

EEN PROFIEL DOOR TERTIAIRE EN KWARTAIRE AFZETTINGEN TUSSEN TONGEREN EN WALTWILDER
(BELGIE, PROVINCIE LIMBURG)

door

M. C. Cadée, Leiden,

V. W. M. van Hinsbergh, Nijmegen

en

A. W. Janssen,
Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie,
Leiden.

M. C. Cadée, V. W. M. van Hinsbergh & A. W. Janssen. Een profiel door tertiaire en kwartaire afzettingen tussen Tongeren en Waltwilder (België, provincie Limburg). ((A section through Tertiary and Quaternary deposits between Tongeren and Waltwilder (Belgium province of Limburg)). - Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol., 13 (2): 35 - 58, 1 Tab., 7 Figs., Leiden, June 1976.

A section with a length of about 9 km reveals details on the stratigraphy of Tertiary (mainly Oligocene) and Quaternary deposits north of Tongeren (Belgium). The thickness of the Neerrepen Sands decreases to the north, that of the Henis Clay decreases somewhat in a southern direction. The boundary between these deposits is straight; strike and fall of their contact level could be calculated. The thickness of the Berg Sands is determined by two erosive stages. The greater part of the Quaternary sediments will have been reworked. In the Molenbeek valley not reworked loess-deposits may still be present.

M. C. Cadée, Merellaan 781, Meersluis; V. W. M. van Hinsbergh, Smisdaelstraat 81, Nijmegen; A. W. Janssen, Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie, Hooglandse Kerkgracht 17, Leiden; the Netherlands.

Inhoud: Inleiding, p. 36

Methoden van onderzoek, p. 36

Gebruikte nomenclatuur, p. 40

Beschrijving van de aangetroffen sedimenten, p. 41

Discussie, p. 46

Conclusies, p. 47

Literatuur, p. 48

Appendix, p. 49

Profiel van de zandgroeve te Waltwilder, p. 49

Beschrijving van de boring R 6, Spouwen, p. 49

Profiel van de zandgroeve Swennen-Husson te Berg, Tongeren, p. 50

Ontsluiting en boring op de Galgeberg, p. 54

Ontsluitingen en boring Galgeberg-zuid, p. 57

INLEIDING

Reeds een viertal jaren organiseert de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie jaarlijks een geologisch veldwerkkamp in de omgeving van Tongeren, teneinde zo nauwkeurig mogelijke gegevens te verzamelen betreffende de stratigrafie van de oligocene afzettingen in die streek.

Hoewel de stratigrafie van deze afzettingen in grote lijnen reeds lang bekend is (Glibert & De Heinzelin, 1954; Lexique Stratigraphique International, 1957) rechtvaardigen de grote en belangrijke paleontologische collecties welke in deze streek werden bijeengebracht een nauwkeuriger onderzoek. Doordat het gebied door diepe erosiedalen wordt doorsneden leent het terrein zich uitstekend voor een dergelijk onderzoek, dat met betrekkelijk eenvoudige hulpmiddelen kan plaatsvinden. Met een handboor kan een pakket oligocene afzettingen van meer dan dertig meter dikte zonder problemen onderzocht en daaraanvolgend geïnterpreteerd worden. Reeds eerder werden resultaten van dit onderzoek gepubliceerd (Van Hinsbergh et al., 1973).

Het hier beschreven onderzoek sluit direct op het voorgaande aan. Het omvat een profiel van ca. negen kilometer, loodrecht op het eerder gepubliceerde profiel ten westen van Kleine Spouwen. Tevens brengt het de bekende ontsluiting op de Galgeberg in Berg bij Tongeren in verband met de ontsluitingen rondom Kleine Spouwen. Hoewel zich in dit profiel een relatief groot gedeelte bevindt waar de oligocene afzettingen sterk geërodeerd zijn en waar in hoofdzaak kwartaire afzettingen werden aangetroffen, kan er toch een vrij goed beeld van de oligocene afzettingen worden gevormd. Uit combinatie van de gegevens van dit profiel met die van het voorgaande onderzoek konden voor het betrokken gebied helling en hellingsrichting voor het contactvlak tussen de Zanden van Neerrepn en de Klei van Henis worden berekend.

Dit onderzoek is slechts mogelijk geweest door de belangeloze en bereidwillige medewerking van de heer A. C. Janse (Brielle), die voor ons een groot aantal boringen en ontsluitingen heeft willen waterpassen. Zonder dit was het ons niet mogelijk geweest met grote precisie afzettingen op grotere afstanden te correleren. Onze welgemeende dank gaat verder uit naar de vele deelnemers van de werkkampen, die met veel enthousiasme en onder vaak slechte weersomstandigheden het veldwerk mede hebben verricht.

METHODEN VAN ONDERZOEK

Het gekozen traject (fig. 1) omvat een afstand van omstreeks negen kilometer. Het verloopt van de natuurlijke ontsluitingen op de Galgeberg te Berg bij Tongeren in noordnoordoostelijke richting over het grondgebied van resp. Tongeren, Membruggen, Grote Spouwen, Rijkhoven, Kleine Spouwen, Martenslinde en Waltwilder. Het profiel is geheel rechtlijnig en het snijdt het eerder gepubliceerde profiel ten westen van Kleine Spouwen onder een rechte hoek. In Waltwilder worden de oligocene afzettingen plotseling onderbroken door een breuk. Aan de noordzijde hiervan bevinden zich jongere afzettingen, welke wij nog onvoldoende bestudeerd hebben. Op de geologische kaart van België (schaal 1:160.000, blad 8) zijn deze aangeduid met de symbolen D en/of Bd, naar aanleiding waarvan wij deze afzettingen voorlopig als Mioceen hebben geïnterpreteerd.

