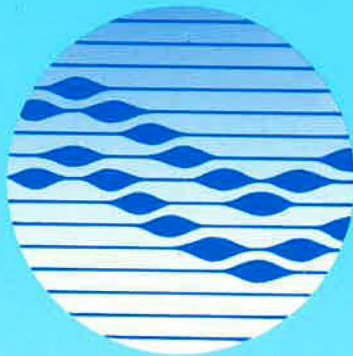




LABORATORIUM VOOR TOEGEPASTE GEOLOGIE EN HYDROGEOLOGIE

HYDROGEOLOGISCHE STUDIE
VAN DE KLASSE II STORTPLAATS
TE MALDEGEM

TGO 90/06



RIJKSUNIVERSITEIT
GENT

- ① Administratieve gegevens : alle verpunten vermelden !

Sehinderen, Descheemaeker (De Binkel)
 Colpaert, Claesdonck, (Belconsulting)
 Hendrickx, Bruynoghe, Thorquin (hufmiliten).
 WBS, Mahouden
 Van dieffensge, Mostraet
 Geophers
 Van Huffel, Van den Bemt (monumenten).

22.02.91

- ② Visie van OVAM moet worden vermeld! - Van der Landt heeft advies
 gevraagd aan OVAM - diagram moeten initiatiefnemers met
 beleids mensen praten. Hoe komt dit in afvalstoffen plan.

- Afval 106 m³ per dag afval maximaal
 in die bodem afgevoerd 33 m³ per dag
 tussen of naar rioolrijs.

- ③ Landschap

Van den Bemt : detailkaart voor landschap ontbrekt.

→ alle morfologische kenmerken

→ filterende eigenschappen - doorzichtigheid (cfr. Snacken).

volgens OVAM is wereld beter

Conventie Gent → brochure over beleving van vloerplaatsen!

Van den Bemt : deklaaf zodanig dat het huidige landschap kan
 aanpakken.

Van dieffensge : landschapsvorm?

→ definitieve besluit

→ dichte deklaaf!

geen alternatieven!

omdat in de vergoeding moet ingeschreven worden.

welke gronden worden afgevoerd!

Hendrickx : MER duidelijk vermelden

- ④ Hydrogeografie - topografie.

kontakten met VMW - willen water van Eden voor kluis II.

kwaliteit optimaal?

kapaciteit : meer dan voldoende!

effektiviteit!

peilleiding naar rioolrijs 500 m → knooppunt

langs de weg

don waterdicht kost.

volgens VMW moet riool aangepast worden!

Van dieffensge : moet in vergoeding van vloering ingeschreven worden
 niet voor exploratie.

Wie moet riool in vergoeding inschrijven.

in voorkomst : zelfde kluis van vergoeding → { exploratie
 → rioolrijs
 → afvalwater

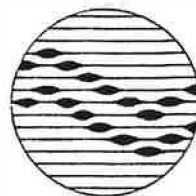
- in de vergoeding moet inschrijven worden met de kluisvering
 is de kluisvering met voor instaan
 wordt allemaal in de vergoeding vermeld.

5. Hydrogeologie.

6. Geluid : 5 meetpunten -

voltoet niet aan ontwerptekst 13.12.90. - geluidsniveau 35 dba

HYDROGEOLOGISCHE STUDIE
VAN DE KLASSE II STORTPLAATS
TE MALDEGEM



geologisch instituut S8
krijgslaan 281
B-9000 gent

telefoon 091-22.57.15

Intercommunale Vereniging voor
Huisvuilverwerking Meetjesland
(I.V.M.)

Leiding : Prof. Dr. W. DE BREUCK

Studie en verslag : Lic. E. VAN HOUTTE
Lic. M. MAHAUDEN

Onderzoeksnummer : TGO 90/06

Datum : juni 1990

INHOUD

Lijst der figuren	II
Lijst der tabellen	IV
Lijst der bijlagen	V
1. Inleiding	1
2. Algemene beschrijving van de stortplaats	2
2.1. Ligging/bestemming	2
2.2. Geometrie van de stortplaats	2
2.3. Stortmateriaal	2
2.4. Afwerking van de stortplaats	5
2.5. Historiek van de stortplaats	5
3. Fysiografie en hydrografie	14
4. Bodem en ondergrond	17
4.1. Bodem	17
4.2. Ondergrond	17
4.2.1. Kwartair	17
4.2.2. Tertiair	17
4.2.2.1. Bartoon	19
4.2.2.2. Ledo-Paniseliaan	19
4.2.2.3. Ieperiaan	19
5. Hydrogeologie	24
6. Uitgevoerde werkzaamheden	25
6.1. Verzamelde gegevens	25
6.2. Boringen - peilputten	25
6.3. Waterpassing	25
6.4. Boorgatmetingen	28
6.5. Stijghoogtewaarnemingen	28
6.6. Grondwaterwinningen	31
7. Grondwaterkwaliteit	32
7.1. Inleiding	32
7.2. Resultaten	32
7.2.1. Beschikbare resultaten	32
7.2.2. Resultaten analyses LTGH	38
Besluiten	40
Referenties	42
Bijlagen	

LIJST DER FIGUREN

- Fig. 1. Ligging van de stortplaats
- Fig. 2. Bestemming van de terreinen volgens het gewestplan
- Fig. 3. Toestand studiegebied in 1933 (volgens topokaart N.G.I.)
- Fig. 4. Toestand studiegebied in 1958 (volgens luchtfoto van 02.09.1958)
- Fig. 5. Toestand studiegebied in 1966 (volgens topokaart N.G.I.)
- Fig. 6. Toestand studiegebied in 1968 (volgens vergunning)
- Fig. 7. Toestand studiegebied in 1968 (volgens luchtfoto 27.04.1968)
- Fig. 8. Toestand studiegebied in 1974 (volgens luchtfoto in 06.04.1974)
- Fig. 9. Toestand studiegebied in 1979 (volgens luchtfoto van 17.09.1979)
- Fig. 10. Toestand studiegebied in 1980 (volgens topokaart N.G.I.)
- Fig. 11. Toestand studiegebied in 1983 (volgens vergunning)
- Fig. 12. Toestand studiegebied in 1985 (volgens luchtfoto 25.10.1985)
- Fig. 13. Toestand studiegebied in 1988 (volgens vergunning)
- Fig. 14. Toestand studiegebied halfweg 1990 (huidige toestand)
- Fig. 15. Topografische kaart van het studiegebied en zijn omgeving
- Fig. 16. Algemene hydrografische toestand van het studiegebied en omgeving
- Fig. 17. Vereenvoudigde bodemkaart van het studiegebied
- Fig. 18. Hydrogeologische doorsnede AA'
- Fig. 19. Hydrogeologische doorsnede BB'
- Fig. 20. Dokumentatiekaart
- Fig. 21. Peilputkonstructie van de geboorde putten
- Fig. 22. Stijghoogtekonfiguratie onder de "Bartoonklei" op 22.05.1990

III

Fig. 23. Stijghoogtekonfiguratie onder de "Bartoonklei" op
29.05.1990

LIJST DER TABELLEN

- Tabel 1. Stratigrafisch overzicht van de lagenopbouw in het studiegebied
- Tabel 2. Kenmerken van de peilputten rondom de stortplaats en stijghoogtewaarnemingen
- Tabel 3. Resultaten van de analyses van het stortputwater
- Tabel 4. Resultaten van de analyses van het grondwater in put 1
- Tabel 5. Resultaten van de analyses van het grondwater in put 2
- Tabel 6. Resultaten van de analyses van het grondwater in put 3
- Tabel 7. Resultaten van de analyses van het grondwater in put 4
- Tabel 8. Resultaten van de analyses uitgevoerd in 1990

LIJST DER BIJLAGEN

Bijlage 1. Beschikbare gegevens

Bijlage 2. Boorbeschrijvingen

Bijlage 3. Boorgatmeetresultaten

1. INLEIDING

Op 6 maart 1990 gaf de Intercommunale Vereniging voor Huisvuilverwerking Meetjesland (I.V.M.) aan het Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie van de Rijksuniversiteit Gent (LTGH) de opdracht tot het uitvoeren van een "Hydrogeologische studie van de klasse II-stortplaats te Maldegem". Het programma van deze studie is beschreven in de offerte van het LTGH van 2 februari 1990.

In onderhavig verslag wordt achtereenvolgens aandacht besteed aan :

- de algemene beschrijving van de stortplaats (hoofdstuk 2)
- de fysiografie en hydrografie (hoofdstuk 3)
- de bodem en ondergrond (hoofdstuk 4)
- de hydrogeologie (hoofdstuk 5)
- de uitgevoerde werkzaamheden (hoofdstuk 6)
- de grondwaterkwaliteit (hoofdstuk 7).

2. ALGEMENE BESCHRIJVING VAN DE STORTPLAATS

2.1. Ligging/bestemming

De stortplaats is gelegen ten westen van de weg Aalter-Maldegem op ongeveer 2,5 km ten noordwesten van Knesselare, langs de Groot Burkelkalseide (fig. 1). Op het vigerende gewestplan is het terrein aangegeven als ontginningsgebied met nabestemming bosgebied. Ten noorden ervan komt landschappelijk waardevol agrarisch gebied voor, verder is het omsloten door ontginningsgebied of industriegebied (fig. 2).

2.2. Geometrie van de stortplaats

De stortplaats is een oude kleiput. Deze is ontstaan door afgraving van de voorkomende tertiaire klei (zie 4) tot op een diepte van ca. 9 m. De oppervlakte van de stortput bedraagt ongeveer 2 ha 44 a 51 ca; deze is op het huidig ogenblik (halfweg 1990) voor het grootste deel volgestort. De resterende stortcapaciteit wordt geraamd op ca. 30.000 m³ hetgeen nog overeenkomt met 2 jaar storten.

2.3. Stortmateriaal

Deze stortplaats wordt uitgbaat door de Intercommunale Vereniging voor Huisvuilverwerking Meetjesland (I.V.M.). Het is een klasse II stortplaats waarop volgende afvalstoffen worden gestort (gegevens vergunning 10/BR/mw van 01.07.1983).

- 1° verbrandingsassen (korrelas) afkomstig van verbrandingsoven I.V.M. te Eeklo;
- 2° schroot afkomstig van verbrandingsoven I.V.M. Eeklo;
- 3° niet-brandbare huishoudelijke en ermee gelijkgestelde afvalstoffen afkomstig van het samenwerkingsgebied I.V.M. (Aalter, Assenede, Eeklo, Evergem, Kaprijke, Knesselare, Lovendegem, Maldegem, Nevele, St.-Laureins, Waarschoot, Zomergem, Zelzate);

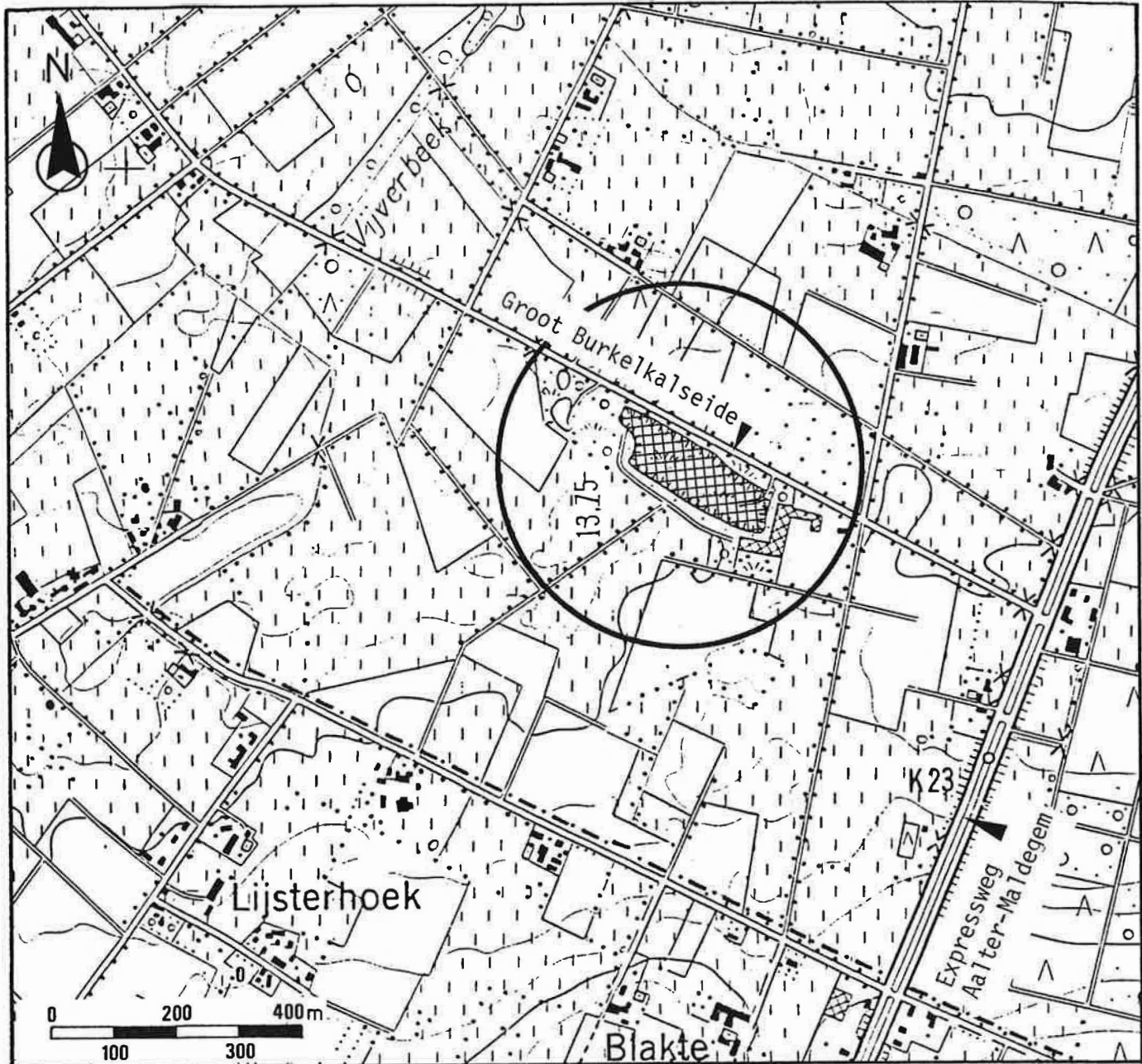
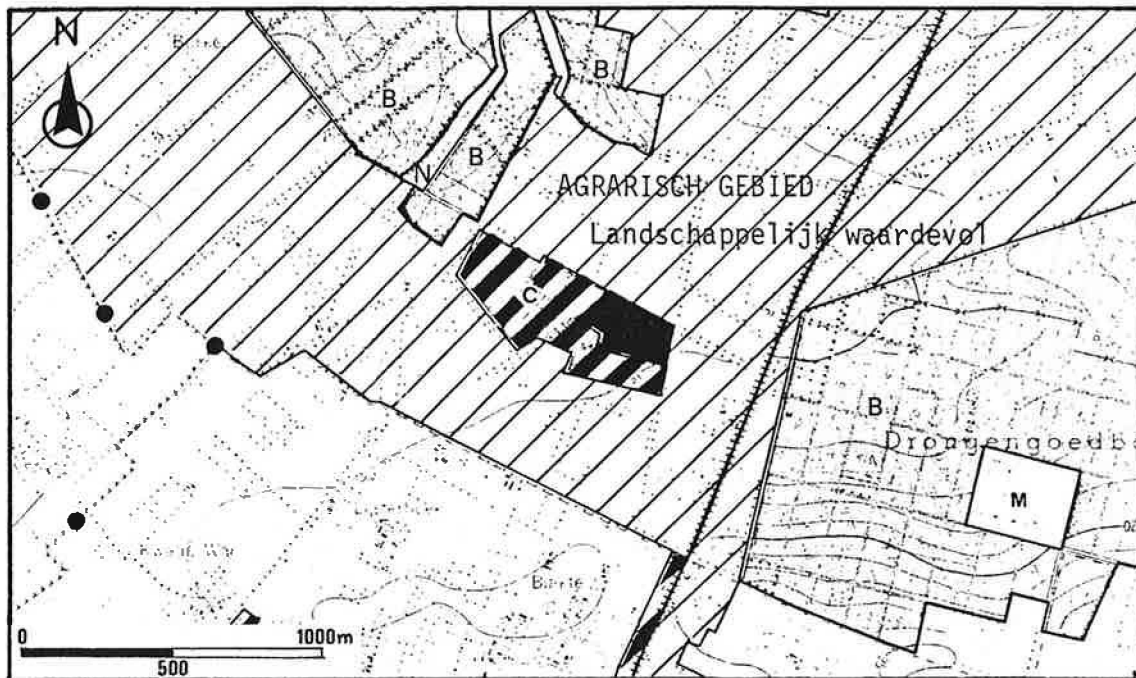


Fig.1 - Ligging van de stortplaats



LEGENDE

-  Industriegebieden
-  Ontginningsgebieden
-  Bosgebieden
-  Natuurgebieden
-  Militaire domeinen

Fig.2 - Bestemming van de terreinen volgens het gewestplan

4° volgende afvalstoffen :

- a. afvalstoffen afkomstig van septische putten en vetvangers van huishoudelijke aard;
- b. slib en afvalstoffen afkomstig van het normaal onderhoud van openbare rioleringsnetten;

5° puin, afbraakmaterialen;

6° afvalstoffen goedgekeurd door de Afvalstoffenmaatschappij.

2.4. Afwerking van de stortplaats

Het stortmateriaal wordt afgedekt met een kleilaag van minstens 0,5 m dikte waarop vervolgens snoeiafval wordt aangebracht als bewortelingslaag. Het afgewerkte stort mag niet hoger zijn dan de omgevende terreinen.

