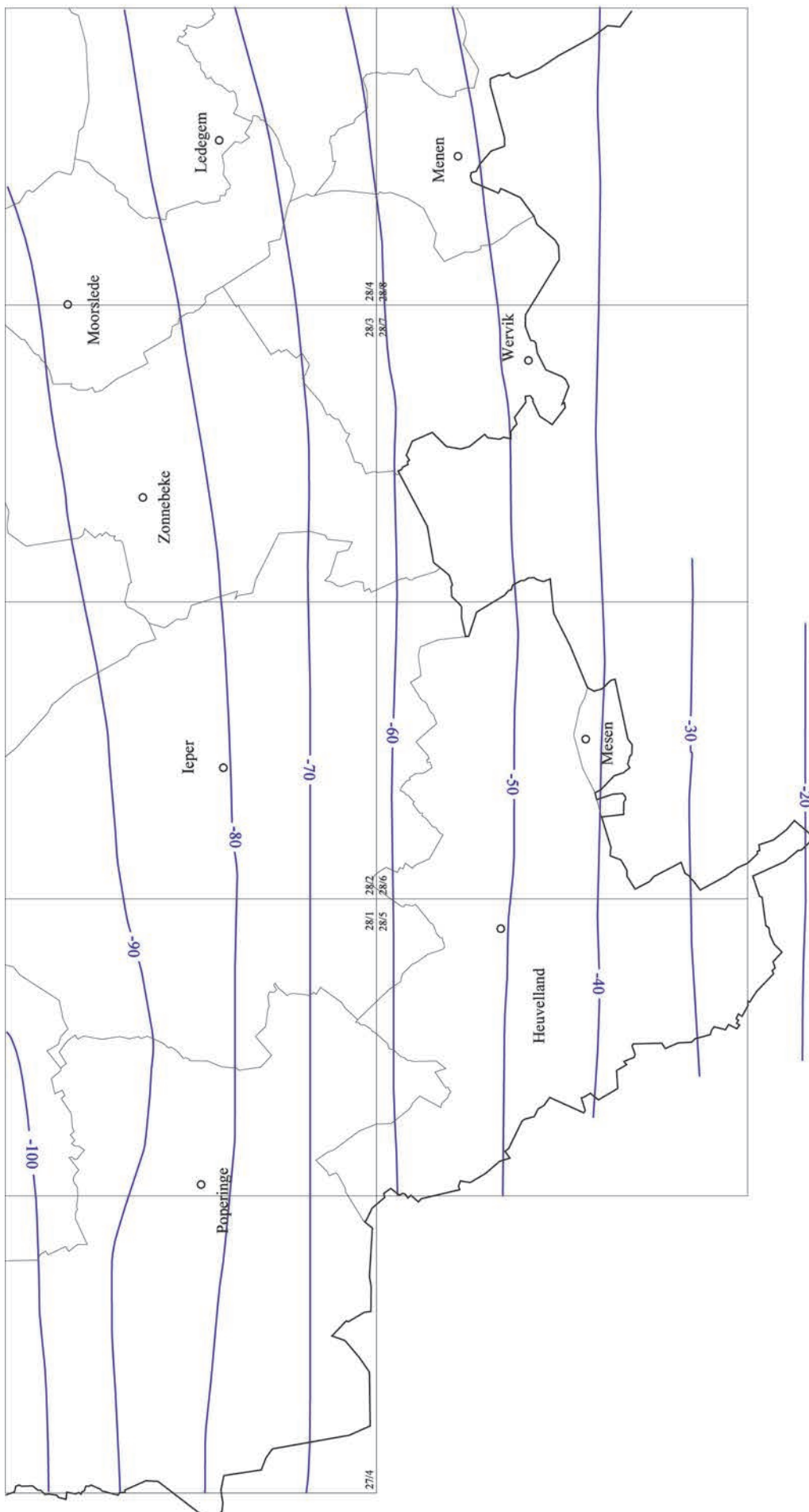


Fig. 10 - Isohypsens van de basis van de Formatie van Kortrijk.

Ld Formatie van Lede (Midden Eoceen)

Grijs, matig fijn tot fijn zand, meestal verkiezeld; ongeveer 7 m dik.

Aa Formatie van Aalter (Midden Eoceen)

Grijs, matig fijn tot fijn zand, soms zeer fossielrijk; ongeveer 16 m dik.

Ge Formatie van Gent (Onder Eoceen)

Grijsgroen, glauconiethoudend fijn zand, met kleilenzen; plaatselijk dunne zandsteenbankjes; naar onder toe overgaand in homogeen kleiig zeer fijn zand. Geen enkele waarneming toont de volledige stratigrafische dikte van deze formatie; door extrapolatie wordt de dikte op ongeveer 20 m geschat. (Aan de basis komt mogelijk een laag donkergrijze klei tot kleihoudend zand voor. Er waren echter te weinig gegevens voorhanden om deze laag afzonderlijk te karteren.)

Tt Formatie van Tielt (Onder Eoceen)

Glimmer- en glauconiethoudend kleiig zand tot zandhoudende klei, afgewisseld met kleilagen; 20 tot 30 m dik.

Ko Formatie van Kortrijk (Onder Eoceen)**KoAa Lid van Aalbeke**

Homogene blauwe zware klei; 12 tot 15 m dik.

KoMo Lid van Moen

Grijze kleiige grove silt, met kleilagen; bevat *Nummulites planulatus*; ongeveer 45 tot 55 m dik.

3.3.5.2. Beschrijving van het kaartbeeld

Net zoals op de kaart van de topografie valt ook op de geologische kaart (fig. 11) duidelijk het interfluvium tussen Leie en IJzervallei op. Deze hoger gelegen rug wordt gekenmerkt door jongere afzettingen dan deze in de valleien. De afzettingen in de dieper gelegen valleien bestaan vooral uit klei en kleiige silt van de Formatie van Kortrijk (Lid van Aalbeke en Lid van Moen). In de Leievallei is de klei van het Lid van Aalbeke weggeërodeerd en dagzoomt vooral het Lid van Moen. In de uitlopers van de IJzervallei komt voornamelijk de zware klei van het Lid van Aalbeke voor. Deze dagzoom wordt in de hoger gelegen delen onderbroken door afzettingen van de Formatie van Tielt. De hoger gelegen rug Proven - Abeele, een interfluvium tussen de Poperingevaart - Vleterbeek en Heidebeek op de Frans - Belgische grens, wordt gekenmerkt door afzettingen van de Formatie van Tielt, met op het hoogste deel ter hoogte van het Helleketelbos, afzettingen van de Formatie van Gent. De Heidebeek op de Frans - Belgische grens schuurde het Lid van Aalbeke uit de Formatie van Kortrijk weg zodat onder deze beek het Lid van Moen dagzoomt.

De brede strook van Moorslede tot Westouter wordt gekarakteriseerd door een ondergrond van de Formatie van Tielt. Aan de zuidrand van deze rug bevindt zich een smalle strook afzettingen van het Lid van Aalbeke. Deze smalle strook kenmerkt een vrij steil verloop van de top van de Tertiaire afzettingen aan de zuidzijde van deze rug. Aan de noordrand verloopt de rand van de rug veel geleidelijker, wat duidelijk merkbaar is aan de veel bredere dagzoom van het relatief dunne Lid van Aalbeke. Op de hoogste delen van de rug komen ook afzettingen voor van de Formatie van Gent. Zoals ook elders vermeld zijn beide formaties slechts met gedetailleerde informatie van elkaar te onderscheiden. De grenslijn tussen deze beide formaties is moeilijk in detail vast te leggen en is grotendeels gesteund op extrapolatie van een aantal duidelijke geofysische gegevens.

Het deelblad 28/5 heeft een duidelijk ander geologisch uitzicht dan de rest van het kaartblad, omdat

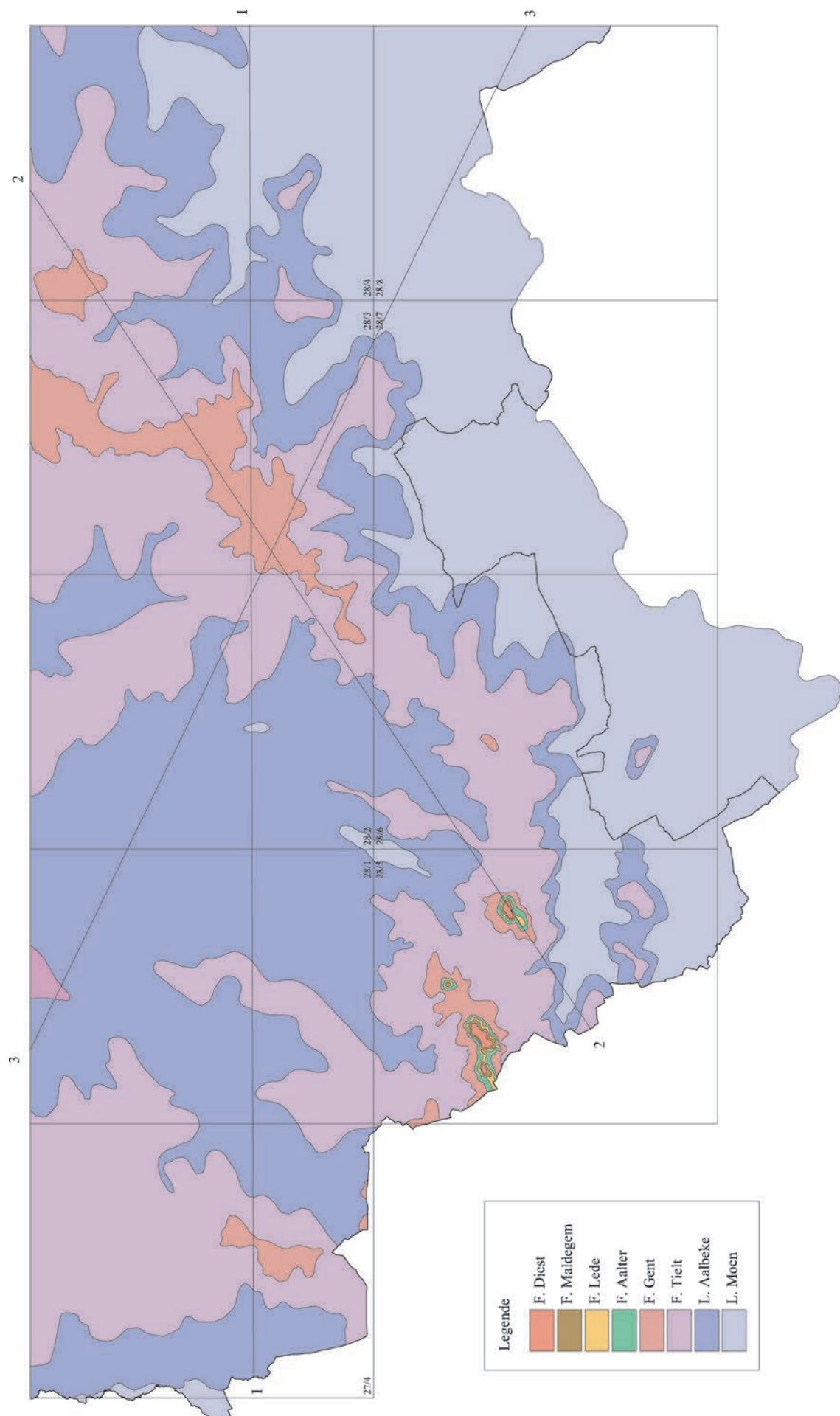


Fig. 11 - Geologische Kaart.

het wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van de Zuid-Vlaamse heuvels: de Kemmelberg, Rodeberg en Scherpenberg. Deze “bergen” steken ver boven het omliggende landschap uit en bestaan uit jongere lagen. De toppen van de heuvels worden gevormd door de Formatie van Diest. Daaronder komen ook afzettingen van de Formaties van Maldegem, Lede en Aalter voor.

3.3.5.3. *Vergelijking met de voorgaande geologische kaarten 80, 81, 82, 95, 96, 110*

In vergelijking met de kaartbladen van de oude Geologische Kaart van België op schaal 1:40.000 (Rutot, 1896, 1897, 1901, 1900, 1898a, 1898b) vallen een aantal verschilpunten onmiddellijk op. De nieuwe kaart op schaal 1:50.000 is een volledig afgedekte kaart zonder aanduiding van de jong Quartaire afzettingen in de valleien, die wel op de oude kaart zijn aangeduid.

Op de kaartbladdelen 27/4 en 28/1-2 werd de dagzoom van de Formatie van Tielt veel kleiner ingeschat op de oude geologische kaart. De afzettingen op deze laatste kaartbladen werden grotendeels geïnterpreteerd als Yc, terwijl grote delen nu als Formatie van Tielt worden ingekleurd.

De dagzomen van de Formatie van Gent komen in grote lijnen overeen met de op de oude kaart als Paniseliaan gekarteerde gebieden. De gebieden zijn enkel iets kleiner geworden ten opzichte van de oude versie. De gebieden die op de oude geologische kaarten 28/5-6-7-8 als Paniseliaan werden gekarteerd, zijn nu grotendeels gekenmerkt door het voorkomen van de Formatie van Tielt. Het vroegere P1c, P1m en Yd komen thans overeen met respectievelijk de Formatie van Tielt, het Lid van Aalbeke en het Lid van Moen, m.a.w. aan deze afzettingen werd nu een grotere ouderdom toegekend. De gebieden die als Formatie van Gent werden gekarteerd zijn dus nu veel beperkter dan op de vorige versie van de geologische kaart.

De geologie van de West-Vlaamse heuveltoppen verschilt ook sterk. In eerste plaats worden Laekeniaan en Brusseliaan niet meer onderscheiden, en komt de Formatie van Aalter hiervoor in de plaats. Ook de dagzoomlijnen komen niet exact overeen met deze op de oude geologische kaart. Hierbij dient wel opgemerkt dat deze heuveltoppen op de schaal van de kaart moeilijk in detail te karteren zijn. Ook het aantal bruikbare gegevens voor zo een variërend geologisch terrein is zeer beperkt. Een detailstudie van dit heuvelachtig gebied zou meer duidelijkheid brengen in de geologische opbouw van deze heuvels.

In tegenstelling met de oude geologische kaarten was het nu wel degelijk mogelijk de Ieperiaan klei (Formatie van Kortrijk) verder onder te verdelen in leden. Daarom wordt het gebied dat op de oude kaart gekenmerkt wordt door het voorkomen van een homogeen pakket Ieperiaan klei (Yc), ingedeeld in voornamelijk de Leden van Aalbeke en Moen.

4. LITHOSTRATIGRAFIE

4.1. Overzicht van de lithostratigrafie van het Tertiair

4.1.1. Algemeen²

In België speelt de afzetting van het Tertiair in het algemeen en van het Eoceen in het bijzonder, zich af in de ondiepe zuidelijke bocht van de Noordzee, die bijna steeds wordt aangeduid met de term “Belgisch Bekken”, alhoewel hier eigenlijk niet van een bekken in de echte zin van het woord kan gesproken worden. De sedimentatie in deze zuidelijke bocht kan niet los gezien worden van de geschiedenis van de rest van de Noordzee (Ziegler, 1982): zij houdt nauw verband met de laatste fasen van de opening van de Noord-Atlantische Oceaan (ontwikkeling van de Centrale en Viking Graben waarvan de Graben van Roermond een verlenging vormt). Aangezien het Belgisch Bekken

² naar Steurbaut & Jacobs (1993).

omgeven is door “oude massieven” (Massief van (London-)Brabant, Armoricaans Massief,...), kan gesproken worden van een intracratonisch bekken dat zeer langzaam subsideert (afzinkt) omdat het op de noordflank is gelegen van een min of meer stabiel gebied (Massief van Brabant) dat als sokkel dienst doet. Toch ondergaat het invloed van de (constante maar geringe en langzame) opheffing van de zuidelijk gelegen gebieden als een verre uitdrukking van de Alpijnse gebergtevorming. Daardoor wordt veel afbraakmateriaal naar de zuidelijke bocht van de Noordzee afgevoerd (siliciclastische sedimentatie) door een noord- en oostwaards gericht draineringssysteem dat als een voorloper kan beschouwd worden van de huidige Rijn – Maas - Schelde delta.

Ten gevolge van deze langzame opvulling met sedimenten van de zuidelijke bocht van de Noordzee, vertoont de geologische kaart een typisch patroon van WNW-ESE gerichte banden. Grosso modo kan gesteld worden dat het Tertiair (en dus ook het Eoceen) bestaat uit een afwisseling van zanden en kleien, waarvan sommige gekenmerkt zijn door een grote laterale verbreiding en continuïteit (kleien van de Formatie van Kortrijk, het voormalige Ieperiaan bvb.). Het Belgisch Bekken werd dan ook reeds op het einde van vorige eeuw beschouwd als een klassiek voorbeeld van een siliciclastische sedimentatiereeks waarin verschillende transgressie/regressie cycli gedocumenteerd waren.

Aangezien het continentaal plat (shelf) van de zuidelijke bocht van de Noordzee naar het centrum van het bekken toe niet begrensd is door een steile helling (-de shelfrand op een diepte van ongeveer 200 m ontbreekt-), maar daarentegen gekenmerkt is door een zwakke maar regelmatig verlopende helling, zullen de opeenvolgende transgressies en regressies op het continentaal plat vooruitschrijden en terugtrekken over grote gebieden. Daarvoor volstaan beperkte relatieve zeespiegelbewegingen van enkele tot een tiental m. Toch zullen deze relatieve zeespiegelstijgingen en -dalingen in de sedimenten duidelijke signaturen achterlaten die toelaten te bepalen of de sedimenten bij lage, stijgende, hoge of dalende zeespiegelstand werden afgezet.

Voor een deel weerspiegelt de geologische opbouw van Vlaanderen zich in het reliëf. De afwisseling van de aan de actuele erosie meer weerstandbiedende (kleien, zandsteenlagen, ...) met de minder weerstandbiedende lagen (zanden) zorgt voor een typisch cuesta reliëf in sommige gebieden (Land van Waas, heuvels van Oedelem - Zomergem - Adegem, ...) door de monoclinale opbouw van de lagen, of voor typische dalvormen in gebieden die sterk onderhevig waren aan fluviatiele erosie. Het reliëf en de verschillende landschapsvormen kunnen dus maar ten volle begrepen worden indien een basiskennis van de geologische gesteldheid voorhanden is.

4.1.2. Het Paleogeen³

Tijdens het Paleogeen tussen 65 en 23,8 miljoen jaar geleden, bevond Vlaanderen zich in de zuidrand van het Noordzeebekken, een noord zuid georiënteerd relatief smal bekken dat een permanente noordelijke verbinding had met de Noord Atlantische Oceaan. Tijdelijke zuidwaartse verbindingen bestonden met de Atlantische Oceaan via het Kanaal en oostwaartse indirecte verbindingen met de *Tethys zee (waarvan de Middellandse Zee een nakomertje is)* via Noord-Duitsland en Polen. In de loop van het Paleogeen werd Vlaanderen menigmaal door de zee overspoeld ten gevolge van relatieve zeespiegelstijgingen (= transgressies), waardoor relatief dikke pakketten van uiterst gevarieerde sedimenten werden afgezet. De oorzaken van deze plotse zeespiegelstijgingen liggen in snel veranderende klimatologische omstandigheden - bijv. door broeikas- (greenhouse) effecten met als gevolg het afsmelten van de ijskappen - of in belangrijke tektonische veranderingen die verband houden met de platentektoniek.

De Paleogene lagen in Vlaanderen werden hoofdzakelijk als zanden en kleien afgezet in een ondiepe zee met waterdiepten die zelden meer dan 100 of 150 m bedroegen. Ze komen overal voor in de ondergrond, met een maximale dikte van ongeveer 600 m in het uiterste noorden. Ze dagzomen in het westen en in het centrum van Vlaanderen onder een dunne Quartaire mantel. Het Quartair is

³ naar Steurbaut & Jacobs (1993).

doorgaans minder dan 10 m dik, met uitzondering van de Kustvlakte, de Vlaamse Vallei en het noorden van de Kempen, waar de dikte tientallen meters bedraagt. De Paleogene lagen vertonen een tabulaire opbouw. Ze hellen licht naar het noordnoordoosten (minder dan 0.4%, of minder dan 4 m per km). Daar waar het reliëf nagenoeg vlak is worden naar het noordnoordoosten toe steeds jongere lagen aangetroffen en komen oudere lagen steeds dieper voor.

4.1.3. Het Tertiair op het kaartblad Proven - Ieper - Ploegsteert (27-28-36)

Alle formaties die dagzomen (ontsluiten) aan het bovenzvlak van de afzettingen onder het Quartair, werden afgezet tijdens het Tertiair. De afzettingen, met uitzondering van de Formatie van Diest, dateren uit het Eoceen tijdvak (van ongeveer 54,8 tot 33,6 miljoen jaar geleden). Op de heuveltoppen komen nog resten voor van afzettingen uit het Mioceen tijdvak (23,8 tot 5,4 miljoen jaar geleden), terwijl in het uiterste zuiden van het kaartblad sedimenten van het Paleoceen tijdvak (65.0 tot 54,8 miljoen jaar geleden) dagzomen.

Op het kaartblad komen onmiddellijk onder het Quartair dek geen gesteenten van Paleozoïsche of Mesozoïsche ouderdom voor. Beide laatste gesteenteformaties worden wel aangetroffen in de diepere ondergrond, bedekt door jongere (Tertiaire) afzettingen.

Tabel 2 geeft een overzicht van de aanwezige lithostratigrafische eenheden uit het Tertiair.

Alle hier vermelde lithostratigrafische eenheden bestaan uit mariene afzettingen. Deze sedimenten hebben geen mechanische vervormingen ondergaan; ze zijn ook niet omgevormd geworden tot harde gesteenten, met uitzondering van enkele banken. Alle eenheden bestaan dus uit mariene, losse sedimenten, voorkomend in (sub)horizontale pakketten van enkele m tot tientallen m dikte.

CHRONO- STRATIGRAFIE	LITHOSTRATIGRAFIE		
	GROEPEN	FORMATIES	Leden
L. MIOCEEN		<i>DIEST*</i>	
L. EOCEEN		<i>MALDEGEM*</i>	
M. EOCEEN	ZENNE	<i>LEDE*</i>	
		<i>AALTER*</i>	
V. EOCEEN	IEPER	<i>GENT*</i>	Vlierzele Pittem Merelbeke
		<i>TIELT*</i>	Egem/Mont Panisel Kortemark
		<i>KORTRIJK</i>	Aalbeke* Moen* Saint-Maur Mont-Héribu
L. PALEOCEEN	LANDEN	<i>TIENEN</i>	Knokke
		<i>HANNUT</i>	Grandglise

Tabel 2 - Lithostratigrafische kolom met de op het kaartblad Proven - Ieper - Ploegsteert gekarteerde eenheden *.

