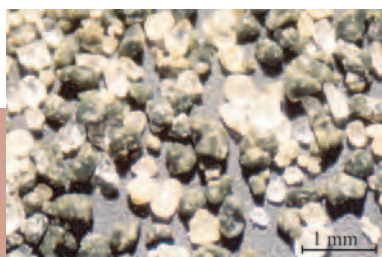


Toelichting
bij de **Quartairgeologische Kaart**



27-28-36

kaartblad
**PROVEN - IEPER -
PLOEGSTEERT**



Kaart en tekst opgemaakt door :
Johan Matthijs

Geological Service Company bvba.



Vlaamse overheid
Dienst Natuurlijke Rijkdommen

2002

INHOUDSOPGAVE

1. KENNISMAKING MET HET KARTERINGSGEBIED	3
1.1. Geografie	3
1.2. Geologie	7
2. VERZAMELEN EN VERWERKEN VAN DE GEGEVENS	11
2.1. Aard van de gegevens	11
2.1.1. Lithologische gegevens	11
2.1.2. Geotechnische gegevens	11
2.1.3. Literatuur- en kaartgegevens	11
2.2. Gebruikte gegevens	11
2.3. Gegevensverdeling over het kaartblad	12
2.4. Gegevensbestand	15
2.5. Gegevensverwerking naar een geologische kaart	15
2.5.1. Methodologie bij de quartair kartering	15
2.5.1.1. Indeling van Quartaire afzettingen (De Moor, 1973)	15
2.5.1.2. Stratigrafische interpretatie	15
2.5.1.3. Indeling in Quartaigeologische eenheden	16
2.5.1.4. Opbouw van lithoprofieltype-symbolen	16
2.5.2. De eigenlijke gegevensverwerking	16
3. QUARTAIRE LITHOSTRATIGRAFIE	19
3.1. Algemeen	19
3.2. De verschillende lithostratigrafische eenheden	19
3.2.1. Holocene lithologische eenheden	19
3.2.1.1. Holoceen hellingssediment (c)	19
3.2.1.2. Holoceen alluvium (a)	21
3.2.2. Tardiglaciale lithologische eenheden	22
3.2.2.1. Tardiglaciaal alluvium	22
3.2.2.2. Tardiglaciale deklaag (t en T)	22
3.2.3. Weichseliaan lithologische eenheden	23
3.2.3.1. Eolische Weichseliaan sedimenten en de Weichseliaan hellingssedimenten ..	23
3.2.3.1.1. Het Weichseliaan eolisch zanddek en leemdek	23
3.2.3.1.1.1. Het bovenste leempakket (n1)	24
3.2.3.1.1.2. Het zandpakket (N)	24
3.2.3.1.1.3. Het onderste leempakket (n2)	24
3.2.3.1.2. Weichseliaan hellingssedimenten (p)	25
3.2.3.2. Fluviatiele Weichseliaan sedimenten	25
3.2.3.2.1. Het bovenste zandige complex (F1)	26
3.2.3.2.2. Het lemige complex (f)	26
3.2.3.2.3. Het onderste zandige complex (F2)	27
3.2.4. Eemiaan lithologische eenheden (E en b)	28
3.2.5. Saaliaan lithologische eenheden (S)	29
3.2.6. Pre-Saaliaan lithologische eenheden (Y)	29
3.2.6.1. Melle dalwandterras	29
3.2.6.2. Meulebeke dalwandterras (Y1)	31
3.2.6.3. Kruishoutem interfluviumterras (Y2)	31

3.2.6.4. Rozebeke interfluviumterras (Y3)	31
3.2.6.5. Cassel terrasniveau	31
3.2.7. Diachrone lithologische eenheden	31
3.2.7.1. Diachroon hellingssediment (H en h).....	31
3.2.7.2. Diachroon hellingssgrind (RQ en RD)	32
4. QUARTAIRE CARTOGRAFIE.....	33
4.1. Algemeen	33
4.2. Kaarten met het voorkomen van de verschillende lithologische een-	
heden	33
4.2.1. Algemeen.....	33
4.2.2. De verschillende lithologische eenheden.....	33
4.2.2.1. Holocene hellingssediment.....	33
4.2.2.2. Holocene alluvium	35
4.2.2.3. Tardiglaciale deklaag	37
4.2.2.1. Eolische Weichseliaan sedimenten	40
4.2.2.1.1. Bovenste eolische leempakket.....	40
4.2.2.1.2. Eolische zandpakket.....	40
4.2.2.1.3. Onderste eolische leempakket.....	40
4.2.2.2. Weichseliaan hellingssedimenten	40
4.2.2.3. Fluviatiele Weichseliaan sedimenten	44
4.2.2.4. Eemiaan sedimenten.....	46
4.2.2.5. Saaliaan sedimenten.....	46
4.2.2.6. Pre-Saaliaan sedimenten.....	46
4.2.2.1. Diachrone hellingssedimenten	50
4.2.2.2. Diachrone restgrind	50
4.2.2.3. Tertiaire substraat	50
4.3. Kaarten met de isopachen en de isohypsen van het Quartair	54
4.3.1. Algemeen.....	54
4.3.2. De isopachen van het Quartaire dek.....	54
4.3.3. De isohypsen van de basis van het Quartair	56
4.4. Profieltypekaart van het Quartair	61
4.4.1. Algemeen.....	61
4.4.2. Beschrijving van de profieltypekaart.....	63
5. PROFIELEN	64
5.1. Algemeen	64
5.2. Korte beschrijving van de profielen	64
5.2.1. Profiel 1	64
5.2.2. Profiel 2	66
5.2.3. Profiel 3	67
5.2.4. Profiel 4	68
5.2.5. Profiel 5	69
5.2.6. Profiel 6.....	70
5.2.7. Profiel 7	71
6. BIBLIOGRAFIE.....	72

1. KENNISMAKING MET HET KARTERINGSGBIED

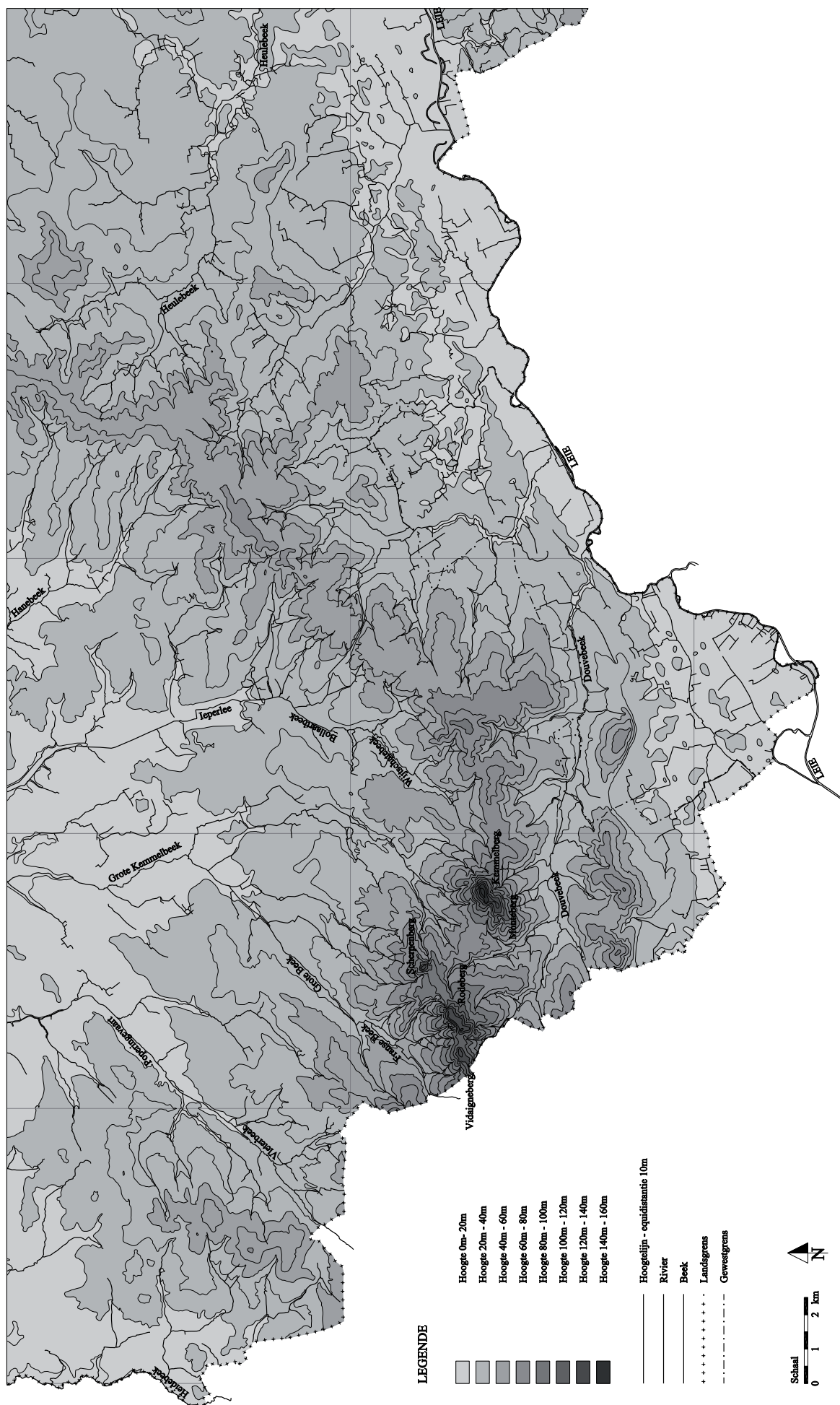
1.1. Geografie

Het kaartblad Proven-Ieper-Ploegsteert is gelegen in het noordwesten van België, net niet aan de kust (fig.1). Het grootste deel van het kaartblad bevindt zich in de provincie West-Vlaanderen (fig.2). Het behelst de fusiegemeenten of delen van de fusiegemeenten Poperinge, Vleteren, Ieper, Langemark-Poelkapelle, Zonnebeke, Moorslede, Roeselare, Ledegem, Wevelgem, Menen, Wervik, Mesen en Heuvelland. Een klein deel van het kaartblad is gelegen in de provincie Henegouwen en behoort

bijgevolg tot het Waalse Gewest. Dit deel omvat de fusiegemeente Comines-Warneton. De belangrijkste woonkernen op de kaart zijn Ieper en Poperinge. Verder worden verspreid enkele kleine dorpen teruggevonden. De grote steden in de omgeving van het kaartblad bevinden zich voornamelijk in Frankrijk, zoals o.a. Tourcoing en Armentières. Slechts drie autosnelwegen, de A14, de A17 en de A19 komen voor in dit gebied. Ze kruisen elkaar ter hoogte van Kortrijk net buiten de kaart. De A14 gaande van Antwerpen naar Roubaix (in Frankrijk) doorsnijdt de meest zuidoostelijke uithoek van het kaartblad net ten zuiden van Rekkem. De A17 van Doornik naar Brugge loopt juist langs de oostgrens van het kaartblad. De A19 vertrekt in Kortrijk ongeveer ter hoogte van het midden van de oostgrens van de kaart en loopt tot Ieper gelegen in het midden van het kaartblad. Verder zijn er nog enkele belangrijke verbindingswegen, zoals de N32 van Menen naar Roeselare, de N58 gaande van de A19 ten noorden van Menen tot Houplines in Frankrijk, de N8 van Menen over Ieper naar Veurne en de N38 van Ieper naar Poperinge. Er komen 2 spoorlijnen voor, 1 lijn lopend langs de landsgrens in het zuiden van Kortrijk naar Armentières (in Frankrijk) en 1 lijn vertrekkend in Comines, gaande over Ieper tot Poperinge. Het overgrote deel van het grondgebied wordt gebruikt voor landbouwdoeleinden. Slechts een beperkt gedeelte is bebost. Deze bebossing bevindt zich op de hoogst gelegen delen van het kaartblad.



Fig. 1 en 2 : Situering van het karteringsgebied



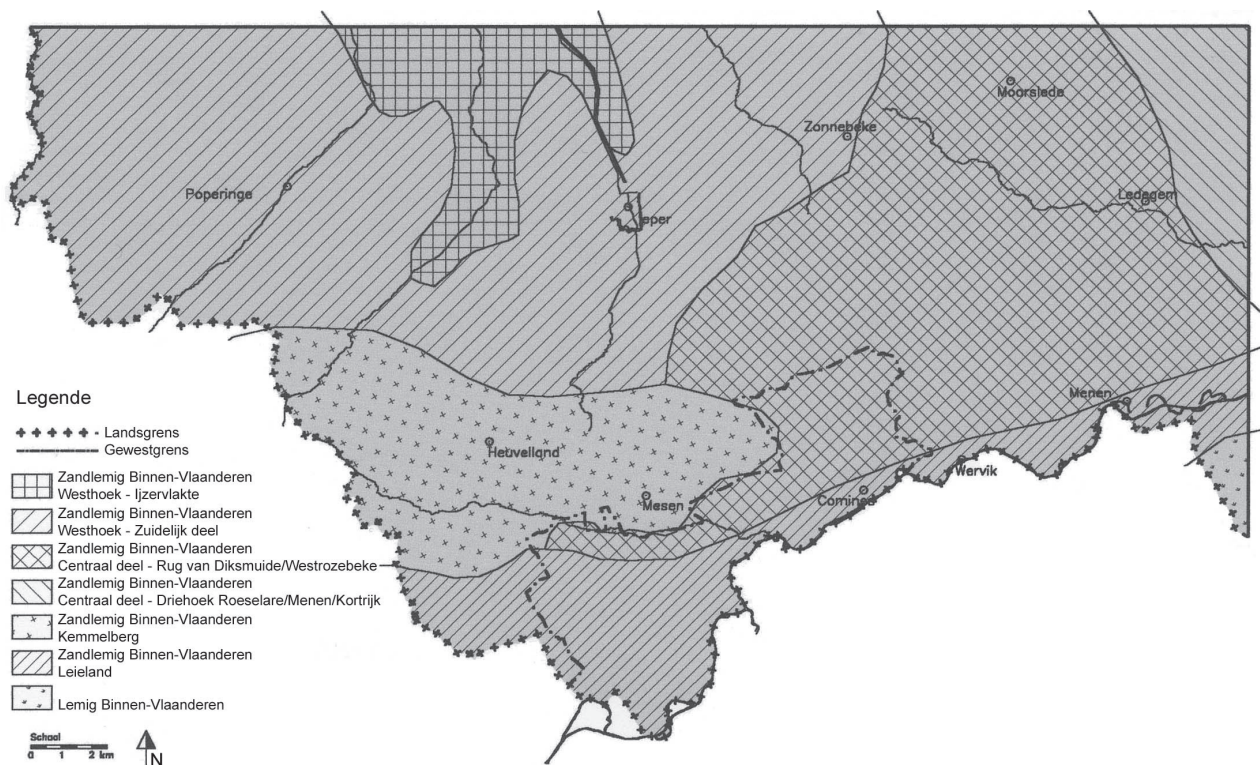
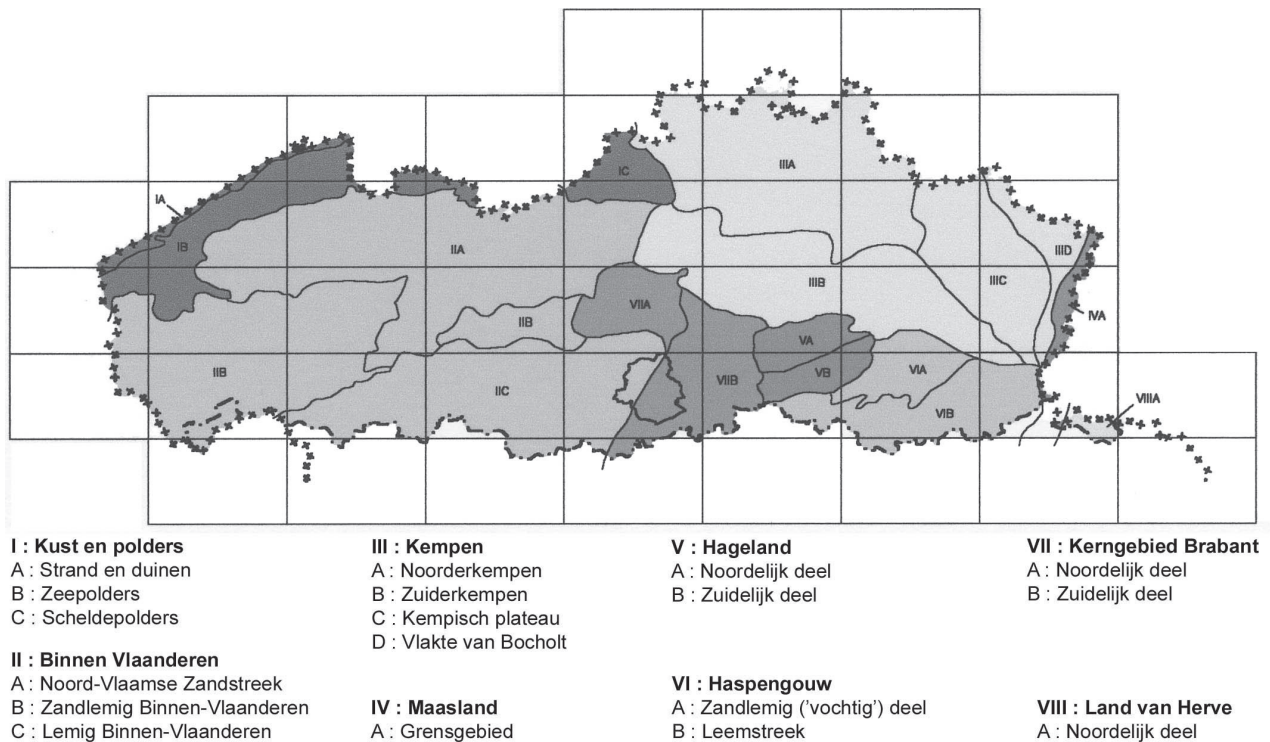


Fig. 4 : Traditionele landschappen - (Bron : M. Antrop, 1987)

De belangrijkste waterwegen zijn de Leie en het Kanaal van Ieper naar de IJzer. De Leie vormt de zuidgrens van het kaartblad en tevens de landsgrens met Frankrijk (fig.3). De Douvebeek en de Heulebeek zijn bijrivieren van de Leie en stromen beide van het westen naar het oosten naar de Leie toe. De Douvebeek ontspringt in het Heuvelland nabij Loker en mondt uit in de Leie ter hoogte van Warneton. De Heulebeek heeft haar bron bij Zonnebeke en stroomt langs Dadizele en Moorsele in de richting van Kortrijk, waar ze ook in de Leie uitmondt. Alle andere waterlopen, zoals de Heidebeek, de Vleterbeek/Poperingevaart (verderop voortaan als 'Vleterbeek' aangeduid), de Franse beek/Grote beek/Grote Kemmelbeek (verderop voortaan 'Grote Kemmelbeek' genoemd), de Wijtschatebeek/Bollaartbeek/Ieperlee (verderop voortaan als 'Ieperelee' omschreven) en de Hanebeek behoren tot het bekken van de IJzer en stromen noordwaarts. Het kaartblad behoort morfologisch gezien tot het 'interfluvium Kustvlakte/Leievalllei' met in het zuiden de 'kamlijn van de Vlaamse Heuvels'. Het meest zuidelijke deel van het kaartblad wordt morfologisch als de 'zuidelijke uitlopers van de Vlaamse Vallei' omschreven. De grens tussen het bekken van de Leie en het bekken van de IJzer (de waterscheiding) wordt ge-

vormd door de west-oost lopende heuvelrug van de Vidaigneberg, Rodeberg, Scherpenberg, Monteborg en Kemmelberg tot Wijtschate en verder in noordoostelijke richting door de kam lopend over Hollebeke en Zonnebeke tot Passendale. De hoogste toppen van dit interfluvium worden teruggevonden in het Heuvelland, daar waar de Kemmelberg tot meer dan 150m (TAW) reikt. De zuidwest-noordoost gerichte kam van Wijtschate tot Passendale heeft een vrij constante hoogte van 60m boven de zeespiegel. Het grootste deel van het gebied bevindt zich lager dan 40m. Het grote hoogteverschil (± 100 m) met de toppen van het Heuvelland maakt dat deze sterk tot uiting komen in de vlakke omgeving. Opvallend is ook de vlakte van de Leie met een quasi constante hoogte van 20m boven zeeniveau. Deze vlakte wordt ten noorden van Bailleul (in Frankrijk) en Ploegsteert en ten zuiden van Wervik en Halluin (in Frankrijk) afgeboord door een steilrand, waar de hoogte snel oploopt tot 60m en meer. De laagste plaatsen op het kaartblad worden in het noorden teruggevonden, daar waar de Kustvlakte diep zuidwaarts het land inreikt. Zo worden ten noorden van Watou, Poperinge en Ieper tegen de noordgrens van het kaartblad hoogten van minder dan 10m boven de zeespiegel aangetroffen.

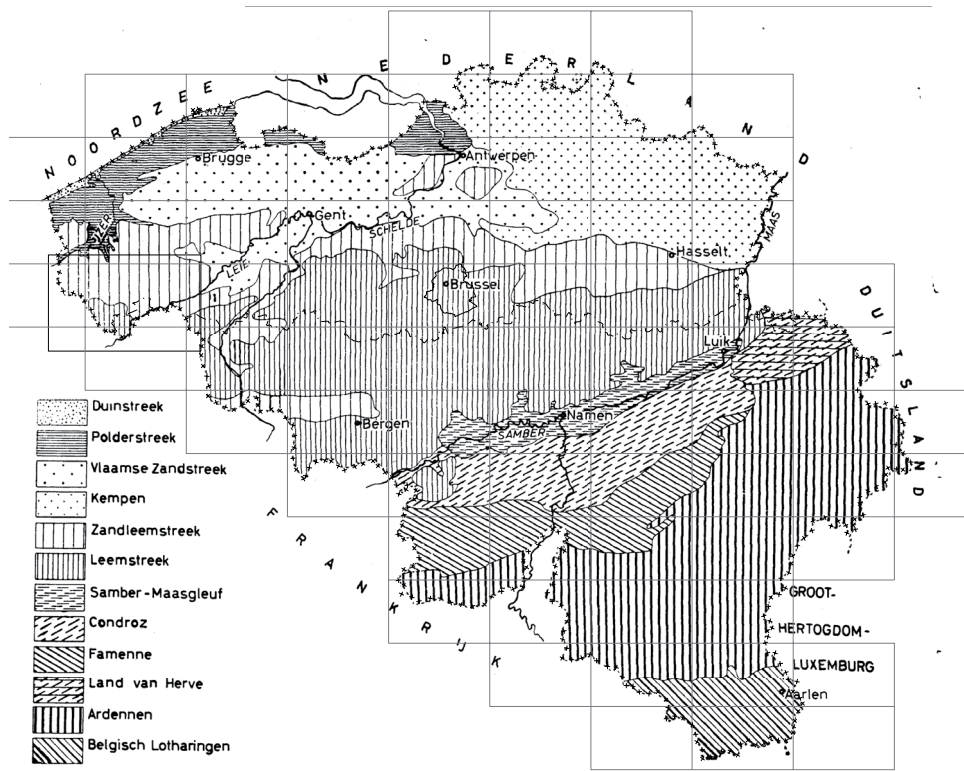


Fig. 5 : Bodemstreken (Bron : R. Tavernier en R. Marechal, 1959)

Op de kaart van de traditionele landschappen (Antrop M., 1984) wordt het gebied Proven-Ieper-Ploegsteert tot Zandlemig Binnen-Vlaanderen gerekend (fig. 4). Dit landschap kan voor het betreffende kaartblad verder opgedeeld worden in de 'Westhoek', gelegen ten westen van de kamlijn Wijtschate-Passendale en ten noorden van de heuvelrug van het Heuvelland, het 'Centrale deel', gelegen ten oosten van de kamlijn Wijtschate-Passendale, de 'Kemmelberg', zijnde het Heuvelland en het Leieland ten zuiden van alle voorgaande. De Westhoek wordt verder opgedeeld in een centraal deel, de 'Ijzervlakte' en het 'Zuidelijke deel'. De Ijzervlakte behelst hoofdzakelijk de vallei van Grote Kemmelbeek ten noorden van Reningelst en de valleien van de Poperingenvaart en de Ieperlee ten noorden van Poperinge en Ieper. Het Zuidelijke deel omgeeft de Ijzervlakte en wordt in het zuiden afgeboord door het Heuvelland. Het Centrale deel wordt voor dit kaartblad opgedeeld in de 'Rug van Diksmuide-Westrozebeke' en de 'Driehoek Roeselare-Menen-Kortrijk'. De grens tussen beide delen loopt langs Moorsele, Rollegem-Kapelle en Beitem. De Kemmelberg en het Leieland worden niet verder opgedeeld. De zuidoostelijke hoek van het kaartblad behoort tot Lemig Binnen-Vlaanderen, meer bepaald tot het Leie-Schelde interfluvium van Anzegem. Deze indeling steunt voornamelijk op een reeks fysisch-geografische componenten, zoals bodemgesteldheid, reliëf, verspreiding van bossen enz..., maar ook op een aantal cultuurlandschappelijke componenten, zoals bewoningsvorm, landgebruiksvormen, percelering, enz...

Op de kaart van de traditionele landschappen (Antrop M., 1984) wordt het gebied Proven-Ieper-Ploegsteert tot Zandlemig Binnen-Vlaanderen gerekend (fig. 4). Dit landschap kan voor het betreffende kaartblad verder opgedeeld worden in de 'Westhoek', gelegen ten westen van de kamlijn Wijtschate-Passendale en ten noorden van de heuvelrug van het Heuvelland, het 'Centrale deel', gelegen ten oosten van de kamlijn Wijtschate-Passendale, de 'Kemmelberg', zijnde het Heuvelland en het Leieland ten zuiden van alle voorgaande. De Westhoek wordt verder opgedeeld in een centraal deel, de 'Ijzervlakte' en het 'Zuidelijke deel'. De Ijzervlakte behelst hoofdzakelijk de vallei van Grote Kemmelbeek ten noorden van Reningelst en de valleien van de Poperingenvaart en de Ieperlee ten noorden van Poperinge en Ieper. Het Zuidelijke deel omgeeft de Ijzervlakte en wordt in het zuiden afgeboord door het Heuvelland. Het Centrale deel wordt voor dit kaartblad opgedeeld in de 'Rug van Diksmuide-Westrozebeke' en de 'Driehoek Roeselare-Menen-Kortrijk'. De grens tussen beide delen loopt langs Moorsele, Rollegem-Kapelle en Beitem. De Kemmelberg en het Leieland worden niet verder opgedeeld. De zuidoostelijke hoek van het kaartblad behoort tot Lemig Binnen-Vlaanderen, meer bepaald tot het Leie-Schelde interfluvium van Anzegem. Deze indeling steunt voornamelijk op een reeks fysisch-geografische componenten, zoals bodemgesteldheid, reliëf, verspreiding van bossen enz..., maar ook op een aantal cultuurlandschappelijke componenten, zoals bewoningsvorm, landgebruiksvormen, percelering, enz...

Volgens de kaart met de bodemstreken (Tavernier, R. En Maréchal, R. 1959) behoort het grootste deel van het kaartblad tot de Zandleemstreek (fig.5). Dit is een overgangsgebied tussen de Zandstreek, die meer noordelijk gelegen is en waarvan de zuidgrens, op een zuidelijk uitstulping in de Leievallei na, ongeveer samenvalt met de lijn Gent-Hasselt, en de zuidelijk gelegen Leemstreek. Slechts een klein deel van de kaart bevindt zich in de Leemstreek. De noordgrens tussen de Zandleemstreek en de Leemstreek komt ongeveer overeen met toppen van het Heuvelland. Klassiek wordt in België de indeling van noord naar zuid in Zandstreek, Zandleemstreek en Leemstreek toegeschreven aan de korrelgrootte sortering door middel van eolisch transport. Tijdens de laatste ijstijd werd er immers door sterke noordwesten winden materiaal opgewaaid uit het droog staande Noordzeebekken en landinwaarts getransporteerd. De grofste korrels (zand) werden rollend en springend over de bodem verplaatst en sedimenteerden dicht bij hun gebied van herkomst. De fijne korrels (loess) daarentegen werden tijdens sneeuwstormen door de wind (niveo-eolisch) meegevoerd en ver in het binnenland afgezet. De geografische overgang van dekzand naar loess is meestal geleidelijk en wordt gevormd door de zone met lemig zand, licht zandleem en zandleem, de zogenaamde Zandleemstreek.

1.2. Geologie

De ondergrond van het kaartblad wordt voornamelijk gevormd door afzettingen van de Ieper Groep (fig.6). Met de ondergrond wordt hier bedoeld hetgeen onmiddellijk onder het Quartaire dek teruggevonden wordt. Dit is immers

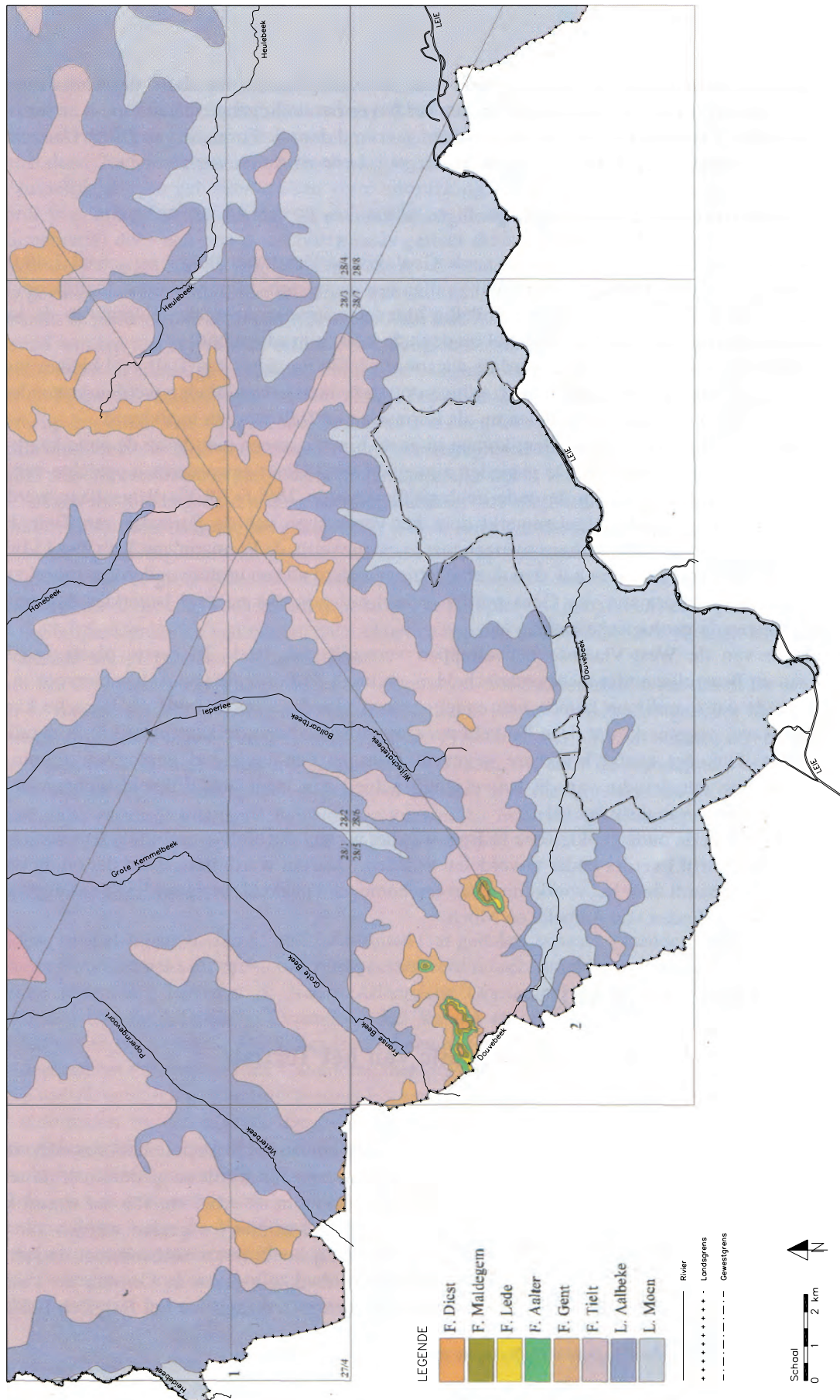


Fig. 6 : De afgedekte geologische kaart. (Bron : P. Jacobs, M. De Ceukelaire en E. Sevens, 2001)

hetgeen sterk bepalend is voor de sedimenten van het Quartair. De dieper gelegen eenheden van het Tertiair, het Secundair en het Primair worden hier niet besproken. Hiervoor wordt verwezen naar de Toelichtingen bij de geologische kaart van België – Vlaams Gewest – Kaartblad 27-28-36 – Proven-Ieper-Ploegsteert (Jacobs P., De Ceukelaire M. en Sevens E., 2001).

De Ieper Groep behoort tot het Onder Eoceen, een tijdvak van ongeveer 50 miljoen jaar geleden (tabel 1). In het zuiden van het kaartblad, meer bepaald in de Leievlaakte, bestaat deze Ieper Groep uit het Lid van Moen van de Formatie van Kortrijk. De sedimenten van het Lid van Moen bestaan hoofdzakelijk uit grijze kleiige grove silt met intercalaties van kleilagen. Het interfluvium tussen Leie en Ijzer wordt voornamelijk gevormd door de Formatie van Tielt. Dit is een afwisseling van glimmer- en glauconiethoudend kleig zand met kleilagen. Op de noordelijke toppen van deze kamlijn dagzoomt ook nog de Formatie van Gentbrugge (voorheen de Formatie van Gent). Ze bestaat in dit gebied uit grijsgroen glauconiethoudend fijn zand met kleilenzen en plaatselijk dunne zandsteenbankjes. Ook de rug tussen de Heidebeek en de Vleterbeek/Poperingevaart wordt gevormd door de afzettingen van hoofdzakelijk de Formatie van Tielt en deels de Formatie van Gentbrugge. In de valleien met de waterlopen behorend tot het bekken van de Ijzer dagzoomt het Lid van Aalbeke. Dit is een homogene blauwe zware klei behorend tot de top van de Formatie van Kortrijk.

Tijd (Mj)	Chronostratigrafie	LITHOSTRATIGRAFIE		
		Groep	Formatie	Lid
2.5	Quartair	/	/	/
14.8	Laat Mioceen	/	Diest	/
41.2	Laat Eoceen	/	Maldegem	/
49.0	Midden Eoceen	Zenne	Lede	/
			Aalter	/
54.8	Vroeg Eoceen	Ieper	Gentbrugge	Vlierzele
				Pittem
				Merelbeke
			Tielt	Egem
				Kortemark
			Kortrijk	Aalbeke
				Moen
				Saint-Maur
				Mont-Héribu

Tabel 1: Stratigrafische tabel voor de dagzomende Tertiaire eenheden op het kaartblad.

De toppen van de west-oost lopende heuvelrug met de waterscheiding tussen de Leievlaakte en de Ijzervlaakte bestaan uit jongere sedimenten. Deze toppen zijn getuigeheuvelds die bedekt zijn met glauconiethoudend grof kwartszand en silexgrind, dikwijls als gevolg van oxidatie aaneengekit tot een harde limonietzandsteen of een conglomeraat, de zogenaamde ‘poudinge de Renaix’. Deze behoort tot de Formatie van Diest, een lithologische eenheid die tijdens het Mioceen werd afgezet. Deze harde kap van limonietzandsteen heeft ervoor gezorgd dat andere oudere sedimenten van erosie gespaard bleven en bewaard werden. Deze sedimenten zullen kort van boven (jong) naar onder (oud) aangehaald worden. Net onder de Formatie van Diest worden de sedimenten behorend tot de Formatie van Maldegem aangetroffen. Deze bestaan hoofdzakelijk uit een homogene grijsblauwe klei die aan de basis grof glauconiethoudend wordt. Vervolgens wordt de Formatie van Lede teruggevonden. Dit is een grijs fijn zand dat dikwijls verkiezeld is. Als laatste komt de Formatie van Aalter voor. Deze bestaat uit een grijs fijn zand dat soms zeer fossielrijk kan zijn. Onder de Formatie van Aalter komt de Formatie van Gentbrugge voor, die boven reeds aangehaald werd.

Al de voorgaande Tertiaire sedimenten zijn van mariene oorsprong. Na de afzetting van de Formatie van Diest in de ‘Diestzee’, trok deze zee zich terug noordwaarts. Bijgevolg kwam gans het gebied van het kaartblad boven water te liggen. Op de vrijgekomen schiervlaakte ontwikkelde zich een rivierstelsel dat met het terugschrijden van de zee zich steeds dieper in de Tertiaire sedimenten insneed. De erosie had vrij spel (op enkele plaatsen na – zie de heuvels met de korst van limonietzandsteen) en de vorming van het moderne reliëf ging van start. Op het nieuwe topografische oppervlak werden dan gedurende het Quartair de laatste sedimenten afgezet. Op dit kaartblad zijn ze allemaal van continentale oorsprong. Ruwweg gezegd bestaan ze uit zand en leem aangevoerd door de wind tijdens de Quartaire ijstijden en de meer heterogene sedimenten afgezet in de valleien door hellingsprocessen en/of door rivierwerking. Ter hoogte van de toppen van het Heuvelland komen ook nog ‘Quartaire’ sedimenten voor als gevolg van recente hellingsprocessen. Deze afzettingen bestaan meestal uit vergleden Tertiaire sedimenten. Veelal zijn ze vermengd met materiaal van ‘echte’ Quartaire oorsprong.

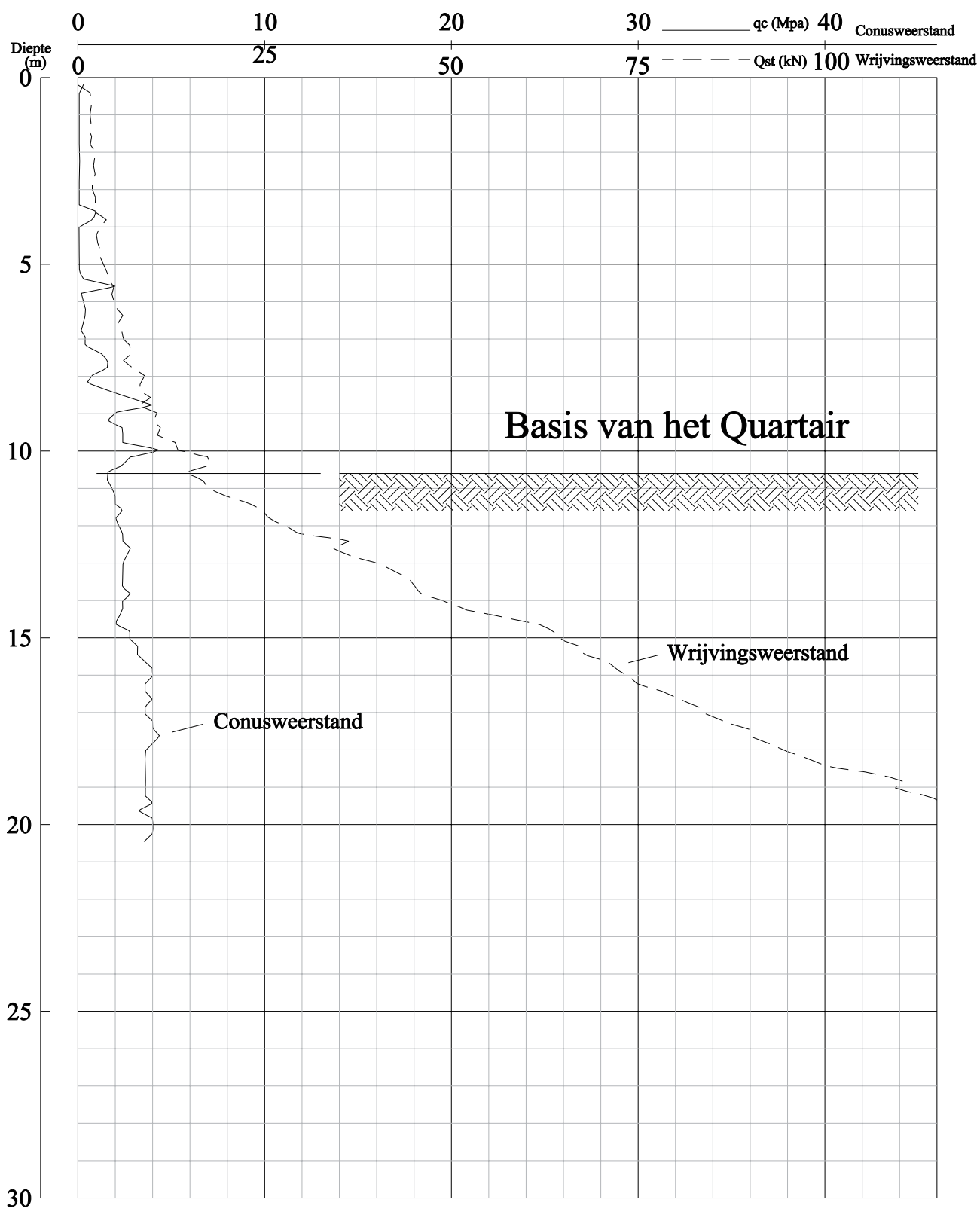


Fig. 7 : Sondering in de omgeving van Wervik.

2. VERZAMELEN EN VERWERKEN VAN DE GEGEVENS

2.1. Aard van de gegevens

Voor de samenstelling van het gegevensbestand voor de nieuwe Quartairgeologische kaart werd er hoofdzakelijk gebruik gemaakt van reeds bestaande gegevens. Deze gegevens kunnen verschillend van aard zijn.

