

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

**KAARTBLAD (14)
LOKEREN**

Schaal 1:50.000

Kaart opgemaakt door :

P. JACOBS, M. DE CEUKELAIRE, W. DE BREUCK en G. DE MOOR
Universiteit Gent
Geologisch Instituut

Ministerie van Economische Zaken
BELGISCHE GEOLOGISCHE DIENST

Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
BESTUUR NATUURLIJKE RIJKDOMMEN
en ENERGIE

1993

TOELICHTINGEN BIJ DE GEOLOGISCHE KAART

KAARTBLAD (14) LOKEREN 1: 50.000

Kaart opgemaakt door :

**P. JACOBS, M. DE CEUKELAIRE, W. DE BREUCK en G. DE MOOR
Universiteit Gent
Geologisch Instituut**

Ministerie van Economische Zaken
Administratie van het Mijnwezen
BELGISCHE GEOLOGISCHE DIENST
Afdeling Vlaanderen
Jennerstraat 13
B 1040 BRUSSEL

Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
Departement Economie, Werkgelegenheid
en Binnenlandse Aangelegenheden
Administratie Economie
BESTUUR NATUURLIJKE RIJKDOMMEN
EN ENERGIE
Markiesstraat 1
B 1000 BRUSSEL

DRUKKERIJ MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN

INHOUDSTAFEL

I.	Inleiding	1
1.	Algemeen	1
2.	Landschapskenmerken	3
II.	Methodiek van de opbouw van het gegevensbestand	5
1.	Inleiding	5
2.	Opbouw van het bestand	5
3.	Verwerking van de gegevens tot kaarten	5
III.	Afgedekte geologische kaart	6
1.	Algemeenheden	6
2.	Historiek	6
3.	Kaarten	6
3.1.	Localisatie van de waarnemingspunten	6
3.2.	Reliëfkaart van het bovenvlak van de tertiaire afzettingen	8
3.3.	Diktekaart van het Kwartair	10
3.4.	Isohypsenkaarten van de grensvlakken	10
3.5.	Geologische kaart	10
3.5.1.	Legende	14
3.5.2.	Beschrijving	15
3.5.3.	Vergelijking met de bestaande geologische kaarten 25, 26, 40 en 41	15
IV.	Lithostratigrafie	17
1.	Lithostratigrafische kolom	17
2.	Lithostratigrafische beschrijving	17
2.1.	Neogeen	17
2.2.	Rupel Groep	19
2.2.1.	Formatie van Boom	19
a.	<i>Lid van Putte</i>	19
b.	<i>Lid van Terhagen</i>	19
c.	<i>Lid van Belsele-Waas</i>	19
2.3.	Tongeren Groep	19
2.3.1.	Formatie van Zelzate	19
a.	<i>Lid van Ruisbroek</i>	20
b.	<i>Lid van Waterloiet</i>	20
c.	<i>Lid van Bassevelde</i>	20
2.4.	Maldegem Groep	20
2.4.1.	Formatie van Maldegem	20
a.	<i>Lid van Onderdijke</i>	21
b.	<i>Lid van Buisputten</i>	21
c.	<i>Lid van Zomergem</i>	21
d.	<i>Lid van Onderdale</i>	21
e.	<i>Lid van Ursel</i>	21
f.	<i>Lid van Asse</i>	22
g.	<i>Lid van Wemmel</i>	22
2.5.	Zenne Groep	22
2.5.1.	Formatie van Lede	23
2.5.2.	Formatie van Aalter	23
a.	<i>Lid van Oedelem</i>	23
2.6.	Ieper Groep	24
2.6.1.	Formatie van Gent	24
a.	<i>Lid van Vlierzele</i>	24
b.	<i>Lid van Pittem</i>	24
c.	<i>Lid van Merelbeke</i>	24
2.6.2.	Formatie van Tielt	25
a.	<i>Lid van Egem</i>	25
3.	Profielen	25
3.1.	Profiel 1	26
3.2.	Profiel 2	26
3.3.	Profiel 3	26
3.4.	Profiel 4	31

V.	Aanvullende gegevens	32
1.	Diepere gegevens	32
1.1.	Formatie van Kortrijk - Onder Eoceen	32
1.2.	Paleoceen	32
1.3.	Mesozoïcum	32
1.4.	Paleozoïcum	32
2.	Ondiepe gegevens: Kwartair	32
VI.	Toegepaste Geologie	34
1.	Nuttige delfstoffen	34
2.	Hydrogeologie	34
3.	Geotechnische en geofysische eigenschappen	34
3.1.	Inleiding	34
3.2.	Druksonderingen	34
3.3.	Elektrische resistiviteitsmetingen aan het oppervlak	36
3.4.	Boorgatmetingen	39
3.4.1.	Inleiding	39
3.4.2.	Gamma-straling	39
3.4.3.	Resistiviteitsmetingen (lang- en kort-normaal)	39
3.4.4.	Puntweerstandsmetingen	39
3.4.5.	Voorbeelden op het kaartblad Lokeren	39
VII.	Excursiepunten	41
	Referenties	42
	Lijst van de figuren en de tabellen	46

I. INLEIDING

1. Algemeen

Het kaartblad Lokeren (1:50.000) (kaartblad 14, Nationaal Geografisch Instituut, Brussel, 1982) is ingedeeld in acht delen, die elk ongeveer 8000 ha beslaan.

Indeling	Topografische Kaart	Geologische Kaart 1894,1895,1897	Bodemkaart
Bassevelde	14/1	25 (XIV 1-2)	25W
Zelzate	14/2		25E
Langelede	14/3	26 (XIV 3-4)	26W
Stekene	14/4		26E
Evergem	14/5	40 (XIV 5-6)	40W
Lochristi	14/6		40E
Zeveneken	14/7	41 (XIV 7-8)	41W
Lokeren	14/8		41E

Tabel 1 - Indeling van het kaartblad Lokeren

Het kaartblad (fig. 1) omvat de fusiegemeenten Assenede (14/2), Zelzate (14/2), Stekene (14/4), Evergem (14/5), Lochristi (14/6), Wachtebeke (14/7), Moerbeke (14/7) en Lokeren (14/8). Kaartdeel 14/6 wordt voor een groot deel ingenomen door het noordelijk deel van de stad Gent. Op de randen van het kaartblad komen delen voor van de gemeenten Sint-Laureins (13/4), Kaprijke (13/4), Waarschoot (13/8), Lovendegem (13/8), Zele (22/4), Hamme (22/4), Waasmunster (15/5), Sint-Niklaas (15/5) en Sint-Gillis-Waas (15/1). Het noordoosten van het deelblad Zelzate (14/2) en het noorden van de deelbladen Langelede (14/3) en Stekene (14/4) worden ingenomen door Nederland. De belangrijkste Nederlandse steden zijn Sas van Gent op deelblad Zelzate (14/2), Axel op deelblad Langelede (14/3) en Sint-Jansteen op deelblad Stekene (14/4).

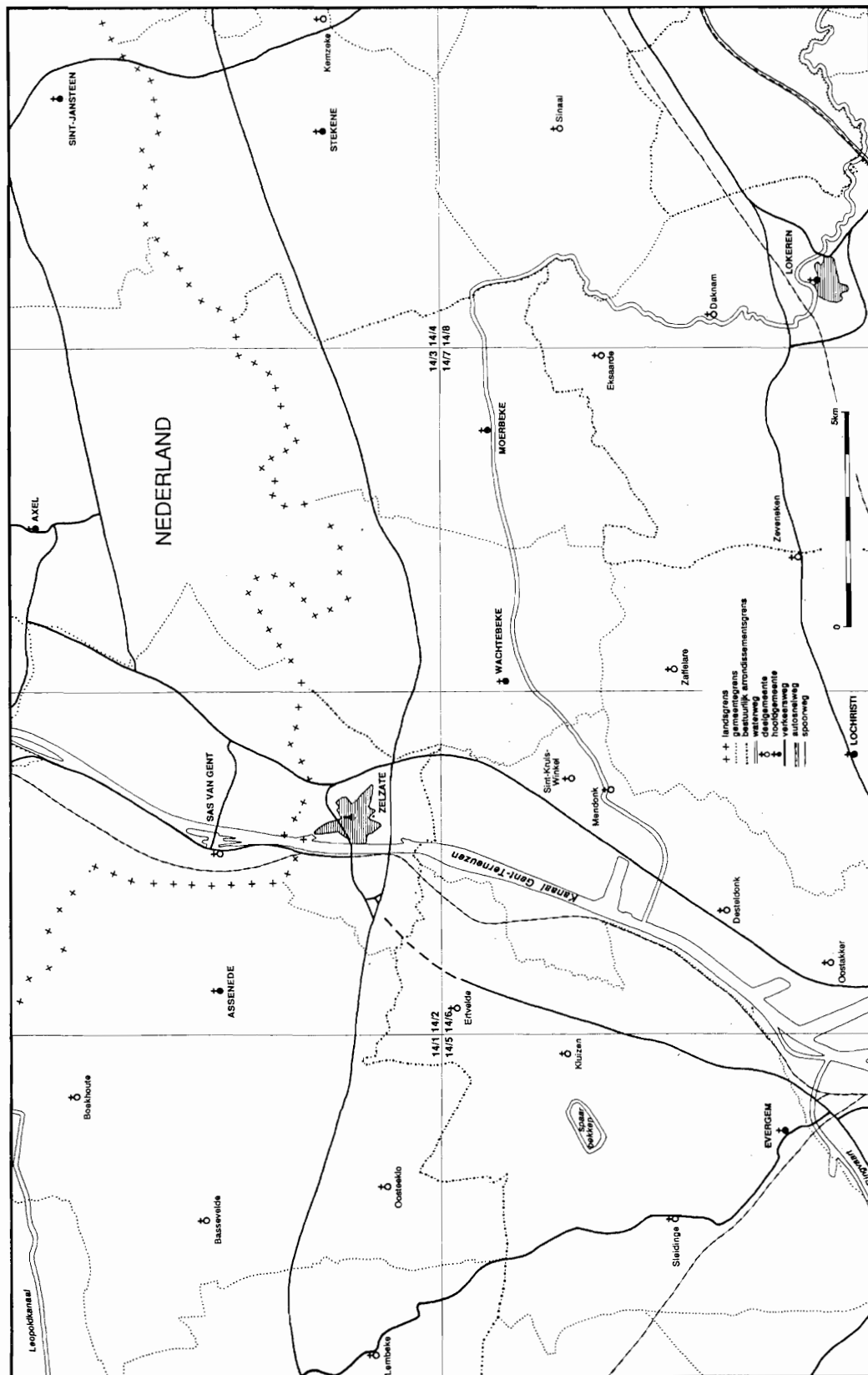


Fig. 1: Kaartblad Lokeren: administratieve indeling en verkeerswegen.

2. Landschapskenmerken

Het reliëf op het kaartblad (fig.2) is overwegend laag en vlak. Van ca. +2.5 m in het noordwesten stijgt het oppervlak geleidelijk naar het zuiden tot +7.5 m, en tot een hoogte van +7.5 tot +10 m in het westen. Het reliëf in het centrum van het kaartblad schommelt tussen +5 en +7.5 m. Het oostelijk deel van het kaartblad vertoont iets meer reliëf; in het noordoosten komen kleine schommelingen voor tussen +5 en +10 m, terwijl in het zuidoosten het vrij vlak patroon rond +5 m verbroken wordt door de cuesta te Waasmunster, die vrij scherp in het landschap oprijst en een hoogte van meer dan +30 m bereikt.

De belangrijkste waterloop is het kanaal Gent-Terneuzen. Nagenoeg heel het gebied ontwatert via dit kanaal. Het gebied ten westen van het kanaal wordt gedraineerd door het hydrografisch bekken van de Kale en het bekken van de Avrijevaart, Burggravenstroom en Lieve. Op de rechteroever bevindt zich het hydrografisch bekken van de Moervaart en Durme. Wegens te sterke verzanding van de Durme ter hoogte van Lokeren wordt alle water uit dit bekken naar het kanaal afgevoerd via een systeem van pompgemalen.

Enkel in een klein gebied ten zuiden van Lokeren stroomt het water via de Durme richting Westerschelde. In het noordwesten (streek van Assenede-Bassevelde) vloeit het water af in de richting van het Leopoldkanaal.

Het noordelijk gedeelte van het gebied behoort tot de Polders, gekenmerkt door geulen en kreken en het voorkomen van zware kleigronden (bvb. de Isabella- en de Zwarte Sluispolder).

Het grootste deel van het kaartblad behoort tot de Vlaamse Vallei met een uitgesproken vlak karakter. De hoger gelegen gebieden op de oostelijke grens van het gebied behoren tot het Land van Waas. Deze streek wordt gekenmerkt door een licht heuvelachtig landschap met typische bolle akkers omzoomd met canadapopulieren.

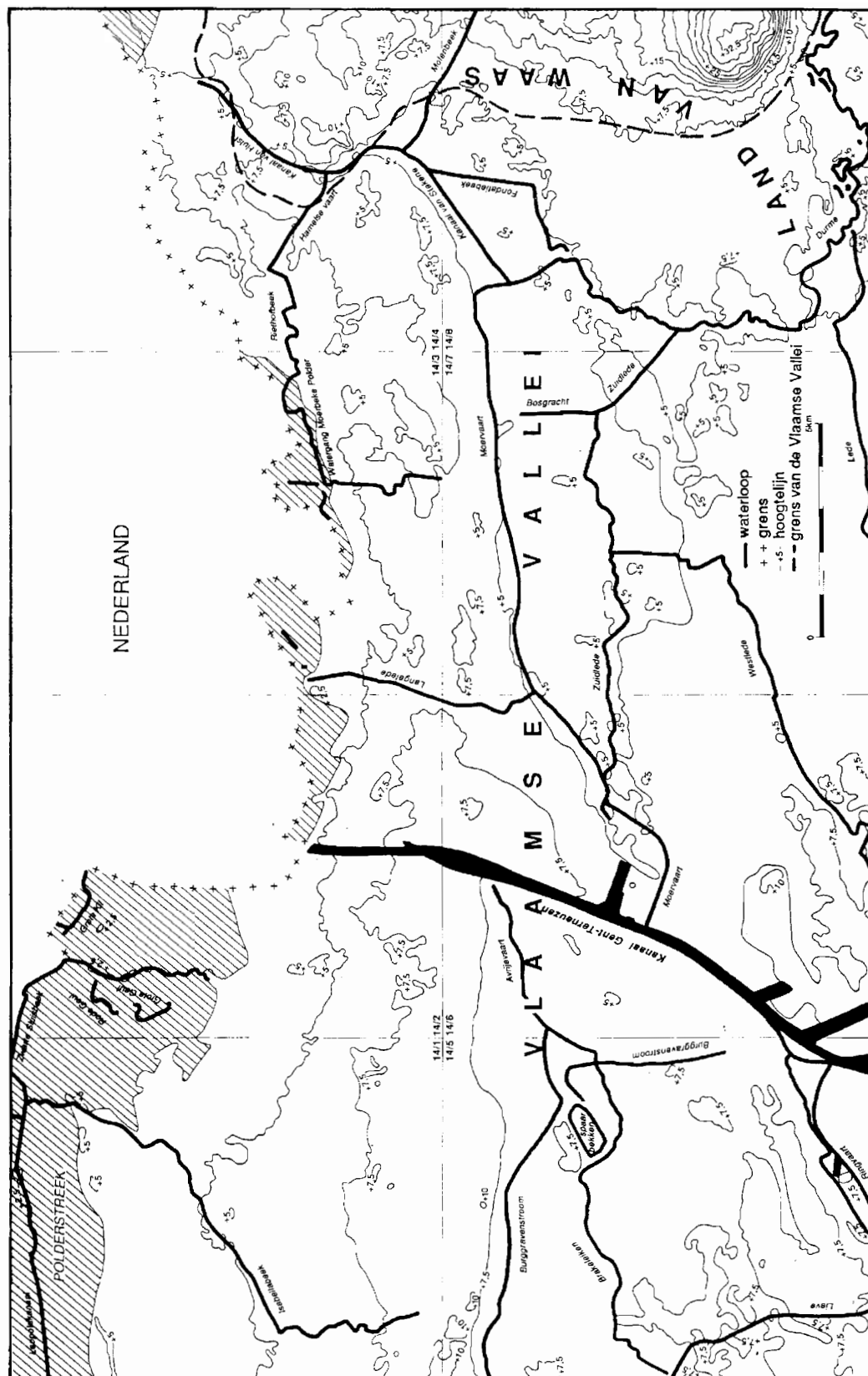


Fig. 2: Kaartblad Lokeren: natuurlijke streken, topografie en hydrografie.

II. METHODIEK VAN DE OPBOUW VAN HET GEGEVENSBESTAND

1. Inleiding

Een eerste (en tevens zeer belangrijke) stap in de opmaak van een geologische kaart is het verzamelen en opslaan van alle beschikbare informatie. De hier gebruikte gegevens komen uit het archief van de Belgische Geologische Dienst, uit het archief van het Geologisch Instituut van de Universiteit Gent en uit het archief van de Rijks Geologische Dienst van Nederland. Zij omvatten in hoofdzaak lithologische en stratigrafische beschrijvingen van boringen en geofysische metingen. Daarnaast werden ook gegevens van boringen en diepsonderingen (of conuspenetratiemetingen) uit het archief van het Bestuur Geotechniek van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap verwerkt.

Verder kon gebruik gemaakt worden van informatie uit universitaire (licentiaats- en doctoraats)proefschriften, opgenomen in de referenties, en van de gegevens vermeld op de oude geologische kaarten. Om alle gegevens ordelijk en efficiënt te bewaren werd gebruik gemaakt van een computerbestand. Als computeromgeving werd geopteerd voor een PC, vermits deze configuratie zeer veel mogelijkheden biedt, algemeen ingang heeft gevonden en daarenboven zeer gebruiksvriendelijk is.

2. Opbouw van het bestand

De gegevensbank werd opgebouwd in tabelvorm omdat het gebruiken van en werken met tabellen eenvoudig is. Tevens kunnen ook programma's gemaakt worden, die toelaten uit de tabellen allerlei informatie op te roepen, de boorbeschrijvingen te reconstrueren, enz.

De gegevensbank bestaat per deelkaartblad uit vier tabellen :

- een tabel met vaste gegevens per boring: deze bevat identificatiegegevens (BGD- of andere archiefnummers), topografische gegevens (x-, y- en z-coördinaten), kenmerken (aard, boormethode, diepte, ...) en betrouwbaarheidsidentificaties
- drie tabellen met gegevens per kleinste onderscheiden eenheid in een boring of ander waarnemingspunt, namelijk:
 - de diepte van de top en de dikte van de eenheid
 - de lithologische beschrijving in geval van een boring of ontsluiting
 - de stratigrafische interpretatie.

In het bestand werden per boring systematisch alle bestaande gegevens ingevoerd. Daarbij werd bijzondere aandacht besteed aan de betrouwbaarheid van de informatie. Lithologiebeschrijvingen van droge boringen zijn meer betrouwbaar dan die van boringen met inspoeling wegens de vermenging van het boormateriaal; daardoor is de diepte van de monsters en dus van de grensvlakken tussen de verschillende eenheden niet altijd nauwkeurig te bepalen. Gegevens met een lage betrouwbaarheidsidentificatie zullen dus bij de kaartopmaak met het nodige voorbehoud dienen gehanteerd te worden.