Aangezien de meeste waarnemingen boringen zijn, waarbij de sedimenten ouder worden naarmate dieper in de ondergrond wordt doorgedrongen, wordt om redenen van gebruiksvriendelijkheid hier de voorkeur gegeven aan een beschrijving van de verschillende eenheden van jong naar oud.

4.2. Lithostratigrafische beschrijving

4.2.1. Formatie van Diest

De Formatie van Diest bestaat eigenlijk uit pakketten van enkele dm tot cm dikke zeer glauconiethoudende, donkergroene, licht kleihoudende zanden, waarin duidelijk schuine gelaagdheid aanwezig is.

Op de Zuid-Vlaamse heuvels worden aan de basis van de Formatie van Diest meerdere grindlagen van silex aangetroffen. Deze rolkeien zijn voor het merendeel sterk verweerd, verbleekt (gecachalonneerd) en dikwijls verbrokken. Soms zijn deze grindlagen aaneengekit tot banken door een ijzerhoudend cement en vormen daardoor het zogenaamde “Poudingue de Renaix”.

Door verwerking werden de glauconiethoudende zanden van de Formatie van Diest verkleurd tot bruinrode en gele, ijzerhoudende zanden, dikwijls aaneengekit tot donkerbruine zandsteenbanken (“Steen van Diest”).

In de databank werden ze beschreven als rood zand, ijzerhoudend, met ijzerzandsteen; ook als ‘sables chamois’ of gewoon als Diestiaan met keien. Het voorkomen van deze laag wordt ook dikwijls vermeld op plaatsen waar op basis van de hoogte (peil) dit niet meer verwacht wordt. Men neemt aan dat het hier afgeschoven pakketten betreft.

De maximale beschreven dikte is 18 m (BGD 95W 137).

De kerken van Reningelst, Watou en Proven werden oorspronkelijk in de roestkleurige ijzerzandsteen gebouwd. Nu nog worden deze stenen teruggevonden in hun Romaanse middenbeuk en toren.

De door verwerking ontstane rode kleur van deze formatie gaf de “Rodeberg” zijn naam.

4.2.2. Formatie van Maldegem

De Formatie van Maldegem is op het kaartblad Proven - Ieper - Ploegsteert beperkt tot de zware, grijsblauwe tot blauwe, compacte klei van het Lid van Ursel, naar onder overgaand in de meer zandige, glauconiethoudende klei van het Lid van Asse en het Lid van Wommel. Veelal wordt ook de “bande noire” teruggevonden, een donkergroene, sterk glauconietrijke laag aan de basis van het Lid van Asse. De dikte van het pakket is beperkt tot enkele meter en in het kader van de kartering daardoor niet verder op te splitsen in de verschillende leden.

In databank werd de Formatie van Maldegem beschreven als groene klei, sterk glauconiethoudend, met onderaan een bijna pure glauconietlaag. In de dossiers werd ook zij dikwijls als ‘Wommeliaan’ beschreven.

Slechts één maal werd de totale dikte doorsneden (BGD 95W137). De gemiddelde dikte bedraagt ongeveer 5 m.

4.2.3. Zenne Groep

4.2.3.1. Formatie van Lede

De Formatie van Lede bestaat in het typegebied uit een bleek, fijn, gewoonlijk zeer kalkrijk en zeer fossilhoudend zand. Kenmerkend zijn drie kalkzandsteenniveaus, die duidelijk fossilhoudend zijn en van elkaar gescheiden zijn door zandige niveaus. De basis van de formatie is gekenmerkt door een grind van grove, goed gesorteerde kwartskorrels.

De verspreiding op het kaartblad Proven - Ieper - Ploegsteert is beperkt tot de heuveltoppen en er zijn weinig gegevens. Enkel een paar beschrijvingen van oude ontsluitingen tonen het voorkomen van deze formatie aan. In de databank wordt deze laag beschreven als bruingeel zand, soms met kalkzandsteenbrokjes. Slechts op drie punten werd een volledige sectie doorsneden (BGD 70, 137, 150). De dikten bedragen resp. 3.75, 7 en 9 m. Door extrapolatie van de isohypsen verkregen door het inpassen van de ontsluitingen, werd de gemiddelde dikte op ongeveer 10 m geschat.

4.2.3.2. Formatie van Aalter

De Formatie van Aalter bestaat uit een bleekgrijs matig fijn tot fijn zand, kalkhoudend, soms zeer fossilrijk.

Dit pakket werd vroeger in de heuveltoppen steeds als Brusseliaan geïnterpreteerd (zie fig. 12 uit Ortlieb & Chellonneix, 1870). Op de oude geologische kaart werd het Brusseliaan enkel op de Scherpenberg gekarteerd. Ook bij de begeleidende tekst van de bodemkaart werd deze laag als Brusseliaan geïnterpreteerd (Hubert, 1962).

In de databank kon deze Formatie slechts bij twee waarnemingen onderscheiden worden (BGD 95W137 en BGD 95W150). De dikte bedraagt ongeveer 18 m. Zij bestaat bovenaan vooral uit een pakket van groen, fijn zand met veel schelpen (ongeveer 10 m dik) en onderaan uit een pakket grijs-groen, weinig kleihoudend fijn zand, met veel minder schelpen (ongeveer 8 m dik). In de boring BGD 95W150 werden binnen dit pakket verschillende kleihoudende lagen van slechts een paar meter beschreven (fig. 13).

Voor de geologische kaart werden de grenzen, bij gebrek aan concrete en betrouwbare gegevens, getekend door middel van extrapolatie (aftrek van ongeveer 18 m van de basis van de Formatie van Lede).

4.2.4. Ontstaan van de Vlaamse heuvels (fig. 14)

Om het ontstaan van deze heuvels te reconstrueren, dient teruggegaan naar het einde van het Mioceen (Diestiaan, ongeveer 7 miljoen jaar geleden). In die tijd kende België zijn laatste grote zee-overspoeling. De kustlijn was min of meer west-oost gericht, en liep ongeveer ter hoogte van de lijn St.-Omer – Roubaix - Edingen, iets ten zuiden van de Vlaamse heuvels. Langsheen die kustlijn kwamen zandbanken voor, die allen evenwijdig aan deze kustlijn waren georiënteerd. De heuvels van de Vlaamse Heuvelstreek worden verondersteld de overblijfselen te vormen van deze zandbanken. Toen de Diestiaanzee zich terugtrok, gebeurde dat zeer geleidelijk. De beekjes en riviertjes die op het nieuwe vrijgekomen land ontstonden, schuurden de geulen tussen de zandbanken steeds verder uit. De zandbanken zelf werden beschermd door de zich snel gevormde ijzerzandsteenbanken, die ontstonden door oxidatie van glauconiet, dat in grote hoeveelheden aanwezig was in de Diestiaan afzettingen.

4.2.5. Ieper-Groep

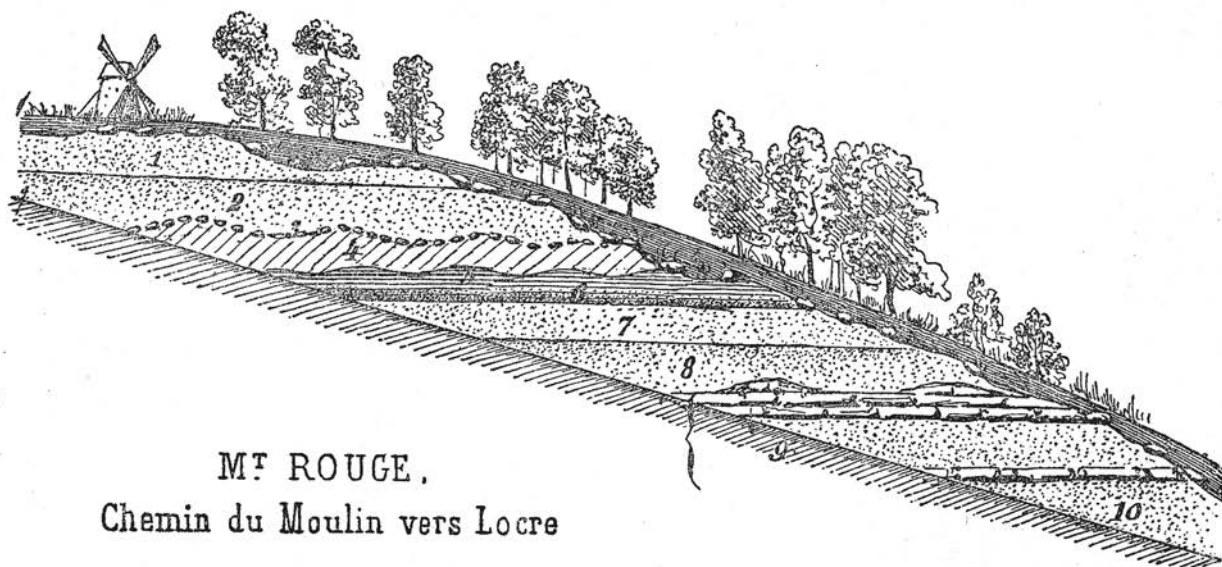
4.2.5.1. Formatie van Gent

Deze benaming naar de stad Gent (Provincie Oost-Vlaanderen) vervangt de oude termen ‘Onder-Paniseliaan’ en ‘Formatie van Mont-Panisel’. Ze werd gekozen omdat de verschillende afzettingen van deze formatie in Gent en omgeving ontsloten zijn of waren, en er duidelijk gedefinieerd werden. De Formatie van Gent is een Onder Eocene, essentieel mariene eenheid, die bestaat uit zandig kleiige sedimenten, die in het noorden van het land rusten op siltige kleien en naar boven toe overgaan in fijne zanden. Enkele macrofossielen komen voor in deze zandig kleiige afzettingen. Deze formatie werd aangeduid als Onder Paniseliaan (P1) op de vroegere Geologische Kaart.

In de databank is de Formatie van Gent meestal beschreven als groen tot geelgroen, glauconiethoudend, kleihoudend fijn zand, soms met kleilenzen. Onderaan komt soms blauwgrijze plastische klei voor, die weinig zandhoudend is. Deze basislaag is slechts 1 tot 2 m dik en kan dus niet afzonderlijk gekarteerd worden.

De formatie wordt slechts op 1 plaats volledig doorsneden (95W150) en bereikt daar een dikte van 19 m (fig. 13). Ook uit de isohypsen kan een dikte van ongeveer 20 m worden afgeleid. Deze volledige doorsnede wordt enkel bereikt op de heuveltoppen van het kaartblad 28/5. Op de andere deelkaartbladen is deze formatie steeds door het Quartair bedekt.

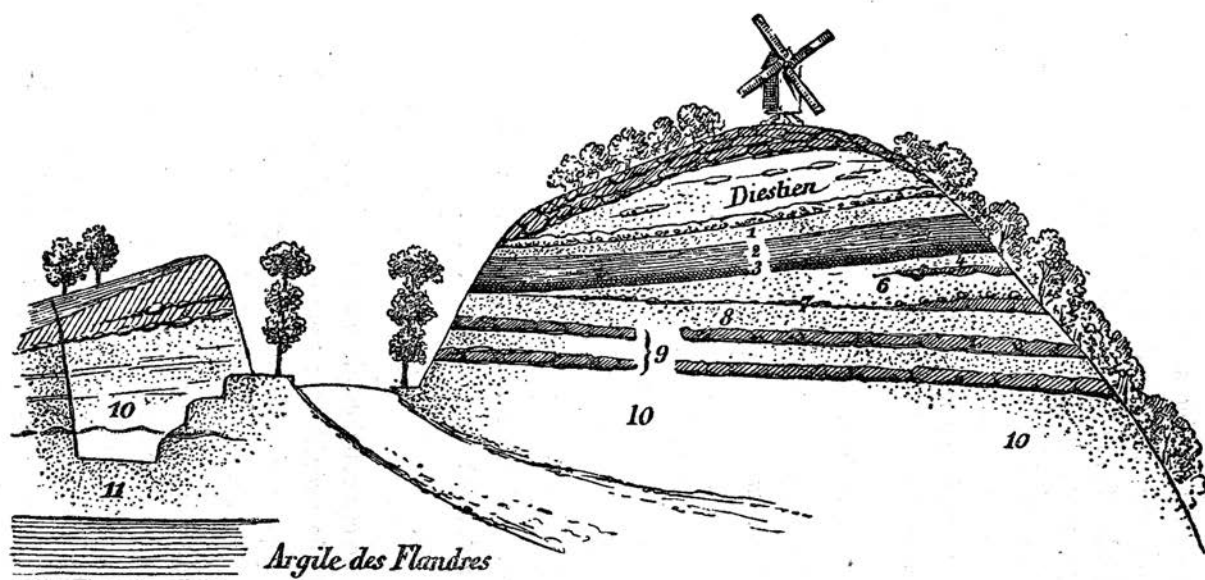
Vermits de kleilaag tussen deze formatie en de onderliggende Formatie van Tielt zo’n geringe dikte



1-3: Mioceen
4-7: Laekeniaan

8-9: Brusseliaan
10: Paniseliaan

Fig. I.2: Doorsnede Rodeberg
(Ortlieb J. en Chellonneix E. 1870)



1: Mioceen ?
2-6: Laekeniaan
7-9: Brusseliaan

10: Paniseliaan
11: Ieperiaan

Fig. I.3: Doorsnede Scherpenberg
(Ortlieb J. en Chellonneix E. 1870)

Fig. 12 - Doorsnede van de Rodeberg en de Scherpenberg (uit : Ortlieb & Chellonneix, 1870).

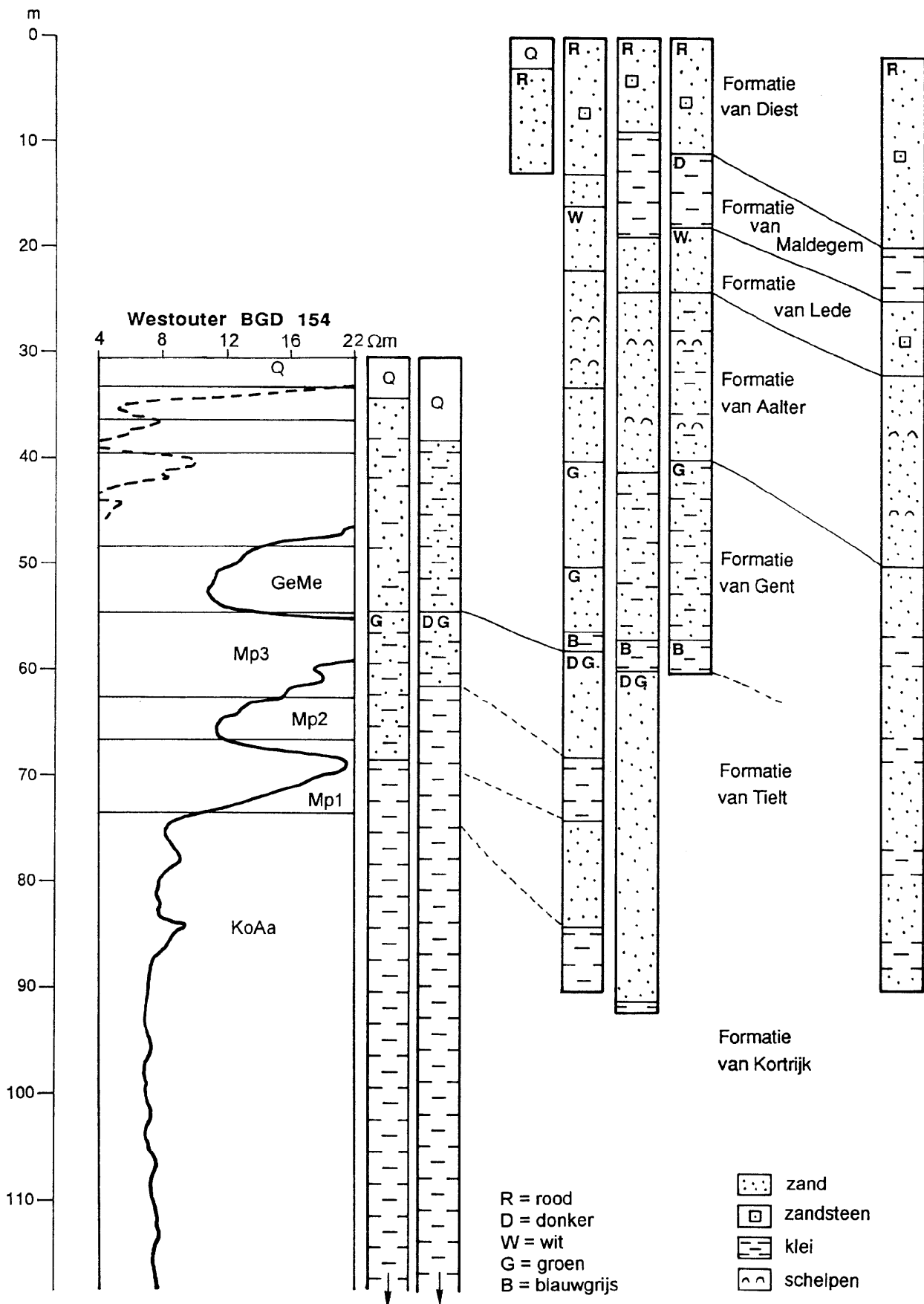


Fig. 13 - Profiel aan de hand van drie belangrijke waarnemingen in het Westvlaamse heuvelland.

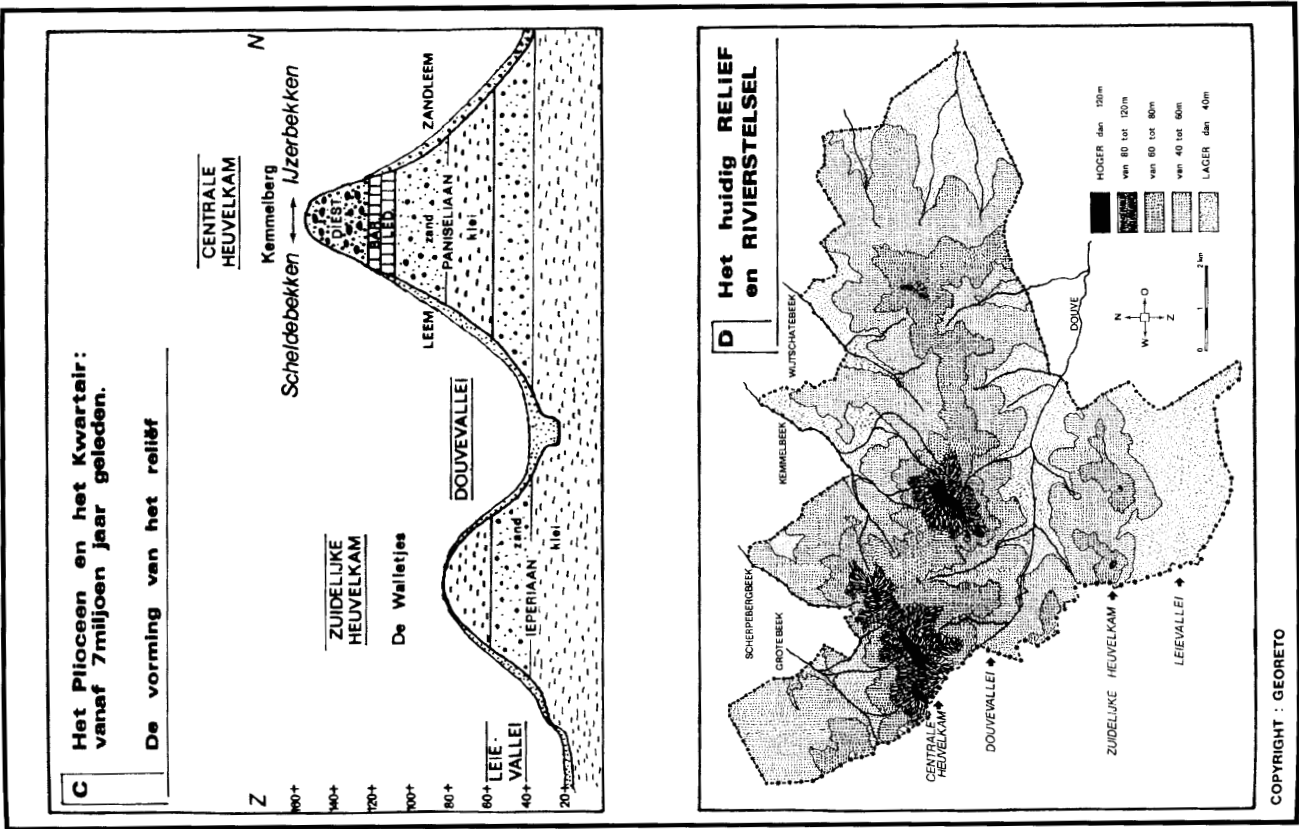
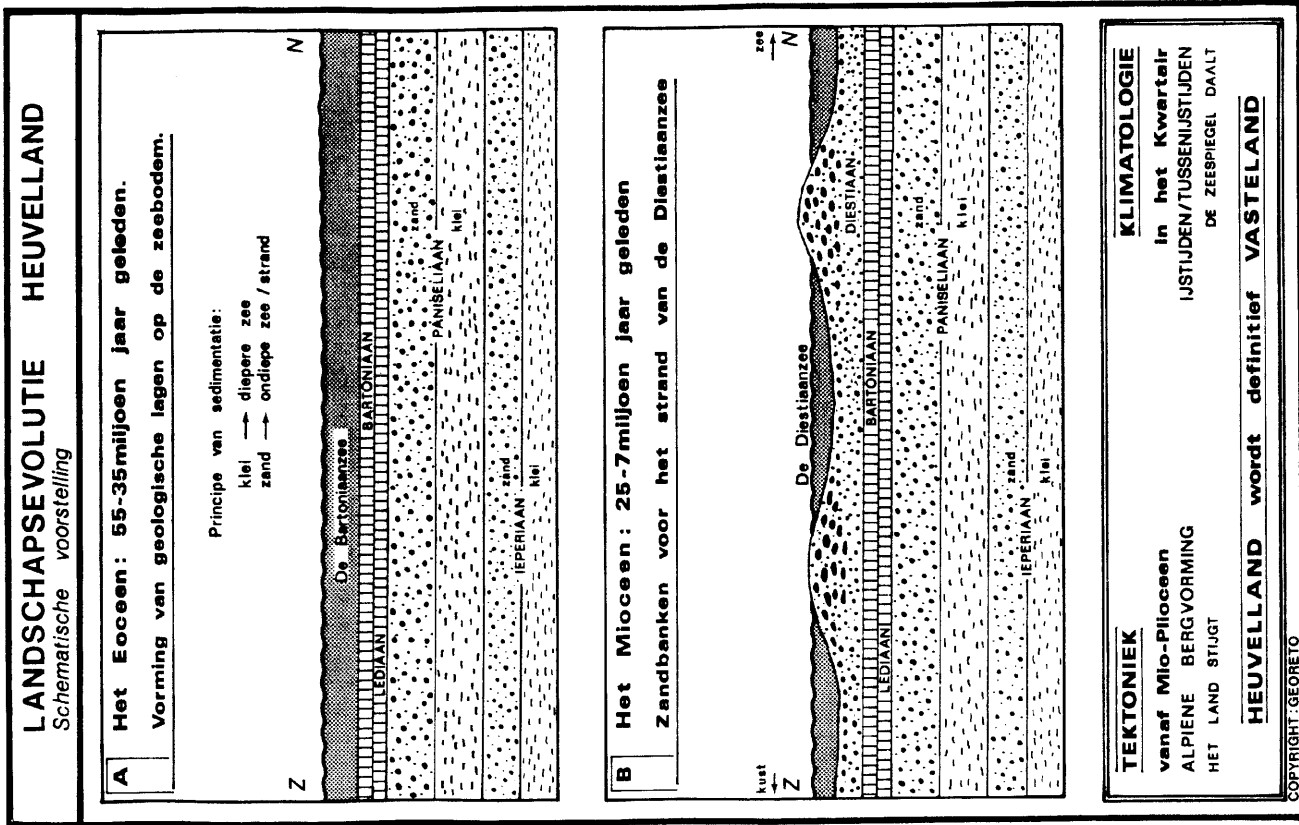


Fig. 14 - Schematische voorstelling van het ontstaan van de Westvlaamse heuvels (P. Diriken, 1985).

heeft, en de lithologie van beide formaties sterk gelijkend zijn, is verwarring evident. Aan de hand van oude boorbeschrijvingen zijn beide formaties niet te onderscheiden. Enkel aan de hand van alle gegevens en vooral van diepsonderingen en boorgatmetingen, was het mogelijk deze formatie te karteren. Op de oude geologische kaart wordt deze formatie meestal geïnterpreteerd als P1b.

