

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

**KAARTBLAD 30
GERAARDSBERGEN
1:50.000**

Kaart opgemaakt door:

Patric JACOBS, Vera VAN LANCKER, Marleen DE CEUKELAIRE,
William DE BREUCK & Guy DE MOOR
Universiteit Gent
Geologisch Instituut

Eindredactie:

Geert 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
Markiesstraat 1
B-1000 BRUSSEL

1999
ISSN 1370-3803

Patric Jacobs, Vera Van Lancker, Marleen De Ceukelaire, William De Breuck & Guy De Moor, 1999 - Kaartblad 30 Geraardsbergen. *Toelichtingen bij de geologische kaart van België - Vlaams Gewest*. Belgische Geologische Dienst en Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie, Brussel. 62 p., 20 fig., 8 tab., 5 foto's, (tekst opgemaakt in 1997).

Lijst der bijlagen:

- Afgedekte geologische kaart op schaal 1:50.000 (opgemaakt in 1995 en uitgegeven in 1996):
- Profielen 1 en 2 bij kaartblad (30) Geraardsbergen
- Profiel 3 bij kaartblad (30) Geraardsbergen
- Overlegfolie 1: Lokalisatie van de waarnemingspunten
- Overlegfolie 2: Reliëfkaart van het bovenvlak van de Tertiaire afzettingen
- Overlegfolie 3: Diktekaart van het Quartair
- Overlegfolie 4: Isohysen van de basis van het Lid van Aalbeke

Verkoop:

Belgische Geologische Dienst
Jennerstraat 13
B-1000 Brussel
tel (32) 2 6270350 - fax (32) 2 6477359
postrekening 679-2005890-27
email: BGD.SGB@pophost.eunet.be

Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie
Markiesstraat 1
B-1000 Brussel
tel (32) 2 5533955 - fax (32) 2 5534438
rekeningnr. 091-2205002-27

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

Wettelijk depot
D 1999/7626/3

Gedrukt door b.v.b.a. NELMA, Linden-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.”

INHOUDSTAFEL

1. INLEIDING	5
1.1. Algemeen	5
1.2. Landschapskenmerken	8
2. HET GEGEVENSBESTAND	10
2.1. Overzicht van de gegevens	10
2.2. Bijkomende gegevens	10
2.3. Opbouw van een geologische databank	10
2.4. Verwerking van de gegevens	10
2.4.1. Methodologie	10
2.4.2. Nauwkeurigheid	13
3. GEOLOGISCHE KAART	14
3.1. Algemeen	14
3.2. Historiek	14
3.3. Kaartmateriaal	14
3.3.1. Lokalisatie van de waarnemingspunten	14
3.3.2. Isohysen van het bovenvlak van de Tertiaire afzettingen	15
3.3.3. Diktekaart van het Quartair	15
3.3.4. Isohysenkaart van de basis van het Lid van Aalbeke	15
3.3.5. Geologische kaart	18
3.3.5.1. Legende	18
3.3.5.2. Beschrijving van het kaartblad	19
3.3.5.3. Vergelijking met de oude geologische kaarten nrs. 85, 86, 99 en 100 op schaal 1:40.000	19
4. LITHOSTRATIGRAFIE	25
4.1. Lithostratigrafie van het Tertiair	25
4.1.1. Algemeen overzicht (naar Steurbaut & Jacobs 1993)	25
4.1.2. Het Paleogeen (naar Steurbaut & Jacobs 1993)	25
4.1.3. Formatie van Diest	26
4.1.4. Formatie van Maldegem	27
4.1.5. Zenne Groep - Formatie van Lede	27
4.1.6. Ieper Groep	27
4.1.6.1. Formatie van Gent	27
4.1.6.2. Formatie van Tielt	28
4.1.6.3. Formatie van Kortrijk	28
5. PROFIELEN	30
5.1. Profiel 1: West-Oost (30/1 - 30/4)	31
5.2. Profiel 2: Zuidwest-Noordoost (30/5 - 30/6 - 30/2 - 30/3)	31
5.3. Profiel 3: West-Oost (30/5 - 30/8)	31
6. AANVULLENDE GEGEVENS	34
6.1. Diepere gegevens	34
6.1.1. Paleoceen	34
6.1.2. Mesozoïcum	34
6.1.3. Paleozoïcum	34
6.2. Ondiepe gegevens: Quartair	38

7. TOEGEPASTE GEOLOGIE	39
7.1. Nuttige delfstoffen	39
7.2. Hydrogeologie	39
7.3. Geotechnische en geofysische waarnemingspunten	40
7.3.1. Diepsonderingen	40
7.3.1.1. Principe	40
7.3.1.2. Voorbeelden op het kaartblad Geraardsbergen	41
7.3.2. Geofysische boorgatmetingen	44
7.3.2.1. Principe	44
7.3.2.2. Voorbeelden op het kaartblad Geraardsbergen	44
8. EXCURSIE	47
9. REFERENTIELIJST	52
Lijst van figuren	60
Lijst van tabellen	60
Lijst van foto's	60

1. INLEIDING

1.1. Algemeen

Het kaartblad Geraardsbergen op schaal 1:50.000 (kaartblad 30, NATIONAAL GEOGRAFISCH INSTITUUT, Brussel 1992) is opgebouwd uit acht deelbladen met elk een oppervlakte van nagenoeg 8000 ha (tabel 1 en figuur 1). De totale oppervlakte bedraagt 640 km² (32 km op 20 km).

Indeling	Topografische kaart 1:10.000	Oude geologische kaart 1:40.000	Bodemkaart 1:20.000
St-Maria-Horebeke	30/1 (1975)	85 DELVAUX (1894a)	85W
Zottegem	30/2 (1975)		85E
Herzele	30/3 (1975)	86 RUTOT (1893)	86W
Ninove	30/4 (1975)		86E
Flobecq	30/5 (1975)	99 DELVAUX (1894b)	99W
Nederbrakel	30/6 (1975)		99E
Geraardsbergen	30/7 (1975)	100 VELGE (1900)	100W
Denderwindeke	30/8 (1975)		100E

Tabel 1 - Kaartblad Geraardsbergen (30): overzicht van de deelgebieden.

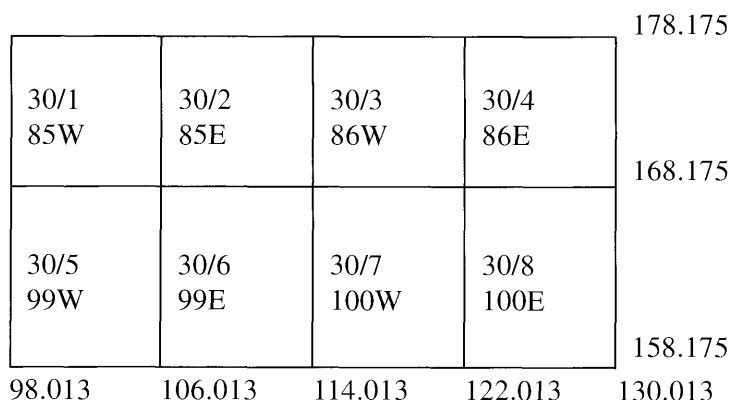


Fig. 1 - Kaartblad Geraardsbergen (30): indeling met aanduiding van de Lambertcoördinaten (km).

Tabel 2 en figuur 2 geven een overzicht van de gemeenten die behoren tot het kaartblad Geraardsbergen. De eerste kolom vermeldt de naam van de deelgemeente, de tweede kolom geeft aan op welk deelblad de kern van de gemeente voorkomt en de derde kolom geeft de naam van de fusiegemeente weer. Figuur 2 geeft tevens de belangrijkste verkeers- en waterwegen aan.

Appelterre-Eichem	7	Ninove
Aspelare	3	Ninove
Beerlegem	1	Zwalm
Borsbeke	3	Herzele
Brakel	6	Brakel
Deftinge	6	Lierde
Denderhoutem	4	Haaltert
Denderleeuw	4	Denderleeuw
Denderwindeke	8	Ninove
Dikkele	1	Zwalm
Elene	2	Zottegem
Ellezelles	5	Ellezelles
Elst	1	Brakel
Ename	1	Oudenaarde
Erwetegem	2	Zottegem
Everbeek	6	Brakel
Flobecq	5	Flobecq
Galmaarden	7	Galmaarden
Geraardsbergen	7	Geraardsbergen
Godveerdegem	2	Zottegem
Goferdinge	6	Geraardsbergen
Grimminge	7	Geraardsbergen
Grotenberge	2	Zottegem
Haaltert	4	Haaltert
Heldergem	3	Haaltert
Hemelveerdegem	6	Lierde
Hermelgem	1	Zwalm
Herzele	3	Herzele
Horebeke	1	Horebeke
Hundelgem	2	Zwalm
Iddergem	4	Denderleeuw
Idegem	7	Geraardsbergen
Kerksken	4	Haaltert
Leeuwerger	2	Zottegem
Liedekerke	4	Liedekerke
Lieferinge	8	Ninove
Lierde	6	Lierde
Maarke-Kerkem	5	Maarkedal
Maarkedal	5	Maarkedal
Mater	1	Oudenaarde
Meerbeke	4	Ninove
Meilegem	1	Zwalm
Michelbeke	2	Brakel
Moerbeke	7	Geraardsbergen
Munkzwalm	1	Zwalm
Nederboelare	7	Geraardsbergen
Nederbrakel	6	Brakel
Nederhasselt	4	Ninove
Nederename	1	Oudenaarde

Neigem	8	Ninove
Nieuwenhove	8	Geraardsbergen
Ninove	4	Ninove
Oetingen	8	Gooik
Okegem	4	Ninove
Onkerzele	7	Geraardsbergen
Oombergen	2	Zottegem
Opbrakel	6	Brakel
Ophasselt	7	Geraardsbergen
Outer	4	Ninove
Overboelare	7	Geraardsbergen
Pamel	4	Roosdaal
Parike	6	Brakel
Paulatem	1	Zwalm
Pollare	8	Ninove
Ressegem	3	Herzele
Roborst	2	Zwalm
Roosdaal	4	Roosdaal
Rozebeke	2	Zwalm
Schendelbeke	7	Geraardsbergen
Schorisse	5	Maarkedal
Sint-Antelinks	3	Herzele
Sint-Blasius-Boekel	1	Zwalm
Sint-Denijs-Boekel	1	Zwalm
Sint-Goriks-Oudenhove	2	Zottegem
Sint-Kornelis-Horebeke	1	Horebeke
Sint-Lievens-Esse	3	Herzele
Sint-Maria-Horebeke	1	Horebeke
Sint-Maria-Latem	1	Zwalm
Sint-Maria-Oudenhove	2	Zottegem
Sint-Martens-Lierde	6	Lierde
Smeerebbe-Vloerzegem	7	Geraardsbergen
Steenhuize-Wijnhuize	3	Herzele
Strijpen	2	Zottegem
Tollembeek	8	Galmaarden
Velzeke-Ruddershove	2	Zottegem
Viane	7	Geraardsbergen
Volkegem	1	Oudenaarde
Vollezele	8	Galmaarden
Voorde	7	Ninove
Waarbeke	8	Geraardsbergen
Welden	1	Oudenaarde
Welle	4	Denderleeuw
Woubrechtgem	3	Herzele
Zandbergen	7	Geraardsbergen
Zarlardinghe	6	Geraardsbergen
Zegelsem	5	Brakel
Zingem	1	Zingem
Zottegem	2	Zottegem
Zwalm	1	Zwalm

Tabel 2 - Kaartblad Geraardsbergen (30): de gemeenten.

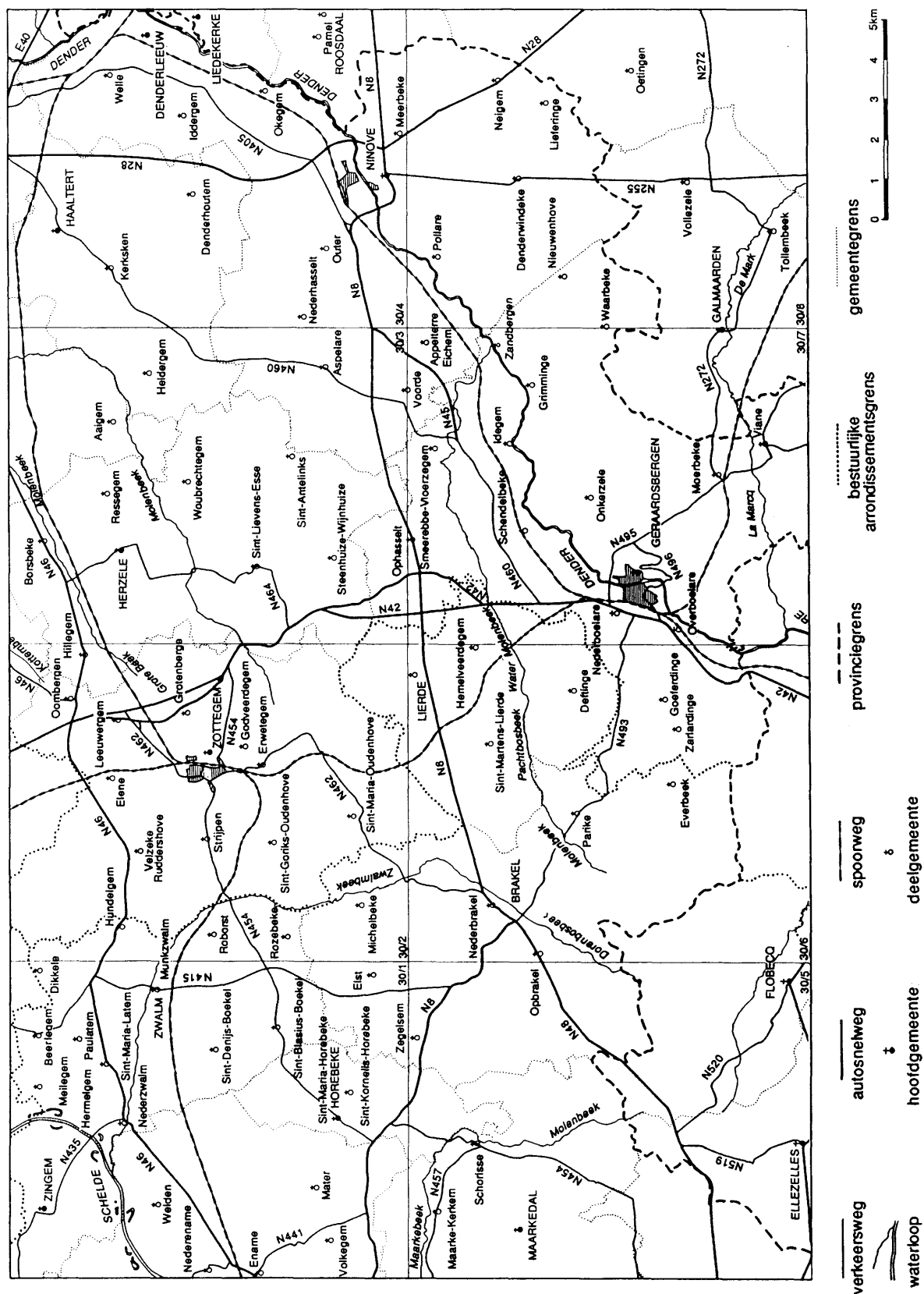


Fig. 2 - Kaartblad Geraardsbergen (30): de belangrijkste verkeerswegen en waterlopen met de bestuurlijke indeling.

1.2. Landschapskenmerken

Het landschap wordt gedomineerd door de Schelde- en Dendervalleien (15 m TAW¹) en hun uitlopers. Het interfluvium tussen beide valleien bereikt een hoogte van meer dan 100 m en is diep versneden door een noord- en noordoostwaarts gericht bekenstelsel. De heuvelachtige streek tussen Oudenaarde, Ronse (beide gelegen op het kaartblad Kortrijk (29)), Geraardsbergen en Zottegem wordt vaak aangegeven als de 'Vlaamse Ardennen'. Dit landschap bestaat uit een west-oost verlopende rij van 'hoge' heuvels die een oostelijke voortzetting is van de kamlijn van de Vlaamse Heuvelen (DE MOOR & PISSART 1992). Op het kaartblad Geraardsbergen worden de hoogste toppen bereikt op de *Muziekberg* (deelblad 30/5, peil 148 m TAW) (foto 1) en de *Pottelberg* (30/5, 156 m) (foto 2). De heuvels met een hoogte van minder dan 140 m hebben eerder een zuid-noord lengteas en omvatten de heuvelrij van *Louise-Marie* tot *Bossenare* (30/5, Maarkedal), de heuvel van *Schorisse* en de brede heuvel van *Bos Terrijst* (30/5, Maarkedal) tot *Zegelsem*. Meer noordwaarts sluit deze heuvelrug aan bij de meer zuidwest-noordoost gerichte ruggen, ingesneden door de verschillende Molenbeken en met als belangrijkste woonkernen Zottegem (30/2), Herzele (30/3) en Haaltert (30/4). De Zwalm en Maarkebeek draineren het grootste deel van de Vlaamse Ardennen en monden uit in de Schelde.

De streek rond Vloesberg-Everbeek (30/6) behoort tot het Denderbekken dat de zuidoostelijke helft van het kaartblad domineert. De heuvels ter hoogte van stad Geraardsbergen (30/7, 110 m), Moerbekebos-Raspaillebos (Onkerzele 30/7, 107.5 m), Molenbos (Vollezele 30/8, 105 m) en Zavelberg (Vollezele 30/8, 97.5 m) vormen de oostelijke voortzetting van de (in oostelijke richting afdalende) kamlijn van de 'Vlaamse Ardennen'. Samen met de heuvel ter hoogte van Roosdaal (30/4) zijn zij gespaard gebleven van de erosieve werking in de Dendervallei, die ter hoogte van Geraardsbergen - Nederboelare door de heuvels van de 'Vlaamse Ardennen' breekt (doorbraakdal).



Foto 1 - Zicht op het Muziekbos (Flobecq 30/5).

¹ TAW = Tweede Algemene Waterpassing: alle opgegeven peilen (met + of -- teken) zijn in TAW.



Foto 2 - Holle weg in de zuidelijke flank van de Pottelberg (30/5). Langsheen de wanden is het bruinrode tot gele verweerde zand uit de Formatie van Diest waarneembaar.

Zowel ten oosten van de Dender (Pajottenland) als in het Schelde - Dender interfluvium, wordt het landschap vooral bepaald door resten van terrasniveaus of structurele vervlakkingen te wijten aan de aanwezigheid van zandsteenbanken of aan het voorkomen van belangrijke kleilagen.

De fysische landschapsvorming wordt besproken in o.a. VERHEYE (1961), TAVERNIER & DE MOOR (1974), GYSELS (1993) en TACK et al. (1993). Typische geomorfologische aspecten komen aan bod in KNAEPEN (1954), VANMAERCCKE-GOTTIGNY (1967a-b), GEERAERTS (1978), VLASSENBOECK & VANMAERCCKE-GOTTIGNY (1979), SAVAT (1979), VANMAERCCKE-GOTTIGNY (1981), HUYBRECHTS (1985), VANMAERCCKE-GOTTIGNY (1987), HUYBRECHTS (1989), VAN DER PUTTEN (1994) en VANMAERCCKE-GOTTIGNY (1995).

2. HET GEGEVENSBESTAND

2.1. Overzicht van de gegevens

In het kader van de ‘Herziening van de Geologische Kaart’ in opdracht van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap (Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie) werd verkozen bestaande geologische gegevens te verzamelen en te onderwerpen aan de nieuwste inzichten aangaande de stratigrafische opeenvolging van de Tertiaire sedimenten (MARÉCHAL & LAGA 1988). Het hoofd-deel aan informatie werd bekomen uit de archieven van de Belgische Geologische Dienst (BGD) en het Geologisch Instituut van de Universiteit Gent (RUG) met een integratie van rapporten en bestaande licentiaats- en doctoraatsverhandelingen. Teneinde het gegevensbestand gevoelig uit te breiden en meer inzicht te verkrijgen in de geologische opbouw werden tevens boringen en diep-sonderingen uit het archief van de Afdeling Geotechniek van het Departement Leefmilieu en Infrastructuur (Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap) geraadpleegd en verwerkt.

2.2. Bijkomende gegevens

Aangezien voor het kaartblad Geraardsbergen diepere gegevens eerder schaars bleken, werden bijkomende inlichtingen verzameld. Tabel 3 geeft een overzicht van de nieuwe sonderingen met de bijhorende interpretatie volgens de gangbare legende. In de Dendervallei werden twee nieuwe diep-boringen uitgevoerd.

2.3. Opbouw van een geologische databank

Vanaf de aanvang van de herziening van de geologische kaarten in 1989 werd door het Geologisch Instituut van de Universiteit Gent verkozen om de gegevensverzameling te informatiseren waarbij de voorkeur uitging naar een ‘*relationele database*’ benadering.

De huidige database-structuur van de Universiteit Gent is opgebouwd uit 20 tabellen die per deelblad op schaal 1:10.000 onderling gerelationeerd zijn (fig. 3) (SEVENS, DE CEUKELAIRE & JACOBS 1995). De respectievelijke tabellen worden ingevuld via rolmenu's zonder de interne structuur van het datamodel te visualiseren. Codelijsten werden gecreëerd om de gegevensinvoer zoveel mogelijk te standaardiseren.

Per boring kan alle administratieve, geologische en aanverwante informatie worden opgeslagen ongeacht de complexiteit van de gegevens. Nieuwe interpretaties aangaande stratigrafie kunnen steeds worden aangevuld zonder afbreuk te doen aan de oorspronkelijke gegevens.

2.4. Verwerking van de gegevens

2.4.1. Methodologie

Door de logische opbouw van het gegevensbestand bestaat de mogelijkheid een deel van de kartering geïnformatiseerd te laten verlopen. Dit betekent dat alle boringen die éénzelfde lithologische eenheid doorsnijden, kunnen opgevraagd worden met specifieke informatie omtrent het peil van het grens-vlak met de onderliggende eenheid. Door het sterk geaccidenteerd reliëf werden de isohypsen van de actuele topografie echter manueel getekend. Door bovendien diktes te berekenen van bepaalde lithologische pakketten, wordt inzicht verkregen in de betrouwbaarheid van de gegevens die vervol-gens aan een extra controle worden onderworpen. Door de stratigrafische eenheid onder het Quartair op te vragen, wordt een ontsluitingskaart bekomen die kan vergeleken worden met de manueel gete-kende geologische kaart. Codering van de gegevens laat toe lithokolommen op te stellen en zo een visuele uitvoer mogelijk te maken.

De topografische weergave van het kaartblad Geraardsbergen kwam tot stand door het samenvoegen

Nr.	X	Y	Z	Gemeente	DB	Stratigrafie
1	099350	169780	81.324	Volkegem	1	Q, Tt
2	101265	173625	35.685	Welden (Oudenaarde)	1	Q, KoMo
3	102200	168555	104.116	Horebeke	1	Q, Ld, GeVI-Pi-Me, Tt
4	105020	172000	70.237	Zwalm (St-Denijs-Boekel)	1	Q, Tt
5	107240	176860	61.712	Velzeke, Ruddershove	2	Q, Tt
6	109760	169500	93.996	St-Maria-Oudenhove	2	Q, GeVI, GeMe, Tt
7	110245	171485	79.844	St-Goriks-Oudenhove	2	Q, Ld, GeVI, GeMe, Tt
8	114830	171800	81.196	St-Lievens-Esse	3	Q, Ld, GeVI, GeMe, Tt
9	115685	174370	66.748	Herzele	3	Q, GeVI, GePi, GeMe, Tt
10	116350	171780	78.520	St-Lievens-Esse	3	Q, GeVI, GeMe, Tt
11	118290	172025	75.208	St-Lievens-Esse	3	Q, GeVI, GeMe, Tt
12	117365	176200	69.309	Ressegem (Terhagen)	3	Q, Ma, MaWe, Ld, GeVI-Me, Tt
13	120745	172045	68.455	Aspelare	3	Q, Tt, KoAa, KoMo
14	123270	176880	63.468	Kerksken	4	Q, Ld, GeVI, GePi, GeMe, Tt
16	127680	175215	32.436	Denderleeuw	4	Q, KoMo
18	98683	161837	145.301	Ronse (Muziekberg)	5	Di, MaWe, Ld, GeVI-Pi-Me, Tt
19	106010	161545	127.218	Flobecq	6	Q, Tt
20	119727	161980	106.058	Galmaarden	7	Q, GeMe, Tt
21	124210	161880	90.255	Vollezele	8	Q, Tt, KoAa, KoMo
22	127035	162120	101.450	Oetingen	8	Di, Tt, KoAa
23	129742	167420	91*	Berchem	8	Q, GeVI, GeMe, Tt
24	120951	163080	87.963	Waarbeke	7	Q, Tt, KoAa, KoMo
25	125133	161829	89.876	Vollezele (Kongoberg)	8	Q, Tt, KoAa, KoMo
26	123026	165432	62.288	Nieuwenhove	8	Q, Tt, KoAa, KoMo
26a	123000	165444	62.085	Nieuwenhove	8	Q, Tt, KoAa, KoMo
27	125872	164241	49.355	Denderwindeke	8	Q, KoMo, KoSm
28	122629	167247	14.260	Pollare	8	Q, KoMo, KoSm
29	127556	167025	30.583	Neigem	8	Q, KoMo, KoSm
30	128256	167191	60.164	Neigem	8	Q, KoAa, KoMo
B1	125710	175460	33.19	Denderhoutem (Haaltert)	4	Q, KoMo
B2	125650	175135	23.40	Denderhoutem (Haaltert)	4	Q, KoMo

* Punt niet genivelleerd

Tabel 3 - Overzicht van de nieuwe sonderingspunten en nieuw uitgevoerde diepboringen (B1 en B2) (X en Y: Lambertcoördinaten in m; Z: m TAW; DB: deelblad; Stratigrafie: volgens legende).