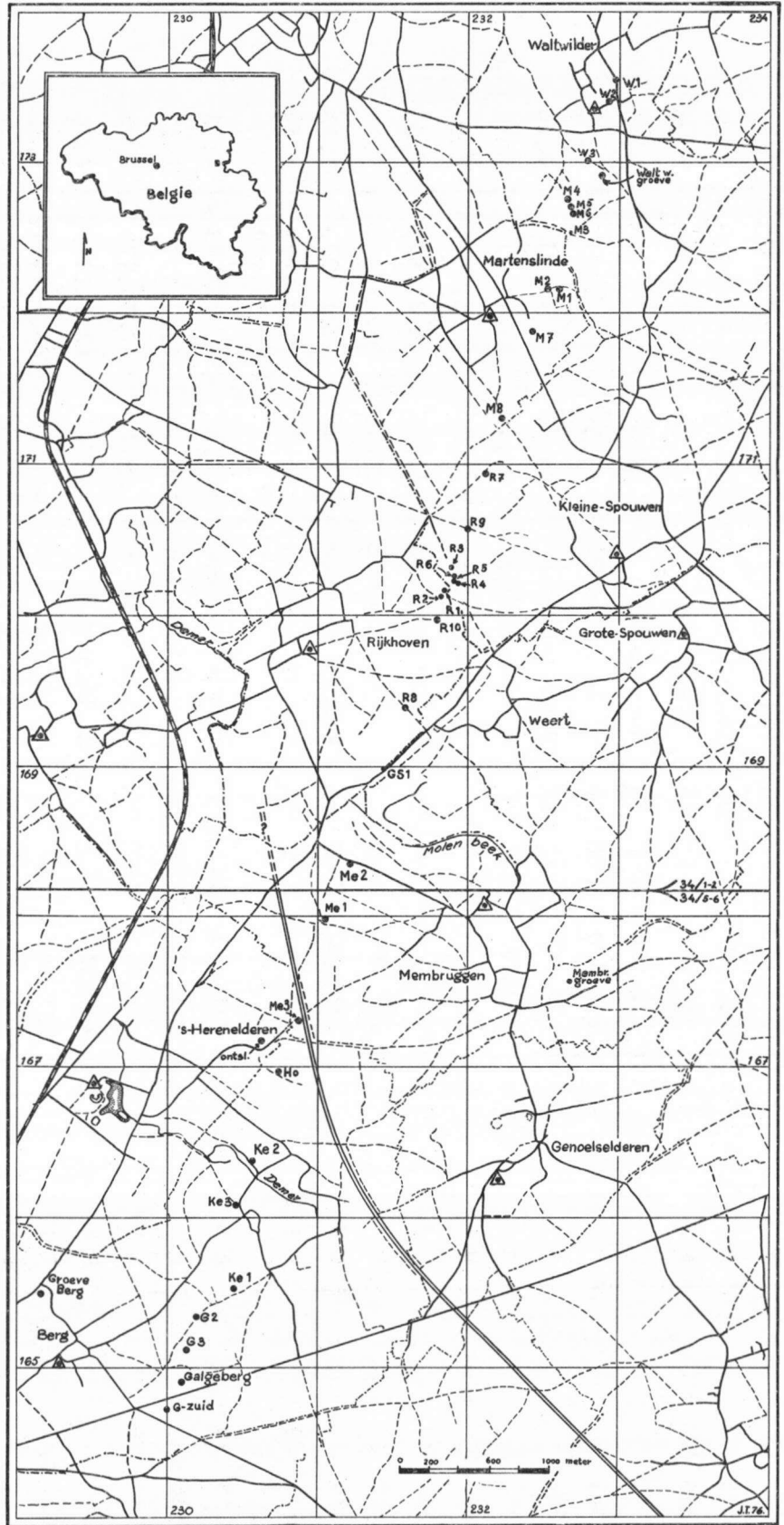


Fig.1

ARCHIEFNR. A. D. B.	VELDNUMMER	LAMBERT COÖRD. x y	PLAATS	MAAIVELD m + O.P.	DATUM	Diepte in m.
93W 576	Waltwilder 1	232,970 173,520	Waltwilder	86,80	21.7.1973	2,75
93W 577	Waltwilder 2	232,920 173,410	Waltwilder	94,03	21.7.1973	6,40
93W 35 (1)	Waltwilder 3	232,790 173,010	Waltwilder	96,00	18.7.1973	9,35
93W 5 (1)	Waltw. groeve	232,880 172,900	Waltwilder	109,02	18.7.1973	13,15
93W 578 (1)	M 4	232,650 172,760	Waltwilder	92,63	17.7.1973	7,60
93W 578 (2)	M 5	232,670 172,700	Waltwilder	89,22	19.7.1973	8,40
93W 578 (3)	M 6	232,680 172,670	Waltwilder	87,63	19.7.1973	7,25
93W 579	M 3	232,660 172,520	Waltwilder	78,39	17.7.1973	5,25
93W 581	M 2	232,520 172,160	Martenslinder	86,57	17.7.1973	6,20
93W 580	M 1	232,600 172,150	Martenslinder	84,71	17.7.1973	6,20
93W 582	M 7	232,420 171,880	Martenslinder	80,45	21.7.1973	2,35
93W288 (1) (IXa)	M 8	232,220 171,300	Martenslinder	ca. 84	28.4.1974	4,50
93W 289 (1)	R 7	232,100 170,950	Kleine Spouwen	97,025	16.7.1973	7,65
93W 568 (1) (IXa)	R 9	231,990 170,570	Kleine Spouwen	105,05	28.4.1974	5,75
93W 334 (1)	R 3	231,880 170,320	Kleine Spouwen	111,49	12.7.1973	7,15
93W 335 (2)	R 6 en R 6A	231,900 170,260	Kleine Spouwen	107,865	14.7.1973 20.7.1973	7,85
93W 335 (1)	R 5	231,910 170,240	Kleine Spouwen	104,35	13.7.1973	4,00
93W 336 (1)	R 4	231,920 170,220	Kleine Spouwen	100,42	13.7.1973	2,25
93W 360 (2)	R 1	231,840 170,160	Rijkhoven	95,78	12.7.1973	4,00
93W 360 (1)	R 2	231,810 170,120	Rijkhoven	90,43	12.7.1973	7,20
93W362(IXa)(1)(IXa)	R 10	231,790 169,970	Rijkhoven	ca. 91	28.4.1974	7,25
93W 583	R 8	231,580 169,390	Rijkhoven	79,975	21.7.1973	7,25
93W 584	GS 1	231,430 168,990	Grote Spouwen	74,01	16.7.1973	4,95
93W 585	Me 2	231,220 168,360	Membruggen	80,32	16.7.1973	6,75

Tabel 1a. Boringen en ontsluitingen op kaartblad 34/1-2
Maaiveldhoogten met de aanduiding "ca." zijn geschat vanaf de top. kaart, de andere gewaterpast.

ARCHIEFNR. A. D. B.	VELDNUMMER	LAMBERT COÖRD. x y	PLAATS	MAAIVELD m + O.P.	DATUM	· DIEPTE in m.
107W 47	Me 1	231,050 167,990	Membruggen	82,07	13.7.1973	1,40
107W 221	Membr. groeve	232,670 167,560	Membruggen	106,77	15/16.6. 1973	13,50
107W 228 (IIb)	Me 3	230,870 167,310	Membruggen	ca. 97	27.4.1974	3,45
107W 46 (I)	's-Herenelderen ontsluiting	230,620 167,160	's-Herenelderen	94,70	15.7.1973	7,90
107W 222	Hommelenberg	230,740 166,950	Berg	101,10	12.7.1973	4,30
107W 223	Ketsingen 2	230,560 166,370	Berg	ca. 80	21.7.1973	3,25
107W 224	Ketsingen 3	230,460 166,090	Berg	ca. 86	21.7.1973	4,25
107W 225	Ketsingen 1	230,440 165,520	Berg	ca. 101	13.7.1973	7,40
107W 226	groeve Berg	229,150 165,490	Berg	102,28	28/29.7. 1973	21,30
107W 229 (IIId)	Galgeberg 2	230,200 165,340	Berg	ca. 93	27.4.1974	5,55
107W 230 (IIId)	Galgeberg 3	230,130 165,110	Berg	108,90	29.4.1974	7,80
107W 92(1)	Galgeberg	230.100 164,900	Berg	120,23	1.8.1972 8/9.7.'73	10,15
107W 231 (IVa)	Galgeberg- zuid	230,000 164,720	Berg	ca.110	29.4.1974 8.7.1974	13,60

Tabel 1b. Boringen en ontsluitingen op kaartblad 34/5-6
Maaiveldhoogten met de aanduiding "ca." zijn geschat vanaf de top. kaart, de andere gewaterpast.

Voor het verzamelen van de gegevens werd voornamelijk gebruik gemaakt van een handboor van het Edelman-type, met verschillende modellen boorkoppen, alle met een diameter van 7 cm, voorzien van aangepaste hulpstukken. Tevens waren in of nabij het onderzochte traject enkele natuurlijke ontsluitingen en groeven aanwezig. De belangrijkste hiervan zijn een tweetal ontsluitingen op de Galgeberg, een zandgroeve te Berg (Tongeren), een zandgroeve te Membruggen, weginsnijdingen aan de zuidzijde van de heuvel ten westen van Kleine Spouwen en een verlaten zandgroeve te Waltwilder. De afstanden tussen de boorpunten werden in het algemeen bepaald vanaf de topografische kaart, schaal 1:25.000 of 1:10.000. Gewoonlijk gaf dit weinig moeilijkheden, doordat veelal de boorpunten gekozen konden worden op plaatsen waar wegen of paden het uitgezette tracé snijden. In gevallen waar de boorpunten dicht bijeen staan (hellingen) of waar de boorpunten niet op een gemakkelijk herkenbaar punt konden worden geplaatst, werden de afstanden gemeten met behulp van een meetlint. Van vele boringen en ontsluitingen werd de hoogteligging vastgelegd door middel van een nauwkeurige waterpassing. Hieraan liggen de peilmerken van de Tweede Algemene Waterpassing van België (1962) ten grondslag. De in fig. 2 getekende maaiveldlijn werd verkregen door het opmeten van de snijpunten van de hoogtelijnen, zoals aangegeven op de topografische kaart 1:25.000, bladen 34/1-2 en 34/5-6, met de uitgezette profiellijn. In vele gevallen blijken de werkelijke hoogten verkregen d.m.v. waterpassing aanzienlijke verschillen te vertonen met de hoogteaanduiding van de topografische kaarten. Vaak ook werden boringen gemaakt onder het normale maaiveld, b.v. in holle wegen e.d. De boringen zijn in fig. 2 ingetekend als verticale lijnen. Van sommige minder belangrijke boringen, b.v. die welke uitsluitend kwartaire afzettingen aantoonde, werd de hoogte bepaald door schatting m.b.v. de topografische kaart.

Van vele boringen en ontsluitingen werden grondmonsters bewaard. Deze zijn in het algemeen opgenomen in de collectie van het Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie te Leiden. Mevrouw R. P. L. Bremer van hetzelfde museum, onderzoekt monsters van het Galgebergprofiel op hun palynologische inhoud. Een voorlopig rapport hiervan is reeds verschenen (Bremer, 1975).

Van elke boring en ontsluiting werd het profiel zo nauwkeurig mogelijk beschreven, gewoonlijk reeds in het veld. De profielbeschrijvingen werden toegezonden aan de Aardkundige Dienst van België te Brussel, waar zij werden opgenomen in de Archieven van de Geologische Kaart. Hierdoor konden wij tevens beschikken over officiële archiefnummers, welke in de beschrijvingen aan het veldnummer werden toegevoegd. In de tekst en in de afbeeldingen gebruiken wij de veldaanduidingen. Een overzicht van de boringen en ontsluitingen is opgenomen in Tabel 1. Wij danken de heer Dr. P. Laga van de Aardkundige Dienst van België voor zijn vriendelijke medewerking.

GEBRUIKTE NOMENCLATUUR

De gebruikte benamingen van de oligocene afzettingen zijn afgeleid van de officiële Franse benamingen, zoals deze werden gepubliceerd door Glibert & De Heintzelin (1954) of in de Lexique Stratigraphique International (1957). Zoals ook eerder gebeurde (Van Hinsbergh et al., 1973) werden deze Franse benamingen in het Nederlands vertaald of omgezet.

Er werd van afgezien de aangetroffen kwartaire afzettingen nader te benoemen.

BESCHRIJVING VAN DE AANGETROFFEN SEDIMENTEN

De meeste in dit profiel aangetroffen afzettingen werden reeds meer of minder uitvoerig beschreven door Van Hinsbergh et al. (1973). Hier kan derhalve met enkele aanvullende opmerkingen worden volstaan.

Zanden van Grimmertingen

Op een viertal punten van het onderzochte traject werden bruingroene tot grijsgroene, matig fijne, licht kleiige zanden aangetroffen, welke wij tot de Zanden van Grimmertingen rekenen. Aan de uiterste ZZW-zijde van het profiel konden wij deze zanden iets uitgebreider waarnemen, door het uitgraven van een profiel (Galgeberg-zuid). Hierdoor was het mogelijk de structuren in de Zanden van Neerrepen en de Zanden van Grimmertingen te vergelijken met de structuren zoals die b.v. te zien zijn in de zandgroeve te Membruggen en in de groeve Swennen-Husson te Berg (zie appendix). Voor de onderscheiding van beide afzettingen hanteren wij in het algemeen het voorkomen van sedimentaire structuren in de Zanden van Neerrepen, en het ontbreken hiervan door bioturbatie in de Zanden van Grimmertingen. Mede hierdoor is het vrijwel onmogelijk om beide afzettingen in boringen te onderscheiden. Soms kan interpretatie van boorgegevens plaats vinden d.m.v. de hoogteligging.

Macrofossielen (Mollusca) werden alleen aangetroffen in de boring Grote Spouwen 1, terwijl in de gegraven ontsluiting Galgeberg-zuid "schelpgeesten" werden aangetroffen. Van de plaatselijke bevolking werd vernomen, dat bij graafwerkzaamheden nabij boring R 2, aan de zuidzijde van de heuvel ten westen van Kleine Spouwen, tijdelijk schelphoudende zanden ontsloten zijn geweest. Bij een particulier kon nog wat schelpmateriaal van deze ontsluiting worden teruggevonden. Het bestaat overwegend uit *Crassostrea ventilabrum* (Goldfuss), terwijl ook *Glossus multicostatus* (Nyst), *Aequipecten bellicostatus* (Wood) en *A. incurvatus* (Nyst) aanwezig waren. Hieruit kan worden geconcludeerd dat hier de Zanden van Grimmertingen ontsloten zijn geweest. Het verdient overweging om in de toekomst deze afzetting ter plaatse opnieuw te ontsluiten omdat de fauna niet identiek lijkt met de bekende fauna's van b.v. Grimmertingen en Broek bij Hoesselt. Met name *Glossus multicostatus* is in het algemeen in de Zanden van Grimmertingen uitermate zeldzaam.

De Zanden van Grimmertingen in het onderzochte gebied moeten gerekend worden tot de "Grimmertingen clayey fine sandy member" (Winkelmolen, 1972). De ondergrens van deze afzetting kon niet worden aangetoond, zodat over de dikte ervan niets gezegd kan worden.