2.5. Historiek van de stortplaats

Aan de hand van topografische kaarten, luchtfoto's en de toegekende vergunningen is getracht de historiek van de stortplaats te rekonstrueren. In chronologische volgorde zijn dit :

- de topografische kaart van 1933 (Knesselaere 13/7, 1/20.000, Militair Geografisch Instituut) : de huidige stortplaats is aangeduid als bos (fig. 3).
- de luchtfoto van 1958 Ministerie van Openbare Werken, vluchtdatum 02.09.1958, fotonummers 95A/6.7061 en 95A/6.7062 op schaal 1/10.000 : de huidige stortplaats is aangeduid als bos (fig. 4).
- de topografische kaart van 1969 (Knesselare 13/7, 1/25.000, Nationaal Geografisch Instituut op basis van luchtfotoopname van 1966) : de huidige stortplaats is aangeduid als naaldbos. Ten westen ervan zijn reeds het fabrieksgebouw en een put, gelegen tussen dit gebouw en het naaldbos (huidige stortplaats) aangegeven. Waarschijnlijk werd de kleiafgraving reeds aangevat (fig. 5)
- de vergunning van 1968. Bij Ministerieel Besluit 4/67/B/387

LEGENDE BIJ DE LUCHTFOTO-INTERPRETATIE



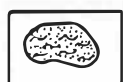
BOS



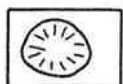
VERGRAVEN TERREIN



VERHARD FABRIEKSTERREIN



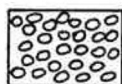
PUT MET WATER



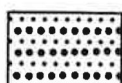
OPHOPING



ONTBOST TERREIN



STRUIKBEPLANTING



HEROPGEVULD TERREIN



STORTAKTIVITEIT



GRAAFAKTIVITEIT

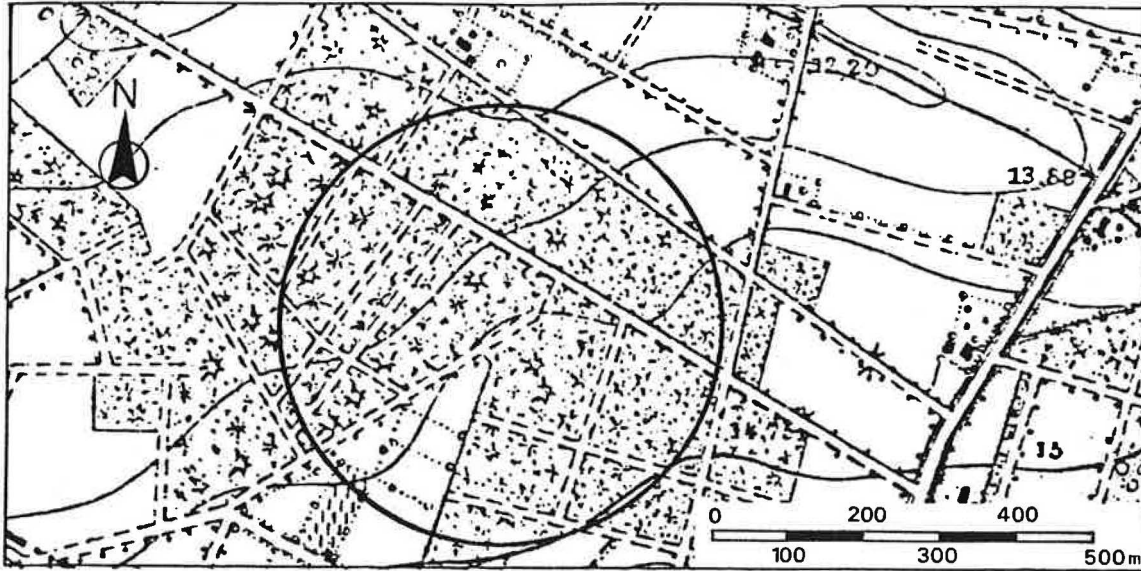


Fig.3 - Toestand studiegebied in 1933 (volgens topokaart N.G.I.)

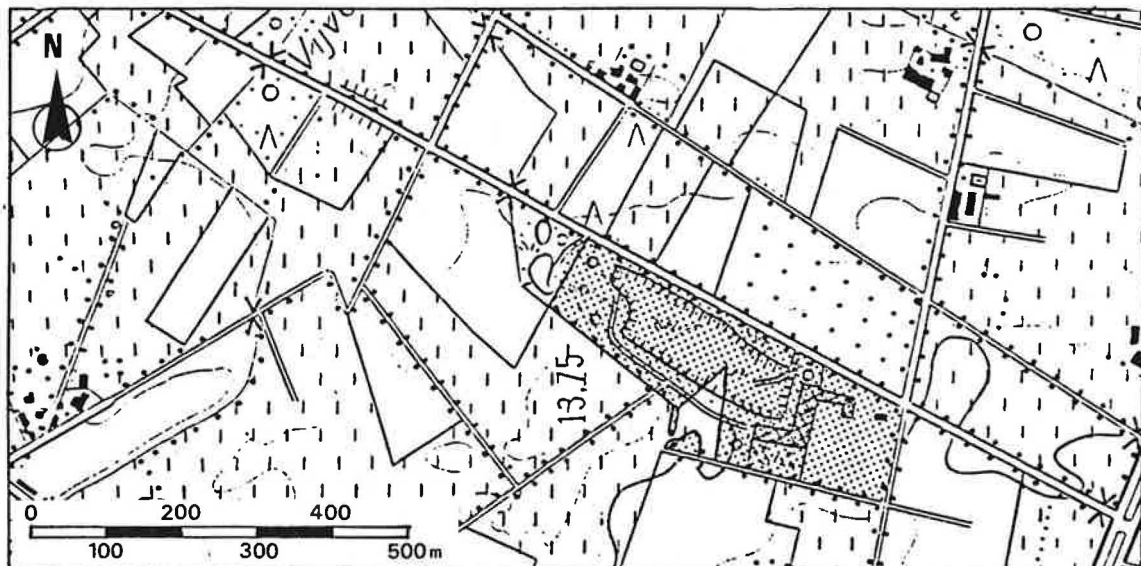


Fig.4 - Toestand studiegebied in 1958 (volgens luchtfoto van 02/09/1958)

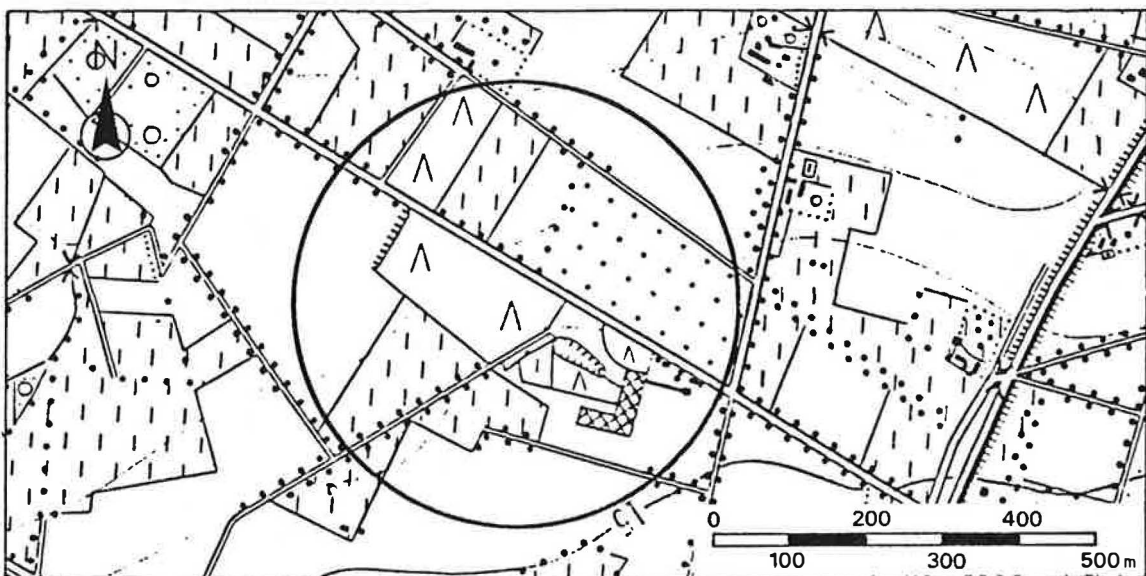


Fig.5 - Toestand studiegebied in 1966 (volgens topokaart N.G.I.)

- werd toelating verleend om een graverij te ontginnen op het grondgebied van de gemeente Maldegem (fig. 6).
- de luchtfoto van 1968 Aero-Survey, vluchtdatum 27.04.1968, fotonummers 6813/7385 en 6813/7386, schaal 1/20.000 : graafactiviteiten zijn zichtbaar ten oosten van het fabrieksgebouw en twee putten (waarin water staat) komen voor ten westen van het fabrieksgebouw. Een ervan ligt ten oosten van de huidige stortplaats, de andere ligt ten westen van de huidige stortplaats. Beide putten (proefputten ?) zijn beperkt in oppervlakte (fig. 7).
 - de luchtfoto van 1974 van het N.G.I. vluchtdatum 06.04.1974 fotonummers F.13-719, 720 en 721 op schaal 1/11.000 : ten westen van het fabrieksgebouw is de kleigraverij (onregelmatige afgraving) aan de gang en zijn werkzaamheden merkbaar tot ongeveer halfweg de huidige stortplaats (in het verlengde van de SW-NE lopende dreef). Ten westen van deze graafactiviteiten is reeds een stuk bos ontgonnen. Ten oosten van het fabrieksgebouw liggen enkele hopen grond die op verwerkingsactiviteiten van de klei in de fabriek duiden. Ten zuiden van het fabrieksgebouw komt een vergraven terrein voor waar echter geen activiteiten plaatsvinden - begroeid met struikgewas (fig. 8).
 - de luchtfoto van 1979 van het N.G.I. vluchtdatum 17.09.1979 fotonummers F.13-1410 en 1411 op schaal 1/21.000 : de graafactiviteiten zijn verplaatst naar het westen. Het grootste deel van dit nieuwe terrein is reeds ontbost. Ter plaatse van de vroegere put zijn reeds activiteiten van opvulling merkbaar (storten ?). Ten oosten van het fabrieksgebouw liggen enkele hopen grond verspreid die op de verwerkingsactiviteiten van de klei duiden. Het vergraven terrein ten zuiden van de fabriek is verder begroeid. Ten westen van de huidige stortplaats is blijkbaar nog kleiafgraving op kleine schaal gebeurt (proefput ?) een derde met water gevulde put is zichtbaar (fig. 9).
 - de vergunning van 16 april 1980 (1955/VDB/mw) waarbij de gemeente Maldegem van de Bestendige Deputatie van Oost-

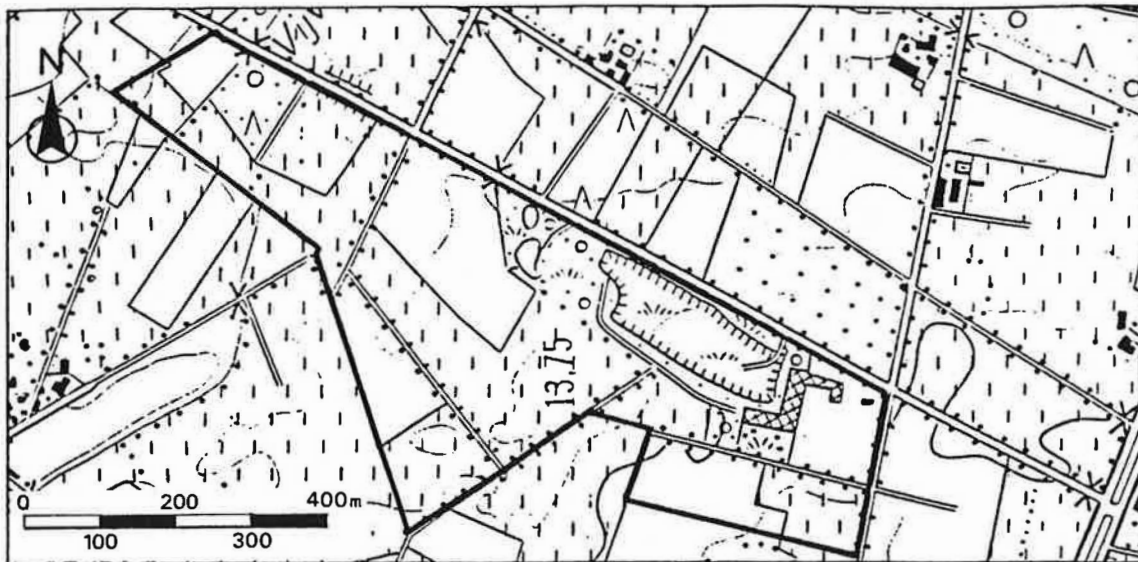


Fig.6 - Toestand studiegebied in 1968 (volgens vergunning)

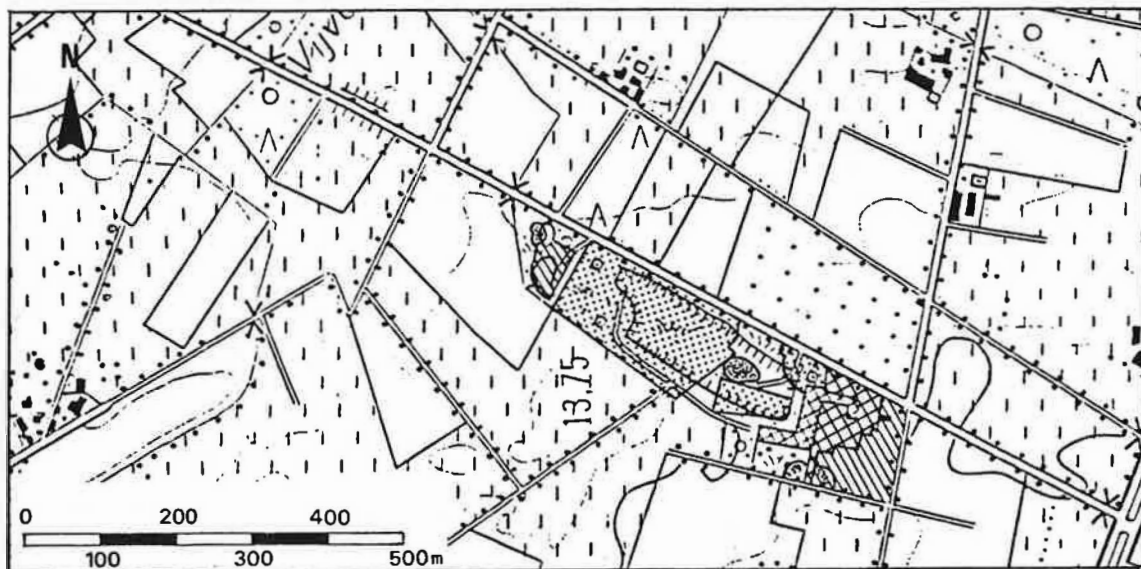


Fig.7 - Toestand studiegebied in 1968 (volgens luchtfoto van 27/04/1968)

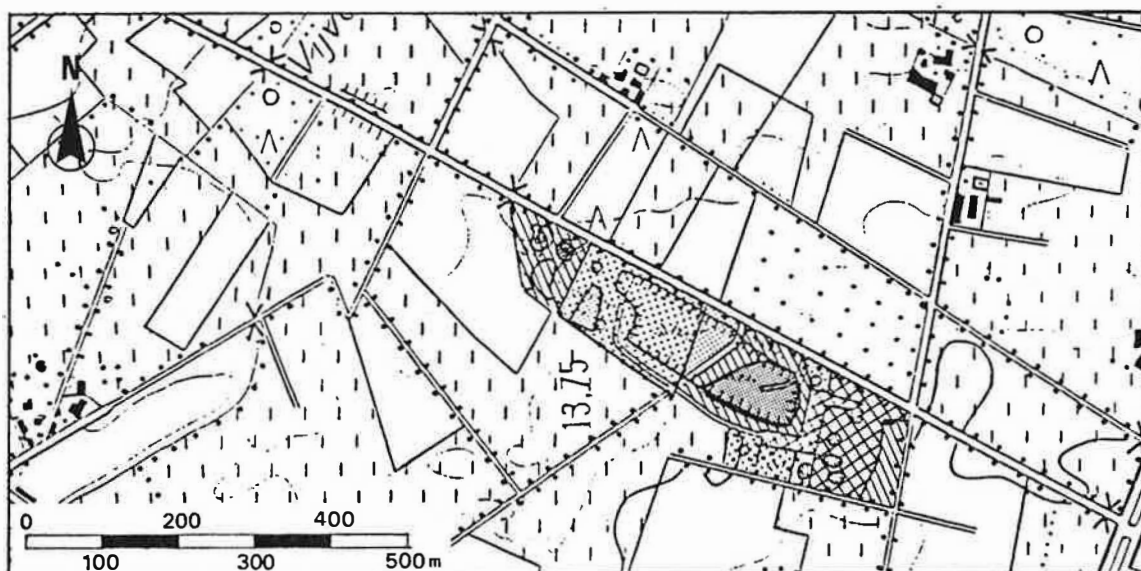


Fig.8 - Toestand studiegebied in 1974 (volgens luchtfoto van 06/04/1974)

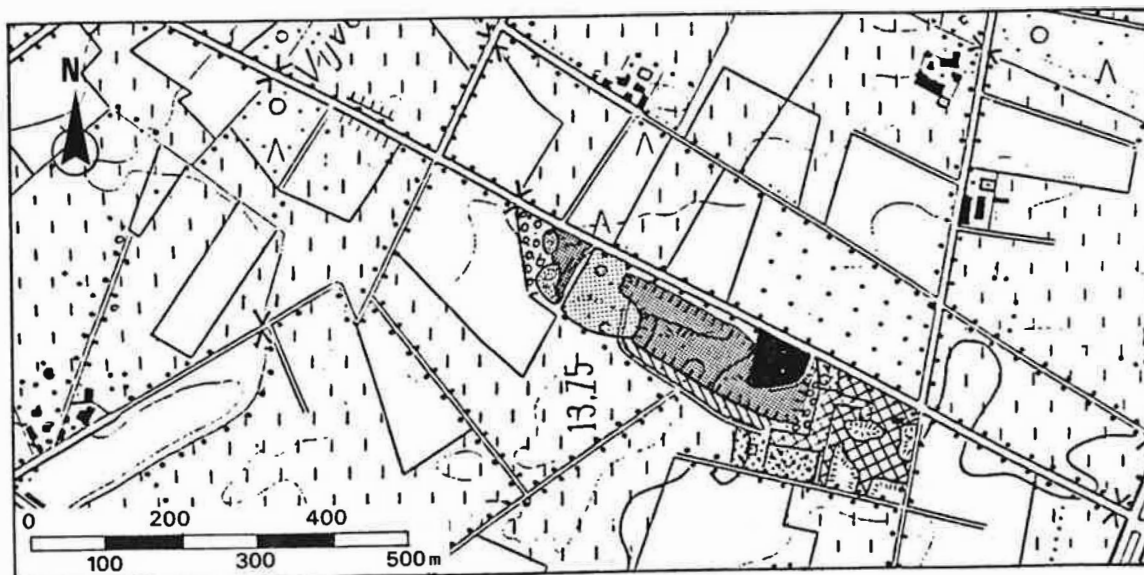


Fig.9 - Toestand studiegebied in 1979 (volgens luchtfoto van 17/09/1979)

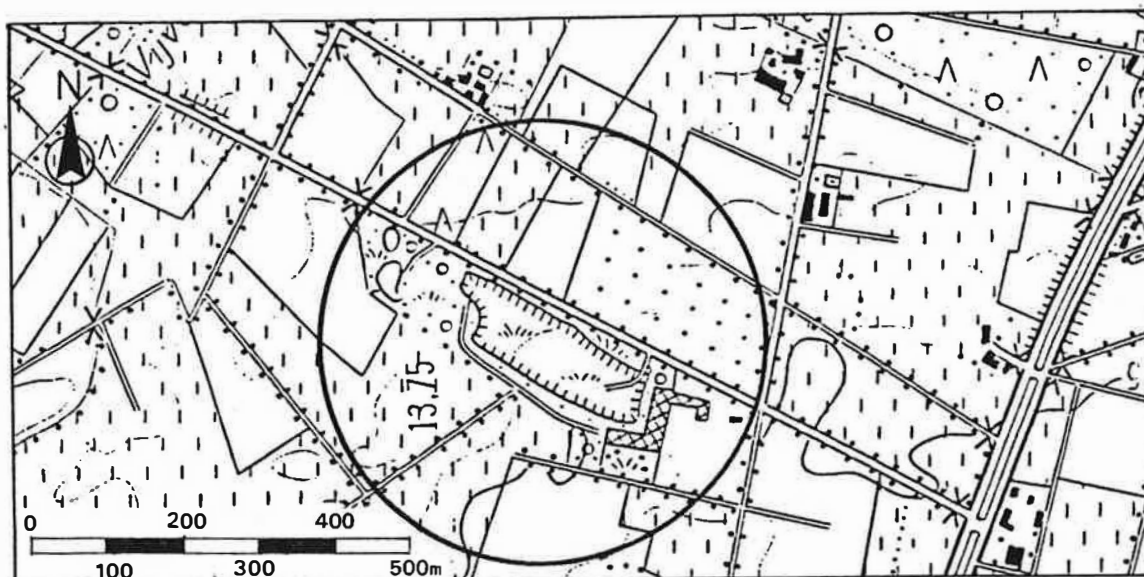


Fig.10 - Toestand studiegebied in 1980 (volgens topokaart N.G.I.)

