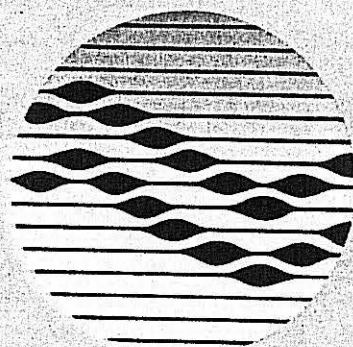
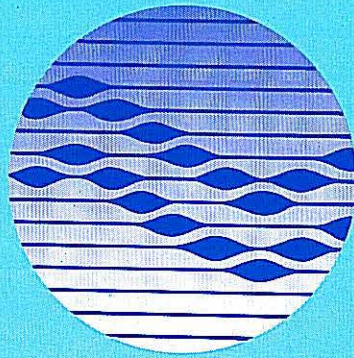




LABORATORIUM VOOR TOEGEPASTE GEOLOGIE EN HYDROGEOLOGIE

HYDROGEOLOGISCHE STUDIE
VAN DE KLASSE I-STORTPLAATS
IN DE
GENTSE KANAALZONE - MOERVAART





LABORATORIUM VOOR TOEGEPASTE GEOLOGIE EN HYDROGEOLOGIE

HYDROGEOLOGISCHE STUDIE
VAN DE KLASSE I-STORTPLAATS
IN DE
GENTSE KANAALZONE - MOERVAART

Prof. Dr W. DE BREUCK

HYDROGEOLOGISCHE STUDIE
VAN DE KLASSE I-STORTPLAATS
IN DE
GENTSE KANAALZONE - MOERVAART



geologisch instituut S 8
krijgslaan 281
B-9000 gent

telefoon 091/64 4647

fax 091/64 4997

Opdrachtgever

C.E.M.

Company for Environmental Management

Leiding : Prof. Dr. W. DE BREUCK

Studie en verslag : Lic. I. BOLLE
Dr. L. LEBBE
Lic. M. VAN CAMP
Lic. D. DE SMET

Onderzoek : TGO 92022

Datum : februari 1993

**HYDROGEOLOGISCHE STUDIE
VAN DE KLASSE I-STORTPLAATS
IN DE
GENTSE KANAALZONE - MOERVAART**

INHOUD

Lijst van Figuren	I
Lijst van Tabellen	III
Lijst van Bijlagen	IV
Lijst van Platen	V
1. Inleiding	1
2. Ligging en beschrijving van het studiegebied	2
2.1. Ligging en begrenzing	2
2.2. Reliëf en landschap	2
2.3. Hydrografie (fig. 2)	2
2.4. Algemene geologie (AMERYKXC, 1960)	5
3. Terrein- en laboratoriumwerkzaamheden	6
3.1. Boringen	6
3.1.1. Inleiding	6
3.1.2. Uitvoering van de boringen	10
3.2. Geofysische boorgatmetingen	11
3.3. Waterpassing	12
3.4. Opmeten van grond- en oppervlaktewaterstanden	12
3.5. Pompproeven	12
3.6. Granulometrische analyses	13
3.7. Grondwaterbemonstering en -analyse	13
4. Opbouw van de ondergrond	14
4.1. De bodems	14
4.2. De ondergrond	14
4.2.1. Beschikbare gegevens	14
4.2.2. Beschrijving van de grondlagen	14
5. Pompproeven - hydraulische kenmerken van de lagen	33
5.1. Opbouw en stijghoogteverloop in het grondwater- reservoir	33
5.2. Configuratie van pompputten en peilputten	33
5.3. Uitvoering van de dubbele pompproef	35
5.4. Interpretatie van de dubbele pompproef door middel van een invers model	36

5.4.1. Schematisatie	36
5.4.2. Te bepalen hydraulische parameters	36
5.4.3. Resultaten van het invers model	38
6. Grondwaterstroming en grondwaterwinningen	59
6.1. Waarnemingen van de grondwaterstanden	59
6.2. Waarnemingen van de oppervlaktewaterstanden	59
6.3. Stromingspatroon	62
6.3.1. Horizontale grondwaterstroming	62
6.3.2. Verticale gradiënten	64
6.4. Grondwaterwinningen	66
7. Grondwaterkwaliteit	69
7.1. Grondwaterbemonstering en -analyse	69
7.2. Resultaten van de grondwateranalyse	69
8. Mathematisch model	73
8.1. Inleiding	73
8.2. Stromingsmodel	73
8.2.1. Ligging en begrenzing van het modelgebied	73
8.2.2. Aangewend mathematisch model	75
8.2.3. Schematisering van het grondwaterreservoir	80
8.2.4. Ingevoerde gegevens	81
8.2.5. Resultaten	91
8.3. Kwaliteitsmodel	93
8.3.1. Ligging van de modeldoorsnede	93
8.3.2. Aangewend mathematisch model	95
8.3.3. Ingevoerde gegevens	97
8.3.4. Resultaten	98
8.4. Besluit	101
9. Algemeen besluit	127
REFERENTIES	130

LIJST VAN FIGUREN

- Fig. 1. Situering van het studiegebied
- Fig. 2. Hydrografie van het studiegebied
- Fig. 3. Ligging van de boorlocaties, diepsonderingen en de hydrogeologische doorsneden
- Fig. 4. Schematische bouw van een peilput
- Fig. 5. Uittreksel van de bodemkaart 40E ter hoogte van het studiegebied en onmiddellijke omgeving
- Fig. 6. Hydrogeologische doorsnede A-A'
- Fig. 7. Hydrogeologische doorsnede B-B'
- Fig. 8. Granulometrische analyse en korrelverdelingsdiagram van monster HB1 uit de opgespoten gronden
- Fig. 9. Granulometrische analyse en korrelverdelingsdiagram van monster HB2 uit de opgespoten gronden
- Fig. 10. Granulometrische analyse en korrelverdelingsdiagram van monster SB2/1 uit de laag KZ2
- Fig. 11. Granulometrische analyse en korrelverdelingsdiagram van monster SB5/1 uit de laag KZ2
- Fig. 12. Granulometrische analyse en korrelverdelingsdiagram van monster DB1 uit de laag KL
- Fig. 13. Granulometrische analyse en korrelverdelingsdiagram van monster DB2 uit de laag KL
- Fig. 14. Granulometrische analyse en korrelverdelingsdiagram van monster SB2/2 uit de laag KZ1
- Fig. 15. Granulometrische analyse en korrelverdelingsdiagram van monster SB5/2 uit de laag KZ1
- Fig. 16. Granulometrische analyse en korrelverdelingsdiagram van monster SB2/3 uit de laag a2
- Fig. 17. Granulometrische analyse en korrelverdelingsdiagram van monster SB5/3 uit de laag a2
- Fig. 18. Pompproefconfiguratie, lithostratigrafie en schematisatie van het grondwaterreservoir
- Fig. 19. Tijd- en afstandverlagingsgrafieken voor pompproef 1 ($Q = 305 \text{ m}^3/\text{d}$)
- Fig. 20. Tijd- en afstandverlagingsgrafieken voor pompproef 2 ($Q = 37,44 \text{ m}^3/\text{d}$)
- Fig. 21. Ligging van de grondwater- en oppervlaktewater meetpunten

- Fig. 22. Grondwaterstijghoogten in de laag KZ1 op 14 augustus 1988
- Fig. 23. Vergunde grondwaterwinningen in een straal van 5 km rond het studiegebied (AMINAL, 1992); (de nummers verwijzen naar tabel 8)
- Fig. 24. Ligging van de peilbuizen waaruit een grondwatermonster werd ontnomen
- Fig. 25. Ligging en begrenzing van het modelgebied
- Fig. 26. Eindig-verschil netwerk
- Fig. 27. Situering van een eindig-verschil cel
- Fig. 28. Hydrogeologische schematisering van het grondwaterreservoir in het mathematisch model.
- Fig. 29. Isohypsen van de basis van de laag KZ1
- Fig. 30. Isohypsen van de top van de laag KZ1 (= basis van de laag KL) (in m TAW)
- Fig. 31. Isohypsen van de basis van de laag KZ2 (= top van de laag KL) (in m TAW)
- Fig. 32. Ligging van de vaste stijghoogtecellen in het modelnetwerk
- Fig. 33. Ligging van het stortterrein in het modelnetwerk
- Fig. 34. Ligging van de waterlopen in het modelnetwerk
- Fig. 35. Ligging van de modeldoorsnede
- Fig. 36. Ingevoerde doorlatendheden en randvoorwaarden in het kwaliteitsmodel

LIJST VAN TABELLEN

- Tabel 1. Geometrische kenmerken van alle peilbuizen
- Tabel 2. Waarden voor de hydraulische parameters afgeleid uit de dubbele pompproef in de kwartaire afzettingen waarbij rekening wordt gehouden met de bouw van het grondwaterreservoir
- Tabel 3. Logaritmische waarden voor de berekende en de waargenomen verlagingen tijdens pompproef 1 ($Q = 305 \text{ m}^3/\text{d}$)
- Tabel 4. Logaritmische waarden voor de berekende en de waargenomen verlagingen tijdens pompproef 2 ($Q = 37,44 \text{ m}^3/\text{d}$)
- Tabel 5. Stijghoogtewaarnemingen
- Tabel 6. Beschrijving van de oppervlaktewatermeetpunten
- Tabel 7. Stijghoogteverschillen (in m) tussen de lagen KZ1 en KZ2 tijdens de zomer en het najaar 1992
- Tabel 8. Vergunde grondwaterwinningen in een straal van 5 km rond het studiegebied (gegevens AMINAL, 1992)
- Tabel 9. Resultaten van de parameters opgemeten tijdens de grondwaterbemonstering
- Tabel 10. Resultaten van de grondwateranalyses

LIJST VAN BIJLAGEN

- Bijlage 1. Gedetailleerde liggingsplannen van de uitgevoerde boringen.
- Bijlage 2. Boorstaten en resultaten van de boorgatmetingen van de spoelboringen uitgevoerd ten behoeve van het peilbuisennet.
- Bijlage 3. Boorstaten en resultaten van de boorgatmeting van de spoelboringen uitgevoerd ten behoeve van de dubbele pompproef.
- Bijlage 4. Boorstaten van de droge boringen uitgevoerd ten behoeve van het granulometrisch onderzoek.
- Bijlage 5. Verslag nr. T-2258-1 van 20 maart 1992 van de N.V. FUGRO.

LIJST VAN PLATEN

- Plaat 1. Toestand zonder stort (laag1)
Plaat 2. Toestand zonder stort (laag2)
Plaat 3. Toestand zonder stort (laag3)
Plaat 4. Toestand zonder stort (laag4)
Plaat 5. Toestand met stort zonder de voorziene voorzorgsmaatregelen (laag 1)
Plaat 6. Toestand met stort zonder de voorziene voorzorgsmaatregelen (laag 2)
Plaat 7. Toestand met stort zonder de voorziene voorzorgsmaatregelen (laag 3)
Plaat 8. Toestand met stort zonder de voorziene voorzorgsmaatregelen (laag 4)
Plaat 9. Toestand met stort met de voorziene voorzorgsmaatregelen (laag 1)
Plaat 10. Toestand met stort met de voorziene voorzorgsmaatregelen (laag 2)
Plaat 11. Toestand met stort met de voorziene voorzorgsmaatregelen (laag 3)
Plaat 12. Toestand met stort met de voorziene voorzorgsmaatregelen (laag 4)
Plaat 13. Simulatie met een lek van 1 m³/dag
Plaat 14. Simulatie met een lek van 10 m³/dag
Plaat 15. Simulatie met een lek van 1 m³/dag en een winning
Plaat 16. Simulatie met een lek van 10 m³/dag en een winning

1. INLEIDING

Met het schrijven van 9 juni 1992 verzocht de Company for Environmental Management (CEM) het Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie (LTGH) van de Universiteit Gent over te gaan tot een hydrogeologisch onderzoek van een terrein gelegen tussen de J.F.Kennedylaan en de Moervaart te Gent-Desteldonk.

Het onderzoek werd uitgevoerd in het kader van de bijzondere voorwaarden opgelegd door de vergunningverlenende overheid voor het uitbaten van een klasse I-stortplaats.

Onderhavig rapport omvat de resultaten met betrekking tot artikel 6, § 2 nrs 1° tot en met 4° van de uitbatingsvoorwaarden cf. de overeenkomst 92022 tussen CEM en de UG van 27.04.1992.

Het verslag is als volgt opgebouwd :

Hoofdstuk 2 : Ligging en beschrijving van het studiegebied

Hoofdstuk 3 : Terrein- en laboratoriumwerkzaamheden

Hoofdstuk 4 : Opbouw van de ondergrond

Hoofdstuk 5 : Pompproeven - hydraulische kenmerken van de lagen

Hoofdstuk 6 : Grondwaterstroming en grondwaterwinningen

Hoofdstuk 7 : Grondwaterkwaliteit

Hoofdstuk 8 : Mathematisch model

Hoofdstuk 9 : Algemeen besluit

2. LIGGING EN BESCHRIJVING VAN HET STUDIEGEBIED

2.1. Ligging en begrenzing

Het betrokken studiegebied situeert zich op het grondgebied van de stad Gent (deelgemeenten Desteldonk en Mendonk) en is terug te vinden op het kaartblad 14/6 (LOCHRISTI) van de topografische kaart van het Nationaal Geografisch Instituut (NGI) (fig. 1).

Het deel voorzien voor de klasse I-stortplaats beslaat een oppervlakte van ca. 28,2 ha en wordt in het zuiden begrensd door het bedrijf DE PAEPE, in het oosten door de Moervaart, in het westen door de J.F.Kennedylaan en in het noorden door weiland en akkers gelegen langsheen de Oude Moervaart (St.-Kruis-Winkel).

2.2. Reliëf en landschap

Het studiegebied is gelegen in de Moervaartvallei, een zeer vlakke depressie waarvan het oorspronkelijk peil + 4¹ à + 5 bedroeg. Door het opspuiten van grond afkomstig van de aanleg van het Rodenhuizedok is het maaiveld plaatselijk verhoogd tot ca. + 10.

Het gebied ligt op de grens van het industriële landschap van de Gentse Kanaalzone en het oorspronkelijk cultuurlandschap van de noordelijke zandstreek. De grens tussen beide landschappen wordt gevormd door de Nieuwe Moervaart.

2.3. Hydrografie (fig. 2)

Het gebied behoort tot het hydrografisch bekken van het kanaal Gent-Terneuzen. De afwatering gebeurt via de Nieuwe Moervaart waarin een aantal waterlopen, zoals het Hoofdgeleed uitmonden. Het waterpeil in de Nieuwe Moervaart bedraagt + 4,45 (mogelijke schommelingen tot 0,4 m). Het bodempeil ervan bedraagt

¹ Alle peilen in dit verslag zijn aangegeven in m ten opzichte van de Tweede Algemene Waterpassing (m TAW) van het Nationaal Geografisch Instituut.

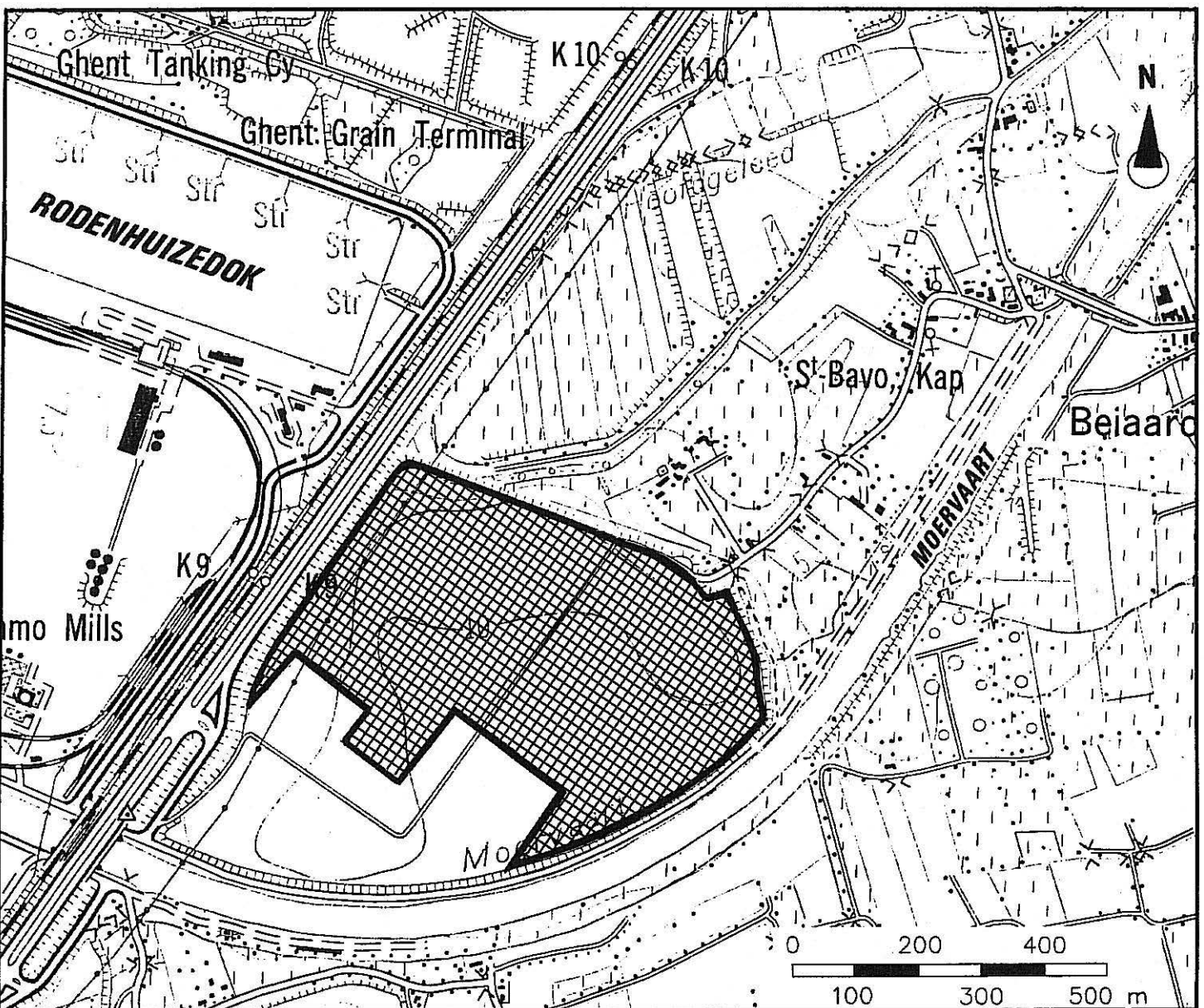
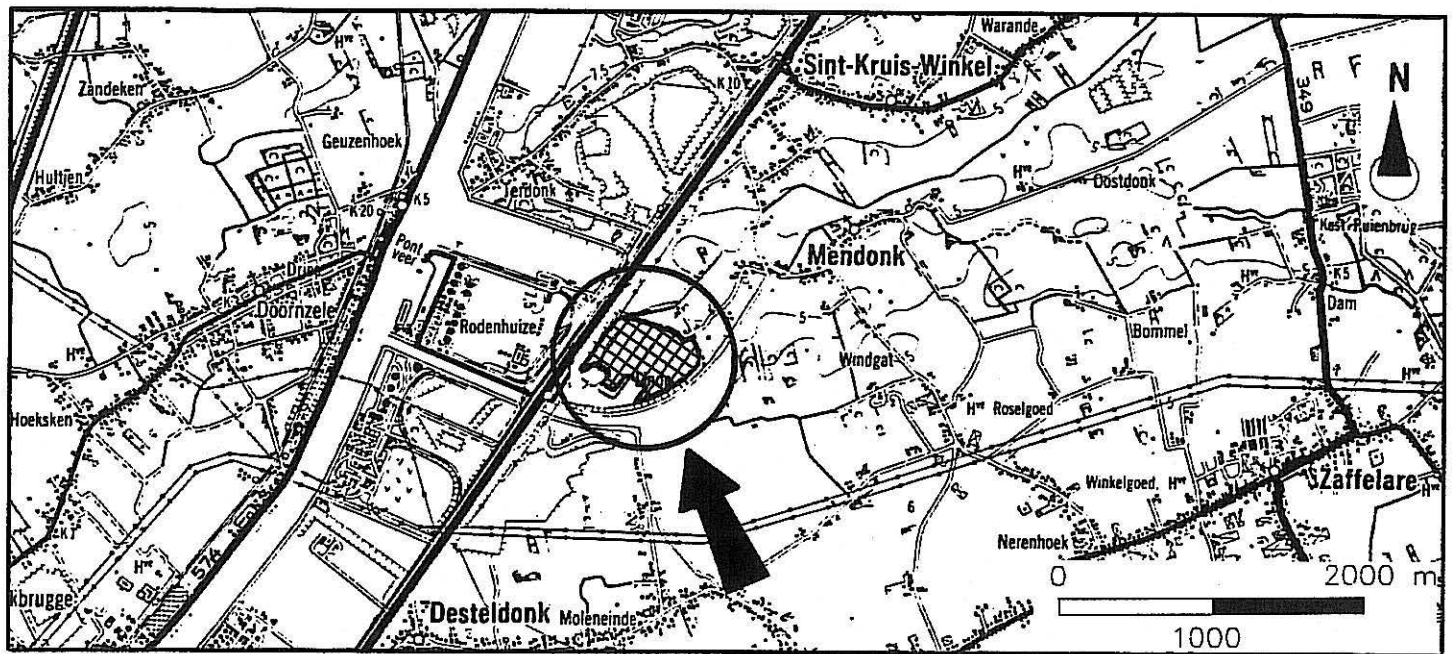


Fig. 1. Situering van het studiegebied

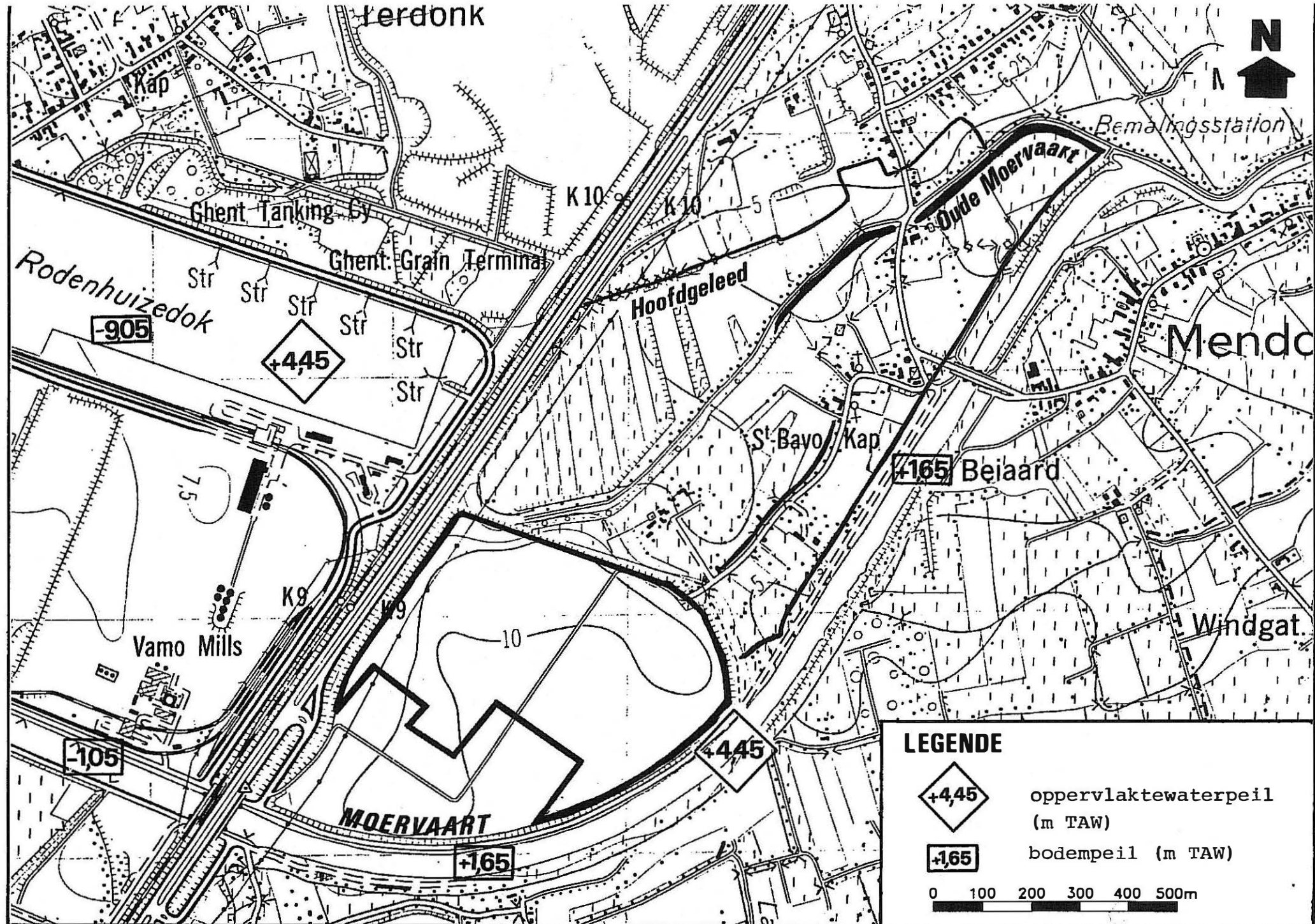


Fig. 2. Hydrografie van het studiegebied

vanaf de J.F.Kennedylaan + 1,65; tussen de J.F. Kennedylaan en het Zeekanaal - 1,05.

2.4. Algemene geologie (AMERYCKX, 1960)

Het studiegebied maakt deel uit van de Vlaamse Vallei, een glaciale erosievallei die zich tijdens het Pleistoceen in het tertiaire substraat (Bartoon) heeft uitgeschuurd. Tijdens het Eemien (ca. 70.000 tot 130.000 jaar geleden) begon de opvulling van de Vlaamse Vallei met estuariumsedimenten en later met niveo-eolisch en fluviatiel zandig en lemig materiaal.

Op het einde van de Würmijstijd (ca. 10.000 - 70.000 jaar geleden) ontwikkelden zich de huidige reliëfsvormen. Er vormden zich langgerekte zandruggen door aanvoer van lokaal dekzand. Later accentueerde het ruggendepressiereliëf zich verder door afzetting van lokaal dekzand op de reeds bestaande, nog zwakke ruggen. Tijdens het Holoceen (laatste 10.000 jaar) verstoven de droogste gedeelten van de ruggen en vormden zich landduinen langs rivier- en beekvalleien. Tijdens het Atlanticum (5.000 - 8.000 jaar geleden) colmateerden de valleien met terrigeen materiaal en plaatselijk met veen.

3. TERREIN- EN LABORATORIUMWERKZAAMHEDEN

3.1. Boringen

3.1.1. Inleiding

27 boringen werden uitgevoerd met het oog op :

- het uitvoerig beschrijven van de grondlagen evenals hun kenmerken;
- het plaatsen van peilbuizen teneinde de grondwaterstroming en -kwaliteit in verschillende lagen te kunnen bepalen;
- het uitvoeren van een dubbele pompproef waardoor het mogelijk is de hydraulische kenmerken van de lagen te kennen;
- het bekomen van een representatief net van peilbuizen in de verschillende lagen;
- het nemen van grondmonsters voor granulometrisch onderzoek;

Deze 27 boringen werden als volgt verdeeld :

- 8 diepe gespoelde boringen
- 8 ondiepe gespoelde boringen
- 7 gespoelde boringen voor de pompproeven
- 4 droge boringen voor het nemen van grondmonsters.

Alle boringen werden op het terrein gevolgd door een LTGH-hydrogeoloog. In negen boorgaten werden geofysische metingen uitgevoerd om de opbouw van de ondergrond beter te onderkennen (zie 3.2.). In 23 boorgaten werden peilbuizen geplaatst.

De ligging van de boorlocaties is aangegeven op figuur 3. Gedetailleerde liggingsplannen zijn opgenomen in bijlage 1. Tabel 1 geeft een overzicht van alle peilbuizen met hun geometrische kenmerken. Figuur 4 toont schematisch de constructie van een peilput.

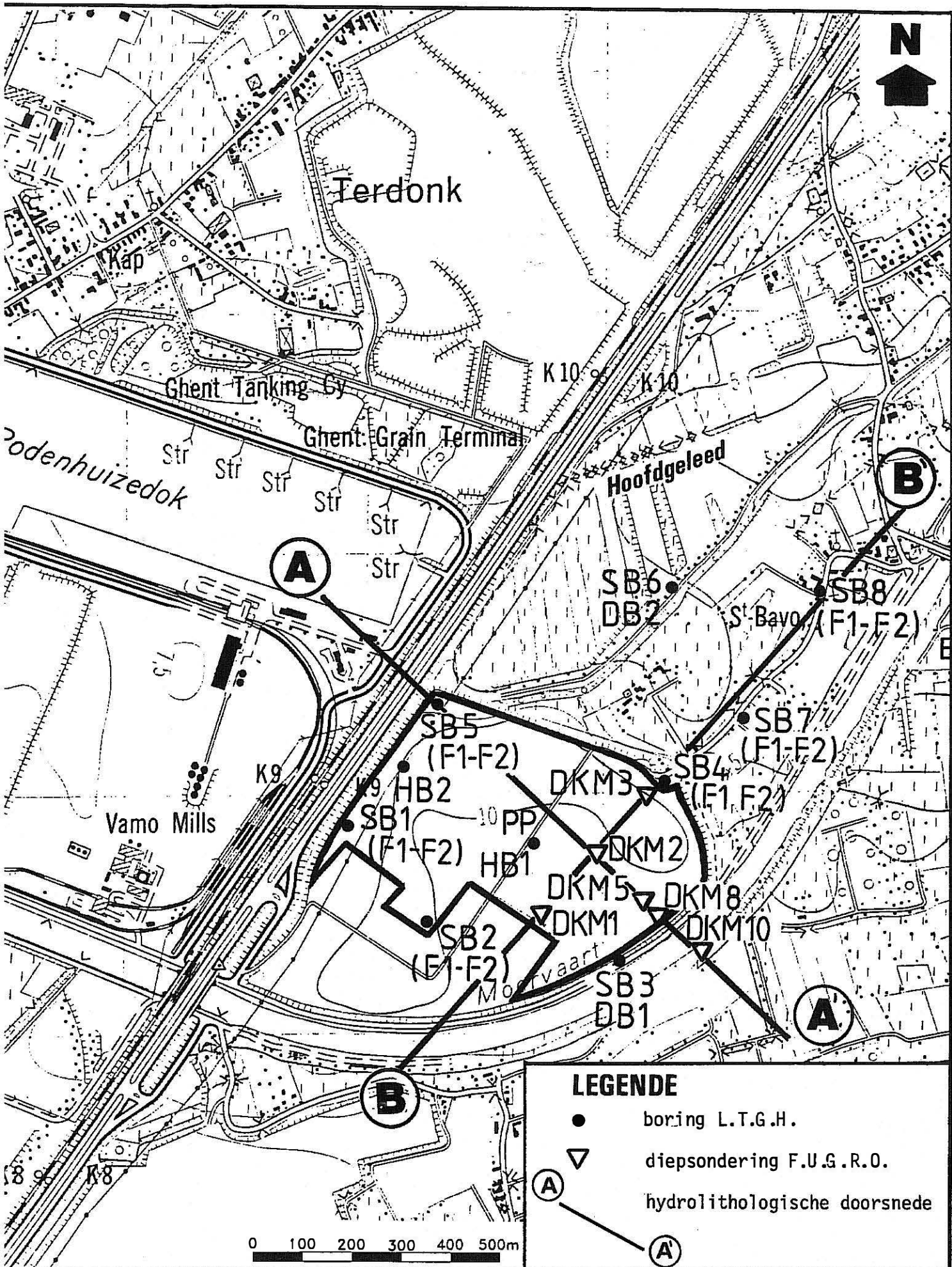


Fig. 3. Ligging van de boorlocaties, diepsonderingen en de hydrogeologische doorsneden

Tabel 1 - Geometrische kenmerken van alle peilbuizen

Boring	Lambertkoordinaten		hoogte maaiveld (m TAW)	hoogte meetpunt (m TAW)	filter		filter	lengte (m)	Ø (mm)
	X	Y			diepte (m-maaiy.) TOP - BASIS		peil (m TAW) TOP - BASIS		
SB1F1	109 955	203 430	+ 9,22	+ 9,580	18,3 - 20,5		- 9,08/-11,28	2,2	63/58
SB1F2	109 955	203 430	+ 9,22	+ 9,570	8,3 - 10,5		+ 0,92/- 1,28	2,2	63/58
SB2F1	110 115	203 215	+ 10,08	+10,331	17,3 - 19,5		- 7,22/- 9,42	2,2	63/58
SB2F2	110 115	203 215	+ 10,08	+10,346	7,8 - 10,0		+ 2,28/+ 0,08	2,2	63/58
SB3F1	110 540	203 150	+ 5,30	+ 5,191	12,3 - 14,5		- 7,00/- 9,20	2,2	63/58
SB3F2	110 540	203 150	+ 5,30	+ 5,145	3,3 - 5,5		+ 2,00/- 0,20	2,2	63/58
SB4F1	110 625	203 515	+ 5,20	+ 5,024	12,0 - 14,2		- 6,80/- 9,00	2,2	63/58
SB4F2	110 625	203 515	+ 5,20	+ 4,458	3,3 - 5,5		+ 1,90/- 0,30	2,2	63/58
SB5F1	110 140	203 695	+ 9,14	+ 9,367	16,5 - 18,7		- 7,36/- 9,56	2,2	63/58
SB5F2	110 140	203 695	+ 9,14	+ 9,333	5,8 - 8,0		+ 3,34/+ 1,14	2,2	63/58
SB6F1	110 640	203 920	+ 5,28	+ 5,165	14,8 - 17,0		- 9,52/-11,72	2,2	63/58
SB6F2	110 640	203 920	+ 5,28	+ 5,112	4,8 - 7,0		+ 0,48/- 1,72	2,2	63/58
SB7F1	110 790	203 655	+ 5,38	+ 5,233	13,5 - 15,7		- 8,12/-10,32	2,2	63/58
SB7F2	110 790	203 655	+ 5,38	+ 5,241	3,8 - 6,0		+ 1,58/- 0,62	2,2	63/58
SB8F1	110 950	203 910	+ 5,51	+ 5,421	12,0 - 14,2		- 6,49/- 8,69	2,2	63/58
SB8F2	110 950	203 910	+ 5,51	+ 5,436	4,8 - 7,0		+ 0,71/- 1,49	2,2	63/58
PP1	110 360	203 405	+ 10,00	+10,272	15,0 - 19,5		- 5,00/- 9,50	4,5	125/115
PP2	-	-	+ 10,00	+10,251	6,5 - 11,0		+ 3,50/- 1,00	4,5	125/115
PB 1.1	-	-	+ 10,00	+10,109	16,0 - 17,0		- 6,00/- 7,00	1	63/58
PB 1.2	-	-	+ 10,00	+10,145	18,0 - 19,0		- 8,00/- 9,00	1	63/58
PB 2.1	-	-	+ 10,00	+10,197	7,5 - 8,5		+ 2,50/+ 1,50	1	63/58
PB 2.2	-	-	+ 10,00	+ 9,967	7,5 - 8,5		+ 2,50/+ 1,50	1	63/58
PB 3	-	-	+ 10,00	+10,205	4,5 - 5,5		+ 5,50/+ 4,50	1	63/58

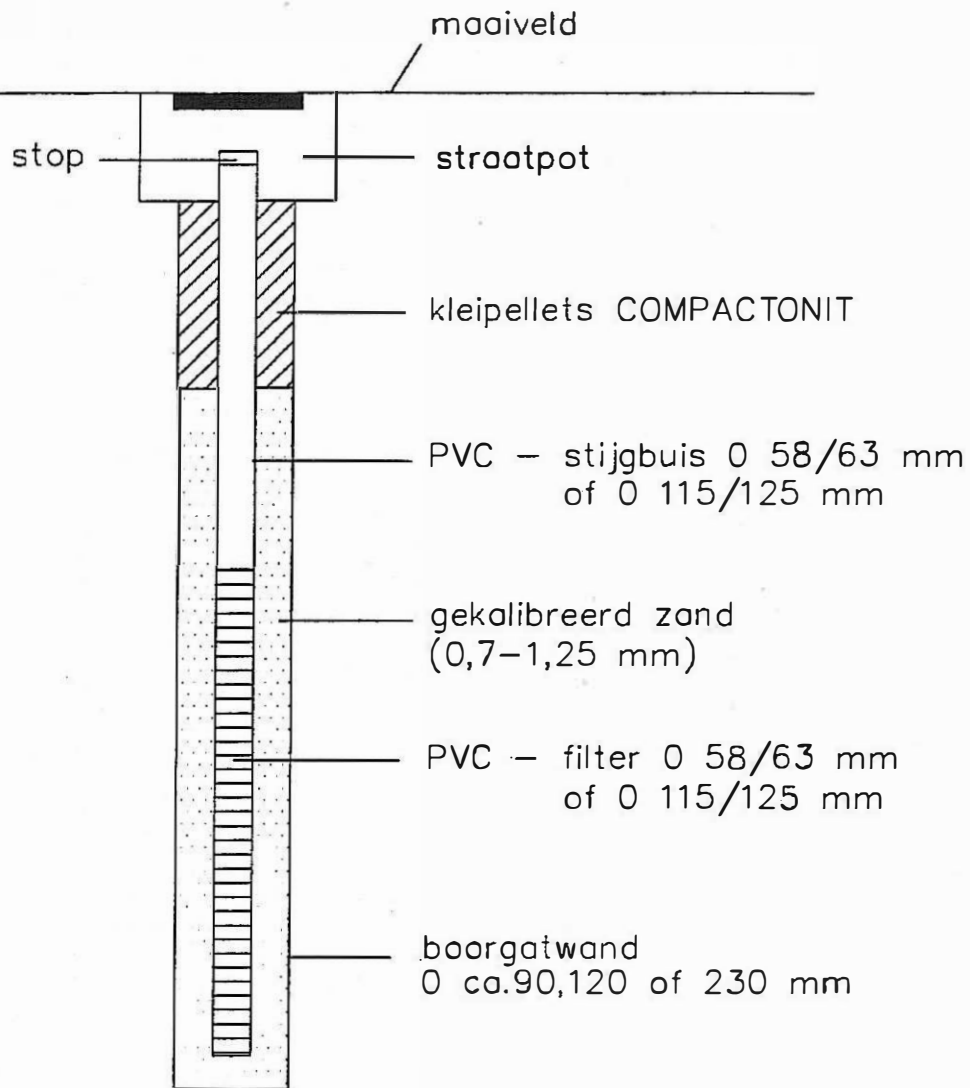


Fig. 4. Schematische bouw van een peilput

3.1.2. Uitvoering van de boringen

3.1.2.1. Spoelboringen uitgevoerd ten behoeve van het peilbuisennet

Op de opgespoten gronden en in de omgeving werden 16 gespoelde boringen (SB1 tot en met SB8, telkens één diepe en één ondiepe) uitgevoerd. Alle boorgaten werden uitgerust met een peilbuis met diameter 63 mm; in de acht diepe boorgaten (F1) werden geofysische metingen uitgevoerd.

Alle boringen werden met LTGH boorapparatuur (Ø 120 mm) gespoeld. Als werkwater werd oppervlakte- of grondwater aangewend.

De boorstaten, opgesteld conform de OVAM-richtlijnen, zijn samen met de resultaten van de boorgatmetingen opgenomen in bijlage 2.

3.1.2.2. Spoelboringen uitgevoerd ten behoeve van de dubbele pompproef (PP en PB)

Teneinde een pompproef te kunnen uitvoeren werden centraal op de opgespoten gronden op kleine afstand van elkaar 5 peilbuizen (PB 1.1., PB 1.2., PB 2.1., PB 2.2. en PB 3) en twee pompputten (PP1 en PP2) geboord.

Alle boorgaten werden met LTGH-boorapparatuur (Ø 120 mm voor de PB's en Ø 230 mm voor de PP's) gespoeld. Als werkwater werd grondwater aangewend. De diameter van de peilbuizen bedraagt 63 mm; de pompputten werden uitgerust met een buis met diameter 125 mm. In het boorgat van PB 1.2 werd een geofysische meting verricht teneinde de geologische opbouw in detail te onderkennen en zo de peilputtenconfiguratie optimaal te kunnen plannen.

De boorstaten, opgesteld conform de OVAM-richtlijnen, evenals de resultaten van de boorgatmeting van PB 1.2 zijn opgenomen in bijlage 3.

Op de pompproefboringen wordt verder ingegaan in hoofdstuk 5 - Pompproeven - hydraulische kenmerken van de lagen.

3.1.2.3. Droge boringen (DB en HB) uitgevoerd ten behoeve van het granulometrisch onderzoek

Om representatieve monsters van de kwartaire leemlaag en de opgespoten gronden te bekomen werden vier droge boringen uitgevoerd. Twee werden mechanisch geboord nabij de boorlocaties SB3 en SB6 waar de boorgatmetingen duidelijk de aanwezigheid van een goed ontwikkelde leemlaag hadden aangetoond. Op de opgespoten gronden werd met een handboor op twee plaatsen tot 1 m diepte geboord en een monster ontnomen.

De boorstaten van deze droge boringen zijn opgenomen in bijlage 4.

3.2. Geofysische boorgatmetingen

In negen boorgaten (SB1 tot en met SB8 en PB 1.2) werden geofysische metingen uitgevoerd. Deze hadden tot doel de lagenopbouw te onderkennen en de grondwaterkwaliteit te evalueren.

Verschillende parameters werden opgemeten :

- de boorgatdiameter; deze is afhankelijk van de lithologie waarbij klei en leem minder worden uitgespoeld dan zand;
- de spontane potentiaal; deze reageert op het onderscheid zand-klei;
- de elektrische puntweerstand; afhankelijk van grondsoort, boorgatdiameter en zoutgehalte van het poriënwater;
- de resistiviteit; vooral afhankelijk van de grondsoort en het zoutgehalte van het poriënwater. De resistiviteit werd opgenomen met twee verschillende elektrodenopstellingen (LN en SN : elektroden op onderlinge afstand van respectievelijk 1,0 en 0,25 m);
- de natuurlijke gammastraling : sterk afhankelijk van het klei- en het glauconietgehalte.

De resultaten van alle boorgatmetingen zijn opgenomen in bijlage 3 (voor SB1 tot en met SB8) en 4 (voor PB 1.2).

3.3. Waterpassing

Na afwerking van alle peilbuizen werden de peilbuistoppen, het maaiveld nabij de boringen en drie meetpunten op oppervlaktewaters aangesloten op het TAW-net door middel van een waterpassing. Als merkpunt werd het punt Gp63 van het NGI gelegen aan de Spanjeveerstraat gebruikt.

De resultaten van de waterpassing zijn vermeld op de boorstaten (bijlagen 2 en 3) en zijn ook aangegeven in tabel 5 van hoofdstuk 6 - Grondwaterstroming en grondwaterwinningen.

3.4. Opmeten van grond- en oppervlaktewaterstanden

Op zes verschillende data werden op alle beschikbare peilbuizen met een elektrische peilmeter stijghoogtemetingen uitgevoerd. Vier peilbuizen geplaatst in het kader van een vroegere studie in de kanaalzone werden eveneens in de meetronde opgenomen.

Ook werden op drie plaatsen de waterstanden van het Hoofdgeleed, de Oude Moervaart en de Nieuwe Moervaart opgemeten.

De resultaten van alle metingen worden besproken in Hoofdstuk 6 - Grondwaterstroming en grondwaterwinningen.

3.5. Pompproeven

Centraal op de opgespoten gronden werd een dubbele pompproef uitgevoerd. Gedurende 48 h werd continu gepompt op pompput PP1 terwijl in de omringende peilbuizen de verlagingen werden geregistreerd. Na stilleggen van de pomp werden de stijgingen geregistreerd gedurende 24 h. Hetzelfde scenario werd gevolgd voor pompproef PP2, waarbij 24 h werd gepompt.

Voor de uitvoering en resultaten van deze pompproeven wordt verwezen naar Hoofdstuk 5 - Pompproeven - hydraulische kenmerken van de lagen.

3.6. Granulometrische analyses

Op 10 monsters ontnomen tijdens de boringen werden in het LTGH-laboratorium granulometrische analyses uitgevoerd.

De resultaten van de analyses en de korrelverdelingsdiagrammen worden besproken in hoofdstuk 4 - Opbouw van de ondergrond.

3.7. Grondwaterbemonstering en -analyse

Op 16 en 17 september 1992 werden tien grondwatermonsters ontnomen uit vijf diepe en vijf ondiepe peilbuizen.

Alle monsters werden in het LTGH-laboratorium aan een totaal-analyse onderworpen.

Uitvoering van de bemonstering en resultaten van de analyses worden besproken in Hoofdstuk 7 - Grondwaterkwaliteit.

4. OPBOUW VAN DE ONDERGROND

4.1. De bodems

De bodemkaart 40E LOCHRISTI op schaal 1/20.000 (AMERYCKX, 1960) werd opgenomen einde 1949 - begin 1951 met een volledige revisie in 1955-56.

Onder de opgespoten gronden komen zandgronden en lichte zandleemgronden voor; in het noordelijk deel (langsheen de Oude Moervaart) komen kleigronden voor (zie voor dit laatste 4.2.2.3.).

Een uittreksel van de bodemkaart is weergegeven op figuur 5.

4.2. De ondergrond

4.2.1. Beschikbare gegevens

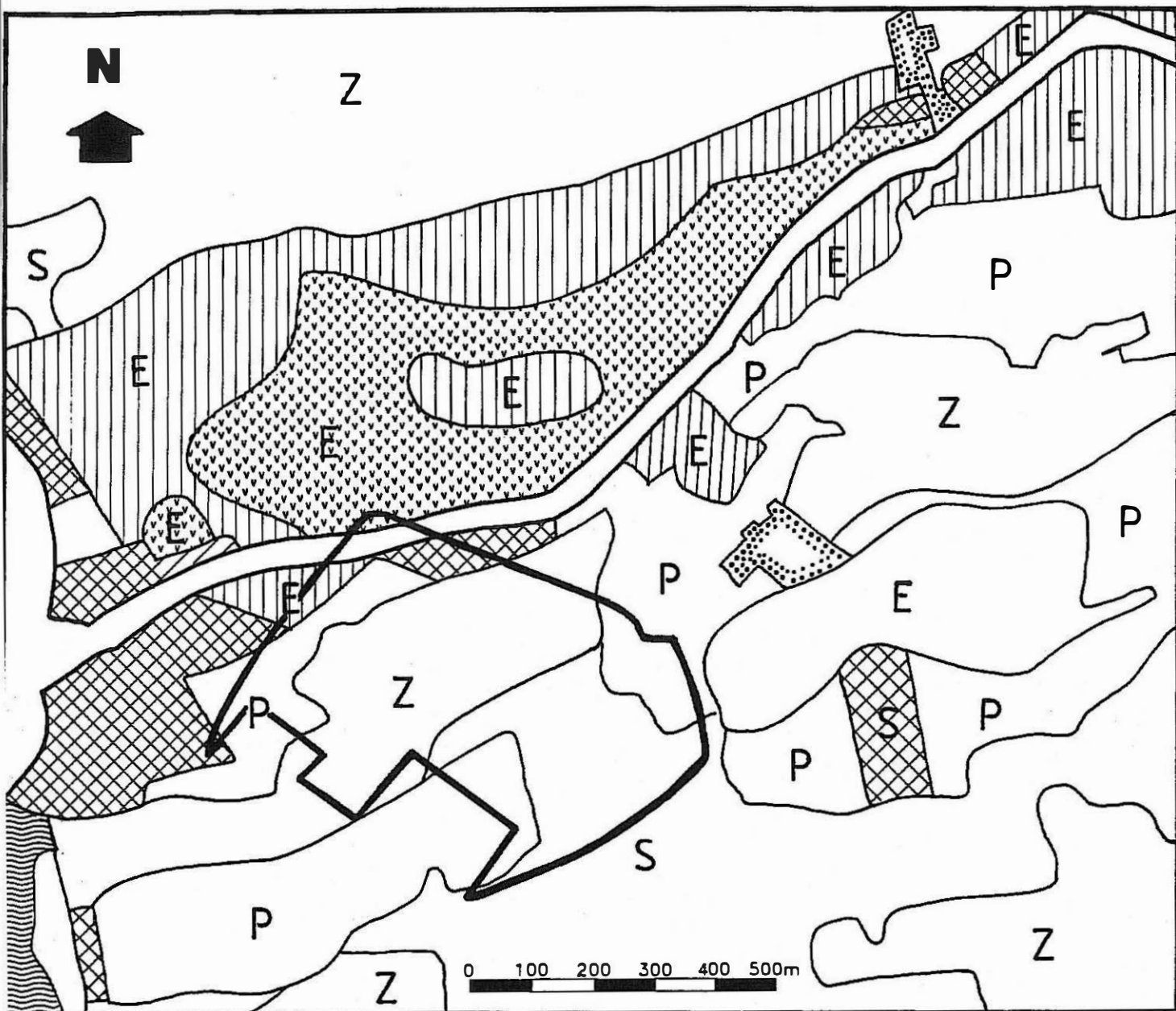
Het beschrijven van de aard van de verschillende grondlagen en hun kenmerken gebeurde op basis van gegevens afkomstig van :

- de Belgische Geologische Dienst van het Ministerie van Economische Zaken (dossier 40E);
- de geologische kaart 40 EVERGEM-LOOCHRISTY (DELVAUX et al., 1879);
- het Bestuur Geotechniek van het Departement Leefmilieu en Infrastructuur (dossiers van het kaartblad 14/6);
- het onderzoek uitgevoerd door de firma FUGRO N.V. (verslag T-2258 van 20 maart 1992 opgenomen in bijlage 5);
- diverse studies van de Gentse kanaalzone uitgevoerd door het Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie van de Universiteit Gent;
- de resultaten van de boringen en granulometrische analyses uitgevoerd in het kader van deze studie.

4.2.2. Beschrijving van de grondlagen

4.2.2.1. Doorsneden

Het voorkomen van de grondlagen die onder en in de omgeving



LEGENDE



bebouwde zone



kleigronden



zandgronden



zandsubstraat beginnend op geringe diepte



lemige zandgronden



veensubstraat beginnend op geringe diepte



lichte zandleemgronden



aangevulde en vergraven gronden

Fig. 5. Uittreksel van de bodemkaart 40E ter hoogte van het studiegebied en onmiddellijke omgeving

van de voorziene stortplaats voorkomen (tot op een diepte van ca. 30 m) wordt geïllustreerd aan de hand van twee doorsneden (de ligging is aangegeven op figuur 3) :

- doorsnede A-A' (fig. 6) gaande van de Kennedylaan in het noordwesten over de opgespoten gronden naar de Nieuwe Moervaart in het zuidoosten;
- doorsnede B-B' (fig. 7) gaande van de Nieuwe Moervaart in het zuidwesten over de opgespoten gronden naar de Spanjeveerstraat in het noordoosten.

De lagen worden hierna beschreven van boven naar onder. Achtereenvolgens worden besproken : de lithologie, de dikte en de doorlatendheid. Voor kwantitatieve gegevens over de doorlatendheid wordt verwezen naar hoofdstuk 5 - Pompproeven - hydraulische kenmerken van de lagen.

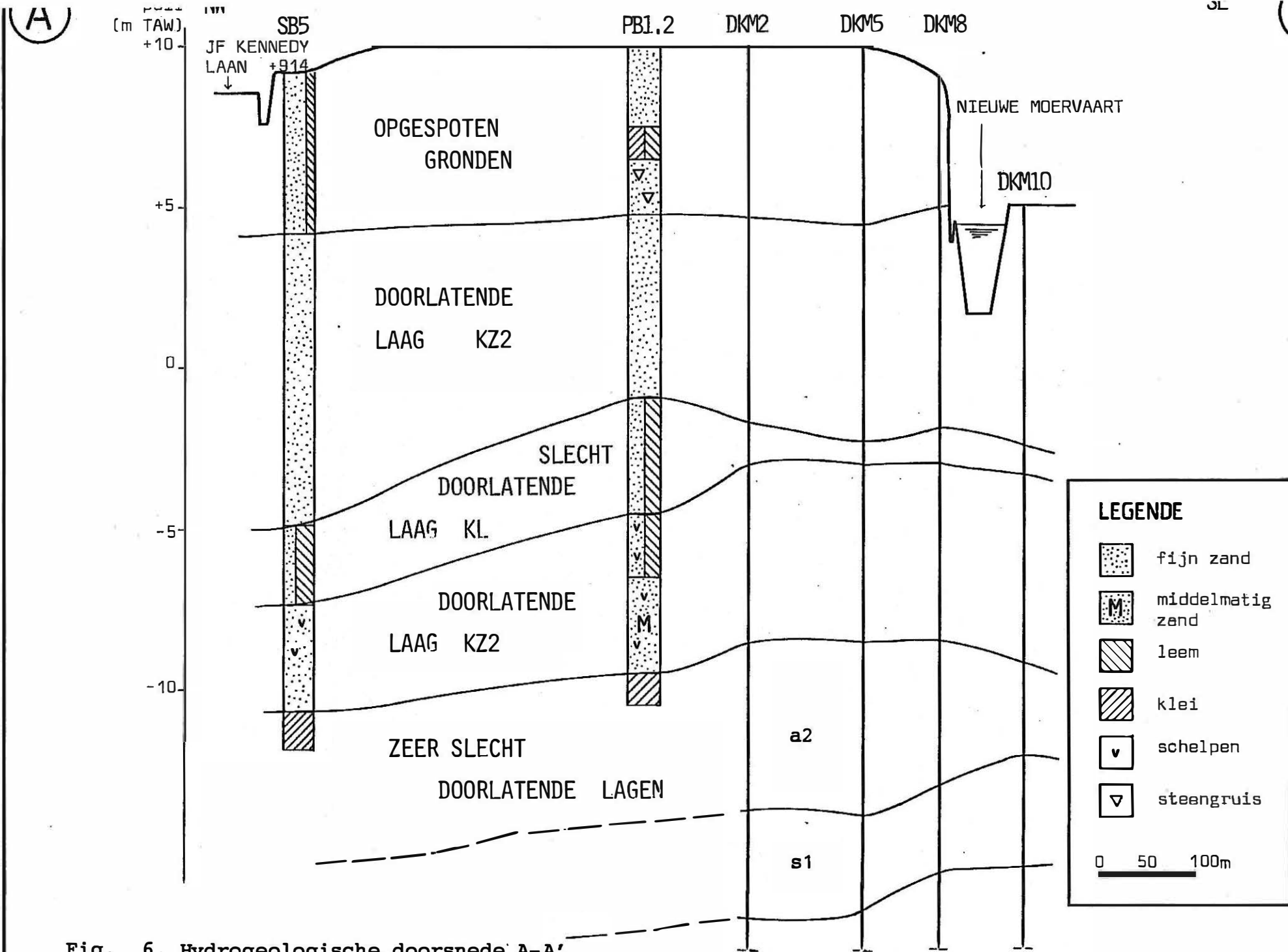
4.2.2.2. Opgespoten gronden

De opgespoten gronden ter hoogte van het aan te leggen stortterrein zijn afkomstig van de aanleg van het Rodenhuizedok. Tijdens de tweede fase van deze uitgraving werden in de periode 1975-79 ca. $2,8 \cdot 10^6$ m³ specie op de terreinen tussen Kennedylaan en Nieuwe Moervaart opgespoten (VAN BURM et al., 1983).

De dikte van de opgespoten gronden bedraagt ca. 5 m.

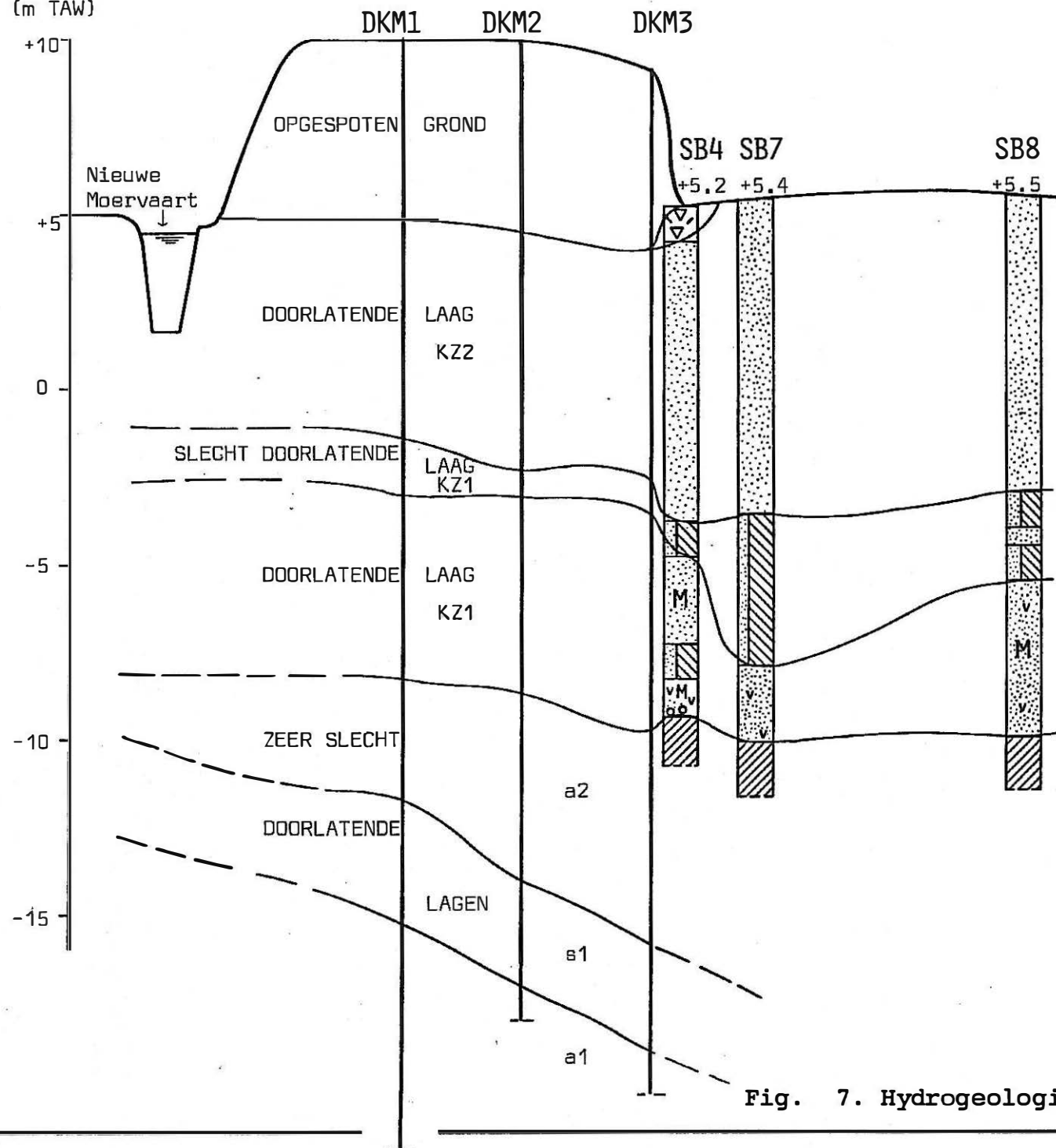
Uit de uitgevoerde boringen en diepsonderingen kan de samenstelling van de opgespoten gronden bepaald worden. De bovenste 2 à 3 m bestaan hoofdzakelijk uit fijn zand terwijl de onderste 2 tot 3 m bestaan uit slappe lagen klei en/of veen. Granulometrische analyses uitgevoerd op twee monsters uit het bovenste deel van deze gronden wijzen op 60,5 tot 64,4 % fijn zand (zie fig. 8 en 9).

De opgespoten gronden ter hoogte van de Nieuwe Moervaart kunnen als doorlatend worden beschouwd. Onderaan zijn ze slecht doorlatend.



(B)

peil (m TAW)
(m TAW)



NE

(B')

Fig. 7. Hydrogeologische doorsnede B-B'

WENTWORTH (%)				PROJECTNUMMER : TG092022 NUMMER BORING : HB1 DIEPTE MONSTERNAME (m) : 1 LABO NUMMER : HB 1	
GRIND	2000	:	:	0.75	UNIVERSITEIT GENT Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. W. De Breuck
ZAND	2000-500	:	:	95.64	
ZEER GROF ZAND	2000-1000	:	:	0.20	
GROF ZAND	1000-500	:	:	3.04	
MIDDELM.ZAND	500-250	:	:	23.82	
FIJN ZAND	250-125	:	:	60.51	
ZEER FIJN ZAND	125-50	:	:	8.08	
LEEM	50-2	:	:	3.47	
KLEI	<2	:	:	0.14	

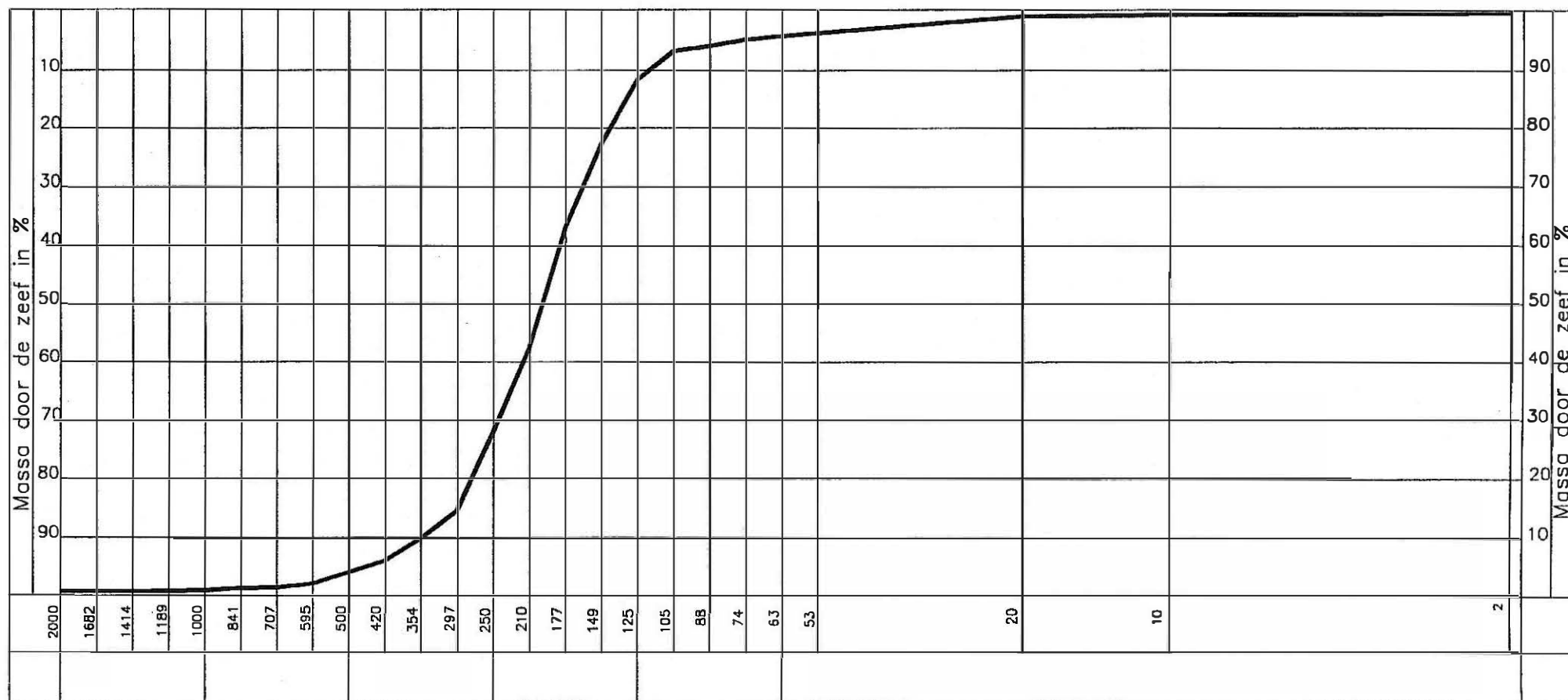


Fig. 8. Granulometrische analyse en korrelverdelingsdiagram
van monster HB1 uit de opgespoten gronden

WENTWORTH (%)				PROJEKTNUMMER : TG092022	
GRIND	2000	:	:	NUMMER BORING :	HB2
ZAND	2000-500	:	:	DIEPTE MONSTERNAME (m) :	1
ZEER GROF ZAND	2000-1000	:	:	LABO NUMMER :	HB 2
GROF ZAND	1000-500	:	:	UNIVERSITEIT GENT Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. W. De Breuck	
MIDDELM.ZAND	500-250	:	:		
FIJN ZAND	250-125	:	:		
ZEER FIJN ZAND	125-50	:	:		
LEEM	50-2	:	:		
KLEI	<2	:	:		

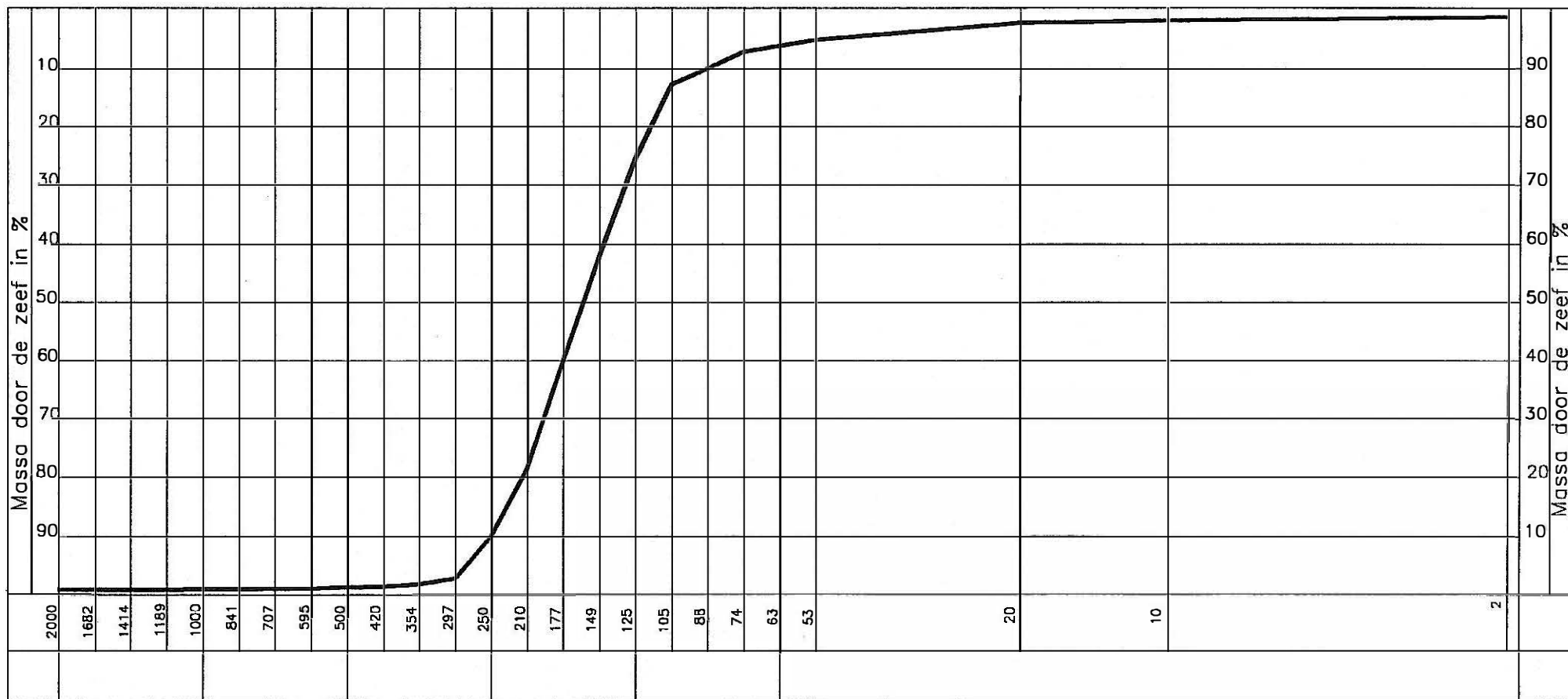


Fig. 9. Granulometrische analyse en korrelverdelingsdiagram
van monster HB2 uit de opgespoten gronden

4.2.2.3. De kwartaire laag KDL

De laag KDL is van alluviale, continentale (rivierafzettingen) oorsprong en werd afgezet tijdens verschillende fasen van het Holoceen. Deze laag komt voor in een strook aan weerszijden van de Oude Moervaart.