Fig. 15 verschaft een beeld van de basis van de Formatie van Gent en van de volledige Formatie van Tielt. Hieruit blijkt duidelijk dat een volledige sectie noodzakelijk is om de basisgrens van de Formatie van Tielt te kunnen definiëren. Beide kleihoudende lagen (basis van de Formatie van Gent en middendeel van de Formatie van Tielt) hebben immers dezelfde karakteristieken. Op deze manier wordt het middendeel van de Formatie van Tielt dikwijls verkeerdelijk als basis van de Formatie van Gent geïnterpreteerd. Beide kleilagen zijn wat landbouwkenmerken betreft, gekend als weinig vruchtbaar. In streken waar deze kleilagen op geringe diepte dagzomen, zijn nog bossen aanwezig. (bijv. Helleketelbos ten westen van Poperinge).

In een recent artikel (Fobe, 1996) wordt deze formatie nog verder onderverdeeld in verschillende leden. In het kader van de kartering wordt deze vrij recente indeling en herdefiniëring van de Formatie van Gent (als de nieuwe Formatie van Vlierzele met indeling in verschillende leden) niet overgenomen, omdat de beschikbare gegevens niet toelaten deze indeling binnen het kaartblad te staven.

4.2.5.2. *Formatie van Tielt*

De Formatie van Tielt (genoemd naar de gemeente Tielt, West-Vlaanderen) is een mariene litho-stratigrafische eenheid, die over het algemeen bovenaan bestaat uit een zeer fijn zand, maar naar onder toe overgaat in een zeer fijn zandige grove silt. De Formatie van Tielt wordt van boven naar onder traditioneel onderverdeeld in het Lid van Egem en het Lid van Kortemark. Deze indeling blijkt echter niet haalbaar naar het zuidwesten, dus ook niet meer op het kaartblad Proven - Ieper - Ploegsteert. Op dit kaartblad kan de formatie beschreven worden als overwegend kleihoudend zand, met kleilagen en soms zandsteenbanken. De lithologische karakteristieken zijn sterk gelijkend op deze van de Formatie van Gent, zodat beide formaties slechts moeilijk van elkaar te onderscheiden zijn. Algemeen kan deze formatie in drie delen ingedeeld worden: een bovenste deel kleihoudend zand, een middelste deel zandhoudende klei en onderaan weer kleihoudend zand (maar veel heterogener dan het bovenste deel). Op de geologische kaart werd enkel de formatie gekarteerd, zonder verdere indeling in de verschillende delen, aangezien hiervoor te weinig bruikbare gegevens aanwezig zijn.

In de databank wordt de Formatie van Tielt meestal beschreven als zeer fijn glauconiethoudend, glimmerhoudend zand, veelal donkergroen of donkergrijs van kleur. Ook worden lagen donkergroene glauconiethoudende zandrijke kleien beschreven. Beschrijvingen van zandsteenbanken zijn beperkt.

Er zijn slechts 4 waarnemingen waar de Formatie van Tielt volledig doorsneden wordt. Deze waarnemingen zijn ter vergelijking samengebracht in fig. 15. Drie van de vier waarnemingen zijn geofysische gegevens, wat nogmaals de waarde van deze informatie bewijst. Bij vergelijking van de beschrijvingen van de waarnemingen BGD 150 en BGD 154 valt op dat het bovenste deel van de Formatie van Tielt getypeerd wordt door een donkergroene kleur. De kleilaag van het middelste deel wordt niet beschreven in BGD 154, maar kan wel in de diepsondering terugvonden worden als een ongeveer 4 m dik pakket. In boring BGD 150 is de kleilaag wel beschreven met een dikte van ongeveer 6 m. Het is deze kleilaag die veel gelijkenis vertoont met de basisklei van de Formatie van Gent, wat duidelijk te zien is in diepsondering Brug B17. Twee gelijkaardige pakketten worden gescheiden door een ongeveer 7 m dikke zandlaag, dat in de beschrijvingen gecorreleerd wordt met het donkergroene kleihoudende zandpakket aan de top van de Formatie van Tielt. De diepsondering Brug B17 en de boorgatmeting vertonen als grafiek sterke gelijkenissen. Diepsondering 6860-73/576 daarentegen vertoont een ander gedrag. Het bovenste pakket is heterogener met een afwisseling van zand en kleilagen, en de klei die het middendeel van de formatie vormt, is moeilijker te onderscheiden. De



Foto - Overblijfselen van het Kanaal Ieper – Comines te Ieper.

diepsonderingen ‘Zonnebeke’ en ‘Moorslede’ liggen nochtans veel dichter tegen elkaar dan de diepsondering van Brug B17 (Zonnebeke) en de boorgatmeting in Westouter.

De samenstelling en opeenvolging van klei- en zandlagen in de Formatie van Tielt ligt aan de basis van een lange (sinds 1863) en vruchteloze poging om een kanaal van Ieper naar de Leie te graven. Bij het uitgraven van het kanaal werd steeds met afschuivingen gekampt, die het voorbij werk volledig vernietigden (foto). Verschillende ontwerpers en ingenieurs deden verwoede pogingen om de bewegingen in de ondergrond te bedwingen en alsnog een kanaal te verwezenlijken. De sporen van deze graafwerken bevinden zich in het prachtige natuurgebied van het provinciaal domein Palingbeek en vormen op dit moment een uniek biotoop voor plant en dier. Meer details over dit kanaal Leie - Ieper worden beschreven in De Beer (1979).

4.2.5.3. De Formatie van Kortrijk

Deze benaming werd gekozen naar de stad Kortrijk (Provincie West-Vlaanderen) wegens het groot aantal ontsluitingen die in de omgeving van de stad worden aangetroffen. Deze formatie is een essentieel mariene afzetting en bestaat voornamelijk uit kleiige sedimenten, die weinig macrofossielen bevatten. De Formatie van Kortrijk wordt ingedeeld in vier leden, nl. van boven naar onder:

- het Lid van Aalbeke;
- het Lid van Moen;
- het Lid van Saint-Maur;
- het Lid van Mont-Héribu.

Het geheel kan een dikte bereiken van meer dan 100 m en rust op de Groep van Landen.

4.2.5.3.1. Lid van Aalbeke

De klei van het Lid van Aalbeke is een homogene mariene afzetting die bijna uitsluitend uit zeer fijn

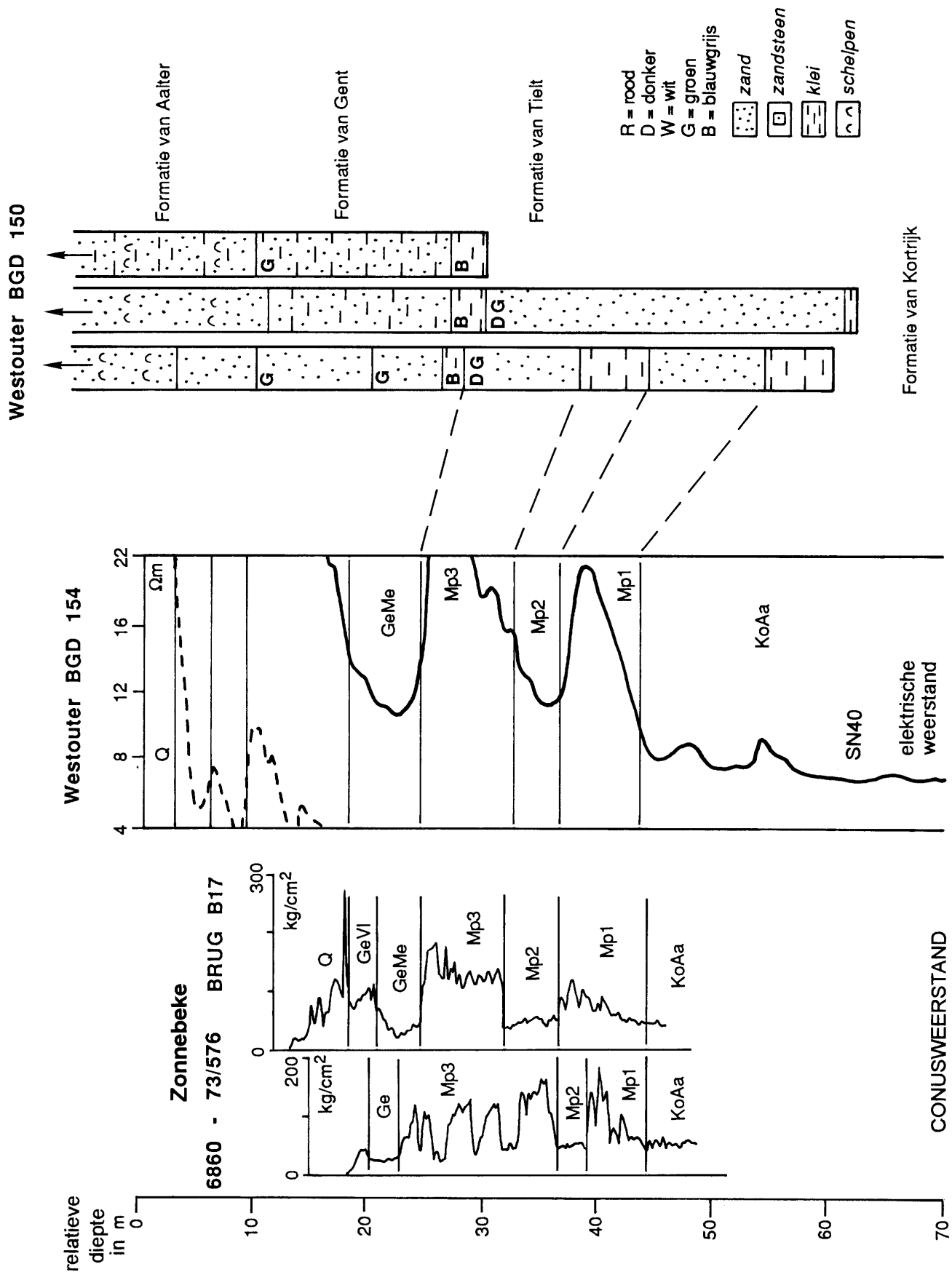


Fig. 15 - Overzicht van alle waarnemingen van het kaartblad Proven - Ieper - Ploegsteert waar de Formatie van Tielt volledig doorsneden werd.

siltige klei zonder zandfractie bestaat. Deze afzetting komt vermoedelijk overeen met de “Argile de Roncq” van de Franse auteurs.

De kleien van het Lid van Aalbeke zijn afgezet tijdens een eerder beperkte en discontinue transgressieve fase. De top vertoont geen sporen van emersie en is fosfaathoudend en wordt in de sequentiestratigrafie (Vail et al., 1977; Mitchum et al., 1977; Van Wagoner et al., 1988) daarom geïnterpreteerd als een maximum ‘flooding surface’.

4.2.5.3.2. *Lid van Moen*

Het Lid van Moen kan nagenoeg over het hele kaartblad als een heterogene siltige tot zandige afzetting met *Nummulites planulatus* beschouwd worden. Deze zandhoudende klei weerspiegelt een lichte regressie. Het onderscheid met de homogeen kleiige afzetting van het Lid van Saint-Maur is niet altijd zo duidelijk, omdat in het Lid van Moen homogene kleilagen voorkomen van enkele m dikte. Wanneer deze kleilagen niet volledig doorboord worden, is het niet duidelijk of ze nog deel uitmaken van het Lid van Moen, of reeds tot het Lid van Saint-Maur behoren.

4.2.5.3.3. *Lid van Saint-Maur*

De klei van het Lid van Saint-Maur is een mariene afzetting die grotendeels bestaat uit zeer fijn-siltige klei met enkele dunne intercalaties van grof siltige klei of van kleiige, zeer fijne silt. Deze afzettingen zijn het resultaat van een belangrijke transgressieve fase.

4.2.5.3.4. *Lid van Mont-Héribu*

De zandige klei van het Lid van Mont-Héribu is een ondiepe mariene afzetting, bestaande uit een afwisseling van horizontaal gelamineerd, glauconiethoudend kleiig zand of zandige klei en van compacte, siltige klei of kleiige silt. Bij de meeste beschrijvingen is het evenwel niet mogelijk een grens tussen het Lid van Saint-Maur en het Lid van Mont-Héribu te onderscheiden.

4.2.5.3.5. *Methodologie van de indeling van de Formatie van Kortrijk op het kaartblad Proven - Ieper - Ploegsteert*

Het indelen van de Formatie van Kortrijk aan de hand van de bestaande gegevens van het kaartblad Proven – Ieper - Ploegsteert lijkt op het eerste zicht een onmogelijk karwei. In de beschreven boringen (meestal spoelboringen) wordt de Formatie van Kortrijk meestal gewoon als “klei” aangeduid. In vele gevallen wordt zelfs geen onderscheid gemaakt tussen de bovenliggende Formatie van Tielt en de Formatie van Kortrijk. Dankzij verschillende boorgatmetingen (tabel 3) zal indelen mogelijk worden. Ook de diepsonderingen worden een belangrijk werkinstrument voor het bepalen van de ondergrens van het Lid van Aalbeke.

A. Interpretatie van geofysische metingen en vastleggen van de grenzen

De boorgatmetingen op het kaartblad Proven - Ieper - Ploegsteert werden vooral vergeleken met de resultaten en interpretaties van de boorgatmetingen op het kaartblad Kortrijk en met boorgatmetingen op andere kaartbladen. De boorgatmetingen werden niet kwantitatief benaderd: in de eerste plaats werd gekeken naar de vorm van de grafiek. Hiervoor zijn resistiviteitscurven en puntweerstandscurven het meest geschikt. De gammawaarden werden slechts gebruikt daar waar geen resistiviteiten gemeten werden. De boorgatmeting te Wortegem (BGD 84W1475) (fig. 16) weerspiegelt op een duidelijke manier alle vooropgestelde “typegrenzen”, bekomen aan de hand van boorgatmetingen over heel Oost- en West-Vlaanderen.

In de eerste plaats werden 7 grote pakketten onderscheiden. Deze onderverdeling is enkel gesteund op de vorm van de grafieken en niet op bijbehorende lithologische beschrijvingen. Door De Corte

kaartblad	Nr.	Gemeente	X	Y	MV	diepte
80E	83	Watou	26768	173878	15.49	274
81W	67	Poperinge	35797	172147	29	665
81E	141	Ieper	45103	171822	25	114
81E	143	Ieper	44412	175296	13.41	259
82W	148	Beselare	54411	170562	29.13	218
82W	150	Zonnebeke	52560	172590	47	17
95W	153	Nieuwkerke-Noord	40814	162269	32.07	191
95W	154	Westouter	35185	164986	92	90.2
95W	157	Westouter	35615	166575	35.62	271
95E	190	Hollebeke	49620	166190	24.82	202
95E	191	Mesen	48359	163621	29.30	198.5
96W	81	Wervik	56768	165645	18	195
96E	74	Wervik	59295	163695	13.12	220.2
96E	75	Wervik	59339	164552	17.50	228.9
96E	76	Rekkem	64950	163649	23.00	200
96E	77	Rekkem	65073	165437	13.00	166
96E	80	Geluwe	58559	167585	20.00	300
96E	82	Menen	61390	165720	16.56	218
110W	7	Nieuwkerke-Zuid	40278	157984	19.50	239.7

Tabel 3 - Overzicht van de gebruikte boorgatmetingen.

(1994) werd immers aangetoond dat correlatie en interpretatie van boorgatmetingen zonder boorbeschrijvingen mogelijk is.

In de eerste plaats werden voor alle eenvoud de pakketten gekarakteriseerd door hun ondergrens, die elk een kleur werd toegekend. Bespreking van de verschillende grenzen der lagen gebeurt hier van oud naar jong.

Grens 1 (bruin): grens tussen de Groep van Landen en de Formatie van Kortrijk

Deze ondergrens is duidelijk door een scherpe afname van de resistiviteiten en een scherpe toename van de gamma.

Het bovenliggende pakket wordt gekarakteriseerd door lage en homogene resistiviteitswaarden en hoge gammawaarden. De dikte varieert van 3 tot 7 m. De basisregels voor de interpretatie van boorgatmetingen hanterend, betreft het hier een homogene kleihoudende laag van beperkte dikte.

Grens 2 (grijs)

Deze grens is enkel zichtbaar in resistiviteitsgrafieken waar een duidelijke toename opvalt. Bij de gammameting is hier geen onderscheid te zien tussen boven- en onderliggend pakket. Het gaat hier om een meer zandhoudend pakket. Dat de gammawaarden niet dalen ondanks het meer zandhoudend karakter, is te verklaren door een groter percentage aan glauconiet in het zand. Binnen het pakket tussen 'grens grijs en rood' zijn wel sprongen in de gammawaarden waar te nemen, maar deze zijn moeilijk te vervolgen over de verschillende boorgatmetingen. Dit pakketje is ongeveer 7 tot 10 m dik en deze dikte neemt toe naar het westen.

Grens 3 (rood)

Wanneer de resistiviteiten weer lagere waarden bereiken en een iets homogener verloop vertonen, wordt een nieuwe grens getrokken. Het kleigehalte neemt opnieuw toe. Deze grens is vrij gemakke-

lijk te vervolgen in alle boorgatmetingen. Daarom ook werd deze grens als referentiegrens gebruikt. De pakketten boven en onder deze grens worden *Lid van Saint-Maur 2* en *Lid van Saint-Maur 1* genoemd.

De meer homogene en waarschijnlijk meer compacte klei boven deze ‘rood’ grens, heeft een dikte van ongeveer 12 m.

Grens 4 (groen)

De ‘groene’ grens geeft een eerste van drie belangrijke trappen van verhoging van resistiviteiten aan (vergroving van materiaal?). Deze verhoging is weliswaar gering, maar constant vervolgbaar over verschillende boorgatmetingen. In de meeste gevallen is dit pakket een paar meter dikker dan het onderliggend ‘rood’ pakket en schommelt de dikte rond de 16 m.

Grens 5 (oranje)

De verhoging van de resistiviteitswaarden is bij deze ‘oranje’ grens meer uitgesproken dan bij vorige sprong. De waarden worden ook iets heterogener. In vele gevallen is ook een verlaging in de gammameting te onderscheiden. Deze grens werd bij de kartering beschouwd als de grens tussen het *Lid van Moen* en het *Lid van Saint Maur 2*. Deze grens is de middelste van drie resistiviteitsverhogingen. Het is dus bijna noodzakelijk deze drie sprongen terug te vinden vooraleer een goede correlatie mogelijk is.

In de meeste gevallen komen binnen het pakket boven deze grens twee brede pieken voor: piek A (onderste) en piek B (bovenste). Aangezien het hier echter in beide gevallen om een geringe verhoging van de resistiviteitswaarden gaat, zijn deze pieken moeilijk te onderscheiden en bijna geheel vervagen naar het westen van dit kaartblad toe. Het pakket tussen ‘oranje en blauw’ bedraagt ongeveer 15 m.

Grens 6 (blauw)

Vooral naar en in Oost-Vlaanderen begint boven deze grens een heterogeen pakket. Toch kan ook in verschillende boorgatmetingen in West-Vlaanderen deze grens gemakkelijk teruggevonden worden. Opvallend kunnen hier vier “pieken” (verhogingen van de resistiviteiten) onderscheiden en vervolgd worden. Van deze vier pieken is de onderste een karakteristieke brede piek (C). De maxima nemen hierbij af van onder naar boven, wat kan wijzen op een algehele doch lichte toename van het klei- of glauconietgehalte. Dit weerspiegelt zich tevens in de lichte toename van de gamma-waarden. De vier pieken liggen verspreid over een ongeveer 25 tot 30 m dik pakket.

Grens 7 (geel)

Deze grens scheidt het heterogener deel met hogere resistiviteiten af van een homogeen deel met lage resistiviteiten (grens zandiger pakket / kleihoudend pakket). Dit kleipakket heeft een dikte van ongeveer 10 m. Deze grens werd bij de kartering gebruikt als ondergrens van het *Lid van Aalbeke*.

B. Data op het kaartblad 28

De op deze manier gedefinieerde grenzen werden in de beschikbare boorgatmetingen binnen het kaartblad Proven - Ieper - Ploegsteert opgespoord. De verkregen grenzen binnen de Formatie van Kortrijk werden samengebracht in tabel 4, samen met de dikten van de verschillende pakketten. Deze waarden werden gebruikt voor het tekenen van de isohypsen van de verschillende leden. Ook werden een aantal waarnemingen waar de lithologische basisgrenzen op basis van boorbeschrijvingen werden vastgesteld, gecontroleerd en zo nodig aangepast. Aan de hand van deze isohypsen en de kaart van de top van het Tertiair, werden de ontsluitingszones getekend.