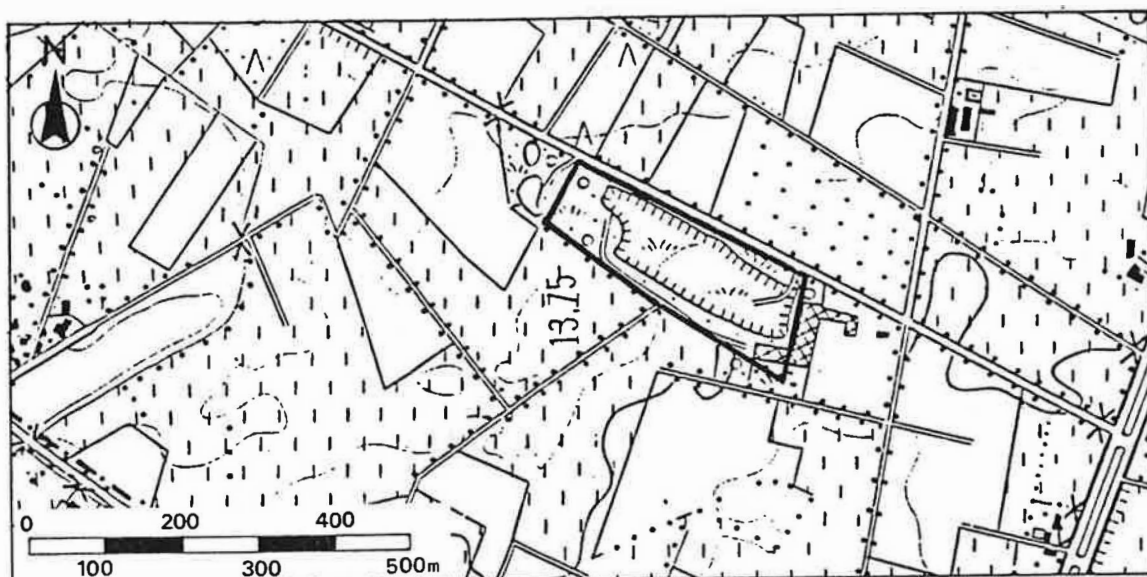


Fig.11 - Toestand studiegebied in 1983 (volgens vergunning)

Vlaanderen toelating kreeg om in de graverij een stortplaats van huisvuil te exploiteren. De geldigheidstermijn van de vergunning bedroeg twee jaar. De opvulling diende te gebeuren volgens een rechtlijnig front dat van oostelijke naar westelijke richting vordert.

- de topografische kaart van 1984 (Knesselare 13/7, 1/25.000, Nationaal Geografisch Instituut op basis van een herziening van 1980) : de huidige stortplaats en het aangrenzende gebied tot aan het fabrieksgebouw zijn als één put aangeduid (met heidebegroeiing). Ten zuiden van de put ligt een weg naar het fabrieksgebouw (fig. 10).
- de vergunning van 1 juli 1983 (10/BR/mw) waarbij de Bestendige Deputatie van Oost-Vlaanderen aan de S.V. I.V.M. een vergunning verleende tot het exploiteren van een klasse II stortplaats voor verbrandingsasse, schroot en niet-brandbare afvalstoffen en dit voor een periode van 2 jaar (fig. 11).
- de luchtfoto van 1985 van het N.G.I. vluchtdatum 25.10.1985 fotonummers F.13-1414, 1415 op schaal 1/21.000 : de grote put is volledig uitgegraven, er zijn geen ontginningsactiviteiten meer zichtbaar (gevuld met water). De put vertoont zijn maximale uitbreiding. Er zijn in deze put nog geen stortactiviteiten merkbaar. Ten oosten van deze put is het terrein tot aan het fabrieksgebouw reeds voor een groot deel opgevuld (stortmateriaal ?). Er blijkt geen activiteit meer rondom het fabrieksgebouw (verwerking klei gestopt ?). Ten westen van de grote put zijn twee van de drie kleine putten opgevuld (fig. 12).
- de vergunning van 16 juni 1988 (8/04.12.87.06/BR/mw) waarbij de Bestendige Deputatie van Oost-Vlaanderen een vergunning verleende tot het exploiteren van een pottenbakkerij (voor de duur van 10 jaar) in het fabrieksgebouw ten oosten van de huidige stortplaats) en een kleigroeve (met onbeperkte duur) op de terreinen ten zuiden van het fabrieksgebouw (fig. 13).
- de huidige toestand van de stortplaats (midden 1990) is

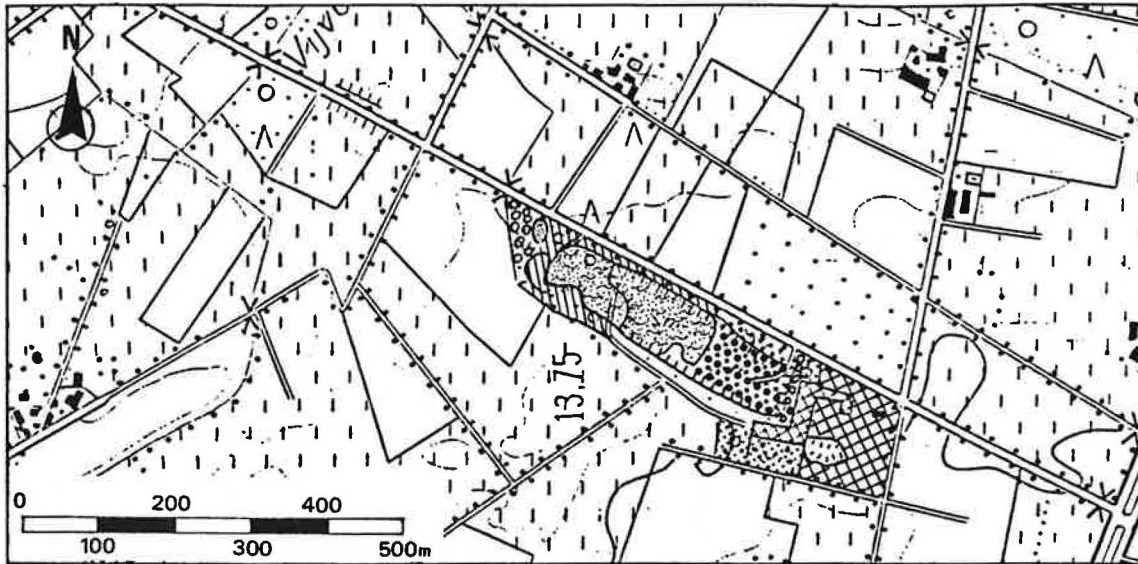


Fig.12 - Toestand studiegebied in 1985 (volgens luchtfoto 25/10/1985)

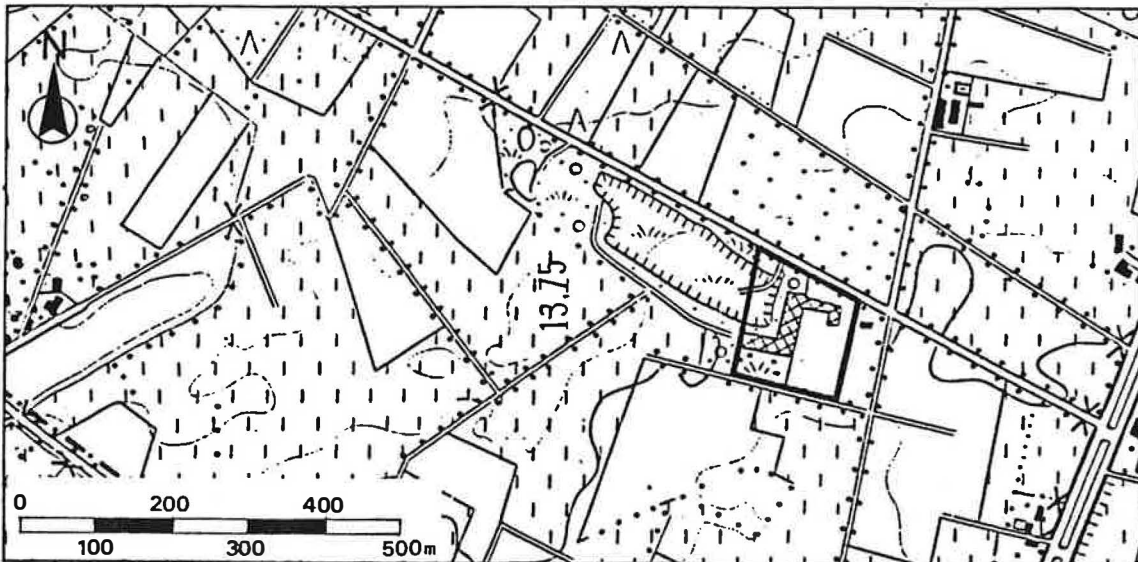


Fig.13 - Toestand studiegebied in 1988 (volgens vergunning)

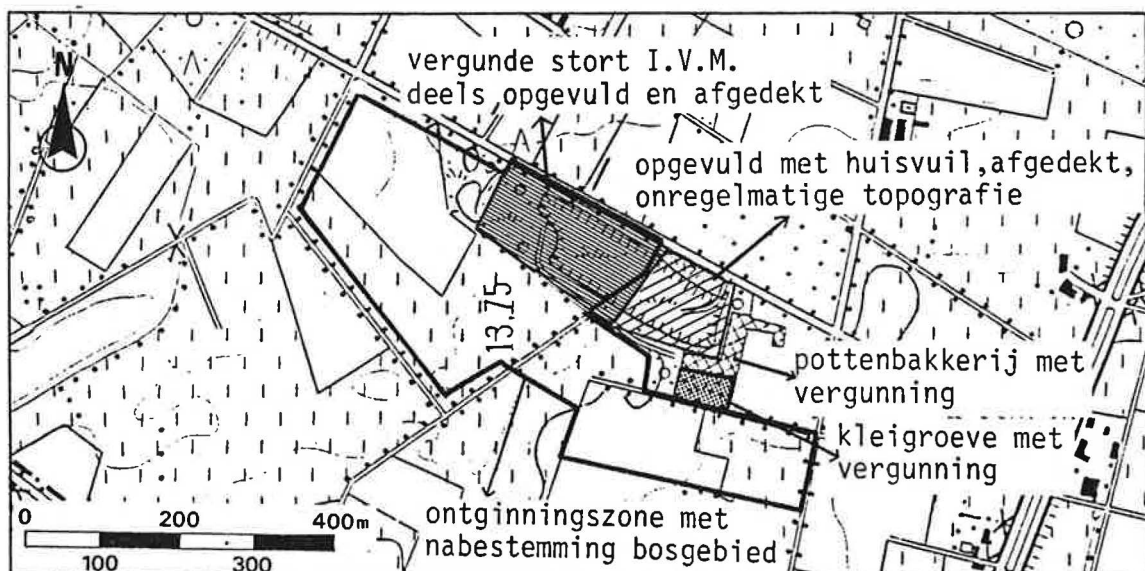


Fig.14 - Toestand studiegebied halfweg 1990 (huidige toestand)

weergegeven op fig. 14.

Algemeen kan men veronderstellen dat de afgraving van kleigronden reeds aangevat werd in 1966 (of iets vroeger) en dit ten oosten van de huidige stortplaats (tussen het fabrieksgebouw en de huidige stortplaats). In de periode 1966-1968 werden waarschijnlijk twee proefputten aangelegd (ter plaatse van de huidige stortplaats en ten westen ervan). De afgraving van kleigronden ter hoogte van de huidige stortplaats gebeurde in de periode tussen 1966 en 1980.

Volgens mondelinge mededelingen zijn de stortactiviteiten reeds 15 jaar aan de gang; in een eerste fase werd huisvuil van de gemeente Maldegem gestort, sinds 1981 wordt as van de verbrandingsoven en vliegas gestort. In het begin werd eerst gestort tussen het fabrieksgebouw en de huidige stortplaats (huisvuil).

3. FYSIOGRAFIE EN HYDROGRAFIE

Het studiegebied is gelegen in het heuvelcomplex Oedelem-Zomergem. Ten westen van de stortplaats bevindt zich de WNW-ESE gerichte heuvelkam van Oedelem (peil ca. + 23¹). Ten oosten ervan ligt de heuvelkam van Ursel (peil ca. + 29). Beide heuvels zijn gescheiden door een SSW-NNE gerichte depressie op ca. + 10 à + 12. De stortplaats ligt op ca. + 13 tot + 14 op de oostelijke flank van de heuvelkam van Ursel (fig. 15).

De oppervlakkige ontwatering van het studiegebied verloopt naar het NNE via de Splenterbeek - Vijverkebeek die uitmondt in de Ede; deze vervoegt het Afleidingskanaal ten noorden van Maldegem. De algemene hydrografische situatie is voorgesteld op fig. 16.

¹ Alle peilen in dit verslag zijn aangegeven in m T.A.W. (Tweede Algemene Waterpassing).