Ze bestaat hoofdzakelijk uit klei en leem die zandhoudend kunnen zijn of afwisselen met zandige tussenlagen en veen. In de laag KDL komt moeraskalk voor die 35 tot 65 % CaCO_3 bevat (AMERYCKX, 1960).

De dikte van deze laag bedraagt minder dan 2 m.

Hydrogeologisch kan deze laag als slecht doorlatend worden beschouwd.

4.2.2.4. De kwartaire laag KZ2

Het grootste deel van de laag KZ2 is van fluvio-periglaciale en eolische oorsprong. Ze dateert van het Würm-glaciaal en Würm-Tardiglaciaal (10.000 tot 70.000 jaar geleden).

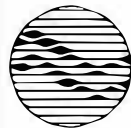
Deze watervoerende laag is vooral uit fijn zand opgebouwd. Plaatselijk kan het zand weinig leemhoudend, weinig kleihoudend of weinig veenhoudend zijn. Er worden soms fijne grintelementen aangetroffen. De gronden zijn meestal niet of weinig kalkhoudend en niet humushoudend.

Uit de sondeerdiagrammen (zie bijlage 5) blijkt dat in deze laag dichtgepakte, middelmatig gepakte en losgepakte zones met elkaar afwisselen.

De laag KZ2 die in het studiegebied overal voorkomt is er gemiddeld 7,4 m dik.

De granulometrische kenmerken van twee monsters uit deze laag zijn weergegeven op figuren 10 en 11. Het percentage fijn zand bedraagt voor de 2 monsters 55,7 % en 67,1 %.

De laag KZ2 mag als doorlatend gekarakteriseerd worden. Waar

WENTWORTH (%)				PROJEKTNUMMER : TG092022	
GRIND	>2000	:	0.11	NUMMER BORING : SB2	
ZAND	2000-50	:	94.66	DIEPTE MONSTERNAME (m) : 6-7	
ZEER GROF ZAND	2000-1000	:	0.08	NUMMER MONSTER : SB2/1	
GROF ZAND	1000-500	:	0.08	 UNIVERSITEIT GENT Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. W. De Breuck	
MIDDELM.ZAND	500-250	:	13.47		
FIJN ZAND	250-125	:	55.68		
ZEER FIJN ZAND	125-50	:	25.35		
LEEM	50-2	:	3.35		
KLEI	<2	:	1.89		

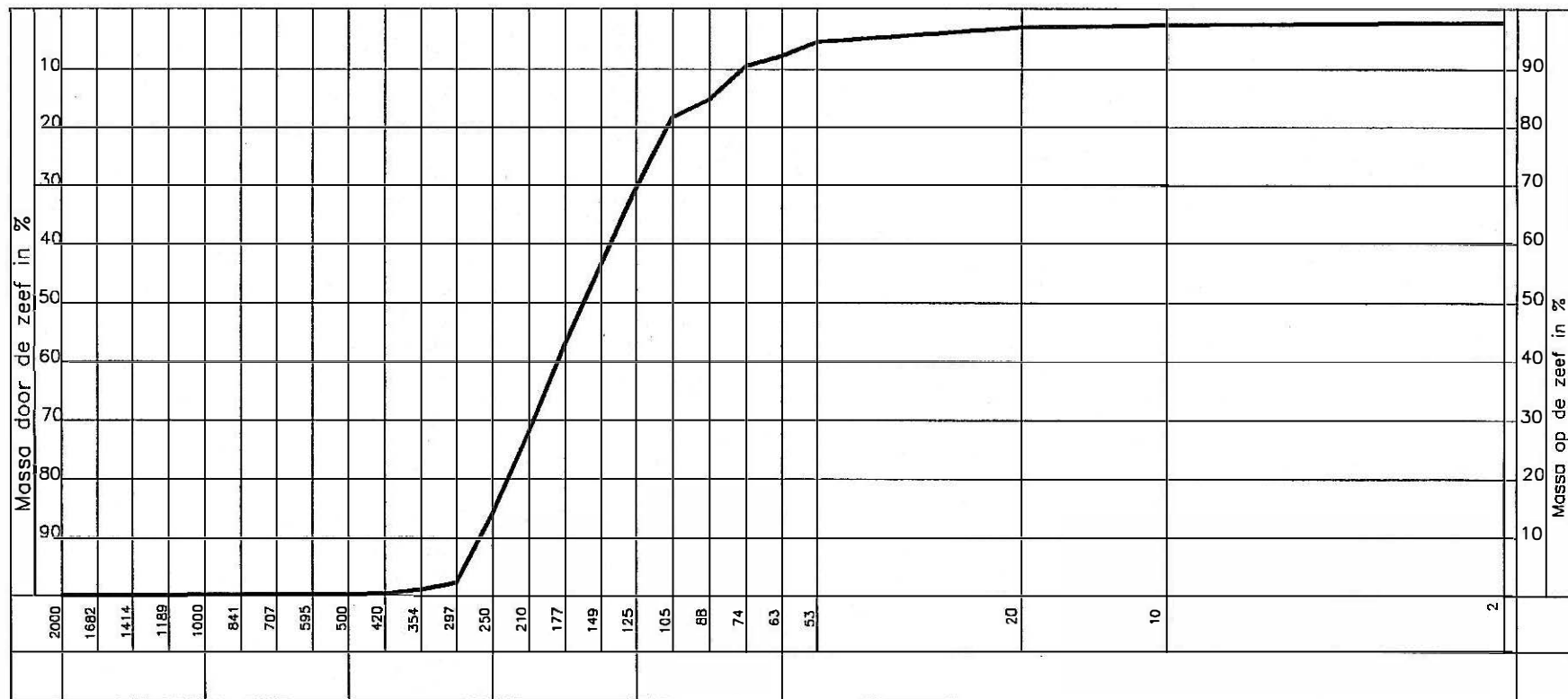


Fig. 10. Granulometrische analyse en korrelverdelingsdiagram
van monster SB2/1 uit de laag K22

WENTWORTH (%)				PROJEKTNUMMER : TG092022	
GRIND	>2000	:	0.28	NUMMER BORING : SB5	
ZAND	2000-50	:	98.94	DIEPTE MONSTERNAME (m) : 7-8	
ZEER GROF ZAND	2000-1000	:	0.08	NUMMER MONSTER : SB 5/1	
GROF ZAND	1000-500	:	0.46	 UNIVERSITEIT GENT Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. W. De Breuck	
MIDDELM.ZAND	500-250	:	14.56		
FIJN ZAND	250-125	:	67.13		
ZEER FIJN ZAND	125-50	:	16.71		
LEEM	50-2	:	0.81		
KLEI	<2	:	0.87		

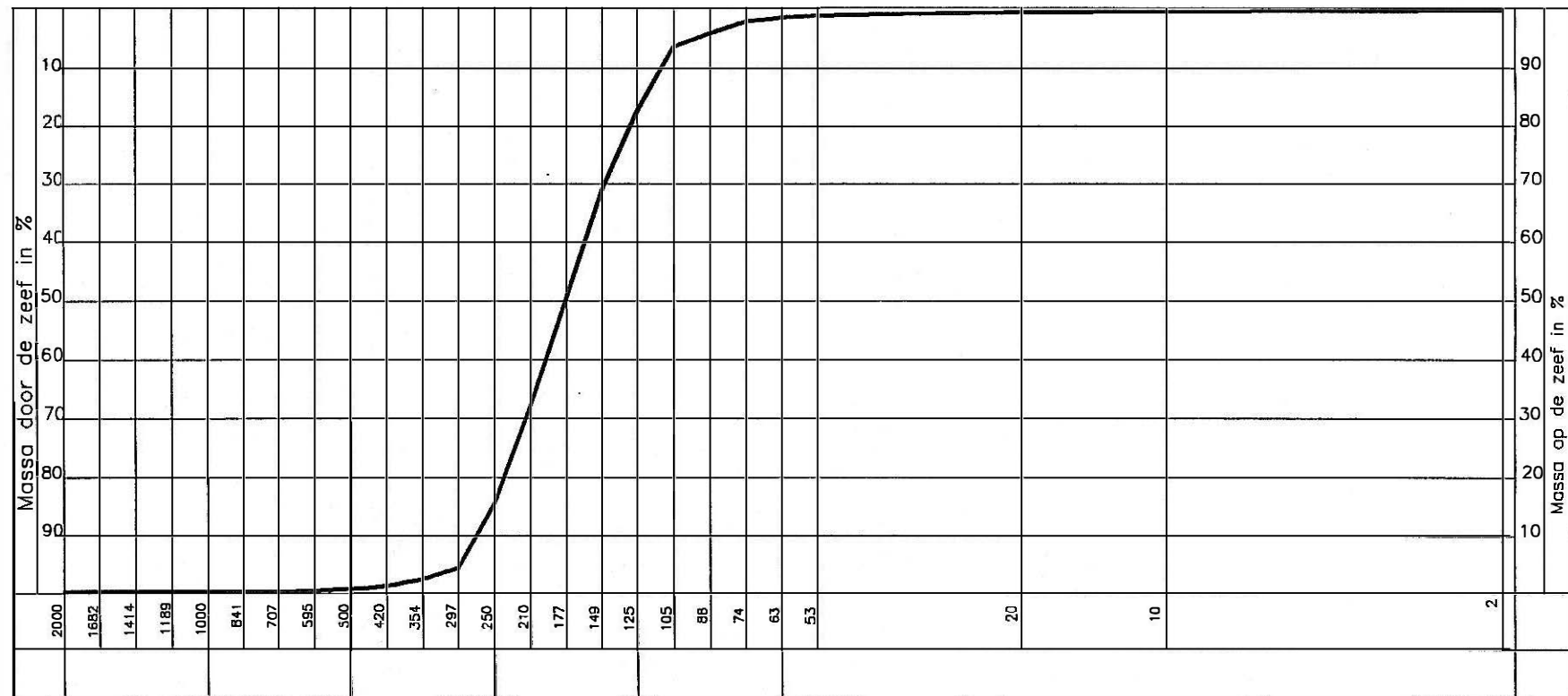


Fig. 11. Granulometrische analyse en korrelverdelingsdiagram van monster SB5/1 uit de laag K22

de laag KDL niet voorkomt, vormt KZ2 samen met de opgespoten gronden de freatisch watervoerende laag.

4.2.2.5. De kwartaire laag KL

De lemige laag KL is vermoedelijk ontstaan door solifluxie en eolische processen gedurende het Würm-glaciaal.

De laag wisselt nogal in samenstelling. Meestal is ze opgebouwd uit leem, aan de boven- en onderkant begrensd door meer zandhoudende zones. In de leem komen zand- en veenlaagjes voor. Het geheel is dikwijls sterk gekryoturbeerd. De gronden zijn sterk kalkhoudend. Op andere plaatsen bestaat de laag KL uit leemhoudend fijn zand.

De laag KL komt in principe overal voor in het studiegebied maar kent een snelle variatie in dikte. Mogelijks kan ze zelf ontbreken. Uit de uitgevoerde boringen en sonderingen werd een gemiddelde dikte van KL bepaald van 2,8 m (min. 1,0 m; max. 4,3 m).

De granulometrische kenmerken van twee monsters uit de laag KL zijn weergegeven op figuren 12 en 13. Het gehalte leem werd bepaald op 41,7 % (DB1) en 34,73 % (DB2).

Hydrogeologisch kan KL als slecht doorlatend beschouwd worden. Gezien het wisselend lithologisch karakter en de wisselende dikte kan zowel de doorlatendheid als de hydraulische weerstand sterk veranderen.

4.2.2.6. De kwartaire laag KZ1

De laag KZ1 is van estuariene en fluvio-periglaciale oorsprong. De afzetting dateert van het Eemiaan (70.000 tot 130.000 jaar geleden) en het Würm-glaciaal.

De laag is vooral opgebouwd uit fijn zand. Het is iets grover dan in de hogergelegen laag KZ2. Aan de basis van de laag komt grint voor. De gronden zijn weinig kalkhoudend en bevatten

WENTWORTH (%)				PROJEKTNUMMER : TG092022	
GRIND	2000	:	:	NUMMER BORING :	DB2
ZAND	2000-500	:	:	DIEPTE MONSTERNAME (m) :	10,5-11,5
ZEER GROF ZAND	2000-1000	:	:	LABO NUMMER :	DB 2
GROF ZAND	1000-500	:	:	 UNIVERSITEIT GENT Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. W. De Breuck	
MIDDELM.ZAND	500-250	:	:		
FIJN ZAND	250-125	:	:		
ZEER FIJN ZAND	125-50	:	:		
LEEM	50-2	:	:		
KLEI	<2	:	:		

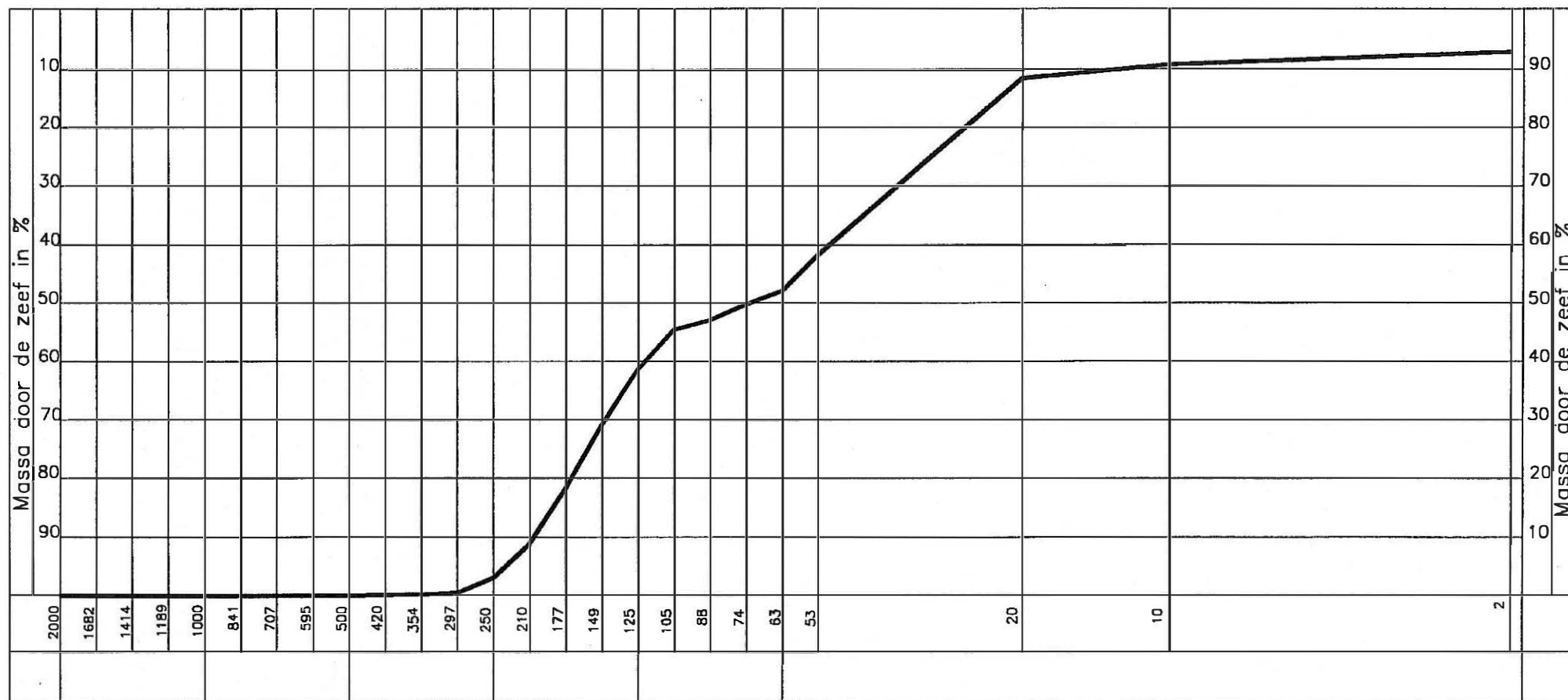


Fig. 13. Granulometrische analyse en korrelverdelingsdiagram
van monster DB2 uit de laag KL

geen humus. Plaatselijk treft men wel resten van veen aan.

KZ1 komt over gans het bestudeerde gebied voor. De gemiddelde dikte bedraagt 4,2 m.

Waar de laag KL ontbreekt vormen de lagen KZ1 en KZ2 één watervoerende laag.

De basis van de laag KZ1, tevens de basis van het Kwartair komt voor tussen de peilen - 9,2 en - 11,5 (zie ook figuur 29).

De granulometrische kenmerken van twee monsters uit KZ1 zijn opgenomen in figuren 14 en 15. Het percentage fijn zand bedraagt 55,5 en 61,7 %; het percentage middelmatig zand is 29,1 en 21,8 %.

De laag KZ1 kan als doorlatend worden gekarakteriseerd.

4.2.2.7. De tertiaire laag a2 (Lid van Zomergem)

De laag a2 vormt voor het beschouwde probleem de basis van het grondwaterreservoir in het studiegebied. Ze bestaat uit een mariene wadafzetting van Eoceen-ouderdom (Bartoon : ca. 40 tot $43,6 \cdot 10^6$ jaar geleden).

De laag is opgebouwd uit blauwgrijze stijve klei waarin dunne lensjes (dikte 30 à 50 mm) kleihoudend fijn zand kunnen voorkomen. Naar onder toe kan het aantal lensjes vermeerderen. De laag bevat meestal geen of weinig veen en geen kalk.

Uit de uitgevoerde diepsonderingen kan voor a2 een gemiddelde dikte van 4,4 m bepaald worden.

De granulometrische kenmerken van twee monsters a2-klei zijn weergegeven op figuren 16 en 17. Het klei-percentages bedraagt 59 en 49 %, zand komt voor 13,4 en 9,5 % voor.

WENTWORTH (%)				PROJEKTNUMMER : TGO92022	
GRIND	>2000	:	0.49	NUMMER BORING : SB2	
ZAND	2000-50	:	95.69	DIEPTE MONSTERNAME (m) : 14-15	
ZEER GROF ZAND	2000-1000	:	0.08	NUMMER MONSTER : SB2/2	
GROF ZAND	1000-500	:	0.48	 UNIVERSITEIT GENT Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. W. De Breuck	
MIDDELM.ZAND	500-250	:	21.77		
FIJN ZAND	250-125	:	61.70		
ZEER FIJN ZAND	125-50	:	11.66		
LEEM	50-2	:	2.66		
KLEI	<2	:	1.16		

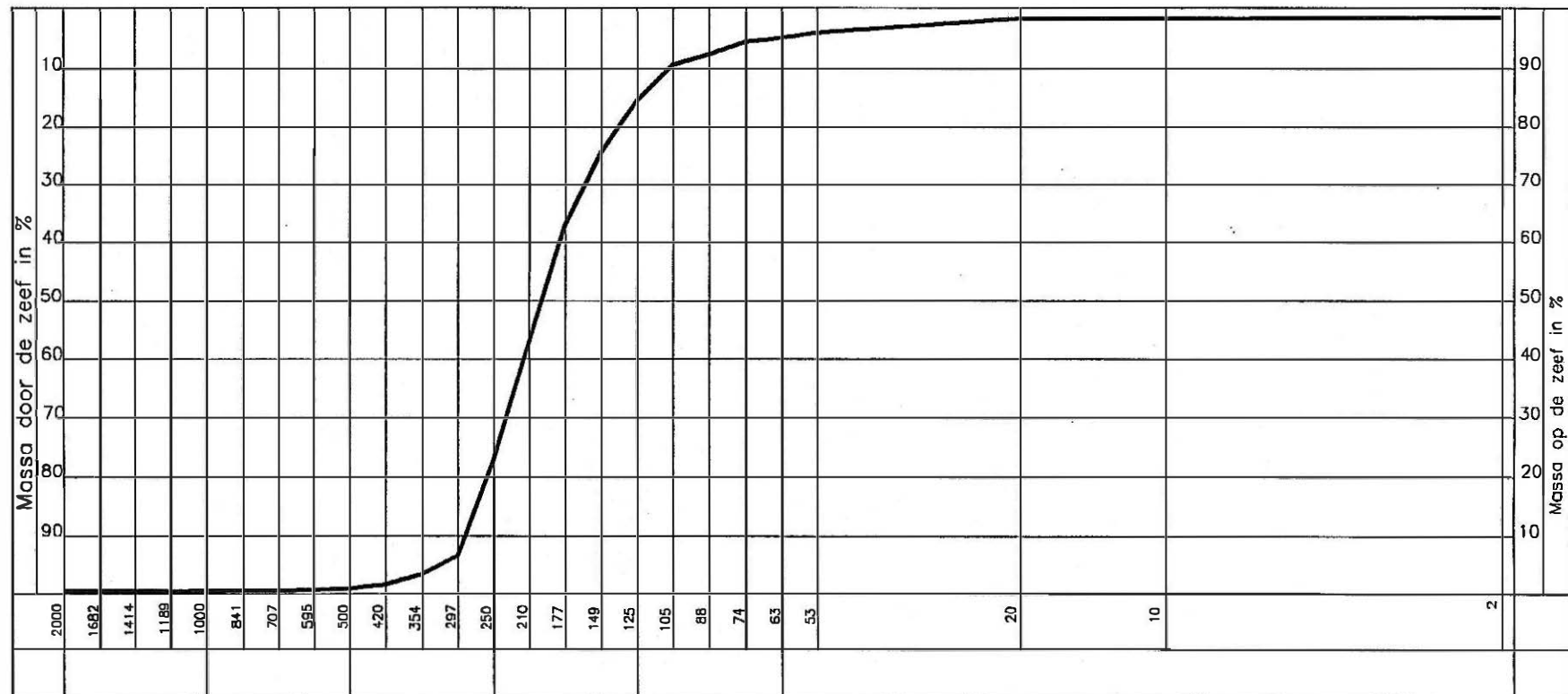


Fig. 14. Granulometrische analyse en korrelverdelingsdiagram
van monster SB2/2 uit de laag KZ1

WENTWORTH (%)				PROJEKTNUMMER : TGO92022	
GRIND	>2000	:	0.05	NUMMER BORING :	SB5
ZAND	2000-50	:	94.29	DIEPTE MONSTERNAME (m) :	18-19
ZEER GROF ZAND	2000-1000	:	0.10	NUMMER MONSTER :	SB5/2
GROF ZAND	1000-500	:	2.04	 UNIVERSITEIT GENT Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. W. De Breuck	
MIDDELM.ZAND	500-250	:	29.13		
FIJN ZAND	250-125	:	55.45		
ZEER FIJN ZAND	125-50	:	7.58		
LEEM	50-2	:	3.81		
KLEI	<2	:	1.85		

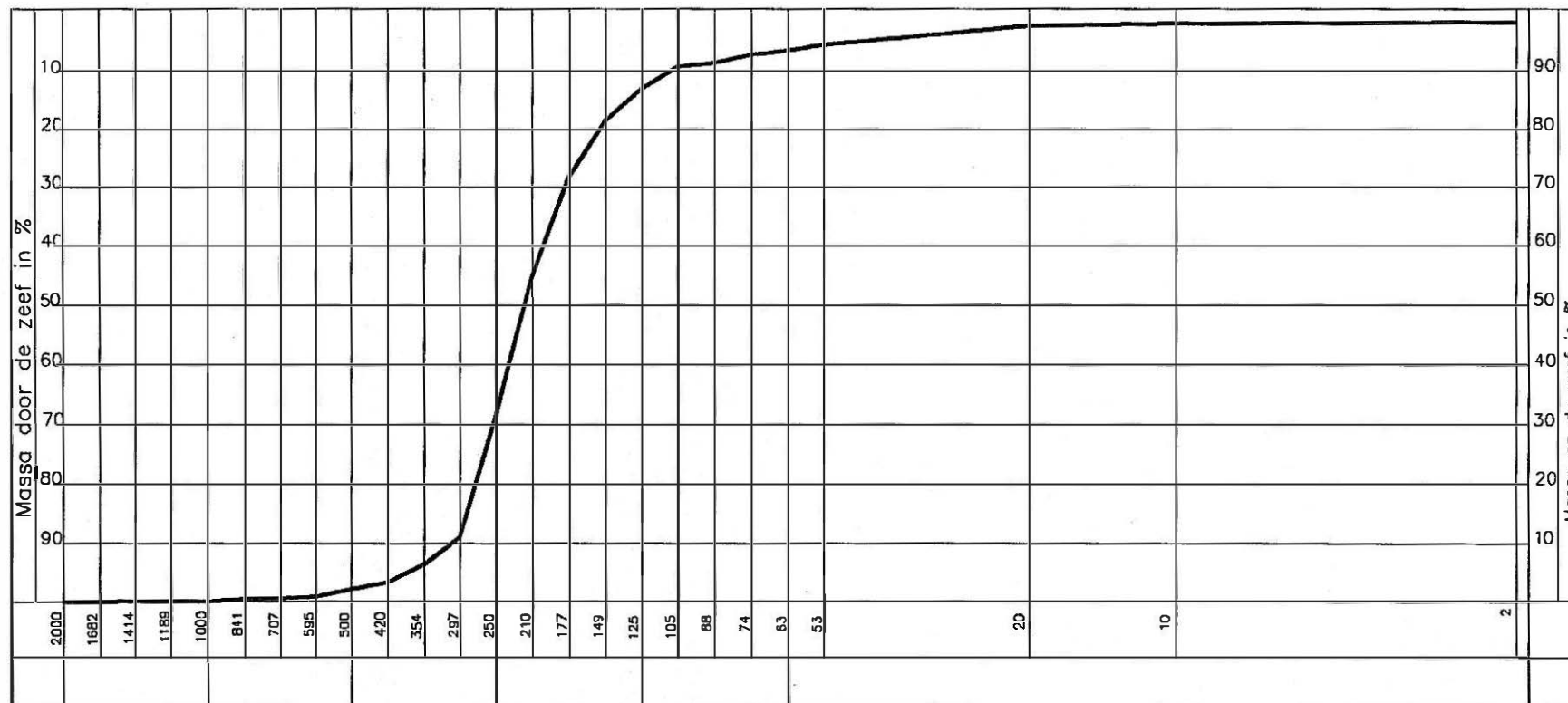
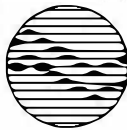


Fig. 15. Granulometrische analyse en korrelverdelingsdiagram
van monster SB5/2 uit de laag KZ1

WENTWORTH (%)				PROJEKTNUMMER : TG092022	
GRIND	>2000	:	0.97	NUMMER BORING :	SB2
ZAND	2000-50	:	9.48	DIEPTE MONSTERNAME (m) :	20,5-21
ZEER GROF ZAND	2000-1000	:	0.79	NUMMER MONSTER :	SB2/3
GROF ZAND	1000-500	:	0.42	 UNIVERSITEIT GENT Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. W. De Breuck	
MIDDELM.ZAND	500-250	:	2.13		
FIJN ZAND	250-125	:	3.66		
ZEER FIJN ZAND	125-50	:	2.48		
LEEM	50-2	:	30.28		
KLEI	<2	:	59.24		

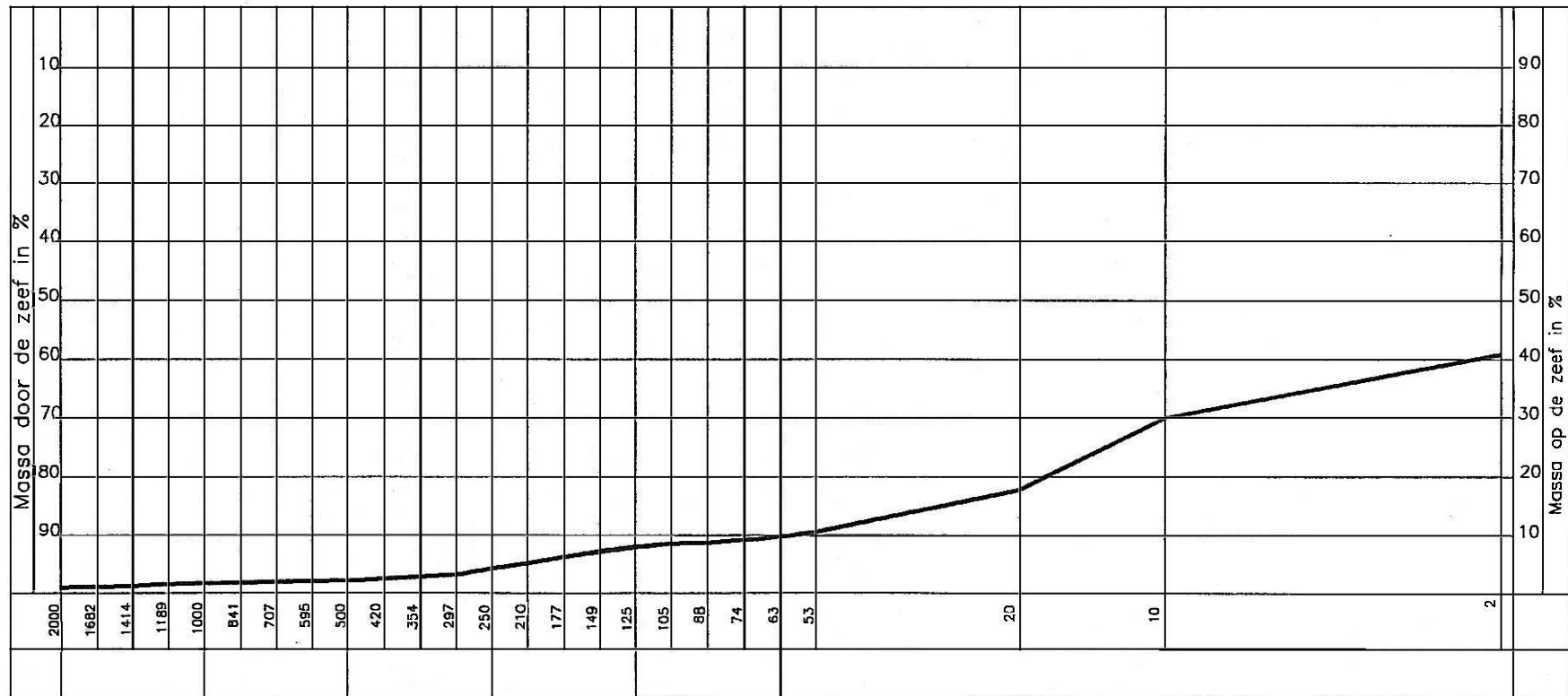


Fig. 16. Granulometrische analyse en korrelverdelingsdiagram van monster SB2/3 uit de laag a2

WENTWORTH (%)				PROJEKTNUMMER : TG092022	
GRIND	>2000	:	0.40	NUMMER BORING :	SB5
ZAND	2000-50	:	13.35	DIEPTE MONSTERNAME (m) :	20,5-21
ZEER GROF ZAND	2000-1000	:	0.60	NUMMER MONSTER :	SB5/3
GROF ZAND	1000-500	:	0.25	 UNIVERSITEIT GENT Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. W. De Breuck	
MIDDELM.ZAND	500-250	:	1.54		
FIJN ZAND	250-125	:	6.37		
ZEER FIJN ZAND	125-50	:	4.58		
LEEM	50-2	:	37.30		
KLEI	<2	:	48.95		

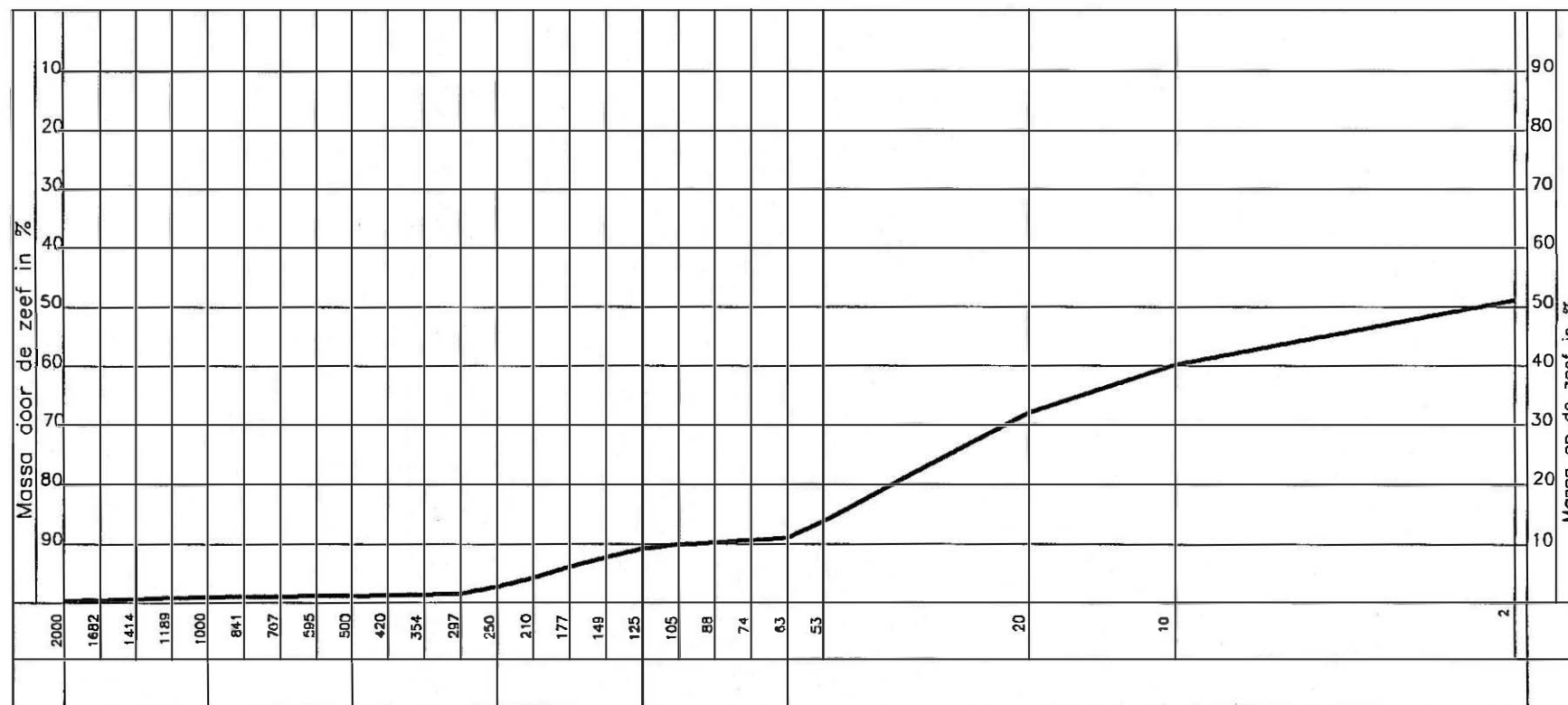


Fig. 17. Granulometrische analyse en korrelverdelingsdiagram
van monster SB5/3 uit de laag a2

Deze a2-laag vormt met de onderliggende lagen s1 (zandhoudende
klei en klei) en al (stijve klei) een zeer slecht doorlatend
pakket (Bartoon).

5. POMPPROEVEN - HYDRAULISCHE KENMERKEN VAN DE LAGEN

5.1. Opbouw en stijghoogteverloop in het grondwaterreservoir

Door het uitvoeren van zeven boringen, geofysische boorgatmetingen en het plaatsen van peilbuizen was het mogelijk een inzicht te verkrijgen in de opbouw van en het stijghoogteverloop in het grondwaterreservoir ter hoogte van de geplande stortplaats.

De peilbuisconfiguratie ten behoeve van de pompproeven is aangeduid op figuur 18. Op deze figuur wordt ook de lithostratigrafische doorsnede weergegeven.

Deze is gesteund op de boorbeschrijvingen van de gespoelde boringen en op de boorgatmetingen.

Het substraat van het grondwaterreservoir wordt gevormd door de a2-klei (Lid van Zomergem) die voorkomt op een diepte van 19,5 m. Tussen 19,5 en 14,5 m diepte komen fijne tot middelmatige zanden voor (KZ1). De top van deze afzetting wordt gevormd door een sterk leemhoudende laag fijn zand van ca. 0,35 m dikte.

Tussen 14,5 en 11,0 m diepte komt een afwisseling voor van fijne tot middelmatige zanden met klei- en leemhoudende zanden.

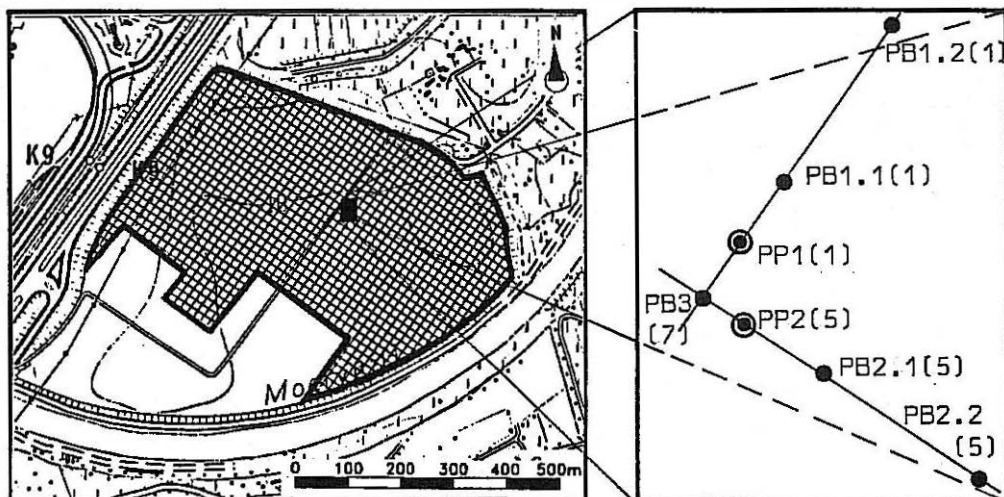
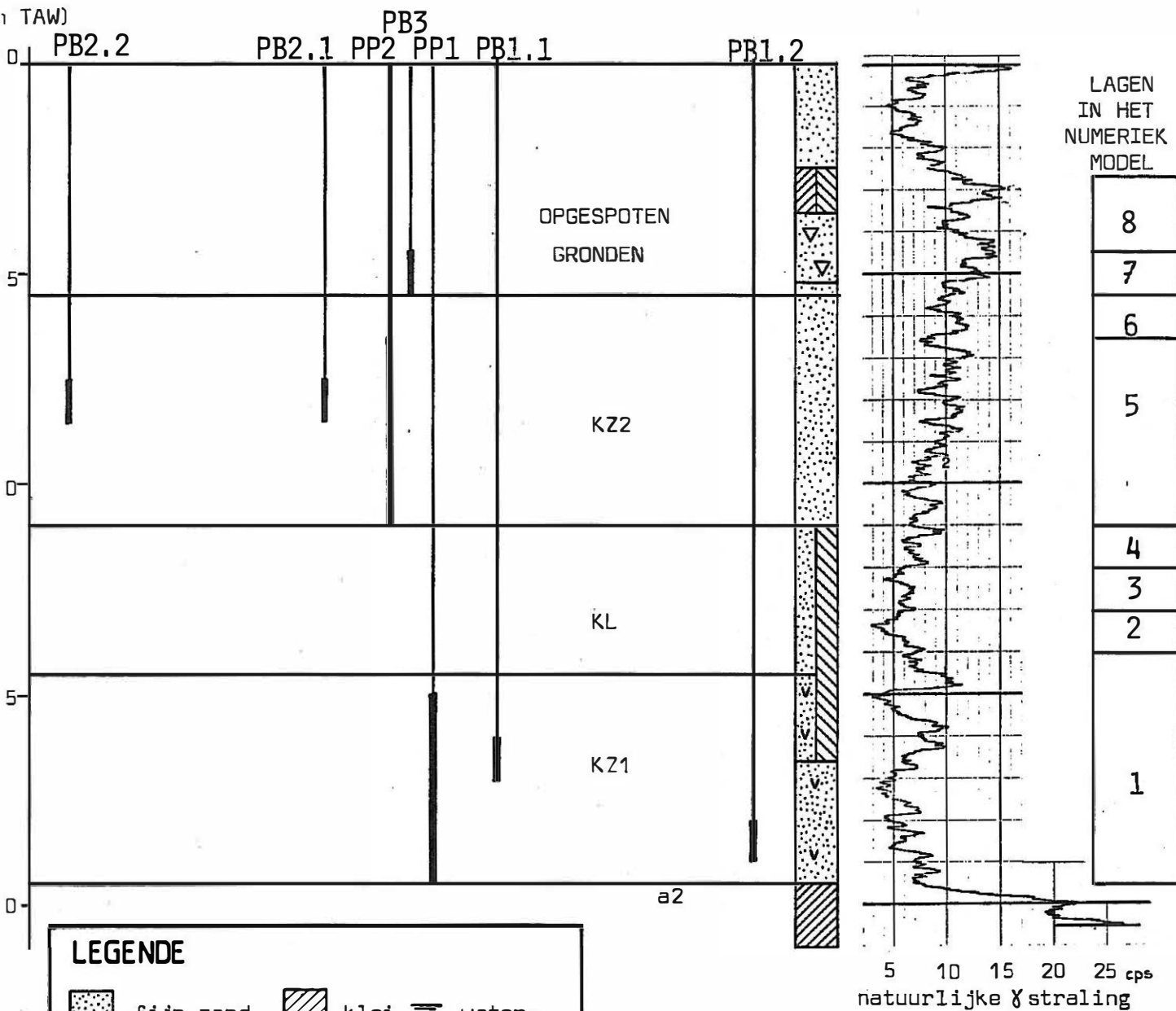
Tussen 11,0 en 6,5 m diepte komen fijne zanden voor die naar boven toe rijker worden aan klei en leem (KZ2). De stijghoogte tussen beide afzettingen verschillen slechts enkele cm.

Tussen 6,5 m en 5,5 m diepte komt de topzone van de KZ2 voor. Deze vormde vroeger de onverzadigde zone.

Tussen 4,5 en 5,5 m diepte komt de basis voor van de aangevulde gronden. Deze aangevulde gronden zijn verzadigd tot op een diepte van 2,7 m. De peilbuis PB3, geplaatst in de basis van deze gronden, heeft een stijghoogte die 2,5 à 2,6 m hoger is dan in de onderliggende afzettingen KZ1 en KZ2.

5.2. Configuratie van pompputten en peilputten

De opstelling van de pompputten en de peilbuizen wordt in



LEGENDE

- pompput
- peilput
- (5) plaats van de filter in de laag van het numeriek model

Fig. 18. Pompproefconfiguratie, lithostratigrafie en schematisatie van het grondwaterreservoir

figuur 18 weergegeven. De pompput PP1 werd uitgerust met een filterelement in de onderste doorlatende laag KZ1 tussen 15,00 en 19,5 m diepte. De pompput PP2 werd voorzien van een filterelement in de bovenste doorlatende laag KZ2. De diameter van de pompputten is 125 mm.

In de verschillende lagen van het grondwaterreservoir werden peilputten geplaatst. De peilputten werden voorzien van filterelementen van 1 m lengte. De diameter van de peilputten bedraagt 63 mm. Twee peilputten (PB 1.1 en PB 1.2) werden geplaatst in de onderste doorlatende laag (KZ1) op respectievelijk 6 en 30 m van de pompputten. Twee peilbuizen (PB 2.1 en PB 2.2) werden geplaatst in het bovenste gedeelte van de doorlatende laag KZ2 op respectievelijk 6 en 30 m van de pompput PP2. De filter van peilput PB3 werd geplaatst in de top van het grondwaterreservoir die hier gevormd door de opgespoten gronden. Alle filterelementen werden omstort met gec calibreerd zand (0,8 - 1,25 mm) en bovenaan afgedicht met kleipellets.

5.3. Uitvoering van de dubbele pompproef

Op 9 september 1992 om 10 h 15 werd de bemaling van de pompput PP1 in de onderste doorlatende laag gestart. Via een persleiding werd het opgepompte water afgevoerd tot op een afstand van ca. 200 m van de pompput PP1. Het opgepompte debiet bedroeg 305 m³/d. De waterstanden werden in alle peilbuizen gemeten door drukopnemers die verbonden zijn met een meet- en registreerapparaat MESS & SYSTEM TECHNIK, Logmaster MDL 1000. Boven de drukopnemers werden opgeblazen rubberen sluitringen aangebracht. Zowel op de aangepompte als op de niet aangepompte pompput werd de drukverandering eveneens gemeten met een drukopnemer, evenwel zonder een opgeblazen rubberen sluitring. Op 11 september 1992 om 10 h 43 werd de bemaling van de pompput PP1 stopgezet. Na het stilleggen van de pomp werd de evolutie van de restverlagingen gevolgd in alle peilbuizen en in de pompputten PP1 en PP2.

Op 14 september 1992 om 11 h 00 werd de bemaling van de pompput PP2 aangevat. Het opgepompte debiet bedroeg 37,44 m³/dag.

Er werd continu gepompt tot 15 september 1992 om 11 h 00. Na het stilleggen van de pomp werd eveneens de evolutie van de restverlagingen gemeten.

5.4. Interpretatie van de dubbele pompproef door middel van een invers model

5.4.1. Schematisatie

Het grondwaterreservoir wordt in het numeriek model in acht verschillende lagen geschematiseerd (zie fig. 18).

Laag 1 van het numeriek model valt samen met de onderste doorlatende laag (KZ1). In het numerieke model wordt deze laag 1 onderaan begrensd door een ondoorlatend substraat.

De afzettingen die tussen de filterelementen van de twee pompputten gelegen zijn worden in het numerieke model opgedeeld in drie lagen. Het zijn de lagen 2, 3 en 4 met een dikte van 1 m.

Laag 5 van het numerieke model valt samen met het door de pompput PP2 aangepompt gedeelte van KZ2. Laag 6 van het numeriek model valt samen met de topzone van KZ2, de vroegere onverzadigde zone.

Laag 7 valt samen met het diepte-interval van het filterelement van peilbuis PB3 die geplaatst werd in de basis van de opgespoten gronden.

Laag 8, de bovenste laag in het numerieke model, valt samen met het bovenste verzadigde gedeelte van de opgespoten gronden. Deze laag wordt bovenaan begrensd door de watertafel.

5.4.2. Te bepalen hydraulische parameters

Naast de schematisatie van het grondwaterreservoir worden eveneens de waargenomen verlagingen in het invers model ingevoerd. Alleen de verlagingen en restverlagingen met een geringe relatieve fout worden ingevoerd. Zo werden enkel de restverlagingen ingevoerd die waargenomen werden vóór de 75-ste minuut na het stilleggen van de eerste pompproef en vóór de 100-ste minuut na het stilleggen van de tweede pompproef. De restverlagingen na bovengenoemde tijden zijn te klein gewor-

den. Eveneens wordt verondersteld dat de stijghoogte niet verandert tengevolge van een natuurlijk fenomeen.

Tengevolge van deze veronderstelling kan de absolute fout op de berekende verlaging toenemen met toenemende tijd sinds het starten van de pomp. Door de geringe restverlagingen en de grote absolute fouten heeft het minder zin de verlagingen te beschouwen na hoger vermelde tijden.

Bij het opstarten van het invers model moeten voor iedere laag de hydraulische parameters ingeschat worden. Hierbij werd vastgesteld dat de hydraulische weerstand van de afzettingen gelegen tussen het filterelement van peilbuis PB3 en het filterelement van de pompput PP2 kan afgeleid worden uit het bestaande stijghoogteverschil tussen beide peilbuizen. Hierbij wordt verondersteld dat dit stijghoogteverschil representatief is voor de gemiddelde toestand over een ganse periode waarbij de verticale stroming doorheen deze hydraulisch weerstandbiedende laag gelijk is aan de gemiddelde infiltratiesnelheid van 0,27 m/jaar. De totale hydraulische weerstand van deze afzettingen is bijgevolg gelijk aan 3500 dagen. Deze hydraulische parameter wordt tijdens het gebruik van het invers model verondersteld gekend en wordt dus niet meer afgeleid uit de ingevoerde verlagingen en restverlagingen.

Door het uitvoeren van een aantal gevoeligheidsanalyses kan men bepalen welke hydraulische parameters kunnen afgeleid worden met het invers model. Hierbij bleek dat acht verschillende groepen van hydraulische parameters konden afgeleid worden.

De eerste hydraulische parameter die als te bepalen beschouwd werd is de horizontale doorlatendheid van laag 1.

De tweede groep van hydraulische parameters die als te bepalen beschouwd werden zijn de horizontale doorlatendheden van lagen 2 en 3 en de hydraulische weerstanden tussen de lagen 2 en 3 en tussen de lagen 3 en 4. Hierbij wordt verondersteld dat de verhouding tussen de horizontale en verticale doorlatendheid van deze lagen 2 is.

De derde groep van te bepalen hydraulische parameters zijn de horizontale doorlatendheden van de lagen 4 en 5 en de hydrau-

lische weerstand tussen deze beide lagen. Hierbij wordt verondersteld dat deze lagen ééNZelfde doorlatendheid hebben en dat de verticale doorlatendheid van deze lagen tweemaal kleiner is dan de horizontale.

De vierde hydraulische parameter die als te bepalen beschouwd wordt is de hydraulische weerstand tussen de lagen 1 en 2.

De vijfde groep van te bepalen hydraulische parameters is de hydraulische weerstand tussen de lagen 6 en 7 en de horizontale doorlatendheid van deze lagen. Hierbij wordt verondersteld dat de anisotropie van deze lagen constant is, namelijk 2.

De zesde groep van te bepalen hydraulische parameters bestaat uit de specifieke elastische berging van de lagen 1, 2, 3, 4, 5 en 6. Hierbij wordt verondersteld dat de specifieke elastische berging van de lagen 1, 2 en 3 tienmaal kleiner is dan de specifieke elastische berging van de lagen 4, 5 en 6.

De zevende groep van te bepalen hydraulische parameters bestaat uit de specifieke elastische berging van de lagen 7 en 8.

De achtste hydraulische parameter die als te bepalen beschouwd kan worden is de C-waarde van het putverlies tijdens pompproef 1 in de diepe watervoerende laag ($C.Q^2_1$).

5.4.3. Resultaten van het invers model

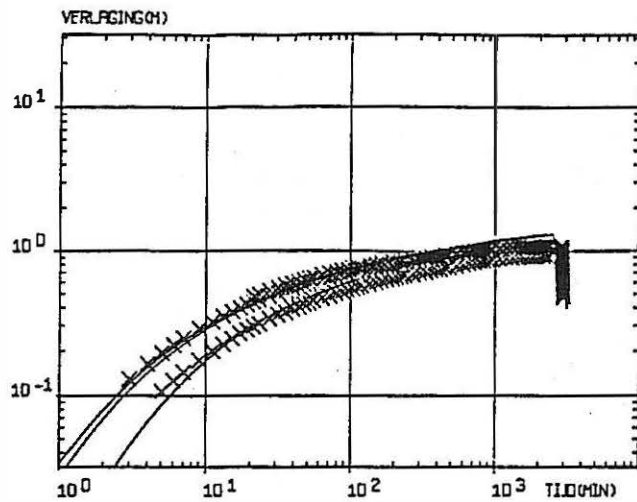
De met het invers model afgeleide waarden van de hydraulische parameters worden voorgesteld in tabel 2 samen met hun conditionele en marginale nauwkeurigheidsfactor voor het 98% betrouwbaarheidsinterval, Cf_{98} en Cf_{98m} . De berekende en waargenomen verlagingen zijn voorgesteld op figuur 19 en 20 in tijdverlagings- en afstands-verlagingsgrafieken. De logaritmische waarden van de berekende en de waargenomen verlagingen staan samen met hun onderlinge verschillen in de tabellen 3 en 4.