BGDNR	bruin	dikte (b-g)	grijs	dikte (g-r)	dSM1	rood	dikte (r-g)	groen	dikte (g-o)	dSM2	oranje	dikte (o-b)	blauw	dikte (b-g)	dM	geel	D	
80E	83	-82.51	7.5	-75.01	11.5	19	-63.51	11.5	-52.01	8.5	20	-43.51	16	-27.51	32	48	4.49	87
81W	67	-83		?	10	-73?		?		30	-43				49	6	89	
81E	141	-81	6	-75	11	-64	11	-53	17	28	-36	7	-29	38	45	9	90	
81E	143	-88.1	6.5	-81.6	7	-74.6		?		31	-43.6?		?		46	2.4	90.5	
82W	148	-73.87	5	-68.87	7	-61.87	14	-47.87	15	29	-32.87	17	-15.87	34.5	51.5	18.63	92.5	
82W	150																	
95W	153	-39.9		?		?		?			-2.9							
95W	154	-54	5	-49	11	16	-38	8	-30	12	20	-18	19	1	31	50	32	86
95W	157	-62.88		?	15	-47.88	11	-36.88	11.5	22.5	-25.38	28	2.62	18	46	20.62	83.5	
95E	190	-58.18	5.5	-52.68	8.5	14	-44.18	14	-30.18	18	32	-22.18		?		?		
95E	191	-48.2	5	-43.2	7.5	12.5	15	-20.7	10	25	-10.7							
96W	81	-56			13	-43				27	-16							
96E	74	-47.88									-11.88							
96E	75	-50.5	5.5	-45	8.5	14	-36.5	8	-28.5	15	23	-13.5						
96E	76	-43.75									1.25							
96E	77	-50									-7?							
96E	80	-50									-23?							
96E	82	-51.44	6	-45.44	7	13	-38.44	14	-24.44	10	24	-14.44						
110W	7	-23																

Tabel 4 - Gebruikte boorgatmetingen met interpretatie binnen de Formatie van Kortrijk. Legende :

dikte (-) = dikte van pakket tussen twee grenzen
dSM1 = dikte Lid van Saint-Maur 1
dSM2 = dikte Lid van Saint-Maur 2

dM = dikte Lid van Moen
D = dikte Leden van Moen, Saint-Maur en Mont-Héribu samen.

4.2.5.3.6. Diepsonderingen

Ook de diepsonderingen verschaffen belangrijke inlichtingen om de basisgrens van het Lid van Aalbeke vast te leggen. In fig. 17 werd een profiel van diepsonderingen getekend door het Ijzer - Leie interfluvium ter hoogte van de A19. Deze gegevens dienen met de nodige kennis van de omgeving en in groep bekeken worden. In de Formatie van Kortrijk komen meerdere “sprongen” van verhoogde weerstanden voor, maar in de meeste gevallen kon op basis van de diepsonderingen een bevredigende interpretatie gemaakt worden van de basis van het Lid van Aalbeke.

4.2.5.3.7. Lithologische beschrijving

In de databank werd de Formatie van Kortrijk meestal beschreven als een grijze (of blauwe) compacte klei, soms met kleine schelpbrokjes, soms silthoudend. Een aparte beschrijving voor de verschillende leden is moeilijk, omdat de beschrijvingen in de boorarchieven meestal sterk gelijkend zijn en de grenzen gedefinieerd worden aan de hand van de hele boorbeschrijving en de veranderingen die er in optreden. Het Lid van Aalbeke wordt in oude boorbeschrijvingen dikwijls omschreven als “argile grise, finement sableuse, yprésienne”.

Voor het bepalen van de gemiddelde dikte van de leden werden in de databank 13 waarnemingen geselecteerd die de gehele Formatie van Kortrijk doorsnijden. De waarden voor de totale dikte schommelen tussen 96 en 125 m, en hebben een gemiddelde van 107 m. De gemiddelde dikte van de verschillende leden werd samengevat in tabel 5. Ondanks de soms grote verschillen tussen minimum en maximum waarde, lijkt de gemiddelde waarde aanvaardbaar. Afwijkende waarden zijn een gevolg van de moeilijke definitie van de verschillende leden op basis van hun lithologie.

	Aantal waarnemingen	Gemiddelde dikte in m	min. in m	max. in m
Lid van Aalbeke	13	12.56	10	18
Lid van Moen	8	47.88	35	57
Lid van Saint-Maur 2	23	24.82	12	41
Lid van Saint-Maur 1	19	14.04	10	20

Tabel 5 - Samenvatting van de gemiddelde dikte van de verschillende leden van de Formatie van Kortrijk

4.2.5.3.8. Toepassingen

De bleke baksteen, uit de Ieperiaanklei, werd gebruikt voor de meeste gotische kerkelijke gebouwen uit de 13e tot de 17e eeuw. Deze Ieperiaanklei vormde de grondstof bij uitstek voor de Poperingse baksteennijverheid

5. Profielen

Om de ruimtelijke verbreiding van de verschillende eenheden te illustreren, werden geologische profielen getekend (figs 18-19-20), waarvan de ligging op fig. 11 is aangeduid. Voor deze profielen werd gebruik gemaakt van waarnemingspunten die een hoge betrouwbaarheid bezitten, en op of nabij de profielrichting zijn gelegen. Het aantal bruikbare diepe waarnemingspunten was echter zo gering, dat gebruik werd gemaakt van isohypsenkaarten om de profielen te reconstrueren. **De verticale schaal van de profielen is 50 maal overdreven.**

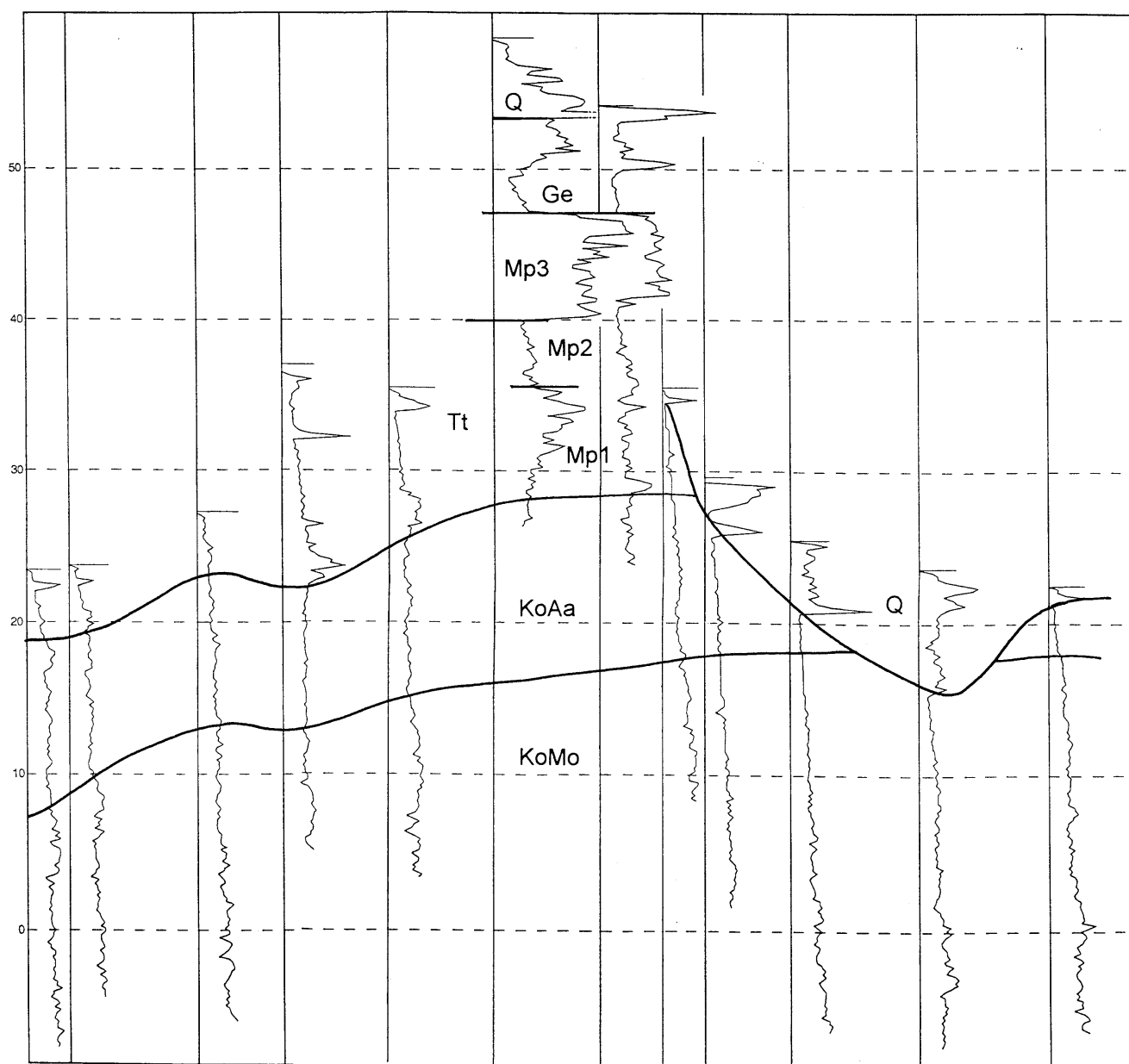


Fig. 17 - Profiel van de diepsonderingen langs de A19 doorheen het IJzer - Leie interfluvium.

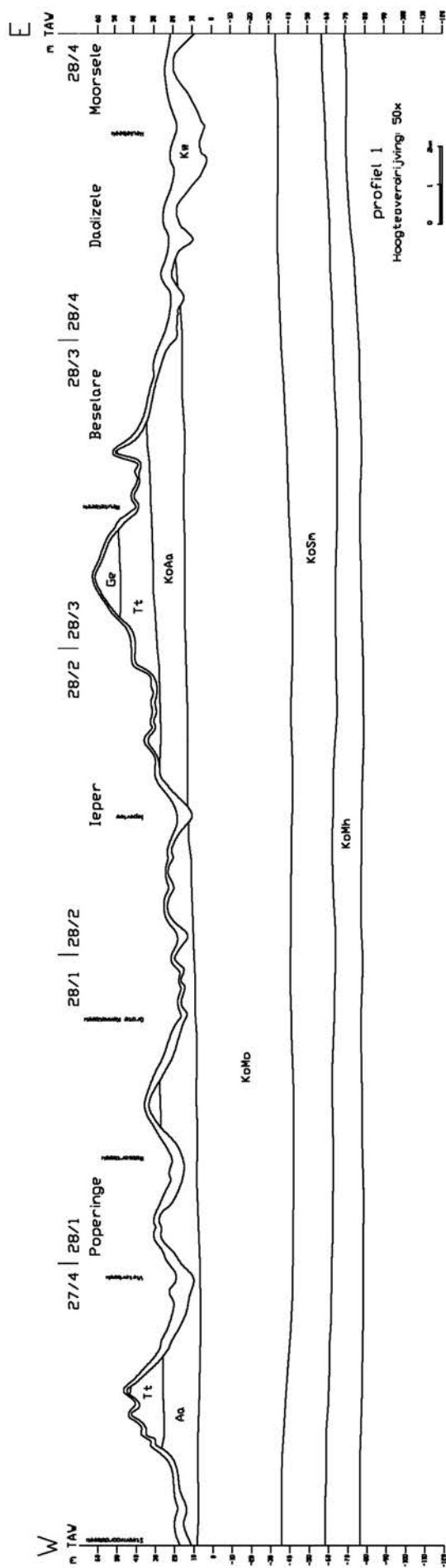


Fig. 18 - Profiel 1: west-oost doorsnede.

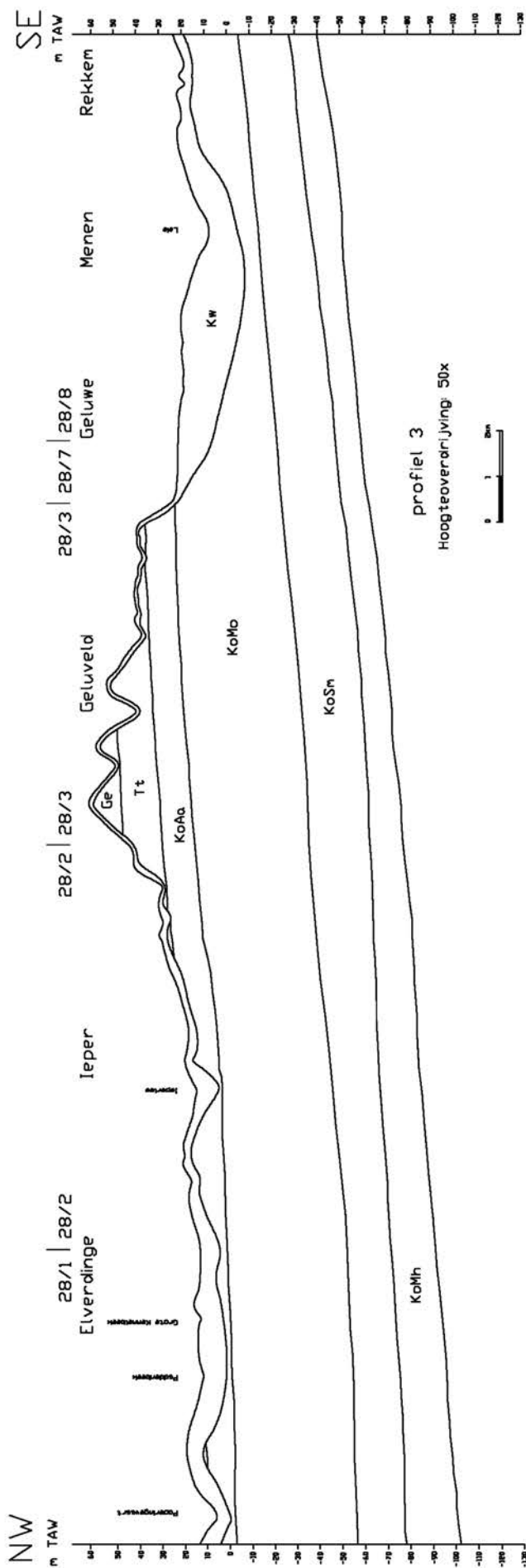


Fig. 20 - Profiel 3: noordwest - zuidoost doorsnede.

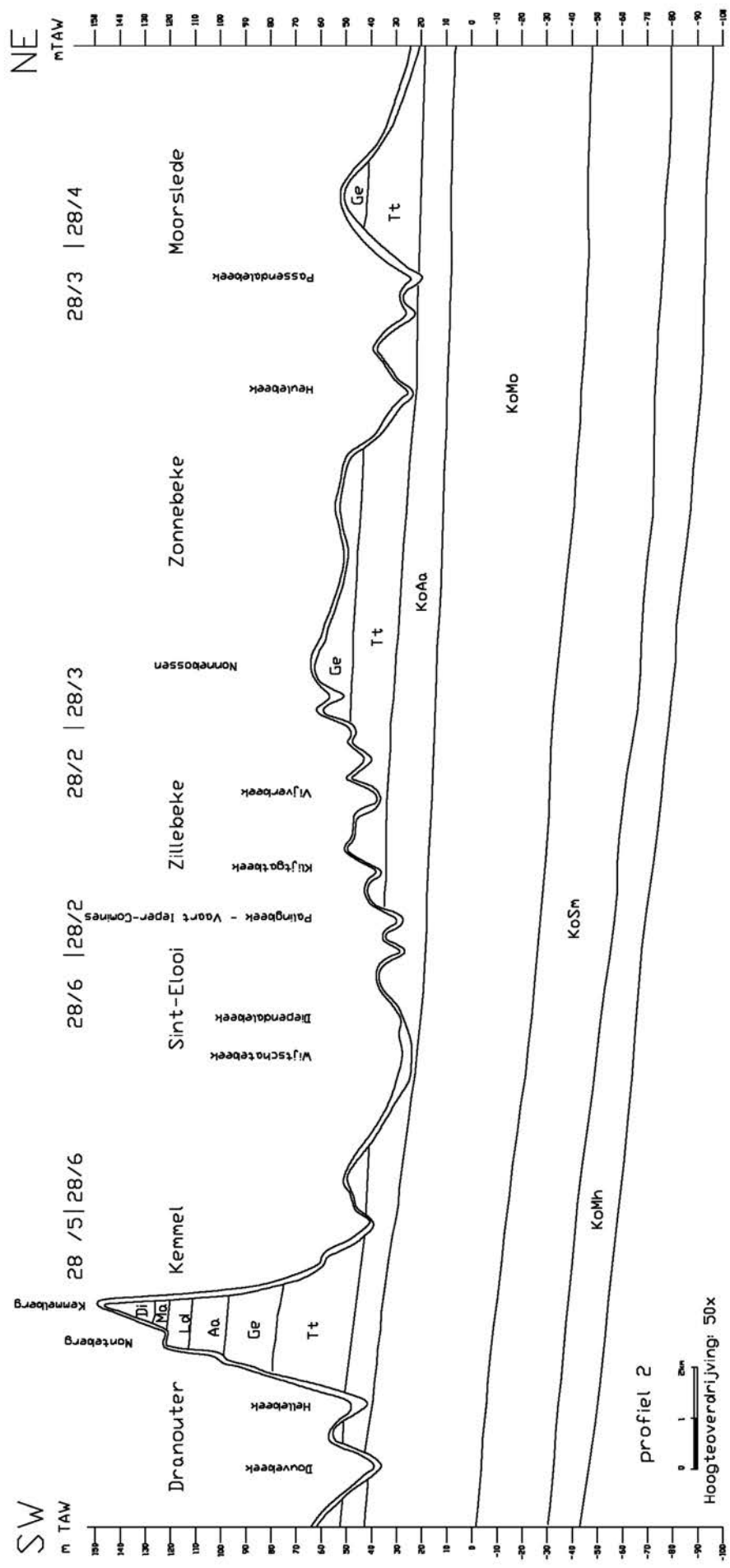


Fig. 19 - Profiel 2: zuidwest - noordoost doorsnede.

Voor alle duidelijkheid dient gesteld dat de dikte van het Quartair benaderend is aangegeven en in werkelijkheid waarschijnlijk een veel grilliger patroon vertoont.

5.1. Profiel 1

Het eerste profiel (fig. 18) loopt volledig west oost over het bovenste deel van het kaartblad. In het westen start het profiel aan de Franse grens, en loopt over Poperinge, Ieper en Zonnebeke naar Ledegem. Op deze manier volgt dit profiel volledig de strekking van de lagen. Dit resulteert in nagenoeg vlakke grenslijnen in het profiel. Het profiel toont voornamelijk de Formatie van Kortrijk. In de diepste valleien van Leie en Ieperlee, wordt het Lid van Aalbeke doorsneden en ontsluit het Lid van Moen. De hoger gelegen delen te Poperinge en Zonnebeke, worden gekenmerkt door de ontsluiting van de Formatie van Tielt; op de hoogste delen komt in beide gevallen ook nog de Formatie van Gent voor.

5.2. Profiel 2

Een tweede profiel (fig. 19) verloopt zuidwest - noordoost. De Kemmelberg rijst opvallend hoog boven het oppervlak. Verder loopt dit profiel over Zonnebeke naar Moorslede, en omvat volledig het Leie - IJzer interfluvium. Enkel in het uiterste westen is het Lid van Aalbeke door de Douvebeek doorsneden. De hoogteoverdrijving geeft de Kemmelberg een spectaculair uitzicht, doch de overdrijving lijkt gerechtvaardigd om de rest van het profiel tot zijn recht te laten komen. Te Zonnebeke en Moorslede, de hoogste delen in het oosten van het profiel, ontsluit de Formatie van Gent.

5.3. Profiel 3

Een derde profiel (fig. 20) werd gekozen van het noordwesten tot het zuidoosten van het kaartblad. Dit profiel snijdt de twee vorige profielen ongeveer op dezelfde plaats: het plateau te Zonnebeke. Het start in de IJzervallei, en loopt over het Leie - IJzer interfluvium tot in de Leievallei. Het toont duidelijk aan dat de Leievallei zich dieper ingesneden heeft dan de zijrivieren van de IJzer. De Leievallei ontsluit grotendeels in het Lid van Moen. De belangrijkste zijrivieren van de IJzer snijden in dit profiel niet door het Lid van Aalbeke. In het uiterste noordwesten wordt nog een rest van de Formatie van Tielt aangetroffen. Het interfluvium zelf bestaat voornamelijk uit de Formatie van Tielt; op de hoogste delen ontsluit nog wat zand van de Formatie van Gent.

6. AANVULLENDE GEGEVENS

6.1. Diepere gegevens

6.1.1. Groep van Landen

De Groep van Landen wordt in het gebied opgedeeld in een bovenste zandig deel met daaronder een kleiig deel.

6.1.1.1. *Formatie van Hannut - Lid van Grandglise*

Het Lid van Grandglise bestaat uit een glauconiethoudend zand, soms met dunne kleiige intercalaties en plaatselijk zandstenen.

In de databank werd de Groep van Landen niet verder gedifferentieerd. Het is ook zeer moeilijk een algemene beschrijving te distilleren uit de data in de databank.

De gemiddelde waarde voor de dikte bedraagt 44.27 m.

6.1.2. Mesozoïcum (Krijt)⁴

De Krijtformaties worden bepaald door de structurele positie ten zuiden van de dorsale as van het Massief van Brabant. Alhoewel grote dikteverschillen van 30 m optreden langs de oostrand van het kaartblad tot meer dan 125 m in het westen, blijft de samenstelling opvallend homogeen, met twee eenheden die overal vrijwel gelijk in dikte zijn (diktes variërend van 15 m langs de oostrand tot over 50 m in het westen). Diktevariaties en isohypsen van het Krijt waren reeds vrij correct ingeschat door Legrand (1968), rekening houdend met enige overdrijving van de diepte tot de top van het Krijt in de westelijke helft van het kaartblad. In totaal levert ongeveer een dozijn gelogde boringen nuttige informatie over het Krijt, weliswaar geconcentreerd in het zuidwesten maar toch met voldoende spreiding over het kaartblad. In verkenningsboringen van de VMW (Vlaamse Maatschappij voor Watervoorziening) en peilputten van AMINAL (Afdeling Milieu, Natuur en Landbouw) zijn de basislagen van het Krijt soms gekernd, te samen met het onderliggende Paleozoïcum.