Bij de stratigrafische interpretatie van de waarnemingspunten werd gebruik gemaakt van de terminologie voorgesteld in het "Voorstel lithostratigrafische indeling van het Paleogeen" (R. MARECHAL & P. LAGA, 1988).

3. Verwerking van de gegevens tot kaarten

Via de gegevens in de databank werd een kaart getekend van alle waarnemingspunten met vermelding van de bereikte basis van het kwartaire dek. Aan de hand van dit document werd het bovenvlak van de tertiaire formaties gereconstrueerd. De contouring, m.a. w. het tekenen van de lijnen met gelijke hoogte (isohypsen), gebeurde manueel i.p.v. met een automatisch systeem vermits op deze manier rekening kan gehouden worden met factoren zoals reliëf, fossiele rivierpatronen en betrouwbaarheid van de gegevens.

Met dezelfde methode werd ook van de grensvlakken van de verschillende formaties een isohypsenkaart opgesteld.

Oorspronkelijk werd de geologische kaart getekend op schaal 1/25.000; later werden de vier delen samengebracht tot één geheel op schaal 1/50.000.

III. AFGEDEKTE GEOLOGISCHE KAART

1. Algemeenheden

De Geologische Kaart van België is een afgedekte geologische kaart. De afzettingen die gevormd werden tijdens de ijstijden gedurende het Kwartair (laatste 2 miljoen jaar ongeveer), en die in een soms dunne, soms dikke laag als een bedekkende mantel afgezet zijn boven op de oudere gesteenteformaties, zijn op de kaart niet aangegeven. De geologische kaart geeft dus de ouderdom en de lithologie van de tertiaire afzettingen onder het kwartair dek weer. Op hoger gelegen plaatsen in het landschap is het kwartair dek meestal zeer dun (minder dan 2 m) terwijl het in sommige laag gelegen gebieden zeer dik kan zijn (soms meer dan 25 m). Dit heeft voor gevolg dat het reliëf van het bovenvlak van de pre-kwartaire afzettingen (enkel tertiaire afzettingen op het kaartblad Lokeren) veel meer uitgesproken kan zijn dan het huidig reliëf. Dit laatste is het resultaat van een opvullingsfase tijdens het Kwartair, waarbij de laagst gelegen delen van het sterk geërodeerde landschap werden opgevuld met kwartaire afzettingen met een algemene vervlakking van het landschap als gevolg.

2. Historiek

De afgedekte Geologische Kaart van België op schaal 1:40.000 werd gepubliceerd rond de eeuwwisseling. De kaartbladen die thans het kaartblad Lokeren (nr. 14 op schaal 1 : 50.000) uitmaken waren van de hand van M. MOURLON (Bassevelde - Zelzate, 25, 1895) (Langelede-Stekene, 26, 1895) (Zeveneken-Lokeren, 41, 1894) en van M. MOURLON en E. DELVAUX (Evergem-Lochristi, 40, 1897). De toenmalige auteurs maakten gebruik van de étage als fundamentele eenheid. Dit stemt overeen met een sedimentatiecyclus, bestaande uit een (meestal grovere) basisgordel, een mariene sequentie en een sequentie met toenemende continentale invloeden. De karteringspraktijk was vooral op de lithologie gesteund, zodat de legende van de toenmalige geologische kaart eigenlijk van lithostratigrafische aard was.

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

3. Kaarten

3.1. Localisatie van de waarnemingspunten

De waarnemingspunten op het kaartblad Lokeren zijn vooral gesitueerd in de Kanaalzone (fig.3). Ook in de gemeente Lokeren, langs de autosnelweg E17 (Kortrijk-Gent-Antwerpen) en de cuesta te Waasmunster zijn vrij veel waarnemingspunten gegroepeerd. In de streek van Stekene-Kemzeke en rond Assenede werden door de Universiteit Gent studies uitgevoerd zodat ook hier meer gegevens voorhanden zijn. Buiten deze gebieden zijn de waarnemingspunten die het Tertiair bereiken gering en vrij gelijkmatig verspreid over het hele kaartblad.

Op het einde van vorige eeuw werden op het kaartblad Evergem verschillende ontsluitingen door A. RUTOT beschreven. Veel van deze beschrijvingen en vele ondiepe boringen op de overige kaartbladen zijn echter niet bruikbaar bij het opstellen van een afgedekte geologische kaart omdat het Tertiair niet werd bereikt.

In de Kanaalzone vormden de vele diepsonderingen ter beschikking gesteld door het Bestuur Geotechniek, een belangrijk hulpmiddel bij het karteren van de verschillende tertiaire zand- en kleilagen.

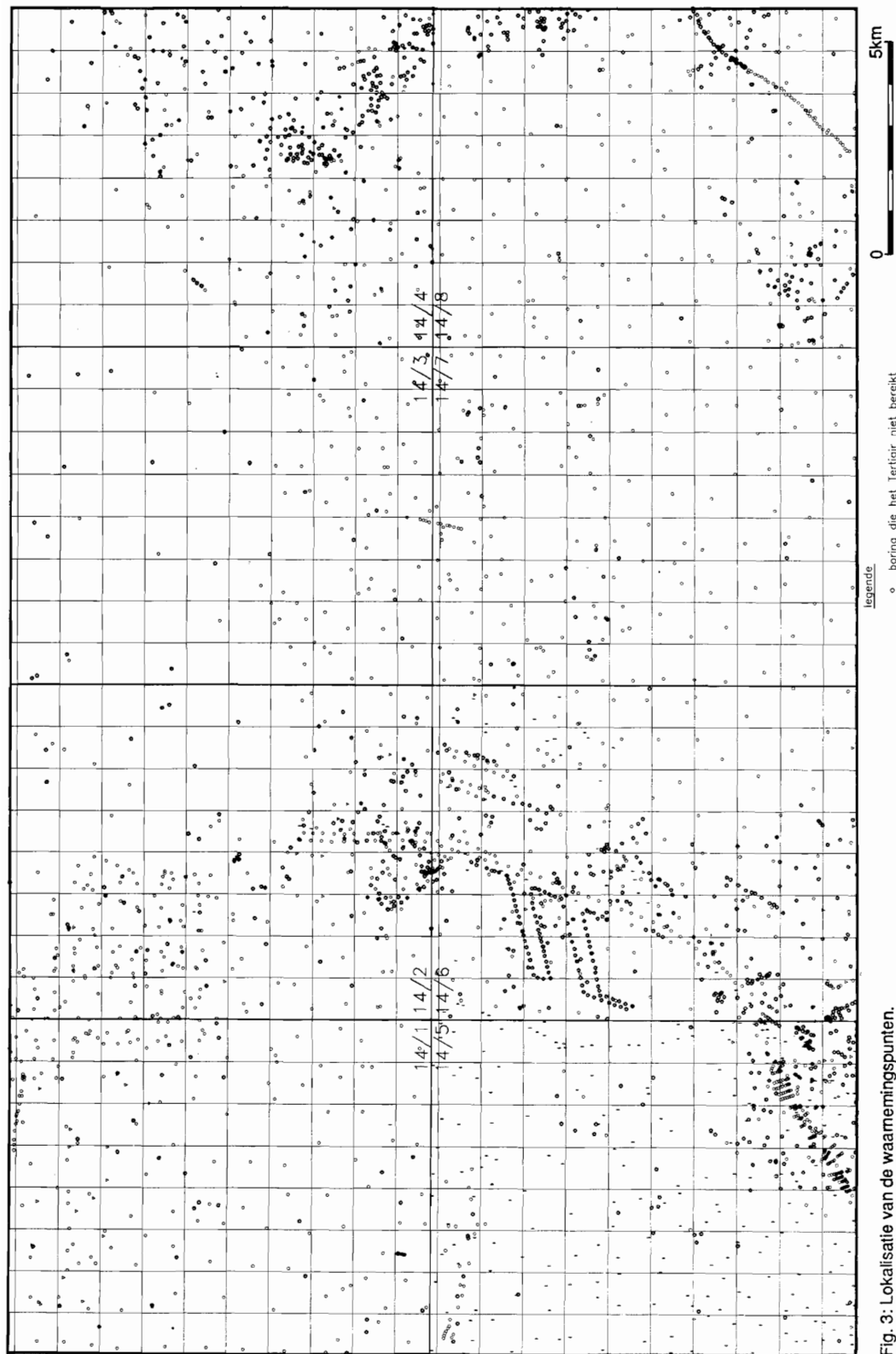


Fig. 3: Lokalisatie van de waarnemingspunten.

Op het grondgebied Nederland werden enkele belangrijke gegevens van de Rijks Geologische Dienst gebruikt om het oostelijk en het westelijk deel van het kaartblad Lokeren met elkaar te verbinden. Op 1 september 1991 waren per deelblad van het kaartblad Lokeren volgende archiefgegevens beschikbaar (tabel 2):

Bassevelde 14/1	222
Zelzate 14/2	409
Langelede 14/3	114
Stekene 14/4	388
Evergem 14/5	677
Lochristi 14/6	749
Zeveneken 14/7	186
Lokeren 14/8	374
Totaal	3119

Tabel 2 - Aantal gegevens per deelblad op het kaartblad Lokeren

3.2. Reliëfkaart van het bovenvlak van de tertiaire afzettingen

Het bovenvlak van de tertiaire afzettingen (fig.4) op het kaartblad Lokeren (14) bevindt zich op een diepte tussen ca. -20 tot -5 m, uitgezonderd het zuidoostelijk deel van het kaartblad waar het bovenvlak van de tertiaire afzettingen zich op +0 tot +25 m bevindt.

Het patroon van dit bovenvlak is gekenmerkt door diepe geulen, die vanuit het noorden het kaartblad binnendringen.

De meest westelijke deelbladen (Bassevelde 14/1 en Evergem 14/5) vertonen over het algemeen een stijging van -20 m tot -10 m TAW in oostelijke richting. Op de aangrenzende deelbladen (Zelzate 14/2, Langelede 14/3, Lochristi 14/6, Zeveneken 14/7) komen in het basisvlak rond ca. -10 m TAW insnijdingen voor tot -20 m in het noorden en -15 m in het zuiden.

In het oosten van kaartblad Lokeren is de cuesta van de klei van de Formatie van Boom duidelijk te onderscheiden in het bovenvlak van de tertiaire afzettingen. Dit komt vooral tot uiting in de heuvel te Waasmunster waar waarden tot +25 m worden genoteerd. Het tertiaire reliëf komt hier grotendeels overeen met de huidige topografie wegens de geringe dikte van de kwartaire afzettingen.

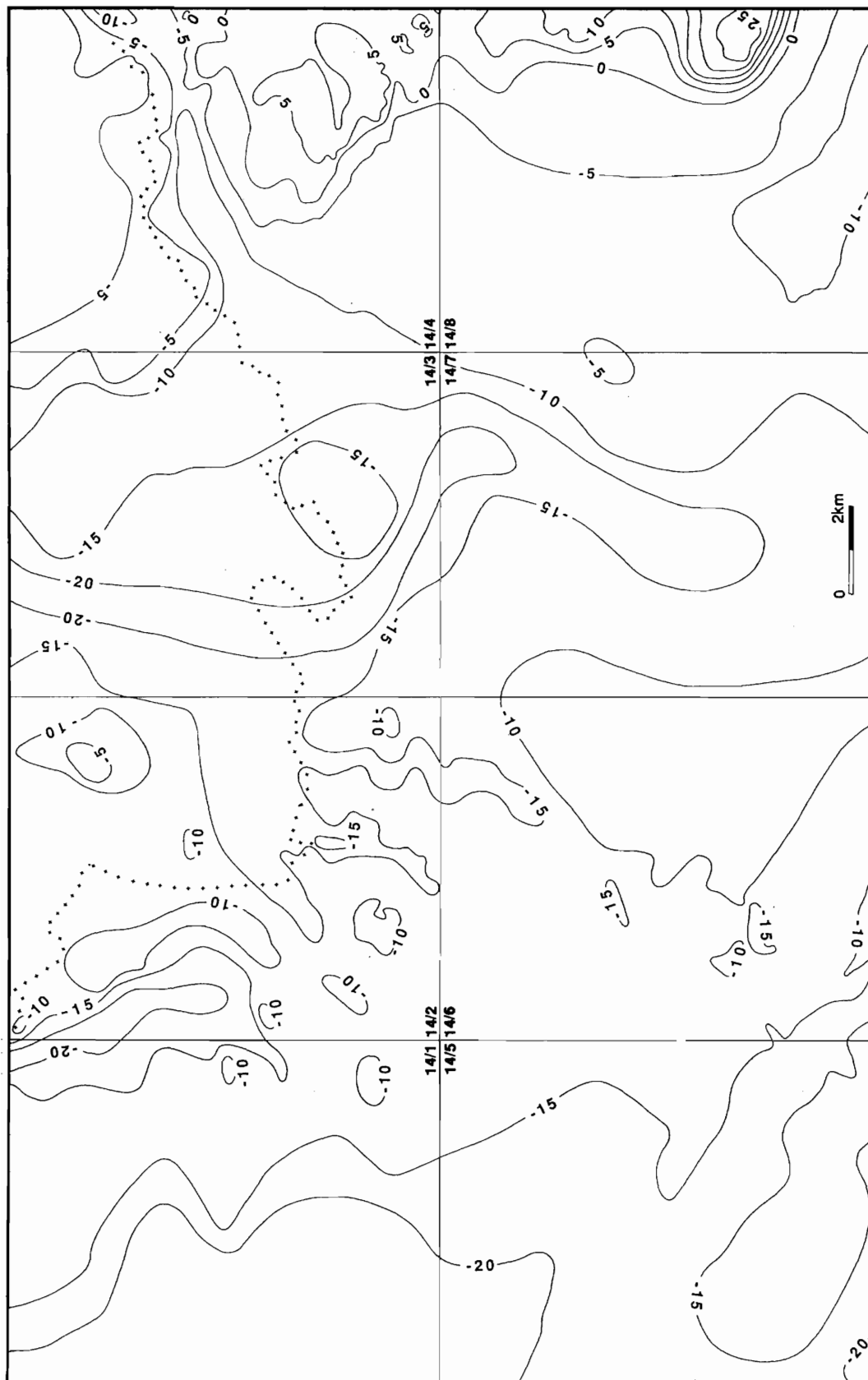


Fig. 4: Reliëfkaart van het bovenvlak van de tertiaire afzettingen (28/06/91).

3.3. Diktekaart van het Kwartair

Het grootste deel van het kaartblad wordt gekenmerkt door een 15 tot 20 m dik pakket kwartaire afzettingen (fig.5). De in de top van de tertiaire lagen ingesneden valleien werden opgevuld met kwartaire afzettingen, resulterend in een algemene vervlakking van het landschap. Daardoor werden pakketten Kwartair tot 30 m dik afgezet, die de ligging van de diepste dalen aanduiden. Enkel in het oostelijk deel bedraagt de dikte minder dan 10 m Kwartair. Plaatselijk komen zones voor waar minder dan 5 m Kwartair wordt aangetroffen.

3.4. Isohypsenaarten van de grensvlakken

Er zijn niet veel waarnemingspunten die meerdere stratigrafische eenheden doorsnijden. Dit heeft tot gevolg dat de isohypsen van de grensvlakken tussen de lagen enkel vrij nauwkeurig kunnen getekend worden in die gebieden waar het grensvlak zich op geringe diepte bevindt. Daar waar de laag bedekt wordt door jongere tertiaire lagen, zijn de isohypsen van het beschouwde grensvlak op veel minder punten gebaseerd en dus minder nauwkeurig.

De isohypsen tonen een helling van de formaties naar het NNE met een hoek van ongeveer 0.25° (of 0.4 %, zijnde 4 m per km).

Figuur 6 toont een voorbeeld van zo'n isohypsenkaart (basis van het Lid van Asse) in verkleinde versie.

3.5. Geologische kaart

Het kaartblad Lokeren (14) (fig.7) vertoont verscheidene nagenoeg met elkaar evenwijdig lopende lithostratigrafische eenheden van verschillende dikte, die grosso modo van WNW naar ESE door het kaartblad lopen. De oudste eenheid is het Lid van Vlierzele in de uiterste zuidwesthoek van het kaartblad. Vanhieruit worden naar het noordoosten steeds jongere formaties aangetroffen, waarbij de Neogene Formaties niet gedifferentieerd werden.

Niet alle leden op het kaartblad komen voor in continue banden. Zo wigt het Lid van Watervliet uit in het noordwesten van het deelblad Lokeren 14/8. In het zuiden, op de deelbladen Evergem-Lochristi 14/5-6, verdwijnt het Lid van Wemmel, en verschijnt de Formatie van Lede. De juiste grenzen zijn echter zeer moeilijk vast te leggen, zodat bijkomende boringen in dit gebied wenselijk zijn.

In de Formatie van Maldegem ontsluiten de kleilagen duidelijk breder dan de dunnere zandlagen. Te Waasmunster wordt het regelmatig lijnenpatroon onderbroken door de reliëfsverschillen in het basisvlak van de kwartaire afzettingen waardoor lokaal de topografie van het bovenvlak van de tertiaire afzettingen stijgt, veroorzaakt door de duidelijk meer weerstand biedende Formatie van Boom.