Zanden van Neerrepen

Zoals hierboven reeds werd opgemerkt is het vrijwel onmogelijk om in een boring de Zanden van Neerrepen te onderscheiden van de Zanden van Grimmertingen. Nabij het onderzochte profiel konden de Zanden van Neerrepen echter uitgebreid in ontsluitingen worden bestudeerd: ontsluiting Galgeberg-zuid (zie appendix), groeve Swennen-Husson te Berg bij Tongeren (zie appendix), groeve te Membruggen etc. Van het contact van de Zanden van Grimmertingen met de Zanden van Neerrepen werden op verschillende plaatsen lakprofielen gemaakt (n.l. groeve te Membruggen en in een ontsluiting te Weert, Grote Spouwen), zie fig. 3-5. Dit contact is gewoonlijk duidelijk door de grens tussen het wel en niet voorkomen van primaire sedimentaire structuren in resp. de Zanden van Neerrepen en de Zanden van Grimmertingen. Te Weert in Grote Spouwen bevindt zich op het contact een sterk geoxideerd niveau met sterk ontcalcite, fragmentaire mollusken. Deze zone zou een z.g. "hard-ground" kunnen zijn.

In de Zanden van Neerrepen komt gewoonlijk een parallelle laminatie voor. Nabij de basis van de afzetting echter worden regelmatig kleine geulvormingen en scheve gelaagdheden aangetroffen (fraai te zien o.a. in de groeve te Membruggen, zie fig. 4-5). Eveneens in de groeve te Membruggen is ongeveer 1,40 m boven de basis van de Zanden van Neerrepen een kleiband zichtbaar met een dikte van omstreeks 5 cm. Deze kleiband, die zich soms opsplijt in een aantal dunnere, is op oude, overigens onbegroeide wanden, dikwijls waarneembaar als een duidelijke vegetatieband.

Te Kleine Spouwen bedraagt de dikte van de Zanden van Neerrepen omstreeks acht meter. Nabij de Galgeberg bedraagt de dikte omstreeks elf meter. In de groeve Swennen-Husson, aan de weg Rijkhoven-Tongeren te Berg (gemeente Tongeren), welke een diepte had van ruim 20 m, was de top van de Zanden van Neerrepen door erosie niet meer aanwezig. Toch was het aanwezige pakket hier nog 10,40 m dik. Het contact tussen de Zanden van Grimmertingen en de Zanden van Neerrepen was hier zeer duidelijk. Deze groeve werd helaas in het afgelopen jaar gedicht.

In de boring Galgeberg was het bovenste deel van de Zanden van Neerrepen over 0,50 m kleiig van aard. Een dergelijk verschijnsel komt in het onderzochte profiel verder niet voor. Wel werd een kleiige verschijningsvorm van de top van de Zanden van Neerrepen gevonden in het eerder beschreven oost-west profiel (Van Hinsbergh et al., 1973, fig. 2, boring 293(1) IX a).

Klei van Henis

Het contact tussen de Zanden van Neerrepen en de Klei van Henis kon op een viertal verspreid liggende punten van het onderzochte profiel worden aangetoond. Deze punten laten zien dat de grens tussen beide afzettingen nagenoeg recht is. Nabij de breuk te Waltwilder ligt de Klei van Henis lager, hetgeen een gevolg kan zijn van sleuring langs het breukvlak.

De dikte van de Klei van Henis bedraagt op de Galgeberg 6,75 m, op de heuvel ten westen van Kleine Spouwen bedraagt zij ca. 8,40 m. In de boring Galgeberg werd een zandig gedeelte in de Klei van Henis aangetroffen, ongeveer tussen 114 en 115 m + O.P.

Uit een aantal boorpunten kon de helling en de hellingshoek van het grensvlak tussen de Klei van Henis en de Zanden van Neerrepen worden berekend. Hierbij werd ook gebruik gemaakt van reeds eerder (Van Hinsbergh et al., 1973) gepubliceerde punten. Berekening van het vlak door de Klei van Henis-Zanden van Neerrepen grens van de boringen R 2, R 7 en 93W9(1) levert een hellingsrichting op van $30,5^{\circ}$ westelijk van het kaartnoorden. De hellingshoek is $0,29^{\circ}$, de tangens van de hellingshoek 0,00511, wat neerkomt op 5,11 m hoogteverlies per km in de hellingsrichting. De hoogte van de grens Klei van Henis - Zanden van Neerrepen op de Galgeberg wordt met dit vlak berekend op 111,15 m + O.P. De door waterpassing vastgestelde hoogte is 110,93 m + O.P. Dit kleine verschil geeft de aanwijzing dat er geen tektonische storingen in dit profiel zijn opgetreden.

Over rekenmethode en resultaten van berekeningen met andere boorpunten in de streek rond Tongeren zal binnenkort een publicatie verschijnen.

Het contact tussen de Zanden en Mergels van Oude Biezen en de Klei van Henis wordt in de ontsluiting Galgeberg begeleid door een zeer duidelijk niveau van geelwitte kalkconcreties (? kalkalgen) direct onder de top van de Klei van Henis.