De krijtlagen zijn subhorizontaal en weinig gestoord of gespleten. De bovenste eenheid bestaat uit twee formaties met scherpe overgang, van boven wit mergelig tot siltig krijt, gevolgd door hard wit krijt met silex. De onderste eenheid bestaat van boven naar onder uit krijt, gevolgd door verschillende sequenties bleekgrijze tot bleekgroengrijze mergel tot krijtmergel, die reeds groene kleiige mergel van de basis aankondigt. De basis van deze eenheden kan glauconiethoudend en groengekleurd zijn. De krijtsequentie bezit daarenboven een weinig ontwikkeld basisgrind met kwartsgranule, gerolde en verweerde klasten uit het onderliggende Paleozoïcum en grof bioklastengruis met veel schelpen, geremanieerd uit oudere krijtlagen.

In de databank wordt het Mesozoïcum meestal als krijt beschreven, soms met silex, soms glauconiethoudend.

De krijtlagen zijn afgezet tijdens verschillende transgressieve pulsen over het Massief van Brabant vanuit van het zuiden, in periodes van hoge zeespiegelstand. Deze transgressies startten tijdens het Cenomaan, Turoon, Coniaciaan en Santoon vanuit het Bekken van Parijs (Louwyte, 1992). Pas tijdens het Laat-Santoon werden ook het noordelijk deel van het Massief van Brabant en het Kempisch Bekken overspoeld. Tengevolge van de tektonische inversie van het Laat-Krijt komen Laatste Santoon, Campaan en Maastrichtiaan Formaties niet voor ten zuiden van de dorsale as van het Massief van Brabant, alhoewel juist zij de krijtsedimenten uitmaken ten noorden ervan.

De stratigrafische interpretatie is gebaseerd op detailonderzoek van bioklasten en ecostratigrafie, dinoflagellaten en planktonische foraminiferen uit de boringen Nieuwkerke-De Seule (110 W7 = oud nummer 95W152) en Nieuwkerke-Noordhoek (95W153) (Felder, 1990, 1994; Louwyte, 1993; Robaszynski, 1990) (zie tabel 6).

Vijf bioklastenzones werden herkend, die met uitzondering van de basiseenheid in alle krijtboringen over het kaartblad werden teruggevonden (P.J. Felder, 1994). Zij zijn van jong naar oud gekenmerkt als volgt:

- Ecozone 4: pieken van prismatische Pelecypoda in gering aantal bioklasten (Santoon);
- Ecozone 3: geleidelijke overgang in hoog percentage aan prismatische Pelecypoda gecombineerd met hoog aantal bioklasten (Santoon);
- Ecozone 2: hoog percentage aan echinodermata bij een gering aantal bioklasten (Boven Coniaciaan);
- Ecozone 1: hoog percentage aan grote foraminifera bij een gering aantal bioklasten (Turoon);
- Ecozone 0: geremanieerd, versteend, en niet gekarakteriseerd (Jongste Cenomaan).

⁴ Tekst opgesteld door M. Duser, Belgische Geologische Dienst.

Diepte (m)	Lithologische beschrijving	Ecozone	Chronostratigrafie	Lithostratigrafie Wallonië
85-96	zacht wit krijt	4	Santoon	Saint Vaast
96-119	hard wit krijt	3	Santoon	Saint Vaast
119-133	hard wit krijt met zwarte silex	2	Coniaciaan	Esplechin (rabots)
133-138	Bleekgrijze siltige mergel	1	Turoon	Vert Galand (fortes toises)
138-141	hard bleekgrijs krijt	1	Turoon	Vert Galand (fortes toises)
141-159	bleekgroene siltige mergel	1	Turoon	Vert Galand (dièves)
159-174	groene mergel en roodverkleurende klei	1	Turoon	Vert Galand (dièves)

Tabel 6 - Stratigrafische beschrijving van de boring Nieuwkerke-De Seule (110W7) met diepte volgens boorgatmetingen, lithologische beschrijving volgens spoelmonsters, ecozones volgens Felder (1994), chronostratigrafie volgens planktonische foraminiferen (Robaszynski, 1990) gecorreleerd met dinoflagellatenzonering uit de boring Nieuwkerke-Noordhoek (95W153) (Louwe, 1993), lithostratigrafie volgens de nieuwe Geologische Kaart van Wallonië (met traditionele benamingen).

De krijtlagen zijn nauwelijks watervoerend en eerder als afsluitend te beschouwen. Het formatiewater is vrij sterk verzilt en gesulfateerd (ca 1.5 gr opgeloste zouten per liter op het contact met het Devoon in boring 95W153 te Nieuwkerke-Noordhoek). Hoge sulfaatgehaltes zijn algemeen in het Devoon en Carboon van het aangrenzende hydrogeologisch Bekken van Doornik, geprangd tussen de subcrop van het Massief van Brabant en het Variscisch deformatiefront (Midi overschuiving) en wijzen op een lage permeabiliteit zowel in de Devoon- als in de Krijtlagen.

6.1.3. Paleozoïcum⁵

De Paleozoïsche sokkel onder de deklogen van Krijt en Tertiair (fig. 21) behoort structureel tot het Massief van Brabant (Legrand, 1968; De Vos et al., 1993), dat hier bestaat uit zwak geplooid gesteenten van Siluur ouderdom (Verniers & Van Grootel, 1991). Deze zijn in het zuiden van de kaartbladen discordant bedekt door ongeplooid lagen van Midden- en Boven Devoon en Onder Carboon ouderdom, structureel behorend tot het Bekken van Doornik op de noordrand van het Bekken van Namen (Mansy et al., 1999). De kalkstenen van het Onder Carboon worden als aquifer ontgonnen (Dusar & Loy, 1986), ook in Wallonië en in Frankrijk. De contacten tussen Siluur, Devoon of Carboon kunnen zowel sedimentair (discordantie tussen Oud en Jong Paleozoïcum, onconformiteiten tussen Devoon en Carboon) als breukgebonden zijn.

Het dak van de sokkel helt naar het noordwesten. Het bevindt zich op –120 m in het zuidoosten van het kaartblad, en op ongeveer - 250 m in het noordwesten.

Op het kaartblad werden 12 gekerde boringen uitgevoerd, met de volgende nummers in het boorbestand van de Geologische Dienst: 80E83 Watou, 81E143 Boezinge (Ieper), 82W148 Beselare, 95W153 en 110W7 te Nieuwkerke, 95E191 Wijtschate, 96E77 en 96E76 te Rekkem, 96W81, 96E74 en 96E75 te Wervik, en 96E82 Menen. De penetratie in de sokkel bedraagt slechts enkele tientallen meter of zelfs minder.

Verder werd in enkele tientallen destructieve boringen de sokkel bereikt; in twee gevallen werd zelfs dieper dan 500 m onder maaiveld geboord. Vaak is het in cuttings (boorschilfers) echter moeilijk het gesteente juist te bepalen wegens de eentonige lithologie.

⁵ Tekst opgesteld door W. De Vos & M. Dusar, Belgische Geologische Dienst.

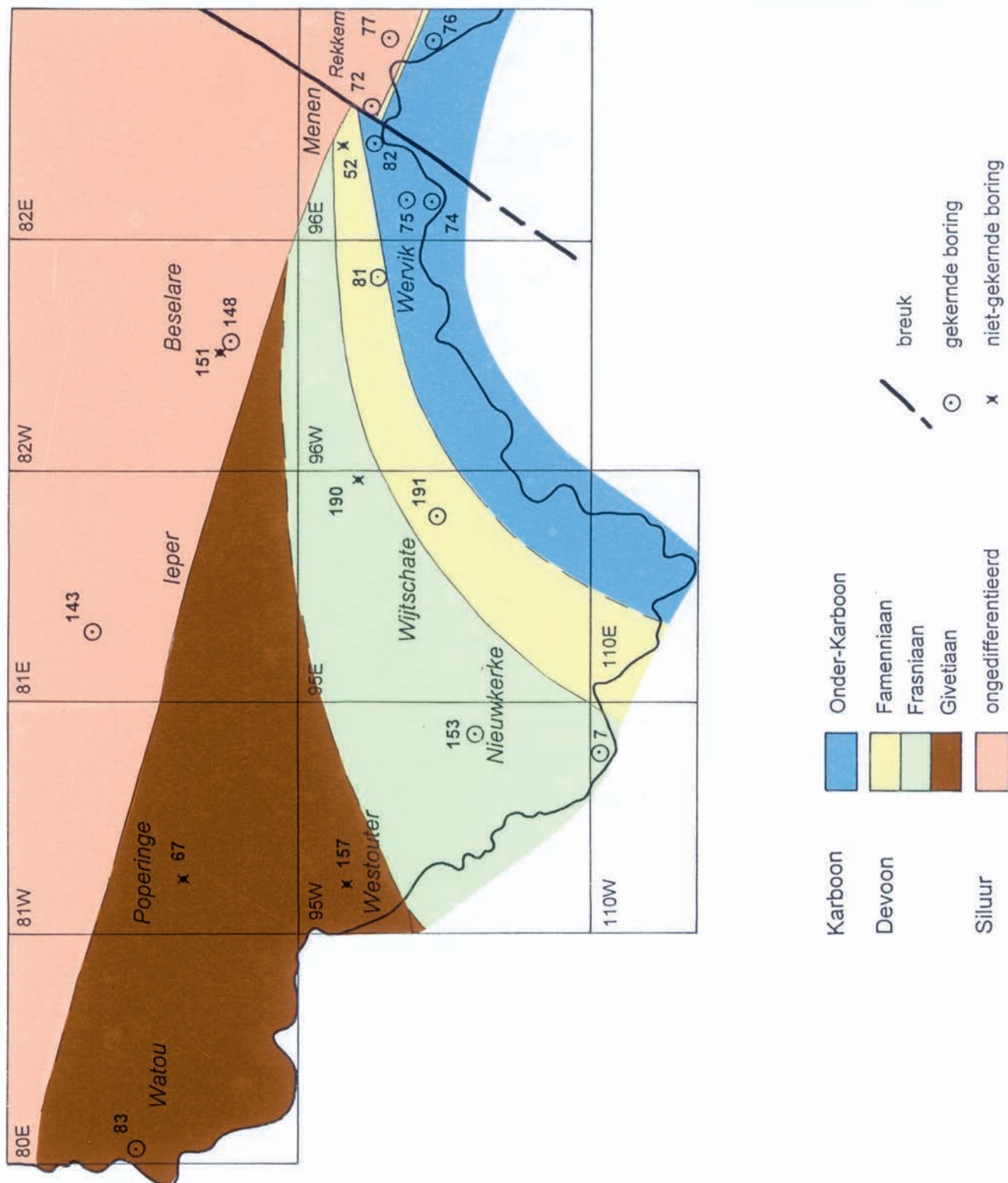


Fig. 21 - Geologische kaart van de subcrop van de Paleozoïsche sokkel. (naar De Vos et al., 1993).

6.1.3.1. Siluur

In de boring van Beselare (82W148) wordt grijze mudstone aangetroffen, afwisselend als turbidietische sequenties en als gelamineerde hemipelagiet. Vaak is de bioturbatie evenwijdig met de gelaagdheid. Dit facies is typisch voor de Formatie van Bellegem van boven Ludlow ouderdom (Siluur). Te Boezinge (81E143) is het gesteente heel gelijkaardig, maar zonder bioturbatie, wat zou wijzen op de aanwezigheid van de iets oudere Formatie van Ronquières (eveneens van het Ludlow). In geen van beide boringen werden determineerbare microfossielen aangetroffen. In de destructieve boring 82W151 te Beselare, werden wel Chitinozoa (microfossielen) van Siluurouderdom gevonden. Te Rekkem bevindt zich het jongste Siluurgesteente van het Massief van Brabant. Het bestaat uit distale turbidieten opgebouwd uit silt en klei, zonder hemipelagiet. Dit facies is typisch voor de Formatie van Rekkem die in deze boring werd gedefinieerd (Van Grootel, 1990). De aangetroffen Chitinozoa (microfossielen) wijzen op een Pridoli ouderdom (bovenste Siluur).

Het Siluur werd geplooid gedurende de Acadische bergvorming van Onder Devoon ouderdom (Van Grootel et al., 1997). De plooiing is in sommige kernen herkenbaar: de helling van de gelaagdheid bedraagt 30° tot 70° te Boezinge (met zichtbare plooiën), 10° tot 36° te Beselare, en 8° tot 22° te Rekkem.

In geen van deze boringen wordt druksplijting waargenomen; metingen van de illiet-kristalliniteit te Boezinge en Rekkem wijzen daarenboven op een diagenetische vervormingsgraad, dus geen beginnend metamorfisme.

6.1.3.2. Devoon

Discordant op de geplooid Siluur-gesteenten liggen ongeplooid sedimenten van de autochtone noordwestrand van het Bekken van Namen, ook wel als Bekken van Doornik omschreven [= de zuidrand van het Massief van Brabant, reeds overdekt door ongeplooid Jong-Paleozoïsche sedimenten, ten noorden van 'Faille bordière' of Grensbreuk van het Massief van Brabant sensu Legrand, 1968]. Deze Jong-Paleozoïsche sedimentatie startte in het Givetiaan (Midden-Devoon).

Te Poperinge (81W67) werd een destructieve boring van 665 m diep uitgevoerd. Op een diepte tussen 500 en 560 m werden in cuttings (boorschilfers) microfossielen uit het Ordovicium en het Devoon gevonden (Steevens, 1989), vermoedelijk het resultaat van vermenging van hoger gelegen Devoon gesteenten (interval 257-427 m) met diepere Ordovicium gesteenten. De grote bewaarde dikte van het Devoonpakket te Poperinge (-170 m op een plaats waar volgens de kaart van Legrand (1968) enkel Siluur zou aanwezig zijn -) wijst enerzijds op de aanwezigheid van breukbegrensde tektonische blokken en anderzijds op faciesovergangen naar de Boulonnais.

Te Watou (80E83) wordt de Formatie van Mazy (van Givetiaan ouderdom) aangetroffen, bestaande uit roodverweerde siltsteen tot fijne zandsteen, meestal kalkhoudend, en vaak gebioturbeerd.

Te Nieuwkerke-De Seule (110W7) werden fossielrijke sedimenten van Frasniaan en Givetiaan ouderdom aangeboord (Tourneur et al., 1989). Van 174 tot 212 m is de Formatie van Bovesse aanwezig, met een bovenste zandsteen - schalie afwisseling die met conodonten (microfossielen) gedateerd wordt als Frasniaan, en een onderste meer kalkhoudend gedeelte gedateerd als Givetiaan. Tussen 227 en 239 m is de Formatie van Mazy aanwezig, met bonte of rode schalie en siltsteen, vaak kalkhoudend, van Givetiaan ouderdom. Tussen beide formaties breidt zich een kleihoudend kalksteen-pakket van het Givetiaan, dat qua facies de overgang vormt tussen het Bekken van Doornik en de Boulonnais (Lid van Bastien in de Formatie van Blacourt, cf. Brice et al., 1979).

Te Wervik (96W81) bevindt zich micahoudende fijn gelaagde zandsteen tot siltsteen, gecorreleerd met de Psammieten van Gages (Boven Famenniaan) boven op fossielhoudende gedolomitiseerde

biostromen van de Formatie van Bovesse (Frasniaan). Aan de basis van het Famenniaan komt een kleisteenhorizont voor met gemineraliseerde fosfatische exoklasten, vermoedelijk van vulkanische oorsprong.

Te Wijtschate (95E191) wordt fijne zandsteen gevonden, soms micahoudend, soms roodverweerd, vermoedelijk behorend tot het Famenniaan.

Te Nieuwkerke-Noordhoek (95W153) werd in een gekerde boring gerubefieerde schalie aangetroffen, fossielhoudend en kalkhoudend, van Givetiaan of Frasniaan ouderdom, maar niet exact correleerbaar. Ook te Westouter (95W157) en te Hollebeke (95E190) werd in destructieve boringen roodgekleurd Devoongesteente gevonden.

Een boorbeschrijving van de vorige eeuw te Menen (96E52) kan op basis van de lithologie (micahoudende zandsteen en siltsteen) in het Famenniaan geklasseerd worden.

Een nieuwe boring te Menen (96E82) trof onder de Carboon kalkstenen grijsgroene siltsteen tot zeer fijne zandsteen aan (interval 170-178 m), palynologisch gedateerd als 'Struniaan' (bovenste Devoon), gevolgd door groene micahoudende zandsteen tot siltsteen met kleisteen-tussenschakelingen (interval 178-200 m, met mineralisaties tussen 192-194 m), behorend tot de 'Psammites de Gages' (- lokaal equivalent van de Condropsammieten van Boven Famenniaan ouderdom -), en ten slotte grijze en rode siltige kleisteen en siltsteen met ijzeroöliten (interval 200-218 m), gecorreleerd met de Esneux Formatie eveneens van Boven Famenniaan ouderdom (Loboziak et al., 1994). Struniaan lagen zijn niet bekend elders in het Bekken van Doornik, en worden pas aangetroffen te Saint-Ghislain. Het groot tijdshiaat met de bovenliggende Carboonlagen wijst op een stabiel en reliëfloos tektonisch blok dat slechts overdekt werd door dunne sedimenten afgezet tijdens perioden van hoge zeespiegelstand.

De helling van de Devoon sedimenten bedraagt 4° tot 14° te Watou, 2° tot 6° te Nieuwkerke-De Seule, 6° tot 30° te Wervik, en is subhorizontaal te Wijtschate.

De Devoonlagen zijn niet watervoerend; hun uitbreiding begrenst het hydrogeologisch Bekken van Doornik.

6.1.3.3. Carboon

De verbreiding van Onder-Carboon gesteenten (- meestal kalkstenen -) op de kaartbladen 27-28-36 is beperkt tot een nauwe band langs de Belgisch - Franse grens vanaf Comines - Wervik tot Menen - Rekkem. De kalkstenen gelegen in de alluviale vlakte van de Leie te Comines-Wervik zijn behoorlijk productief en behoren nog tot het belangrijke hydrogeologisch Bekken van Doornik.

Alhoewel de onderscheiden boorgaten slechts zelden 50 m halen in de Jong Paleozoische sokkel kon toch een lithostratigrafische onderverdeling opgesteld worden, met een totale bewaarde dikteontwikkeling die hier op de rand van het bekken 170 m niet overstijgt. Alle Dinantiaan lagen behoren tot het Tournaisiaan; jongere lagen zijn niet bewaard onder het Krijt abrasievlak. De Onder Carboon-transgressie is sprongsgewijze verlopen, met lokale lacunes, zonder veel herwerking van vroegere sedimenten (Dusar & Loy, 1986).

De sequentie, opgemaakt op basis van de kernboringen te Rekkem (96E76) en Wervik (96E74 en 96E75), bestaat van boven naar onder uit:

- donkergrijze fijnkorrelige silthoudende intens gebioturbeerde wackestone met bioklastische lenzen, rijk aan chertknollen (Formatie van Doornik, Lid van Warchin, enkel basis aangeboord over 10 m, totale dikte echter veel groter);
- donkergrijze gedolomitiseerde crinoidenkalksteen, naar boven toe in banken met kleiige basis en beginnende verkiezelingen (Formatie van Doornik, Lid van Providence, 30 m dik);

- twee transgressieve sequenties met slumps in donkergrijze dolomietische kleisteen en dunne gedolomitiseerde lenzen en knollen in deels siltrijke bioklastische wackestone (Formatie van Orient, 25 m dik);
- tkruisgelaagde compleet gedolomitiseerde crinoidenkalksteen, van boven afwisselend met gedolomitiseerde fijne kleiige kalksteen (Formatie van Landelies, tot 35 m dik);
- tdrie (lokaal soms deels afwezige) transgressieve sequenties van fossielhoudende kleiige nodulaire wackestone overgaand in kleisteen met dunne carbonaatlenzen (Formatie van Pont d'Arcole, 22 m dik);
- tdungebankte, sterk gedolomitiseerde en/of verkiezelde crinoidenkalksteen, siltige kalksteen en kleisteen (top Formatie van Hastière, 10 m dik);
- tdikgebankte dolomietische zandstenen met grovere lenzen, van lagunair-alluviale oorsprong ('Complexe de Base'; basis van de Formatie van Hastière, 25 m dik).

De boring Menen (96E82) moet daarentegen op een beweeglijke maar weinig subsiderende schol gelegen zijn, aangezien de Dinantiaan sequentie hier pas aanvangt met de Formatie van Doornik (Tn3), terwijl daarentegen de jongste Devoonafzettingen («Struniaa») enkel daar bewaard gebleven zijn (Higgs et al., 1992; Loboziak et al., 1994).

6.2. Ondiepe gegevens: Quartair

6.2.1. Algemeen⁶

Het grootste deel van het kaartblad Proven - Ieper - Ploegsteert wordt gesitueerd in het interfluvium tussen Kustvlakte (IJzer) en Leiedal. De consequente rugzone van Zonnebeke - Moorslede vormt een overblijfsel van het Midden Pleistoceen terrasniveau van Kruishoutem. Dit 60 m terrasniveau wordt ontsloten in de Nonnebossen te Zonnebeke. Een overzicht van de morfologische terrasniveaus wordt gegeven in fig. 22. In het heuvelland ten westen van Ieper rijzen verschillende opgelijnde getuigenheuvelds op, die bedekt zijn met grindrijk en gelimoniseerd zand van de Formatie van Diest. De hoogste top reikt tot 141 m (Kemmelberg). De heuvelrij loopt noordwaarts door in Frankrijk.

6.2.2. Heuveltoppen op het kaartblad 28/5

De interpretatie van de verschillende laagpakketten op de heuveltoppen van het kaartblad Nieuwkerke (28/5) is niet gemakkelijk, omdat de afgeschoven pakketten op de hellingen een verkeerd beeld geven van de ondergrond. Afgeschoven pakketten zijn in de natuur heel duidelijk waar te nemen door de kromme groei van de bomen op de hellingen. Diepsonderingen zijn in dit geval heel nuttig voor de interpretatie van de gegevens, aangezien de compactiegraad van herwerkt materiaal veelal duidelijk lager is dan die van het in situ sediment. Jammer genoeg zijn zeer weinig diepsonderingen in dit gebied voorhanden.

Fig. 23 geeft een voorbeeld (diepsondering 6601-85/276) hoe via diepsonderingen onderscheid kan gemaakt worden tussen het Tertiair en het losser gepakt Quartair. Op 9.8 m diepte (peil - 6.53 m TAW) is een duidelijke toename van de helling van de curve van de wrijvingsweerstand waarneembaar. Op basis van deze gegevens wordt hier de grens tussen Quartair en Tertiair gelegd.