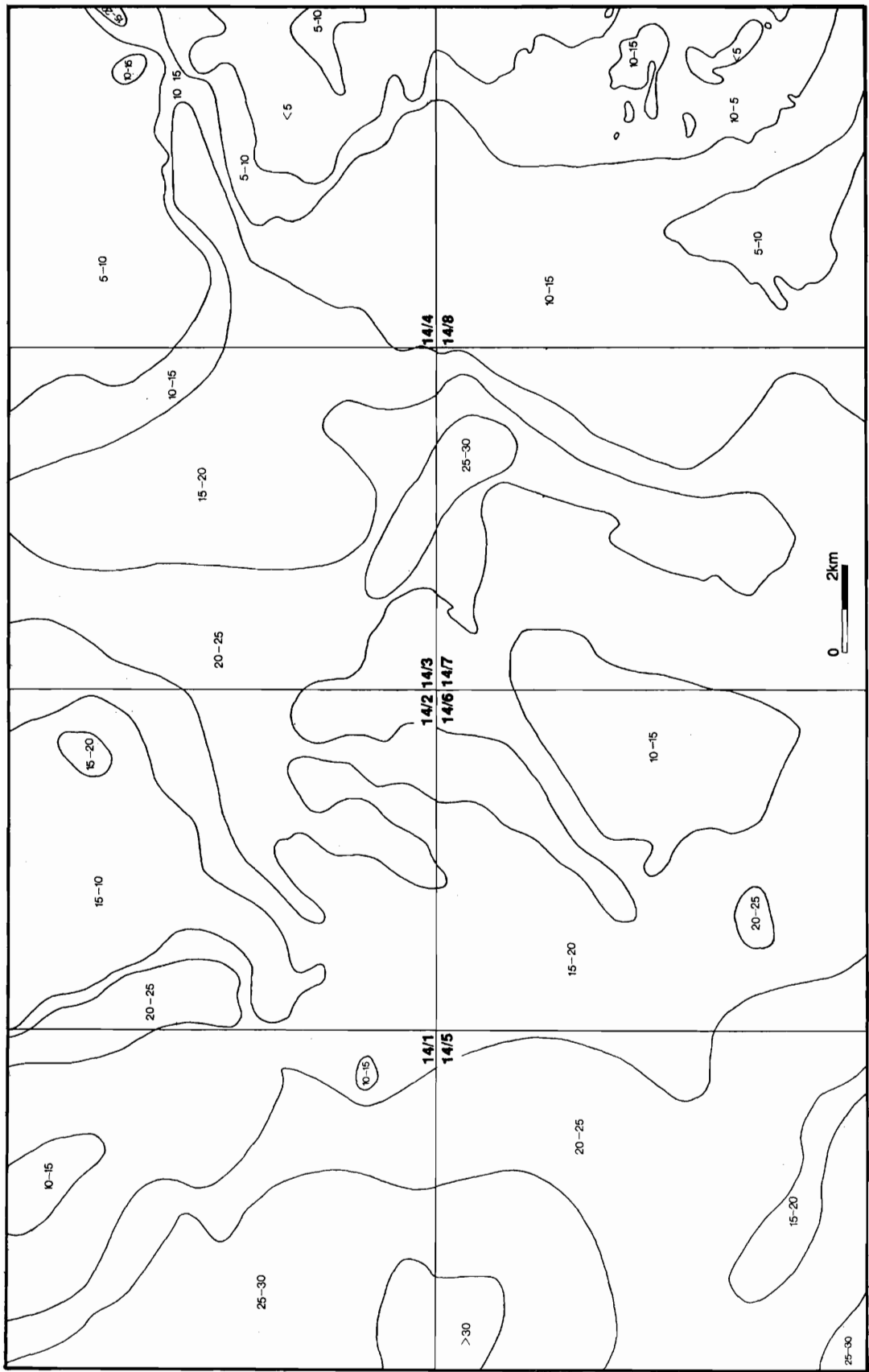


Fig. 5: Dikte van het Kwartair (22/08/91).

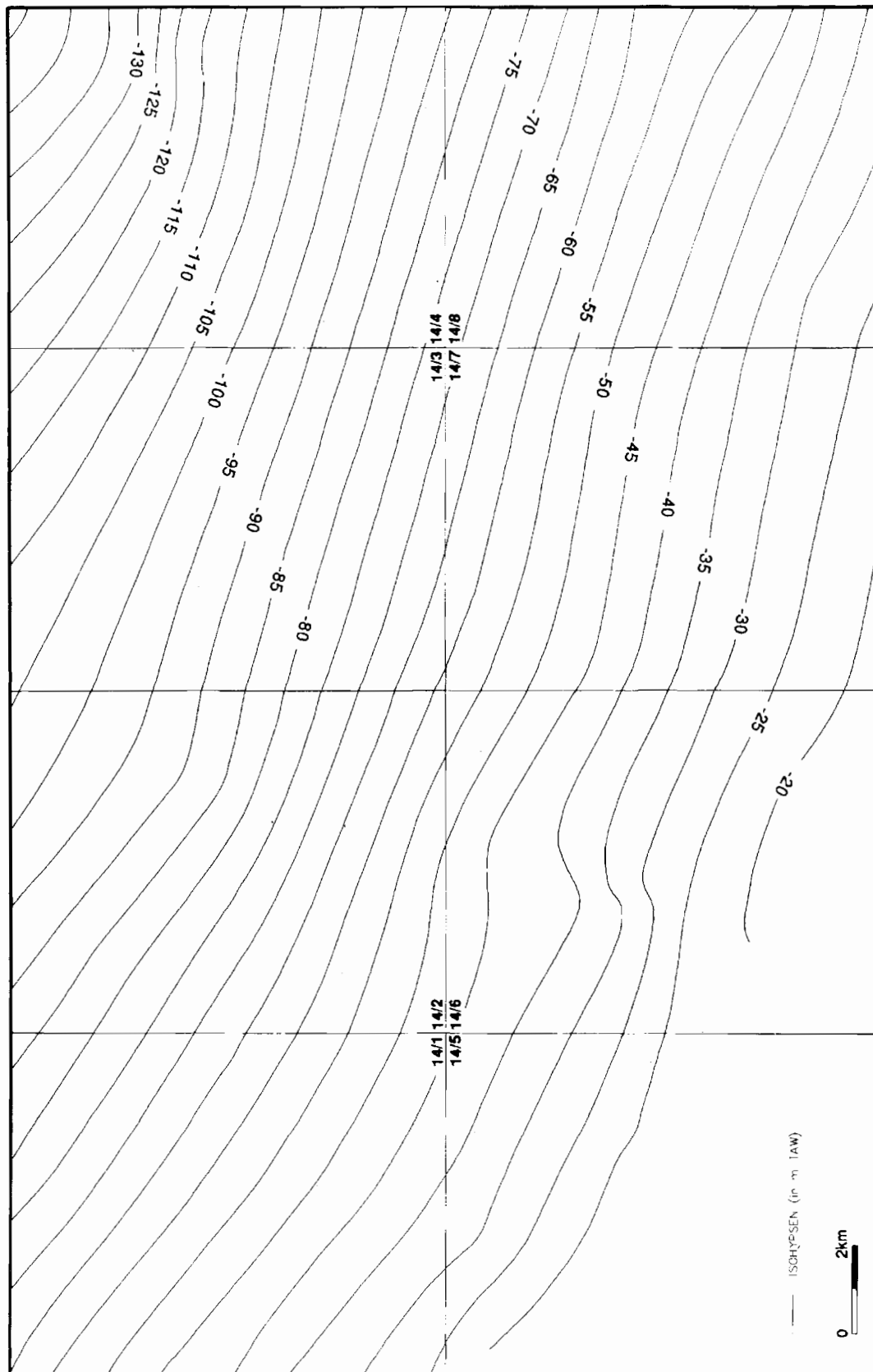


Fig. 6: Isohypsens van de basis van het kd van Asse.

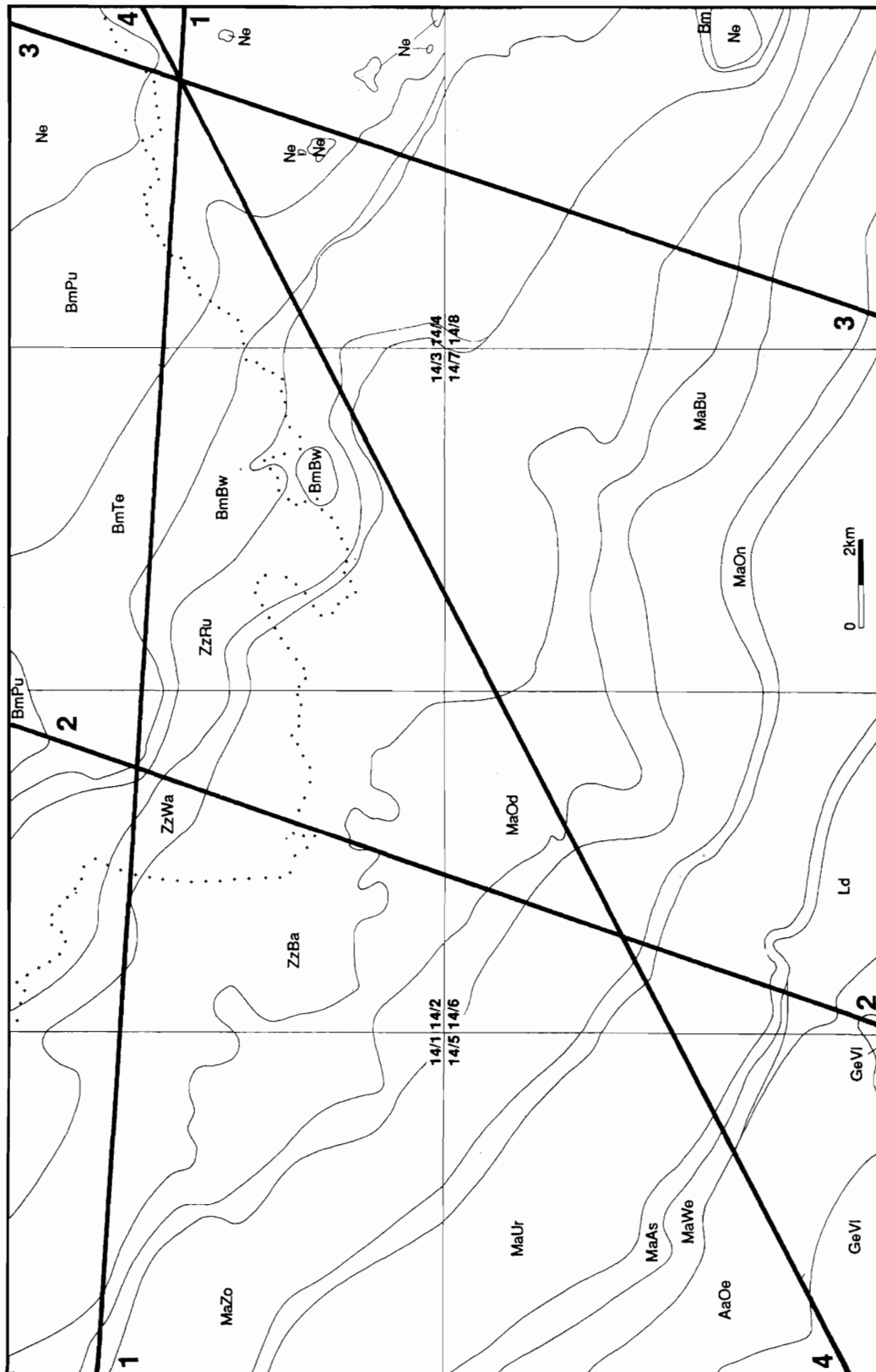


Fig. 7: Geologische kaart.

3.5.1. Legende

Voor de legende van het kaartblad Lokeren 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. Lithostratigrafische eenheden die enkel voorkomen in de diepere ondergrond aangeduid op de profielen, werden eveneens in de legende opgenomen.

Ne Neogene Formaties (niet gedifferentieerd)

groengrijs fijn zand, sterk glauconiethoudend, plaatselijk met veel fijn grind (melkkwarts); dikte variërend tot max. 2.5 m.

Bm Formatie van Boom

BmPu Lid van Putte: donkergrijze klei met zwarte banden rijk aan organisch materiaal; gemiddeld 14 m dik.

BmTe Lid van Terhagen: bleekgrijze klei (met in ontsluitingen rozige tot bruine banden); gemiddeld 13 m dik.

BmBw Lid van Belsele-Waas: grijze siltige klei; gemiddeld 4 m dik.

Zz Formatie van Zelzate

ZzRu Lid van Ruisbroek: licht groengrijs zand, fossielrijk, soms met grote oesterschelpen; gemiddeld 12 m dik.

ZzWa Lid van Watervliet: donkergroene zandige klei, glauconiet-en glimmerhoudend, niet-kalkhoudend; gemiddeld 4 m dik.

ZzBa Lid van Bassevelde: donkergrijs middelmatig fijn siltig zand tot zand, glauconiet- en glimmerhoudend; gemiddeld 16 m dik.

Ma Formatie van Maldegem

MaOd Lid van Onderdijke: grijsblauwe zware klei, niet kalkhoudend; gemiddeld 8 m dik.

MaBu Lid van Buisputten: donkergrijs matig fijn zand, glauconiet- en glimmerhoudend; gemiddeld 5 m dik

MaZo Lid van Zomergem: grijsblauwe klei tot zware klei, niet glauconiethoudend, niet kalkhoudend; gemiddeld 9 m dik.

MaOn Lid van Onderdale: donkergrijs matig fijn zand, glauconiet- en glimmerhoudend; gemiddeld 3 m dik.

MaUr Lid van Ursel: homogene grijsblauwe tot blauwe klei, weinig of niet kalkhoudend en niet glauconiethoudend; gemiddeld 10 m dik.

MaAs Lid van Asse: sterk glauconiethoudende zandige klei, naar boven toe geleidelijk overgaand naar het Lid van Ursel; plaatselijk, vooral aan de basis, met grof glauconietzand ("bande noire"); gemiddeld 2 m dik.

MaWe Lid van Wommel: grijs glauconiethoudend fijn zand, kleiiger naar boven toe; basisgordel met *Nummulites wommelensis*; gemiddeld 3 m dik, maar kan plaatselijk ontbreken.

Ld Formatie van Lede

grijs, matig fijn tot fijn zand, kalkhoudend met *Nummulites variolarius*, soms met drie kalkzandsteenbanken en een basisgrind; gemiddeld 14 m dik, maar kan plaatselijk ontbreken.

Aa Formatie van Aalter

AaOe Lid van Oedelem: bleekgrijs matig fijn tot fijn zand, bovenaan sterk fossielhoudend, onderaan fossielarm; soms met drie gescheiden niveaus kalkzandsteen; kalkhoudend, soms zeer fossielrijk; gemiddeld 9 m dik.

Ge Formatie van Gent

GeVl Lid van Vlierzele: grijsgroen glauconiethoudend fijn zand, duidelijk horizontaal of kruisgewijs gelaagd, met kleilenzen; bovenaan humeuze tussenlagen; plaatselijk dunne zandsteenbankjes; naar onder toe overgaand in homogeen kleiig zeer fijn zand; dikte sterk wisselend, gemiddeld 17 m dik.

- GePi Lid van Pittem: glauconiethoudend kleiig zeer fijn zand afwisselend met zandige klei; plaatselijk zandsteenbanken ("veldsteen") met zeer veel fossielafdrukken; gemiddeld 14 m dik.
- GeMe Lid van Merelbeke: donkergrijze zeer fijn-siltige klei; bevat dunne zandlensjes met organisch materiaal en pyrietachtige concreties; gemiddeld 4 m dik.
- Tt Formatie van Tielt
- TtEg Lid van Egem: glimmer- en glauconiethoudend zeer fijn zand, duidelijk horizontaal of kruisgewijs gelaagd; afwisselend met dunne kleilagen; gemiddeld 19 m dik.

3.5.2. Beschrijving

Op het kaartblad Lokeren (14) dagzomen tertiaire lagen met een ouderdom van Eoceen tot Neogeen, dat echter niet nader gedifferentieerd werd.

Van de Formatie van Gent komt enkel het Lid van Vlierzele als oudste voor in het zuidwesten van het kaartblad. Een brede strook ten noorden van deze zone wordt ingenomen door de Formatie van Aalter.

In de omgeving van Lochristi ('t Vliegveld) werd de Formatie van Lede onder haar typisch voorkomen beschreven. Op andere plaatsen is de beschrijving echter vaag, waardoor deze Formatie moeilijker van boven- en onderliggende leden is te onderscheiden.

De Formatie van Maldegem bestrijkt nagenoeg de helft van het kaartblad. De opeenvolging van de dikkere klei- en dunnere zandlagen is duidelijk waarneembaar.

De Formatie van Zelzate vertoont een gelijkaardig strokenpatroon.

Het Lid van Watervliet wigt uit ten oosten van Moerbeke.

De Formatie van Boom neemt zowat het hele noordoosten van het kaartblad in. Deze brede strook kan onderverdeeld worden in de Leden van Belsele-Waas, Terhagen en Putte. Aangezien bij de kartering deze differentiatie werd uitgevoerd op basis van schaarse goede waarnemingspunten en extrapolaties, dient deze indeling van de Formatie van Boom hier met de nodige voorzichtigheid te worden gebruikt.

3.5.3. Vergelijking met de bestaande geologische kaarten 25, 26, 40 en 41

In vergelijking met de vroegere Geologische Kaart op schaal 1:40.000 van M. MOURLON en E. DELVAUX (1894, 1895, 1897), vallen een aantal verschilpunten onmiddellijk op. De nieuwe kaart op schaal 1:50.00 is een volledig afgedekte kaart zonder aanduiding van de jong-kwartaire afzettingen in de Polders, de valleien en duingebieden die wel op de oude kaart zijn aangeduid.

Het algemeen kaartbeeld van NW-SE verlopende banden van tertiaire zanden en kleien blijft behouden, maar vertoont een veel nauwkeuriger en gedetailleerder patroon. In het uiterste zuidwesten van het kaartblad is daardoor het ontsluitingsgebied van het 'Onder- en Boven-Paniseliaan' van de oude kaart vervangen door dat van het Lid van Vlierzele en het groter areaal van het Lid van Oedelem. De Formatie van Lede dringt op de nieuwe kaart minder ver naar het noordwesten door. Door de verfijning van de lithostratigrafie kan nu het ganse gebied ingenomen door de 'Klei van Asse' van de oude kaart vervangen worden door de regelmatige opeenvolging van de kleien en zanden van de Formaties van Maldegem en Zelzate. Daarbij vervangt het Lid van Ruisbroek als jongste afzetting van de Formatie van Zelzate het 'Onder-Rupeliaan' in het oosten en het zuidoosten van de oude kaart. De Formatie van Boom komt nagenoeg overeen met het ontsluitingsgebied van de vroegere kleiige 'Boven-Rupeliaan'-afzettingen, en wordt in het uiterste noordoostelijk deel van het kaartblad bedekt door het niet-gedifferentieerd Neogeen (Poederliaan of Boven-Pliocene op de oude kaart van M. Murlon).

Nieuwe benaming		Oude benaming	Symbool oude geologische kaarten
Formatie	Lid		
Neogeen		Poederliaan	Po
Formatie van Boom	Lid van Putte	Boven Rupeliaan	R2c
	Lid van Terhagen	Boven-Rupeliaan	R2c
	Lid van Belsele-Waas	Boven-Rupeliaan	R2c
Formatie van Zelzate	Lid van Ruisbroek	Onder-Rupeliaan	R1b-a
	Lid van Watervliet		
	Lid van Bassevelde		
Formatie van Maldegem	Lid van Onderdijke		
	Lid van Buisputten		
	Lid van Zomergem		
	Lid van Onderdale	Assiaan	Asd
	Lid van Ursel	Assiaan	Asc
	Lid van Asse	Assiaan	Asc
	Lid van Wemmel	Wemmeliaan	We
Formatie van Lede		Lediaan	Le
Formatie van Aalter	Lid van Oedelem	Boven-Paniseliaan	P2
Formatie van Gent	Lid van Vlierzele	Onder-Paniseliaan	P1d
	Lid van Pittem	Onder-Paniseliaan	P1c
	Lid van Merelbeke	Onder-Paniseliaan	P1m
Formatie van Tielt	Lid van Egem	Boven-Ieperiaan	Yd

Tabel 3 - Overzicht van de nieuwe en oude benaming van de verschillende stratigrafische lagen

IV. LITHOSTRATIGRAFIE

1. Lithostratigrafische kolom

Alle formaties die dagzomen (ontsluiten) aan het oppervlak onder de kwartaire afzettingen, werden afgezet tijdens het Tertiair. De meeste afzettingen dateren uit de perioden van het Eoceen (van ongeveer 54 tot 36 miljoen jaar geleden) en het Oligoceen (van ongeveer 36 tot 25 miljoen jaar geleden). In het oosten komen ook nog enkele resten van afzettingen uit het Neogeen voor. Er komen op het kaartblad Lokeren onmiddellijk onder het kwartair dek geen sedimenten van paleozoïsche (Primair) of mesozoïsche ouderdom (Secundair) voor. Beide laatste gesteenteformaties worden wel aangetroffen in de diepere ondergrond, bedekt door jongere tertiaire afzettingen. Tabel 4 geeft een overzicht van de aanwezige lithostratigrafische eenheden uit het Tertiair met tevens een indicatie omtrent hun absolute ouderdom.