2.1.1. Lithologische gegevens

De lithologische gegevens zijn de belangrijkste gegevens. Ze vormen de basis zonder dewelke andere data, zoals geofysische en geotechnische gegevens niet rechtstreeks voor interpretatie vatbaar zijn. Ze bestaan uit een min of meer objectieve beschrijving van hetgeen in ontsluitingen en boringen waargenomen wordt. De lithologie, de textuur, de kleur, de mineralogie, de fossielinhoud, de dikte, de diepte en dergelijke meer, van alle in ontsluiting of boring voorkomende sedimenten worden op papier vastgelegd. In sommige gevallen worden er van de verschillende lithologische eenheden stalen genomen. Microscopisch onderzoek op mineralogisch en paleontologisch vlak en korrelgrootte-analyse van deze stalen laten een meer gedetailleerde beschrijving toe. De litho- en biostratigrafische interpretatie gekoppeld aan deze waarnemingen is dan ook veel nauwkeuriger.

2.1.2. Geotechnische gegevens

Geotechnische metingen zijn, in combinatie met lithologische beschrijvingen, een belangrijk hulpmiddel bij het opmaken van een geologische kaart. De geotechnische eigenschappen van de grond zijn in het bijzonder van belang voor alle mogelijke infrastructuurwerken. Deze eigenschappen worden bepaald aan de hand van sonderingen. Bij diepsonderingen worden de verticale weerstand of conusweerstand en de wrijvingsweerstand of kleefweerstand gemeten bij het in de grond drukken van een kegel. De conusweerstand is afhankelijk van de pakking van het materiaal en vergroot met de dikte en de zuiverheid van het zandpakket en met de omvang en zo ook de ouderdom van de belasting. Zand, steenbanken, grind en schelpen geven een hoge weerstandswaarde, klei daarentegen een lage. De kleefweerstand wordt gemeten als de laterale druk op een buiselement. Deze druk vergroot met het gehalte aan klei en bij het voorkomen van veenlagen. De grens tussen de weinig draagkrachtige Quartaire sedimenten en de goed gepakte Tertiaire afzettingen komt in deze metingen meestal goed tot uiting (fig.7).

2.1.3. Literatuur- en kaartgegevens

Eveneens een belangrijke bron aan informatie vormt het bestaande literatuur- en kaartmateriaal. Ze vormen beide een onuitputtelijke bron aan informatie. Een probleem bij deze gegevens is evenwel dat het meestal een weergave van een 'interpretatie' betreft. De geologische kennis en het inzicht in de geologische processen is door de jaren heen sterk gegroeid en veranderd. Bovendien is er sinds de officiële geologische kartering van het einde van 19^e en het begin van de 20^e eeuw een grote hoeveelheid aan nieuwe gegevens bijgekomen. Vele oude ontsluitingen, die in de literatuur beschreven werden, zijn daarentegen sinds lang verdwenen. Bij een nieuwe interpretatie kan er dan enkel gesteund worden op hetgeen ooit op papier vastgelegd werd. Bijgevolg is het dan ook van belang te weten wanneer en door wie een bepaalde beschrijving of interpretatie gemaakt werd.

2.2. Gebruikte gegevens

De specifiek voor dit kaartblad gebruikte gegevens worden hieronder in orde van belangrijkheid aangehaald.

Eerst en vooral zijn er de archiefgegevens van de Belgische Geologische Dienst (BGD). Het betreft hier de dossiers, 80E, 81W, 81E, 82W, 82E, 95W, 95E, 96W, 96E, 110W en 110E. Elk van deze dossiers beslaat een topografische kaart op schaal 1:10000. Tamen behelzen ze het kaartblad Proven-Ieper-Ploegsteert op schaal 1:50000. Verder zijn er nog de dossiers van alle rechtstreeks aanpalende kaarten. Dit zijn de dossiers, 65E, 66W, 66E, 67W, 67E, 83W, 97W en 68W (fig.8). Deze archiefgegevens bestaan voornamelijk uit lithologische en stratigrafische beschrijvingen van ontsluitingen, handboringen en diepe boringen. Voor het opmaken van de databank en van de Quartairgeologische kaart werden deze gegevens opnieuw geïnterpreteerd. Het gaat hier om ongeveer 1250 waarnemingen.

Ten tweede zijn er de data reeds opgeslagen in de ANRE-databank. Hieronder bevinden zich naast de hierboven aangehaalde BGD archiefgegevens, ook gegevens van diverse afkomst. Een belangrijk deel van deze gegevens, tenminste voor dit kaartblad, is afkomstig van Aquafin. Het betreft boringen uitgevoerd voor de aanleg van collectoren en rioleringen. Meestal zijn deze boringen weinig diep en bereiken ze zelfs de basis van het Quartair niet. Daarentegen zijn de boorbeschrijvingen gewoonlijk zeer gedetailleerd. De ANRE-databank bevat ongeveer 1400 waarnemingen, waaronder de 1250 waarnemingen uit het BGD archief.

Ten derde zijn er de geotechnische gegevens van de Afdeling Geotechniek (het vroegere RIG). Deze gegevens bestaan uit diagramma met de conusweerstand en al dan niet de kleefweerstand gemeten bij sonderingen. Aan de hand van deze gegevens werd enkel een interpretatie gedaan naar de diepte waarop de basis van de Quartaire sedimenten zich bevindt.

Een opdeling binnen de Quartaire sedimenten maken op basis van deze diagramma is moeilijk zonet onmogelijk. Er werden om en bij de 750 sonderingen geïnterpreteerd.

Ten vierde zijn er de bestaande kaarten en profielen, waaronder de oude officiële geologische kaarten op 1:40000, die deze Quartairgeologische kaart omvatten. Dit zijn de kaartbladen, 80 Proven, 81 Popringhe - Ypres, 82 Gheluveld - Moorseele, 95 Neuve-Eglise – Messines, 96 Wervicq – Menin en 110 Les Trois Pipes - Ploegsteert (fig.8). Verder zijn natuurlijk de omliggende nieuwe en oude officiële geologische kaarten van belang geweest. De bodemkaarten op 1:20000 werden eveneens geraadpleegd. Het gaat hier om dezelfde indeling als de oude geologische kaarten. Het bestand van de bodemkaart levert boorgegevens over de eerste meter van de ondergrond. Dit geeft bijgevolg slechts een onvolledig beeld van het Quartair. De informatie is evenwel niet oninteressant, aangezien het Quartair op grote delen van het kaartblad Proven-Ieper-Ploegsteert beperkt blijft in dikte. Verder is de bodemkaart vooral van belang geweest voor het afbakenen van het recente alluvium en het recente colluvium. Ook de topografische kaarten van het NGI (schalen 1:10000, 1:20000 en 1:50000) hebben een belangrijke rol gespeeld. Het huidige reliëf is immers de uitdrukking van verschillende Quartaire processen (erosie, afzetting, bodemvorming,...) en geeft op die manier reeds een blik op de aanwezige Quartaire sedimenten.

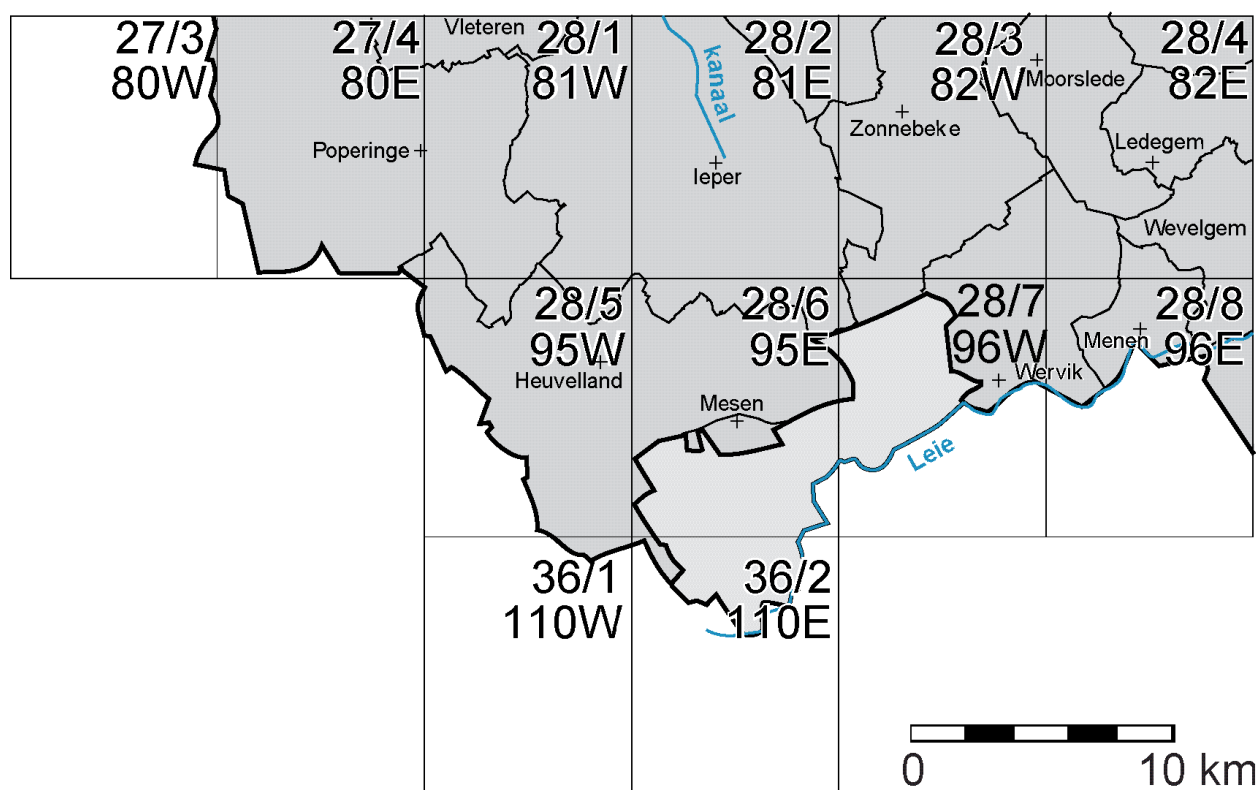


Fig. 8: Situering van de verschillende BGD dossiers en de oude en nieuwe geologische kaarten.

Als vijfde is er de literatuur. De belangrijkste publicaties zijn afkomstig uit de volgende wetenschappelijke tijdschriften: Annales de la Société Géologique de Belgique, Bulletin de la Société Belge de Géologie, Mémoire de l'Institut de Géologie de l'Université de Louvain, Publicaties Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie, Aardkundige Mededelingen, Natuurwetenschappelijk Tijdschrift, Professional Papers BGD, Toelichtende Verhandelingen bij de geologische en mijnkaarten van België, Inleiding tot de geologie en geomorfologie van België – Goossens, Geografie van België – Gemeentekrediet, Prodrome d'une description géologique de la Belgique – Fourmarier. Verder werden licentiaats- en doctoraatstheses geraadpleegd die op één of andere manier handelden over het betrokken gebied of de onmiddellijke omgeving. Het merendeel van deze werken is achteraan in de referentielijst opgenomen.

2.3. Gegevensverdeling over het kaartblad

Het totale gegevensbestand bevat ongeveer 2150 puntwaarnemingen (fig. 9). Bij een oppervlakte van 621 km² betekent dit gemiddeld 3.5 waarnemingen per km². Zestig procent van deze waarnemingen bereikt de basis van het Quartair. Ongeveer 2/3 van deze 1300 waarnemingen bestaat uit boringen en ontsluitingen (825) en 1/3 uit sonderingen (475). De overige 825 waarnemingen stoppen binnen het Quartair. Hiervan bestaat ook ongeveer 2/3 van de waarnemingen uit boringen en ontsluitingen (575) en 1/3 uit sonderingen (250). De gegevens zijn evenwel niet gelijkmatig over het hele kaartblad verspreid. Er is een duidelijk verschil in voorkomen naargelang de deelkaartbladen (fig.9). Het grootste aantal waarnemingen per km², namelijk 10/km², is terug te vinden op deelkaartblad Menen (096E). Verder hebben

deelkaartbladen Ieper (081E), Zonnebeke (082W), Wervik (096W) en Heuvelland/De Seule (095W/110W) een gemiddeld aantal waarnemingen van 4.25/km². De andere deelkaartbladen hebben minder dan 3 waarnemingen per km², met 1.3/km² als absolute minimum voor deelkaartblad Proven.

Deelkaartblad	W	W/km ²	B	S	BT	BQ	ST	SQ
080E Proven	94	1.3	94	/	56	38	/	/
081W Poperinge	126	1.6	121	5	77	44	5	/
081E Ieper	356	4.5	223	133	156	67	120	13
082W Zonnebeke	343	4.3	193	150	136	57	141	9
082E Moorslede	221	2.7	96	125	50	46	78	47
095W Heuvelland	235	4.1	231	4	175	56	4	/
095E Mesen	204	2.6	194	10	87	107	10	/
096W Wervik	193	4.3	102	91	53	49	38	53
096E Menen	334	10	118	216	38	80	80	136
110W De Seule	7	4.7	7	/	4	3	/	/
110E Le Bizet	21	1.6	21	/	4	17	/	/
Totaal	2134	3.44	1400	734	836	564	476	258

Tabel 2: Verdeling van de waarnemingen op het kaartblad

Tabel 2 geeft een overzicht van het aantal waarnemingen per deelkaartblad. W is ‘het aantal waarnemingen’, B is ‘het aantal boringen en ontsluitingen’, S is ‘het aantal sonderingen’, T is ‘de basis van het Quartair bereikt’, Q is ‘de basis van het Quartair niet bereikt’. Per deelkaartblad is ook de spreiding van de waarnemingen sterk verschillend. De meest gelijkmatige spreiding is terug te vinden op het deelkaartblad Mesen (095E). Slechte spreidingen zijn voornamelijk aan te treffen op deelkaartbladen Ieper (081E) en Heuvelland (095W), waar de waarnemingen vooral geconcentreerd zijn enerzijds rond het centrum van Ieper en anderzijds op de toppen van de Vlaamse Heuvels. Deelkaartblad Moorslede (082E) heeft ook een slechte spreiding van waarnemingen. De waarnemingen bevinden zich hoofdzakelijk langs de randen van het deelkaartblad, terwijl het centrale deel quasi leeg is. Op de andere deelkaartbladen is de spreiding van de waarnemingen zeer heterogeen. Er komen zowel gelijkmatig verspreide als lokaal sterk geclusterde waarnemingen voor. Deelkaartblad Zonnebeke (82W) is hier een goed voorbeeld van. Over het deelkaartblad komen, enerzijds min of meer egaal verspreide boringen en ontsluitingen voor, anderzijds is er rond de A19, die het deelkaartblad van het zuidoosten naar het noordwesten doorkruist, een sterke concentratie aan sonderingen aanwezig.

Wordt opnieuw het ganse kaartblad Proven-Ieper-Ploegsteert bekeken, dan valt op dat een groot aantal waarnemingen gegroepeerd is rond infrastructuurwerken zoals autosnelwegen, A17 en A19, waterwegen, Kanaal Ieper naar Ijzer en de Leie (voornamelijk voor de rechte trekking van de loop van de Leie), en collectoren (Aquafin – bijvoorbeeld langs de Grote Kemmelbeek ten noorden van Vlamertinge). Deze waarnemingen hebben een geotechnisch doel. Het zijn meestal sonderingen (driehoekjes) of ondiepe boringen (bolletjes) die de top van het Tertiair niet bereiken. Eveneens opvallend is het grote aantal boringen en sonderingen in de vlakte van de Leie (deelkaartbladen 096W en 096E). Verder wordt in en rondom het centrum van Ieper en in mindere mate van Poperinge, ook een belangrijk aantal waarnemingen aangetroffen. Grote oppervlakten van het kaartblad bevatten dan weer weinig of geen waarnemingen. Dit is vooral het geval voor de interfluvia tussen de Heidebeek en de Vleterbeek, de Vleterbeek en de Grote Kemmelbeek en de Grote Kemmelbeek en de Wijtschatebeek/Bollaartbeek/Ieperlee. Ook in de vallei van de Heulebeek is er een behoorlijke schaarste aan waarnemingen. Op de steile flanken van de Vlaamse Heuvels is het aantal waarnemingen ook zeer beperkt.

Zoals reeds gezegd bereikt ongeveer 60% van de waarnemingen de basis van het Quartair. Het merendeel van deze boringen en sonderingen bevindt zich op het interfluvium tussen Leie en Ijzer, op de toppen van de Vlaamse Heuvels en op de kamlijn van Wijtschate tot Passendale/Moorslede. Het Quartair is er weinig dik en over grote oppervlakten dagzoomt zelfs het Tertiair. Dit is het duidelijkst waarneembaar in het Heuvelland (deelkaartblad 095W). Op de toppen van de Vidaigneberg, Rodeberg, Scherpenberg, Monteberg en Kemmelberg is er een duidelijke concentratie aan waarnemingen terug te vinden, die tot in het Tertiair reiken. Langs het traject van de A19 is ook duidelijk het verschil te zien tussen het dunne Quartaire dek op het interfluvium van Leie en Ijzer (noordwesten van het traject) en de opvulling met dikke Quartaire pakketten van de Vlaamse Vallei (zuidoosten van het traject). Op het interfluvium wordt overal de basis van het Quartair bereikt (volle bolletjes en volle driehoekjes op fig.9). In de Leievlaakte daarentegen blijft de basis van het Quartair buiten het bereik van de waarnemingen (lege bolletjes en lege driehoekjes). In tabel 1 is reeds te zien dat, voor de deelkaartbladen die volledig of bijna volledig binnen de Vlaamse Vallei vallen (096E - Menen, 096W - Wervik, 095E - Mesen en 110E - Le Bizet), het grootste deel van de waarnemingen de basis van het Quartair niet bereikt. Deze waarnemingen hebben dieptes van 20m en meer. Opvallend is dan weer het aantal waarnemingen tot in het Tertiair langs het huidige traject van de Leie. In tegenstelling tot de waarnemingen meer noordwaarts in de

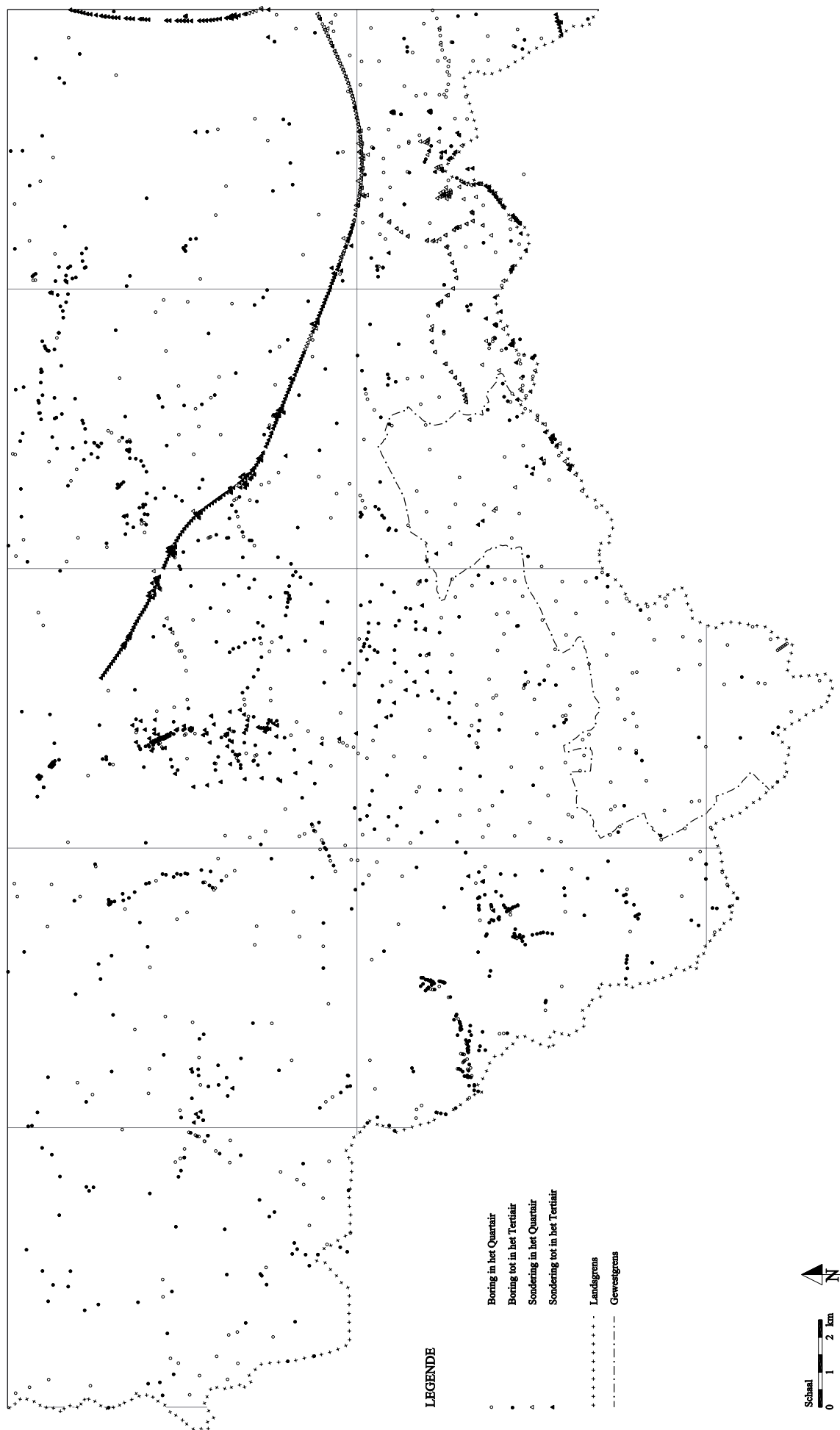


Fig. 9 : Lokalisatie van de waarnemingspunten

Leievaktes hebben deze boringen en sonderingen slechts een matige diepte ($\pm 10\text{m}$). Het diepste punt van de vallei, of de vallei-as, moet bijgevolg oorspronkelijk meer noordwaarts gelegen hebben. Hieruit kan afgeleid worden dat de loop van de Leie zich gedurende de tijdspanne, van het Pleistoceen (een 'Oerleie') tot het Holoceen (de huidige Leie), meer zuidwaarts verplaatst heeft. Een laatste concentratie aan waarnemingen tot aan de basis van het Quartair wordt opnieuw in en rondom het centrum van Ieper en in mindere mate van Poperinge aangetroffen.

2.4. Gegevensbestand

Alle puntgegevens die verwerkt werden voor het opstellen van de Quartairgeologische kaart van Proven-Ieper-Ploegsteert zijn opgenomen in een digitaal gegevensbestand. De databank bestaat uit een reeks tabellen, gegroepeerd per deelkaartblad op 1:10000. Twee tabellen bevatten per waarneming, wat genoemd wordt, de vaste gegevens. Dit zijn onder andere, het nieuwe nummer van de waarneming, het oude nummer volgens het oorspronkelijk dossier, de topografische coördinaten, het soort van waarneming en dergelijke meer. Andere tabellen bevatten per waarneming de oorspronkelijke beschrijving, de oude interpretatie en de nieuwe interpretatie van de gegevens. Ze geven ook informatie weer omtrent de auteur en het tijdstip van de beschrijving en de interpretatie. Verder zijn er tabellen gereserveerd voor een lithologische codering, voor de beschrijving van sedimentaire structuren en mineralogische karakteristieken. De mogelijkheid voor de invoer van sonderingen bestaat eveneens.

Deze databank kan door het publiek geraadpleegd worden op de Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie (ANRE) van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap of via internet op de site <http://dov.vlaanderen.be>.

2.5. Gegevensverwerking naar een geologische kaart

2.5.1. Methodologie bij de quartair kartering

2.5.1.1. Indeling van Quartaire afzettingen (De Moor, 1973)

Lithologie en geometrie zijn de fundamentele attributen van elke boorbeschrijving. Gewoonlijk bestaat een boorbeschrijving uit de beschrijving van opeenvolgende grondmonsters. De beschrijvingen van opeenvolgende grondmonsters kunnen dan op basis van bepaalde kenmerken gegroepeerd worden. Op die manier worden pakketten onderscheiden van aangrenzende pakketten op basis van specifieke lithologische en eventueel sedimentologische kenmerken. Een gesteentelichaam op deze manier onderscheiden van de andere gesteentelichamen wordt een lithosoom genoemd. Bij de identificatie van zo'n lithosoom kan ook nog rekening gehouden worden met o.a. secundaire sedimentaire structuren of bepaalde grensvlakken. Lithosomen worden in de eerste plaats gekenmerkt door hun lithotype. Een lithotype geeft de lithologische kenmerken van een lithosoom weer. Elk lithotype kan enkelvoudig (vb. zand) of samengesteld (vb. zand-leem-kleicomplex) zijn. Verschillende lithotypes kunnen verder gegroepeerd worden op basis van de sedimentatie-omstandigheden en de sedimentatieprocessen waardoor ze gevormd zijn. Wanneer men ook rekening houdt met deze sedimentgenetische kenmerken van een gesteentelichaam spreekt men van een lithofaciës (vb. marien zand, getijdegeulzand). Een verticale opeenvolging van verschillende lithosomen, die tot eenzelfde Quartairstratigrafische eenheid behoren, vormen een lithosequentie (vb. marien Eemiaan zand op mariene Eemiaan klei).

Een verticale opeenvolging van verschillende lithosequenties vormt een lithoprofiel. Specifieke lithoprofielen kunnen vastgelegd worden in een lithoprofieltype. De Quartairkartering wordt gebaseerd op het vastleggen van verschillende lithoprofieltypen en op deze manier verschillende gebieden afbakenen met voorkomen van een zelfde lithoprofieltype. Op de kaart ziet men dus vlakken met gelijke opeenvolging van gelijke lithosequenties, zonder dat de dikte van de afzonderlijke eenheden daar onmiddellijk bij aangegeven is. Afzonderlijke isopachenkaarten van eenheden of complexen moeten kartografische informatie over de lokale dikte verschaffen indien dit belangrijk is.

2.5.1.2. Stratigrafische interpretatie

Geologische samenhang vereist stratigrafische analogie. In het kader van de kartering wordt vertrokken van een lithostratigrafische identificatie die berust op de situering van waargenomen lithosomen in een classificatiesysteem dat vooral gesteund is op lithofacieskenmerken en op de positie van het lithosoom binnen het lithoprofieltype. Toch duiken hier een aantal problemen op:

- gelijke facies zullen in verschillende stratigrafische eenheden voorkomen omdat de eenheden ontstaan zijn met dezelfde afzettingsoverstandigheden;
- door laterale facieswisseling en vertanding kunnen sterk verschillende lithofacies naast elkaar voorkomen in een zelfde stratigrafische eenheid;
- lithosomen met verschillende ouderdom maar met analoog facies kunnen naast elkaar voorkomen, alleen gescheiden door een erosievlak, als insnijdingen later opgevuld zijn onder dezelfde overstandigheden.

Dit alles maakt dat stratigrafische identificatie op basis van lithofacies niet altijd eenduidig kan verlopen. Om deze reden worden de lithotypes en lithofacies zoveel mogelijk gesitueerd in een chronostratigrafische context. Maar ook

deze ouderdomsbepaling is in zeer veel gevallen zeer moeilijk. Voor de kartering worden immers geen nieuwe datering uitgevoerd met geologische dateringstechnieken. Bij de ouderdomsevaluatie wordt vooral rekening gehouden met vergelijking van gegevens in de omgeving, soms met indicaties van pedologische aard (zoals profielontwikkeling), of met de geomorfologische positie van het sediment (zoals grove heuveltopsedimenten). Er wordt ook aandacht geschonken aan eventuele indicaties voor het afzettingmilieu zoals niveaus met periglaciale verschijnselen die wijzen op specifieke klimatologische omstandigheden of aan indicaties voor zeespiegelveranderingen gedurende de opbouw van de afzettingssequentie.

2.5.1.3. Indeling in Quartaigeologische eenheden

Zoals voorheen beschreven worden de Quartaigeologische eenheden voornamelijk onderscheiden op basis van de lithologische en sedimentologische kenmerken (beschrijving), de chronostratigrafische positie en de afzettingsoomstandigheden. Deze drie elementen vormen de sleutels tot Quartairstratigrafische indeling. Bij elke definitie van een nieuwe eenheid moeten deze drie elementen dus duidelijk bepaald worden. Verder speelt ook de karteerbaarheid van de onderscheiden eenheid hier een belangrijke rol. Voor de Quartairstartering zullen lokale dunne lithosomen niet in rekening gebracht worden omdat deze op de kaart 1/50000 niet karteerbaar zijn.

De verschillende Quartaigeologische eenheden worden in principe voorgesteld door één letter. Voor verschillende eenheden binnen eenzelfde chronostratigrafische periode met eenzelfde lithologie wordt deze letter met een cijfer aangevuld. De nummering gebeurt van jong naar oud. Voor grindpakketten wordt er steeds gebruik gemaakt van twee letters waarbij de eerste letter steeds een R is. De letter R komt dus nooit alleen voor, maar steeds in combinatie met een andere letter en het pakket dat door deze code gesymboliseerd wordt bestaat uit grind.

2.5.1.4. Opbouw van lithoprofieltype-symbolen

Aangezien een lithoprofieltype gevormd wordt door een verticale opeenvolging van Quartaigeologische eenheden, is het voor de hand liggend dat het gebruikte symbool hier gevormd wordt door de opeenvolging van de symbolen van de aanwezige eenheden. Hierbij zal de recente eenheid eerst geplaatst worden, de oudste eenheid komt laatst. Zo geeft het symbool ctF lithoprofieltype weer waarin Holocene hellingssediment, Tardiglaciale niveo-fluviale leem en fluviaatle Weichseliaan zanden naar onder toe elkaar opvolgen. Het spreekt voor zich dat dit zeer lange codes tot gevolg kan hebben, wat niet bevorderlijk is voor weergave op kaart. Vandaar dat aan elk profieltype een nummer toegekend wordt, dat verwijst naar de volledige codering weergegeven in de legende.

2.5.2. De eigenlijke gegevensverwerking

Vooreerst is er het voorbereidende werk. Dit omvat het digitaliseren van alle verzamelde gegevens.

Als basis zijn er de topografische kaarten van het NGI. Vertrekkend van de georeferencierte rasterbestanden van de orohydrografische kaarten van het NGI op schaal 1:50000 en 1:10000 werd er een DTM (Digitaal Terrein Model) aangemaakt met een celgrootte van 25m. Hiervoor werden de hoogtelijnen en de hoogtepunten van de kaart op 1:50000 gevectoriseerd en voor de vlakke gebieden werden deze aangevuld met de hoogtelijnen van de kaarten op 1:10000. De hoogtelijnen werden van hun respectievelijke hoogte voorzien. Vervolgens werd het hydrografisch net gevectoriseerd. Dit werd gedaan in 3 dimensies door de veelhoekslijnen, die het hydrografisch net voorstellen, bij elke kruising met een hoogtelijn, op die hoogtelijn te laten aangrijpen. Dit is van belang om bij het produceren van het DTM vervlakkingen of afvlakkingen in valleien te voorkomen. Een gelijkaardig systeem werd toegepast voor de kamlijnen van de heuvelruggen en de interfluvia. Alle gevectoriseerde lijnen werden om de 25m van punten voorzien. Deze set aan punten (de hoogtepunten van het NGI, de punten op de hoogtelijnen en de punten op de lijnen van hydrografisch net en de kamlijnen) vormt de basisinvoer voor de aanmaak van het DTM. Dit DTM werd verkregen aan de hand van Kriging interpolatiemethode. Een DTM van de huidige topografie is belangrijk, aangezien de Quartaire sedimenten nauw in relatie staan met het reliëf. Niet alleen omdat ze zelf in grote mate als reliëfbepalende factor kunnen aanzien worden, maar vooral omdat de situering in het reliëf van de waarnemingen sterk bepalend is voor de Quartairstratigrafische interpretatie, die aan de beschreven sedimenten gegeven wordt. Sedimenten die louter op basis van de lithologische beschrijving als gelijkaardig aanzien worden, kunnen alleen al vanwege het verschil in topografische positie een totaal andere interpretatie verkrijgen (zie ook 2.5.1.2.).

Een volgende stap is het digitaliseren van het verzamelde kaartmateriaal. Dit gebeurt door middel van scannen en al of niet vectoriseren van de gescande kaarten. De gescande figuren dienen georeferenciert te worden. Ze worden hiervoor op de juiste positie in het Lambert-coördinatenstelsel ingebracht, geroteerd naar de juiste richting in het voornoemde stelsel, op schaal gebracht en indien nodig nog 'vervormd'. Dit laatste gebeurt om disconformiteiten, als gevolg van de staat van de oorspronkelijke documenten, van het scannen, van een verschil in projectiesysteem, enz..., te minimaliseren. De figuren kunnen nu enerzijds gebruikt worden als 'raster' onderlegger bij het maken van de Quartaigeologische kaart, anderzijds kunnen vlakken, lijnen en punten op de figuren gevectoriseerd worden om zo mogelijk rechtstreeks ingebracht te worden in de Quartaigeologische kaart.

Het digitaliseren van de puntgegevens gebeurt onder de vorm van het boven vermelde gegevensbestand. Belangrijk voor het opmaken van de Quartaigeologische kaart is de locatie (X-, Y- en Z-coördinaten) van de puntgegevens en de

Chronostratigrafie	Afzettingssomstandigheden	Beschrijving	Code
Recent	Opgehoogd - aangebracht	Onbekend	!
Holoceen	Continentaal hellingsproces	Colluvium	c
Holoceen	Continentaal fluviatiel	Lemig rivieralluvium	l
Holoceen	Continentaal fluviatiel	Kleiig rivieralluvium	k
Holoceen	Continentaal organoklastisch	Veen en venig rivieralluvium	v
Holoceen	Continentaal fluviatiel	Zandig rivieralluvium	K
Holoceen	Continentaal fluviatiel	Beekbodemgrind	RB
Holoceen	Continentaal fluviatiel	Onbepaald rivieralluvium	a
Tardiglaciaal	Continentaal niveo-fluviaal	Lemig faciës	t
Tardiglaciaal	Continentaal niveo-fluviaal	Zandig faciës	T
Weichseliaan	Continentaal (niveo-)eolisch	Leem en zandig leem	n1
Weichseliaan	Continentaal (niveo-)eolisch	Zand en lemig zand	N
Weichseliaan	Continentaal hellingsproces	Grind	RW
Weichseliaan	Continentaal (niveo-)eolisch	Leem	n2
Weichseliaan	Continentaal (niveo-)eolisch	Onbepaald leem	n
Weichseliaan	Continentaal hellingsproces	Zandig en venig leem	p
Weichseliaan	Continentaal fluviatiel	Zandig faciës	F1
Weichseliaan	Continentaal fluviatiel	Lemig faciës	f
Weichseliaan	Continentaal fluviatiel	Grindrijk zandig faciës	F2
Weichseliaan	Continentaal fluviatiel	Onbepaald zandig faciës	F
Weichseliaan	Continentaal fluviatiel	Valleibodemgrind	RV
Eemiaan	Continentaal fluviatiel	Zandig (onder) - kleiig (boven)	E
Eemiaan	Continentaal pedogeen proces	Roodkleuring - kleiaanrijking	b
Saaliaan	Continentaal (niveo-)eolisch	Leem	S
Pre-Saaliaan	Continentaal fluviatiel	Jongste zandig grind	Y1
Pre-Saaliaan	Continentaal fluviatiel	Middelste zandig grind	Y2
Pre-Saaliaan	Continentaal fluviatiel	Oudste zandig grind	Y3
Pre-Saaliaan	Continentaal fluviatiel	Onbepaald zandig grind	Y
Diachroom	Continentaal hellingsproces	Fijn faciës	h
Diachroom	Continentaal hellingsproces	Grof faciës	H
Diachroom	Continentaal hellingsproces	Restgrind – bedekt	RQ
Diachroom	Continentaal hellingsproces	Restgrind - onbedekt	RD
Tertiair	Marien	Tertiair substraat	\$
Quartair	Onbekend	Onbekend	Q
Onbekend	Onbekend	Leem	u
Onbekend	Onbekend	Zand	U

Tabel 3: Codering van de verschillende Quartaire lithostratigrafische eenheden

dikte van elke waargenomen lithologische eenheid (interpretatie). De coördinaten van de waarnemingen zijn gedeeltelijk afkomstig uit de ANRE databank. Deze werden op betrouwbaarheid gecontroleerd aan de hand van de oorspronkelijke archiefgegevens (localisatiekaartjes, straatnamen, enz...) voor wat de X- en Y-coördinaten betreft en aan de hand van het voornoemde DTM voor wat de Z-coördinaat betreft. Voor de nieuwe gegevens, die enkel analoog ter beschikking waren, werden de coördinaten ofwel, indien aanwezig, overgenomen uit de betreffende dossiers ofwel op de georefererde rasterbeelden van de kaarten op 1:10000 van het NGI ingetekend en nadien uit dit bestand geëxtraheerd. De Z-coördinaat werd in dit laatste geval verkregen uit het DTM.

Vertrekkend van het digitale gegevensbestand werden er per lithosequentie puntenkaarten aangemaakt. Deze bevatten 5 soorten punten: punten waar de lithosequentie aanwezig is en de volledige dikte ervan gekend is, punten waar de lithosequentie aanwezig is maar de basis ervan niet doorboord werd (de dikte is dus onvolledig, maar geeft wel een minimumwaarde weer), punten waar de lithosequentie aanwezig is maar waarvoor geen informatie omtrent de dikte bestaat, punten waar de lithosequentie niet voorkomt en punten waar er geen informatie bestaat over het al dan niet voorkomen van de onderzochte lithosequentie. Aan de hand van deze puntenverdeling en rekening houdend met de topografie werden dan voor elke lithosequentie voorkomingsgrenzen getekend. Bij het aanmaken van deze kaarten was het duidelijk dat voor verschillende waarnemingen een herinterpretatie noodzakelijk was. Bijgevolg diende er ook regelmatig teruggegrepen te worden naar de oorspronkelijke beschrijvingen, werd de topografische positie opnieuw gecontroleerd en werd de literatuur geraadpleegd. Hieruit volgde dat een hele reeks boorbeschrijvingen van waterputten, uitgevoerd door het Engels leger gedurende de Eerste Wereldoorlog, weinig of niet betrouwbaar waren. Waarschijnlijk maakt een foute locatie van de putten (in de oorspronkelijke archiefstukken) dat deze waarnemingen niet bruikbaar zijn. Zo wordt er alluvium aangetroffen op een interfluvium positie, of wordt meer dan 10m dik Quartair teruggevonden waar alle omliggende boringen op een dun Quartair dek wijzen enz...

De kaarten met de verbreiding van de verschillende lithosequenties werden in chronostratigrafische volgorde over elkaar gelegd. De chronostratigrafische opeenvolging kan niet strikt gevolgd worden, aangezien verschillende lithosequenties quasi gelijktijdig afgezet werden. Deze bewerking resulteerde in een kaart met vlakken, die alle een welbepaalde opeenvolging van lithosequenties, een lithoprofiel, voorstellen. De uiteindelijk verkregen kaart bestaat bijgevolg uit vlakken, die elk een specifiek lithoprofieltype weergeven, de profieltypekaart. Voor het ganse Quartair en voor sommige lithosequenties werden kaarten met de dikteverdeling getekend. Vertrekkend van deze isopachenkaarten werd er een DTM met de dikteverdeling aangemaakt. Aan de hand van rekenkundige bewerkingen tussen het DTM van het huidige reliëf en de verschillende dikte-DTM's werden er isohypsenkaarten geproduceerd. De isopachen- en isohypsenkaarten geven aanvullend op de profieltypekaart extra informatie omtrent de driedimensionele verbreiding van het ganse Quartair of van de verschillende lithosequenties

3. QUARTAIRE LITHOSTRATIGRAFIE

3.1. Algemeen

De verschillende lithostratigrafische eenheden zullen van van jong naar oud behandeld worden. Deze chronostratigrafische volgorde kan niet strikt aangehouden worden, aangezien de mogelijkheid bestaat dat verschillende eenheden quasi contemporain afgezet werden. Bij de beschrijving zal er verwezen worden naar de terminologie van de Lithostratigrafische Classificatie van de Quartaire Afzettingen in België, zoals recent vastgelegd door de Belgische Nationale Commissie voor Stratigrafie (Bultynck P. & Dejonghe L., 2001). Deze classificatie steunt op de genese van de Quartaire sedimenten. Er wordt een onderscheid gemaakt naar afzettingsmilieu, zijnde: marien-estuarien, fluviatiel, eolisch, helling, organo-chemisch. Binnen elk van deze afzettingsmilieus kan er nog een verdere opdeling gemaakt worden. Zo worden de fluviatiele sedimenten verder opgedeeld naargelang het rivierbekken (Maas- en Scheldebekken) waarin ze afgezet werden. De eolische sedimenten worden opgedeeld naar korrelgrootte, voornamelijk zand en silt (leem). Binnen dit 'genetische' classificatiesysteem worden de verschillende lithologisch eenheden uiteindelijk chronologisch gerangschikt (tabel 4).

3.2. De verschillende lithostratigrafische eenheden

3.2.1. Holocene lithologische eenheden

Hieronder worden de recente colluvia en alluvia verstaan. Mariene Holocene sedimenten komen volgens de bestaande kaarten en literatuur juist niet meer op het kaartblad Proven-Ieper-Ploegsteert voor (Baeteman C., 1999, 2001). Net over de noordrand van de kaart in de vlakte van de Ijzer, op het kaartblad Veurne-Roeselare, zijn ze wel aanwezig. Een belangrijke reden voor het niet voorkomen is de huidige topografie en de topografie van de basis van het Quartair. De maximum zeespiegelstand tijdens het Holocene bedroeg ongeveer +4m boven het huidige zeeniveau. Dit betekent dat alle gebieden met een toenmalige topografie hoger dan +4m TAW niet overspoeld werden door de zee. De minimum hoogte van het huidige reliëf op het kaartblad Proven-Ieper-Ploegsteert wordt teruggevonden in het noorden in de valleien van de Poperingenvaart, de Grote Kemmelbeek en de Ieperlee en bedraagt ongeveer +10m. De dikte van het volledige Quartair aldaar bedraagt ongeveer 10m. Dit betekent dat de basis van het Quartair er op 0m TAW ligt. Het grootste deel van het Quartair bestaat er echter uit sedimenten van Pleistocene ouderdom. De Pleistocene afzettingen hebben er een dikte van ongeveer 7m. Bijgevolg lag de topografie aan het begin van het Holocene minstens 3m te hoog om bij maximum zeespiegelstand de afzetting van Holocene mariene sedimenten op het kaartblad toe te laten. Mogelijk moet hierop een uitzondering gemaakt worden voor de vallei van de Heidebeek in het noordwesten van het kaartblad op de grens met Frankrijk. De huidige topografie bedraagt er ongeveer 6m boven zeeniveau. Stroomopwaarts onder Watou wordt er in de vallei voor het Quartair een dikte van meer dan 10m aangetroffen. Nabij de noordrand van het kaartblad zijn er geen waarnemingen omtrent de dikte van de Quartaire sedimenten aanwezig. Wordt er dan gesteld dat de dikte van het volledige Quartair ook daar 10m bedraagt en de dikte van de Pleistocene sedimenten 7m, dan zou dit betekenen dat de topografie aan het begin van het Holocene er ongeveer +3m bedroeg. In principe kunnen er dan nog net Holocene mariene sedimenten afgezet geweest zijn. Veldwerk alleen kan hieromtrent uitsluisel geven.