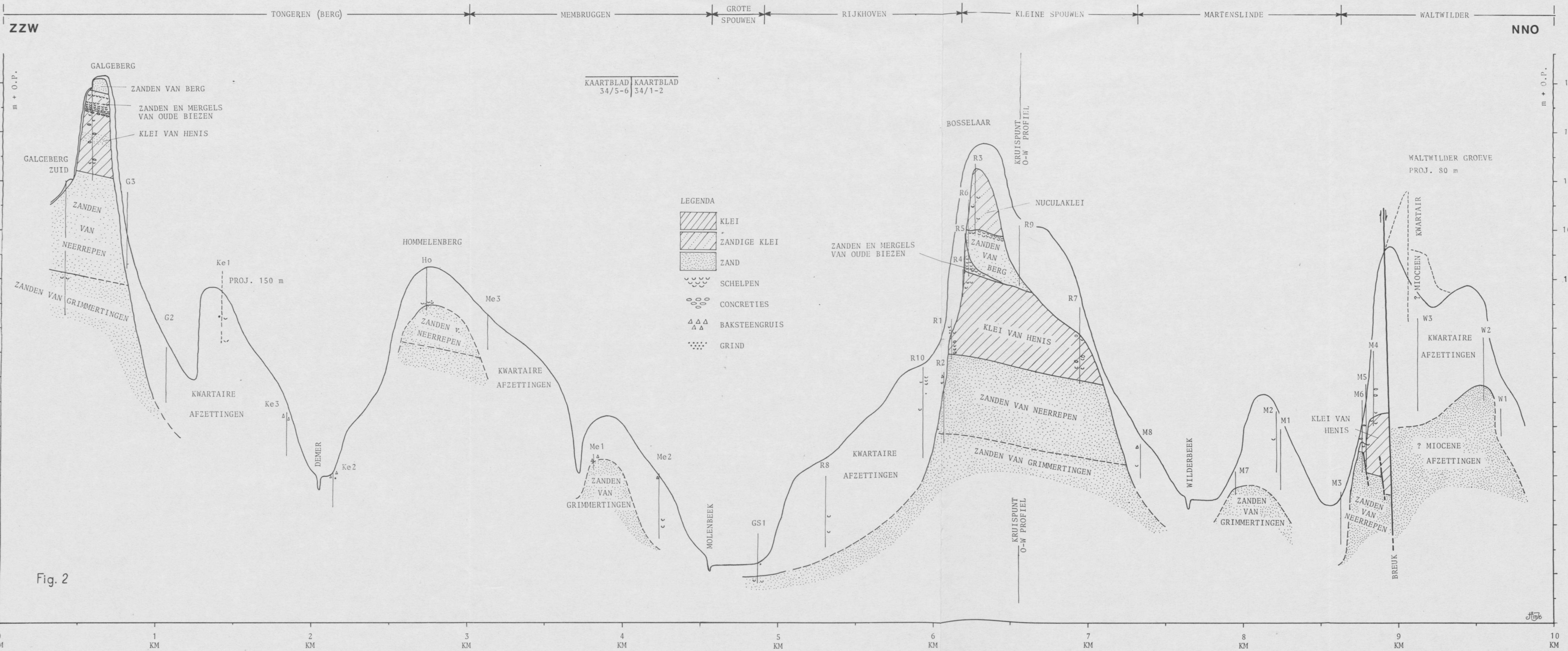


Fig. 2

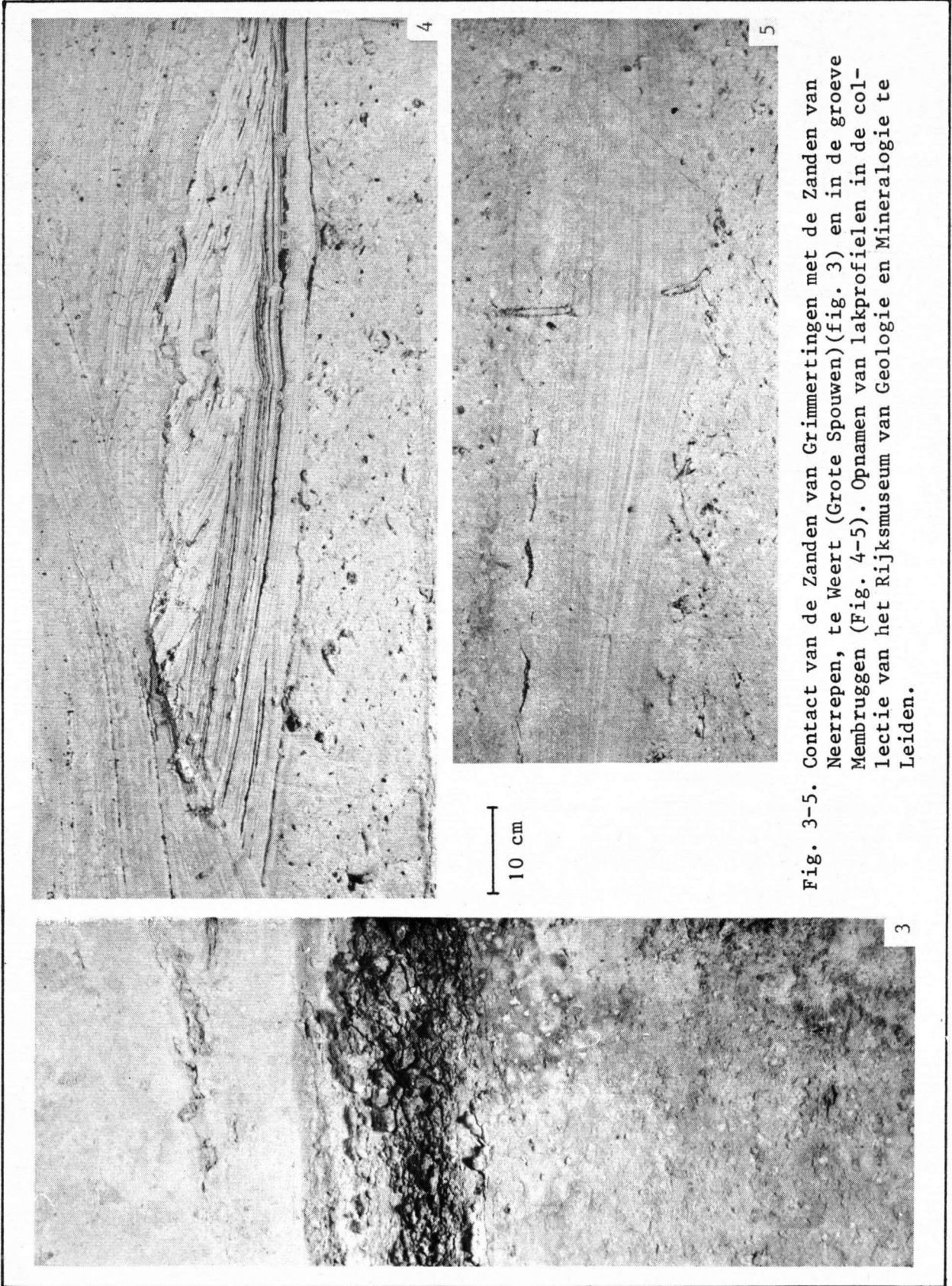


Fig. 3-5. Contact van de Zanden van Grimmertingen met de Zanden van Neerreen, te Weert (Grote Spouwen)(fig. 3) en in de groeve Membruggen (Fig. 4-5). Opnamen van lakprofielen in de collectie van het Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie te Leiden.

Zanden en Mergels van Oude Biezen

Alleen in de boringen R 5 en R 6 en in de ontsluiting op de Galgeberg werd deze afzetting aangetroffen. In de boring R 4 werden sedimenten aangetroffen die met zekerheid uit deze afzetting afkomstig zijn, gezien hun ligging moeten zij echter als verplaatst worden beschouwd. De boringen op de heuvel ten westen van Kleine Spouwen leverden ook ditmaal gegevens waaruit kan worden afgeleid, dat de Zanden en Mergels van Oude Biezen ter plaatse door de transgressie van de Zanden van Berg ten dele zijn opgeruimd. In de ontsluiting Galgeberg werden in het bovenste deel van deze afzetting duidelijke scheve gelaagdheden aangetroffen.

Zanden van Berg

De Zanden van Berg werden op twee plaatsen aangetoond. In het profiel van de ontsluiting Galgeberg is van deze afzetting vermoedelijk nog slechts een dunne erosierest te vinden. In de heuvel ten westen van Kleine Spouwen werden deze zanden drie maal aangeboord. In twee boringen zijn zij overdekt door de Nuculaklei, in de derde door verplaatste sedimenten. De Zanden van Berg blijken zeer variabel van dikte te zijn. Op plaatsen waar de onderliggende Zanden en Mergels van Oude Biezen door erosie zijn aangetast of verdwenen kan deze dikte tot ruim 4,50 m bedragen. Dikwijls blijkt aan de top van de Zanden van Berg, wanneer deze zijn overdekt door de Nuculaklei, een schelpenpakket voor te komen, overwegend bestaande uit *Glycymeris obovata* (Lamarck). Dit niveau wordt door Glibert & De Heinzelin (1954) aangeduid als "Horizon à *Astarte trigonella*". Hoewel dit in het onderzochte tracé niet kon worden aangetoond komt plaatselijk in de Zanden van Berg onder de Horizon à *Astarte trigonella* een niveau voor met veel mollusken, welke niet zo duidelijk bankvormig zijn afgezet, maar meer in nesten en lenzen. Deze onderste fauna bevat steeds een zeer hoog percentage verplaatst schelpmateriaal uit de Zanden en Mergels van Oude Biezen. Zij wordt aangetroffen op plaatsen waar de transgressie van de Zanden van Berg de Zanden en Mergels van Oude Biezen hebben geërodeerd. Glibert & De Heinzelin (1954) duiden deze fauna aan als "Horizon à *Callista kickxi*". Beide fossielniveau's zijn fraai ontwikkeld op de typelokaliteit van de Zanden van Berg, te Berg (Kleine Spouwen (gemeente Spouwen), waar zij echter helaas niet gemakkelijk ontsluitbaar zijn. Het onderste niveau is op dit moment (voorjaar 1976) zeer fraai ontsloten in een zandgroeve te Vliermaal. Op deze laatste plaats ontbreekt overigens, evenals te Borgloon, de Horizon à *Astarte trigonella*, alhoewel de Zanden van Berg worden overdekt door de Nuculaklei.

De plaatselijk geringe dikte van de Zanden van Berg, alsmede het frekwent optredende dikke schelpenpakket aan de top duiden op sterke erosie tijdens de transgressie. De hieropvolgende sedimentatie van de Nuculaklei vond kennelijk plaats in aanzienlijk dieper water.

Nuculaklei

De Nuculaklei werd tweemaal aangeboord in de heuvel ten westen van Kleine Spouwen. Zij bereikt hier een dikte van 6,20 m. Daar de top ervan steeds is aangetast door latere erosie valt over de oorspronkelijke dikte ervan weinig te zeggen. De afzetting manifesteert zich op deze plaats als een grijze tot grijsblauwe, matig tot sterk grofzandige klei, plaatselijk met groenbruine vegen en met fragmenten van *Nucula comta* Goldfuss. Het zandgehalte van de klei is bovenin het geringst ("fining upwards"). De kleur van de klei wijkt af van het gebruikelijke beeld van de Nuculaklei, welke gewoonlijk bruinachtig is.

Miocene sedimenten

In de gemeente Waltwilder werden op twee plaatsen matig grove tot grove kwartzzanden aangetroffen, welke soms iets kleiig zijn en soms wat fijn grind of silexfragmenten bevatten. De kleur van deze zanden is witachtig tot (vermoedelijk door oxidatie) oranjebruin. Fossielen werden in deze afzetting door ons niet aangetroffen. Aangezien het onderzoek voornamelijk was gericht op de stratigrafie van de oligocene afzettingen hebben wij aan deze zanden verder weinig aandacht geschonken. Zoals reeds in de inleiding vermeld ontlenen wij hun miocene ouderdom aan de geologische kaart.

Kwartaire afzettingen

De tertiaire afzettingen zijn overal afgedekt door egaal bruine, zandige kleien, welke dikwijls grote gelijkenis vertonen met löss. Het is zeer moeilijk in boringen werkelijke löss-afzettingen te onderscheiden van verplaatste. In het onderzochte profiel kon nergens op de Nuculaklei met zekerheid een kwartair sediment met basisgrind worden aangetoond, zoals beschreven door Van Hinsbergh et al. (1973). Derhalve moeten deze afzettingen vrijwel steeds als verplaatst worden beschouwd. In de boring Membruggen 2 en ook in de boring R 8 (zie fig. 1) werden in dit sediment fossiele landmollusken aangetroffen (*Trichia*, *Succinea*). In het dal van de Molenbeek kan derhalve nog de oorspronkelijke löss-bedekking voorkomen.

De zeer vette, zeegroene klei met bruine vlekken en aders, met een dun basisgrind, die in het eerder beschreven oost-west profiel op de Nuculaklei werd aangetroffen (Bosselaer), kon in het nu onderzochte traject niet worden aangetoond.

In de boring Ketsingen 2 werden sedimenten aangetroffen, waarin nogal wat veen en andere plantenresten voorkomen. Vrijwel zeker betreft het hier een jong-holocene afzetting van de Demer.

DISCUSSIE

De verzamelde gegevens uit boringen en ontsluitingen werden verwerkt tot een lengteprofiel (zie fig. 2). Hierbij valt op, dat de lagen hellen in noordelijke richting. Deze helling is iets geringer dan die welke werd aangetroffen in het eerder beschreven oost-west profiel. Voor een benadering van helling en strekking van de afzettingen verwijzen wij naar de bespreking van helling en hellingsrichting van het contactvlak Zanden van Neerrepen/Klei van Henis hierboven.

De grens tussen de Zanden van Neerrepen en de Klei van Henis is steeds scherp en niet geleidelijk. Gezien de sedimentaire structuren moet voor de Zanden van Neerrepen zeker een mariene oorsprong worden verondersteld. Door stijging boven de zeespiegel zouden de Zanden van Neerrepen geërodeerd kunnen zijn. Indien zich in het onderzochte profiel sedimenten van de Afzetting van Valkenburg (Cadée & Vaessen, 1975; Buurman & Langeraar, 1975) gevormd mochten hebben, dan zijn deze nadien door erosie geheel verdwenen, want zij werden niet waargenomen. Alleen in de boring Galberg zou de kleigheid van de bovenste 0,50 m van de Zanden van Neerrepen nog op deze afzetting kunnen wijzen. Verdere argumenten ontbreken echter volkomen. Tijdens of kort na de sedimentatie van de Zanden van Neerrepen zullen zich op enige afstand van de kust strandwallen hebben gevormd, waarna in de aldus ontstane lagune de Klei van Henis werd afgezet. De Neerrepen-bodem (Buurman & Jongmans, 1975), welke tijdens dit proces is ontstaan, is in boringen niet altijd aantoonbaar. In boring M 5 is deze

bodem echter zeker aanwezig.

Bij de aanvang van de sedimentatie van de Klei van Henis moet het landschap een grote wadvlakte zijn geweest, nagenoeg evenwijdig aan de zeespiegel. Uit de beide nu beschikbare profielen blijkt, dat de lagen nadien wel zijn gaan hellen, doch onderling niet gestoord zijn (met uitzondering van het gedeelte nabij de breukzone te Waltwilder). Immers, de grens tussen de Zanden van Neerrepen en de Klei van Henis is nog steeds recht.