Alle hier vermelde lithostratigrafische eenheden zijn mariene afzettingen waarvan de sedimenten geen vervormingen hebben ondergaan; ze zijn ook niet omgevormd geworden tot harde gesteenten, met uitzondering van enkele banken. Alle eenheden bestaan uit mariene, losse sedimenten.

2. Lithostratigrafische beschrijving

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

2.1. Neogeen

De afzettingen van het Neogeen die op het kaartblad Lokeren voorkomen zijn meestal kleine erosieresten. Daardoor was het niet mogelijk of wenselijk deze groep verder te differentiëren. Het Neogeen bestaat voornamelijk uit groengrijs, sterk glauconiethoudend, fijn zand. Kenmerkend is hier de grote hoeveelheid grind (meestal afgeronde melkkwartskorrels van ongeveer 1 cm groot) dat verspreid in dit zand wordt teruggevonden, maar soms geconcentreerd aan de basis wordt aangetroffen.

<i>LITHO</i>			CHRONO	OUDER- DOM
GROEPEN	<i>FORMATIES</i>	Leden		
RUPEL	<i>BOOM</i>	Putte* Terhagen* Belsele*	V.OLIGOCEEN	30
TONGEREN	<i>ZELZATE</i>	Ruisbroek* Watervliet* Bassevelde*	L. EOCEEN	36
<i>MALDEGEM</i>		Onderdijke* Buisputten* Zomergem* Onderdale* Ursel* Asse* Wemmel*	L.M.EOCEEN	39,5
ZENNE	<i>LEDE*</i>		M. EOCEEN	42,5
	<i>AALTER</i>	Oedelem*		49
IEPER	<i>GENT</i>	Vlierzele* Pittem Merelbeke	V.EOCEEN	54
	<i>TIELT</i>	Egem		
	<i>KORTRIJK</i>	Aalbeke Moen (Saint-Maur)		
LANDEN	<i>TIENEN</i>	Knokke	L.PALEOCEEN	
	<i>HANNUT</i>			

Tabel 4 - Lithostratigrafische kolom met chronostratigrafische verwijzingen (ouderdom van de basis van de eenheid in miljoenen jaren) en met de op het kaartblad Lokeren voorkomende eenheden * (met uitzondering van de Neogene Formaties).

2.2. Rupel Groep

2.2.1. Formatie van Boom

De Formatie van Boom is reeds lang gekend onder de naam "Klei van Boom". L.G. DE KONINCK gebruikte in 1838 voor het eerst deze naam, verwijzend naar de gemeente Boom in de provincie Antwerpen, gelegen langs de Rupel. Het gebied langs de Rupel tussen Rumst en Boom en langs de Schelde tussen Temse en Antwerpen vormt de typestreek. Deze formatie bestaat in hoofdzaak uit klei en varieert in dikte van enkele meter in het zuiden van het Waasland tot 40 m in de streek van Boom, 80 m in Antwerpen en 150 m in Noord-België. De Formatie van Boom dagzoomt in het Land van Waas en ten noorden van de Rupel en de Nete.

De fauna en flora duidt op een marien karakter van de afzetting. De klei van de Formatie van Boom is afgezet in een open schelfzee met een diepte van een 50 m (of zelfs enkele tientallen meter dieper), onder een subtropisch klimaat, met een zuurstofrijke bodemsliblaag.

a. Lid van Putte

Het bovenste deel van de Formatie van Boom onderscheidt zich door het systematisch voorkomen van zwarte banden rijk aan organisch materiaal en van siltige horizonten. Deze **klei** is donkerder dan de onderliggende kleilaag. De term 'Lid van Putte' werd voorgesteld door N. VANDENBERGHE (1974) en genoemd naar de gemeente Putte gelegen in het zuiden van de provincie Antwerpen. Het Lid van Putte komt overal voor waar de Formatie van Boom dagzoomt.

b. Lid van Terhagen

De naam refereert naar de gemeente Terhagen, gelegen in de Rupelstreek en vervangt de naam "Land van Waas klei", waarin oorspronkelijk ook de siltige kleien van het Lid van Belsele-Waas waren vervat.

Het Lid van Terhagen bestaat uit bleekgrijze **klei** en vormt het meest kleiïge deel van de Formatie van Boom. Slechts twee uitgesproken zwarte banden rijk aan organisch materiaal kunnen worden onderscheiden. Het bovenste deel is ontkalkt, en heeft een rozige tot bruine schijn; het onderste deel is kalkhoudend. Wellicht komt het Lid van Terhagen overal voor in het westelijk ontsluitingsgebied van de Formatie van Boom.

c. Lid van Belsele-Waas

Het onderste deel van de Formatie van Boom is meer **siltig** en gekenmerkt door de afwezigheid van zwarte organische banden. Het voorkomen van twee zeer dikke siltige banden aan de basis is karakteristiek. De naam is afgeleid van de gemeente Belsele-Waas, deelgemeente van Sint-Niklaas (provincie Oost-Vlaanderen). Op het grondgebied van deze gemeente is de groeve S.V.K. (Scheerders-Van Kerchove) gelegen waar dit lid volledig ontsloten is.

2.3. Tongeren Groep

2.3.1. Formatie van Zelzate

Reeds voor de eeuwwisseling bestond het vermoeden dat tussen de Klei van Asse en de Klei van Boom zich nog klei- en zandlagen moesten bevinden (M.MOURLON, 1894-1895; F.HALET, 1905, 1937). Pas in 1965 werd de overgang van het Rupeliaan naar het Bartoniaan verder bestudeerd door M. GULINCK, die de termen "eo-oligocene overgangslagen" en "klei-zand complex van Kallo" invoerde. In 1975 wordt de Formatie van Zelzate als nieuwe lithostratigrafische eenheid gedefinieerd door P. JACOBS. De naam is ontleend aan de gemeente Zelzate in het noorden van de provincie Oost-Vlaanderen.

De Formatie van Zelzate bestaat in hoofdzaak uit glauconiethoudende middelmatig fijne zanden, met middenin een intercalatie van zandige klei. Onderaan kunnen macrofossielen voorkomen. De ouderdom is niet met zekerheid bepaald, maar situeert zich rond de overgang van het Eoceen naar het Oligoceen.

a. Lid van Ruisbroek

De naam "zanden van Ruisbroek en Sint-Niklaas" werd ingevoerd door M. VAN DEN BOSCH, M.C. CADEE en A.W. JANSSENS (1975) voor licht groengrijze **zanden**, glauconiethoudend, fossielrijk, met soms grote oesterschelpen. Aangezien de (foutieve) correlatie tussen de zanden te Ruisbroek en te Sint-Niklaas gebaseerd was op de oesterbanken (*Pycnodonta callifera*), werd enkel Ruisbroek als naam behouden (deelgemeente van de gemeente Puurs in de provincie Antwerpen). E. STEURBAUT (1986) zal het Lid van Ruisbroek definiëren als het in hoofdzaak zandig pakket onder de kleien van de Formatie van Boom in de Rupel-streek, gekenmerkt aan de basis door een zeer dunne, glimmerhoudende kleiïge silt die bedekt wordt door een opeenvolging van groenachtige, glauconiethoudende, fijne zanden, kleiïg fijne zanden en silten. Later (1992) zal E. STEURBAUT de basale (Wintham)-silt en de (geherdefinieerde) zanden van het Lid van Ruisbroek om (litho-, bio- en sequentie)stratigrafische en geotechnische redenen afsplitsen van de Formatie van Zelzate en onderbrengen in een (nieuwe) Formatie van Niel (niet als dusdanig in de tabellen 3 en 4 opgenomen).

Op basis van lithologische gelijkenis en stratigrafische positie (onder de kleien van de Formatie van Boom) werden de bleekgele middelmatig fijne, sterk gebioturbeerde zanden die werden waargenomen in een tijdelijke weginsnijding voor de constructie van de E17-autosnelweg te Waasmunster (P. JACOBS en J. DE CONINCK, 1977), verkeerdelijk 'Zanden van Berg' genoemd. Aan de basis van deze zanden werden grote ronde kalkzandsteenconcreties aangetroffen, die vermoedelijk overeenkomen met het niveau van kalkzandsteenblokken in de Rupeltunnel te Boom en met de grote kalkzandsteenconcreties opgebaggerd tijdens verbredingswerken in het Zeekanaal Brussel-Rupel te Hingene-Wintham (P. JACOBS, 1992, persoonlijke waarneming).

De fauna van de zanden van het Lid van Ruisbroek wordt gekarakteriseerd door het voorkomen van de mollusk *Hilberia Stettinensis*.

b. Lid van Watervliet

Het Lid van Watervliet ontleent zijn naam aan de gelijknamige gemeente in de provincie Oost-Vlaanderen, thans deelgemeente van de gemeente Kaprijke. Deze nieuwe benaming werd ingevoerd door P. JACOBS (1975). Deze mariene eenheid bestaat uit een donkergroene zandige **klei**, die glauconiet- en glimmerhoudend is, en niet kalkhoudend. Macrofossielen werden niet opgemerkt. Het Lid van Watervliet komt voor onder de dikke kwartaire bedekking van de Vlaamse Vallei, in een brede band van Watervliet tot Moerbeke, waar het uitwigt tussen het Lid van Bassevelde en het Lid van Ruisbroek.

c. Lid van Bassevelde

Deze benaming werd ingevoerd door P. JACOBS in 1975 naar de gelijknamige gemeente in de provincie Oost-Vlaanderen. Voordien had M. GULINCK (1969) reeds de term "Zanden van Bassevelde" ingevoerd, omdat te Bassevelde zanden met nummulieten en *Ostrea ventralabrum* voorkomen, in een geometrisch identische positie als de bovenste zandlaag van het klei-zand complex van Kallo, het s3, die eveneens nummulieten bevat in Kallo. Het Lid van Bassevelde is een donkergrijs middelmatig fijn, lemig **zand** tot zand, glauconiet- en glimmerhoudend. Soms komen hierin dikke lenzen grijze klei voor. Op sommige plaatsen werd aan de basis silexfragmentjes, gerolde zandsteentjes en grof kwartszand teruggevonden.

2.4. Maldegem Groep

2.4.1. Formatie van Maldegem

De term "Formatie van Maldegem" werd ingevoerd door P. JACOBS (1975) omdat te Maldegem (gemeente in het noordwesten van de provincie Oost-Vlaanderen) deze formatie voorkomt aan het bovenvlak van de tertiaire afzettingen, zodat de meeste typelocaliteiten van de leden van de Formatie van Maldegem op het grondgebied van deze gemeente of op naburige gemeenten liggen. Bovendien werd zij te Adegem (deelgemeente van Maldegem) voor het eerst aangeboord.

De Formatie van Maldegem is een mariene eenheid bestaande uit een afwisseling van zanden en

kleien, met geleidelijke overgangen. Behalve aan de basis is de Formatie van Maldegem niet kalkhoudend. Zij bevat geen opvallende macrofossielen. De ouderdom is Bovenste Midden-Eoceen (Bartoniaan).

GULINCK (1969) spreekt van "het klei-zand complex van Kallo" of van "de eo-oligocene overgangslagen".

De Formatie van Maldegem dagzoomt in het gebied Oedelem-Zomergem-Adegem en in het Dender-Zenne-Interfluvium (Klein Brabant, onder meer in het heuvelgebied van Hekelgem, Asse, Wemmel). Ze is in de ondergrond van gans noordelijk West- en Oost-Vlaanderen aanwezig als een continu doorlopende WNW-ESE gerichte strook aan het bovenvlak van de tertiaire formaties onder een dik kwartair dek (insnijding van de Vlaamse Vallei). Meer naar het noorden ligt ze onder jongere tertiaire afzettingen; ze wigt uit naar het oosten in de Antwerpse Kempen.

a. Lid van Onderdijke

Onderdijke is een gehucht van Adegem, deelgemeente van Maldegem (provincie Oost-Vlaanderen). Het Lid van Onderdijke bestaat uit grijsblauwe zware **klei**, niet kalkhoudend. Aan de top bevat deze klei perforaties, opgevuld met grijs middelmatig fijn venig zand en veel detritisch organisch materiaal, geconcentreerd in venige bandjes, indicatoren van een begroeiingshorizon of van een onderbreking van de sedimentatie.

b. Lid van Buisputten

Het Lid van Buisputten (gehucht van Adegem, deelgemeente van Maldegem, provincie Oost-Vlaanderen) bestaat uit donkergrijs, lemig **zand**, middelmatig fijn, glauconiet- en glimmerhoudend, zonder fossielen. Het lijkt zeer sterk op het Lid van Onderdale, maar in het gebied rond Asse bestaat het uit een grijze glauconiethoudende fijnzandige klei.

De beide overgangen van deze lithostratigrafische eenheid naar de boven- en onderliggende eenheden gebeuren geleidelijk.

Het Lid van Buisputten komt doorlopend voor van Knokke tot Waasmunster onder de bedekking van de Vlaamse Vallei; het dagzoomt plaatselijk op de heuvels van het Meetjesland en van Klein Brabant.

c. Lid van Zomergem

Genoemd naar de gemeente Zomergem (provincie Oost-Vlaanderen), bestaat het Lid van Zomergem uit een grijsblauwe **klei** tot zware klei, die zich op het eerste gezicht in niets onderscheidt van het Lid van Ursel. Het bevat noch glauconiet, zand of kalk.

Met een geleidelijke textuurverzwaring gaat het Lid van Buisputten over in het Lid van Zomergem, dat op zijn beurt het Lid van Buisputten bedekt, eveneens met een geleidelijke overgang, gekenmerkt door een textuurverlichting.

Het komt voor in een brede strook van Knokke tot Lokeren onder de dikke kwartaire bedekking van de Vlaamse Vallei. Het dagzoomt in de heuvels van het Meetjesland en in enkele kleine tertiaire erosieresten van Klein Brabant.

d. Lid van Onderdale

In het gelijknamige gehucht van de gemeente Ursel (deelgemeente van Knesselare, provincie Oost-Vlaanderen) komt dit lid voor onder een dunne kwartaire bedekking.

Het Lid van Onderdale bestaat uit donkergrijs lemig middelmatig fijn **zand**, glauconiet- en glimmerhoudend. Er werden geen macrofossielen in opgemerkt.

Het dagzoomt in dezelfde gebieden als de vorige leden. Zowel de onder- als de bovengrens wordt gevormd door geleidelijke overgangen.

e. Lid van Ursel

Deze benaming naar de gelijknamige gemeente in de provincie Oost-Vlaanderen (thans deelgemeente van Knesselare) werd ingevoerd voor het niet glauconiethoudend en niet zandig deel van de vroegere Klei van Asse.

Het onderscheid tussen een onderste glauconiethoudend, zandig deel van de Klei van Asse en een bovenste grijs, plastisch, glauconiet-en zandloos deel was reeds eind vorige eeuw opgevallen.

De geleidelijke overgang van het Lid van Asse naar het Lid van Ursel gaat gepaard met een verzwaring van textuur en een sterke vermindering van het glauconietgehalte. Het Lid van Ursel bestaat dus uit een homogene, grijsblauwe klei tot zware klei, die niet kalk- of fossielhoudend is en verder weinig diagnostische macroscopische kenmerken bezit.

Het dagzoomt in het zuidelijke deel van het heuvelgebied Oedelem-Zomergem-Adegem en in Klein Brabant.

f. Lid van Asse

Het Asschien (Assiaan, naar de gemeente Asse in de provincie Brabant) werd door A. RUTOT (1882) als étage ingevoerd en gedefinieerd als een afzetting die bestaat uit een basisgrind met veel nummulieten en zeer veel glauconiet ("bande noire"), duidelijk ten oosten van Brussel, onduidelijk ten westen, met daarboven een zeer glauconiethoudende en zandige klei, die geleidelijk overgaat in een grijze zware klei ("Klei van Asse") en vervolgens in het "Zand van Asse".

Het Lid van Asse bestaat uit glauconiethoudende klei met plaatselijk, vooral aan de basis, grof glauconietzand ("bande noire"). De overgang van het Lid van Wemmel naar het Lid van Asse gebeurt geleidelijk met de verdwijning van *Nummulites wemmelensis* en een sterke toename van het glauconietgehalte.

Het komt voor als een band ten noorden van het ontsluitingsgebied van het Lid van Wemmel. In ontsluiting vormt het een onregelmatige omzoming in de heuvelgebieden van Asse-Wemmel of Oedelem-Zomergem-Adegem. Het rust op het Lid van Wemmel en wordt bedekt door het Lid van Ursel, waarvan het kan onderscheiden worden door het verdwijnen van het glauconiet en van de zandfractie.

De dikte bedraagt meestal slechts 2 m maar kan tot 4 m oplopen. Onderaan kan nog wat schelpgruis voorkomen.

g. Lid van Wemmel

Het Wemmeliaan (aangeduid als We op de vroegere Geologische Kaart) werd als étage ingevoerd op basis van de lithostratigrafische eenheid "Zanden van Wemmel", gedefinieerd te Wemmel (gemeente in de provincie Brabant aan de rand van de Brusselse Agglomeratie).

Het Lid van Wemmel vangt aan met een meestal goed ontwikkelde basisgordel, waarin naast *Nummulites wemmelensis*, talrijke exemplaren teruggevonden worden van gerolde *Nummulites variolarius*, gerolde en verkiezelde *Nummulites laevigatus* en gerolde fossielhoudende kalkzandsteenbrokken. Het bestaat uit een pakket grijs glauconiethoudend fijn zand, waarin het kleigehalte toeneemt naar de top, waar het Lid van Wemmel een grof-glauconiethoudende klei vormt.

Het Lid van Wemmel dagzoomt langs de zuidrand van het heuvelcomplex Oedelem-Zomergem-Adegem en in de streek van Asse en Wemmel, waar het onder zijn oude benaming "Zand van Wemmel" oorspronkelijk gedefinieerd werd. Verder naar het noorden komt het voor in de ondergrond onder een dik kwartair dek (onder meer in de oostelijke Kustvlakte en in het noorden van de Vlaamse Vallei) en/of onder jongere tertiaire afzettingen.

2.5. Zenne Groep

De Zenne Groep is in drie formaties onderverdeeld, die echter uiterst zelden boven elkaar worden gevonden (plaatselijk in het zuid-westvlaamse Heuvelland, en in de boring te Kallo). De Formaties van Aalter en Lede komen hoofdzakelijk voor ten westen van de Zenne, de Formatie van Brussel ten oosten ervan.

De sedimenten van de Zenne Groep hebben een Lutetiaan ouderdom en zijn essentieel van mariene oorsprong. Onderaan bestaan ze uit kleiige zanden, die naar boven toe overgaan in zuivere, dikwijls kalkhoudende, zanden. Typisch zijn de verkiezelingen en de zandige kalkstenen en kalkzandstenen. Sommige niveaus bevatten zeer veel fossielen.