3.2.1.1. Holocene hellingssediment (c)

Deze Quartaire lithostratigrafische eenheid is zeer divers van aard. Ze kan zowel oudere Quartaire (bv Weichseliaan loess) als Tertiaire sedimenten (bv Ieper Groep klei) omvatten, of een combinatie ervan. De herkenning op terrein kan in bepaalde gevallen overduidelijk zijn (daar waar de sporen van de hellingprocessen nog zichtbaar zijn), de herkenning aan de hand van boorbeschrijvingen daarentegen is niet altijd eenvoudig. De eenheid omvat alle hellingssedimenten waarvan met enige zekerheid kan gezegd worden dat ze van recente ouderdom zijn. Hiermee wordt bedoeld dat de hellingprocessen en bijgevolg de verplaatsingen van het oorspronkelijke sediment, zich voorgedaan hebben na (of tenminste op het einde van) de afzetting van de laatste Weichseliaan sedimenten. Een onderscheid maken met het oudere Pre-holocene diachrone hellingssediment (zie 3.2.7.) is niet altijd evident. Toch is in sommige gevallen het Holocene karakter van de colluvia onomstootbaar aan te tonen. Op het kaartblad Proven-Ieper-Ploegsteert kunnen er 6 situaties onderscheiden worden:

- de meest voor de hand liggende situatie is reeds aangehaald en bestaat uit de waarneming van sporen van recente hellingprocessen op terrein;
- een tweede situatie wordt teruggevonden net ten noorden van Geluwe, daar waar de loop van een beek bedolven werd onder afgeschoven klei van de Ieper Groep - het Holocene alluvium ligt er dus onder Tertiaire klei;
- als derde worden er ten oosten van Ploegsteert aan de steilrand van de Leievlakte niveo-fluviale en fluvio-eolische zanden van Tardiglaciale ouderdom bedekt door recent hellingmateriaal;

- ten vierde worden, eveneens aan diezelfde steilrand, bovenop het Laagterras (+20m TAW - Weichseliaan ouderdom), sedimenten behorend tot de Tertiaire Formatie van Tielt aangetroffen - deze sedimenten dagzomen daar normaal 50m hoger;

TIJD (DJ)	CHRONO- STRATIGRAFIE		LITHOSTRATIGRAFIE							
			FLUVIATIEL	EOLISCH		BODEMS TEPHRA				
				Leem	Zand					
0	HOLOCEEN	Subatlanticum	Formatie van Arenberg		Formatie van Hechtel	Lid van Kalmthout				
		Subboreaal						Lid van Korbek-Dijle		
5		Atlanticum								
		Boreaal								
10		Preboreaal						Lid van Waardamme		
13	Laat Pleistoceen	Laat Weichseliaan	Formatie van Eeklo	Formatie van Gembloix	Lid van Brabant	Lid van Wildert	Laacher SeeTephra Bodem van Usselo			
20								Boven Pieni Glaciaal	Lid van Eke	Lid van Hesbaye
						Midden Weichseliaan	Lid van Oostakker			
50						Onder Pieni Glaciaal		Lid van Dendermonde		
		Vroeg Weichseliaan				Vroeg Glaciaal				
100										
130		Eemiaan					Formatie van Oostwinkel	Lid van Hainaut	Formatie van Gent	Lid van Dilsen
200		Saalian				Formatie van Adegem				
		Holsteiniaan				Formatie van Melle				
		Elsteriaan								
500	Midden Pleistoceen	Cromeriaan	Formatie van Meulebeke				Bodem van As			
1.000	Vroeg Pleistoceen	Baveliaan	Formatie van Kruishoutem							
		Menapiiaan								
		Waaliaan								
1.500		Eburoniaan								
2.000		Tigliiaan								
2.500	PLIOCEEN	Pretigliiaan	Formatie van Rozebeke							
3.000		Reuveriaan								

Tabel 4 : Stratigrafische tabel van het Quartair

- als vijfde situatie worden er (bv ten zuidwesten van Nieuwkerke) boven de steilrand heterogene zandige sedimenten (hoofdzakelijk afkomstig van de Formatie van Tielt) teruggevonden bovenop niveo-eolische loess van Weichseliaan ouderdom;
- de zesde en laatste situatie wordt aangetroffen op de steile flanken van het Heuvelland - naast de waarnemingen op terrein en de boorbeschrijvingen, zijn er duidelijke aanwijzingen op de bodemkaart terug te vinden - temidden van zandleem- en leemgronden met duidelijke bodemprofielontwikkeling, worden grote oppervlakten aangetroffen omschreven als 'licht-zandleemgronden of complexe en niet gedifferentieerde terreinen met niet bepaalde profielontwikkeling' - deze terreinen werden geïnterpreteerd als zijnde Holocene colluvia, waarin als gevolg van het recente karakter nog geen bodemontwikkeling heeft kunnen plaatsvinden.

Deze lithologische eenheid zou volgens de nieuwe terminologie van de Lithostratigrafische Classificatie van de Quartaire Afzettingen in België, kunnen gecorreleerd worden met de Formatie van de Ardennen (Ad). Deze formatie omvat alle afzettingen gevormd als gevolg van gravitaire krachten en waarbij de lokale helling van het reliëf de bepalende factor is.

3.2.1.2. Holoceen alluvium (a)

Deze hoofdzakelijk kleiige sedimenten vormen de opvulling van de dalbodems van Holocene rivier- en beekvalleien. Klassiek kan er een vierledige opdeling teruggevonden worden in de alluviale afzettingen. Van boven naar onder wordt er een lemig faciës (l), een kleiig faciës (k), een organisch (venig) faciës (v) en een zandig faciës (K) aangetroffen. De volledige alluviale sequentie is gewoonlijk enkel terug te vinden in de grote beek- en riviervalleien. In de kleinere beken komen meestal enkel het lemige en kleiige faciës voor. De lemige en kleiige sedimenten worden het fluviaal faciës genoemd, het venig sediment wordt het organisch of tuffaciës genoemd en het zandig sediment wordt het geulfaciës genoemd (fig. 10).

Tijdens de laatste ijstijd waren diepe rivierdalen uitgesneden. Tegen het einde van het Weichseliaan waren deze insnijdingen volledig opgevuld. Nog voor de aanvang van het Holoceen werd het klimaat milder, de rivieren evolueerden van een systeem met een verwilderd

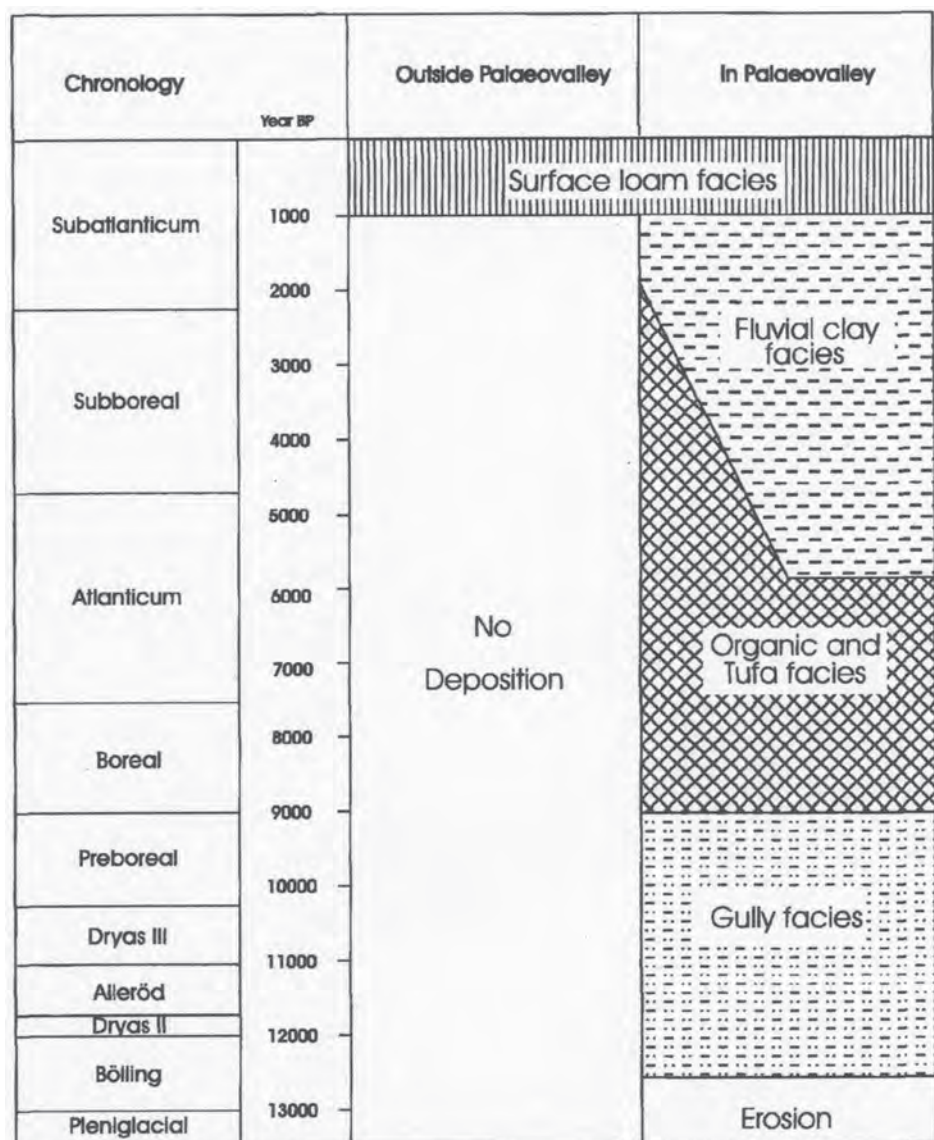


Fig. 10: De klassieke indeling van het Holocene alluvium (Bron: W. Huybrechts, 1999)

beddingpatroon naar een systeem met permanent meanderende lopen. Hierbij beginnen de rivieren zich in te snijden in het fluvioperiglaciaal opvullingsvlak van de Vlaamse Vallei. De vorming van de Holocene valleien gaat van start. Aangezien de zeespiegel op dat moment nog zeer laag staat, kennen de rivierdalen gedurende het Tardiglaciaal en het begin van het Holoceen nog een laatste intense uitschuring. Een grote hoeveelheid materiaal die gedurende het Pleniglaciaal en deels tijdens het Tardiglaciaal afgezet was, wordt door deze laatste insijding weggeërodeerd. Gedurende het Holoceen worden deze nieuwe depressies geleidelijk aan opnieuw opgevuld. De dikte van de opvulling kan sterk

variëren en is in eerste instantie afhankelijk van de grootte van de rivier. Het alluvium van de Leie bereikt gemakkelijk een dikte van 10m en meer. Daarentegen is het alluvium in de kleinere beken zelden dikker dan 2m.

De opvulling start met het geulfaciës. De zandige sedimenten vullen de diepste delen van de paleovalleien op en kunnen aan de basis een residueel basisgrind (Rb) bevatten. Naar boven toe worden de sedimenten fijner en kunnen ze zelfs overgaan van zandig leem tot silt en zelfs klei. Lokaal komen er dunne organische intercalaties voor. De opvulling gaat verder met het organisch faciës. Dit bestaat meestal uit venige klei, kleig veen of veen. Lokaal komt weinig zand voor of zijn er mergelige intercalaties terug te vinden. Veelal komen er ook houtfragmenten en zoetwaterschelpjes voor. De aanvang van de veengroei verschilt van rivier tot rivier, maar wordt meestal gesitueerd in het Boreaal. Het begin van de ontbossing gedurende de tweede helft van het Atlanticum betekent het einde van de veenrivierfase. De landbouwactiviteiten van de Neolithische mens bepalen in sterke mate de verdere ontwikkeling van het rivieralluvium. De moerasbossen verdwijnen en de laatste fase in de opvulling van de Tardiglaciale insijding begint. Het fluviatiel faciës vangt aan met kleiige sedimenten. De kleiige afzettingen bestaan meestal uit grijze of groene klei en kunnen plantmateriaal, zoetwaterschelpjes en/of zandige passages bevatten. Met deze fluviatiel klei eindigt de opvulling van de eigenlijke paleovallei. Met de grootschalige ontbossing vanaf de Middeleeuwen wordt het beschermende plantendek weggenomen. De bodemerosie neemt in aanzienlijke mate toe en grote hoeveelheden materiaal (voornamelijk leem) spoelen het land af en komen in de rivieren terecht. Tijdens overstromingen worden dan ook dikke pakketten leem, onafhankelijk van de paleovallei, in de alluvial vlakte afgezet. Dit leem faciës zorgt bijgevolg voor een aanzienlijke ophoging van de alluviale vlakte.

De lithologische eenheden behorend tot het Holocene alluvium worden in de nieuwe Lithostratigrafische Classificatie van de Quartaire Afzettingen in België gegroepeerd in de Formatie van Arenberg (Ab). Het lemig faciës wordt er het Lid van Rotspoel (AbR) genoemd, het kleig faciës wordt samen met het weinig faciës als het Lid van Korbeek-Dijle (AbK) omschreven en het zandige faciës wordt het Lid van Waardamme (AbW) genoemd.

3.2.2. Tardiglaciale lithologische eenheden

De klastische sedimenten terug te vinden als diepste vallei-opvullingen van het huidige hydrografisch netwerk en een dunne deklaag zandig en lemig sediment van eolische, niveo-fluviale en fluvio-eolische oorsprong behoren tot het Tardiglaciaal.

3.2.2.1. Tardiglaciaal alluvium

De alluviale afzettingen van het Tardiglaciaal zijn divers van aard. Ze bestaan hoofdzakelijk uit zand en zandig leem. Naar boven wordt het sediment fijner en plaatselijk komen er dunne venige en/of mergelige laagjes voor en kunnen er zoetwaterschelpjes aangetroffen worden. Het dalbodemeven van het Holocene alluvium kan zelfs mogelijk ten dele van Tardiglaciale ouderdom zijn. Eigenlijk komt dit geheel aan sedimenten overeen met het geulfaciës of het Lid van Waardamme van het hierboven besproken Holocene alluvium. De opvulling van de dalbodems is voor alle rivieren en beekjes immers niet gelijktijdig van start gegaan. Het Tardiglaciaal vormt de overgang tussen de laatste glaciële periode (Weichseliaan) en het huidige interglaciaal (Holocene). Er treden bijgevolg belangrijke klimaatsveranderingen op. In de korte tijdspanne van het Tardiglaciaal gebeurde deze klimaatsveranderingen niet geleidelijk, maar gingen ze gepaard met een afwisseling van verschillende warme en koude fasen. Deze wisselende klimatologische condities zorgden ervoor dat de Tardiglaciale insijding van de rivierlopen niet continu verliep, maar dat deze onderbroken werd door perioden van gedeeltelijke opvulling. Bovendien is dit verschijnsel niet enkel afhankelijk van het klimaat, maar is het ook sterk plaatsgebonden. Zo is het mogelijk dat in één rivierloop plaatselijk erosie optreedt terwijl elders stroomafwaarts sedimentatie plaatsvindt. Over het algemeen kan zelfs gezegd worden dat het geulfaciës in de dalbodems van de huidige rivieren stroomopwaarts in dikte afneemt tot het zelfs volledig verdwijnt.

Aangezien deze afzetting slechts beperkt is in dikte en de verspreiding zich meestal beperkt tot de nauwe diepste insijdingen van de dalbodems, werd ze weinig of niet aangetroffen in de boorbeschrijvingen beschikbaar voor de aanmaak van de Quartairgeologische kaart. Bijgevolg was het niet mogelijk deze eenheid met enige relevantie voor te stellen. Ze werd dan ook bij het Holocene alluvium geïncorporeerd.

3.2.2.2. Tardiglaciale deklaag (t en T)

Deze sedimenten vormen een dunne deklaag van niveo-fluviaal en fluvio-eolisch lemig zand (T) en zandig of kleig leem (t) bovenop de Weichseliaan fluvioperiglaciale opvullings sedimenten van de Vlaamse Vallei. Het zandige sediment wordt gewoonlijk beschreven als een gelig soms leemhoudend zand met aan de basis een fijn grindlaagje. De meer lemige sedimenten bestaan meestal uit een afwisseling van bruinigrijze zandige leem en grijs min of meer lemig zand. De sedimenten zijn waarschijnlijk afgezet langs rivieren, die geleidelijk aan hun verwilderd beddingpatroon in een meer permanente loop veranderden. Bij overstromingen werden over grote oppervlakten langs deze beddingen fluviatiële sedimenten aangevoerd. Tegelijkertijd was er een aanvoer van lemig niveo-eolisch materiaal. De zandige en lemige fluviatiële en niveo-eolische sedimenten waren sterk onderhevig aan fluvio-eolisch en niveo-fluviale herwerking. Het sediment werd hierbij lokaal herverdeeld. Zo werd het lemig materiaal van niveo-eolische oorsprong vanuit het noorden herverdeeld als gevolg van smeltwater afkomstig van de sneeuwstormen waarmee het sediment in eertse

instantie werd aangevoerd. Onderaan vertoont het sediment eerder fluviatiele structuren, terwijl hogerop het sediment een meer eolisch karakter verkrijgt (Paepe R., 1967). Mogelijk komt er zelfs zuiver eolisch dekzand voor. Op basis van boorbeschrijvingen valt er echter geen onderscheid te maken tussen de eolische en de niveo-fluviale zandige sedimenten. Op de kaart werden ze dan ook als één pakket voorgesteld. Het eolisch dekzand zou ontstaan zijn door het plaatselijk met de wind opwaaien van sedimenten tijdens de koude Dryasfasen van het Tardiglaciaal. Verderop werden ze dan opnieuw op het oppervlak van het Laagterras afgezet. De basis van dit eolische dekzand kan gevormd worden door een keienvloertje. Mogelijk is dit grindlaagje een restproduct van de deflatie van het fluvioperiglaciale opvullingsvlak van de Vlaamse Vallei onder zeer koude omstandigheden. Dat de sedimenten gedurende koude fasen afgezet werden, kan ook afgeleid worden uit de vorstverschijnselen (cryoturbaties en vorstspelen), die op verschillende plaatsen in het sediment teruggevonden worden.

De Tardiglaciale deklaag wordt voornamelijk in de vlakte van de Leie 'herkend'. De meer lemige sedimenten zijn er nog te onderscheiden van de onderliggende zandige fluvioperiglaciale sedimenten van de Weichseliaan dalbodemopvulling. De basis van de zandige sedimenten is dan weer regelmatig te herkennen aan het grindvloertje. In de Leievlaakte werd deze deklaag dan ook als afzonderlijk pakket ingetekend. Meer noordelijk daarentegen, in de uitlopers van de Ijzervlaakte, bovenop het Weichseliaan opvullingsvlak van de Vleterbeek/Poperingenvaart, de Grote Kemmelbeek en de Ieperlee, zijn deze Tardiglaciale sedimenten moeilijk of niet meer te herkennen. De Tardiglaciale deklaag bestaat er voornamelijk uit zandig sediment. Het is er, op basis van de boorbeschrijvingen, niet te onderscheiden van het Pleniglaciale dekzand dat op gans het noordelijke deel van het kaartblad voorkomt. Verder is de afzetting zeer beperkt in dikte. Ze werd voorgesteld daar waar onderliggend fluviatiele Weichseliaan sedimenten aangetroffen worden. Mogelijk komen ze nog meer verspreid voor.

3.2.3. Weichseliaan lithologische eenheden

Het overgrote deel van de Quartaire sedimenten, aanwezig op het kaartblad Proven-Ieper-Ploegsteert, is van Weichseliaan ouderdom. Tijdens de laatste ijstijd werd er een reeks verschillende sedimenten afgezet onder volledig glaciale omstandigheden. Deze tijd wordt dan ook als het Pleniglaciaal omschreven. Alhoewel tijdens het Tardiglaciaal duidelijk kenmerken van klimaatsverbeteringen aangetroffen worden, wordt deze periode ook nog tot het Pleniglaciaal gerekend. De afzetting in deze paragraaf besproken behoren tot het Pleniglaciaal, maar niet tot het Tardiglaciaal. De sedimenten kunnen naar afzettingsmilieu in 3 groepen verdeeld worden, namelijk de eolische, de fluviatiele en de hellingssedimenten. De afzetting van deze groepen gebeurde quasi contemporain. Het hellingssediment van Weichseliaan ouderdom is aanvankelijk van eolische oorsprong. Omwille van de nauwe band tussen de eolische en de hellingssedimenten zullen beide samen besproken worden. Op de kaart wordt er evenwel een duidelijk onderscheid gemaakt. De Weichseliaan dekmantel heeft een sterk nivellerend effect gehad op het reliëf van het kaartblad. De grote valleien bevatten immers zeer dikke pakketten van dit sediment (>20m). Op de vlakke plateaus kan de dekmantel een matige dikte bereiken (±5m). Op de hellingen daarentegen wordt meestal slechts een dunne laag of helemaal niets aangetroffen (<1m).

3.2.3.1. Eolische Weichseliaan sedimenten en de Weichseliaan hellingssedimenten

Deze sedimenten liggen aan de basis van de klassieke indeling van Vlaanderen in de Zandstreek, de Zandleemstreek en de Leemstreek. De regionale verandering in korrelgrootte samenstelling van deze Weichseliaan sedimenten wordt in verband gebracht met de sorterende eigenschappen van het eolisch transport. De Weichsel ijstijd wordt aanzien als één van de koudste Pleistocene ijstijden. De extreme koude zorgde ervoor dat op land en aan de polen grote hoeveelheden water in ijskappen vastgelegd werden. Bijgevolg trad er een belangrijke zeespiegeldaling op. Het Noordzeebekken kwam hierbij droog te liggen. Sterke noordwesten winden brachten sediment vanuit het droogliggende Noordzeebekken in beweging en transporteerden het in oostelijke richting. Het zandige materiaal werd door saltatie, al rollend en springend, verplaatst en kwam zo hoofdzakelijk in de vlakke gebieden van Laag-België terecht. Daar is het nu terug te vinden als een laag zand die gewoonlijk het onderliggende Tertiaire substraat afdekt. Het meer siltige materiaal werd door de wind in suspensie gebracht en verder landinwaarts in de heuvelige gebieden van Midden-België afgezet. Dikwijls ging dit gepaard met sneeuwstormen, vandaar ook dat geregeld de term 'niveo-eolisch' in plaats van zuiver 'eolisch' gebruikt wordt. Na afzetting waren deze sedimenten dikwijls nog, als gevolg van smeltwater, aan afspoeling onderhevig. Ook solifluxieverschijnselen, waarbij lokaal materiaal (meestal afkomstig van het Tertiaire substraat) vermengd werd met eolisch materiaal, hebben een belangrijke rol gespeeld in de vorming van de Weichseliaan dekmantel. In deze sedimenten worden gewoonlijk schelpen van landslakjes aangetroffen. Ze worden klassiek ingedeeld in de Formatie van Gentbrugge, waarbij de herwerkte lemige sedimenten omschreven worden als het Lid van Lembeke en de zandige sedimenten tot het Lid van Ertvelde gerekend worden (Paepe R. & Vanhoorne R., 1976). Specifiek voor het gekarteerde gebied wordt voor het Lid van Ertvelde ook wel de naam Lid van Zonnebeke gebruikt. Later werd dit Lid van Zonnebeke nog opgedeeld in het Lid van Zonnebeke en het Lid van Tisselt (Bogemans F., 1988). Het Lid van Zonnebeke omvat hier de homogene eolische afzettingen, terwijl het Lid van Tisselt voor een meer alternerend complex staat.

3.2.3.1.1. Het Weichseliaan eolisch zanddek en leemdek

Op het kaartblad Proven-Ieper-Ploegsteert kan er een opdeling in twee leempakketten gemaakt worden, al dan niet gescheiden door een zandpakket. In de volgende tekst zal er sprake zijn van loess en leem. Eigenlijk hebben beide termen een ‘andere’ betekenis. Hier worden ze evenwel als ‘synoniemen’ gebruikt.

3.2.3.1.1.1. Het bovenste leempakket (n1)

Het sediment van het bovenste leempakket wordt gewoonlijk omschreven als een bruine (soms gele) leem tot zandige leem. Het pakket wordt op gans het kaartblad waargenomen. Het is hoofdzakelijk terug te vinden op plateaus en interfluvia. Slechts zelden komt het op hellingen voor. In het noorden wordt de zandige leem gewoonlijk aangetroffen bovenop het eolisch zanddek. Op enkele ‘plateau’-posities wordt de eolische leem onmiddellijk op het Tertiaire substraat teruggevonden. In het zuiden, in de omgeving van het Heuvelland, komt de meer zuivere leem rechtstreeks op het onderste leempakket voor. Alleen op de plaatsen waar sediment onmiddellijk op het Tertiair substraat rust, wordt af en toe een basisgrind aangetroffen. Gewoonlijk blijft de leemafzetting beperkt in dikte. Zelden wordt een dikte van meer dan 2m waargenomen. Gezien de plaats waarop dit bovenste leempakket wordt aangetroffen, kan er echt gesproken worden van een ‘eolisch’ facies. Het sediment zal in eerste instantie tijdens sneeuwstormen als een loess afgezet zijn. Een niveo-fluviale herwerking van het sediment zal waarschijnlijk wel plaatsgevonden hebben, maar rekening houdend met de topografisch-morfologische positie van het sediment zal deze herwerking zich tot een minimum beperkt hebben. Bovendien zou men dan verwachten dat de onderliggende losse dekzanden minstens even gemakkelijk verspoeld zouden worden, terwijl dit laatste sediment juist over een grotere oppervlakte aangetroffen wordt.

3.2.3.1.1.2. Het zandpakket (N)

Het eolische zandpakket komt hoofdzakelijk op de noordelijke helft van het kaartblad voor. Op de zuidelijke helft wordt het dekzand op enkele geïsoleerde plaatsen aangetroffen. Meestal wordt het simpelweg beschreven als een geel los zand met aan de basis gewoonlijk een laagje silexkeitjes (RW). Het dekzand wordt teruggevonden bovenop verschillende sedimenten. Het kan rechtstreeks op het Tertiair substraat rusten, het wordt aangetroffen op het onderste leempakket, het kan bovenop hellingsmateriaal voorkomen of zelfs op fluviatiele Weichseliaan sedimenten. Evenals het bovenste leemdek blijft dit zanddek ook beperkt in dikte. Zelden worden diktes groter dan 3m aangetroffen. Ook deze zandige sedimenten worden als ‘zuiver’ eolisch omschreven. De afzetting gebeurde onder extreem koude en droge klimaatsomstandigheden. Een gevolg hiervan is dat fluviatiele herwerking beperkt bleef, aangezien er onvoldoende water voor handen was om de ontwikkelingen van stromen toe te laten (Paepe R., 1967). Lokale herwerking van het zandige sediment kan wel plaatsgevonden hebben onder invloed van smeltwater. Eigenlijk staat dit in tegenstelling tot de pakketten kruisgelaagde zanden van dezelfde ouderdom, die in de lager gelegen gebieden teruggevonden worden en die duidelijk wel van fluviatiele oorsprong zijn. Paepe schrijft het ontstaan van deze zanden ook toe aan het transport door middel van smeltwater.

Op basis van boorbeschrijvingen is het Weichseliaan dekzand niet te onderscheiden van de Tardiglaciale niveo-fluviale en fluvio-eolische zandige afzettingen. Waarschijnlijk werd dit laatste pakket bij de kartering dan ook regelmatig in het dekzand geïncorporeerd. Enkel waar onderaan fluviatiele Weichseliaan sedimenten aangetroffen werden, werd een onderscheid gemaakt tussen beide eenheden.

3.2.3.1.1.3. Het onderste leempakket (n2)

Het onderste leempakket bestaat uit grijze homogene ‘zuivere’ fijne leem. Deze leem wordt aangetroffen onder het zanddek (noordelijke helft van het kaartblad) of onder het bovenste leemdek (zuidelijke helft). Meestal rust deze leem rechtstreeks op het Tertiair substraat. Op de kamlijn Wijtschate-Passendale komen onder het leemdek plaatselijk de terrasafzettingen van Kruishoutem voor. Aan de basis van het onderste leemdek komt meestal een grindlaag voor. Plaatselijk wordt er aan de basis ook wel grof- of fijnzandig hellingssediment aangetroffen. Op de noordelijke helft van het kaartblad kent dit leempakket slechts een beperkte verbreiding. Het wordt er alleen in de onmiddellijke omgeving van de kamlijn Wijtschate-Passendale teruggevonden en hoofdzakelijk dan nog boven de 35m hoogtelijn. Slechts zelden komt het bovenop de terrassedimenten op de kamlijn voor. Op de zuidelijke helft van het kaartblad bedekt de leem voornamelijk het oostelijke deel van het Heuvelland en komt er eveneens hoofdzakelijk voor boven de 35m hoogtelijn. Op de toppen van de Vidaigneberg, Rodeberg, Scherpenberg, Monteberg en Kemmelberg komt dit leemdek niet voor, maar dagzoomt onmiddellijk het Tertiair substraat. Aan de westzijde van het Heuvelland lijkt alleen het bovenste leemdek voor te komen. De dikte van het onderste leempakket bedraagt nooit veel meer dan 2m. Net als de voorgaande sedimenten wordt deze leem ook als ‘zuiver’ eolisch aanzien. Naast de topografisch-morfologische positie waarop het leemdek zich bevindt, in het noorden namelijk bovenop het niveau van het terras van Meulebeke, is het vooral het homogene en zuivere karakter van de leem dat er op wijst dat deze leem in oorsprong als loess werd afgezet. Net als in het geval van het bovenste leemdek zal ook hier de loess slechts in zeer beperkte mate herwerkt zijn als gevolg van de niveo-fluviale werking van smeltwater.

De eerste twee sedimentpakketten, zijnde het zanddek en het bovenste leemdek, behoren waarschijnlijk tot het Lid van Wildert (GtW) van de Formatie van Gent (Gt). De kans bestaat dat het bovenste leempakket tot het Lid van Brabant

(GxB) van de Formatie van Gemloux (Gx) behoort. In sommige gevallen wordt deze leem immers beschreven als ‘terre à briques’, een kenmerkende benaming voor de top van het Lid van Brabant in het typegebied. De onderste leem behoort mogelijk tot het Lid van Hesbaye (GxH) van de Formatie van Gembloux (Gx). Op het eerste zicht zijn er misschien geen duidelijke overeenkomsten met de type-beschrijving van dit sediment, met uitzondering dan van de grijze kleur en de stratigrafische positie onder het Lid van Wildert. De mogelijke relatie van het onderste leemdek tot het Lid van Hesbaye zal na de beschrijving van de Weichseliaan hellingssedimenten misschien duidelijker worden.

3.2.3.1.2. *Weichseliaan hellingssedimenten (p)*

Het Weichseliaan hellingssediment bestaat hoofdzakelijk uit een gestratificeerde grijze leem met dunne intercalaties van grijs zand en grijs lemig zand. Soms worden er dunne organische of venige laagjes beschreven. Geregeld is er een vermenging met sediment behorend tot het Tertiair substraat, onder de vorm van groene zandige of groene en grijze kleiige laagjes. Aan de basis wordt meestal een grindlaag teruggevonden. In ontsluiting vertoont het sediment geregeld cryoturbaties en solifluxie structuren. Het pakket wordt voornamelijk aangetroffen in depressies en geulen onderaan hellingen en het vult meestal de bovenlopen van de ‘middelgrote’ rivieren en beken op. Dit alles wijst er op dat het sediment een zeker transport, al dan niet onder invloed van water, heeft ondergaan. Bijgevolg kan het als een hellingssediment bestempeld worden.

Voorafgaand aan het transport werd een deel van dit sediment waarschijnlijk als niveo-eolische loess afgezet. Hiervoor kan er verwezen worden naar het onderste leempakket uit de vorige paragraaf. Deze loess zal waarschijnlijk overal op het kaartblad afgezet geweest zijn. Enkel het deel, afgezet op het vlakke terrasniveau van Meulebeke (boven de 35m hoogtelijn) en het deel afgezet aan de oostzijde van de heuvelrug van het Heuvelland bleven van niveo-fluviaal transport gespaard. Het deel van het loesspakket afgezet op de erosiegevoelige hellingen daarentegen was wel onderhevig aan herwerking. Het smeltwater, afkomstig van de sneeuwstormen waarmee de loess initieel aangevoerd werd, zal voor oppervlakkig transport hellingafwaarts gezorgd hebben. Onderaan de helling werd het leem opnieuw laagsgewijs afgezet. Om over zulk een grote oppervlakte dit loessdek te kunnen remobiliseren, moet er voldoende water aanwezig geweest zijn. Dit kan er op wijzen dat in de periode dat deze loess afgezet werd er relatief vochtige klimaatscondities heersten, in tegenstelling tot de periode waarin het zanddek en het bovenste leemdek afgezet werden. Quasi gelijktijdig met het transport van het leem kan er, als gevolg van de vorst en dooi cyclus, materiaal van het Tertiair substraat uit de wanden van de dalhoofden verweerd en verplaatst geweest zijn, om zo uiteindelijk laagsgewijs binnen het leem geïncorporeerd te worden. Plaatselijk kunnen er, als gevolg van de vochtige en ‘milde’ klimaatscondities, plassen ontstaan zijn in geultjes en depressies. Hierin kan zich organisch materiaal verzameld hebben om zo uiteindelijk de vorming van venige laagjes toe te laten. Dit pakket, dat ook wel beschreven wordt als de ‘peaty loam formation’ (Paepe R., 1967), kan gemakkelijk tot 10m dik worden. Dit staat sterk in contrast met de vorige 3 pakketten, die tesamen met moeite slechts een dikte van 7m bereiken. Het is dan ook niet verwonderlijk dat de Weichseliaan hellingssedimenten in belangrijke mate hebben bijgedragen tot de afvlakking van het reliëf.

Dit Weichseliaan hellingssediment vertoont alle kenmerken van het Lid van Hesbaye (GxH), afgezet tijdens het Midden Pleniglaciaal. Mogelijk is het onderste leempakket van de Weichseliaan eolische sedimenten als het laterale, niet herwerkte, equivalent van het Lid van Hesbaye te aanzien.

3.2.3.2. *Fluviatiele Weichseliaan sedimenten*

Gelijktijdig met de depositie van de eolische en de hellingssedimenten werden er tijdens het Vroeg- en het Midden-Weichseliaan ook fluviatiele sedimenten afgezet. Voorafgaand aan de afzetting van deze fluviatiele sedimenten heeft er zich natuurlijk, aan het begin van het laatste glaciaal, een eerste sterke insnijding in de onderliggende interglaciale en oudere glaciële sedimenten en in het Tertiair substraat voorgedaan. Na een periode van relatief warme klimaatsomstandigheden tijdens het Eem interglaciaal treedt met de aanvang van het Weichseliaan opnieuw een periode van extreme koude aan. De zeespiegel daalt sterk als gevolg van de opslag van water in ijskappen. De erosiebasis van de rivieren wordt verlaagd en ze beginnen zich sterk in te snijden. Zo wordt van start gegaan met de vorming van de Vlaamse Vallei, waarvan de Leievlakte een zuidelijke uitloper vormt. Reeds vroeg in het glaciaal werden puinkegelsedimenten afgezet door verwilderde rivieren, die in de Vlaamse Vallei uitmondden. Dat de afzetting onder periglaciële omstandigheden plaats vond, blijkt uit de verschillende niveaus met vorstverschijnselen. De werking van deze verwilderde rivieren zorgde ervoor dat perioden van sedimentatie afgewisseld werden met perioden van erosie. De Vlaamse Vallei werd bijgevolg niet onmiddellijk opgevuld, maar kende gedurende het Vroeg Glaciaal nog perioden van uitdieping. Gedurende het Vroeg Glaciaal en het Onder Pleniglaciaal resulteerde deze periode van verwilderde rivieren met een vlechtend geulensysteem toch in een algemene opvulling.

Met de aanvang van het Midden Weichseliaan stellen zich iets mildere klimaatscondities in. Dit is onder andere gedocumenteerd in de vorming van veenlaagjes en in een bodemvorming, de zogenaamde Bodem van Poperinge (Paepe R., 1967). Grote hoeveelheden (vooral) lemig sediment worden door een meanderend riviersysteem in de Vlaamse Vallei afgezet. Het lemig materiaal heeft waarschijnlijk zijn oorsprong in de Midden Pleniglaciële hellingssedimenten. Het meanderend riviersysteem in de Vlaamse Vallei werd immers gevoed door kleinere rivieren en beken afkomstig van de hoger gelegen gebieden, die de Leievlakte omgeven. Belangrijke hoeveelheden lemig materiaal werden in eerste

instantie door oppervlakkig transport met smeltwater hellingafwaarts via geulen en depressies tot aan de bovenlopen van deze rivieren en beken gevoerd. De rivieren en beken zelf zorgden voor het verdere (fluviatiele) transport van dit hellingssediment naar de vlakte, waar het in belangrijke mate bijdroeg tot de colmatatie van de Vlaamse Vallei. Deze periode met milde en vochtige klimaatsomstandigheden eindigt met een tweede bodemvorming onder de vorm van de Bodem van Kesselt. Volgens Bogemans is de aanvang van het meanderende riviersysteem reeds in het Vroeg Weichseliaan te situeren. Het zou een uitdrukking zijn van de warme Amersfoort en Brorup interstadialen (Bogemans F., 1996). In een andere interpretatie worden de lemige sedimenten aanzien als overstromingssedimenten van een verwilderd rivierensysteem (De Moor G., 1963, 1996), waarbij het niveo-eolisch aangevoerde sediment in de lente en de zomer buiten de hoofdbedding in de dalbodem getransporteerd werd. Daar zou het sediment dan in ondiepe kommen van overstromingsvlakten en verlaten geulen van het verwilderde rivierensysteem afgezet zijn. Nog elders worden ze, naast de voorgaande interpretatie, ook nog toegeschreven aan de afzetting van traagstromende ondiepe en intermitterende waterlopen, die als gevolg van oppervlakkige afspoeling van smeltwater een belangrijke leemlading meevoerden (De Moor G. & Lootens M., 1976). Wat zeker is, is dat het transport van de sedimenten gedurende deze periode zeker niet over de ganse breedte van de dalbodem plaatsvond, maar dat het zich hoofdzakelijk in een hoofdgeul concentreerde.

De start van het Boven Pleniglaciaal, het laatste deel van het Midden Weichseliaan, luidt opnieuw een periode van sterke koude in. Bovendien was dit een periode van extreme droogte (Paepe R., 1967). Ondanks deze droogte moet er toch fluviatiele activiteit mogelijk geweest zijn. In de Leievlaakte en de valleien behorend tot de Ijzervlaakte worden immers dikke pakketten kruisgelaagde zanden aangetroffen. Het zandige sediment zal waarschijnlijk gedeeltelijk zijn oorsprong vinden in het dekzand dat quasi gelijktijdig door de wind aangevoerd werd. De fluviatiele zandige afzettingen worden opnieuw toegeschreven aan een vlechtend rivierensysteem. Dit verwilderde rivierensysteem nam waarschijnlijk opnieuw de ganse breedte van de dalbodem in. Dit geldt toch zeker voor de Leievlaakte. In de valleien van de Ijzervlaakte lijkt de hoofdgeul van dit vlechtende systeem zich toch hoofdzakelijk tot het centrum van de dalbodem beperkt te hebben. De sedimentatie van het fluviatiele Weichseliaan materiaal eindigt met de Tardiglaciale afzetting niveo-fluviale en fluvio-eolische sedimenten.

3.2.3.2.1. Het bovenste zandige complex (F1)

Deze eenheid bestaat uit middelmatig tot fijn zand en lemig zand. De kleur kan variëren van grijs over grijsgroen tot grijsgeel. Het zand is kalkhoudend en kan lokaal glauconiet bevatten. Aan de basis wordt geregeld een grof grindhoudend zand of een grindlaag teruggevonden. Dit grind bestaat meestal uit silexkeitjes. Kleikeitjes afkomstig van herwerkte klei uit de Ieper Groep worden ook wel aangetroffen. Lokaal werd zelfs een grind bestaande uit plutonische of metamorfe gesteentefragmenten beschreven. In ontsluiting worden verschillende niveaus met vorstverschijnselen waargenomen. Naar boven toe wordt het sediment meer en meer lemig. Karakteristiek voor de afzetting, in ontsluiting alleszins, is de trogvormige schuine gelaagdheid. De eenheid vertoont meestal een erosieve basis, waardoor ze op sedimenten van verschillende ouderdom kan komen te liggen. Op de plaatsen waar de lemige eenheid aanwezig is, kan er gemakkelijk een onderscheid gemaakt worden met de onderliggende sedimenten. Daar waar deze zandige eenheid rechtstreeks op de onderste zandige eenheid rust, wordt herkenning natuurlijk moeilijk.