Het aantal waarnemingen op de heuvels die ons een duidelijk beeld verschaffen van de basis van het Quartair, zijn gering. In de meeste gevallen is het Quartair ongeveer 5 m dik. Waar concrete gegevens ontbreken werden de isohypsen in deze heuvelgebieden getekend door aftrek van 5 m van de topografische kaart.

⁶ naar De Moor & Pissart (1992).

6.2.3. Valleien

De Quartaire afzettingen in de valleien zijn soms moeilijk te onderscheiden van het Tertiair, vooral daar waar het Tertiair bestaat uit het heterogene zandige klei van het Lid van Moen. De samenstelling van het Quartair is sterk heterogeen. Kleiige lagen wisselen af met zandafzettingen. In sommige waarnemingen worden ook veenlaagjes doorsneden. Aan de basis van het Quartair wordt meestal een basisgrind teruggevonden.

7. TOEGEPASTE GEOLOGIE

7.1. Nuttige delfstoffen

De voornaamste winning van nuttige delfstoffen op het kaartblad Proven - Ieper - Ploegsteert (27-28-36) is de groeve Van Biervliet te Zonnebeke. Hier wordt voornamelijk klei uit de Formatie van Kortrijk gewonnen voor de baksteenindustrie. In deze groeve is ook een beperkte winning van de zandhoudende klei uit de Formatie van Tielt.

In de groeve van de steenbakkerij Dumoulin n.v. te Ledegem wordt eveneens klei uit de Formatie van Kortrijk gewonnen voor de aanmaak van bakstenen.

Zand wordt gewonnen in de Nonnebossen te Zonnebeke. Deze Tertiaire zanden behoren volgens de geologische kaart tot de Formatie van Gent.

7.2. Hydrogeologie

Vermits het grootste deel van de ondergrond bestaat uit de klei van de Formatie van Kortrijk wordt in dit gebied niet zoveel water gewonnen. Kleinere lokale winningen bevinden zich wel in de zandiger lagen van het Lid van Moen uit de Formatie van Kortrijk. Voor grotere debieten is het echter noodzakelijk dieper te boren tot in de Groep van Landen. In deze winningen is de evolutie van de stijghoogten in het Landenian van de eeuwwisseling tot nu duidelijk te zien (De Ceukelaire et al., 1992). Vooral in de streek rond Poperinge zijn opmerkelijke dalingen van de stijghoogte merkbaar. Reeds in de jaren 1935 is een afzonderlijke afpompingsstrecther rond deze gemeente waar te nemen. Dit zwaartepunt van afpompingen verplaatst zich in de loop der jaren iets naar het noorden, maar keert rond 1986 weer naar de gemeente Poperinge. In deze gemeente daalt de stijghoogte in het Landenian van ongeveer + 15 m rond de eeuwwisseling naar -50 m rond 1986.

De verlaging van de stijghoogten in de sokkel is minder opmerkelijk. Deze stijghoogte daalt met ongeveer 15 m sinds de eeuwwisseling tot 1986.

In de Leievallei zijn ook winningen mogelijk in de Quartaire lagen.

7.3. Geotechnische en geofysische eigenschappen

7.3.1. Inleiding

De geotechnische en geofysische gegevens, gebruikt voor het kaartblad Proven - Ieper - Ploegsteert, zijn grotendeels afkomstig uit de archieven van de Universiteit Gent en de Afdeling Geotechniek van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. Alhoewel het verwerven en interpreteren van deze gegevens vaak vrij tijdsintensief is, blijkt deze toch belangrijke informatie te verschaffen over de geologische opbouw van het kaartblad. In samenspel met boringen blijken deze gegevens bijzonder nuttig voor het vastleggen van grenzen tussen de verschillende eenheden en om het Quartair van het Tertiair te differentiëren. Voorbeelden werden verwerkt bij de bespreking van de verschillende stratigrafische lagen.

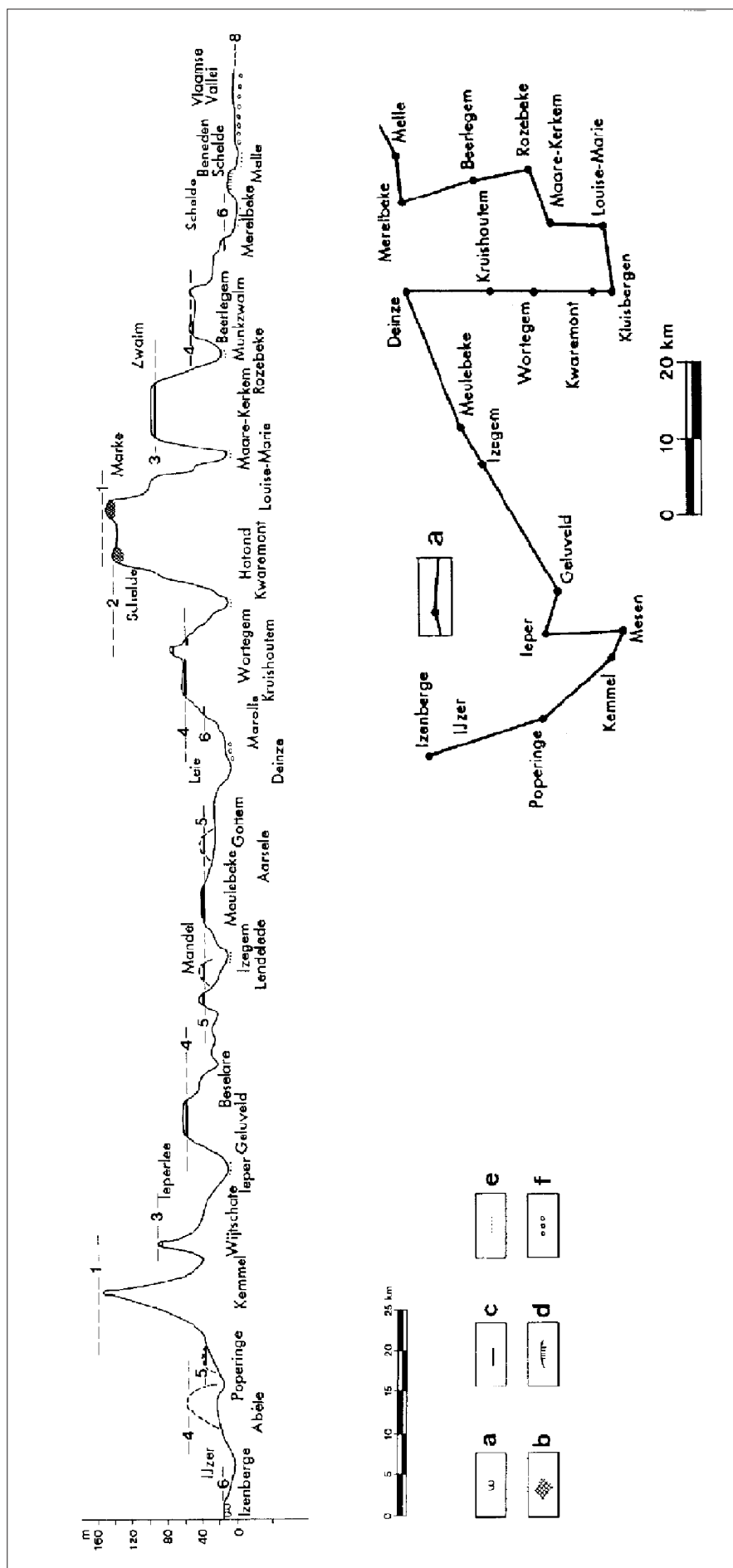


Fig. 22a - Overzicht van de morfologische terrasseneaus in het gebied van het Leiedal en Boven-Scheldevallei (De Moor & Pissart, 1992).

Schematisch profiel van de morfologische terrasseneaus in het gebied van het Leiedal en van de Boven-Scheldevallei in België (G. De Moor, 1990, naar R. Tavernier & G. De Moor, 1974).

1. Niveau van Cassel
 2. Niveau van Hotond
 3. Niveau van Rozebeke
 4. Niveau van Kruishoutem
 5. Niveau van Meulebeke
 6. Niveau van Melle-Izenberge
 8. Niveau van Zwijnaarde (laagterras)
 - a. Holsteiniaan-wadafzettingen
 - b. Diestiaan fluviolittorale grindafzettingen
 - c. Pleistocene fluviale grindafzettingen
 - d. Holsteiniaan alluviale dalbodemsedimenten
 - e. Weichseliaan-fluvio- periglaciaire sedimenten van de Vlaamse Vallei
 - f. Holocene alluviale dalbodemsedimenten
- De terrassen langs de vallei van de Schelde van Oudenaarde, het Leiedal en in de Vlaamse Vallei (G. De Moor, 1990, naar R. Tavernier & G. De Moor, 1974)
- FI: fluviatiel-periglaciair
 FP: fluviol-periglaciair
 MI: marien interglaciair
 FT: fluviatiel tardiglaciair

Terrasniveau	Sediment type	Toppeil van de fluviale afzetting (m TAW)	Referentie-plaats	Ouderdom
* Interfluviumterrassen				
Niveau van CASSEL	MI	+ 170	CASSEL	PLIOCEEN
Niveau van HOTOND	?	+ 140	RONSE	ONDER-PLEISTOCEEN
Niveau van ST.-SAUVEUR	?	+ 110	ST.-SAUVEUR	ONDER-PLEISTOCEEN
Niveau van ROZEBEKE	FP	+ 90	ROZEBEKE	ONDER-PLEISTOCEEN
Niveau van KRUISHOUTEM	FP	+ 60	WORTEGEM	MIDDEN-PLEISTOCEEN
* Dalwand- en interfluviumterrassen				
Niveau van MEULEBEKE	FP	+ 30 + 25	MEULEBEKE ADEGEM	MIDDEN-PLEISTOCEEN HOLSTEINIAAN
Niveau van MELLE	FI	+ 15	MELLE	HOLSTEINIAAN
* Opvulling van de jong-pleistocene vallei				
Complex van de bedolven terrassen				
Niveau van ADEGEM	FP	+ 5/-10	EEKLO	SAALIAAN
Niveau van BALGERHOEK	FI	0 0	EEKLO BERLARE	EEMIAAN
Niveau van MEETKERKE	MI	0	MEETKERKE	EEMIAAN
Laagterrassencomplex				
Niveau van ZWIJNAARDE	FP	+ 10 + 5	ZWIJNAARDE ZELZATE	WEISCHHELIAAN
Niveau van OUDENAARDE-DEINZE	FT	+ 10/+7	OOIDONK	TARDIGLACIAAL
* Opvulling van het holocene dal				
Alluviale vlakte	FI	+ 5	GENT	HOLOCEEN

Fig. 22b - Legende van Fig. 22a.

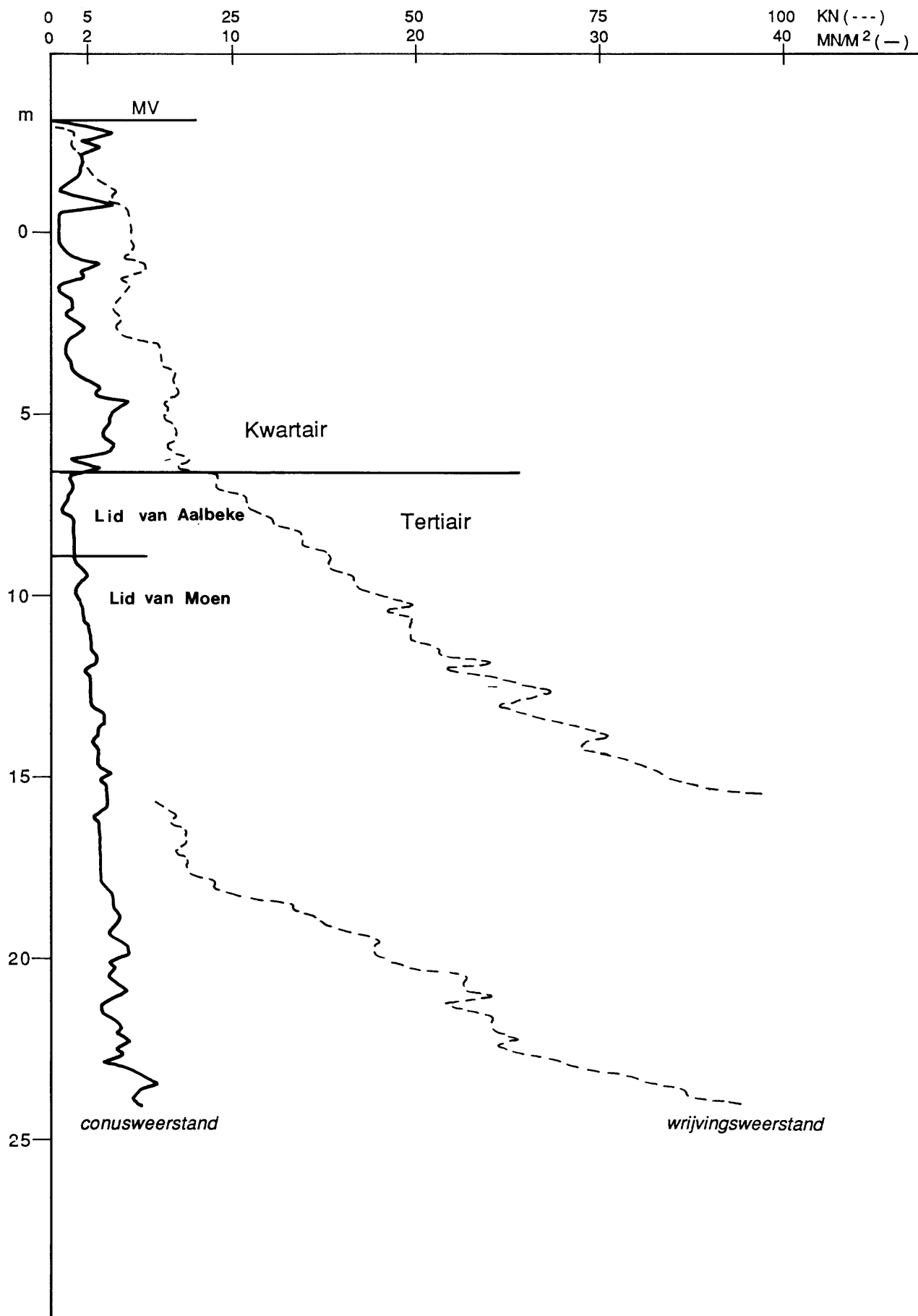


Fig. 23 - Voorbeeld van diepsondering met onderscheid tussen het Tertiair en het losser gepakt Quartair.

7.3.2. Diepsonderingen

7.3.2.1. Principe

In de geotechniek wordt een sonde of conus met een welbepaalde drukkracht (tegenwoordig 200 kN) in de grond geduwd aan een constante snelheid. Niet alleen de weerstand die de conus hierbij ondervindt, maar ook de laterale of wrijvingsweerstand is een maat voor de pakkingsgraad van de lagen. Dit impliceert dat bij ideale omstandigheden de losser gepakte Quartaire afzettingen duidelijk kunnen onderscheiden worden van de vaak overgecompacteerde Tertiaire lagen. In veel gevallen vertoont de grafiek van de wrijvingsweerstand dan ook een duidelijke knik ter hoogte van dit grensvlak.

De waarden van de conusweerstand en wrijvingsweerstand worden weergegeven in MN/m² of MPa. Veelal wordt tevens het wrijvingsgetal (in %) gehanteerd dat de verhouding geeft tussen de gemeten conusweerstand en de plaatselijke wrijvingsweerstand. Deze parameter levert de meeste informatie over de natuur van de grond. Bij oudere sonderingen is de zijdelingse wrijvingsweerstand vaak uitgedrukt in kg in functie van de diepte. Waarden in klei zijn laag; zand en sterk glauconiethoudende lagen vertonen hogere waarden. Grind, schelpen en zeker zandsteenbanken die een hoge weerstand vertonen, uiten zich door scherpe pieken in het profiel. De sonderingsdiepte is sterk afhankelijk van de aard van de ondergrond.

7.3.2.2. Voorbeeld op het kaartblad Proven - Ieper - Ploegsteert (27-28-36)

Verskillende voorbeelden van diepsonderingen werden reeds gebruikt bij de beschrijving van de lithostratigrafie (zie hoofdstuk 4.2). Diepsondering 6601-85/276 (fig. 23) toont de grens tussen Quartair en Tertiair (let op het hellingsverschil bij de wrijvingsweerstand) en een grens tussen het Lid van Aalbeke en het Lid van Moen. Tussen beide leden treedt een duidelijke sprong op waarbij de conusweerstand verhoogt. Het verloop van de conusweerstand in het Lid van Aalbeke is veel gelijkmatiger dan die in het Lid van Moen.

7.3.3. Boorgatmetingen

7.3.3.1. Inleiding

Net zoals diepsonderingen zijn boorgatmetingen een waardevol hulpmiddel bij het karteren van de ondergrond. Zelfs bij gestoken boringen met een duidelijke evidentie van het aanwezige sediment, leveren boorgatmetingen een schat aan bijkomende informatie doordat ze met hoge resolutie grensvlakken tussen verschillende lithologische eenheden kunnen detecteren.

Boorgatmetingen worden uitgevoerd in een geboorde put door het neerlaten van verschillende sonden om geofysische kenmerken van de aanwezige lagen te bepalen.

De gemeten parameters zijn meestal:

- de diameter (van de put);
- de spontane potentiaal;
- de resistiviteit;
- de puntweerstand;
- de natuurlijke gammastraling.

Het zijn echter vooral de grafieken verkregen uit de resistiviteits-, puntweerstand- en gammameting die bruikbaar zijn. De interpretatie is vooral kwalitatief, maar door combinatie van verschillende parameters is het mogelijk de geologische opbouw van de ondergrond over grote afstanden te vervolgen.

7.3.3.2. Resistiviteitsmeting (lange en korte normaal, “LN” en “SN”)

Het principe berust op de doorgang van een wisselstroom tussen twee stroomelektroden doorheen de geologische lagen. Het geregistreerde signaal (in Ohmmeter) is evenredig met de resistiviteit in het boorgat en is bijgevolg afhankelijk van de boorgatdiameter en de boorgatvloeistof (bv. zoutgehalte). Dit probleem stelt zich vooral bij de korte normaal opstelling, omwille van de kleinere laterale onderzoeksdiepte. Over het algemeen wordt de resistiviteit groter naargelang het materiaal grover is. Klei valt in de resistiviteitsprofielen op door de lagere waarden.

7.3.3.3. De puntweerstand (“PW”)

Bij deze methode wordt in het boorgat een sonde gebracht waarbij tussen twee elektroden een stroom gestuurd wordt. Door het spanningsverschil te meten, kan de weerstand (in Ohm) van de verschillende pakketten bepaald worden. De resolutie zal echter groter zijn dan bij de resistiviteitsmetingen. Vooral voor correlaties blijkt deze methode uiterst geschikt wegens haar uniek antwoord op het verschil in lithologie en het optekenen van een goed vertikaal detail. De boorgatvloeistof kan echter de waarden beïnvloeden.

7.3.3.4. De natuurlijke gamma (“G”)

De belangrijkste isotopen die verantwoordelijk zijn voor natuurlijke gammastraling zijn Kalium-40, Uranium-238 en Thorium-232. Aangezien deze elementen in karakteristieke verhoudingen voorkomen in kleimineralen, kan gesteld dat de variatie in de gammametingen hoofdzakelijk te wijten is aan de natuur en de hoeveelheid van de aanwezige mineralen. Een hoge gammawaarde komt echter niet altijd overeen met een zuivere kleilaag, aangezien glauconiet en glimmer mineralen, die goed vertegenwoordigd kunnen zijn in een zandlaag, eveneens een groot radioactief verval vertonen.

De opnamen worden echter in belangrijke mate verstoord worden door achtergrondruis. De talrijke kleine pieken zijn dus geen gevolg van lithologische veranderingen maar enkel een te verwaarlozen ruis als gevolg van de opname (Gaus, 1994).

In grote lijnen kan besloten worden:

- hoe groter de waarden, hoe fijner of hoe glauconietrijker het sediment;
- hoe kleiner de waarden, hoe grover of hoe minder glauconiet.

7.3.3.5. Voorbeelden op het kaartblad Proven – Ieper - Ploegsteert

In de boorgatmeting te Beselare (fig. 24) werden de grenzen aangeduid zoals besproken in hoofdstuk 4.2.5.3.5. Deze grenzen zijn hier niet zo duidelijk als in de boorgatmeting te Wortegem-Petegem, maar blijven toch duidelijk te onderscheiden.

8. EXCURSIE

De excursieroute (fig. 25) start aan de afrit “Dadizele” van de autosnelweg Kortrijk - Ieper (A19). Deze afrit bevindt zich in de Leievallei op een hoogte van ongeveer 20 m. Dit gebied wordt gekenmerkt door een relatief vlak reliëf. De Tertiaire lagen bevinden zich hier ongeveer 15 m onder het maaiveld. Rijdend in de richting Dadizele, neemt de Quartaire dikte al vlug af tot enkele meter: het reliëf is niet langer vlak maar heuvelachtig. Ter hoogte van Kezelberg, het hoogste punt in de omgeving, rijden we even een dagzoom van de Formatie van Tielt over. De rest van de omgeving bevindt zich bovenop de dikke kleilaag van de Formatie van Kortrijk. We dalen af richting Dadizele, rijden het centrum voorbij en dwarsen de Heulebeek. Deze beek laat duidelijke sporen na in het landschap door uitschuring van de klei van het Lid van Aalbeke. Via het centrum van Ledegem en Rollegem-

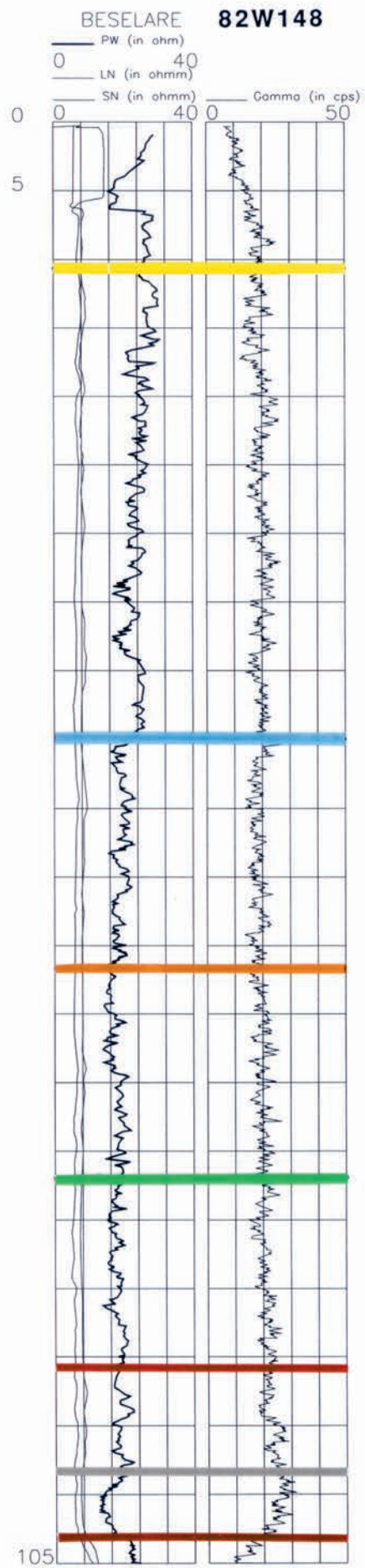


Fig. 24 - Boorgatmeting te Beselare (BGD 82W148).