De Zenne Groep komt voor in het noorden van de provincies Namen en Henegouwen, in de provincies Brabant en Antwerpen, in het westen van de provincie Limburg, en in het noorden van de provincies West- en Oost-Vlaanderen.

Erosieresten worden gevonden in de zuid-Vlaamse heuvels en in het gebied Tussen-Samber-en-Maas.

2.5.1. Formatie van Lede

De naam "Sables de Lede" komt voor het eerst voor in een publicatie van M. MOURLON (1873). De naam "Lédien" werd later eveneens ingevoerd door M. MOURLON (1887). De naam is afkomstig van de gemeente Lede in de provincie Oost-Vlaanderen. De Formatie van Lede is een mariene lithostratigrafische eenheid die bestaat uit kalk- en glauconiethoudend fijn zand. Soms worden er drie kalkzandsteenbanken in onderscheiden. Aan de basis is er meestal een duidelijk basisgrind ontwikkeld. In niet verweerde toestand is de Formatie van Lede gemakkelijk herkenbaar door de soms massale aanwezigheid van *Nummulites variolarius*.

2.5.2. Formatie van Aalter

Alhoewel de plaatsnaam Aalter (gemeente in de provincie Oost-Vlaanderen) reeds sedert 1842 in de geologische literatuur is terug te vinden, schijnt de stratigrafische tabel in M. MOURLON (1873, p. 191) de eerste publicatie te zijn waar de naam "Zanden van Aalter" ondubbelzinnig als stratigrafische term wordt gebruikt ("Sables d'Aeltre à turritelles"). De vroegere Geologische Kaart vermeldt P2 als notatie. De Formatie van Aalter is opgebouwd uit glauconiethoudende zanden die afgezet werden in een ondiep marien milieu. Het stratotype van de Formatie van Aalter (E. STEURBAUT & D. NOLF, 1989) in de heuvel van Aalter wordt gevormd door 13 m fijn, licht olijfgroen, schelphoudend glauconietzand, waarin van onder naar boven volgende horizonten kunnen worden onderscheiden : Horizont met *Venericardia sulcata aizyensis* (duizenden kleine schelpjes van 0,5 cm), Horizont met *Megacardita planicosta lerichei* (o.a. massieve bank met zware grote schelpen van 5 cm diameter), Horizont met *Turritella solanderi*, en een schelphoudende horizont met weinig of geen *Turritella solanderi*. Op 2 m onder de top van de afzetting komt soms een 50 cm dikke zandsteenbank voor. Naar het NW neemt de formatie snel in dikte toe (30 m in de boring Oedelem I, 14 km ten NW van de typelocaliteit). Onder de grondwatertafel zijn deze zanden niet geoxideerd. Hun kleur is dan ook donkergroen in natte toestand (licht grijsgroen in droge toestand) en contrasteert duidelijk met de licht olijfgroene, plaatselijk iets roestige kleur van ontsluitingen te Aalter en te Gent.

De Formatie van Aalter vormt alleen ten N van de lijn Brugge-Zomergem een doorlopend sedimentpakket. Naar het oosten toe werd ze in de boring te Kallo waargenomen. Meer naar het zuiden toe komt de formatie alleen nog voor in getuigeheuvels (Aalter, Blandijnberg te Gent, heuvels van zuidelijk West-Vlaanderen : Kemmelberg tot Kasselberg).

Alleen in de streek van Oedelem-Beernem en meer naar het N toe is een verdere indeling in leden mogelijk. De relatie met de meer naar het oosten voorkomende Formatie van Lede blijft onduidelijk. Verder onderzoek is hier vereist.

a. Lid van Oedelem

De "Zanden van Oedelem" werden oorspronkelijk gedefinieerd als een lateraal facies van de "Zanden van Aalter"; beiden werden in de Formatie van Den Hoorn (D. NOLF, 1973) ondergebracht (nu "Formatie van Aalter" genoemd).

Het Lid van Oedelem is een ondiep mariene afzetting, bestaande uit fijne grijsgroene glauconietzanden, meestal met zeer veel schelpen, zonder duidelijke banken van *Megacardita planicosta lerichei*. In het middenste gedeelte van het pakket vormt een 5 tot 10 m dik niveau met *Turritella solanderi* een echte schelplaag. Naar onder toe bevatten de zanden duidelijk minder fossielen.

Thans wordt aangenomen dat het Lid van Oedelem grotendeels een lateraal equivalent van het stratotype van de "zanden van Aalter" is (zie "Formatie van Aalter"). Misschien vormen de "zanden van Aalter" wel het verweringsfacies van de zanden van het Lid van Oedelem, gezien hun positie in het landschap (heuvel van Aalter).

Het concept "Lid van Oedelem" is voor de onderverdeling van de Formatie van Aalter in twee leden bruikbaar in het noorden van de provincie West-Vlaanderen en in het noordwesten van de provincie Oost-Vlaanderen. In dit geval gaat het Lid van Oedelem naar onder toe geleidelijk over in het Lid van Beernem; aan de top wordt het discordant door het Lid van Wemmel bedekt. Bovendien verdwijnen in dit gebied de banken met *Megacardita planicosta lerichei*, die in de Aalter typelocaliteit wel worden waargenomen.

2.6. Ieper Groep

2.6.1. Formatie van Gent

Deze nieuwe benaming naar de stad Gent (provincie Oost-Vlaanderen) vervangt de oude termen "Onder-Paniseliaan" en Formatie van de Mont-Panisel. Ze werd gekozen omdat de verschillende afzettingen van deze formatie in Gent en omgeving ontsloten zijn of waren, en er duidelijk gedefinieerd werden.

De Formatie van Gent is een onder-eocene, essentieel mariene eenheid, die bestaat uit zandig-kleiige sedimenten, die in het noorden van het land rusten op siltige kleien en naar boven toe overgaan in fijne zanden. Enkele macrofossielen komen voor in de zandig-kleiige afzettingen.

De formatie dagzoomt voornamelijk in het centrum van de provincies Oost- en West-Vlaanderen en in West-Brabant en op enkele heuvels in het zuiden van de provincies Oost- en West-Vlaanderen. Zij komt eveneens voor in de ondergrond van de provincie Antwerpen en Noordwest-België. Enkele restgetuigen worden naar het zuiden waargenomen tot in Noord-Henegouwen en ten oosten van de Zenne.

Deze formatie werd aangeduid als Onder-Paniseliaan (P1) op de vroegere Geologische Kaart.

a. Lid van Vlierzele

Het Lid van Vlierzele, naar de gelijknamige deelgemeente van de gemeente Sint-Lievens-Houtem (provincie Oost-Vlaanderen), bestaat voornamelijk uit fijn **zand**, duidelijk horizontaal of kruisgewijs gelaagd, soms homogeen, met veel tubulaties. Naar onder toe gaat het over in een meestal homogeen, kleiig zeer fijn zand, met kleine kleilensjes. Bovenaan komen gedifferentieerde kleilagen met humeuze intercalaties voor.

De afzetting bevat slechts weinig macrofossielen. Harde zandsteenbanken komen regelmatig voor; ze vallen soms uiteen in dunne plakketten.

Het Lid van Vlierzele dagzoomt in het midden en het noorden van de provincies Oost- en West-Vlaanderen (ten noorden van de ontsluitingszone van het Lid van Pittem), en in het noordwesten van de provincie Brabant. Het komt voor op enkele toppen van de zuid-Vlaamse heuvels. Op de vroegere Geologische Kaart is het aangeduid als P1d.

b. Lid van Pittem

Het Lid van Pittem, naar de gemeente Pittem (West-Vlaanderen), bestaat uit een **afwisseling van glauconiethoudende laagjes kleiig-siltig zeer fijn zand met kleiig-zandige, grove silt**. De gelaagdheid is op vele plaatsen gestoord door bioturbatie; getijdegeulen zijn in het sediment uitgeschuurd. Plaatselijk komen zandsteenbanken voor, die soms zeer veel fossielafdrukken bevatten. Naar het zuiden neemt het zandige karakter de overhand.

Het lid dagzoomt op een min of meer continue wijze in een smalle zone ten noorden van de lijn Torhout-Tielt-Oudenaarde-Ninove, en in West-Brabant. Ten zuiden hiervan komt het enkel sporadisch voor in hoger gelegen gebieden.

De dikte bedraagt maximum 15 tot 20 m maar kan onregelmatig verlopen, wegens de geleidelijke overgang naar het bovenliggende lid.

In het zuiden van West- en Oost-Vlaanderen en in een groot gedeelte van West-Brabant werden kleiige zanden van de Formatie van Tielt (ex-Yd) ten onrechte als P1c gekarteerd.

Het Lid van Pittem ontsluit op het kaartblad Lokeren niet aan het bovenvlak van de tertiaire afzettingen, maar werd wel aangetroffen in boringen onder een bedekking van jongere eocene afzettingen, zodat het werd ingetekend op de profielen. Het bereikt een gemiddelde dikte van 14 m.

c. Lid van Merelbeke

De benaming Lid van Merelbeke, naar de gelijknamige gemeente in Oost-Vlaanderen wordt gebruikt voor de basislaag van de Formatie van Gent.

Het bestaat vooral uit zeer-fijnsiltige **klei** of kleiige, zeer fijne silt. Intercalaties van dunne zandlensjes komen voor, waarin organisch materiaal en kleine pyrietachtige concreties aanwezig zijn.

De verbreiding is zeer onregelmatig en op talrijke plaatsen ontbreekt het.

De (zeer onregelmatige) dikte van het lid bedraagt gemiddeld 6 tot 7 m, maar kan tot 15 m oplopen in de omgeving van Gent.

De "Klei van Merelbeke" werd op de Geologische Kaart (1:40.000) aangeduid als P1m. Op deze kaart en in talrijke boorbeschrijvingen in zuidelijk West-Vlaanderen werd het Lid van Aalbeke ten onrechte als P1m gekarteerd of beschreven.

Het Lid van Merelbeke ontsluit op het kaartblad Lokeren niet aan het bovenvlak van de tertiaire afzettingen. In boringen werd het wel aangetroffen onder een bedekking van jongere eocene afzettingen, zodat het werd ingetekend op de profielen. De gemiddelde dikte bedraagt 4 m.

2.6.2. *Formatie van Tielt*

De Formatie van Tielt is genoemd naar de gemeente Tielt (West-Vlaanderen), waar een boring de ganse formatie, die daar vermoedelijk onder haar grootste dikte voorkomt, heeft doorsneden.

De Formatie van Tielt komt voor in het westen en het noorden van het land. Ze dagzoomt voornamelijk in het noorden van Henegouwen, het zuiden en het centrum van Oost- en West-Vlaanderen en het westen en zuid-westen van Brabant. Zij vormt eveneens getuigeheuveld in het Bekken van de Haine en ten zuiden van de Samber.

De dikte kan in het centrum van het ontsluitingsgebied tot meer dan 50 m bedragen, maar vermindert naar het zuiden en het oosten, en vermoedelijk ook naar het noorden.

a. Lid van Egem

De Formatie van Tielt wordt van boven naar onder onderverdeeld in het Lid van Egem en het Lid van Kortemark.

Het Lid van Egem, genoemd naar de gemeente Egem, deelgemeente van Pittem (West-Vlaanderen), bestaat uit een glimmer- en glauconiethoudend zeer fijn zand, met duidelijke horizontale en kruisgewijze fijne gelaagdheid. Er komen dunne kleilaagjes in voor. Naar boven toe en in het zuiden van West-Vlaanderen wordt de korrelgrootte grover.

Op bepaalde niveaus worden lagen nummulietenkalksteen en fossielhoudende laagjes gevonden.

De dikte van het Lid van Egem kan 25 tot 30 m bedragen en vermindert naar het zuiden en het oosten.

Vroeger werd het op oude documenten aangeduid door het Yd- of Y1b-symbool.

Het Lid van Egem ontsluit op het kaartblad Lokeren niet aan het bovenvlak van de tertiaire afzettingen. Het werd ingetekend op de profielen omdat het in boringen werd aangetroffen onder een bedekking van jongere eocene afzettingen. De gemiddelde dikte bedraagt op het kaartblad Lokeren 19 m.

3. Profielen

Om de ruimtelijke verbreiding van de verschillende eenheden te illustreren, werden geologische profielen getekend (fig. 8), waarvan de ligging op fig. 7 is aangeduid. Voor deze profielen werd gebruik gemaakt van waarnemingspunten met hoge betrouwbaarheidsindicaties, die op of nabij de profielrichting zijn gelegen. **De verticale schaal van de profielen is 50 maal overdreven.** De gebruikte waarnemingspunten zijn aangeduid met hun identificatienummer in het archief van oorsprong.

3.1. Profiel 1

Dit 32 km lange profiel loopt nagenoeg van W naar E over de kaartbladen 14/1-4, en doorsnijdt de Belgische gemeenten Assenede en Stekene. In het centrum loopt het profiel over Nederlands grondgebied.

Het Kwartair bereikt een vrij grote dikte van bijna 30 m in het westen, een gemiddelde dikte van 20 m in het centrum en 10 tot 15 m in het oosten. Tengevolge van het zacht naar het oosten oplopende bovenvlak van de tertiaire formaties, vermindert de dikte van het kwartaire opvullingspakket van de Vlaamse Vallei in oostelijke richting. Lokaal komen diepere insnijdingen voor.

Het profiel snijdt langs dit bovenvlak de tertiaire lagen van de Formatie van Maldegem (Leden van Buisputten en Onderdijke), de Formatie van Zelzate en de Formatie van Boom aan. Deze afzettingen vertonen op het profiel een zwakke oostelijke helling tengevolge van de algemene helling van het Tertiair naar het NNE. De verdikking van het Lid van Ruisbroek naar het oosten compenseert de dikteverminderingen in de Leden van Watervliet en Belsele-Waas.

3.2. Profiel 2

Profiel 2 loopt NNE-SSW van Sas van Gent (Nederland) tot Gent. De totale lengte bedraagt ongeveer 21 km. In het Belgische gedeelte van het profiel werden vrij veel waarnemingen aangewend vermits in de Kanaalzone Gent-Terneuzen de waarnemingspunten sterk geconcentreerd zijn. Met uitzondering van een beperkt gebied in het noorden blijft de dikte van de kwartaire deklaag nagenoeg konstant rond gemiddeld 20 m. Op Nederlands grondgebied, waar de Formatie van Boom dagzoomt, heeft het kleiïge Tertiair de kwartaire erosie beter doorstaan zodat een bedolven cuesta werd gevormd en de dikte van de kwartaire deklaag lokaal vermindert tot ca. 10 m.

De oudst aangetroffen tertiaire laag in het SSW is het Lid van Vlierzele uit de Formatie van Gent. Daarboven bevinden zich het Lid van Oedelem en de Formatie van Lede. Een duidelijke grens tussen deze twee Formaties kan niet altijd worden aangegeven door een tekort aan eenduidige boorgegevens. In de Formatie van Maldegem is het onderscheid tussen de verschillende zand- en kleilagen daarentegen wel goed af te leiden. Vooral druksonderingen detecteren nauwkeurig kleine lithologische verschillen. Verder werden in het noorden de Formaties van Zelzate en Boom doorsneden. De aangegeven dikten zijn nagenoeg ware dikten omdat de profielrichting bijna samenvalt met de helling van de tertiaire afzettingen.

3.3. Profiel 3

Profiel 3 loopt nagenoeg evenwijdig met profiel 2, maar is ongeveer 16 km verschoven naar het oosten. Daardoor worden in de tertiaire lagen recentere afzettingen aangetroffen, zoals in het noorden het Neogeen. De oudste dagzomende eenheid langs dit profiel is het Lid van Onderdale uit de Formatie van Maldegem. De dikte van het Kwartair varieert van ca. 10 m in het uiterste noorden naar een minimale dikte boven de dagzomende lagen van de Formatie van Boom op het plateau van het Land van Waas, waar ze een bedolven cuesta vormen. Vandaar daalt de topografie van het bovenvlak van het Tertiair snel naar het peil -10 m tengevolge van de uitschuring van de veel minder weerstandbiedende zandlagen van het Lid van Ruisbroek door de kwartaire erosie bij de vorming van de Vlaamse Vallei en haar uitlopers. Vanhieraf neemt het Kwartair een konstante dikte van ca. 15 m aan in de Vlaamse Vallei.