In de valleien van de Ijzervlaakte bedraagt de dikte gemiddeld een 3m tot 5m, in de Leievlaakte kan de dikte oplopen tot 10m. Wanneer de lemige eenheid ontbreekt en het bovenste zandig complex onmiddellijk op het onderste rust, dan kan in de Vlaamse Vallei de dikte van het bovenste zandige complex alleen gemakkelijk 15m bedragen.

Het bovenste zandig complex kan waarschijnlijk gecorreleerd worden met het Lid van Eek (EIE). Dit vormt de bovenste lithologische eenheid van de Formatie van Eeklo (EI). Het Lid van Eek sluit de opvulling van de Vlaamse Vallei met periglaciale fluviatiele sedimenten af. België lag in het zogenaamde periglaciale gebied. De ijskap reikte net niet tot in België, maar er heerste duidelijk extreem koude klimaatsomstandigheden, zoals op te maken valt uit de koude indicatoren zoals, vorstspleten, vorstwiggen, vorstvervormingen enz..., terug te vinden in de sedimenten van het bovenste zandige complex. Aan de basis van deze eenheid wordt lokaal de Kesselt Bodem aangetroffen. Hieruit kan besloten worden dat het bovenste zandige complex niet ouder is dan het Boven Pleniglaciaal.

3.2.3.2.2. Het lemige complex (f)

Het lemig complex wordt voornamelijk opgebouwd uit een grijs, grijsbruin of grijsgroen kalkhoudend fijnzandige leem. Er wordt ook wel zware leem teruggevonden. Geregeld komen er dunne grijze lemige zandlenzen en zandlagen voor. Lokaal wordt het leem venig, komen er verspoelde plantenresten en dunne veenlaagjes voor of wordt er zelfs effectief een turflaag aangetroffen. Regelmatig wordt het lemig complex in twee gedeeld door een zandig pakket. Uitzonderlijk komen er meerdere zandpakketten voor. Meestal bestaat dit zandpakket uit een grijs fijn zand. Soms is het een lemig zand of is het glauconiethoudend. De basis van het zandpakket wordt gewoonlijk als een grof kwartszand beschreven en er kan een grindlaag van gerolde silexen aangetroffen worden. Dit grof kwartszand bevat gewoonlijk resten van zoetwaterschelpjes. Een enkele keer werden er gerolde kalkconcreties aangetroffen. In sommige gevallen, waar het zandpakket niet aanwezig is, kan de opdeling in twee leempakketten toch gemaakt worden als gevolg van het voorkomen van een laagje silexkeitjes.

De zandige lithosomen zouden eerder in de randzones van de Vlaamse Vallei voorkomen. Ze worden als samenstromingspunten van zijrivieren met de hoofdbedding van de boven-pleistocene Leie geïnterpreteerd (De Moor G., et al., 1996). Een voorbeeld hiervan kan teruggevonden worden ten zuiden van Moorseele, waar de huidige Heulebeek de Vlaamse Vallei instroomt. Binnen het lemige complex komen hier twee zandige lithosomen voor, beide onderaan afgeboord met een grind van gerolde silexken.

Op twee plaatsen komt er nog een speciaal facies van dit lemige complex voor. Beide plaatsen, Warneton en Menen, zijn aan de zuidkant van de Vlaamse Vallei gelegen, net buiten de huidige alluviale vlakte van de Leie. In beide locaties bestaat het lemig faciës er uit een laagsgewijze afwisseling van fijnzandige zware leem en herwerkte vaste grijze klei, afkomstig van de Tertiaire Ieper Groep. In Menen worden de lagen van fijnzandige leem naar onder toe vervangen door relatief dunne laagjes van middelmatig grijs zand. Misschien moet dit deel van ongeveer 7m dik wel tot het onderste zandige complex gerekend worden (zie 3.2.3.2.3.). De textuurwisseling van middelmatig zand naar zware leem is immers abrupt en gebeurt zonder tussenlaag van herwerkte Tertiaire klei. Anderzijds ontbreken in de onderste 3m van de kleiige lagen de typische silexkeien om het sediment met zekerheid tot het onderste zandige complex te kunnen rekenen.

De dikte van het lemige complex bedraagt gemakkelijk 15m. Waar het bovenste en het onderste zandig complex ontbreken kan de dikte van het lemige complex tot 23m oplopen. Op de plaatsen waar het lemige complex rechtstreeks op het Tertiair substraat rust, komt er geregeld een valleibodemgrind voor (RV). Dit is voornamelijk het geval voor de valleien van het Ijzerbekken. In de Vlaamse Vallei wordt de basis van de fluviatiele Weichseliaan sedimenten meestal door het onderste grindrijke zandige complex gevormd. In dat geval kan er moeilijk van een valleibodemgrind gesproken worden, aangezien het grind verspreid over de ganse dikte van dit pakket voorkomt.

Het lemige complex komt waarschijnlijk overeen met het Lid van Oostakker (EIA) van de Formatie van Eeklo. Net als in het bovenliggende zandige complex bevat het lemige complex ook verschillende niveaus met vorstverschijnselen. Bijgevolg werd ook deze eenheid onder periglaciale omstandigheden afgezet. Het lokaal voorkomen van de Bodem van Poperinge onderaan het lemige facies en de Bodem van Kesselt bovenaan het lemige faciës maakt dat de eenheid waarschijnlijk gedurende het Midden Pleniglaciaal afgezet werd.

3.2.3.2.3. Het onderste zandige complex (F2)

Algemeen gezien doet het onderste zandige complex zich voor als een grijs middelmatig tot grof zand. Naar de basis toe wordt het zand grover en wordt het grindhoudend. Aan de basis komt dan gewoonlijk een grindlaag van grote gerolde en gebroken silexkeien voor (zwart, bruin en geel van kleur). Een enkele keer wordt de aanwezigheid van fosfaatkeitjes in het grind beschreven. Deze grindlaag kan behoorlijk dik worden en als een echte ondoordringbare bank fungeren. De basis kan ook gevormd worden door een 'grind' van kleikeien en verharde leembrokken. Onderaan bevat het zand meestal een grote hoeveelheid fossielen. Gewoonlijk bestaan deze fossielen hoofdzakelijk uit resten van zoetwaterschelpen en landslakken (Cylas, Pupa, Lymnoea, ...). Geregeld worden ook wel herwerkte Eocene fossielen teruggevonden en tanden van vissen en gerolde beenderfragmenten van kleine zoogdieren. Verder komen de schelpenresten meer verspreid over het ganse zandpakket voor.

De basis van het onderste zandige complex wordt geregeld gevormd door een mengeling van van het grove zand, herwerkte klei uit de Ieper Groep en grind bestaande uit silexkeien. Dit kleiige basispakket is 2 tot 3m dik. Soms wordt eerst een tweetal meter sediment, enkel bestaande uit een mengeling van herwerkte klei en silexkeien, aangetroffen vooraleer het eerste grove grindhoudende zand zijn intrede doet. Hierbij kan er terug verwezen worden naar de boring in Menen, waar de basis van de Weichseliaan sedimenten gevormd wordt door een afwisseling van lagen van herwerkte Tertiaire vaste grijze klei en dunne laagjes los grijs middelmatig zand (zie 3.2.3.2.2.).

De sedimenten van het onderste zandige complex zijn normaal over de ganse breedte van de Vlaamse Vallei afgezet. Het pakket kan echter sterk in dikte variëren. Lokaal op de plaatsen waar enkel het lemige complex aangetroffen wordt, is de dikte van het onderste zandige complex bijgevolg tot nul herleid. Wanneer de drie fluviatiele complexen aanwezig zijn bedraagt de dikte van het onderste zandige complex gemiddeld 3m. Wanneer enkel de zandige complexen voorkomen dan is het onderste pakket gemiddeld 8m dik. In sommige gevallen worden echter diktes van 10m en meer aangetroffen. In het geval van de grote diktes zijn het meestal alleen de onderste meters van het sediment die echt bestaan uit grof grindrijk zand. Hogerop wordt dan gewoonlijk een grof tot middelmatig zand aangetroffen. De schelpenfragmenten komen over de ganse dikte van het pakket voor. De grens met het bovenliggende zandige complex wordt dan daar gelegd, waar hogerop in het sediment opnieuw een grindlaag aangetroffen wordt en/of daar waar zich een plotse verandering in textuur voordoet, namelijk waar van grof of middelmatig zand naar fijn zand overgegaan wordt.

Dit laatste fluviatiele Weichseliaan pakket mag waarschijnlijk vergeleken worden met het Lid van Dendermonde (EID). De afzetting van dit pakket moet gesitueerd worden in het Vroeg Glaciaal (Bogemans F., 1996). Net als in het geval van de twee voorgaande fluviatiele complexen werden deze zandige sedimenten onder periglaciale omstandigheden afgezet. Het geheel werd gevormd door een verwilderd rivierensysteem. Het mag duidelijk zijn uit de samenstelling van de sedimenten dat het afzettingsmechanisme van dit systeem bestaat uit een afwisseling, zowel in plaats als in tijd,

van erosie en sedimentatie. Hierbij werd de Vlaamse Vallei aanvankelijk nog verder in het Tertiair substraat uitgediept. Materiaal behorend tot de Ieper Groep werd stroomopwaarts door het verwilderd rivierensysteem van het substraat losgerukt, werd tijdens het fluviaal transport gemengd met grover materiaal, zoals zand, silexkeien en schelpenresten, om uiteindelijk stroomafwaarts weer afgezet te worden.

Daar waar de afzettingen van het Weichseliaan rechtstreeks rusten op oudere loesssedimenten van Elster en Saale ouderdom, wordt aan de basis van de Weichseliaan sedimenten de zogenaamde Bodem van Warneton teruggevonden (Paepe R., 1963, 1965, 1966). Deze bodem bestaat uit een humeuze horizon afgezet op de Rocourt Bodem, die zelf tijdens het laatste Eem interglaciaal in de loesssedimenten van Saale ouderdom ontwikkeld was. Deze humeuze laag zou de karakteristieke Rocourt Enstatiet Tephra (Gullentops F., 1952, 1954), een dun laagje van vulkanische oorsprong, bevatten. Aan de hand van tephrostratigrafie werd aan het Warneton Bed een Vroeg Glaciale ouderdom toegekend (Juvigné E., 1993, 1999). Deze laag is, net zoals alle andere bodems (Bodem van Poperinge, Bodem van Kesselt), niet op kaart voor te stellen.

3.2.4. Eemiaan lithologische eenheden (E en b)

Het Eemiaan is een tijd van relatief warme klimaatsomstandigheden. De gemiddelde jaartemperatuur lag gedurende het Eem interglaciaal zelfs hoger dan de gemiddelde jaartemperatuur van vandaag. Dit betekent dat de zeespiegelstand minstens even hoog zoniet hoger was dan de zeespiegelstand van vandaag. Een deel van het vaste land werd bijgevolg opnieuw door de zee overspoeld. Dit was het geval met een deel van de Vlaamse Vallei, die reeds diep ingesneden was tijdens de voorafgaande Saale ijstijd (De Moor G. & Lootens M., 1976). De mariene sedimenten worden gekenmerkt door het typische voorkomen van fossielen zoals *Corbicula fluminalis* en *Cardium edule*. De verbreiding van deze mariene sedimenten (Formatie van Oostende (Ot)) reikt echter niet diep genoeg in de Vlaamse Vallei om het kaartblad Proven-Ieper-Ploegsteert te bereiken. Het meest zuidelijke voorkomen wordt tot op heden teruggevonden op het kaartblad Tielt ten noorden van Deinze.

Op het kaartblad Proven-Ieper-Ploegsteert worden mogelijk wel continentale sedimenten van Eem ouderdom aangetroffen. Waarschijnlijk gaat het hier evenwel om continentale Eem sedimenten, die tijdens het Weichseliaan herwerkt zijn. De continentale afzettingen van Eem ouderdom, die op dit kaartblad teruggevonden worden, bevinden zich, op één na (ter hoogte van Moorsele op $\pm 0\text{m}$ TAW), allemaal ongeveer tussen -5 en -10m onder het huidige zeespiegelniveau. Aangezien de topografische situatie van het gebied van de Vlaamse Vallei tijdens het Eem interglaciaal te vergelijken is met de situatie van vandaag, lijkt het begrijpelijk dat er geen enkele continentale of perimariene afzetting van Eem ouderdom in situ lager kan liggen dan $\pm 0\text{m}$ (Verbruggen C., 1999). Deze stelling gaat niet volledig op. Dit geldt enkel (en dan nog?) op het moment van de maximum zeespiegelstand tijdens het Eem interglaciaal. Vóór deze maximum zeespiegelstand hebben er zeker situaties bestaan gedurende dewelke, bij stijgende zeespiegel, continentale fluviaale sedimenten afgezet werden beneden het 0-niveau. Het zeeniveau had immers dit 0-peil nog niet bereikt. Deze fluviaale sedimenten afgezet aan de basis van de 'Eem'-Vlaamse Vallei, komen geleidelijk aan onder zeeniveau te liggen bij een verdere stijging van het zeepeil. In geen geval gaan ze op dat moment geërodeerd worden, aangezien een stijgende zeespiegel sedimentatie omstandigheden eerder dan erosie omstandigheden creëert. Bovendien kan men best wel inbeelden dat ver stroomopwaarts de 'Eem'-Vlaamse Vallei in plaatsen, aanvankelijk onder het 0-peil gelegen, fluviaale sedimenten afgezet werden die buiten de invloedsfeer van de Eem zee bleven. De stand van het zeeniveau bepaalt immers op zich alleen niet de hoogte waarop continentale fluviaale sedimentatie plaatsvindt. De kans dat de waargenomen fluviaale sedimenten eigenlijk tijdens het Weichseliaan herwerkt zijn, blijft natuurlijk bestaan. Desondanks werden ze toch apart van de fluviaale Weichseliaan sedimenten op kaart ingetekend.

De fluviaale sedimenten van Eem ouderdom (E) bestaan hoofdzakelijk uit grijze zware leem tot blauwgrijze klei. De klei is rijk aan zoetwaterschelpen. Dikwijls komen er witte mergelige laagjes voor en worden er verspoelde plantenresten aangetroffen. De basis van de afzetting is meestal grover van textuur. Ze wordt gevormd door een meer heterogeen sediment. Naast kleilig middelmatig en grof zand worden er veel schelpenresten, houtstukjes, mergelige brokjes, turfballen, kwartskorrels en allerhande gebroken en gerolde, zwarte en bruine silexkeien teruggevonden. Sporadisch worden tussen de schelpen resten van *Bytinia* en *Corbicula fluminalis* aangetroffen.

Dit sedimentpakket kan mogelijk vergeleken worden met de Formatie van Oostwinkel (Ow). Deze formatie wordt beschreven als de afzetting van een meanderende rivier. Gedurende de interglaciale klimaatsomstandigheden veranderden de vlechtende rivieren van de voorgaande Saale ijstijd hun veranderlijke en verwilderde bedding in een permanent vaste loop. De stijgende zeespiegel heeft tot gevolg dat landinwaarts op lage plaatsen veengroei mogelijk wordt en lokaal organische tuf laagjes gevormd worden. Deze geraken later bij verder stijgende zeespiegel in de fluviaale sedimenten geïncorporeerd. De rivieren zetten hun sedimentlading ook vroeger af. Dit sediment gaat hoofdzakelijk fijnkorrelig zijn aangezien de meanderende rivieren niet meer over dezelfde transportcapaciteit van het verwilderde rivierensysteem beschikken.

Onder de gunstige klimaatsomstandigheden van het Eem interglaciaal ontstaat er een bodemvorming (b). Deze is gedocumenteerd in de polygenetische Bodem van Rocourt (wR). De bodem ontwikkelde zich in de Hainaut loess van de Saale ijstijd. Hij bestaat uit een dikke rode kleiige leem bovenaan afgeboord met een witachtige horizon (Gullentops

F., 1954, Hasaerts P., et al., 1999). Op het kaartblad Proven-Ieper-Ploegsteert werd de Rocourt Bodem aangetroffen in groeves in de omgeving van Ploegsteert, Warneton en Poperinge. In boorbeschrijvingen is een herkenning van deze horizon onmogelijk.

3.2.5. Saaliaan lithologische eenheden (S)

De sedimenten van deze tijd komen slechts beperkt op het kaartblad voor. Net als de Bodem van Rocourt worden ze enkel in de groeves van Ploegsteert, Warneton en Poperinge aangetroffen. De sedimenten bestaan uit een sterk verweerde grijze loess. In beide lokaties, Ploegsteert-Warneton en Poperinge, worden ze teruggevonden in depressies in de basis van het Quartair en rusten ze onmiddellijk op het onderliggende Tertiaire substraat. Aan de basis kan een grovere zone of een grindlaagje aangetroffen worden. In de top van het sediment is de typische Bodem van Rocourt ontwikkeld. Waarschijnlijk is de grijze leem oorspronkelijk als een loess aangevoerd door de sterke windwerking gedurende het Saale Glaciaal. Mogelijk is een deel van het pakket ouder en werd het reeds deels gedurende het Elster Glaciaal afgezet.

Het is logisch dat de depressies waarin het sediment bewaard bleef, reeds moeten bestaan hebben vooraleer de afzetting plaats vond. Dit betekent dat bij de aanvang van de Saale ijstijd of misschien reeds tijdens de Elster ijstijd een belangrijke insnijding in het Tertiair substraat moet plaats gevonden hebben. Klassiek wordt er aangenomen dat dit vooral tijdens de Saale ijstijd gebeurd is. Volgens de literatuur zou de zeespiegel tijdens deze ijstijd zijn laagste stand gedurende het Pleistoceen bereikt hebben en ongeveer 130m lager gelegen hebben dan de dag van vandaag. Dit betekent dat er nu nog, na de sterke erosie van de Weichsel ijstijd, mogelijk in de diepste punten van de Vlaamse Vallei nog fluviatiele sedimenten van Saale ouderdom kunnen teruggevonden worden. Op dit kaartblad werden er evenwel geen aanwijzingen voor gevonden. De sedimenten, op 25m diepte onderaan een boring voor de Vlaamse Water Maatschappij in de Vlaamse Vallei nabij Wervik, die door Paepé R. & Baeteman C. een Saale ouderdom toegekend werden, zouden hierop een uitzondering kunnen vormen. De tegenstrijdige boorbeschrijvingen van deze verkenningsboring (voornoemde auteurs t.o.v. de boommeester) maken een uitspraak hieromtrent zeer moeilijk. De fluviatiele sedimenten van Saale ouderdom zouden tot de Formatie van Adegem (Ag) behoren.

Het lemig sediment komt waarschijnlijk overeen met het Lid van Hainaut (GxH) van de Formatie van Gembloux. Ter hoogte van Ploegsteert-Warneton werden deze sedimenten in een depressie bewaard, lateraal gelegen van een diepere Weichseliaan insnijding meer ten noorden. Hieruit mag blijken dat ofwel de maximale uitschuring van de Vlaamse Vallei gedurende de verschillende ijstijden niet steeds op eenzelfde lokatie plaats vond, ofwel er gedurende de Saale ijstijd twee laterale uitschuringen bestonden, waarvan enkel de noordelijke tijdens het Weichseliaan opnieuw in gebruik werd genomen.

3.2.6. Pre-Saaliaan lithologische eenheden (Y)

De oudere Pre-Saale sedimenten die op het kaartblad Proven-Ieper-Ploegsteert aangetroffen worden, zijn allemaal van fluviatiele oorsprong. Ze behoren tot de oudste terrassen gevormd gedurende de dalbodemsnijdingen tijdens het Vroeg- en Midden-Pleistoceen met het terugtrekken van de zee vanaf het einde van het Pliocene. Naargelang de ouderdom stijgen de afzettingen in topografische positie. De grove dalbodemsedimenten komen nu in dalwand- of interfluviumpositie voor. Dit is het gevolg van reliëfsinversie. Hierbij hebben de grove dalbodemsedimenten de rol van weerstandbiedende laag gespeeld, waardoor ze, na erosie van de omliggende fijnere sedimenten, in reliëf kwamen te staan. Regelmatig worden aan de basis van deze terrasafzettingen cryoturbaties aangetroffen. Hierbij wordt het grind zakvormig in het onderliggende Tertiaire substraat teruggevonden. Al deze afzettingen worden tot de Schelde Groep gerekend. Figuur 11 geeft een beeld van het voorkomen van de verschillende terrasniveaus op het kaartblad Proven-Ieper-Ploegsteert en de onmiddellijke omgeving.

3.2.6.1. Melle dalwandterras

Afzettingen van het Holsteiniaan zijn niet gekend op het kaartblad Proven-Ieper-Ploegsteert. Mogelijk zijn er wel aanwijzingen voor de vroegere aanwezigheid van fluviatiele sedimenten van deze ouderdom. Volgens de Lithostratigrafische Classificatie van de Quartaire Afzettingen in België, recent vastgelegd door de Belgische Nationale Commissie voor Stratigrafie (Bultynck P. & Dejonghe L., 2001), worden de fluviatiele sedimenten van deze ouderdom tot de Formatie van Melle gerekend (Ml). Deze eenheid zou als laagste dalwandterras op 5 à 10m boven de huidige hoofdriever teruggevonden kunnen worden. De Leie stroomt nu in de omgeving van Bailleul (Frankrijk) en Ploegsteert op 15m TAW. Tussen Bailleul en Ploegsteert wordt er in de top van het Tertiair een vervlakking gevonden, ongeveer gelegen op 20m TAW. Deze vervlakking wordt enkel doorsneden door de diepe Weichseliaan uitschuring. Het Quartair is op deze vervlakking zeer beperkt in dikte. Over grote oppervlakten is er zelfs geen Quartair aanwezig, maar komt het Tertiair substraat rechtstreeks aan de oppervlakte. Mogelijk getuigt deze vervlakking van de vroegere aanwezigheid van het dalwandterras van Melle. De sedimenten, gemiddeld een 5m dik, zouden dan tijdens de laatste ijstijd opgeruimd zijn. De Weichseliaan erosie zou zich dan voornamelijk in de diepe geul geconcentreerd hebben en de rest van het omliggende substraat quasi ongemoeid gelaten hebben. Dit mag ook blijken uit het behoud van de Saale sedimenten in de depressie die ter hoogte van Ploegsteert de zuidrand van de vervlakking afboordt.

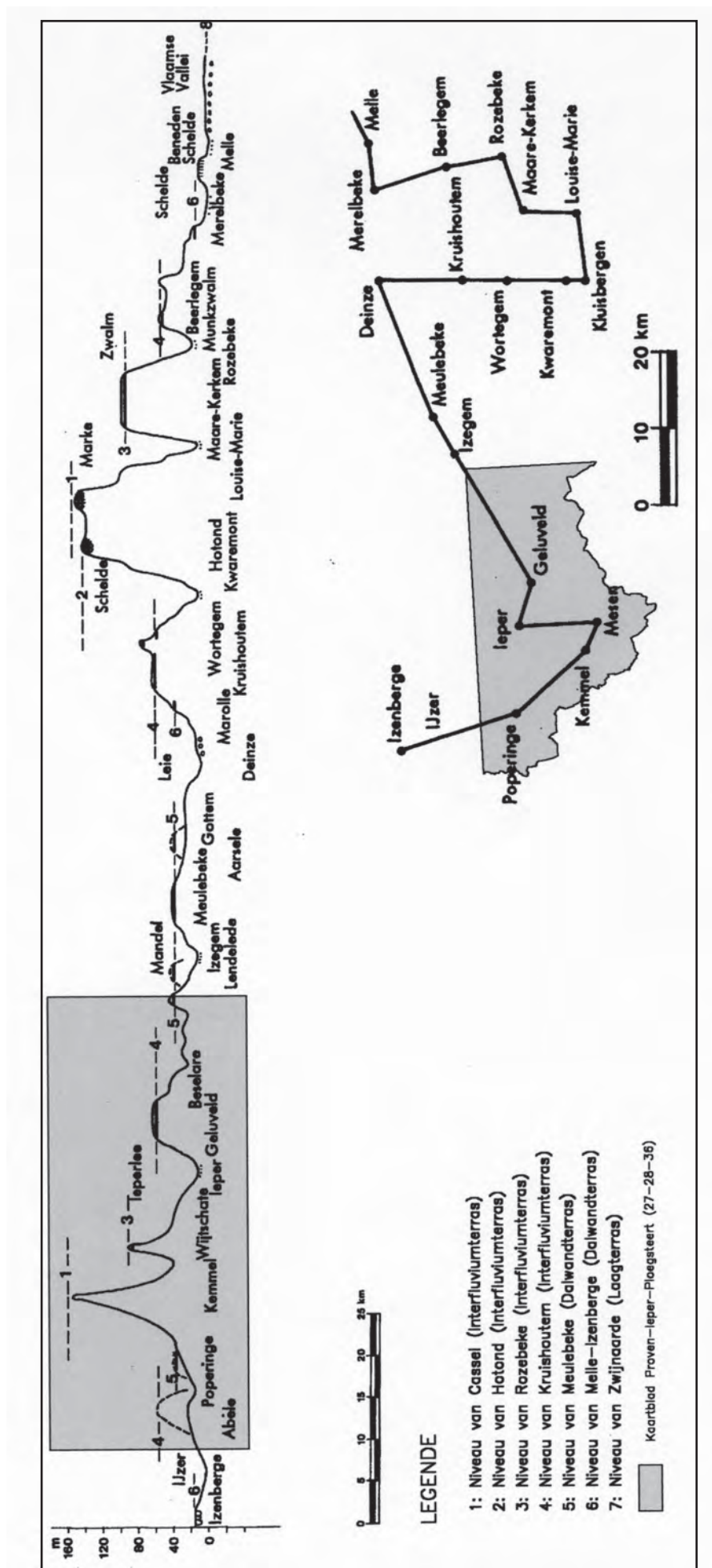


Fig. 11 : voorkomen van de verschillende Pleistocene terrassa-fettingen (Bron : G. De Moor, 1990)

Net ten noordwesten van dit kaartblad komt het mariene equivalent van het terras van Melle voor, namelijk het terras van Izenberge. De type-ontsluiting van de mariene sedimenten van het Lid van Izenberge (HzI), behorend tot de Formatie van Herzele (Hz), bevindt zich juist over de westgrens van het kaartblad in het Franse dorp Herzele.

3.2.6.2. Meulebeke dalwandterras (Y1)

Het dalwandterras van Meulebeke (Mb) wordt ongeveer op een hoogte van 20m boven de huidige loop van de hoofdri-
vieren aangetroffen. Voor het kaartblad Proven-Ieper-Ploegsteert zijn dit de Leie op 15m TAW en de rivieren behorend
tot het stroomgebied van de Ijzer (de Vleterbeek, Grote Kemmelbeek en Ieperlee) op ongeveer 20m TAW. Dit maakt
dat de hoofdbrok van de terrasafzettingen van Meulebeke terug te vinden zijn tussen 35 en 40m boven de zeespiegel.
Ze bestaan uit een grindhoudend wit grof zand met intercalaties van harde groene klei. Gewoonlijk is het pakket niet
dikker dan 2m en dikwijls is er enkel nog een restgrind terug te vinden. Het terrasniveau van Meulebeke is langs
weerszijde van de kamlijn Wijtschate-Passendale vooral als een vervlakking in de topografie op de hoogte van 35 tot
40m aan te treffen. Onder de hoogtelijn van 35m gaat het reliëf snel naar beneden tot 20m, zijnde de hoogte van het
Laagterras of de vlakte van de Leie.

3.2.6.3. Kruishoutem interfluviumterras (Y2)

Het terras van Kruishoutem (Kh) is duidelijk een interfluviumterras. Vandaag vormt het een onderdeel van de water-
scheiding tussen de vlakte van de Leie en de vlakte van de Ijzer. Het is voornamelijk terug te vinden op de kam van
Wijtschate tot Passendale. Deze topografische vervlakking heeft een vrij constante hoogte van ongeveer 60m boven de
zeespiegel. Dit maakt dat het terras gemiddeld een 40 tot 45m boven de loop van de Holocene hoofdri-
vieren ligt. De
dikte van het terrasgrind kan tot 6m oplopen. Het bestaat in hoofdzaak uit een alternatie van geel en wit grof kwarts-
zand met grindlagen van gerolde silex en kwartsen en groene zandige kleilagen. Het silexgrind aan de basis van de
afzetting is veel grover dan het grind dat bovenaan in het sediment aangetroffen wordt.

Los van de voorgaande terrasniveaus worden er op het kaartblad Proven-Ieper-Ploegsteert op verschillende plaatsen,
op een intermediair niveau (45m TAW) tussen het terras van Meulebeke en het terras van Kruishoutem, nog grindrijke
terrasedimenten aangetroffen, waarvan de dikte niet onbelangrijk is. De betekenis hiervan is niet echt duidelijk, gaat
het hier om nog een afzonderlijk terras of gaat het hier om materiaal dat door hellingsprocessen van het hogergelegen
terrasniveau van Kruishoutem afkomstig is?

3.2.6.4. Rozebeke interfluviumterras (Y3)

Net als het voorgaande terras is het terras van Rozebeke (Rb) ook terug te vinden op interfluviumpositie. De uitbrei-
ding is wel veel beperkter. Het terras wordt enkel teruggevonden in Wijtschate. Het ligt er op 80 à 85m TAW, dus een
65 à 70m boven het huidige rivierstelsel. Het wordt als het oudste terras aanzien dat gevormd is gedurende de dalbo-
deminsijding van het Vroeg- en Midden-Pleistoceen. De afzetting wordt gevormd door afwisseling van grindlagen,
korrelige klei en gelaagde groene zandige klei. Het grind kan aan de basis heel grof worden en bevat dan naast grove
kwartskorrels en silexkeien ook grote blokken ijzerzandsteen afkomstig van de Tertiaire Formatie van Diest. De dikte
bedraagt ongeveer 2m.

3.2.6.5. Cassel terrasniveau

Een laatste terrasniveau wordt in de omgeving van de Kemmelberg aangetroffen. Het is geen echt fluviaal terras, zoals
de voorgaande gevormd bij de dalbodeminssijding gedurende het Vroeg-Pleistoceen, maar het sluit eerder aan bij de
Postdiestiaan emersievlakte. De sedimenten bestaan uit een rood los grof herwerkt zand en gerolde silexkeien.

3.2.7. Diachrone lithologische eenheden

Over het kaartblad komen verspreid sedimenten voor, die onderhevig geweest zijn aan hellingsprocessen. Gewoonlijk
worden ze helemaal onderaan de lithologische sequentie van het Quartair aangetroffen. Meestal bestaan ze uit fijn en/of
grof materiaal deels afkomstig van het Tertiaire substraat en deels afkomstig van reeds afgezette Quartaire sedimenten.
Aan de basis wordt regelmatig een grind teruggevonden.

3.2.7.1. Diachroon hellingssediment (H en h)

De diachrone hellingssedimenten ontstaan bij transport (afspoeling en massabeweging) langs hellingen van Tertiair en/of
Quartair materiaal. Dit kan onder verschillende klimaatscondities gebeurd zijn, maar zal toch voornamelijk gedurende
periglaciaire omstandigheden plaats gevonden hebben. Hierbij zal de dooi- en vorstwerking een belangrijke rol gespeeld
hebben. Het ontstaan van een opdooilaag op de permafrost in periglaciaire omstandigheden, zal gedurende de lente-
en de zomermaanden de vorming van solifluxiepakketten langs hellingen in de hand gewerkt hebben. Meestal is de
lithologie qua korrelgrootte gelijkaardig aan het lokaal substraat. Aangezien in het overgrote deel van het kaartblad het
'dagzomende' Tertiair bestaat uit de kleiige sedimenten van de Ieper Groep, zal het diachrone hellingssediment meestal
ook uit fijn materiaal opgebouwd zijn. Lokaal zijn de bovenlopen van sommige beken opgevuld met sediment dat enkel
gevormd wordt door het meer grove hellingmateriaal. Gezien de geografische positie van deze beken lijkt dit materiaal
hoofdzakelijk afkomstig te zijn van de terrasafzettingen op het interfluvium tussen Wijtschate en Passendale.

Er werd getracht op basis van het lithofaciës en/of de stratigrafische positie van de hellingssedimenten een chronostratigrafische opdeling te maken in deze afzettingen. Zo werden reeds de Holocene hellingssedimenten (zie 3.2.1.1.) onderscheiden door middel van hun stratigrafische positie bovenop sedimenten of geomorfologische structuren van Tardiglaciale of Eind-Weichseliaan ouderdom. De Weichseliaan hellingssedimenten werden, naast hun stratigrafische positie, vooral onderscheiden aan de hand van het algemene lithofaciës waarmee ze zich voordeden (zie 3.2.3.1.2.). Een verdere opdeling bleek evenwel niet mogelijk. De rest van de hellingssedimenten werd dan ook onder de noemer 'Diachrone hellingssedimenten' geplaatst.

3.2.7.2. *Diachroon hellingsgrind (RQ en RD)*

Over een grote oppervlakte van het kaartblad komt er aan de basis van de Quartaire sedimenten een grindlaag voor. Dit 'basisgrind' ligt bijgevolg onmiddellijk op het onderliggende Tertiaire substraat. Meestal bestaat het uit gerolde en/of gebroken silexkeien, silexsplinters, gerolde kwartskorrels en gerolde fragmenten van Tertiaire zandstenen. Deze grindelementen kunnen verschillend van oorsprong zijn. Een deel kan afkomstig zijn van het regressiegrind dat bij het terugtrekken van de Diestzee op de emersievlakte werd afgezet. Dit grind kan later door hellingsprocessen gedurende het Quartair herwerkt en verderop terug afgezet zijn. Een ander deel van het grind kan rechtstreeks van het Tertiair substraat afkomstig zijn. Tijdens het Quartair kan dit grind door erosie uit het Tertiair substraat uitgewassen zijn en als restgrind ('lag deposit') achtergebleven zijn. Nog een ander deel van het grind werd tijdens het Quartair samen met andere fluviatiele sedimenten als dalbodemgrind afgezet. Door reliëfsinversie kan dit grind nu teruggevonden worden als dalwand- of interfluviumterras. Tijdens de verdere ontwikkeling van het Quartair kan het grind dan uit die Quartaire sedimenten uitgewassen zijn. Het kan dan eveneens als restgrind op het Tertiaire substraat aangetroffen worden. Het kan later zelfs nog door hellingsprocessen naar depressies in de onmiddellijke omgeving getransporteerd worden en zich daar als een dikker grindpakket verzamelen. En er zijn nog veel meer mogelijkheden. Het is duidelijk dat in elk van deze gevallen het grind door massabeweging en/of afspoeling ook binnen Quartaire sedimenten van verschillende ouderdom kan geïncorporeerd worden.

Waar de voorgaande grindelementen aan de basis van de Quartaire sedimenten aangetroffen worden en dus rechtstreeks op het Tertiaire substraat rusten, lijken ze het 'basisgrind' van het Quartair te vormen (RQ). Lithostratigrafisch gezien is dit inderdaad zo. Daarentegen mag het duidelijk zijn dat ze op verschillende plaatsen meestal ook verschillend zijn in ouderdom. Bijgevolg komt dit grind chronostratigrafisch gezien niet altijd aan de basis van het Quartair voor, maar kan het zelfs een Holocene ouderdom hebben.

Op de kaart werd er een onderscheid gemaakt in plaatsen waar het Tertiaire substraat rechtstreeks aan de oppervlakte komt en plaatsen waar dit Tertiair substraat enkel bedekt is door een restgrind van verspreide keien (RD). Dit restgrind wordt duidelijk onderscheiden van het grind behorend tot de terrasniveaus. Waarschijnlijk is het er initieel wel van afkomstig.

4. QUARTAIRE CARTOGRAFIE

4.1. Algemeen

Er werden 3 soorten kaarten aangemaakt:

- kaarten met het voorkomen van de verschillende Quartaire lithologische eenheden;
- kaarten met de dikte van het Quartair en de diepte van de basis van het Quartair;
- profieltypekaart.

Tesamen met de profielen moeten deze verschillende kaarten een duidelijk inzicht geven in de driedimensionele opbouw van het Quartaire dek.

4.2. Kaarten met het voorkomen van de verschillende lithologische eenheden

4.2.1. Algemeen

Voor de realisatie van de profieltypekaart werden er eerst, vertrekkend van het digitale puntenbestand en de gedigitaliseerde kaart- en literatuurgegevens (zie 2.5.2.), per lithologische eenheid of per lithosequentie kaarten met voorkomingsgrenzen aangemaakt. Deze kaarten geven een duidelijk beeld van het voorkomen en verspreiding van de verschillende Quartaire lithologische eenheden op het kaartblad Proven-Ieper-Ploegsteert. Bovendien is het mogelijk op deze kaarten informatie weer te geven, die niet op de profieltypekaart kan weergegeven worden. Deze extra informatie zou de profieltypekaart immers onleesbaar maken. Om de relatieve positie van de verschillende voorgestelde lithologische eenheden op het kaartblad te verduidelijken, werden het reliëf, de belangrijkste waterlopen en enkele gemeenten en dorpen op de figuren weergegeven. Om de leesbaarheid van de voorgestelde eenheid niet in het gedrang te brengen (bijvoorbeeld voor het Holocene alluvium), werd deze achtergrond in sommige gevallen weggelaten.

4.2.2. De verschillende lithologische eenheden

4.2.2.1. *Holoceen hellingssediment (fig.12)*

Holoceen colluvium werd op 3 plaatsen herkend. De eerste plaats waar het recente hellingssediment algemeen voorkomt, is op de flanken van de Vlaamse Heuvels. Rond de toppen van de Vidaigneberg, Rodeberg, Scherpenberg, Monteberg en Kemmelberg wordt er 'straalsgewijs' colluvium aangetroffen. De toppen zelf en sommige steile flanken daarentegen hebben een heel dunne Quartaire deklaag of bevatten helemaal geen Quartair dek. Dikwijls dagzoomt het Tertiair substraat er. Het hellingssediment bestaat er uit een mengeling van Quartaire leem en zandleem en Tertiair zand en grind. In sommige gevallen bestaat het colluvium helemaal uit Tertiair materiaal dat, zelfs met deels bewaarde gelaagdheid, van hogerop afgeschoven is. De plaats van herkomst ligt dus aan de toppen van heuvels of moet daar gezocht worden waar nu het Tertiair substraat dagzoomt.

Een tweede plaats waar Holoceen hellingssediment aangetroffen wordt, is de noordelijke steilrand aan de Vlaamse Vallei ten noorden van Ploegsteert tussen Bailleul (in Frankrijk) en Warneton. Ook hier bestaat het colluvium hoofdzakelijk uit materiaal van het Tertiaire substraat. Het gaat voornamelijk om zand en klei van de Formatie van Tielt, die ter hoogte van Nieuwkerke op 50m boven de zeespiegel dagzoomt. Het recente hellingssediment ligt nu op het Laagterras op ongeveer 20m TAW. Het bedekt er ofwel rechtstreeks ander Tertiair substraat (klei van de Formatie van Moen) ofwel ligt het bovenop Tardiglaciaal niveo-fluviaal of fluvio-eolisch sediment. De steilrand zelf bestaat uit Tertiair substraat, er komt quasi geen Quartaire deklaag voor. Hogerop net ten zuidwesten van Nieuwkerke komt lokaal ook nog recent colluvium (heterogeen zand, waarschijnlijk eveneens afkomstig van de Formatie van Tielt) voor, bovenop eolische leem van Weichsel ouderdom. Waarschijnlijk moeten beide hellingssedimenten in het kader van 'eenzelfde' massabeweging gezien worden, waarbij een klein deel boven de steilrand is blijven liggen en de hoofdbrok tot op het Laagterras is afgezakt.

De derde plaats waar recent colluvium teruggevonden wordt, ligt tussen Dadizele en Geluwe. Net als in de vorige gevallen wordt het recente hellingssediment hoofdzakelijk gevormd door afgeschoven materiaal afkomstig van het Tertiaire substraat. Ook hier bestaat het voornamelijk uit klei (in mindere mate uit zand) van de Formatie van Tielt. De herkenning gebeurde in eerste instantie aan de hand van het onderliggend materiaal. Dit bestaat lokaal uit Holoceen alluvium, voornamelijk klei en veen. De afbakening gebeurde op basis van het suggestieve reliëf (zie de hoogtelijn 25m ten opzichte van de hoogtelijn van 30m). Onder het Holocene colluvium en het Holocene alluvium wordt er nog hellingssediment, ook bestaande uit klei en kleiig zand van de Formatie van Tielt, aangetroffen. Waar het Holocene alluvium niet voorkomt, wordt de grens tussen beide gevormd door een dunne laag leem en zandleem. Het dieper gelegen en bijgevolg oudere hellingssediment werd eveneens afgebakend op basis van het suggestieve reliëf (zie de hoogtelijn van 22.5m ten opzicht van de hoogtelijn van 30m). Dit pakket werd bij het diachrone hellingssediment ingedeeld.