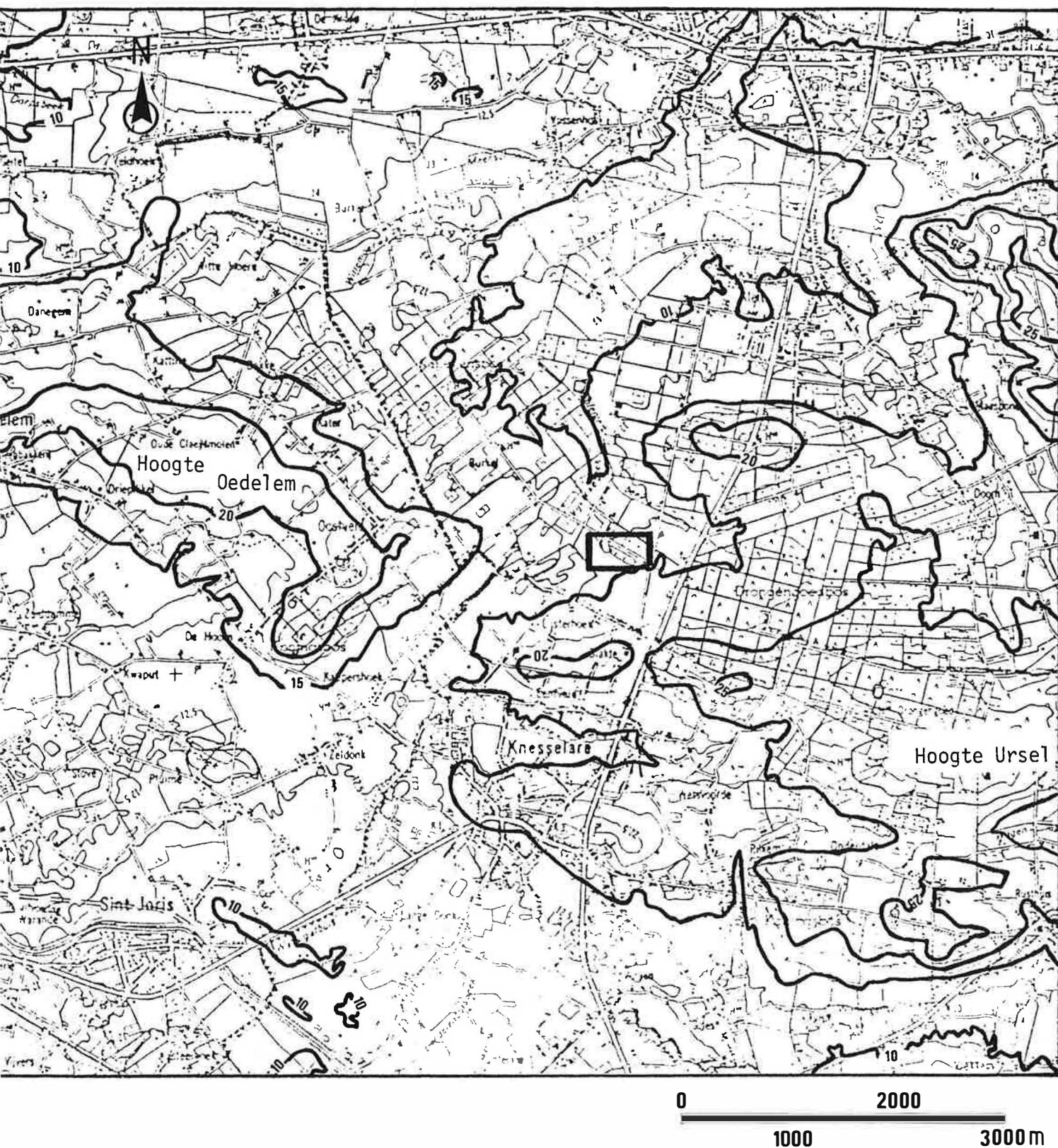


Fig.15 - Topografische kaart van het studiegebied en zijn omgeving

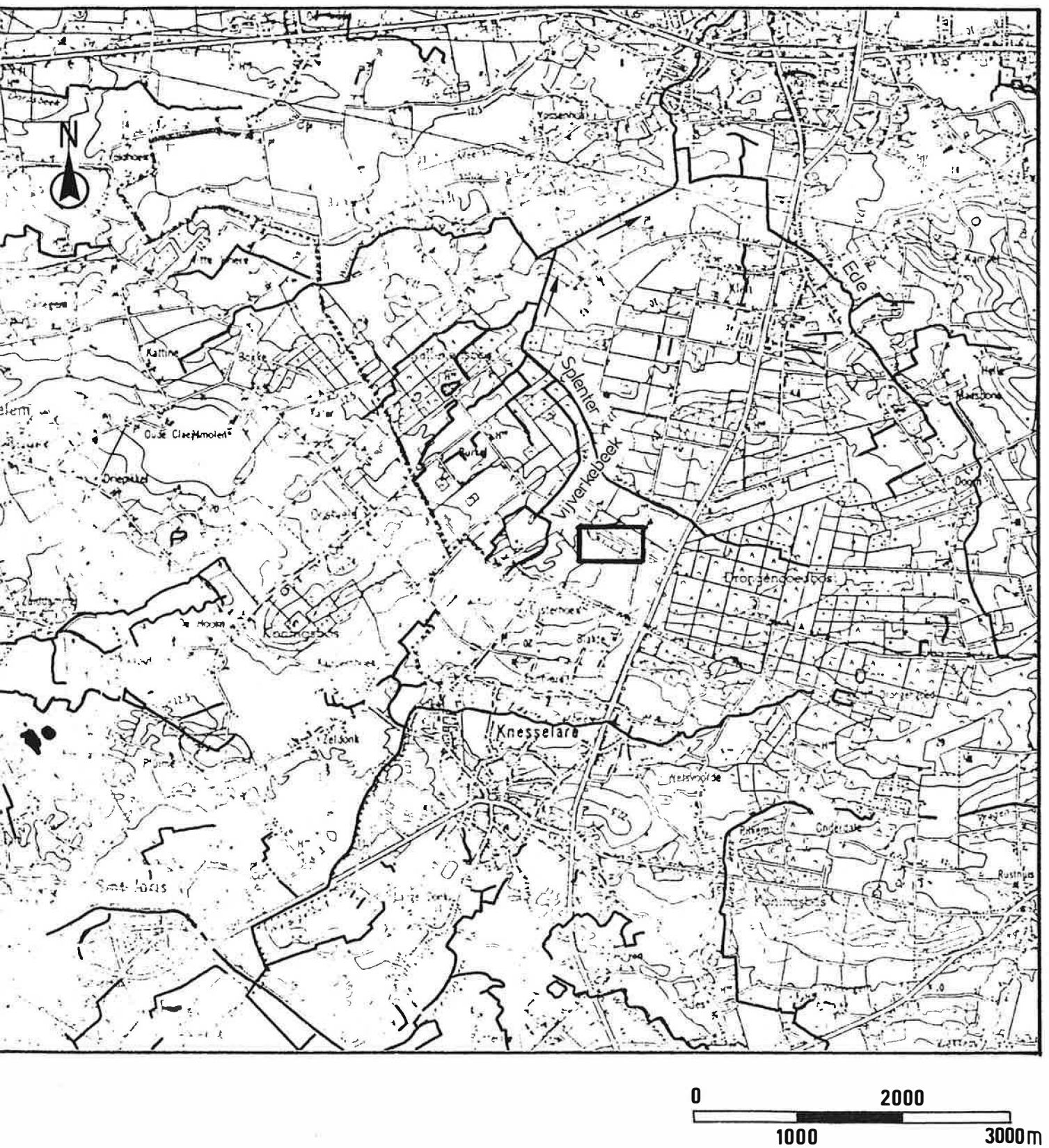


Fig.16 - Algemene hydrografische toestand van het studiegebied en omgeving

4. BODEM EN ONDERGROND

4.1. Bodem

De bodemkaart 39W-Knesselare (SYS, Ch. en VANDENHOUDT, H. 1972) toont aan dat in de omgeving van de stortplaats zand- en lemige zandgronden voorkomen. In fig. 17 is de vereenvoudigde bodemkaart voorgesteld.

4.2. Ondergrond

De bouw van de ondergrond tot een diepte van 200 m ter hoogte van de stortplaats wordt van boven naar onder besproken. Hierbij is gesteund op de resultaten van :

- een door het LTGH vroegere uitgevoerde studie in de omgeving "Hydrogeologische studie van de Ledo-Paniseliaanlaag onder het Drongengoed te Ursel" (VAN DYCK, E. et al., 1984),
- onderzoek op monsters van gestoken boringen te Ursel en Maldegem (DE BREUCK, W. et al, 1989) en
- boringen en geofysische boorgatmetingen uitgevoerd in het bestek van onderhavig onderzoek (zie 6.)
- de boorarchieven van de Belgische Geologische Dienst.

4.2.1. Kwartair

De kwartaire afzettingen zijn tussen 0,7 en 3 m dik en bestaan uit zandige tot lemige afzettingen.

4.2.2. Tertiair

Ter hoogte van de stortplaats vangt het Tertiair aan met zogenaamde "Bartoonafzettingen".

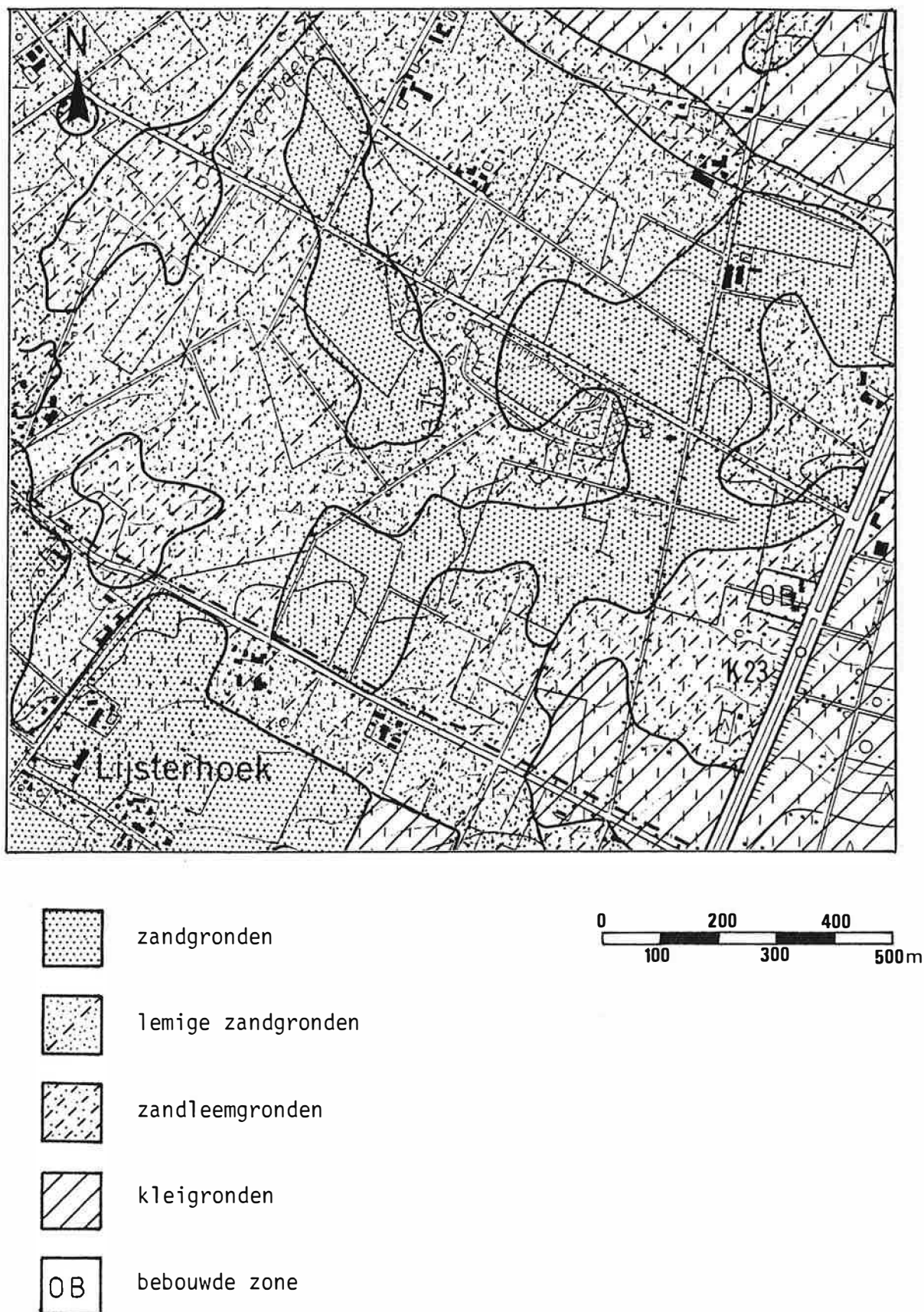


Fig.17 - Vereenvoudigde bodemkaart van het studiegebied

4.2.2.1. Bartoon

Het Bartoon is sterk uitgeschuurd. Het Lid van Ursel (a_1) en het Lid van Asse (Asb.a.), die respektievelijk bestaan uit grijze klei en grijze glauconiethoudende klei, hebben een gezamenlijke dikte van 7 tot 9,3 m.

Het onderliggende Lid van Wemmel (We) bestaat uit grijs glauconiethoudend fijn zand waarvan het kleigehalte toeneemt naar de top, met schelpfragmenten. De dikte bedraagt 0,5 tot 1,8 m. Litologisch bestaat er een geleidelijke overgang van het Lid van Wemmel naar het Lid van Asse.

4.2.2.2. Ledo-Paniseliaan

De Formatie van Lede (Le) is ongeveer 4 m dik en bestaat bovenaan uit een kalkzandsteenbank met eronder glauconiethoudend groengrijs zand met schelpfragmenten. De top van deze formatie komt voor tussen + 1 tot + 2.

Daaronder volgt het Lid van Oedelem (Paniseliaan - P_2), dat bestaat uit een glauconiethoudend grijs, middelmatig fijn tot lemig zand, dat bovenaan opvallend fossielhoudend is. De dikte bedraagt 15 tot 20 m.

Het onderliggende Lid van Vlierzele (Paniseliaan - P_{1d}) is 20 tot 25 m dik en bestaat uit grijsgroen sterk glauconiethoudend zand. De top van deze laag is veenhoudend. Het hieronder voorkomend Lid van Pittem (Paniseliaan - P_{1c}) is ongeveer 10 m dik en bestaat uit zandige klei tot kleihoudend zand. Het rust op het Lid van Merelbeke (Paniseliaan - P_{1m}); dit is de oudst voorkomende laag van het Paniseliaan die bestaat uit stijve klei en ongeveer 3 tot 5 m dik is.

4.2.2.3. Ieperiaan

Het Ieperiaan wordt bovenaan gevormd door het Lid van Egem (Yd) dat tot 20 m dik is en bestaat uit een afwisseling van

fijne zanden en massieve kleibanken. Daaronder ligt de grijze tot blauwgrijze glimmerhoudende klei (Yc), die zowat 125 m dik is.

Algemeen hellen de tertiaire lagen naar het NNE. In tabel 1 wordt de stratigrafie van het studiegebied aangegeven. De geologische bouw is verduidelijkt in twee doorsneden (fig. 18 en 19). De ligging van de doorsneden is op fig. 20 aangeduid.

Tabel 1 - Stratigrafisch overzicht van de lagenopbouw in het studiegebied

Chronostratigrafie		Lithostratigrafie		Afkorting in deze studie	Doorlatend	Weinig door- latend	Ze er slecht door- latend
CENOZOICUM	KWARTAIR				x	x	
	BARTONIAAN	"Asschiaan" of "Bartoon" "Wemmeliaan"	Formatie van het Meetjes- land	Lid van Ussel	a1		x
				Lid van Asse	Asb-a		x
				Lid van Wemmel	We	x	
	LUTETIAAN	"Lediaan"	Formatie van Lede	Lid van Balegem	Le	x	
		"Boven- Paniseliaan"	Formatie van Knessel- lare	Lid van Aalter Lid van Oedelem Lid van Beernem	P2c P2b P2 P2a	x	
	TERTIAIR EOCEEN	"Onder- Paniseliaan"	Formatie van de Montpa- nise	Lid van Vlierzele	Pld	x	
				Lid van Pitten	Plc		x
		"Ieperiaan"	Formatie van Ieper	Lid van Merelbeke	Plm		x
				Lid van Egem	Yd	x	
				Lid van Vlaanderen	Yc		x

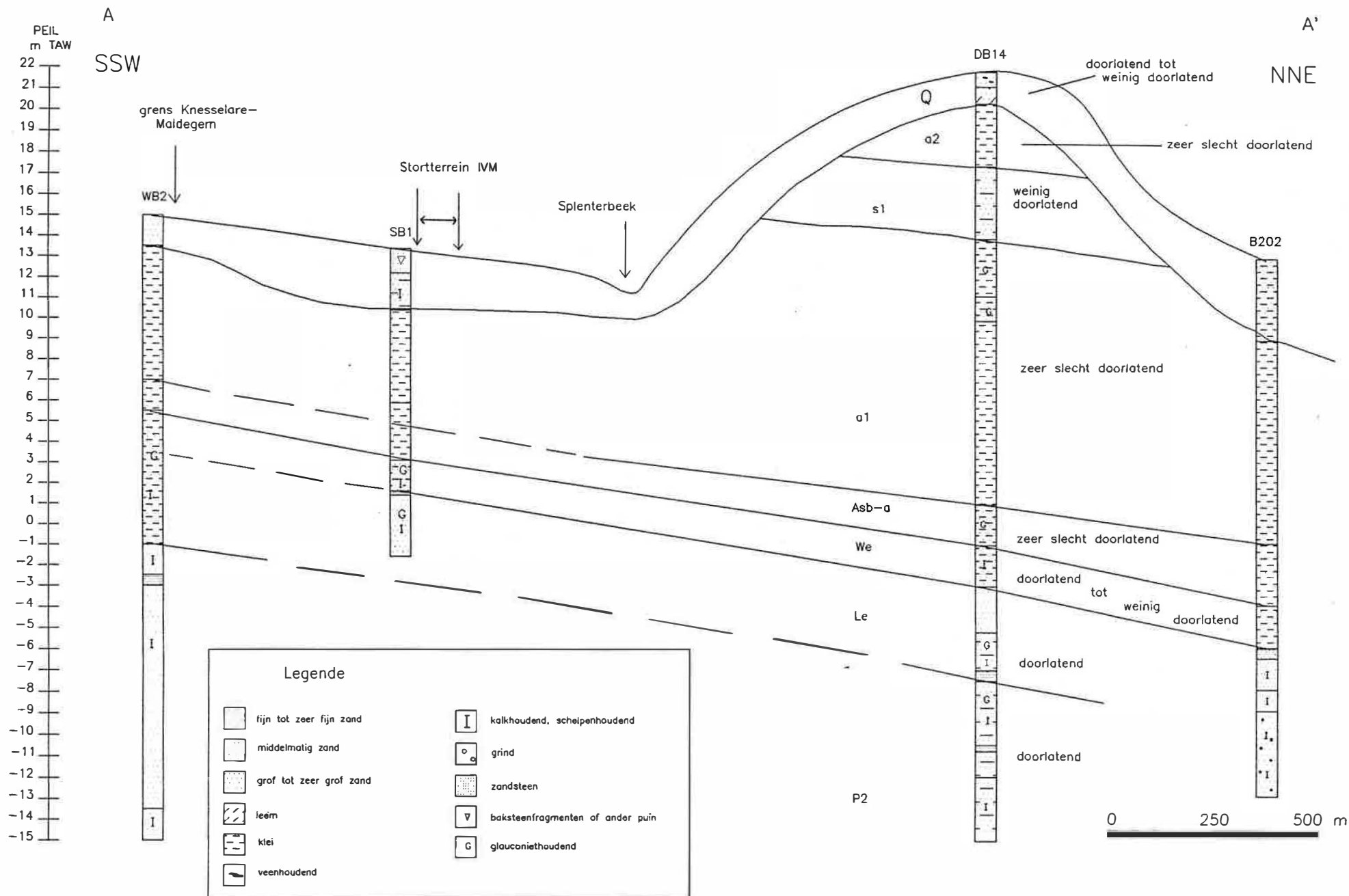


Fig.18 - Hydrogeologische doorsnede A A'