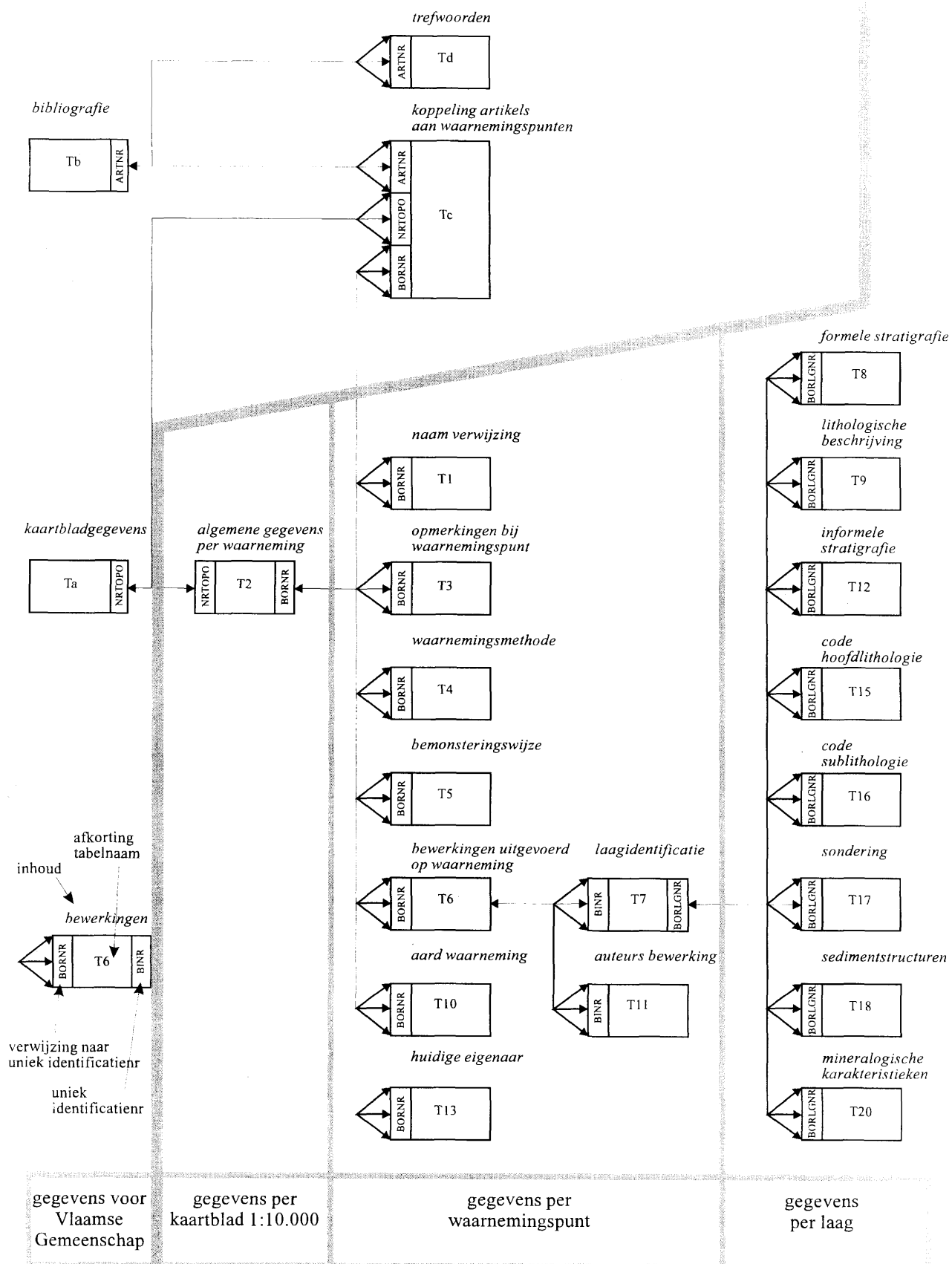


Fig. 3 - Visuele voorstelling van de tabellen en de relaties (SEVENS et al. 1995).

van de verschillende deelbladen op schaal 1:25.000 (NGI). Omwille van de complexiteit van het reliëf in het gebied, zijn de isohypsen slechts om de 10 m getekend waardoor de *isohypsen van het bovenvlak van de tertiaire afzettingen* tevens om de 10 m werden genomen.

De *geologische kaart* werd oorspronkelijk getekend op schaal 1:25.000. Stads-kernen en industrieterreinen werden op schaal 1:10.000 verwerkt. Voor de meest zuidelijke deelbladen Flobecq-Nederbrakel (30/5-6) en Geraardsbergen-Denderwindeke (30/7-8) waren diepere gegevens echter te schaars zodat de geologische opbouw op schaal 1:50.000 diende getekend te worden. Voor de uiteindelijke realisatie van de kaart werden alle gegevens nogmaals op schaal 1:50.000 verwerkt.

De *diktekaart van het Quartair* werd bekomen na berekening van het verschil in hoogte (m TAW) tussen de digitale bestanden van de actuele topografie en van het bovenvlak van de Tertiaire afzettingen met een manuele correctie op schaal 1:50.000.

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

2.4.2. Nauwkeurigheid

Door het sterk versneden reliëf bevat het kaartblad Geraardsbergen relatief weinig gegevens over de diepere ondergrond. De belangrijkste moeilijkheid bestaat uit de validatie van gegevens in de heuvelgebieden waar stratigrafisch vooral leden jonger dan het Lid van Merelbeke (Formatie van Gent) voorkomen. De geologische informatie is meestal beperkt tot ontsluitingspunten waarbij zowel de coördinaten als de maaiveldhoogte heel twijfelachtig kunnen zijn. Het aantal waarnemingen op de

Deelblad	Aantal boringen	Aantal boringen die het Tertiair bereiken	Aantal boringen dieper dan 5 m	Aantal sonderingen
30/1	1108	127	39	36
30/2	1049	133	58	76
30/3	244	94	120	72
30/4	550	124	244	219
30/5	1623	91	34	32
30/6	1025	31	35	32
30/7	522	162	153	324
30/8	121	101	33	88
Totaal	6033	863	705	879

Tabel 4 - Overzicht van de verzamelde gegevens (12/94).

heuvels die een duidelijk beeld geven van de basis van het Quartair zijn gering, en hun interpretatie is sterk bemoeilijkt door de mogelijkheid tot afschuivingen. De belangrijke kleipakketten hebben slechts een geringe dikte zodat vaak onderling verwarring optreedt. Vooral in het zuidelijk gedeelte van het kaartblad zijn uiterst weinig nieuwe of betrouwbare gegevens voorhanden. Dit werd deels opgevangen door een extra sonderingscampagne speciaal uitgevoerd voor de herziening van deze kaart, terwijl voor de Zwalmstreek de resultaten van boorgatmetingen, uitgevoerd in het kader van de werkzaamheden van de *Interfacultaire Onderzoeksgroep Zwalmbeek* (WALRAEVENS 1991), konden gebruikt worden. Aangezien voor het overige deel van het kaartblad nog grote hiaten voorkomen in het gegevensbestand, is voorzichtigheid geboden bij het interpoleren van de isohypsen. Bij de uiteindelijke verwerking van de kaarten werd rekening gehouden met de resultaten van het noordelijke kaartblad Gent (22) en het westelijke kaartblad Kortrijk (29) (JACOBS et al. 1996, 1997).

Geofysische en geotechnische informatie bood een grote hulp bij de kartering gezien de mogelijkheid meerdere afzettingpakketten in de diepte te vervolgen en bleek tevens efficiënt om het Quartair van het Tertiair te onderscheiden.

3. GEOLOGISCHE KAART

3.1. Algemeen

De Geologische Kaart van België is een afgedekte geologische kaart wat betekent dat de afzettingen gevormd tijdens het Quartair (laatste 1.77 miljoen jaar) op de kaart niet zijn aangegeven. De geologische kaart geeft dus de ouderdom en de lithologie van de Tertiaire afzettingen onder het Quartair dek weer. Het huidige reliëf is dan ook 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 eeuwwisseling. De geologische kaarten op schaal 1/40.000 (nrs. 85, 86, 99 & 100) die het totale kaartblad Geraardsbergen op schaal 1:50.000 omvatten, werden respectievelijk opgemaakt door DELVAUX (1894a), RUTOT (1893), DELVAUX (1894b) en VELGE (1900). De toenmalige auteurs maakten gebruik van de 'étage' als fundamentele stratigrafische eenheid. Dit stemt overeen met een sedimentatiecyclus, bestaande uit een (meestal grovere) basisgordel, een (meestal kleiige) transgressieve mariene sequentie en een (meestal zandige) regressieve sequentie met toenemende continentale invloeden. De kartering was vooral op de lithologie gesteund, zodat de legende van de toenmalige geologische kaart eigenlijk een lithostratigrafisch karakter had (BOULVAIN 1993). In de eerste helft van de twintigste eeuw werd echter meer aandacht besteed aan de paleontologische inhoud van de afzettingen, teneinde de ouderdom 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 Montreal (Canada) werden de definities vastgelegd en de richtlijnen voor de (litho)stratigrafie uitgestippeld, waarop ook de nieuwe Geologische Kaart van België op schaal 1:50.000 is gesteund.

In het kader van de herziening van de stratigrafische schaal werd in 1988 een herziene lithostratigrafische indeling van het Paleogeen voorgesteld door MARÉCHAL & LAGA (eds.). Om in de toekomst een conforme interpretatie van de geologische opbouw van Vlaanderen te bekomen, werd deze terminologie gebruikt voor de kartering van het kaartblad Geraardsbergen in het kader van de nieuwe Geologische Kaart van Vlaanderen. Figuur 4 geeft een algemeen overzicht van de chrono- en lithostratigrafie van het Tertiair in België waarin het voorstel van bovenvermelde auteurs is opgenomen. Het is tevens aangepast aan de laatste bevindingen van de 'Stratigrafische Commissie voor het Tertiair' (Nationale Commissies voor Stratigrafie, juni 1998).

3.3. Kaartmateriaal

3.3.1. Lokalisatie van de waarnemingspunten

Figuur 5 geeft een overzicht van de verzamelde gegevens. Boringen zijn voorgesteld als een cirkel, ontsluitingen als een vierkant, diepsonderingen als een driehoek. Voor boringen en diepsonderingen die het Tertiair bereiken, werden de symbolen opgevuld. Bij ontsluitingen werd het symbool opgevuld wanneer de interpretatie als Tertiair in de databank werd opgenomen. Open vierkantjes staan symbool voor ontsluitingen die het Tertiair niet bereiken, alsook voor ontsluitingen waarvan de interpretatie nog niet in de databank werd opgenomen op het moment van de uitgave van de kaart. Op het ogenblik van de opmaak van de kaart (januari 1995) waren in het totaal meer dan 6000 gege-

vens beschikbaar. Daarvan bereikten slechts 863 het Tertiair (JACOBS et al 1995). Daarenboven zijn de gegevens zeer slecht gespreid: de vier westelijke deelbladen (30/1-2-5-6) bevatten elk meer dan 100 waarnemingspunten, waarvan slechts in gemiddeld 100 het Tertiair werd teruggevonden. In het zuidoostelijk deelblad 30/8 kwam het Tertiair dan weer voor in 101 van de 121 waarnemingspunten. Dikwijls duiden hoge concentraties van waarnemingen op voorstudies voor de tracés van wegen (N28, N42 of N45), spoorwegen of kanalen.

3.3.2. Isohypsenvan het bovenvlak van de Tertiaire afzettingen

Afgezien van de Schelde- en Dendervalleien vertoont de kaart van het reliëf van het bovenvlak van het Tertiair veel gelijkenis met de kaart van de huidige topografie. In de Scheldevallei werden de isohypsen getekend op basis van bestaande kaarten, studies en waarnemingen (DE BREUCK et al. 1985) (fig. 6). In de uiterste noordwesthoek van het kaartblad Geraardsbergen (Zingem) wordt in de Scheldevallei het peil – 10 m TAW bereikt, en dringt de Zwalm in zuidoostelijke richting het Schelde - Dender interfluvium binnen tot onder het peil + 30 m. In de uiterste noordoosthoek (Denderleeuw, Ninove) van het kaartblad is de Dendervallei uitgeschuurd tot onder het peil 0 m. In het zuidoosten verlaagt de Mark het bovenvlak van de tertiaire afzettingen tot onder het peil + 20 m. Ter hoogte van Geraardsbergen - Nederboelare wordt de oostelijke flank van het doorbraakdal van de Schelde sterk in reliëf gezet door een hoogteverschil van ongeveer 90 m.

Het Schelde - Dender interfluvium wordt door de insnijding van de Zwalm in twee delen gesplitst. Het zuidelijk deel waar het Tertiair een hoogte bereikt van + 140 m, heeft een overwegend west-oost karakter en zet zich voort in de noordoost gerichte rug naar Rozebeke (peil Tertiair + 100 m). Ten noordoosten van de Zwalm daalt het tweede deel snel af naar het peil + 60 m, van waaruit de noord-oost gerichte, consequente Molenbeek (van Sint-Lievens-Esse) en de Grote beek - Molenbeek (van Herzele) het bovenvlak van het Tertiair snel verder verlagen tot onder het peil + 30 m.

3.3.3. Diktekaart van het Quartair

Gezien de isohypsen van het bovenvlak van het Tertiair slechts om de 10 m zijn ingetekend, werd voor de diktekaart van het Quartair (fig. 7) ook een gelijkdikteverschil van 10 m verkozen. Het geheel weerspiegelt duidelijk de aanwezigheid van de Schelde- en Dendervalleien. De Scheldevallei in de omgeving van Zingem wordt gekenmerkt door een 20 tot 30 m dikke opvulling. In de Dendervallei tussen Haaltert, Denderleeuw en Ninove bereikt het Quartair zijn maximale dikte (tot meer dan 30 m) op het deelblad Ninove (30/4). De Quartaire afzettingen in de Dendervallei zijn echter heel moeilijk te onderscheiden van het Tertiair dat bestaat uit het heterogene Lid van Moen. Door de onvoorspelbaarheid van de dikte van de Quartaire afzettingen is de 10 m- en zeker de 0 m-isohypse van het bovenvlak van het Tertiair hier eerder hypothetisch.

Op de interfluvia werd, bij gebrek aan gegevens, een Quartair dek van gemiddeld 5 m aangenomen en werd rekening gehouden met dikkere afzettingen op de oostelijke hellingen en plateaus, alhoewel dit in een heuvelrijk gebied op schaal 1:50.000 moeilijk aantoonbaar is. Tevens dient rekening gehouden te worden met aanzienlijke pakketten afgeschoven materiaal, wat de dikte plaatselijk sterk kan beïnvloeden. Daardoor vertoont het kaartbeeld een weinig gedifferentieerd uitzicht: het ganse Schelde - Dender interfluvium en het Pajottenland wordt ingenomen door grote, homogene zones met een Quartair dek van 10 m of meer. Deze conservatieve interpretatie werd mede ingegeven door de relatieve schaarste van waarnemingen waar het volledige Quartair met zekerheid werd aangetroffen (zie 3.3.1). Enkel in de Dendervallei ten zuiden van Geraardsbergen wordt het Quartair opnieuw dikker dan 20 m.

3.3.4. Isohypsenskaart van de basis van het Lid van Aalbeke

Figuur 8 toont het verloop in de diepte van het grensvlak tussen het kleiig Lid van Aalbeke en het siltig Lid van Moen. In de gebieden waar het Lid van Aalbeke door erosie niet meer voorkomt, werd

CHRONO-STRATIGRAFIE			OUDERDOM	LITHOSTRATIGRAFIE			OUDE BENAMING OF SYMBOOL	KENMERK	VOORNAAMSTE LITHOLOGISCH	
				GROEP	FORMATIE	LID				
NEOGEEN	PLIOCEEN	(GELASIAAN) PIACENZIAAN	1.77	LILLO	POEDERLEE	Zandvliet Merksien Oordens Luchtbai	Mol	Merksaiaan	Po sa1	zand
		ZANCLEAAN	3.6	KATTENDIJK	KASTERLEE			Scaldisaan		zand kleih. zand
		(MESSINIAAN) TORTONIAAN (SERRAVALIAAN)	5.4	DIEST		Deurne Dessel		Deurniaan		zand
		(LANGHIAAN) BURDIGALIAAN (AQUITANIAAN)	14.8	BERCHEM	BOLDERBERG	Antwerpen Kiel Edegem	Genk Houthalen	Bodden Aemern Bdc Bdc		zand zand
	OLIGOCEEN	CHATTIAAN	23.8	VOORT		Voort Veldhoven		Chattiaan		zand klei
		RUPELIAAN	26.4	RUPEL	EIGENBILZEN			R2d		zand
			BOOM		Putte Terhagen		R2c		klei klei klei	
			BILZEN		Belsie Kemiel Klein-Spouwen Berg		R1d, R2a-b R1c R1b+a		zand klei zand	
			TONGEREN		33.6	BORGLOON	Kerkom Boutersem Henis	Oude Biezen	Tg2	
		PRIABONIAAN	37.0	NIEL	S.H. HERN	Ruisbroek Winham	Neerrepn	Tg1		zand klei (zandh.) klei
TERTIAIR	EOCEEN	BARTONIAAN	41.2	ZELZATE	Watervliet Bassevelde	Grimmeringen		s3		zand klei
		LUTETIAAN	ZENNE	MALDEGEM	Onderdijke Buisputten Zomergem Onderdale Oniel Assen Wemmel		Komplex v. Kalkst. Aalbeek	a3 a2 a2 s1 / Asd a1 / Asc Asd + Asa Wa		klei zand klei zand klei klei zand
					LEDE		Le Laekniaan (Lk)		zand	
					BRUSSEL	Chaumont-Gistoux/Bois de la Houssière Neerijse/Diegem/Archennes	B		zand + kalkzand-steenbanken	
	IEPERIAAN	IEPER	AALTER	Oedelem Beernem					zand zandh. klei	
			GENT	Vierzele Pittem Merebake		P1d P1c P1m		zand zandh. klei klei		
			TIELT	Egem Kortemark Aalbeke Moen = Roubais Saint-Maur = Orchies Mons = Mons		Yd Yd (Hr) Yc Yc Yc		zand leem (silt) klei zandh. klei stijve klei		
			KORTRIJK		Yb + Ya		zandh. klei			
	PALEOCEEN	THANETIAAN	54.8	LANDEN	TIENEN	Kookke Erquennes	Loksbergen Dormaal	L2		zand, mergel ligniet, klei zand
		HANNUT	Grandglise Cherq/Hales/Lincet Waterschei			L1 d L1 c L1 b		zand tufst., kleih. leem, kalkst. klei		
SELANDIAAN		58.0	BERTAINT	HEERS OPLAABEEK		Gelinden Orp Eelden Opvoeren	L1 a / Ha		mergel zand	
DANIAAN		61.0	HAINE	HASPEN-GOUW	HAININ MONS CIPLY				mergel klei kalkst.	
65.0									tufkrijt	

Fig. 4 - Overzicht van de chrono- en lithostratigrafie van het Tertiair in België (Paleoceen naar MARÉCHAL & LAGA 1988) (in kleur: Eenheden voorkomend op het kaartblad Geraardsbergen) (Ouderdom in miljoen jaar).

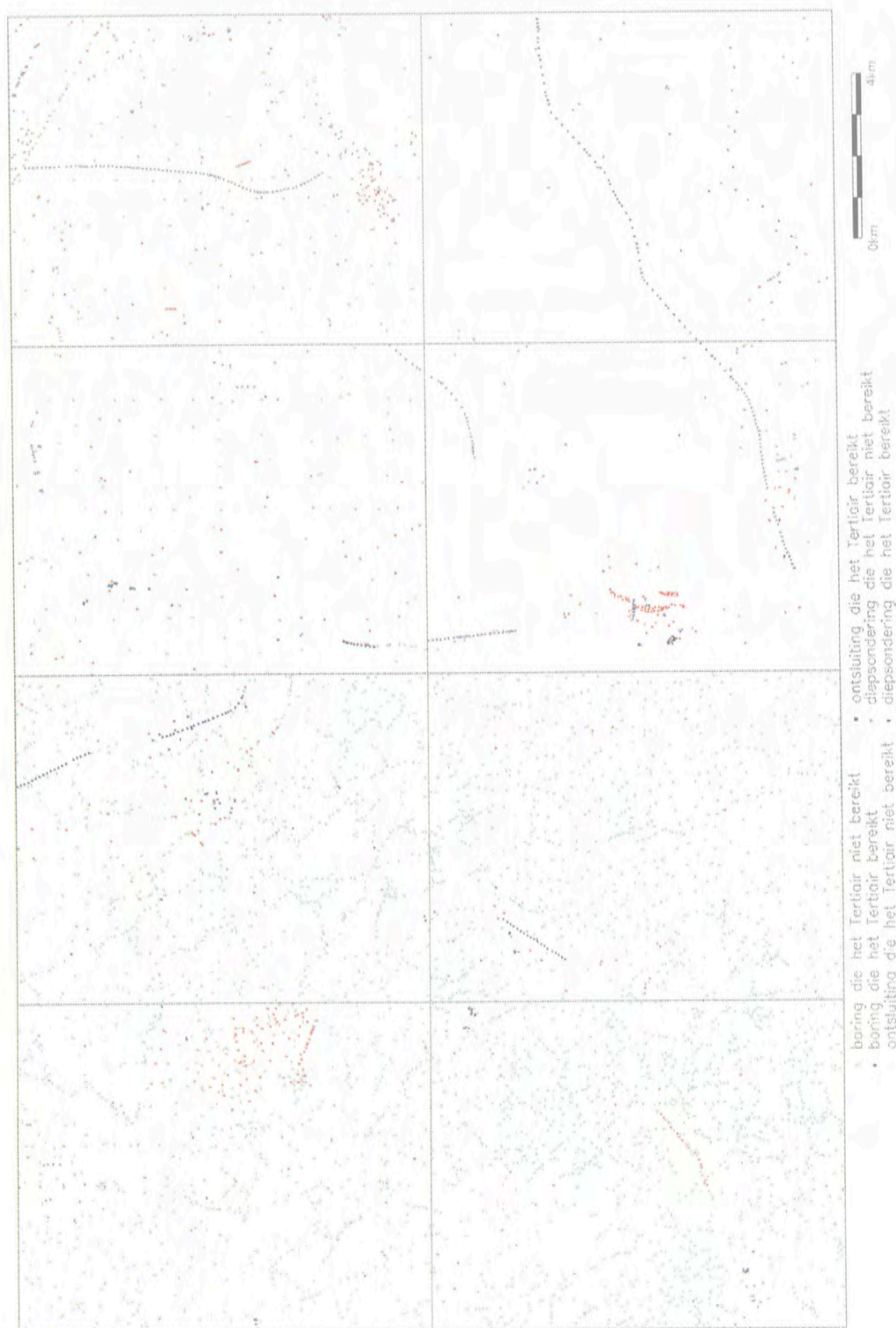


Fig. 5 - Kaartblad Geraardsbergen (30): lokalisatie en aard van de gegevens (januari 1995).

het mogelijk oorspronkelijk grensvlak niet getekend. In tegenstelling tot het noordelijk gelegen kaartblad Gent (22) vertonen de isohypsen van dit grensvlak een nagenoeg west-oost verloop. Door de eerder geringe dikte van het Lid van Aalbeke (gemiddeld 5 m) is het vaak moeilijk deze gidslaag te onderscheiden van andere belangrijke kleipakketten zoals het Lid van Merelbeke of het kleiig middendeel van de Formatie van Tielt. Het is vooral dankzij de beschikbare geotechnische en geofysische metingen dat het verloop van dit grensvlak kon getekend worden.