Tabel 2. Waarden voor de hydraulische parameters afgeleid uit de dubbele pompproef in de kwartaire afzettingen waarbij rekening gehouden wordt met de bouw van het grondwaterreservoir

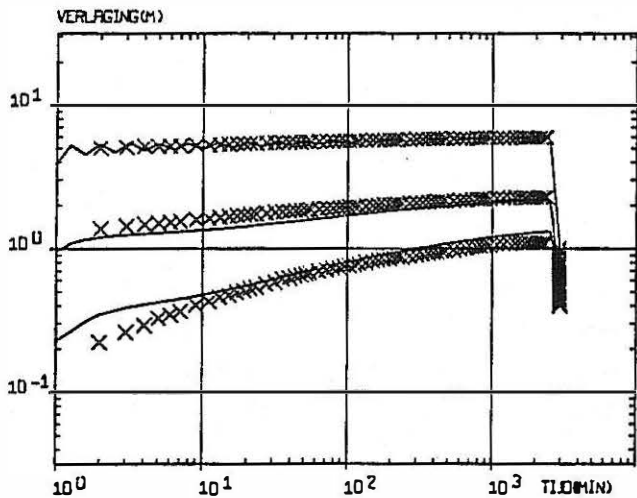
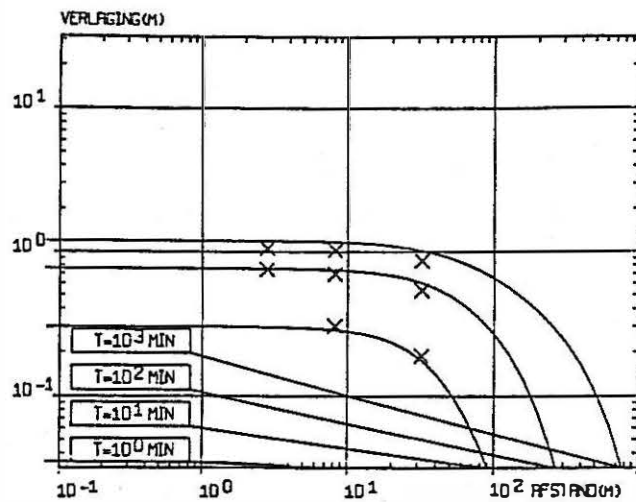
Hydraulische parameters	Eenheid	Waarde	Cf98	CF98m
$k^h(1)$	m/d	14,8	1,0240	1,0463
$k^h(4-5)$	m/d	2,76	1,0576	1,0795
$S'_A(1-3)$	m^{-1}	$8,5 \cdot 10^{-4}$	1,0418	1,0691
$S'_A(4-6)$	m^{-1}	$8,5 \cdot 10^{-3}$		
$c(1)$	d	21	1,0889	1,0995
$k^h(2-3)$	m/d	6,40	1,1072	1,2305
$c(7)$	d	107	1,1393	1,2696
C-waarde putfunctie	d/m ⁵	$1, \dots 10^{-4}$	1,1036	1,2219
$S'_A(7-8)$	m^{-1}	$5 \cdot 10^{-1}$	1,5794	1,5766

k^h : horizontale doorlatendheid
 S'_A : specifieke elastische berging
 c : hydraulische weerstand

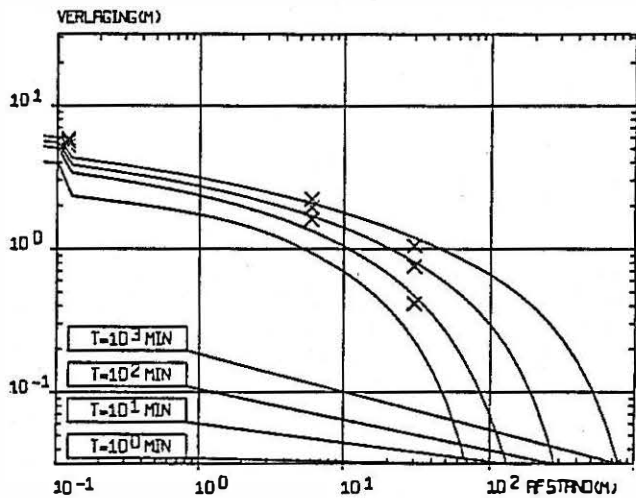
Fig. 19. Tijd- en afstandverlagingsgrafieken voor pompproef 1
($Q = 305 \text{ m}^3/\text{d}$)



LAAG 5



LAAG 1



SO=0.200

$D(8)=1.8 \text{ M}$ $K(8)=0.05 \text{ M/D}$

$SA(8)=0.005129 \text{ M-1}$

$D(7)=1.0 \text{ M}$ $K(7)=0.05 \text{ M/D}$

$SA(7)=0.005129 \text{ M-1}$

$D(6)=1.0 \text{ M}$ $K(6)=0.00 \text{ M/D}$

$SA(6)=0.000083 \text{ M-1}$

$C(7)=107.5 \text{ O}$

$C(6)=1750.0 \text{ O}$

$C(5)=1750.0 \text{ O}$

$D(5)=4.5 \text{ M}$ $K(5)=2.76 \text{ M/D}$

$SA(5)=0.000083 \text{ M-1}$

$D(4)=1.0 \text{ M}$ $K(4)=2.76 \text{ M/D}$

$SA(4)=0.000083 \text{ M-1}$

$D(3)=1.0 \text{ M}$ $K(3)=6.37 \text{ M/D}$

$SA(3)=0.000008 \text{ M-1}$

$D(2)=1.0 \text{ M}$ $K(2)=6.37 \text{ M/D}$

$SA(2)=0.000008 \text{ M-1}$

$C(4)=0.4 \text{ O}$

$C(3)=0.3 \text{ O}$

$C(2)=0.3 \text{ O}$

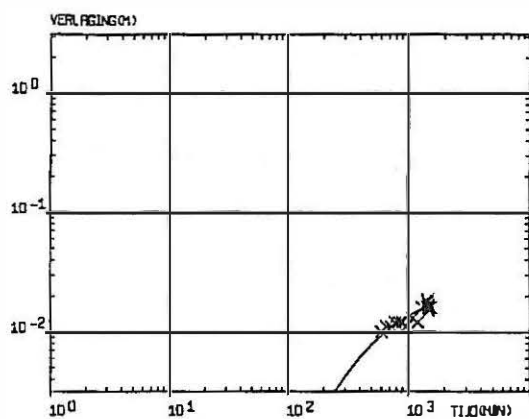
$C(1)=21.4 \text{ O}$

$D(1)=5.5 \text{ M}$ $K(1)=14.89 \text{ M/D}$

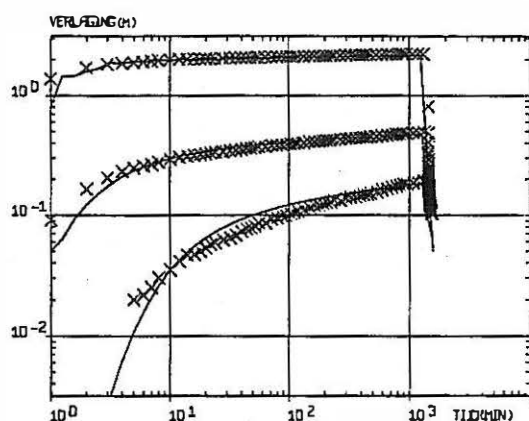
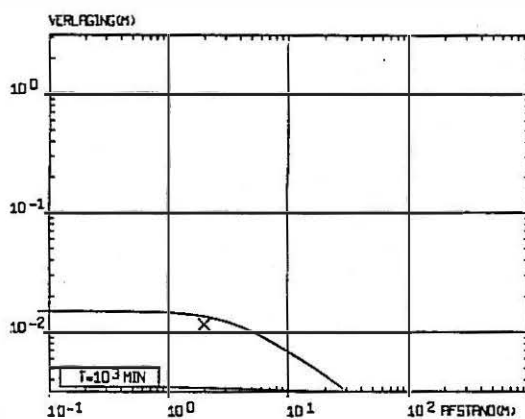
$SA(1)=0.000009 \text{ M-1}$

POMPPROEF MOERVAART - BEMALING IN LAAG 1 - $Q= 305 \text{ M}^3/\text{D}$ -----

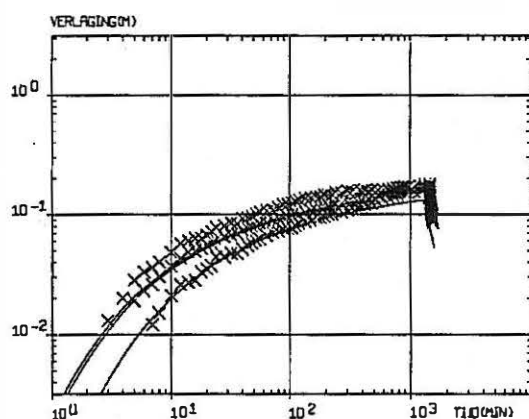
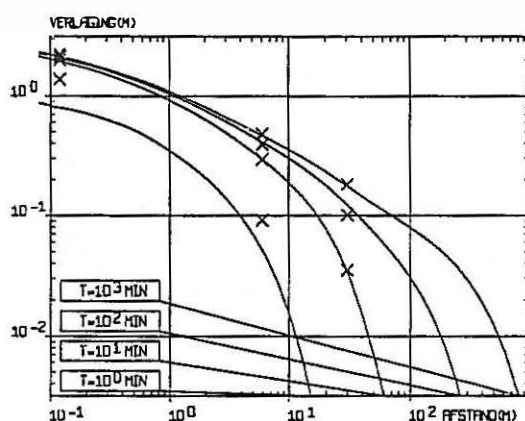
Fig. 20. tijd- en afstandverlaginggrafieken voor pompproef 2
($Q = 37,44 \text{ m}^3/\text{d}$)



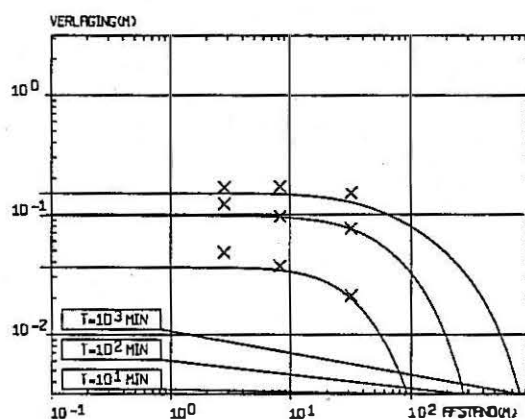
LAG 7



LAG 5



LAG 1



$O(8)=1.8 \text{ M}$	$K(8)=0.05 \text{ M/D}$	$SO=0.200$	$SA(8)=0.005129 \text{ M-1}$
$O(7)=1.0 \text{ M}$	$K(7)=0.05 \text{ M/D}$	$C(7)=107.5 \text{ O}$	$SA(7)=0.005129 \text{ M-1}$
$O(6)=1.0 \text{ M}$	$K(6)=0.00 \text{ M/D}$	$C(6)=1750.0 \text{ O}$	$SA(6)=0.000083 \text{ M-1}$
		$C(5)=1750.0 \text{ O}$	
$O(5)=4.5 \text{ M}$	$K(5)=2.76 \text{ M/D}$		$SA(5)=0.000083 \text{ M-1}$
$O(4)=1.0 \text{ M}$	$K(4)=2.76 \text{ M/D}$	$C(4)=0.4 \text{ O}$	$SA(4)=0.000083 \text{ M-1}$
$O(3)=1.0 \text{ M}$	$K(3)=6.37 \text{ M/D}$	$C(3)=0.3 \text{ O}$	$SA(3)=0.000008 \text{ M-1}$
$O(2)=1.0 \text{ M}$	$K(2)=6.37 \text{ M/D}$	$C(2)=0.3 \text{ O}$	$SA(2)=0.000008 \text{ M-1}$
		$C(1)=21.4 \text{ O}$	
$O(1)=5.5 \text{ M}$	$K(1)=14.89 \text{ M/D}$		$SA(1)=0.000008 \text{ M-1}$

POMPPROEF MOERVAART - BEMALING IN LAG 5 - $Q = 37.44 \text{ M}^3/\text{D}$

Tabel 3 - Logarithmische waarden voor de berekende en de waargenomen verlagingen tijdens pompproef 1 ($Q = 305 \text{ m}^3/\text{d}$)

THE TOTAL DRAWDOWN IN THE PUMPED WELL IS
 THE SUM OF THE FORMATION LOSS AND THE WELL LOSS.
 THE FORMATION LOSS DEPENDS OF THE GIVEN HYDRAULIC PARAMETERS
 AND IS CALCULATED BY THE NUMERICAL MODEL.
 THE WELL LOSS EQUALS $C_{W2} \cdot Q$ (P.153 OF TODD, 1980)

RADIUS OF WELLSCREEN, R, IN M, ----- 0.400
 DISCHARGE OF PUMPED WELL, Q, IN M³/DAY, ----- 305.000
 INITIAL TIME, T₁, IN MIN, ----- 0.100
 LOGARITHMIC INCREASE OF TIME AND OF RADIUS OF RINGS
 LOGA, ----- 0.100
 LATEST CALCULATED TIME, T₂, IN MIN, ----- 3210.
 NUMBER OF LAYERS, N, ----- 8
 NUMBER OF RINGS, M, ----- 45
 THE WELLSCREEN SITUATED IS SITUATED IN LAYER ----- 1
 THICKNESS OF THE SUCCESSIVE LAYERS, IN M
 NUMBERED FROM LOWER TO UPPER
 THICKNESS OF LAYER 1, IN M, ----- 5.500
 THICKNESS OF LAYER 2, IN M, ----- 1.000
 THICKNESS OF LAYER 3, IN M, ----- 1.000
 THICKNESS OF LAYER 4, IN M, ----- 1.000
 THICKNESS OF LAYER 5, IN M, ----- 4.500
 THICKNESS OF LAYER 6, IN M, ----- 1.000
 THICKNESS OF LAYER 7, IN M, ----- 1.000
 THICKNESS OF LAYER 8, IN M, ----- 1.000
 ----- NUMBER OF HYDRAULIC PARAMETER ----- /NR./ -----
 HYDRAULIC CONDUCTIVITY, K(1), IN M/DAY, ----- / 1/----- 14.887
 HYDRAULIC CONDUCTIVITY, K(2), IN M/DAY, ----- / 2/----- 6.369
 HYDRAULIC CONDUCTIVITY, K(3), IN M/DAY, ----- / 3/----- 6.369
 HYDRAULIC CONDUCTIVITY, K(4), IN M/DAY, ----- / 4/----- 2.756
 HYDRAULIC CONDUCTIVITY, K(5), IN M/DAY, ----- / 5/----- 2.756
 HYDRAULIC CONDUCTIVITY, K(6), IN M/DAY, ----- / 6/----- 0.061
 HYDRAULIC CONDUCTIVITY, K(7), IN M/DAY, ----- / 7/----- 0.045
 HYDRAULIC CONDUCTIVITY, K(8), IN M/DAY, ----- / 8/----- 0.045
 HYDRAULIC RESISTANCE, C(1), IN DAY, ----- / 9/----- 21.411
 HYDRAULIC RESISTANCE, C(2), IN DAY, ----- / 10/----- 0.312
 HYDRAULIC RESISTANCE, C(3), IN DAY, ----- / 11/----- 0.312
 HYDRAULIC RESISTANCE, C(4), IN DAY, ----- / 12/----- 0.392
 HYDRAULIC RESISTANCE, C(5), IN DAY, ----- / 13/----- 1750.000
 HYDRAULIC RESISTANCE, C(6), IN DAY, ----- / 14/----- 1750.000
 HYDRAULIC RESISTANCE, C(7), IN DAY, ----- / 15/----- 107.489
 SPECIFIC ELASTIC STORAGE, S_a(1), IN M-1, ----- / 16/----- 0.832E-05
 SPECIFIC ELASTIC STORAGE, S_a(2), IN M-1, ----- / 17/----- 0.832E-05
 SPECIFIC ELASTIC STORAGE, S_a(3), IN M-1, ----- / 18/----- 0.832E-05
 SPECIFIC ELASTIC STORAGE, S_a(4), IN M-1, ----- / 19/----- 0.832E-04
 SPECIFIC ELASTIC STORAGE, S_a(5), IN M-1, ----- / 20/----- 0.832E-04
 SPECIFIC ELASTIC STORAGE, S_a(6), IN M-1, ----- / 21/----- 0.832E-04
 SPECIFIC ELASTIC STORAGE, S_a(7), IN M-1, ----- / 22/----- 0.513E-02
 SPECIFIC ELASTIC STORAGE, S_a(8), IN M-1, ----- / 23/----- 0.513E-02
 STORAGE COEFFICIENT AT THE WATERTABLE, S₀, ----- / 24/----- 0.2001285
 C-VALUE OF WELL LOSS IN $M \cdot Q^{1/2} \cdot (1-S_0) \cdot C_{W2}$, ----- 0.0060165
 N-POWER OF WELL LOSS ----- 2.0000

OBS.WELL 1 IN LAYER 1 AT 6.0M OF PUMPED WELL HAS 50 OBSERVATIONS

TIME (MIN)	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	9.0	11.0	13.0	15.0
DRAWDOWN(M)	1.373	1.430	1.472	1.501	1.530	1.550	1.589	1.620	1.645	1.666
TIME (MIN)	17.0	19.0	21.0	23.0	27.0	31.0	35.0	39.0	43.0	47.0
DRAWDOWN(M)	1.688	1.705	1.720	1.734	1.757	1.777	1.795	1.812	1.824	1.837
TIME (MIN)	51.0	55.0	63.0	71.0	79.0	87.0	95.0	95.0	103.0	111.0
DRAWDOWN(M)	1.848	1.860	1.877	1.894	1.908	1.921	1.932	1.932	1.944	1.955
TIME (MIN)	119.0	134.0	144.0	164.0	164.0	175.0	194.0	209.0	224.0	239.0
DRAWDOWN(M)	1.954	1.978	1.992	2.002	2.002	2.013	2.025	2.033	2.042	2.051
TIME (MIN)	269.0	295.0	329.0	359.0	389.0	419.0	449.0	479.0	539.0	539.0
DRAWDOWN(M)	2.063	2.076	2.088	2.098	2.108	2.117	2.128	2.137	2.149	2.149

OBS.WELL 2 IN LAYER 1 AT 6.0M OF PUMPED WELL HAS 48 OBSERVATIONS

TIME (MIN)	599.0	659.0	659.0	719.0	779.0	779.0	839.0	839.0	899.0	959.0
DRAWDOWN(M)	2.168	2.180	2.180	2.195	2.203	2.203	2.208	2.208	2.217	2.220
TIME (MIN)	1079.0	1079.0	1119.0	1131.0	1143.0	1155.0	1167.0	1179.0	1191.0	1203.0
DRAWDOWN(M)	2.236	2.236	2.240	2.246	2.255	2.257	2.254	2.251	2.255	2.261
TIME (MIN)	2159.0	2279.0	2399.0	2509.0	2591.0	2691.0	2791.0	2891.0	2914.0	2915.0
DRAWDOWN(M)	2.269	2.272	2.276	1.812	0.917	0.858	0.818	0.785	0.760	0.737
TIME (MIN)	2917.0	2919.0	2921.0	2923.0	2925.0	2927.0	2929.0	2931.0	2935.0	2939.0
DRAWDOWN(M)	0.702	0.672	0.646	0.627	0.608	0.591	0.576	0.562	0.538	0.519
TIME (MIN)	2943.0	2947.0	2951.0	2955.0	2959.0	2963.0	2971.0	2979.0		
DRAWDOWN(M)	0.500	0.485	0.469	0.458	0.446	0.437	0.418	0.403		

OBS.WELL 3 IN LAYER 1 AT 30.0M OF PUMPED WELL HAS 50 OBSERVATIONS

TIME (MIN)	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	9.0	11.0	13.0	15.0
DRAWDOWN(M)	0.224	0.262	0.293	0.326	0.346	0.365	0.403	0.427	0.457	0.473
TIME (MIN)	17.0	19.0	21.0	23.0	27.0	31.0	35.0	39.0	43.0	47.0
DRAWDOWN(M)	0.491	0.507	0.526	0.538	0.562	0.582	0.611	0.621	0.639	0.652
TIME (MIN)	51.0	55.0	63.0	71.0	79.0	87.0	95.0	95.0	103.0	111.0
DRAWDOWN(M)	0.665	0.673	0.695	0.707	0.727	0.739	0.753	0.753	0.760	0.772
TIME (MIN)	119.0	134.0	144.0	164.0	164.0	175.0	194.0	209.0	224.0	239.0
DRAWDOWN(M)	0.782	0.798	0.815	0.828	0.828	0.840	0.848	0.857	0.858	0.857
TIME (MIN)	269.0	295.0	329.0	359.0	389.0	419.0	449.0	479.0	539.0	539.0
DRAWDOWN(M)	0.868	0.899	0.913	0.923	0.933	0.942	0.953	0.961	0.976	0.976

OBS.WELL 4 IN LAYER 1 AT 30.0M OF PUMPED WELL HAS 48 OBSERVATIONS

TIME (MIN)	599.0	659.0	659.0	719.0	779.0	779.0	839.0	839.0	899.0	959.0
DRAWDOWN(M)	0.592	1.007	1.007	1.020	1.030	1.030	1.034	1.034	1.042	1.047
TIME (MIN)	1079.0	1079.0	1119.0	1131.0	1143.0	1155.0	1167.0	1179.0	1191.0	1203.0
DRAWDOWN(M)	1.060	1.060	1.068	1.083	1.091	1.089	1.086	1.086	1.090	1.096
TIME (MIN)	2159.0	2279.0	2399.0	2509.0	2591.0	2691.0	2791.0	2891.0	2914.0	2915.0
DRAWDOWN(M)	1.101	1.106	1.109	0.966	0.914	0.875	0.845	0.815	0.798	0.774
TIME (MIN)	2917.0	2919.0	2921.0	2923.0	2925.0	2927.0	2929.0	2931.0	2935.0	2939.0
DRAWDOWN(M)	0.744	0.715	0.692	0.667	0.653	0.636	0.620	0.605	0.583	0.560
TIME (MIN)	2943.0	2947.0	2951.0	2955.0	2959.0	2963.0	2971.0	2979.0		
DRAWDOWN(M)	0.543	0.524	0.512	0.500	0.487	0.477	0.459	0.437		

Tabel 3 - vervolg

OBS.WELL 5 IN LAYER 5 AT 8.3M OF PUMPED WELL HAS 50 OBSERVATIONS

TIME (MIN)	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	9.0	11.0	13.0	15.0
DRAWDOWN(M)	0.086	0.129	0.163	0.194	0.221	0.245	0.287	0.319	0.349	0.375
TIME (MIN)	17.0	19.0	21.0	23.0	27.0	31.0	35.0	39.0	43.0	47.0
DRAWDOWN(M)	0.396	0.416	0.432	0.449	0.477	0.501	0.522	0.541	0.555	0.572
TIME (MIN)	51.0	55.0	63.0	71.0	79.0	87.0	95.0	95.0	103.0	111.0
DRAWDOWN(M)	0.585	0.598	0.621	0.637	0.656	0.672	0.687	0.687	0.639	0.712
TIME (MIN)	119.0	134.0	149.0	164.0	164.0	179.0	194.0	209.0	224.0	239.0
DRAWDOWN(M)	0.723	0.746	0.757	0.769	0.769	0.784	0.796	0.807	0.817	0.826
TIME (MIN)	263.0	298.0	329.0	359.0	388.0	419.0	449.0	479.0	539.0	539.0
DRAWDOWN(M)	0.841	0.859	0.871	0.884	0.895	0.904	0.915	0.924	0.941	0.941

OBS.WELL 6 IN LAYER 5 AT 8.3M OF PUMPED WELL HAS 46 OBSERVATIONS

TIME (MIN)	599.0	659.0	659.0	719.0	779.0	779.0	839.0	839.0	899.0	959.0
DRAWDOWN(M)	0.958	0.974	0.974	0.986	0.996	0.996	1.005	1.005	1.011	1.018
TIME (MIN)	1079.0	1079.0	1119.0	1131.0	1143.0	1155.0	1167.0	1179.0	1191.0	1203.0
DRAWDOWN(M)	1.032	1.032	1.041	1.050	1.060	1.064	1.061	1.061	1.064	1.069
TIME (MIN)	2159.0	2227.0	2239.0	2250.0	2251.0	2291.0	2291.0	2291.0	2291.0	2291.0
DRAWDOWN(M)	1.072	1.078	1.081	1.070	1.023	0.985	0.951	0.923	0.895	0.876
TIME (MIN)	2917.0	2919.0	2921.0	2923.0	2925.0	2927.0	2929.0	2931.0	2935.0	2939.0
DRAWDOWN(M)	0.835	0.806	0.779	0.753	0.732	0.715	0.697	0.681	0.650	0.627
TIME (MIN)	2943.0	2947.0	2951.0	2955.0	2959.0	2963.0	2971.0	2979.0		
DRAWDOWN(M)	0.605	0.585	0.567	0.552	0.538	0.526	0.503	0.483		

OBS.WELL 7 IN LAYER 5 AT 32.1M OF PUMPED WELL HAS 50 OBSERVATIONS

TIME (MIN)	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	9.0	11.0	13.0	15.0
DRAWDOWN(M)	0.040	0.064	0.087	0.106	0.126	0.143	0.173	0.200	0.222	0.243
TIME (MIN)	17.0	19.0	21.0	23.0	27.0	31.0	35.0	39.0	43.0	47.0
DRAWDOWN(M)	0.263	0.273	0.293	0.308	0.333	0.355	0.372	0.390	0.404	0.420
TIME (MIN)	51.0	55.0	63.0	71.0	79.0	87.0	95.0	95.0	103.0	111.0
DRAWDOWN(M)	0.430	0.444	0.468	0.481	0.501	0.517	0.528	0.528	0.541	0.555
TIME (MIN)	119.0	134.0	149.0	164.0	164.0	179.0	194.0	209.0	224.0	239.0
DRAWDOWN(M)	0.565	0.583	0.599	0.612	0.612	0.625	0.636	0.648	0.657	0.667
TIME (MIN)	269.0	298.0	329.0	359.0	388.0	419.0	449.0	479.0	539.0	539.0
DRAWDOWN(M)	0.682	0.699	0.711	0.723	0.734	0.743	0.754	0.764	0.780	0.780

OBS.WELL 8 IN LAYER 5 AT 32.1M OF PUMPED WELL HAS 48 OBSERVATIONS

TIME (MIN)	599.0	659.0	659.0	719.0	779.0	779.0	839.0	839.0	899.0	959.0
DRAWDOWN(M)	0.797	0.813	0.813	0.825	0.834	0.834	0.843	0.843	0.850	0.858
TIME (MIN)	1079.0	1079.0	1119.0	1131.0	1143.0	1155.0	1167.0	1179.0	1191.0	1203.0
DRAWDOWN(M)	0.870	0.870	0.880	0.889	0.898	0.902	0.903	0.906	0.901	0.906
TIME (MIN)	2159.0	2227.0	2239.0	2250.0	2251.0	2291.0	2291.0	2291.0	2291.0	2291.0
DRAWDOWN(M)	0.910	0.916	0.919	0.926	0.903	0.860	0.855	0.838	0.819	0.805
TIME (MIN)	2917.0	2919.0	2921.0	2923.0	2925.0	2927.0	2929.0	2931.0	2935.0	2939.0
DRAWDOWN(M)	0.774	0.751	0.727	0.707	0.680	0.674	0.660	0.646	0.621	0.600
TIME (MIN)	2943.0	2947.0	2951.0	2955.0	2959.0	2963.0	2971.0	2979.0		
DRAWDOWN(M)	0.560	0.566	0.547	0.534	0.521	0.511	0.490	0.472		

OBS.WELL 9 IN LAYER 5 AT 2.8M OF PUMPED WELL HAS 50 OBSERVATIONS

TIME (MIN)	21.0	23.0	27.0	31.0	35.0	39.0	43.0	47.0	51.0	55.0
DRAWDOWN(M)	0.477	0.494	0.524	0.547	0.570	0.591	0.604	0.624	0.636	0.650
TIME (MIN)	63.0	71.0	79.0	87.0	95.0	95.0	103.0	111.0	119.0	134.0
DRAWDOWN(M)	0.674	0.691	0.709	0.726	0.741	0.741	0.753	0.767	0.778	0.794
TIME (MIN)	149.0	164.0	164.0	179.0	194.0	209.0	224.0	239.0	269.0	299.0
DRAWDOWN(M)	0.810	0.823	0.823	0.834	0.848	0.856	0.866	0.875	0.882	0.906
TIME (MIN)	329.0	359.0	389.0	419.0	449.0	479.0	539.0	539.0	589.0	659.0
DRAWDOWN(M)	0.911	0.926	0.936	0.944	0.956	0.966	0.978	0.978	0.995	1.011
TIME (MIN)	659.0	719.0	779.0	779.0	839.0	839.0	899.0	959.0	1017.0	1017.0
DRAWDOWN(M)	1.011	1.023	1.032	1.032	1.039	1.039	1.046	1.053	1.062	1.062

OBS.WELL 10 IN LAYER 5 AT 2.8M OF PUMPED WELL HAS 35 OBSERVATIONS

TIME (MIN)	1199.0	1131.0	1143.0	1155.0	1167.0	1179.0	1191.0	1203.0	1215.0	1227.0
DRAWDOWN(M)	1.072	1.081	1.090	1.093	1.092	1.090	1.092	1.098	1.102	1.108
TIME (MIN)	2399.0	2290.0	2291.0	2291.0	2291.0	2291.0	2291.0	2291.0	2291.0	2291.0
DRAWDOWN(M)	1.110	1.106	1.083	1.006	0.968	0.935	0.909	0.883	0.842	0.806
TIME (MIN)	2921.0	2923.0	2925.0	2927.0	2929.0	2931.0	2935.0	2939.0	2943.0	2947.0
DRAWDOWN(M)	0.776	0.751	0.731	0.711	0.651	0.673	0.645	0.620	0.597	0.580
TIME (MIN)	2951.0	2955.0	2959.0	2963.0	2971.0	2979.0				
DRAWDOWN(M)	0.559	0.544	0.529	0.517	0.491	0.472				

OBS.WELL 11 IN LAYER 1 AT 0.1M OF PUMPED WELL HAS 50 OBSERVATIONS

TIME (MIN)	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	9.0	11.0	13.0	15.0
DRAWDOWN(M)	5.007	5.059	5.117	5.146	5.173	5.190	5.236	5.270	5.296	5.295
TIME (MIN)	17.0	19.0	21.0	23.0	27.0	31.0	35.0	39.0	43.0	47.0
DRAWDOWN(M)	5.337	5.357	5.369	5.383	5.411	5.426	5.448	5.461	5.473	5.489
TIME (MIN)	51.0	55.0	63.0	71.0	79.0	87.0	95.0	95.0	103.0	111.0
DRAWDOWN(M)	5.500	5.518	5.537	5.554	5.568	5.586	5.598	5.598	5.607	5.624
TIME (MIN)	119.0	134.0	149.0	164.0	164.0	179.0	194.0	209.0	224.0	239.0
DRAWDOWN(M)	5.635	5.651	5.664	5.677	5.677	5.685	5.701	5.710	5.722	5.730
TIME (MIN)	269.0	299.0	329.0	359.0	389.0	419.0	449.0	479.0	539.0	539.0
DRAWDOWN(M)	5.740	5.756	5.762	5.772	5.783	5.795	5.812	5.819	5.823	5.823

OBS.WELL 12 IN LAYER 1 AT 0.1M OF PUMPED WELL HAS 48 OBSERVATIONS

TIME (MIN)	599.0	659.0	659.0	719.0	779.0	779.0	839.0	839.0	899.0	959.0
DRAWDOWN(M)	5.847	5.846	5.846	5.869	5.874	5.874	5.872	5.872	5.884	5.889
TIME (MIN)	1079.0	1079.0	1119.0	1131.0	1143.0	1155.0	1167.0	1179.0	1191.0	1203.0
DRAWDOWN(M)	5.896	5.896	5.889	5.882	5.915	5.912	5.906	5.905	5.912	5.917
TIME (MIN)	2159.0	2227.0	2239.0	2250.0	2251.0	2291.0	2291.0	2291.0	2291.0	2291.0
DRAWDOWN(M)	5.930	5.928	5.934	0.974	0.873	0.810	0.770	0.739	0.716	0.695
TIME (MIN)	2917.0	2919.0	2921.0	2923.0	2925.0	2927.0	2929.0	2931.0	2935.0	2939.0
DRAWDOWN(M)	0.661	0.634	0.610	0.591	0.574	0.560	0.546	0.534	0.511	0.494
TIME (MIN)	2943.0	2947.0	2951.0	2955.0	2959.0	2963.0	2971.0	2979.0		
DRAWDOWN(M)	0.478	0.467	0.454	0.442	0.432	0.424	0.407	0.397		

Tabel 3 - vervolg

OBSERVATION WELL 1 IN LAYER 1 AT 6.0M OF PUMPED WELL

OBSERVATION NUMBER	TIME(MIN)	LOG. CALCUL. DRAWDOWN(M)	LOG. OBSERVED DRAWDOWN(M)	LOG. DIF.
1	2.00	0.0761	0.1377	-0.0616
2	3.00	0.0950	0.1553	-0.0603
3	4.00	0.1045	0.1679	-0.0633
4	5.00	0.1092	0.1764	-0.0672
5	6.00	0.1145	0.1847	-0.0700
6	7.00	0.1188	0.1903	-0.0715
7	9.00	0.1260	0.2011	-0.0751
8	11.00	0.1329	0.2095	-0.0767
9	13.00	0.1381	0.2162	-0.0781
10	15.00	0.1440	0.2217	-0.0776
11	17.00	0.1489	0.2274	-0.0784
12	19.00	0.1529	0.2317	-0.0788
13	21.00	0.1570	0.2355	-0.0785
14	23.00	0.1613	0.2390	-0.0778
15	27.00	0.1685	0.2468	-0.0783
16	31.00	0.1743	0.2497	-0.0754
17	35.00	0.1801	0.2541	-0.0740
18	39.00	0.1854	0.2582	-0.0728
19	43.00	0.1898	0.2610	-0.0712
20	47.00	0.1937	0.2641	-0.0704
21	51.00	0.1974	0.2667	-0.0693
22	55.00	0.2011	0.2695	-0.0684
23	63.00	0.2077	0.2735	-0.0657
24	71.00	0.2132	0.2774	-0.0641
25	79.00	0.2182	0.2806	-0.0624
26	87.00	0.2229	0.2835	-0.0606
27	95.00	0.2272	0.2860	-0.0588
28	99.00	0.2277	0.2860	-0.0583
29	103.00	0.2311	0.2887	-0.0576
30	111.00	0.2343	0.2911	-0.0568
31	119.00	0.2374	0.2931	-0.0557
32	134.00	0.2428	0.2962	-0.0535
33	149.00	0.2477	0.2993	-0.0516
34	164.00	0.2519	0.3015	-0.0495
35	164.00	0.2519	0.3015	-0.0495
36	179.00	0.2556	0.3038	-0.0483
37	194.00	0.2589	0.3064	-0.0475
38	209.00	0.2622	0.3081	-0.0459
39	224.00	0.2653	0.3101	-0.0447
40	239.00	0.2683	0.3120	-0.0437
41	269.00	0.2733	0.3145	-0.0412
42	299.00	0.2776	0.3172	-0.0397
43	329.00	0.2814	0.3197	-0.0383
44	355.00	0.2850	0.3216	-0.0368
45	389.00	0.2882	0.3239	-0.0356
46	419.00	0.2910	0.3257	-0.0347
47	449.00	0.2935	0.3280	-0.0344
48	479.00	0.2959	0.3296	-0.0339
49	539.00	0.3002	0.3322	-0.0321
50	535.00	0.3002	0.3322	-0.0321

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 1 OF

 16 OBSERVATIONS BEFORE 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE -0.0726
 STANDARD DEVIATION ----- 0.0057

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 1 OF

 34 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE -0.0518
 STANDARD DEVIATION ----- 0.0132

 MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 1 ----- -0.0585
 STANDARD DEVIATION ----- 0.0152

OBSERVATION WELL 2 IN LAYER 1 AT 6.0M OF PUMPED WELL

OBSERVATION NUMBER	TIME(MIN)	LOG. CALCUL. DRAWDOWN(M)	LOG. OBSERVED DRAWDOWN(M)	LOG. DIF.
1	599.00	0.3040	0.3061	-0.0021
2	659.00	0.3074	0.3085	-0.0011
3	659.00	0.3074	0.3085	-0.0011
4	719.00	0.3104	0.3114	-0.0010
5	779.00	0.3132	0.3130	-0.0002
6	779.00	0.3132	0.3130	-0.0002
7	839.00	0.3157	0.3157	0.0000
8	839.00	0.3157	0.3157	0.0000
9	899.00	0.3180	0.3188	-0.0008
10	959.00	0.3202	0.3184	0.0018
11	1079.00	0.3238	0.3195	0.0043
12	1079.00	0.3238	0.3195	0.0043
13	1199.00	0.3268	0.3502	-0.0234
14	1319.00	0.3295	0.3514	-0.0219
15	1439.00	0.3319	0.3531	-0.0212
16	1559.00	0.3342	0.3535	-0.0194
17	1679.00	0.3360	0.3530	0.0030
18	1799.00	0.3376	0.3524	0.0052
19	1919.00	0.3392	0.3531	-0.0139
20	2039.00	0.3406	0.3543	-0.0137
21	2159.00	0.3420	0.3558	-0.0138
22	2279.00	0.3433	0.3564	-0.0131
23	2399.00	0.3445	0.3572	-0.0126
24	2509.00	0.3455	0.3582	-0.0127
25	2910.00	0.3483	0.3576	0.0007
26	2911.00	0.3483	0.3576	0.0007
27	2912.00	0.3483	0.3576	0.0007
28	2913.00	0.3483	0.3576	0.0007
29	2914.00	0.3483	0.3576	0.0007
30	2915.00	0.3483	0.3576	0.0007
31	2917.00	0.3483	0.3576	0.0007
32	2919.00	0.3483	0.3576	0.0007
33	2921.00	0.3483	0.3576	0.0007
34	2923.00	0.3483	0.3576	0.0007
35	2925.00	0.3483	0.3576	0.0007
36	2927.00	0.3483	0.3576	0.0007
37	2929.00	0.3483	0.3576	0.0007
38	2931.00	0.3483	0.3576	0.0007
39	2935.00	0.3483	0.3576	0.0007
40	2939.00	0.3483	0.3576	0.0007
41	2943.00	0.3483	0.3576	0.0007
42	2947.00	0.3483	0.3576	0.0007
43	2951.00	0.3483	0.3576	0.0007
44	2955.00	0.3483	0.3576	0.0007
45	2959.00	0.3483	0.3576	0.0007
46	2963.00	0.3483	0.3576	0.0007
47	2971.00	0.3483	0.3576	0.0007
48	2979.00	0.3483	0.3576	0.0007

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 2 OF

 43 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE 0.0558
 STANDARD DEVIATION ----- 0.0811

 MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 2 ----- 0.0558
 STANDARD DEVIATION ----- 0.0811

Tabel 3 - vervolg

OBSERVATION WELL 3 IN LAYER 1 AT 30.6M OF PUMPED WELL

OBSERVATION NUMBER	TIME(MIN) OBSERVATION	LOG. CALCUL. DRAWDOWN(M)	LOG. OBSERVED DRAWDOWN(M)	LOG. DIF DRAWDOWN
1	2.00	-0.4623	-0.6198	0.1575
2	3.00	-0.4131	-0.5617	0.1486
3	4.00	-0.3647	-0.5331	0.1485
4	5.00	-0.3740	-0.4858	0.1118
5	6.00	-0.3515	-0.4603	0.0895
6	7.00	-0.3504	-0.4377	0.0873
7	9.00	-0.3311	-0.3947	0.0636
8	11.00	-0.3142	-0.3696	0.0554
9	13.00	-0.2953	-0.3401	0.0448
10	15.00	-0.2858	-0.3251	0.0393
11	17.00	-0.2737	-0.3089	0.0352
12	19.00	-0.2627	-0.2950	0.0323
13	21.00	-0.2526	-0.2790	0.0265
14	23.00	-0.2431	-0.2692	0.0261
15	27.00	-0.2262	-0.2503	0.0240
16	31.00	-0.2115	-0.2351	0.0236
17	35.00	-0.1986	-0.2148	0.0164
18	39.00	-0.1871	-0.2059	0.0188
19	43.00	-0.1768	-0.1945	0.0177
20	47.00	-0.1675	-0.1858	0.0183
21	51.00	-0.1589	-0.1772	0.0183
22	55.00	-0.1512	-0.1726	0.0208
23	59.00	-0.1373	-0.1580	0.0207
24	71.00	-0.1250	-0.1506	0.0256
25	79.00	-0.1141	-0.1385	0.0244
26	87.00	-0.1045	-0.1314	0.0269
27	95.00	-0.0959	-0.1232	0.0273
28	95.00	-0.0959	-0.1232	0.0273
29	103.00	-0.0881	-0.1192	0.0311
30	111.00	-0.0811	-0.1124	0.0313
31	119.00	-0.0746	-0.1068	0.0322
32	134.00	-0.0658	-0.0980	0.0322
33	149.00	-0.0543	-0.0868	0.0325
34	164.00	-0.0460	-0.0820	0.0360
35	164.00	-0.0460	-0.0820	0.0360
36	179.00	-0.0385	-0.0757	0.0371
37	194.00	-0.0318	-0.0716	0.0398
38	209.00	-0.0255	-0.0670	0.0414
39	224.00	-0.0198	-0.0615	0.0417
40	239.00	-0.0144	-0.0620	0.0476
41	269.00	-0.0048	-0.0516	0.0467
42	299.00	0.0034	-0.0462	0.0496
43	329.00	0.0106	-0.0395	0.0502
44	359.00	0.0170	-0.0348	0.0518
45	389.00	0.0228	-0.0301	0.0529
46	419.00	0.0280	-0.0259	0.0539
47	449.00	0.0327	-0.0209	0.0536
48	479.00	0.0371	-0.0173	0.0543
49	539.00	0.0447	-0.0106	0.0553
50	539.00	0.0447	-0.0106	0.0553

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 3 OF

16 OBSERVATIONS BEFORE 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE 0.0729
STANDARD DEVIATION ----- 0.0545

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 3 OF

34 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE 0.0362
STANDARD DEVIATION ----- 0.0139

MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 3 ----- 0.0479

STANDARD DEVIATION ----- 0.0364

OBSERVATION WELL 4 IN LAYER 1 AT 30.6M OF PUMPED WELL

OBSERVATION NUMBER	TIME(MIN) OBSERVATION	LOG. CALCUL. DRAWDOWN(M)	LOG. OBSERVED DRAWDOWN(M)	LOG. DIF DRAWDOWN
1	599.00	0.0514	-0.0035	0.0549
2	659.00	0.0574	0.0036	0.0543
3	659.00	0.0574	0.0036	0.0543
4	719.00	0.0528	0.0056	0.0542
5	779.00	0.0678	0.0126	0.0550
6	779.00	0.0678	0.0126	0.0550
7	839.00	0.0721	0.0145	0.0576
8	839.00	0.0721	0.0145	0.0576
9	899.00	0.0758	0.0179	0.0581
10	959.00	0.0756	0.0199	0.0567
11	1079.00	0.0858	0.0253	0.0605
12	1079.00	0.0858	0.0253	0.0605
13	1159.00	0.0912	0.0286	0.0626
14	1319.00	0.0958	0.0346	0.0612
15	1439.00	0.0998	0.0378	0.0620
16	1559.00	0.1035	0.0370	0.0664
17	1679.00	0.1066	0.0358	0.0707
18	1799.00	0.1054	0.0366	0.0727
19	1919.00	0.1120	0.0374	0.0746
20	2039.00	0.1145	0.0398	0.0746
21	2159.00	0.1167	0.0418	0.0749
22	2279.00	0.1188	0.0438	0.0750
23	2399.00	0.1208	0.0449	0.0759
24	2509.00	0.0479	-0.0150	0.0629
25	2510.00	-0.0011	-0.0391	0.0380
26	2911.00	-0.0196	-0.0580	0.0382
27	2912.00	-0.0298	-0.0731	0.0433
28	2913.00	-0.0388	-0.0858	0.0470
29	2914.00	-0.0427	-0.0930	0.0503
30	2915.00	-0.0461	-0.1113	0.0651
31	2917.00	-0.0581	-0.1284	0.0703
32	2919.00	-0.0673	-0.1457	0.0784
33	2921.00	-0.0760	-0.1599	0.0839
34	2923.00	-0.0842	-0.1759	0.0917
35	2925.00	-0.0920	-0.1851	0.0931
36	2927.00	-0.0993	-0.1965	0.0972
37	2929.00	-0.1064	-0.2076	0.1012
38	2931.00	-0.1133	-0.2182	0.1050
39	2935.00	-0.1261	-0.2343	0.1082
40	2939.00	-0.1331	-0.2516	0.1137
41	2943.00	-0.1492	-0.2652	0.1160
42	2947.00	-0.1597	-0.2807	0.1210
43	2951.00	-0.1695	-0.2907	0.1212
44	2955.00	-0.1788	-0.3010	0.1222
45	2959.00	-0.1877	-0.3125	0.1248
46	2963.00	-0.1960	-0.3215	0.1255
47	2971.00	-0.2118	-0.3382	0.1264
48	2979.00	-0.2266	-0.3595	0.1325

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 4 OF

48 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE 0.0779
STANDARD DEVIATION ----- 0.0268

MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 4 ----- 0.0779
STANDARD DEVIATION ----- 0.0268

Tabel 3 - vervolg

OBSERVATION WELL 5 IN LAYER 5 AT 2.2M OF PUMPED WELL

OBSERVATION NUMBER	TIME(MIN) OBSERVATION	LOG. CALCUL. DRAWDOWN(M)	LOG. OBSERVED DRAWDOWN(M)	LOG. DIF. DRAWDOWN
1	2.00	-1.1580	-1.0655	-0.0925
2	3.00	-0.9616	-0.8894	-0.0722
3	4.00	-0.8426	-0.7878	-0.0548
4	5.00	-0.7610	-0.7122	-0.0488
5	6.00	-0.7009	-0.6556	-0.0453
6	7.00	-0.6516	-0.6108	-0.0408
7	9.00	-0.5755	-0.5421	-0.0334
8	11.00	-0.5213	-0.4922	-0.0290
9	13.00	-0.4799	-0.4572	-0.0227
10	15.00	-0.4468	-0.4260	-0.0208
11	17.00	-0.4194	-0.4023	-0.0171
12	19.00	-0.3964	-0.3809	-0.0155
13	21.00	-0.3754	-0.3645	-0.0109
14	23.00	-0.3561	-0.3478	-0.0083
15	27.00	-0.3238	-0.3215	-0.0024
16	31.00	-0.2963	-0.3002	0.0039
17	35.00	-0.2777	-0.2823	0.0047
18	39.00	-0.2598	-0.2668	0.0070
19	43.00	-0.2446	-0.2549	0.0103
20	47.00	-0.2312	-0.2426	0.0114
21	51.00	-0.2191	-0.2328	0.0138
22	55.00	-0.2086	-0.2233	0.0147
23	63.00	-0.1899	-0.2069	0.0170
24	71.00	-0.1729	-0.1959	0.0230
25	79.00	-0.1577	-0.1831	0.0254
26	87.00	-0.1454	-0.1726	0.0272
27	95.00	-0.1344	-0.1630	0.0287
28	95.00	-0.1344	-0.1630	0.0287
29	103.00	-0.1246	-0.1555	0.0309
30	111.00	-0.1161	-0.1475	0.0314
31	119.00	-0.1083	-0.1409	0.0326
32	134.00	-0.0954	-0.1308	0.0353
33	149.00	-0.0844	-0.1209	0.0365
34	164.00	-0.0747	-0.1141	0.0394
35	164.00	-0.0747	-0.1141	0.0394
36	179.00	-0.0663	-0.1057	0.0394
37	194.00	-0.0585	-0.0991	0.0406
38	209.00	-0.0512	-0.0931	0.0419
39	224.00	-0.0443	-0.0878	0.0435
40	239.00	-0.0378	-0.0830	0.0452
41	269.00	-0.0265	-0.0752	0.0486
42	299.00	-0.0171	-0.0660	0.0489
43	329.00	-0.0089	-0.0600	0.0511
44	359.00	-0.0018	-0.0535	0.0518
45	389.00	0.0047	-0.0482	0.0529
46	419.00	0.0104	-0.0436	0.0543
47	449.00	0.0157	-0.0386	0.0542
48	479.00	0.0205	-0.0343	0.0548
49	539.00	0.0290	-0.0264	0.0554
50	539.00	0.0290	-0.0264	0.0554

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 5 OF

16 OBSERVATIONS BEFORE 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE -0.0018
STANDARD DEVIATION ----- 0.0260

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 5 OF

34 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE 0.0352
STANDARD DEVIATION ----- 0.0156

MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 5 ----- 0.0137

STANDARD DEVIATION ----- 0.0369

OBSERVATION WELL 6 IN LAYER 5 AT 3.2M OF PUMPED WELL

OBSERVATION NUMBER	TIME(MIN) OBSERVATION	LOG. CALCUL. DRAWDOWN(M)	LOG. OBSERVED DRAWDOWN(M)	LOG. DIF. DRAWDOWN
1	599.00	0.0363	-0.0186	0.0549
2	659.00	0.0430	-0.0114	0.0545
3	659.00	0.0430	-0.0114	0.0545
4	719.00	0.0492	-0.0061	0.0554
5	779.00	0.0550	-0.0017	0.0567
6	779.00	0.0550	-0.0017	0.0567
7	839.00	0.0599	0.0022	0.0577
8	839.00	0.0599	0.0022	0.0577
9	899.00	0.0643	0.0048	0.0596
10	959.00	0.0685	0.0077	0.0607
11	1079.00	0.0755	0.0137	0.0618
12	1079.00	0.0755	0.0137	0.0618
13	1199.00	0.0815	0.0175	0.0641
14	1319.00	0.0867	0.0212	0.0655
15	1439.00	0.0912	0.0253	0.0659
16	1559.00	0.0954	0.0269	0.0684
17	1679.00	0.0989	0.0257	0.0732
18	1799.00	0.1021	0.0257	0.0764
19	1919.00	0.1051	0.0269	0.0782
20	2039.00	0.1079	0.0290	0.0790
21	2159.00	0.1106	0.0302	0.0804
22	2279.00	0.1130	0.0326	0.0804
23	2399.00	0.1154	0.0338	0.0815
24	2509.00	0.1144	0.0294	0.0850
25	2910.00	0.1002	0.0089	0.0904
26	2911.00	0.0863	-0.0066	0.0929
27	2912.00	0.0738	-0.0218	0.0957
28	2913.00	0.0628	-0.0348	0.0976
29	2914.00	0.0530	-0.0462	0.0992
30	2915.00	0.0437	-0.0575	0.1012
31	2917.00	0.0266	-0.0762	0.1029
32	2918.00	0.0119	-0.0937	0.1056
33	2921.00	-0.0009	-0.1085	0.1075
34	2923.00	-0.0125	-0.1232	0.1107
35	2925.00	-0.0230	-0.1355	0.1125
36	2927.00	-0.0326	-0.1457	0.1131
37	2929.00	-0.0419	-0.1568	0.1146
38	2931.00	-0.0511	-0.1669	0.1157
39	2935.00	-0.0600	-0.1871	0.1191
40	2939.00	-0.0628	-0.2027	0.1199
41	2943.00	-0.0657	-0.2182	0.1225
42	2947.00	-0.1078	-0.2321	0.1243
43	2951.00	-0.1187	-0.2464	0.1277
44	2955.00	-0.1290	-0.2581	0.1291
45	2959.00	-0.1387	-0.2692	0.1305
46	2963.00	-0.1475	-0.2790	0.1315
47	2971.00	-0.1642	-0.2984	0.1342
48	2979.00	-0.1807	-0.3161	0.1353

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 6 OF

48 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE 0.0301

STANDARD DEVIATION ----- 0.0265

MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 6 ----- 0.0501

STANDARD DEVIATION ----- 0.0269

Tabel 3 - vervolg

OBSERVATION WELL 7 IN LAYER 5 AT 32.1M OF PUMPED WELL

OBSERVATION NUMBER	TIME(MIN)	LOG. CALCUL. DRAWDOWN(M)	LOG. OBSERVED DRAWDOWN(M)	LOG. DIF. DRAWDOWN
1	2.00	-1.6324	-1.3979	-0.2345
2	3.00	-1.3539	-1.1532	-0.1601
3	4.00	-1.1824	-1.0505	-0.1215
4	5.00	-1.0634	-0.9747	-0.0887
5	6.00	-0.9751	-0.8996	-0.0755
6	7.00	-0.9055	-0.8447	-0.0608
7	9.00	-0.8306	-0.7620	-0.0687
8	11.00	-0.7246	-0.6590	-0.0656
9	13.00	-0.6669	-0.6536	-0.0124
10	15.00	-0.6198	-0.6144	-0.0054
11	17.00	-0.5817	-0.5800	-0.0016
12	19.00	-0.5497	-0.5544	0.0047
13	21.00	-0.5220	-0.5331	0.0112
14	23.00	-0.4960	-0.5114	0.0134
15	27.00	-0.4574	-0.4776	0.0201
16	31.00	-0.4245	-0.4498	0.0253
17	35.00	-0.3980	-0.4295	0.0314
18	39.00	-0.3750	-0.4089	0.0339
19	43.00	-0.3558	-0.3936	0.0379
20	47.00	-0.3369	-0.3768	0.0399
21	51.00	-0.3236	-0.3665	0.0430
22	55.00	-0.3106	-0.3526	0.0420
23	63.00	-0.2873	-0.3316	0.0443
24	71.00	-0.2675	-0.3179	0.0503
25	79.00	-0.2499	-0.3002	0.0502
26	87.00	-0.2356	-0.2865	0.0509
27	95.00	-0.2226	-0.2774	0.0548
28	95.00	-0.2226	-0.2774	0.0548
29	103.00	-0.2110	-0.2668	0.0558
30	111.00	-0.2010	-0.2557	0.0547
31	119.00	-0.1917	-0.2480	0.0562
32	134.00	-0.1766	-0.2343	0.0577
33	149.00	-0.1636	-0.2226	0.0589
34	164.00	-0.1523	-0.2132	0.0610
35	164.00	-0.1523	-0.2132	0.0610
36	179.00	-0.1425	-0.2041	0.0617
37	194.00	-0.1334	-0.1965	0.0631
38	209.00	-0.1251	-0.1884	0.0634
39	224.00	-0.1173	-0.1824	0.0652
40	239.00	-0.1099	-0.1759	0.0659
41	269.00	-0.0975	-0.1662	0.0687
42	299.00	-0.0870	-0.1555	0.0685
43	329.00	-0.0777	-0.1481	0.0704
44	359.00	-0.0697	-0.1409	0.0712
45	389.00	-0.0623	-0.1343	0.0720
46	419.00	-0.0558	-0.1290	0.0732
47	449.00	-0.0500	-0.1226	0.0726
48	479.00	-0.0446	-0.1169	0.0723
49	539.00	-0.0351	-0.1079	0.0728
50	539.00	-0.0351	-0.1079	0.0728

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 7 OF
16 OBSERVATIONS BEFORE 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE -0.0459
STANDARD DEVIATION ----- 0.0736
MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 7 OF
34 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE 0.0560
STANDARD DEVIATION ----- 0.0123
MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 7 ----- 0.0244
STANDARD DEVIATION ----- 0.0648

OBSERVATION WELL 8 IN LAYER 5 AT 32.1M OF PUMPED WELL

OBSERVATION NUMBER	TIME(MIN)	LOG. CALCUL. DRAWDOWN(M)	LOG. OBSERVED DRAWDOWN(M)	LOG. DIF. DRAWDOWN
1	599.00	-0.6269	-0.6985	0.0717
2	659.00	-0.6194	-0.6899	0.0705
3	659.00	-0.6194	-0.6899	0.0705
4	719.00	-0.6126	-0.6835	0.0709
5	779.00	-0.6064	-0.6768	0.0725
6	779.00	-0.6064	-0.6768	0.0725
7	859.00	-0.6101	-0.6742	0.0731
8	839.00	-0.6011	-0.6742	0.0731
9	899.00	-0.6037	-0.6706	0.0742
10	959.00	-0.6031	-0.6665	0.0746
11	1079.00	-0.6157	-0.6605	0.0762
12	1079.00	-0.6157	-0.6605	0.0762
13	1199.00	-0.6222	-0.6555	0.0777
14	1319.00	-0.6276	-0.6511	0.0789
15	1439.00	-0.6327	-0.6467	0.0794
16	1559.00	-0.6371	-0.6448	0.0619
17	1679.00	-0.6409	-0.6443	0.0652
18	1739.00	-0.6443	-0.6458	0.0501
19	1919.00	-0.6475	-0.6453	0.0928
20	2039.00	-0.6505	-0.6429	0.0934
21	2159.00	-0.6532	-0.6410	0.0942
22	2279.00	-0.6558	-0.6381	0.0939
23	2399.00	-0.6583	-0.6367	0.0950
24	2909.00	-0.6642	-0.6334	0.0976
25	2910.00	-0.6578	-0.6443	0.1021
26	2911.00	-0.6498	-0.6555	0.1053
27	2912.00	-0.6414	-0.6675	0.1089
28	2913.00	-0.6332	-0.6768	0.1039
29	2914.00	-0.6253	-0.6867	0.1120
30	2915.00	-0.6177	-0.6942	0.1119
31	2917.00	-0.6033	-0.7113	0.1145
32	2919.00	-0.6099	-0.7244	0.1144
33	2921.00	-0.6222	-0.7385	0.1163
34	2923.00	-0.6334	-0.7506	0.1172
35	2925.00	-0.6438	-0.7612	0.1173
36	2927.00	-0.6535	-0.7713	0.1178
37	2929.00	-0.6627	-0.7805	0.1177
38	2931.00	-0.6713	-0.7898	0.1185
39	2935.00	-0.6875	-0.7969	0.1194
40	2939.00	-0.7022	-0.8218	0.1196
41	2943.00	-0.7154	-0.8366	0.1212
42	2947.00	-0.7278	-0.8472	0.1194
43	2951.00	-0.7389	-0.8520	0.1231
44	2955.00	-0.7495	-0.8725	0.1230
45	2959.00	-0.7596	-0.8862	0.1266
46	2963.00	-0.7686	-0.8916	0.1229
47	2971.00	-0.7851	-0.9098	0.1237
48	2979.00	-0.8022	-0.9261	0.1239

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 8 OF
48 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE 0.0987
STANDARD DEVIATION ----- 0.0199
MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 8 ----- 0.0987
STANDARD DEVIATION ----- 0.0199

Tabel 3 - vervolg

OBSERVATION WELL 9 IN LAYER 5 AT 2.8M OF PUMPED WELL

OBSERVATION NUMBER	TIME(MIN)	LOG. CALCUL. DRAWDOWN(M)	LOG. OBSERVED DRAWDOWN(M)	LOG. DIF. DRAWDOWN
1	21.00	-0.3629	-0.3215	-0.0414
2	23.00	-0.3439	-0.3063	-0.0376
3	27.00	-0.3121	-0.2807	-0.0315
4	31.00	-0.2870	-0.2620	-0.0250
5	35.00	-0.2669	-0.2441	-0.0228
6	39.00	-0.2494	-0.2284	-0.0210
7	43.00	-0.2346	-0.2190	-0.0157
8	47.00	-0.2214	-0.2048	-0.0166
9	51.00	-0.2055	-0.1965	-0.0129
10	55.00	-0.1993	-0.1871	-0.0122
11	63.00	-0.1810	-0.1713	-0.0096
12	71.00	-0.1641	-0.1605	-0.0036
13	79.00	-0.1490	-0.1494	0.0004
14	87.00	-0.1369	-0.1331	0.0022
15	95.00	-0.1259	-0.1302	0.0043
16	95.00	-0.1259	-0.1302	0.0043
17	103.00	-0.1162	-0.1232	0.0070
18	111.00	-0.1079	-0.1152	0.0073
19	119.00	-0.1002	-0.1090	0.0089
20	134.00	-0.0975	-0.1002	0.0127
21	149.00	-0.0765	-0.0915	0.0150
22	164.00	-0.0670	-0.0846	0.0176
23	164.00	-0.0670	-0.0846	0.0176
24	179.00	-0.0587	-0.0788	0.0202
25	194.00	-0.0510	-0.0716	0.0206
26	209.00	-0.0438	-0.0675	0.0237
27	224.00	-0.0369	-0.0625	0.0256
28	239.00	-0.0305	-0.0580	0.0275
29	269.00	-0.0194	-0.0545	0.0351
30	299.00	-0.0100	-0.0429	0.0329
31	329.00	-0.0018	-0.0405	0.0387
32	359.00	0.0053	-0.0334	0.0386
33	369.00	0.0117	-0.0287	0.0404
34	419.00	0.0174	-0.0250	0.0424
35	449.00	0.0225	-0.0195	0.0421
36	479.00	0.0274	-0.0150	0.0424
37	539.00	0.0358	-0.0097	0.0454
38	539.00	0.0358	-0.0097	0.0454
39	599.00	0.0430	-0.0022	0.0452
40	659.00	0.0497	0.0048	0.0449
41	659.00	0.0497	0.0048	0.0449
42	719.00	0.0559	0.0099	0.0460
43	779.00	0.0615	0.0137	0.0479
44	779.00	0.0615	0.0137	0.0479
45	839.00	0.0664	0.0166	0.0498
46	839.00	0.0664	0.0166	0.0498
47	899.00	0.0709	0.0195	0.0514
48	959.00	0.0750	0.0224	0.0526
49	1079.00	0.0820	0.0261	0.0559
50	1079.00	0.0820	0.0261	0.0559

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 9 OF
4 OBSERVATIONS BEFORE 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE -0.0339
STANDARD DEVIATION ----- 0.0072
MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 9 OF
46 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE 0.0238
STANDARD DEVIATION ----- 0.0235
MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 9 ----- 0.0192
STANDARD DEVIATION ----- 0.0279

OBSERVATION WELL 10 IN LAYER 5 AT 2.8M OF PUMPED WELL

OBSERVATION NUMBER	TIME(MIN)	LOG. CALCUL. DRAWDOWN(M)	LOG. OBSERVED DRAWDOWN(M)	LOG. DIF. DRAWDOWN
1	1199.00	0.0881	0.0302	0.0579
2	1319.00	0.0932	0.0328	0.0604
3	1439.00	0.0977	0.0374	0.0603
4	1559.00	0.1019	0.0386	0.0632
5	1679.00	0.1054	0.0382	0.0672
6	1799.00	0.1086	0.0374	0.0712
7	1919.00	0.1116	0.0382	0.0734
8	2039.00	0.1144	0.0406	0.0738
9	2159.00	0.1170	0.0422	0.0748
10	2279.00	0.1195	0.0445	0.0749
11	2399.00	0.1218	0.0453	0.0765
12	2909.00	0.1190	0.0436	0.0752
13	2910.00	0.1038	0.0224	0.0813
14	2911.00	0.0893	0.0026	0.0867
15	2912.00	0.0768	-0.0141	0.0909
16	2913.00	0.0657	-0.0292	0.0949
17	2914.00	0.0560	-0.0414	0.0975
18	2915.00	0.0468	-0.0540	0.1008
19	2917.00	0.0296	-0.0747	0.1043
20	2919.00	0.0150	-0.0937	0.1086
21	2921.00	0.0023	-0.1101	0.1124
22	2923.00	-0.0092	-0.1244	0.1152
23	2925.00	-0.0196	-0.1361	0.1165
24	2927.00	-0.0290	-0.1481	0.1151
25	2929.00	-0.0383	-0.1605	0.1223
26	2931.00	-0.0475	-0.1720	0.1245
27	2935.00	-0.0644	-0.1904	0.1260
28	2939.00	-0.0792	-0.2076	0.1284
29	2943.00	-0.0921	-0.2240	0.1319
30	2947.00	-0.1041	-0.2366	0.1325
31	2951.00	-0.1149	-0.2526	0.1377
32	2955.00	-0.1251	-0.2644	0.1393
33	2959.00	-0.1348	-0.2765	0.1417
34	2963.00	-0.1435	-0.2865	0.1430
35	2971.00	-0.1601	-0.3089	0.1488
36	2979.00	-0.1765	-0.3261	0.1495

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 10 OF
36 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE 0.1023
STANDARD DEVIATION ----- 0.0291
MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 10 ----- 0.1023
STANDARD DEVIATION ----- 0.0291

Tabel 3 - vervolg

OBSERVATION WELL 11 IN LAYER 1 AT 0.1M OF PUMPED WELL

OBSERVATION NUMBER	TIME(MIN) OBSERVATION	LOG. CALCUL. DRAWDOWN(M)	LOG. OBSERVED DRAWDOWN(M)	LOG. DIF. DRAWDOWN
1	2.00	0.7269	0.6956	0.0294
2	3.00	0.7261	0.7041	0.0240
3	4.00	0.6850	0.7090	-0.0240
4	5.00	0.7305	0.7110	0.0196
5	6.00	0.7034	0.7137	-0.0103
6	7.00	0.7066	0.7152	-0.0086
7	9.00	0.7175	0.7190	-0.0015
8	11.00	0.7083	0.7218	-0.0135
9	13.00	0.7334	0.7239	0.0095
10	15.00	0.7112	0.7239	-0.0126
11	17.00	0.7106	0.7273	-0.0167
12	19.00	0.7308	0.7269	0.0039
13	21.00	0.7351	0.7299	0.0052
14	23.00	0.7219	0.7310	-0.0092
15	27.00	0.7185	0.7333	-0.0148
16	31.00	0.7402	0.7345	0.0057
17	35.00	0.7326	0.7362	-0.0036
18	39.00	0.7198	0.7373	-0.0175
19	43.00	0.7267	0.7382	-0.0116
20	47.00	0.7387	0.7395	-0.0008
21	51.00	0.7464	0.7404	0.0060
22	55.00	0.7391	0.7418	-0.0027
23	63.00	0.7258	0.7433	-0.0174
24	71.00	0.7389	0.7446	-0.0057
25	75.00	0.7514	0.7457	0.0057
26	87.00	0.7452	0.7471	-0.0019
27	95.00	0.7382	0.7480	-0.0099
28	95.00	0.7382	0.7480	-0.0099
29	103.00	0.7368	0.7487	-0.0120
30	111.00	0.7443	0.7500	-0.0058
31	119.00	0.7513	0.7509	0.0004
32	134.00	0.7531	0.7521	0.0010
33	149.00	0.7462	0.7531	-0.0070
34	164.00	0.7449	0.7541	-0.0092
35	164.00	0.7449	0.7541	-0.0092
36	179.00	0.7525	0.7547	-0.0022
37	194.00	0.7595	0.7566	0.0030
38	209.00	0.7596	0.7566	0.0030
39	224.00	0.7560	0.7575	-0.0015
40	239.00	0.7525	0.7582	-0.0057
41	269.00	0.7550	0.7589	-0.0039
42	299.00	0.7630	0.7601	0.0028
43	329.00	0.7655	0.7606	0.0050
44	359.00	0.7617	0.7613	0.0004
45	389.00	0.7582	0.7622	-0.0039
46	419.00	0.7605	0.7631	-0.0026
47	449.00	0.7650	0.7643	0.0006
48	479.00	0.7692	0.7648	0.0043
49	539.00	0.7695	0.7651	0.0044
50	539.00	0.7695	0.7651	0.0044

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 11 OF

16 OBSERVATIONS BEFORE 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE -0.0010
STANDARD DEVIATION 0.0156

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 11 OF

34 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE -0.0050
STANDARD DEVIATION 0.0064

MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 11 -0.0024
STANDARD DEVIATION 0.0101

OBSERVATION WELL 12 IN LAYER 1 AT 0.1M OF PUMPED WELL

OBSERVATION NUMBER	TIME(MIN) OBSERVATION	LOG. CALCUL. DRAWDOWN(M)	LOG. OBSERVED DRAWDOWN(M)	LOG. DIF. DRAWDOWN
1	599.00	0.7657	0.7669	-0.0012
2	659.00	0.7653	0.7669	-0.0006
3	659.00	0.7653	0.7669	-0.0006
4	719.00	0.7712	0.7686	0.0027
5	779.00	0.7758	0.7689	0.0068
6	779.00	0.7758	0.7689	0.0068
7	839.00	0.7753	0.7688	0.0065
8	839.00	0.7753	0.7688	0.0065
9	899.00	0.7733	0.7697	0.0036
10	959.00	0.7714	0.7700	0.0013
11	1079.00	0.7738	0.7706	0.0032
12	1079.00	0.7738	0.7706	0.0032
13	1199.00	0.7788	0.7700	0.0088
14	1319.00	0.7800	0.7695	0.0105
15	1439.00	0.7779	0.7720	0.0059
16	1559.00	0.7759	0.7717	0.0042
17	1679.00	0.7778	0.7713	0.0065
18	1799.00	0.7806	0.7712	0.0094
19	1919.00	0.7832	0.7717	0.0115
20	2039.00	0.7844	0.7721	0.0123
21	2159.00	0.7832	0.7731	0.0101
22	2279.00	0.7821	0.7729	0.0092
23	2399.00	0.7810	0.7733	0.0077
24	2909.00	0.3535	-0.0114	0.3650
25	2910.00	-0.1184	-0.0590	-0.0594
26	2911.00	-0.1271	-0.0915	-0.0356
27	2912.00	0.0953	-0.1135	0.2088
28	2913.00	-0.1346	-0.1314	-0.0032
29	2914.00	0.0157	-0.1451	0.1608
30	2915.00	0.0050	-0.1580	0.1631
31	2917.00	-0.0579	-0.1798	0.1219
32	2919.00	-0.0026	-0.1979	0.1953
33	2921.00	-0.1631	-0.2147	0.0515
34	2923.00	-0.0208	-0.2284	0.2076
35	2925.00	-0.0152	-0.2411	0.2259
36	2927.00	-0.1419	-0.2518	0.1099
37	2929.00	-0.1770	-0.2628	0.0858
38	2931.00	-0.0517	-0.2725	0.1908
39	2935.00	-0.0592	-0.2916	0.2323
40	2939.00	-0.2183	-0.3063	0.0880
41	2943.00	-0.1557	-0.3206	0.1649
42	2947.00	-0.0672	-0.3307	0.2635
43	2951.00	-0.1106	-0.3429	0.2323
44	2955.00	-0.2033	-0.3546	0.1513
45	2959.00	-0.2775	-0.3645	0.0870
46	2963.00	-0.2063	-0.3726	0.1663
47	2971.00	-0.1036	-0.3904	0.2868
48	2979.00	-0.2023	-0.4012	0.1990

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 12 OF

48 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE 0.0832
STANDARD DEVIATION 0.1032

MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 12 0.0832
STANDARD DEVIATION 0.1032

MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS 0.0441
STANDARD DEVIATION 0.0666

MEAN OF DEVIATIONS OF 294 OBSERVATIONS IN LAYER 1 0.0332
STANDARD DEVIATION 0.0753

MEAN OF DEVIATIONS OF 282 OBSERVATIONS IN LAYER 5 0.0554
STANDARD DEVIATION 0.0540

Tabel 4 - Logaritmische waarden voor de berekende en de waargenomen verlagingen tijdens pompproef 2 ($Q = 37,44 \text{ m}^3/\text{d}$)