C LTGH - Gent 1990

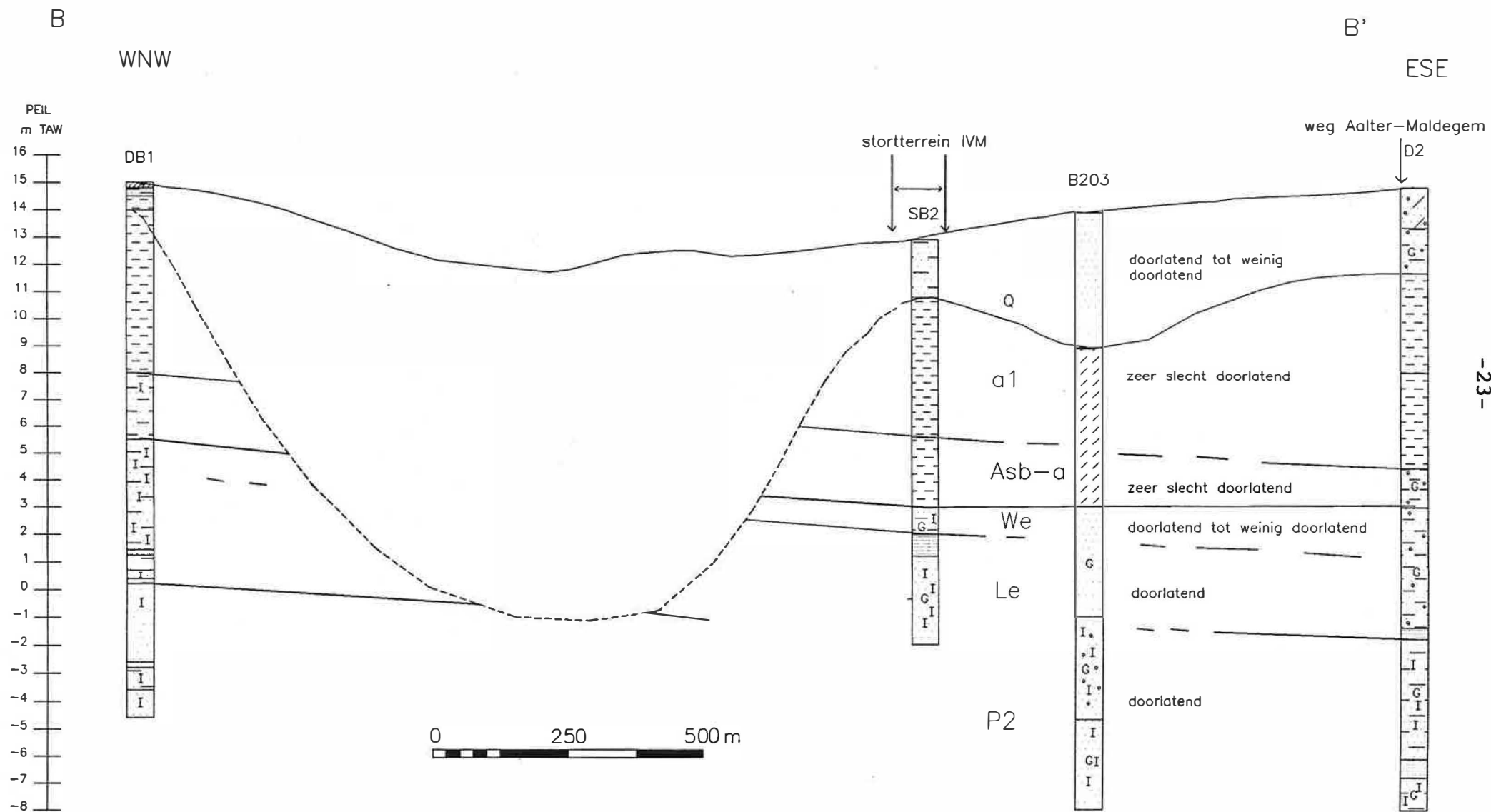


Fig.19 - Hydrogeologische doorsnede B B'

5. HYDROGEOLOGIE

De kennis van de litologie en de lagenopeenvolging laat toe de hydrogeologische toestand van het grondwaterreservoir te schematiseren. Van boven naar onder worden onderscheiden :

- het Kwartair : deze afzettingen kunnen we beschouwen als doorlatend (zand) tot weinig doorlatend (lemig zand). Gezien het mogelijk wisselend litologisch karakter van het Kwartair is het niet mogelijk hydraulische parameters aan te geven.
- het Tertiair :
 - het Lid van Asse en het Lid van Ursel ("Bartoonklei") vormen samen een zeer slecht doorlatende laag. Een pomp-proef uitgevoerd te Ursel leverde voor een hydraulische weerstand van 12 500 dagen per meter van deze laag.
 - het Lid van Wemmel dat litologisch een geleidelijke overgang aangeeft van de "Bartoonklei" naar het doorlatende zandige Lediaan zou een gemiddelde horizontale doorlatendheid hebben van $k = 0,6 \text{ m/d}$ en een bergingskoëfficiënt van $S'_A = 6,6 \cdot 10^{-5} \text{ m}^{-1}$.
 - de Formatie van Lede vormt samen met de Paniseliaan afzettingen P2 en P1d een doorlatende laag. Pompproefresultaten van een proef te Ursel geven van deze laag volgende hydraulische parameters :
 $k = 2,2 \text{ m/d}$
 $S'_A = 2,3 \cdot 10^{-5} \text{ m}$
- van de diepere lagen zijn ons in de omgeving van het studiegebied geen hydraulische eigenschappen bekend. In het bestek van deze studie zijn ze immers van geen belang. Algemeen kan men zeggen dat :
 - de P1c laag weinig doorlatend is,
 - de P1m laag zeer slecht doorlatend is,
 - de Yd laag doorlatend tot weinig doorlatend is,
 - de Yc laag zeer slecht doorlatend is.

In fig. 18 en 19 is de hydrogeologische bouw geïllustreerd. De doorlatendheid van de verschillende lagen is ook in tabel 1 opgenomen.

6. UITGEVOERDE WERKZAAMHEDEN

6.1. Verzamelde gegevens

In een eerste fase werden de nuttige beschikbare gegevens in en rondom het studiegebied verzameld, geïnterpreteerd en verwerkt. Hierbij werden de archieven van openbare instellingen geraadpleegd met name :

- de Belgische Geologische Dienst (BGD)
- het Rijksinstituut voor Grondmechanica (RIG)
- de Administratie voor Ruimtelijke Ordening en Leefmilieu (AROL).

Verder werden ook de resultaten van boringen en studiewerk uitgevoerd door het LTGH en andere diensten van het Geologisch Instituut geraadpleegd. Een overzicht van deze gegevens binnen een straal van 1 km is in bijlage 1 verzameld. De puntgegevens zijn ook op de dokumentatiekaart aangegeven (fig.20).

6.2. Boringen - peilputten

In het bestek van deze studie werden drie peilputten geboord. Dit gebeurde volgens het draaiend spoelboren met normale cirkulatie. De cuttings werden op het terrein beschreven. De boringen werden beëindigd enkele meters onder de basis van de "Bartoonklei". In de boorgaten werden peilbuizen geplaatst (PVC Ø 63 mm) met een filterelement van 2 m lengte in de Formatie van Lede. Boven de omstorting werd de ringvormige ruimte tussen de filterbuis en de boorgatwand een klei-cementstop aangebracht tegenover de zeer slecht doorlatende "Bartoonklei". In fig. 21 zijn de afgewerkte peilputten verduidelijkt. De boorbeschrijvingen en putkonstructie zijn in bijlage 2 verzameld.

6.3. Waterpassing

Alle toppen van de kokers rond de bestaande en nieuw geplaat-

- droge boring of ontsluiting
- gespoelde boring
- boring met geofysische boorgatmeting
- boorgat uitgerust met peilbuizen
- peilbuis waaruit grondwaterstalen zijn genomen

B boring Belgische geologische dienst
G boring of meting dienst R.U.G.
SB boring in kader van deze studie
 resistiviteitssondering

Fig.20 - Dokumentatiekaart

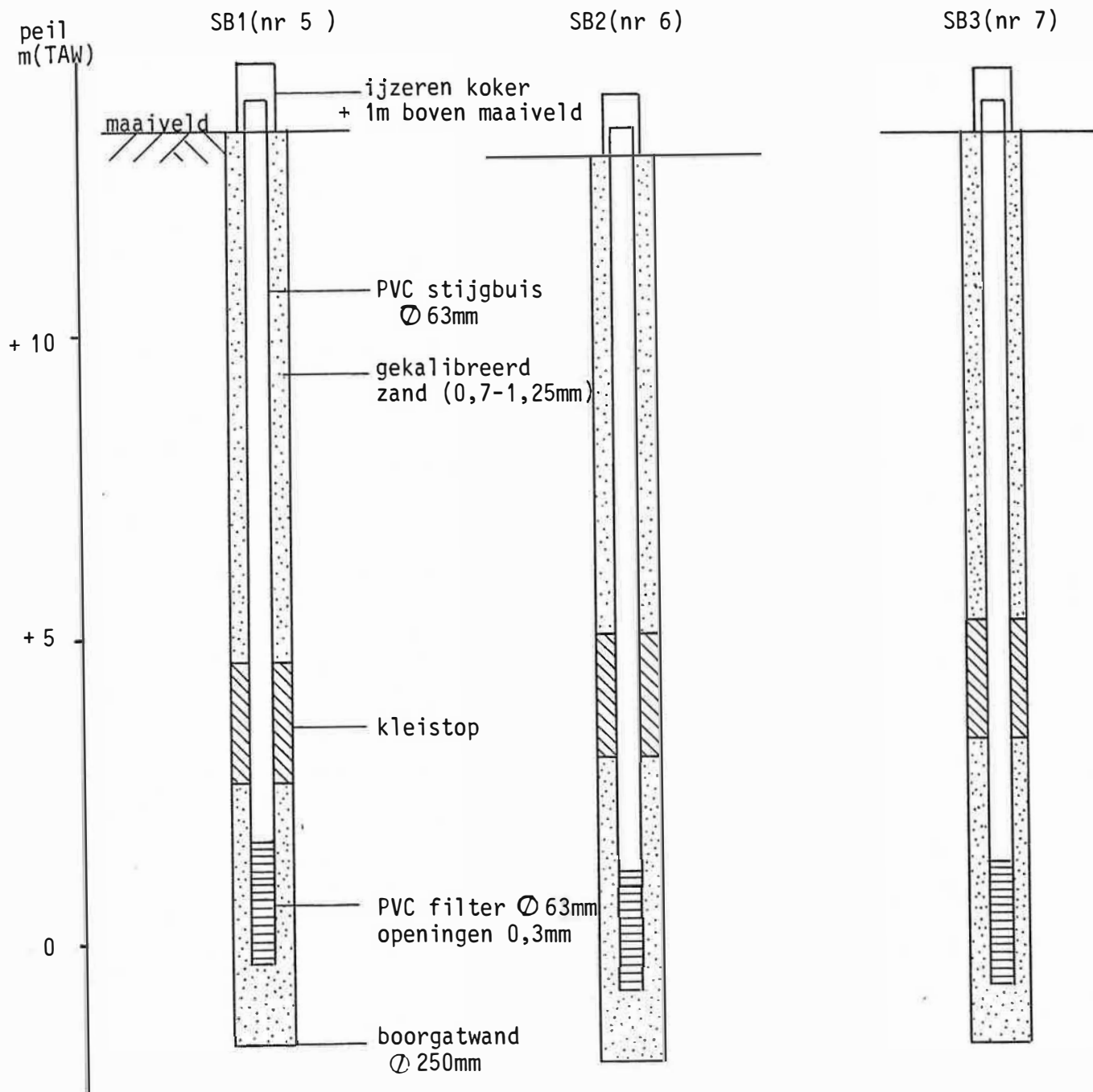


Fig.21 - Peilputkonstructie van de geboorde putten

ste peilbuizen werden genivelleerd ten opzichte van T.A.W., en dit uitgaande van het vaste referentiepunt van het N.G.I. nr. DC 12 (21,88 m). De resultaten van de waterpassing zijn in tabel 2 weergegeven.

6.4. Boorgatmetingen

Van de oude bestaande peilputten werd geen boorbeschrijving of putkonstructie teruggevonden. Daarom werden in deze putten boorgatmetingen (natuurlijke gammastraling) uitgevoerd; van de gelegenheid gebruik makend werden deze metingen ook in de nieuwe peilputten gedaan. De resultaten ervan zijn in bijlage 3 samengebundeld. De interpretatie van de gamma metingen toont de litologische grenzen van de verschillende lagen.

6.5. Stijghoogtewaarnemingen

In alle peilbuizen werd de grondwaterstand gemeten op 22 en 29.05.1990. Hieruit kan het grondwaterstromingspatroon en-richting worden afgeleid. In fig. 22 is het patroon voorgesteld op 22.05.1990; het is analoog voor 29.05.1990 (zie fig. 23). Uit de figuren blijkt dat de grondwaterstromingsrichting onder de "Bartoonklei" van zuid naar noord is gericht. Uit de stijghoogtegradiënt, die uit fig. 22 kan afgeleid worden kan men de effectieve stromingssnelheid bepalen uit de formule :

$$v = \frac{k \cdot i}{n}$$

waarbij v = effectieve grondwatersnelheid (L/T)

k = horizontale doorlatendheid (L/T)

i = hydraulisch verhang (L/L)

n = porositeit (L^3/L^3)

Hieruit volgt :

$$\begin{aligned} v &= 2,2 \text{ m/d} \times 0,2/90 / 0,40 \\ &= 0,0122 \text{ m/d} \\ &= 4,46 \text{ m/j} \end{aligned}$$

De gemeten stijghoogten op 22 en 29.05.1990 zijn ook in tabel 2 verzameld.

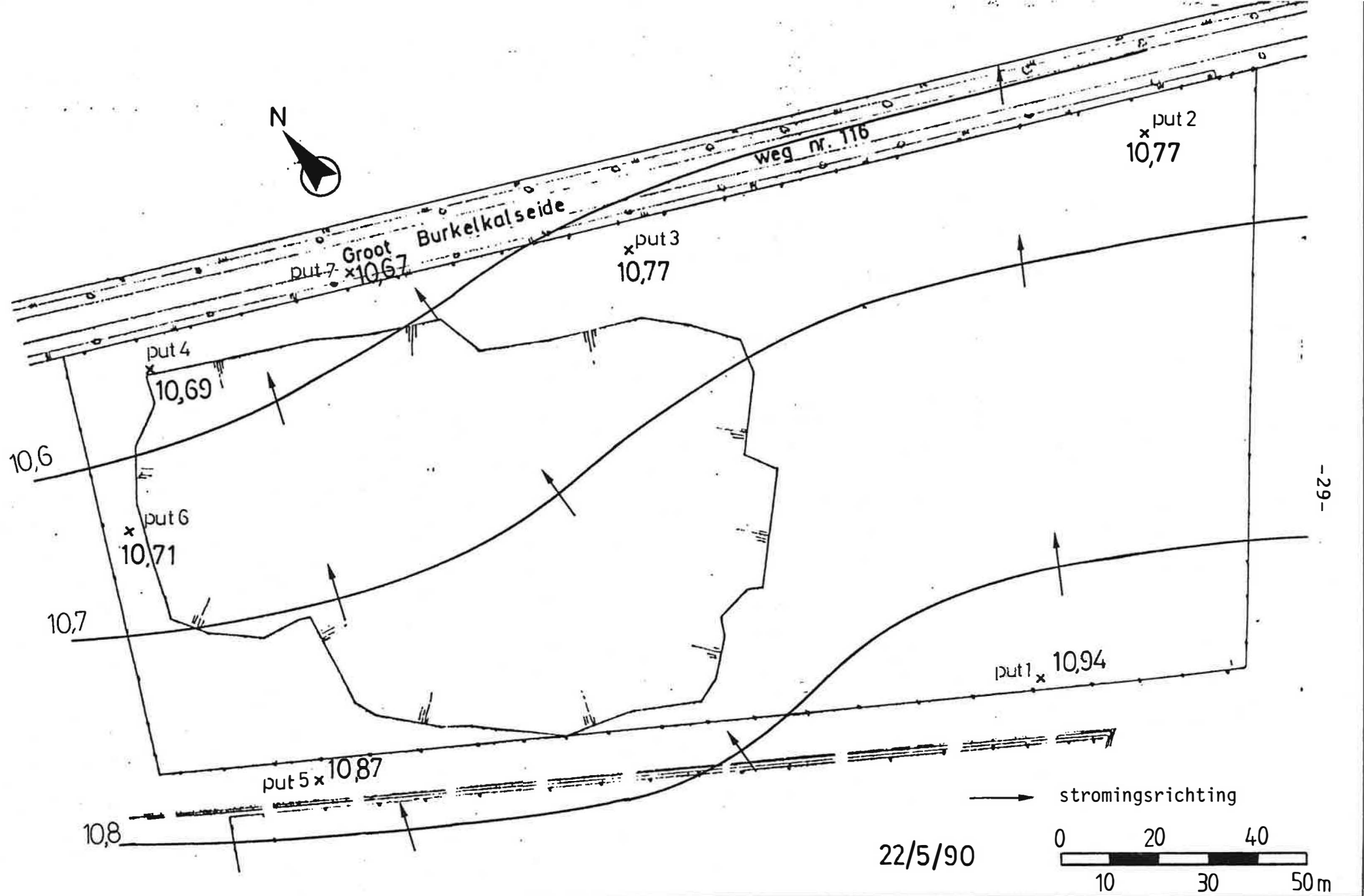


Fig.22 - Stijghoogtekonfiguratie onder de "Bartoonklei" op 22/05/1990

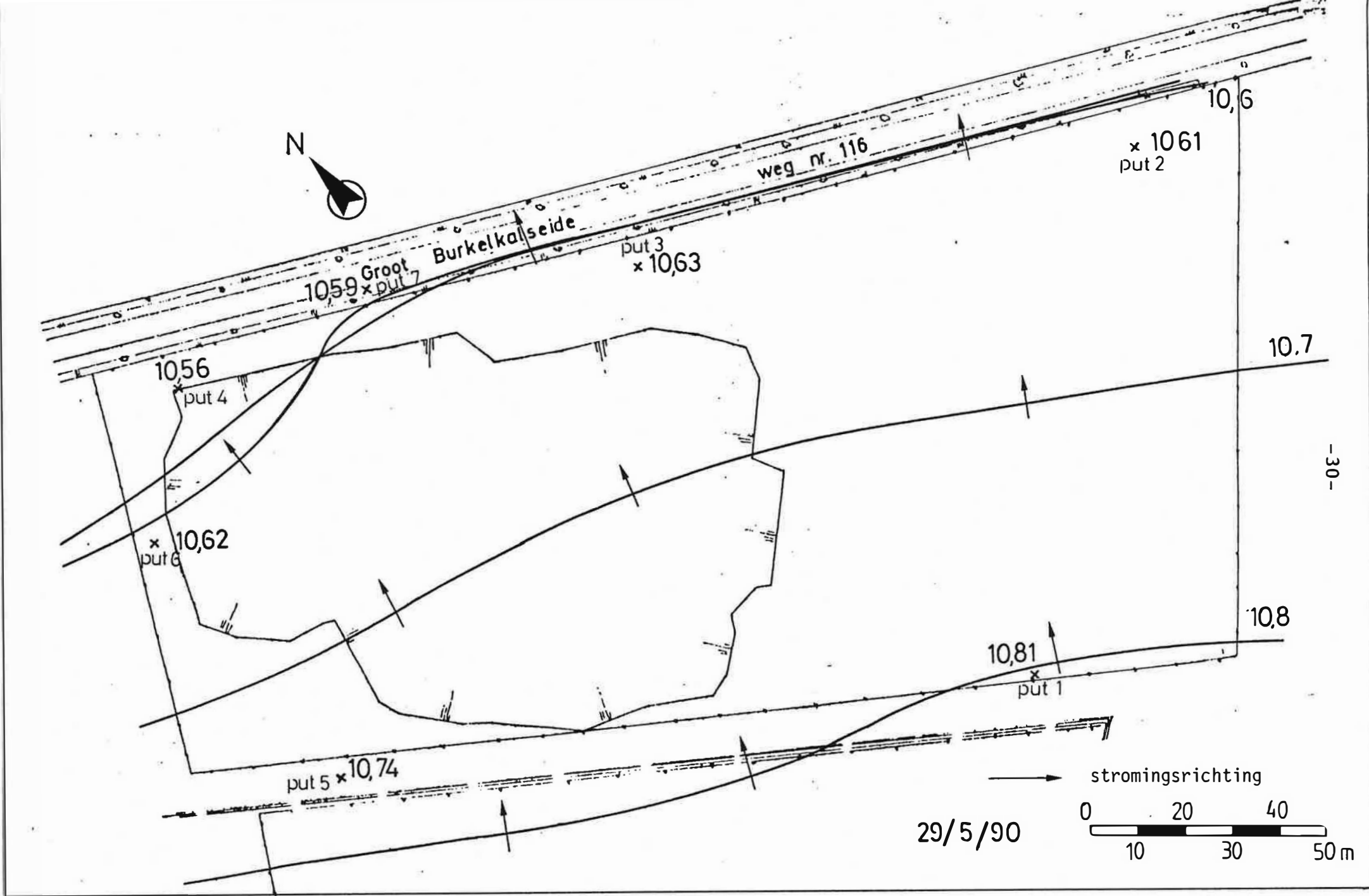


Fig.23 - Stijghoogtekonfiguratie onder de "Bartoonklei" op 29/05/1990

Tabel 2. Kenmerken van de peilputten rondom de stortplaats

Peilbuis	Lambert coördinaten		peil- maaiveld (m TAW)	top ijzeren kokers (m TAW)	Filter diepte (m maaiveld)		geregistreerde water- standen		
	x	y			top	basis	24.04	22.05	29.05
SB1(5)	84 369	206 048	13,41	14,298	11,8	13,8	11,078	10,873	10,738
SB2(6)	84 335	206 101	12,85	13,950	11,8	13,8	-	10,713	10,620
SB3(7)	84 385	206 148	13,44	14,125	12,0	14,0	-	10,670	10,594
1	84 517	206 052	14,75	15,253	-	ca. 17,3	11,263	10,937	10,805
2	84 549	206 160	14,20	14,748	-	ca. 11,0	11,193	10,766	10,613
3	84 441	206 147	13,95	14,721	-	ca. 15,8	11,087	10,766	10,629
4	84 343	206 133	13,51	14,248	-	ca. 11,0	11,054	10,688	10,561