Het grensvlak daalt zeer regelmatig vanaf het peil + 90 m (Ellezelles in het zuidwesten van het kaartblad Geraardsbergen) naar het peil + 10 m in het noordoosten (ten noorden van Haaltert). Te Mater ligt het grensvlak op + 40 m, te Denderleeuw op + 20 m. Alle strekkingslijnen lopen nagenoeg evenwijdig en op gelijke afstand van elkaar. Daaruit volgt een berekende ware helling naar het noord-noordoosten van 4 m per km (of 0.4 %).

3.3.5. Geologische kaart

3.3.5.1. Legende

Voor de legende van het kaartblad Geraardsbergen werd de 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) Roestbruin kleihoudend zand met ijzerzandsteen; gemiddeld 3 m dik.
Ma	Formatie van Maldegem (Midden-Eoceen) Lid van Ursel Homogene grijsblauwe tot blauwe klei, weinig of niet kalkhoudend, niet glauconiethoudend; gemiddeld 3.5 m dik. Lid van Asse Sterk glauconiethoudende zandige klei, naar boven toe geleidelijk overgaand naar het Lid van Ursel; gemiddeld 1.5 m dik. Lid van Wemmel Grijs glauconiethoudend fijn zand, kleiiger naar boven toe; basisgordel met <i>Nummulites wemmelensis</i> ; gemiddeld 4 m dik; kan plaatselijk ontbreken.
Ld	Formatie van Lede (Midden-Eoceen) Grijs, matig fijn tot fijn zand, kalkhoudend met <i>Nummulites variolarius</i> , soms met drie kalkzandsteenbanken en een basisgrind; gemiddeld 5 m dik.
Ge GeVI	Formatie van Gent (Onder-Eoceen) Lid van Vlierzele Grijsgroen glauconiethoudend fijn zand, duidelijk horizontaal of kruisgewijs gelaagd, met kleilenzen; plaatselijk dunne zandsteenbankjes; naar onder toe overgaand in homogeen kleiig zeer fijn zand; gemiddeld 5 m dik.
GeMe	Lid van Merelbeke Donkergrijze klei, bevat dunne zandlensjes; gemiddeld 5 m dik.
Tt	Formatie van Tielt (Onder-Eoceen) Glimmer- en glauconiethoudend kleiig zand, afgewisseld met kleilagen; gemiddeld 22 m dik.

Ko	Formatie van Kortrijk (Onder-Eoceen)
KoAa	Lid van Aalbeke Homogene blauwe zware klei, gemiddeld 8 m dik, naar het oosten toe 3 tot 5 m dik.
KoMo	Lid van Moen Kleiige grove silt tot fijn zand met kleilagen, nummuliethoudend; gemiddeld 44 m dik.
KoSm	Lid van Saint-Maur Zeer fijn siltige klei met dunne intercalaties van grofsiltige klei of kleiige, zeer fijne silt; samen met het onderliggende Lid van Mont-Héribu gemiddeld 42 m dik.

3.3.5.2. Beschrijving van het kaartblad

De nieuwe geologische kaart (fig. 9) wordt duidelijk gedomineerd door de Schelde- en Dendervalleien. Deze valleien zijn beiden uitgeschuurd tot in het Lid van Moen uit de Formatie van Kortrijk. Tengevolge van de diepe insnijding van de Zwalmbeek in zuidoost-zuid richting vanuit de Scheldevallei (30/2-6), is het ontsluitingsgebied van het Lid van Moen onder de Scheldevallei verbonden met het ontsluitingsgebied onder de Dendervallei. Het Lid van Moen komt verder nog voor in de vallei van de Maarkebeek - Molenbeek te Maarkedal (30/5). Door de noordnoordoost helling van de lagen wordt het oudere Lid van Saint-Maur enkel naar het zuiden toe aangesneden door de Dender vanaf Zandbergen. Deze zware klei ontsluit tevens in de vallei van de Mark in de streek van Galmaarden (30/7), in de Molenbeekvallei ter hoogte van Lieferinge (30/8) en in de richting van Flobecq (30/5) waar de klei aangesneden wordt door de Ruisseau d'Ancre.

De ondergrond van het landschap is bijna uitsluitend uit sedimenten met eocene ouderdom opgebouwd. De heuvelgebieden in het Schelde - Dender interfluvium worden aan de basis ingeleid door een smalle dagzoom van het Lid van Aalbeke (gezien de geringe dikte) en door het voorkomen van de Formatie van Tielt dat door zijn totale dikte dominant aanwezig is. Deze laatste formatie vormt het hoofdbestanddeel van afgesloten ontsluitingsgebieden ten noorden en ten zuiden van de 'Vlaamse Ardennen', tussen Mater en Zegelsem, tussen Sint-Blasius-Boekel en Michelbeke, van Beerlegem tot Sint-Goriks-Oudenhove, van Sint-Maria-Oudenhove tot Haaltert, van Godveerdegem tot Heldergerm, en van Hillegem naar Aalst. In het Pajottenland ten oosten van de Dender komt de Formatie van Tielt voor te Geraardsbergen (30/7), van Waarbeke naar Pollare, en ten oosten van Roosdaal (30/4).

Het Lid van Merelbeke uit de Formatie van Gent vormt echter de aanzet tot een reliëfrijker niveau. Het vormt de inleiding van de zuidwest-noordoost gerichte heuvelrij die vanuit Sint-Maria-Oudenhove uitwaaiert met drie uitlopers naar de streek van Zottegem (30/2) - Herzele (30/3), Oombergen (30/2) en Sint-Lievens-Esse - Haaltert (30/4), en die hoger in het landschap opgebouwd is uit het Lid van Vlierzele en de Formatie van Lede. De hoogst gelegen gebieden worden geaccentueerd door het voorkomen van de Formatie van Maldegem (o.a. Hillegem, Aaigem, Haaltert, Grotenberge, Wijnhuize, Sint-Maria-Oudenhove).

De heuvelrij van Bos Terrijs (Maarkedal 30/5) langs Zegelsem naar Rozebeke (met een noordnoordoost as en een noordwest uitloper) in het westen van het kaartblad vertoont nagenoeg dezelfde stratigrafische opeenvolging. Ook hier wordt op de hoogste toppen de Formatie van Maldegem aangetroffen (rond Rozebeke, rond het peil + 100 m). De toppen van de west-oost georiënteerde ruggen in het zuidoosten van het kaartblad (Louise-Marie, La Houppé - De Hoppe) zijn daarentegen bedekt door sedimenten uit de Formatie van Diest. Naar het oosten van het kaartblad toe vermindert de hoogteligging van deze heuvels uit de 'Vlaamse Ardennen', waardoor hun stratigrafie vooral bepaald wordt door het voorkomen van de leden van de Formaties van Tielt en van Kortrijk.

3.3.5.3. Vergelijking met de oude geologische kaarten nrs. 85, 86, 99 en 100 op schaal 1:40.000

De oude geologische kaarten (DELVAUX 1894a, RUTOT 1893, DELVAUX 1894b en VELGE 1900) zijn vooreerst opgemaakt op schaal 1:40.000 en geven in tegenstelling tot de nieuwe geologische kaart tevens de jong-Quartaire afzettingen in de valleien aan. Daardoor vallen de Schelde- en

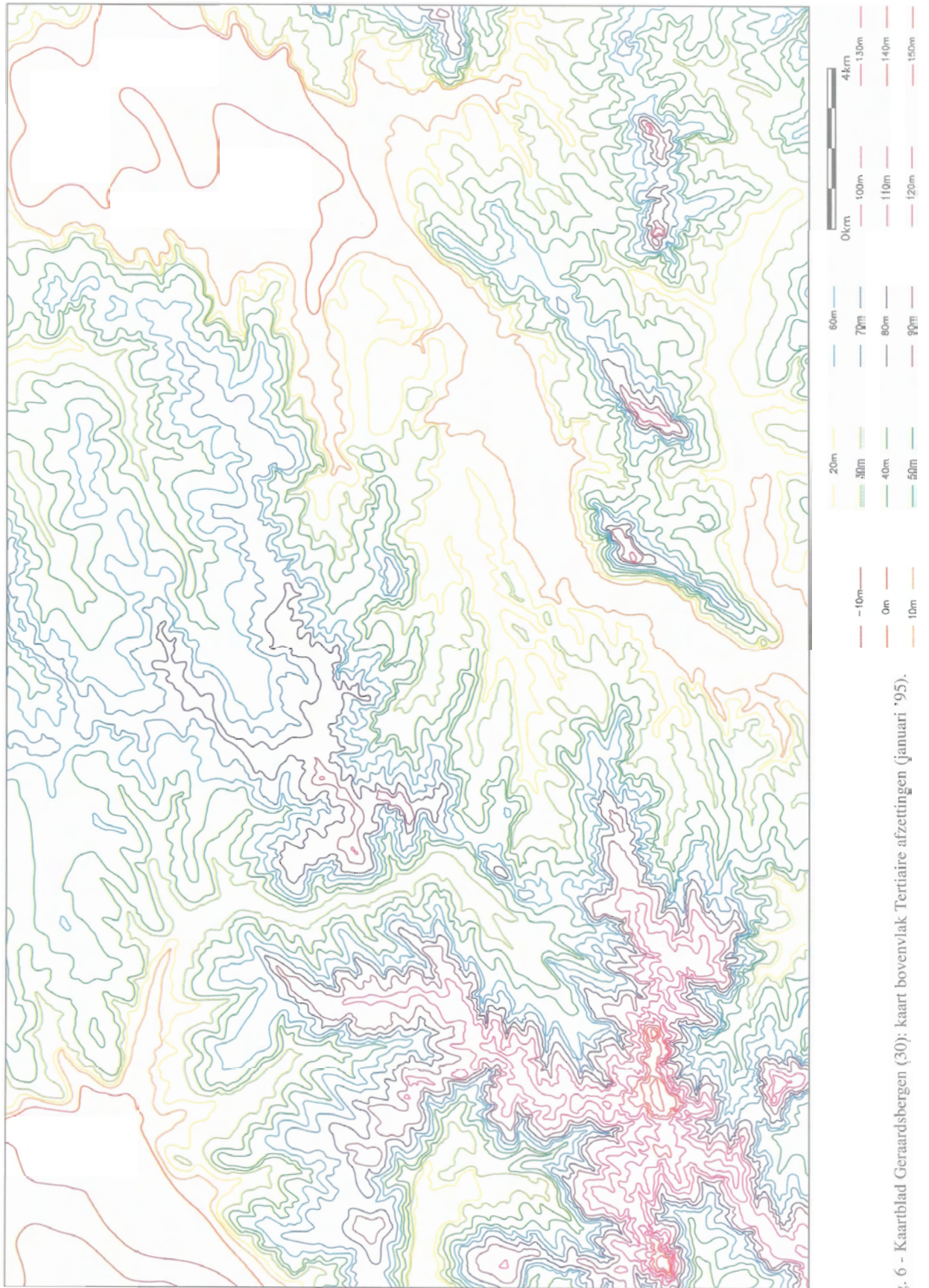


Fig. 6 - Kaartblad Geraardsbergen (30); kaart bovenvlak Tertiaire afzettingen (januari '95).

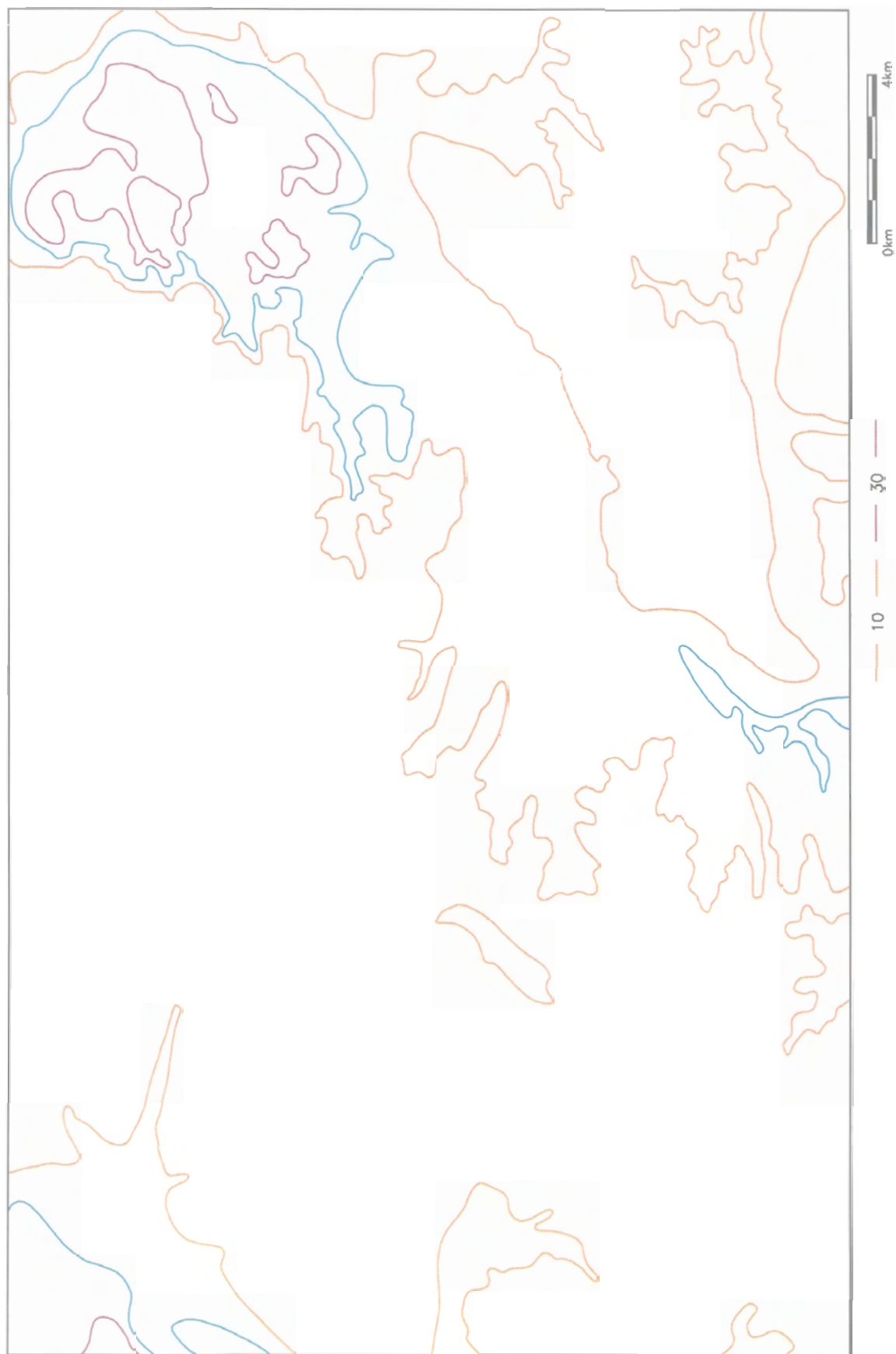


Fig. 7 - Kaartblad Geraardsbergen (30): kaart van de dikte van het Quartair (januari '95).

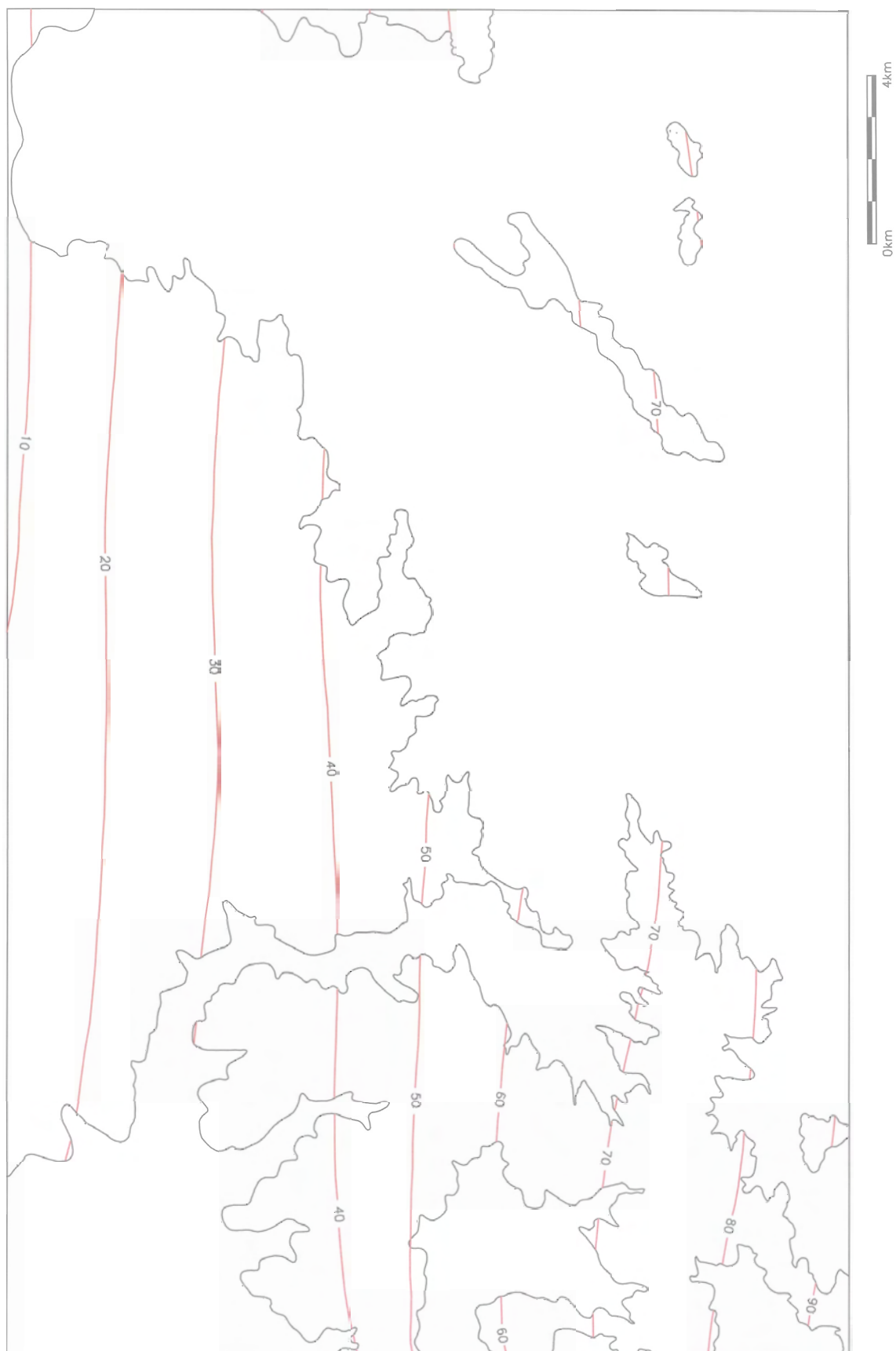


Fig. 8 - Kaartblad Geraardsbergen (30): isolijnen van de basis van het Lid van Aalbeke - Formatie van Kortrijk (januari '95).

Dendervalleien met de vingervormige vertakkingen van hun uitlopers zeer sterk op in het beeld van de oude geologische kaart.

Uit een vergelijking van de oorspronkelijke en nieuwe interpretaties van de verschillende lithostratigrafische eenheden over heel het kaartblad, blijkt heel wat verwarring te zijn opgetreden. Doordat het

Oude geologische kaarten	Nieuwe geologische kaart
Diestiaan (D)	Formatie van Diest
Tongeriaan (Tg)*	Formatie van Maldegem
Assiaan (As)	Formatie van Maldegem
Lediaan (Le) Laekeniaan (Lk)	Formatie van Lede (zie tevens 4.1.5)
Onder-Paniseliaan (P1d)	Formatie van Tielt, plaatselijk Lid van Vlierzele
Onder-Paniseliaan (P1c)	Formatie van Tielt (zie tevens 4.1.6.1.b)
Onder-Paniseliaan (P1m)	Lid van Aalbeke of kleiig pakket in de Formatie van Tielt (zie tevens 4.1.6.1.c)
Ieperiaan zand (Yd)	Lid van Moen
Ieperiaan klei (Yc)	Lid van St.-Maur (zie tevens 4.1.6.3.b)

* Het als Tongeriaan geïnterpreteerde facies op de oude geologische kaart 86 (RUTOT 1893) kan op basis van de isohypsen van de Groep van Tongeren op het kaartblad Geraardsbergen (30) niet voorkomen. Mogelijks is dit facies een verweringslaag van het vroegere Bartoniaan zoals gepostuleerd door DE BREUCK (1959) voor het Meetjesland.

Tabel 5 - Vergelijking van de stratigrafische indeling op de oude en nieuwe geologische kaart.

gebied een onderdeel vormt van de zuidrand van het Tertiair sedimentatiebekken van de Noordzee, kunnen de sedimentpakketten op relatief korte afstand sterk in lithologie verschillen. Zeker bij individuele boorbeschrijvingen bemoeilijkt dit de interpretatie. In het verleden heeft dit trouwens regelmatig aanleiding gegeven tot foutieve correlaties, inzonderheid in het Ieperiaan en het Paniseliaan (STEURBAUT & NOLF 1986). Tabel 5 geeft een algemeen overzicht van de stratigrafische knelpunten op het kaartblad 30. Voor specifieke opmerkingen wordt verwezen naar de paragrafen waarin de lithostratigrafie meer in detail wordt besproken.

In vergelijking met de oude kaart is op de nieuwe geologische kaart het ontsluitingsgebied van de 'Ieperiaan klei (Yc)' sterk gewijzigd. Daardoor is, vooral in het zuidoosten van het kaartblad Geraardsbergen, het onderscheid mogelijk tussen het Lid van Moen en het Lid van Saint-Maur uit de Formatie van Kortrijk. Het vroegere 'Ieperiaan zand (Yd)' in het noordoosten van het kaartblad, en in het zuidoosten door VELGE (1900) vermeld als 'leemhoudende klei', wordt thans gekarteerd als Lid van Moen. Het gebied dat in het noorden en het zuidwesten van de oude kaart ingenomen werd door het 'Paniseliaan' (meer bepaald het Onder-Paniseliaan), vormt op de nieuwe kaart ongeveer het ontsluitingsgebied van de Formatie van Tielt, gekenmerkt door een afwisseling van kleiig zand en kleilagen. Het ontsluitingspatroon van de Formaties van Lede en Maldegem op de noordoost-gerichte heuvelruggen komt in grote lijnen overeen met dat van het Laekeniaan - Lediaan enerzijds en het Assiaan anderzijds op de oude geologische kaart. Ook het lokaal voorkomen van de Formatie van Diest op de hoogste toppen van de Zuid-Vlaamse heuvels (o.a. Muziekberg) was reeds aangestipt op de oude kaart.