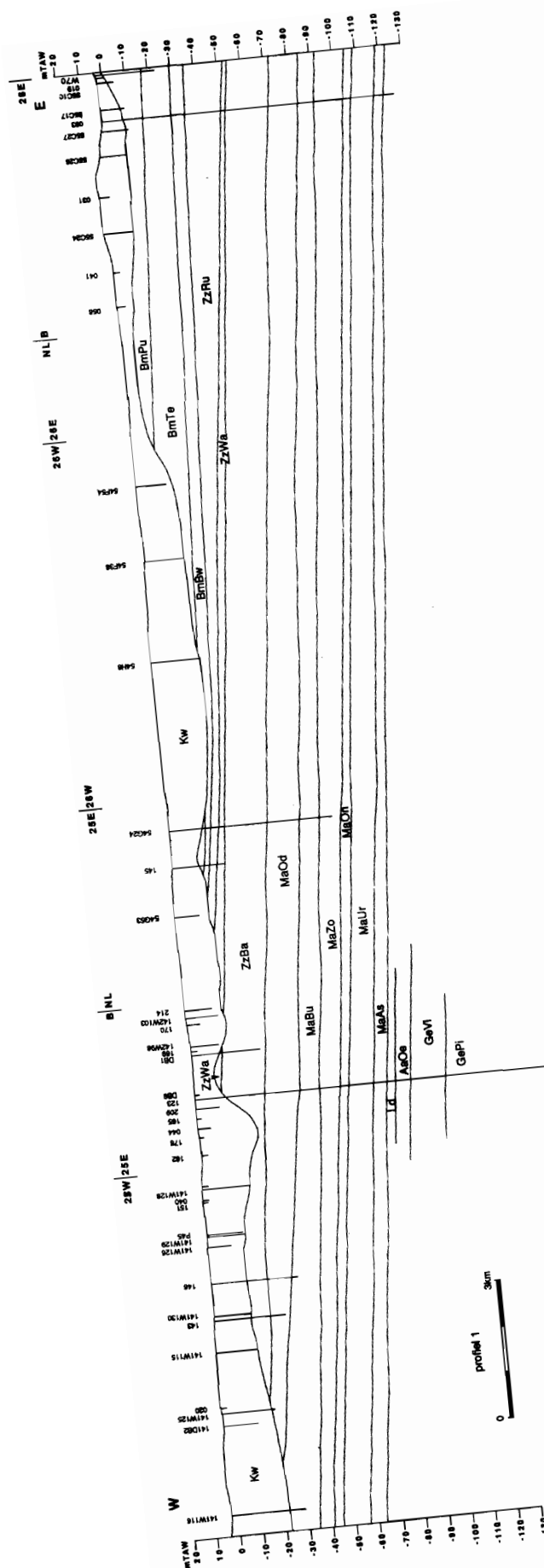


Fig. 8

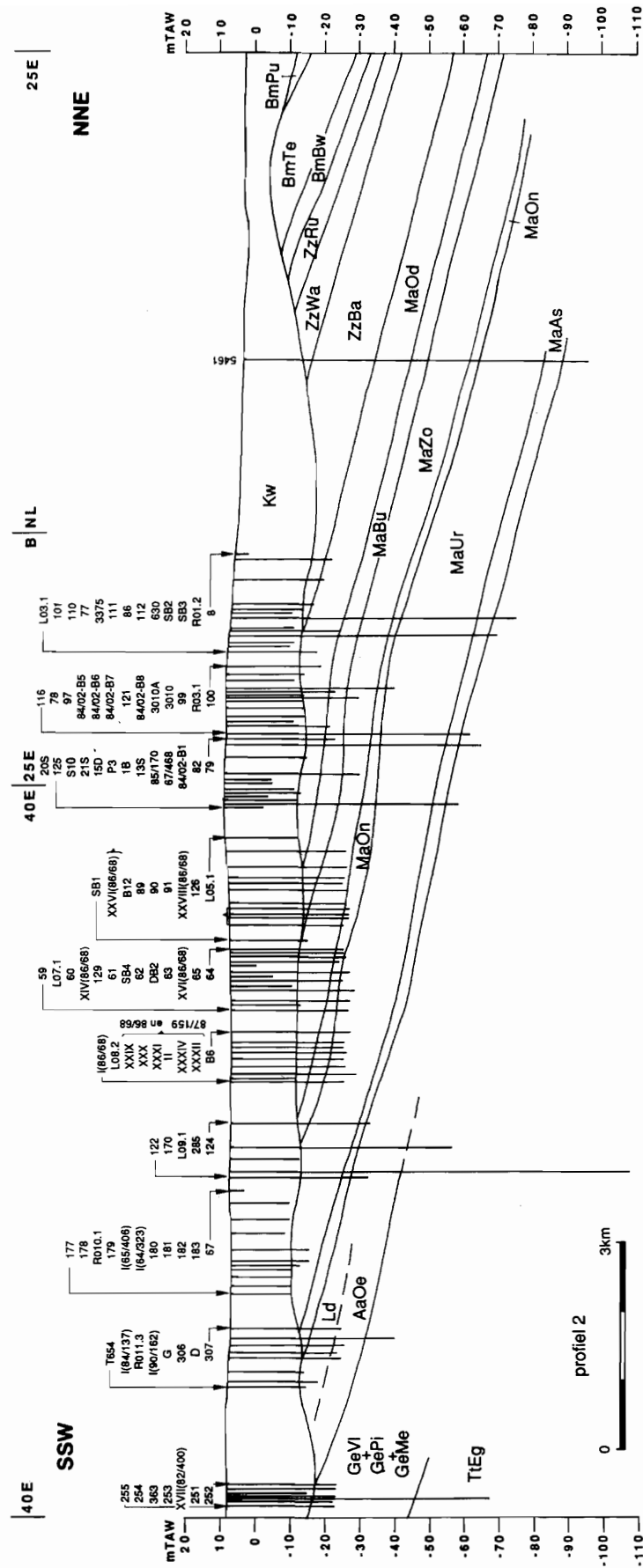


Fig. 8

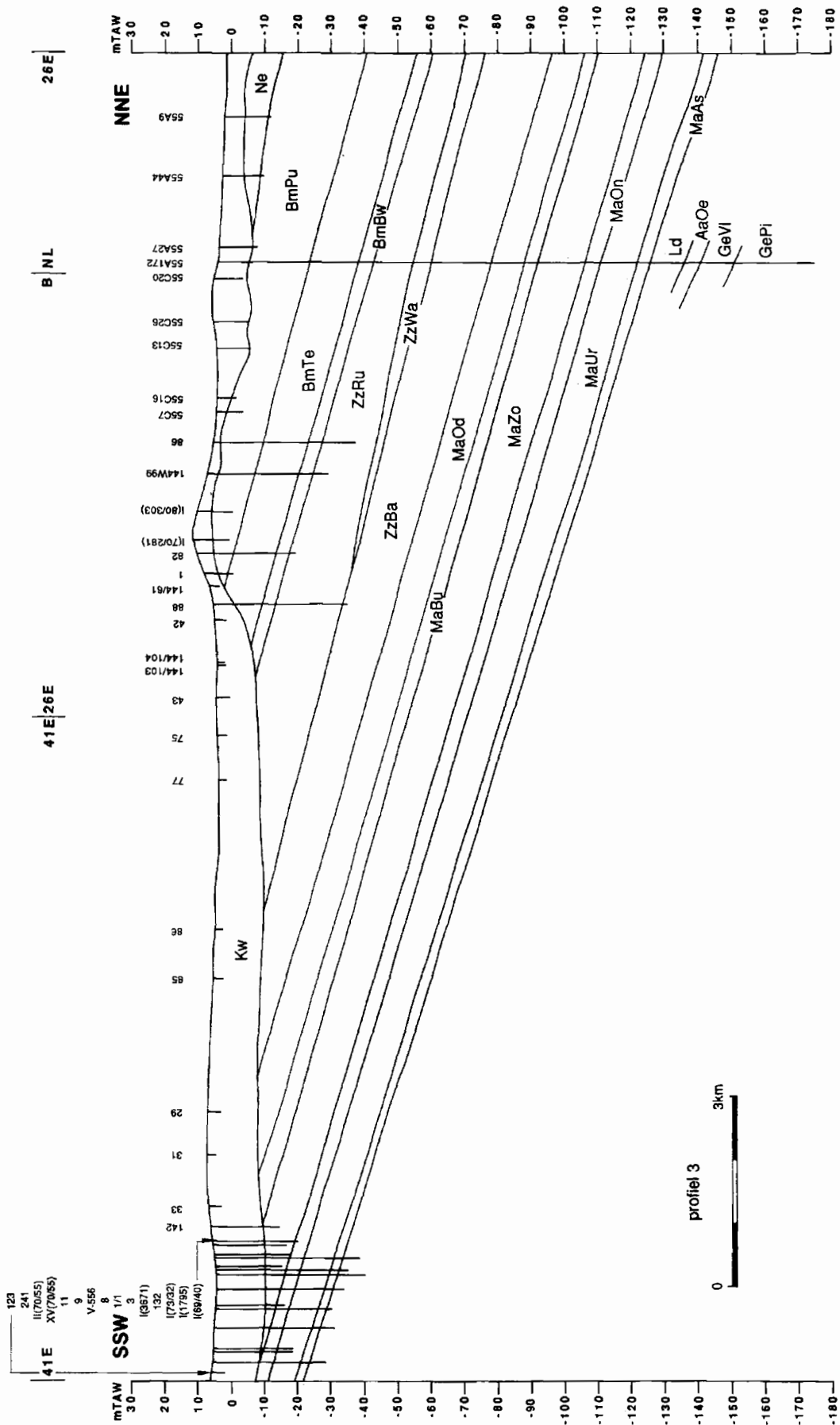


Fig. 8

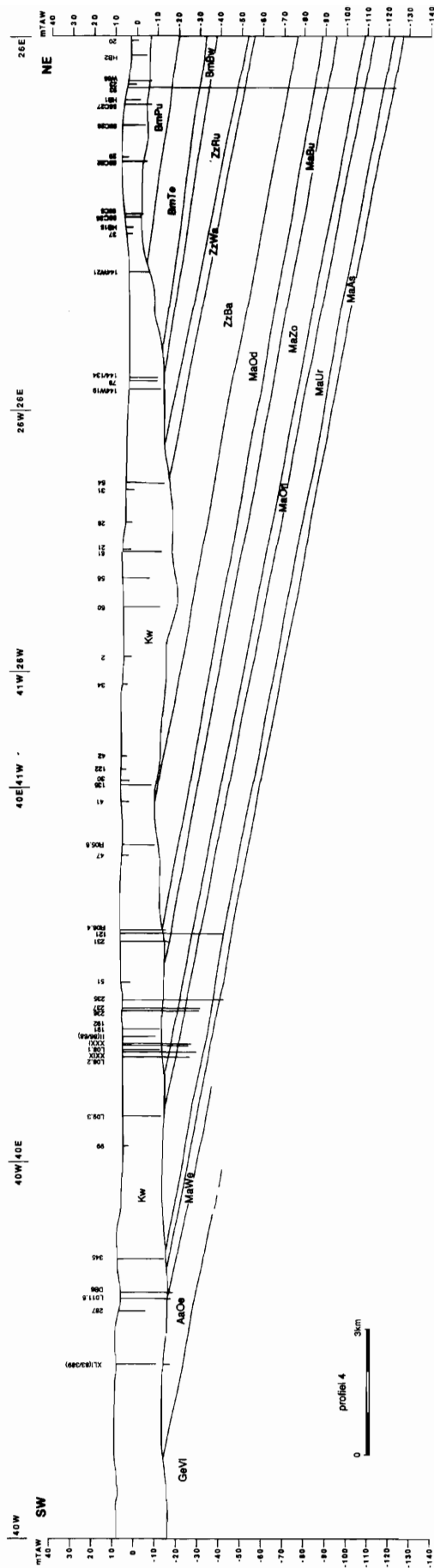


Fig. 8

3.4. Profiel 4

Dit profiel loopt ongeveer diagonaal van SW tot NE door het hele kaartblad over de gemeenten Evergem, Gent, Wachtebeke, Moerbeke en Stekene en bereikt zo een lengte van 36 km. Het profiel ligt voornamelijk in de Vlaamse Vallei en doorkruist in het noordoosten het plateau van het Land van Waas, wat in het profiel duidelijk te merken is aan de diktevermindering van de kwartaire afzettingen. In de Vlaamse Vallei bereikt het Kwartair een dikte van ca. 20 m, terwijl op het plateau van het Land van Waas de dikte afneemt tot ca. 10 m.

De meeste waarnemingspunten bereiken het Tertiair niet of reiken enkel tot net onder de basis van de kwartaire afzettingen waardoor de dikten van het Kwartair lokaal nog groter kunnen zijn. Enkel in de Kanaalzone en te Stekene worden waarnemingspunten aangetroffen die verschillende tertiaire lagen doorsnijden.

De oudste dagzomende laag aan het bovenvlak der tertiaire afzettingen is het Lid van Vlierzele. Verder worden de Formaties van Aalter, Maldegem, Zelzate en Boom doorsneden.

Voor het opstellen van dit profiel werd gebruik gemaakt van verschillende soorten waarnemingen.

V. AANVULLENDE GEGEVENS

Buiten de gegevens met betrekking tot het Tertiair, verschaffen verschillende waarnemingspunten ook informatie over de diepere ondergrond enerzijds, en over de kwartaire oppervlakesedimenten, die het Tertiair bedekken anderzijds.

1. Diepere gegevens

De diepere gegevens hebben betrekking op de lithostratigrafische eenheden die op het kaartblad Lokeren aanwezig zijn en ouder zijn dan het Lid van Egem.

1.1. Formatie van Kortrijk - Onder Eoceen

Vermoedelijk rust het Lid van Egem (Formatie van Tielt) rechtstreeks op het Lid van Aalbeke (Formatie van Kortrijk, eveneens behorend tot de Ieper Groep, Onder-Eoceen), vermits in de diepere boringen de silt van Kortemark niet werd herkend.

De klei van het Lid van Aalbeke is een grijze, plastische klei, soms met fossielen, zandsteenconcreties en laagjes grijs zand, met een dikte variërend tussen 13 en 45 m. Meestal kan deze klei ten gevolge van de gebruikte boormethode (inspoeling) echter niet onderscheiden worden van het eronder liggende kleipakket van de Formatie van Kortrijk. Het geheel kan dan een dikte van meer dan 100 m bereiken en bestaat dan uit een grijze tot groenachtig grijze, plastische zware klei met soms enkele fossielen. Indien het Lid van Aalbeke toch kan worden onderscheiden, wordt het onderste (dikste) kleipakket aangeduid als Lid van Moen. Beide leden behoren tot de Formatie van Kortrijk.

1.2. Paleoceen

De Groep van Landen, die zowel continentale als mariene afzettingen omvat, bestaat bovenaan uit grijs fijn fossielhoudend kwartszand, met zeldzame zandsteenconcreties. Het bereikt een dikte van 10 tot 15 m alvorens dit continentaal faciës overgaat in ca. 25 m dikke groengrijze kalkhoudende mariene zandige klei. Op het kaartblad Lokeren werd het Paleoceen bereikt in slechts twee waarnemingspunten gelegen op het grondgebied Gent in de Kanaalzone.

1.3. Mesozoïcum

Op het kaartblad Lokeren werd het Mesozoïcum in twee boringen bereikt, doch de beschrijvingen laten niet toe de samenstelling van het Mesozoïcum eenduidig te bepalen. In een boring te Gent (Kanaalzone) werd de top op het peil -214 m aangeduid, terwijl in een andere boring eveneens te Gent (Kanaalzone), de top op een diepte van -271 m werd bereikt. Daardoor zou het bovenvlak van het Mesozoïcum een hoogteverschil vertonen van 57 m over een afstand van 5 km, wat zeer onwaarschijnlijk is. Om redenen van geometrie werd daarom enkel de diepte van -214 m weerhouden. De dikte van het Krijt bedraagt in de boring te Gent ongeveer 42 m.

1.4. Paleozoïcum

Het Paleozoïcum werd enkel bereikt in één waarnemingspunt op het zuiden van het kaartblad, gelegen in de Kanaalzone Gent-Terneuzen. De top wordt aangetroffen op -256 m. De beschrijving vermeldt enkel een vermiljoenrode, kleiige verwerking van de Sokkel zonder aanduiding van ouderdom of samenstelling.

2. Ondiepe gegevens: Kwartair

Ten gevolge van een sterke zeespiegelverlaging tijdens het Pleistoceen werd een diepe vallei uitgeschuurd in de tertiaire afzettingen. Deze 'Vlaamse Vallei' vormde de verbinding tussen de rivieren Schelde, Leie, Rupel, Durme en de Noordzee, waarvan het zuidelijk deel droog lag (R. TAVERNIER, 1946; G. DE MOOR, 1963). Tijdens de koudere fasen van de Ijstijden werd door de rivieren erosiemateriaal aangevoerd. Door sterke zuidoosten winden werden alle lichte elementen (zand en leem) uitgeblazen en bleven enkel de zware (keien) achter. Aldus ontstond aan de basis van

het Kwartair een keienvloer. De warmere fasen van de IJstijden werden gekenmerkt door accumulatie: zand en leem werden afgezet door winden van uit het zuidelijk Noordzeebekken. Over het algemeen wordt dit materiaal fijner naarmate het verder van zijn brongebied afgezet is. In de vlakkere gebieden van Laag-België werd daarom zandig materiaal afgezet, terwijl in Midden-België leem accumuleert. De vorming van dit dek bracht een algemene vervlakking van het landschap teweeg. Latere herwerking van deze dekzanden door de wind leidden tot de ontwikkeling van parallelle west-oost verlopende ruggen en depressies met hoogteverschillen van 1 tot 3 m.

Het mariene kleidek in de Polders ontstond door overstromingen op het einde van de 14de eeuw. Stormvloeden vormden een uitgestrekte binnenzee ten noorden van de latere Grave-Jansdijk. Bedijkingen en inpolderingen wisselden in de 16de eeuw af met stormvloeden en landverlies, terwijl de strategische overstromingen van 1583 en 1584 brede en diepe stroomgeulen (kreken) deden ontstaan. De inpolderingen van de 17de en 18de eeuw legden het polderlandschap in zijn huidige plooï.

VI. TOEGEPASTE GEOLOGIE

1. Nuttige delfstoffen

De tertiaire kleien uit de Formatie van Boom kunnen uitgebaat worden voor de fabricatie van bakstenen, dakpannen en argexbolletjes (geëxpandeerde kleien). Verlaten kleigroeven worden soms herbruikt voor het storten van afval wegens het niet-doorlatend karakter van de klei.

De kwartaire zanden zijn op vele plaatsen gebruikt geweest voor zandwinning op ambachtelijke en op industriële schaal. De onder water gelopen uitbatingen worden soms ingericht voor waterrecreatie.

2. Hydrogeologie

De hydrogeologische kenmerken van de verschillende lagen werden samengevat in figuur 9.

Het gebied vormt een belangrijke waterwinplaats van de VMW (Vlaamse Maatschappij voor Waterwinning). In de deelgemeente Kluizen (gemeente Evergem) wordt oppervlaktewater in een spaarbekken verzameld. In de deelgemeenten Oosteklo (Assenede) en Lembeke (Kaprijke) en de gemeente Moerbeke bevinden zich puttenbatterijen die een belangrijk aandeel drinkwater leveren dat wordt onttrokken uit de kwartaire dekzanden.

Ook verschillende bedrijven putten hun water uit deze belangrijke watervoerende laag van het Kwartair.

Waterwinning in de tertiaire lagen concentreert zich vooral in de Kanaalzone. De bedrijven winnen uit de zandlagen van de Formaties van Lede, Aalter en Gent (Lid van Vlierzele), dat als één reservoir beschouwd kan worden. Ook wordt voor industrieel gebruik water gewonnen in het Lid van Egem (Formatie van Tielt). Winningen in de diepere lagen (Formatie van Landen, Krijt of Paleozoicum) komen voor zover bekend nagenoeg niet voor.

3. Geotechnische en geofysische eigenschappen

3.1. Inleiding

Bij de geotechnische en geofysische methoden gebruikt bij de kartering kunnen drie groepen worden onderscheiden: druksonderingen, elektrische resistiviteitsmetingen aan de oppervlakte (Wenner, Schlumberger) en geofysische boorgatmetingen (diameter, spontane potentiaal, lang-normaal, kort-normaal, puntweerstand en gamma metingen). In correlatie met boorgegevens verschaffen de resultaten van al deze metingen waardevolle hulpmiddelen bij het opstellen van de geologische kaart.

3.2. Druksonderingen

De meting bestaat erin een konus in de grond te drukken en daarbij konusweerstand en wrijvingsweerstand te registreren. De wrijvingsweerstand wordt vooral gebruikt om kwartaire van tertiaire sedimenten te onderscheiden. Het verschil tussen de lossere pakking van de afzettingen in het Kwartair en de kompakte afzettingen van het Tertiair zorgen voor een duidelijke knik in de curve van de wrijvingsweerstand op de grens tussen Kwartair en Tertiair. (fig. 10)

De waarden van de konusweerstand worden weergegeven in MN/m². In klei zijn de waarden laag; zand, grind, schelpen en zandsteenbanken zorgen voor hoge waarden. Op deze manier kan een lithologische afwisseling van zand en klei geotechnisch duidelijk onderscheiden worden. Toch worden interpretaties van resultaten van druksonderingen best in samenhang met boorbeschrijvingen gebruikt. De druksonderingen die voor de geologische interpretatie op dit kaartblad werden gebruikt, zijn vooral uitgevoerd door het Bestuur Geotechniek. Ook enkele sonderingen van de firma ADINCO werden geraadpleegd. Vooral in de Formatie van Maldegem waar klei en zandlagen elkaar afwisselen, heeft deze methode haar nut bewezen. Het onderscheid tussen de leden van de Formaties van Gent, Aalter, Lede en het Lid van Wemmel is moeilijker te maken, vermits deze meestal uit kleihoudend zand met zandsteenbanken bestaan. De maximale indringingsdiepte van zo'n druksondering is ongeveer 30 meter, maar de meeste zijn minder diep. Wanneer dus het Tertiair net bereikt wordt, kan moeilijk een eenduidige interpretatie gemaakt worden.