6.6. Grondwaterwinningen

Uit de archieven van AROL blijkt dat in de omgeving van de stortplaats een vergunde winning bestaat in het Ledo-Paniseliaan nabij de fabrieksgebouwen (Van Thuyne's bouwmaterialen). Het vergunde debiet bedraagt 30 m³/d.

7. GRONDWATERKWALITEIT

7.1. Inleiding

Uit de putten werden grondwatermonsters genomen, waarop volgende parameters werden bepaald : kleur, temperatuur, pH, geleidbaarheid, buffercapaciteit tot pH 4,3, buffercapaciteit tot pH 8,3, organische stoffen, droogrest, asrest, zwevende stoffen, Na, K, Ca, Mg, Cl, SO₄, NO₃, NO₂, ammonium N, Kjeldahl N, PO₄, F, Cr⁶⁺, Pb, Zn, Ni, Cu, Cd, As en Hg.

De monsternamen op het terrein gebeurde met een membraanpomp type DELASCO. De parameters pH en geleidbaarheid werden er in een doorstroomcel gemeten. De analyses werden uitgevoerd volgens de methoden conform aan de lijst van het Koninklijk Besluit van 27.04.1984 betreffende de kwaliteit van het leidingwater.

De voorbije jaren werden reeds verschillende analyses uitgevoerd in de bestaande peilputten (1 tot en met 4) en in de stortput (neerslagwater + perkolaatwater). De resultaten worden weergegeven in de tabellen 3 tot en met 7. Ter vergelijking worden de A, B en C normen van VROM (voor peilputwater) vermeld.

7.2. Resultaten

7.2.1. Beschikbare resultaten

Uit de vroegere analyses bleek duidelijk dat het water in de stortput verontreinigd is. Er worden hoge waarden vastgesteld voor de parameters : geleidbaarheid, droogrest, asrest, Cl⁻, SO₄²⁻, Na⁺, K⁺, ammoniakale stikstof en zware metalen, voornamelijk Zn, Cd en Ni.

De analyses van het peilputwater vertoonde vergelijkbare resultaten voor de peilputten 1, 2 en 3. Het grondwater bleek hier weinig verontreinigd. De analyses echter van peilput 4 wezen op een sterke verontreiniging, namelijk hoge waarden,

Tabel 3 : Resultaten van de analyses van het stortputwater

Parameters	Datum	Eenheid	11.1986	2.1988	4.1989
Temperatuur		°C		5,0	9,0
pH			7,55	7,88	8,95
Geleidbaarheid		µS/cm	8600	17530	16750
Chloriden		mg/l Cl	3900	5532	5800
Sulfaten		mg/l SO ₄	1020	1148	1530
Calcium		mg/l Ca	315	471	882
Magnesium		mg/l Mg	30	54,3	15
Natrium		mg/l Na	880	2010	2364
Kalium		mg/l K	700	215	2338
TAM		meq/l	4,9		
Droogresten 105°C		mg/l	<10	11527	13200
Opgelosten zuurstof		mg/l O ₂		13	
Nitraten		mg/l NO ₃ -N	afwezig	0,40	0,73
Nitrieten		mg/l NO ₂ -N	afwezig	0,081	0,067
Ammonium		mg/l NH ₃ -N	afwezig	11,86	10,8
Oxydeerbaarheid (KMnO ₄)		mg/l O ₂	30	36,9	41
Koper		µg/l Cu	<100	83	76
Zink		µg/l Zn	5000	17,22	3084
Fluor		µg/l F	<500	3250	2100
Arsenicum		µg/l As	<100	0	1
Cadmium		µg/l Cd	<50	888	250
Chroom		µg/l Cr	<100(6 ⁺)	12(6 ⁺)	2
Kwik		µg/l Hg	<100	0,1	1
Nikkel		µg/l Ni	<150	75	
Lood		µg/l Pb	<200	247	16
COD		mg/l O ₂	215	419	134
Asrest 600°C		mg/l	<10	11192	12660
Kjeldahl N		mgN/l	1,7	30,5	12,6
cyaniden		µg/l	afwezig	6,51	6
BOD		mgO ₂ /l	<20	3,0	16,3
Buffercapaciteit					
tov pH 8,3		mg/l		0	0,10
tov pH 4,3		mg/l		6,15	1,44
zuurstof		% O ₂			116

Tabel 4 : Resultaten van de analyses van het grondwater in put nr. 1

Parameter	Datum	Eenheid	11/1986	02/1988	04/1989	VROM A	VROM B	VROM C
Temperatuur		°C	12	11	9,6			
pH			6,72	6,94	7,15			
Geleidbaarheid		µS/cm	780	570	616			
Chloriden		mg/l Cl	150	32,5	26,3			
Sulfaten		mg/l SO ₄	270	7,0	3,7			
Calcium		mg/l Ca	125	98,2	106			
Magnesium		mg/l Mg	1,8	17,3	9			
Natrium		mg/l Na	45	22,5	21			
Kalium		mg/l K	5	6,40	6			
TAM		meq/l	1,7					
Droogresten 105°C		mg/l	<10	532	437,6			
Opgelosten zuurstof		mg/l O ₂	6,8					
Nitraten		mg/l NO ₃ -N	afwezig	0,04	0,37			
Nitrieten		mg/l NO ₂ -N	afwezig	0	0,001			
Ammonium		mg/l NH ₃ -N	afwezig	0,90	0,52	0,2	1	3
Oxydeerbaarheid (KMnO ₄)		mg/l O ₂	15	3,49	4,4			
Koper		µg/l Cu	<100	16	6	20	50	200
Zink		µg/l Zn	250	24	72	50	200	800
Fluor		µg/l F	<500	390	150	300	1200	4000
Arsenicum		µg/l As	<100	0	2	10	30	100
Cadmium		µg/l Cd	<50	3	3,2	1	2,5	10
Chroom		µg/l Cr	<100(6 ⁺)	15(6 ⁺)	7			
Kwik		µg/l Hg	<100	1,7	<1	0,2	0,5	2
Nikkel		µg/l Ni	<150	9		20	50	200
Lood		µg/l Pb	<200	28	7	20	50	200
COD		mg/l O ₂		12,2	10			
Asrest 600°C		mg/l	<10	312	289,8			
Kjeldahl N		mgN/l	14	2,56	0,54			
cyaniden		µg/l	afwezig	1,27	<5	10	50	200
Buffercapaciteit								
tov pH 8,3		mg/l		0	0			
tov pH 4,3		mg/l		6,35	7,1			
BOD		mgO ₂ /l		2,3	1			
zuurstof		% O ₂			36			

Tabel 5 : Resultaten van de analyses van het grondwater in put nr. 2

Parameter	Datum	Eenheid	11/1986	02/1988	04/1989	VROM A	VROM B	VROM C
Temperatuur		°C	12	13	10,5			
pH			7,48	7,58	7,09			
Geleidbaarheid		µS/cm	2706	615	630			
Chloriden		mg/l Cl	30	65,0	45,0			
Sulfaten		mg/l SO ₄	10	5,6	3,9			
Calcium		mg/l Ca	77,5	78,5	92			
Magnesium		mg/l Mg	12,5	18,2	14			
Natrium		mg/l Na	20	35,3	35			
Kalium		mg/l K	4	9,19	9			
TAM		meq/l	7,2					
Droogresten 105°C		mg/l	<10	545	425,3			
Opgelosten zuurstof		mg/l O ₂	7,0					
Nitraten		mg/l NO ₃ -N	afwezig	0,023	0,37			
Nitrieten		mg/l NO ₂ -N	afwezig	0,009	0,002			
Ammonium		mg/l NH ₃ -N	afwezig	0,59	0,34	0,2	1	3
Oxydeerbaarheid (KMnO ₄)		mg/l O ₂	10	3,74	4,7			
Koper		µg/l Cu	<100	5	18	20	50	200
Zink		µg/l Zn	30	16	134	50	200	800
Fluor		µg/l F	<500	590	420	300	1200	4000
Arsenicum		µg/l As	<100	0	4	10	30	100
Cadmium		µg/l Cd	<50	2	1,8	1	2,5	10
Chroom		µg/l Cr	<100(6 ⁺)	14(6 ⁺)	7			
Kwik		µg/l Hg	<100	0	<1	0,2	0,5	2
Nikkel		µg/l Ni	<150	8		20	50	200
Lood		µg/l Pb	<200	18	14	20	50	200
COD		mg/l O ₂		11,9	25,2			
Asrest 600°C		mg/l	<10	291	305,3			
Kjeldahl N		mgN/l	2,0	2,65	0,68			
cyaniden		µg/l	afwezig	1,33	<5	10	50	200
Buffercapaciteit								
tov pH 8,3		mg/l		0	0			
tov pH 4,3		mg/l		8,4	6,4			
BOD		mgO ₂ /l		2,2	3,2			
zuurstof		% O ₂			13,9			

Tabel 6 : Resultaten van de analyses van het grondwater in put nr. 3

Parameters	Datum	Eenheid	11/1986	02/1988	04/1989	VROM A	VROM B	VROM C
Temperatuur		°C	12	11	9,2			
pH			7,45	7,25	7,20			
Geleidbaarheid		µS/cm	630	530	569			
Chloriden		mg/l Cl	100	25,4	21,8			
Sulfaten		mg/l SO ₄	27	7,4	7,1			
Calcium		mg/l Ca	87,5	82	94			
Magnesium		mg/l Mg	10	15	11			
Natrium		mg/l Na	43	31,2	30			
Kalium		mg/l K	14	5,61	5			
TAM		meq/l	7,8					
Droogresten 105°C		mg/l	<10	507	419,1			
Opgelosten zuurstof		mg/l O ₂	7,2					
Nitraten		mg/l NO ₃ -N	afwezig	0,174	0,54			
Nitrieten		mg/l NO ₂ -N	afwezig	0,021	0,001			
Ammonium		mg/l NH ₃ -N	afwezig	0,52	0,48	0,2	1	3
Oxydeerbaarheid (KMnO ₄)		mg/l O ₂	13	5,41	3,8			
Koper		µg/l Cu	<100	8	32	20	50	200
Zink		µg/l Zn	50	22	106	50	200	800
Fluor		µg/l F	<500	350	240	300	1200	4000
Arsenicum		µg/l As	<100	0,1	4	10	30	100
Cadmium		µg/l Cd	<50	<u>3</u>	<u>3,1</u>	1	2,5	10
Chroom		µg/l Cr	<100(6 ⁺)	8(6 ⁺)	9			
Kwik		µg/l Hg	<100	0	<1	0,2	0,5	2
Nikkel		µg/l Ni	<150	8		20	50	200
Lood		µg/l Pb	<200	30	23	20	50	200
COD		mg/l O ₂		4,0	19,3			
Asrest 600°C		mg/l	<10	276	249,7			
Kjeldahl N		mgN/l	7,6	3,03	0,53			
cyaniden		µg/l	afwezig	1,34	<5	10	50	200
Buffercapaciteit								
tov pH 8,3		mg/l		0	0			
tov pH 4,3		mg/l		2,25	6,24			
BOD		mgO ₂ /l		1,9	0,6			
zuurstof		% O ₂			56			

Tabel 7 : Resultaten van de analyses van het grondwater in put nr. 4.

Parameter	Datum	Eenheid	11/1986	02/1988	04/1989	VROM A	VROM B	VROM C
Temperatuur		°C	12	11	9,0			
pH			7,2	7,12	6,83			
Geleidbaarheid		µS/cm	820	3400	3390			
Chloriden		mg/l Cl	260	1009,9	760			
Sulfaten		mg/l SO ₄	47	183,5	188			
Calcium		mg/l Ca	60	379,5	481			
Magnesium		mg/l Mg	4	74,3	54			
Natrium		mg/l Na	170	210	246			
Kalium		mg/l K	25	15,18	12			
TAM		meq/l	1,8					
Droogresten 105°C		mg/l	<10	2693	2214			
Opgelosten zuurstof		mg/l O ₂	7					
Nitraten		mg/l NO ₃ -N	afwezig	0,44	0,39			
Nitrieten		mg/l NO ₂ -N	afwezig	0	0,001			
Ammonium		mg/l NH ₃ -N	afwezig	0,41	0,79	0,2	1	3
Oxydeerbaarheid (KMnO ₄)		mg/l O ₂	16	8,8	12,6			
Koper		µg/l Cu	<100	14	26	20	50	200
Zink		µg/l Zn	50	25	200	50	200	800
Fluor		µg/l F	<500	490	180	300	1200	4000
Arsenicum		µg/l As	<100	4,5	8	10	30	100
Cadmium		µg/l Cd	<50	9	5,8	1	2,5	10
Chroom		µg/l Cr	<100(6 ⁺)	4(6 ⁺)	8			
Kwik		µg/l Hg	<100	0,1	<1	0,2	0,5	2
Nikkel		µg/l Ni	<150	40		20	50	200
Lood		µg/l Pb	<200	88	34	20	50	200
COD		mg/l O ₂		43,5	52,1			
Asrest 600°C		mg/l	<10	1927	1619			
Kjeldahl N		mgN/l	2,2	3,12	1,26			
cyaniden		µg/l	afwezig	1,73	<5	10	50	200
Buffercapaciteit								
tov pH 8,3		mg/l		0	0			
tov pH 4,3		mg/l		6,75	8,2			
BOD		mgO ₂ /l		2,3	1,9			
zuurstof		% O ₂			14,7			

voor de parameters geleidbaarheid, droog- en asrest, Cl^- , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ en een hoge organische belasting. Wat betreft de zware metalen worden verhoogde waarden voor Cd en Pb vastgesteld (overschrijding B normen van VROM).

7.2.2. Resultaten analyses LTGH

De analyses van mei 1990 (tabel 8) bevestigen de vroegere resultaten. In peilput 4 wordt nog steeds verontreiniging vastgesteld; het gehalte aan zware metalen blijkt iets toegenomen. Er komen nu hogere gehalten voor van Cd (boven C norm van VROM) en Hg, Ni en Pb (boven B norm van VROM). Peilput 6 heeft een vergelijkbare hoge ionenlast, een hoog NH_4^+ gehalte en hoog Ni- (boven C norm) en Pb- en Hg-gehalte (boven B norm). De peilputten 5 en 7 hebben een merkbaar lagere ionenlast, met evenwel verhoogde NH_4^+ waarden. Het grondwater vertoont een Hg gehalte boven de C norm van VROM en Ni gehalte boven de B norm in put 5 en Cd gehalte boven de B norm in put 7.

Uit de resultaten van de beschikbare analyses blijkt dat het water in de stortput en het grondwater onder de "Bartoonklei" in de peilputten stroomafwaarts van de stortplaats verontreinigd is.