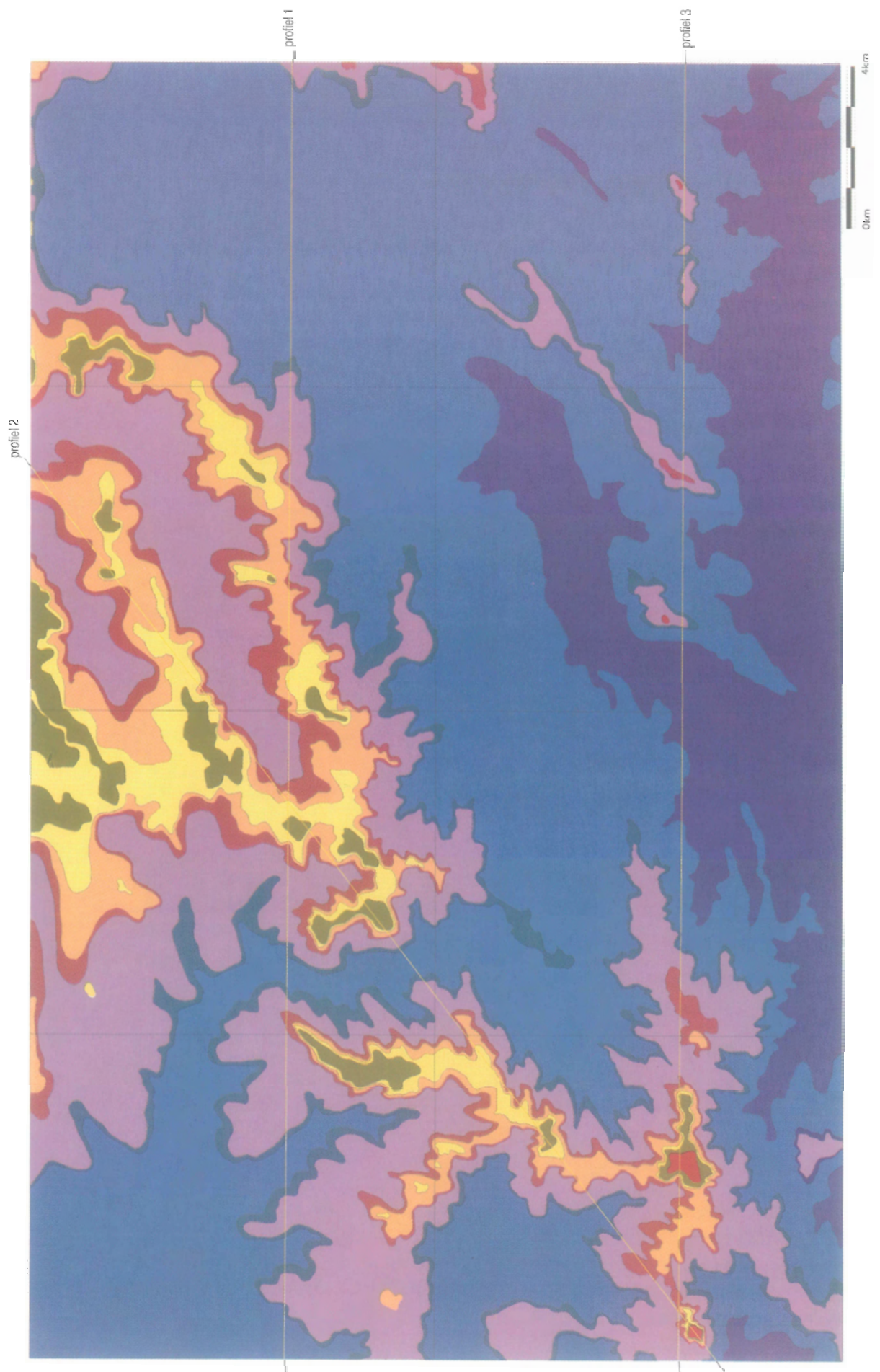


Fig. 9 - Kaartblad Geraardsbergen (3D): nieuwe geologische kaart.

4. LITHOSTRATIGRAFIE

4.1. Lithostratigrafie van het Tertiair

4.1.1. Algemeen overzicht (naar Steurbaut & Jacobs 1993)

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 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 (siliciklastische sedimentatie) door een noord- en oostwaarts gericht draineringssysteem dat als een voorloper kan beschouwd worden van de huidige Rijn-Maas-Schelde delta (JACOBS & SEVENS 1993). Ten gevolge van deze langzame opvulling van de zuidelijke bocht van de Noordzee met sedimenten, 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 uit de Formaties van Tielt en Kortrijk bv.). Het Belgisch Bekken werd dan ook reeds op het einde van vorige eeuw beschouwd als een klassiek voorbeeld van een siliciklastische 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 fluviaatiele erosie. Het reliëf en de verschillende landschapsvormen kunnen dus maar ten volle begrepen worden indien een basis-kennis van de geologische gesteldheid voorhanden is.

4.1.2. Het Paleogeen (naar Steurbaut & Jacobs 1993)

Tijdens het Paleogeen tussen 65 en 23.8² miljoen jaar geleden, bevond Vlaanderen zich op de zuid-rand van het Noordzeebekken, een noord-zuid georiënteerd relatief smal bekken dat een permanente

² naar Berggren et al. (1995)

noordelijke verbinding had met de Noordatlantische Oceaan. Tijdelijke zuidwaartse verbindingen bestonden met de Atlantische Oceaan via het Kanaal en oostwaartse indirecte verbindingen met de Tethys 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 (bv. 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 voor een groot deel in een ondiepe zee afgezet, hoofdzakelijk als zanden en kleien. 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 er 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) zodat daar waar het reliëf nagenoeg vlak is naar het noordnoordoosten toe steeds jongere lagen aangetroffen worden en de oudere lagen steeds dieper voorkomen.

De meeste afzettingen die dagzomen (ontsluiten) onder het Quartair dateren uit het Eoceen (tijdvak ongeveer 54.8 tot 33.6 miljoen jaar geleden). Enkel op de heuveltoppen worden nog resten uit het Mioceen tijdvak (23.8 tot 5.4 miljoen jaar) gevonden. Op het kaartblad Geraardsbergen 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. Alle hieronder vermelde lithostratigrafische eenheden bestaan uit mariene, losse sedimenten, voorkomend in (sub)horizontale pakketten van enkele meters tot tientallen meters dikte. Deze afzettingen hebben geen mechanische vervormingen ondergaan en zijn ook niet omgevormd tot harde gesteenten, met uitzondering van enkele verharde banken.

4.1.3. Formatie van Diest

De heuveltoppen in de Vlaamse Ardennen bestaan uit groene, glauconiethoudende zanden van de Formatie van Diest, die verweerden tot bruinrode en gele, ijzerhoudende zanden, dikwijls aaneengekit tot donkerbruine zandsteenbanken. Soms kunnen witte keien voorkomen, die bestaan uit verweerde silex (bv. Pottelberg, 30/5). De petrografie en genese van de zandstenen werd onderzocht door VAN RANST & DE CONINCK (1982) en DETROYER (1985).

Gezien het geringe voorkomen van de Formatie van Diest en de beperkingen die het karteren op schaal 1:50.000 in een reliëfrijk gebied met zich meebrengt, werden de gegevens deels overgenomen van de oude geologische kaart. Daarbij werd uitgegaan van een conservatief standpunt: hoe hoger de afzettingen van de Formatie van Diest in het landschap worden aangetroffen, hoe groter de kans is dat ze *in situ* voorkomen (zie fig. 16, waar de diepsondering op de top van de Muziekberg te Flobecq de aanwezigheid van de basis van de Formatie van Diest bevestigt op + 141.3 m). In een reliëfrijk gebied zoals de Vlaamse Ardennen kan immers het onvervormd afglijden van dikke sedimentpakketten op de klei van de Formatie van Maldegem niet worden uitgesloten. Mogelijks is dit een verklaring voor het voorkomen van de basis van de Formatie van Diest op lageregelegen peilen (vermoedelijk rond 120 m in de zandgroeve van La Houpe - De Hoppe (DE HEINZELIN 1962) of rond 122 m (CHABOT, persoonlijke mededeling) in een gekernde boring uitgevoerd in september 1998 op de site van de Pottelberg). Hierbij werden onder het Quartair dikten opgetekend van resp. ongeveer 21 en 9 m. Een andere mogelijkheid is dat de basis van de Formatie van Diest, zoals in het oosten, ook in het westen een geulvormig patroon heeft, waardoor de basis op korte afstand aanzienlijke hoogteverschillen kan vertonen.

4.1.4. Formatie van Maldegem

De Formatie van Maldegem is beperkt tot het voorkomen van de homogene, grijsblauwe tot blauwe klei van het Lid van Ursel. Deze gaat over in de meer zandige, glauconiethoudende klei van het Lid van Asse. Soms (zoals te Louise-Marie (30/5)) wordt aan de basis een dun niveau van grof, sterk glauconiethoudend zand gevonden dat bekend staat als de '*bande noire*'. Net zoals op het kaartblad Gent (22) was het voorkomen van het Lid van Wemmel moeilijk te verifiëren en was uit boorbeschrijvingen het onderscheid met de Formatie van Lede niet duidelijk (JACOBS et al. 1996). Dikwijls wordt het Lid van Wemmel dan ook als de Formatie van Lede aanschouwd. In de Zwalmvallei zou het Lid van Wemmel niet aanwezig zijn en ligt het Lid van Asse lokaal rechtstreeks op het Lid van Vlierzele (OEY 1994). Omwille van de schaarste aan gegevens, werd verkozen de Formatie van Maldegem als één geheel aan te duiden en de Formatie van Lede toch als continu voorkomend te beschouwen. Net zoals voor de Formatie van Diest, werd het dagzomen van de Formatie van Maldegem overgenomen van de oude geologische kaarten, maar ingepast in het voorkomen van de Formatie van Lede die wel opnieuw gekarteerd werd. Op verschillende plaatsen veroorzaken de kleiige pakketten bronniveaus.

4.1.5. Zenne Groep - Formatie van Lede

De Formatie van Lede komt zowel voor in zijn typische (grijs, matig fijn tot fijn, kalkhoudend zand met *Nummulites variolarius*), als in zijn ontkalkte vorm (geel fijn zand). Kenmerkend zijn de drie, duidelijk fossielhoudende kalkzandsteenniveaus die van elkaar gescheiden zijn door zandige pakketjes. Aan de basis kan grind voorkomen, soms met gerolde nummulieten (*Nummulites laevigatus*). De gegevens zijn echter schaars en enkel een paar beschrijvingen van oude groeven tonen de aanwezigheid van deze formatie aan. Slechts in 5 waarnemingspunten werd een volledige sectie beschreven. Plaatselijk (bv. in de Zwalmvallei) ontbreekt de Formatie van Lede en rust de Formatie van Maldegem rechtstreeks op het Lid van Vlierzele (OEY 1994). In hun ontkalkte vorm zijn deze zanden sterk aangerijkt met glauconiet (LERICHE 1926), waardoor ze moeilijk te onderscheiden zijn van de zanden uit de Formatie van Gent.

4.1.6. Ieper Groep

4.1.6.1. Formatie van Gent

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.

a. Lid van Vlierzele

Het Lid van Vlierzele wordt gekenmerkt door een grijsgroen, glauconiethoudend fijn zand dat duidelijk horizontaal of kruisgewijze gelaagd is. Plaatselijk kunnen dunne zandsteenbankjes voorkomen. Naar onder toe gaan de afzettingen over in een homogeen, kleilig, zeer fijn zand. In de streek rond Volkegem (30/1) vermeldt EPPINGER (1994) het voorkomen van het Lid van Vlierzele rustend op de Formatie van Tielt (fig. 10). Hij vermeldt tevens de fossielloze, gelaagde aard van het pakket.

b. Lid van Pittem

Het Lid van Pittem is op het terrein nauwelijks te onderscheiden van het Lid van Vlierzele. Enkel in sonderingen verschillen de karakteristieken van het glauconiethoudend, fijn tot middelmatig zand van het Lid van Vlierzele enigszins van het eerder kleihoudend zand van het Lid van Pittem. Op de kaart wordt het pakket als één geheel geïnterpreteerd als Lid van Vlierzele (JACOBS et al. 1996). De

zandsteenbanken die vroeger gekarteerd werden als P1c (Lid van Pittem), zijn echter typisch voor het onderste kleihoudende zandpakket van de Formatie van Tielt. Bij sonderingen komen deze zandstenen duidelijk tot uiting door het voorkomen van scherpe pieken in het weerstandsdiagramma (fig. 17).

c. Lid van Merelbeke

De vroeger als Lid van Merelbeke geïnterpreteerde donkergrijze klei blijkt in de meeste gevallen te behoren tot het Lid van Aalbeke, maar kan eveneens tot het kleiige middendeel van de Formatie van Tielt behoren. Het onderscheid tussen deze drie pakketten kan slechts met zekerheid vastgesteld worden indien verschillende lithostratigrafische eenheden doorsneden worden.

4.1.6.2. Formatie van Tielt

De Formatie van Tielt is een mariene lithostratigrafische eenheid, die over het algemeen bovenaan bestaat uit een zeer fijn zand, maar naar onder toe overgaat in een heel fijnzandige, grove silt. De Formatie van Tielt wordt van boven naar onder traditioneel onderverdeeld in het Lid van Egem en het Lid van Kortemark. In het zuidoosten van het kaartblad Gent (22) is dit pakket niet meer zo zandig, maar bestaat het eerder uit kleihoudend zand tot zandhoudende klei. Het was in te delen in drie pakketten: een bovenste kleihoudend zand, een middenste deel zandhoudende klei en onderaan opnieuw kleihoudend zand (JACOBS et al. 1996, 1999). Deze lithologische opeenvolging werd toen voorlopig benoemd als '*kleiig facies van het Lid van Egem*'. Na het karteren van de kaartbladen Geraardsbergen en Kortrijk, blijkt deze oplossing niet meer houdbaar. Daarom wordt voorgesteld de reeds eerder gebruikte naam '*Lid van Mont-Panisel*' voor dit kleihoudend equivalent van het Lid van Egem te gebruiken (STEURBAUT & NOLF 1986). Dit Lid van Mont-Panisel kan aan de hand van goede waarnemingen (waaronder diepsonderingen), onderverdeeld worden in bovenaan een 8 m dikke zandhoudende laag, gevolgd door een 3 tot 5 m dikke kleilaag en aan de basis 10 tot 15 m kleihoudend zand met zandsteenbanken. Op de oude geologische kaart werden deze zandsteenbanken veelal stratigrafisch geïnterpreteerd als Lid van Pittem (het vroegere P1c). EPPINGER (1994) vond nagenoeg dezelfde opeenvolging terug ter hoogte van Volkegem (30/1), waar hij opvallend sterk zandige tot siltige sedimenten terugvindt aan de basis van de formatie (fig. 10). In het Zwalmbekken komt een kleiiger laag als basis voor, terwijl meer naar het westen even oude zand- en siltlagen (van de Leden van Egem en Kortemark) aangetroffen worden. Dit bewijst dat het gebied gekenmerkt wordt door uitgesproken lithofacies overgangen.

Op de nieuwe geologische kaart wordt enkel de Formatie van Tielt zonder indeling van de leden vermeld, aangezien in de meeste gevallen het niet mogelijk is om op basis van boorbeschrijvingen een onderscheid te maken tussen het Lid van Egem en het Lid van Kortemark.

4.1.6.3. Formatie van Kortrijk

De Formatie van Kortrijk is een essentieel mariene afzetting, die grotendeels bestaat uit kleiige sedimenten met slechts weinig macrofossielen. Het gehele pakket heeft een gemiddelde dikte van 90 m en rust voornamelijk op de Groep van Landen.

a. Lid van Aalbeke

De klei van het Lid van Aalbeke is een homogene mariene afzetting die bijna uitsluitend uit zeer fijnsiltige klei zonder zandfractie bestaat. Lithologisch verschilt het Lid van Aalbeke op het eerste zicht zeer weinig van het Lid van Merelbeke. Ook het kleiige pakket in de Formatie van Tielt werd op het terrein veel verward met het Lid van Aalbeke. Bij de huidige kartering werd de interpretatie aanzienlijk bemoeilijkt door de opeenvolging van deze drie kleilagen op relatief korte afstand boven elkaar.

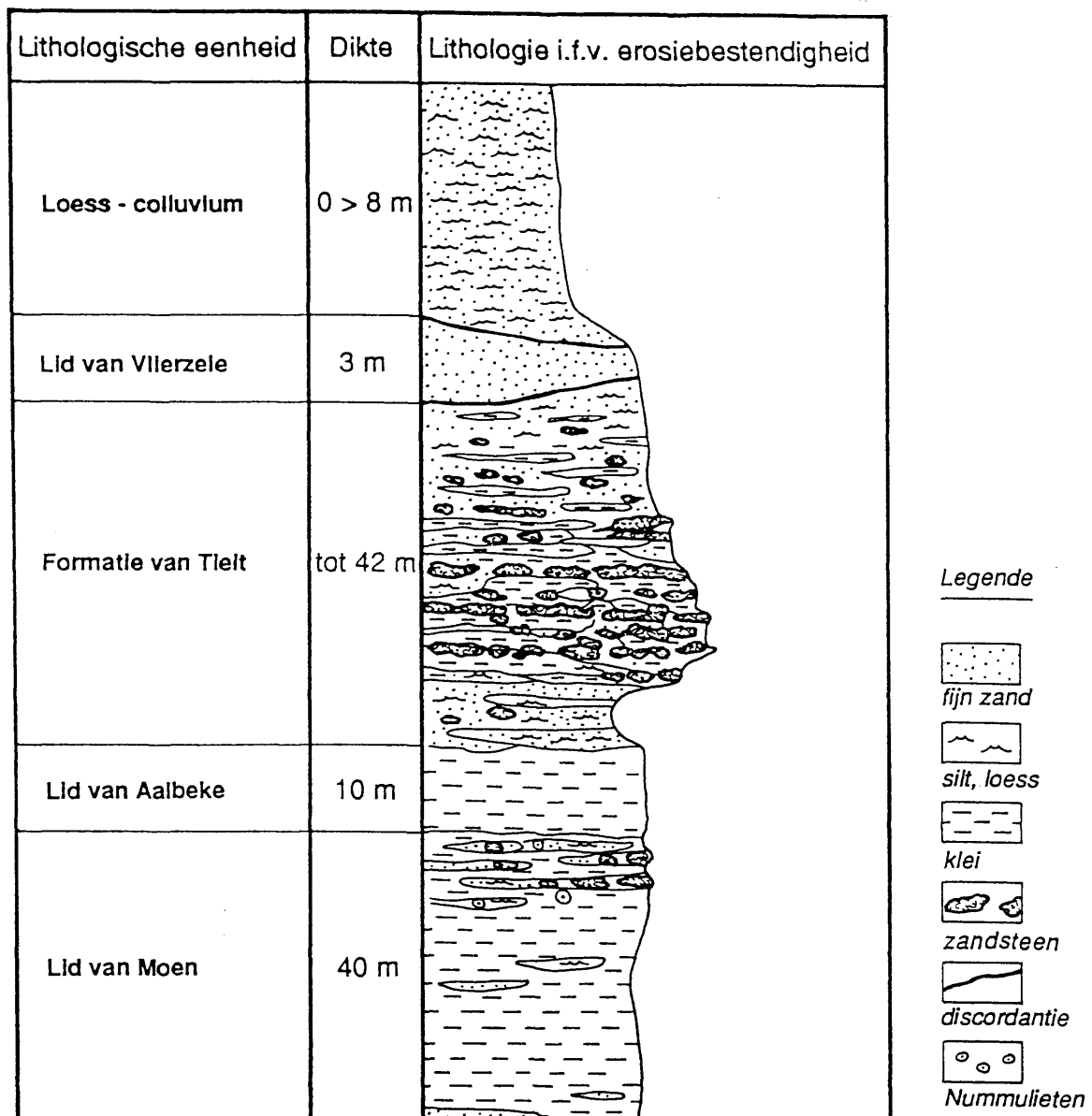


Fig. 10 - Lithostratigrafische kolom nabij het plateau van Volkegem (naar EPPINGER 1994).

b. Lid van Moen

Het Lid van Moen kan nagenoeg over het hele kaartblad als een heterogene, siltige tot zandige afzetting beschouwd worden. In de Scheldevallei manifesteert deze afzetting zich nog als sterk siltig. De top bevat echter zandige tot siltige lagen van wisselende dikte. Meer naar het oosten, in de Zwalmvallei, worden echter meer zandige afzettingen teruggevonden (EPPINGER 1994). *Nummulites planulatus* wordt veel aangetroffen. Het onderscheid met de homogene, kleiige afzetting van het Lid van Saint-Maur is duidelijk in het noorden, maar wordt moeilijker naar het zuiden, deels omdat het moeilijk uit te maken is of het bovenste pakket uit Quartaire, dan wel uit Tertiaire sedimenten bestaat. In het Lid van Moen kunnen echter ook homogene kleilagen van enkele meters dikte voorkomen. Indien deze lagen niet volledig doorboord worden, is het niet duidelijk of deze kleilagen nog deel uitmaken van het Lid van Moen, of reeds tot het Lid van Saint-Maur behoren. De gemiddelde dikte is 44 meter.

Eenheden	Aantal volledige secties	Gemiddelde dikte (m)	Opmerking
Formatie van Diest	2	3	
Lid van Ursel	1	3.5	
Lid van Asse	1	1.5	opwaarts verfijnend
Lid van Wemmel	1	4	opwaarts verfijnend
Formatie van Lede	3	5	opwaarts vergroevend
Lid van Vlierzele	5	4.5	
Lid van Pittem	4	1.5	opwaarts verfijnend
Lid van Merelbeke	19	5	sterk variabel
Formatie van Tielt	10	22	opwaarts verfijnend
Lid van Aalbeke	16	8 (N), 3-5 (S)	
Lid van Moen	4	44	opwaarts verfijnend
Leden van Saint-Maur en Mont-Héribu	14	42	

Tabel 6 - Kaartblad Geraardsbergen (30): overzicht van de gemiddelde dikte van de lagen.

c. Lid van Saint-Maur

De klei van het Lid van Saint-Maur is een mariene afzetting die grotendeels bestaat uit zeer fijnsiltige klei met enkele dunne intercalaties van grofsiltige klei of kleiige, zeer fijne silt. De dikte samen met het Lid van Mont-Héribu bedraagt gemiddeld 42 meter.

d. Lid van Mont-Héribu

De zandige klei van het Lid van Mont-Héribu is een ondiep-mariene afzetting, die bestaat uit een afwisseling van horizontaal gelamineerd, glauconiethoudend kleiig zand of zandige klei en kompakte, siltige klei of kleiige silt (DE CONINCK et al. 1983). Op basis van boorgatmetingen en sonderingen kan een onderscheid gemaakt worden tussen het kleiige Lid van Saint-Maur en het zandiger Lid van Mont-Héribu. In de meeste boorbeschrijvingen is het evenwel niet mogelijk deze grens te onderscheiden.

In tabel 6 wordt de gemiddelde dikte van de verschillende lithostratigrafische eenheden voorgesteld, berekend op basis van de beschikbare gegevens.

5. PROFIELEN

De ruimtelijke verbreiding van de verschillende eenheden wordt geïllustreerd aan de hand van drie geologische profielen. Hiervoor 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 gering, zodat tevens de isohypsenkaarten bij de reconstructie werden gebruikt. **De verticale schaal van de profielen is 50 maal overdreven.** De dikte van het Quartair is benaderend aangegeven en vertoont in werkelijkheid een veel grilliger patroon.

5.1. Profiel 1: West-Oost

Profiel 1 (fig. 11) doorsnijdt van west naar oost de uitlopers van de brede heuvels in de omgeving van Zwalm (30/1), de uitgesproken heuvelrug ter hoogte van de fusiegemeenten Zottegem (30/2), Herzele (30/3) en Haaltert (30/4), en snijdt vervolgens de Dendervallei ter hoogte van Ninove (30/4). De Schelde- en Dendervalleien in dit noordelijk deel van het kaartblad zijn uitgeschuurd tot in het Lid van Moen en zijn gekenmerkt door een dikke Quartaire opvulling. Het Lid van Moen uit de Formatie van Kortrijk, gaat geleidelijk over van een kleiig facies in de Scheldevallei tot een meer heterogene afzetting in de Dendervallei.

De weerstandbiedende, erosiebestendige zware klei van het Lid van Aalbeke, hier nog duidelijk aanwezig over een dikte van 8 m, vormt nagenoeg de basis van het heuvellandschap. Deze klei wordt bedekt door de Formatie van Tielt die bestaat uit een afwisseling van kleiig zand en kleilagen met een intercalatie van veldstenen. De doorsnede illustreert het belang van de aanwezigheid van het Lid van Aalbeke en de Formatie van Tielt voor de structurele opbouw van het heuvelcomplex. De hoogste delen van de meer zuidwest-noordoost verlopende ruggen (30/2-3-4) worden echter gekenmerkt door een opeenvolging van de leden van Merelbeke en Vlierzele uit de Formatie van Gent, de Formatie van Lede en zelfs de Formatie van Maldegem. Het landschap in deze streek is ingesneden door de verschillende Molenbeken.