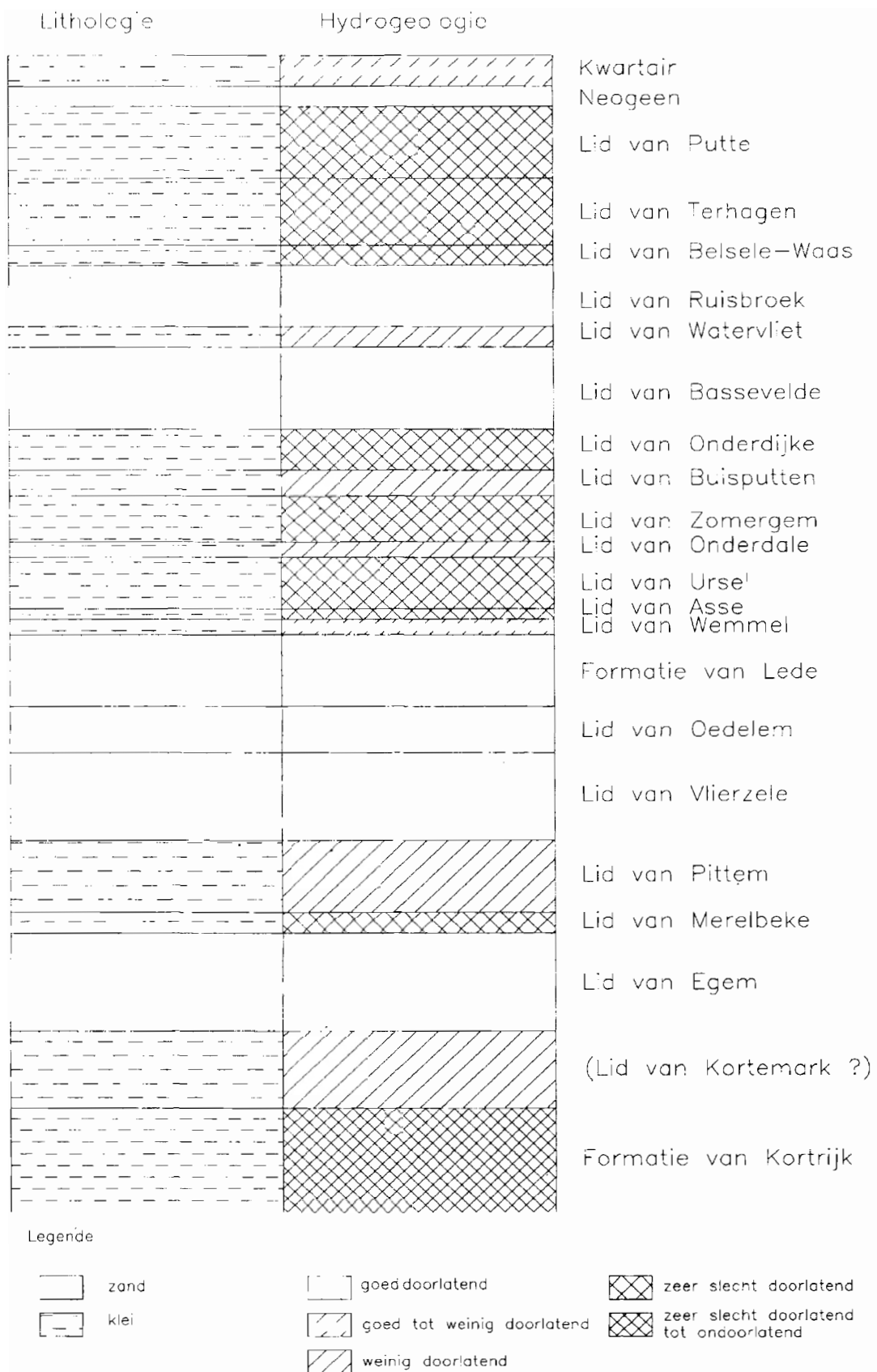


Fig. 9: Lithologische en hydrogeologische opbouw op het kaartblad Lokeren.

In tabel 5 werden de gemiddelde konusweerstand van de verschillende geologische lagen voorkomend op kaartblad 14 samengevat. In een tweede kolom werd het aantal gebruikte gegevens weergegeven. In fig. 11 werd door samenstellen van verschillende sonderingen een overzicht bekomen van de verschillende patronen in de verschillende geologische lagen. De Leden van Onderdijke, Zomergem en Ursel vertonen een zeer gelijkmatig patroon met een konusweerstand rond 4 MN/m², wat wijst op de tamelijk uniforme klei. Bij de Leden van Bassevelde en Buisputten duidt de grafiek zand aan met dunne kleilaagjes tussenin. Het Lid van Onderdale wordt gekenmerkt door een brede piek, wat erop wijst dat deze laag praktisch uitsluitend uit zand bestaat. Het onderscheid tussen het Lid van Asse en het Lid van Wemmel is moeilijk te maken. De piek in het Lid van Wemmel wordt veroorzaakt door het voorkomen van een zandsteenbank. In de Formatie van Lede worden de drie smalle scherpe pieken geassocieerd met de drie typerende zandsteenbanken, de twee kleinere brede pieken met het ontdubbeld basisgrind. Het Lid van Oedelem begint en eindigt met een meer kleihoudend gedeelte. De extreem hoge waarden in dit lid zijn te wijten aan grote concentraties schelpfragmenten.

Formatie of Lid	konus- weerstand	aantal waarnemingen
Putte	3	5
Terhagen	7.5	1
Bassevelde	12	4
Onderdijke	5	16
Buisputten	12	29
Zomergem	4	118
Onderdale	22	106
Ursel	4	95
Assen	3	1
Wemmel	14	2
Lede	15	13
Oedelem	15	47
Vlierzele	>50	36

Tabel 5 - Gemiddelde konusweerstand (in MN/m²) voor de tertiaire afzettingen op het kaartblad Lokeren

3.3. Elektrische resistiviteitsmetingen aan het oppervlak

Deze metingen steunen op de vergelijking van de soortelijke weerstand (resistiviteit) als een elektrische stroom zich door een bepaalde laag beweegt en wordt uitgedrukt in ohmmeter. Hoge waarden wijzen ook hier op zandiger materiaal dan lagere waarden.

De gegevens via deze methode verkregen werden verzameld uit een aantal licentiaatsthesisen.

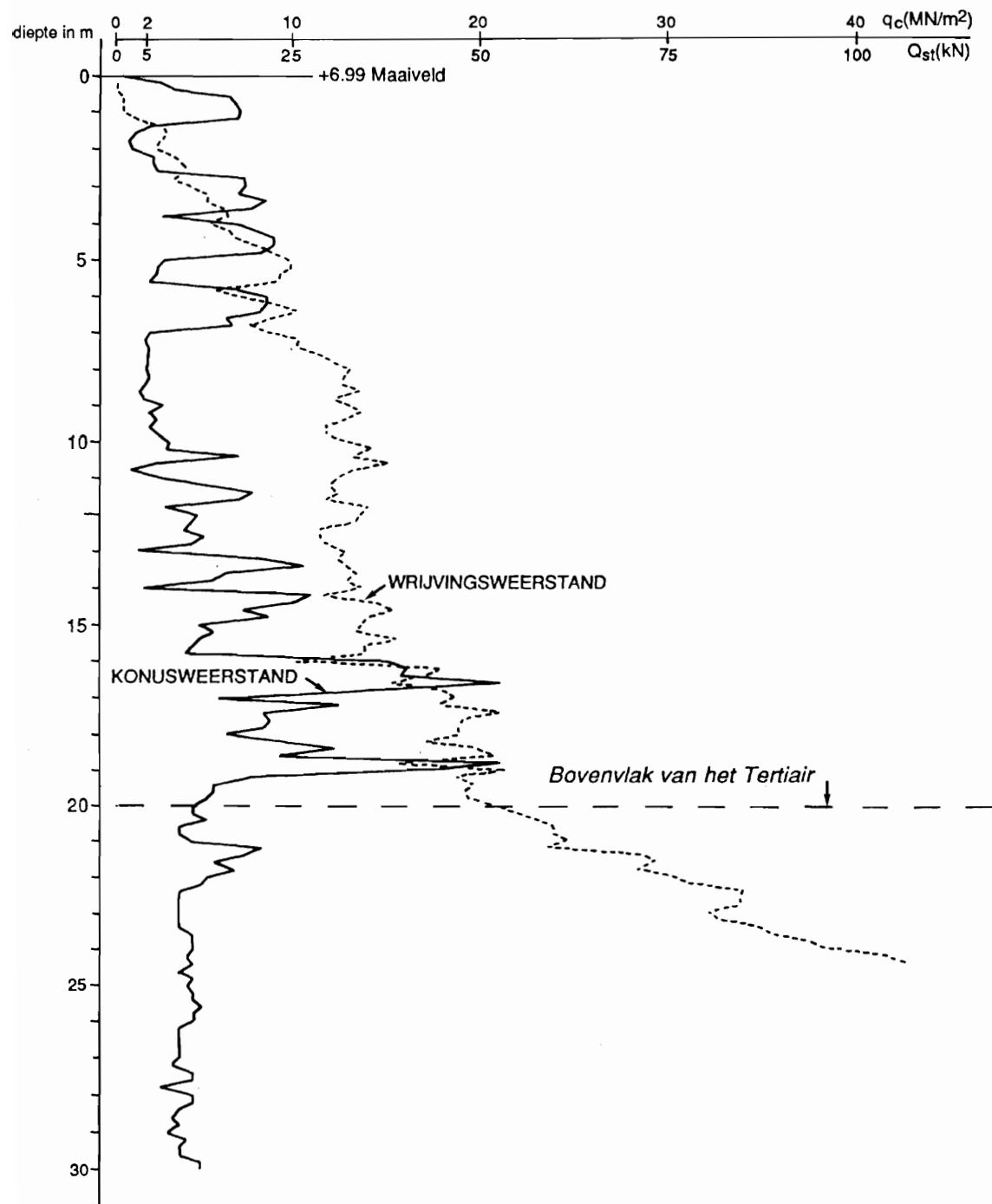


Fig. 10: Voorbeeld van een druksondering uitgevoerd te Gent waar Kwartair en Tertiair van elkaar gescheiden worden op basis van de wrijvingsweerstand.

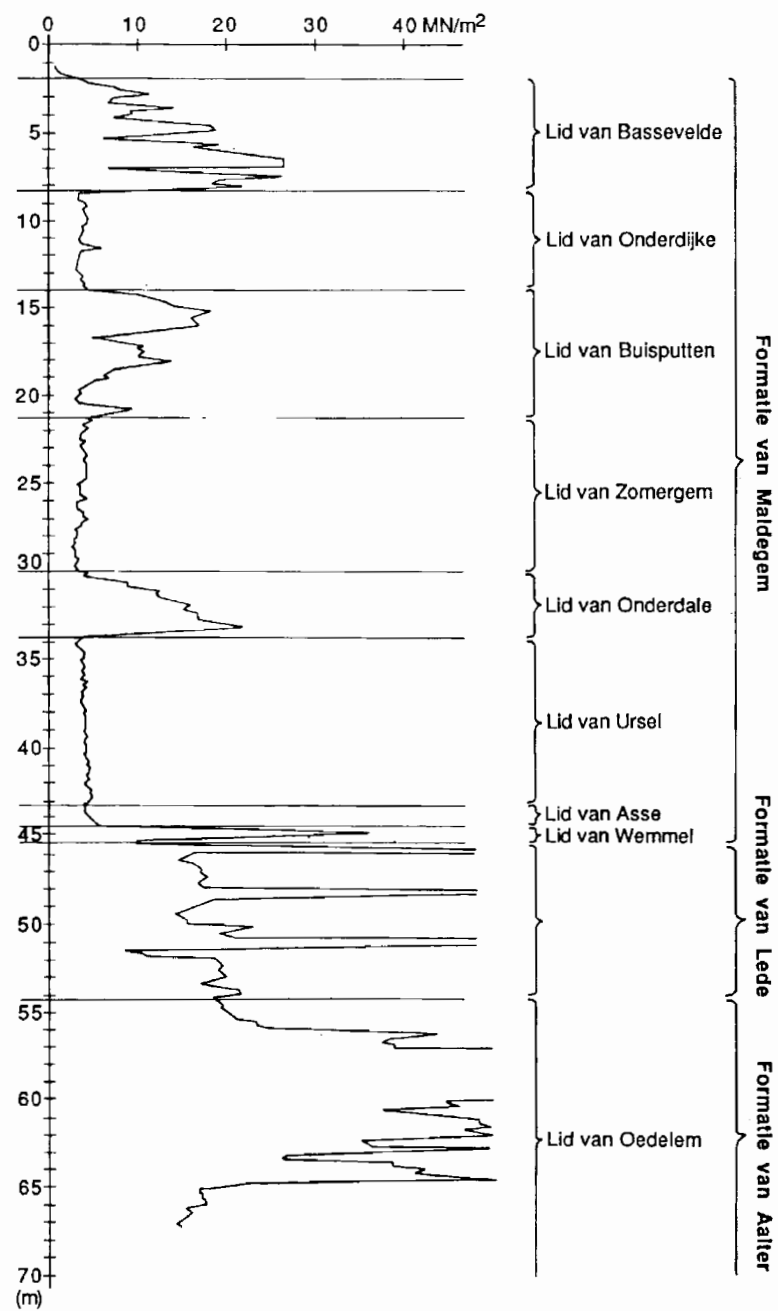


Fig.11 : Compilatie van verschillende druksonderingen uitgevoerd op het kaartblad Lokeren door het Bestuur Geotechniek.

3.4. Boorgatmetingen

3.4.1. Inleiding

Geofysische boorgatmetingen worden uitgevoerd in een geboorde put door het neerlaten van verschillende sonden die elk een verschillende parameter meten: diameter van de put, spontane potentiaal, puntweerstand, resistiviteitsmeting (lang- en kort-normaal) en natuurlijke gamma-straling. De geologische interpretatie gebeurde vooral aan de hand van de grafieken verkregen uit de gamma-, resistiviteits- en puntweerstandsmeting. Belangrijk bij de interpretatie is ook hier alle metingen in combinatie te gebruiken.

3.4.2. Gamma-straling

De variatie van de gamma-straling is hoofdzakelijk te wijten aan wijzigingen in de natuur en in de hoeveelheid van de kleimineralen, en in de hoeveelheid glauconiet in zanden.

De opnamen kunnen echter verstoord worden door achtergrondruis. De talrijke kleine piekjes op de kurven zijn dus geen gevolg van lithologische veranderingen, maar enkel (te verwaarlozen) ruis van de opname. Algemeen kan gesteld worden: hoe hoger de straling (hoe meer tellingen per seconde), hoe kleiiger het betreffende sediment. Een algemene stijging van de grafiek wijst op een verfijning van de korrelgrootte in het sedimentpakket; een daling wijst op vergroving.

3.4.3. Resistiviteitsmetingen (lang- en kort-normaal)

Deze methode berust op het zelfde principe als dat van de resistiviteitsmetingen aan het oppervlak. De waarden in ohmmeter zijn dus ook hier een aanduiding voor de soortelijke weerstand als een elektrische stroom zich door het medium verplaatst. Het onderscheid tussen lang- en kort-normaal wordt bepaald door de afstand tussen de elektroden in de boorput. Het zoutgehalte van water kan de metingen sterk beïnvloeden. De elektrische weerstand wordt over het algemeen groter naargelang de lithologie van het sediment grover wordt. Klei valt dus in resistiviteitsprofielen op door zijn lagere resistiviteitswaarden.

3.4.4. Puntweerstandsmetingen

Ook bij deze meting wordt gebruik gemaakt van de wetten van de elektriciteit. Nu wordt echter een weerstand gemeten (resistance), uitgedrukt in ohm. De interpretatie van deze curve komt in grote lijnen overeen met deze van de resistiviteitsmeting, maar haar resolutie is groter.

3.4.5. Voorbeelden op het kaartblad Lokeren

Het aantal boorgatmetingen uitgevoerd op het kaartblad Lokeren is jammer genoeg beperkt. De belangrijkste is deze te Assenede (BGD 25E-123, fig. 12) waar 145 m diep werd gelogd door TNO (Nederlandse organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek). De afwisseling van klei- en zandlagen in de Formatie van Maldegem is heel duidelijk te onderscheiden. De interpretatie van de verschillende zandhoudende formaties is echter moeilijker en vraagt verdere studie met bijkomende boorgatmetingen. Wel is de grens tussen de Leden van Pittem en van Merelbeke duidelijk af te bakenen.

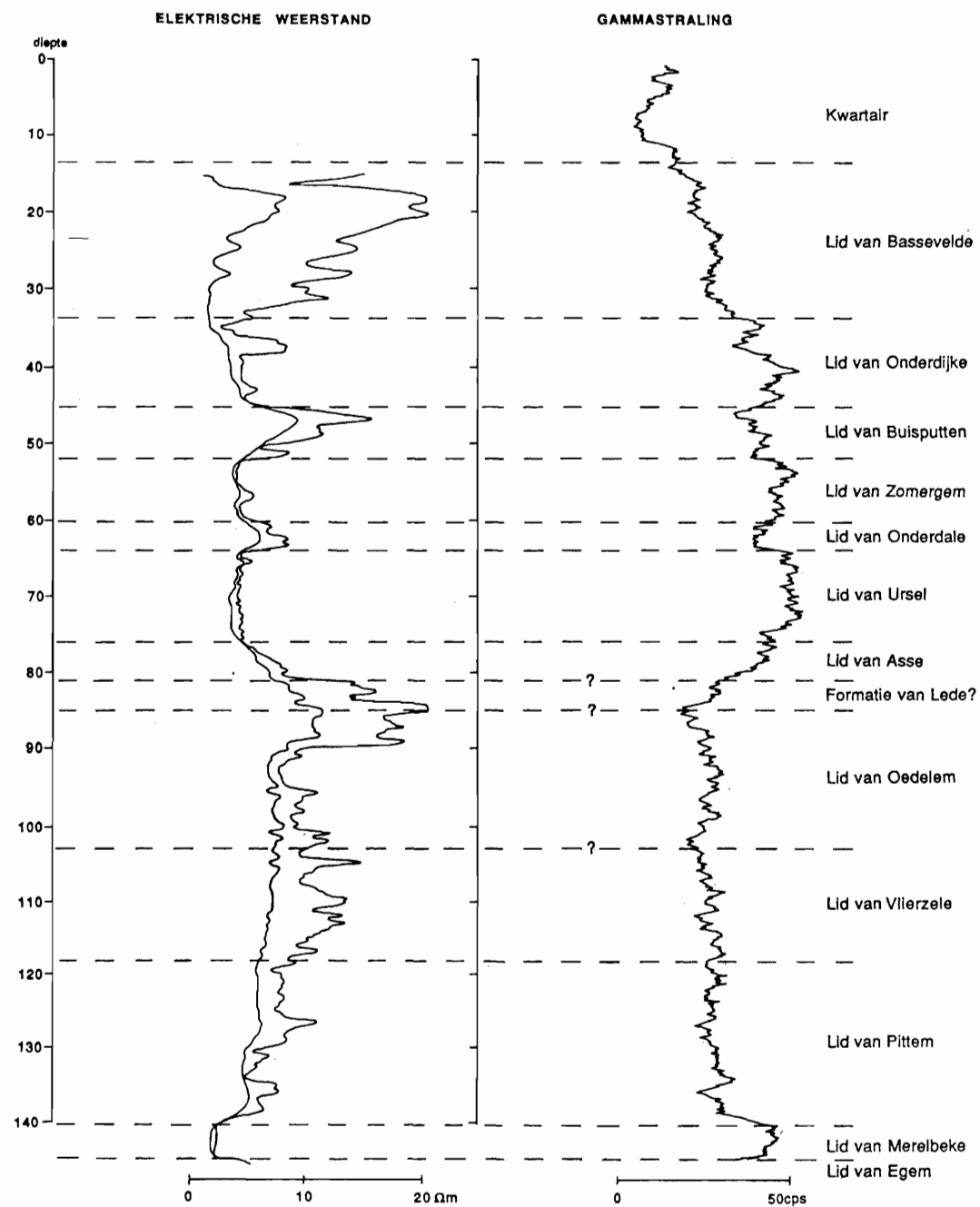


Fig. 12: Boorgatmeting BGD 25E-123 te Assenede, uitgevoerd door TNO.