Zoals reeds eerder werd uiteengezet (zie ook Van Hinsbergh et al., 1973) moet de Klei van Henis gesedimenteerd zijn onder rustige condities. Hierbij kan gedacht worden aan een hoogwad (Buurman & Langeraar, 1975) of aangroeiende kwelders. Hierop aansluitend worden de Zanden en Mergels van Oude Biezen afgezet. Uit door ons verzamelde gegevens (publicatie in prep.) wordt steeds duidelijker dat de Zanden en Mergels van Oude Biezen tot dezelfde sedimentatiecyclus behoren als de Klei van Henis, echter met versnelde sedimentaanvoer, waarbij zandige geulen ontstaan, met een iets afwijkend karakter van de molluskenfauna. Overigens kan de Klei van Henis plaatselijk ook zandig ontwikkeld zijn (b.v. Galgeberg, zie boven).

De hierop volgende transgressie van de Zanden van Berg erodeert plaatselijk het Henis/Oude Biezen-complex. Daar de Zanden en Mergels van Oude Biezen uit een variabele opeenvolging van zand- en kleipaketten bestaat zal deze erosie trapsgewijs plaatsvinden, waarbij de zanden snel worden geërodeerd en de kleien minder snel. In de heuvel ten westen van Kleine Spouwen is van deze afzetting nog slechts een geringe erosierest overgebleven. Elders, b.v. op de heuvel te Rijkhoven nabij kasteel Alde Biezen (typelocaliteit van de Zanden en Mergels van Oude Biezen) en op de heuvel te Kleine Spouwen (dorp) (zie Van Hinsbergh et al., 1973) zijn deze afzettingen voor een groter deel bewaard gebleven.

Het gegeven profiel (fig. 2) onderschrijft de reeds eerder gedane stelling (Van Hinsbergh et al., 1973), dat de dikte van de Zanden van Berg enerzijds wordt bepaald door de mate waarin de Zanden en Mergels van Oude Biezen en eventueel de Klei van Henis worden geërodeerd, anderzijds door de mate waarin de transgressie, voorafgaande aan de afzetting van de Nukulaklei, de Zanden van Berg heeft aangetast.

CONCLUSIES

- De tertiaire afzettingen in het besproken profiel hellen zwak in een richting tussen NW en NNW.
- De dikte van de Zanden van Neerrepen neemt toe van noord naar zuid, de dikte van de Klei van Henis neemt van noord naar zuid een weinig af.
- De grens Zanden van Neerrepen/Klei van Henis is recht. Berekend werden de helling en de hellingshoek van dit contactvlak.
- Sedimenten van de Afzetting van Valkenburg werden in het onderzochte profiel niet met zekerheid aangetroffen.
- De dikte van de Zanden van Berg wordt bepaald door twee erosiefasen, n.l. de erosie van het Henis/Oude Biezen-complex, waardoor de Zanden van Berg dikker worden, en de erosie voor of tijdens de afzetting van de Nukulaklei, waardoor de top van de Zanden van Berg kan zijn aangetast.
- Het grootste deel van de aangetroffen kwartaire sedimenten moet als verplaatst worden beschouwd. In het dal van de Molenbeek komen waarschijnlijk nog niet-verplaatste

löss-afzettingen voor. Indien dit juist is moet worden aangenomen, dat de aanzienlijke erosie van de tertiaire sedimenten ten dele reeds voor de afzetting van de löss heeft plaatsgevonden.

LITERATUUR

- Bremer, R. P. L., 1975. A preliminary report on the palynological investigation of the Middle Oligocene (Henis Clay and Sands and Marls of Oude Biezen) in the Tongeren-Valkenburg area, Belgium and The Netherlands. - Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol., 12 (3): 77-92, 3 fig., 5 tab.
- Buurman, P., & A. G. Jongmans, 1975. The Neerrepen soil, an Early Oligocene podzol with a fragipan and gypsum concretions from Belgian and Dutch Limburg. - Pédologie, 25: 105-117.
- Buurman, P., & W. D. Langeraar, 1975. Depositional features in Oligocene tidal sediments of Valkenburg, province of Limburg, The Netherlands, with the description of a new lithostratigraphical unit: Valkenburg Deposit. - Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol., 12 (2): 57-72, 7 fig.
- Cadée, M. C., & L. M. B. Vaessen, 1975. Lithostratigrafische beschrijving van oligocene afzettingen in een weginsnijing bij Valkenburg, Limburg. - Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol., 12 (2): 50-56, 2 fig.
- Geologische Kaart van België, schaal 1:160.000, planche VIII. Brussel (Institut Cartographique Militaire), 1945.
- Glibert, M., & J. de Heinzelin, 1954. L'Oligocène inférieure belge. - Mém. Inst. r. Sc. natur. Belgique, vol. jub. Victor van Straelen I: 281-438, 2 krtn, 7 pl.
- Hinsbergh, V. W. M., A. W. Janssen & L. M. B. Vaessen, 1973. Een profiel door oligocene en kwartaire afzettingen ten westen van het dorp Kleine Spouwen (België, provincie Limburg). - Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol., 10 (1): 9-28, 2 fig.
- Lexique stratigraphique international, vol. 1 Europe, fasc. 4a France, Belgique, Pays-Bas, Luxembourg, fasc. 4a VII Tertiaire. Paris (Congr. géol. intern.), z.j. (?1957), 217 pp.
- Tweede Algemene Waterpassing. Verzameling der Bepalingen en Hoogten der Kerktekens, afl. 5c, Limburg, arrondissement Tongeren. Brussel (Militair Geografisch Instituut), 1962, 82 pp., 6 bijl.
- Topografische kaart van België, schaal 1:25.000, blad 34/5-6 Tongeren-Herderen, 1963; blad 34/1-2 Bilzen-Veldwezelt, 1957. Brussel (Inst. Geogr. Mil.).
- Topografische kaart van België, schaal 1:10.000, blad 34/1 Bilzen, 1964; blad 34/5 Tongeren, 1964. Brussel (Inst. Géogr. Mil.).
- Winkelmolen, A. M., 1972. Shape sorting in Lower Oligocene, northern Belgium. - Sedim. Geol., 7: 183-227.

APPENDIX

PROFIEL VAN DE ZANDGROEVE TE WALTWILDER

Archiefnummer Aardk. Dienst van België: 93W 5(1)

Veldaanduiding: Waltwilder groeve

Plaats: verlaten zandgroeve, 65 m oost, 460 m zuid van de kerk van Waltwilder, gemeente Waltwilder, provincie Limburg, België.

Datum: 18 juli 1973

Maaiveldhoogte: 109,02 m + O.P.

Waterpassing: A. C. Janse, Brielle, ddo. 28-29 juli 1973

Beschrijving: A. W. Janssen

Methode: ontsloten tot 6,90 m-mv, dieper Edelmanboor 7 cm Ø.

Beschrijving:

- 0,00 - 1,35 m geelbruine tot onranjebruine, zeer zandige klei, geroerd, met grof silexgrind
- 1,35 - 3,00 m lichtgrijsbruine, sterk fijnzandige klei, met kleine witte aders en kleine verspreide kalkconcreties (vooral aan de top). Onderste 0,20 m iets donkerder gekleurd. Aan de basis een laagje gerolde silexkeien van 0,05 m dik.
- 3,00 - 3,70 m roestbruin, licht kleilig zand, matig grof, met zeer veel zwarte korrels (? mangaan) tot 2 mm, verspreide gerolde silex tot 3 cm. In de onderste 0,20 m veel gerolde silex en nesten geelbruin tot oranjebruin, matig grof zand.
- 3,70 - 4,50 m lichtgeel tot oranjebruin geoxideerd, matig grof kwartszand. Aan de top een spleet, opgevuld met sediment uit de bovenliggende laag (met silex !).
- 4,50 - 13,15 m wit tot geelwit in vlekken en banden geoxideerd kwartszand, matig grof, steriel. Op het oog zeer goed gesorteerd, weinig glimmer. Vanaf 7,00 m naar onder minder geoxideerd. Op 9,40 m een enkele mm dik bandje kleilig zand met uiterst veel grove glimmer. Vanaf 9,90 m grijswit, niet meer geoxideerd. Vanaf 10,30 m zeer lichtgrijsgeel, op 10,65 m lichtgeel en met enkele zwarte korrels van hoogstens 3 mm. Enkele grijze bandjes op 11,00 m, naar onder enkele grovere korrels, meest donkere. Op 11,30 m lichtgrijs en duidelijk fijner tot matig fijn. Vanaf 12,50 m weer grover en met enkele stukjes fijn grind tot 1 cm.

Interpretatie: 0,00 - 1,35 m-mv: geroerde grond

1,35 - 3,70 m-mv: Kwartair

3,70 - 13,15 m-mv: ? Miocene afzettingen (zie Geologische Kaart van België, 1:160.000, blad 8.

BESCHRIJVING VAN DE BORING R 6, SPOUWEN

Archiefnummer Aardk. Dienst van België: 93W 335(2)

Veldaanduiding: R 6

Plaats: insnijding van de weg die vanuit ZZO-richting naar het Apostelenhuis voert, 945 m oost, 500 m noord van de kerk van Rijkhoven, Kleine Spouwen, gemeente Spouwen, provincie Limburg, België; 19 m vanaf boorpunt R 5 in de richting van het Apostelenhuis.

Datum: 14 juli 1973.

Maaiveldhoogte: 106,065 m + O.P.

Waterpassing: A. C. Janse, Brielle, ddo. 28-29 juli 1973

Beschrijving: M. C. Cadée

Boormethode: Edelmanboor 7 cm Ø

Beschrijving:

- 0,00 - 0,25 m geroerde grond en zode
- 0,25 - 1,25 m zandige grijsgroene klei met bruine (roest)vlekken en *Nucula*-fragmenten, vanaf 0,95 m geleidelijk zeer zandig wordend.
- 1,25 - 1,35 m geelbruin matig fijn zand, iets kleiig.
- 1,35 - 1,70 m geelwit, matig fijn zand, met (bovenin) enkele roestvlekken en enkele schelpfragmenten.
- 1,70 - 1,85 m grijswit, matig fijn zand, met veel schelpfragmenten, hier en daar nog roestvlekken.
- 1,85 - 4,00 m geelwit, matig fijn zand met weinig schelpfragmenten en enkele roest-adertjes.
- 4,00 - 4,20 m grijs, kleiig, matig fijn zand, gemengd met geel, matig fijn zand met veel schelpen (o.a. Cerithidae) en humeuze laagjes.
- 4,20 - 4,25 m grijs, gemengd met geel, matig fijn zand, zonder schelpen.
- 4,25 - 4,30 m grijs met bruin gemengd, kleiig zand, matig fijn, met veel schelpen (o.a. Cerithidae).
- 4,30 - 4,35 m grijs met bruin, matig fijn zand, met veel schelpen (o.a. Cerithidae).
- 4,35 - 4,45 m roestbruine tot grijszwarte, zandige klei.
- 4,45 - 4,60 m lichtgrijze klei met veel roestvlekken en schelpen.
- 4,60 - 5,85 m grijsbruin tot roestbruin, fijn zand, met zeer veel schelpen, waaronder zeer veel Cerithidae. Op 5,40 m een kleibandje (violetzwart). Op 5,60 m een kleibandje (grijsblauw).
- 5,85 - 6,05 m taaie, vette, grijsblauwe klei met vrij veel schelpen. Vanaf 6,00 m met minder schelpen.