5.2. Profiel 2: Zuidwest-Noordoost

Het tweede profiel (fig. 12) daalt van ongeveer + 150 m in het zuidwesten van het kaartblad naar het peil + 50 m in het noordoosten. Het illustreert de lithologische opbouw van de Muziekberg (30/5), de zuid-noord verlopende heuvelrug van Bos Terrijs (30/5) tot Zegelsem (30/5) en het zuidwest-noordoost verlopende heuvellandschap in de streek Zottegem (30/2), Herzele (30/3) en Haaltert (30/4).

Het Lid van Aalbeke, hier met een gemiddelde dikte van 5 m, en bedekt door de Formatie van Tielt, vormt het fundament van het heuvellandschap. De hogere heuvels zijn echter gekenmerkt door een opeenvolging van de jongere leden uit de Formaties van Gent (Leden van Merelbeke en Vlierzele, voorkomend ten noordoosten van Oudenhove, tussen Zegelsem en Sint-Maria-Oudenhove, en tussen Godveerdegem en Herzele), Lede en Maldegem. Beide laatste formaties komen enkel lokaal voor op de hoogste toppen van de noordoostgerichte heuvelruggen, waar het Quartair dek eerder dun is. De Formatie van Diest komt langs dit profiel enkel voor op de Muziekberg (top van de zuidvlaamse heuvels in het uiterste zuidwesten van het profiel). Enkel in de diep ingesneden valleien van o.a. de Maarkebeek - Molenbeek en de Zwalm dagzoomt het Lid van Moen (Formatie van Kortrijk) onder het dik Quartair dek.

Aangezien profielrichting en hellingsrichting ongeveer samenvallen, dalen de tertiaire lagen naar het noordoosten ongeveer volgens hun ware helling.

5.3. Profiel 3: West-Oost

Profiel 3 (fig. 13) vormt een west-oost doorsnede doorheen de west-oost verlopende heuvelrij van de Muziekberg (30/5) tot de Zavelberg (Vollezele, 30/8), die vooral in het westen op het kaartblad Flobecq (30/5) uitgesproken is. De Dender heeft zich ten zuiden van Geraardsbergen ingeschuurd tot in de zware klei van het Lid van Saint-Maur. De flanken van de Dendervallei zijn echter gedomineerd door het Lid van Moen. Rond het niveau + 70 m dagzoomt het Lid van Aalbeke dat hier slechts een dikte bereikt van 3 m. De Muziekberg en de Pottelberg (30/5) zijn door hun hoogte de enige heuvels die nog opgebouwd zijn door de volledige successie vanaf het Lid van Merelbeke tot in de Formatie van Diest. Voor beschouwingen over de basis van de Formatie van Diest (La Houpe) wordt ver-

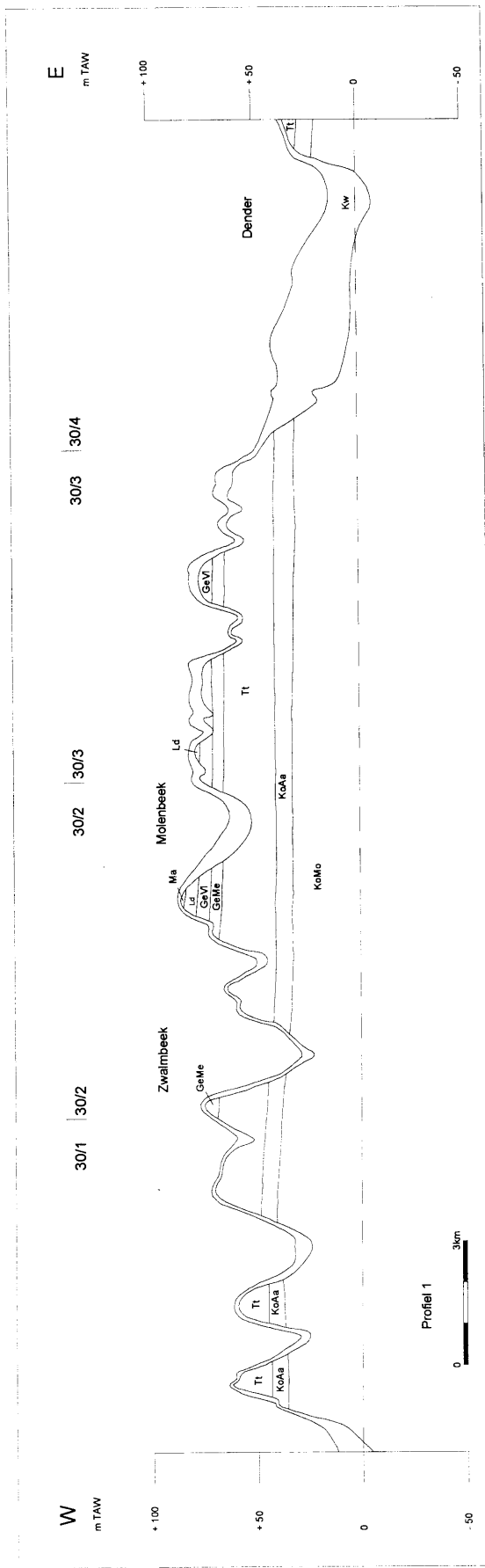


Fig. 11 - Profiel 1: Doorsnede deelbladen Horebeke - Zottegem - Herzele - Ninove (30/1-2-3-4).

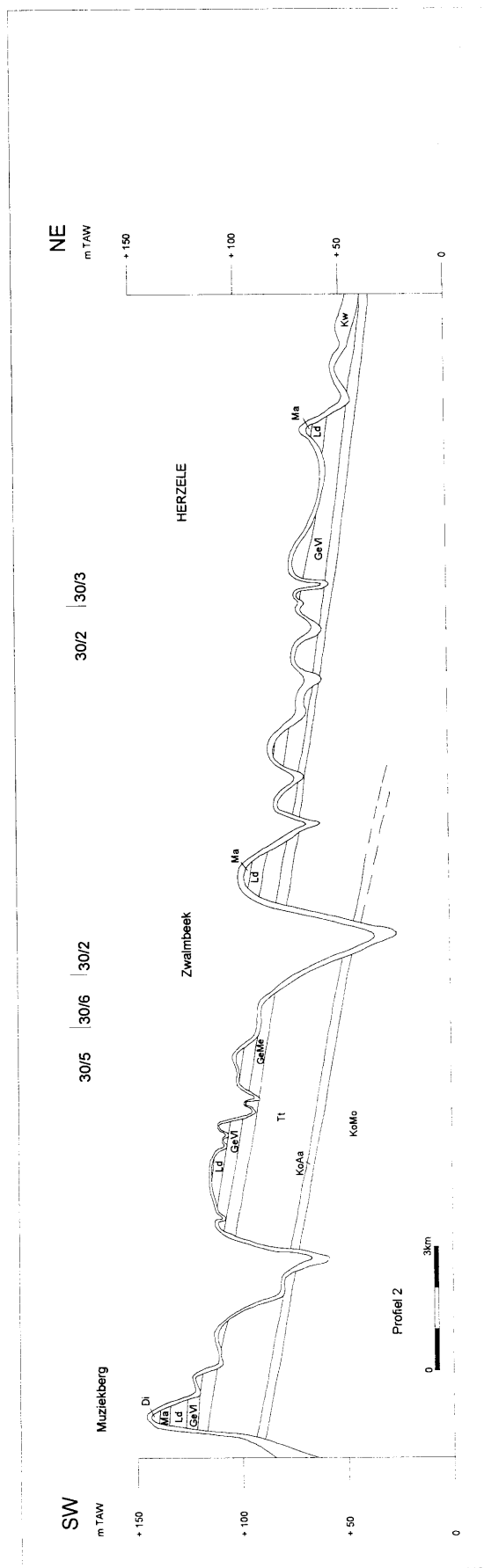


Fig 12 - Profiel 2: Doorsnede deelbladen Flobecq - Nederbrakel - Zottegem - Herzele (30/5-6-2-3).

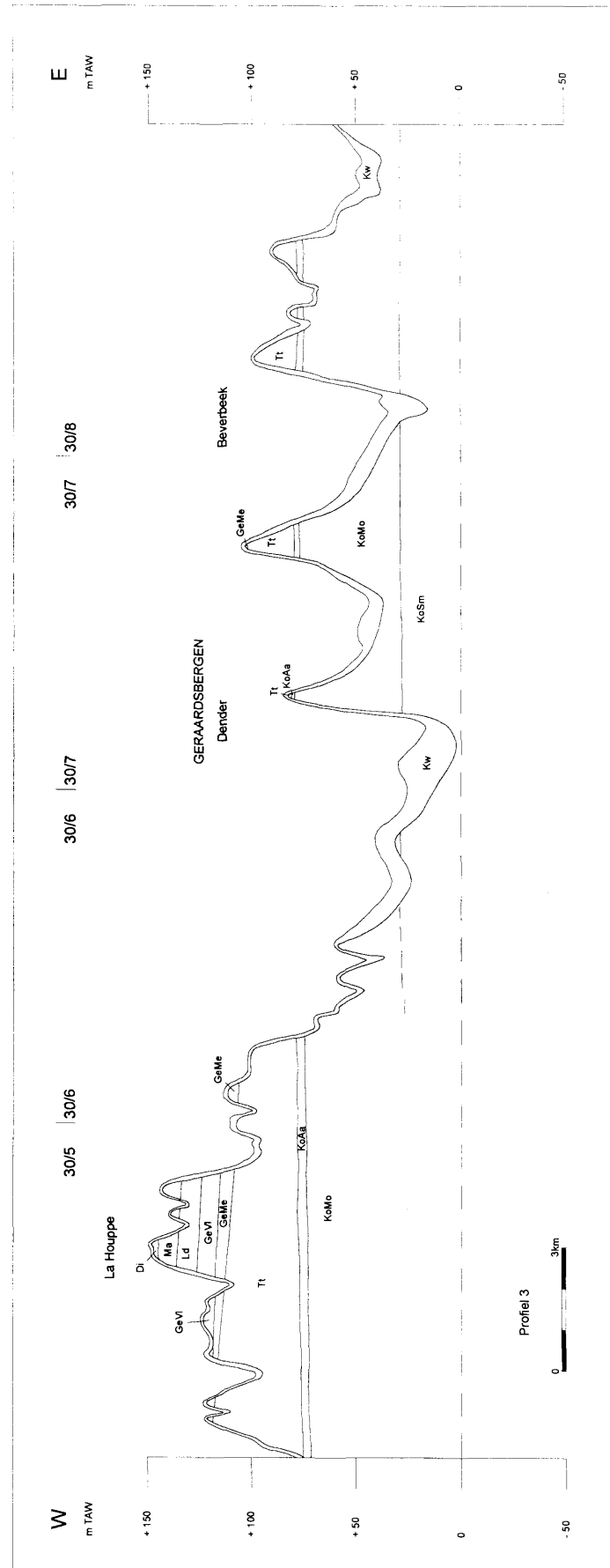


Fig. 13 - Profil 3: Doorsnede deelbladen Flobecq - Nederbrakel - Geraardsbergen - Denderwindeke (30/5-6-7-8).

wezen naar 4.1.3. De heuvels ten oosten van de Dender op de kaartbladen Geraardsbergen (30/7) en Denderwindeke (30/8) zijn vooral opgebouwd uit het Lid van Moen. Enkel op de hoogste toppen komt de Formatie van Tielt voor (Geraardsbergen, Waarbeke, Vollezele).

Ten gevolge van de west-oost richting van de profielen 1 en 3 schijnen de lagen nauwelijks te hellen (profielrichting stemt nagenoeg overeen met de strekkingsrichting van de lagen).

6. AANVULLENDE GEGEVENS

6.1. Diepere gegevens

6.1.1. Paleoceen

De Groep van Landen wordt in het gebied onderverdeeld in een bovenste zandig en een onderste kleilig deel. Dit glauconiethoudend zand, soms met dunne kleilige intercalaties en met plaatselijk zandstenen, behoort tot het Lid van Grandglise uit de mariene Formatie van Hannut (DE GEYTER 1987). De dikte van het Landeniaan in het Zwalmbekken bedraagt volgens de isopachenkaart van DE GEYTER (1981) nagenoeg 25 m. Het Landeniaan ontbreekt in het zuidoosten van het kaartblad (LEGRAND 1968, DE GEYTER 1981). De gemiddelde dikte bedraagt 17 m en neemt toe naar het noordwesten.

6.1.2. Mesozoïcum

De Tertiaire sedimenten zijn meestal onmiddellijk afgezet op het Massief van Brabant, behalve in het centraal westelijk deel van het kaartblad waar sedimenten van Krijt ouderdom voorkomen. Mesozoïsche sedimenten komen geïsoleerd voor in het zuiden van de kaartbladen Flobecq-Nederbrakel (30/5-6), meer in het noorden van Geraardsbergen (30/7) en in het centrum van Herzele-Ninove (30/3-4). Deze afzettingen bezitten vermoedelijk een Turoon ouderdom (LEGRAND 1968), behoudens geïsoleerde voorkomens ten noorden van de dorsale as van het Massief van Brabant, waar de Krijtbasis van Campaan ouderdom zou zijn. Het is echter niet altijd evident een onderscheid te maken met de verweringslagen van de sokkel (RUTOT 1885-86, RUTOT & VAN DEN BROECK 1890).

6.1.3. Paleozoïcum (door Walter De Vos, Belgische Geologische Dienst)

Gezien de hernieuwde aandacht die aan het onderzoek van het Massief van Brabant wordt besteed (projecten rond inventarisatie van mineralisaties en hydrogeologie*) wordt voor het kaartblad Geraardsbergen uitvoeriger ingegaan op het Paleozoïcum. Onder de Tertiaire en gebeurlijke Krijtlagen bevindt zich de sokkel van geconsolideerde geplooid gesteenten van het Massief van Brabant, van Onder-Paleozoïcum ouderdom. Voor een algemene beschrijving van dit massief wordt verwezen naar DE VOS et al. (1993) en de daarin vermelde referenties.

Op het kaartblad Geraardsbergen werd in een honderdtal boringen de sokkel bereikt (boorarchief van de *Belgische Geologische Dienst*). Van slechts 10 boringen werden boorkernen bewaard: Mater (85W797), Sint-Goriks-Oudenhove (85E963), Ninove (86E224), Liedekerke (86E233), Iddergem (86E267), Ellezelles (99W1454), Goferdinge (99E974), Geraardsbergen (100W16), Idegem (100W175) en Oetingen (100E9). Bovendien zijn van een twintigtal andere boringen brokstukken bewaard gebleven die groot genoeg zijn voor diverse analyses, onder meer te Zottegem (85E911), Deftinge (99E960), Nederbrakel (99E968), Idegem (100W74-75), Ophasselt (100W84), Tollembeek

* onderzoek gefinancierd door de *Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, met medewerking van de Belgische Geologische Dienst*

(100E2) en Vollezele (100E10). Boringen uitgevoerd vóór 1968 werden door LEGRAND (1968) kort beschreven. Resultaten van recent micropaleontologisch onderzoek op boormonsters zijn nog niet gepubliceerd.

De sokkel bevindt zich op een diepte van ongeveer + 20 m in het zuidoosten van het kaartblad en op – 110 m in het noorden.

Figuur 14 toont de geologische kaart van de subcrop van het Paleozoïcum, dus zonder de deklagen van Krijt en Tertiair, gewijzigd naar DE VOS et al. (1993). Figuur 15 toont een profiel in zuidwest-noordoost richting.

De oudste stratigrafische eenheid van het Massief van Brabant, de Groep van Tubize van het onder-Cambrium, aanbeoord te Liedekerke, bestaat uit groengrijze chloriethoudende metasiltiet met zwak magnetisme. De gelaagdheid helt 80° volgens LEGRAND (1968). Juist ten noorden van het kaartblad is dezelfde Groep van Tubize te Vlierzele gekend (fig. 15).

Fijnkorrelige gesteenten (niet-magnetische grijze tot groengrijze of lichtpaarse schalie, fylliet of siltsteen, met druksplijting) van de Groep van Oisquercq, van onder tot midden-Cambrium ouderdom, werden aanbeoord te Iddergem, Ninove, Oetingen en Nederbrakel. Te Ninove is uitsluitend rood-verweerde fyllade aangetroffen over de 7 m penetratie in de sokkel; de gelaagdheid heeft een helling van 80°. Te Iddergem bedraagt de helling van de gelaagdheid tussen 50° en 75°, te Oetingen 70°.

Te Mater, Sint-Goriks-Oudenhove en Zottegem werden turbidieten aanbeoord, met fijnzandige, siltige en schieferige laagjes die op basis van micropaleontologisch onderzoek met acritarchen tot het Tremadoc (Onder-Ordovicium) behoren; te Mater werd bovendien de graptoliet *Rhabdinopora* aangetroffen. De gelaagdheid helt zwak: tussen 10° en 17° te Mater en tussen 22° en 33° te Sint-Goriks-Oudenhove.

Ook te Vollezele werden op schaarse brokstukken acritarchen van het Tremadoc geïdentificeerd op een diepte van 60 m, maar daarboven is zwarte schalie van de Formatie van Mousty aanwezig waarin de typische acritarchen-flora van het boven-Cambrium werd aangetroffen (VANGUESTAINE 1992). Omstreeks 58 m diepte zou zich daarom een opschuivingsbreuk bevinden, waardoor ouder gesteente boven jonger gesteente voorkomt.

De beschrijving van de boring van Meilegem (85W1) door LEGRAND (1968) wijst op het voorkomen van de Formatie van Mousty waarvan de lagen 50° hellen. In een boog van Vollezele tot Meilegem is daarom de Formatie van Mousty ingetekend tussen de Groep van Oisquercq en het Tremadoc (fig. 14).

Te Ophasselt en te Tollembeek is in “cuttings” van grijze schalie de acritarchen-flora van het Midden- tot Boven-Ordovicium gevonden. In het zuidwesten, te Ellezelles, is zwarte schalie van het Siluur aanwezig. Juist ten westen van het kaartblad worden te Ronse gesteenten van het Boven-Ordovicium en het onder-Siluur aangetroffen (fig. 15).

Op het kaartblad komen verschillende magmatische gesteenten voor. Te Deftinge en Geraardsbergen is de samenstelling kwartsdiorietisch tot granodiorietisch met gesericitiseerde veldspaten en gechloritiseerde ferromagnetische mineralen (CORIN 1965). Zij bevatten ook wat magnetiet. Dit klein intrusief lichaam bereikt een minimum dikte van 71 m te Geraardsbergen en van slechts 11 m te Deftinge. Te Goeferinge werd tussen 45 en 60 m diepte een fijnkorrelige vulkanische tuf met amfibool aangetroffen, vermoedelijk geïnterstratificeerd in het Boven-Ordovicium, naar analogie met tuffen voorkomend meer naar het westen. Te Idegem werd op een diepte van 32 tot 200 m een groengrijze porfier aanbeoord met sterke chloritisatie en epidotisatie. Ook hier moet aan een intrusief lichaam gedacht worden, door zijn omvang misschien te vergelijken met de intrusie van Lessines. Te Idegem zijn vaak sulfiden aanwezig in kwartsaders (pyriet, chalcopyriet en sphaleriet).

In de omgeving van Geraardsbergen - Nederbrakel is de zwaartekracht lokaal minder sterk (negatieve afwijking van ongeveer 20 milligal). Deze gravimetrische anomalie strekt zich uit in de richting van Roeselare en werd door EVERAERTS et al. (1996) gemodelleerd als een diepliggende granietische batholiet. De kleine intrusies te Geraardsbergen en Idegem zijn niet waar te nemen in het gravimetrisch patroon, maar zijn waarschijnlijk wel verwant aan de diepere intrusie.

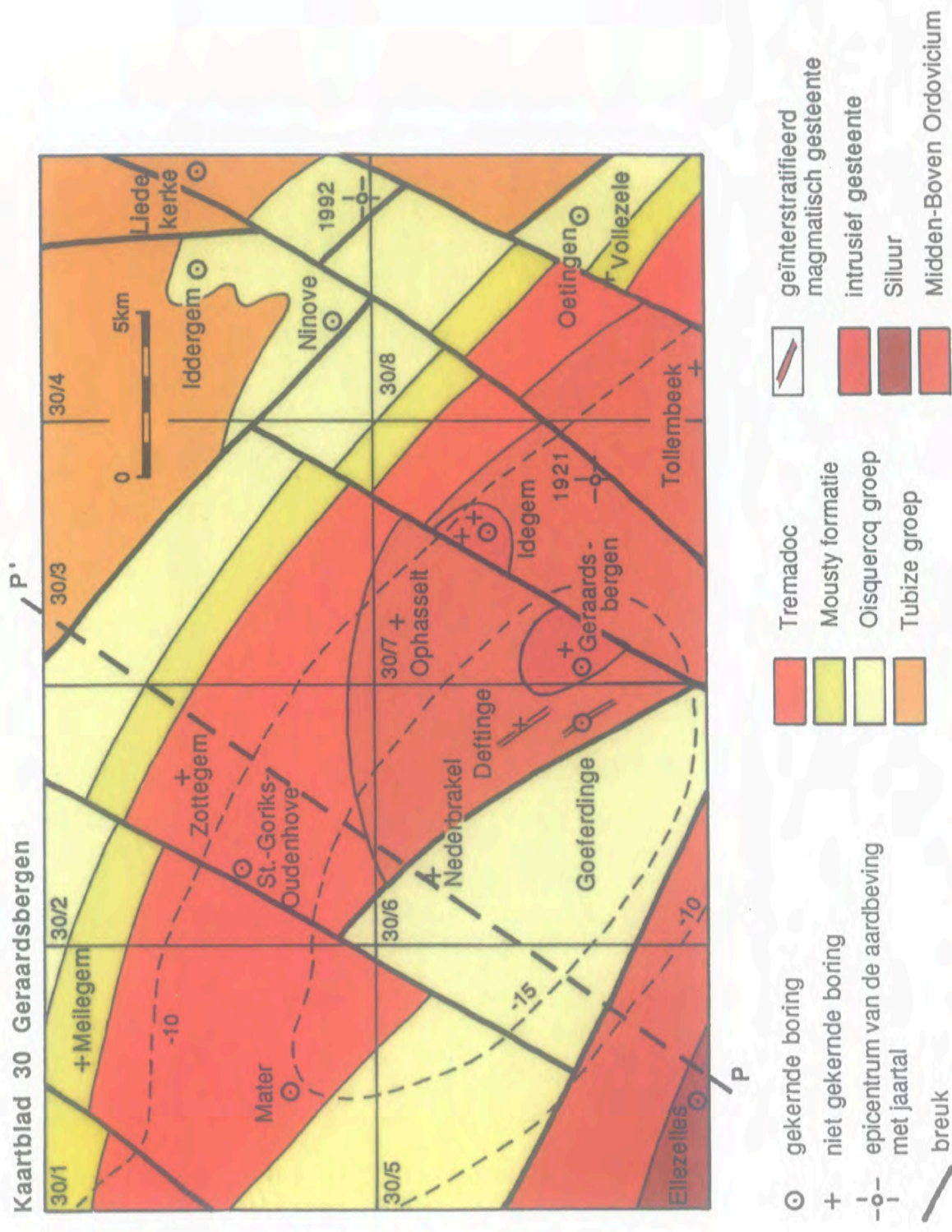
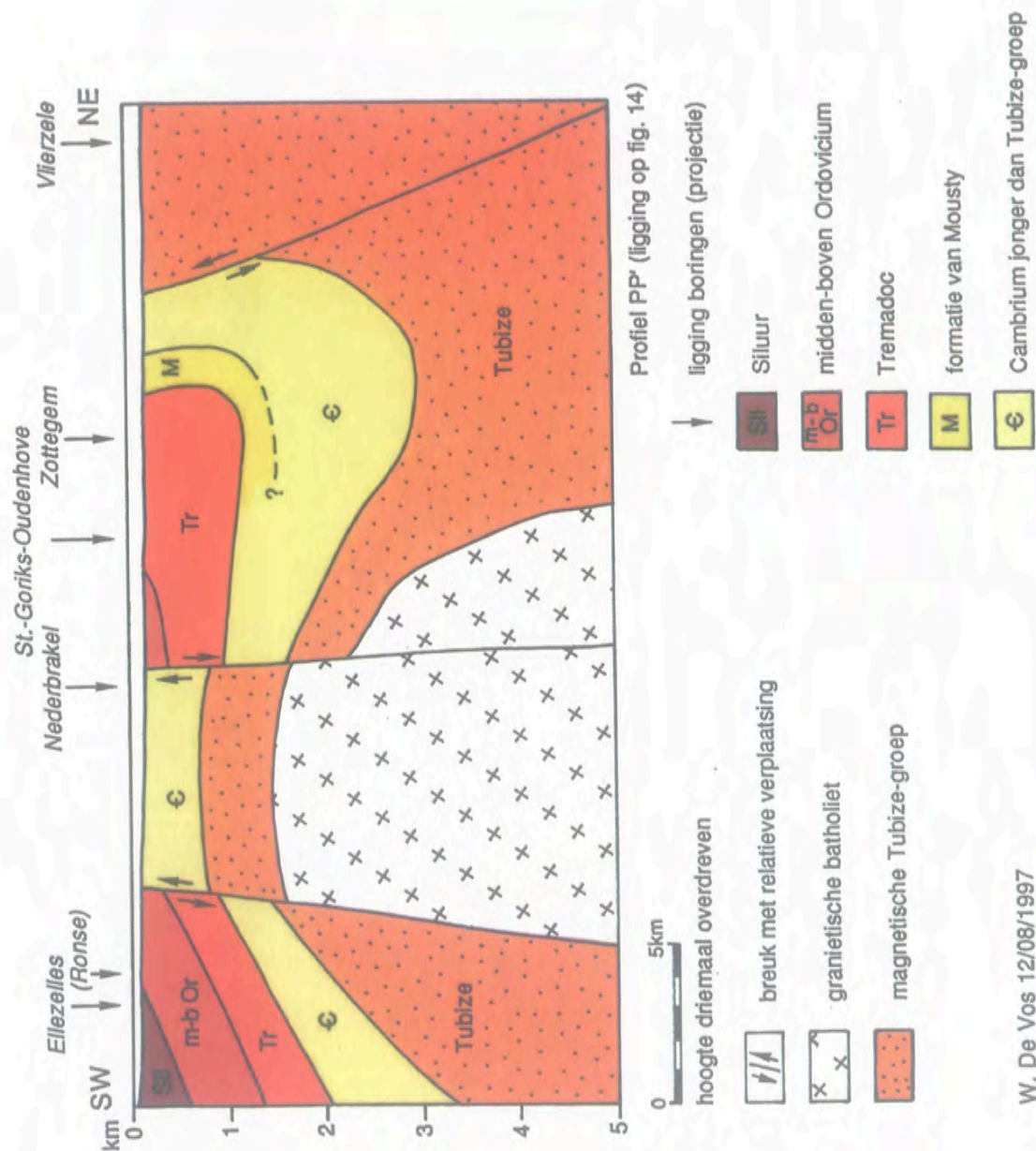


Fig. 14 - Geologische kaart van de subcrop van de Paleozoïsche sokkel, gewijzigd naar DE VOS et al. (1993). Profiel P-P' wordt verduidelijkt in figuur 15.