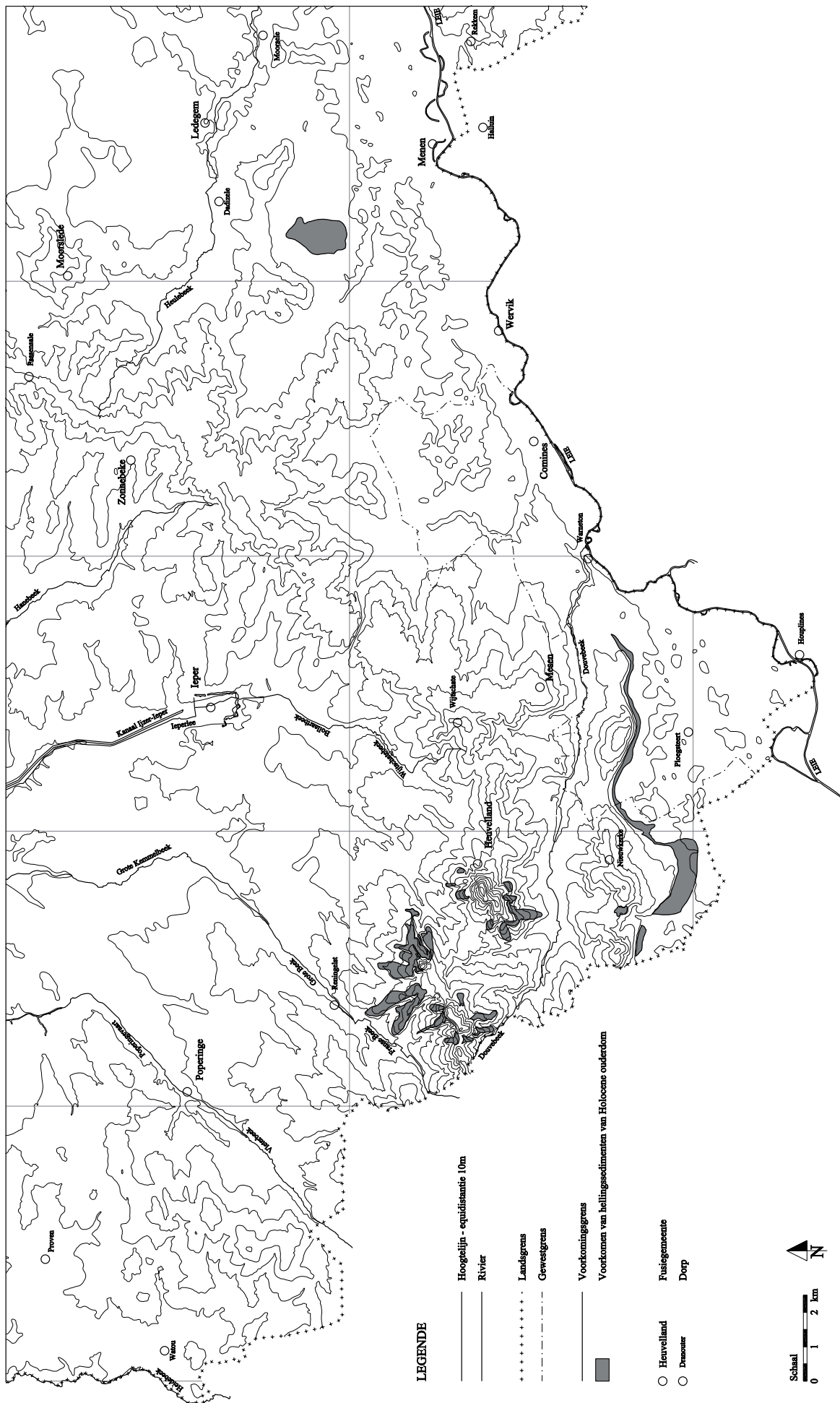


Fig. 12 : Voorkomen van hellingssedimenten van Holocene ouderdom

4.2.2.2. *Holoceen alluvium (fig.13)*

Samen met het Holocene alluvium wordt hier ook het Tardiglaciaal alluvium voorgesteld. Waarschijnlijk behoort het oudste zandige alluvium geheel of deels tot het Tardiglaciaal. Aangezien de insnijding en opvulling van het huidige rivierstelsel niet overal gelijktijdig begon en aangezien dit Tardiglaciaal sediment slechts een enkele keer alsdusdanig 'herkend' werd, is deze oudste alluviale afzetting dan ook bij het Holocene alluvium gerekend. Er werd een opdeling in 5 soorten recent alluvium gemaakt, namelijk het beekbodemgrind, het zandig alluvium, het venig alluvium, het kleiig alluvium en het lemig alluvium. Het lemig en kleiig alluvium werden samengenomen en als kleiig alluvium voorgesteld. Het venig alluvium werd als een aparte arcering bovenop het andere alluvium weergegeven. De afbakening van het alluvium is gebeurd op basis van:

- de afbakening op de bodemkaarten op 1/20000;
- het alluvium op de oude geologische kaarten van 1/40000;
- het huidige rivierstelsel op de topografische kaart van 1/50000;
- de boringen uit de databank.

Het beekbodemgrind komt hoofdzakelijk voor in de bovenlopen van de kleine beken en rivieren. De aanwezigheid van het grind wordt bepaald door de nabijheid van een goed brongebied. Dit wordt voornamelijk teruggevonden in de Vlaamse Heuvels en op de kamlijn Wijtschate/Passendale. Bij de Vlaamse Heuvels is het grind afkomstig van het basisgrind van de verschillende Tertiaire formaties die er ontsloten zijn. In het geval van de kamlijn Wijtschate/Passendale kan de bron van het grind gevonden worden in de terrasafzettingen van Kruishoutem en Meulebeke die er dagzomen. De aanwezigheid van het beekbodemgrind werd enkel op basis van de waarnemingen ingetekend. Mogelijk komt het op meer plaatsen voor dan nu weergegeven, aangezien niet in alle bovenlopen van beken en riviertjes waarnemingen voor handen waren. Op enkele plaatsen, namelijk aan de monding in de Leie van de Douvebeek ter hoogte van Warneton en van de Sint-Jansbeek/Stokbeek ter hoogte van Wervik, werd ook beekbodemgrind aangetroffen. In de Leie zelf wordt ook lokaal beekbodemgrind teruggevonden. Dit is het geval bij de monding van de Deûle ter hoogte van Deûlémont (in Frankrijk) en bij de monding van de Touquet en de Becque Germaine ter hoogte van Frelinghien (in Frankrijk), beide ten zuiden van Warneton. Voor de Deûle kan dit mogelijk gezien worden als de afzetting van een puinwaaier op de rand van de monding in de Leie. Bij de Douvebeek gebeurde de afzetting van het grove materiaal nog voor de monding in de Leie, waarschijnlijk als gevolg van een plotse afname in stroomsnelheid bij de intrede in de Leievlaakte (ongeveer vanaf 20m TAW).

Het zandige alluvium wordt in een groot deel van het huidige rivierstelsel teruggevonden. Meestal wordt het bedekt door kleiig sediment. Enkel in de bovenlopen van de kleine beken en rivieren komt het onbedekt voor. Net als voor het beekbodemgrind heeft dit te maken met de nabijheid van het brongebied. In de Vlaamse Heuvels dagzoomt er immers veel Tertiair zand en ook de terrasafzettingen van Kruishoutem en Meulebeke bestaan voor een belangrijk deel uit kwartshoudend grof zand. Stroomafwaarts wordt dit zand gewoonlijk bedekt door kleiig alluvium. Opvallend is dat voor de grotere waterlopen, zoals de Vleterbeek, de Grote Kemmelbeek, de Ieperlee en de Douvebeek, dit zandige alluvium stroomafwaarts volledig verdwijnt en enkel het kleiig alluvium in de middenloop aangetroffen wordt. De benedenloop van deze beken wordt dan weer gekenmerkt door het opnieuw opduiken van dit zandig alluvium onder het kleiig sediment. In de Leie komt weinig of geen zandig alluvium voor. Slechts op een enkele plaats, namelijk bij de monding van de Deûle ten zuiden van Warneton, wordt er zandig alluvium in de Leie aangetroffen.

Het kleiig alluvium komt het meest verspreid voor. Het is het minst vertegenwoordigd in de bovenlopen van beken en riviertjes. Als het er voorkomt, heeft het kleiig alluvium meestal een beekbodemgrind of een zandig alluvium als basis. In de middenloop van de grotere beken ligt het rechtstreeks op het oudere Quartaire substraat. Verder stroomafwaarts in de benedenloop van deze waterlopen heeft het opnieuw een zandig alluvium als basis. Het Leie-alluvium is hoofdzakelijk uit dit kleiig alluvium opgebouwd. Enkel in het zuiden van het kaartblad komt zeer lokaal grover alluvium voor. Waarschijnlijk heeft de Deûle het als een puinwaaier bij de monding in de Leie afgezet. Bijna gans het kaartblad kan als brongebied voor het kleiig alluvium gelden. Het Tertiair substraat bestaat er immers, met uitzondering van de Vlaamse Heuvels, hoofdzakelijk uit de kleirijke sedimenten van de Ieper Groep.

Binnen het kleiig faciës of aan de overgang tussen het zandige en kleiige faciës komt op verschillende plaatsen veen, kleiig veen, venige klei of venig zand voor. Het voorkomen van veen werd ingetekend op basis van de waarnemingen uit de databank en aan de hand van de voorkomens op de bodemkaart. Het belangrijkste voorkomen van veen situeert zich in de Leie. In de meeste zijrivieren en –beken van de Leie wordt vanaf de intrede in de Leievlaakte (ongeveer vanaf 20m TAW) tot de monding in de Leie ook veen aangetroffen. Voor de zijbeken van de Heidebeek, Vleterbeek, Grote Kemmelbeek en Ieperlee geldt eveneens dat er, ongeveer vanaf 20m TAW, net voor de monding, venige sedimenten worden teruggevonden. In de Heidebeek zelf is er ook een belangrijke accumulatie van veen. De Heidebeek mondt juist buiten het kaartblad in de IJzer uit. Waarschijnlijk heeft het voorkomen van het veen in deze beekjes te maken met het kleine of bijna onbestaande verval vlak voor de monding in de grotere rivieren en met de hoge grondwaterstand in de alluviale vlakte van deze grote waterlopen.

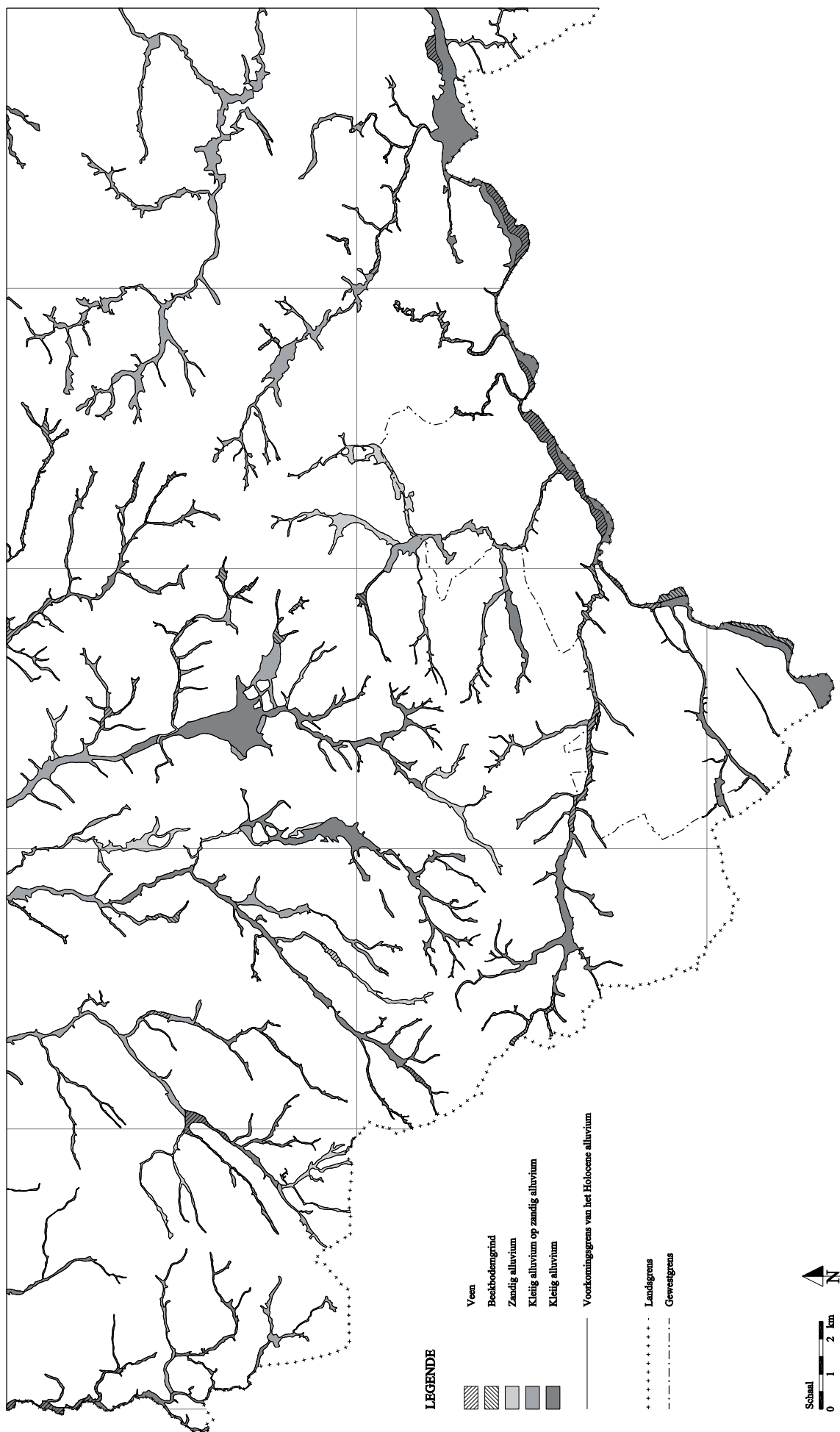


Fig. 13 : Voorkomen van het Holocene alluvium

Voor de Douvebeek is het scenario mogelijk iets complexer. Het veen komt er hogerop voor buiten de vlakte van de Leie. De ontwikkeling van het veen heeft meestal plaats gehad na de afzetting van het zandige alluvium (zie 3.2.1.2.). Opvallend voor de Douvebeek is de afzetting van het beekbodemgrind en het zandig alluvium vanaf de intrede in de Leievlaakte nog voor de monding in de Leie. Verder is de Douvebeek tot kort voor de monding in de Leie geheel omsloten door 'steile' valleiwallen. In het noorden worden deze gevormd door de Vlaamse Heuvels en in het zuiden door de oost-west lopende kam van Nieuwkerke met in het oosten restanten van het terras van Kruishoutem en in het westen mogelijk overblijfselen van het terras van Rozebeke onder de vorm van een restgrind. Waarschijnlijk heeft de afzetting van het grove materiaal bij de intrede in de Leievlaakte de normale doorgang naar de Leie geblokkeerd. Hierdoor ontstond er stroomopwaarts binnen de smalle vallei van de Douvebeek een soort afgesloten kom. De moeilijke doorgang naar de Leie heeft hier mogelijk voor lokale hogere waterstanden en moerassige condities gezorgd. Omstandigheden die de ontwikkeling van veen juist bevorderen.

Interessant om op te merken is ook nog het voorkomen van het Holocene alluvium net ten noorden van Geluwe. Het komt er voor op een plaats waar op dit moment geen beek voorkomt en bovendien is het reliëf er gemiddeld een drietal meter hoger dan in de onmiddellijke omgeving. Het betreft hier een onder recent colluvium bedolven zijbeek van de Scheribeek/Geluwebeek. In 2 boringen wordt er onder 3m Holocene hellingssediment (zie 4.2.2.1.) de volgende klas-sieke opbouw van de Post-Pleniglaciale alluviale sedimenten (Huybrechts W., 1999) aangetroffen:

- donkergrijze zware klei, iets humeus met vegetatieresten: 0.50 m;
- zwartbruine venige klei: 0.50 m;
- zwartbruine zeer venige klei: 0.50 m;
- zwarte veen: 0.50 m;
- donkergrijze humeuze en zandige klei, met vegetatieresten: 0.50 m;
- grijze zandige klei met resten grof zand: 0.50 m.

Laag 1 behoort zeker tot wat het 'fluviatiele klei faciës' genoemd wordt. Lagen 2, 3 en 4 worden tot het 'organische faciës' gerekend. Lagen 5 en 6 zijn waarschijnlijk als het (zandige) 'geulfaciës' te omschrijven, alhoewel het hier toch nog voornamelijk om klei gaat. Lagen 1 tot en met 4 zijn van Holocene ouderdom. Lagen 5 en 6 zouden deels van Tardiglaciale ouderdom kunnen zijn.

4.2.2.3. Tardiglaciale deklaag (fig. 14)

Bovenop het Pleniglaciale opvullingsvlak van de grote waterlopen komt een dunne Tardiglaciale deklaag voor. Ze bestaat uit grove (grind, zand en zandleem) en fijne (zware leem en klei) niveo-fluviale en fluvio-eolische sedimenten (Allerød ouderdom) en uit het lokale dekzand (Jonge Dryas). Een onderscheid tussen de grove sedimenten en het lokale dekzand is op basis van de boorbeschrijvingen niet mogelijk. Beide werden dan ook tesamen voorgesteld. De dunne Tardiglaciale deklaag werd vooral in de Leievlaakte herkend. Het Laagterras waarop ze hier voorkomen is vrij duidelijk in het reliëf af te lijnen (de vlakte lager dan 22.5m in het westen en lager dan 20m in het oosten). Waarschijnlijk komen deze sedimenten ook ter hoogte van de rivieren van het IJzerbekken voor. De herkenning werd er evenwel door verschillende factoren sterk bemoeilijkt, zonet onmogelijk gemaakt:

- beperkt aantal waarnemingen en de kwaliteit van de boorbeschrijvingen;
- de grove Tardiglaciale sedimenten zijn op basis van boorbeschrijvingen niet te onderscheiden van het Pleniglaciale (niveo-)eolische dekzand, dat over het ganse noordelijke deel van het kaartblad voorkomt;
- het fijne Tardiglaciale sediment is dan weer niet te onderscheiden van het onderliggende Pleniglaciale fluviatiele fijne sediment;
- de afbakening van het 'Laagterras' in het reliëf is er weinig duidelijk.

Bijgevolg is het grove sediment waarschijnlijk regelmatig bij het eolische dekzand van Weichsel ouderdom geïncorpo-reerd en het fijne sediment bij de fluviatiele afzettingen van Weichsel ouderdom. Alleen daar waar het grove faciës op fluviatiele Weichseliaan sedimenten werd aangetroffen, werd er een onderscheid gemaakt met de eolische dekzanden. Mogelijk ten onrechte.

De Tardiglaciale sedimenten bedekken bijna gans het Pleniglaciale opvullingsvlak van de Vlaamse Vallei. Ze dringen zelfs ver noordwaarts door in de vallei van de Heulebeek. Alleen op de plaatsen waar het huidige rivierstelsel zich in het Laagterras heeft ingesneden, komt de Tardiglaciale deklaag niet voor. Het Holocene alluvium ligt er rechtstreeks op oudere Pleniglaciale sedimenten van fluviatiele oorsprong. Opvallend is dat de grove sedimenten vooral in het oosten van de vallei voorkomen. Ze lijken er de huidige waterlopen af te boorden. In het westen daarentegen overheerst het fijne faciës. Lokaal wordt er nog het grove faciës aangetroffen (ten westen van Ploegsteert).

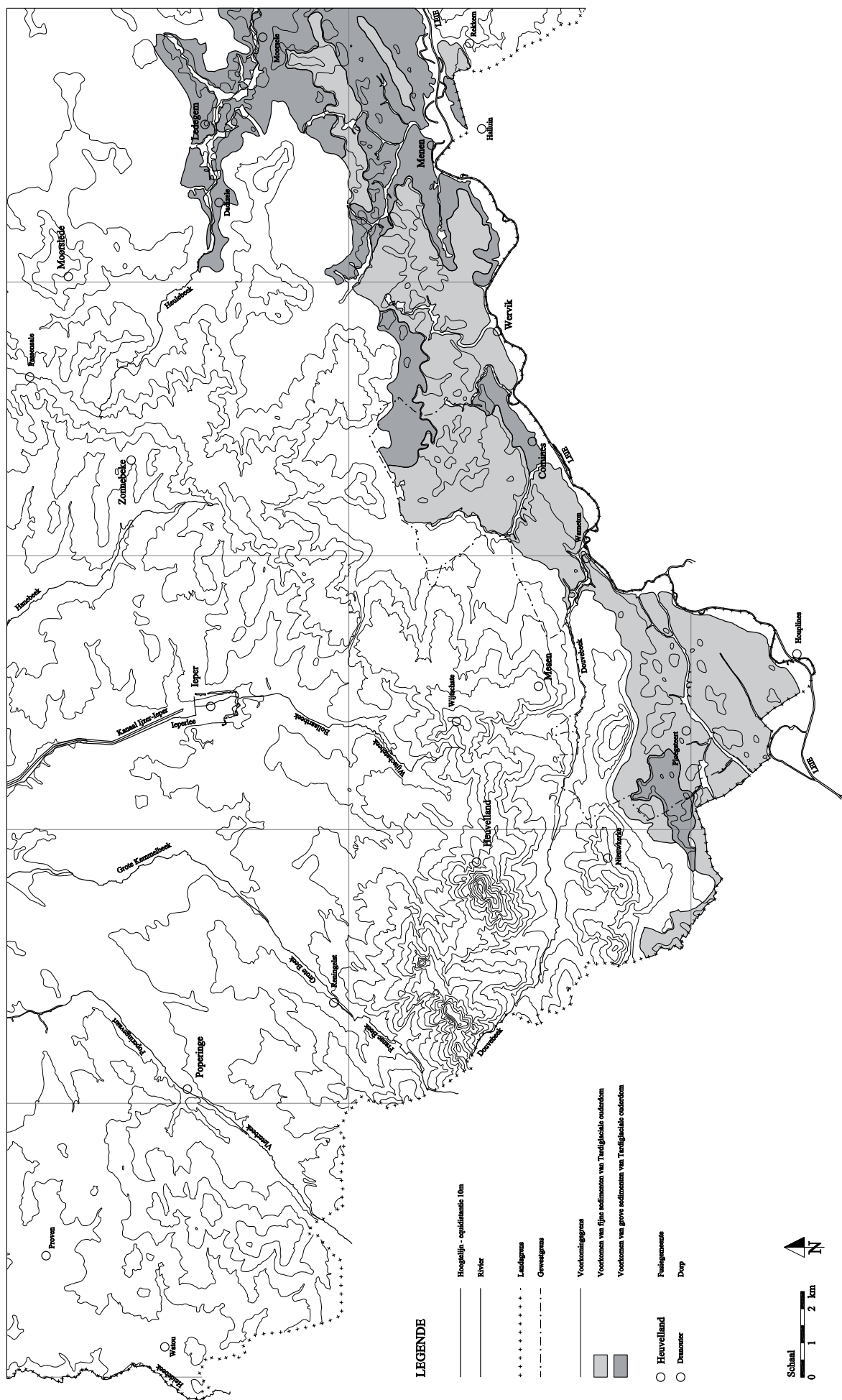


Fig.14 : Voorkomen van Tardiglaciale sedimenten

4.2.2.1. *Eolische Weichseliaan sedimenten*

Deze 3 afzettingen bedekken tesamen het grootste deel van kaartblad Proven-Ieper-Ploegsteert. Alleen in de vlakte van de Leie en in de vlakte van de zijrivieren van de Ijzer zijn ze afwezig. Bovenop de terrasafzettingen van de kamlijn Wijtschate/Passendale komen ze slechts sporadisch voor. De 3 samenstellende pakketten zullen afzonderlijk besproken worden aangezien ze elk een toch wel kenmerkende verbreiding hebben.

4.2.2.1.1. *Bovenste eolische leempakket (fig.15)*

Het bovenste van de 3 eolische Weichseliaan pakketten bestaat uit een bruin zandig leem. Op de noordelijke helft van het kaartblad wordt het voornamelijk in de uiterste noordwestelijke hoek aangetroffen (deelkaartblad 080E – Proven). Op de andere noordelijke deelkaartbladen komt het vleksgewijs voor. Meestal is het er terug te vinden op hoger gelegen plaatsen. Op de toppen dagzoomt er gewoonlijk het Tertiaire substraat, iets lager wordt dit bedekt door het zandige leempakket en nog iets lager komen zowel het eolische zandpakket (zie 4.2.2.4.2.) als het bovenste eolische leempakket voor. Voorbeelden hiervan zijn terug te vinden ten oosten van Moorslede en ten zuidwesten van Ieper.

Op de zuidelijke helft van het kaartblad wordt het leempakket hoofdzakelijk aangetroffen in het Heuvelland. Op de toppen van de Vidaigneberg, Rodeberg, Scherpenberg, Monteberg en Kemmelberg is het afwezig. Op het iets vlakere deel van het Heuvelland, ter hoogte van Wijtschate, Mese en Nieuwkerke bedekt het leempakket wel de hoogste punten. Het ligt er ook bovenop het onderste eolische leempakket, terwijl het op de flanken van de Vlaamse Heuvels rechtstreeks op het Tertiaire substraat ligt. Het leempakket wordt ook nog in het uiterste zuidoosten van het kaartblad, op het kleine deel van het Leie-Schelde interfluvium ten zuiden van Rekkem, teruggevonden. Net als voor de noordelijke helft van het kaartblad rust het leempakket hier op de hoger gelegen delen rechtstreeks op het Tertiair substraat, terwijl het lager gelegen op het eolische zandpakket aangetroffen wordt.

4.2.2.1.2. *Eolische zandpakket (fig.16)*

Het middelste van de 3 eolische Weichseliaan pakketten kent het grootste voorkomen. Het bedekt gans de noordelijke helft en een deel van de zuidelijke helft van het kaartblad. Op 2 kleine voorkomens na wordt het zandpakket niet meer aangetroffen in het Heuvelland. Evenmin wordt het teruggevonden op de kamlijn van Wijtschate/Passendale (op 3 lokale voorkomens na). Op het lager gelegen deel van het Leie-Schelde interfluvium ten zuiden van Rekkem komt het zandpakket wel voor. Hogerop is het daar dan weer afwezig. Zelfs op de weinig hoger gelegen delen van de interfluvia op de noordelijk helft van het kaartblad, zoals bijvoorbeeld op het interfluvium van de Grote Kemmelbeek en de Ieperlee, blijkt het eolische zandpakket lokaal afwezig. De wind is blijkbaar niet in staat geweest het zand tot op de hoger gelegen delen van het kaartblad te transporteren.

De zandige afzettingen in de vallei van de Heidebeek en de ‘zandrug’ ten oosten van de Grote Kemmelbeek bestaan waarschijnlijk gedeeltelijk uit grove sedimenten van Tardiglaciale ouderdom en gedeeltelijk uit eolisch dekzand. Een onderscheid maken met het eolische zandpakket van Weichsel ouderdom was quasi onmogelijk op basis van de boorbeschrijvingen. Daar waar het zand rust op fluviatiele Weichseliaan sedimenten werd het als Tardiglaciale afzetting geïnterpreteerd.

4.2.2.1.3. *Onderste eolische leempakket (fig.17)*

Het onderste van de 3 eolische Weichseliaan pakketten is het minst vertegenwoordigd op het kaartblad Proven-Ieper-Ploegsteert. Het belangrijkste voorkomen situeert zich op het zuidelijke deel van het kaartblad in het Heuvelland. Hier komt het dan nog enkel voor op de meer vlakke delen ter hoogte van Wijtschate, Mese en Nieuwkerke. Op de hoogste toppen en de steile flanken van de Vlaamse Heuvels lijkt het afwezig te zijn. Ten zuiden van Dikkebus worden ook nog enkele lokale voorkomens aangetroffen op de hogere vlakke delen. Heel merkwaardig is het voorkomen van het onderste leempakket op het noordelijke deel van het kaartblad. Het wordt er enkel teruggevonden op de west- en oostflanken van de kamlijn van Wijtschate/Passendale boven de 35m hoogte. Een enkele keer wordt het aangetroffen bovenop de kamlijn op het terrasniveau van Kruishoutem. Het lijkt erop alsof ze in de schaduw van de terrasafzettingen van Kruishoutem van erosie gespaard zijn gebleven.

4.2.2.2. *Weichseliaan hellingssedimenten (fig.18)*

De Weichseliaan hellingssedimenten zijn op het ganse kaartblad terug te vinden. In oorsprong zijn deze sedimenten eolisch van aard. Ze werden echter door ruisselement (oppervlakkige afstroming van regenwater) herwerkt en verplaatst naar topografisch lager gelegen delen. Deze lemige eenheid met zandige en venige intercalaties wordt bijgevolg voornamelijk aangetroffen in lokale depressies en in bovenlopen van beken. Zo bestaat het belangrijkste deel van de opvulling van de vallei van de Douvebeek uit dit hellingssediment. Het kan er tot 10m dik worden en draagt er zodoende sterk bij tot de afvlakking van het reliëf. Het onderscheid met andere hellingssedimenten (recente en diachrone) steunt vooral op de lithologie, de stratigrafische positie en de geomorfologische positie van de afzetting. Zo worden de grove hellingssedimenten in de bovenlopen van enkele beken vertrekkend van de kamlijn Wijtschate/Passendale, niet tot het Weichseliaan hellingssediment gerekend, maar wel tot het diachrone hellingssediment (zie 4.2.2.10.). Geomorfologisch gezien komen ze op dezelfde plaats voor, stratigrafisch kunnen ze mogelijk op eenzelfde positie staan,

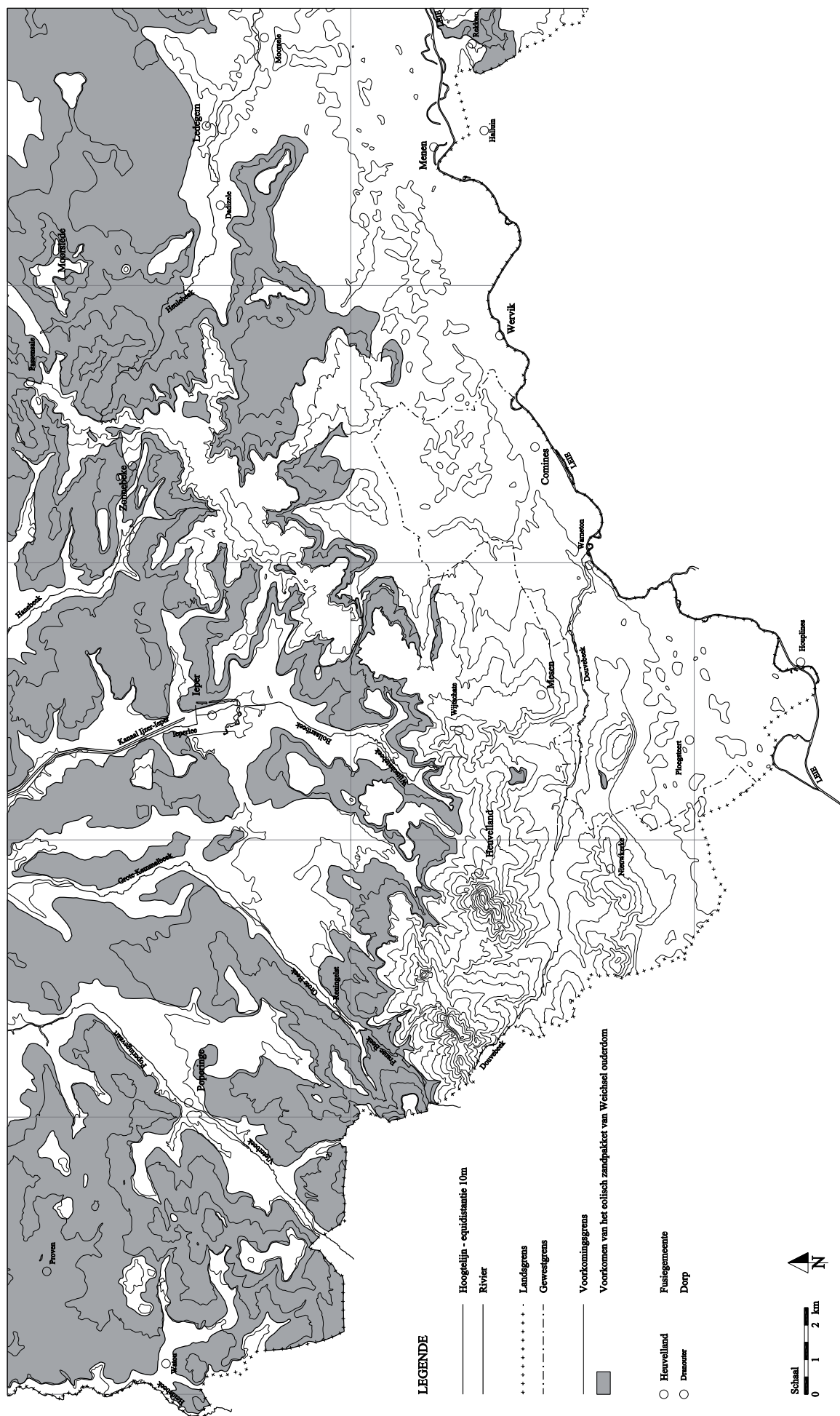


Fig.16 : Voorkomen van het eolisch zandpakket van Weichsel ouderdom



Fig.17 : Voorkomen van het onderste eolische lempakket van Weichsel ouderdom



Fig.18 : Voorkomen van hellingssediment van Weichsel ouderdom

maar qua 'faciës' zijn ze compleet verschillend van wat ook wel als de 'peaty loam formation' beschreven wordt. Het oorspronkelijk materiaal is hier niet het eolisch leem, maar de grove sedimenten van het terras van Kruishoutem, die bovendien stratigrafisch gezien ouder zijn dan de Weichseliaan loess.

4.2.2.3. Fluviatiele Weichseliaan sedimenten (fig.19)

De 3 pakketten die samen de fluviatiele sedimenten van het Weichseliaan uitmaken, worden tesamen op één figuur voorgesteld. Er zijn te weinig waarnemingen beschikbaar om voor elk van de 3 fluviatiele eenheden een representatieve voorstelling van het voorkomen te produceren.

De fluviatiele Weichseliaan sedimenten komen voor in de valleien van de Heidebeek, de Vleterbeek, de Grote Kemmelbeek en de Ieperlee en in de Vlaamse Vallei, waar de huidige Leie stroomt. Opvallend is het verschil in lithologie tussen de fluviatiele sedimenten in de uitlopers van het Ijzerbekken en de fluviatiele sedimenten in de vallei van de Leie. In het Ijzerbekken bestaan de sedimenten grotendeels uit lemig materiaal. In de zuidelijke uitloper van de Vlaamse Vallei daarentegen wordt de hoofdbrok van het sediment door zand gevormd. Een tweede verschil is te vinden in de positie van het sedimenttype. Het weinige grof materiaal dat in de uitlopers van het Ijzerbekken voorkomt, neemt een centrale positie in de fluviatiele opvulling in. Met andere woorden het zandige sediment komt in de as van de valleien voor. In de Vlaamse Vallei daarentegen komt centraal juist het belangrijkste deel van het aanwezige fijne lemige sediment voor.

Het fluviatiele sediment in de uitlopers van het Ijzerbekken wordt grotendeels gevormd door (groen-)grijs lemig materiaal met intercalaties van zand en veen (lokaal tot 30cm dik). Aan de basis komt geregeld herwerkt kleiig Tertiair substraat voor. Dit sediment komt waarschijnlijk overeen met wat nu als de Formatie van Oostakker bekend staat. Centraal in de opvulling komt een meer zandig pakket voor. Meestal is het boven de diepste insnijding van de dalbodem gelegen. Kenmerkend zijn de trogvormige schuine gelaagdheid en de erosieve basis. Het zandpakket komt zo op sedimenten van verschillende ouderdom te liggen. Waarschijnlijk is het zandpakket te correleren met wat nu als de Formatie van Eke bekend staat. Aan de positie van het zandige sediment en de diepte van de basis van het Quartair (zie 4.3.3.) is te zien dat de hoofdgeul in de valleien van de Ieperlee en de Grote Kemmelbeek aanvankelijk meer oostwaarts liep dan nu. Voor de Ieperlee lag de centrale geul ten noorden van Ieper daar waar nu de benedenloop van de Zwaanhofbeek gesitueerd is. Een tweede minder diepe geul ligt ter hoogte van de huidige loop van de Ieperlee. De centrale geul in de vallei van de Grote Kemmelbeek lag daar waar nu de Kleine Kemmelbeek en de Wanebeek stromen. Ook hier komt ter hoogte van de Grote Kemmelbeek een tweede minder diepe geul voor. In beide gevallen is de minder diepe geul opgevuld met lemig sediment, terwijl de diepere geulen gevuld zijn met zandig sediment. Mogelijk is dit ook het geval voor de Vleterbeek. Er zijn echter te weinig gegevens beschikbaar om dit te kunnen nagaan.

De opvulling van de zuidelijke uitloper van de Vlaamse Vallei met fluviatiele Weichseliaan sedimenten is waarschijnlijk een complexe geschiedenis, die nog lang niet ontrafeld is. Aan de hand van de beperkte hoeveelheid gegevens kunnen er toch reeds een aantal observaties gemaakt worden. De opvulling bestaat er voornamelijk uit zandig materiaal. Enkel in het centrale deel van de diepe Weichseliaan uitschuring komt een belangrijke hoeveelheid fijn sediment voor. De dikte van het lemige sediment kan er gemakkelijk 15m bereiken. Dit is dan ten koste van de dikte van het onderliggende zandige pakket, die er slechts een meter of drie bedraagt. Tussen Wervik en Menen is het onderste zandige pakket zelfs geheel afwezig en rust het lemige sediment (>20m dik) rechtstreeks op het Tertiair substraat of lokaal op fluviatiele afzettingen van Eem ouderdom (in situ?). Meer oostwaarts vanaf Menen komt het onderste zandige pakket opnieuw voor. Dit betekent dat het lemige pakket lokaal het onderste zandpakket moet geërodeerd hebben. Op zijn beurt is het lemig pakket later deels door het bovenliggende zandige pakket geërodeerd. Dit bovenste pakket komt waarschijnlijk overal in de zuidelijke uitloper van de Vlaamse Vallei voor. Enkel in het centrale deel van de opvulling tussen Warneton en Wervik lijkt het afwezig te zijn. Vanaf Wervik in de richting van Menen bedekt het bovenste zandpakket het lemige pakket en het onderste zandpakket. En oostwaarts vanaf Menen komen de 3 pakketten boven elkaar voor. Ook in de meer noordelijke uitloper van de Vlaamse Vallei langs de huidige Heulebeek wordt de configuratie van zandig op lemig op zandig materiaal aangetroffen. Binnenin het lemige pakket komen hier ter hoogte van Moorseele nog enkele zandige intercalaties voor, af en toe zelfs vergezeld van een grindlaag. Deze zandige intercalaties moeten aanzien worden als een soort puinwaaiers ter hoogte van de samenstromingspunten van zijrivieren met de hoofdbedding van de Pleistocene 'Oerleie'.

De Weichseliaan insnijding en de opvulling ervan kunnen opgedeeld worden in een westelijke en een oostelijke eenheid. De scheiding situeert zich in de omgeving van Warneton. Oostwaarts van Warneton doet de opvulling van de Weichseliaan uitschuring zich voor zoals hierboven beschreven. De Weichseliaan uitschuring is er ruim en beslaat er ongeveer de hele breedte van de huidige Leievlakte (± 4 km). Bovendien ligt de centrale insnijding er in het midden van de Leievlakte. Westwaarts van Warneton daarentegen ligt de diepste uitschuring geheel tegen de noordrand van de Leievlakte. En verder komt er geen lemig materiaal meer voor in de Weichseliaan insnijding. Het lemig materiaal dat over een grote oppervlakte ter hoogte van Ploegsteert aangetroffen wordt, ligt eigenlijk buiten de diepe uitschuring. Het heeft er bijgevolg slechts een beperkte dikte (2 à 3m). De insnijding zelf (± 20 m diep) ten noorden van Ploegsteert is helemaal opgevuld met zandig sediment. De Weichseliaan uitschuring doet zich hier niet meer als een brede vallei voor zoals ten westen van Warneton. De insnijding beperkt zich tot een 'smalle' geul van enkele honderden meters

breed, helemaal gelegen aan de noordrand van de Leievlaakte, die zich hier meer dan 20km zuidwaarts uitstrekt tot Béthune in Frankrijk.

Interessant om op te merken is dat er ten zuidoosten van Passendale in een uitloper van de Roeselaarse beek, een zijbeek van de Mandel, ook nog fluviaatle Weichseliaan sedimenten aangetroffen worden. Ze bestaan er hoofdzakelijk uit zandig materiaal. De Roeselaarse beek loopt noordoostwaarts richting Roeselare waar ze in de Mandel uitmondt, die op zich dan oostwaarts naar de Leie stroomt. De Passendale beek, die nu deels bovenop dit fluviaatle sediment loopt, stroomt zuidwaarts naar de Heulebeek, die op zich naar het zuidoosten stroomt in de richting van Kortrijk, waar ze uitmondt in de Leie. Dit betekent dat, als gevolg van de opvulling met fluviaatle sediment, de Mandel een deel van het hydrografisch bekken aan de Heulebeek heeft ‘verloren’. De waterscheiding tussen Heulebeek en Mandel ligt bijgevolg nu meer noordwaarts dan ten tijde van de afzetting van de fluviaatle Weichseliaan sedimenten.

4.2.2.4. Eemiaan sedimenten (fig.20)

Heel ruim bekeken kunnen de sedimenten van Eem ouderdom opgedeeld worden in enerzijds de afzettingen ten gevolge van bodemvormingsprocessen gedurende het Eem interglaciaal en anderzijds de fluviaatle sedimenten.

De fluviaatle sedimenten werden enkel in de Vlaamse Vallei aangetroffen. En dan is er nog de pertinente vraag of ze wel in situ zijn en of het niet gaat om sedimenten van Eem ouderdom herwerkt in afzettingen van de basis van het Weichseliaan (zie 3.2.4.). In deze tekst wordt er aangenomen dat ze wel in situ teruggevonden worden. De fluviaatle sedimenten, hoofdzakelijk bestaande uit kleiig materiaal, worden aangetroffen in het centrale deel van de Vlaamse Vallei, ten noorden van de lijn Comines/Wervik/Menen. Tussen Comines en Menen komen ze ten noorden van de diepe Weichseliaan uitschuring voor. Westwaarts vanaf Menen zijn ze aan weerszijde van de diepe Weichseliaan insnijding terug te vinden. De uitschuring die door de fluviaatle sedimenten van Eem ouderdom opgevuld werd, was bijgevolg minder diep dan de latere Weichseliaan insnijding. De Pre-Eem vallei en de Weichseliaan vallei lagen wel ongeveer op dezelfde plaats.