VII. EXCURSIEPUNTEN

Het overgrote deel van het kaartblad Lokeren wordt ingenomen door de Vlaamse Vallei, een diep ingesneden dal van de Schelde en haar bijrivieren, dat ten noorden van Gent de tertiaire afzettingen tijdens het Kwartair heeft weggeruimd. Aangezien de oostelijke wand van dit kwartaire doorbraakdal van de Schelde en haar bijrivieren opduikt in het uiterste oosten van het kaartblad (fig. 5), is het tertiair substraat enkel hier rechtstreeks waarneembaar onder het lokaal dun kwartair dek. Wegens het geringe aantal ontsluitingen van het Tertiair op het kaartblad 14 en de beperkte uitdrukking van het tertiair substraat in het aktuele reliëf, kan geen eigenlijke excursieroute worden opgesteld.

Wel kan verwezen worden naar de insnijding van de autosnelweg Gent-Antwerpen (E17) te Waasmunster waar ten tijde van de aanleg van boven naar onder in de wegbermen achtereenvolgens het Neogeen, de kleien van de Formatie van Boom, de zanden van het Lid van Ruisbroek en de top van de Formatie van Zelzate zichtbaar waren (P. JACOBS, 1975). De kleien van de Formatie van Boom vormen te Waasmunster het structurele element van een cuesta die zich verder naar het oosten uitstrekt als noordelijke begrenzing van de Rupelvallei.

In de cuestarug bevindt zich te Kemzeke nabij het gehucht Drie Schouwen een grote groeve waar de kleien van de Formatie van Boom met septaria-horizonten vanop afstand kunnen waargenomen worden. Deze kleien fungeren hier als ondoorlatende ondergrond voor een stort van inerte materialen uit de staalproductie.

Een excursieroute die de geschiedenis van het (Jong-)Kwartair in de Vlaamse Vallei tot doel heeft, kan vertrekken vanuit Lokeren naar Stekene (dwarsen van de Moervaart), ten noorden van de snelweg Antwerpen-Knokke de dekzanden van de Vlaamse Vallei te Stekene (Nieuwdorp-Oost) bestuderen en de polders met kreken van Boechoute en Assenede aandoen, en vervolgens naar het zuiden de stuifzandrug Maldegem-Stekene doorsteken om over Kluizen de snelweg terug te vervoegen. Met de voorziene uitbreiding van de Gentse Haven op de westelijke oever van het Kanaal van Gent naar Terneuzen zullen hier in de toekomst misschien de Jong-Kwartaire opvullingssedimenten van de Vlaamse Vallei waarneembaar zijn.

REFERENTIES

ADINCO, Archief kaartbladen 14/1-8, Zaventem.

AMERYCKX, J. (1960) - Bodemkaart van België - Verklarende tekst bij het kaartblad Lochristi 40E. 67 p. IWONL, Brussel.

AMERYCKX, J. & LEYS, R. (1964) - Bodemkaart van België - Verklarende tekst bij het kaartblad Langelede 26W. 63 p. IWONL, Brussel.

AMERYCKX, J. & LEYS, R. (1962) - Bodemkaart van België - Verklarende tekst bij het kaartblad Zeveneken 41W. 87 p. IWONL, Brussel.

BELGISCHE GEOLOGISCHE DIENST, Archief kaartbladen 14/1-8, Brussel.

BUYSSE, M., VAN BURM, Ph., MAERTENS, J. (1984) - Grondmechanische kaart 14.5.8. Gent-Evergem. Rijksinstituut voor Grondmechanica. Gent.

DE BREUCK, W., FOBE, B., LEBBE, L., STEURBAUT, E., VAN DYCK, E. & WALRAEVENS, K. (1989) - De boringen van Ursel en Maldegem. Bijdrage tot de kennis van het Eoceen in noordwest België. Prof. Paper, 236, 98 p.

DE KONINCK, L.G. (1838) - ????

DE MOOR, G. (1963) - Bijdrage tot de kennis van de fysische landschapsvorming in Binnen-Vlaanderen. Tijdschr. Belg. Ver. Aardr. Stud., 32, 329-433.

DE MOOR, G. & GEETS, S. (1973) - Sedimentologie en litostratigrafie van de eocene afzettingen in het zuid-oostelijk gedeelte van de Gentse agglomeratie. Natuurwet. Tijdschr., 55, 129-192.

DE MOOR, G. & HEYSE, I. (1978) - De morfologische evolutie van de Vlaamse Vallei. De Aardrijkskunde, 2, 343-375.

DELVAUX, E. (1897) - Carte géologique de la Belgique. Planchette XIV, 5, Inst. Cart. Milit., Bruxelles.

DEWALQUE, G. (1868) - Prodrome d'une description géologique de la Belgique. Decq, Bruxelles, 442 p.

DUMONT, A. (1839) - Rapport sur les travaux de la carte géologique pendant l'année 1839. Bull. Acad. roy. Sc. Lettr. Bruxelles, VI, 466-472.

DUMONT, A. (1851) - Note sur la position géologique de l'argile rupélienne et sur le synchronisme des formations tertiaires de la Belgique, de l'Angleterre et du Nord de la France. Bull. Acad. roy. de Belgique, 18 (2), 179-195.

GEETS, S. (1979) - De overgang Ieperiaan-Paniseliaan in de streek van Roeselare en Tielt. Natuurwet. Tijdschr., 60, 41-69.

GULINCK, M. (1965) - Le passage du Bartonien au Rupélien dans la région Boom-Malines. Bull. Soc. belge Géol., 74, 115-119.

GULINCK, M. (1967) - Profils de l'Yprésien dans quelques sondages profonds de la Belgique. Bull. Soc. belge Géol., 76, 108-113.

GULINCK, M. (1969) - Le sondage de Kallo (au nord-ouest d'Anvers). I. Coupe résumée des terrains traversés au sondage de Kallo et profil géologique NS passant par Woensdrecht-Kallo-Halle. Mém. expl. Cartes géol. min. Belg., 11, 3-7.

- GULINCK, M. & HACQUAERT, A. (1954) - L'Eocène. In : *Prodrome d'une description géologique de la Belgique*, 451-493. H. Vaillant & Carmanne, Liège.
- HALET, F. (1905) - Coupe du puits artésien de la caserne d'artillerie à Malines. *Bull. Soc. belge Géol., Pal., Hydrol.*, 20, 61-69.
- HALET, F. (1937) - La géologie de la Vallée de l'Escaut, à Tamise. *Bull. Soc. belge Géol., Pal., Hydrol.*, 48, 481-492.
- HACQUAERT, A. (1939) - De overgang van Ieperiaan tot Lutetiaan te Aalter (Kanaal). *Natuurwet. Tijdschr.*, 21, 323-325.
- HEDBERG, H.D. (ed.) (1976) - *International Stratigraphic Guide - A Guide to Stratigraphic Classification, Terminology and Procedure*. Wiley - Interscience Publication, 200 p.
- HEYNDRICKX, Y. (1984) - Lithologische en hydrogeologische studie van de oppervlakkige lagen in de Kalevallei te Evergem. Licentiaatsthesis, Rijksuniversiteit Gent, 140 p.
- JACOBS, P. (1975) - Bijdrage tot de litostratigrafie van het Boven-Eoceen en het Onder-Oligoceen in noordwest België. Doctoraatsthesis, Rijksuniversiteit Gent, 182 p. en bijlagen.
- JACOBS, P. (1978) - Litostratigrafie van het Boven-Eoceen en van het Onder-Oligoceen in Noordwest België. Prof. Paper, 151, 92 p.
- JACOBS, P. & DE CONINCK, J. (1977) - Sedimentologische en micropaleontologische kenmerken van het Eo-Oligoceen te Waasmunster. *Natuurwet. Tijdschr.*, 59, 157-183.
- JACOBS, P. & GEETS, S. (1977) - Nieuwe ontwikkelingen in de kennis van het Boven-Paniseliaan. *Natuurwet. Tijdschr.*, 59, 57-93.
- KAASSCHIETER, J.P.H. (1961) - Foraminifera of the Eocene of Belgium. *Verh. Kon. Belg. Inst. Natuurwet.*, 147, 271 p.
- LABORATORIUM TOEGEPASTE GEOLOGIE EN HYDROGEOLOGIE. Archief kaartbladen 14/1-8. Geologisch Instituut, Rijksuniversiteit Gent.
- LERICHE, M. (1912) - L'Eocène des bassins parisiens et belges (Livret-guide de la réunion extraordinaire de la Soc. Géol. de France). *Bull. Soc. Géol. France, sér. 4*, 12, 692-807.
- LERICHE, M. (1939) - Un gîte fossilifère dans le Bartonien du Meetjesland (Pays d'Eecloo) et sur le sens à donner au nom du Bartonien. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 62, 552-559.
- LEYS, R. (1964) - Bodemkaart van België - Verklarende tekst bij het kaartblad Evergem 40W. 88 p. IWONL, Brussel.
- MARECHAL, R., DE MOOR, G., DE BREUCK, W. & VERHEYE, W. (1964) - *Geologie - Survey voor het streekplan West-Vlaanderen*. Geologisch Instituut, Rijksuniversiteit Gent, 54 p.
- MARECHAL, R. & LAGA, P. (ed.) (1988) - *Voorstel lithostratigrafische Indeling Paleogeen*. Nationale Commissies voor Stratigrafie. Commissie : Tertiair. 208 p. Belg. Geol. Dienst, Brussel.
- MINISTERIE VAN DE VLAAMSE GEMEENSCHAP. (1987) - Kwetsbaarheidskaart van het grondwater in Oost-Vlaanderen. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap: 31 p.
- MOURLON, M. (1873) - Géologie. In : VAN BEMMEL, E. (ed.). *Patria Belgica, première partie*. Belgique physique, 95-192. Bruylant-Cristophe, Bruxelles.
- MOURLON, M. (1880) - *Géologie de la Belgique*, t. I, 317 p.

- MOURLON, M. (1887) - Sur une nouvelle interprétation de quelques dépôts tertiaires. Bull. Acad. roy. Sc. Lettr., sér. 3, XIV, 15-19.
- MOURLON, M. (1894-1895) - Sur l'âge des sables qui, entre Aerschot et Watervliet, au nord d'Eeclo, séparent l'argile de Boom (Oligocène moyen) de l'argile sous-jacente à ces sables. Ann. Soc. géol. Belg., 22, 237-256.
- MOURLON, M. (1894) - Carte géologique de la Belgique. Planchettes XIV, 7-8, Institut cart. milit., Bruxelles.
- MOURLON, M. (1895) - Carte géologique de la Belgique. Planchettes XIV, 1-4, Institut cart. milit., Bruxelles.
- MOURLON, M. (1897) - Carte géologique de la Belgique. Planchette XIV, 6, Institut cart. milit., Bruxelles.
- NOLF, D. (1973) - Stratigraphie des Formations du Panisel et de Den Hoorn (Eocène Belge). Bull. Soc. belge Géol., 81 (1-2) (1972), 75-92.
- PEDE, K. (1984) - Zwarte-Sluispolder Assenede. Rijksuniversiteit Gent, onuitgegeven werk.
- PETRAS, C. (1983) - Geoelektrische verkenning in de Gentse Kanaalzone. Licentiaatsthesis, Rijksuniversiteit Gent, 117 p.
- RUMES, A. (1968) - Geologisch onderzoek van het Westelijk Land van Waas. Licentiaatsthesis, Rijksuniversiteit Gent, 54 p.
- RUTOT, A. (1882) - Résultats de nouvelles recherches dans l'Eocène supérieur de la Belgique. IV. Résolution de la question du Tongrien et du Wemmélien. Création du système de l'Asschien. Ann. Soc. roy. Malac. Belg., XVII, Bull. séances, CLXXXI-CLXXXV.
- RUTOT, A. & VINCENT, E. (1879) - Coup d'oeil sur l'état actuel de l'avancement des connaissances géologiques relatives aux terrains tertiaires de la Belgique. Ann. Soc. géol. Belg., 6, M 69-155.
- RIJKSINSTITUUT VOOR GRONDMECHANICA, Archief kaartbladen 14/1-8, Gent.
- RIJKSGEOLOGISCHE DIENST, NEDERLAND. Archief kaartblad 54 -Terneuzen.
- SANDERS, J., SYS, C. & VANDENHOUT, H. (1989) - Bodemkaart van België - Verklarende tekst bij het kaartblad Stekene 26E. 141 p. IWONL, Brussel.
- SANDERS, J., SNACKEN, F. & SYS, C. (1990) - Bodemkaart van België - Verklarende tekst bij het kaartblad Lokeren 41E. 151 p. IWONL, Brussel.
- STEURBAUT, E. (1986) - Middle Eocene to Middle Oligocene calcareous nannoplankton from the Kallo well, some boreholes and exposures in Belgium, and a description of the Ruisbroek Sand Member. Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol., 23, 49-83.
- STEURBAUT, E. (1992) - Integrated stratigraphic analysis of Lower Rupelian deposits (Oligocene) in the Belgian Basin. Ann. Soc. Géol. Belg., 115, 287-306.
- STEURBAUT, E. & NOLF, D. (1989) - The stratotype of the Aalter Sands (Eocene of NW Belgium) : stratigraphy and calcareous nannoplankton. Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol., 26 (1), 11-28.
- SUBGROUP LITHOSTRATIGRAPHY AND MAPS. (1980) - A lithostratigraphic scheme for the NW-European Tertiary Basin. In : IGCP Program 124 : The NW-European Tertiary Basin (F. KOCKEL compiler), Newsl. Stratigr., 8 (3), 236-237.

- SYS, C. & VANDENHOUDT, H. (1974) - Bodemkaart van België -Verklarende tekst bij het kaartblad Bassevelde 25W. 75 p. IWONL, Brussel.
- SYS, C. & VANDENHOUDT, H. (1973) - Bodemkaart van België -Verklarende tekst bij het kaartblad Zelzate 25E. 71 p. IWONL, Brussel.
- TAVERNIER, R. (1946) - L'évolution du Bas-Escaut au Pléistocène supérieur. Bull. Soc. belge Géol., IV, 106-125.
- 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, 159-233. Cent. Soc. géol. Belg., Liège.
- TAVERNIER, R. & MARECHAL, R. (1958) - Carte des associations de sols de la Belgique. Pédologie, VIII, 134-182.
- TAVERNIER, R. & MARECHAL, R. (1959) - De bodemassociatiekaart van België. Natuurwet. Tijdschr., 41, 161-204.
- VAN BURM, Ph. (1975) - Hydrogeologisch onderzoek in de streek Kemzeke - Sint-Gillis-Waas. Licentiaatsthesis, Rijksuniversiteit Gent, 124 p.
- VAN DEN BOSCH, M., CADEE M.C. en JANSSEN A.W. (1975) - Een noord-zuidprofiel door oligocene afzettingen in de gemeenten Stevoort, Kozen en Sint-Truiden (België, provincie Limburg). Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol., 17, 1, 17-40.
- VANDENBERGHE, N. (1974) - Een sedimentologische studie van de Boomse Klei. Doctoraatsthesis, Katholieke Universiteit Leuven, 187 p.
- VANDERHENST, S. (1980) - Geoelektrische verkenning van de verzilting van de freatische laag te Assenede. Licentiaatsthesis, Rijksuniversiteit Gent, 51 p.
- VERBRUGGEN, C. (1971) - Postglaciale landschapsgeschiedenis van Zandig Vlaanderen. Botanische, ecologische en morfologische aspecten op basis van palynologisch onderzoek. Doctoraatsthesis, Rijksuniversiteit Gent, 440 p.
- VINCENT, E. (1887) - Sur quelques coupes visibles sur le territoire de la planchette de Saventhem. Ann. Soc. roy. Malac. Belg., XXII, 40-46.
- WALRAEVEN, K. (1987) - Hydrogeologie en hydrochemie van het Ledo-Paniseliaan in Oost- en West-Vlaanderen. Doctoraatsthesis, Rijksuniversiteit Gent, 350 p.
- ZEUWTS, L. (1984) - Lithologische en hydrogeologische studie van de oppervlakkige lagen in het gebied van de Nieuwe Kale te Wondelgem-Evergem. Licentiaatsthesis, Rijksuniversiteit Gent, 107 p.

Lijst van de figuren en de tabellen

Fig. 1 - Kaartblad Lokeren: administratieve indeling en verkeerswegen	2
Fig. 2 - Kaartblad Lokeren: natuurlijke streken, topografie en hydrografie	4
Fig. 3 - Lokalisatie van de waarnemingspunten	7
Fig. 4 - Reliëfkaart van het bovenvlak van de tertiaire afzettingen	9
Fig. 5 - Diktekaart van het Kwartair	11
Fig. 6 - Isohypsen van de basis van het Lid van Asse	12
Fig. 7 - Geologische kaart	13
Fig. 8 - Profielen	
Profiel 1	27
Profiel 2	28
Profiel 3	29
Profiel 4	30
Fig. 9 - Lithologische en hydrogeologische opbouw op het kaartblad Lokeren	35
Fig.10 - Voorbeeld van een druksondering uitgevoerd te Gent waar Kwartair en Tertiair van elkaar gescheiden worden op basis van de wrijvingsweerstand	37
Fig.11 - Compilatie van verschillende druksonderingen uitgevoerd op het kaartblad Lokeren door het Bestuur Geotechniek	38
Fig.12 - Boorgatmeting BGD 25E-123 te Assenede, uitgevoerd door TNO	40
Tabel 1 - Indeling van het kaartblad Lokeren	1
Tabel 2 - Aantal gegevens per deelblad op het kaartblad Lokeren	8
Tabel 3 - Overzicht van de nieuwe en oude benaming van de verschillende stratigrafische lagen	16
Tabel 4 - Lithostratigrafische kolom met chronostratigrafische verwijzingen en met de op het kaartblad Lokeren voorkomende eenheden	18
Tabel 5 - Gemiddelde konusweerstand (in MN/m ²) voor de tertiaire afzettingen op het kaartblad Lokeren	36