RADIUS OF WELLSCREEN, R, IN M, -----	0.050
DISCHARGE OF PUMPED WELL, Q, IN M ³ /DAY, -----	37.440
INITIAL TIME, T ₁ , IN MIN, -----	0.100
LOGARITHMIC INCREASE OF TIME AND OF RADIUS OF RINGS	
LOG, -----	0.100
ATEST CALCULATED TIME, T ₂ , IN MIN, -----	1610.
NUMBER OF LAYERS, N, -----	8
NUMBER OF RINGS, M, -----	45
THE WELLSCREEN SITUATED IS SITUATED IN LAYER -----	5
THICKNESS OF THE SUCCESSIVE LAYERS, IN M	
NUMBERED FROM LOWER TO UPPER	
THICKNESS OF LAYER 1, IN M, -----	5.500
THICKNESS OF LAYER 2, IN M, -----	1.000
THICKNESS OF LAYER 3, IN M, -----	1.000
THICKNESS OF LAYER 4, IN M, -----	1.000
THICKNESS OF LAYER 5, IN M, -----	4.500
THICKNESS OF LAYER 6, IN M, -----	1.000
THICKNESS OF LAYER 7, IN M, -----	1.000
THICKNESS OF LAYER 8, IN M, -----	1.000
NUMBER OF HYDRAULIC PARAMETER ---/NR./	
HYDRAULIC CONDUCTIVITY, K(1), IN M/DAY, -----/ 1/	14.887
HYDRAULIC CONDUCTIVITY, K(2), IN M/DAY, -----/ 2/	6.369
HYDRAULIC CONDUCTIVITY, K(3), IN M/DAY, -----/ 3/	6.369
HYDRAULIC CONDUCTIVITY, K(4), IN M/DAY, -----/ 4/	2.756
HYDRAULIC CONDUCTIVITY, K(5), IN M/DAY, -----/ 5/	2.756
HYDRAULIC CONDUCTIVITY, K(6), IN M/DAY, -----/ 6/	0.001
HYDRAULIC CONDUCTIVITY, K(7), IN M/DAY, -----/ 7/	0.045
HYDRAULIC CONDUCTIVITY, K(8), IN M/DAY, -----/ 8/	0.045
HYDRAULIC RESISTANCE, C(1), IN DAY, -----/ 9/	21.411
HYDRAULIC RESISTANCE, C(2), IN DAY, -----/ 10/	0.312
HYDRAULIC RESISTANCE, C(3), IN DAY, -----/ 11/	0.312
HYDRAULIC RESISTANCE, C(4), IN DAY, -----/ 12/	0.352
HYDRAULIC RESISTANCE, C(5), IN DAY, -----/ 13/	1750.000
HYDRAULIC RESISTANCE, C(6), IN DAY, -----/ 14/	1750.000
HYDRAULIC RESISTANCE, C(7), IN DAY, -----/ 15/	107.489
PECIFIC ELASTIC STORAGE, S(1), IN M-1, -----/ 16/	0.832E-05
PECIFIC ELASTIC STORAGE, S(2), IN M-1, -----/ 17/	0.832E-05
PECIFIC ELASTIC STORAGE, S(3), IN M-1, -----/ 18/	0.832E-05
PECIFIC ELASTIC STORAGE, S(4), IN M-1, -----/ 19/	0.832E-04
PECIFIC ELASTIC STORAGE, S(5), IN M-1, -----/ 20/	0.832E-04
PECIFIC ELASTIC STORAGE, S(6), IN M-1, -----/ 21/	0.832E-04
PECIFIC ELASTIC STORAGE, S(7), IN M-1, -----/ 22/	0.513E-02
PECIFIC ELASTIC STORAGE, S(8), IN M-1, -----/ 23/	0.513E-02
STORAGE COEFFICIENT AT THE WATERTABLE, S ₀ , -----/ 24/	0.2001285

OBS. WELL 1 IN LAYER 5 AT 6.0M OF PUMPED WELL HAS 50 OBSERVATIONS

TIME (MIN)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	10.0	12.0
DRAWDOWN(M)	0.091	0.165	0.206	0.233	0.249	0.258	0.266	0.277	0.292	0.303
TIME (MIN)	14.0	16.0	18.0	20.0	22.0	24.0	26.0	32.0	36.0	40.0
DRAWDOWN(M)	0.311	0.315	0.320	0.325	0.331	0.335	0.337	0.344	0.347	0.354
TIME (MIN)	44.0	48.0	52.0	56.0	64.0	72.0	80.0	88.0	96.0	104.0
DRAWDOWN(M)	0.359	0.362	0.364	0.371	0.372	0.380	0.382	0.387	0.389	0.392
TIME (MIN)	112.0	120.0	135.0	150.0	165.0	180.0	195.0	210.0	225.0	240.0
DRAWDOWN(M)	0.394	0.398	0.401	0.409	0.411	0.414	0.417	0.420	0.421	0.426
TIME (MIN)	270.0	300.0	330.0	360.0	390.0	420.0	450.0	480.0	540.0	600.0
DRAWDOWN(M)	0.428	0.434	0.435	0.438	0.441	0.444	0.445	0.448	0.452	0.453

OBS. WELL 2 IN LAYER 5 AT 6.0M OF PUMPED WELL HAS 39 OBSERVATIONS

TIME (MIN)	660.0	720.0	780.0	840.0	900.0	960.0	1020.0	1080.0	1140.0	1200.0
DRAWDOWN(M)	0.463	0.467	0.471	0.475	0.476	0.476	0.477	0.481	0.483	0.480
TIME (MIN)	1441.0	1442.0	1443.0	1444.0	1445.0	1446.0	1447.0	1448.0	1449.0	1450.0
DRAWDOWN(M)	0.404	0.352	0.291	0.268	0.250	0.236	0.228	0.221	0.208	0.199
TIME (MIN)	1454.0	1456.0	1458.0	1460.0	1462.0	1464.0	1468.0	1472.0	1476.0	1480.0
DRAWDOWN(M)	0.191	0.185	0.178	0.172	0.167	0.164	0.154	0.147	0.144	0.139
TIME (MIN)	1484.0	1488.0	1492.0	1496.0	1500.0	1512.0	1520.0	1528.0	1536.0	
DRAWDOWN(M)	0.135	0.131	0.128	0.126	0.121	0.117	0.116	0.109	0.107	

OBS. WELL 3 IN LAYER 5 AT 30.0M OF PUMPED WELL HAS 50 OBSERVATIONS

TIME (MIN)	5.0	6.0	7.0	8.0	10.0	12.0	14.0	16.0	18.0	20.0
DRAWDOWN(M)	0.020	0.022	0.025	0.030	0.035	0.041	0.046	0.047	0.050	0.053
TIME (MIN)	22.0	24.0	26.0	32.0	36.0	40.0	44.0	48.0	52.0	56.0
DRAWDOWN(M)	0.057	0.059	0.062	0.065	0.068	0.073	0.077	0.078	0.081	0.086
TIME (MIN)	64.0	72.0	80.0	88.0	96.0	104.0	112.0	120.0	135.0	150.0
DRAWDOWN(M)	0.086	0.093	0.095	0.099	0.099	0.103	0.105	0.107	0.111	0.116
TIME (MIN)	165.0	180.0	195.0	210.0	225.0	240.0	270.0	300.0	330.0	360.0
DRAWDOWN(M)	0.120	0.121	0.124	0.126	0.128	0.133	0.132	0.138	0.140	0.142
TIME (MIN)	390.0	420.0	450.0	480.0	540.0	600.0	660.0	720.0	780.0	840.0
DRAWDOWN(M)	0.145	0.148	0.149	0.152	0.156	0.162	0.167	0.171	0.175	0.178

OBS. WELL 4 IN LAYER 5 AT 30.0M OF PUMPED WELL HAS 35 OBSERVATIONS

TIME (MIN)	900.0	960.0	960.0	1020.0	1020.0	1032.0	1044.0	1044.0	1044.0	1044.0
DRAWDOWN(M)	0.180	0.180	0.181	0.185	0.186	0.193	0.194	0.190	0.186	0.183
TIME (MIN)	1445.0	1446.0	1447.0	1448.0	1449.0	1452.0	1454.0	1456.0	1458.0	1460.0
DRAWDOWN(M)	0.180	0.174	0.172	0.169	0.164	0.159	0.157	0.153	0.147	0.148
TIME (MIN)	1462.0	1464.0	1468.0	1472.0	1476.0	1480.0	1484.0	1488.0	1492.0	1496.0
DRAWDOWN(M)	0.144	0.142	0.135	0.131	0.130	0.126	0.124	0.121	0.119	0.117
TIME (MIN)	1504.0	1512.0	1520.0	1528.0	1536.0					
DRAWDOWN(M)	0.112	0.110	0.110	0.104	0.102					

OBS. WELL 5 IN LAYER 1 AT 3.3M OF PUMPED WELL HAS 50 OBSERVATIONS

TIME (MIN)	5.0	6.0	7.0	8.0	10.0	12.0	14.0	16.0	18.0	20.0
DRAWDOWN(M)	0.019	0.023	0.026	0.030	0.037	0.043	0.048	0.049	0.052	0.055
TIME (MIN)	22.0	24.0	26.0	32.0	36.0	40.0	44.0	48.0	52.0	56.0
DRAWDOWN(M)	0.057	0.061	0.065	0.067	0.069	0.073	0.077	0.079	0.080	0.084
TIME (MIN)	64.0	72.0	80.0	88.0	96.0	104.0	112.0	120.0	135.0	150.0
DRAWDOWN(M)	0.085	0.089	0.092	0.094	0.096	0.098	0.100	0.106	0.104	0.108
TIME (MIN)	165.0	180.0	195.0	210.0	225.0	240.0	270.0	300.0	330.0	360.0
DRAWDOWN(M)	0.110	0.113	0.115	0.117	0.119	0.122	0.124	0.127	0.129	0.131
TIME (MIN)	390.0	420.0	450.0	480.0	540.0	600.0	660.0	720.0	780.0	840.0
DRAWDOWN(M)	0.133	0.136	0.137	0.141	0.145	0.151	0.157	0.160	0.164	0.167

Tabel 4 - vervolg

BS.WELL 6 IN LAYER 1 AT 8.3M OF PUMPED WELL HAS 35 OBSERVATIONS

TIME (MIN)	900.0	900.0	960.0	01060.0	01200.0	01320.0	01441.0	01442.0	01443.0	01444.0
DRAWDOWN(M)	0.169	0.169	0.171	0.173	0.174	0.179	0.181	0.177	0.171	0.165
TIME (MIN)	1445.0	01446.0	01447.0	01448.0	01450.0	01452.0	01454.0	01456.0	01458.0	01460.0
DRAWDOWN(M)	0.161	0.156	0.152	0.149	0.144	0.139	0.135	0.137	0.129	0.128
TIME (MIN)	1462.0	01464.0	01468.0	01472.0	01476.0	01480.0	01484.0	01488.0	01492.0	01496.0
DRAWDOWN(M)	0.124	0.122	0.116	0.113	0.111	0.108	0.104	0.102	0.101	0.100
TIME (MIN)	1504.0	01512.0	01520.0	01528.0	01536.0					
DRAWDOWN(M)	0.096	0.093	0.093	0.089	0.085					

BS.WELL 7 IN LAYER 1 AT 32.1M OF PUMPED WELL HAS 50 OBSERVATIONS

TIME (MIN)	7.0	8.0	10.0	12.0	14.0	16.0	18.0	20.0	22.0	24.0
DRAWDOWN(M)	0.012	0.015	0.021	0.026	0.027	0.028	0.033	0.035	0.037	0.044
TIME (MIN)	28.0	32.0	36.0	40.0	44.0	48.0	52.0	56.0	64.0	72.0
DRAWDOWN(M)	0.044	0.047	0.047	0.051	0.055	0.057	0.060	0.062	0.066	0.070
TIME (MIN)	80.0	88.0	96.0	104.0	112.0	120.0	135.0	150.0	165.0	180.0
DRAWDOWN(M)	0.072	0.076	0.076	0.077	0.080	0.084	0.087	0.089	0.095	0.094
TIME (MIN)	195.0	210.0	225.0	240.0	270.0	300.0	330.0	360.0	390.0	420.0
DRAWDOWN(M)	0.096	0.100	0.101	0.105	0.104	0.108	0.112	0.113	0.116	0.119
TIME (MIN)	450.0	480.0	540.0	600.0	660.0	720.0	780.0	840.0	900.0	960.0
DRAWDOWN(M)	0.119	0.123	0.127	0.133	0.138	0.142	0.145	0.148	0.150	0.150

BS.WELL 8 IN LAYER 1 AT 32.1M OF PUMPED WELL HAS 33 OBSERVATIONS

TIME (MIN)	560.0	01080.0	01200.0	01320.0	01441.0	01442.0	01443.0	01444.0	01445.0	01446.0
DRAWDOWN(M)	0.151	0.154	0.154	0.162	0.164	0.163	0.161	0.158	0.156	0.153
TIME (MIN)	1447.0	01448.0	01450.0	01452.0	01454.0	01456.0	01458.0	01460.0	01462.0	01464.0
DRAWDOWN(M)	0.149	0.147	0.144	0.139	0.136	0.133	0.131	0.128	0.125	0.123
TIME (MIN)	1468.0	01472.0	01476.0	01480.0	01484.0	01488.0	01492.0	01496.0	01504.0	01512.0
DRAWDOWN(M)	0.120	0.116	0.113	0.111	0.108	0.107	0.105	0.104	0.095	0.097
TIME (MIN)	1520.0	01528.0	01536.0							
DRAWDOWN(M)	0.097	0.093	0.091							

BS.WELL 9 IN LAYER 1 AT 2.8M OF PUMPED WELL HAS 50 OBSERVATIONS

TIME (MIN)	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	10.0	12.0	14.0	16.0
DRAWDOWN(M)	0.013	0.020	0.028	0.033	0.036	0.040	0.048	0.057	0.060	0.063
TIME (MIN)	18.0	20.0	22.0	24.0	28.0	32.0	36.0	40.0	44.0	48.0
DRAWDOWN(M)	0.063	0.067	0.072	0.078	0.080	0.085	0.084	0.092	0.094	0.096
TIME (MIN)	52.0	56.0	64.0	72.0	80.0	88.0	96.0	104.0	112.0	120.0
DRAWDOWN(M)	0.101	0.105	0.107	0.109	0.114	0.120	0.122	0.124	0.129	0.132
TIME (MIN)	135.0	150.0	165.0	180.0	195.0	210.0	225.0	240.0	270.0	300.0
DRAWDOWN(M)	0.136	0.138	0.141	0.140	0.145	0.146	0.146	0.154	0.150	0.158
TIME (MIN)	330.0	360.0	390.0	420.0	450.0	480.0	540.0	600.0	660.0	720.0
DRAWDOWN(M)	0.156	0.152	0.156	0.159	0.156	0.160	0.159	0.161	0.163	0.165

BS.WELL 10 IN LAYER 1 AT 2.8M OF PUMPED WELL HAS 37 OBSERVATIONS

TIME (MIN)	780.0	840.0	900.0	960.0	01080.0	01200.0	01320.0	01441.0	01442.0	
DRAWDOWN(M)	0.167	0.170	0.171	0.171	0.170	0.167	0.165	0.171	0.175	0.171
TIME (MIN)	1443.0	01444.0	01445.0	01446.0	01447.0	01448.0	01450.0	01452.0	01454.0	01456.0
DRAWDOWN(M)	0.165	0.158	0.153	0.149	0.145	0.143	0.138	0.132	0.128	0.127
TIME (MIN)	1458.0	01460.0	01462.0	01464.0	01468.0	01472.0	01476.0	01480.0	01484.0	01488.0
DRAWDOWN(M)	0.125	0.121	0.119	0.118	0.115	0.112	0.109	0.108	0.107	0.106
TIME (MIN)	1492.0	01496.0	01504.0	01512.0	01520.0	01528.0	01536.0			
DRAWDOWN(M)	0.106	0.104	0.102	0.101	0.101	0.098	0.098			

BS.WELL 11 IN LAYER 5 AT 0.1M OF PUMPED WELL HAS 50 OBSERVATIONS

TIME (MIN)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	10.0	12.0
DRAWDOWN(M)	1.378	1.712	1.827	1.874	1.897	1.916	1.938	1.964	1.991	2.004
TIME (MIN)	14.0	16.0	18.0	20.0	22.0	24.0	26.0	32.0	36.0	40.0
DRAWDOWN(M)	2.013	2.019	2.024	2.032	2.038	2.045	2.052	2.057	2.064	2.073
TIME (MIN)	44.0	48.0	52.0	56.0	64.0	72.0	80.0	88.0	96.0	104.0
DRAWDOWN(M)	2.077	2.081	2.086	2.092	2.097	2.103	2.108	2.114	2.117	2.121
TIME (MIN)	112.0	120.0	135.0	150.0	165.0	180.0	195.0	210.0	225.0	240.0
DRAWDOWN(M)	2.126	2.130	2.133	2.142	2.143	2.149	2.147	2.152	2.154	2.165
TIME (MIN)	270.0	300.0	330.0	360.0	390.0	420.0	450.0	480.0	540.0	600.0
DRAWDOWN(M)	2.166	2.177	2.178	2.176	2.182	2.184	2.184	2.191	2.197	2.208

BS.WELL 12 IN LAYER 5 AT 0.1M OF PUMPED WELL HAS 39 OBSERVATIONS

TIME (MIN)	660.0	720.0	780.0	840.0	900.0	960.0	01080.0	01200.0	01320.0	
DRAWDOWN(M)	2.214	2.221	2.226	2.234	2.236	2.236	2.236	2.240	2.234	2.233
TIME (MIN)	1441.0	01442.0	01443.0	01444.0	01445.0	01446.0	01447.0	01448.0	01450.0	01452.0
DRAWDOWN(M)	0.808	0.480	0.366	0.313	0.286	0.269	0.255	0.244	0.228	0.214
TIME (MIN)	1454.0	01456.0	01458.0	01460.0	01462.0	01464.0	01468.0	01472.0	01476.0	01480.0
DRAWDOWN(M)	0.205	0.195	0.187	0.178	0.170	0.166	0.155	0.147	0.141	0.135
TIME (MIN)	1484.0	01488.0	01492.0	01496.0	01504.0	01512.0	01520.0	01528.0	01536.0	
DRAWDOWN(M)	0.130	0.128	0.125	0.122	0.117	0.113	0.111	0.107	0.102	

BS.WELL 13 IN LAYER 7 AT 2.0M OF PUMPED WELL HAS 40 OBSERVATIONS

TIME (MIN)	600.0	660.0	720.0	780.0	840.0	900.0	960.0	01080.0	01200.0	
DRAWDOWN(M)	0.010	0.011	0.011	0.012	0.012	0.012	0.012	0.011	0.013	0.012
TIME (MIN)	1320.0	01441.0	01442.0	01443.0	01444.0	01445.0	01446.0	01447.0	01448.0	01450.0
DRAWDOWN(M)	0.016	0.016	0.018	0.019	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.013
TIME (MIN)	1452.0	01454.0	01456.0	01458.0	01460.0	01462.0	01464.0	01468.0	01472.0	01476.0
DRAWDOWN(M)	0.016	0.016	0.017	0.017	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
TIME (MIN)	1480.0	01484.0	01488.0	01492.0	01496.0	01504.0	01512.0	01520.0	01528.0	01536.0
DRAWDOWN(M)	0.016	0.015	0.016	0.017	0.017	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016

Tabel 4 - vervolg

OBSERVATION WELL 1 IN LAYER 5 AT 6.0M OF PUMPED WELL

OBSERVATION NUMBER	TIME(MIN)	LOG. CALC. DRAWDOWN(M)	LOG. OBSERVED DRAWDOWN(M)	LOG. DIF. DRAWDOWN
1	1.00	-1.2973	-1.0410	-0.2564
2	2.00	-0.9105	-0.7825	-0.1280
3	3.00	-0.7558	-0.6861	-0.0697
4	4.00	-0.6730	-0.6326	-0.0403
5	5.00	-0.6253	-0.6038	-0.0215
6	6.00	-0.5944	-0.5884	-0.0061
7	7.00	-0.5718	-0.5751	0.0033
8	8.00	-0.5535	-0.5575	0.0040
9	10.00	-0.5268	-0.5346	0.0078
10	12.00	-0.5085	-0.5186	0.0101
11	14.00	-0.4948	-0.5072	0.0125
12	16.00	-0.4838	-0.5017	0.0179
13	18.00	-0.4751	-0.4349	0.0197
14	20.00	-0.4677	-0.4881	0.0204
15	22.00	-0.4611	-0.4802	0.0191
16	24.00	-0.4550	-0.4750	0.0199
17	26.00	-0.4482	-0.4724	0.0271
18	32.00	-0.4375	-0.4634	0.0259
19	36.00	-0.4315	-0.4597	0.0282
20	40.00	-0.4262	-0.4510	0.0248
21	44.00	-0.4219	-0.4449	0.0230
22	48.00	-0.4180	-0.4413	0.0233
23	52.00	-0.4145	-0.4389	0.0244
24	56.00	-0.4115	-0.4306	0.0191
25	64.00	-0.4062	-0.4295	0.0233
26	72.00	-0.4014	-0.4202	0.0188
27	80.00	-0.3971	-0.4179	0.0208
28	88.00	-0.3936	-0.4123	0.0187
29	96.00	-0.3905	-0.4101	0.0195
30	104.00	-0.3878	-0.4067	0.0190
31	112.00	-0.3854	-0.4045	0.0191
32	120.00	-0.3832	-0.4001	0.0169
33	135.00	-0.3795	-0.3969	0.0173
34	150.00	-0.3764	-0.3883	0.0119
35	165.00	-0.3736	-0.3862	0.0126
36	180.00	-0.3712	-0.3830	0.0118
37	195.00	-0.3690	-0.3799	0.0108
38	210.00	-0.3669	-0.3768	0.0098
39	225.00	-0.3649	-0.3757	0.0108
40	240.00	-0.3630	-0.3706	0.0076
41	270.00	-0.3598	-0.3686	0.0088
42	300.00	-0.3570	-0.3625	0.0055
43	330.00	-0.3545	-0.3615	0.0070
44	360.00	-0.3524	-0.3585	0.0061
45	390.00	-0.3505	-0.3556	0.0051
46	420.00	-0.3487	-0.3526	0.0039
47	450.00	-0.3472	-0.3516	0.0045
48	480.00	-0.3457	-0.3487	0.0030
49	540.00	-0.3431	-0.3449	0.0018
50	600.00	-0.3408	-0.3391	-0.0017

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 1 OF
 17 OBSERVATIONS BEFORE 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE -0.0212
 STANDARD DEVIATION ----- 0.0726
 MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 1 OF
 33 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE 0.0140
 STANDARD DEVIATION ----- 0.0082
 MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 1 ----- 0.0020
 STANDARD DEVIATION ----- 0.0453

OBSERVATION WELL 2 IN LAYER 5 AT 6.0M OF PUMPED WELL

OBSERVATION NUMBER	TIME(MIN)	LOG. CALC. DRAWDOWN(M)	LOG. OBSERVED DRAWDOWN(M)	LOG. DIF. DRAWDOWN
1	660.00	-0.3388	-0.3344	-0.0043
2	720.00	-0.3368	-0.3307	-0.0061
3	780.00	-0.3350	-0.3270	-0.0080
4	840.00	-0.3335	-0.3233	-0.0102
5	900.00	-0.3320	-0.3224	-0.0097
6	900.00	-0.3320	-0.3224	-0.0097
7	960.00	-0.3307	-0.3215	-0.0092
8	1080.00	-0.3285	-0.3179	-0.0106
9	1200.00	-0.3265	-0.3161	-0.0105
10	1320.00	-0.3248	-0.3058	-0.0190
11	1441.00	-0.3702	-0.3936	0.0234
12	1442.00	-0.4522	-0.4789	0.0267
13	1443.00	-0.5229	-0.5361	0.0133
14	1444.00	-0.5900	-0.5719	-0.0182
15	1445.00	-0.6229	-0.6021	-0.0208
16	1446.00	-0.6560	-0.6271	-0.0289
17	1447.00	-0.6837	-0.6421	-0.0416
18	1448.00	-0.7085	-0.6556	-0.0529
19	1450.00	-0.7498	-0.6819	-0.0679
20	1452.00	-0.7822	-0.7011	-0.0811
21	1454.00	-0.8193	-0.7190	-0.0993
22	1456.00	-0.8328	-0.7328	-0.0999
23	1458.00	-0.8527	-0.7496	-0.1031
24	1460.00	-0.8708	-0.7645	-0.1063
25	1462.00	-0.8880	-0.7773	-0.1107
26	1464.00	-0.9045	-0.7852	-0.1194
27	1468.00	-0.9332	-0.8125	-0.1207
28	1472.00	-0.9576	-0.8327	-0.1249
29	1476.00	-0.9780	-0.8416	-0.1364
30	1480.00	-0.9970	-0.8570	-0.1400
31	1484.00	-1.0133	-0.8697	-0.1436
32	1486.00	-1.0266	-0.8827	-0.1439
33	1492.00	-1.0428	-0.8928	-0.1500
34	1496.00	-1.0554	-0.8996	-0.1558
35	1504.00	-1.0792	-0.9172	-0.1620
36	1512.00	-1.1021	-0.9316	-0.1703
37	1520.00	-1.1238	-0.9355	-0.1883
38	1528.00	-1.1421	-0.9626	-0.1795
39	1536.00	-1.1594	-0.9706	-0.1888

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 2 OF
 39 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE -0.0761
 STANDARD DEVIATION ----- 0.0630
 MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 2 ----- -0.0761
 STANDARD DEVIATION ----- 0.0683

Tabel 4 - vervolg

OBSERVATION WELL 3 IN LAYER 5 AT 30.0M OF PUMPED WELL

OBSERVATION NUMBER	TIME(MIN) OBSERVATION	LOG. CALCUL. DRAWDOWN(M)	LOG. OBSERVED DRAWDOWN(M)	LOG. DIF. DRAWDOWN
1	5.00	-1.5630	-1.6590	-0.2541
2	6.00	-1.7975	-1.6576	-0.1399
3	7.00	-1.6778	-1.6021	-0.0758
4	8.00	-1.5353	-1.5229	-0.0624
5	10.00	-1.4657	-1.4559	0.0098
6	12.00	-1.3668	-1.3672	0.0134
7	14.00	-1.3054	-1.3372	0.0319
8	16.00	-1.2566	-1.3279	0.0713
9	18.00	-1.2193	-1.3010	0.0818
10	20.00	-1.1877	-1.2757	0.0880
11	22.00	-1.1621	-1.2441	0.0820
12	24.00	-1.1399	-1.2291	0.0892
13	26.00	-1.1038	-1.2076	0.1038
14	32.00	-1.0751	-1.1871	0.1120
15	36.00	-1.0531	-1.1575	0.1144
16	40.00	-1.0340	-1.1367	0.1027
17	44.00	-1.0188	-1.1135	0.0947
18	48.00	-1.0052	-1.1079	0.1027
19	52.00	-0.9933	-1.0915	0.0982
20	56.00	-0.9833	-1.0655	0.0822
21	64.00	-0.9654	-1.0655	0.1001
22	72.00	-0.9505	-1.0315	0.0810
23	80.00	-0.9372	-1.0223	0.0850
24	88.00	-0.9256	-1.0044	0.0777
25	96.00	-0.9171	-1.0044	0.0873
26	104.00	-0.9085	-0.9872	0.0785
27	112.00	-0.9014	-0.9703	0.0775
28	120.00	-0.8946	-0.9706	0.0760
29	135.00	-0.8836	-0.9547	0.0710
30	150.00	-0.8743	-0.9355	0.0612
31	165.00	-0.8662	-0.9208	0.0547
32	180.00	-0.8591	-0.9172	0.0581
33	195.00	-0.8527	-0.9065	0.0538
34	210.00	-0.8466	-0.8996	0.0530
35	225.00	-0.8410	-0.8928	0.0517
36	240.00	-0.8358	-0.8761	0.0403
37	270.00	-0.8269	-0.8794	0.0525
38	300.00	-0.8191	-0.8601	0.0409
39	330.00	-0.8127	-0.8539	0.0411
40	360.00	-0.8070	-0.8477	0.0408
41	390.00	-0.8017	-0.8386	0.0370
42	420.00	-0.7970	-0.8297	0.0327
43	450.00	-0.7929	-0.8268	0.0340
44	480.00	-0.7889	-0.8182	0.0292
45	540.00	-0.7821	-0.8069	0.0247
46	600.00	-0.7762	-0.7905	0.0143
47	660.00	-0.7708	-0.7773	0.0065
48	720.00	-0.7659	-0.7670	0.0011
49	780.00	-0.7613	-0.7570	-0.0044
50	840.00	-0.7575	-0.7496	-0.0079

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 3 OF

13 OBSERVATIONS BEFORE 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE 0.0619
STANDARD DEVIATION ----- 0.1100

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 3 OF

37 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE 0.0250
STANDARD DEVIATION ----- 0.0334

MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 3 ----- 0.0436

STANDARD DEVIATION ----- 0.0664

OBSERVATION WELL 4 IN LAYER 5 AT 30.0M OF PUMPED WELL

OBSERVATION NUMBER	TIME(MIN) OBSERVATION	LOG. CALCUL. DRAWDOWN(M)	LOG. OBSERVED DRAWDOWN(M)	LOG. DIF. DRAWDOWN
1	900.00	-0.7540	-0.7447	-0.0093
2	900.00	-0.7540	-0.7447	-0.0093
3	960.00	-0.7508	-0.7423	-0.0085
4	1080.00	-0.7453	-0.7328	-0.0124
5	1200.00	-0.7405	-0.7305	-0.0100
6	1320.00	-0.7364	-0.7144	-0.0219
7	1441.00	-0.7329	-0.7122	-0.0207
8	1442.00	-0.7341	-0.7212	-0.0129
9	1443.00	-0.7387	-0.7305	-0.0083
10	1444.00	-0.7474	-0.7375	-0.0098
11	1445.00	-0.7588	-0.7447	-0.0141
12	1446.00	-0.7716	-0.7595	-0.0121
13	1447.00	-0.7847	-0.7645	-0.0203
14	1448.00	-0.7981	-0.7721	-0.0260
15	1450.00	-0.8234	-0.7852	-0.0383
16	1452.00	-0.8464	-0.7986	-0.0478
17	1454.00	-0.8674	-0.8041	-0.0633
18	1456.00	-0.8866	-0.8153	-0.0713
19	1458.00	-0.9035	-0.8327	-0.0708
20	1460.00	-0.9195	-0.8297	-0.0897
21	1462.00	-0.9339	-0.8416	-0.0922
22	1464.00	-0.9475	-0.8477	-0.0998
23	1466.00	-0.9722	-0.8697	-0.1025
24	1472.00	-0.9945	-0.8827	-0.1118
25	1476.00	-1.0134	-0.8861	-0.1274
26	1480.00	-1.0314	-0.8996	-0.1318
27	1484.00	-1.0469	-0.9066	-0.1403
28	1488.00	-1.0616	-0.9172	-0.1444
29	1492.00	-1.0754	-0.9245	-0.1509
30	1496.00	-1.0875	-0.9318	-0.1557
31	1504.00	-1.1109	-0.9508	-0.1601
32	1512.00	-1.1321	-0.9586	-0.1735
33	1520.00	-1.1524	-0.9586	-0.1938
34	1528.00	-1.1696	-0.9830	-0.1866
35	1536.00	-1.1865	-0.9914	-0.1951

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 4 OF

35 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE -0.0764
STANDARD DEVIATION ----- 0.0249

MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 4 ----- -0.0764

STANDARD DEVIATION ----- 0.0649

Tabel 4 - vervolg

OBSERVATION WELL 5 IN LAYER 1 AT 8.2M OF PUMPED WELL

OBSERVATION NUMBER	TIME(MIN) OBSERVATION	LOG. CALCUL. DRAWDOWN(M)	LOG. OBSERVED DRAWDOWN(M)	LOG. DIF DRAWDOWN
1	5.00	-1.7184	-1.7212	0.0028
2	6.00	-1.6440	-1.6383	-0.0057
3	7.00	-1.5854	-1.5850	-0.0004
4	8.00	-1.5392	-1.5229	-0.0163
5	10.00	-1.4868	-1.4318	-0.0550
6	12.00	-1.4136	-1.3665	-0.0470
7	14.00	-1.3718	-1.3188	-0.0530
8	16.00	-1.3378	-1.3098	-0.0280
9	18.00	-1.3093	-1.2840	-0.0253
10	20.00	-1.2857	-1.2596	-0.0260
11	22.00	-1.2647	-1.2441	-0.0206
12	24.00	-1.2460	-1.2147	-0.0313
13	26.00	-1.2145	-1.1871	-0.0274
14	32.00	-1.1836	-1.1739	-0.0147
15	36.00	-1.1676	-1.1612	-0.0065
16	40.00	-1.1492	-1.1367	-0.0125
17	44.00	-1.1338	-1.1135	-0.0203
18	48.00	-1.1200	-1.1024	-0.0177
19	52.00	-1.1077	-1.0969	-0.0108
20	56.00	-1.0970	-1.0757	-0.0213
21	64.00	-1.0778	-1.0706	-0.0073
22	72.00	-1.0617	-1.0506	-0.0111
23	80.00	-1.0473	-1.0362	-0.0111
24	88.00	-1.0354	-1.0269	-0.0085
25	96.00	-1.0246	-1.0177	-0.0069
26	104.00	-1.0150	-1.0088	-0.0062
27	112.00	-1.0066	-1.0000	-0.0066
28	120.00	-0.9989	-1.0000	0.0011
29	135.00	-0.9862	-0.9830	-0.0032
30	150.00	-0.9753	-0.9666	-0.0087
31	165.00	-0.9657	-0.9586	-0.0071
32	180.00	-0.9574	-0.9469	-0.0105
33	195.00	-0.9498	-0.9393	-0.0105
34	210.00	-0.9428	-0.9318	-0.0110
35	225.00	-0.9364	-0.9245	-0.0119
36	240.00	-0.9304	-0.9136	-0.0167
37	270.00	-0.9199	-0.9066	-0.0134
38	300.00	-0.9110	-0.8962	-0.0148
39	330.00	-0.9032	-0.8894	-0.0138
40	360.00	-0.8954	-0.8827	-0.0127
41	390.00	-0.8881	-0.8761	-0.0120
42	420.00	-0.8847	-0.8665	-0.0182
43	450.00	-0.8797	-0.8633	-0.0165
44	480.00	-0.8751	-0.8508	-0.0243
45	540.00	-0.8671	-0.8386	-0.0284
46	600.00	-0.8601	-0.8210	-0.0391
47	660.00	-0.8538	-0.8041	-0.0497
48	720.00	-0.8481	-0.7959	-0.0523
49	780.00	-0.8429	-0.7852	-0.0578
50	840.00	-0.8385	-0.7773	-0.0612

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 5 OF

13 OBSERVATIONS BEFORE 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE -0.0242
STANDARD DEVIATION ----- 0.0164

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 5 OF

37 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE -0.0178
STANDARD DEVIATION ----- 0.0151

MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 5 ----- -0.0194
STANDARD DEVIATION ----- 0.0156

OBSERVATION WELL 6 IN LAYER 1 AT 8.2M OF PUMPED WELL

OBSERVATION NUMBER	TIME(MIN) OBSERVATION	LOG. CALCUL. DRAWDOWN(M)	LOG. OBSERVED DRAWDOWN(M)	LOG. DIF DRAWDOWN
1	900.00	-0.8345	-0.7721	-0.0623
2	900.00	-0.8345	-0.7721	-0.0623
3	960.00	-0.8307	-0.7670	-0.0637
4	1080.00	-0.8243	-0.7620	-0.0623
5	1200.00	-0.8188	-0.7595	-0.0593
6	1320.00	-0.8140	-0.7471	-0.0669
7	1441.00	-0.8151	-0.7423	-0.0728
8	1442.00	-0.8267	-0.7520	-0.0747
9	1443.00	-0.8405	-0.7670	-0.0735
10	1444.00	-0.8541	-0.7828	-0.0716
11	1445.00	-0.8668	-0.7932	-0.0737
12	1446.00	-0.8784	-0.8069	-0.0715
13	1447.00	-0.8891	-0.8182	-0.0709
14	1448.00	-0.8992	-0.8268	-0.0723
15	1450.00	-0.9175	-0.8416	-0.0759
16	1452.00	-0.9337	-0.8570	-0.0768
17	1454.00	-0.9484	-0.8697	-0.0788
18	1456.00	-0.9619	-0.8794	-0.0825
19	1458.00	-0.9741	-0.8894	-0.0847
20	1460.00	-0.9857	-0.8996	-0.0861
21	1462.00	-0.9965	-0.9066	-0.0899
22	1464.00	-1.0069	-0.9136	-0.0932
23	1468.00	-1.0259	-0.9355	-0.0904
24	1472.00	-1.0433	-0.9469	-0.0964
25	1476.00	-1.0583	-0.9547	-0.1041
26	1480.00	-1.0734	-0.9666	-0.1068
27	1484.00	-1.0865	-0.9830	-0.1036
28	1488.00	-1.0991	-0.9914	-0.1077
29	1492.00	-1.1109	-0.9957	-0.1152
30	1496.00	-1.1217	-1.0000	-0.1217
31	1504.00	-1.1424	-1.0177	-0.1247
32	1512.00	-1.1614	-1.0315	-0.1299
33	1520.00	-1.1796	-1.0315	-0.1481
34	1528.00	-1.1957	-1.0506	-0.1451
35	1536.00	-1.2112	-1.0706	-0.1406

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 6 OF

35 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE -0.0903
STANDARD DEVIATION ----- 0.0254

MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 6 ----- -0.0903
STANDARD DEVIATION ----- 0.0254

Tabel 4 - vervolg

OBSERVATION WELL 7 IN LAYER 1 AT 32.1M OF PUMPED WELL

OBSERVATION NUMBER	TIME(MIN) OBSERVATION	LOG. CALCUL. DRAWDOWN(M)	LOG. OBSERVED DRAWDOWN(M)	LOG. DIF. DRAWDOWN
1	7.00	-1.8682	-1.9208	0.0527
2	8.00	-1.8044	-1.8239	0.0195
3	10.00	-1.7067	-1.6778	-0.0289
4	12.00	-1.6349	-1.5856	-0.0493
5	14.00	-1.5788	-1.5686	-0.0102
6	16.00	-1.5332	-1.5528	0.0196
7	18.00	-1.4960	-1.4815	-0.0145
8	20.00	-1.4638	-1.4559	-0.0079
9	22.00	-1.4363	-1.4318	-0.0045
10	24.00	-1.4119	-1.3565	-0.0553
11	26.00	-1.3709	-1.3565	-0.0143
12	32.00	-1.3372	-1.3279	-0.0093
13	36.00	-1.3101	-1.3279	0.0178
14	40.00	-1.2863	-1.2924	0.0061
15	44.00	-1.2668	-1.2596	-0.0070
16	48.00	-1.2439	-1.2441	-0.0002
17	52.00	-1.2331	-1.2216	-0.0113
18	56.00	-1.2196	-1.2076	-0.0120
19	64.00	-1.1953	-1.1805	-0.0148
20	72.00	-1.1752	-1.1549	-0.0203
21	80.00	-1.1573	-1.1427	-0.0146
22	88.00	-1.1425	-1.1192	-0.0233
23	96.00	-1.1291	-1.1192	-0.0099
24	104.00	-1.1173	-1.1135	-0.0038
25	112.00	-1.1070	-1.0969	-0.0101
26	120.00	-1.0974	-1.0757	-0.0217
27	135.00	-1.0818	-1.0805	-0.0014
28	150.00	-1.0635	-1.0506	-0.0129
29	165.00	-1.0558	-1.0223	-0.0335
30	180.00	-1.0468	-1.0269	-0.0199
31	195.00	-1.0376	-1.0177	-0.0198
32	210.00	-1.0292	-1.0000	-0.0292
33	225.00	-1.0215	-0.9957	-0.0258
34	240.00	-1.0143	-0.9786	-0.0355
35	270.00	-1.0019	-0.9830	-0.0189
36	300.00	-0.9912	-0.9666	-0.0247
37	330.00	-0.9820	-0.9508	-0.0312
38	360.00	-0.9733	-0.9469	-0.0264
39	390.00	-0.9645	-0.9385	-0.0260
40	420.00	-0.9561	-0.9245	-0.0316
41	450.00	-0.9543	-0.9245	-0.0298
42	480.00	-0.9488	-0.9101	-0.0387
43	540.00	-0.9394	-0.8962	-0.0432
44	600.00	-0.9312	-0.8761	-0.0551
45	660.00	-0.9239	-0.8501	-0.0738
46	720.00	-0.9173	-0.8477	-0.0696
47	780.00	-0.9113	-0.8386	-0.0727
48	840.00	-0.9061	-0.8297	-0.0764
49	900.00	-0.9015	-0.8239	-0.0776
50	900.00	-0.9015	-0.8239	-0.0776

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 7 OF

11 OBSERVATIONS BEFORE 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE -0.0085
STANDARD DEVIATION ----- 0.0312

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 7 OF

39 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE -0.0286
STANDARD DEVIATION ----- 0.0234

MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 7 ----- -0.0242

STANDARD DEVIATION ----- 0.0263

OBSERVATION WELL 8 IN LAYER 1 AT 32.1M OF PUMPED WELL

OBSERVATION NUMBER	TIME(MIN) OBSERVATION	LOG. CALCUL. DRAWDOWN(M)	LOG. OBSERVED DRAWDOWN(M)	LOG. DIF. DRAWDOWN
1	960.00	-0.8372	-0.8210	-0.0762
2	1080.00	-0.8898	-0.8125	-0.0773
3	1200.00	-0.8835	-0.8125	-0.0710
4	1320.00	-0.8780	-0.7905	-0.0875
5	1441.00	-0.8747	-0.7852	-0.0895
6	1442.00	-0.8793	-0.7878	-0.0915
7	1443.00	-0.8865	-0.7932	-0.0934
8	1444.00	-0.8947	-0.8013	-0.0934
9	1445.00	-0.9031	-0.8069	-0.0963
10	1446.00	-0.9114	-0.8153	-0.0960
11	1447.00	-0.9193	-0.8268	-0.0925
12	1448.00	-0.9271	-0.8327	-0.0944
13	1450.00	-0.9418	-0.8416	-0.1001
14	1452.00	-0.9553	-0.8570	-0.0983
15	1454.00	-0.9679	-0.8665	-0.1015
16	1456.00	-0.9798	-0.8761	-0.1036
17	1458.00	-0.9907	-0.8827	-0.1080
18	1460.00	-1.0012	-0.8928	-0.1084
19	1462.00	-1.0110	-0.9031	-0.1079
20	1464.00	-1.0204	-0.9101	-0.1103
21	1468.00	-1.0380	-0.9208	-0.1172
22	1472.00	-1.0544	-0.9355	-0.1189
23	1476.00	-1.0690	-0.9469	-0.1221
24	1480.00	-1.0830	-0.9547	-0.1284
25	1484.00	-1.0956	-0.9666	-0.1290
26	1488.00	-1.1077	-0.9706	-0.1371
27	1492.00	-1.1192	-0.9788	-0.1404
28	1496.00	-1.1257	-0.9830	-0.1467
29	1504.00	-1.1500	-1.0044	-0.1456
30	1512.00	-1.1684	-1.0132	-0.1551
31	1520.00	-1.1861	-1.0132	-0.1729
32	1528.00	-1.2019	-1.0315	-0.1704
33	1536.00	-1.2172	-1.0410	-0.1762

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 8 OF

33 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE -0.1139

STANDARD DEVIATION ----- 0.0283

MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 8 ----- -0.1139

STANDARD DEVIATION ----- 0.0283

Tabel 4 - vervolg

OBSERVATION WELL 9 IN LAYER 1 AT 2.8M OF PUMPED WELL

OBSERVATION NUMBER	TIME(MIN) OBSERVATION	LOG. CALCUL. DRAWDOWN(M)	LOG. OBSERVED DRAWDOWN(M)	LOG. DIF. DRAWDOWN
1	3.00	-1.9335	-1.8861	-0.0475
2	4.00	-1.7863	-1.6990	-0.0873
3	5.00	-1.6871	-1.5528	-0.1343
4	6.00	-1.6155	-1.4815	-0.1341
5	7.00	-1.5600	-1.4437	-0.1163
6	8.00	-1.5145	-1.3973	-0.1165
7	10.00	-1.4446	-1.3188	-0.1258
8	12.00	-1.3931	-1.2441	-0.1489
9	14.00	-1.3527	-1.2218	-0.1308
10	16.00	-1.3157	-1.2007	-0.1191
11	18.00	-1.2926	-1.2007	-0.0920
12	20.00	-1.2692	-1.1739	-0.0952
13	22.00	-1.2488	-1.1427	-0.1061
14	24.00	-1.2305	-1.1079	-0.1226
15	26.00	-1.1959	-1.0969	-0.1030
16	32.00	-1.1747	-1.0706	-0.1041
17	36.00	-1.1543	-1.0757	-0.0786
18	40.00	-1.1363	-1.0352	-0.1031
19	44.00	-1.1213	-1.0269	-0.0945
20	48.00	-1.1079	-1.0177	-0.0901
21	52.00	-1.0958	-0.9957	-0.1001
22	56.00	-1.0854	-0.9788	-0.1066
23	64.00	-1.0657	-0.9706	-0.0950
24	72.00	-1.0509	-0.9626	-0.0883
25	80.00	-1.0368	-0.9431	-0.0937
26	88.00	-1.0251	-0.9208	-0.1043
27	96.00	-1.0145	-0.9136	-0.1009
28	104.00	-1.0052	-0.9056	-0.0996
29	112.00	-0.9970	-0.8894	-0.1076
30	120.00	-0.9894	-0.8794	-0.1099
31	135.00	-0.9769	-0.8665	-0.1105
32	150.00	-0.9652	-0.8501	-0.1061
33	165.00	-0.9568	-0.8508	-0.1061
34	180.00	-0.9487	-0.8539	-0.0948
35	195.00	-0.9412	-0.8366	-0.1046
36	210.00	-0.9344	-0.8358	-0.0987
37	225.00	-0.9281	-0.8356	-0.0924
38	240.00	-0.9221	-0.8125	-0.1097
39	270.00	-0.9119	-0.8239	-0.0880
40	300.00	-0.9031	-0.8013	-0.1018
41	330.00	-0.8954	-0.8069	-0.0885
42	360.00	-0.8868	-0.8182	-0.0706
43	390.00	-0.8826	-0.8069	-0.0757
44	420.00	-0.8772	-0.7986	-0.0786
45	450.00	-0.8724	-0.8069	-0.0655
46	480.00	-0.8678	-0.7959	-0.0719
47	540.00	-0.8599	-0.7986	-0.0613
48	600.00	-0.8531	-0.7932	-0.0599
49	660.00	-0.8469	-0.7878	-0.0591
50	720.00	-0.8413	-0.7825	-0.0588

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 9 OF

15 OBSERVATIONS BEFORE 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE -0.1120
STANDARD DEVIATION ----- 0.0249

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 9 OF

35 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE -0.0507
STANDARD DEVIATION ----- 0.0163

MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 9 ----- -0.0971
STANDARD DEVIATION ----- 0.0214

OBSERVATION WELL 10 IN LAYER 1 AT 2.8M OF PUMPED WELL

OBSERVATION NUMBER	TIME(MIN) OBSERVATION	LOG. CALCUL. DRAWDOWN(M)	LOG. OBSERVED DRAWDOWN(M)	LOG. DIF. DRAWDOWN
1	780.00	-0.8361	-0.7773	-0.0588
2	840.00	-0.8317	-0.7696	-0.0622
3	900.00	-0.8278	-0.7670	-0.0608
4	900.00	-0.8278	-0.7670	-0.0608
5	960.00	-0.8241	-0.7696	-0.0545
6	1080.00	-0.8178	-0.7773	-0.0405
7	1200.00	-0.8123	-0.7825	-0.0293
8	1320.00	-0.8077	-0.7670	-0.0406
9	1441.00	-0.8095	-0.7570	-0.0525
10	1442.00	-0.8222	-0.7670	-0.0552
11	1443.00	-0.8368	-0.7825	-0.0542
12	1444.00	-0.8510	-0.8013	-0.0497
13	1445.00	-0.8641	-0.8153	-0.0488
14	1446.00	-0.8780	-0.8268	-0.0492
15	1447.00	-0.8869	-0.8386	-0.0482
16	1448.00	-0.8972	-0.8447	-0.0525
17	1450.00	-0.9158	-0.8601	-0.0557
18	1452.00	-0.9322	-0.8794	-0.0528
19	1454.00	-0.9471	-0.8928	-0.0543
20	1456.00	-0.9606	-0.8996	-0.0610
21	1458.00	-0.9730	-0.9031	-0.0699
22	1460.00	-0.9846	-0.9172	-0.0674
23	1462.00	-0.9955	-0.9245	-0.0710
24	1464.00	-1.0059	-0.9281	-0.0778
25	1468.00	-1.0250	-0.9393	-0.0857
26	1472.00	-1.0425	-0.9508	-0.0917
27	1476.00	-1.0580	-0.9626	-0.0954
28	1480.00	-1.0727	-0.9666	-0.1061
29	1484.00	-1.0859	-0.9706	-0.1152
30	1488.00	-1.0984	-0.9747	-0.1237
31	1492.00	-1.1103	-0.9747	-0.1356
32	1496.00	-1.1211	-0.9830	-0.1381
33	1504.00	-1.1418	-0.9914	-0.1504
34	1512.00	-1.1609	-0.9957	-0.1652
35	1520.00	-1.1791	-0.9957	-0.1834
36	1528.00	-1.1952	-1.0068	-0.1884
37	1536.00	-1.2167	-1.0088	-0.2020

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 10 OF

37 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE -0.0840

STANDARD DEVIATION ----- 0.0461

MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 10 ----- -0.0340

STANDARD DEVIATION ----- 0.0461

Tabel 4 - vervolg

OBSERVATION WELL 11 IN LAYER 5 AT 0.1M OF PUMPED WELL

OBSERVATION NUMBER	TIME(MIN) OBSERVATION	LOG. CALCUL. DRAWDOWN(M)	LOG. OBSERVED DRAWDOWN(M)	LOG. DIF. DRAWDOWN
1	1.00	-0.1000	0.1392	-0.2392
2	2.00	0.2006	0.2335	-0.0329
3	3.00	0.2642	0.2617	0.0024
4	4.00	0.2730	0.2728	0.0002
5	5.00	0.2875	0.2781	0.0094
6	6.00	0.2834	0.2824	0.0010
7	7.00	0.2870	0.2874	-0.0004
8	8.00	0.3003	0.2931	0.0071
9	10.00	0.2917	0.2991	-0.0074
10	12.00	0.3021	0.3019	0.0002
11	14.00	0.3079	0.3038	0.0040
12	16.00	0.2975	0.3051	-0.0076
13	18.00	0.3035	0.3052	-0.0017
14	20.00	0.3151	0.3079	0.0072
15	22.00	0.3133	0.3092	0.0041
16	24.00	0.3054	0.3107	-0.0052
17	28.00	0.3084	0.3122	-0.0037
18	32.00	0.3205	0.3132	0.0073
19	36.00	0.3147	0.3147	0.0000
20	40.00	0.3076	0.3166	-0.0090
21	44.00	0.3132	0.3174	-0.0042
22	48.00	0.3203	0.3183	0.0021
23	52.00	0.3234	0.3193	0.0041
24	56.00	0.3191	0.3206	-0.0014
25	64.00	0.3120	0.3216	-0.0096
26	72.00	0.3193	0.3228	-0.0035
27	80.00	0.3268	0.3239	0.0029
28	88.00	0.3226	0.3251	-0.0025
29	96.00	0.3182	0.3257	-0.0075
30	104.00	0.3178	0.3265	-0.0086
31	112.00	0.3221	0.3276	-0.0054
32	120.00	0.3262	0.3284	-0.0022
33	135.00	0.3266	0.3290	-0.0024
34	150.00	0.3221	0.3308	-0.0087
35	165.00	0.3214	0.3310	-0.0096
36	180.00	0.3258	0.3322	-0.0064
37	195.00	0.3298	0.3318	0.0020
38	210.00	0.3295	0.3328	-0.0034
39	225.00	0.3270	0.3332	-0.0062
40	240.00	0.3247	0.3355	-0.0107
41	270.00	0.3261	0.3357	-0.0096
42	300.00	0.3307	0.3379	-0.0072
43	330.00	0.3319	0.3381	-0.0062
44	360.00	0.3292	0.3377	-0.0084
45	390.00	0.3268	0.3389	-0.0120
46	420.00	0.3281	0.3393	-0.0112
47	450.00	0.3307	0.3393	0.0000
48	480.00	0.3331	0.3406	-0.0076
49	540.00	0.3329	0.3418	-0.0089
50	600.00	0.3302	0.3440	-0.0138

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 11 OF

17 OBSERVATIONS BEFORE 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE -0.0151
STANDARD DEVIATION 0.0056

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 11 OF

33 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE -0.0055
STANDARD DEVIATION 0.0049

MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 11 -0.0087
STANDARD DEVIATION 0.0046

OBSERVATION WELL 12 IN LAYER 5 AT 0.1M OF PUMPED WELL

OBSERVATION NUMBER	TIME(MIN) OBSERVATION	LOG. CALCUL. DRAWDOWN(M)	LOG. OBSERVED DRAWDOWN(M)	LOG. DIF. DRAWDOWN
1	660.00	0.3303	0.3452	-0.0149
2	720.00	0.3332	0.3465	-0.0134
3	780.00	0.3358	0.3475	-0.0118
4	840.00	0.3352	0.3491	-0.0139
5	900.00	0.3338	0.3495	-0.0157
6	960.00	0.3338	0.3495	-0.0157
7	960.00	0.3324	0.3495	-0.0171
8	1080.00	0.3356	0.3502	-0.0146
9	1200.00	0.3366	0.3491	-0.0125
10	1320.00	0.3371	0.3489	-0.0118
11	1441.00	0.1457	-0.0926	0.2383
12	1442.00	-0.2363	-0.3188	0.0824
13	1443.00	-0.4370	-0.4365	-0.0005
14	1444.00	-0.5005	-0.5045	0.0040
15	1445.00	-0.6387	-0.5436	-0.0950
16	1446.00	-0.6673	-0.5782	-0.0890
17	1447.00	-0.6396	-0.5935	-0.0461
18	1448.00	-0.7704	-0.6126	-0.1578
19	1450.00	-0.6857	-0.6421	-0.0436
20	1452.00	-0.7957	-0.6696	-0.1262
21	1454.00	-0.8803	-0.6882	-0.1921
22	1456.00	-0.7452	-0.7077	-0.0374
23	1458.00	-0.8158	-0.7282	-0.0877
24	1460.00	-1.0073	-0.7496	-0.2577
25	1462.00	-0.9738	-0.7696	-0.2043
26	1464.00	-0.8594	-0.7799	-0.0795
27	1468.00	-0.8889	-0.8097	-0.0792
28	1472.00	-1.1463	-0.8327	-0.3137
29	1476.00	-1.0061	-0.8508	-0.1553
30	1480.00	-0.8794	-0.8697	-0.0098
31	1484.00	-0.9762	-0.8661	-0.0901
32	1488.00	-1.1467	-0.8928	-0.2539
33	1492.00	-1.2516	-0.9031	-0.3485
34	1496.00	-1.1164	-0.9136	-0.2027
35	1504.00	-0.9584	-0.9318	-0.0266
36	1512.00	-1.1410	-0.9469	-0.1940
37	1520.00	-1.4208	-0.9547	-0.4662
38	1528.00	-1.2376	-0.9706	-0.2670
39	1536.00	-1.1055	-0.9914	-0.1141

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 12 OF

39 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE -0.0988
STANDARD DEVIATION 0.1273

MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 12 -0.0988
STANDARD DEVIATION 0.1273

Tabel 4 - vervolg

OBSERVATION WELL 13 IN LAYER 7 AT 2.0M OF PUMPED WELL				
OBSERVATION NUMBER	TIME(MIN)	LOG. CALCUL. DRAWDOWN(M)	LOG. OBSERVED DRAWDOWN(M)	LOG. DIF. DRAWDOWN
1	600.00	-2.0331	-2.0000	-0.0331
2	660.00	-1.9368	-1.9586	-0.0218
3	720.00	-1.9667	-1.9586	-0.0081
4	780.00	-1.9390	-1.9208	-0.0181
5	840.00	-1.9165	-1.9208	0.0043
6	900.00	-1.8967	-1.9208	0.0241
7	960.00	-1.8967	-1.9208	0.0241
8	960.00	-1.6781	-1.9586	0.0805
9	1080.00	-1.8484	-1.8861	0.0377
10	1200.00	-1.8237	-1.9208	0.0971
11	1320.00	-1.8038	-1.7959	-0.0079
12	1441.00	-1.7877	-1.7959	0.0082
13	1442.00	-1.7876	-1.7447	-0.0428
14	1443.00	-1.7874	-1.7212	-0.0662
15	1444.00	-1.7873	-1.7447	-0.0426
16	1445.00	-1.7872	-1.7447	-0.0425
17	1446.00	-1.7871	-1.7447	-0.0423
18	1447.00	-1.7869	-1.7447	-0.0422
19	1448.00	-1.7868	-1.7447	-0.0423
20	1450.00	-1.7866	-1.7447	-0.0418
21	1452.00	-1.7863	-1.7959	0.0096
22	1454.00	-1.7861	-1.7959	0.0098
23	1456.00	-1.7858	-1.7896	-0.0138
24	1458.00	-1.7855	-1.7896	-0.0141
25	1460.00	-1.7853	-1.7959	0.0106
26	1462.00	-1.7850	-1.7959	0.0108
27	1464.00	-1.7848	-1.7959	0.0111
28	1466.00	-1.7843	-1.7959	0.0116
29	1472.00	-1.7838	-1.7959	0.0121
30	1476.00	-1.7833	-1.7959	0.0126
31	1480.00	-1.7828	-1.7959	0.0131
32	1484.00	-1.7823	-1.8239	0.0416
33	1468.00	-1.7818	-1.7959	0.0141
34	1492.00	-1.7817	-1.7696	-0.0121
35	1496.00	-1.7816	-1.7696	-0.0121
36	1504.00	-1.7826	-1.7959	0.0133
37	1512.00	-1.7833	-1.7959	0.0125
38	1520.00	-1.7847	-1.7959	0.0112
39	1526.00	-1.7860	-1.7959	0.0099
40	1536.00	-1.7878	-1.7959	0.0081
MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 13 OF				
40 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE				-0.0009
STANDARD DEVIATION				0.0332
MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 13				-0.0009
STANDARD DEVIATION				0.0332
MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS				-0.0445
STANDARD DEVIATION				0.0716
MEAN OF DEVIATIONS OF 255 OBSERVATIONS IN LAYER 1				-0.0669
STANDARD DEVIATION				0.0463
MEAN OF DEVIATIONS OF 263 OBSERVATIONS IN LAYER 5				-0.0294
STANDARD DEVIATION				0.0874
MEAN OF DEVIATIONS OF 40 OBSERVATIONS IN LAYER 7				-0.0009
STANDARD DEVIATION				0.0332

6. GRONDWATERSTROMING EN GRONDWATERWINNINGEN

6.1. Waarnemingen van de grondwaterstanden

De diepte van het grondwater werd opgemeten in alle beschikbare peilbuizen op 8 en 17 juli; 7, 14 en 20 augustus en 13 oktober 1992. Deze dieptes werden omgerekend naar peilen (in m TAW) en zijn opgenomen in tabel 5. Vier peilbuizen (RO 7.4 F1 en F2; RO 7.5 F1 en F2) daterend uit 1982 (VAN BURM et al., 1983) werden eveneens in de peilronde opgenomen.

De ligging van de grondwatermeetpunten is aangegeven op figuur 21.

6.2. Waarnemingen van de oppervlaktewaterstanden

Op drie plaatsen in de omgeving werden de waterstanden van enkele oppervlaktewaters opgemeten. De ligging van deze meetpunten is weergegeven op figuur 21; een beschrijving van de meetpunten is opgenomen in tabel 6. De waarnemingen werden in peilen (in m TAW) omgerekend en zijn eveneens opgenomen in tabel 5.

Tabel 6 - Beschrijving van de oppervlaktewatermeetpunten

Naam meetpunt	Beschrijving meetpunt
MOERVAART	Aanlegsteiger in het verlengde van SB3; bovenkant linkerkeper
OUDE MOERVAART	Betonnen steiger ter hoogte van Spanjeveerstraat; rechterhoek
HOOFDGELEED	Midden van betonnen duiker, rechterkant van de Spanjeveerstraat richting Kennedylaan

De oppervlaktewaterstanden zijn van belang voor het bepalen van de draineringstoestand van het gebied en zijn dan ook noodzakelijk voor de opbouw van het mathematisch model (zie hoofdstuk 8).

Tabel 5 - Stijghoogtewaarnemingen

Waarnemings- punt	peil meetpunt (m TAW)	Stijghoogte (m TAW)					
		08.07.92	17.07.92	07.08.92	14.08.92	20.08.92	13.10.92
SB1F1	+ 9,580	+5,158	+5,087	+4,975	+5,021	+5,030	+5,002
SB1F2	+ 9,570	+5,162	+5,086	+4,973	+5,023	+5,030	+5,001
SB2F1	+10,331	+4,939	+4,857	+4,766	+4,861	+4,871	+4,835
SB2F2	+10,346	+4,948	+4,863	+4,822	+4,865	+4,875	+4,842
SB3F1	+ 5,191	+4,403	+4,393	+4,323	+4,499	+4,404	+4,361
SB3F2	+ 5,145	+4,445	+4,437	+4,369	+4,362	+4,305	+4,413
SB4F1	+ 5,024	+4,474	+4,436	+4,176	+4,403	+4,254	+4,394
SB4F2	+ 4,958	+4,468	+4,432	+4,172	+4,411	+4,348	+4,393
SB5F1	+ 9,367	+4,781	+4,755	+4,587	+4,720	+4,707	+4,677
SB5F2	+ 9,333	+4,783	+4,760	+4,598	+4,723	+4,712	+4,696
SB6F1	+ 5,165	+4,085	+4,031	+3,743	+3,987	+4,069	+4,010
SB6F2	+ 5,112	+4,073	+4,016	+3,726	+3,966	+4,051	+3,991
SB7F1	+ 5,233	+4,298	+4,223	+3,910	+4,158	+4,103	+4,206
SB7F2	+ 5,241	+4,285	+4,209	+3,874	+4,116	+4,124	+4,201
SB8F1	+ 5,421	+4,234	+4,160	+3,932	+4,023	+4,080	+4,136
SB8F2	+ 5,436	+4,236	+4,160	+3,925	+4,015	+4,071	+4,135
PP1	+10,272	+4,890	+4,861	+4,715	+4,782	+4,794	+4,780
PP2	+10,251	+4,911	+4,885	+4,733	+4,801	+4,808	+4,796
PB 1.1	+10,109	+4,884	+4,849	+4,700	+4,772	+4,780	+4,772
PB 1.2	+10,145	+4,855	+4,821	+4,693	+4,735	+4,751	+4,742
PB 2.1	+10,197	+4,900	+4,875	+4,724	+4,787	+4,797	+4,786
PB 2.2	+ 9,967	+4,877	+4,846	+4,706	+4,768	+4,778	+4,764
PB3	+10,205	+7,694	+7,637	+7,532	+7,493	+7,472	+7,335
R07.4 F1	+ 6,056	-	-	-	+4,638	+4,614	+4,606
R07.4 F2	+ 6,057	-	-	-	+4,639	+4,617	+4,617
R07.5 F1	+ 4,994	-	-	-	+3,871	+3,846	+3,907
R07.5 F2	+ 4,983	-	-	-	+3,879	+3,818	+3,912
Moervaart	+ 5,188	+4,438	+4,437	+4,406	+4,378	+4,385	+4,468
Oude Moervaart	+ 5,100	+3,637	+3,645	+3,588	+3,620	+3,613	+3,617
Hoofdgeleed	+ 5,693	+3,653	+3,626	+3,592	+3,650	+3,580	+3,588

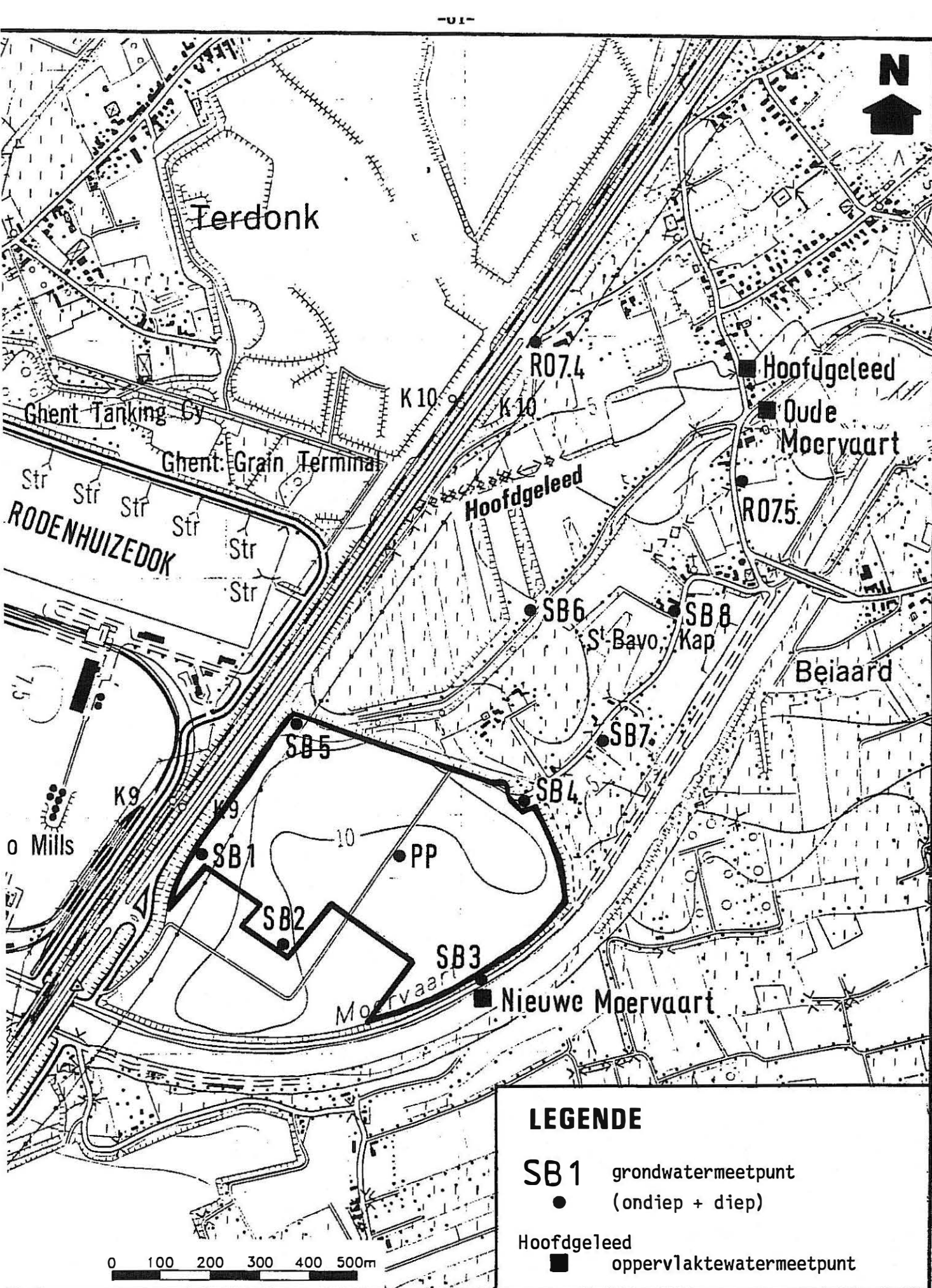


Fig. 21. Ligging van de grondwater- en oppervlaktewater meetpunten

6.3. Stromingspatroon

6.3.1. Horizontale grondwaterstroming

Aan de hand van een stijghoogtekaart gebaseerd op de waarnemingen in de diepe filters (F1) van 14 augustus 1992 verkrijgt men een beeld van de stroming in de laag KZ1 (figuur 22).