W. De Vos 12/08/1997

Fig. 15 - Geologisch profiel (P-P') die de vermoedelijke structuur van de ondergrond toont tot ongeveer 5 km diepte. Licht gewijzigd naar DE VOS (1993) en afgeleid van de geofysische modellering door EVERAERTS et al. (1996). Ligging zie figuur 14.

De breuken op de kaart (fig. 14) komen meestal overeen met ofwel gravimetrische ofwel magnetische lineamenten en vertonen een "block faulting" patroon met longitudinale (westnoordwest) en transversale (noordoost) richtingen.

Bij de geofysische modellering kon de vorm van de granietische intrusie beschreven worden op basis van de negatieve gravimetrische anomalie en de vorm van de metamorfe Groep van Tubize op basis van de positieve magnetische anomalieën. Deze granietische batholiet vormt een horst waarboven Cambrische gesteenten in de subcrop aanwezig zijn. Ten noorden van deze horst vormen Cambrische en Ordovicische metasedimenten een synforme structuur. Nog verder noordelijk bevindt zich een opschuiving naar het zuidwesten, met magnetische gesteenten van de Groep van Tubize (DE VOS 1997b, GEERKENS & LADURON 1995). Alle gesteenten van Cambrium tot Siluur werden onderworpen aan epizonaal metamorfisme (greenschistfaciës). De voornaamste bergvormingsfase is dan ook post-Siluur (Acadische orogenese) (VAN GROOTEL et al. 1997, DE VOS 1997a,b).

In de loop van de twintigste eeuw hebben zich twee aardbevingen (fig. 14) voorgedaan waarvan het epicentrum op het kaartblad Geraardsbergen ligt (mededeling door de *Koninklijke Sterrenwacht van België*). In 1921 deed zich een aardbeving voor ten oosten van Geraardsbergen met een magnitude van 4.0 op de Richter schaal en een hypocentrum op een diepte van ongeveer 10 km, in 1992 te Ninove met magnitude 2.4 en hypocentrum op ongeveer 3 km. Over het mechanisme van de beweging in de haard (focaal mechanisme) is niets gekend omdat de beving van Ninove te zwak was en ten tijde van die van Geraardsbergen was het seismische meetnet onvoldoende ontwikkeld. Beide aardbevingen vonden vermoedelijk plaats langs transversale breuken die nog actief zijn. Over welke breuken het gaat op de betrokken diepte is niet zeker aangezien het verloop van de breuken immers niet noodzakelijk vertikaal is. Elders in het Massief van Brabant (Le Roeulx: aardbeving van 1995 met magnitude 4.5 en hypocentrum op 23 km) wijst het focale mechanisme op een opschuiving van zuidoost naar noordwest langs een transversale breuk (CAMELBEECK, mondelinge mededeling). Gezien het hedendaagse spanningsveld in de sokkel kan een gelijkaardige beweging ook te Ninove en Geraardsbergen plaatsgevonden hebben (CAMELBEECK 1993).

6.2. Ondiepe gegevens: Quartair

De klimatologische omstandigheden tijdens het Pleistoceen waren bepalend voor de landschapsvorming in het gebied. Gedurende het dalvormingsproces tijdens de Weichsel-ijstijd (Boven-Pleistoceen) werden grote hoeveelheden eolische sedimenten afgezet die hun maximale dikte bereikten op de oostelijke hellingen en op de plateaus. De sedimenten zijn vrij heterogeen en kunnen algemeen onderverdeeld worden in limnische sedimenten (0-7 m dik), colluvium (zandig, 0-7 m dik) en loess (Weichsel, 0-8 m dik).

HUYBRECHTS (1985) bestudeerde de morfologische evolutie in de Markvallei (30/7-8) gedurende de laatste 20.000 jaar en kon hierbij tot 8 verschillende lithogenetische eenheden onderscheiden.

In het kader van de Tertiair kartering is het van belang te verwijzen naar het *fluviatiel zandfacies*, dat de basis vormt van de Quartaire afzettingen en 7 tot 8 m dik kan zijn. Doordat de lithologie van dit facies bestaat uit glauconiethoudende, grijze tot groengrijze zandige sedimenten (soms vermengd met grind), geeft dit in de valleien vaak aanleiding tot foutieve interpretaties omtrent de basis van het Quartair.

Hier dient opgemerkt te worden dat de lithologische opbouw van de Vlaamse Ardennen en de steilheid van de blootgestelde hellingen, massabewegingen begunstigt en aldus het onderscheid tussen Quartaire en Tertiaire sedimenten sterk bemoeilijkt (o.a. SAVAT 1979, VANMAERCKE-GOTTIGNY 1987). Intensieve landbouwactiviteiten werken bovendien de erosie nog sterker in de hand.

Voor een bodemkundige beschrijving van de deelbladen 30/1-8 (op schaal 1:20.000) wordt respectievelijk verwezen naar LOUIS & SANDERS (1986a), LOUIS (1976), LOUIS & SANDERS (1986b), LOUIS (1962), LOUIS & SANDERS (1986c), HONNAY & LOUIS (1966), LOUIS (1975) en LOUIS (1965).

7. TOEGEPASTE GEOLOGIE

7.1. Nuttige delfstoffen

De ijzerzandstenen uit de *Formatie van Diest* die voorkomen op de hoogste heuvels van de Vlaamse Ardennen, kunnen als bouw materiaal aangewend worden (FOBE 1990a). Deze ijzerzandstenen zijn goed ontsloten op de Pottelberg (30/5) en kunnen soms in metersdikke banken waargenomen worden over een lengte van enkele tientallen meters (FOBE 1990a). De meeste gebouwen opgetrokken in deze natuursteen, komen dan ook voor in de buurt van de getuigeheuvels tot dicht bij Zottegem. De kerk van Opbrakel is een typisch voorbeeld (foto 3).

De *Formatie van Lede*, waaruit de Balegemse steen wordt ontgonnen, komt wel voor in de heuvels, maar is meestal volledig ontkalkt (FOBE 1990a). De veldstenen uit het kleihoudend zandpakket van de *Formatie van Tielt* worden sporadisch gebruikt voor restauratiewerken, terwijl het kleiige midde deel lokaal wordt uitgebaat (bv. steenbakkerij St.-Blasius-Boekel).

De nummulietenkalksteen uit het *Lid van Moen* werd vaak gebruikt als natuurlijke bouwsteen (bijvoorbeeld Hemelveerdegem, Deftinge, Zegelsem).

Voor een meer gedetailleerde beschrijving wordt verwezen naar DETROYER (1985) en FOBE (1990a-b-c).

7.2. Hydrogeologie

Een algemeen overzicht van de hydrogeologische karakteristieken van de lithostratigrafische eenheden op het kaartblad Geraardsbergen wordt gegeven in tabel 7.

De hydrogeologie van Oost-Vlaanderen wordt besproken door BAETSELE & HACQUAERT (1938), DE BREUCK et al. (1987) en WALRAEVENS (1987). BUYSSCHAERT (1976) en DE SMET (1989) onderzochten de hydrogeologische gesteldheid van enkele brongebieden in de streek van Oudenaarde. De Scheldevallei werd door middel van een kaartenatlas gekarakteriseerd door DE BREUCK et al. (1985). Voor de Zwalmstreek wordt verwezen naar WALRAEVENS (1991), EPPINGER (1994) en OEY (1994).



Foto 3 - Kerk van Opbrakel, gedeeltelijk opgetrokken uit zandstenen van de Formatie van Diest (30/6).

Eenheden	Kenmerkende lithologie	Hydrogeologische karakteristieken
Formatie van Diest	glauconiethoudend zand met plaatselijk ijzerzandsteen	goed doorlatend, weinig watervoerend
Formatie van Lede	matig fijn tot fijn zand	goed doorlatend, weinig watervoerend
Formatie van Gent <i>Lid van Vlierzele</i> <i>Lid van Pittem</i> <i>Lid van Merelbeke</i>	glauconiethoudend zand kleiig zand met zandsteenbanken grijze, schistoïde klei	goed doorlatend, goed watervoerend niet doorlatend, niet watervoerend niet doorlatend, niet watervoerend
Formatie van Tielt	zand klei zandige klei	matig doorlatend, matig watervoerend niet doorlatend, niet watervoerend weinig doorlatend, niet watervoerend
Formatie van Kortrijk <i>Lid van Aalbeke</i> <i>Lid van Moen</i> <i>Leden van St-Maur en Mont-Héribu</i>	homogene, blauwe zware klei kleiige grove silt tot zand zware klei	niet doorlatend, niet watervoerend matig doorlatend, matig watervoerend niet doorlatend, niet watervoerend
Formatie van Hannut <i>Lid van Grandglise</i>	fijne, glauconiethoudende groene zanden	doorlatend, watervoerend

Tabel 7 - Hydrogeologische karakteristieken van de verschillende lithologische eenheden op het kaartblad Geraardsbergen (30) (compilatie naar DE BREUCK et al. 1987 en LOY & BAETEN 1987).

7.3. Geotechnische en geofysische waarnemingspunten

De geotechnische en geofysische gegevens, gebruikt voor het kaartblad Geraardsbergen, zijn groten-deels afkomstig uit de archieven van de Afdeling Geotechniek van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap en het Laboratorium voor Toegepaste Geologie van de Universiteit Gent. In samenspel met boringen blijken deze gegevens bijzonder nuttig voor het vastleggen van grenzen tussen de verschillende lithologische eenheden en om het Quartair van het Tertiair te onderscheiden. In het kader van de herziening van het kaartblad Geraardsbergen werden bijkomende diepsonderingen en boorgatmetingen verricht om klaarheid te scheppen in stratigrafische problemen en tevens de schaarste aan gegevens in sommige gebieden op te vangen.

7.3.1. Diepsonderingen

7.3.1.1. Principe

In de geotechniek wordt een sonde of conus met een welbepaalde drukkracht (tegenwoordig 200kN) aan een constante snelheid in de grond geduwd. In functie van de diepte wordt een weerstandsdiagram voor conusweerstand en zijdelingse weerstand opgesteld. Uit de absolute waarden van de weerstanden, de snelheid van verandering met de diepte en de onderlinge ligging van de curven voor zijdelingse weerstand en conusweerstand, kan de lithologische aard en pakking van de grondlagen over de hele sondeerdiepte worden afgeleid. Doordat Tertiaire sedimenten vóór hun erosie aan een grote belasting onderhevig waren, vertonen zij een hogere compactiegraad dan Quartaire sedimenten. In veel gevallen vertoont de grafiek van de wrijvingsweerstand een duidelijk gradiëntsverschil ter hoogte van het grensvlak tussen het Quartair en het Tertiair. De waarden van de conus- en wrijvingsweerstand worden weergegeven in MN/m² of MPa. Bij minder recente sonderingen is de zijdelingse wrijvingsweerstand vaak uitgedrukt in kg in functie van de diepte. Veelal wordt tevens het wrijvings-

getal (in %) gehanteerd: het illustreert de verhouding tussen de gemeten conusweerstand en de plaatselijke wrijvingsweerstand. Deze parameter levert de meeste informatie over de natuur van de grond. Klei oefent een grotere zijdelingse weerstand uit dan zand, terwijl de conusweerstand echter gering blijft. Zand en sterk glauconiethoudende lagen vertonen hogere waarden. Grind, schelpen en zeker zandsteenbanken vertonen een sterke positieve piek voor de conusweerstand, maar een corresponderende negatieve piek voor de wrijvingsweerstand. De sonderingsdiepte is sterk afhankelijk van de aard van de ondergrond.

7.3.1.2. Voorbeelden op het kaartblad Geraardsbergen

Ter illustratie zijn twee figuren (fig. 16-17) ingesloten die tesamen een overzicht geven van de voorkomende lithologische pakketten op het kaartblad 30.

Figuur 16 toont de jongere leden die voorkomen aan de top van de Muziekberg (Flobecq 30/5). Op basis van de sondering, omringende boringen en observaties kunnen (van jong naar oud) volgende eenheden onderscheiden worden: de Formatie van Diest, het Lid van Wemmel, de Formatie van Lede, het Lid van Vlierzele, het Lid van Pittem, het Lid van Merelbeke en de Formatie van Tielt. Het wrijvingsgetal schommelt op een diepte van nagenoeg 14.5 m rond 1% (te correleren met zandige sedimenten), neigt vervolgens naar 2% (iets kleiiger) en loopt vanaf 20 m op tot zelfs 5 of 6 % (klei) om uiteindelijk terug te schommelen rond 3% (zandiger). Door deze sprongen in het wrijvingsgetal worden de verschillende lithologische eenheden beter onderscheiden. De zandige Formatie van Diest

Eenheden	Conusweerstand (MN/m ²)	Wrijvingsgetal (%)
Formatie van Diest	10-15	2-4
Formatie van Maldegem	1	4-6
Lid van Wemmel	10-12	1.5
Formatie van Lede	8-12 (max 16)	2
Lid van Vlierzele	8-14 (max 20)	2
Lid van Pittem	5	5 (pieken)
Lid van Merelbeke	4	6
Formatie van Tielt	terugval tot 3	2-6 (sterk variabel)
Lid van Aalbeke	2-3	5
Lid van Moen	2-4 (N) / >2 (S)?	2-6 (sterk variabel in het zuiden en het oosten)
Lid van St-Maur	3-4	2-4

Tabel 8 - Gemiddelde conusweerstand en wrijvingsgetallen. De waarden zijn gebaseerd op de sonderingscampagne verricht in het kader van de nieuwe geologische kaart (waarden van sedimentpakketten onmiddellijk onder het Quartair gelegen, werden niet meegerekend).

komt duidelijk tot uiting door een laag wrijvingsgetal (1%) met enkele pieken van limonietzandstenen. Alhoewel de aanwezigheid van het Lid van Wemmel niet ten volle gestaafd kan worden, wordt deze sequentie duidelijk fijner naar boven toe, in overeenstemming met de lithologische kenmerken van het Lid van Wemmel (zie tabel 6). Heel opvallend zijn de drie zandsteenbanken van de Formatie van Lede. In tegenstelling tot de meeste boorbeschrijvingen kan het kleiiger Lid van Pittem (dat tevens veldstenen bevat) hier enigszins van het zandiger Lid van Vlierzele onderscheiden

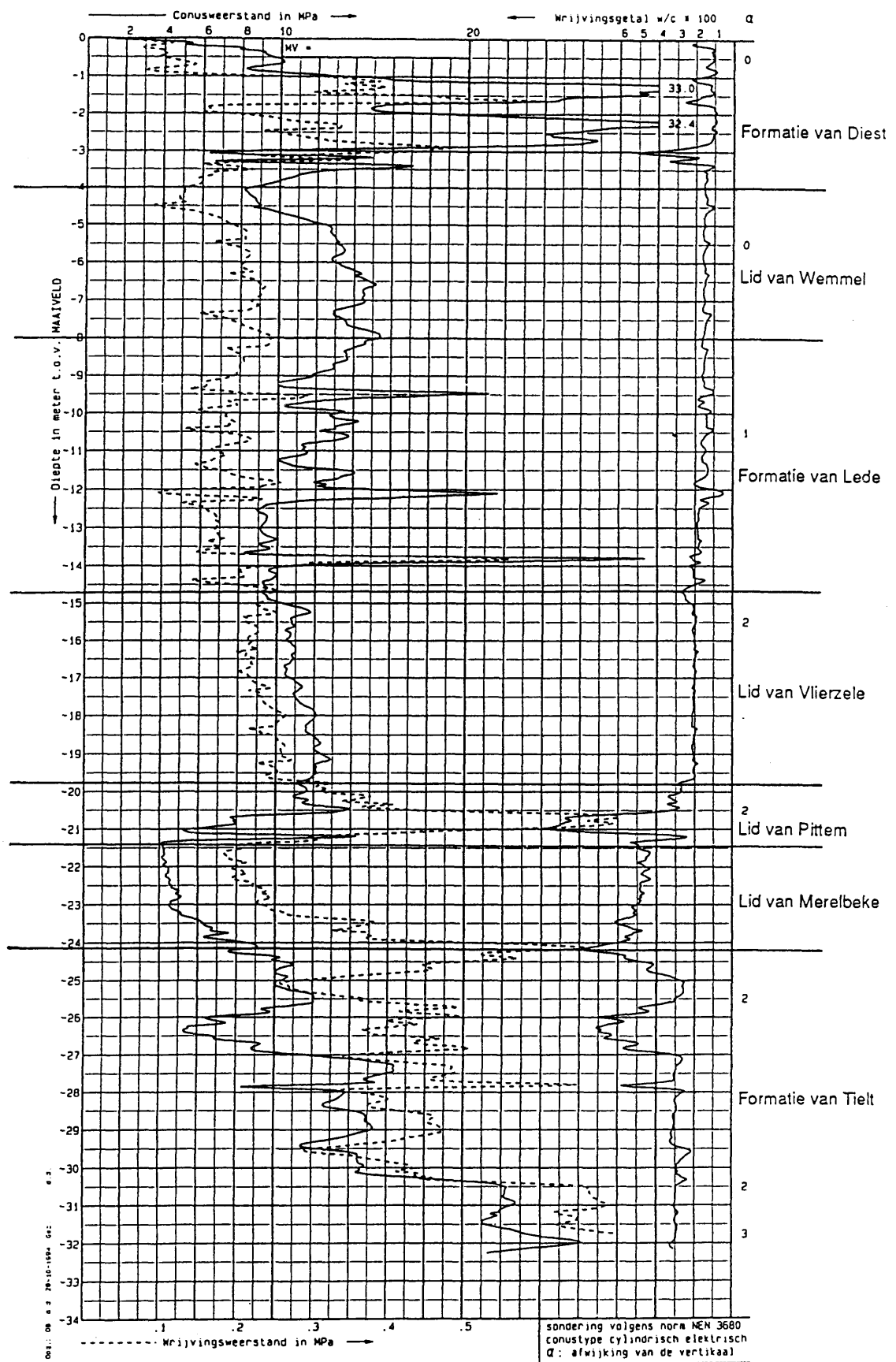


Fig. 16 - Diepsondering op de Muziekberg te Flobecq (30/5).

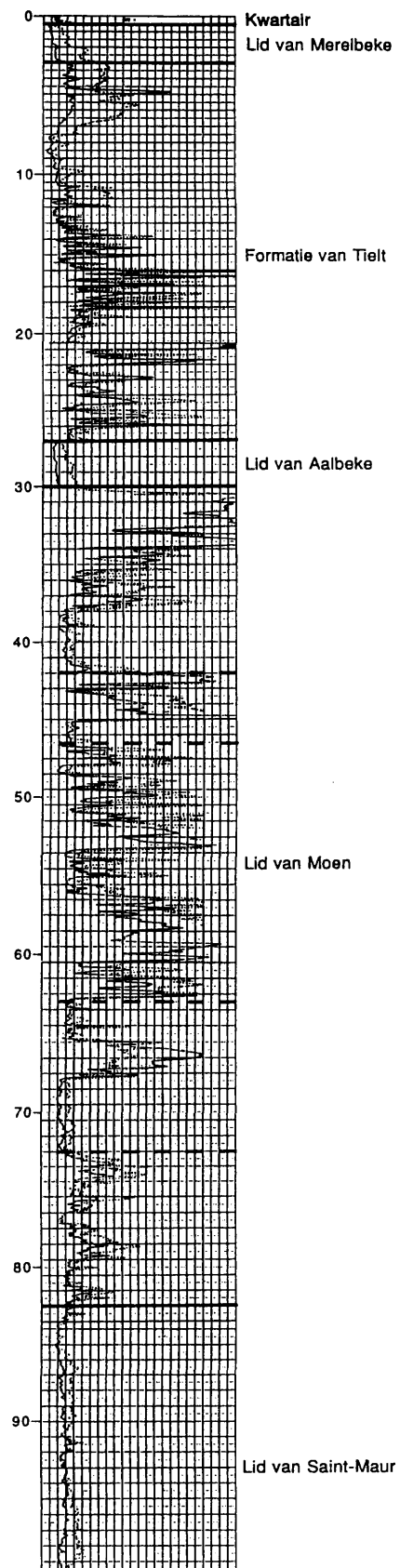


Fig. 17 - Compilatie van de conusweerstandveranderingen in diepsonderingen vanaf het Lid van Merelbeke (Formatie van Gent) t.e.m. het Lid van St.-Maur (Formatie van Kortrijk).

worden. Het Lid van Merelbeke wordt gekenmerkt door een vrij constant wrijvingsgetal van 5% over een dikte van nagenoeg 2.5 m.

Figuur 17 vormt een compilatie van verschillende sonderingen in het zuidoostelijke gebied van het kaartblad, en geeft een indicatie omtrent de weerstandsveranderingen in het Lid van Merelbeke, de Formatie van Tielt, het Lid van Aalbeke, het Lid van Moen en het Lid van Saint-Maur naar het zuidoosten toe. Opvallend is de heterogene aard van het Lid van Moen dat over een dikte van nagenoeg 52 m uit een opeenvolging van zandige en kleiige pakketten bestaat.

7.3.2. Geofysische boorgatmetingen

7.3.2.1. Principe

Net zoals diepsonderingen zijn geofysische boorgatmetingen door hun hoge resolutie een waardevol hulpmiddel bij het karteren van de ondergrond. Door het neerlaten van verschillende sonden kunnen fysische kenmerken van de aanwezige lagen bepaald worden, waarbij grafieken verkregen uit de resistiviteitsmeting (lange en korte normaal, 'LN' en 'SN'), puntweerstandsmeting ('PW') en gammameting ('G') de meest bruikbare zijn.