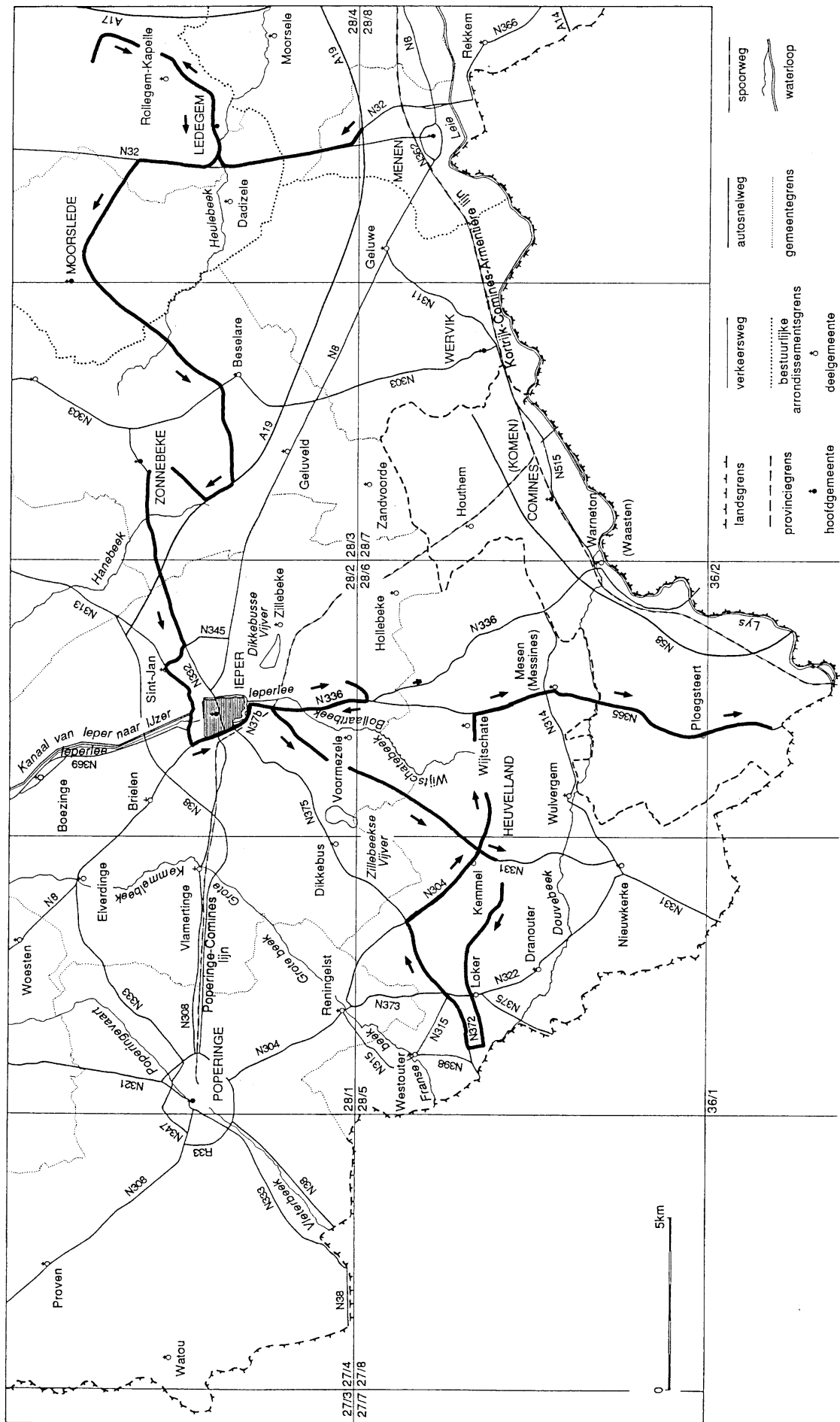


Fig. 25 - Excursieroute.

Kapelle wordt de steenbakkerij Dumoulin bereikt. De put van deze baksteenbakkerij is vrij gemakkelijk te betreden via een veldwegel langs de achterzijde, doch enkel nadat eerst de eigenaar (steenbakkerij Dumoulin, 8880 Ledegem tel 056 509871) is verwittigd. Onder een relatief dunne laag Quartair, 3 tot 4 m dik, is duidelijk de donkergrijze klei van het Lid van Aalbeke op te merken.

Terug via de gemeenten Rollegem-Kapelle en Ledegem wordt de gemeente Moorslede (niet te verwarren met Moorsele) bereikt. Deze gemeente bevindt zich duidelijk hoger dan de omgeving. De dikte van het Quartair is hier gering. Onder enkele meter Quartair dagzoomt het kleihoudend zand van de Formatie van Gent. Ditzelfde geldt trouwens voor de gemeente Beselare, die we na afdaling naar de Heulebeek (met dagzoom in het Lid van Aalbeke), bereiken na een steile klim van ongeveer 35 m.

Vanuit Beselare worden de “Nonnebossen” aangedaan. Deze put werd ook als excursiepunt opgenomen in de gids van het GGG [Genootschap van Gentse Geologen] (Mostaert, 1993). Het betreft hier eigenlijk twee putten: een put op de hoek van de weg die reeds geruime tijd verlaten is en praktisch volledig begroeid, en een ernaast gelegen recente put. Toestemming voor een bezoek dient gevraagd bij Ghemaco bvba, Industriezone, Zwaanhofweg 10, 8900 Ieper. In deze zandgroeve ontsluiten Tertiaire zanden. Deze zanden behoren volgens onze recente geologische kaart, tot de Formatie van Gent. In de GGG-excursiegids werden deze zanden echter geïnterpreteerd als Lid van Egem uit de Formatie van Tielt, wat aantoonde dat beide formaties (Formaties van Tielt en van Gent) in lithologisch uitzicht zeer weinig van elkaar verschillen. De GGG-excursiegids vermeldt: “In het noordelijk deel van de ontsluiting is een Quartaire insnijding duidelijk. Deze geul is heropgevuld met een dikke basisgrindlaag met een zeer diverse samenstelling. Op het basisgrind komt weer zand voor dat grotendeels herwerkt werd uit het omgevende tertiair substraat. Deze fluviatiele afzettingen komen hier voor op het peil 60 m. Het gebied ligt geomorfologisch in de interfluviumzone tussen Leie en IJzer. Hier komen dus spectaculaire ontsluitingen van het terrasniveau van Kruishoutem voor.”

We dwarsen het interfluvium via een weg evenwijdig met de autosnelweg. De eerste brug over de autosnelweg en de Hanebeek leidt ons langs een weg evenwijdig met het interfluvium naar het centrum van Zonnebeke. Via de weg Zonnebeke - Ieper (N332) wordt het bedrijf Van Biervliet bereikt. De grote ontginning van de klei voor de steenbakkerij Van Biervliet werd in 1986 door Steurbaut beschreven. Toen werd uit een eerste put klei uit de Formaties van Tielt en van Kortrijk gewonnen en uit een tweede put op ongeveer 200 m afstand, klei uit de Formatie van Kortrijk (fig. 26).

De weg wordt verder gevolgd richting Ieper. We dalen op deze manier het interfluvium af: de quataire laag wordt dikker, en de ondergrond wordt weer uitsluitend gevormd door de klei van de Formatie van Kortrijk. We rijden naar de westkant van de gemeente Ieper, waar alle invalswegen de vaart Ieper - Comines kruisen. Deze vaart was oorspronkelijk bedoeld als verbindingsweg tussen het Leiedal en het bekken van de IJzer. De wenselijkheid van deze waterverbinding kwam reeds zeer vroeg naar voor. Ten tijde van Lodewijk XIV, toen Ieper en het omliggende land bij Frankrijk was ingelijfd, werd een eerste ontwerp gemaakt. Sedertdien werd de studie verscheidene malen hernomen, zowel tijdens het bestuur van Napoleon als ten tijde van de Verenigde Nederlanden. Kort na de Belgische onafhankelijkheid werd nog een ontwerp gemaakt. Nadien volgden concrete pogingen, afgewisseld door evenveel mislukkingen elkaar op. Het interfluvium tussen Leie en IJzer bleef weerbarstig, omdat afglijdingen op geen enkele manier konden voorkomen worden. Het relaas van deze lijdensweg is samengevat in De Beer (1979). De resultaten van al deze graafwerken zijn in het landschap over een afstand van ongeveer 10 km als een blijvend litteken te zien (fig. 27). Ter hoogte van Ieper loopt een door riet begroeide gracht, die op de bruggen nog de markering “vaart Komen - Ieper” draagt. Tussen Voormezele en Hollebeke werden de restanten van de uitgravingen en omgeving omgevormd tot het Provinciaal Domein De Palingbeek. In dit prachtig natuurgebied kan je wandelen in het uitgegraven deel dat nu alweer volledig door de natuur is overgenomen. Af en toe wordt dit

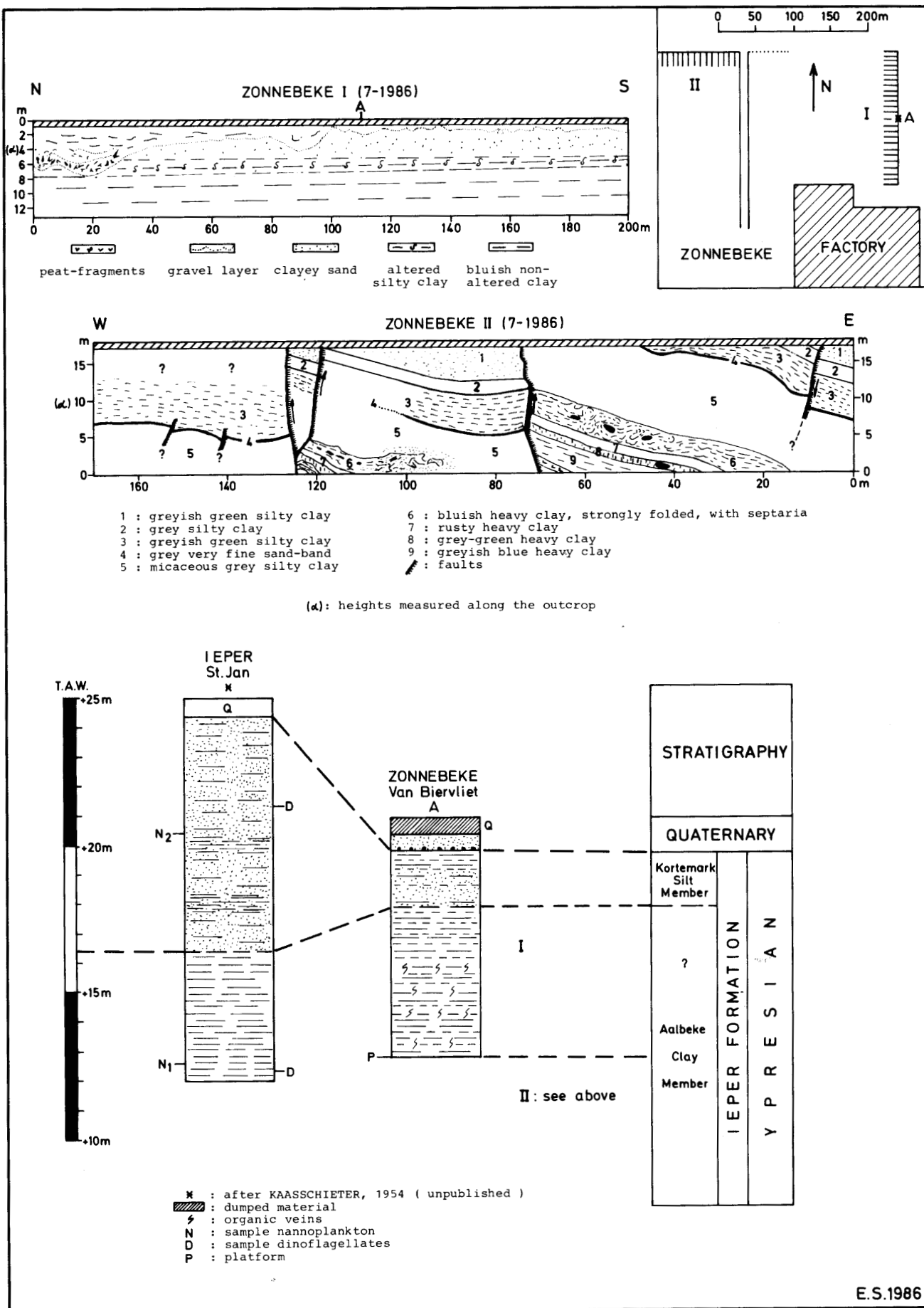


Fig. 26 - Overzicht van de groeve te Zonnebeke (Steurbaut, & Nolf, 1986).

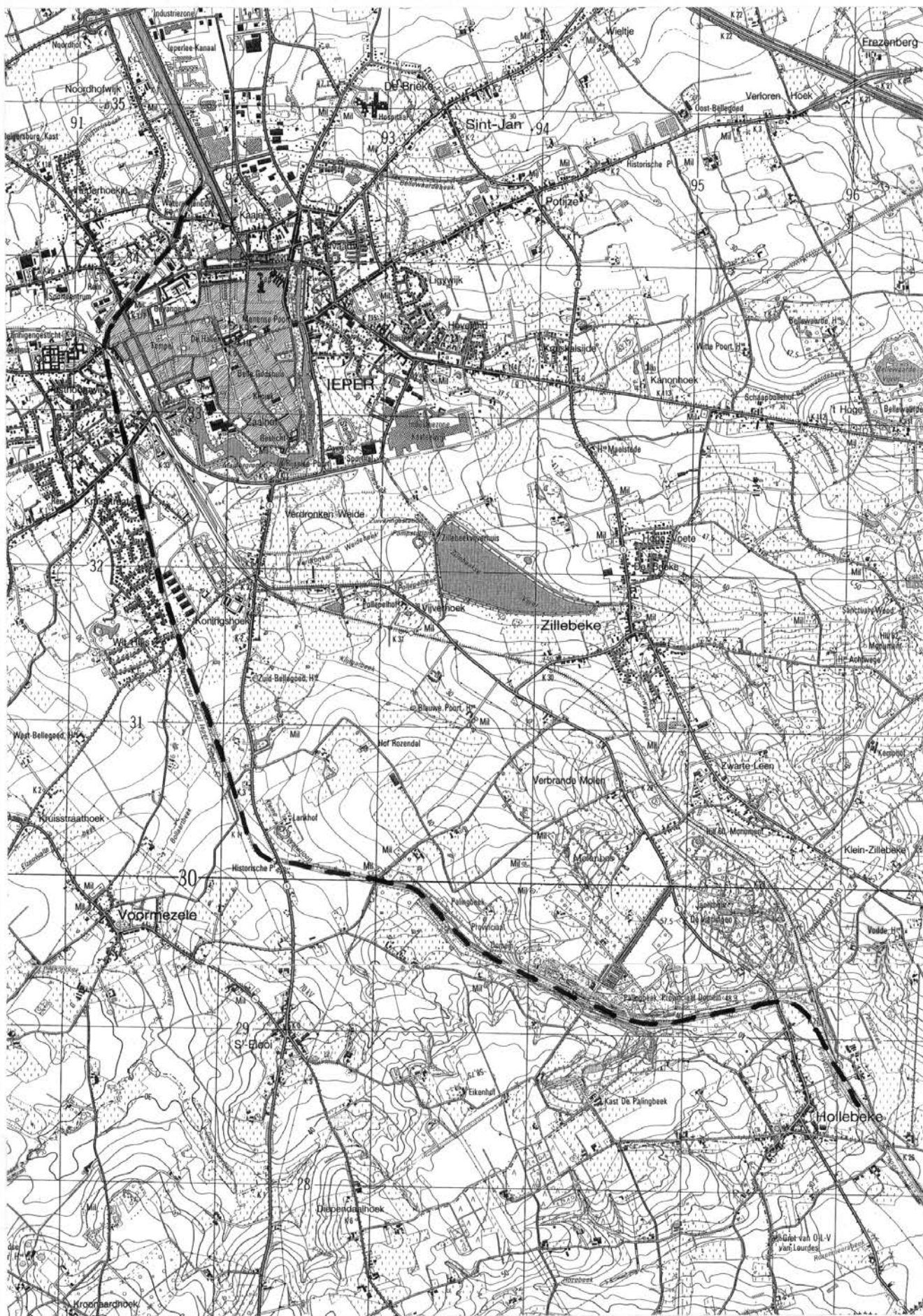


Fig. 27 - Overzicht van de ligging van de graafwerken voor het kanaal Ieper-Comines.

stukje natuur onderbroken door resten beton. Maar een uurtje genieten van rust en stilte is hier zeker de moeite waard. Ten zuiden van dit provinciaal domein is de uitgraving nog te vervolgen als een beboste strook in het landschap.

Na een bezoek aan De Palingbeek rijden we richting West-Vlaamse heuvels. Een bezoek aan en het zicht op deze heuvels is op zich al indrukwekkend, maar veel geologische ontsluitingspunten zijn er jammer genoeg niet op te merken. Op de top van de Kemmelberg wijzen kromme bomen op een nog steeds actieve erosie. In de insnijding van de weg is het rode zand met grind van de Formatie van Diest te herkennen. Op de Rode Berg kunnen ongeveer dezelfde vaststellingen gemaakt worden. De Scherpenberg heeft zijn naam niet gestolen en steekt spits boven het omliggend landschap uit.

Na dit bezoek dalen we terug af in de richting van de gemeente Wijtschate. Deze gemeente ligt ook weer iets hoger dan haar omgeving en wordt gekenmerkt door een beperkte oppervlakte van dagzoom van de Formatie van Gent, als een klein eiland binnen de Formatie van Tielt. Ten zuiden van de gemeente Mesen rijden we de cuesta af die gevormd wordt door de klei van het Lid van Aalbeke.

In de gemeente Ploegsteert bevindt zich een belangrijke groeve in de quartaire klei. Meer informatie over deze en andere groeven in het Quartair (o.a. Poperinge en Warneton) werd verzameld in Paepe en Vanhoorne (1967).

9. REFERENTIELIJST

AFDELING GEOTECHNIEK. Archief kaartbladen 27/3-4, 28/1-8, 36/1-2. Zwijnaarde.

BELGISCHE GEOLOGISCHE DIENST. Archief kaartbladen 27/3-4, 28/1-8, 36/1-2. Brussel.

BERGGREN, W.A., KENT, D.V., SWISHER III, C.C. & AUBRY, M.-P. (1995) - A revised Cenozoic Geochronology and Chronostratigraphy. In: Geochronology, Time Scales and Global Stratigraphic Correlation (W.A. BERGGREN, D.V. KENT, M.-P. AUBRY & J. HARDENBOL, eds), *SEPM (Society for Sedimentary Geology) Special Publication*, **54**: 129-212.

BOLLE, I. & JACOBS, P. (1993) - Lithostratigraphy of the Egem Member (Ypresian) South-East of the Gent agglomeration (Belgium). *Bulletin de la Société belge de Géologie- Bulletin van de Belgische Vereniging voor Geologie.*, **102**: 258-260.

BRICE, D., BULTYNCK, P., DEUNFF, J., LOBOZIAK, S. & STREEL, M. (1979) - Données biostratigraphiques nouvelles sur le Givétien et le Frasnien de Ferques (Boulonnais, France). *Annales de la Société géologique du Nord*, **98**: 325-344.

DE BEER, E. (1979) - Historiek van het kanaal Leie-Ieper - Eigenschappen en gedragingen van de Ieperiaanse klei. *Tijdschrift der Openbare Werken van België*, 4, 5 en 6: 91 p.

DE CONINCK, J., GEETS, S. & WILLEMS, W. (1983) - The Mont-Heribu Member: Base of the Ieper Formation in the Belgian Basin. *Tertiary Research*, **5**(2): 83-104.

DE CORTE, B. (1994) - Lithostratigrafie en geofysische karakterisatie van de Formatie van Tielt in Oost- en West-Vlaanderen. RUG, onuitgegeven licentiaatsthesis, 74 p. en bijlagen.

DECORTE, B. (1996) - Sequentie Stratigrafie van het Eoceen op ontsluitingen in groeven in Oost- en West-Vlaanderen. RUG, onuitgegeven licentiaatsthesis, 64 p. en bijlagen.

- DE CEUKELAIRE, M., WALRAEVEN, K. & VAN BURM P. (1992) - Evolutie van de stijg-
hoogten in het Landeniaan en de sokkel vanaf de eeuwwisseling tot 1986. *Professional Paper*, **257**,
8 p., 29 fig.
- DE GEYTER, G. (1980) - Bijdrage tot de kennis van de sedimentpetrologie en de lithostratigrafie
van de Formatie van Landen in België. RUG, onuitgegeven doctoraatsverhandeling, 204 p. en
bijlagen.
- DE GEYTER, G. (1981) - Contribution to the lithostratigraphy and the sedimentary petrology of the
Landen Formation in Belgium. *Mededelingen van de Koninklijke Academie voor Wetenschappen,
Letteren en Schone Kunsten van België*. Klasse Wetenschappen , **43** (1): 111-153.
- DE GEYTER, G. (1987) - The Landen Formation. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, **96**:
353-356.
- DE MOOR, G. (1963) - Bijdrage tot de kennis van de fysische landschapsvorming in Binnen-
Vlaanderen. *Tijdschrift Belgische Vereniging Aardrijkskundige Studies*, **32**: 329-433.
- DE MOOR, G. & PISSART, A. (1992) - Het Relief. In: Geografie van België. (DENIS, J., Ed.)
Gemeentekrediet, 202-212, Brussel.
- DETROYER, P. (1985) - Petrografische studie van de ijzerhoudende zandstenen van het Diestiaan
van de Zuidvlaamse heuvels. RUG, onuitgegeven licentiaatsverhandeling, 90 p.
- DE VOS, W., VERNIERS, J., HERBOSCH, A. & VANGUESTAINE, M. (1993) - A new geological
map of the Brabant Massif, Belgium. *Geological Magazine*, **130** (5), 605-611, Cambridge.
- DEWALQUE, G. (1868) - Prodrome d'une description géologique de la Belgique. 442 p.. Decq,
Bruxelles.
- DIRIKEN, P. (1985) - Geogids Poperinge. Averbode, 105 p.
- DIRIKEN, P. (1988) - Geogids Heuvelland. Averbode, 112 p.
- DUPUIS, C., BRYCH, J., LAGA, P. & VANDENBERGHE, N. (1988) - Sondage stratigraphique au
Mont-Panisel: Premiers résultats géologiques et géotechniques. *Bulletin de la Société belge de
Géologie*, **97**: 35-46.
- DUSAR, M. & LOY, W. (1986) - The geology of the Upper Paleozoic aquifer in West-Flanders.
Aardkundige Mededelingen, **3**: 59-74. Leuven.
- FELDER, P.J. (1990) - Bioclast assemblages in the Cretaceous of West Flanders, Belgium. *Annales
de la Société géologique de Belgique*, **113**: 128-130.
- FELDER, P.J. (1994) - Bioklasten in het Krijt uit boringen van West- en Oost-Vlaanderen. *Belgische
Geologische Dienst, Professional Paper*, **270**: 86 p.
- FOBE, B. (1996) - Lithostratigraphy of the Vlierzele Formation (Ypresian, NW Belgium). *Bulletin
de la Société belge de Géologie*, **104**: 133-149.