Het grondwater vloeit weg van het opgespoten zandmassief in de richting van de Moervaart (zuiden en oosten) en de Oude Moervaart (noordoosten) waar het gedraineerd wordt door het Hoofdgeleed. In de omgeving van peilbuis RO 7.5 vloeit tevens water vanuit de Moervaart in het grondwaterreservoir.

Dit beeld bevestigt de resultaten van het in 1988 uitgevoerde vooronderzoek (BOLLE et al., 1989).

Voor de laag KZ2 wordt een identisch stijghoogtebeeld verkregen.

De grondwatersnelheid kan berekend worden met de formule van DARCY :

$$v_w = k.i/n$$

waarin :

v_w de werkelijke grondwatersnelheid (L/T),

k de doorlatenheid (L/T),

i de verhouding stijghoogteverschil/afstand (= verhang) (L/L)
en

n de porositeit (L^3/L^3) is.

Om de grootte-orde van deze snelheid in KZ1 te kennen zijn een drietal berekeningen gemaakt. Als k -waarde wordt de waarde bekomen uit de pompproef aangenomen ($k = 14,89$ m/d). De porositeit is gelijk aan ca. 0,38 (fijne zanden).

Tussen peilbuis SB1F1 en de Moervaart (in zuidwestelijke richting) :

$$v_w = (14,89 \text{ m/d} \times (5,02 - 4,45) / 270 \text{ m}) / 0,38 = 0,083 \text{ m/d}$$

$$\approx 30 \text{ m/jaar}$$

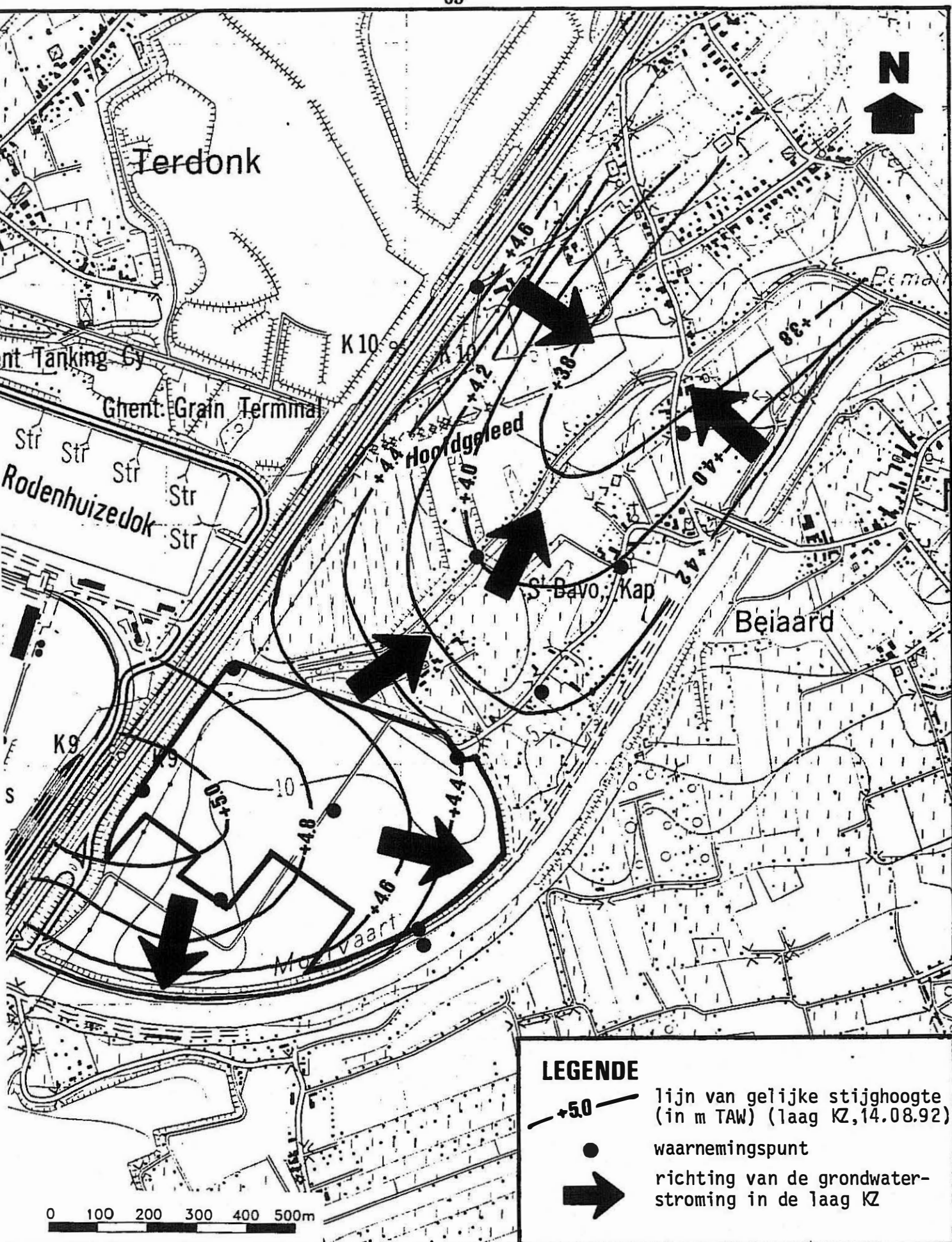


Fig. 22. Grondwaterstijghoogten in de laag KZ1 op 14 augustus 1988

Tussen de peilbuizen SB5F1 en SB6F1 :

$$v_w = (14,89 \text{ m/d} \times (4,72-3,99)/550 \text{ m})/0,38 = 0,052 \text{ m/d} \\ \approx 19 \text{ m/jaar}$$

Tussen de peilbuizen SB4F1 en SB8F1 :

$$v_w = (14,89 \text{ m/d} \times (4,40-4,02)/520 \text{ m})/0,38 = 0,029 \text{ m/d} \\ \approx 11 \text{ m/jaar}$$

De grondwatersnelheid in de bovenste laag KZ2 kan gelijk gesteld worden aan ca. 1/5 van de snelheid in KZ1 ($k_{KZ2} = 2,76 \text{ m/d}$).

Bovenstaande snelheden zijn benaderend en kunnen wijzigen door o.a. :

- grondwaterwinningen
- wijzigingen aan oppervlaktewaters
- waterbouwkundige werken (dokken, kaaimeuren)
- wijzigingen in de infiltratie.

6.3.2. Verticale gradiënten

In tabel 7 worden de stijghoogteverschillen tussen de lagen KZ1 en KZ2 kwantitatief weergegeven. Een positieve waarde wijst op een opwaartse stroming; een negatieve waarde op een neerwaartse stroming.

De verschillen liggen gemiddeld in de ordegrootte van enkele mm. Dit komt doordat de slecht doorlatende kwartaire leemlaag KL tussen KZ1 en KZ2 weinig ontwikkeld is en door zijn zandhoudend karakter hydraulisch weinig weerstand biedt. Op de plaatsen waar de KL-laag wel vrij goed ontwikkeld is (SB3, SB6, SB7) zijn de stijghoogteverschillen tussen KZ1 en KZ2 het grootst (grootte-orde van een 10-tal cm).

De peilbuizen geplaatst op de opgespoten gronden vertonen een neerwaartse stroming (min. - 0,002 m; max. - 0,024 m) wat er op wijst dat deze opgehoogde terreinen als een infiltratiegebied fungeren. In het gebied tussen het opgespoten zandmassief en de Oude Moervaart komt meestal een opwaartse grondwaterstroming voor (SB4, SB6, SB7, SB8).

Tabel 7 - Stijghoogteverschillen (in m) tussen KZ1 en KZ2

peilbuis (verschil F1-F2)	Datum 08.07.92	Datum 17.07.92	Datum 07.08.92	Datum 14.08.92	Datum 20.08.92	Datum 13.10.92
SB1	- 0,004	+ 0,001	+ 0,002	- 0,002	0,000	+ 0,001
SB2	- 0,009	- 0,006	- 0,056	- 0,004	- 0,004	- 0,007
SB3	- 0,042	- 0,044	- 0,046	+ 0,137	+ 0,099	- 0,052
SB4	+ 0,006	+ 0,004	+ 0,004	- 0,008	- 0,094	+ 0,001
SB5	- 0,002	- 0,005	- 0,011	- 0,003	- 0,005	- 0,019
SB6	+ 0,012	+ 0,015	+ 0,017	+ 0,021	+ 0,018	+ 0,019
SB7	+ 0,013	+ 0,014	+ 0,036	+ 0,042	- 0,021	+ 0,005
SB8	- 0,002	0,000	+ 0,007	+ 0,008	+ 0,009	+ 0,001
PP	- 0,021	- 0,024	- 0,018	- 0,019	- 0,014	- 0,016
R07.4				- 0,001	- 0,003	- 0,011
R07.5				-0,008	+ 0,028	- 0,005

6.4. Grondwaterwinningen

Op figuur 23 zijn de bij de Administratie voor Milieu, Natuur en Landinrichting (AMINAL) vergunde grondwaterwinningen aangegeven. Bijkomende gegevens zijn opgenomen in tabel 8.

De winningen die in de onmiddellijke omgeving (minder dan 2 km) van het studiegebied zijn gelegen onttrekken grondwater uit de KZ-laag (nrs. 5, 9, 41 en 55). Eventuele invloed van de geplande stortplaats op deze winningen is te verwaarlozen gezien het geringe debiet of het feit dat ze stroomopwaarts liggen van de heersende grondwaterstroming (nr. 55).

De winningen die water onttrekken uit de Ledo-Paniseliaanlaag (LeP) zijn hydrogeologisch goed beschermd tegen ingrepen aan de oppervlakte door het voorkomen van de zeer slecht doorlatende klei- en zandhoudende kleilagen van het Bartoon (lagen a2, s1 en a1) tussen de KZ-lagen en het Ledo-Paniseliaan.

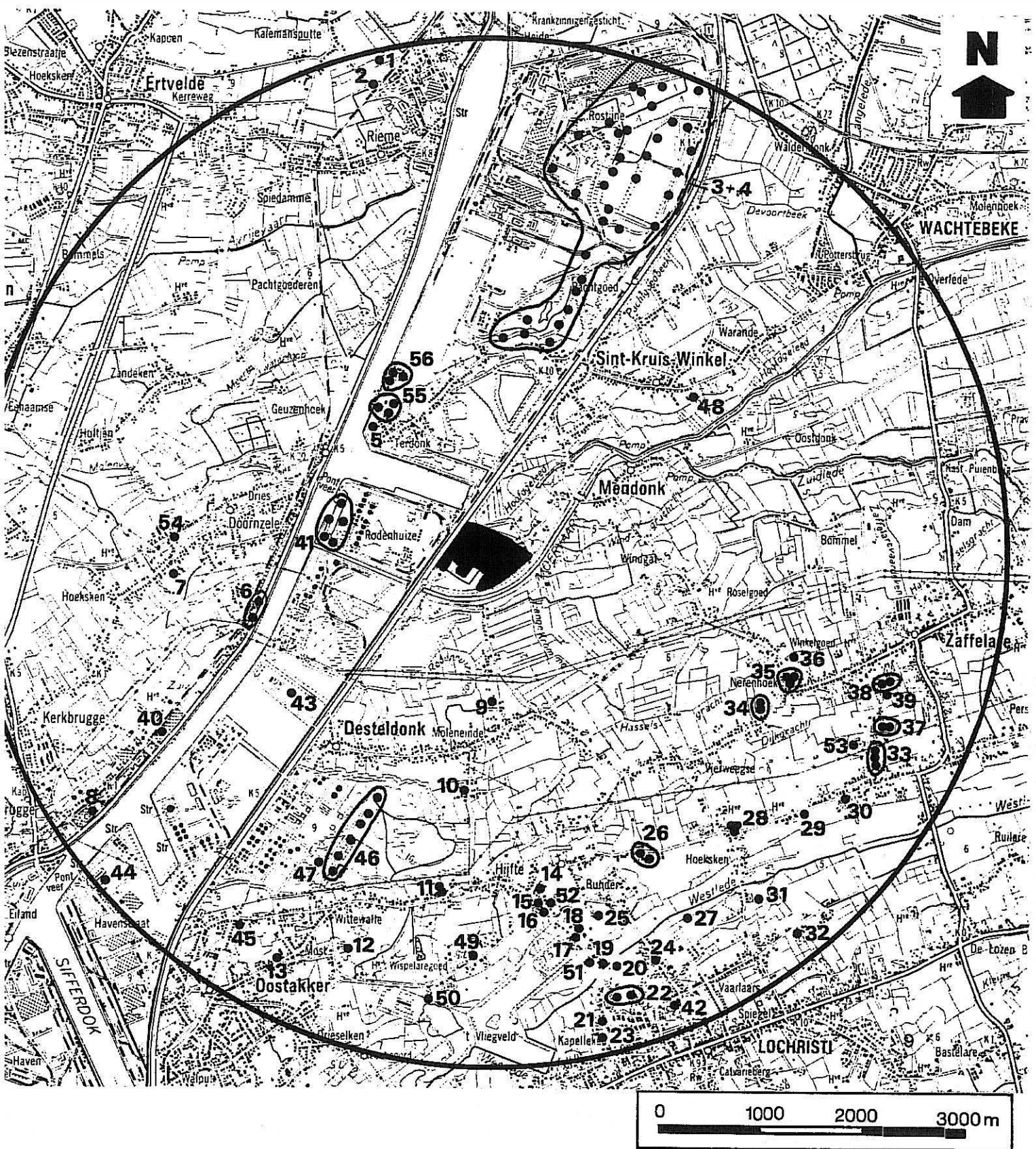


Fig. 23. Vergunde grondwaterwinningen in een straal van 5 km rond het studiegebied (AMINAL, 1992); (de nummers verwijzen naar tabel 8)

Vergoeding van schade aan landbouw en landbouwbedrijven (gegevens AMINAL 1992)									
Nr. op figuur 23	Nr. AMINAL	Aard van het bedrijf	Lambert-koordinaten x y		Hoogte maaiveld (m TAN)	Aantal putten	Diepte (m)	Laag (1)	Vergoed debiet (m³/jaar)
1	14/2-8-1	chemische stoffen	109 280	208 180	+ 8	1	70	LeP	30.000
2	14/6-2-5	samengeperste gassen	109 190	208 005	+10	1	65	LeP	3.000
3	14/6-(2+3)2A+2B	ijzer en staal	111 500	207 000	+ 8	29	23-30	Pleist.	1.752.000
4	14/6-3-31-43	ijzer en staal	111 100	207 500	+ 8	16	85-95	LeP	2.600.000
5	14/6-5-1	betoncentrale	109 165	204 615	+ 5	1	19	Pleist.	11.250
6	14/6-4-1+2	gist en spiritus	108 045	202 750	+ 5	10	60	LeP	640.000
7	14/6-4-4	bloemen en planten	107 270	203 230	+ 5.5	2	4	Pleist.	15.000
8	14/6-7-2	elektriciteitsproductie	106 400	200 801	+ 6	10	±25/26	LeP	222.600
9	14/6-5-2	landbouw	116 410	201 920	+ 5	1	4	Pleist.	32.850
10	14/6-8-9	landbouw	110 125	201 130	+ 6.5	1	16	Pleist.	12.000
*11	14/6-8-4	bloemen en planten	109 855	200 075	+ 7	2	4/23,5	Pleist/LeP	14.000
12	14/6-8-12	bloemen en planten	108 900	199 555	+ 8	2	4,5/14	Pleist.	16.200
13	14/6-7-6	bloemen en planten	108 210	199 401	+ 7	2	3/21	Pleist/LeP	9.600
14	14/6-8-5	bloemen en planten	110 900	200 201	+ 7	12	4-7	Pleist.	12.000
15	14/6-8-6	bloemen en planten	110 800	200 001	+ 7	2	7/28	Pleist/LeP	6.500
16	14/6-8-2	bloemen en planten	110 900	199 901	+ 7	1	28	LeP	4.550
17	14/6-8-1	landbouw	111 200	199 701	+ 7	4	6	Pleist.	10.000
18	14/6-9-15	bloemen en planten	111 300	199 401	+ 7	1	18	Pleist.	10.000
19	14/6-9-2	bloemen en planten	111 500	199 401	+ 7	2	7/30	Pleist/LeP	12.750
20	14/6-9-5	bloemen en planten	111 600	199 301	+ 7	7	4	Pleist.	9.300
21	14/6-9-6	bloemen en planten	111 135	199 001	+ 7	9	5/21	Pleist/LeP	15.000
22	14/6-9-4	bloemen en planten	111 600	199 001	+ 7	2	12	Pleist.	7.000
23	14/6-9-49	bloemen en planten	111 600	198 601	+ 8	2	12	Pleist.	15.000
24	14/6-9-18	bloemen en planten	112 000	199 401	+ 6	1	4	Pleist.	3.000
25	14/6-8-10	bloemen en planten	111 300	200 001	+ 7	2	4/12	Pleist.	5.000
26	14/6-9-3	bloemen en planten	111 800	200 501	+ 7	2	16	Pleist.	10.000
27	14/6-9-26	bloemen en planten	112 120	199 830	+ 7	1	7	Pleist.	6.000
28	14/6-9-13	bloemen en planten	112 700	200 780	+ 7	3	10	Pleist.	9.000
29	14/6-9-12	landbouw	113 315	200 840	+ 8	2	6	Pleist.	2.400
30	14/6-9-1	bloemen en planten	113 800	201 001	+ 6	11	6/11	Pleist.	12.000
31	14/6-9-8	bloemen en planten	112 910	200 045	+ 7	1	14	Pleist.	1.000
32	14/6-9-48	bloemen en planten	113 405	199 701	+ 6	3	4/12	Pleist.	10.000
33	14/6-6-3	bloemen en planten	113 960	201 610	+ 7	25	6	Pleist.	30.000
34	14/6-6-4	bloemen en planten	113 300	202 201	+ 6	17	4-5.5	Pleist.	15.000
35	14/6-6-2	bloemen en planten	113 300	202 230	+ 6	3	4-4.5	Pleist.	2.500
36	14/6-6-1	landbouw	113 275	202 420	+ 5.5	16	5	Pleist.	7.500
37	14/7-4-2	bloemen en planten	114 200	201 701	+ 6	4	4/6	Pleist.	11.000
38	14/7-4-1	bloemen en planten	114 100	202 101	+ 5.5	2	5/11	Pleist.	9.000
39	14/7-4-3	bloemen en planten	114 170	202 000	+ 5.5	10	6	Pleist.	10.800
40	14/6-4-3	non-ferro-metaalsmelterij	107 005	201 805	+ 6	1	60	LeP	1.000
41	14/6-5-2	scheepswerf en -reparatie	108 670	203 400	+ 6	6	8	Pleist.	6.570
42	14/6-9-17	landbouw	112 225	198 995	+ 7	1	8	Pleist.	365
43	14/6-4-5	stouwersbedrijf	108 410	202 050	+ 7	1	70	LeP	24.000
*44	14/6-7-3	asbestcement	106 560	200 240	+ 5	2	23/31	Pleist/LeP	76.000
45	14/6-7-4	bloemen en planten	107 980	199 810	+ 8	6	6/32	Pleist/LeP	9.750
46	14/6-8-13	olieraffinaderij	109 110	200 770	+ 6	6	60	LeP	1.050.000
*47	14/6-8-43	olieraffinaderij	109 110	200 770	+ 6	6	max 25	Pleist.	620.500
48	14/6-3-42	landbouw	112 300	204 920	+ 5	5	9	Pleist.	1.800
*49	14/6-8-11	bloemen en planten	110 200	199 450	+ 7	2	6/23	Pleist/LeP	3.000
*50	14/6-8-7	bloemen en planten	109 800	199 090	+ 7	2	3/25	Pleist/LeP	7.500
51	14/6-9-15	bloemen en planten	111 370	199 420	+ 7	1	18	LeP	10.000
52	14/6-8-19	bloemen en planten	110 950	199 960	+ 7	4	4/8/30	Pleist/LeP	7
53	14/7-4-3	bloemen en planten	114 170	201 970	+ 5.5	10	6	Pleist.	10.800
54	14/6-1-03	?	106 740	205 600	+ 6	1	9	Pleist.	70
55	14/6-2-44	samengeperste gassen	109 300	205 500	+ 6	3	16-22	Pleist.	252.000
56	14/6-2-3	samengeperste gassen	109 160	205 460	+ 5	3	20/64	Pleist/LeP	174.700

* Bedrijf bestaat niet meer

(1) LeP = Ledo-Paniseliaan

Pleist. = Pleistoceen

7. GRONDWATERKWALITEIT

7.1. Grondwaterbemonstering en -analyse

Tien peilbuizen werden op 16 en 17 september 1992 bemonsterd. De ligging ervan is aangegeven op figuur 24.

Vooraleer over te gaan tot de bemonstering werd met behulp van een peristaltische pomp (type DELASCO) een tijdlang gepompt tot pH en geleidbaarheid geen significante schommelingen meer vertoonden. Deze veldgegevens zijn opgenomen in tabel 9.

De eigenlijke bemonstering werd uitgevoerd met een all-teflon balgpomp. De grondwatermonsters werden in het LTGH-laboratorium geanalyseerd.

7.2. Resultaten van de grondwateranalyses

De resultaten van de grondwateranalyses zijn opgenomen in tabel 10.

De waarden die de VLAREM-richtwaarden overschrijden zijn éénmaal onderlijnd; deze die de VLAREM-grenswaarden overschrijden zijn tweemaal onderlijnd.

De analyseresultaten wijzen op een matige verontreiniging en/of verzilting van het grondwater. Met uitzondering van SB8F1 en F2 vertonen de onderzochte grondwaters verhoogde waarden van ammonium en de totale Kjeldhal-stikstof ten opzichte van de VLAREM-norm.

Put SB3F1 is duidelijk beïnvloed door de nabijgelegen verzilte Moervaart. De verhoogde BOD-waarde van 19 voor de ondiepe put SB4F2 is te wijten aan het feit dat ter hoogte van deze plaats allerhande afval verbrand wordt. Voor putten SB8F1 en SB8F2 wordt de grenswaarde van 1 ppm kwik overschreden. Het gehalte aan andere zware metalen voldoet aan de VLAREM-richtwaarden (uitgezonderd het arseengehalte bij SB1 F2).

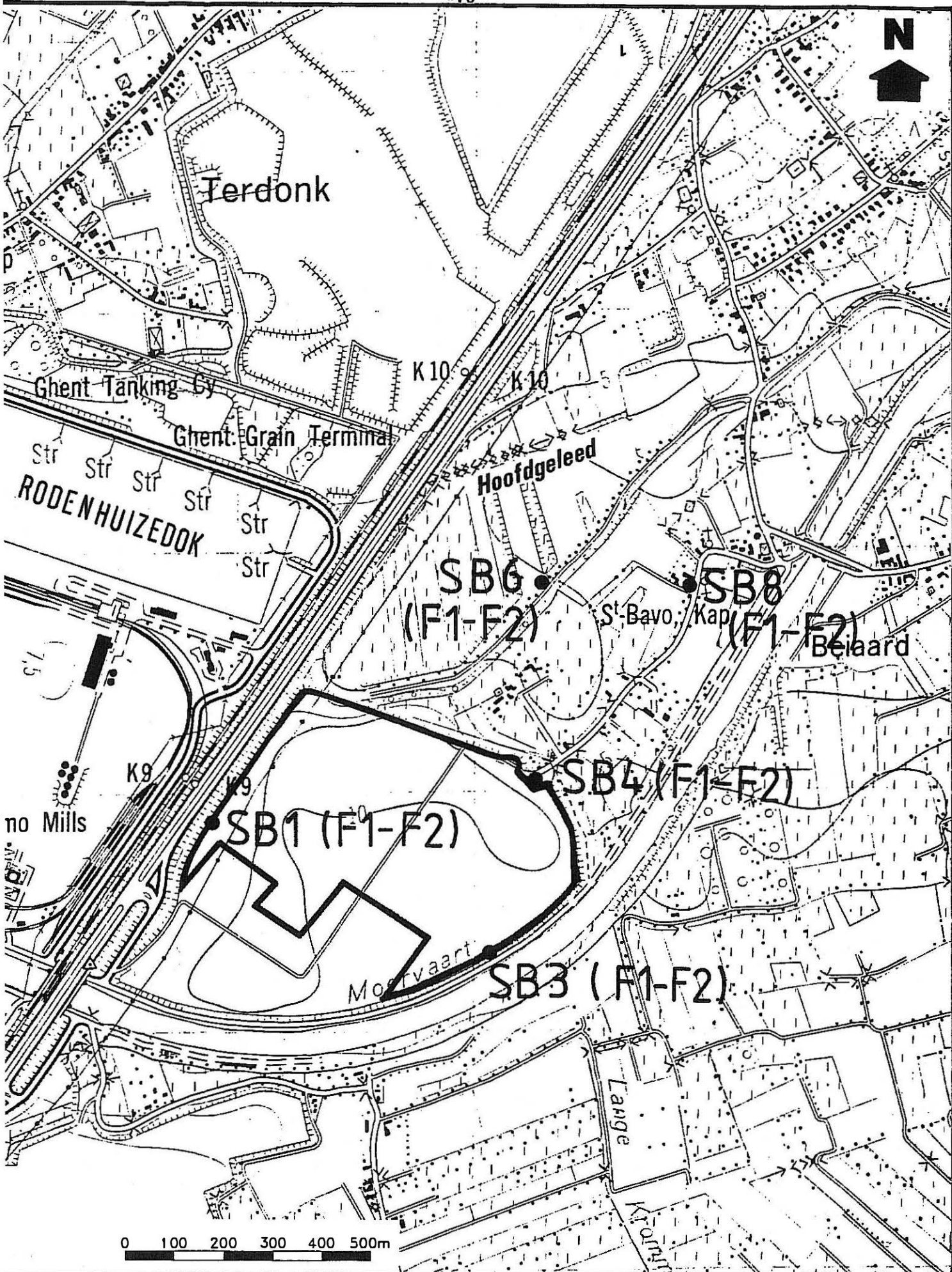


Fig. 24. Ligging van de peilbuizen waaruit een grondwatermon-
ster werd ontnomen

Tabel 9 - Resultaten van de parameters opgemeten tijdens de grondwaterbemonstering

	t° (°C) lucht	t° (°C) water	pH	Geleidb. ($\mu\text{S/cm}$)	Redox pot. (mV)	O ₂ (mg/l)	kleur (Hazen)	TA (CO ₃ ²⁻)	TAC (HCO ⁻³)
SB1F1	23.3	13.4	7.07	1525	-055	0.60	40	0	789.34
SB1F2	19.4	12.7	7.24	2076	-052	2.45	30	0	885.11
SB3F1	16.2	10.0	7.05	2404	061	1.50	20	0	787.71
SB3F2	17.2	14.5	6.97	1287	043	0.72	20	0	786.90
SB4F1	15.9	10.7	6.73	2869	098	1.59	10	0	713.09
SB4F2	16.8	12.5	7.29	1444	070	1.06	45	0	919.07
SB6F1	18.6	12.0	6.81	1036	-047	0.89	30	0	590.48
SB6F2	17.5	11.6	6.89	1219	-044	2.41	25	0	566.69
SB8F1	20.3	11.8	7.86	804	037	1.60	10	0	350.14
SB8F2	18.8	13.0	7.57	1020	043	0.53	10	0	461.78

Tabel 10 - Resultaten van de grondwateranalyses

peilbuis nr. parameter	S81 F1	S81 F2	S83 F1	S83 F2	S84 F1	S84 F2	S86 F1	S86 F2	S88 F1	S88 F2	VLAREM richt- waarde	VLAREM grens- waarde
Troebelheid	helder	helder	helder	helder	helder	helder	helder	helder	helder	helder		
Opgeloste O ₂ (mg/l)	0,60	2,45	1,5	0,72	1,59	1,06	0,89	2,41	1,6	0,53		
B.O.D. (mg/l)	4	4	2	1	2	19	3	3	4	1	<3	-
C.O.D. (mg verbruikt O ₂)	48,17	74,47	82,4	134,29	43,34	115,98	52,49	43,95	24,42	40,29		
Alkaliteit t.o.v. fenolftaleïne (Fr°)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Alkaliteit t.o.v. methyloranje (Fr°)	64,70	72,55	64,57	64,5	58,45	75,33	48,40	46,45	28,70	37,85		
Verdampingsrest/105°C (mg/l)	1160	1704	1649	800	1923	931	654	767	524	829		
Verassingsrest/600°C (mg/l)	779	1268	955	480	1330	557	381	614	380	408		
Zwevende stoffen/105°C (mg/l)	22,4	56,8	65,2	203,2	26,8	89,2	104,4	40,4	48,8	4,0		
Zwevende stoffen/600°C (mg/l)	15,2	45,6	46,8	161,6	21,6	68,4	80,0	25,6	35,2	0		
Zwevende stoffen, kleur	oranje	bruin	oranje	d.bruin	oranje	bruin	bruin	bruin	bruin	wit		
Zwevende stoffen, % calcinatieverlies	32,14	19,72	28,22	20,47	19,4	23,32	23,37	36,62	27,87	100		
Na ⁺ (ppm)	99,0	37,40	161,8	55,8	104,8	148,4	42,0	78,00	23,80	31,0		
K ⁺ (ppm)	15,73	1,50	7,9	1,05	28,95	0,95	18,63	19,83	27,60	3,0		
Ca ²⁺ (ppm)	244,10	495,10	406,0	247,35	427,90	157,65	154,65	166,50	153,8	206,55		
Mg ²⁺ (ppm)	24,05	43,0	30,4	19,8	33,60	11,45	11,85	12,9	10,9	15,85		
NH ₄ ⁺ (ppm)	2,96	9,10	5,44	0,66	5,06	2,04	4,18	7,72	<0,01	<0,01	0,05	-
Cl ⁻ (ppm)	125,07	44,1	381,23	39,21	502,6	41,96	58,36	67,43	29,13	47,77	200	-
SO ₄ ²⁻ (ppm)	181,19	614,9	51,6	77,91	146,31	23,72	24,85	120,7	120,68	134,18	150	250
NO ₃ ⁻ (ppm)	2,56	3,29	2,71	2,76	3,18	3,26	2,36	2,23	11,16	137,64	25	50
F ⁻ (ppm)	0,10	0,15	0,09	0,29	0,10	0,65	0,09	0,54	0,10	0,07	0,7-1	1,5
CN ⁻ (ppm)	<0,01	0,08	<0,01	0,02	<0,01	0,08	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	50
Tot Kjeldahl N ⁺ (ppm)	9,28	11,11	6,24	3,11	7,71	5,36	6,31	6,52	4,38	34,95	1	-
Extra oliën en vetten (mg/l)	2,2	2,50	11,6	9,4	2,1	7,4	9,1	5,5	6,9	5,4		
Cr ⁶⁺ (ppm)	0,02	0,06	0,02	0,03	0,03	0,03	0,05	0,02	0,02	0,01	-	50
Hg (ppb)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	2,3	2,3	0,5	1
As (ppb)	1,5	24,5	0,9	0,5	0,8	1,0	0,3	0,5	0,5	<0,3	10	50
Cd (ppb)	0,04	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	1	5
Ni (ppb)	13	9	6	6	2	8	5	2	3	3	-	-
Pb (ppb)	2,1	0,5	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	-	50
Cu (ppb)	10	12	13	10	11	9	6	6	8	8	20	50
Zn (ppb)	37	44	9	13	4	4	<1	<1	13	12	500	3000

8. MATEMATISCH MODEL

8.1. Inleiding

In deze studie werden van het gebied rond het stortterrein twee matematische modellen opgesteld.

Het eerste is een quasi-driedimensionaal stromingsmodel dat toelaat de stijghoogte in de verschillende lagen van het grondwaterreservoir te berekenen. Hieruit kan de stromingsrichting en stromingssnelheid in de verschillende lagen worden afgeleid en kan worden berekend hoeveel water tussen de verschillende lagen wordt uitgewisseld. Met het stromingsmodel werden drie verschillende simulaties uitgevoerd : de toestand zonder stort, de toestand met stort maar zonder de voorziene voorzorgsmaatregelen en tenslotte de toestand met stort en met de voorziene voorzorgsmaatregelen.

Het tweede model is een tweedimensionaal kwaliteitsmodel. Hiermee kan volgens een verticale doorsnede gesimuleerd worden hoe eventueel stortperkolaat zich volgens deze doorsnede in het grondwaterreservoir gaat verspreiden in de loop van de tijd. Met het kwaliteitsmodel werden twee simulaties uitgevoerd : één waarbij er zich een lek in de folie voordoet en een berekening met éénzelfde lek maar waarbij zich een winning in de omgeving van het stort bevindt.

8.2. Stromingsmodel

8.2.1. Ligging en begrenzing van het modelgebied

De ligging van het modelgebied is aangeduid op figuur 25.

De grenzen van het modelgebied werden gekozen volgens hydrogeologische randvoorwaarden.

De noordgrens volgt het Hoofdgeleed en de Oude Moervaartarm, de oost- en zuidgrens wordt gevormd door de Moervaart, de westgrens valt tussen het Rodenhuizedok en de Moervaart en de

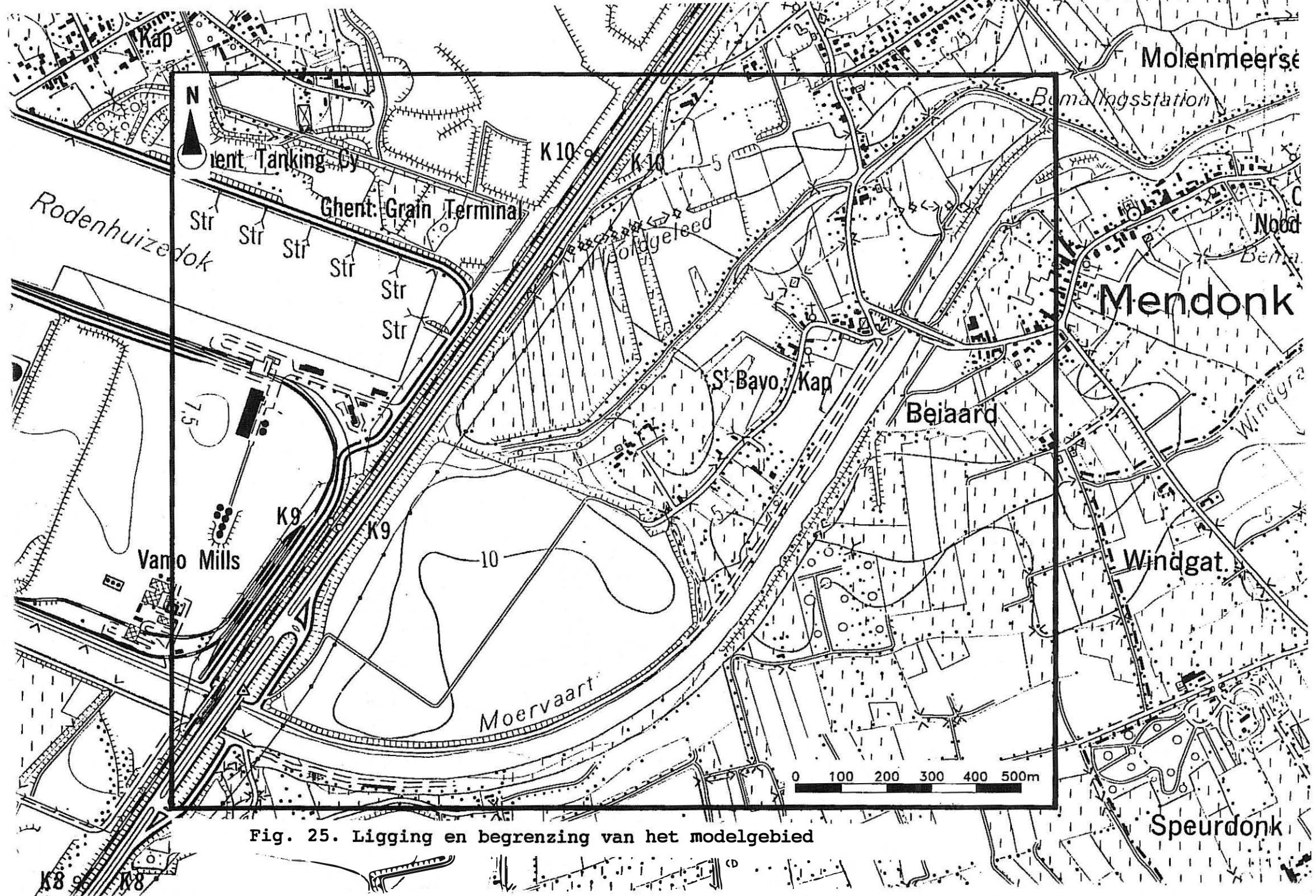


Fig. 25. Ligging en begrenzing van het modelgebied

noordwestgrens valt in het Rodenhuizedok.

8.2.2. Aangewend mathematisch model

Er werd gebruik gemaakt van het quasi-dimensionaal stromingsmodel RMOQ3D (LEBBE et al., 1985).

Een mathematisch model bestaat enerzijds uit een berekeningsprogramma en anderzijds uit een hoeveelheid gegevens, die in het berekeningsprogramma worden ingevoerd.

Steunend op de wet van Darcy en het continuïteitsprincipe, kan men de differentiaalvergelijking opstellen die de grondwaterstroming in het reservoir beschrijft. Deze differentiaalvergelijking kan slechts voor een klein aantal zeer eenvoudige gevallen exakt analytisch worden opgelost. Het is eerder aangewezen de differentiaalvergelijking benaderend op te lossen met een numerieke methode. Hiertoe kan men gebruik maken van een mathematisch model steunend op de eindigverschilmethode ("finite difference").

Door het mathematisch model wordt de stijghoogte slechts voor een eindig aantal punten uit het reservoir berekend. De differentiaalvergelijking die de grondwaterstroming in het reservoir beschrijft, wordt omgezet in een eindig-verschilvergelijking, die iteratief wordt opgelost. Iteratief wil zeggen dat bij het begin van het rekenproces aan elk punt een initiële waarde voor de stijghoogte toegekend wordt en dat daarna de eindig-verschilvergelijking herhaaldelijk wordt opgelost volgens een bepaald algoritme. Na elke cyclus van berekeningen is bij konvergentie de bekomen stijghoogte iets dichterbij de oplossing van de differentiaalvergelijking gekomen. De berekeningen worden onderbroken van zodra het verschil tussen twee opeenvolgende berekende stijghoogten niet groter is dan een vooraf bepaalde afwijking.

Bij de eindig-verschilmethode wordt het grondwaterreservoir in een eindig aantal kubusjes of cellen ingedeeld (fig. 26). Deze komen voor in kolommen, rijen en lagen.

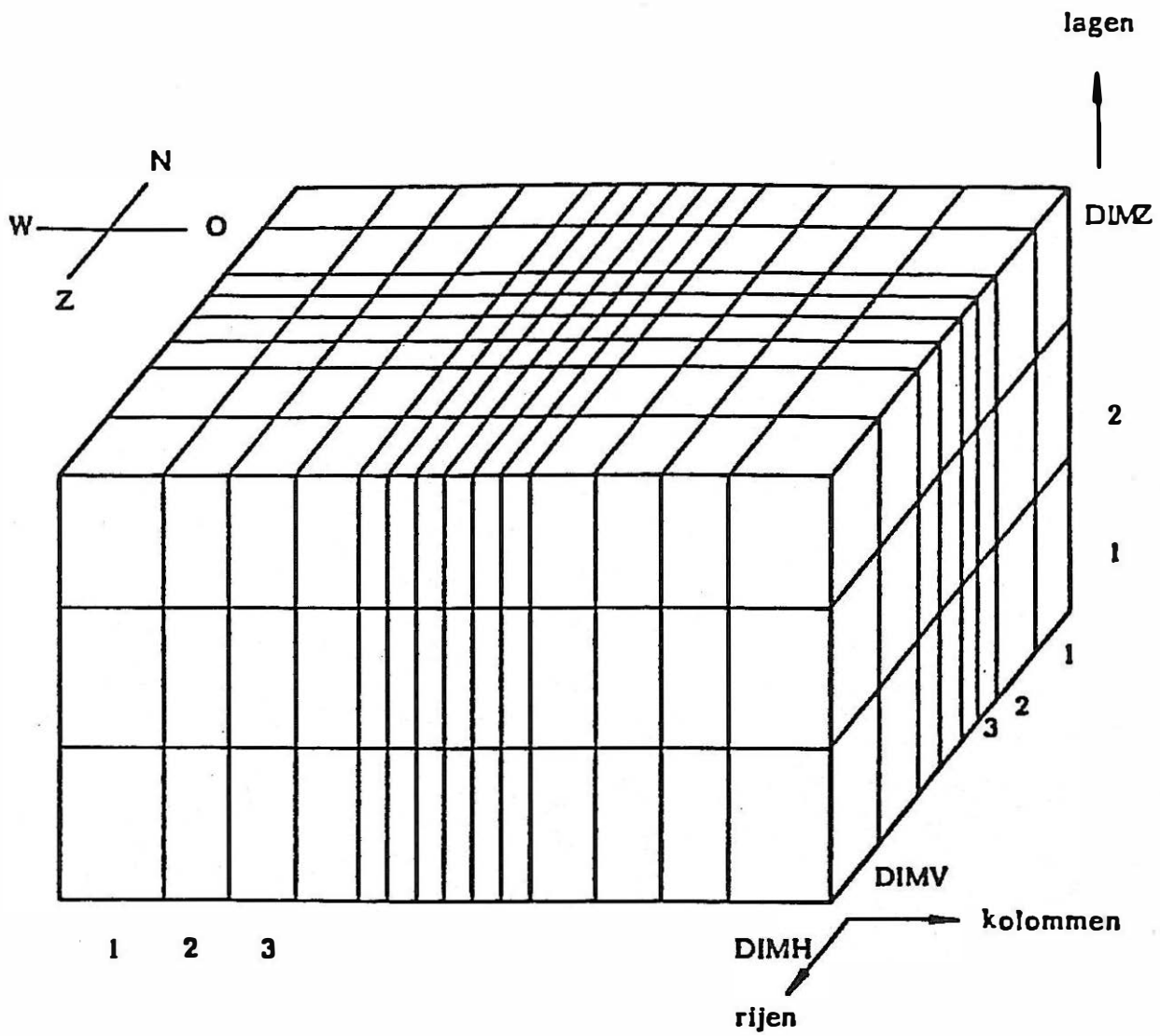


Fig. 26 - Eindig-verschil netwerk

Om de oriëntatie van het grondwaterreservoir ondubbelzinnig vast te stellen, gebruikt men de richtingen "noord", "zuid", "west" en "oost". De nummering voor de kolommen gebeurt van west naar oost, voor de rijen van noord naar zuid, en voor de lagen van onder naar boven. De middelpunten van de cellen heten nodale punten. Het nodale punt van de cel gevormd door de kolom I, de rij J en de laag K geven we de koördinaat (I,J,K) (fig. 27).

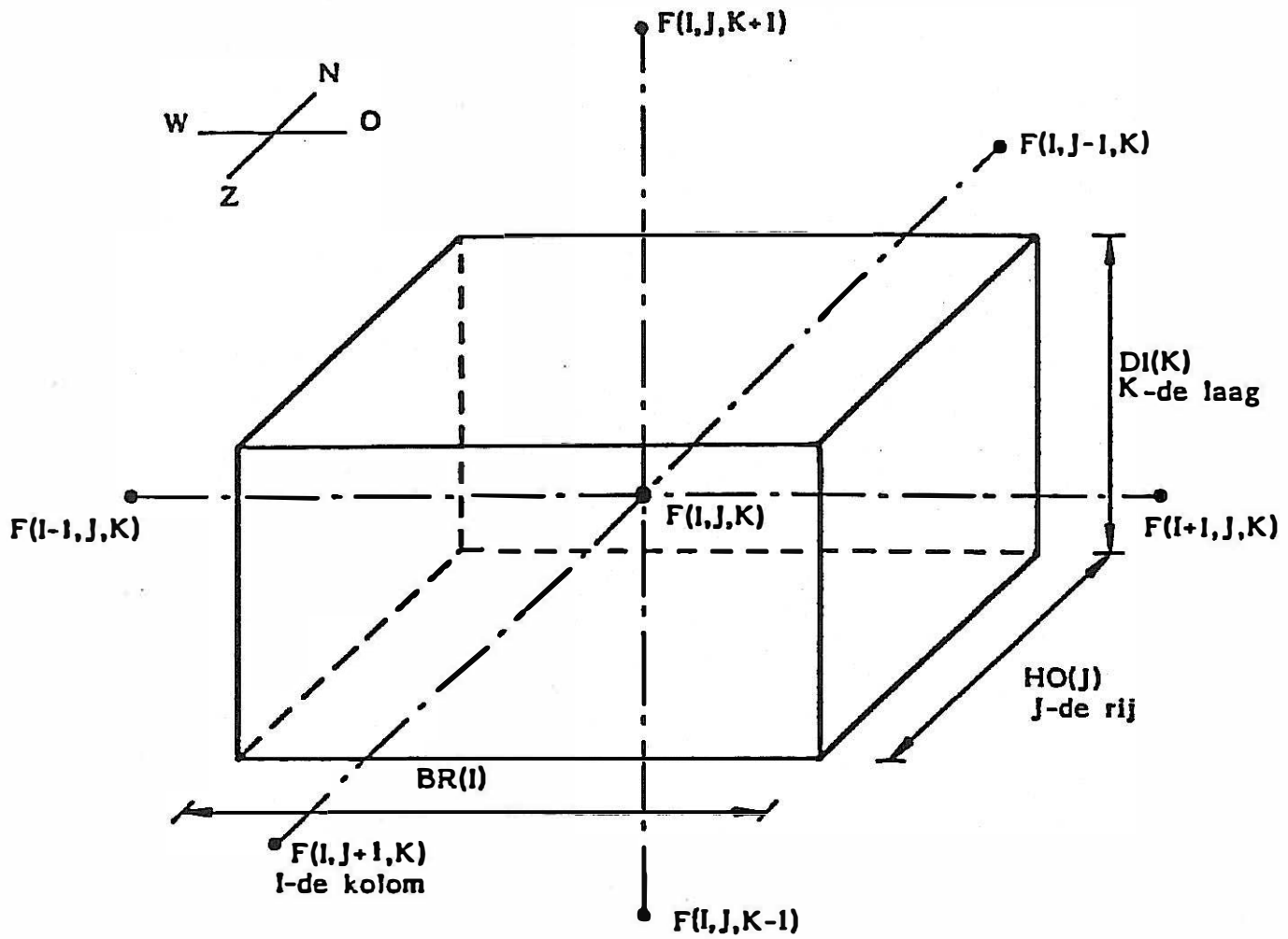
Men veronderstelt dat in het mathematisch model de hydraulische parameters in iedere cel konstant zijn. Zo bijvoorbeeld wordt de hydraulische stijghoogte in een cel als konstant veronderstelt.

In een cel wordt slechts één stijghoogte beschouwd, namelijk de stijghoogte in het nodale punt. Deze stijghoogte geeft het gemiddeld peil van het grondwater in de cel aan.

In deze studie is gebruik gemaakt van het quasi-driedimensionaal model RMOQ3D. Het aantal lagen in het model komt overeen met het aantal doorlatende lagen in het reservoir. De slecht doorlatende lagen komen in de ruimtelijke voorstelling van het model niet expliciet voor. In dit model beschouwt men de stroming in een doorlatende laag uitsluitend horizontaal en in een slecht doorlatende laag uitsluitend vertikaal. Door deze vereenvoudiging kan het aantal lagen in het model worden beperkt. De eindig-verschilvergelijkingen worden iteratief met de afwisselende richtingstechniek opgelost. Deze bestaat erin dat de vergelijkingen achtereenvolgens eens per laag, eens per kolom en eens per rij worden opgelost. Hierbij wordt gebruik gemaakt van het THOMAS-algoritme. De breedte van de kolommen en de rijen, alsook de dikte van de lagen hoeven niet konstant te zijn.

Voor de doorlatende lagen moet de horizontale doorlatendheid worden ingevoerd, voor de slecht doorlatende lagen de hydraulische weerstand.

Bij de berekeningen is de dikte van de bovenste niet-afgeslo-



$1 \leq I \leq DIMH$
 $1 \leq J \leq DIMV$
 $1 \leq K \leq DIMZ$

Fig. 27 - Situering van een eindig-verschil cel

ten watervoerende laag (freatisch reservoir) afhankelijk van de stijghoogte in de laag, namelijk de watertafel vermindert met het peil van de top van de bovenste slecht doorlatende laag. Als de watertafel zich onder de top van de bovenste slecht doorlatende laag bevindt, dan is er geen horizontale stroming van water naar aangrenzende cellen in de niet-afgesloten laag mogelijk, en is er enkel verticale stroming van en naar de onderliggende lagen.

Grenzen kunnen in het model ondoorlatend zijn of een vaste stijghoogte hebben. In het modelgebied zelf kunnen cellen met vaste stijghoogte worden gedefiniëerd.

In de niet-afgesloten watervoerende laag kunnen ook beken en rivieren voorkomen. Waterlopen kunnen in het mathematisch model drainerend of irrigierend werken, afhankelijk van waar de watertafel zich bevindt ten opzichte van het waterpeil in de beek. Ingeval de rivier irrigierend werkt wordt door het model rekening gehouden met het debiet dat elke cel stroomopwaarts ontvangt.

Het model kan permanente stromingen berekenen ("steady state") of tijdsafhankelijke simulaties uitvoeren. In het laatste geval moeten de elastische bergingscoëfficiënten van de doorlatende lagen en de bergingscoëfficiënt nabij de watertafel ingegeven worden. Bij tijdsafhankelijke berekeningen kunnen tijdstappen van verschillende duur opgegeven worden.

Als resultaat van elke berekening geeft het model de stijghoogte in elke cel van het reservoir. Uit deze stijghoogten en de hydraulische parameters kunnen de horizontale stromingsdebieten in de doorlatende lagen en de verticale stromingsdebieten die tussen deze lagen uitgewisseld worden, bepaald worden. Ingeval er vaste stijghoogtecellen in het gebied voorkomen geeft het model aan hoeveel water deze cellen draineren of in het reservoir brengen. Tevens kan voor elke cel waardoor een waterloop stroomt verkregen worden hoeveel deze draineert of irrigeert. Als controle op de berekeningen wordt de totale balans per laag afgedrukt : hieruit kan afgeleid worden hoe-

veel water over de grenzen van het model stroomt. Desgewenst kan ook een balans per cel worden opgesteld.

8.2.3. Schematisering van het grondwaterreservoir

8.2.3.1. Lagenopbouw

In deze modelstudie wordt de basis van het grondwaterreservoir gevormd door de top van het tertiair substraat (Lid van Zomer-gem - a2).

Boven het substraat kunnen in het studiegebied twee watervoe-rende lagen, gescheiden door een slechtdoorlatende laag, onderscheiden worden.

De onderste watervoerende laag bestaat uit middelmatig tot grofzandige afzettingen (de laag KZ1). Erboven komen overwe-gend leemhoudende zanden tot leem voor (de laag KL). Hierop rust een fijnzandig pakket (de laag KZ2). De laag KZ1 vormt de onderste watervoerende laag van het model. De laag KZ2 vormt de tweede laag van het model.

In de aangevulde gronden van het opgehoogte terrein onder en rond het geplande stort kunnen nog twee supplementaire water-voerende lagen onderscheiden worden. De derde watervoerende laag omvat het deel van de aangevulde gronden dat onder het bodempeil van het geplande stort gelegen is. De vierde en bovenste watervoerende laag bevat binnen het opgehoogde ter-rein het deel van het reservoir dat zal worden volgestort. Aangezien op het moment van de studie geen preciese gegevens bekend zijn over de ligging en uitbreiding van alle stortbek-kens wordt hier aangenomen dat het gehele stortterrein wordt volgestort. Buiten het stortterrein bestaat de vierde water-voerende laag uit het deel van de aangevulde gronden boven het bodempeil van de slecht doorlatende folie. In het grootste deel van het modelgebied dat niet is opgehoogd, bestaan de derde en vierde watervoerende laag uit het bovenste deel van de laag KZ2.

In het mathematisch model werden in totaal 4 watervoerende lagen opgenomen. Een schematisch overzicht van de hydrogeologische opbouw in het mathematisch model wordt gegeven in fig. 28.

8.2.3.2. Laagdikten

In het model wordt rekening gehouden met de werkelijke dikte van de verschillende watervoerende lagen. Met behulp van de gegevens uit de boringen werden isohypsenkaarten van de verschillende laagvlakken opgesteld : de basis van het grondwaterreservoir (fig. 29), de top van de onderste watervoerende laag KZ1, overeenkomend met de basis van de slechtdoorlatende laag KL (fig. 30) en de basis van de watervoerende laag KZ2, overeenkomend met de top van de laag KL (fig. 31). De laag KZ2 wordt bovenaan begrensd door de watertafel. Deze watertafel wordt door het model zelf berekend.

8.2.3.3. Modelnetwerk

Het modelnetwerk is opgebouwd uit 80 kolommen (in W-E richting) en 66 rijen (in N-S richting). Elke cel is 25 op 25 m groot.

Het model bevat vier lagen.

8.2.4. Ingevoerde gegevens

8.2.4.1. Hydraulische parameters

8.2.4.1.1. Horizontale doorlatendheden

De gebruikte hydraulische parameters werden vooral afgeleid uit de dubbele pompproef.

De onderste watervoerende laag (KZ1) heeft een horizontale doorlatendheid van 14,89 m/d, de watervoerende laag KZ2 2,76 m/d. De aangevulde gronden in de ophoging hebben een doorlatendheid van 0,05 m/d. Bij de simulatie met het stort zonder

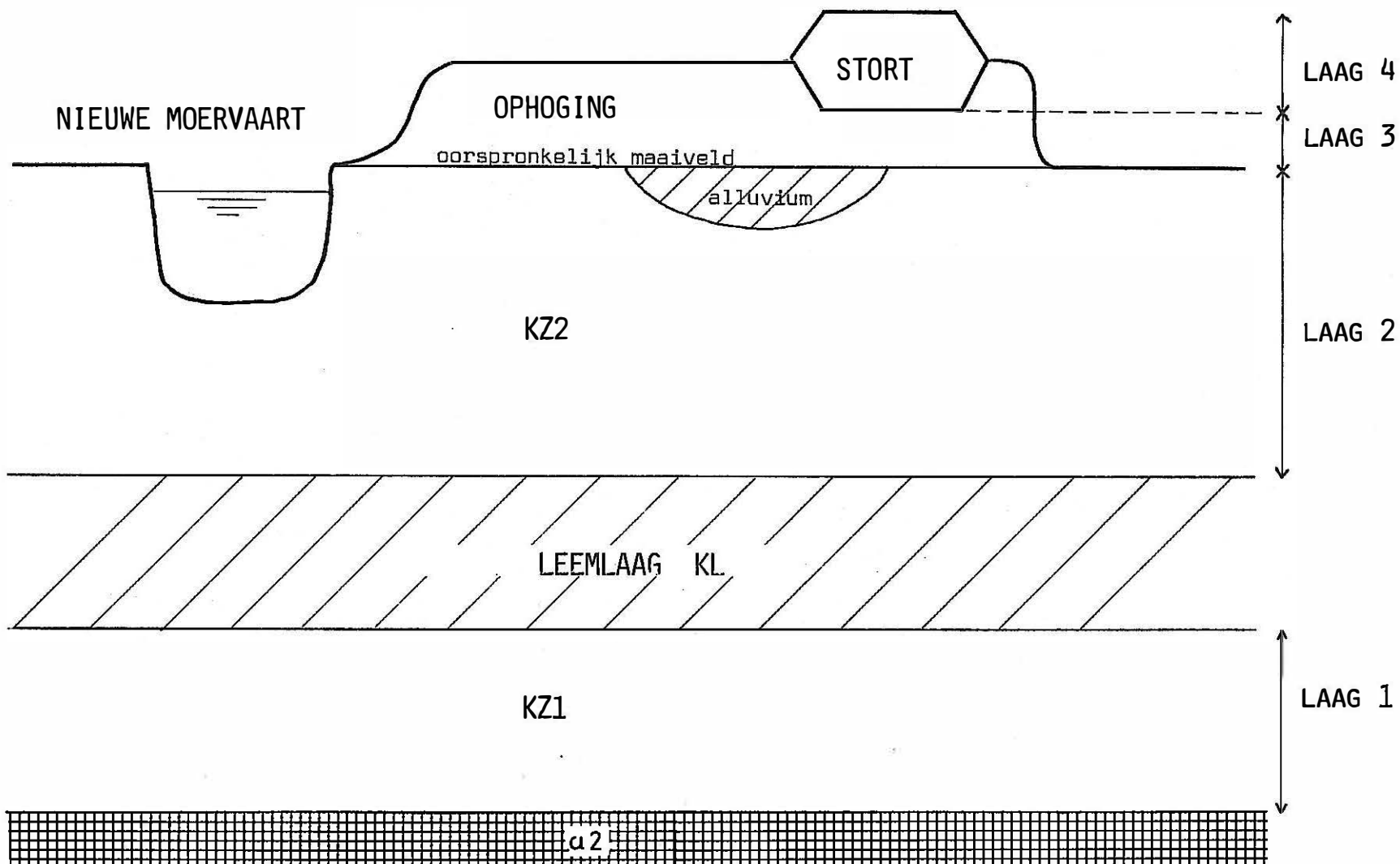


Fig. 28. Hydrogeologische schematisering van het grondwaterreservoir in het mathematisch model.