De afzettingen ten gevolge van bodemvormingsprocessen worden als dusdanig niet in boringen herkend. Deze werden enkel op basis van gedetailleerde terreinopnames (Paepe R. & Vanhoorne R., 1967) op kaart ingetekend. Mogelijk komen ze nog op meerdere plaatsen voor. Karakteristiek voor de ‘afzetting’ zijn de intense rode kleuring en de sterk ontwikkelde klei horizon (B2t horizon). Het oorspronkelijk materiaal waarin deze bodem zich gevormd heeft, is een leem van Saale ouderdom. De bodemvorming werd aangetroffen ten zuiden van Poperinge en ten oosten van Ploegsteert, in beide gevallen onder sedimenten van het Weichseliaan. De voorgestelde vorm is zuiver hypothetisch.

4.2.2.5. Saaliaan sedimenten (fig.21)

Net als de afzettingen van de bodemvormingsprocessen van Eem ouderdom werden de sedimenten van Saale ouderdom enkel op kaart ingetekend op basis van gedetailleerde terreinopnames (Paepe R. & Vanhoorne R., 1967). Waarschijnlijk komen ook deze sedimenten nog op meer plaatsen voor. In boringen werden ze evenwel niet herkend en mogelijk zijn ze dan ook bij andere lithologische eenheden ingedeeld. De loess van Saale (of misschien zelfs Elster) ouderdom werd in 2 depressies teruggevonden. De eerste depressie ligt te zuiden van Poperinge en is later opnieuw gebruikt door de Weichseliaan uitschuring. Een belangrijk deel van het materiaal werd bijgevolg tijdens het Weichseliaan opgeruimd. De tweede depressie komt voor ten oosten van Ploegsteert. Deze depressie werd niet opnieuw in gebruik genomen tijdens het Weichseliaan. De Weichseliaan uitschuring heeft zich meer noordelijk van de Saaliaan insnijding gelegd. Vandaar dat het materiaal van Saale ouderdom hier gespaard bleef van de Weichseliaan erosie. Ook in dit geval is de voorgestelde vorm zuiver hypothetisch.

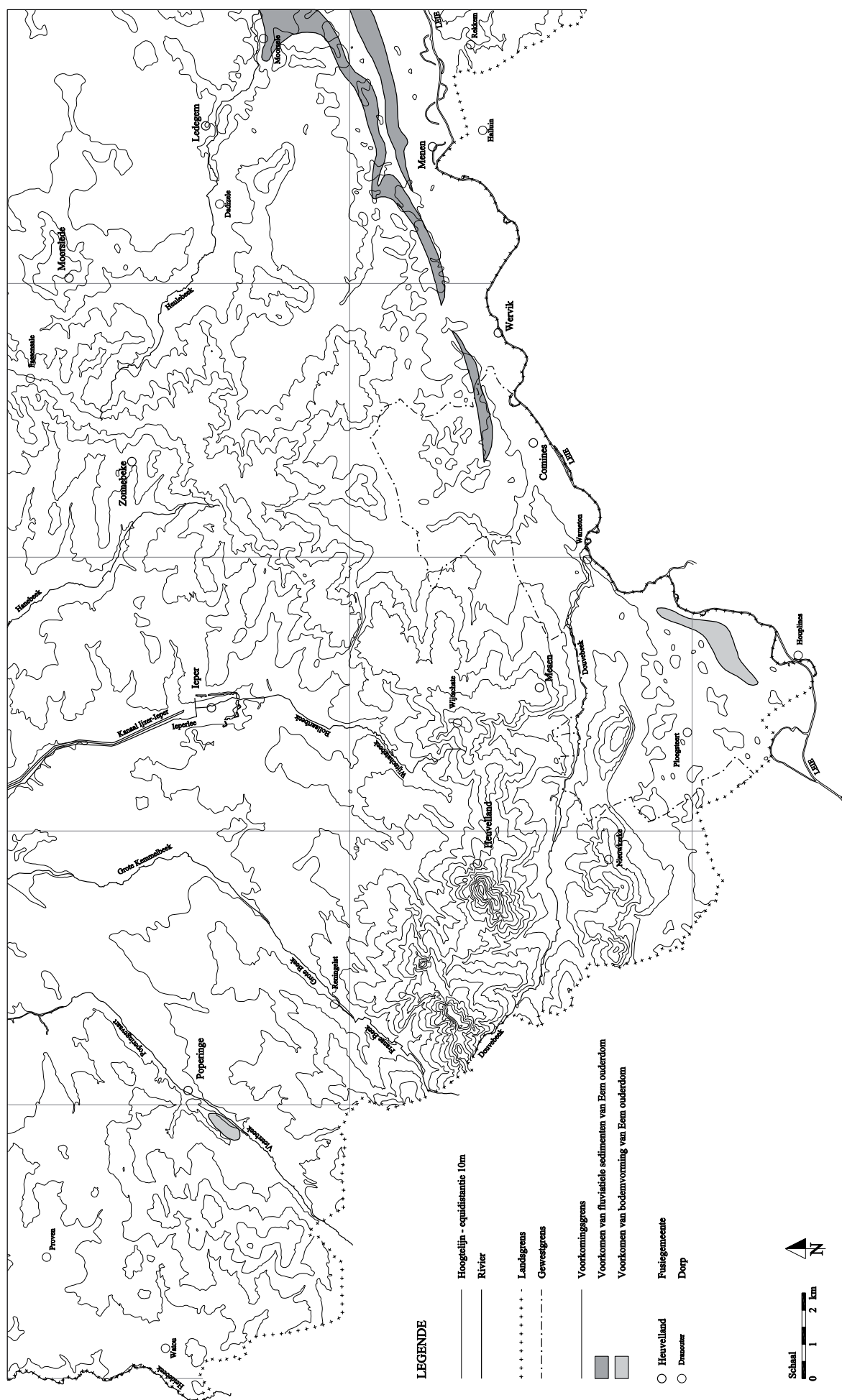
4.2.2.6. Pre-Saaliaan sedimenten (fig.22)

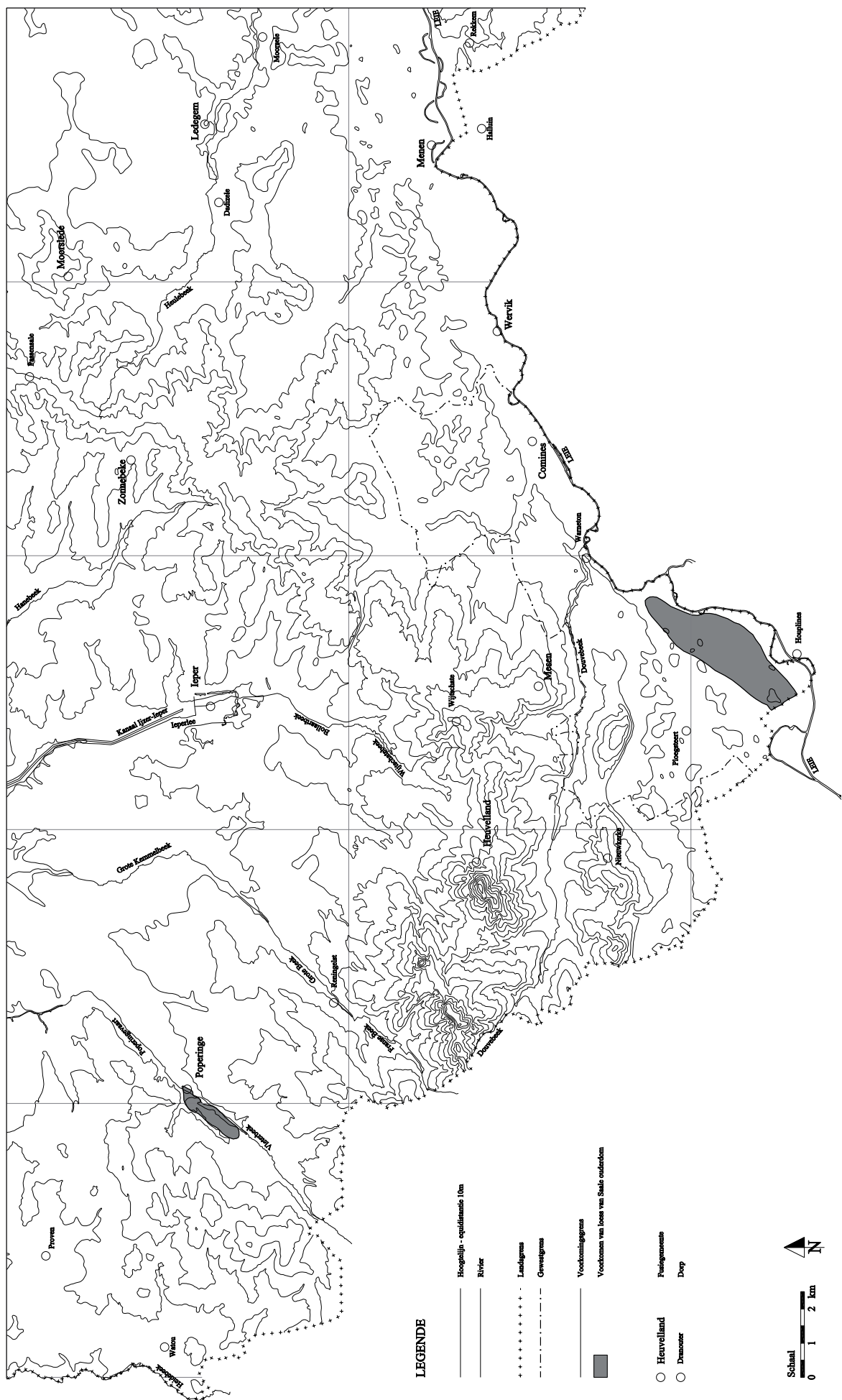
De Pre-Saaliaan sedimenten komen op het kaartblad voor als terrasafzettingen. De in oorsprong fluviaatle grove sedimenten komen nu als gevolg van reliëfsinversie in dalwand- of interfluviumpositie voor. De top van de afzetting geeft de hoogte van het terras weer. Van jong naar oud stijgt de hoogte waarop het terras voorkomt. Op het kaartblad werden 3 terrasniveaus herkend:

- het terrasniveau van Meulebeke: hoogte ± 40 m;
- het terrasniveau van Kruishoutem: hoogte ± 60 m;
- het terrasniveau van Rozebeke: hoogte ± 85 m.

Het terras van Meulebeke komt als dalwandterras voor aan weerszijde van de kamlijn van Wijtschate/Passendale. Aan de kant van het Leiebekken is dit meer uitgesproken dan aan de kant van het Ijzerbekken. Op verschillende plaatsen zijn duidelijk rond de hoogte van 40m vervlakkingen in het reliëf waar te nemen. Meestal duiden de plaatsnamen reeds op de aanwezigheid van grindrijk sediment in de ondergrond. Zo is er ten zuiden van Moorslede de ‘Keiberg’ en ten zuiden van Dadizele de ‘Kezelberg’.

Het terras van Kruishoutem is het best vertegenwoordigd. De top van de kamlijn Wijtschate/Passendale op 60m hoogte wordt in zijn geheel gevormd door de terrasedimenten van Kruishoutem. Ze vormen er de waterscheiding tussen de hydrografische bekkens van de Ijzer en van de Leie. Het is bijgevolg een interfluviumterras. Meer zuidwaarts komt het





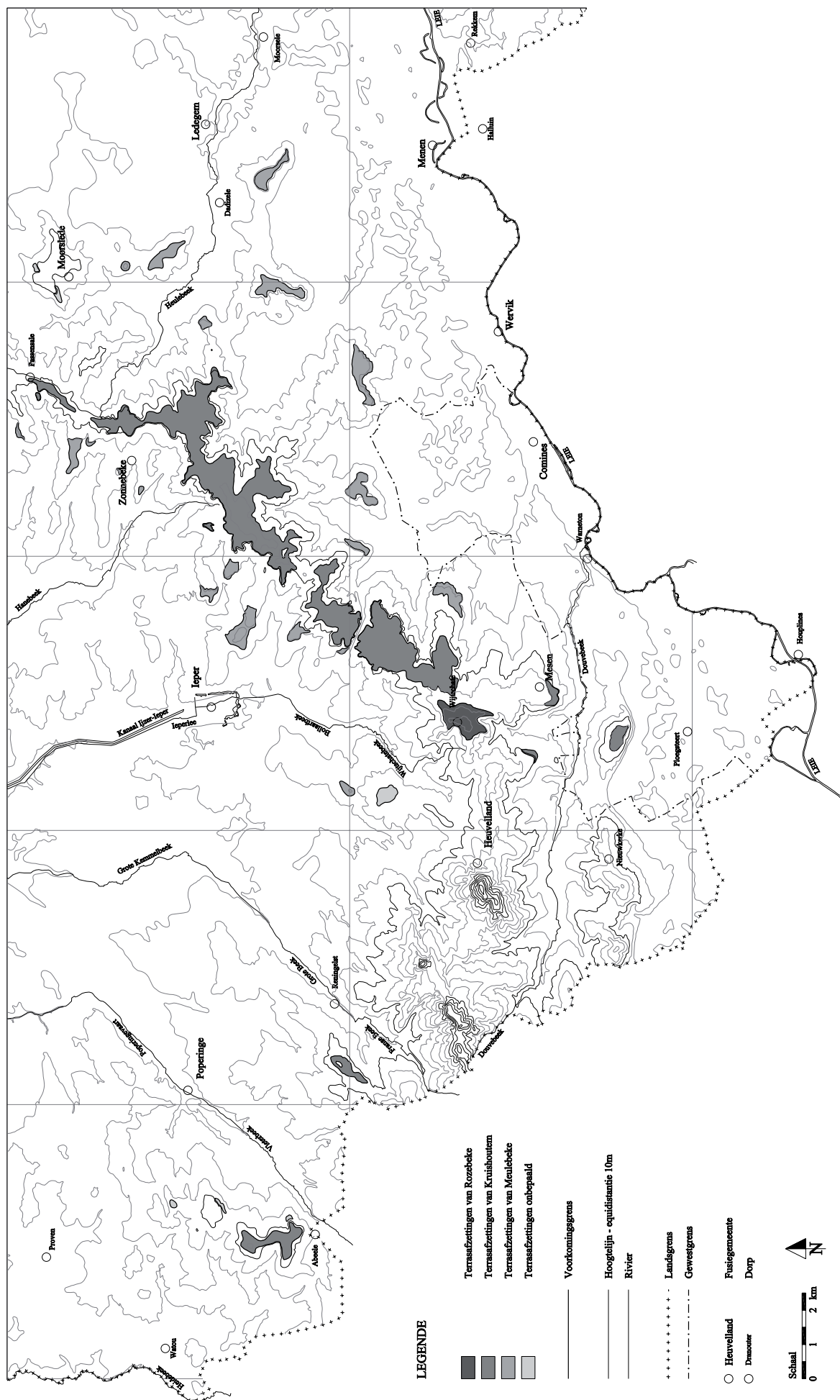


Fig.22 : Voorkomen van Vroeg- en Midden-Pleistocene terrasafzettingen

terrasniveau ook nog voor ten zuiden van Mese en ten oosten van Nieuwkerke. Naar het westen toe komen de terras-sedimenten van Kruishoutem ook nog in interfluviumpositie voor tussen de Heidebeek en de Vleterbeek (ten noorden van Abeele) en tussen de Vleterbeek en de Grote Kemmelbeek (ten westen van Reningelst).

Het oudste terras dat aangetroffen wordt op het kaartblad Proven-Ieper-Ploegsteert is het terras van Rozebeke. Het terrasniveau komt op een hoogte van ongeveer 85m voor. De enige plaats waar effectief terrassedimenten op deze hoogte aangetroffen werden, is in Wijtschate. Het komt er in interfluviumpositie voor. Mogelijke restanten van dit terrasniveau worden onder de vorm van een restgrind teruggevonden op 80m hoogte ten westen van Nieuwkerke en ten zuidwesten van Reningelst (zie 4.2.2.11.).

Op figuur 24 zijn nog enkele lokale voorkomens van terrasafzettingen op een intermediair niveau tussen het terras van Kruishoutem en het terras van Meulebeke weergegeven. De betekenis van deze sedimenten is op dit moment nog niet duidelijk (zie 3.2.6.3.).

4.2.2.1. Diachrone hellingssedimenten (fig.23)

De diachrone hellingssedimenten kunnen overal op het kaartblad voorkomen. Ze zijn niet gebonden aan lithologie of stratigrafie. Slechts één voorwaarde moet voldaan zijn en dat is dat ze transport ondergaan hebben onder invloed van de graviteit. Preferentiële gebeurt dit natuurlijk daar waar min of meer steile hellingen voorkomen in het reliëf. De sedimenten verzamelen zich aan de voet van de helling of in depressies. De meest opvallende voorkomens zijn die van de grove hellingssedimenten in de valleien van de beken, die vertrekken aan het terrasniveau van Kruishoutem op de kamlijn van Wijtschate/Passendale. Het grove materiaal afkomstig van het terrassediment heeft zich als gevolg van massatransport opnieuw afgezet, maar dan wel lager, in de bovenlopen van deze beken. Een tweede opvallend voorkomen is de grote vlek fijn hellingssediment ten zuiden van Dadizele. De aanwezigheid van het fijne hellingssediment steunt op een aantal boorbeschrijvingen voor de aanleg van de A19 Ieper-Kortrijk. De vorm van het voorkomen is in sterke mate bepaald door het suggestieve reliëf (hoogtelijnen 22.5m, 25m en 30m – fig.28). Dat hier later nog massabewegingen plaatsgevonden hebben, werd reeds aangehaald bij het recente colluvium (zie 4.2.2.1.).

4.2.2.2. Diachrone restgrind (fig.24)

Figuur 26 geeft het voorkomen van het diachrone restgrind aan de basis van het Quartair weer. Er werd een opsplitsing gemaakt in het restgrind dat bedekt wordt door jongere Quartaire sedimenten en het restgrind dat aan de oppervlakte voorkomt. Het restgrind dat bedekt is onder jongere Quartaire sedimenten komt sterk verspreid over het kaartblad voor. Gewoonlijk heeft het geen rechtstreekse band met het omliggende sediment. Als er een relatie met het omliggende sediment bestaat dan is deze meestal terug te brengen tot de aanwezigheid van terrassedimenten in de onmiddellijke omgeving. Dit is bijvoorbeeld duidelijk het geval ten zuiden van Dadizele en ten westen van Wijtschate.

Het restgrind dat dagzoomt, vormt de enige bedekking van het Tertiair substraat. Het wordt voornamelijk aangetroffen onmiddellijk rond het terrasniveau van Kruishoutem op de kamlijn van Wijtschate/Passendale. Het bedekt er over een grote oppervlakte het 'dagzomende' Tertiaire substraat tot aan het terrasniveau van Meulebeke 20m lager. Gelijkaardige situaties worden aangetroffen rond Moorslede, ten noorden van Abeele en ten oosten van Nieuwkerke. Ook rond de verschillende voorkomens van het terras van Meulebeke op de noordrand van het hydrografisch bekken van de Leie, komt dit restgrind geregeld voor. Het restgrind dat ten westen van Nieuwkerke en ten zuidwesten van Reningelst op een hoogte van 80m wordt aangetroffen, moet waarschijnlijk in een gelijkaardig kader als het restgrind rond de terrasniveaus van Kruishoutem en Meulebeke aanzien worden. In dit geval zou het dan wel gaan om het terrasniveau van Rozebeke. De oorspronkelijke terrassedimenten zijn er niet meer terug te vinden. Een laatste voorkomen van dagzomende grinden op het Tertiaire substraat wordt teruggevonden op de toppen van de Vlaamse Heuvels. Oorspronkelijk behoort het grind waarschijnlijk tot het terrasniveau van Cassel aansluitend op de Postdiestiaan emersievlakte.

4.2.2.3. Tertiaire substraat (fig.25)

Als laatste worden de voorkomingsgrenzen van het effectief dagzomende Tertiaire substraat weergegeven. In termen van Quartairgeologie gesproken, zijn dit de grenzen die de afwezigheid of het niet voorkomen van de Quartaire sedimenten aangeven. Op de noordelijke helft van het kaartblad komen verspreid enkele vlekken met dagzomend Tertiair substraat voor. Meestal liggen ze er in de onmiddellijke omgeving van terrasniveaus. Dit is het meest opvallend voor de voorkomens op de zuidoostelijke kant van het Ijzerbekken tussen Ieper en Zonnebeke. Het Tertiair dagzoomt er op de vervlakking van het terrasniveau van Meulebeke. De terrassedimenten en het restgrind zijn er allemaal door de erosie opgeruimd. Eenzelfde situatie wordt op het zuidelijke deel van het kaartblad aangetroffen langs weerszijde van de Wijtschatebeek ten noorden van Wijtschate.

Op de zuidelijke helft van het kaartblad is er vooral een concentratie van dagzomend Tertiair substraat ter hoogte van de Vlaamse Heuvels en aan de steilrand ten noorden van de vlakte van de Leie. Op de Vlaamse Heuvels staat het dagzomende Tertiaire substraat in relatie tot de steile hellingen en het recente colluvium. Vanwege het onstabiele karakter van de steile flanken van de Vlaamse Heuvels zijn er in de recente geologische geschiedenis van het gebied nog belangrijke massabewegingen geweest. Hierbij zijn grote volumes Tertiair substraat al dan niet samen met Quartair materiaal de helling afgegleden. Op de plaats van oorsprong werd natuurlijk opnieuw vers Tertiair materiaal aan de op-

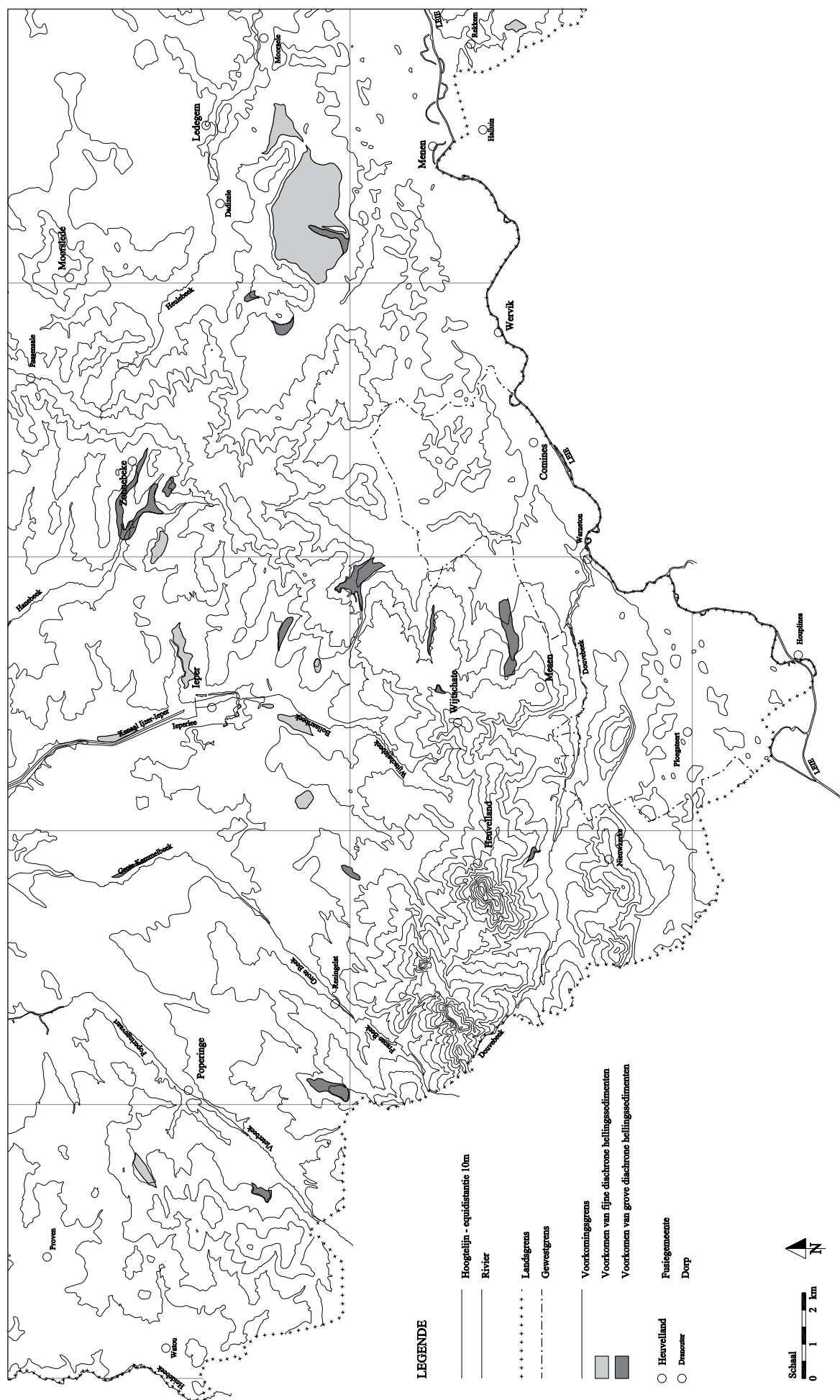


Fig. 23 : Voorkomen van diachroon hellingssediment

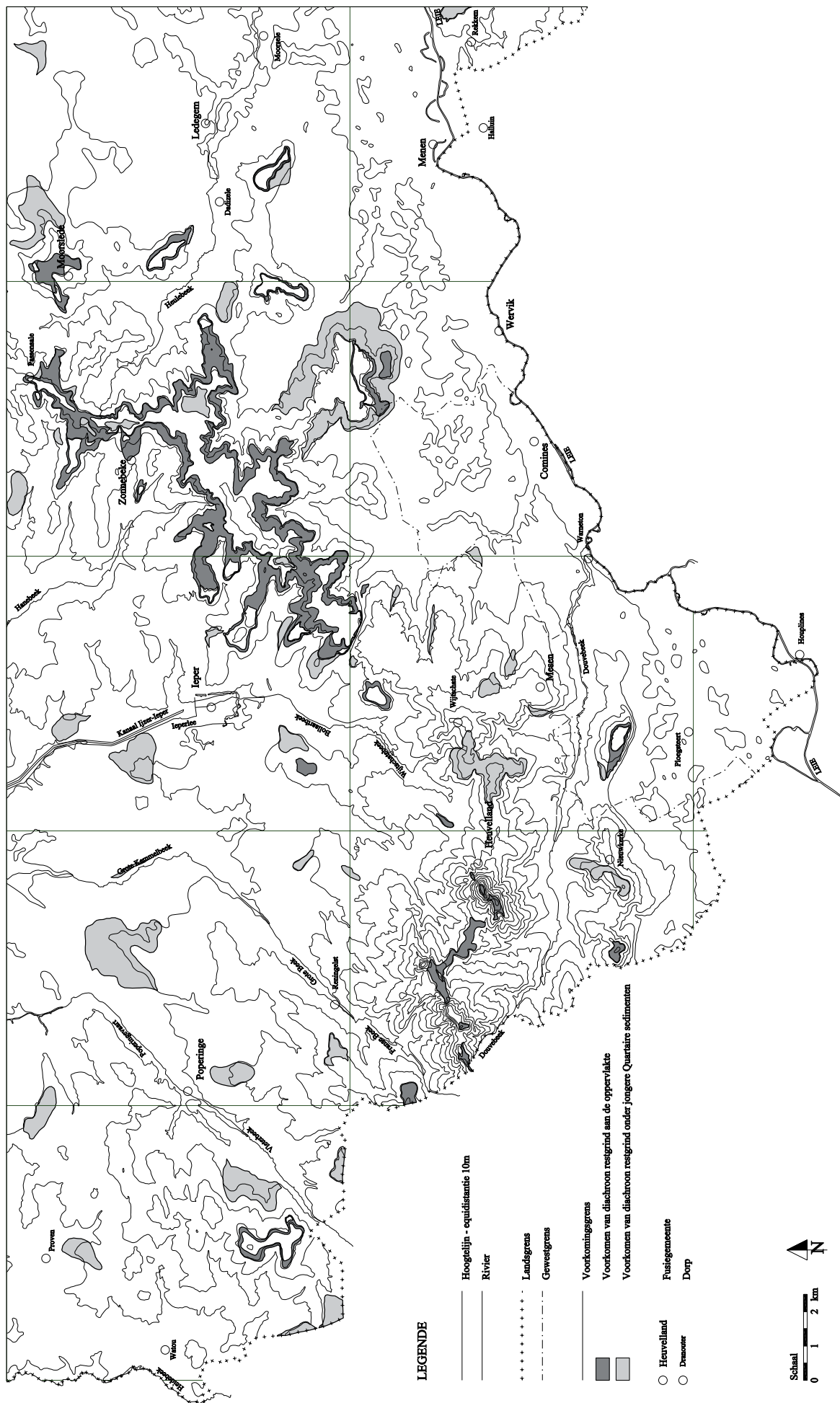


Fig. 24 : Voorkomen van diachroon restgrind

pervlakte gebracht. Eenzelfde scenario geldt eigenlijk ook voor de steilrand ten noorden van de Leievlakte. De helling van de steilrand overbrugt op korte afstand een hoogteverschil van 40m en meer. Langs deze helling hebben zich ook belangrijke massabewegingen voorgedaan. Het Tertiair materiaal van hogerop afkomstig, werd als recent colluvium op het Laagterras afgezet. Hierbij werd op de helling natuurlijk nieuw Tertiair substraat aan de oppervlakte gebracht.

Een laatste belangrijk voorkomen van dagzomend Tertiair materiaal wordt in de Leievlakte zelf aangetroffen. Het vormt er tussen Bailleul (in Frankrijk) en Ploegsteert een vervlakking op de hoogte van 20m. Zoals voorheen reeds aangehaald, komt deze vervlakking mogelijk overeen met het terrasniveau van Melle (zie 3.2.6.1.). Het dagzomend Tertiair substraat zou in dat opzicht in een quasi gelijkaardige positie voorkomen als hierboven beschreven voor de vervlakking van het terrasniveau van Meulebeke. Ook hier zouden de terrasafzettingen door latere Weichseliaan erosie opgeruimd zijn. Zodoende zou de vervlakking in de top van het Tertiair onder het terras van Melle opnieuw aan de oppervlakte gekomen zijn.

4.3. Kaarten met de isopachen en de isohypsen van het Quartair

4.3.1. Algemeen

Om een volledig driedimensioneel beeld van het Quartair te verkrijgen, werden er naast de lithosequentiekaarten ook lijnenkaarten aangemaakt. Deze kaarten geven de dikte van het Quartaire dek en de diepte van de basis van het Quartair weer. Bij het aanmaken van deze kaarten werd er gestart met de dikteverdeling van het Quartair. Deze dikteverdeling werd naar een dikte-DTM omgezet. Vervolgens werd het verschil gemaakt met het DTM van het huidige reliëf. Dit gaf als resultaat een diepte-DTM voor de basis van het Quartair. Vertrekkend van dit diepte-DTM werden dan de isohypsen getekend. De keuze om de basis van het Quartair uit een rekenkundige bewerking ($Q_{\text{basis}} = \text{reliëf} - Q_{\text{dikte}}$) tussen de dikte van het Quartair en het huidige reliëf te halen en niet omgekeerd ($Q_{\text{dikte}} = \text{reliëf} - Q_{\text{basis}}$), is logisch. Ten eerste is het gemakkelijker (en realistischer) om gebieden met een gelijke dikte op kaart af te bakenen dan gebieden met een gelijke diepte. Ten tweede is de diktereeks beperkt (van 0 tot 30m), terwijl de dieptereeks een veel groter interval omhelst (van -10m tot 150m). Ten derde kan een kleine fout in diepte belangrijke fouten in dikte opleveren of lokaal resulteren in een basis van het Quartair, die hoger ligt dan het huidige reliëf (omgekeerd is dit niet het geval). Bij de afbakening van gebieden met gelijke dikte wordt naast de dikte waarneming ook rekening gehouden met het huidige reliëf ter hoogte van de waarneming (hoog, laag, vlak, steil, enz...), de geomorfologische positie van het Quartaire sediment (interfluvium, plateau, helling, depressie, riviervallei, enz...) en het Quartaire sediment zelf, of meer bepaald tot welke lithologische eenheid het sediment in de omgeving van de waarneming behoort. Zo worden bijvoorbeeld Weichseliaan hellingssedimenten met een dikte van 3 meter in de bovenloop van een rivier in dikte verbonden met lager gelegen fluviatiele sedimenten in de benedenloop van de rivier, eerder dan met terrassedimenten van een gelijke dikte in de onmiddellijke omgeving.

Voor de isohypsen van het Quartair werd een equidistantie van 5m gehanteerd. Om gemakkelijk de grote reliëfseenheden in de basis van het Quartair te kunnen onderscheiden werd er verder per equidistantie van 20m een grijskleuring toegevoegd. Voor de dikte van het Quartair werd er geopteerd om de isopachen niet met eenzelfde equidistantie voor te stellen, maar met de reeks 0m, 1m, 3m, 6m, 10m, 15m, 20m, 25m en 30m. Deze reeks kan in 2 gesplitst worden met als grens de 10m isopache. De eerste helft van de reeks van 0m tot 10m werd gekozen op basis van de algemene dikteverdeling van het Quartair ten noorden van de Leievlakte. De tweede helft is gebaseerd op de dikteverdeling van het Quartair in de Vlaamse Vallei. Ook hier werd er gekozen voor een grijskleuring tussen de isopachen. Hierbij werden de isopachen tussen 0m en 3m samengenomen, evenals de isopachen tussen 10m en 20m en de isopachen tussen 25m en 30m.

4.3.2. De isopachen van het Quartaire dek (fig.26)

De indeling van de isopachen, met een oplopende equidistantie, in de reeks van 0m, 1m, 3m, 6m en 10m voor de dikte van het Quartaire dek steunt op de algemene dikteverdeling ten noorden van de Leievlakte. Bij een indeling met eenzelfde equidistantie van 5m, of zelfs 2.5m, tussen alle isopachen zou een belangrijk deel aan informatie over de dikte van het Quartaire dek verloren gaan. Er bestaat een sterke relatie tussen de dikte van het Quartair en het huidige reliëf. Over grote oppervlakten is de dikte van het Quartair kleiner dan 3m, op de interfluvia blijft de dikte zelfs beperkt tot 1m en lokaal is er helemaal geen Quartair dek aanwezig. De diktevariëaties in dit dunne Quartaire dek, die nauw samengaan met de plaats in het reliëf, zouden op kaart niet tot uiting komen bij een equidistantie van 5m en zelfs nietszeggend blijven bij een equidistantie van 2.5m. Voor de dikte van de Quartaire opvulling in de Vlaamse Vallei gelden er andere regels. De dikte van het Quartaire pakket is er zo groot (tot 30m) dat een relatie tot het huidige reliëf als onbestaande kan beschouwd worden. Bovendien zijn de reliëfverschillen in de vlakte van de Leie onbeduidend ten opzichte van de dikteverschillen van het Quartair in de ondergrond. Het gebruik van isopachen met een oplopende equidistantie is er zinloos. Er werd voor een equidistantie van 5m geopteerd. Bovendien geeft dit een goede aanknopng met de vorige reeks, die eindigde met een dikteverschil van 4m. De overgang tussen beide reeksen is bijgevolg normaal en wordt op kaart niet als een breuk ervaren.

Op het interfluvium tussen IJzer en Leie wordt een belangrijke zone gekenmerkt door de afwezigheid van een Quartair dek. De dikte is er bijgevolg 0m. Het Tertiair substraat dagzooit er of wordt er enkel door een restgrind bedekt.

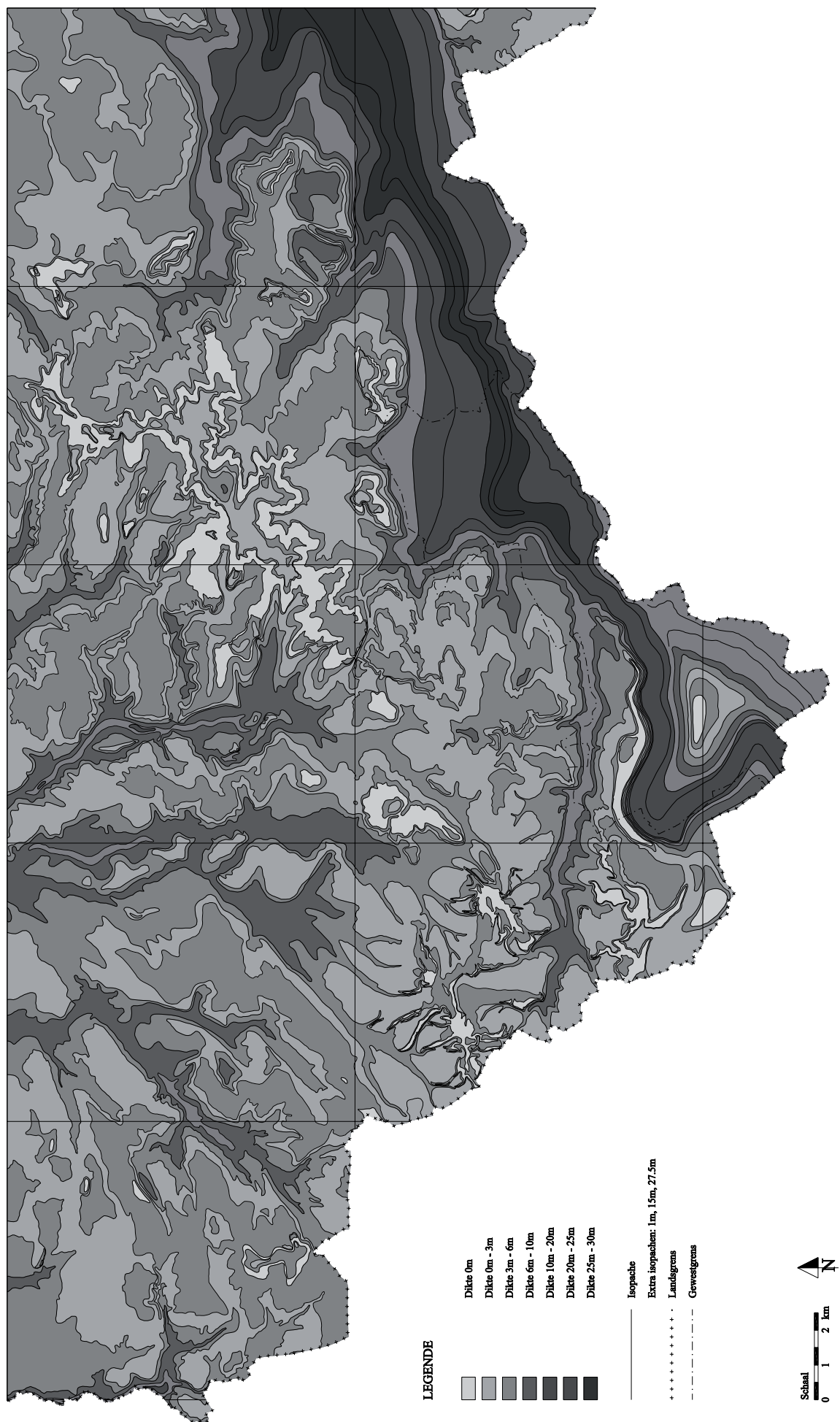


Fig. 26 : Isopachen van het Quartair

Binnenin deze zone komen de terrasafzettingen van Kruishoutem voor (zie 4.2.2.9.). Bijgevolg neemt centraal op het interfluvium de dikte van het Quartair plots toe. Gemiddeld bedraagt de dikte van de terrassedimenten een tweetal meter. Lokaal waar bovenop de terrasgrinden nog eolische sedimenten van Weichsel ouderdom voorkomen, kan de dikte tot 6m oplopen. Op de interfluvia tussen de beken behorend tot het hydrografisch bekken van de Ijzer bedraagt de dikte van het Quartair gemiddeld 3m. Op de toppen van deze interfluvia neemt de dikte af tot 1m en lokaal komt het Tertiair substraat zelfs aan de oppervlakte. In het laatste geval komt een gelijkaardige situatie met terrassedimenten voor als op de waterscheiding tussen Ijzer en Leie. Naar de valleien toe is er een sterke toename in dikte tot 6m. Een belangrijk deel van de kleinere beken en de bovenlopen van de grotere beken wordt opgevuld met Quartaire sedimenten tussen 3m en 6m dik. Centraal in de grote valleien loopt de dikte op tot 10m en lokaal zelfs iets meer. Opvallend voor de valleien van de Grote Kemmelbeek en de Ieperlee is dat de grootste accumulatie van Quartair sediment zich niet onder de huidige loop van de rivieren bevindt, maar meer oostwaarts, daar waar nu minder belangrijke zijbeken stromen (zie 4.2.2.6.).

Op enkele plaatsen komen er buiten de valleien grotere Quartaire diktes voor (> 6m). Dit is bijvoorbeeld het geval ten oosten van Ieper en ten zuiden van Zonnebeke. Het gaat hier om een accumulatie van diachrone hellingssedimenten. Eenzelfde fenomeen, maar dan op grote oppervlakte, wordt aangetroffen ten zuiden van Dadizele op de rand van de Vlaamse Vallei. Er wordt een opeenstapeling van diachroon en recent hellingssediment teruggevonden (zie 4.2.2.1. en 4.2.2.10.). Op de oostelijke meer vlakke uitloper van het Heuvelland wordt rond Wijtschate ook een Quartair dek aangetroffen dat dikker is dan op de rest van de interfluvia. De dikte schommelt er tussen 3m en 6m. Dit is de plaats waar de 2 eolische Weichseliaan lemen op elkaar voorkomen (zie 4.2.2.4.). Op het westelijke meer steile deel van de Vlaamse Heuvels is het onderste lempakket afwezig. De dikte van het Quartair is er dan ook dunner (tussen 1m en 3m). Op de toppen en de zeer steile flanken van de Vlaamse Heuvels is het Quartaire dek opnieuw afwezig. Het Tertiaire substraat dagzoomt er grotendeels als gevolg van recente hellingsprocessen (zie 4.2.2.12.).