- Interpretatie:** 0,00 - 0,25 m-mv: geroerd
0,25 - 1,35 m-mv: Oligoceen, Rupelien, Nuculaklei
1,35 - 4,35 m-mv: Oligoceen, Rupelien, Zanden van Berg
4,35 - 5,85 m-mv: Oligoceen, Tongrien, Zanden en Mergels van Oude Biezen
5,85 - 6,05 m-mv: Oligoceen, Tongrien, Klei van Henis

PROFIEL VAN DE ZANDGROEVE SWENNEN-HUSSON TE BERG, TONGEREN

Archiefnummer Aardk. Dienst van België: 107W 226

Veldaanduiding: groeve Berg

Plaats: groeve J. Swennen-Husson, Steenweg op Mopertingen, Berg, 450 m noord, 150 m west van de kerk van Berg, gemeente Tongeren, provincie Limburg, België.

Opmerkingen: profiel opgenomen vanaf maaiveld naar onder, tot 2,50 m onder een hoek van ca. 45°, tot 5,70 m onder een hoek van ca. 80°, tot 9,50 m onder een

hoek van ca. 75°, tot 21,30 m onder een hoek van ca. 80° (hoeken gemeten met clinometer van Breithaupt kompas), vergelijk figuur 6.

Maaiveldhoogte: 102,28 m + O.P.

Waterpassing: A. C. Janse, Brielle, ddo. 28-29 juli 1973

Beschrijving: A. W. Janssen & L. M. B. Vaessen

Datum: 13 juli 1973

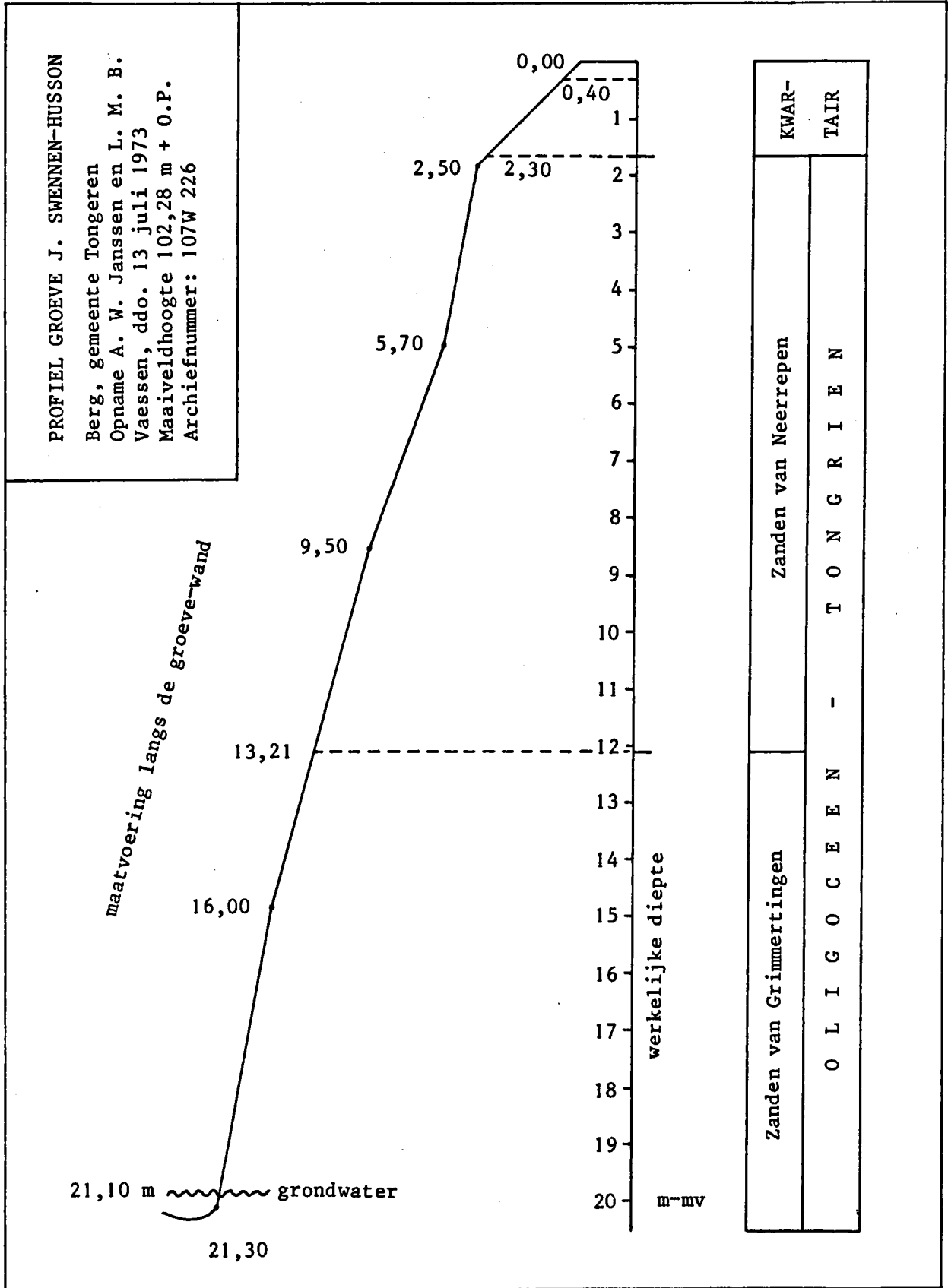
Methode: ontsluiting

Beschrijving:

- 0,00 - 0,40 m sterk zandige, grijze klei, doorworteld, met grof grind, geroerd.
- 0,40 - 1,75 m lichtbruine, zandige klei, met grijze aders, sterk doorworteld, plaatselijk donkerbruin, vanaf 0,80 m donkerder.
- 1,75 - 2,30 m donkerbruin en lichtbruin gevlekte, sterk zandige klei, met zeer veel grof grind (silex) tot 10 cm, meest rond, soms gebroken.
- 2,30 - 3,49 m groengrijs tot grijs, matig fijn zand, glauconiethoudend, met iets glimmer, met horizontale lichtbruine bandjes matig fijn, iets slibhoudend zand van 2,30-2,54, 2,59-2,64, 2,66-2,69, 2,79-2,85, 2,88-2,89, 2,97-2,98, 3,11-3,20, 3,34-3,37, 3,45-3,455, 3,465-3,49 m. In de grijze lagen is plaatselijk een parallele gelaagdheid zichtbaar.
- 3,49 - 5,30 m groengrijs matig fijn zand, glauconiethoudend, met iets glimmer, met afwisselend dunne bandjes lichtbruin matig fijn zand, iets slibhoudend, tot maximaal 2 cm dik. Bovenaan overwegend parallel gelaagd, naar onder tussen de bandjes ook met scheve gelaagdheid. In de bruine bandjes soms oranje vlekken. Vanaf 4,00 m grijzer en met meer glauconiet, iets fijne houtskool, meer glimmer. Vanaf 4,00 m de bruine bandjes minder opvallend door lichtere kleur. Vanaf 4,80 m geen bandjes meer. Op 5,13 m een gegolfde bruine band van 0,5 cm. Tussen 4,80 en 5,13 m enkele oranjebruine, concave vlekken (bolle zijde boven).
- 5,30 - 5,75 m grijs matig fijn zand, sterk glauconiethoudend, scheef gelaagd, weinig glimmer, iets fijne houtskool, enkele oranjebruine horizontale wegen. Op 5,58 m een bruin golflijntje (1 mm - 1 cm dik).
- 5,75 - 5,85 m grijsgroen met bruingroen gevlekt, matig fijn zand, glauconiethoudend, met iets glimmer, scheef gelaagd, met grovere houtskool, plaatselijk oranjebruine cirkels.
- 5,85 - 6,50 m overwegend groengrijs matig fijn zand, glauconiethoudend, iets glimmer, iets grove houtskool (tot 5 mm). Op 6,06 m een slibhoudend bruin bandje (0,5 cm), volgens de scheve gelaagdheid verlopend. Tussen 6,15 en 6,25 m veel oranje cirkelvlekken en dito laminatie. Tussen 6,30 en 6,35 m ovale oranje vlakken tot 20 cm. Van 6,30 tot 6,50 m steeds meer houtskool in horizontale laagjes, en oranje vlekken. Op 6,10 m begint een verticale donkerbruine kleurstreep, die in het opgenomen profiel doorloopt tot ca. 9 m.
- 6,50 - 6,80 m groengrijs tot bruingrijs matig fijn zand met veel glauconiet, weinig houtskool en uiterst weinig glimmer, scheef gelaagd.
- 6,80 - 6,97 m grijsgroen matig fijn zand als boven, en talrijke tot 0,5 cm dikke oranjebruine laagjes.
- 6,97 - 6,975 m zeer vette, donkergrijze steriele klei. Dit laagje verloopt iets golfvend door het profiel.