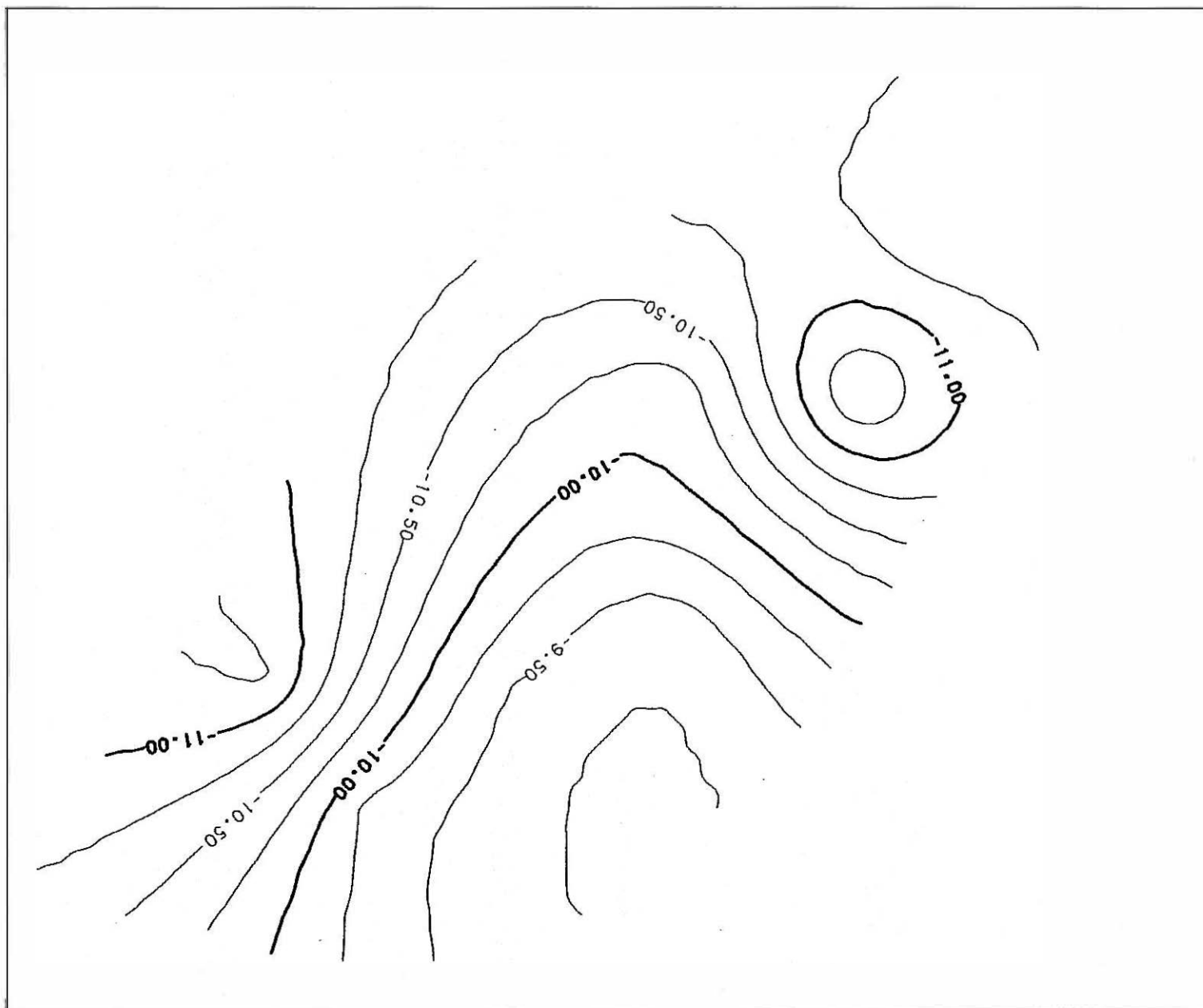


Fig. 29

ISOHYPSEN VAN DE BASIS VAN DE LAAG K21

LAAG 1

ISOLIJNEN

LIJNEN OM DE .25 METER

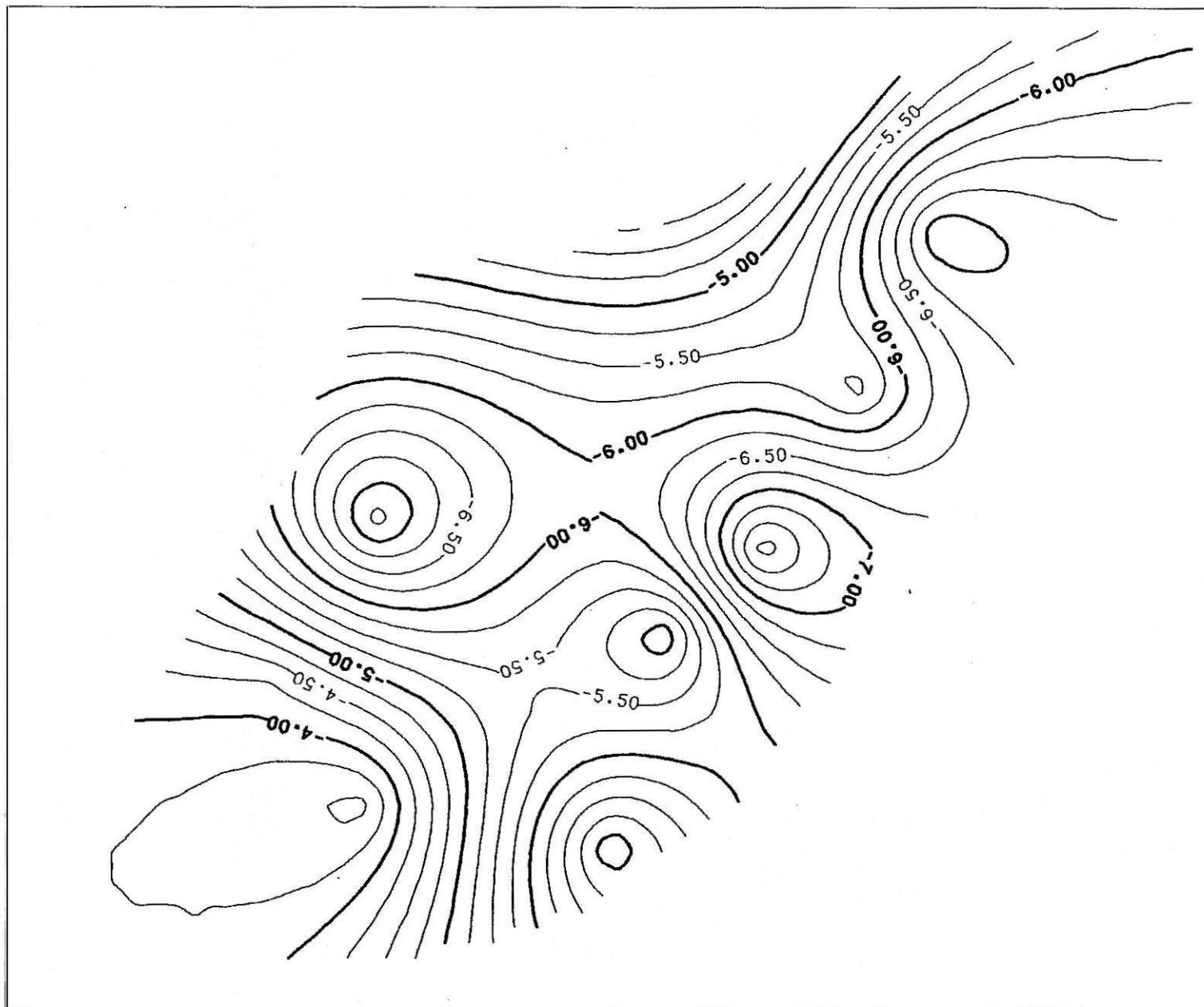


Fig. 30

ISOHYPSEN VAN DE TOP VAN DE LAAG K21

LAAG 1

ISOLIJNEN

LIJNEN OM DE .25 METER

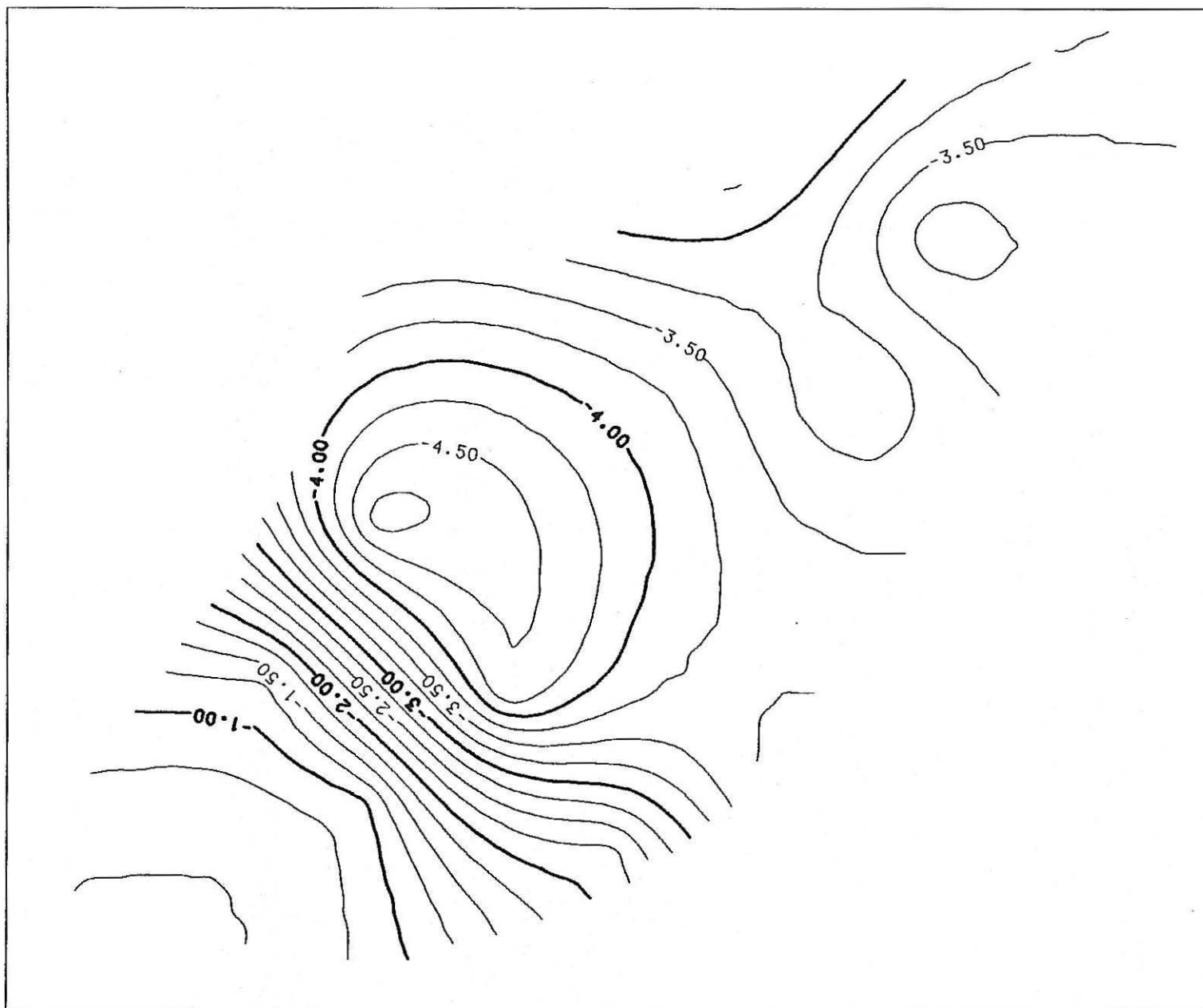


Fig. 31

ISOHYPSEN VAN DE BASIS VAN DE LAAG KZ2

LAAG 1

ISOLIJNEN

LIJNEN OM DE .25 METER

de geplande voorzorgsmaatregelen werd aan het stortmateriaal een doorlatendheid van 0,01 m/d toegekend. Bij de berekening van de toestand met het stort met de voorziene voorzorgsmaatregelen wordt het stortlichaam als ondoorlatend beschouwd aangezien het wordt omgeven door een slecht doorlatende folie.

8.2.4.1.2. Vertikale doorlatendheden

De slecht doorlatende leemlaag KL heeft een hydraulische weerstand van 22,4 d/m. Aan de basis van de ophoging wordt een hydraulische weerstand van 3107,5 d toegekend. Waar aan de top van de laag KZ2 alluviale afzettingen voorkomen krijgen deze een weerstand van 26,32 d. In de Scheldevallei ten zuiden van Gent werd voor de hydraulische weerstand van de alluviale afzettingen een harmonisch gemiddelde van 13,16 d/m gevonden. Hier wordt een gemiddelde dikte van 2 m voor het alluvium aangenomen.

8.2.4.1.3. Grensvoorwaarden

De grensvoorwaarden werden in alle lagen gelijk genomen.

De noordgrens valt samen met het Hoofdgeleed en is dus een waterscheidingskam. Deze wordt als een ondoorlatende grens in het model opgenomen.

De oostgrens valt samen met een stroomlijn tussen de Moervaart en het Hoofdgeleed en wordt als een ondoorlatende grens ingevoerd.

De zuidgrens ligt op de Moervaart. Hier werd de grens als ondoorlatend ingevoerd maar hebben de cellen die samenvallen met de Moervaart een vaste stijghoogte in de lagen 2, 3 en 4 op peil + 4,41, het gemiddeld peil waargenomen tijdens de peilmetingen.

De westgrens valt samen met een stroomlijn tussen de Moervaart en het Rodenhuizedok. Tussen deze twee situeert zich een waterscheidingskam van waaruit het grondwater enerzijds rich-

ting Moervaart, anderzijds richting Rodenhuizedok stroomt.

Het Rodenhuizedok zelf is als vaste stijghoogte op peil + 4,41 in de lagen 2, 3 en 4 in het model opgenomen.

De ingevoerde vaste stijghoogtecellen zijn aangeduid op fig. 32.

8.2.4.2. Infiltratie

Boven het modelgebied wordt een nuttige neerslag aangenomen van 270 mm/jaar. Bij de simulatie met het stort met de voorziene voorzorgsmaatregelen wordt verondersteld dat de nuttige neerslag boven de stortplaats tot nul herleid is, doordat al de neerslag door het drainagesysteem beneden aan het stort wordt afgevoerd. Aangezien op het moment van deze studie geen gegevens bekend zijn over de preciese ligging en uitbreiding van de stortbekkens wordt aangenomen dat het volledige terrein wordt volgestort.

De uitbreiding van het stortterrein is aangegeven op figuur 33.

8.2.4.3. Waterlopen

De belangrijkste waterlopen zijn in het model opgenomen.

Langsheen de noordgrens ligt het Hoofdgeleed met enkele zijgrachten. In het zuidoosten van het gebied is de drainagegracht langsheen de Moervaart ingevoerd. Tenslotte is ook nog een kleine gracht opgenomen dat in de Oude Moervaartarm uitmondt.

De ingevoerde waterlopen zijn aangegeven op figuur 34.

8.2.4.5. Referentievlak

Het referentievlak komt overeen met de top van de bovenste slecht doorlatende laag. In het model ligt het referentievlak

Δ Vaste stijghoogtecel

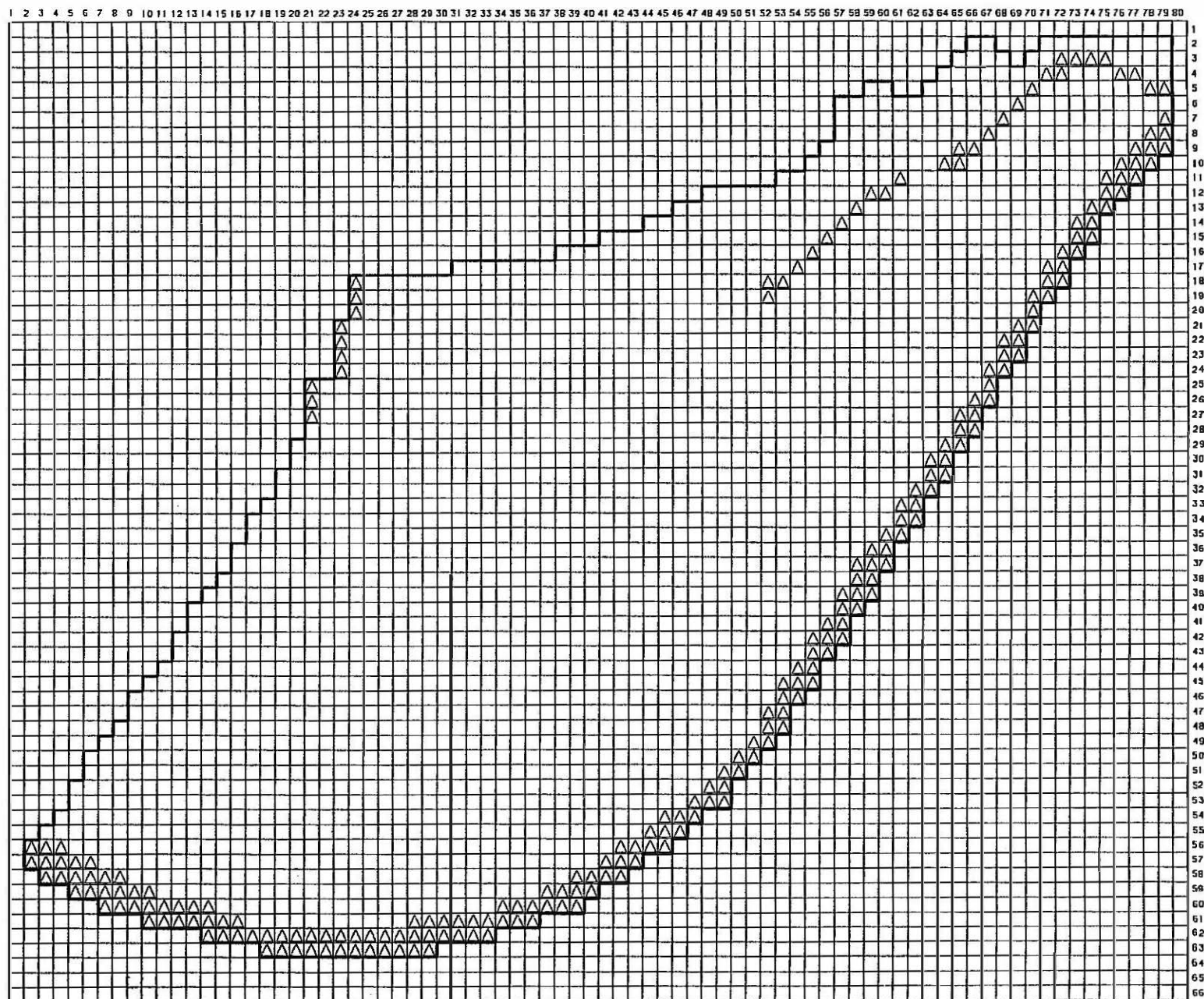


Fig. 32. Ligging van de vaste stijghoogtecellen in het model-
netwerk

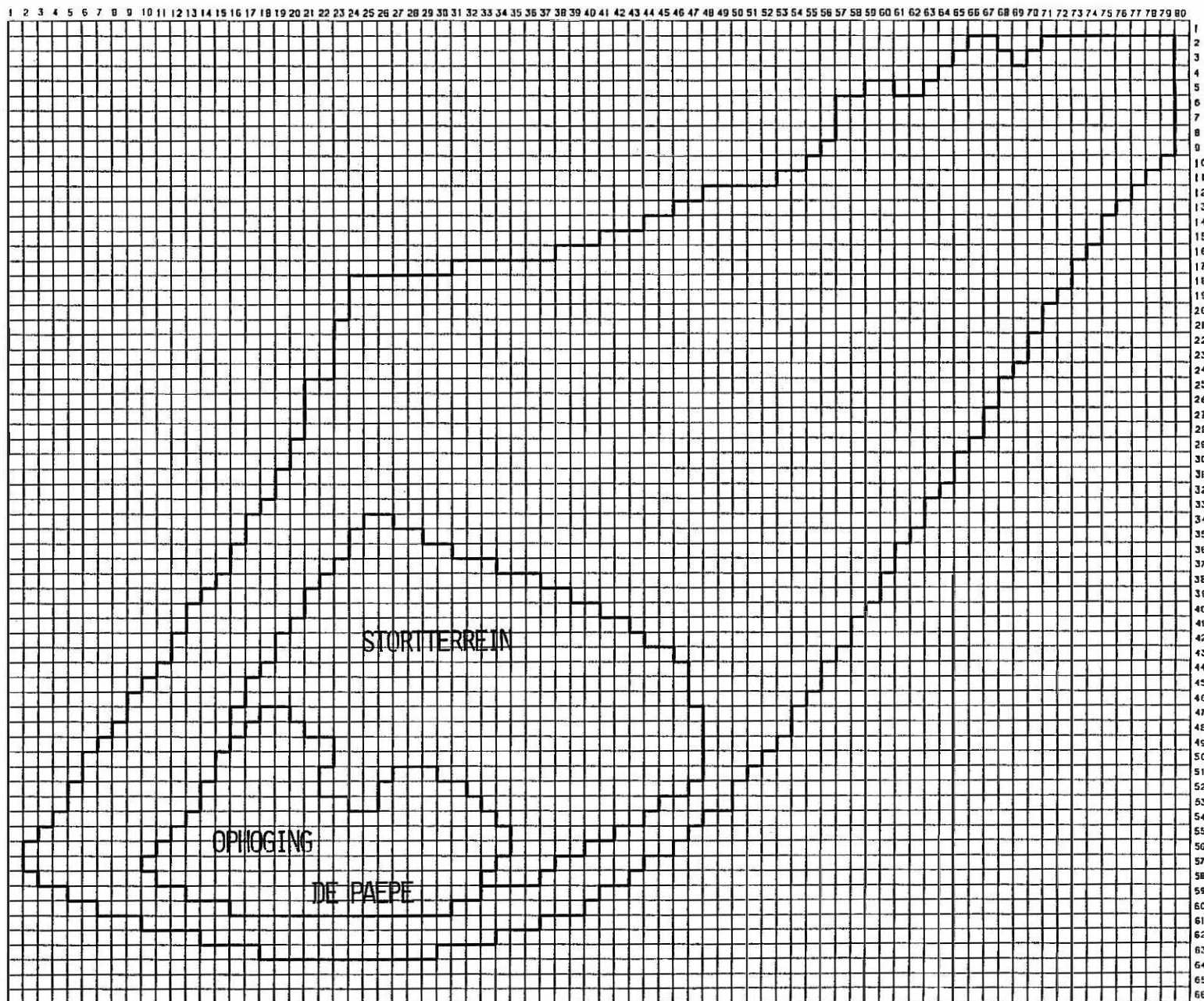


Fig. 33. Ligging van het stortterrein in het modelnetwerk

— Waterloop

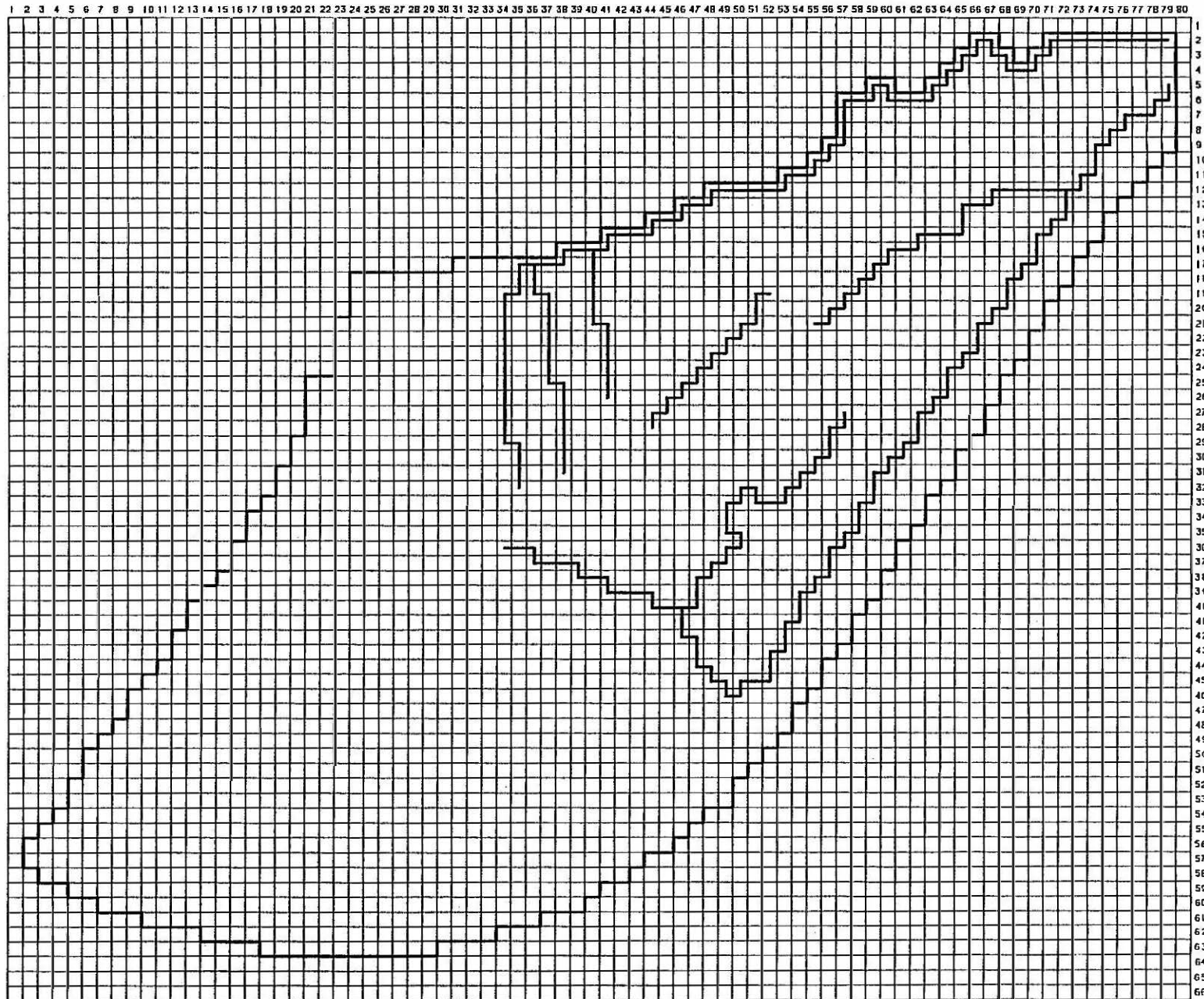


Fig. 34. Ligging van de waterlopen in het modelnetwerk

buiten het opgehoogde terrein op + 3,50, binnen het opgehoogde terrein op + 5,81 zijnde het gemiddeld peil van de folie onderaan het eerste stortbekken.

8.2.5. Resultaten

De resultaten zijn voorgesteld op stijghoogtekaarten. Hierop staan de lijnen van gelijke stijghoogte aangeduid. De grondwaterstroming gebeurt van een hoge naar een lage stijghoogte. Op de kaarten staan ook stromingsvektoren aangeduid. Deze geven de richting van de grondwaterstroming aan. De lengte is evenredig met de grondwaterstromingssnelheid. De getekende vektoren geven de verplaatsing aan ten gevolge van de darciaanse snelheid gedurende een tijdsperiode van 5 jaar.

De resultaten van de berekening van de toestand zonder stort zijn voorgesteld op PLATEN 1, 2, 3 en 4.

Op PLAAT 1 staan de berekende stijghoogten van de laag KZ1, op PLAAT 2 die van de laag KZ2. Aangezien de slechtdoorlatende laag KL slechts een geringe hydraulische weerstand heeft zijn de stijghoogten bijna gelijk. In de huidige toestand vindt er een radiale stroming plaats vanuit het westen, het gebied tussen de Moervaart en het Rodenhuizedok. De stijghoogten bedragen hier meer dan + 5,00. Van hieruit gebeurt de stroming in zuidelijke en zuidwestelijke richting naar de Moervaart. In het oosten is de stroming gericht naar de drainagegracht naast de Moervaart, en in het noordwesten naar de Oude Moervaartarm. Deze bevindt zich op het laagste peil van het modelgebied (+ 3,61). Vanuit de Moervaart vindt er een uitstroming plaats naar de nabijgelegen drainagegracht. Tussen deze drainagegracht en de Oude Moervaartarm heeft zich een waterscheidingskam ingesteld. In het noordwesten treedt er een stroming naar het Rodenhuizedok op.

Op PLAAT 3 en 4 staan de berekende stijghoogten van het opgehoogde terrein aangegeven. PLAAT 3 bevat de stijghoogten in de opgehoogde zanden onder de basis van het stort (onder het peil van de slecht doorlatende folie). PLAAT 4 toont de stand van

de watertafel. Buiten de opgehoogde zone komen de stijghoogten ongeveer overeen met de stijghoogten van de laag KZ2. Waar er alluviale afzettingen voorkomen kan er een klein stijghoogteverschil optreden. In de ophoging zijn de stijghoogten ruim hoger dan in de onderliggende lagen. In de ophoging zal er door de kleine doorlatendheid slechts een geringe horizontale stroming zijn, radiaal vanuit het noordwesten van het opgehoogde terrein. De stroming zal hier vooral neerwaarts naar de onderliggende laag gebeuren.

De resultaten van de berekening met stort maar zonder de voorziene voorzorgsmaatregelen zijn voorgesteld op PLATEN 5, 6, 7 en 8.

De berekende stijghoogten van deze toestand verschillen slechts weinig van de stijghoogten in de huidige toestand. De doorlatendheid van het stortmateriaal wordt hier klein verondersteld zodat de stroming ook hier overwegend vertikaal gebeurt. Bovenop het stortterrein blijft de normale hoeveelheid nuttige neerslag vallen.

De resultaten van de berekening met het stort en met de voorziene voorzorgsmaatregelen zijn voorgesteld op PLATEN 9, 10, 11 en 12. In deze toestand wordt het stort gedeeltelijk aangelegd in de bestaande ophoging. Onderaan het stort wordt een slecht doorlatende folie aangebracht. Deze bevindt zich in het eerste geplande bekken (het enige waarvan op het moment van de studie gedetailleerde plannen bestonden) op een gemiddeld peil van + 5,81. Onderaan het stort wordt een drainagesysteem voorzien dat het stortperkolaat moet opvangen en afvoeren. In deze toestand kan er vanuit gegaan worden dat er geen nuttige neerslag meer op het stort valt (deze wordt volledig afgevoerd) en dat de stortmassa zich als een ondoorlatend lichaam in het grondwaterreservoir gedraagt.

De berekende stijghoogten in de lagen KZ1 en KZ2 staan op de PLATEN 9 en 10. Vergelijking met de huidige toestand (PLATEN 1 en 2) toont dat de stijghoogten onder het opgehoogde terrein verlagen aanzien het neerslagwater dat op het stortterrein

valt wordt afgevoerd. Doordat de gradiënt vermindert zijn ook de stromingssnelheden kleiner. Het algemeen stromingspatroon blijft in de lagen KZ1 en KZ2 echter hetzelfde. In de aangevulde gronden onder het afgeschermd stortlichaam gaan de stijghoogten dalen tot ze ongeveer het peil van de laag KZ2 hebben bereikt.

Uit de stromingsvectoren op PLAAT 9 en 10 kan afgeleid worden waarheen stortperkolaat na een eventueel lek zal stromen. Wanneer het lek zich in het zuidwesten van het stortterrein voordoet zal de verontreiniging naar de Moervaart toe stromen. Wanneer het lek in het noordoosten van het stort optreedt zal het perkolaat naar de drainagegracht langsheen de Moervaart toe stromen. Vanuit het noordwesten kan het zich naar de Oude Moervaartarm verspreiden. Na een lek onder het eerste geplande stortbekken zal de verontreiniging zich ofwel naar de Moervaart ofwel naar de drainagegracht toe verplaatsen, afhankelijk van de plaats waar het lek zich bevindt.

8.3. Kwaliteitsmodel

8.3.1. Ligging van de modeldoorsnede

De ligging van de modeldoorsnede werd aan de hand van de berekende stijghoogten met het stromingsmodel zo bepaald dat de stromingskomponent op het profielvlak zo klein mogelijk is.

Het gemodelleerde profiel bestaat uit 2 segmenten die mekaar raken ter hoogte van het geplande stortterrein. Het noordelijk segment loopt in SW-NE richting vanonder het opgehoogde terrein via de Oude Moervaartarm tot aan het Hoofdgeleed. Het zuidelijk segment loopt in N-S richting vanonder het geplande stortterrein tot aan de Moervaart.

De ligging van de modeldoorsnede is aangegeven op figuur 35.

Het modelnetwerk bestaat uit 42 kolommen en 20 rijen. Elke cel is 50 m lang en 1 m hoog.

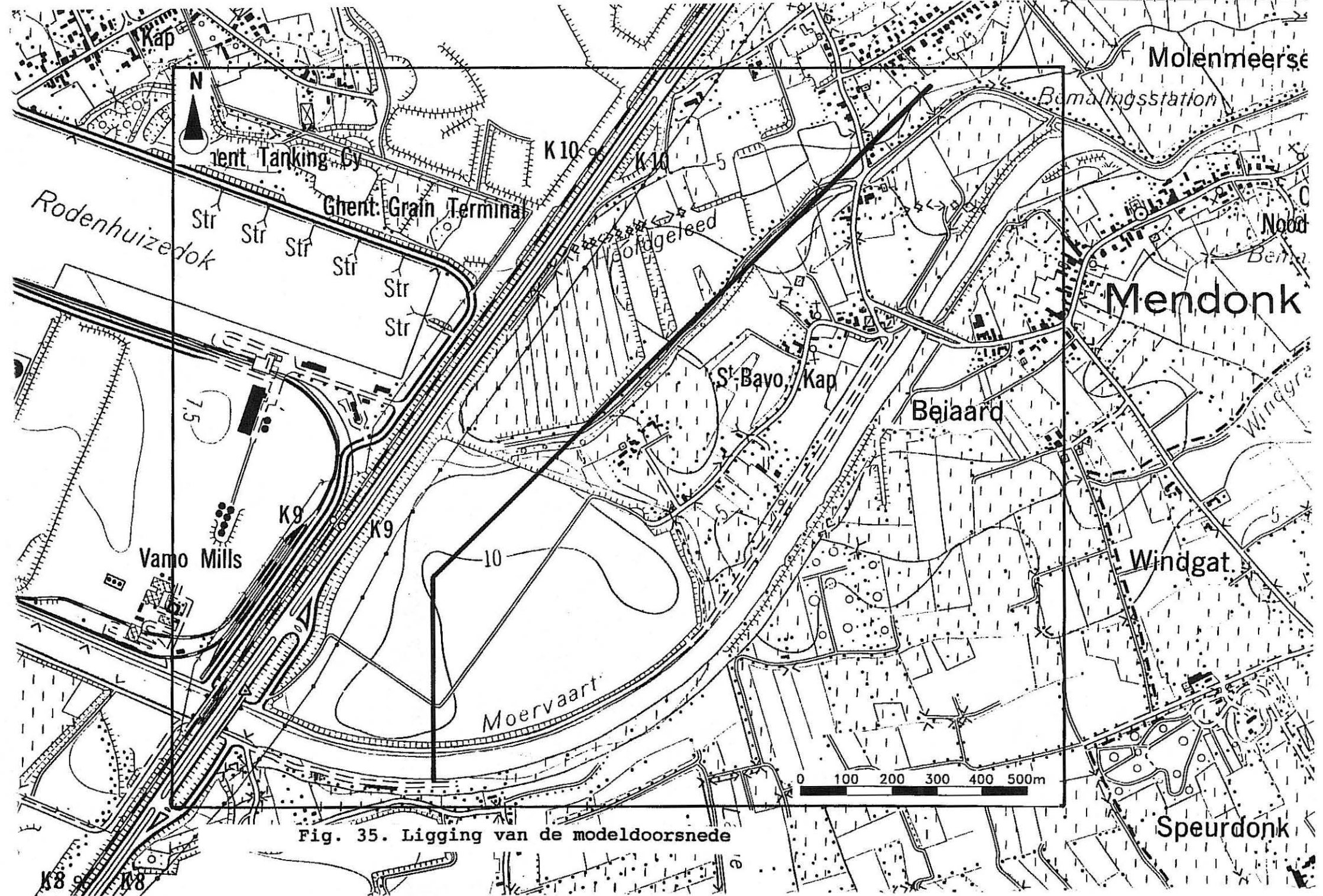


Fig. 35. Ligging van de modeldoorsnede

8.3.2. Aangewend matematic model

In deze studie wordt gebruik gemaakt van het twee-dimensionaal kwaliteitsmodel van L.F. KONIKOW & J.D. BREDEHOEFT (1978). Het simulatieprogramma werd gekoppeld aan een grafisch outputprogramma dat toelaat de berekende grondwaterstijghoogten, snelheden en concentraties voor te stellen.

Het numeriek model simuleert het transport van opgeloste stoffen in een grondwaterreservoir. Het berekent de opeenvolgende concentratieveranderingen van een chemisch inerte opgeloste stof. Het programma lost gelijktijdig twee partiële differentiaalvergelijkingen op. Het zijn de grondwaterstromingsvergelijking, waarbij rekening wordt gehouden met de dichtheidsverdeling en de vergelijking die het transport van opgeloste stoffen weergeeft. Het numeriek model gebruikt daartoe een modelnetwerk. De cellen van het netwerk zijn rechthoekig en gerangschikt volgens een aantal kolommen en rijen. De geometrie en afmetingen van het netwerk worden aangepast aan het studiegebied. De eerste en laatste kolom en rij kunnen niet tot het studiegebied behoren. In alle andere cellen berekent het numeriek model de stijghoogte en de concentratie.

De grondwaterstromingsvergelijking wordt afgeleid van de uitgebreide wet van DARCY, waarin de dichtheidsverschillen verwerkt zijn, en van de continuïteitswet. De opgeloste stoftransportvergelijking wordt opgelost met de methode van de karakteristieken. Het matematic model combineert beide vergelijkingen en houdt daarbij rekening met :

- dichtheidsveranderingen wanneer het simulaties in een verticale doorsnede betreft
- konvektief transport
- hydrodynamische dispersie

De berekeningen geschieden volgens de techniek gekend als "particle tracking". Hierbij volgt men de beweging van een groot aantal waterdeeltjes doorheen het reservoir.

Bij de berekeningen wordt de aanwezigheid van twee primaire waters verondersteld. Het eerste primair water is het regenwater dat buiten de stortzones door de onverzadigde zone percoleert (dit is normaal infiltratiewater). Het tweede primair water is 100 % stortporiënwater. Het grondwaterreservoir is aanvankelijk volledig gevuld met normaal infiltratiewater. Teneinde de beweging van de deeltjes in het model te kunnen nagaan dient de werkelijke doorsijpelingsnelheid gekend te zijn. Deze is afhankelijk van de waterdoorlatende porositeit. De menging van de twee primaire waters bij stroming door de ondergrond is afhankelijk van de longitudinale (d_L) en de transversale dispersiviteit (d_T).

Elke simulatie is ingedeeld in een aantal opeenvolgende tijdstappen van gelijke lengte. Tijdens elke tijdstap voert het model een reeks bewegingen van de deeltjes in het netwerk uit. Uitgaande van de nieuwe posities van de deeltjes worden nieuwe concentraties berekend. Bij de berekeningen wordt na elke tijdstap een nieuwe stijghoogteconfiguratie berekend, waarbij rekening wordt gehouden met de nieuwe dichtheidsverdeling van de verschillende waters. Hierbij wordt aangenomen dat de dichtheid lineair verandert met de concentratie.

Per tijdstap kunnen de resultaten voorgesteld worden in figuren waarin de stijghoogten, de grondwatersnelheden en de mengingsgraad van de twee primaire waters aangeduid zijn. Bij een vertikaal model stelt de figuur een verticale doorsnede doorheen het grondwaterreservoir voor. De verticale as geeft de diepte aan, de horizontale de afstand langs het profiel. Bij een horizontaal model stelt de figuur een bovenaanzicht van de omgeving voor. Hier hebben de horizontale en verticale as eenzelfde schaal en geven beide de afstand aan.

De berekende stijghoogten zijn voorgesteld met equipotentiaallijnen. Ze worden bekomen door een bilineaire interpolatie tussen de stijghoogten in de centra van de cellen. Alle figuren in deze studie hebben een stijghoogte-interval van 0,05 m.

De grondwatersnelheid wordt weergegeven door een vektor. Bij

een vertikaal model wordt deze afgeleid uit de horizontale en vertikale snelheidskomponent, bij een horizontaal model uit de horizontale componenten volgens beide assen. De lengte van deze componenten wordt bepaald door de snelheid te vermenigvuldigen met een tijdsduur, hier gelijkgesteld aan één jaar (365,25 dagen).

De mengingsgraad van de twee primaire waters wordt aangegeven door lijnen van gelijke vermenging, verkregen door bilineaire interpolatie tussen de waarden in de centra van de cellen. De vermenging wordt uitgedrukt in percentage stortporiënwater. De getekende lijnen corresponderen met 99; 95; 84; 50; 16; 5 en 1 %.

8.3.3. Ingevoerde gegevens

De breedte van de modeldoorsnede bedraagt 30,48 m.

De ingevoerde hydraulische doorlatendheden zijn gebaseerd op de resultaten van de dubbele pompproef. De horizontale doorlatendheid van de laag KZ1 bedraagt 14,9 m/d, van de laag KZ2 2,76 m/d. De verticale doorlatendheid van de laag KL bedraagt 0,0446 m/d. In de opgehoogde gronden werden verticale doorlatendheden van 0,002 en 0,004 m/d ingevoerd zodat de resulterende hydraulische weerstand de waarde van de pompproef benaderd. De verhouding van verticale op horizontale doorlatendheid bedraagt 0,20. De ingevoerde doorlatendheden staan vermeld op figuur 36.

De Moervaart werd als vaste stijghoogtecellen op peil + 4,41 opgenomen. Bovenop het opgehoogde terrein en ten noorden ervan tot aan de Oude Moervaartarm werd de nuttige neerslag bepaald door kalibratie van het model, namelijk 158 mm/jaar. Tussen het stortterrein en de Oude Moervaartarm bedraagt de nuttige neerslag 126 mm/jaar. In de zone onder het opgehoogde terrein is er in de lagen KZ1 en KZ2 een instroming van 152,4 mm/jaar. Er treedt hier immers nog een stromingskomponent op, loodrecht op de modeldoorsnede. De Oude Moervaartarm werd als vaste stijghoogte op peil + 3,61 ingebracht. Tussen de Moervaartarm

en het Hoofdgeleed werd de stijghoogte eveneens op + 3,61 ingeschat. De ingevoerde randvoorwaarden zijn aangegeven op figuur 36.

De dispersie bedraagt 0,15 m. De verhouding van transversale op longitudinale dispersie 0,02. De porositeit bedraagt 0,38.

Om een lek in de folie te simuleren wordt een hoeveelheid water in de cel onder de folie (rij 4, kolommen 12 en 13) geïnjecteerd. Het geïnjecteerde water heeft een concentratie van 100 %.

8.3.4. Resultaten

Met het kwaliteitsmodel werden twee verschillende toestanden gesimuleerd. Eerst werd een toestand berekend waarbij een lek in de slecht doorlatende folie optreedt, daarna werd hetzelfde lek gesimuleerd ingeval er een grondwaterwinning in het profiel aanwezig is.

Bij een lek zal de verontreiniging zich aanvankelijk vertikaal neerwaarts gaan bewegen doorheen de lagen KZ2 en KL tot in de laag KZ1. Hoe snel dit zal gebeuren hangt af van de grootte van het lek. Zonder een lek is er onder het geïsoleerde stort slechts een zeer geringe neerwaartse stroming. Onder het lek zal de stijghoogte verhoogd worden zodat de neerwaartse stroming toeneemt. Daarom werden 2 berekeningen uitgevoerd met verschillende doorsijpelingswaarden. Op PLAAT 13 staan de resultaten van een simulatie waarbij in totaal 1 m³/dag uitsijpelt, op PLAAT 14 sijpelt per dag in totaal 10 m³/dag uit het stort. Aangezien het vertikaal model slechts tweedimensionaal is kunnen deze hoeveelheden niet rechtstreeks in het vertikaal model worden ingevoerd. Daarom werd eerst met het stromingsmodel berekend wat de invloed op de stijghoogten is van een lek. In het stromingsmodel werd de totale hoeveelheid die lekt (1 of 10 m³/d) verdeeld over 5 cellen met een totale oppervlakte van 25 m x 25 m x 5 cellen = 3125 m². Bij een lek van 1 m³/d worden de stijghoogten gemiddeld slechts 0,46 cm verhoogd, bij

LEGENDE

- | | |
|--------------------------|---|
| 1 | INFILTRATIECEL instroming = 158 mm/jaar |
| 2 | INFILTRATIECEL instroming = 126 mm/jaar |
| 3 | VASTE STIJGHOOGTECEL |
| 4 | INFILTRATIECEL instroming = 152,4 mm/jaar |
| ☐ | POMP OF INJEKTIECEL |

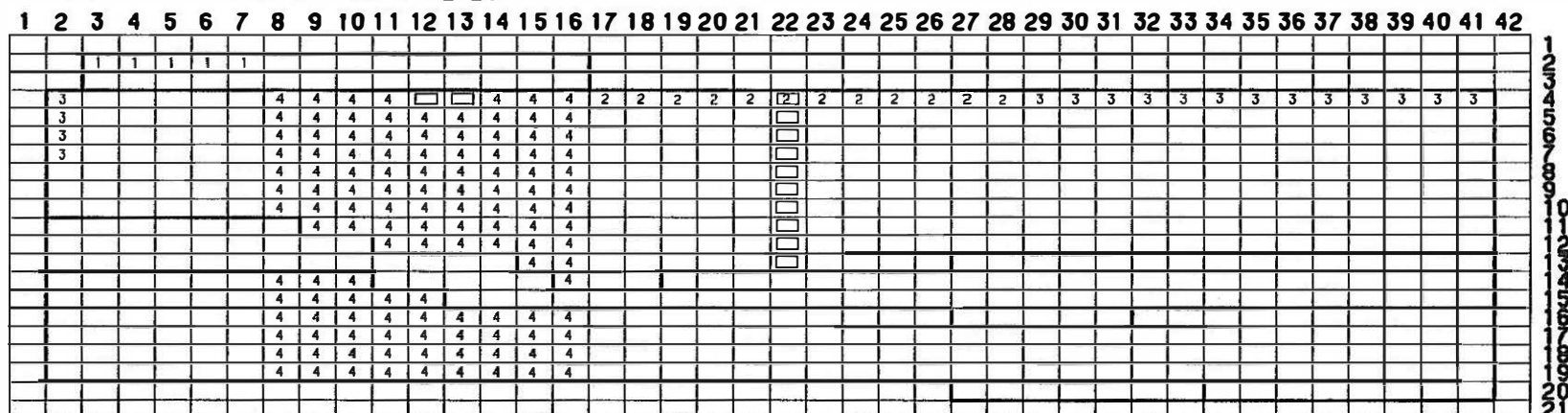


Fig. 36. Ingevoerde doorlatendheden en randvoorwaarden in het kwaliteitsmodel

een lek van $10 \text{ m}^3/\text{d}$ gemiddeld 6,14 cm. De lek werd in het vertikaal profiel over 2 cellen verdeeld, centraal op het stort gelegen, nabij de waterscheidingskam die onder het stort voorkomt. Deze cellen hebben een oppervlakte van $50 \text{ m} \times 30,48 \text{ m} \times 2 \text{ cellen} = 3048 \text{ m}^2$. De berekende peilverhogingen werden voor het verschil in oppervlakte aangepast. Vervolgens werd een hoeveelheid verontreinigd water onder de folie geïnjecteerd zodat de vooropgestelde peilverhogingen verkregen werden. Deze hoeveelheid werd door kalibratie van het model vastgesteld.

Op PLAAT 13 staan de resultaten van de berekening met het lek van $1 \text{ m}^3/\text{d}$. Daaruit blijkt dat bij $1 \text{ m}^3/\text{d}$ de verontreiniging beperkt blijft en zich stabiliseert onder het stort doordat de verticale stroming bijzonder klein is. Het verontreinigd grondwater kan zich wel horizontaal verplaatsen volgens een richting schuin op de doorsnede.

Op PLAAT 14 staan de resultaten van de berekening met het lek van $10 \text{ m}^3/\text{d}$. Daaruit blijkt dat de verontreiniging aanvankelijk vertikaal doorheen de laag KZ2 en KL tot in de laag KZ1 zal bewegen. Dit zal ongeveer 50 jaar duren. Bij een grotere lek zal de laag KZ1 sneller bereikt worden omdat de neerwaartse stroming dan groter is. Van hieruit gaat de verspreiding enerzijds in de richting van de Moervaart waar er een opwaartse stroming is, anderzijds in de richting van de Oude Moervaartarm. Onder de arm treedt er een opwaartse stroming op zodat de verontreiniging hier opwaarts doorheen de lagen KL en KZ2 stroomt. Op dat moment is de verontreiniging verdund tot enkele percenten van de originele concentratie.

Bij de tweede simulatie bevindt zich een grondwaterwinning tussen het stort en de Oude Moervaartarm. Aangezien de eerste simulatieberekeningen aantonen dat een mogelijke verontreiniging zich via de laag KZ1 verspreid, zal een winning in deze laag uiteraard het gepolueerde water aanpompen. Daarom werd hier een ondiepe winning gesimuleerd die grondwater uit de laag KZ2 oppomt. De winning is gelokaliseerd in kolom 22 van

het profiel en veroorzaakt een verlaging van de stijghoogten tot het niveau van de Oude Moervaartarm. Op PLAAT 15 staan de resultaten met een lek van 1 m³/d, op PLAAT 16 met een lek van 10 m³/d. Met een dergelijke winning wordt het stijghoogtepatroon verandert. Tussen de winning en de verder gelegen Oude Moervaartarm stelt zich een waterscheidingskam in. In de laag KZ2 zal nu vanonder het stort een horizontale stroming naar de winning toe optreden. Bij een lek van 1 m³/d zal de verontreiniging zich uitsluitend via de laag KZ2 naar de winning verplaatsen, bij een lek van 10 m³/d zal de migratie zowel via KZ2 als via de onderliggende laag KZ1 gebeuren.

8.4. Besluit

Met het stromingsmodel werd het stromingspatroon in de huidige toestand berekend. In de lagen KZ1 en KZ2 is er een radiale stroming vanuit het westen onder het stortterrein door naar de Moervaart in het zuiden en de Oude Moervaartarm en een drainagegracht in het noorden en noordoosten (PLATEN 1 en 2). In het opgehoogde terrein is de stijghoogte beduidend hoger maar is er vooral een verticale neerwaartse stroming (PLATEN 3 en 4).

Bij aanleg van het stort zonder voorzorgsmaatregelen blijft het stromingspatroon ongeveer in zijn huidige vorm (PLATEN 5 tot en met 8). In dit geval zal verontreiniging dus naar de Moervaart in het zuiden en naar de Oude Moervaartarm en drainagegracht in het noorden en noordoosten stromen.

Bij de aanleg van het stort met de nodige voorzorgsmaatregelen zal het stort zich als een ondoorlatend lichaam in het grondwaterreservoir gaan gedragen. De stijghoogten onder het stort zullen dalen tot ongeveer het peil in de laag KZ2 (PLATEN 9 tot en met 12). Het stromingspatroon zal wel ongeveer hetzelfde blijven. Waarheen de verontreiniging zich bij een eventuele lek zal verspreiden hangt bijgevolg af van de plaats waar het lek zich voordoet.

Uit de simulaties met het kwaliteitsmodel blijkt dat de ver-

spreading van de verontreiniging afhankelijk is van de grootte van het lek. Bij een klein lek (bv. 1 m³/d) zal de verontreiniging ondiep onder het stort blijven hangen en in oostelijke richting bewegen. Bij grotere lekken (bv. 10 m³/d) zal de verontreiniging neerwaarts stromen tot in de laag KZ1 en zich van daaruit enerzijds naar de Moervaart en anderzijds naar de Oude Moervaartarm verspreiden. Hier zal de verontreiniging terug naar het oppervlak bewegen in een sterk verdunde vorm.

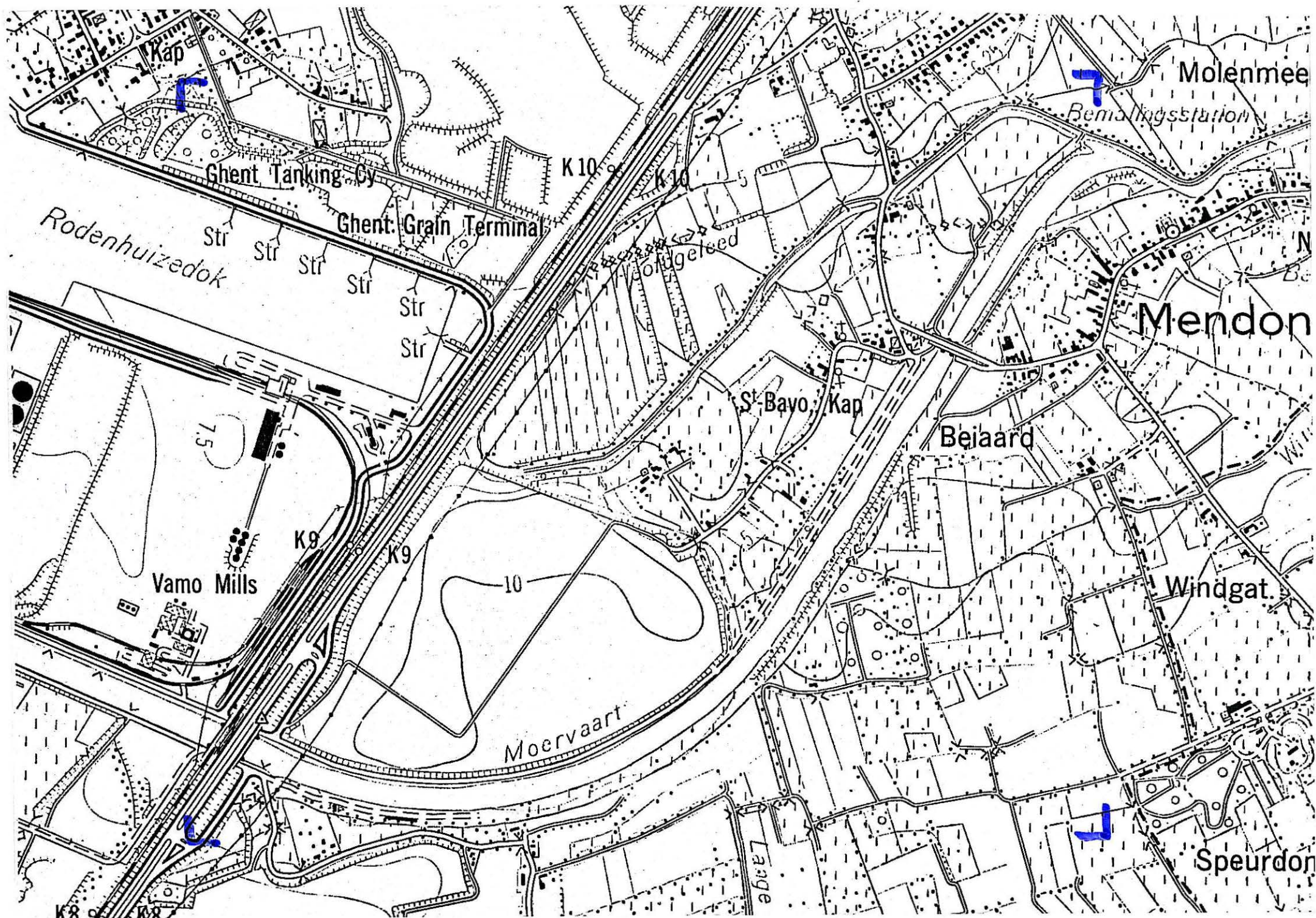
Ingeval zich ten noorden van het stort een grondwaterwinning in de laag KZ2 bevindt kan deze ofwel via de laag KZ2 ofwel via de lagen KZ1 en KZ2 de verontreiniging aantrekken.

Het verdient daarom aanbeveling dat rondom het stortterrein de grondwaterkwaliteiten in de toekomst zullen gevolgd worden, dit zowel in de lagen KZ1 als KZ2. Vooral het gebied ten noorden en noordoosten van het terrein zal ingeval er een lek optreedt kwetsbaar zijn.

PLATEN

LIJST VAN PLATEN

- Plaat 1. Toestand zonder stort (laag1)
- Plaat 2. Toestand zonder stort (laag2)
- Plaat 3. Toestand zonder stort (laag3)
- Plaat 4. Toestand zonder stort (laag4)
- Plaat 5. Toestand met stort zonder de voorziene voorzorgsmaatregelen (laag 1)
- Plaat 6. Toestand met stort zonder de voorziene voorzorgsmaatregelen (laag 2)
- Plaat 7. Toestand met stort zonder de voorziene voorzorgsmaatregelen (laag 3)
- Plaat 8. Toestand met stort zonder de voorziene voorzorgsmaatregelen (laag 4)
- Plaat 9. Toestand met stort met de voorziene voorzorgsmaatregelen (laag 1)
- Plaat 10. Toestand met stort met de voorziene voorzorgsmaatregelen (laag 2)
- Plaat 11. Toestand met stort met de voorziene voorzorgsmaatregelen (laag 3)
- Plaat 12. Toestand met stort met de voorziene voorzorgsmaatregelen (laag 4)
- Plaat 13. Simulatie met een lek van 1 m³/dag
- Plaat 14. Simulatie met een lek van 10 m³/dag
- Plaat 15. Simulatie met een lek van 1 m³/dag en een winning
- Plaat 16. Simulatie met een lek van 10 m³/dag en een winning



Kap

Ghent Tanking Cy

Ghent Grain Terminal

Rodenhuizedok

Str
Str
Str
Str
Str
Str

K10

K10

Contingent

Molenmee
Bemaalingsstation

Mendon

St. Bavo Kap

Bejaard

Vamo Mills

K9

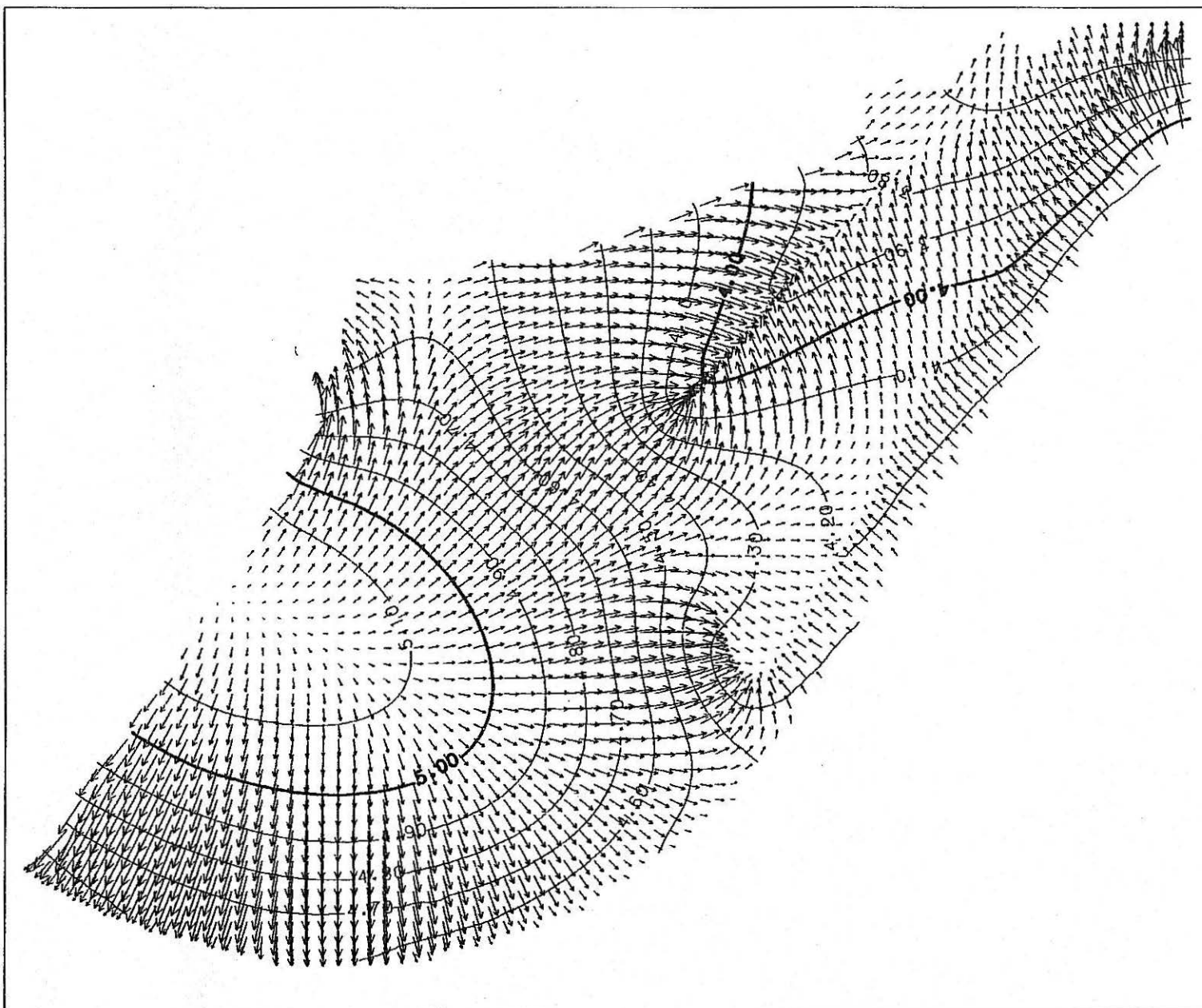
K9

Moervaart

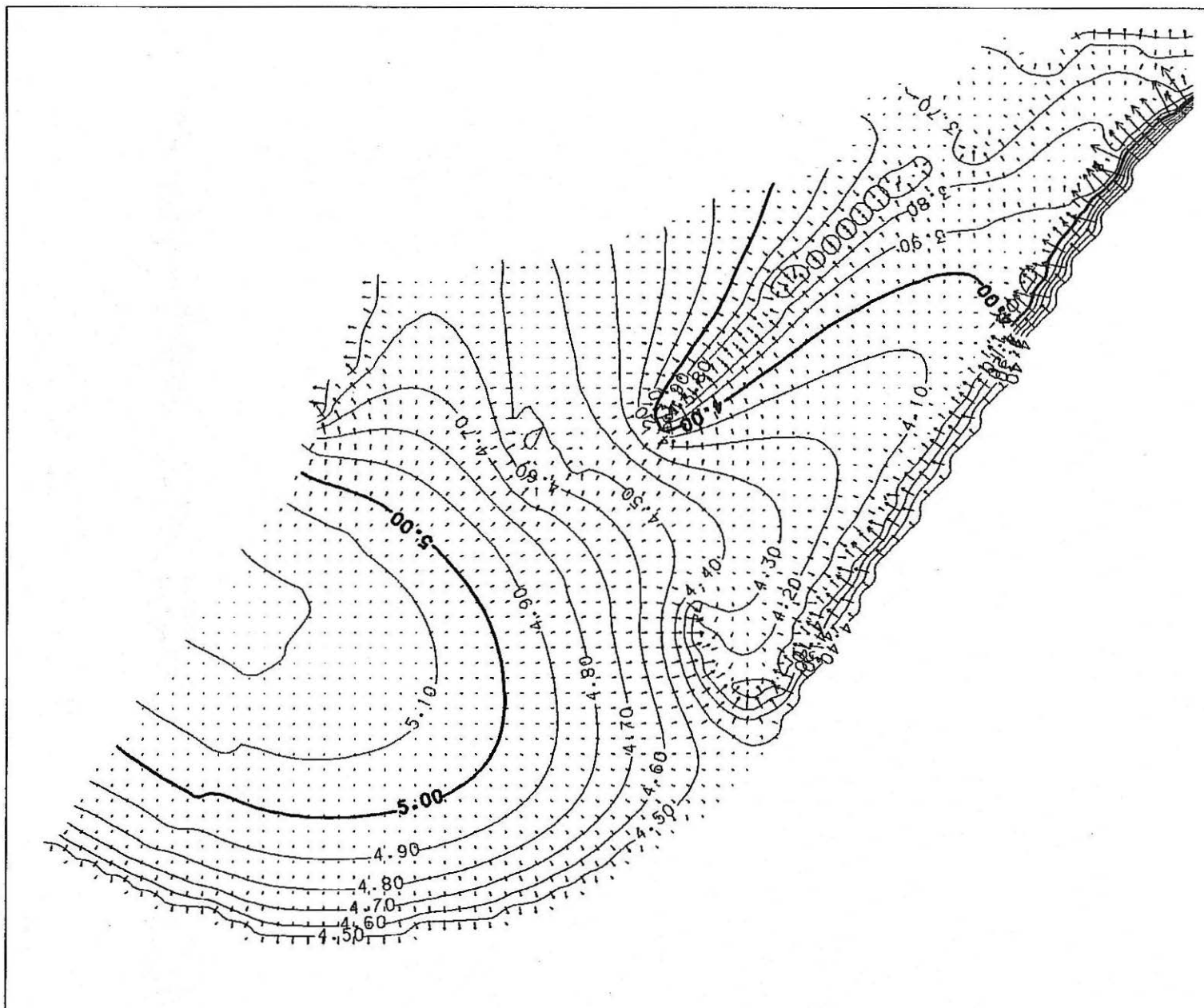
Windgat

Speurdon

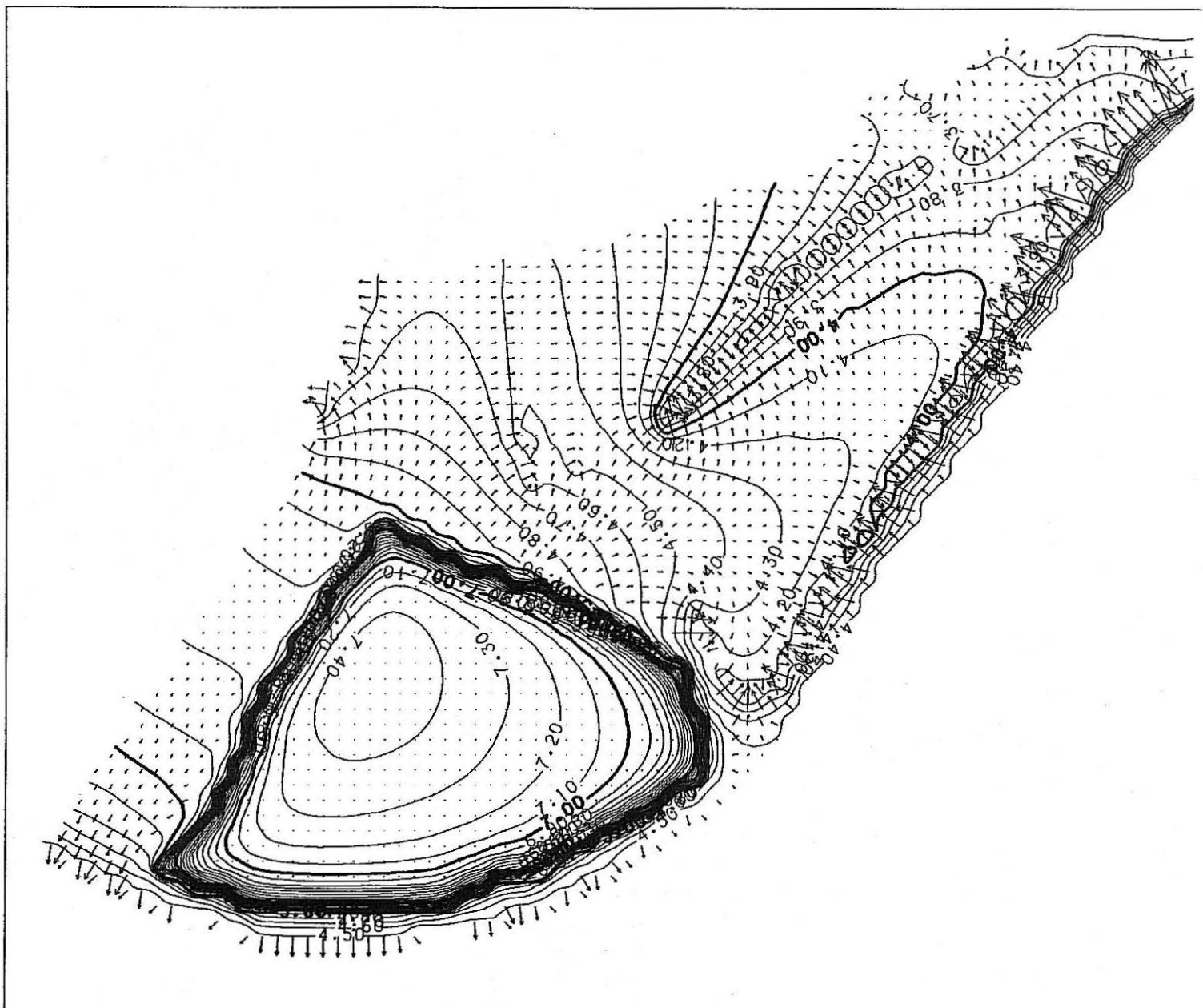
Lage



PLAAT 1: TOESTAND ZONDER STORT		
LAAG 1	ISOLIJNEN	DARCIAANSE HORIZONTALE SNELHEDEN
	LIJNEN OM DE .10 METER	→ VEKTORLENGTE VAN .0274 M/D