De dikte van de Quartaire opvulling in de Vlaamse Vallei is van een andere grootteorde. Waar in de rest van het kaartblad de gemiddelde dikte van het Quartair rond 3m schommelt en de maximale dikte ongeveer 10m bedraagt, daar 'start' de dikte het Quartair in de Vlaamse Vallei bij 10m en loopt deze snel op tot 30m in de centrale as van de opvulling. De opvulling bestaat hoofdzakelijk uit fluviatiele sedimenten van Weichsel ouderdom (zie 4.2.2.6.). Tussen Warneton en Menen lijkt de grootste dikte zich in een smalle strook te concentreren. Deze strook ligt centraal in de vlakte van de Leie. Ten oosten van Menen verbreedt deze centrale strook en onder Moorsele waar de Heulebeek in de Leievlakte uitkomt, verlaat ze als een brede band het kaartblad. Ten westen van Warneton blijft de dikte beperkt tot 20m. De dikke Quartaire opvulling concentreert zich hier in een smalle strook, geheel noordwaarts tegen de steilrand van de Leievlakte gelegen. Aan weerszijde wordt ze afgeboord door een strook zonder Quartaire sedimenten. Ten noorden is dit de steilrand zelf, die als gevolg van hellingsprocessen ontbloot is van Quartaire sedimenten (zie 4.2.2.1.). Ten zuiden gaat het vermoedelijk om een restant van het terrasniveau van Melle (zie 4.2.2.12.). Ten zuidoosten hiervan komt nog een band voor met Quartaire afzettingen tot 10m dik. De dikte neemt er net over de franse grens opnieuw snel af tot 6m. De sedimenten behoren niet tot de Weichseliaan opvulling van de Vlaamse Vallei, maar bestaan voornamelijk uit oudere loesssedimenten van het Saale glaciaal, die hier in een depressie liggen, beschermd tegen de erosie van het Weichsel glaciaal (zie 4.2.2.8.).

4.3.3. De isohypsen van de basis van het Quartair (fig.27)

Bij een vergelijking tussen het reliëf van de basis van het Quartair (fig.27) en het huidige reliëf (fig.28) vallen onmiddellijk 2 fenomenen op. Het meest opvallende verschijnsel is de diepe insnijding in de basis van het Quartair ter hoogte van de huidige *vlakte* van de Leie. Als tweede opvallend fenomeen is er het geringe en lokaal zelfs onbestaande verschil tussen de basis van het Quartair en het huidige reliëf buiten de Leievlakte op de rest van het kaartblad. Enkel in de valleien van de beken van het Ijzerbekken is er een verschil waar te nemen ten opzichte van het hedendaags reliëf. De valleien in de basis van het Quartair dringen er verder zuidwaarts door tot de Vlaamse Heuvels en zijn er dieper dan de huidige beekvalleien. Aan weerszijde van het quasi onveranderde interfluvium tussen Ijzer en Leie vertoont de basis van het Quartair een min (Ijzerbekken) of meer (Vlaamse Vallei) diepe insnijding. Het reliëf in de basis van het Quartair is bijgevolg meer uitgesproken dan het reliëf van vandaag. Zodoende hebben de Quartaire sedimenten in sterke mate bijgedragen tot de afvlakking van het reliëf.

De belangrijkste waarnemingen in verband met het reliëf van de basis van het Quartair kunnen gemaakt worden in de Vlaamse Vallei. Het reliëf op de rest van het kaartblad is quasi onveranderd gebleven. De isohypsen van de basis van het Quartair geven een goed beeld van de vorm van de Weichseliaan dalbodemininsijding. De huidige vlakte van de Leie ten noorden van de lijn Comines/Menen is ongeveer een 4km breed. Het diepste punt van de Weichseliaan insnijding ligt er ongeveer centraal in de Leievlakte. De uitschuring is er zeer ruim en beslaat er ongeveer de ganse breedte van de Leievlakte. De zuidrand van de dalbodemininsijding is het steilst (ten noorden van Rekkem). De noordelijke flank van de Weichseliaan insnijding is zachter en gaat minder abrupt in het huidige reliëf over. Naar het oosten toe vervoegt zich ter hoogte van Moorsele een kleine noordelijke uitloper bij de Vlaamse Vallei en worden zowel de Leievlakte als de Vlaamse Vallei geleidelijk aan breder. Ten westen van Comines daarentegen neemt de Leievlakte plots enorme afmetingen aan. Ter hoogte van Bailleul bedraagt de breedte van de Leievlakte zelfs 25km. En dit terwijl de

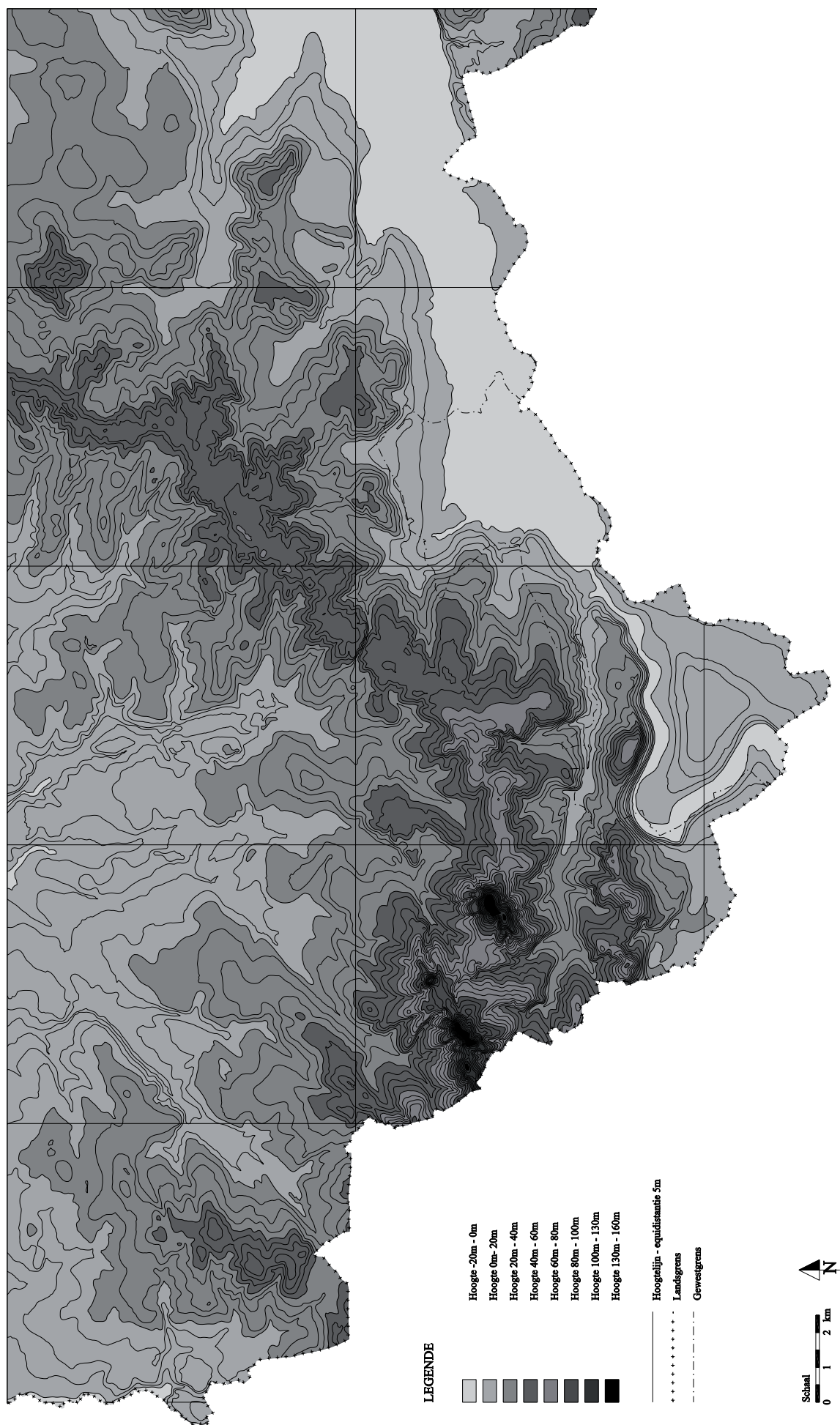


Fig. 27 : Isohyosen van de basis van het Quartair

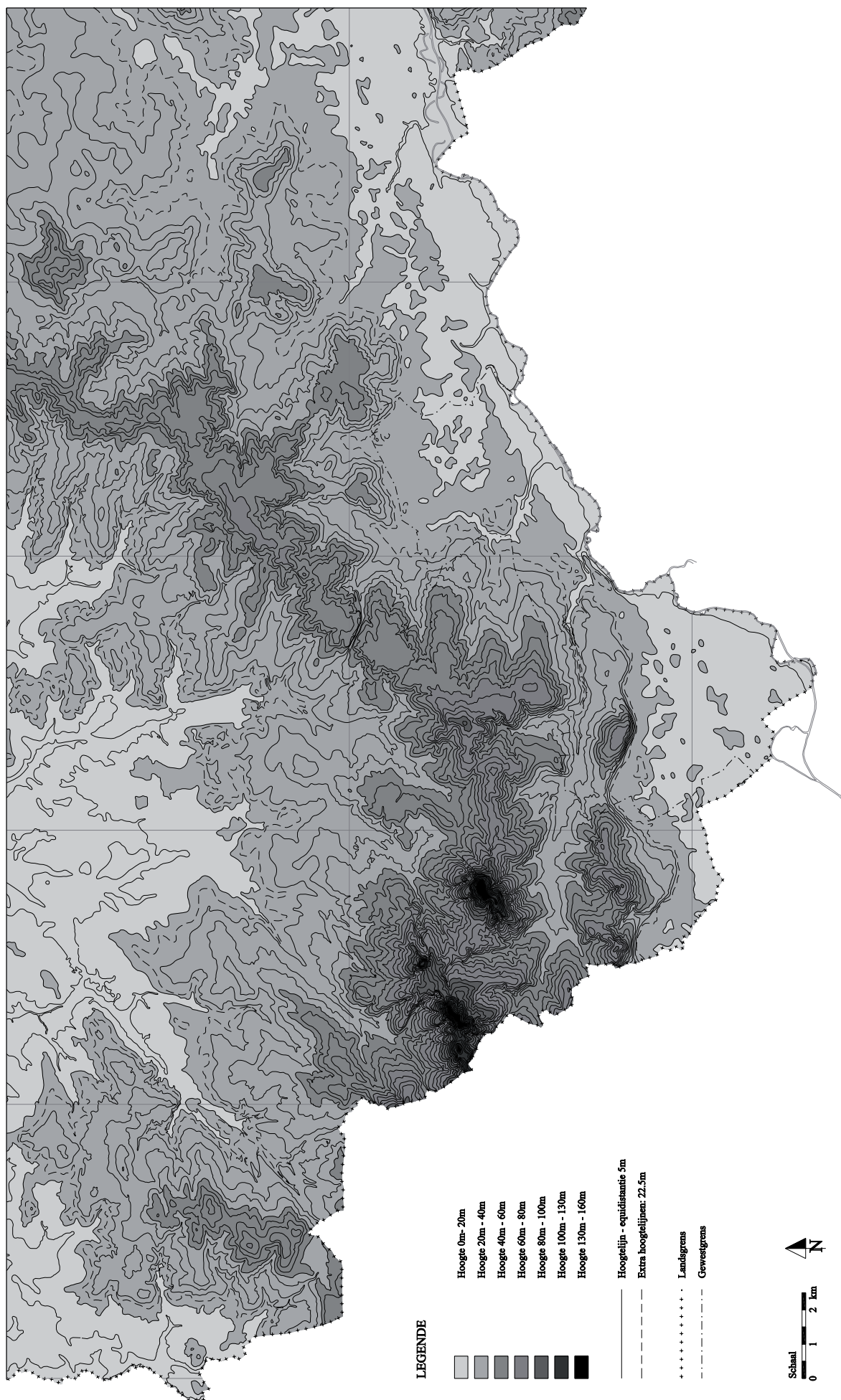


Fig. 28 : Hedendaags reliëf

Weichseliaan insnijding juist sterk toegeknepen wordt en er maar enkele honderden meters meer bedraagt. De diepste insnijding bevindt zich hier ook niet meer centraal in de Leievlaakte, maar ligt er helemaal in het noorden tegen de steilrand aangedrukt. Ze maakt er ter hoogte van Ploegsteert een plotse knik zuidwaarts rond het dagzomende Tertiaire substraat. Ten noorden van Armentières (in Frankrijk) maakt de insnijding opnieuw een knik westwaarts en komt zo buiten de landsgrenzen te liggen. Zo spaart de Weichseliaan uitschuring de sedimenten van het Saale glaciaal in de depressie ten zuiden van Ploegsteert.

Nog interessant om op te merken is de vervlakking op de noordrand van de Vlaamse Vallei ten zuiden van Dadizele. Deze vervlakking op een hoogte van 15 à 20m vormt de basis waarop een opeenstapeling van diachrone en recente hellingssedimenten ligt (zie 4.3.2. en 4.2.2.10.). Het hellingssediment bestaat er onderaan hoofdzakelijk uit Tertiair materiaal, behorend tot de Formatie van Tielt ('groen zand en klei'). Het is er als gevolg van massabewegingen onder periglaciale omstandigheden van de noordelijk gelegen helling afgegleden. Gezien de omvang van het hellingssediment is het waarschijnlijk een belangrijk deel van de helling zelf, dat onder invloed van de graviteit op de weinig doorlatende kleien van de Formaties van Aalbeke en Moen naar onder is geschoven. De vervlakking heeft ervoor gezorgd dat het hellingssediment op de rand van de Vlaamse Vallei is blijven liggen. Zonder deze vervlakking zou het hellingssediment waarschijnlijk in de diepe Weichseliaan uitschuring terecht gekomen zijn.

EOLISCHE REEKS

	a	c	n1	N	p	n2	Hh	Y		\$
	1								RD	\$
	2							Y		\$
	3						Hh			\$
	4					n2				\$
	5					n2	Y			\$
	6					n2				\$
	7			p						\$
	8			N						\$
	9			N			Y			\$
	10			N		Hh				\$
	11			N	n2					\$
	12			N	p					\$
	13		n1							\$
	14		n1				Y			\$
	15		n1			Hh				\$
	16		n1		n2					\$
	17		n1		n2	Y				\$
	18		n1		n2	Hh				\$
	19		n1	N						\$
	20		n1	N	n2					\$
	21		n1	N	p					\$
	22	c								\$
	23	c				Hh				\$
	24	c	n1		n2					\$

FLUVIATIELE REEKS

	a	c	T	t	F1	f	F2	E	S	\$
	25				f					\$
	26				f			S		\$
	27				f	F2				\$
	28				f	F2	E			\$
	29				F1	F2				\$
	30				F1	F2	S			\$
	31				F1	F2	E			\$
	32				F1	f				\$
	33				F1	f		E		\$
	34				F1	f	F2			\$
	35				F1	f	F2	E		\$
	36			t						\$
	37			t		f				\$
	38			t		f		S		\$
	39			t		f	F2			\$
	40			t		f	F2	E		\$
	41			t	F1		F2			\$
	42			t	F1		F2	E		\$
	43			t	F1	f				\$
	44			t	F1	f		E		\$
	45			t	F1	f	F2			\$
	46			t	F1	f	F2	E		\$
	47		T			f				\$
	48		T			f	F2			\$
	49		T			f	F2	E		\$
	50		T		F1		F2			\$
	51		T		F1		F2	E		\$
	52		T		F1	f				\$
	53		T		F1	f		E		\$
	54		T		F1	f	F2			\$
	55		T		F1	f	F2	E		\$
	56	c				f				\$
	57	c			F1		F2			\$
	58	c		t		f				\$
	59	c	T			f				\$

Tabel 5 : De verschillende lithoprofieltypen

4.4. Profieltypekaart van het Quartair

4.4.1. Algemeen

De profieltypekaart is opgebouwd uit een aantal vlakken, elk met een karakteristieke opeenvolging van Quartaire lithostratigrafische eenheden (zie 2.5.). Op het kaartblad Proven-Ieper-Ploegsteert worden 28 Quartaire eenheden aangetroffen. Daarnaast wordt het dagzomend Tertiair substraat ook apart voorgesteld. In totaal geeft dit 29 verschillende lithostratigrafische eenheden. Niet alle eenheden komen in combinatie met elkaar voor. Desondanks zijn er zonder de Holocene alluviale eenheden reeds een honderdtal profieltypen te onderscheiden. Met het Holocene alluvium als één eenheid voorgesteld, resulteert dit ongeveer in een verdubbeling van het aantal profieltypen. Bijgevolg is het duidelijk dat er omwille van de kaartvoorstelling zich een reeks vereenvoudigingen opdringen.

Een eerste en toch wel meest effectieve vereenvoudiging bestaat in de voorstelling van alle Holocene alluvia als één pakket (a). Bovendien wordt het niet in de onderliggende profieltypen verwerkt, maar wordt het als een arcering over de andere vlakken gelegd. Bij deze vereenvoudiging gaat er, omwille van de leesbaarheid van de profieltypekaart, natuurlijk een belangrijke hoeveelheid aan informatie verloren. Het Holoceen alluvium levert op zich al een twintigtal profieltypen op. Om toch een inzicht in de opbouw van het Holocene alluvium te geven, wordt in bijlage een aparte kaartvoorstelling van dit recent rivier- en beeksediment toegevoegd (zie ook 4.2.2.2.). Ook voor deze voorstelling diende er nog vereenvoudigingen uitgevoerd te worden. Zo werden het lemige en kleiige alluvium bij elkaar genomen en als kleiig alluvium voorgesteld. Het veen en het beekbodemgrind werden met een arcering weergegeven.

Een tweede vereenvoudiging werd doorgevoerd op het niveau van de verschillende Quartaire grinden. Van de 5 onderscheiden grinden wordt er slechts 1 voorgesteld. De 4 overige worden bij de bovenliggende eenheden gerekend. Alleen het dagzomende restgrind, waar bijgevolg ook geen bovenliggende eenheid aanwezig is, wordt op de kaart ingetekend (RD).

Een derde vereenvoudiging werd binnen de terrasafzettingen uitgevoerd. Aangezien de lithologie van de sedimenten van de verschillende terrassen quasi dezelfde is, worden ze als 1 lithostratigrafische eenheid voorgesteld (Y). De geomorfologische en topografische positie van de verschillende voorkomens geeft dan wel verdere informatie omtrent het terrasniveau (zie 4.2.2.9.)

Een vierde vereenvoudiging betreft de Eemiaan bodemvorming. Aangezien dit geen echte sedimenten zijn, maar eerder een fysische, biologische en chemische verandering van het materiaal waarin de bodemvorming plaats heeft, werd de Bodem van Rocourt bij het oorspronkelijk sediment gerekend (Sb). De verbreiding op het kaartblad Proven-Ieper-Ploegsteert van de Bodem van Rocourt en de Saale loess vallen toch ongeveer samen.

Een vijfde en laatste vereenvoudiging werd uitgevoerd voor het diachroon hellingssediment. Het grove en fijne hellingssediment komen slechts in beperkte mate voor op het kaartblad. Ze worden dan ook tesamen genomen (Hh).

Deze vereenvoudigingen leveren nog steeds, los van het Holocene alluvium, 59 profieltypen op. De verschillende profieltypen werden in 2 reeksen opgedeeld, namelijk een fluviatiele reeks en een eolische reeks (tabel 5). In de fluviatiele reeks komen natuurlijk alle profieltypen voor (35) die hoofdzakelijk bestaan uit lithostratigrafische eenheden afgezet onder fluviatiele omstandigheden. In de eolische reeks worden alle profieltypen (24) gegroepeerd waarvan de lithostratigrafische eenheden in oorsprong niet aan fluviatiel transport onderhevig zijn geweest. Een uitzondering hierop vormen de terrasafzettingen. Ondanks de duidelijk fluviatiele kenmerken van deze sedimenten, worden de profieltypen met deze afzettingen, toch tot de eolische reeks gerekend. De terrassedimenten worden immers meestal door eolische afzettingen bedekt. Verder worden bij de eolische reeks ook de profieltypen met hellingssedimenten gerekend.

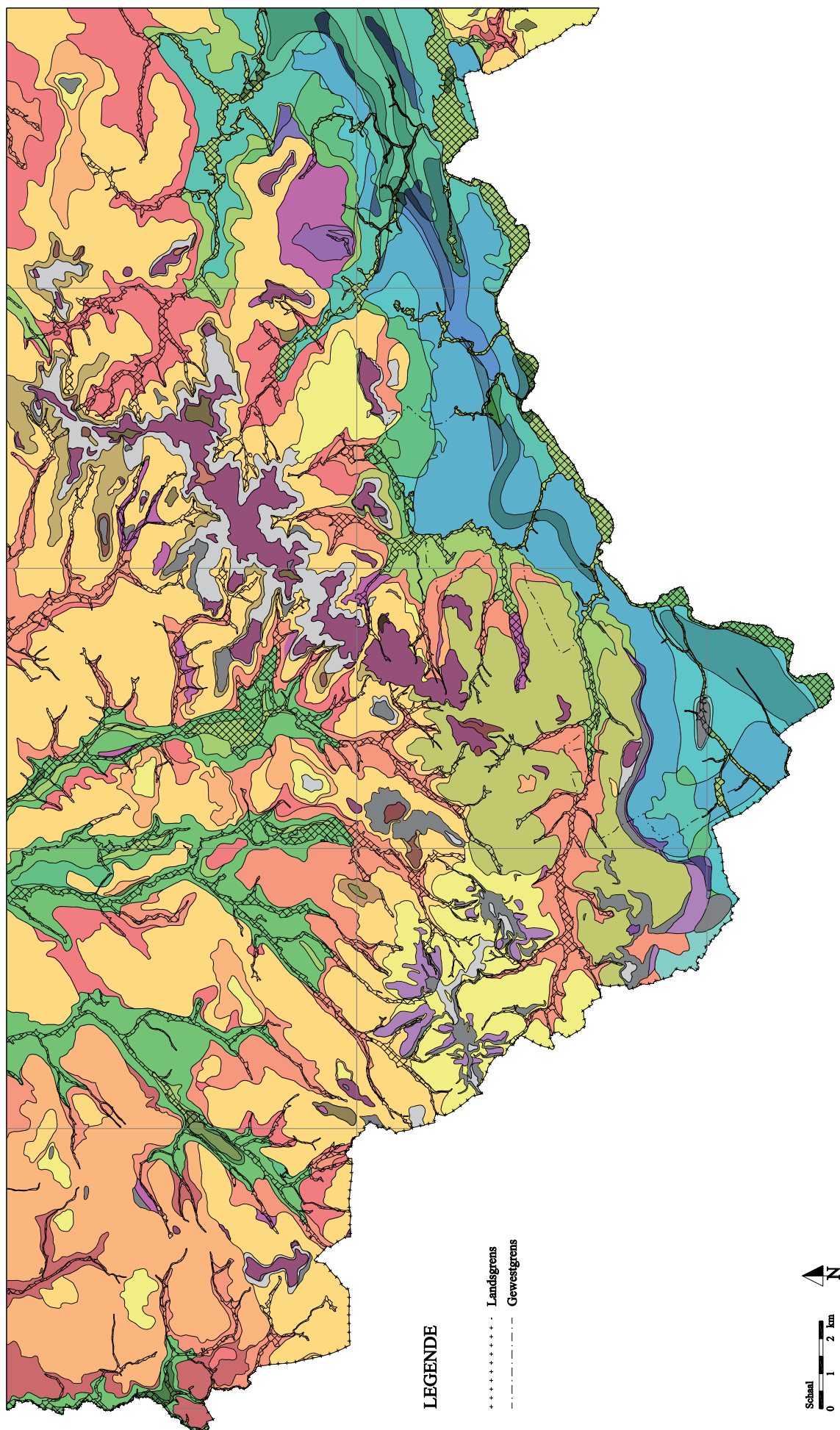


Fig. 29 : Lithoprofieltypekaart van het Quartair

4.4.2. Beschrijving van de profieltypekaart (fig. 29)

Op de profieltypekaart komt de opdeling in de eolische en de fluviatiele reeks goed tot uiting. De verschillende profieltypen van de fluviatiele reeks komen geconcentreerd in de valleien voor. De profieltypen van de eolische reeks worden op de interfluvia teruggevonden.

Centraal op het grote interfluvium tussen IJzer en Leie (Heuveland – Wijtschate/Passendale) komen de profieltypen met het Tertiaire substraat (\$), het dagzomende restgrind (RD) en de terrasafzettingen (Y) voor. Aan weerszijde van dit interfluvium en op de kleinere interfluvia worden de profieltypen met de verschillende zandige en lemige eolische sedimenten aangetroffen. In het noorden zijn dit voornamelijk de profieltypen met het zandige sediment (N), in het zuiden zijn de profieltypen met de lemige sedimenten beter vertegenwoordigd (n1 en n2). Onderaan de interfluvia, in de bovenlopen van de verschillende waterlopen, worden de profieltypen met de Weichseliaan hellingssedimenten (p) teruggevonden. Deze zijn in oorsprong ook van eolische afkomst (zie 3.2.3.1.2.). De lagere topografische positie verraadt de herwerking door oppervlakkige afstroming en hellingsprocessen.

De profieltypen behorend tot de fluviatiele reeks bestaan hoofdzakelijk uit Weichseliaan sedimenten. Op de kaart is duidelijk het verschil te zien tussen de opvulling van de valleien behorend tot het IJzerbekken en de Vlaamse Vallei. In de Vlaamse vallei worden de profieltypen met het fijne fluviatiele sediment (f) centraal in de vallei teruggevonden. In het IJzerbekken daarentegen komen centraal in de valleien hoofdzakelijk de profieltypen met de grove fluviatiele sedimenten voor (F1 en F2). Het verschil in voorkomen van de Tardiglaciale afzettingen (t en T) is ook opvallend. Dit is evenwel voornamelijk het gevolg van ‘herkenning’ in de beschikbare waarnemingspunten. De profieltypen met de fluviatiele Eem sedimenten (E) komen enkel in de centrale as van de Vlaamse Vallei voor. Naar het oosten toe wordt het voorkomen breder, westwaarts daarentegen wiggende de Eem sedimenten uit.

Verspreid over het kaartblad komen nog de profieltypen met het Holocene hellingssediment voor. Ze behoren zowel tot de fluviatiele reeks als tot de eolische reeks. De profieltypen met recent colluvium behorend tot de fluviatiele reeks komen voornamelijk in het westen aan de steilrand van de Leievlaakte voor. De profieltypen behorend tot de eolische reeks zijn geconcentreerd rond de Vlaamse Heuvels.

5. PROFIELEN

5.1. Algemeen

Er werden 7 profielen doorheen het Quartair getrokken. Hierbij werd er gestreefd naar:

- verschillende lithostratigrafische eenheden aan bod te laten komen;
- een geografische verspreiding van de profielen over het kaartblad.
- verschillende geomorfologische situaties voor te stellen.

De vier eerste profielen liggen in het zuiden van het kaartblad. Ze geven van het oosten naar het westen de evolutie van de Vlaamse Vallei en de Quartaire sedimenten weer. Een vijfde profiel, ter hoogte van Dikkebus, geeft een voorbeeld van de Quartaire opvulling van een beek behorend tot het Ijzerbekken. Het zesde profiel stelt de verschillende Quartaire sedimenten langs de helling en op het plateau voor nabij Zonnebeke. Als zevende en laatste profiel werd er gekozen voor de bedolven Holocene vallei ten noorden van Geluwe op de noordrand van de Vlaamse Vallei. Op de verschillende profielen werden om verschillende redenen geen boringen aangeduid:

- de goede boorbeschrijvingen liggen niet steeds op één profiellijn;
- grote variatie op korte afstand van de Quartaire sedimenten;
- projectie van boringen op een profiel is voor het Quartair niet aangeraden;
- uniformiteit van de verschillende profielen (profielen met/zonder boringen).

Bij de voorstelling diende er gebruik gemaakt te worden van een sterke hoogteoverdrijving (50X, 100X). Dit was noodzakelijk om de dunne Quartaire deklaag en zijn inwendige variaties enigszins te kunnen voorstellen. De profielen geven een zeer vereenvoudigd beeld van de Quartaire sedimenten. Dit is zeker het geval voor wat de opvulling van de Vlaamse Vallei betreft. Aangezien het beperkt aantal waarnemingen en de sterke variatie op korte afstand, zijn de voorstellingen zeer hypothetisch. Ze geven bijgevolg slechts een approximatieve vorm en positie van de grote Quartaire eenheden weer.

5.2. Korte beschrijving van de profielen

5.2.1. Profiel 1 (fig.30)

Profiel 1 is gelegen in het oosten van het kaartblad ten oosten van Menen. Het geeft een beeld van de zuidelijke uitloper van de Vlaamse Vallei. Verschillende Quartaire sedimenten vullen de diepe uitschuring in het reliëf op. De opvulling is meer dan 25m dik. Het toppeil van de opvulling ligt rond 20m TAW en vormt er het Laagterras. De opge vulde Pleistocene vallei is er even breed als de hedendaagse Leievlaakte (± 5 km). In het zuiden, ter hoogte van Rekkem, wordt ze afgeboord door een steilrand. In het noorden is de helling van de valleibodem minder steil.

De oudste Quartaire sedimenten worden niet, zoals verwacht, onderaan de opvulling aangetroffen, maar zijn buiten de vallei op de toppen van de omliggende heuvels terug te vinden. Het zijn Midden-Pleistocene grindrijke fluviale sedimenten. In het noorden komen ze op een hoogte van 40m voor en vormen er het dalwandterras van Meulebeke. De plaats wordt er 'Kezelberg' genoemd.

De eerste Laat-Pleistocene afzettingen komen wel in de vallei voor. Centraal aan de basis van de opvulling van de Vlaamse Vallei worden restanten van fluviale Eemian afzettingen teruggevonden. Ze worden doorsneden door jongere grove fluviale sedimenten van Weichsel ouderdom. Deze vullen het diepste punt van de uitschuring op. Hogerop en aan de noordzijde van de vallei komen lemige fluviale sedimenten van het Weichseliaan voor. Ze vormen een zeer belangrijk deel (omvang) van de opvulling van de Vlaamse Vallei. Mogelijk moet een deel van het lemige fluviale sediment op de noordrand van de Weichseliaan uitschuring tot het diachrone lemige hellingssediment gerekend worden. Er is aan de hand van de boorbeschrijvingen geen duidelijke grens tussen deze twee eenheden te trekken. Bijgevolg werd ze arbitrair ongeveer rond de 20m hoogtelijn gelegd. Het lemige sediment gelegen onder de 20m hoogtelijn werd tot de fluviale afzettingen gerekend, het lemige materiaal erboven tot het diachrone hellingssediment. De opvulling van de zuidelijke kant daarentegen wordt voornamelijk gevormd door zandige sedimenten. Deze bedekken in het centrale deel van de uitschuring ook de meer lemige sedimenten.

Het geheel van de opvulling van Vlaamse Vallei wordt bovenaan afgedekt door een ± 3 m dikke deklaag van Tardiglaciaal zandige en lemige afzettingen. Lokaal wordt deze laag door het Holocene alluvium doorsneden. De Leie heeft zelfs over een belangrijke oppervlakte deze Tardiglaciaal sedimenten weggenomen en heeft zich tot diep in de zandige fluviale sedimenten van het Weichseliaan ingesneden. Deze Tardiglaciaal/Vroeg-Holocene insnijding is later hoofdzakelijk met kleiig alluvium opgevuld. De Leie ligt vandaag helemaal tegen de zuidrand van de Leievlaakte. Op

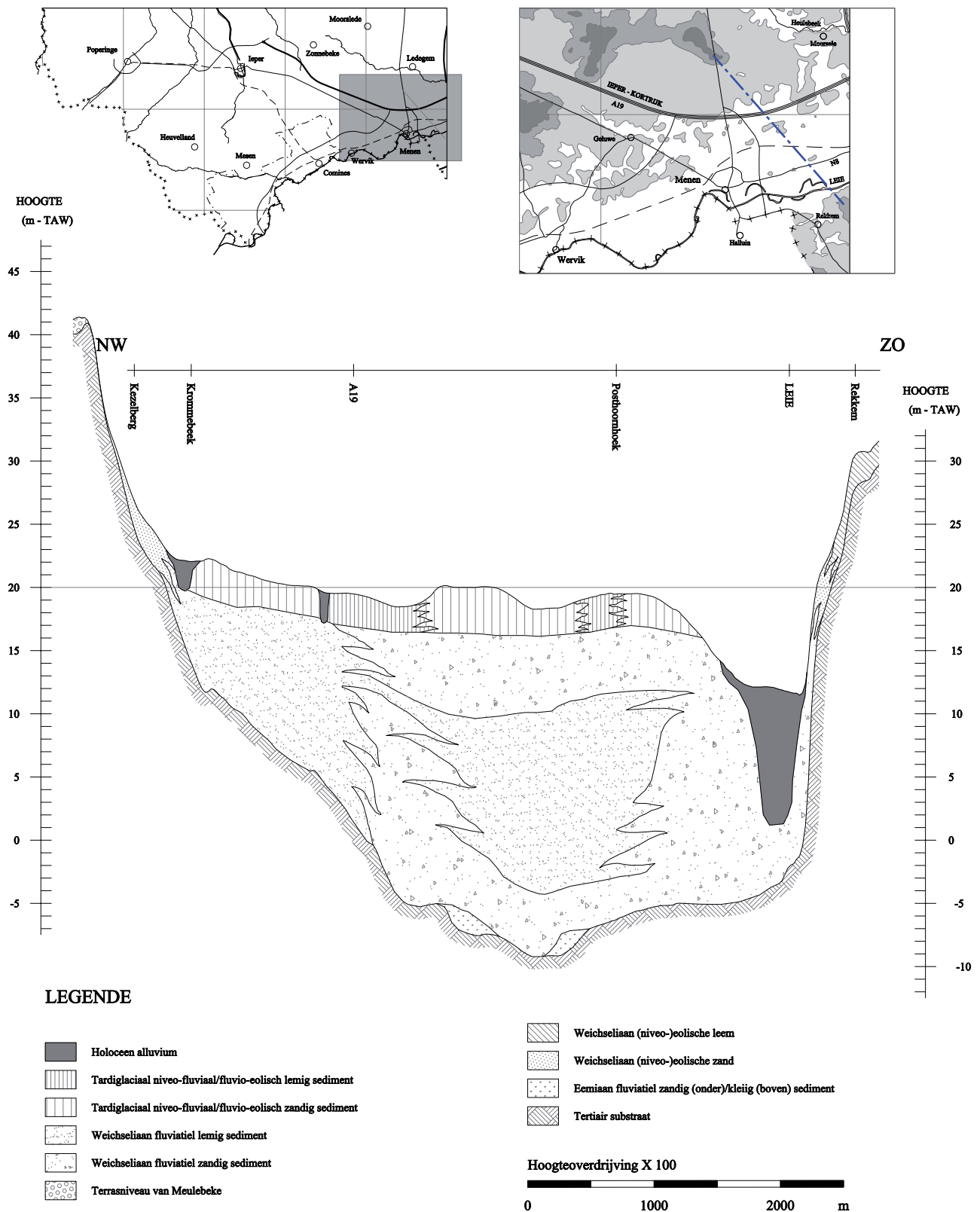


Fig. 30 : Profiel 1

het profiel is duidelijk te zien dat de centrale geul van de Pleistocene 'Oerleie' meer noordelijk lag in het midden van de Vlaamse Vallei.

Op de randen van de Vlaamse Vallei, boven het niveau van het Laagterras, worden niveo-eolische sedimenten van Weichsel ouderdom aangetroffen. Aan de basis van de helling zijn dit hoofdzakelijk zandige sedimenten. Hogerop daarentegen worden de meer lemige afzettingen teruggevonden (Rekkem). In tegenstelling tot de Quartaire opvulling van de Vlaamse Vallei is het Quartaire dek op deze hellingen zeer dun. De dikte blijft meestal beperkt tot 3m en op sommige plaatsen (zuidrand van de 'Kezelberg') komt zelfs het Tertiair substraat aan de oppervlakte of komt er enkel een laag van restgrind voor.

5.2.2. Profiel 2 (fig.31)

Profiel 2 geeft een gelijkaardige doorsnede door de Quartaire opvulling van de Vlaamse Vallei. Het profiel is iets westelijker gelegen ter hoogte van Menen. Opnieuw wordt er een diepe uitschuring in het reliëf aangetroffen opgevuld met een meer dan 25m dik pakket van verschillende Quartaire sedimenten. Het meest opvallende verschil met profiel 1 ligt in de vorm van de vallei. De eigenlijke Weichseliaan uitschuring is iets minder breed (± 4 km). Bovendien is ze meer symmetrisch, zowel de noord- als de zuidrand zijn zeer steil in dit profiel. Centraal in de vallei komt een meer uitgesproken insnijding voor. Op de noordrand van de uitschuring wordt er rond 20m TAW een vervlakking in de basis van het Quartair teruggevonden. Deze vervlakking ligt op eenzelfde peil als de top van fluviatiele Weichseliaan sedimenten.

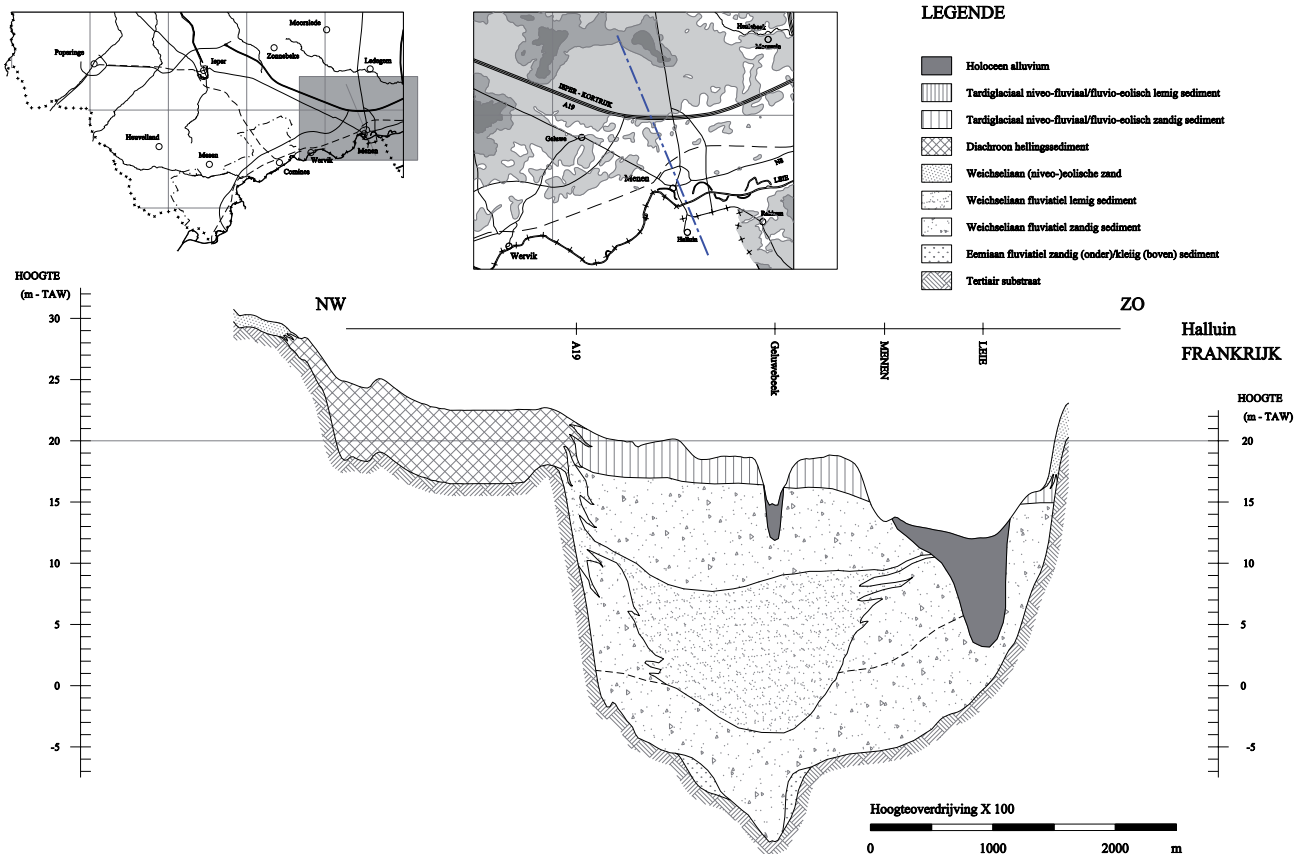


Fig. 31 : Profiel 2

De opvulling van de Vlaamse Vallei heeft een gelijkaardige opbouw als in profiel 1. Onderaan de opvulling komen opnieuw de fluviatiele Eemiaan afzettingen voor. Ook hier worden ze doorsneden door een diepe centrale geul opgevuld met jongere grove fluviatiele sedimenten van Weichsel ouderdom. Centraal worden deze zandige afzettingen bedekt door leemige fluviatiele sedimenten. De grote brok leemige sedimenten op de noordrand van de uitschuring ontbreekt hier. De fluviatiele Weichseliaan sedimenten worden afgesloten met een nieuw zandig pakket. Het geheel wordt afgedekt met Tardiglaciale zandige en leemige afzettingen. Lokaal, zoals ter hoogte van de Geluwebeek, wordt de Tardiglaciale deklaag doorsneden en wordt de nieuwe insnijding opgevuld met Holocene (hoofdzakelijk) kleiig alluvium. Hetzelfde geldt voor de Leie. Ook in profiel 2 ligt de huidige Leie helemaal tegen de zuidrand van de Vlaamse Vallei. De Tardiglaciale/Vroeg-Holocene insnijding heeft er bijna zelfs het Tertiaire substraat bereikt.

Buiten de opvulling van de Pleistocene vallei wordt op de hellingen niveo-eolisch aangevoerd zand aangetroffen. De belangrijkste sedimenten buiten de opvulling worden op profiel 2 gevormd door diachrone fijne hellingssedimenten. Ze liggen op een vervlakking net op de rand van de Vlaamse Vallei. Waarschijnlijk heeft een arm van de Pleistocene 'Oerleie' deze vervlakking aangemaakt bij de uitschuring van de Vlaamse Vallei. Zodoende werd aan de noordzijde een zeer steile helling gecreëerd. Bovenaan de helling werd verdere erosie tegengegaan door de weerstandbiedende terrasgronden van Meulebeke. Mogelijk werd hierbij een stabiliteitsgrens overschreden en is een belangrijk deel van de helling zelf losgekomen en afgeleden. Het hellingssediment is op de vervlakking blijven liggen of misschien zelfs deels in de Vlaamse Vallei terecht gekomen.