Het principe van de resistiviteitsmeting steunt op de soortelijke weerstand die een elektrische stroom ondervindt bij het zich verplaatsen in de ondergrond. Over het algemeen wordt de resistiviteit groter naargelang het materiaal grover is. Klei valt dus in de resistiviteitsprofielen op door zijn lagere waarden.

De puntweerstand wordt bepaald door het spanningsverschil te meten tussen twee elektroden in een boorgat. Vooral voor correlaties blijkt deze methode uiterst geschikt wegens haar uniek antwoord op het verschil in lithologie en het optekenen van goed vertikaal detail.

De belangrijkste isotopen die verantwoordelijk zijn voor de natuurlijke gamma-straling zijn Kalium-40, Uranium-238 en Thorium-232. Aangezien deze elementen een karakteristieke verhouding vertonen in kleimineralen, is de variatie in de gamma-metingen hoofdzakelijk te wijten aan de natuur en de hoeveelheid van de aanwezige mineralen. Een hoge gamma-waarde duidt echter niet altijd op een zuivere kleilaag, aangezien glauconiet en glimmer, die goed vertegenwoordigd kunnen zijn in een zandlaag, eveneens een groot radioactief verval vertonen. Belangrijk is dat de opnamen sterk verstoord kunnen worden door achtergrondruis: de talrijke kleine piekjes zijn dus niet altijd een gevolg van de lithologie maar soms een te verwaarlozen ruis in de opname.

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.

7.3.2.2. Voorbeelden op het kaartblad Geraardsbergen

De figuren 18 en 19 verduidelijken het nut van boorgatmetingen bij de geologische kartering. Figuur 18 ter hoogte van Elst (30/5) geeft een overzicht van de Formatie van Gent, de Formatie van Tielt en deels de Formatie van Kortrijk. Van jong naar oud kan onder het Quartair eerst het Lid van Vlierzele onderscheiden worden met een vrij hoge resistiviteit, maar lage gamma-waarde. Vervolgens komt het Lid van Merelbeke duidelijk tot uiting met een opmerkelijke sprong in de gamma-waarde. Bij de Formatie van Tielt wijzen de karakteristieken op een vrij zandige top en een dik kleilig middendeel dat naar onder toe opnieuw zandiger wordt. De laatste 5 meter vertoont echter een terugval in de resistiviteitswaarden, maar wel met een lichte toename in de gamma. Dit zou kunnen een aanwijzing zijn voor de aanwezigheid van het Lid van Kortemark. Het Lid van Aalbeke daarentegen heeft over een dikte van 5 m een constante lage resistiviteit en een hoge gamma-waarde. Het onder-

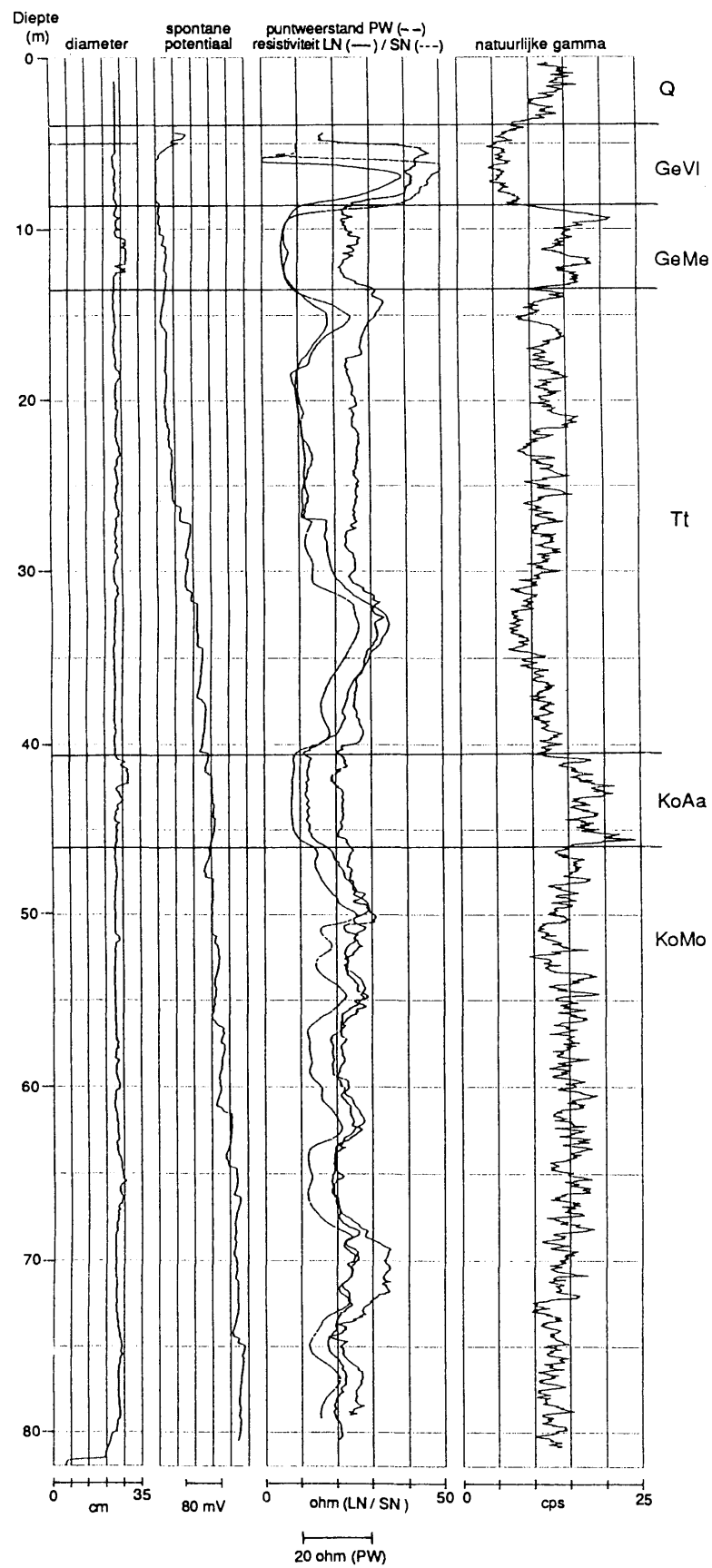


Fig. 18 - Geofysische boorgatmeting te Elst (30/5) (WALRAEVENS 1991).

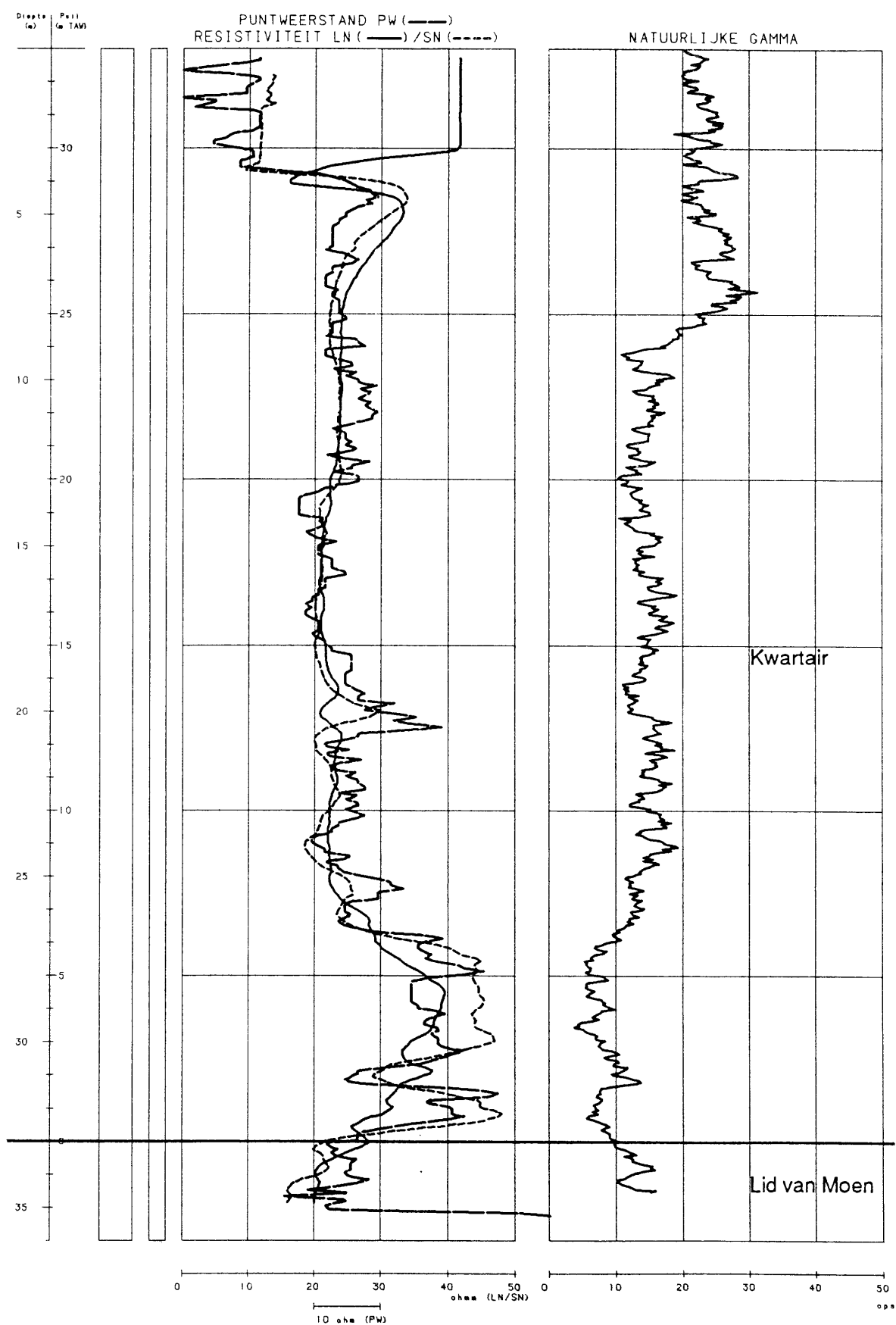


Fig. 19 - Geofysische boorgatmeting te Denderhoutem, Haaltert (plateau) (30/4).

liggend Lid van Moen is een duidelijk heterogene afzetting bestaande uit een afwisseling van zandige en kleiige pakketten.

De laatste boorgatmeting (fig. 19) is opgenomen te *Haaltert* (30/4) ter aanvulling van de gestoken boring uitgevoerd voor de herziening van de kaart. In sonderingen kon vrijwel over de gehele vallei een duidelijke sprong in de puntweerstand worden waargenomen aan de top van een zandpakket van ongeveer 7 m dik. De duidelijke uitwijking van o.a. de lange normaal resistiviteit zou tevens doen vermoeden dat hiermee de basis van het Quartair wordt aangeduid. Uit de beschrijving van de gestoken boringen bleek dit pakket echter te bestaan uit een fluviatiel zandfacies (analoog met HUYBRECHTS 1989) met duidelijk afgeronde kiezels. Dit illustreert dat voorzichtigheid geboden is bij het aanwenden van geotechnische en geofysische metingen, en dat bijgevolg de interpretaties best gebeuren door vergelijking met bestaande boorbeschrijvingen.

8. EXCURSIE

De voorgestelde excursie heeft als doel een beeld op te hangen van de lithologische variatie van het Tertiair voorkomend op het kaartblad Geraardsbergen. Gezien de dikke Quartaire afzettingen in de Schelde- en Dendervallei verloopt de beschreven route vooral langsheen de heuvelrijen die het kaartblad rijk is (fig. 20). Deze worden meestal ingeleid door een steile helling die veelal structureel bepaald is door terugschrijdende bronerosie op de overgang van de erosiebestendige klei van het Lid van Aalbeke naar het bovenliggend zandiger pakket uit de Formatie van Tielt.

De excursie kan beginnen in het noorden van het kaartblad Zottegem (30/2) langsheen de expresweg Gent - Geraardsbergen (N42) waarbij de hoogste punten getuigen zijn van de Formatie van Maldegem. Met Zottegem als '*Poort van de Vlaamse Ardennen*' wordt richting Strijpen, Horebeke (N462, N454) gevolgd. Aan het kruispunt met de weg Zwalm - Ronse (N415) bevindt zich in de nabijheid van de steenbakkerij van Roborst (1)¹ een ontsluiting waar een sterk erosief contactvlak tussen het Lid van Vlierzele en de Formatie van Tielt wordt waargenomen (foto 4). Het tijdshiaat wordt beklemtoond door de aanwezigheid van ijzerzandsteenpannen en een sterk glauconiethoudend niveau. Het kruisgewijze gelaagd zand van het Lid van Vlierzele ontsluit hier lokaal ten gevolge van sterke diktewisselingen in het Quartair dek.

De weg kan vervolgd worden richting Horebeke. Aan het kruispunt met de N8 Oudenaarde - Brakel, wordt richting Volkegem genomen. Ter hoogte van de richtingsaanwijzer Mater, wordt rechts afgeslagen (of langs de N441 Volkegem-Ename). Te Volkegem (2) bevindt zich een ontginningsgebied van zowel ontkalkte als kalkhoudende loess. Het contactvlak van de loess op de Formatie van Tielt wordt waargenomen. In de omgeving geeft de afwisseling van zand- en kleiige pakketten in de Formatie van Tielt aanleiding tot verschillende bronniveaus (bv. in de Steenbergstraat).

Terug langsheen de N8 wordt na het kruispunt met Horebeke rechts afgeslagen richting Schorisse-Ronse (N454). Aan het kruispunt 'Ten Houte' wordt de weg vervolgd richting Louise-Marie tot de groeve 'Bohez' (3), gelegen in de oostelijke flank van de Muziekberg. Afhankelijk van de topografie en het sterk in dikte wisselend Quartair loessdek kan het Lid van Asse (Formatie van Maldegem) voorkomen die van het geel fijn zand van de Formatie van Lede gescheiden is door de 'bande noire' (par. 4.1.4). De Formatie van Lede, hier lokaal uitgebaat, omvat tot drie verharde niveaus, geaccentueerd door ijzerpannen (foto 5). Een duidelijk basisgrind bestaande uit silexen en ijzerzandstenen wordt waargenomen. Lager in de groeve komt het kruisgewijze gelaagd zand van het Lid van Vlierzele voor dat lithologisch gezien veel grover en meer glauconiethoudend is dan het zand van de Formatie van Lede.

¹ de cijfers tussen haakjes verwijzen naar de excursieplaatsen aangeduid op fig. 20.

De weg volgend naar de N48 Ronse - Brakel wordt richting Brakel genomen. Geïnteresseerden in de Formatie van Diest kunnen ter hoogte van de Mont-de-Rhodes (La Houpe, zandgroeve 'Fort-Labiau') (4) sterk in dikte wisselende ijzerhoudende zandsteenbanken uit de Formatie van Diest waarnemen, geïntercaleerd met grindniveaus (met o.a. gecachaloniseerde silexen). In het bos van de Pottelberg, wordt een prachtige holle weg sporadisch doorsneden door verharde niveaus die getuigen van de aanwezigheid van de verweerde bruinrode tot gele gelaagde zanden van de Formatie van Diest (5).

Een prachtig voorbeeld van het gebruik van de ijzerzandstenen uit de Formatie van Diest is de kerk van Opbrakel (N48) (foto 3) (6).

Aan het rondpunt te Brakel wordt richting Geraardsbergen ingeslagen (N493). De steile hellingen in het wegdek verraden de aanwezigheid van de erosiebestendige zware klei van Aalbeke. De structurele helling na de kerk van Parike leidt de west-oost verlopende heuvelrij op het kaartblad Nederbrakel (30/6) in. In de bocht kan de weg rechts vervolgd worden (Brouwerstraat) richting Everbeek. Het plateau ter hoogte van de akkervelden in de Priemstraat en de Steenberg (7) is bezaaid met kersrode silexen die een restant zijn van de basisgordel van de laatste Tertiaire zee (Mioceen) in deze streek. De geologische opbouw bestaat vooral uit de Formatie van Tielt. Op het contactvlak met het Lid van Aalbeke zijn verschillende bronniveaus aanwezig. Het pad rechts van de kerk van Everbeek-Boven (8) leidt naar een bronamfitheater waar de Pachtbosbeek - Molenbeek ontspringt die uiteindelijk ter hoogte van Zandbergen (30/7) uitmondt in de Dender. De weg kan opnieuw vervolgd worden langsheen de Mouterij, de Bergstraat en de Donkerstraat. Langsheen de steile helling kunnen twee bronniveaus waargenomen worden, geassocieerd met het Lid van Aalbeke. Terug langs de Priemstraat kan de Oudenaardsestraat vervoegd worden (N493) richting Geraardsbergen.

Het hoogste punt van stad Geraardsbergen wordt bereikt door ofwel gewoon de weg te vervolgen, ofwel via de P. Guillemijnlaan (richting Onkerzele) die kan verkozen worden omwille van haar haar-speldbochten (extra verstevigd tegen afglijdingen). De bekende Oudeberg (9) van Geraardsbergen is nu te bereiken via de Edingseweg (N495), de Sint-Adriaan Steenweg en de Drie Pikkel. Afgezien van het landschappelijk aspect die dit hoogste punt biedt, getuigen de grindfragmenten aan de voet van dit hoogste topje van de aanwezigheid van de Formatie van Diest. In oostelijke richting bevindt zich de laatste belangrijke getuigeheuvel die dit kaartblad rijk is (ter hoogte van Moerbekebos).

Terug naar de Edingseweg (N495) wordt rechtdoor richting Onkerzele gevolgd. Net voor de stadskern van Grimminge bevindt zich rechts een richtingsaanwijzer voor het Natuur- en Milieueducatief centrum "*De Helix*" (AMINAL, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap) (10). Het educatieve aspect wordt onderstreept door een boeiende interactieve tentoonstelling over natuur en milieu in de streek, opgebouwd rondom vijf grote thema's: waterlopen, bossen, landbouw, infrastructuur en kleine landschapselementen.

De Dender overstekend via Idegem kan vervolgens de N460 richting Voorde gevolgd worden. Ten noorden van Aspelare leidt het Lid van Aalbeke de zuidwest-noordoost verlopende heuvelrij van St-Lievens-Esse - Haaltert in. De laatste stopplaats is echter te Denderhoutem (11) waar ontkalkte Quartaire loess nog ambachtelijk wordt gebakken in een veldoven.

De autosnelweg is vanuit de N460 gemakkelijk bereikbaar.



Foto 4 - Ontsluiting Lid van Vlierzele en de Formatie van Tielt (Steenbakkerij van Roborst).



Foto 5 - Ontsluiting Formatie van Lede in de groeve Bohez.

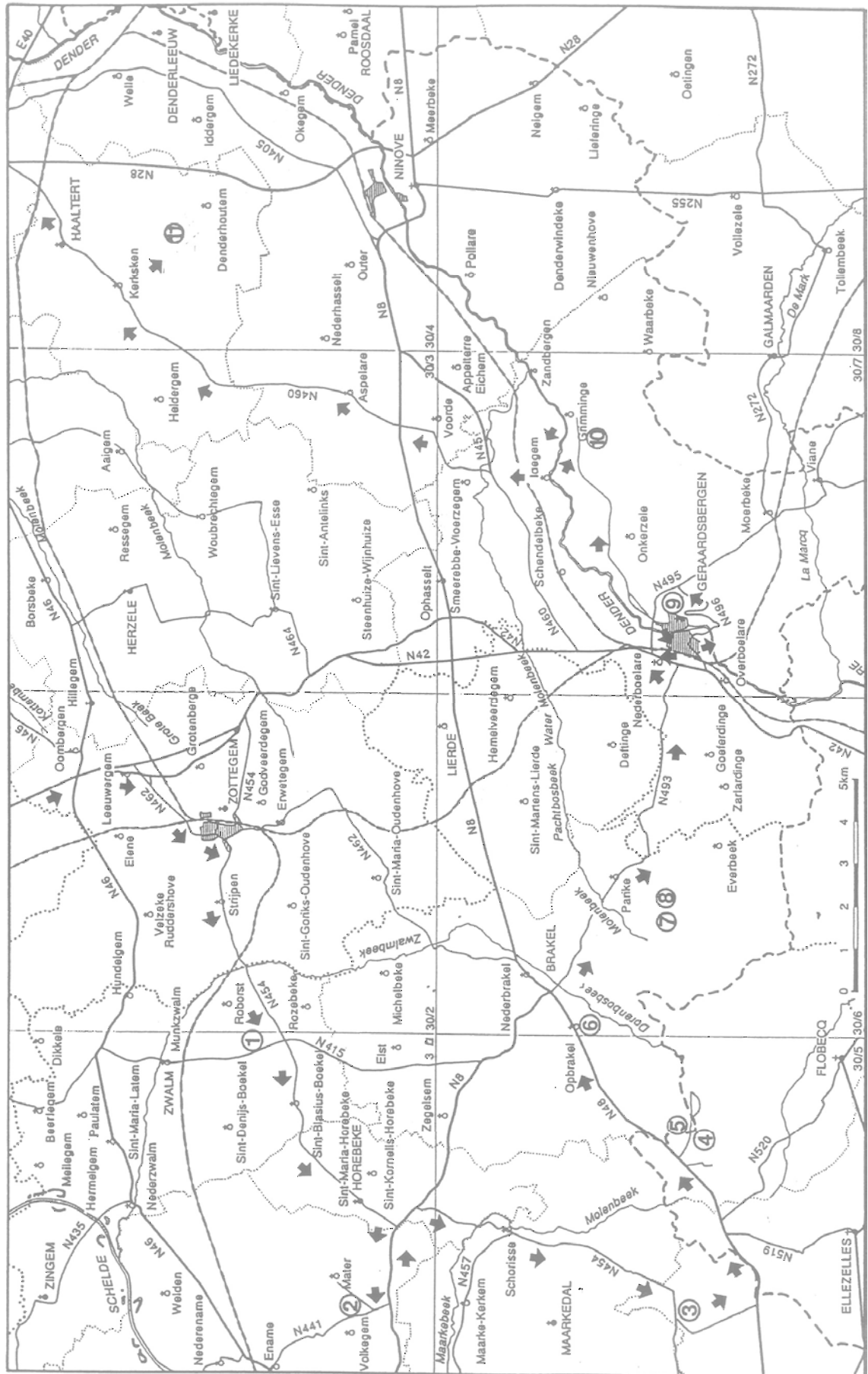


Fig. 20 - Excursieroute.

Nuttige informatie

Steenbakkerij van Roborst PVBA, Zuidlaan 175, Munkzwalm. Tel. 055/49 90 30.

Ontginningsgebied te Volkegem. Ligging ten noorden van de weg Oudenaarde - Geraardsbergen, omsloten door de Holleweg, Rogier van Brakelstraat, Steenbergstraat en Geraardsbergenstraat. Ontginner: Demets transport NV. Tel. 051/77 73 11.

Groeve Bohez, Steenweg op Schorisse / Boekzittingdreef 10, 9600 Ronse.

Groeve Fort-Labiau, 7880 Flobecq. Tel. 068/44 76 59. Openingsuren 8-12u, 12u30-16u, vrijdag tot 14u.

Natuur- en Milieueducatief centrum "De Helix" (AMINAL, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap), Hoogvorst 2, 9506 Grimminge (Geraardsbergen). Tel. 054/32 04 92; fax 054/32 04 90. Openingsuren: weekdays: 9-16u; zat./zon.: 14-17u (1 april tot 31 oktober).

Steenbakkerij Veldoven Van Den Broeck, Borrekent 118D, 9450 Denderhoutem-Haaltert. Tel. 054/32 62 01 (werf); 053/66 63 39 (privé).

9. REFERENTIELIJST

AFDELING GEOTECHNIEK. Archief kaartbladen 30/1-8. Zwijnaarde.

BAETSELE, R. & HACQUAERT, A. (1938) - Bijdrage tot de hydrogeologie van Oost-Vlaanderen. *Natuurwetenschappelijk Tijdschrift*, **3-7**: 165-171.

BELGISCHE GEOLOGISCHE DIENST. Archief kaartbladen 30/1-8. Brussel.