PLAAT 2: TOESTAND ZONDER STORT		
LAAG 2	ISOLIJNEN	DARCIAANSE HORIZONTALE SNELHEDEN
	LIJNEN OM DE .10 METER	→ VEKTORLENGTE VAN .0274 M/D



PLAAT 4: TOESTAND ZONDER STORT

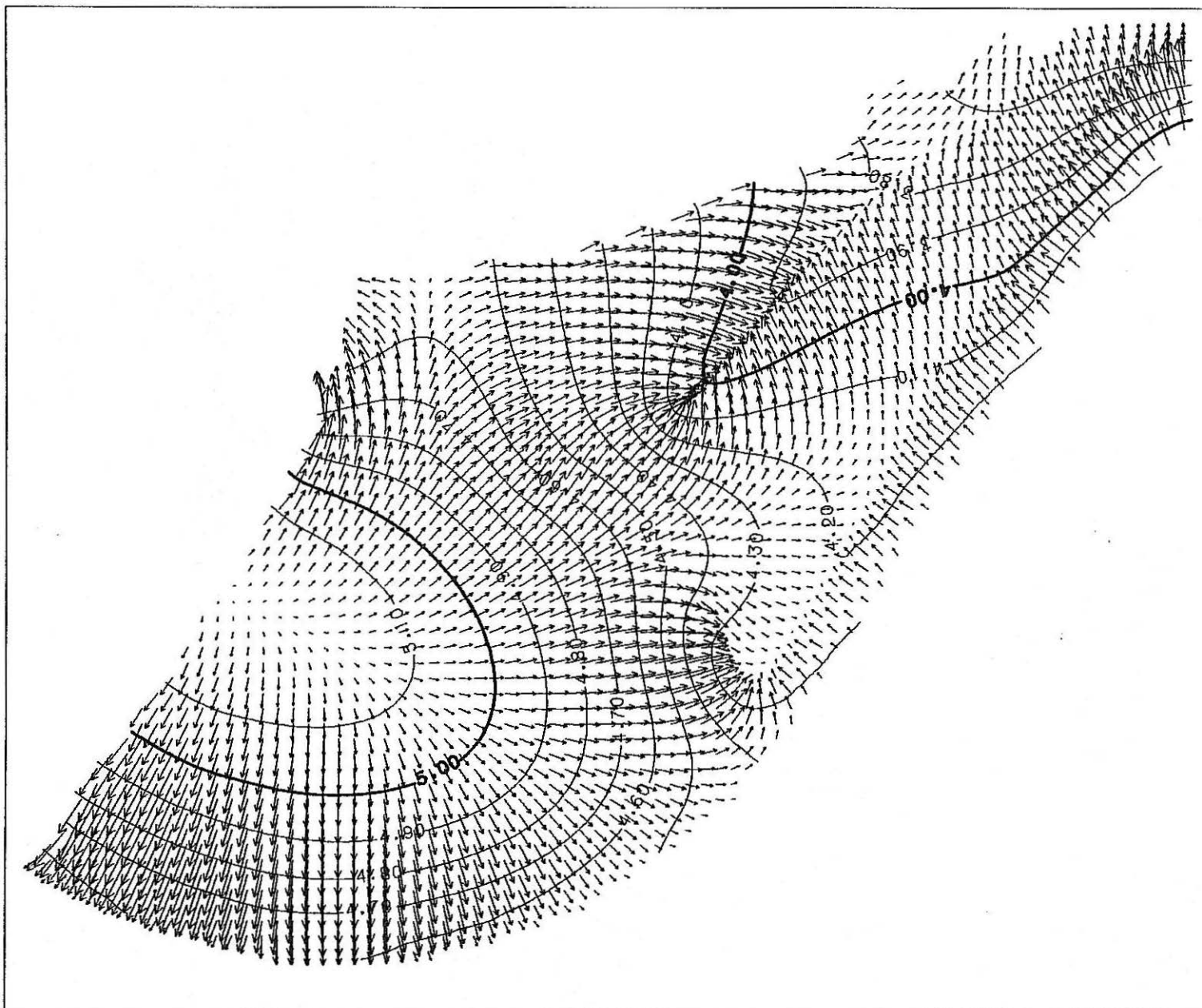
LAAG 4

ISOLIJNEN

LIJNEN OM DE .10 METER

DARCIAANSE HORIZONTALE SNELHEDEN

→ VEKTORLENGTE VAN .0274 M/D



PLAAT 5: TOESTAND MET STORT ZONDER DE VOORZIENE VOORZORGSMAATREGELEN

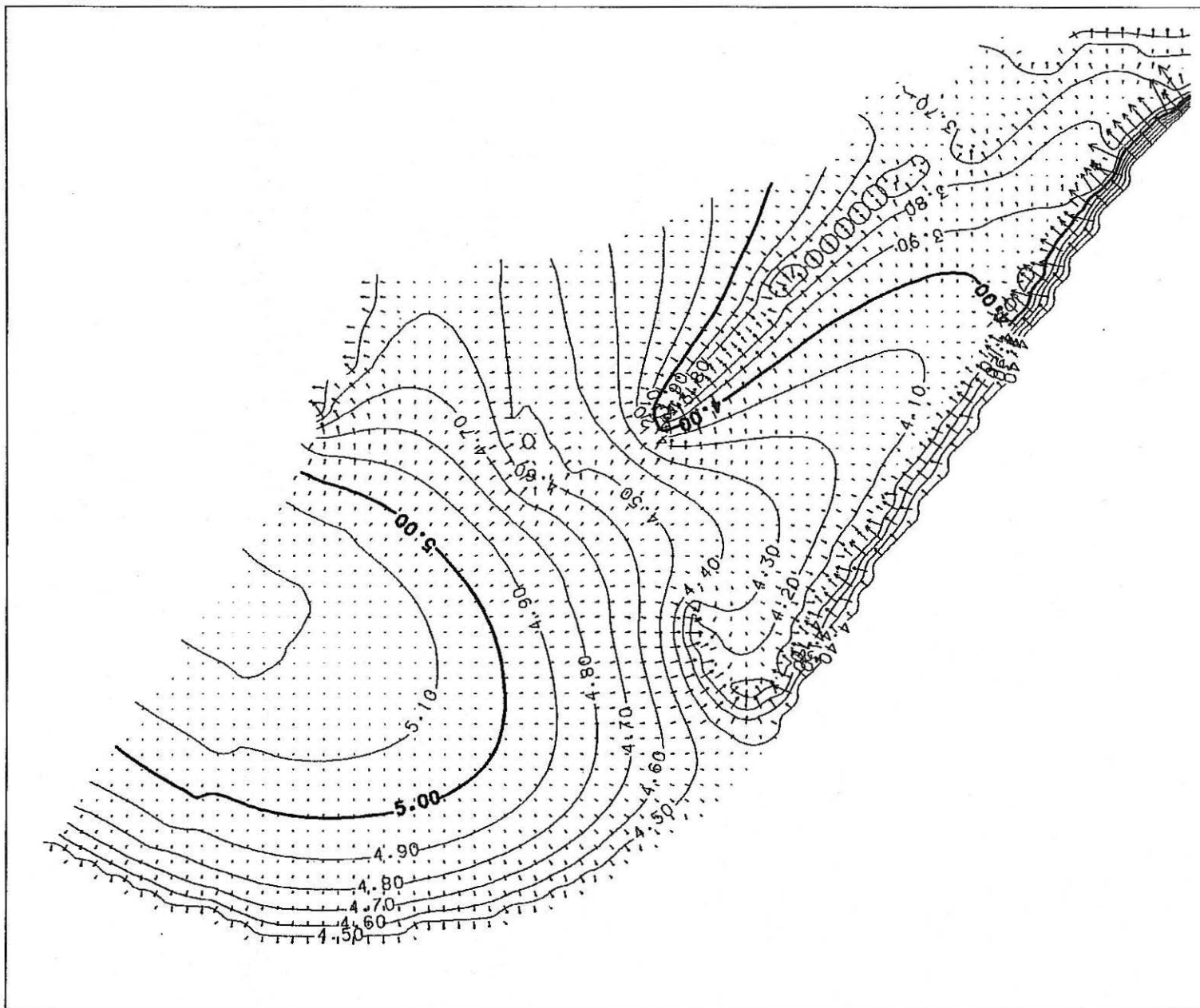
LAAG I

ISOLIJNEN

DARCIAANSE HORIZONTALE SNELHEDEN

LIJNEN OM DE .10 METER

→ VEKTORLENGTE VAN .0274 M/D



PLAAT 6: TOESTAND MET STORT ZONDER DE VOORZIENE VOORZORGSMAATREGELEN

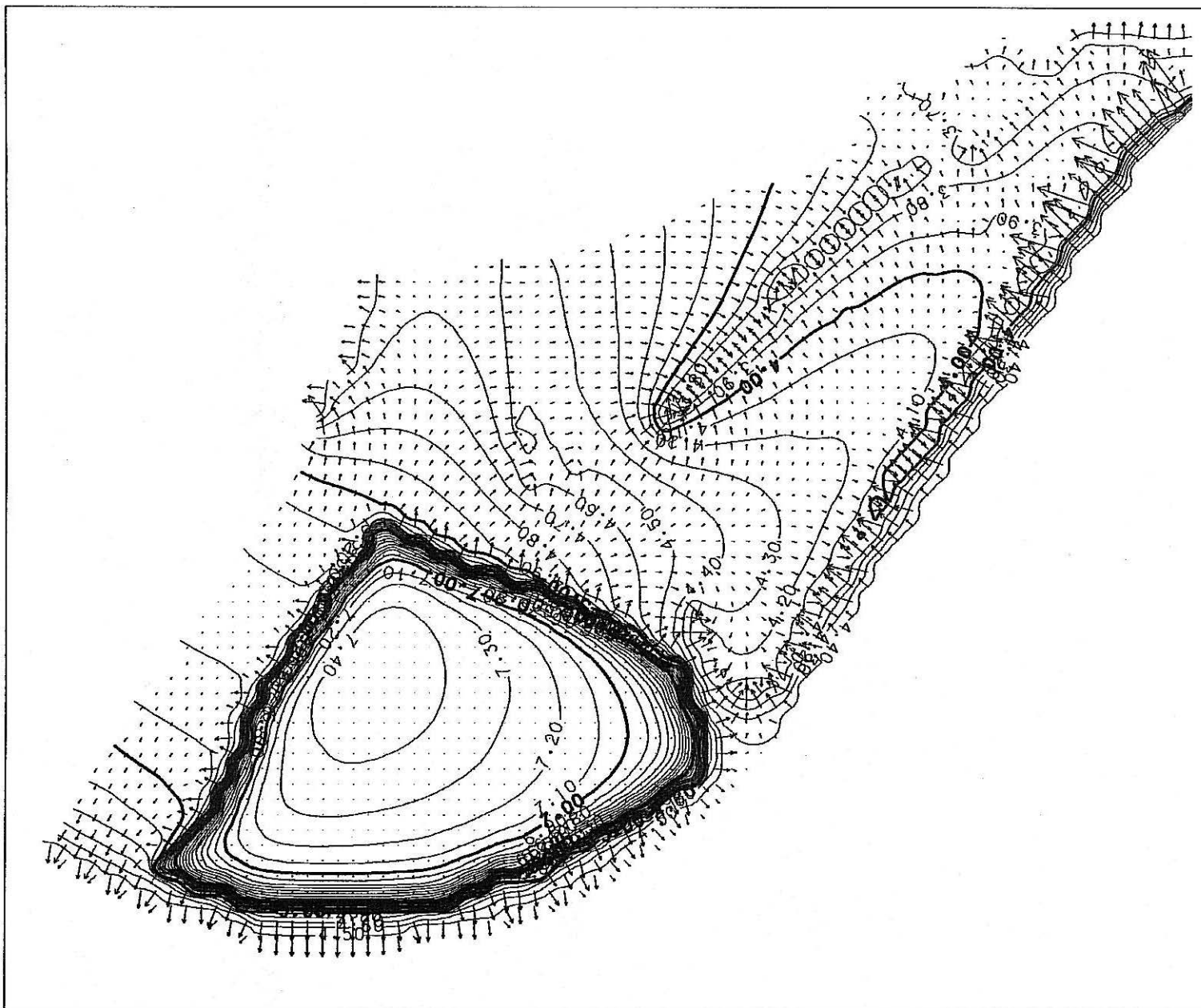
LAAG 2

ISOLIJNEN

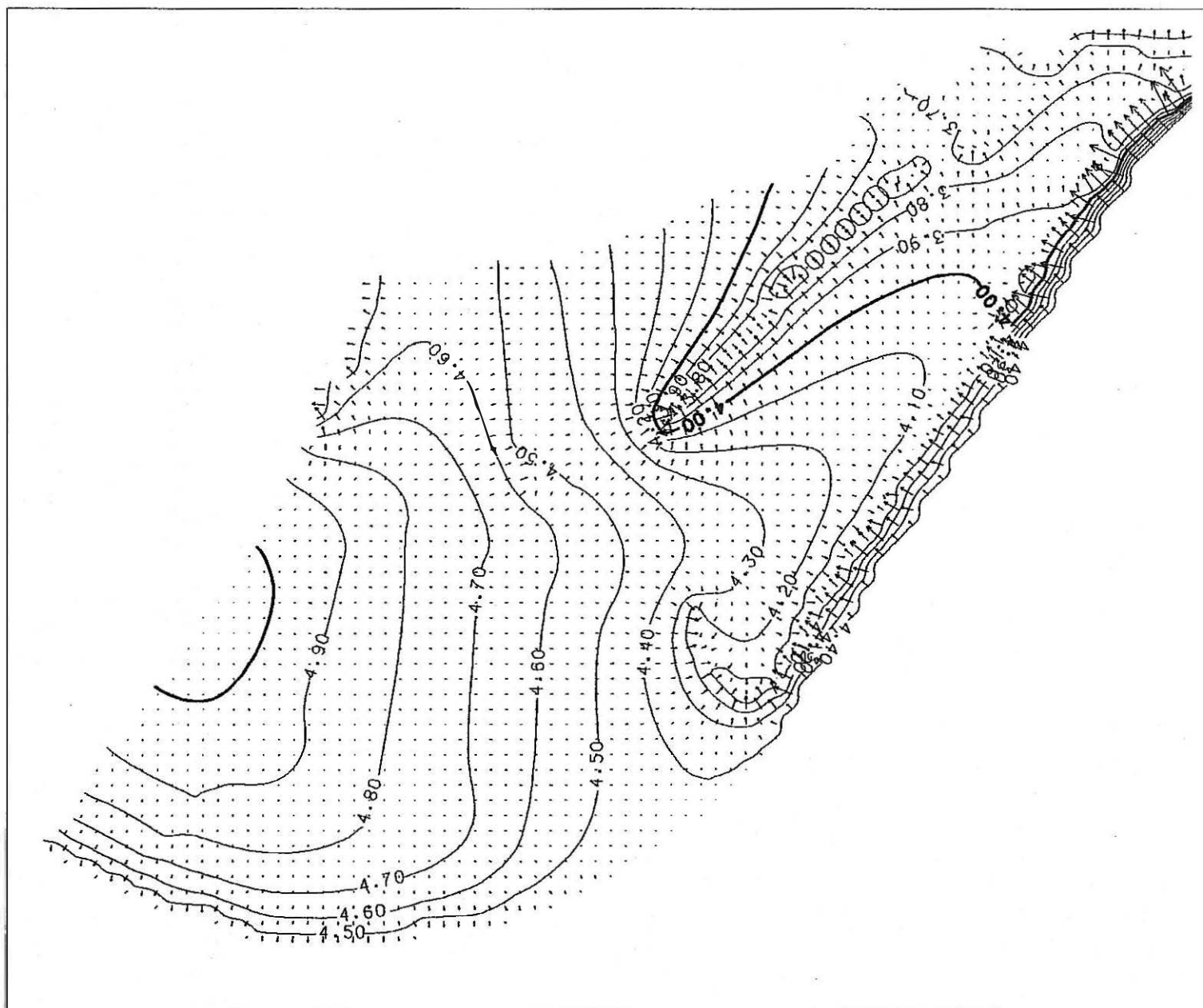
LIJNEN OM DE .10 METER

DARCIAANSE HORIZONTALE SNELHEDEN

→ VEKTORLENGTE VAN .0274 M/D



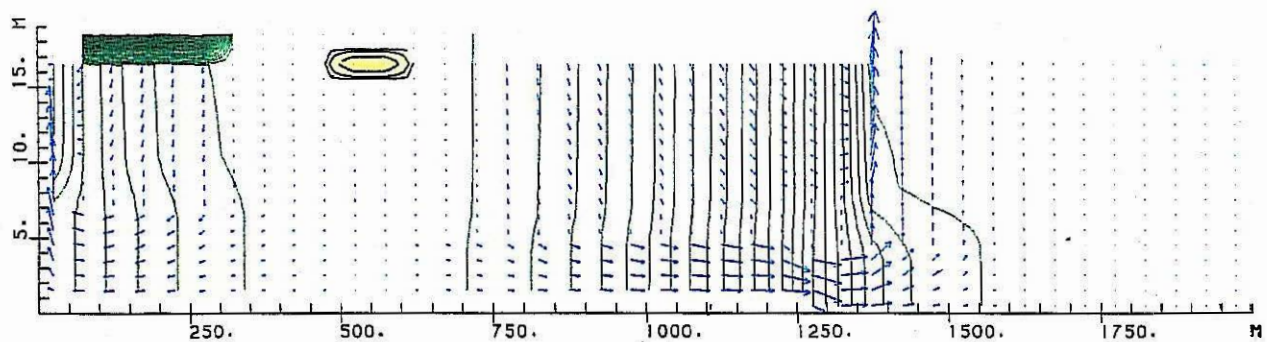
PLAAT 7: TOESTAND MET STORT ZONDER DE VOORZIENE VOORZORGSMAATREGELEN		
LAAG 3	ISOLIJNEN	DARCIAANSE HORIZONTALA SNELHEDEN
	LIJNEN OM DE .10 METER	→ VEKTORLENGTE VAN .0274 M/O



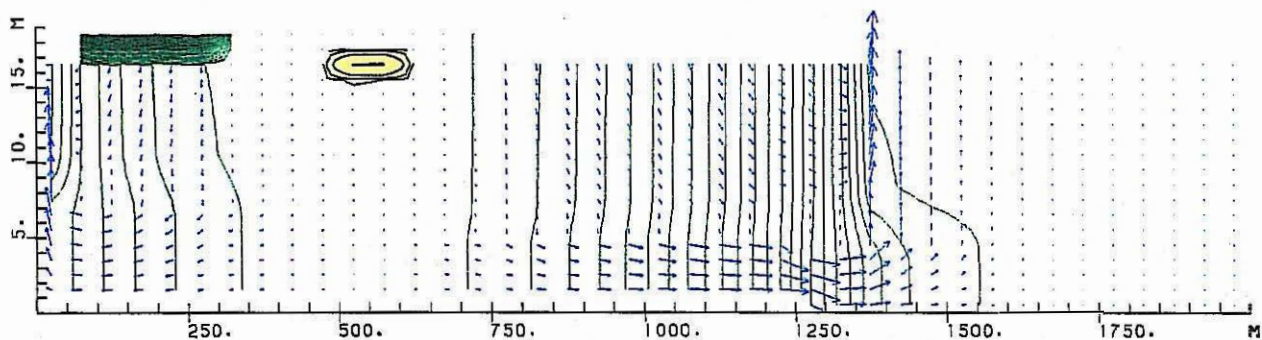
PLAAT 10: TOESTAND MET STORT MET DE VOORZIENE VOORZORGSMAATREGELEN		
LAAG 2	ISOLIJNEN	DARCIAANSE HORIZONTALE SNELHEDEN
	LIJNEN OM DE .10 METER	→ VEKTORLENGTE VAN .0274 M/D

Legende te gebruiken bij platen 13 tot en met 16.

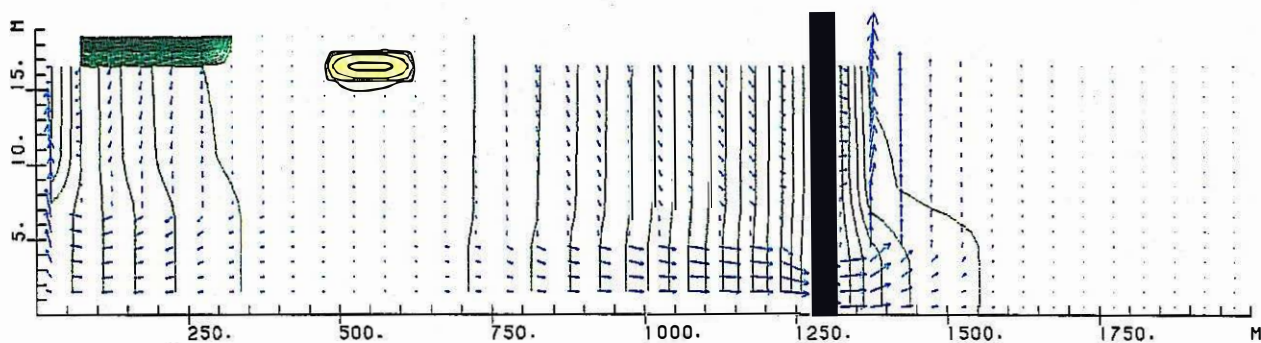
	99% tot 100%
	95% tot 99%
	84% tot 95%
	50% tot 84%
	16% tot 50%
	5% tot 16%
	1% tot 5%



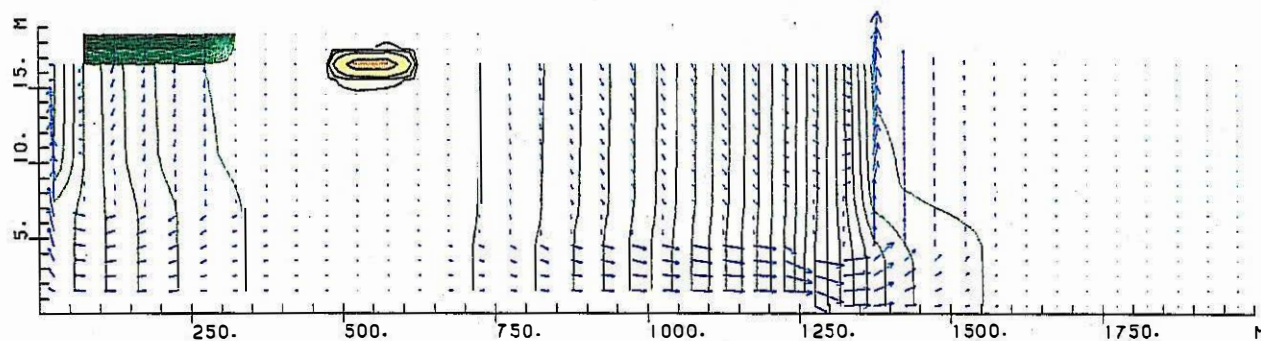
25.00 YEARS



50.00 YEARS

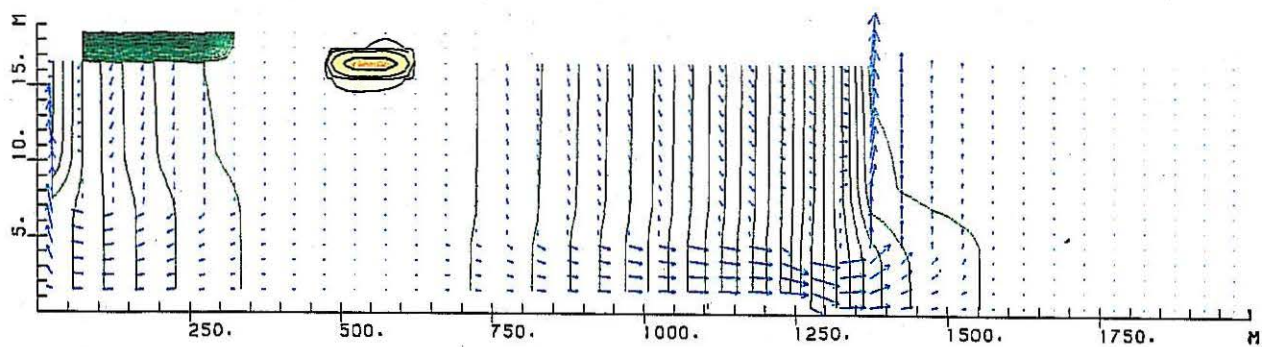


75.00 YEARS

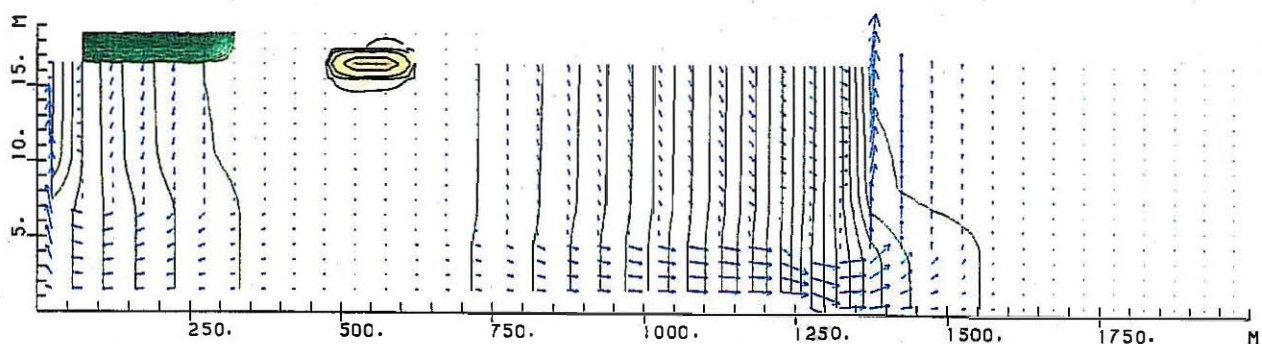


100.00 YEARS

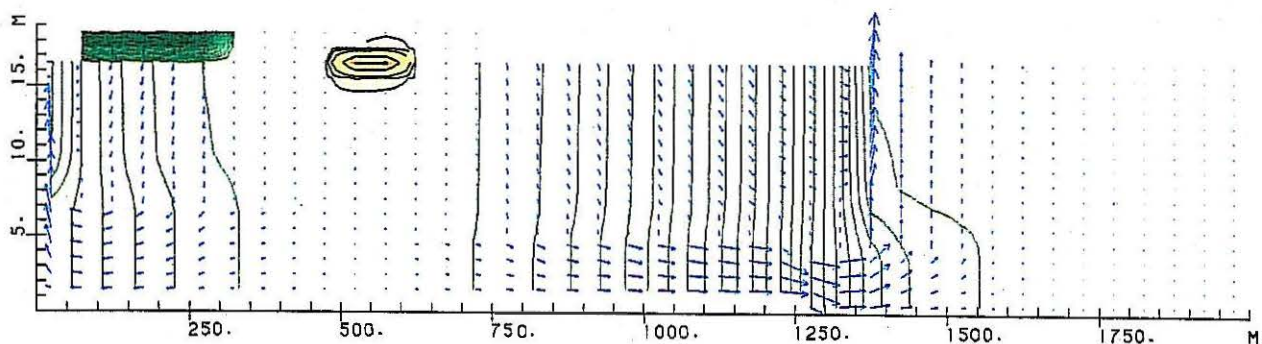
Plaat 13. Simulatie met een lek van 1 m³/dag



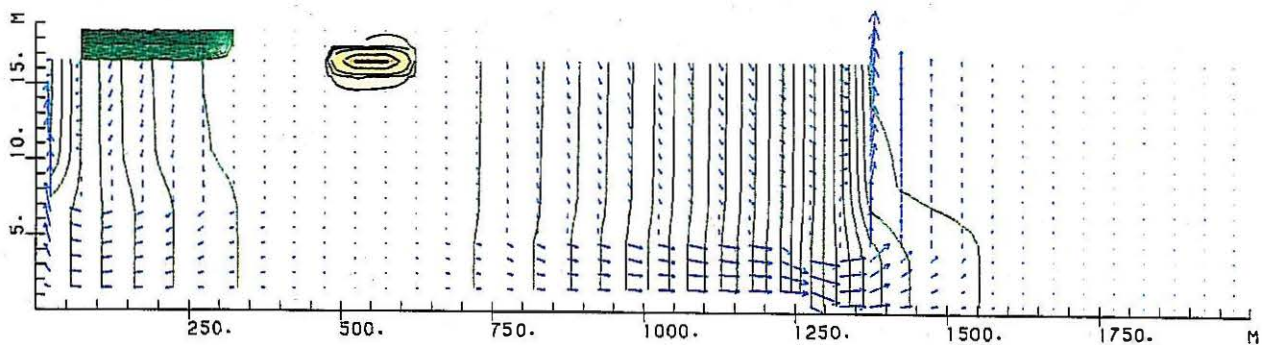
125.00 YEARS



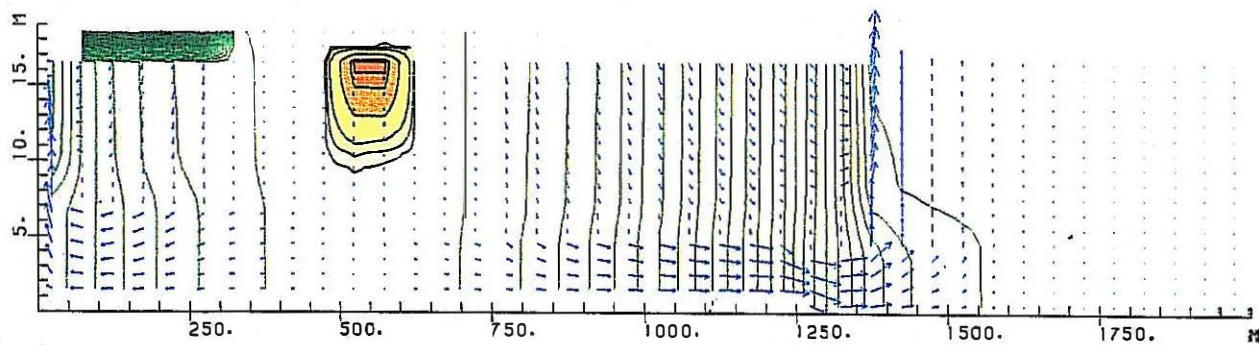
150.00 YEARS



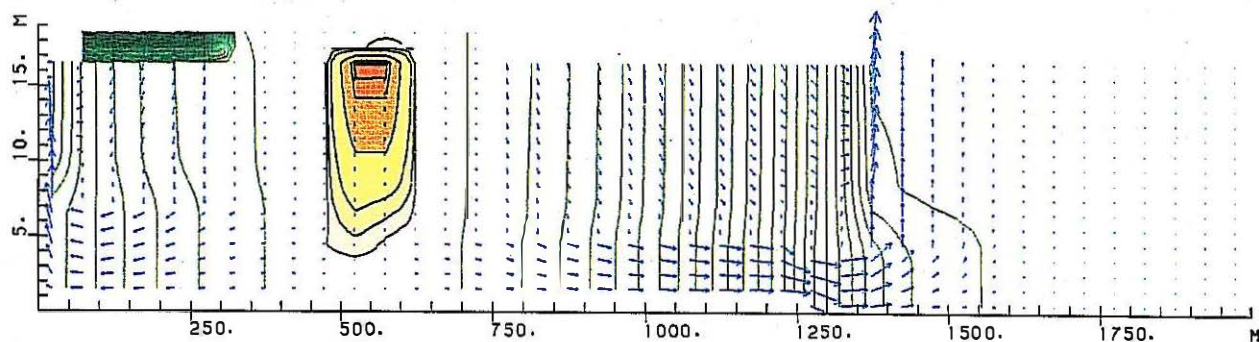
175.00 YEARS



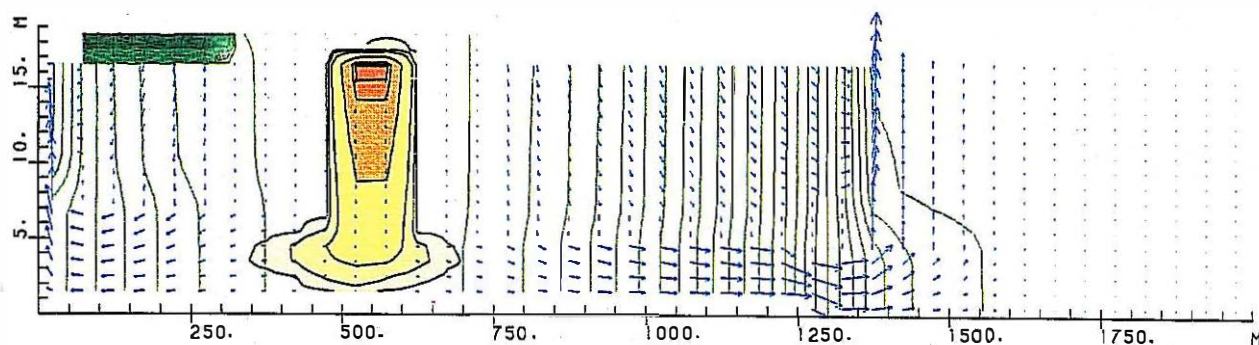
200.00 YEARS



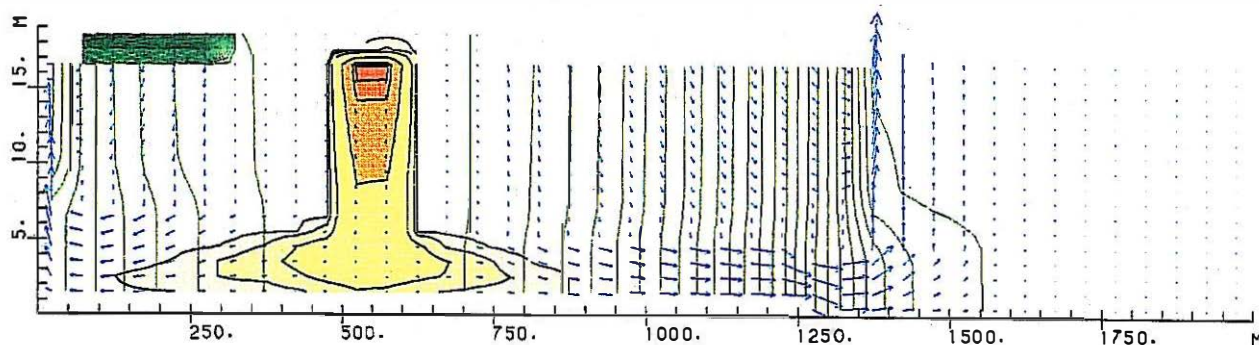
25.00 YEARS



50.00 YEARS

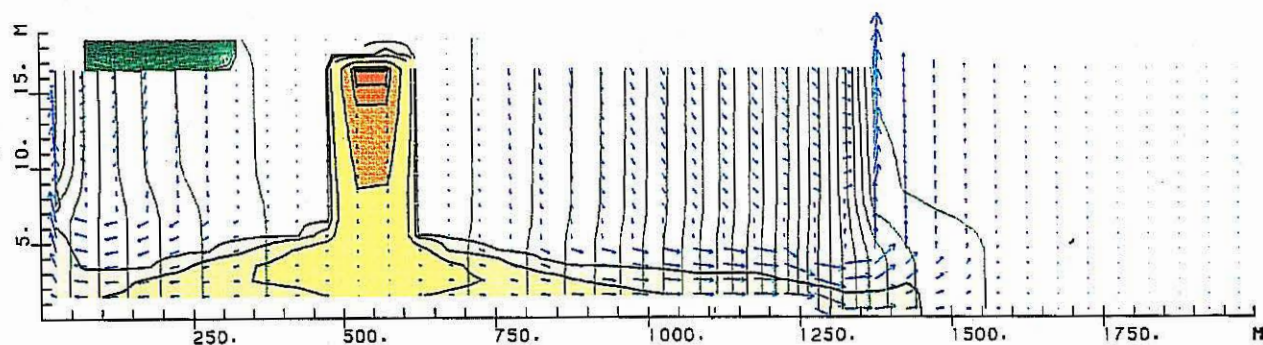


75.00 YEARS

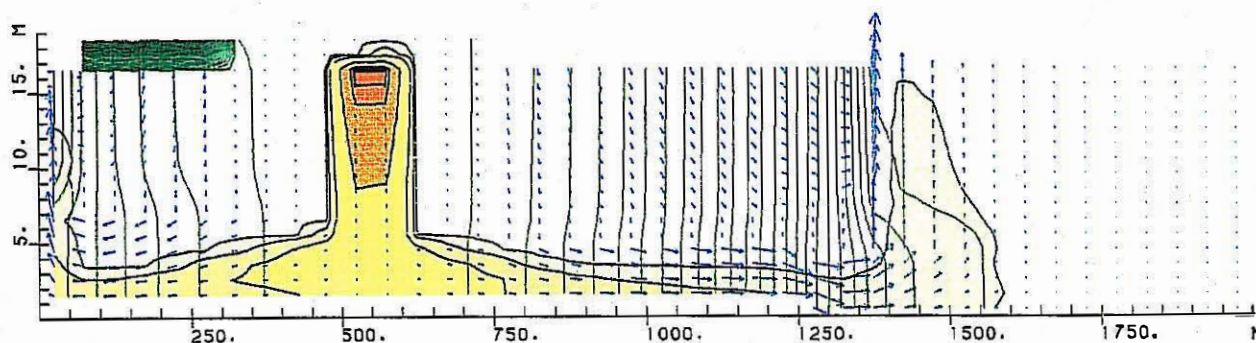


100.00 YEARS

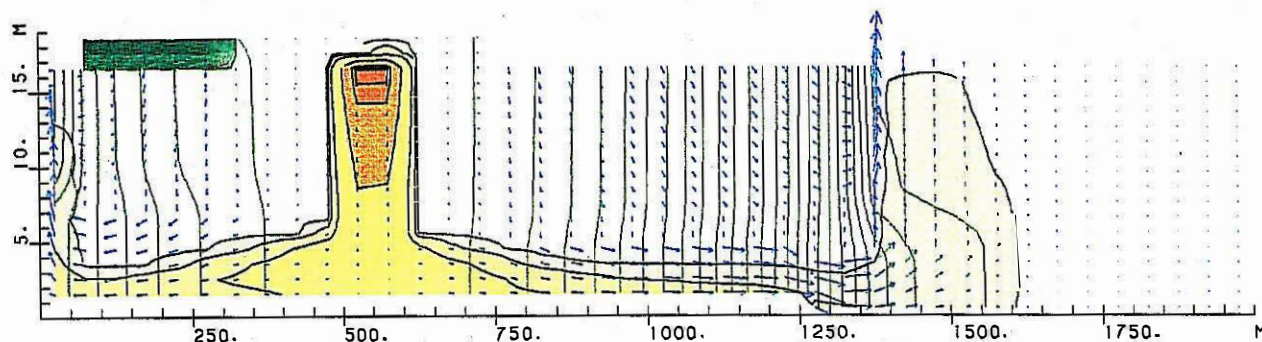
Plaat 14. Simulatie met een lek van 10 m³/dag



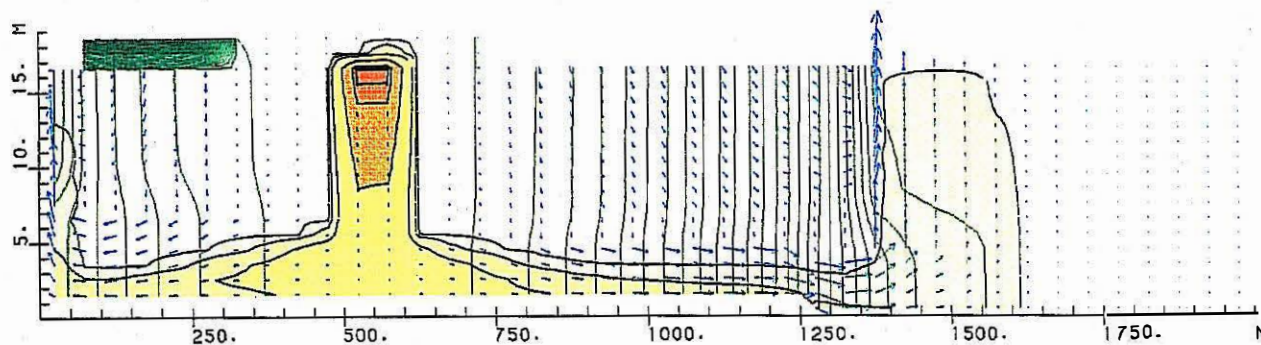
125.00 YEARS



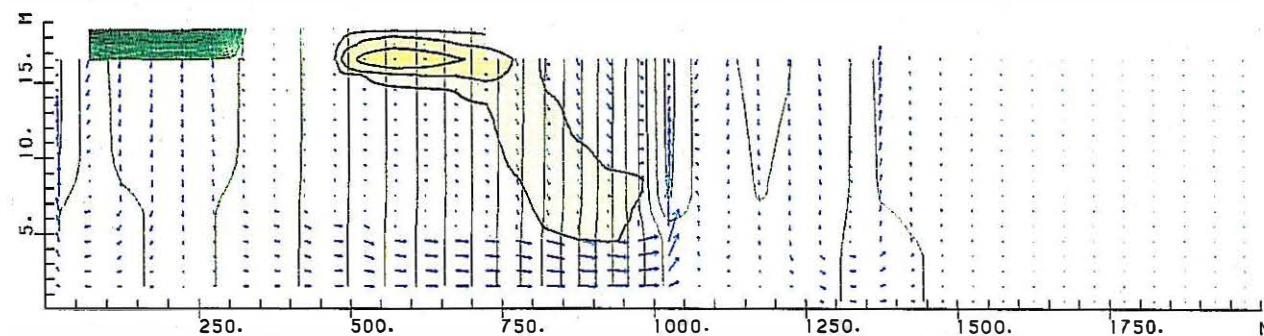
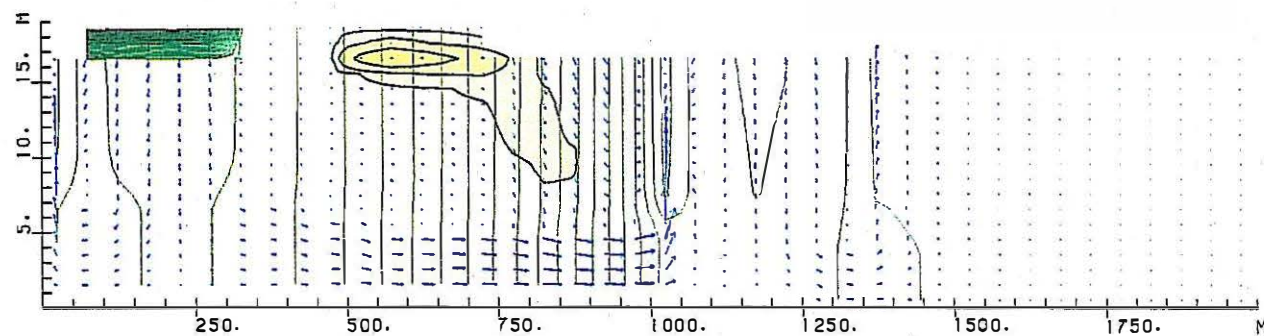
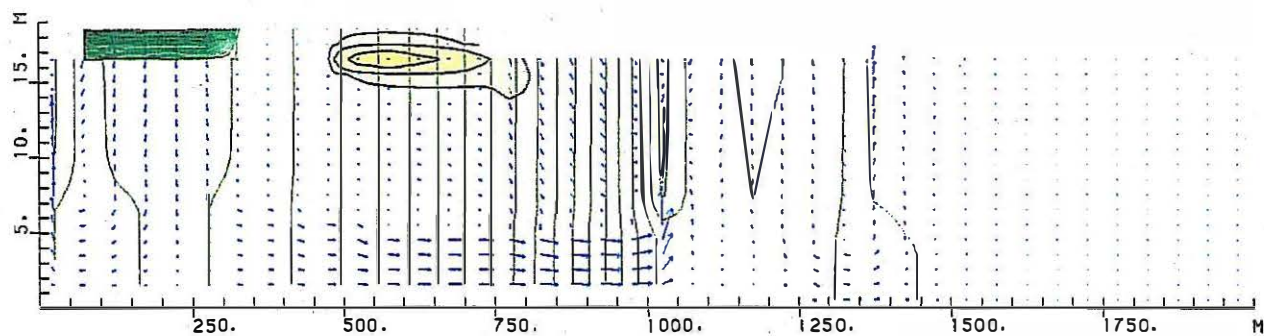
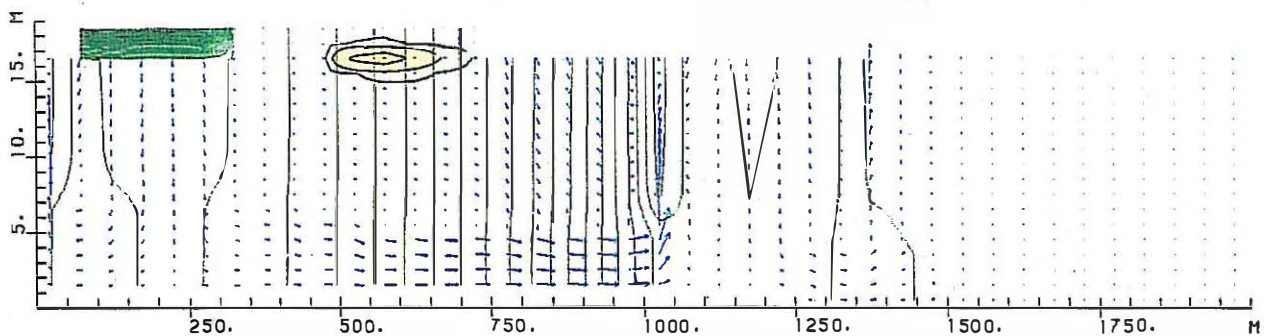
150.00 YEARS



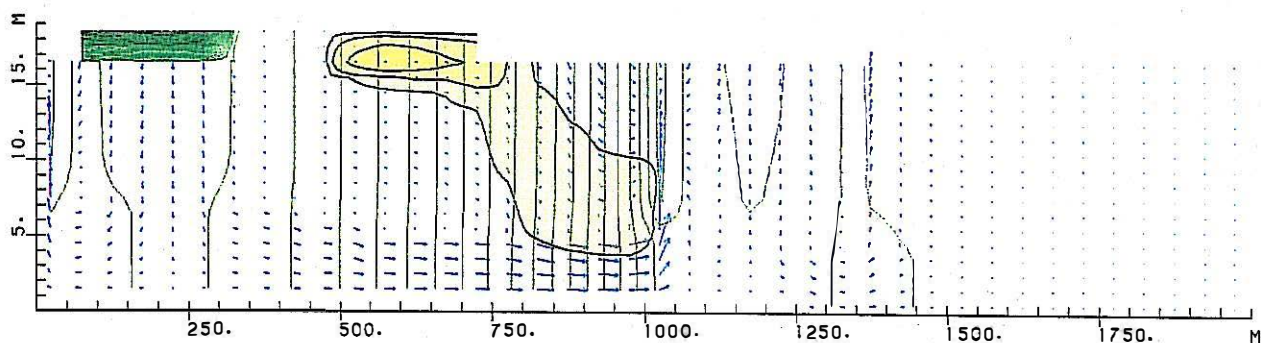
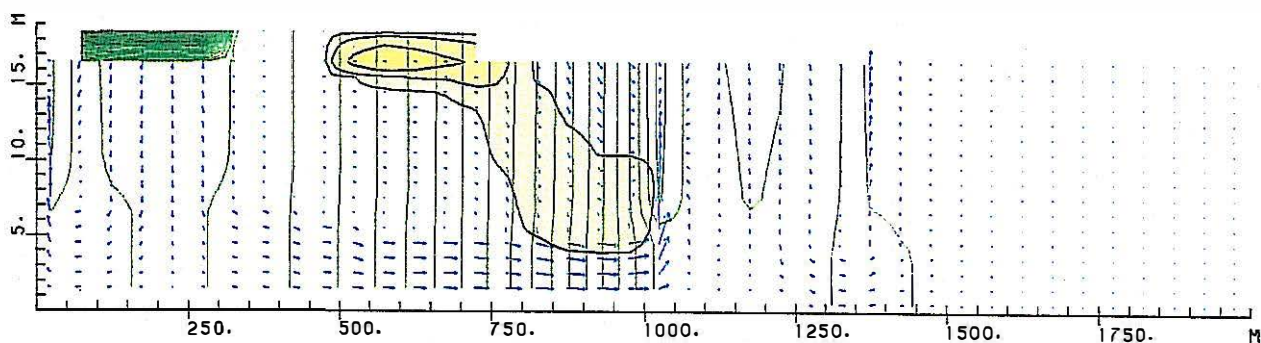
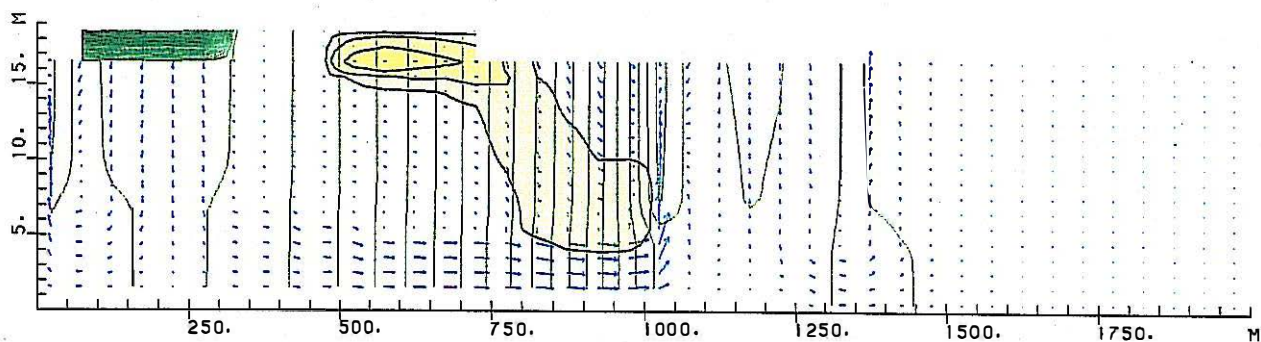
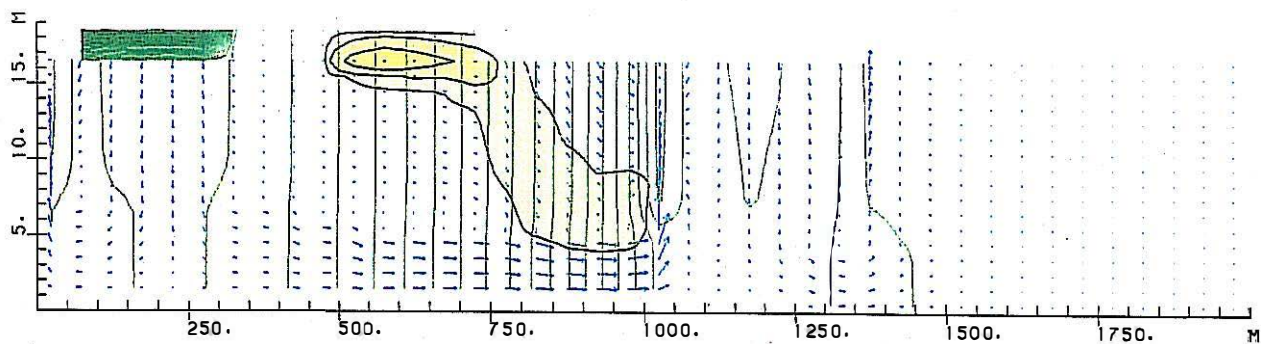
175.00 YEARS

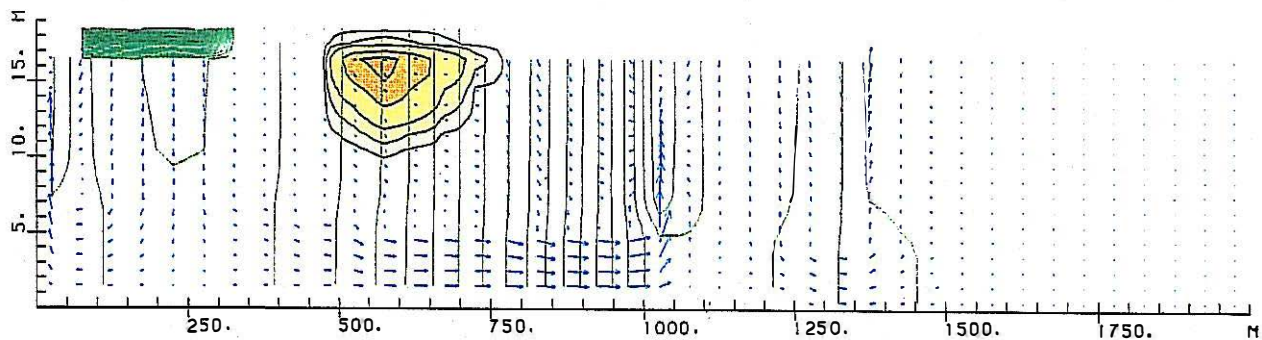


200.00 YEARS

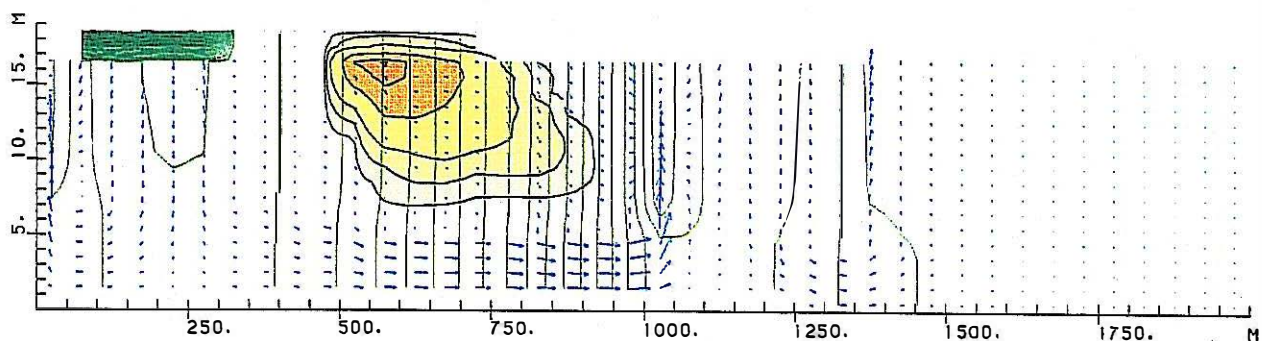


Plaat. 15. Simulatie met een lek van 1 m³/dag en een winning

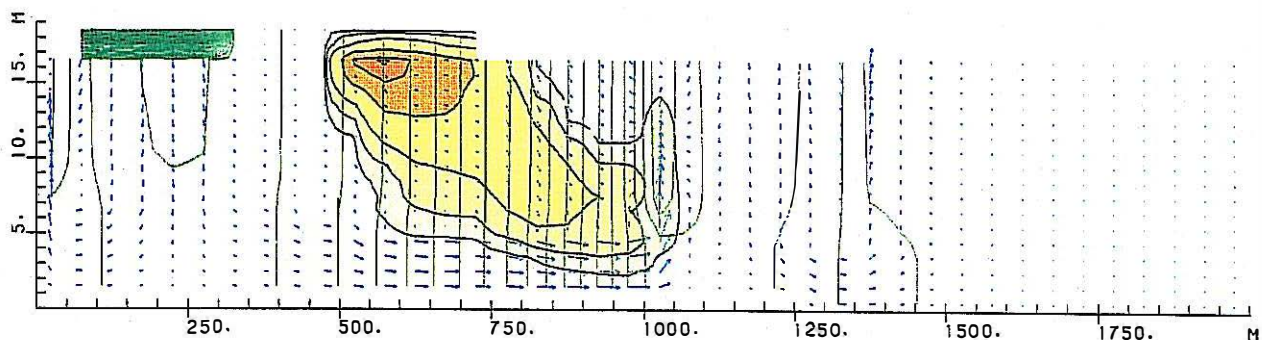




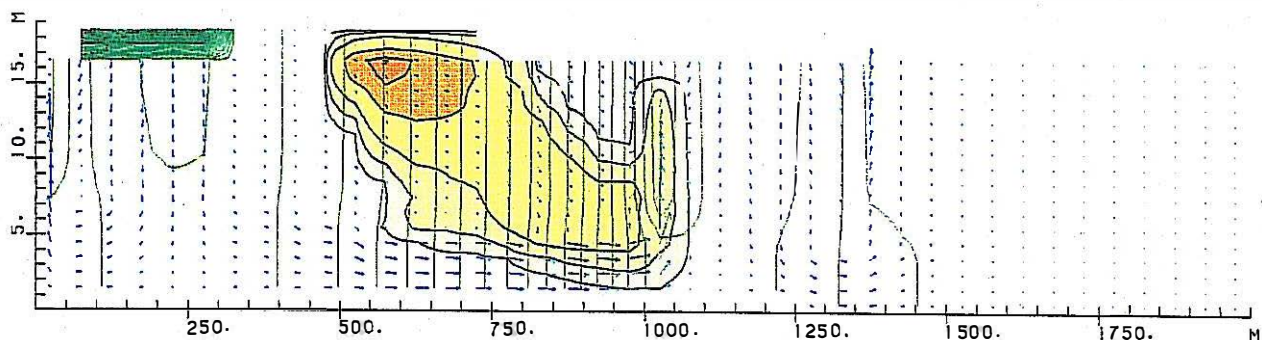
25.00 YEARS



50.00 YEARS

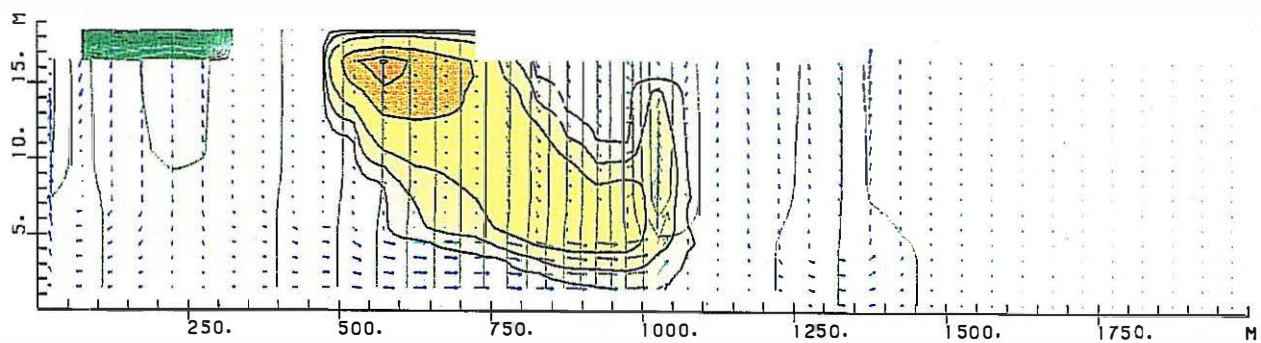


75.00 YEARS

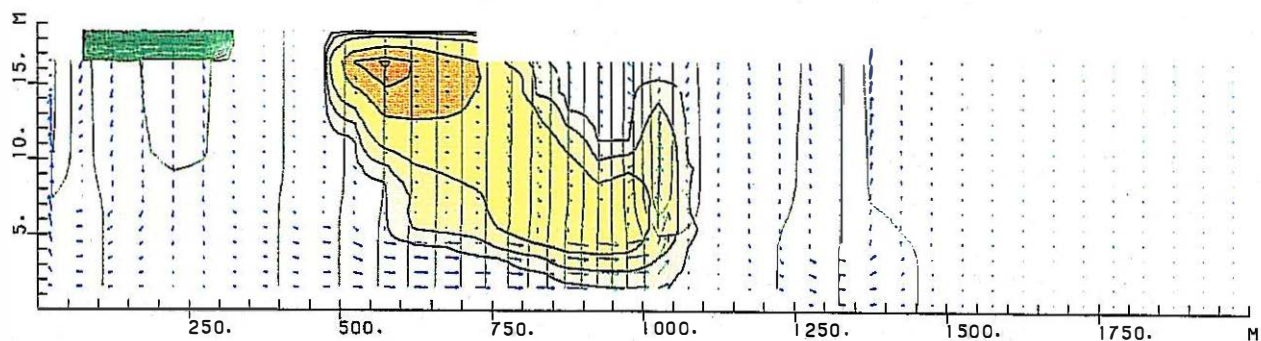


100.00 YEARS

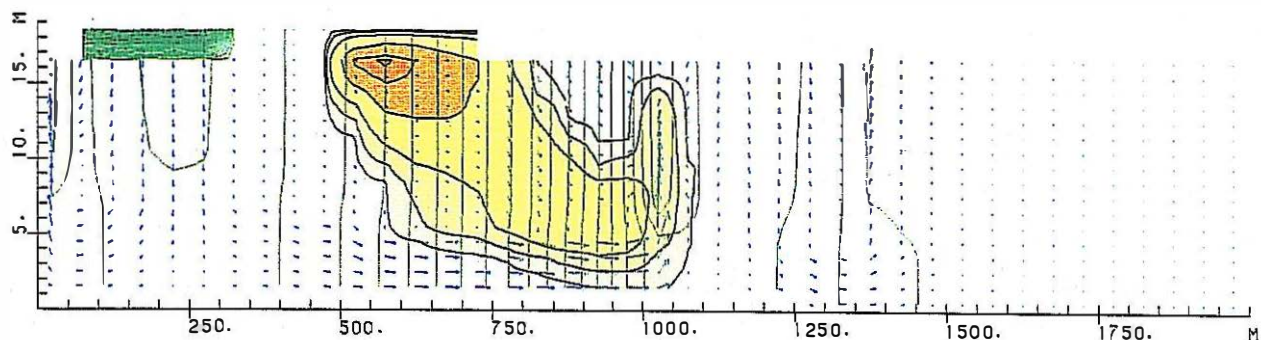
Plaat 16. Simulatie met een lek van 10 m³/dag en een winning



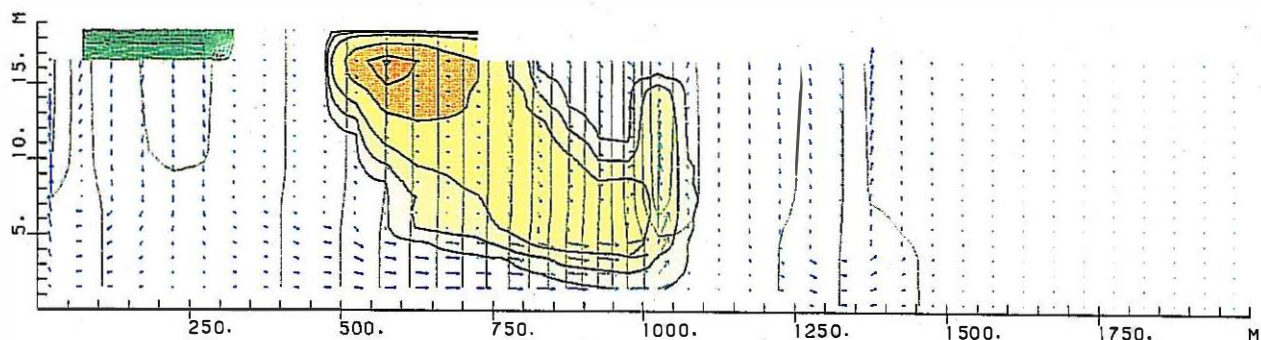
125.00 YEARS



150.00 YEARS



175.00 YEARS



200.00 YEARS

9. ALGEMEEN BESLUIT

Het studiegebied is gelegen op het grondgebied van de stad Gent. Het deel voorzien voor de klasse I-stortplaats (ca. 28 ha) is begrensd door de J.F. Kennedylaan en de Moervaart en is gelegen in de Moervaartvallei.