- 6,975- 7,30 m grijsgroen, matig fijn zand, glauconiethoudend, met zeer dunne, groenachtige bandjes volgens de bovenaan parallelle en onderaan scheve gelaagdheid.
- 7,30 - 7,70 m grijs, matig fijn zand, glauconiethoudend, overwegend lichtbruin geoxideerd, met talrijke dunne golvende bandjes, bruin, van 1 mm tot 15 mm dik, weinig glimmer, weinig houtskool. Gehele pakket scheef gelaagd.
- 7,70 - 8,25 m matig fijn zand als boven, van 7,75 tot 7,90 m grijs, naar onder grijsbruin, aan de basis meer grijs. Op 7,70 m, 7,80 m en 8,25 m een 0,5 cm dik bandje donkergrijze, zeer vette klei, aan onder- en bovenzijde steeds begrensd door een dun bruin bandje. Deze kleibandjes verlopen niet horizontaal door het profiel. Plaatselijk is te zien dat ze zich splitsen en samenvoegen. Vermoedelijk begeleiden ze de scheve gelaagdheid.
- 8,25 - 10,30 m grijs tot groengrijs, matig fijn zand als boven, plaatselijk tot bruin grijs tot bruin geoxideerd, in banden die bovenaan dikker zijn dan onderaan. Omstreeks 8,75 m een variabel dikke bruine band (plaatselijk tot 0,30 m dik), iets slibhoudend, hard. Deze band vertoont op verweerde wanden sterke plantengroei. Opvallend veel houtskool tussen 9,10 en 10,30 m. In dit pakket plaatselijk scheve gelaagdheden.
- 10,30 - 11,50 m grijs tot groengrijs zand als boven, van 10,30 tot 11,15 m overwegend groengrijs met talrijke dunne bruine bandjes van enkele mm dik, af en toe tot 2 cm dik. Veel glauconiet, veel grove houtskool, gehele pakket scheef gelaagd.
- 11,50 - 13,17 m matig fijn zand als boven, overwegend groengrijs, plaatselijk in vlekken en banden bruin tot roodbruin geoxideerd. Omstreeks 12,00 m vrij veel grove houtskool tot 5 mm, verspreide cirkel- tot halfcirkelvormige oranjebruine vlekken. Gehele pakket met onduidelijke kleine graafgangen. Overwegend parallel gelaagd, plaatselijk scheve gelaagdheden. Aan de basis over 15 cm grijsgroen gekleurd met veel glauconiet in laagjes.
- 13,17 - 13,21 m wit tot zeer lichtgrijs, matig fijn zand, geen glauconiet, weinig glimmer, met dunne graafgangen, plaatselijk iets lichtbruin geoxideerd. Aan de basis een dun oranjebruin laagje (tot 5 mm), dat plaatselijk kan ontbreken.
- 13,21 - 16,00 m grijsgroen, matig fijn zand, glauconiethoudend, niet gelaagd. Met meerdere horizontale oxidatie-niveau's op ca. 14 m, 15,10 m en 16,00 m. Op 14,00 m weinig, naar onder toe tot zeer veel cirkelvormige oranjebruine vlekken en vegen, sediment binnen de cirkelvormige vlekken veelal zeer lichtgrijs van kleur.
- 16,00 - 21,30 m als boven, oxidatie-niveau's op 16,60 m, 18,10 m, 18,60 m, 19,40 m, 19,90 m en 20,30 m. Gehele pakket met zeer veel cirkelvormige, oranjebruine vlekken, soms in horizontale lagen, waarin dan vaak harde donkerbruine concreties binnen de vlekken voorkomen. Tussen sommige oxidatie-niveau's is het sediment bruin tot roodbruin verkleurd. Vooral in de onderste 1,50 m is het sediment niet verkleurd en zijn alleen de graafgangen roodbruin.

Grondwater op 21,10 m



Figuur 6

Interpretatie: 0,00 - 0,40 m-mv: geroerde grond
 0,40 - 2,30 m-mv: Kwartair, dalopvulling
 2,30 - 13,21 m-mv: Oligoceen, Tongrien, Zanden van Neerrepen
 13,21 - 21,30 m-mv: Oligoceen, Tongrien, Zanden van Grimmertingen

Opmerkingen: In het onderste deel van de Zanden van Neerrepen werden op andere plaatsen in dezelfde groeve meerdere verticaal verlopende roodbruine kleurvlakken waargenomen, met een dikte tot 1 cm (diaklaasvorming?).

Dit profiel werd geheel bemonsterd, meestal in afstanden van 0,25 m, soms per laagwisseling (grens Zanden van Neerrepen/Zanden van Grimmertingen).
Monsters: Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie, Leiden.

In de ongeveer NO - ZW verlopende langste groevewand is te zien, dat de dalopvulling in NO richting sterk in dikte toeneemt.

Deze groeve werd in 1975 gedicht.

ONTSLUITING EN BORING OP DE GALGEBERG

De beschrijving van dit profiel werd gecombineerd uit twee rapporten, waarvan de maatvoering werd aangepast.

Archiefnummer Aardk. Dienst van België: 107W 92 (1) en (2)

Veldaanduiding: sectie Galgeberg

Plaats: holle weg op de Galgeberg, in bosje (voorm. militair terrein), coördinaten van de Nederlandse stafkaart: x = + 8.200, y = - 151.900, Berg, gemeente Tongeren, provincie Limburg, België.

Datum: 1.8.1972 (0,00 - 3,05 m), 8/9.7.1973 (3,05 - 10,15 m)

Maaiveldhoogte: 120,23 m + O.P.

Waterpassing: A. C. Janse, Brielle, ddo. 28/29 juli 1973

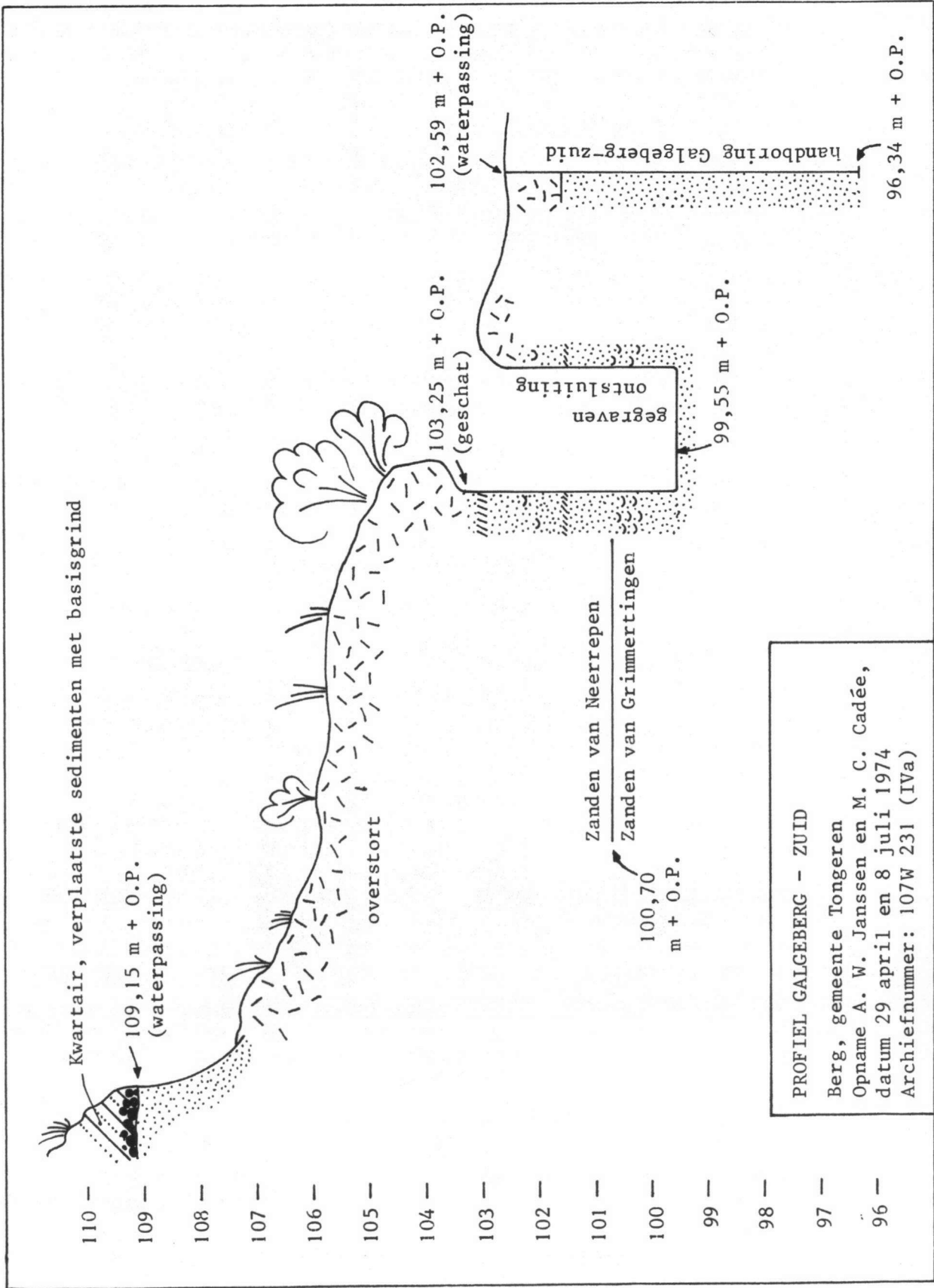
Methode: ontsloten tot 3,05 m-mv, daaronder Edelmanboor 7 cm Ø

Beschrijving: A. W. Janssen

Beschrijving:

- 0,00 - 0,30 m zode, donkerbruin verweerd kleilig zand tot zandige klei. Aan de basis een laag gerolde silexkeien tot 5 cm grootte.
- 0,30 - 0,75 m geelbruin, matig grof zand, steriel.
- 0,75 - 1,20 m afwisselend zand- en kleilaagjes, aan de top horizontaal, naar onder in scheve gelaagdheid. Aan de top een zeer donkerbruine kleilaag van ongeveer 4 cm dik. Bovenaan schelpen in lenzen, naar onder meer verspreide schelpen.
- 1,20 - 1,30 m grijze, zandige klei met zeer veel schelpen. Ingespoelde kleibrokjes uit de onderliggende laag. Deze laag zijdelings uitwiggend tegen grijsbruin, licht kleilig zand.
- 1,30 - 2,05 m blauwgrijze, droge, zeer vette klei, in diaklazen gebroken, op de breukvlakken roodbruin geoxideerd. Aan de basis enkele dunne zandlenzen met zeer fijne schelpjes (0,10 m). Naar boven plaatselijk verspreide schelpen, soms in leefhouding (*Polymesoda*). Plaatselijk zandnestjes met schelpen. Op horizontale laagvlakken plaatselijk zeer veel mosseltjes.