Tabel 8 (mei 1990) : Resultaten van de analyses uitgevoerd in 1990

Put nr.	Eenheid	4	5(SB1)	6 (SB2)	7(SB3)	VRQM A	VRQM B	VRQM C
Parameter								
Kleur		loos	loos	loos	loos			
Troebelingsgraad		helder	helder	helder	helder			
Temperatuur	°C	11,9	10,7	8,4	10,4			
pH		7,96	7,88	7,51	7,54			
Geleidbaarheid	µS/cm	2149	576	2079	643			
Chloriden	mg/l Cl	474	37,47	430	22,44			
Sulfaten	mg/l SO ₄	158	22,64	70	6,17			
Calcium	mg/l Ca	317	90	150	100			
Magnesium	mg/l Mg	32,55	6,63	8,45	8,4			
Natrium	mg/l Na	114	24,06	202	26,93			
Kalium	mg/l K	8,31	5,61	125	6,11			
Totale hardheid Becewa	°F	93	25,21	41	28,53			
Nitraten	mg/l NO ₃ -N	1,34	0,76	1,03	0,76			
Nitrieten	mg/l NO ₂ -N	0,02	0,06	0,05	0,02			
Ammonium	mg/l NH ₃ -N	0,71	0,83	<u>1,78</u>	0,60	0,2	1	3
Koper	µg/l Cu	<10	42	22	30	20	50	200
Zink	µg/l Zn	101	177	29	36	50	200	800
Orthofosfaat	mg/l PO ₄	0,85	0,96	0,89	0,75			
Fluor	µg/l F	180	190	170	200	300	1200	4000
Arsenicum	µg/l As	7,5	0,95	<0,3	<0,3	10	30	100
Cadmium	µg/l Cd	<u>12,5</u>	1,2	<u>4,4</u>	<u>6,3</u>	1	2,5	10
Chroom (6+)	µg/l Cr	190	20	<10	30			
Kwik	µg/l Hg	<u>1,7</u>	<u>2,13</u>	<u>0,85</u>	<u>0,85</u>	0,2	0,5	2
Nikkel	µg/l Ni	<u>173</u>	<u>54,3</u>	<u>385</u>	46	20	50	200
Lood	µg/l Pb	<u>64,6</u>	9,5	<u>144</u>	11,4	20	50	200
HCO ₃	mg/l HCO ₃	422	289	365	400			
Kjeldahl N	mgN/l	1,50	2,25	1,93	2,84			
Bezinkbare stoffen	ml/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			
Organische stoffen koud 3 min	mg/lO ₂	0,96	1,16	2,66	1,06			
Organische stoffen warm 3 min	mg/lO ₂	4,56	1,68	4,16	1,44			
Buffercapaciteit tov pH 8,3	mg/l	0	0	0	0			
tov pH 4,3	mg/l	6,92	4,73	5,98	6,55			
verdampingsrest (105°C)	mg/l	1873	360	1307	393			
verassingsrest (600°C)	mg/l	1206	233	1049	234			
zwevende stoffen(105°C)	mg/l	11,6	5,4	6,6	18,6			
zwevende stoffen(600°C)	mg/l	11,4	5,2	6,4	18,2			
zwevende stoffen kleur		bruin	oker	oranje	bruin			
zwevende stoffen % calcinatieverlies		1,72	3,70	3,03	2,15			

BESLUITEN

Door de I.V.M. wordt een klasse II-stortplaats, gelegen langs de Groot Burkelkalseide te Knesselare, uitgebaut. Het storten van hoofdzakelijk assen van de verbrandingsoven voor huisvuil gebeurt er in een oude kleigraverij. De klei werd er in de periode 1980 - 1985 ontgonnen tot een diepte van ongeveer 9 m. De stortput met een oppervlakte van ca. 2 ha 44 a 51 ca is midden anno 1990 voor het grootste gedeelte volgestort.

Ter hoogte van de stortplaats onderscheidt men de volgende lagenopbouw :

- een dun kwartair dek bestaande uit zandige tot lemige zandafzettingen met een maximale dikte van 3 m.
- een kleilaag (met name de zogenaamde "Bartoonklei") bestaande uit het Lid van Ursel (a1) en het Lid van Asse (Asb-a) met een gezamenlijke dikte van maximaal 9,3 m.
- een zandlaag bestaande uit het Lid van Wemmel, de Formatie van Lede en de Paniseliaanafzettingen van maximaal ongeveer 50 m dik. Onder deze zandlaag liggen de kleiïge zanden tot zandige kleien (Plc) en de klei van Merelbeke (Plm). Het Lid van Wemmel dat bovenaan kleihoudend is vormt een geleidelijke overgang naar de klei van het Lid van Asse.

Hydrogeologisch heeft men de opeenvolging van een dunne doorlatende tot weinig doorlatende kwartaire laag, een zeer slecht doorlatende laag samengesteld uit de kleiën van het Lid van Ursel en het Lid van Asse ("Bartoonklei") en een doorlatende zandige laag bestaande uit het Lid van Wemmel, de Formatie van Lede en de Paniseliaan-zanden. De doorlatende laag onder de "Bartoonklei" is gekend als Ledo-Paniseliaan-laag.

Uit stijghoogtemetingen uitgevoerd in mei 1990 werd vastgesteld dat de grondwaterstromingsrichting in de doorlatende Ledopaniseliaanlaag naar het noorden is gericht. De

effektieve stromingssnelheid bedraagt er ongeveer 4,5 m/jaar.

Analysen van grondwaterstalen uit het bovenste gedeelte van de Ledo-Paniseliaanlaag in de onmiddellijke omgeving van de stortplaats duiden op een verontreiniging die vooral merkbaar is in de peilputten gelegen stroomafwaarts van de stortput. Er worden verhoogde waarden vastgesteld van voornamelijk geleidbaarheid, chloriden, calcium, natrium, kalium en enkele zware metalen zoals cadmium, kwik, nikkel en lood. Het water in de stortput (neerslag- en perkolaatwater) vertoont ook sterk verhoogde waarde voor dezelfde parameters.

De vaststelling dat het grondwater onder de "Bartoonklei" stroomafwaarts de stortplaats verontreinigd is duidt erop dat de beschermende kleilaag onder de stortplaats waarschijnlijk plaatselijk verdwenen of zeer dun is.

REFERENTIES

DE BREUCK, W., FOBE, B., LEBBE, L., STEURBAUT, E., VAN DYCK, E. & WALRAEVENS, K. (1989). De boringen van Ursel en Maldegem. Bijdrage tot de kennis van het Eoceen in Noordwest-België. 98 p. Brussel. Geologische Dienst (Professional Paper 1989/1).

SYS, C. en VANDENHOUDT, H. (1972). Verklarende tekst bij het kaartblad Knesselare 39W. p., 1 kaart 1/20.000. Gent : Centrum voor Bodemkartering.

VAN DYCK, E., LEBBE, L., WALRAEVENS, K. en DE BREUCK, W. (1984). Hydrogeologische studie van het Lëdo-Paniseliaanlaag onder het Drongengoed te Ursel. 147 p. + bijlagen + kaarten. Gent. Leerstoel voor Toegepaste Geologie (RUG), TGO-81-09.

Belgische Geologische Dienst. Archief Kaartblad Knesselare 13/7.

Rijksinstituut voor Grondmechanica. Archief Kaartblad Knesselare 13/7

Administratie voor Ruimtelijke Ordening en Leefmilieu : Archief vergunde grondwaterwinningen.

Nationaal Geografisch Instituut. Topografische kaarten en luchtfoto's.

Aero-Survey. Luchtfoto's.

Ministerie van Openbare Werken. Dienst Topografie en Fotogrammetrie. Luchtfoto's.

BIJLAGE 1

Gegevens beschikbaar tussen 0 en 1 km van stort I.V.M.

Dossier nr.	x	y	z	aard proef	Diepte
			m TAW		

1. Belgische Geologische Dienst (B)

B203	84 350	206 100	14,0	☐	36,0
------	--------	---------	------	--------------------------	------

2. Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie (4)

G2	84 930	206 040	15,07	☐	42,0
----	--------	---------	-------	--------------------------	------

G4	85 275	206 225		☐	
----	--------	---------	--	--------------------------	--

3. Andere diensten Geologisch Instituut RUG

GWB2	83 725	205 650	15,0	☐	38,0
------	--------	---------	------	--------------------------	------

GMB26	83 850	206 775	10,0	☐	8,1
-------	--------	---------	------	--------------------------	-----

GMB29	83 425	206 725	12,5	☐	18,1
-------	--------	---------	------	--------------------------	------

GEM52				☐	
-------	--	--	--	--------------------------	--

GEM55				☐	
-------	--	--	--	--------------------------	--

GEM56				☐	
-------	--	--	--	--------------------------	--

GEM57				☐	
-------	--	--	--	--------------------------	--

GEM66				☐	
-------	--	--	--	--------------------------	--

BIJLAGE 2 - BOORBESCHRIJVINGEN

Rijksuniversiteit Gent Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: 90/06	Boring nr.: SB1
ONDERZOEK : Hydrogeologische studie klasse II stort- plaats te Maldegem	OPDRACHTGEVER : IVM	

- DATUM : 18.04.90
 - BOORPLOEG (ev. FIRMA) : GEOLAB
 - BOORTOESTEL : BOORMEESTER :
 - GRONDBESCHRIJVING DOOR : EVH
 - KAART N.G.I. Nr. : 13/7 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 39W
 - GEMEENTE : Maldegem
 - X = 84 369 Y = 206 048 ZMV = 13,41 (m TAW)
 ZMV* = (m TAW)
 (ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	ϕ	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	250	0 - 15				

- TYPE BOORSPOELING : water VERBRUIK (in l) :
 - TYPE BOORGATMETING(EN) : -

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	L	ST	P
F1	11,8	13,8	14,298	1		2
F2						
F3						

DFB = Diepte onder maaiveld (in m) van de filterbovenkant
 DFO = Diepte onder maaiveld (in m) van de filteronderkant
 ZMP = Hoogtepeil van het meetpunt (b.v. top peilbuis) (in m TAW)
 ZMP* = Geschat hoogtepeil van het meetpunt (in m TAW)
 GWDP = Grondwaterdiepte onder meetpunt (in m)
 P = 1 = Piëzometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen
- Type en kenmerken - stijgbuizen : ϕ 125
 - filters : ϕ 125
 - verbindingen : gelijmd
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : 14,0
- Filteropeningen - vorm : gezaagd
 - afmeting (mm) : 0,3
 - nuttig oppervlak (%) :
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : 13,5
- Omstorting - type en kenmerken : kwartszand 0,7 - 1,25 mm
 - volume (l.) : 150 l
- Stop(pen) - type en kenmerken : kleistop (klei - pellets COMPACTONITE)
 - volume (l.) : 80 l
- Materiaal boorgatopvulling : kleistop van 10,8 tot 8,8
- Schoonpompen - methode :
 - datum - duur (h) :
 - debiet (m³/h) :
- Manier van afwerking : ijzeren buis

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Aanvulling van stenen (beton, kassei, baksteen,)	0	1,2
	Kleihoudend zand met weinig schelpfragmentjes	1,2	2,7
	Blauwgrijze klei, bovenaan soms verweerd	2,7	10,5
	Kleihoudend zand met glauconiet en veel schelpfragmenten	10,5	11,8
	Harde bank (schelpen en stenen) met groen zand	11,8	12,0
	Groen glauconiethoudend zand met veel schelpfragmenten	12,0	15,0
	<u>Geologische interpretatie</u>		
	0 - 2,7 : Kwartair		
	2,7 - 15: Tertiair		

* onder maaiveld

Rijksuniversiteit Gent Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: 90/06	Boring nr.: SB2
ONDERZOEK : Hydrogeologische studie klasse II stort- plaats te Maldegem	OPDRACHTGEVER : IVM	

- DATUM : 18.04.90
- BOORPLOEG (ev. FIRMA) : GEOLAB
- BOORTOESTEL : BOORMEESTER :
- GRONDBESCHRIJVING DOOR : EVH
- KAArt N.G.I. Nr. : 13/7 GEOL./PEDO. KAArt Nr. : 39W
- GEMEENTE : Maldegem
- X = 84 335 Y = 206 101 ZMV = 13,03 (m TAW)
ZMV* = (m TAW)
(ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	ϕ	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	250	0 - 15				

- TYPE BOORSPOELING : water VERBRUIK (in l) :
- TYPE BOORGATMETING(EN) : -

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	L	ST	P
F1	11,8	13,8	13,936	1		2
F2						
F3						

DFB = Diepte onder maaiveld (in m) van de filterbovenkant
DFO = Diepte onder maaiveld (in m) van de filteronderkant
ZMP = Hoogtepeil van het meetpunt (b.v. top peilbuis) (in m TAW)
ZMP* = Geschat hoogtepeil van het meetpunt (in m TAW)
GWDP = Grondwaterdiepte onder meetpunt (in m)
P = 1 = Piezometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen
- Type en kenmerken - stijgbuizen : ϕ 125
 - filters : ϕ 125
 - verbindingen : gelijmd
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : 14,0
- Filteropeningen - vorm : gezaagd
 - afmeting (mm) : 0,3
 - nuttig oppervlak (%) :
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : 13,5
- Omstorting - type en kenmerken : kwartszand 0,7 - 1,25 mm
 - volume (l.) : 150 l
- Stop(pen) - type en kenmerken : kleistop (klei -pellets COMPACTONITE)
 - volume (l.) : 80 l
- Materiaal boorgatopvulling : kleistop van 10,8 tot 8,0
- Schoonpompen - methode :
 - datum - duur (h) :
 - debiet (m³/h) :
- Manier van afwerking : ijzeren buis

GRONDBESCHRIJVING - DATUM 18.04.90

SB2

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Geel weinig kleihoudend zand soms veenhoudend	0	2,2
	Blauwgrijze klei, bovenaan soms verweerd	2,2	9,2
	Kleihoudend zand met glauconiet en schelpfragmenten	9,2	11,0
	Harde bank (schelpen, stenen) met groen zand	11,0	11,8
	Groen glauconiethoudend zand met veel schelpfragmenten	11,8	15,0
	<u>Geologische interpretatie</u>		
	0 - 2,2 : Kwartair		
	2,2 - 15: Tertiair		

* onder maaiveld

Rijksuniversiteit Gent Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: 90/06	Boring nr.: SB3
ONDERZOEK : Hydrogeologische studie klasse II stort- plaats te Maldegem	OPDRACHTGEVER : IVM	

- DATUM : 18.04.90
- BOORPLOEG (ev. FIRMA) : GEOLAB
- BOORTOESTEL : BOORMEESTER :
- GRONDBESCHRIJVING DOOR : EVH
- KAART N.G.I. Nr. : 13/7 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 39W
- GEMEENTE : Maldegem
- X = 84 385 Y = 206 148 ZMV = 13,23 (m TAW)
ZMV* = (m TAW)
(ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	ϕ	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	250	0 - 15				

- TYPE BOORSPOELING : water VERBRUIK (in l) :
- TYPE BOORGATMETING(EN) : -

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	L	ST	P
F1	12,0	14,0	13,515	1		2
F2						
F3						

DFB = Diepte onder maaiveld (in m) van de filterbovenkant
DFO = Diepte onder maaiveld (in m) van de filteronderkant
ZMP = Hoogtepeil van het meetpunt (b.v. top peilbuis) (in m TAW)
ZMP* = Geschat hoogtepeil van het meetpunt (in m TAW)
GWDP = Grondwaterdiepte onder meetpunt (in m)
P = 1 = Piëzometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen
- Type en kenmerken - stijgbuizen : ϕ 125
- filters : ϕ 125
- verbindingen : gelijmd
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : 14,2
- Filteropeningen - vorm : gezaagd
- afmeting (mm) : 0,3
- nuttig oppervlak (%) :
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : 13,7
- Omstorting - type en kenmerken : kwartszand 0,7 - 1,25 mm
- volume (l.) : 150 l
- Stop(pen) - type en kenmerken : kleistop (klei - pellets COMPACTONITE)
- volume (l.) : 80 l
- Materiaal boorgatopvulling : kleistop van 10,0 tot 8,0
- Schoonpompen - methode :
- datum - duur (h) :
- debiet (m³/h) :
- Manier van afwerking : ijzeren buis

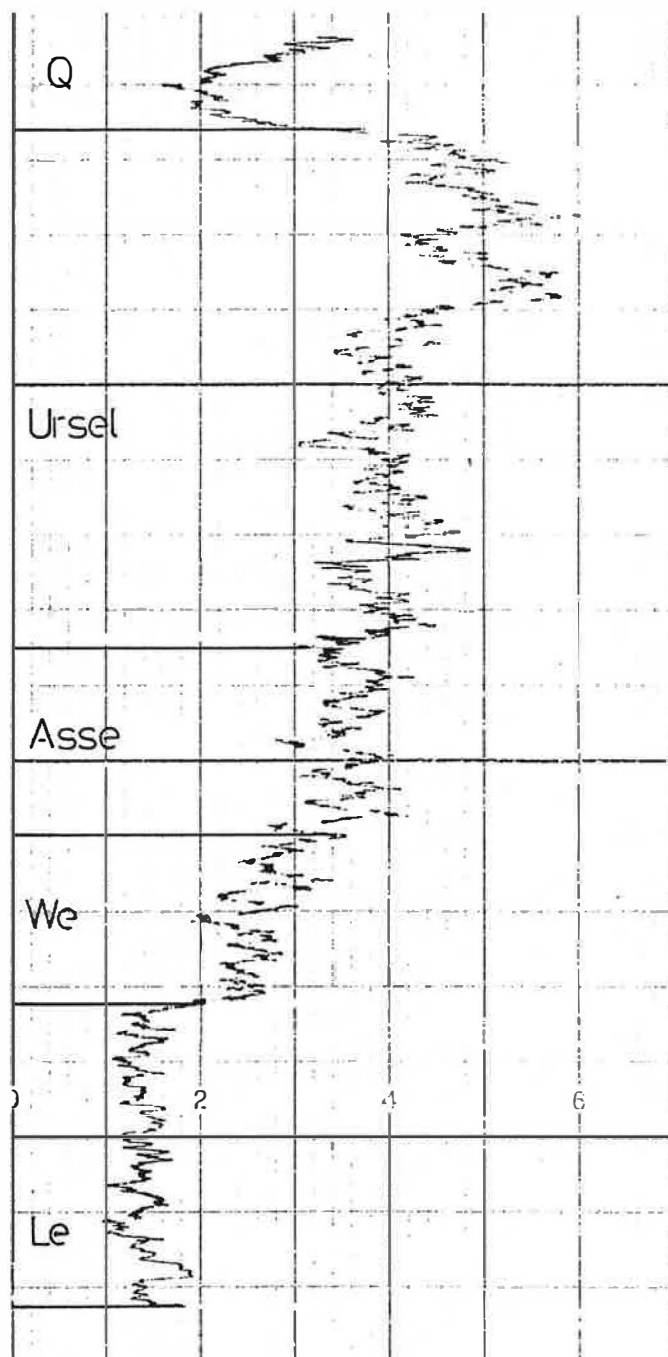
Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Humeus zwart zand	0	0,7
	Gele klei met roestvlekken	0,7	4,5
	Blauwgrijze klei	4,5	10,0
	Kleiig glauconiethoudend zand met schelpfragmenten	10,0	11,2
	Harde bank (schelpen, stenen), groen zand	11,2	12,5
	Groen glauconiethoudend zand met veel schepfragmenten	12,5	15,0
	<u>Geologische interpretatie</u>		
	0 - 0,7 : Kwartair		
	0,7 - 15: Tertiair		