GEETS, G. (1969) - Bijdrage tot de sedimentologische kennis van het Paniseliaan. RUG, onuitgegeven doctoraatsverhandeling, 216 p.

GEETS, G. (1988) - The evolution of the grain-size distribution in the sediments of the Ieper Formation in Belgium. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, **97** (3/4): 451-456.

GAUS, I. (1994) - Koppeling van geofysische boorgatparameters aan de interpretatie van een dubbele pompproef uitgevoerd te Ronse. RUG, onuitgegeven licentiaatsverhandeling, 123 p.

GOOSSENS, D. (1984) - Inleiding tot de geologie en geomorfologie van België. Enschede, 228 p.

GULINCK, M. (1967) - Profils de l'Yprésien dans quelques sondages profonds de la Belgique. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, **76**: 108-113.

GULINCK, M. & HACQUAERT, A. (1954) - L'Eocène. In: *Prodrome d'une description géologique de la Belgique*, 451-493. Vaillant & Carmanne, Liège.

HALET, F. (1908) - Coupe géologique de quelques sondages profonds. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, **22**: 3-27.

HALET, F. (1912) - Coupes géologiques et résultats hydrologiques de quelques puits nouveaux creusés dans la Moyenne et la Basse-Belgique. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, **26**: 4-118.

HEDBERG, H.D. (ed.) (1976) - International Stratigraphic Guide - A Guide to Stratigraphic Classification, Terminology and Procedure. 200 p.. Wiley - Interscience Publication.

HENRIET, J.P., DE BATIST, M., VAN VAERENBERGH, W. & VERSCHUREN, M. (1988) - Seismic and clay tectonic features of the Ypresian Clay in the Southern North Sea. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, **97** (3/4): 457-472.

HIGGS, K.T., DRESEN, R., DUSAR, M. & STREEL, M. (1992) - Palynostratigraphy of the Tournaisian (Hastarian) rocks in the Namur Synclinorium, West Flanders, Belgium. *Review of Palaeobotany and Palynology*, **72**: 149-158.

HUBERT, P. (1961) - Bodemkaart en verklarende tekst bij het kaartblad Poperinge 81W van de Bodemkaart van België, 58 p. Centrum voor Bodemkartering, Gent.

HUBERT, P. (1962) - Bodemkaart en verklarende tekst bij het kaartblad Proven 80E van de Bodemkaart van België, 65 p. Centrum voor Bodemkartering, Gent.

HUBERT, P. (1962) - Bodemkaart en verklarende tekst bij het kaartblad Ploegsteert 110 E van de Bodemkaart van België, 49 p. Centrum voor Bodemkartering, Gent.

HUBERT, P. (1962) - Verklarende tekst bij het kaartblad Nieuwkerke 95W en De Drie Pijpen 110W van de Bodemkaart van België, 89 p. Centrum voor Bodemkartering, Gent.

HUBERT, P. (1962) - Verklarende tekst bij het kaartblad Mesen 95E van de Bodemkaart van België, 96 p. Centrum voor Bodemkartering, Gent.

HUBERT, P. (1963) - Bodemkaart en verklarende tekst bij het kaartblad Wervik 96W van de Bodemkaart van België, 82 p. Centrum voor Bodemkartering, Gent.

HUBERT, P. (1974) - Bodemkaart en verklarende tekst bij het kaartblad Geluveld 82W van de Bodemkaart van België, 78 p. Centrum voor Bodemkartering, Gent.

HUBERT, P. & 'T JONCK, G. (1963) - Bodemkaart en verklarende tekst bij het kaartblad Ieper 81E van de Bodemkaart van België, 77 p. Centrum voor Bodemkartering, Gent.

JACOBS, P., MARECHAL, R., DE CEUKELAIRE M. & SEVENS, E. (1993) - Toelichtingen bij de Geologische Kaart van België - Vlaams Gewest - Kaartblad Brugge (13). Bestuur Natuurlijke Rijkdommen en Energie & Belgische Geologische Dienst, 38 p.

JACOBS, P., DE CEUKELAIRE M., DE BREUCK, W. & DE MOOR, G. (1993) - Toelichtingen bij de Geologische Kaart van België - Vlaams Gewest - Kaartblad Lokeren (14). Bestuur Natuurlijke Rijkdommen en Energie & Belgische Geologische Dienst, 46 p.

JACOBS, P., DE CEUKELAIRE, M., DE BREUCK, W. & DE MOOR, G. (1996) - Toelichtingen bij de Geologische Kaart van België - Vlaams Gewest - Kaartblad Gent (22). Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie & Belgische Geologische Dienst, 61 p.

JACOBS, P., DE CEUKELAIRE M., DE BREUCK, W. & DE MOOR, G. (1999) - Toelichtingen bij de Geologische Kaart van België - Vlaams Gewest - Kaartblad Tielt (21). Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie & Belgische Geologische Dienst, 60 p.

JACOBS, P., DE CEUKELAIRE M., DE BREUCK, W. & DE MOOR, G. (1999) - Toelichtingen bij de Geologische Kaart van België - Vlaams Gewest - Kaartblad Kortrijk (29). Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie & Belgische Geologische Dienst, 68 p.

JACOBS, P., VAN LANCKER V., DE CEUKELAIRE, M., DE BREUCK, W. & DE MOOR, G. (1999) - Toelichtingen bij de Geologische Kaart van België - Vlaams Gewest - Kaartblad Geraardsbergen (30). Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie & Belgische Geologische Dienst, 61 p.

KAASSCHIETER, J.P.H. (1961) - Foraminifera of the Eocene of Belgium. *Verhandelingen - Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen.*, **147**: 271 p.

KING, C. (1988) - Stratigraphy of the Ieper Formation and Argile de Flandres (Early Eocene) in Western Belgium and Northern France. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, **97** (3/4): 349-372.

LABORATORIUM VOOR TOEGEPASTE GEOLOGIE EN HYDROGEOLOGIE. Archief kaartbladen 27/3-4, 28/1-8, 36/1-2. RUG (Rijksuniversiteit Gent), Geologisch Instituut.

LEGRAND, R. (1968) - Le Massif du Brabant. *Toelichtende Verhandelingen voor de Geologische kaart en Mijnkaart van België, Belgische Geologische Dienst*, **9**: 148 p.

LERICHE, M. (1912) - L'Eocène des bassins parisien et belge. *Bulletin de la Société Géologique de France*, **XII**: 692-724.

LERICHE, M. (1921) - Monographie géologique des collines de la Flandre Française et de la province Belge de la Flandre Occidentale. Mémoire pour servir à l'explication de la carte géologique de France, 112 p., Paris.

LERICHE, M. (1922) - Les terrains tertiaires de la Belgique. Congrès géologique international, Excursion A4, **13**: 37-38.

LOBOZIAK, S., STREEL, M., DUSAR, M., BOULVAIN, F. & DE GEYTER, G. (1994) - Late Devonian - Early Carboniferous miospores from the Menen borehole, Namur Synclinorium, Belgium. *Review of Palaeobotany and Palynology*, **80**: 55-63.

LOUWYE, S. (1993) - Dinoflagellate cyst stratigraphy of the Upper Cretaceous of western Belgium. *Bulletin van de Belgische Vereniging voor Geologie*, **101**: 255-275.

LOY, W. (1985) - De exploitatie van grondwater uit de carboonkalk in West-Vlaanderen. *Water*, **22**: 91-93.

MAEBE, P. (1986) - Sedimentologisch onderzoek van het Tertiair van de Westvlaamse heuvels. RUG, onuitgegeven licentiaatsthesis, 39 p.

MANSY, J.L., EVERAERTS, M. & DE VOS, W. (1999) - Structural analysis of the adjacent Acadian and Variscan fold belts in Belgium and northern France from geophysical and geological evidence. *Tectonophysics*, **309**: 99-116.

MARECHAL, R. et al. (1964) - Geologie. Survey West-Vlaanderen. Geologisch Instituut, Universiteit Gent. Onuitgegeven kaarten.

MARECHAL, R. (1992) - De Geologische Structuur. In: (DENIS, J., ed.) *Geografie van België*. 37-86. Gemeentekrediet, Brussel.

MARECHAL, R. & LAGA, P. (1988) - Voorstel lithostratigrafische indeling van het Paleogeen. Nationale Commissie voor Stratigrafie. Commissie Tertiair, 208 p., 11 fig. Belgische Geologische Dienst, Brussel.

MERCIER-CASTIAUX, M., CHAMLEY, H. & DUPUIS, C. (1988) - La sédimentation argileuse tertiaire dans le bassin belge et ses approches occidentales. *Annales de la Société géologique de Belgique*, **CVII**: 139-154.

MITCHUM, R.M. Jr., VAIL, P.R. & SANGREE, J.B. (1977) - Stratigraphic interpretations of seismic reflection patterns in depositional sequences. In: PAYTON, C.E. (ed.) *Seismic Stratigraphy - Application to Hydrocarbon Exploration*. American Association of Petroleum Geologists, Memoir, **26**: 117-134.

MOSTAERT, F. (1993) - Het Jong-Quartair in Vlaanderen. Geologische excursie georganiseerd door het G.G.G. (Genootschap van Gentse Geologen), Gent, 62 p.

MOURLON, M. (1873) - Géologie de la Belgique - Les terrains tertiaires de la Belgique. In: *Patria Belgica*, 63-100.

MOURLON, M. (1880) - Géologie de la Belgique. t. I: 239-243.

MOURLON, M. (1887) - Sur une nouvelle interprétation de quelques dépôts tertiaires. *Bulletin de l'Académie royal de Belgique*, **XIV**: 239-240.

NATIONAAL GEOGRAFISCH INSTITUUT, Topografische kaarten 28 (1:50.000); 27/3-4, 28/1-2, 28/3-4, 28/5-6, 28/7-8, 36/1-2 (1:25.000); 27/3, 27/4, 28/1 t.e.m. 28/8, 36/1, 36/2 (1:10.000)

NOLF, D. (1968) - De Eocene afzettingen in het Belgisch-Frans bekken. *Mededelingen Werkgroep Tertiair en Kwartair Geologie*, **5**(1):3-8.

NORRIS, S.E. (1972) - The Use of Gamma Logs in Determining the Character of Unconsolidated Sediments and Well Construction Features. *Groundwater*, **10** (6): 8 p.

ORTLIEB, J. & CHELLONNEIX, E. (1870) - Etude géologique des collines tertiaires du département du Nord comparées avec celles de la Belgique. *Mémoire de la Société Impériale des Sciences Agric. & Arts*, **8**: 300-301.

PAEPE, R. & VANHOORNE, R. (1967) - The stratigraphy and palaeobotany of the late Pleistocene in Belgium. *Mémoires pour l'explication des Cartes géologiques et minières de Belgique*, **8**: 96 p.

ROBASZYNSKI, F. (1990) - Deux sondages au Crétacé en Flandre. NFSR Contact group Cretaceous, Brussel, 6.11.1990.

RUTOT, A. (1896) - Carte géologique de la Belgique 1:40.000 n° 80 - Proven (planchettes 3-4 de la feuille XXVII de la carte topographique). Institut Cartographique Militaire, Bruxelles.

RUTOT, A. (1897) - Carte géologique de la Belgique 1:40.000 n° 81 – Poperinghe - Ypres (planchettes 1-2 de la feuille XXVIII de la carte topographique). Institut Cartographique Militaire, Bruxelles.

RUTOT, A. (1898a) - Carte géologique de la Belgique 1:40.000 n° 96 - Wervicq - Menin (planchettes 7-8 de la feuille XXVIII de la carte topographique). Institut Cartographique Militaire, Bruxelles.

RUTOT, A. (1898b) - Carte géologique de la Belgique 1:40.000 n° 110 - Les Trois Pipes - Ploegsteert (planchettes 1-2 de la feuille XXXVI de la carte topographique). Institut Cartographique Militaire, Bruxelles.

RUTOT, A. (1901) - Carte géologique de la Belgique 1:40.000 n° 82 – Gheluvelt - Moorseele (planchettes 3-4 de la feuille XXVIII de la carte topographique). Institut Cartographique Militaire, Bruxelles.

RUTOT, A. (1900) - Carte géologique de la Belgique 1:40.000 n° 95 - Neuve-Eglise - Messines (planchettes 5-6 de la feuille XXVIII de la carte topographique). Institut Cartographique Militaire, Bruxelles.

SEVENS, E., DE CEUKELAIRE, M. & JACOBS P. (1995) - Pilootproject Geologische Databank. Geologisch Instituut, RUG, 31 p.

STAMP, D. (1920) - Note sur la géologie du Mont Aigu et du Mont Kemmel. *Annales de la Société géologique de Belgique*, **44**: 115-126.

STEEMANS, P. (1989) - Déterminations palynologiques dans le Massif du Brabant. Université de Liège, rapport inédit.

STEURBAUT, E. (1987) - The Ypresian in the Belgian Basin. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, **96**: 339-351.

STEURBAUT, E. (1988) - Ypresian calcareous nannoplankton biostratigraphy and palaeogeography of the Belgian Basin. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, **97**: 251-286.

STEURBAUT, E. & JACOBS, P. (1993) - Het Paleogeen in Vlaanderen. Geologische excursie georganiseerd door het G.G.G. (Genootschap van Gentse Geologen), Gent, 29 p.

STEURBAUT, E. & KING, C. (1993) - Integrated stratigraphy of the Mont-Panisel borehole section (151E340), Ypresian (Early Eocene) of the Mons Basin, SW Belgium. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, **102**: 175-202.

STEURBAUT, E. & NOLF, D. (1986) - Revision of Ypresian stratigraphy of Belgium and Northwestern France. *Mededelingen Werkgroep Tertiair en Kwartair Geologie*, **23** (4): 115-172.

SUBGROUP LITHOSTRATIGRAPHY AND MAPS (1980) - A lithostratigraphic scheme for the NW-European Tertiary Basin. In: IGCP Program 124: The NW-European Tertiary Basin (F. KOCKEL compiler). *Newsletter on Stratigraphy*, **8** (3): 236-237.

T'JONCK, G. (1954) - Bijdrage tot de kennis van de Vlake van de Leie te Ploegsteert. *Natuurwetenschappelijk Tijdschrift*, **35**: 97-101.

TOURNEUR, F., BABIN, C., BIGEY, F., BOULVAIN, F., BRICE, D., COEN-AUBERT, M., DREESSEN, R., DUSAR, M., LOBOZIAK, S., LOY, W. & STREEL, M. (1989) - Le Dévonien du sondage de Nieuwkerke (Flandre Occidentale, Belgique – extrémité occidentale du Synclinorium de Namur). *Annales de la Société Géologique du Nord*, **CVIII**: 85-112.

VAIL, P.R., MITCHUM, R.M.Jr. & THOMPSON, M.S. (1977) - Seismic stratigraphy and global changes of sea level, part 4: global cycles of relative changes of sea level. In: PAYTON, C.E. (ed.) Seismic Stratigraphy - Application to Hydrocarbon Exploration. *American Association of Petroleum Geologists, Memoir*, **26**: 63-81.

VANDENBERGHE, N., LAGA, P., VANDORMAEL, C. & ELEWAUT, E. (1988) - The geophysical log correlations in the Ieper Clay sections in Belgium. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, **97** (3/4): 437-440.

VANDENBERGHE, N. & JACOBS, P. (1989) - Cenozoic Stratigraphy in the Southern North Sea Basin Margin. Excursion Guide. RUG, Geologisch Instituut, 150 p..

VAN GROOTEL, G. (1990) - Litho- en Biostratigrafische studie met Chitinozoa in het westelijk deel van het Massief van Brabant. Delen 1 en 2. Onuitgegeven Doctoraatsthesis, Universiteit Gent.

VAN GROOTEL, G., VERNIERS, J., GEERKENS, B., LADURON, D., VERHAEREN, M., HERTOGEN, J. & DE VOS, W. (1997) - Timing of magmatism, foreland basin development, metamorphism and inversion in the Anglo-Brabant fold belt. *Geological Magazine*, **134** (5): 607-616, Cambridge, U.K.

VAN WAGONER, J.C., POSAMENTIER, H.W., MITCHUM, R.M., VAIL, P.R., SARG, J.F., LOUTIT, T.S. & HARDENBOL, J. (1988) - An overview of the fundamentals of sequence stratigraphy and key definitions. In: WILGUS, C.K., HASTINGS, B.S., KENDALL, C.G.ST.C., POSAMENTIER, H.W., ROSS, C.A. & VAN WAGONER, J.C. (eds) Sealevel Change - an Integrated Approach. *SEPM (Society of Economic Paleontologists and Mineralogists), Special Publication*, **42**: 39-45.

VERNIERS, J. & VAN GROOTEL, G. (1991) - Review of the Silurian in the Brabant Massif, Belgium. In: Proceedings of the international meeting on the Caledonides of the Midlands and the Brabant Massif, Brussels 1989 (eds L. André, A. Herbosch, M. Vanguestaine and J. Verniers). *Annales de la Société Géologique de Belgique*, **114**-1: 163-193.

WILLEMS, W. & MOORKENS, T. (1988) - The Ypresian stage in the Belgian Basin. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, **97** (3/4): 231-249.

Lijst der figuren

Fig. 1:	Situering van het kaartblad Proven - Ieper - Ploegsteert (27-28-36)	6
Fig. 2:	Kaartblad Proven - Ieper - Ploegsteert (27-28-36) - Verkeerswegen en bestuurlijke indeling	7
Fig. 3:	Kaartblad Proven - Ieper - Ploegsteert (27-28-36) - Topografie	8
Fig. 4:	Algemeen overzicht van de lithostratigrafie van het Tertiair in Vlaanderen	11
Fig. 5:	Lokalisatiekaart van de verschillende waarnemingen met onderscheid op basis van de aard van de waarneming	12
Fig. 6:	Lokalisatiekaart van de verschillende waarnemingen met onderscheid op basis van het wel of niet bereiken van de tertiaire ondergrond	13
Fig. 7:	Isohypsen van het bovenvlak van het Tertiair	15
Fig. 8:	Dikte van het Quartair	16
Fig. 9:	Isohypsen van de basis van het Lid van Aalbeke	17
Fig. 10:	Isohypsen van de basis van de Formatie van Kortrijk	19
Fig. 11:	Geologische Kaart	21
Fig. 12:	Doorsnede van de Rodeberg en de Scherpenberg (uit: Ortlieb & Chellonneix, 1870)	27
Fig. 13:	Profiel aan de hand van drie belangrijke waarnemingen in het Westvlaamse heuvelland	28
Fig. 14:	Schematische voorstelling van het ontstaan van de Westvlaamse heuvels (P. Diriken, 1985)	29
Fig. 15:	Overzicht van alle waarnemingen van het kaartblad Proven - Ieper - Ploegsteert waar de Formatie van Tielt volledig doorsneden werd	32
Fig. 16:	Boorgatmeting te Wortegem-Petegem met indeling van de Formatie van Kortrijk	35
Fig. 17:	Profiel van de diepsonderingen langs de A19 doorheen het IJzer - Leie interfluvium .	39
Fig. 18:	Profiel 1: west-oost doorsnede	40
Fig. 19:	Profiel 2: zuidwest - noordoost doorsnede	41
Fig. 20:	Profiel 3: noordwest - zuidoost doorsnede	40
Fig. 21:	Geologische kaart van de subcrop van de Paleozoïsche sokkel. (naar De Vos et al., 1993)	45
Fig. 22a:	Overzicht van de morfologische terrasniveaus in het gebied van het Leiedal en Boven-Scheldevallei (De Moor & Pissart, 1992)	50
Fig. 22b:	Legende van Fig. 22a.	51
Fig. 23:	Voorbeeld van diepsondering met onderscheid tussen het Tertiair en het losser gepakt Quartair	52
Fig. 24:	Boorgatmeting te Beselare (BGD 82W148)	55
Fig. 25:	Excursieroute	56
Fig. 26:	Overzicht van de groeve te Zonnebeke (Sturbaut, & Nolf, 1986)	58
Fig. 27:	Overzicht van de ligging van de graafwerken voor het kanaal Ieper-Comines	59
Foto:	Overblijfselen van het Kanaal Ieper – Comines te Ieper	31

Lijst der tabellen

Tabel 1: Indeling van het kaartblad Proven - Ieper - Ploegsteert	5
Tabel 2: Lithostratigrafische kolom met de op het kaartblad Proven - Ieper - Ploegsteert gekarteerde eenheden	24
Tabel 3: Overzicht van de gebruikte boorgatmetingen	34
Tabel 4: Gebruikte boorgatmetingen met interpretatie binnen de Formatie van Kortrijk	37
Tabel 5: Samenvatting van de gemiddelde dikte (in m) van de verschillende leden van de Formatie van Kortrijk	38
Tabel 6: Stratigrafische beschrijving van de boring Nieuwkerke-De Seule (110W7) met diepte volgens boorgatmetingen, lithologische beschrijving volgens spoelmonsters, ecozones volgens Felder (1994), chronostratigrafie volgens planktonische foraminiferen (Robaszynski, 1990) gecorreleerd met dinoflagellatenzonering uit de boring Nieuwkerke-Noordhoek (95W153) (Louwye, 1993), lithostratigrafie volgens de nieuwe Geologische Kaart van Wallonië (met traditionele benamingen)	44