5.2.3. Profiel 3 (fig.32)

Op profiel 3, nog meer westwaarts ter hoogte van Warneton gelegen, is er een gans ander beeld van de Weichseliaan uitschuring te zien. In plaats van een brede vallei (4 à 5km) wordt er hier een nauwe V-vormige insnijding aangetroffen. Ze is volledig opgevuld met fluviatiele Weichseliaan afzettingen. Een belangrijk deel van de fluviatiele afzettingen bestaat er uit herwerkt Tertiair substraat. De fluviatiele Weichseliaan sedimenten worden bedekt door Tardiglaciale zandige afzettingen. De Leie en Douvebeek hebben zich door deze deklaag heen geschuurd tot in het fluviatiele Weichseliaan sediment. De Leie heeft zich zelfs tot op het Tertiair substraat ingesneden. Beide valleien zijn nu opgevuld met Holocene alluvium. In het geval van de Leie is dit hoofdzakelijk venige klei, in het geval van de Douvebeek bestaat het alluvium uit de opeenvolging van beekbodembedgrond, zand en klei. De Holocene Leie stroomt hier zo goed als aan de noordrand van de Leievlakte. Buiten de Weichseliaan insnijding bestaat het Quartaire dek er uit niveo-eolische leem (mogelijk deels diachroom lemig hellingssediment).

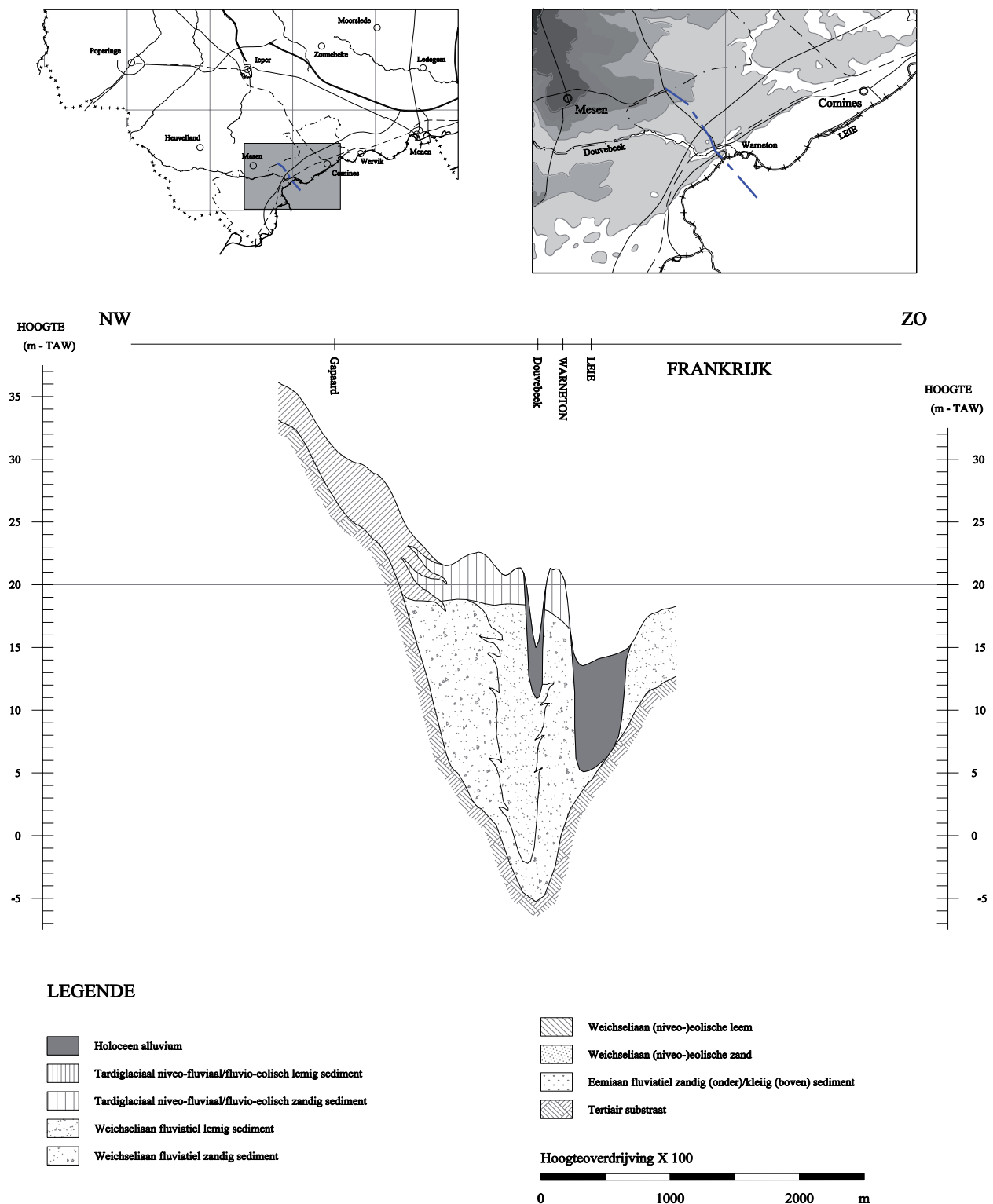


Fig. 32 : Profiel 3

5.2.4. Profiel 4 (fig.33)

Een laatste profiel door de Leievakke ligt geheel in het zuidwesten van het kaartblad. Het profiel loopt van Nieuwkerke op de noordelijk steilrand buiten de vlakte, over Ploegsteert tot Houplines in Frankrijk, waar vandaag de Leie stroomt. De Weichseliaan uitschuring doet zich hier opnieuw onder een andere vorm voor. Ze bestaat nu uit 2 insnijdingen, waarvan de noordelijke de diepste is. De 2 insnijdingen zijn gescheiden door een opwelling van het Tertiair substraat ter hoogte van Ploegsteert. De noordelijke uitschuring heeft een zeer steile noordelijke helling. De steilrand langs de huidige Leievakke is er ongeveer 40m hoog en wordt nog vermeerderd met een uitschuring van 20m. De zuidelijke insnijding is minder diep en de flanken zijn veel zachter. Waarschijnlijk gaat het hier om een Saaliaan insnijding, die tijdens het Weichseliaan opnieuw in gebruik genomen werd. De Weichseliaan uitschuring was er evenwel minder intens dan in de noordelijke vallei. Hierdoor bleef een deel van de loess, die er tijdens het Saale glaciaal was afgezet, gespaard van erosie. Een deel van de top van de Saale loess is gekenmerkt door de Rocourt Bodem. Deze bodem wordt een Eem ouderdom toegekend. De Saale loess moet bijgevolg tijdens het Eem interglaciaal gedagzoomd hebben. Het feit dat deze bodem nu nog terug te vinden is onder sedimenten van het Weichsel glaciaal, wijst er op dat er op die plaatsen weinig of geen materiaal geërodeerd is. De Weichseliaan sedimenten bestaan er voornamelijk uit fijn fluviatiel materiaal. Aan de basis kan er wel een tweetal meter grof zand en grind aangetroffen worden. De noordelijke uitschuring daarentegen wordt voornamelijk met grof fluviatiel sediment gevuld. Deze fluviatiele sedimenten worden, net als in de andere profielen, afgedekt met Tardiglaciaal (mogelijk ook Holocene) lemige en kleiige sedimenten. Lokaal komen er in het noorden meer zandige sedimenten voor.

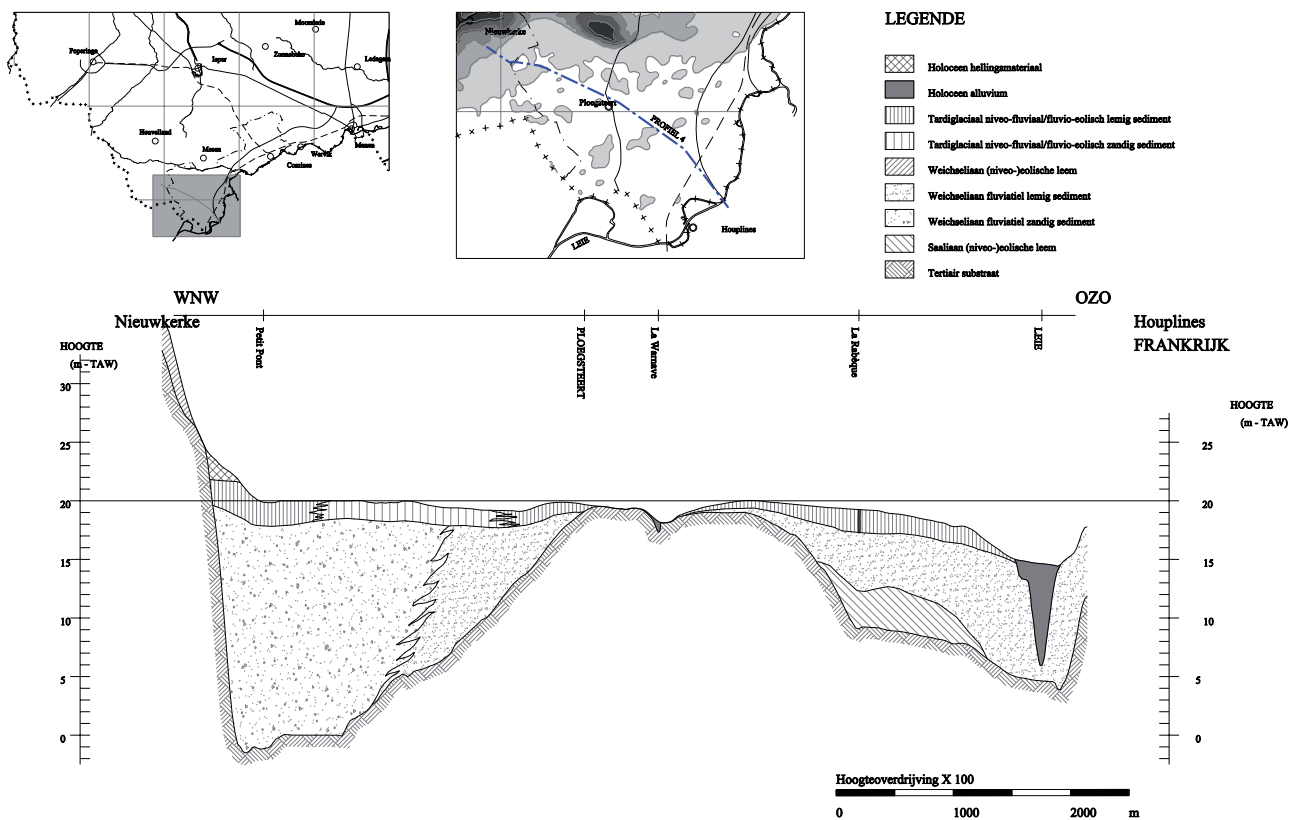


Fig. 33 : Profiel 4

De Holocene sedimenten bestaan er in de eerste plaats uit de alluvia van de verschillende beken en rivieren. Het Leie alluvium bestaat er voornamelijk uit een dikke kleipakket. Het kleiig alluvium kan venige laagjes bevatten. Lokaal worden er een beekbodempland en een dun zandpakket aan de basis van het Leie alluvium aangetroffen. Het alluvium van de Warnave en de Rabèque is er voornamelijk kleiig. Tegen de noordelijke steilrand van de Leievakke wordt er bovenop het Tardiglaciaal sediment recent colluvium teruggevonden. Meestal wordt het gevormd door vergleden Tertiair materiaal al dan niet gemengd met Weichseliaan leem van op de helling.

5.2.5. Profiel 5 (fig.34)

Profiel 5 geeft een doorsnede door de vallei van een zijrivier van de IJzer. Het profiel ligt ter hoogte van Dikkebus en doorsnijdt de vallei van de Kleine Kemmelbeek. Het is duidelijk dat het hier om een totaal andere grootteorde gaat dan in het geval van de Leie. De vallei wordt hier door een weinig uitgesproken insnijding gevormd. Ze wordt voornamelijk opgevuld met fijn fluviatiel sediment van Weichsel ouderdom. Centraal komt grover materiaal voor. De grens tussen het fijn fluviatiel sediment en de Weichseliaan hellingssedimenten op de flanken van de vallei is weinig duidelijk. Centraal in de vallei heeft de Holocene beek zich in het Weichseliaan sediment ingesneden. Het alluvium dat deze nieuwe insnijding opvult is voornamelijk kleiig. De vallei wordt tenslotte over een grotere oppervlakte afgedekt met een laag lemig alluvium. De totale dikte van het Quartaire sediment bedraagt niet meer dan een zestal meter.

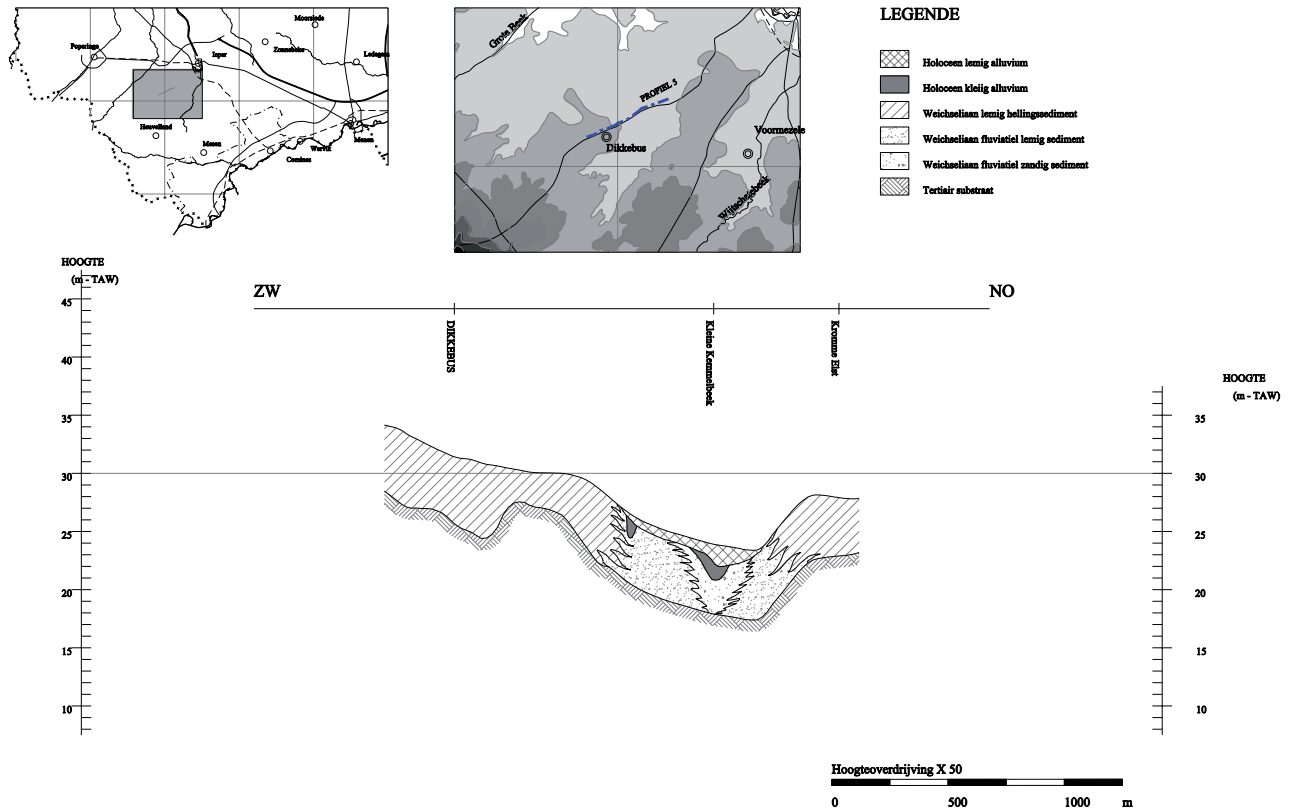


Fig. 34 : Profiel 5

5.2.6. Profiel 6 (fig.35)

Profiel 6 is gelegen ter hoogte van Zonnebeke. Het profiel toont de Quartaire sedimenten op de zuidelijke helling van het IJzer/Leie interfluvium. De dikte van de Quartaire sedimenten is er nog kleiner dan in het vorige profiel. De grootste dikte (3m) wordt op de top van het interfluvium aangetroffen. Op de hellingen is het Quartair sediment gemiddeld 1m. Over een groot deel van het profiel komt, buiten een laag van verspreid restgrind, geen Quartair sediment voor en dagzooimt bijgevolg het Tertiaire substraat.

De oudste Quartaire sedimenten worden op het plateau aangetroffen. Ze vormen er het Vroeg-Pleistocene terras van Kruishoutem. Het zijn in oorsprong fluviatile sedimenten. Het weerstandbiedende karakter van deze grindrijke afzettingen heeft ervoor gezorgd dat ze nu als gevolg van reliëfsinversie op interfluviumpositie aangetroffen worden. Deze terrasgrinden vormen waarschijnlijk ook de bron voor het verspreide restgrind dat op de westelijke helling van het interfluvium terug te vinden is. Centraal in het profiel wordt er op de hoogte van 40m een vervlakking aangetroffen in de top van het Tertiair. In het profiel wordt er een dunne bedekking van niveo-eolisch(?) zand teruggevonden. Maar iets meer westelijk op deze rug, komen de grinden van het Midden-Pleistocene terras van Meulebeke voor. Deze vervlakking kan als een uitdrukking van het terrasniveau van Meulebeke aanzien worden. De terrassedimenten zijn er net door de erosie opgeruimd en hebben zodoende de vervlakking in de top van het Tertiair bloot gelegd. De grootste oppervlakte op het profiel wordt bedekt door niveo-eolische zanden van het Weichsel glaciaal. Ze bedekken zelfs gedeeltelijk het terras van Kruishoutem. Lokaal komt er aan de basis diachroon fijn hellings sediment voor. Het gaat hier om herwerkt of vergleden Tertiaire klei. In de vallei van de Zonnebeek wordt op de zuidelijk helling nog diachroon grof hellings sediment aangetroffen. Het Holocene alluvium reikt er tot op het Tertiair substraat. Aan de basis wordt een beekbodempling gevonden. Vervolgens komt er kleiig alluvium voor. Het kleiig alluvium wordt afgedekt door een zandleem.

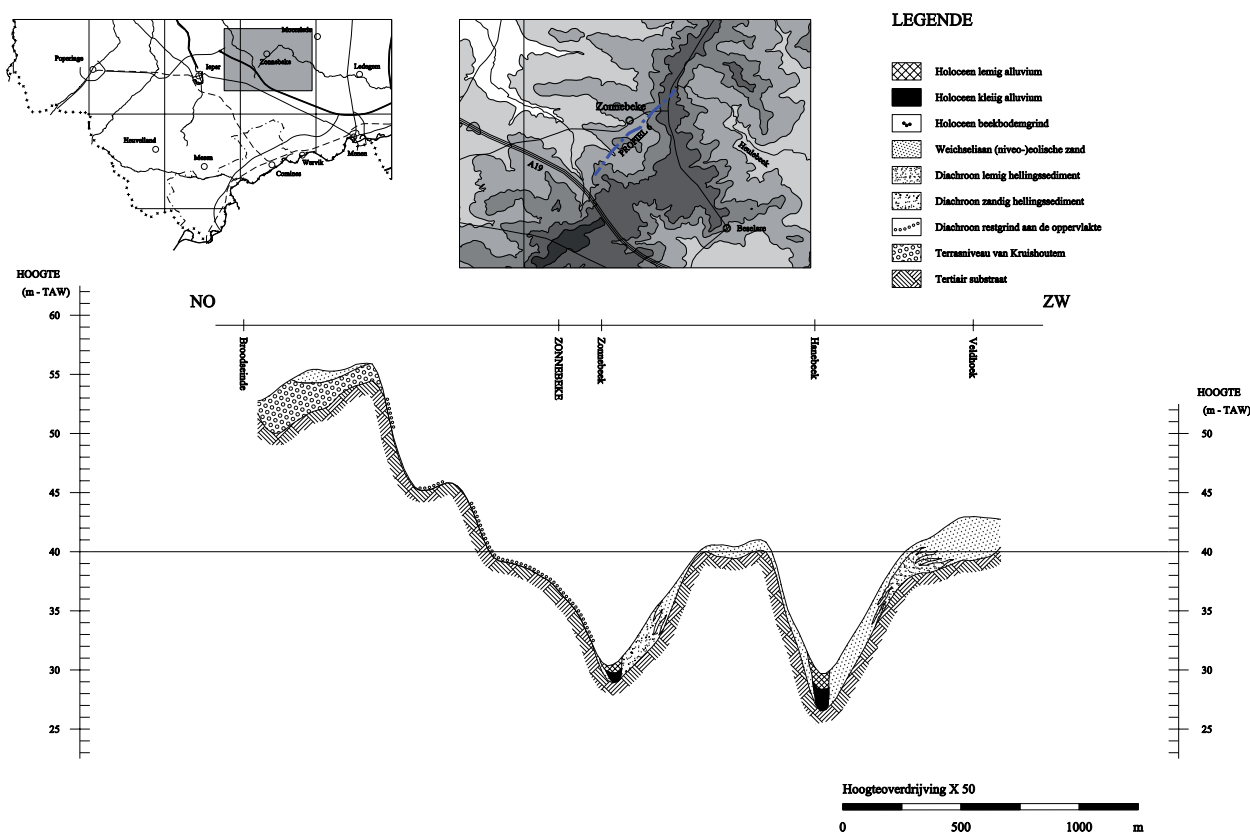


Fig. 35 : Profiel 6

5.2.7. Profiel 7 (fig.36)

Als laatste profiel wordt er ten noorden van Geluwe ‘ingezoomd’ op een deel van het diachrone hellingssediment dat gelegen is op de vervlakking aan de rand van de Vlaamse Vallei (zie 5.2.2.). Het sediment bestaat er hoofdzakelijk uit materiaal afkomstig van massabewegingen. Er komt zowel fijn als grof diachroon hellingssediment als recent colluvium voor. Het diachroon fijn hellingssediment wordt gevormd door groen kleiig en lemig materiaal, waarschijnlijk oorspronkelijk voor een groot deel behorend tot de Tertiaire Formatie van Tielt. Het diachroon grof hellingssediment bestaat uit kleiig groen zand met silexkeien en zandsteenbrokjes. Dit laatste is mogelijk een mengeling van sedimenten van de Tertiaire Formatie van Tielt en de grindrijke sedimenten van het Quartaire terrasniveau van Meulebeke, beide iets noordelijker in ontsluiting aan te treffen. Het recent colluvium is opnieuw hoofdzakelijk herwerkte groene klei en zand van de Formatie van Tielt. In het westen wordt tussen het diachroon hellingssediment en het recent colluvium een dunne laag ($\pm 1\text{m}$) bruin lemig zand waargenomen. Deze laag moet mogelijk als Tardiglaciaal niveo-fluviaal sediment aanzien worden. Centraal in het profiel wordt er in een depressie in de basis van het Quartair nog jonger sediment teruggevonden. Onder het recent colluvium worden er alluviale klei, venige klei, veen en kleiig alluvium met resten van grof zand aangetroffen (zie 4.2.2.2.). Het gaat hier duidelijk om een Holocene alluviale sequentie met onderaan het ‘geulfaciës’, gevolgd door het ‘venige faciës’ en afgesloten door het ‘fluviatile faciës’ (Huybrechts W., 1999). De beek werd later onder 3m Holocene hellingssediment bedekt.

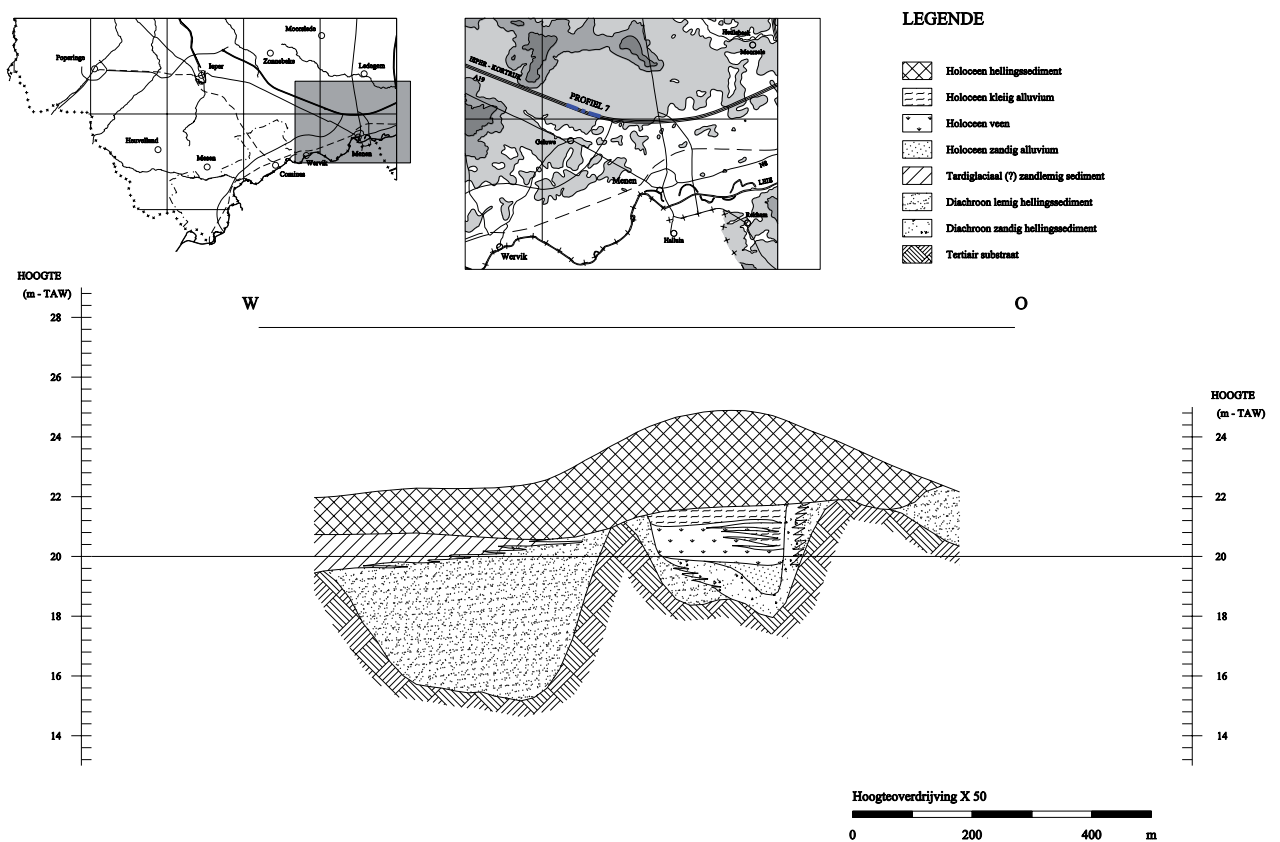


Fig. 36 : Profiel 7

6. BIBLIOGRAFIE

- A** **Ameryckx, J., Verheye, W. & Vermeire, R.,** (1985) – Bodemkunde - prof. Dr. J. Ameryckx, Krijgslaan 281, 9000 Gent.
- Antrop, M., De Facq, F., De Richter, B., Peel, R., Van Elslande, I. & Verhoeve, A.,** (1987) – De open ruimte in Vlaanderen. Handleidingen. Koning Boudewijnstichting, Brederodestraat 21, 1000 Brussel.
- B** **Baeteman, C., Lambrechts, G. & Paepe, R.,** (1974) – Autosnelweg Brugge-Calais – Boringen en geologisch profiel. Sectie: Veurne-Franse grens. *Professional Paper*, 2: 55p.
- Baeteman, C.,** (1983) – De Holocene sedimenten van de westelijke kustvlakte: een analyse van de Belgische literatuur. *Professional Paper*, 1983/9, 204: 45p.
- Baeteman, C.,** (1989) – Quaternary sea-level investigations from Belgium. A contribution to IGCP project 200. *Professional Paper*, 1989/6, 241: 104p.
- Baeteman, C.,** (1999) – Quaternary geology of Belgium: new perspectives. *Geologica Belgica*, vol.2 – nr. 1-2, 155p.
- Bastin, B.,** (1970) – La chronostratigraphie du Würm en Belgique, à la lumière de la palynologie des loess et limons. *Annales de la Société géologique de Belgique*, 93, pp. 545-580.
- Bogemans, F.,** (1993) – Quaternary geological mapping on basis of sedimentary properties in the eastern branch of the Flemish valley. *Toelichtende Verhandelingen voor de Geologische en voor de Mijnkaart van België*, 35: 49p.
- Bogemans, F.,** (1999) – Toelichtingen bij de quartairgeologische kaart van Vlaanderen. Kaartblad 30, Geraardsbergen. Vrije Universiteit Brussel.
- Bogemans, F.,** - Toelichtingen bij de quartairgeologische kaart van Vlaanderen. Kaartblad 23, Mechelen. Vrije Universiteit Brussel.
- Briquet, A.,** (1906) – Contribution à l'étude des origines du réseau hydrographique du nord de la Belgique. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, 20: 72-82.
- C** **Cornet, J.,** (1900) – Limon hesbayen et limon de la Hesbaye. *Annales de la Société géologique de Belgique*, 27: 101-103.
- Cornet, J.,** (1904) – Etudes sur l'évolution des rivières Belges. *Annales de la Société géologique de Belgique*, XXXI, M. 261-500.
- D** **De Breuck, W., De Moor, G. & Marechal, R.,** (1969) – Lithostratigrafie van de kwartaire sedimenten in het Oostelijk Kustgebied (België). *Natuurwetenschappelijk tijdschrift*, 51: 125-137.
- Delvaux, E.,** (1891) – Nature et origine des éléments caillouteux quaternaires qui s'étendent en nappes sur les plateaux de la Belgique occidentale. *Annales de la Société géologique de Belgique*, XIX, M. 223-266.
- De Moor, G. & De Breuck, W.,** (1973) – Sedimentologie en stratigrafie van enkele pleistocene afzettingen. *Natuurwetenschappelijk tijdschrift*, 55: 3-96.
- De Moor, G.,** (1974) – De afzettingen van Dendermonde en haar betekenis voor de jong-kwartaire evolutie van de Vlaamse Vallei. *Natuurwetenschappelijk tijdschrift*, 56: 45-75.
- De Moor, G. & Heyse, I.,** (1974) – Lithostratigrafie van de kwartaire afzettingen in de overgangszone tussen de kustvlakte en de Vlaamse Vallei in Noordwest-België. *Natuurwetenschappelijk tijdschrift*, 56: 85-109.
- De Moor, G. & Heyse, I.,** (1976) – Dépôts Quaternaires et géomorphologie dans le Nord-Ouest de la Flandre. Compte rendu de l'excursion du 23 oct. 1976. *Bulletin de la société belge de géologie*, p. 37-47.
- De Moor, G., Heyse, I. & De Groote, V.,** (1978) – An outcrop of Eemian and Early Weichselian deposits at Beernem (n.w. Belgium). *Bulletin de la Société belge de Géologie*, 87, 27-36.
- De Moor, G. & Lootens, M.,** (1975) – Afzettingen met corbicula fluminalis in het leiedal tussen Deinze en St Baafs Vijve. *Natuurwetenschappelijk tijdschrift*, 57: 165-184.
- De Moor, G. & Pissart, A.,** (1992) – Het reliëf. In: Geografie van België. Nationaal Comité voor Geografie, Brussel, Gemeentekrediet, p. 129-215.

- D** **De Moor, G., Lootens, M., Van De Velde, D. & Meert, L.,** - Toelichtingen bij de Quartairgeologische kaart van Vlaanderen. Kaartblad 21, Tielt. Universiteit Gent.
- Depret, M.,** (1983) – Studie van de lithostratigrafie van het kwartair en het tertiaire substraat te Zeebrugge onder meer met diepsonderingen. *Professional Paper*, 1983/6, 201: 43-72.
- Deraymaeker, D.,** (1972) – Eerste resultaten van de studie der deklagen op het kaartblad Dendermonde-Puurs. *Professional Paper*, 6: 17p.
- Dollfus, G.,** (1894) – Le terrain quaternaire d' Ostende et le *Corbicula fluminalis* (muller species). *Mém. Soc. Roy. Malacologique de Belgique*, XIX, 3-29.
- Dubois, G.,** (1924) – Recherches sur les terrains quaternaries du Nord de la France. *Mémoires de la Société Géologique du Nord*, VIII, 353p.
- G** **Germonpre, M.,** (1982) – The Belgian Quaternary mammals a bibliography 1819-1981. *Professional Paper*, 1982/9, 195: 45p.
- Goossens, D.,** (1984) – Inleiding tot de geologie en geomorfologie van België. Pp. 139-158.
- Gullentops, F.,** (1954) – Contributions à la chronologie du Pleistocène et des formes du relief en Belgique. *Mémoires par l' Institute Géologique de Louvain*, t. XVIII, pp. 125-252.
- Gullentops, F.,** (1957) – Stratigraphie du Pleistocène supérieur en Belgique. *Geologie en Mijnbouw*, 7: 305p.
- Gullentops, F.,** (1961) – Quelques dépôts d' éboulis ordonnés. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, pp. 124-130.
- Gullentops, F., Bogemans, F., De Moor, G., Paulissen, E. & Pissart, A.,** (2001) – Quaternary lithostratigraphic units (Belgium). In P. Bultynck & L. Dejonge: Lithostratigraphic scale of Belgium. *Geologica Belgica*, vol. 4 – nr. 1-2. Pp. 153-164.
- H** **Hubert, P.,** (1962) – Bodemkaart van België – Verklarende tekst bij het kaartblad Proven 80 E – Centrum voor Bodemkartering
- Hubert, P.,** (1961) – Bodemkaart van België – Verklarende tekst bij het kaartblad Poperinge 81 W – Centrum voor Bodemkartering
- Hubert, P. & t'Jonck G.,** (1963) – Bodemkaart van België – Verklarende tekst bij het kaartblad Ieper 81 E – Centrum voor Bodemkartering
- Hubert, P.,** (1974) – Bodemkaart van België – Verklarende tekst bij het kaartblad Geluveld 82 W – Centrum voor Bodemkartering
- Hubert, P.,** (1962) – Bodemkaart van België – Verklarende tekst bij het kaartblad Mesen 95 E – Centrum voor Bodemkartering
- Hubert, P.,** (1962) – Bodemkaart van België – Verklarende tekst bij het kaartblad Nieuwkerke 95 W en De Drie Pijpen 110w – Centrum voor Bodemkartering
- Hubert, P.,** (1963) – Bodemkaart van België – Verklarende tekst bij het kaartblad Wervik 96 W – Centrum voor Bodemkartering
- Hubert, P. & Honnay J.-P.,** (1965) – Bodemkaart van België – Verklarende tekst bij het kaartblad Menen 96 E – Centrum voor Bodemkartering
- Hubert, P.,** (1961) – Bodemkaart van België – Verklarende tekst bij het kaartblad Ploegsteert 110 E – Centrum voor Bodemkartering
- J** **Jacobs, P., De Ceukelaire, M. & Sevens E.,** (2001) – Toelichtingen bij de geologische kaart van België, Vlaams gewest. Kaartblad Proven-Ieper-Ploegsteert 1:50.000. ANRE en BGD.
- Juvigne, E.,** (1993) – Contribution a la tephrostratigraphie du quaternaire et son application a la geomorphologie. *Toelichtende Verhandelingen voor de Geologische en Mijnkaart van België*, 36: 66p.
- L** **Ladriere, J.,** (1890) – Etude stratigraphique du Terrain quaternaire du Nord de la France. *Annales de la Société géo-*

L *logique du Nord*, 18: 93-149.

Ladriere, J., (1891) – Notes pour l' étude du terrain quaternaire en Hesbaye. *Annales de la Société géologique du Nord*, 19: 339-344.

Ladriere, J., (1892) – Essai sur la constitution géologique du terrain quaternaire des environs de Mons. *Annales de la Société géologique du Nord*, 20: 22-43.

M **Marechal, R., De Moor, G. & De Breuck, W.**, (1969) – Applications de la prospections géo-électrique dans la cartographie du Quaternaire en Flandre. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, 78 (1): 31-38.

Marechal, R., (1992) – De geologische structuur. In: Geografie van België. Nationaal Comité voor Geografie, Brussel, Gemeentekrediet, p. 79-86.

Marechal, R. & Ameryckx, J., (1992) – De bodems. In: Geografie van België. Nationaal Comité voor Geografie, Brussel, Gemeentekrediet, p. 241-259.

Marechal, R., (1992) – Kwartairgeologie - Lithologie van de oppervlakkige lagen – bladen II.3.1 tot II.3.4 tweede atlas van België. Schaal 1:250.000, Commissie van de Nationale Atlas.

P **Paep, R.**, (1964) – Les dépôts quaternaires de la plaine de la Lys. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, 73, fasc.3, pp. 1-39.

Paep, R., (1965) – On the presence of *Tapes senescens* in some borings of the coastal plain and the Flemish Valley of Belgium. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, 74, fasc.2, pp. 249-254.

Paep, R., (1966) – Comparative stratigraphy of Würm Loess deposits in Belgium and Austria. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, 75, fasc.2, pp 203-216.

Paep, R. & Vanhoorne, R., (1967) – The Stratigraphy and Palaeobotany of the Late Pleistocene in Belgium. *Toe-lichtende Verhandelingen voor de Geologische Kaart en Mijnskaart van België*, 8: 96p.

Paep, R. & Mortelmans, G., (1969) – Sur la presence de sols fossils pleistocènes pré-émiens entre Hal et Tournai. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, 78, fasc.1, pp 57-68.

Paep, R. & Vanhoorne, R., (1972) – An Outcrop of Eemian Wadden Deposits at Meetkerke (Belgian Coastal Plain). *Professional Paper*, 7: 9p.

Paep, R. & Vanhoorne, R., (1976) – The Quaternary of Belgium in its relationship tot the stratigraphical legend of the geological Map. *Toe-lichtende Verhandelingen voor de Geologische Kaart en Mijnskaart van België*, 18: 38p.

Paep, R. Vanhoorne, R. & Deraymaeker, D., (1972) – Eemian sediments near Bruges (Belgian Coastal Plain). *Professional paper*, 9: 11p.

Pannekoek, A.J. & Van Straaten, L.M.J.U., (1984) – Algemene geologie. pp. 433-464.

R **Rutot, A.**, (1896) – Carte géologique de la Belgique 1:40.000, n° 80 – Proven (planchettes 3-4 de la feuille XXVII de la carte topographique). Institut cartographique militaire, Bruxelles.

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

Rutot, A., (1897) – Les origines du quaternaire de la Belgique. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, 11: 1-140.

Rutot, A., (1898) – Carte géologique de la Belgique 1:40.000, n° 96 – Wervicq-Menin (planchettes 7-8 de la feuille XXVIII de la carte topographique). Institut cartographique militaire, Bruxelles.

Rutot, A., (1898) – Carte géologique de la Belgique 1:40.000, n° 110 – Les Trois Pipes-Ploegsteert (planchettes 1-2 de la feuille XXXVI de la carte topographique). Institut cartographique militaire, Bruxelles.

Rutot, A., (1899) – Creusement de la Vallée de la Lys. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, 13: 94-101.

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

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

Rutot, A., (1910) – Sur la découverte de *Corbicula fluminalis* à Hofstade. *Bulletin de l'Académie Royale de Belgique*,

R 7: 163-169.

Rutot, A., (1919) – Le quaternaire de la Belgique et la classification de V. Commont pour les couches quaternaires du Nord de la France. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, 29: 151-196.

Sanders, J. & Hubert, P., (1987) – Bodemkaart van België – Verklarende tekst bij het Kaartblad Moorsele 82 E – Centrum voor Bodemkartering

Stevens, Ch., (1938) – Le relief de la Belgique. Mémoire de l'Institut Géologique Université Louvain, 12: 33-429.

Tavernier, R., (1943) – De kwartaire afzettingen van België. *Natuurwetenschappelijk Tijdschrift*, 25: 121-137.

Tavernier, R., (1946) – Compte rendu de l'excursion conduite par A. Hacquet et R. Tavernier; Géologie des terrains récents. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, pp. 452-478.

Tavernier, R., (1946) – L'évolution du Bas-Escaut au Pléistocène supérieur. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, 55: 106-125.

Tavernier, R., (1948) – Les formations quaternaires de la Belgique en rapport avec l'évolution morphologique du pays. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, 57: 609-641.

Tavernier, R., (1954) – Le quaternaire in 'prodrome d'une description géologique de la Belgique', pp. 565-589, Liège.

Tavernier, R., & Marechal, R., (1959) – De bodemassociatiekaart van België. *Natuurwetenschappelijk Tijdschrift*, 41: 161-204.

Tavernier, R., & De Heinzelin, J., (1962) – De Cardium-lagen van West-Vlaanderen. *Natuurwetenschappelijk Tijdschrift*, 44: 49-58.

Vandenbroeck, E., (1887) – Note préliminaire sur l'origine probable du limon hesbayen, ou limon non stratifié, homogène. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, I.P.V.: 151-159.

Vandenbroeck, E., (1888) – A propos de l'origine éolienne de certains limons quaternaires. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, II, P.V.: 188-192.

Van Ertborn, O., (1903) – Quelques mots au sujet des terrains quaternaires. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, 17, P.V.: 99-111.

Van Ertborn, O., (1907) – Révision de l'échelle du Pléistocène de la Belgique. Tableau comparé de l'échelle française et générale du groupe tertiaire avec la légende officielle de Belgique et la légende libre de l'auteur. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, 21: M 169-204.

Verbruggen, C. & Van Dongen, W., (1976) – De geokronologie van het Postpleniglaciaal in Zandig-Vlaanderen op basis van pollenanalyse en C14-onderzoek. *Natuurwetenschappelijk Tijdschrift*, 58: p. 233-256.