* onder maaiveld

BIJLAGE 3 - BOORGATMEETRESULTATEN

14,75

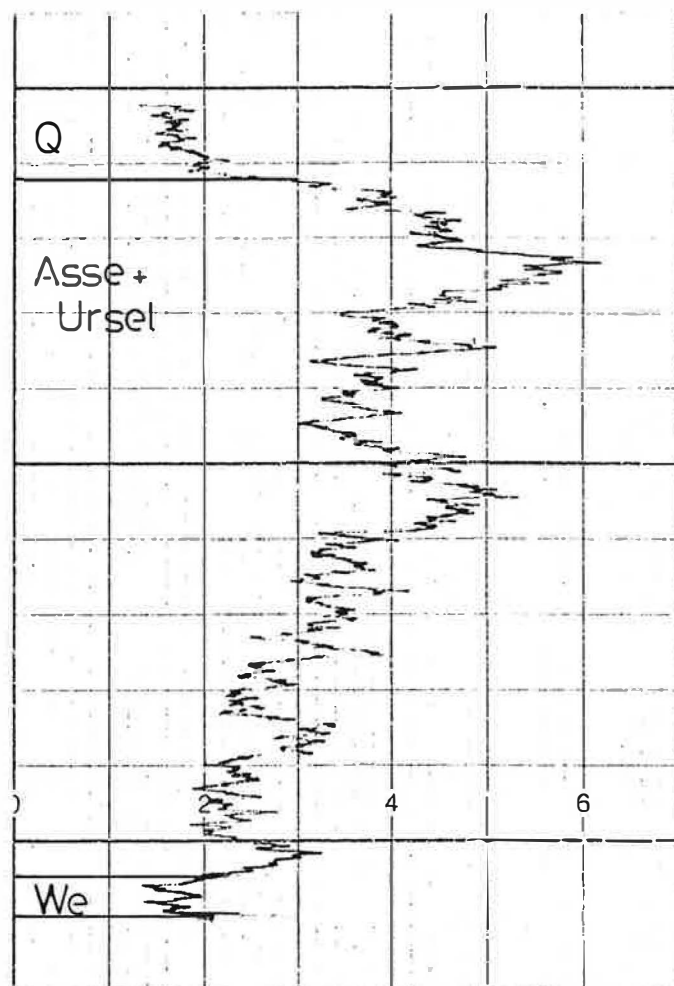
Q
a_1
Asb -a
We
Le



Boorgatmeting put 1

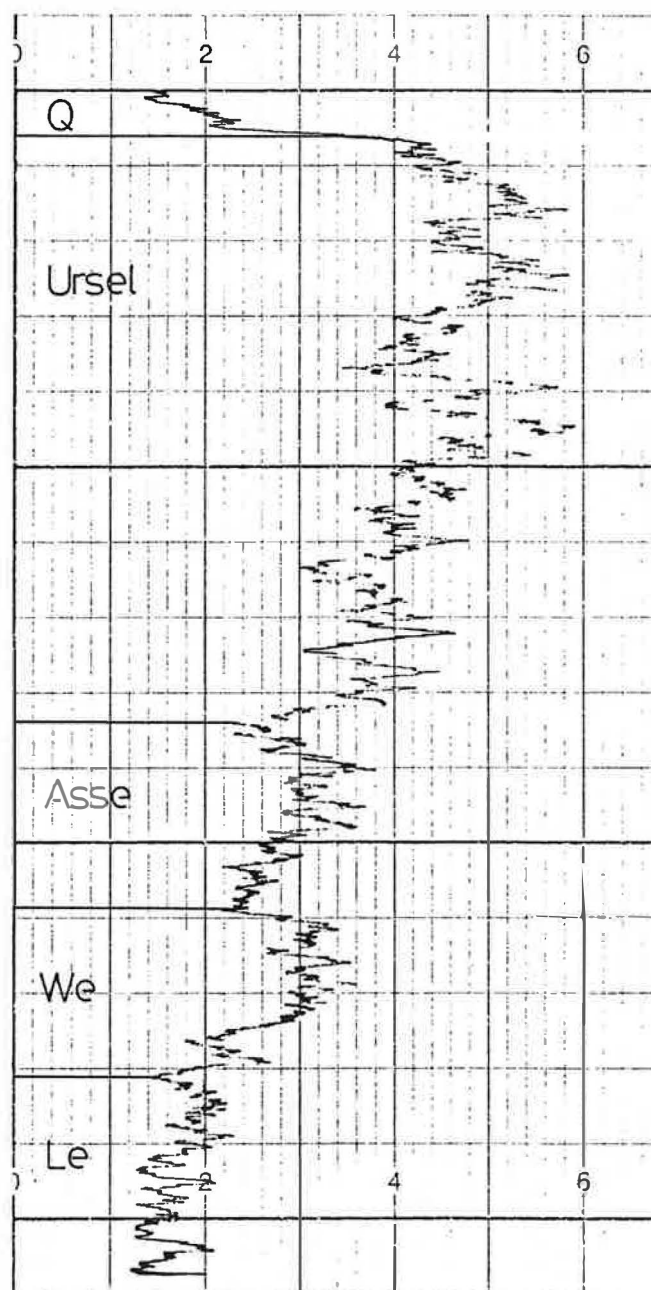
14,20

Q
α_1
Asls - α
We



Boorgatmeting put 2

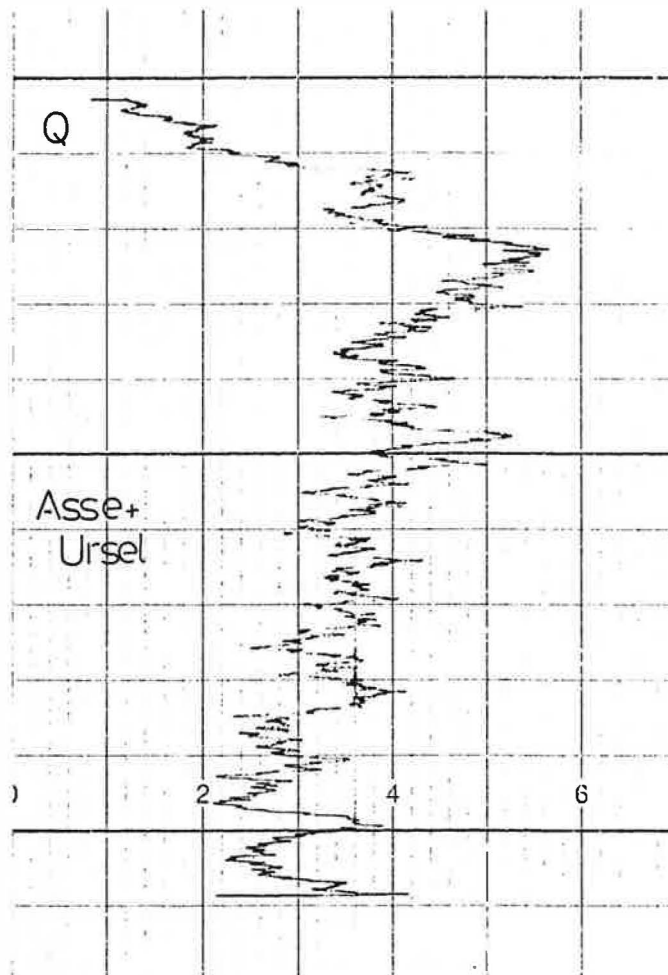
13,95
Q
α_1
Asb -a
We
Le



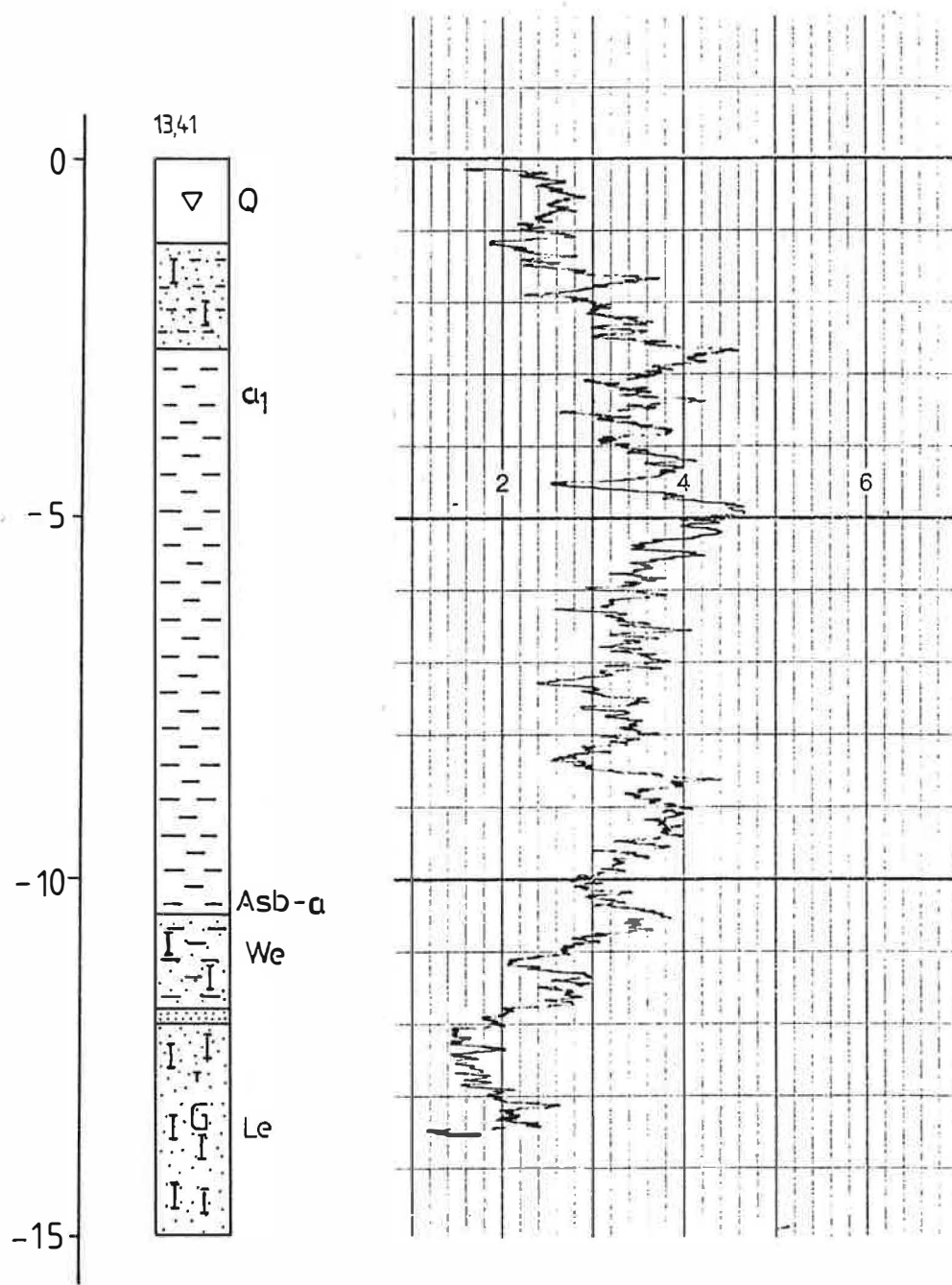
Boorgatmeting put 3

13,51

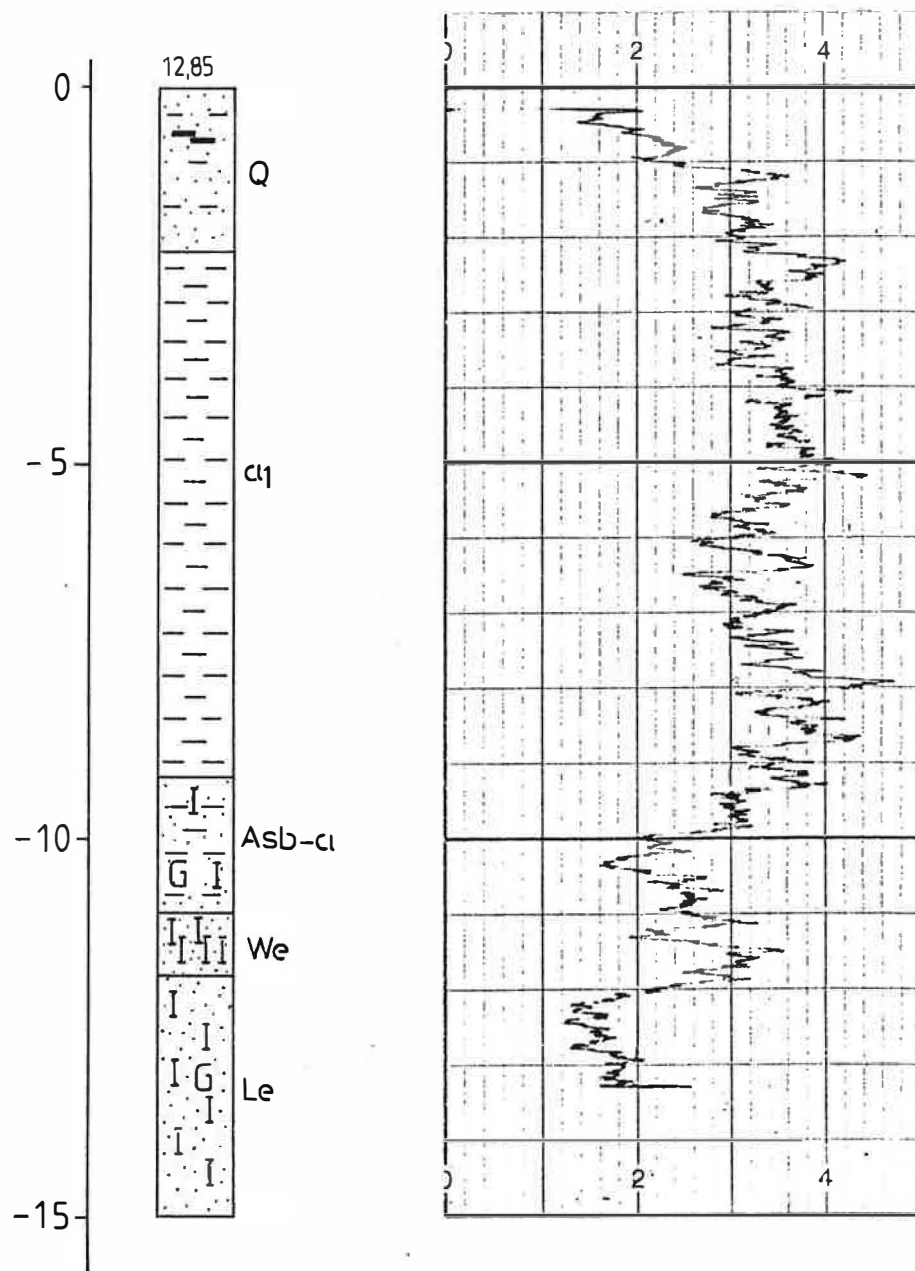
Q
α_1
Asb -a



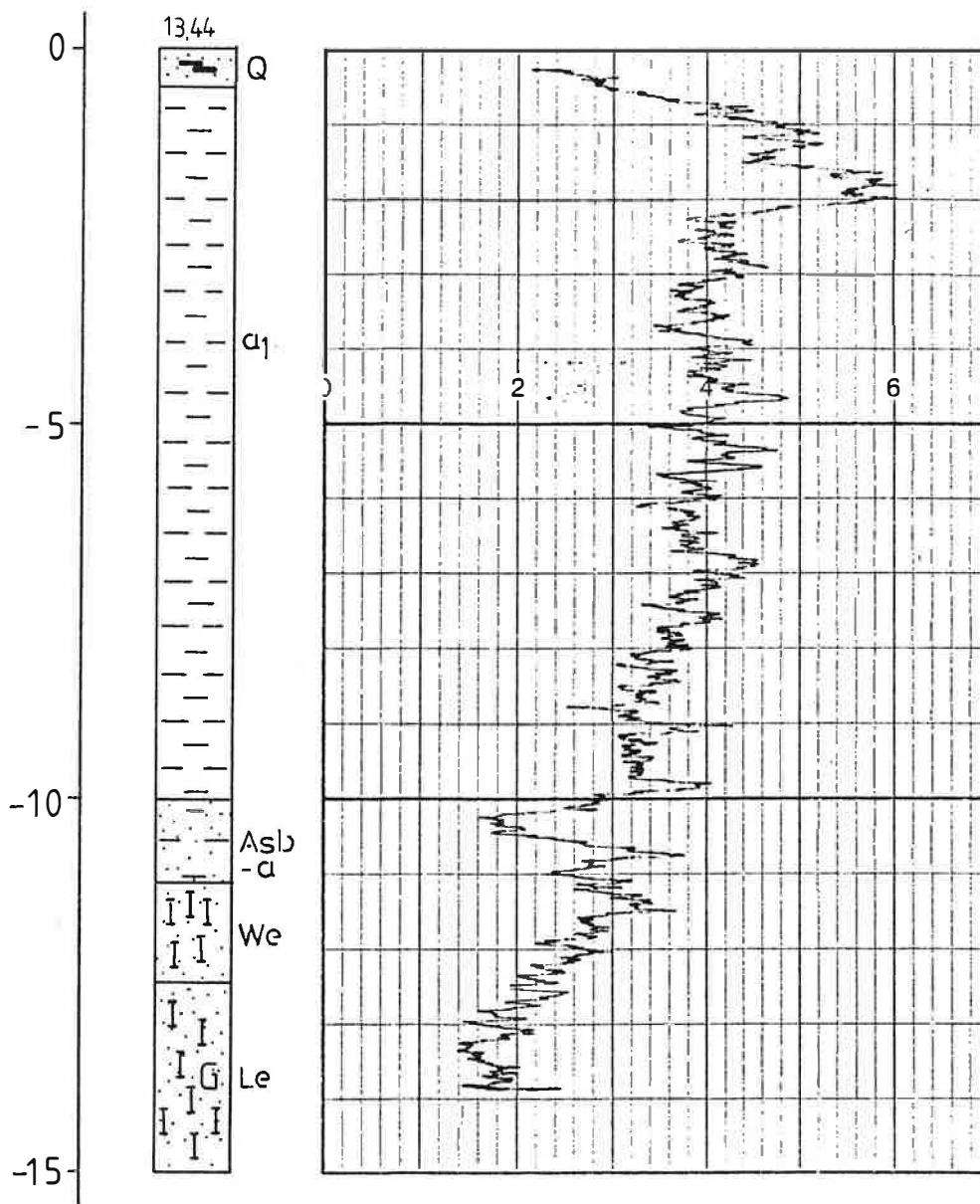
Boorgatmeting put 4



Boorgatmeting put 5



Boorgatmeting put 6



Boorgatmeting put 7