- 2,05 - 2,15 m afwisselend grijsbruine tot roodbruine, zeer vette, steriele kleilaagjes, en grijswitte tot roodbruine dunne laagjes matig fijn zand. In de zandlaagjes zeer veel, meest kleine mollusken. Kleilaagjes aan de basis en aan de top 0,5 - 1 cm dik, in het midden tot 4 cm dik. Op 3 cm boven de basis een laagje met zeer veel *Polymesoda* (bolle zijde omhoog). Aan de top een laagje met zeer veel mosseltjes.
- 2,15 - 2,25 m (variabel van dikte tussen 5 en 15 cm) fijn, grijswit tot geelbruin geoxideerd zand met zeer veel schelpen. In het midden min of meer golvend bankje vrijwel puur schelpgruis, tussen twee zeer dunne kleibandjes. Aan de top over ongeveer 1 cm roodbruin geoxideerd.
- 2,25 - 2,35 m geelwit tot geelbruin, matig fijn zand, plaatselijk geoxideerd. Aan de basis dunne bruine kleibandjes, naar boven toe veel zeer dunne kleibandjes; veel schelpen verspreid en in laagjes, aan de top grovere schelpen.
- 2,35 - 2,45 m witte schelpen, met weinig wit tot roestbruin zand, aan de top grotere schelpen (*Polymesoda*) en roestbruin geoxideerd.
- 2,45 - 2,70 m geelwit tot geelbruin matig grof zand met zeer veel schelpen, gelaagd.
- 2,70 - 2,80 m grijsbruin tot bruin, matig grof zand met buitengewoon veel schelpen (opvallend weinig *Pirenella*), plaatselijk grijs.
- 2,80 - 2,85 m roestbruin zand met zeer veel schelpgruis en enkele tot 1 cm dikke steriele roestbruine kleibandjes. Aan de basis grote *Polymesoda*.
- 2,85 - 2,90 m bruine tot roodbruine zandige klei met zeer veel schelpen, met grijze aders.
- 2,90 - 2,95 m vette bruingrijze klei met donkere vlekken en aders, verspreid aan de basis enkele schelpjes, aan de top enkele concreties.
- 2,95 - 5,15 m vette, droge, blauwgrijze klei met bruine aders, plaatselijk een zandnestje met witte schelpen. Aan de top een 2 cm dik laagje witte concreties (ononderbroken). Naar onder blauwgrijs gevlekt. Op 3,55 m steriel en met een dun zandlaagje, nog licht gevlekt. Op 3,70 m weer iets schelpen. Op 3,95 m donkergrijsbruin (niet gevlekt), steriel, met zeer dunne zandlaagjes (duidelijk lichter, tot bruingrijs), overgaand in bruinzwart. Enkele schelplaagjes (0,5 cm dik) in bruine zandige klei op 4,05 - 4,10 m, naar onder steriel. Op 4,28 m groengrijs met scherpe grens, iets schelpen, op de grens een 1 cm dik zandlaagje. Op 4,47 m met scherpe grens grijsbruin, naar onder geleidelijk overgaand in blauwgroen tot groengrijs met lichte vlekjes (kleine zachte concreties).
- 5,15 - 5,50 m matig fijn, groengrijs zand met zeer veel blauwgrijze kleine kleibrokjes, steriel, met kleine concreties (om stengels gevormd?). Vanaf 5,25 m het geheel duidelijk blauwer.
- 5,50 - 5,85 m blauwgrijs kleiig zand, steriel. Op 5,70 m een bandje harde klei (ca. 4 cm dik).
- 5,85 - 9,30 m harde steriele, blauwgrijze klei. Op 6,00 m zachte lichtgekleurde concreties. Vanaf 6,40 m zeer veel kleine messingkleurige kristalletjes, in paarsbruine zandlaagjes voorkomend. Op 7,10 m over ca. 0,10 m zwartbruin, daarna weer grijsblauw. Op 7,80 m grijsblauw, gevlekt met geelbruin. Van ca. 7,95 m tot 8,05 m een grijswitte zachte concretie (poederachtig, zeer droog). Vanaf 8,15 m niet meer gevlekt.



Figuur 7

Vanaf 8,30 m met vrij veel schelprestjes, vanaf 8,45 m weinig schelprestjes, vanaf 8,55 m zonder schelpen. Op 8,95 m een roestbruin zandnestje. Vanaf 9,15 m zandiger. Vanaf 9,20 m gevlekt met geel, naar onder geelbruin.

9,30 - 10,15 m geelbruine, sterk zandige klei met roestvlekjes (vrijwel sterk kleiig zand). Op 9,50 m zeer sterk zandig en gelaagd. Vanaf 9,55 m licht geelbruin zand, iets kleiig, steriel, egaal gekleurd, naar onder steeds minder kleiig tot vrijwel zuiver matig fijn zand vanaf 9,85 m.

Interpretatie: 0,00 - 0,30 m-mv: geroerd
0,30 - 0,75 m-mv: Oligoceen, Rupelien, Zanden van Berg
0,75 - 2,90 m-mv: Oligoceen, Tongrien, Zanden en Mergels van Oude Biezen
2,90 - 9,30 m-mv: Oligoceen, Tongrien, Klei van Henis
9,30 - 10,15 m-mv: Oligoceen, Tongrien, Zanden van Neerrepen

Opmerkingen: de ontsloten sectie werd met behulp van zinken gootjes continu gemonsterd voor pollenonderzoek. De boring werd elke 0,10 m gemonsterd voor hetzelfde doel.

ONTSLUITINGEN EN BORING GALGEBERG-ZUID

Archiefnummer Aardk. Dienst van België: 107W 231 (IVa)

Veldaanduiding: Galgeberg-zuid

Plaats: Berg, gemeente Tongeren, ongeveer 720 m oost en 320 m zuid van de kerk van Berg, provincie Limburg, België.

Datum: 29 april 1974 en 8 juli 1974

Maaiveldhoogte: zie onder en fig. 7.

Waterpassing: A. C. Janse, Brielle, ddo. 29 april 1974

Methode: natuurlijke ontsluiting, gegraven ontsluiting en handboring met Edelmanboor 7 cm Ø

Beschrijving: A. W. Janssen (natuurlijke ontsluiting en handboring) en M. C. Cadée (gegraven ontsluiting)

Beschrijving:

Aan de zuidzijde van de weg Tongeren - Maastricht, ongeveer ZZW van de Galgeberg, komen in het terrein enkele steilwandjes voor, waarin plaatselijk de Zanden van Neerrepen ontsloten zijn, te herkennen aan duidelijke parallelle gelaagdheid, soms met scheve gelaagdheid. Op één plaats is het contact ontsloten met de kwartaire, verplaatste sedimenten, met een duidelijk basisgrind van gerolde vuurstenen. Dit contact bleek na waterpassing op een hoogte van 109,15 m + O.P. te liggen (verg. fig. 7).

Lager op de helling werd een handboring uitgevoerd op 29 april 1974. Het aanzetpunt van deze boring ligt op 102,59 m + O.P. De beschrijving van deze boring luidt als volgt:

0,00 - 1,00 m bruine tot grijsbruine, zeer zandige klei met grind en baksteengruis. Vanaf 0,45 m gemengd met zeer vette grijze klei met roestadertjes en grijswit fijn zand.

1,00 - 6,25 m grijsgroen fijn zand met oranjebruine vlekken, vanaf 1,70 m geelgrijs met veel glauconiet, weinig glimmer. Vanaf ca. 2,00 m overgaand in groengrijs, vanaf 2,40 m weer geelgrijs. Vanaf 2,80 m licht oranjebruine oxidatie-vlekken tot 3,00 m, idem van 3,10 tot 3,30 m, hieronder weer licht geelgrijs. Naar onder minder glauconiet en meer glimmer. Naar onder regelmatig oranjebruin geoxideerd. Omstreeks 4,00 m enkele zeer kleine kleiballetjes, idem omstreeks 5,00 m.

De interpretatie van deze boring levert de gebruikelijke moeilijkheid op, dat de Zanden van Neerrepn en de Zanden van Grimmertingen in boringen zeer moeilijk te onderscheiden zijn. In ontsluitingen is dit onderscheid gewoonlijk minder moeilijk, omdat de grens wordt getrokken tussen zanden zonder primaire sedimentaire structuur (door bioturbatie) en zanden met primaire sedimentaire structuur (parallele of scheve gelaagdheden). Toen uit voorlopig getekende profielen bleek, dat de grens Zanden van Neerrepn/Zanden van Grimmertingen toch binnen het geboorde traject zou kunnen liggen werd een natuurlijke ontsluiting van de Zanden van Neerrepn in de onmiddellijke nabijheid van de boring met de schop ongeveer 3,50 m diep uitgegraven, om te trachten deze grens te lokaliseren. De beschrijving van het profiel van deze gegraven ontsluiting luidt als volgt (de hoogte werd geschat vanaf het aanzetpunt van de gewaterpaste boring), verg. fig. 7: (maatvoering in m + O.P.)

- 99,55 - 99,95 m fijn, wit zand, met iets glimmer en wat glauconiet, enkele graafgangen.
- 99,95 - 100,15 m fijn, witgrijsgroen zand, met enkele roestvlekjes (ghost-structures) en bioturbatie.
- 100,15 - 100,70 m fijn, witgrijs tot grijsbruin zand, met veel ghost-structures van schelpen (duidelijk herkenbaar).
- 100,70 - 101,50 m fijn witgrijsgroen zand, met enige scheve gelaagdheid en enkele roestbandjes. Geen duidelijke ghost-structures.
- 101,50 - 101,55 m afwisseling van zand- en kleilaagjes, ongeveer 10 maal. De kleilaagjes bevatten humus.
- 101,55 - 101,95 m fijn witgrijs zand, naar boven meer roestkleurig, mogelijk iets glauconiethoudend.
- 101,95 - 102,85 m fijn witgrijs zand, mooi gelaagd met roestbandjes, enkele ghost-structures van schelpen, iets glauconiet en iets glimmer. Enkele verticale roeststrepen.
- 102,85 - 103,05 m als onder, maar met duidelijke scheve gelaagdheid.
- 103,05 - 103,15 m (scherpe grens, niet horizontaal, maar nogal grillig) als onder, met enkele ingeschakelde kleibandjes van enkele cm dikte.
- 103,15 - 103,25 m fijn witgrijs zand met scheve gelaagdheid

Het niveau 100,70 m + O.P. is zeer waarschijnlijk de grens tussen de Zanden van Neerrepn en de Zanden van Grimmertingen. Onder dit niveau komt duidelijke gelaagdheid niet meer voor, terwijl daarentegen wel sporen van schelpen aanwezig zijn.

Resumerend ontstaat voor deze plaats het volgende profiel: (verg. ook fig. 7)

- ca. 110 - 109,15 m + O.P.: Kwartair, verplaatste sedimenten
- 109,15 - 100,70 m + O.P.: Oligoceen, Tongrien, Zanden van Neerrepn
- 100,70 - 96,34 m + O.P.: Oligoceen, Tongrien, Zanden van Grimmertingen