BELGISCHE GEOLOGISCHE DIENST. Boring nr. 79 te Kester-Gooik, kaartblad 101W. 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 Special Publication **54**: 129-212.

BOULVAIN, F. (1993) - Un historique de la carte géologique de Belgique. *Belgische Geologische Dienst - Professional Paper*, **262** (1993 - 4), 63 p.

BRIQUET, A. (1906) - Sur l'origine des collines de Flandre; quelques considérations de tectonique et d'hydrographie. *Annales de la Société géologique du Nord*, **35**: 273-289.

BUYSSCHAERT, E. (1976) - Hydrogeologische studie van de bronnen in het Zwalmgebied. RUG, onuitgegeven licentiaatsverhandeling, 107 p.

CAMELBEECK, T. (1993) - Mécanisme au foyer des tremblements de terre et contraintes tectoniques: le cas de la zone intraplaque belge. UCL, Louvain-la-Neuve, onuitgegeven doctoraatsverhandeling.

CORIN, F. (1941) - Roche éruptive de Grammont. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, **50**: 56-57.

CORIN, F. (1963) - La roche éruptive de Deftinge. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, **72** (I): 55-60.

CORIN, F. (1965) - Atlas des roches éruptives de Belgique. *Mémoire pour servir à l'explication des Cartes géologiques et minières de la Belgique*, **4**, 190 p. Brussel.

CORIN, F. & RONCHESNE, P. (1938) - La roche éruptive de Grammont. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, **48**: 444-451.

DE BREUCK, W. (1959) - Het zogenaamde Tongeriaan van het Meetjesland. *Natuurwetenschappelijk Tijdschrift*, **41**: 81-86.

DE BREUCK, W., MAHAUDEN, M. & BOLLE, I. (1985) - Hydrogeologische kaartenatlas van de Scheldevallei in Vlaanderen stroomopwaarts Gavere tot het Kanaal Bossuit-Kortrijk. Rijksuniversiteit Gent, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, 126 p.

DE BREUCK, W., VAN DYCK, E. & STEYAERT, M. (1987) - Kwetsbaarheidskaart van het grondwater in Oost-Vlaanderen. Brussel, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, 31 p.

DE CONINCK, J. (1989) - Fytoplankton met organische wand uit de boring van Gooik-Kester 101W79, tussen Halle en Ninove. RUG, intern rapport (14), 5 p.

DE CONINCK, J., GEETS, S. & WILLEMS, W. (1983) - The Mont-Héribu 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 licentiaatsverhandeling, 104 p.

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

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 der Wetenschappen, **43** (1): 111-153.

DE GEYTER, G. (1987) - The Landen Formation. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, **96**: 353-356.

DE HEINZELIN, J. (1962) - Symposium sur la stratigraphie du Néogène nordique - Compte-rendu des excursions. *Mémoire in 8° de la Société belge de Géologie*, **6**: 183-192.

DELVAUX, E. (1884) - Sur la position stratigraphique du terrain silurien et des étages tertiaires inférieurs qui forment le sous-sol de la commune de Flobécq, recueillis lors du forage d'un puits artésien, exécuté en octobre 1884. *Annales de la Société géologique de Belgique*, **12**: 29-40.

DELVAUX, E. (1884-85) - C.R. de la Session extraordinaire de la Société Géologique de Belgique à Audenaarde, Renaix, Flobecq et Tournai. *Annales de la Société géologique de Belgique*, **12**: XXXI-CLXIII.

DELVAUX, E. (1894a) - Carte géologique de la Belgique 1:40.000 n° 85 Hoorebeke-Ste-Marie - Sottegem (planchettes 1-2 de la feuille XXX) Institut Cartographique Militaire, Bruxelles.

DELVAUX, E., (1894b) - Carte géologique de la Belgique 1:40.000 n° 99 Flobecq - Nederbrakel (planchettes 5-6 de la feuille XXX) Institut Cartographique Militaire, Bruxelles.

DE MOOR, G. & PISSART, A. (1992) - Het Reliëf. In: Geografie van België. (DENIS, J. Ed.), Gemeentekrediet: 202-212, Brussel.

DE SMET, D. (1989) - Hydrogeologie van brongebieden in de streek van Oudenaarde. RUG, onuitgegeven licentiaatsverhandeling, 80 p.

DETREMERIE, F. (1982) - Bijdrage tot de kennis van het Tertiair in de zuidvlaamse heuvels tussen Kwaremont en Brakel. RUG, onuitgegeven licentiaatsverhandeling, 86 p.

DETROYER, P. (1985) - Petrografische studie van de ijzerhoudende zandstenen van het Diestiaan van de Zuidvlaamse heuvels. RUG, onuitgegeven licentiaatsverhandeling, 90 p.

DE VOS, W. (1993) - Geologisch onderzoek in het Massief van Brabant. In: Studiedag BNRE, Geologische kartering en geologisch onderzoek in het Vlaamse Gewest. Brussel, 7-12-1993, p. 111-121.

- DE VOS, W. (1997a) - Geofysische en geologische aanwijzingen voor granietbatholieten in het Massief van Brabant. Colloquium G.G.G. De diepe ondergrond in Vlaanderen. Brussel, 23-04-1997, 17 p.
- DE VOS, W. (1997b) - Influence of the granitic batholith of Flanders on Acadian and later deformation. Belgian Symposium on Structural Geology and Tectonics. *Aardkundige Mededelingen*, **8**: 49-52. Leuven University press.
- 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.
- EPPINGER, R. (1994) - Geologie im bereich von Volkegem (Oudenaarde), Belgien. Kiel, CAU, onuitgegeven licentiaatsverhandeling, 53 p.
- EVERAERTS, M., POITEVIN, C., DE VOS, W. & STERPIN, M. (1996) - Integrated geophysical/geological modelling of the western Brabant Massif and structural implications. *Bulletin van de Belgische Vereniging voor Geologie*, **105** (1-2): 41-59.
- FOBE, B. (1990a) - Nota betreffende het gebruik van ijzerzandstenen uit de Formatie van Diest in het gebied ten westen van de Zenne. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, **99**: 153-157.
- FOBE, B. (1990b). Voorkomen, samenstelling en gebruik van de Balegemse steen. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, **99**: 167-170.
- FOBE, B. (1990c) - De nummulietenkalksteen uit het Ieperiaan. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, **99**: 171-176.
- GEERAERTS, A. (1978) - Morfologie en evolutie van een brondal in het bekken van de Zwalm. RUG, onuitgegeven licentiaatsverhandeling, 143 p.
- GEERKENS, B. & LADURON, D. (1995) - Etude du métamorphisme du Massif du Brabant. Brussel, ANRE & UCL, Louvain-la-Neuve. Niet gepubliceerd rapport.
- GULINCK, M. (1952) - Une coupe dans le Panisélien inférieur en Flandre Orientale. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, **61**: 273-277.
- GYSELS, H. (1993) - De landschappen van Vlaanderen en Zuidelijk Nederland. RUG Onderzoekscentrum voor landschapsecologie en milieuplanning (OLM), 19, 415 p.
- HALET, F. (1907) - Le sondage de Meylegem. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, **21**: 63-68.
- 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.
- HALET, F. (1928) - Découverte d'une masse éruptive dans le sous-sol de Grammont. *Académie royale de Belgique. Bulletins de la Classe des Sciences*, **14**: 334-335.

HALET, F. (1928) - Découverte d'une masse éruptive dans le sous-sol de Grammont. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, **38**: 135-136.

HONNAY, J.P. & LOUIS, A. (1966) - Verklarende tekst bij de bodemkaart van België. 99E Nederbrakel. Brussel, IWONL, 86 p.

HUYBRECHTS, W. (1985) - Morfologische evolutie van de riviervlakte van de Mark (Geraardsbergen) tijdens de laatste 20.000 jaar. VUB, onuitgegeven doctoraatsverhandeling, 250 p.

HUYBRECHTS, W. (1989) - Palaeohydrologic conditions in the Mark river basin during the last 15.000 years. *Geologie en Mijnbouw*, **63**: 175-189.

JACOBS, P. & SEVENS, E. (1993) - Eocene Siliciclastic Continental Shelf Sedimentation in the Southern Bight North Sea, Belgium. In: Progress in Belgian Oceanographic Research (J.C.J. NIHOUL ed.). Royal Academy of Belgium: 95-118, Brussel.

JACOBS, P., DE CEUKELAIRE, M., DE BREUCK, W. & DE MOOR, G. (1996) - Toelichtingen bij de Geologische Kaart van België - Vlaams Gewest - Kaartblad Gent (22). Brussel, 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 Kortrijk (29). Brussel, Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie & Belgische Geologische Dienst.

JACOBS, P., VAN LANCKER, V. & DE CEUKELAIRE, M. (1995) - Technische tekst bij de Geologische Kaart 1:50.000 - Kaartblad Geraardsbergen (30). Gent, RUG, Vakgroep Geologie & Bodemkunde, 80 p.

JACOBS, P., BÖLLE, I., DE BATIST, M., DE CEUKELAIRE, M., DE CORTE, B., SEVENS, E. VAN BURM, Ph. & WALRAEVENS, K. (1996) - Integrated stratigraphy and sedimentology of the Late Ypresian Egem Member Sands (Yd) (Southern Bight North Sea Basin, Belgium). *Zentralblatt für Geologie und Paläontologie*, Teil I (5/6): 423-442.

KNAEPEN, R. (1954) - Bijdrage tot de morfologische kennis van het dallandschap van Dender en Zenne. RUG, onuitgegeven licentiaatsverhandeling, 67 p.

LABORATORIUM VOOR TOEGEPASTE GEOLOGIE EN HYDROGEOLOGIE. Archief kaartbladen 30/1-8. RUG, Geologisch Instituut.

LEGRAND, R. (1968) - Le Massif du Brabant. *Mémoire pour servir à l'explication des Cartes géologiques et minières de la Belgique*, **9**, 148 p.

LERICHE, M. (1921) - Monographie géologique des collines de la Flandre française. Mémoire pour servir à l'explication de la carte géologique de France. 110 p., Paris.

LERICHE, M. (1926) - Quelques observations nouvelles sur la géologie de l'Entre-Escaut-et-Dendre, au Nord des Collines de Renaix (Pays de Sottegem). *Bulletin de la Société belge de Géologie*, **36**: 129-150.

LOUIS, A. (1962) - Verklarende tekst bij de bodemkaart van België. 86E Ninove. Brussel, IWONL, 91 p.

-
- LOUIS, A. (1965) - Verklarende tekst bij de bodemkaart van België. 100E Denderwindeke. Brussel, IWONL, 94 p.
- LOUIS, A. (1975) - Verklarende tekst bij de bodemkaart van België. 100W Geraardsbergen. Brussel, IWONL, 114 p.
- LOUIS, A. (1976) - Verklarende tekst bij de bodemkaart van België. 85E Zottegem. Brussel, IWONL, 96 p.
- LOUIS, A. & SANDERS, J. (1986a) - Verklarende tekst bij de bodemkaart van België. 85W Sint-Maria-Horebeke. (niet gedrukt).
- LOUIS, A. & SANDERS, J. (1986b) - Verklarende tekst bij de bodemkaart van België. 86W Herzele. (niet gedrukt).
- LOUIS, A. & SANDERS, J. (1986c) - Verklarende tekst bij de bodemkaart van België. 99W Flobecq. (niet gedrukt).
- LOY, W. & BAETEN, Y. (1987) - Kwetsbaarheidskaart van het grondwater in West-Vlaanderen. Brussel, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, 32 p.
- MARECHAL, R. (1992) - De Geologische Structuur. In: (DENIS, J. ed.) Geografie van België. Gemeentekrediet: 37-86, Brussel.
- MARECHAL, R. (1993) - A new lithostratigraphic scale for the Palaeogene of Belgium. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, **102** (1-2): 215-229.
- MARECHAL, R. & LAGA, P. (eds.) (1988) - Voorstel lithostratigrafische indeling van het Paleogeen. Nationale Commissies voor Stratigrafie. Brussel, Commissie Tertiair. Belg. Geol. Dienst, 208 p.
- NATIONAAL GEOGRAFISCH INSTITUUT. Topografische kaarten 1:10.000. (30/1-8), Brussel.
- NATIONAAL GEOGRAFISCH INSTITUUT (1992) - Geraardsbergen 30 - 1:50.000, Brussel.
- NOLF, D. (1968) - De eocene afzettingen in het Belgisch-Frans bekken. *Annales de la Société géologique de Belgique*, **5** (1): 3-8.
- OEY, W. (1994) - Geologie der Umgebung von St.-Denijs-Boekel, Zwalm-Region (Belgien) (TK 30/1 Horebeke). Diplomarbeit Teil (1). Kiel, CAU, onuitgegeven licentiaatsverhandeling, 60 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.
- RUTOT, A. (1879) - Etude sur la constitution géologique du Mont de la Musique. *Annales de la Société malacologique de Belgique*, **14**: 7-17.
- RUTOT, A. (1885-86a) - Coupe du puits artésien de la remise aux locomotives de la gare de Denderleeuw, creusé par M.O. Van Ertborn en 1872-73. *Annales de la Société géologique de Belgique*, **13**: 278-281.

- RUTOT, A. (1885-86b) - Puits artésien de M.A. Fransman, brasseur à Ninove. *Annales de la Société géologique de Belgique*, **13**: 282.
- RUTOT, A. (1887a) - Puits artésien de M. Ch. De Mol à Ninove. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, **1**: 26.
- RUTOT, A. (1887b) - Puits artésien de M. Ernest Slagmuylder, brasseur, à Ninove. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, **1**: 26-27.
- RUTOT, A. (1887c) - Puits artésien de Flobecq. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, **1**: 31.
- RUTOT, A. (1893). Carte géologique de la Belgique 1:40.000 n° 86 Herzele - Ninove (planchettes 3-4 de la feuille XXX) Institut Cartographique Militaire, Bruxelles.
- RUTOT, A. & VAN DEN BROECK, E. (1890) - Puits artésien de Denderleeuw. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, **4**: 185-186.
- SAVAT, F. (1979) - Bijdrage tot de studie van bodemerosie op dalhellingen langsheen de Zwalm. RUG, onuitgegeven licentiaatsverhandeling, 112 p.
- SEVENS, E., DE CEUKELAIRE, M. & JACOBS, P. (1995) - Pilootproject geologische databank. Opbouw van de tabellen. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Afdeling Natuurlijke Rijkdommen & Energie (intern rapport).
- STEURBAUT, E. & JACOBS, P. (1993) - Het Paleogeen in Vlaanderen. Excursies Geologie van België. Gent, Genootschap van Geologen van de Universiteit Gent, 29 p.
- STEURBAUT, E. & NOLF, D. (1986) - Revision of Ypresian stratigraphy of Belgium and Northwestern France. *Mededelingen Werkgroep Tertiair en Kwartair Geologie*, **23** (4): 115-172.
- TACK, G., VAN DEN BREMT, P. & HERMY, M. (1993) - Bossen van Vlaanderen. Leuven, Davidsfonds Leuven.
- TAVERNIER, R. & DE MOOR, G. (1974) - L'évolution du Bassin de l'Escaut. In: L'évolution quaternaire des bassins fluviaux de la Mer du Nord méridionale, 159-231. Liège, Centenaire de la Société Géologique de Belgique.
- TAVERNIER, R., DE BREUCK, W. & DE MOOR, G. (1967 -). Geo-electrisch onderzoek in de streek van Lessines. *Mededelingen van de Koninklijke Vlaamse Academie voor Wetenschappen, Letteren en Schone Kunsten van België. Klasse der Wetenschappen*, **29** (11), 64 p.
- VAN DE VELDE, D. (1987) - Het Kwartair van enkele westelijke zijdalen van de Dendervallei nabij Ninove. RUG, onuitgegeven licentiaatsverhandeling, 56 p.
- VAN DEN BOSSCHE, P. (1987) - Geomagnetisch onderzoek van het Massief van Brabant tussen Geraardsbergen en Lessen. RUG, onuitgegeven licentiaatsverhandeling, 87 p.
- VAN DER PUTTEN, N. (1994) - Proeve tot het opstellen van een morfogenetische kaart van het bekken van de Boven-Zwalm. RUG, onuitgegeven licentiaatsverhandeling, 62 p.

VAN GROOTEL, G., VERNIERS, J., GEERKENS, B., LADURON, D., VERHAEREN, M., HER-TOGEN, 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.

VANGUESTAINE, M. (1992) - Biostratigraphie par acritarches du Cambro-Ordovicien de Belgique et des régions limitrophes: synthèse et perspectives d'avenir. *Annales de la Société géologique de Belgique*, **115**: 1-18.

VANHOVE, H. & DE CONINCK, J. (1990) - Microfossiles à paroi organique de l'Yprésien à Steenhuize-Wijnhuize et Ronse-Waaienbergh. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, **99**: 355-360.

VANMAERCKE-GOTTIGNY, M.C. (1967a) - De Geomorfologische kaart van het Zwalmbekken. *Mededelingen van de Koninklijke Vlaamse Academie voor Wetenschappen, Letteren en Schone Kunsten van België. Klasse der Wetenschappen*, **29** (99), 93 p.

VANMAERCKE-GOTTIGNY, M.C. (1967b) - Geomorfologie en morfogenese van het leemplateau tussen Schelde en Dender. Excursieverslag. BEVAS, 2: 335-350.

VANMAERCKE-GOTTIGNY, M.C. (1981) - Geomorfologie en bodemerosie in de Vlaamse Ardennen. *De Aardrijkskunde*, **1-2**: 331-339.

VANMAERCKE-GOTTIGNY, M.C. (1987) - Levende aarde in de Vlaamse Ardennen. Reliëf en geologie in woord en beeld. Stichting Omer Wattez, 110 p.

VANMAERCKE-GOTTIGNY, M.C. (1995) - Detailed geomorphological mapping as a scientific investigation method. A case study: The maps 'Geraardsbergen' and 'Kortrijk' I & II. VUB, onuitgegeven doctoraatsverhandeling, 350 p.

VAN RANST, E. & DE CONINCK, F. (1982) - Composition and genesis of the ferruginous sandstones of the Diest and Poederlee Formations (Belgium). *Bulletin de la Société belge de Géologie*, **91**: 45-49.

VELGE, G. (1900). Carte géologique de la Belgique 1:40.000 n° 100 Grammont - Denderwindeke (planchettes 7-8 de la feuille XXX) Institut Cartographique Militaire, Bruxelles.

VERBRUGGEN, C. (ed.) (1987) - De Vlaamse Ardennen. XXVIIste Nederlands-Belgische Palynologendagen. Gent-Zottegem, 24-25/09/1987, 55 p.

VERBRUGGEN, C., DENYS, L. & KIDEN, P. (1991) - Paleo-ecologische en geomorfologische evolutie van Laag- en Midden-België tijdens het Laat-Kwartair. *De Aardrijkskunde*, **3**: 357-376.

VERHEYE, W. (1961). Het gebied van Herzele - Zottegem: een studie van het fysisch milieu. RUG, onuitgegeven licentiaatsverhandeling, 81 p.

VLASSEN BROECK, W. & VANMAERCKE-GOTTIGNY, M.C. (1979) - Geraardsbergen en de Vlaamse Ardennen. *De Aardrijkskunde*, **3**: 283-301.

WALRAEVEN, K. (1987) - Hydrogeologie en hydrochemie van het Ledo-Paniseliaan in Oost- en West-Vlaanderen. RUG, onuitgegeven doctoraatsverhandeling, 350 p.

WALRAEVEN, K. (1991) - Activiteitenverslag Hydrogeologisch onderzoek Zwalmbecken. RUG, Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie, 13 p.

ZIEGLER, P. (1982) - Geological Atlas of Western and Central Europe. Den Haag Shell Internationale Petroleum Maatschappij, 130 p.

Lijst van de figuren

Fig. 1 - Kaartblad Geraardsbergen (30): indeling met aanduiding Lambertcoördinaten (km).	5
Fig. 2 - Kaartblad Geraardsbergen (30): de belangrijkste verkeerswegen en waterlopen met de bestuurlijke indeling.	7
Fig. 3 - Visuele voorstelling van de tabellen en de relaties (SEVENS et al. 1995).	12
Fig. 4 - Overzicht van de chrono- en lithostratigrafie (naar MARÉCHAL & LAGA 1988). ..	16
Fig. 5 - Kaartblad Geraardsbergen (30): lokalisatie en aard van de gegevens (jan. '95).	17
Fig. 6 - Kaartblad Geraardsbergen (30): bovenvlak Tertiaire afzettingen (jan. '95).	20
Fig. 7 - Kaartblad Geraardsbergen (30): kaart van de dikte van het Quartair (jan. '95).	21
Fig. 8 - Kaartblad Geraardsbergen (30): isohypsen van de basis van het Lid van Aalbeke (Formatie van Kortrijk (jan. '95).	22
Fig. 9 - Kaartblad Geraardsbergen: nieuwe geologische kaart.	24
Fig. 10 - Lithostratigrafische kolom nabij het plateau van Volkegem (naar EPPINGER 1994).	29
Fig. 11 - Profiel 1: Doorsnede deelbladen Horebeke - Zottegem - Herzele - Ninove (30/1-2-3-4).	32
Fig. 12 - Profiel 2: Doorsnede deelbladen Flobecq - Nederbrakel - Zottegem - Herzele (30/5-6-2-3).	32
Fig. 13 - Profiel 3: Doorsnede deelbladen Flobecq - Nederbrakel - Geraardsbergen - Denderwindeke (30/5-6-7-8).	33
Fig. 14 - Geologische kaart van de subcrop van de paleozoïsche sokkel, naar DE VOS et al. (1993).	36
Fig. 15 - Geologisch profiel (P-P') die de vermoedelijke structuur van de ondergrond toont tot ongeveer 5 km diepte. Licht gewijzigd naar DE VOS (1993) en afgeleid van de geofysische modellering door EVERAERTS et al. (1996).	37
Fig. 16 - Diepsondering op de Muziekberg te Flobecq (30/5).	42
Fig. 17 - Compilatie van de conusweerstandsveranderingen in diepsonderingen vanaf het Lid van Merelbeke (Formatie van Gent) t.e.m. het Lid van St.-Maur (Formatie van Kortrijk).	43
Fig. 18 - Geofysische boorgatmeting te Elst (30/5) (WALRAEVENS 1991).	45
Fig. 19 - Geofysische boorgatmeting te Denderhoutem, Haaltert (plateau) (30/4).	46
Fig. 20 - Excursieroute.	50

Lijst van tabellen

Tabel 1 - Kaartblad Geraardsbergen (30): overzicht van de deelgebieden.	5
Tabel 2 - Kaartblad Geraardsbergen (30): de gemeenten.	6
Tabel 3 - Overzicht van de nieuwe sonderingspunten en nieuw uitgevoerde diepboringen. ...	11
Tabel 4 - Overzicht van de verzamelde gegevens (12/94).	13
Tabel 5 - Vergelijking van de stratigrafische indeling op de oude en nieuwe geologische kaart.	23
Tabel 6 - Kaartblad Geraardsbergen (30): overzicht van de gemiddelde dikte van de lagen. ..	30
Tabel 7 - Hydrogeologische karakteristieken van de verschillende lithologische eenheden (compilatie naar DE BREUCK et al. 1987 en LOY & BAETEN 1987).	40
Tabel 8 - Gemiddelde conusweerstanden en wrijvingsgetallen. De waarden zijn gebaseerd op de sonderingscampagne verricht in het kader van de nieuwe geologische kaart.	41

Lijst van foto's

Foto 1 - Zicht op het Muziekbos (Flobecq 30/5).	8
Foto 2 - Holle weg in de zuidelijke flank van de Pottelberg (30/5). Langsheen de wanden is het bruinrode tot gele verweerde zand uit de Formatie van Diest waarneembaar.	9
Foto 3 - Kerk van Opbrakel, gedeeltelijk opgetrokken uit zandstenen van de Formatie van Diest (30/6).	39
Foto 4 - Ontsluiting Lid van Vlierzele en de Formatie van Tielt (Steenbakkerij van Roborst).	49
Foto 5 - Ontsluiting Formatie van Lede in de groeve Bohez.	49

(Foto's 1-3: V. Van Lancker; 4-5: P. Jacobs)

Verantwoordelijke uitgever: A. MAES

Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
Administratie Economie
Markiesstraat 1
1000 Brussel

Wettelijk depot:

D 1999/7626/3