Het oorspronkelijk maaiveld had een peil van + 4 à 5 m TAW; door opspuitingen is het huidig peil + 10 m TAW.

De afwatering gebeurt door de Nieuwe Moervaart (+ 4,45 m TAW) waarin het Hoofdgeleed uitmondt.

Geologisch behoort het studiegebied tot de Vlaamse Vallei.

Volgende terrein- en laboratoriumwerkzaamheden werden uitgevoerd :

- 27 boringen voor het plaatsen van peilbuizen, grondmonstername en pompproeven;
- Geofysische boorgatmetingen om de lagenopbouw en de grondwaterkwaliteit te evalueren.
- een waterpassing om de meetpunten aan te sluiten op het TAW-referentievlak.
- opmeten op zes tijdstippen van grond- en oppervlaktewaterstanden.
- een dubbele pompproef
- 10 granulometrische analyses
- 10 grondwaterbemonsteringen en -analyses.

De opgespoten gronden bestaan bovenaan uit fijne zanden en onderaan uit klei en/of veen. De oorspronkelijke bodems waren zandgronden en zandleemgronden. Langsheen de Oude Moervaart kwamen kleigronden voor (laag KDL).

De doorlatende laag KZ2 is ca. 7,4 m dik en bestaat uit fijn zand. Vervolgens komt een slecht doorlatende leemlaag KL voor van gemiddeld 2,8 m dik. Onder KL komt een 4,2 m dikke doorlatende zandlaag KZ1 voor die rust op een zeer slecht doorlatende kleilaag a2 van gemiddeld 4,4 m dik.

Twee pompproeven (één in KZ2 en één in KZ1) werden uitgevoerd ter bepaling van een aantal hydraulische parameters. Voor de

horizontale doorlatendheid van KZ1 werd een waarde van 14,89 m/d gevonden; voor KZ2 was dit 2,76 m/d. De opgespoten gronden hebben een doorlatendheid van 0,05 m/d.

De laag KL heeft een hydraulische weerstand van 22,4 d/m.

Aan de hand van de grond- en oppervlaktewaterstanden werd het stromingspatroon bepaald.

Vanuit de opgespoten gronden vloeit het grondwater (zowel in KZ1 als in KZ2) naar de Moervaart en de Oude Moervaart.

Voor de laag KZ1 werden grondwatersnelheden berekend van 11 tot 30 m/jaar. In de KZ2-laag zijn deze snelheden ca. vijfmaal lager.

Ter hoogte van de opgespoten gronden is de stroming neerwaarts gericht. In het gebied tussen de opgespoten gronden en de Oude Moervaart komt meestal een opwaartse grondwaterstroming voor.

De aanwezige grondwaterwinningen binnen een straal van 2 km onttrekken meestal grondwater uit het kwartair reservoir. Door het geringe debiet en hun stroomopwaartse ligging is er geen invloed van de toekomstige stortplaats op deze winningen te verwachten. Winningen die hun water uit het Ledo-Paniseliaan onttrekken zijn hydrogeologisch beschermd door het voorkomen van de zeer slecht doorlatende Bartoonklei.

De analyseresultaten van tien grondwatermonsters wijzen op een matige verontreiniging en/of verzilting van het grondwater. Het gehalte aan zware metalen voldoet aan de geldende VLAREM-richtwaarden (uitzondering : het kwikgehalte bij SB8F1 en SB8F2 en het arseengehalte bij SB1F2).

Met het stromingsmodel werd het stromingspatroon in de huidige toestand berekend. In de lagen KZ1 en KZ2 is er een radiale stroming vanuit het westen onder het stortterrein door naar de Moervaart in het zuiden en de Oude Moervaartarm en een drainagegracht in het noorden en noordoosten. In het opgehoogde terrein is de stijghoogte beduidend hoger maar is er vooral een verticale neerwaartse stroming.

Bij aanleg van het stort zonder voorzorgsmaatregelen blijft het stromingspatroon ongeveer in zijn huidige vorm. In dit

geval zal verontreiniging dus naar de Moervaart in het zuiden en naar de Oude Moervaartarm en drainagegracht in het noorden en noordoosten stromen.

Bij de aanleg van het stort met de nodige voorzorgsmaatregelen zal het stort zich als een ondoorlatend lichaam in het grondwaterreservoir gaan gedragen. De stijghoogten onder het stort zullen dalen tot ongeveer het peil in de laag KZ2. Het stromingspatroon zal wel ongeveer hetzelfde blijven. Waarheen de verontreiniging zich bij een eventuele lek zal verspreiden hangt bijgevolg af van de plaats waar het lek zich voordoet.

Uit de simulaties met het kwaliteitsmodel blijkt dat de verspreiding van de verontreiniging afhankelijk is van de grootte van het lek. Bij een klein lek (bv. 1 m³/d) zal de verontreiniging ondiep onder het stort blijven hangen en in oostelijke richting bewegen. Bij grotere lekken (bv. 10 m³/d) zal de verontreiniging neerwaarts stromen tot in de laag KZ1 en zich van daaruit enerzijds naar de Moervaart en anderzijds naar de Oude Moervaartarm verspreiden. Hier zal de verontreiniging terug naar het oppervlak bewegen in een sterk verdunde vorm.

Ingeval zich ten noorden van het stort een grondwaterwinning in de laag KZ2 bevindt kan deze ofwel via de laag KZ2 ofwel via de lagen KZ1 en KZ2 de verontreiniging aantrekken.

Het verdient daarom aanbeveling dat rondom het stortterrein de grondwaterkwaliteiten in de toekomst zullen gevolgd worden, dit zowel in de lagen KZ1 als KZ2. Vooral het gebied ten noorden en noordoosten van het terrein zal ingeval er een lek optreedt kwetsbaar zijn.

REFERENTIES

AMERYCKX, J. (1960). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad LOCHRISTI 40E. Gent - Centrum voor Bodemkartering, 67 p.

BOLLE, I., VAN BURM, Ph. & DE BREUCK, W. (1989). Hydrogeologisch vooronderzoek van een terrein gelegen tussen de John Kennedylaan en de Moervaart te Gent-Kanaalzone. Gent - Rijksuniversiteit, 17 p., 1 bijl. (rapport TGO 88038 (1)).

DELVAUX, E. & MOURLON, M. (1879). Evergem - Loochristy. Planchette no. 40, 1/40.000. Bruxelles : Commission Géologique de Belgique (Geologische kaart).

KONIKOW, L.F. & BREDEHOEFT, J.D. (1978). Computer model of two-dimensional solute transport and dispersion in groundwater. 90 p. U.S. Geol. Survey Techniques of Water-Resources Inv. Book 7, Chap. C2.

LEBBE, L., VAN CAMP, M., RAMAN, B. & DE BREUCK, W. (1985). Hydrogeologisch mathematisch model van het Nederlands-Belgisch grensgebied in de omgeving van de Kalmthoutse Heide. 89 p. Rijksuniversiteit Gent - Leerstoel voor Toegepaste Geologie.

VAN BURM, Ph., VAN CAMP, M. & DE BREUCK, W. (1983). Hydrogeologische studie van de Gentse Kanaalzone. Gent - Rijksuniversiteit, 243 p., 24 bijl., 42 pl. (rapport TGO 81007).

BIJLAGEN

LIJST VAN BIJLAGEN

- Bijlage 1. Gedetailleerde liggingsplannen van de uitgevoerde boringen.
- Bijlage 2. Boorstaten en resultaten van de boorgatmetingen van de spoelboringen uitgevoerd ten behoeve van het peilbuisennet.
- Bijlage 3. Boorstaten en resultaten van de boorgatmeting van de spoelboringen uitgevoerd ten behoeve van de dubbele pompproef.
- Bijlage 4. Boorstaten van de droge boringen uitgevoerd ten behoeve van het granulometrisch onderzoek.
- Bijlage 5. Verslag nr. T-2258-1 van 20 maart 1992 van de N.V. FUGRO.

BIJLAGE 1
GEDETAILEERDE LIGGINGSPLANNEN
VAN DE UITGEVOERDE BORINGEN

LEGENDE



BORING



GEOFYSISCHЕ BOORGATMETING



PEILBUIS

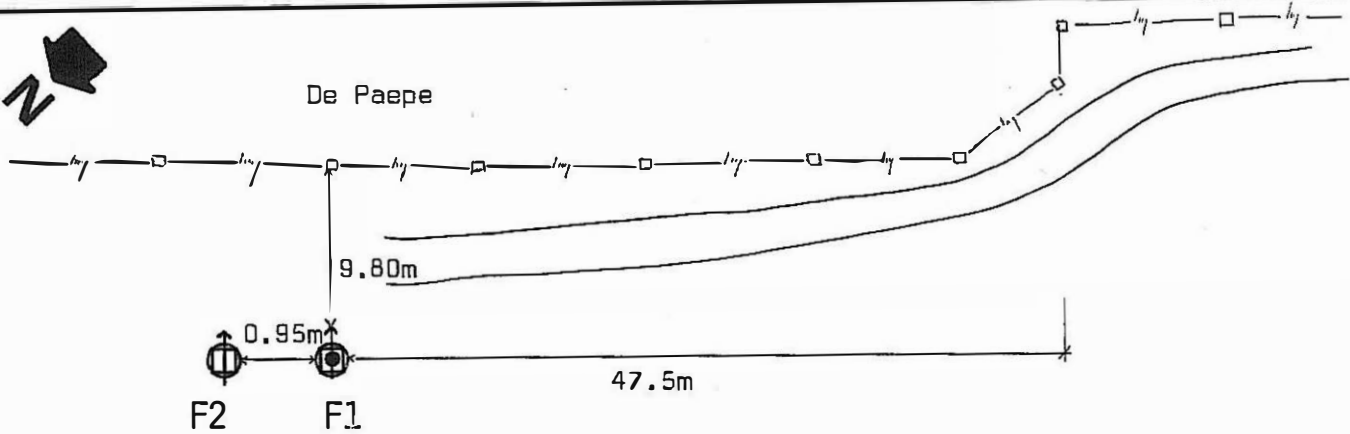


GRANULOMETRISCH ONDERZOEK

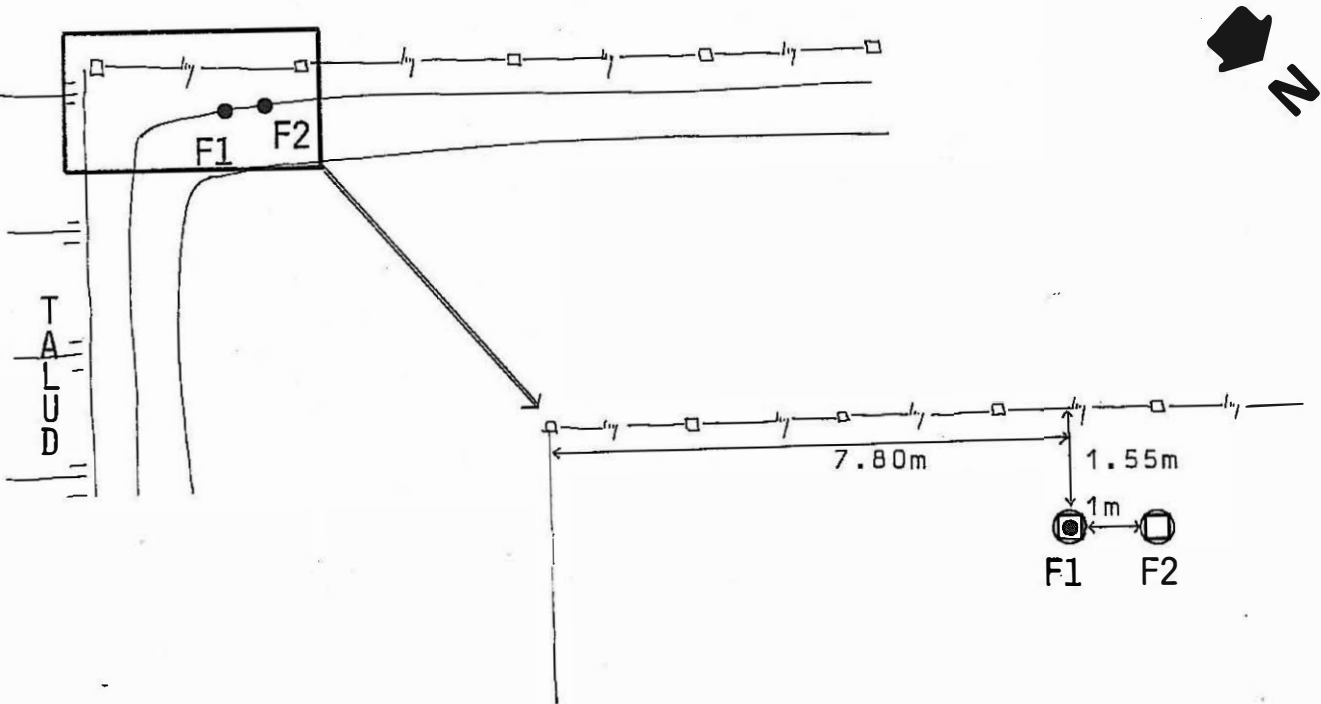


GRONDWATERONDERZOEK

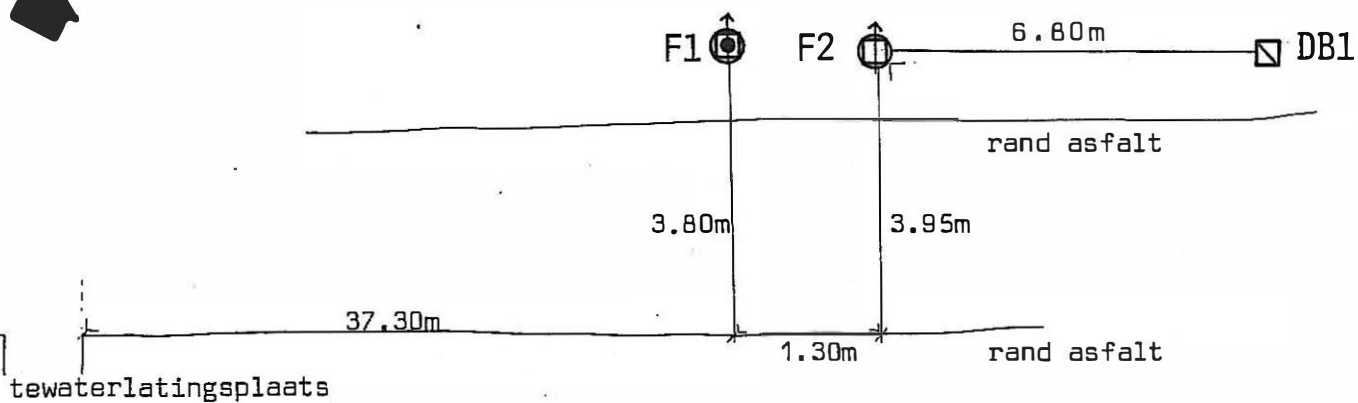
SB1



SB 2

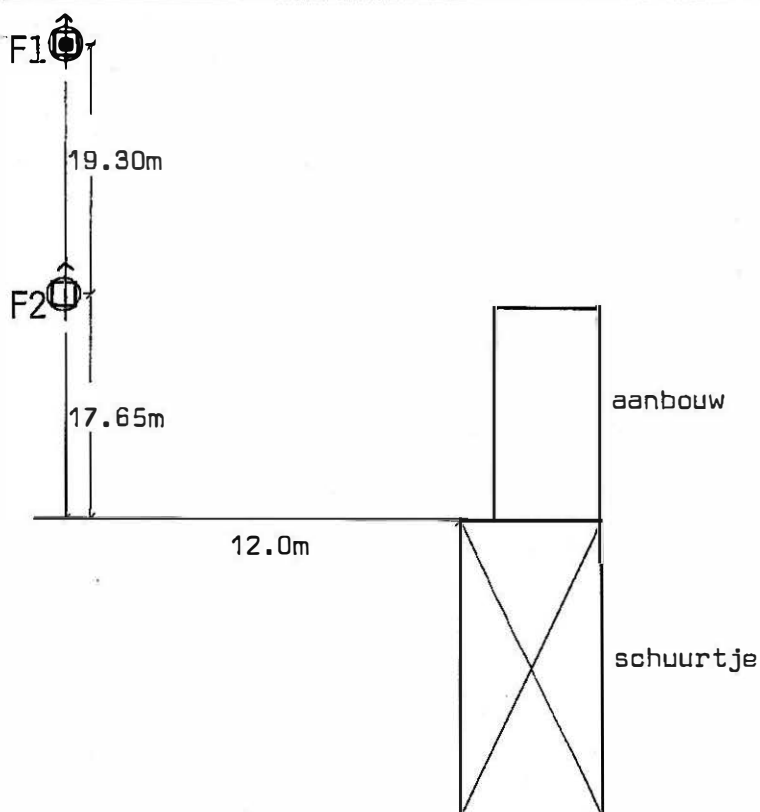


SB 3 - DB1



MOERVAART

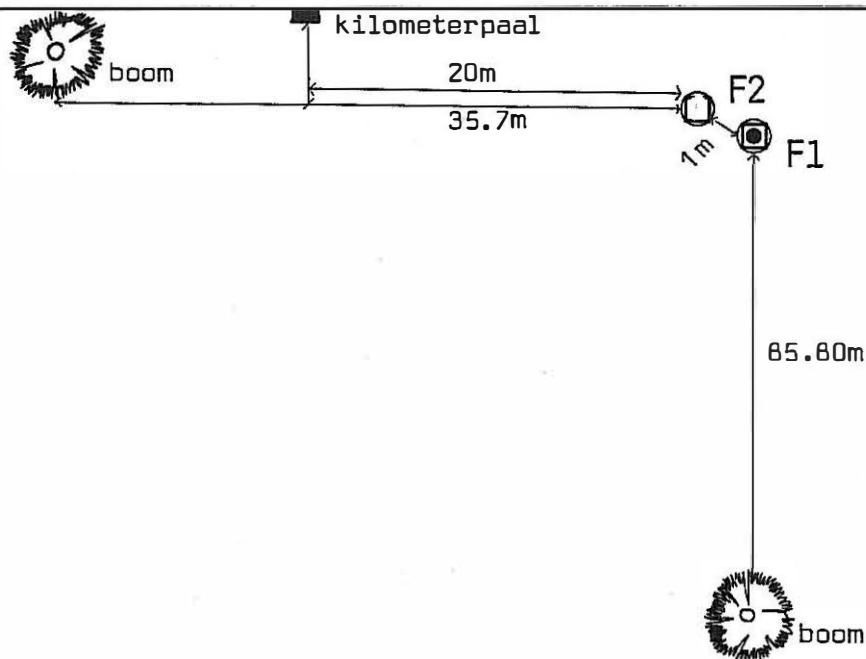
SB4



SB 5



KENNEDYBAAN



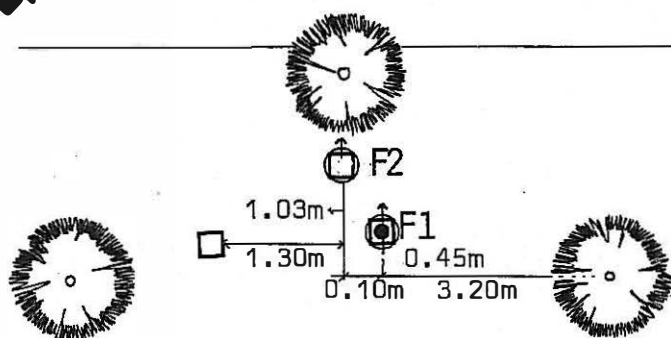
SB 6-DB2



akker

weide

berm



dreef

verlande Moervaart

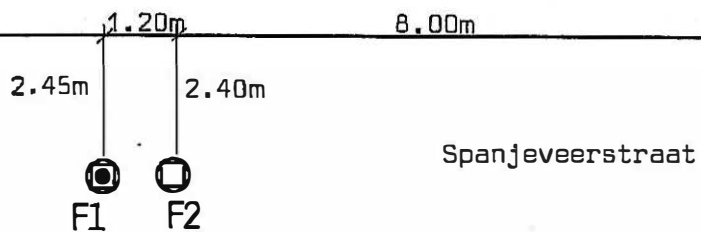
wegje

SB 7

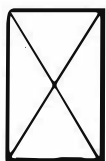


weide

oprit

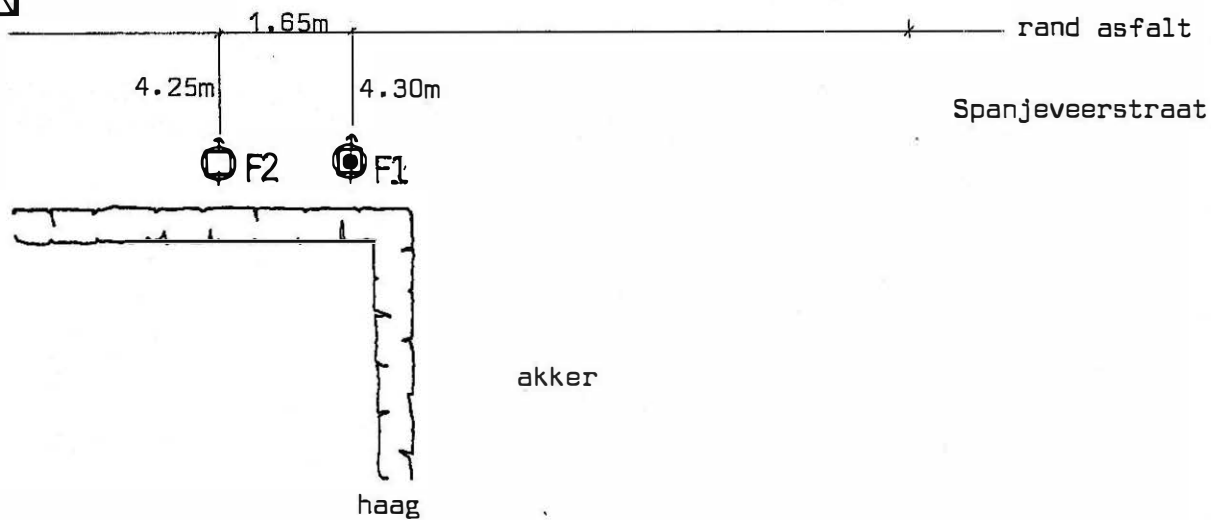


SB 8

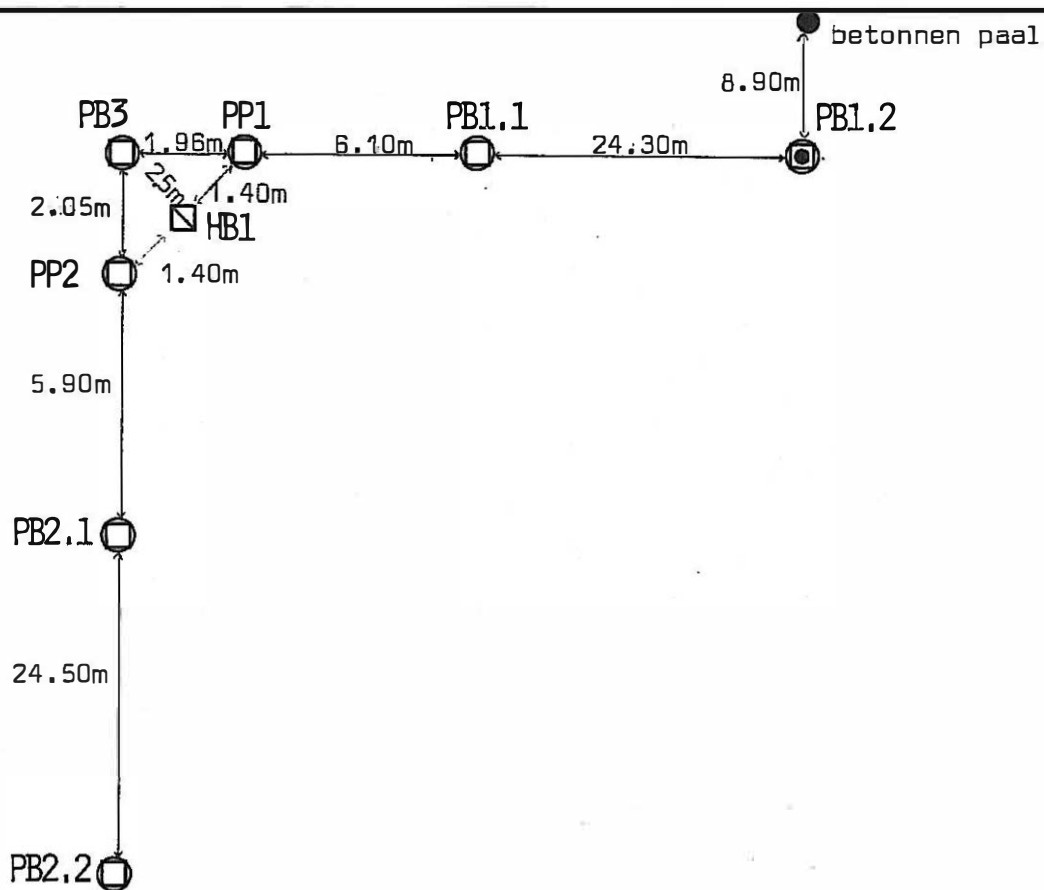


kapel

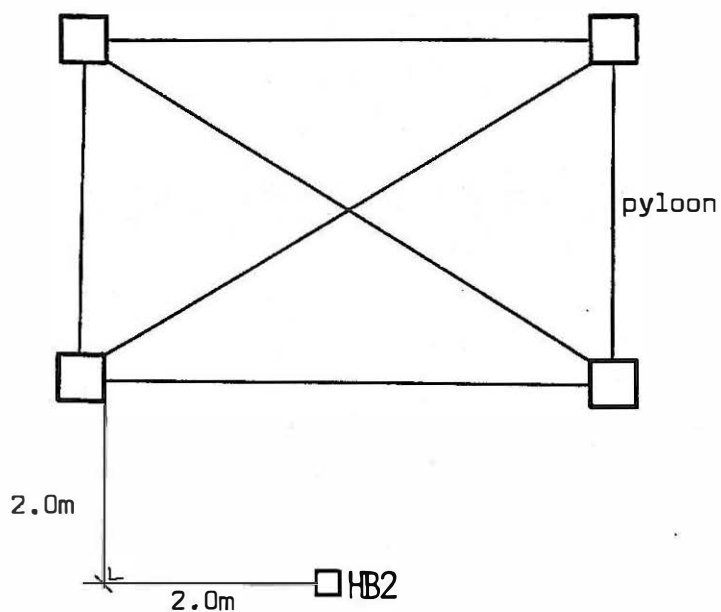
elektriciteitspaal



Pompproef + HB1



HB 2



BIJLAGE 2

**BOORSTATEN EN RESULTATEN VAN DE
BOORGATMETINGEN VAN DE SPOELBORINGEN
UITGEVOERD TEN BEHOEVE VAN HET PEILBUIZENNET**

Universiteit Gent Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck				Onderzoek nr.: 92022		Boring nr.: SB1 F1	
ONDERZOEK : Hydrogeologische studie van de klasse I-stortplaats in de Gentse Kanaalzone - Moervaart				OPDRACHTGEVER : C.E.M.			

- DATUM : 18.06.92

- BOORPLOEG (ev. FIRMA) : UG-TGH

- BOORTOESTEL : SPOBO 1 BOORMEESTER : JL

- GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB

- KAART N.G.I. Nr. : 14/6 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 40E

- GEMEENTE : GENT - MENDONK

- X = 109 955 Y = 203 430

ZMV = + 9,22 (m TAW)
ZMV* = (m TAW)

(ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	Ø	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	120	0,0 - 22,0				

- TYPE BOORSPOELING : opp. water + flocgel VERBRUIK (in l) : -

- TYPE BOORGATMETING(EN) : CAL, GAM, PW, SP, LN, SN

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	ST	P
F1	18,3	20,5	+ 9,580		4,422	2	KZ1	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)
L = Type aquifer : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch
ST = Stratigrafie (overeenstemmend met legende LTG)
P = 1 = Piëzometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen

- Type en kenmerken - stijgbuizen : PVC Ø 63/58 mm

- filters : PVC Ø 63/58 mm

- verbindingen : gelijkde moffen

- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : -

- Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden

- afmeting (mm) : 0,3

- nuttig oppervlak (%) : -

- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : -

- Omstorting - type en kenmerken : gec calibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)

- volume (l.) : 73 l tot 14,7 m

- Stop(pen) - type en kenmerken : kleipellets compactonit

- volume (l.) : 22 l tot 10,7 m

- Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond

- Schoonpompen - methode : centrifugaalpomp

- datum - duur (h) : 03.07.92 - 20'

- debiet (m³/h) : 3

- Manier van afwerking : bovengronds

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Zwarte klei	0,0	0,5
	Zwart fijn zand met stookoliegeur en -resten	0,5	4,8
	Grijsgroen fijn zand	4,8	10,5
	Grijze zandhoudende leem	10,5	13,5
	Grijs fijn zand met schelpgruis	13,5	20,5
	Blauwgrijze stijve klei	20,5	22,0

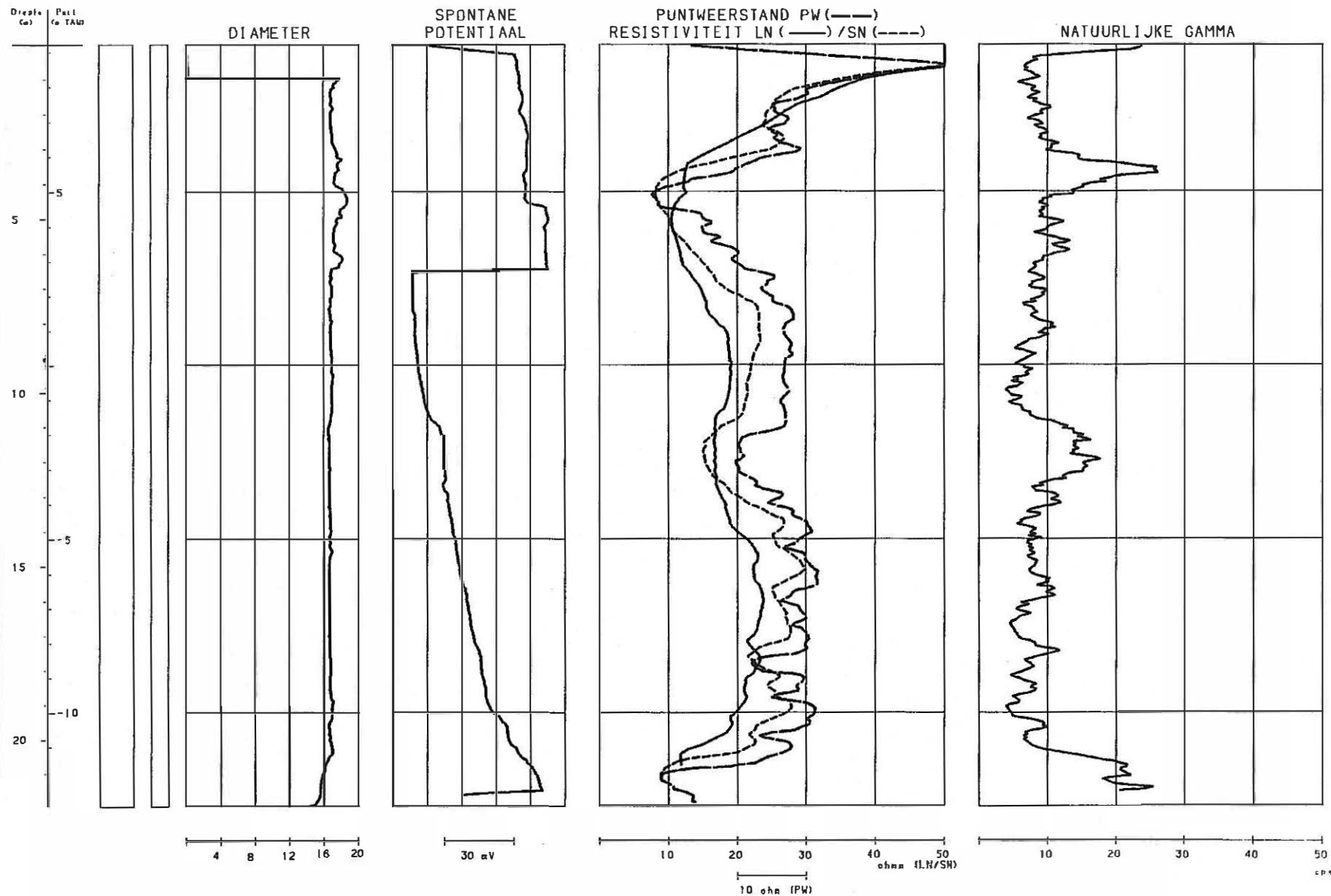
Geologische interpretatie en opmerkingen

0,0 - 4,8 : Aangevulde en vergraven gronden
 4,8 - 10,5 : Kwartair (zand)
 10,5 - 13,5 : Kwartair (leem)
 13,5 - 20,5 : Kwartair (zand)
 20,5 - 22,0 : Tertiair, Lid van Zomergem

UNIVERSITEIT GENT
LABORATORIUM VOOR TOEGEPASTE GEOLOGIE
EN HYDROGEOLOGIE
Prof. Dr. W. De Brueck

BOORGATMETING SB1

PROJECT NR: T6092022
BORING NR: SBI
DATUM: 18/06/92
GEMEENTE: Gent - Middelburg



Universiteit Gent Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: 92022	Boring nr.: SB1 F2
ONDERZOEK : Hydrogeologische studie van de klasse I-stortplaats in de Gentse Kanaalzone - Moervaart	OPDRACHTGEVER : C.E.M.	

- DATUM : 19.06.92
 - BOORPLOEG (ev. FIRMA) : UG-TGH
 - BOORTOESTEL : SPOBO 1 BOORMEESTER : JL
 - GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB
 - KAART N.G.I. Nr. : 14/6 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 40E
 - GEMEENTE : GENT - MENDONK
 - X = 109 955 Y = 203 430 ZMV = + 9,22 (m TAW)
 ZMV* = (m TAW)
 (ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	Ø	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	120	0,0 - 10,5				

- TYPE BOORSPOELING : opp. water + flocgel VERBRUIK (in l) : -
 - TYPE BOORGATMETING(EN) : -

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	ST	P
F1	8,3	10,5	+ 9,57		4,408	1	K22	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)
 L = Type aquifer : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch
 ST = Stratigrafie (overeenstemmend met legende LTG)
 P = 1 = Piezometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen
- Type en kenmerken - stijgbuizen : PVC Ø 63/58 mm
 - filters : PVC Ø 63/58 mm
 - verbindingen : gelijmde moffen
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : -
- Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
 - afmeting (mm) : 0,3 mm
 - nuttig oppervlak (%) : -
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : -
- Omstorting - type en kenmerken : gec calibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)
 - volume (l.) : 32,5 l tot 5,9 m
- Stop(pen) - type en kenmerken : kleipellets compactonit
 - volume (l.) : 11 l tot 5,4 m
- Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond
- Schoonpompen - methode : centrifugaalpompe
 - datum - duur (h) : 03.07.92 - 20'
 - debiet (m³/h) : 3
- Manier van afwerking : bovengronds

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Zwarte klei	0,0	0,5
	Zwart fijn zand met stookoliegeur en -resten	0,5	4,8
	Grijsgroen fijn zand	4,8	10,5

Geologische interpretatie en opmerkingen
--

0,0 - 4,8 : Aangevulde en vergraven gronden 4,8 - 10,5 : Kwartair (zand)

Universiteit Gent Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: 92022	Boring nr.: SB2 F1
ONDERZOEK : Hydrogeologische studie van de klasse I-stortplaats in de Gentse Kanaalzone - Moervaart	OPDRACHTGEVER : C.E.M.	

- DATUM : 29.06.92
- BOORPLOEG (ev. FIRMA) : UG-TGH
- BOORTOESTEL : SPOBO 1 BOORMEESTER : JL
- GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB
- KAART N.G.I. Nr. : 14/6 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 40E
- GEMEENTE : GENT - MENDONK
- X = 110 115 Y = 203 215 ZMV = + 10,08 (m TAW)
ZMV* = (m TAW)
(ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	Ø	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	120	0,0 - 21,0				

- TYPE BOORSPOELING : grondwater + flocgel VERBRUIK (in l) :-
- TYPE BOORGATMETING(EN) : CAL, GAM, SP, LN, SN, PW

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	ST	P
F1	17,3	19,5	+ 10,331		5,392	2	KZ1	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)
L = Type aquifer : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch
ST = Stratigrafie (overeenstemmend met legende LTG)
P = 1 = Piezometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen
- Type en kenmerken - stijgbuizen : PVC Ø 63/58 mm
- filters : PVC Ø 63/58 mm
- verbindingen : gelijmde moffen
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : -
- Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
- afmeting (mm) : 0,3
- nuttig oppervlak (%) : -
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : -
- Omstorting - type en kenmerken : gec calibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)
- volume (l.) : 65 l tot 13,9 m
- Stop(pen) - type en kenmerken : kleipellets compactonit
- volume (l.) : 11 l tot 12,6 m
- Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond
- Schoonpompen - methode : centrifugaalpompe
- datum - duur (h) : 03.07.92 - 15'
- debiet (m³/h) : 3
- Manier van afwerking : bovengronds

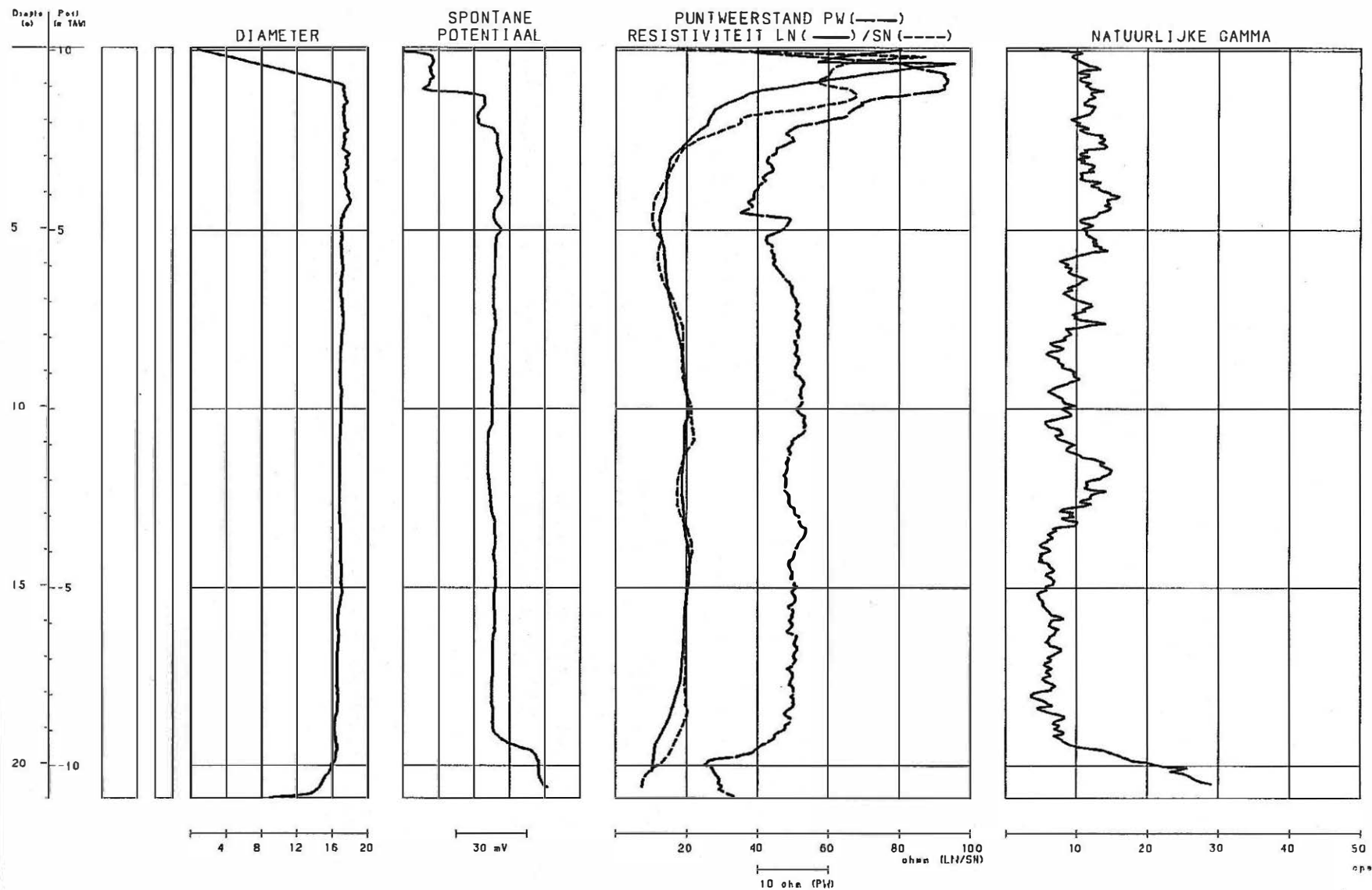
Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Zwarte klei	0,0	0,5
	Geelbruin fijn zand	0,5	3,8
	Groen fijn zand	3,8	4,8
	Groengrijze leem of klei	4,8	5,8
	Groengrijs fijn zand met veenbrokjes	5,8	11,0
	Geelbruine zandhoudende leem	11,0	13,5
	Grijsgroen middelmatig zand met schelpgruis en grint	13,5	19,8
	Blauwgrijze stijve klei	19,8	21,0

Geologische interpretatie en opmerkingen	
0,0 - 4,8 :	Aangevulde en vergraven gronden
4,8 - 11,0 :	Kwartair (zand)
11,0 - 13,5 :	Kwartair (leem)
13,5 - 19,8 :	Kwartair (zand)
19,8 - 21,0 ;	Tertiair, Lid van Zomergem

UNIVERSITEIT GENT
LABORATORIUM VOOR TOEGEPASTE GEOLOGIE
EN HYDROGEOLOGIE
Prof. Dr. W. De Brueck

BOORGATMETING SB2

PROJECT NR: TG092022
BORING NR: SB2
DATUM: 29/06/92
GEMEENTE: Gent - Middelkerke



Universiteit Gent Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck		Onderzoek nr.: 92022	Boring nr.: SB2 F2
ONDERZOEK : Hydrogeologische studie van de klasse I-stortplaats in de Gentse Kanaalzone - Moervaart		OPDRACHTGEVER : C.E.M.	

- DATUM : 30.06.92
 - BOORPLOEG (ev. FIRMA) : UG-TGH
 - BOORTOESTEL : SPOBO 1 BOORMEESTER : RB
 - GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB
 - KAART N.G.I. Nr. : 14/6 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 40E
 - GEMEENTE : GENT - MENDONK
 - X = 110 115 Y = 203 215 ZMV = + 10,08 (m TAW)
ZMV* = (m TAW)
 (ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	Ø	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	120	0,0 - 10,1				

- TYPE BOORSPOELING : grondwater + flocgel VERBRUIK (in l) : -
 - TYPE BOORGATMETING(EN) : -

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	ST	P
F1	7,8	10,0	+ 10,346		+ 5,398	1	K22	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)
 L = Type aquifer : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch
 ST = Stratigrafie (overeenstemmend met legende LTG)
 P = 1 = Piezometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen
 - Type en kenmerken - stijgbuizen : PVC Ø 63/58 mm
 - filters : PVC Ø 63/58 mm
 - verbindingen : gelijmde moffen
 - Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : -
 - Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
 - afmeting (mm) : 0,3
 - nuttig oppervlak (%) : -
 - Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : -
 - Omstorting - type en kenmerken : gec calibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)
 - volume (l.) : 32,5 l tot 6,35 m
 - Stop(pen) - type en kenmerken : kleipellets compactonit
 - volume (l.) : 22 l tot 4,0 m
 - Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond
 - Schoonpompen - methode : centrifugaalpomp
 - datum - duur (h) : 03.07.92 - 15'
 - debiet (m³/h) : 3
 - Manier van afwerking : bovengronds

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Zwarte klei	0,0	0,5
	Geelbruin fijn zand	0,5	3,8
	Groen fijn zand	3,8	4,8
	Groengrijze leem of klei	4,8	5,8
	Groengrijs fijn zand met veenbrokjes	5,8	10,1

Geologische interpretatie en opmerkingen

0,0 - 4,8 : Aangevulde en vergraven gronden 4,8 - 10,1 : Kwartair (zand)

Universiteit Gent Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: 92022	Boring nr.: SB3 F1
ONDERZOEK : Hydrogeologische studie van de klasse I-stortplaats in de Gentse Kanaalzone - Moervaart	OPDRACHTGEVER : C.E.M.	

- DATUM : 17.06.92
 - BOORPLOEG (ev. FIRMA) : UG-TGH
 - BOORTOESTEL : SPOBO 1 BOORMEESTER : JL
 - GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB
 - KAART N.G.I. Nr. : 14/6 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 40E
 - GEMEENTE : GENT - MENDONK
 - X = 110 540 Y = 203 150 ZMV = + 5,30 (m TAW)
 ZMV* = (m TAW)
 (ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	Ø	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	120	0,0 - 16,0				

- TYPE BOORSPOELING : opp. water + flocgel VERBRUIK (in l) :
 - TYPE BOORGATMETING(EN) : CAL, GAM, PW, SP, SN, LN

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	ST	P
F1	12,3	14,5	+ 5,191		0,788	2	K21	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)
 L = Type aquifer : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch
 ST = Stratigrafie (overeenstemmend met legende LTG)
 P = 1 = Piëzometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen
 - Type en kenmerken - stijgbuizen : PVC Ø 63/58 mm
 - filters : PVC Ø 63/58 mm
 - verbindingen : gelijmde moffen
 - Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : -
 - Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
 - afmeting (mm) : 0,3
 - nuttig oppervlak (%) : -
 - Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : -
 - Omstorting - type en kenmerken : gec calibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)
 - volume (l.) : 57 l tot 10,8 m
 - Stop(pen) - type en kenmerken : kleipellets compactonit
 - volume (l.) : 11 l tot 10,3 m
 - Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond
 - Schoonpompen - methode : centrifugaalpomp
 - datum - duur (h) : 22.06.92 - 15'
 - debiet (m³/h) : 3
 - Manier van afwerking : straatpot

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Geelbruin leemhoudend fijn zand met breuksteen en bak- steengruis	0,0	1,0
	Grijsgroen fijn zand	1,0	7,5
	Grijze zandhoudende leem	7,5	9,0
	Grijs fijn zand	9,0	11,0
	Grijze zandhoudende leem	11,0	12,5
	Grijs fijn tot middelmatig zand met schelpgruis	12,5	14,5
	Grijsblauwe stijve klei	14,5	16,0

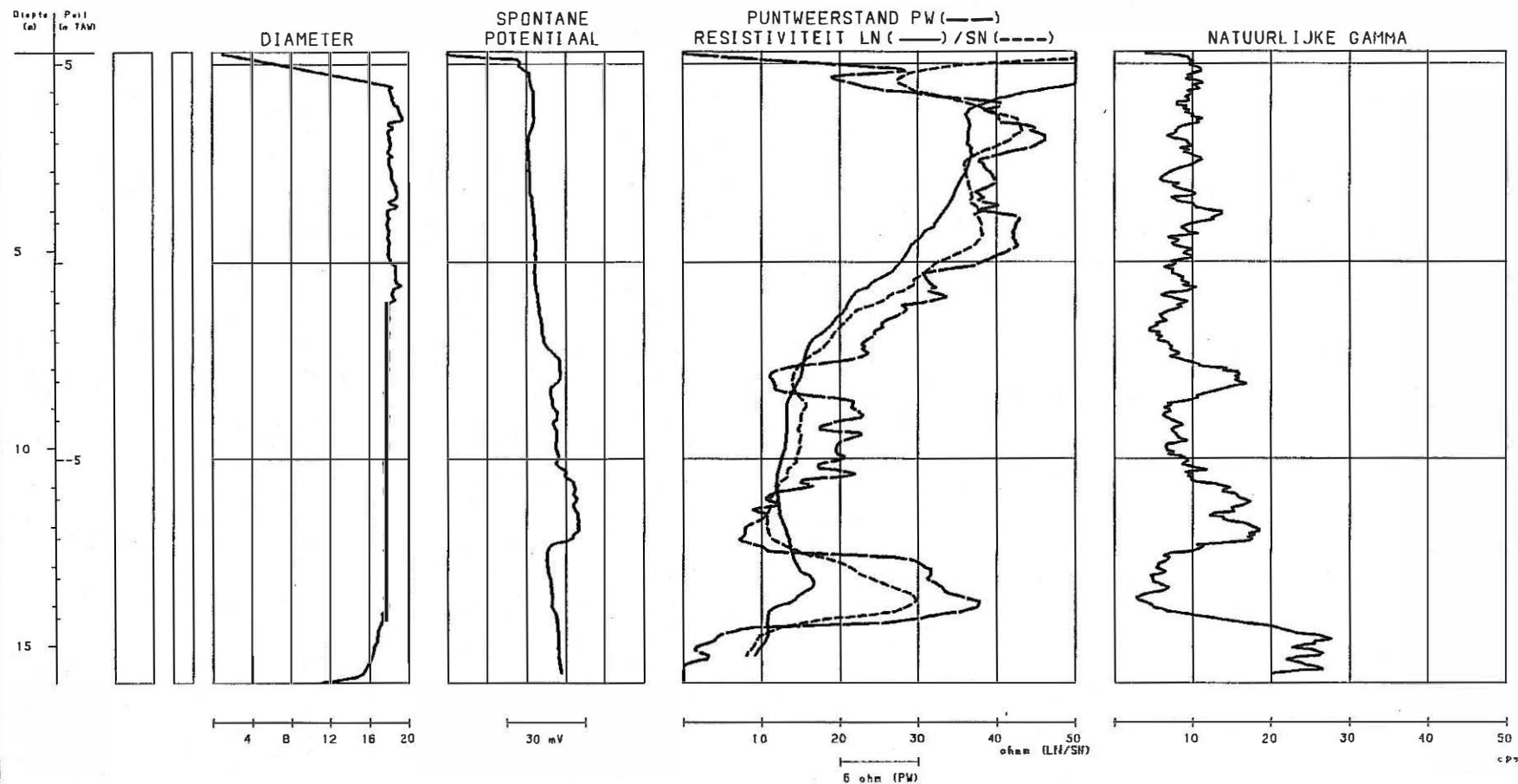
Geologische interpretatie en opmerkingen

0,0 - 1,0 : Aangevulde en vergraven gronden
 1,0 - 7,5 : Kwartair (zand)
 7,5 - 12,5 : Kwartair (leem)
 12,5 - 14,5 : Kwartair (zand)
 14,5 - 16,0 : Tertiair, Lid van Zomergem

UNIVERSITEIT GENT
LABORATORIUM VOOR TOEGEPASTE GEOLOGIE
EN HYDROGEOLOGIE
Prof. Dr. W. Da Breuck

BOORGATMETING SB3

PROJECT NR: TQ092022
BORING NR: SB3
DATUM: 17/06/92
GEMEENTE: Gent - Mandonk



Universiteit Gent Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: 92022	Boring nr.: SB3 F2
---	-------------------------	-----------------------

ONDERZOEK : Hydrogeologische studie van de klasse I-stortplaats in de Gentse Kanaalzone - Moervvaart	OPDRACHTGEVER : C.E.M.
--	------------------------

- DATUM : 19.06.92
 - BOORPLOEG (ev. FIRMA) : UG-TGH
 - BOORTOESTEL : SPOBO 1 BOORMEESTER : JL
 - GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB
 - KAART N.G.I. Nr. : 14/6 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 40E
 - GEMEENTE : GENT - MENDONK
 - X = 110 540 Y = 203 150 ZMV = + 5,30 (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	120	0,0 - 5,5				

- TYPE BOORSPOELING : opp. water + flocgel VERBRUIK (in l) : -
 - TYPE BOORGATMETING(EN) : -

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	ST	P
F1	3,3	5,5	+ 5,145		0,700	1	KZ2	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)
 L = Type aquifer : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch
 ST = Stratigrafie (overeenstemmend met legende LTG)
 P = 1 = Piëzometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen
 - Type en kenmerken - stijgbuizen : PVC ϕ 63/58 mm
 - filters : PVC ϕ 63/58 mm
 - verbindingen : gelijmde moffers
 - Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : -
 - Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
 - afmeting (mm) : 0,3
 - nuttig oppervlak (%) : -
 - Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : -
 - Omstorting - type en kenmerken : gec calibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)
 - volume (l.) : 32,5 l tot 2,7 m
 - Stop(pen) - type en kenmerken : kleipellets compactonit
 - volume (l.) : 11 l tot 1,7 m
 - Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond
 - Schoonpompen - methode : centrifugaalpomp
 - datum - duur (h) : 22.06.92 - 15'
 - debiet (m³/h) : 3
 - Manier van afwerking : straatpot

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Geelbruin leemhoudend fijn zand met breuksteen en baksteen- gruis	0,0	1,0
	Grijsgroen fijn zand	1,0	5,5

Geologische interpretatie en opmerkingen
--

0,0 - 1,0 : Aangevulde en vergraven gronden

1,0 - 5,5 : Kwartair (zand)

Universiteit Gent Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck		Onderzoek nr.: 92022	Boring nr.: SB4 F1
ONDERZOEK : Hydrogeologische studie van de klasse I-stortplaats in de Gentse Kanaalzone - Moervaart		OPDRACHTGEVER : C.E.M.	

- DATUM : 15.06.92
 - BOORPLOEG (ev. FIRMA) : UG-TGH
 - BOORTOESTEL : SPOBO 1
 - GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB
 - KAART N.G.I. Nr. : 14/6
 - GEMEENTE : GENT - MENDONK
 - X = 110 625 Y = 203 515

BOORMEESTER : JL
 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 40E

ZMV = + 5,20 (m TAW)
 ZMV* = (m TAW)

(ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	Ø	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	120	0,0 - 16,0				

- TYPE BOORSPOELING : opp. water + flocgel VERBRUIK (in l) :
 - TYPE BOORGATMETING(EN) : CAL, GAM, SP, PW, SN, LN

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	ST	P
F1	12,0	14,2	+ 5,024		0,550	2	KZ1	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)
 L = Type aquifer : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch
 ST = Stratigrafie (overeenstemmend met legende LTG)
 P = 1 = Piëzometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen
 - Type en kenmerken - stijgbuizen : PVC Ø 63/58 mm

- filters : PVC Ø 63/58 mm
 - verbindingen : gelijmde moffen

- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : -

- Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
 - afmeting (mm) : 0,3
 - nuttig oppervlak (%) : -

- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : -

- Omstorting - type en kenmerken : gec calibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)
 - volume (l.) : 49 l tot 10,6 m

- Stop(pen) - type en kenmerken : kleipellets compactonit
 - volume (l.) : 11 l tot 9,4 m

- Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond
 - Schoonpompen - methode : centrifugaalpomp

- datum - duur (h) : 22.06.92 - 15'
 - debiet (m³/h) : 3

- Manier van afwerking : straatpot

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Zwarte asse, steengruis, baksteenresten	0,0	1,0
	Grijsgroen fijn zand	1,0	9,0
	Grijze zandhoudende leem	9,0	10,0
	Grijsgroen fijn tot middelmatig zand	10,0	12,5
	Grijze zandhoudende leem	12,5	13,5
	Grijsgroen fijn tot middelmatig zand met schelpgruis en grint	13,5	14,5
	Grijsblauwe stijve klei	14,5	16,0

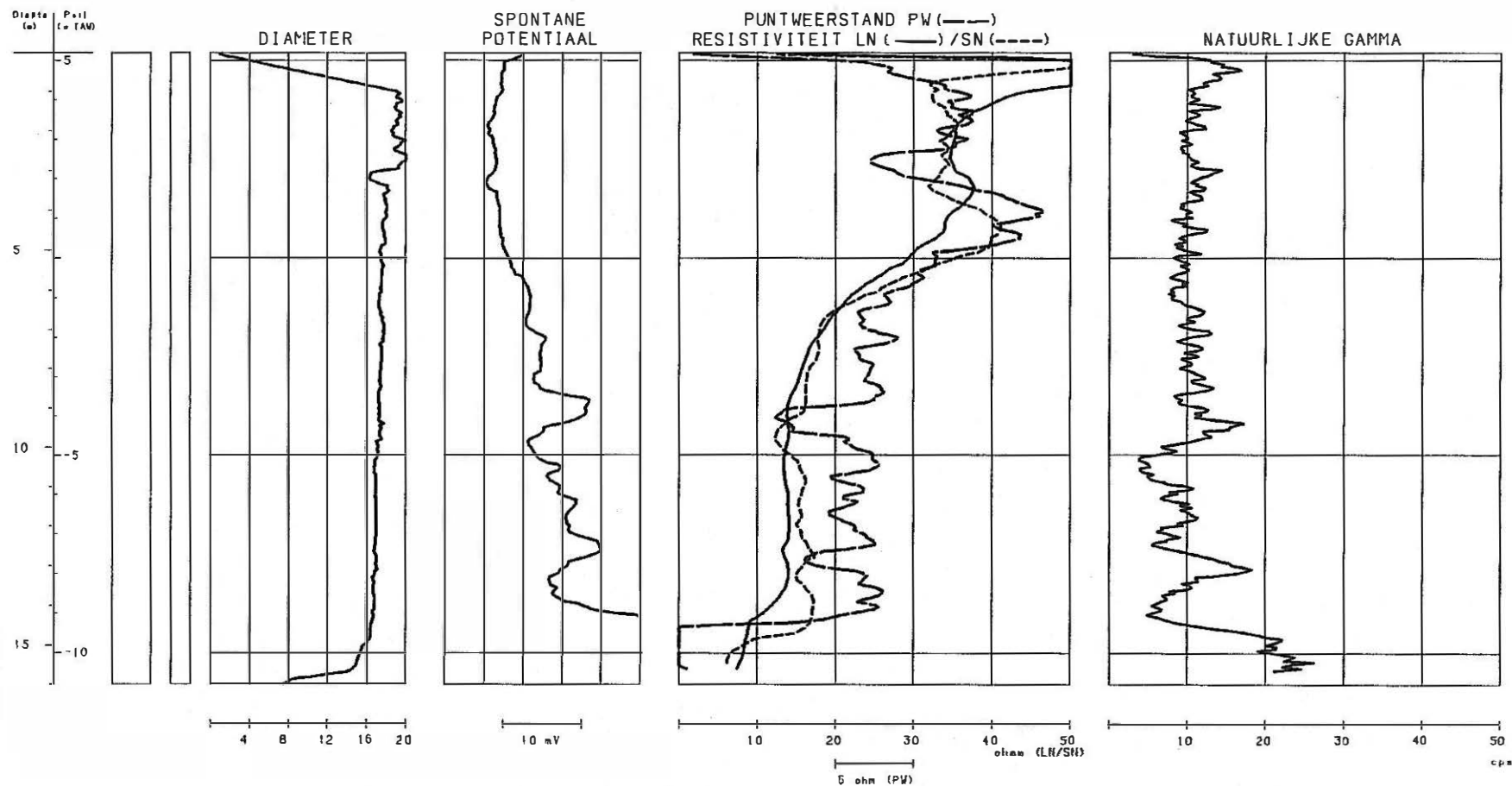
Geologische interpretatie en opmerkingen

0,0 - 1,0 : Aangevulde en vergraven gronden
 1,0 - 9,0 : Kwartair (zand)
 9,0 - 13,5 : Kwartair (leem)
 13,5 - 14,5 : Kwartair (zand)
 14,5 - 16,0 : Tertiair, Lid van Zomergem

UNIVERSITEIT GENT
LABORATORIUM VOOR TOEGEPASTE GEOLOGIE
EN HYDROGEOLOGIE
Prof. Dr. W. De Brauck

BOORGATMETING SB4

PROJECT NR: TG092022
BORING NR: SB4
DATUM: 15/06/92
GEMEENTE: Gent - Minderhout



Universiteit Gent Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: 92022	Boring nr.: SB4 F2
ONDERZOEK : Hydrogeologische studie van de klasse I-stortplaats in de Gentse Kanaalzone - Moervaart	OPDRACHTGEVER : C.E.M.	

- DATUM : 16.06.92
 - BOORPLOEG (ev. FIRMA) : UG-TGH
 - BOORTOESTEL : SPOBO 1
 - GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB
 - KAART N.G.I. Nr. : 14/6
 - GEMEENTE : GENT - MENDONK
 - X = 110 625 Y = 203 515
 BOORMEESTER : JL
 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 40E
 ZMV = + 5,20 (m TAW)
 ZMV* = (m TAW)
 (ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	Ø	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	120	0,0 - 5,5				

- TYPE BOORSPOELING : opp. water + flocgel
 - TYPE BOORGATMETING(EN) : -
 VERBRUIK (in l) :

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	ST	P
F1	3,3	5,5	+ 4,958		0,490	1	K22	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)
 L = Type aquifer : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch
 ST = Stratigrafie (overeenstemmend met legende LTG)
 P = 1 = Piezometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen
 - Type en kenmerken - stijgbuizen : PVC Ø 63/58 mm
 - filters : PVC Ø 63/58 mm
 - verbindingen : gelijkde moffen
 - Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : -
 - Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
 - afmeting (mm) : 0,3
 - nuttig oppervlak (%) : -
 - Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : -
 - Omstorting - type en kenmerken : gec calibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)
 - volume (l.) : 41 l tot 2,3 m
 - Stop(pen) - type en kenmerken : kleipellets compactonit
 - volume (l.) : 11 l tot 1,7 m
 - Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond
 - Schoonpompen - methode : centrifugaalpomp
 - datum - duur (h) : 22.06.92 - 15'
 - debiet (m³/h) : 3
 - Manier van afwerking : straatpot

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Steengruis, baksteenresten, asse, ijzerdraad Grijsgroen fijn zand	0,0 0,8	0,8 5,5

Geologische interpretatie en opmerkingen
--

0,0 - 0,8 : Aangevulde en vergraven gronden 0,8 - 5,5 : Kwartair (zand)
--

Universiteit Gent Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck		Onderzoek nr.: 92022	Boring nr.: SB5 F1
ONDERZOEK : Hydrogeologische studie van de klasse I- stortplaats in de Gentse Kanaalzone - Moervaart		OPDRACHTGEVER : C.E.M.	

- DATUM : 26.06.92
 - BOORPLOEG (ev. FIRMA) : UG-TGH
 - BOORTOESTEL : SPOBO 1
 - GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB
 - KAART N.G.I. Nr. : 14/6
 - GEMEENTE : GENT - MENDONK
 - X = 110 140 Y = 203 695

BOORMEESTER : JL

 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 40E

ZMV = + 9,14 (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	120	0,0 - 21,0				

- TYPE BOORSPOELING : grondwater + flocgel VERBRUIK (in l) : -
 - TYPE BOORGATMETING(EN) : CAL, GAM, PW, SP, SN, LN

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	ST	P
F1	16,5	18,7	+ 9,367		4,585	2	KZ1	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)
 L = Type aquifer : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch
 ST = Stratigrafie (overeenstemmend met legende LTG)
 P = 1 = Piëzometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen
 - Type en kenmerken - stijgbuizen : PVC Ø 63/58 mm

- filters : PVC Ø 63/58 mm

 - verbindingen : gelijmde moffen

- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : -

- Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
 - afmeting (mm) : 0,3
 - nuttig oppervlak (%) : -

- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : -

- Omstorting - type en kenmerken : gec calibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)
 - volume (l.) : 65 l tot 14,8 m

- Stop(pen) - type en kenmerken : kleipellets compactonit
 - volume (l.) : 11 l tot 13,5 m

- Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond
 - Schoonpompen - methode : centrifugaalpomp

- datum - duur (h) : 03.07.92 - 15'
 - debiet (m³/h) : 3

- Manier van afwerking : bovengronds

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Grijs leemhoudend fijn zand	0,0	5,0
	Grijs fijn zand	5,0	14,0
	Grijze zandhoudende leem	14,0	16,5
	Grijsgroen fijn zand met schelpgruis	16,5	19,8
	Blauwgrijze stijve klei	19,8	21,0

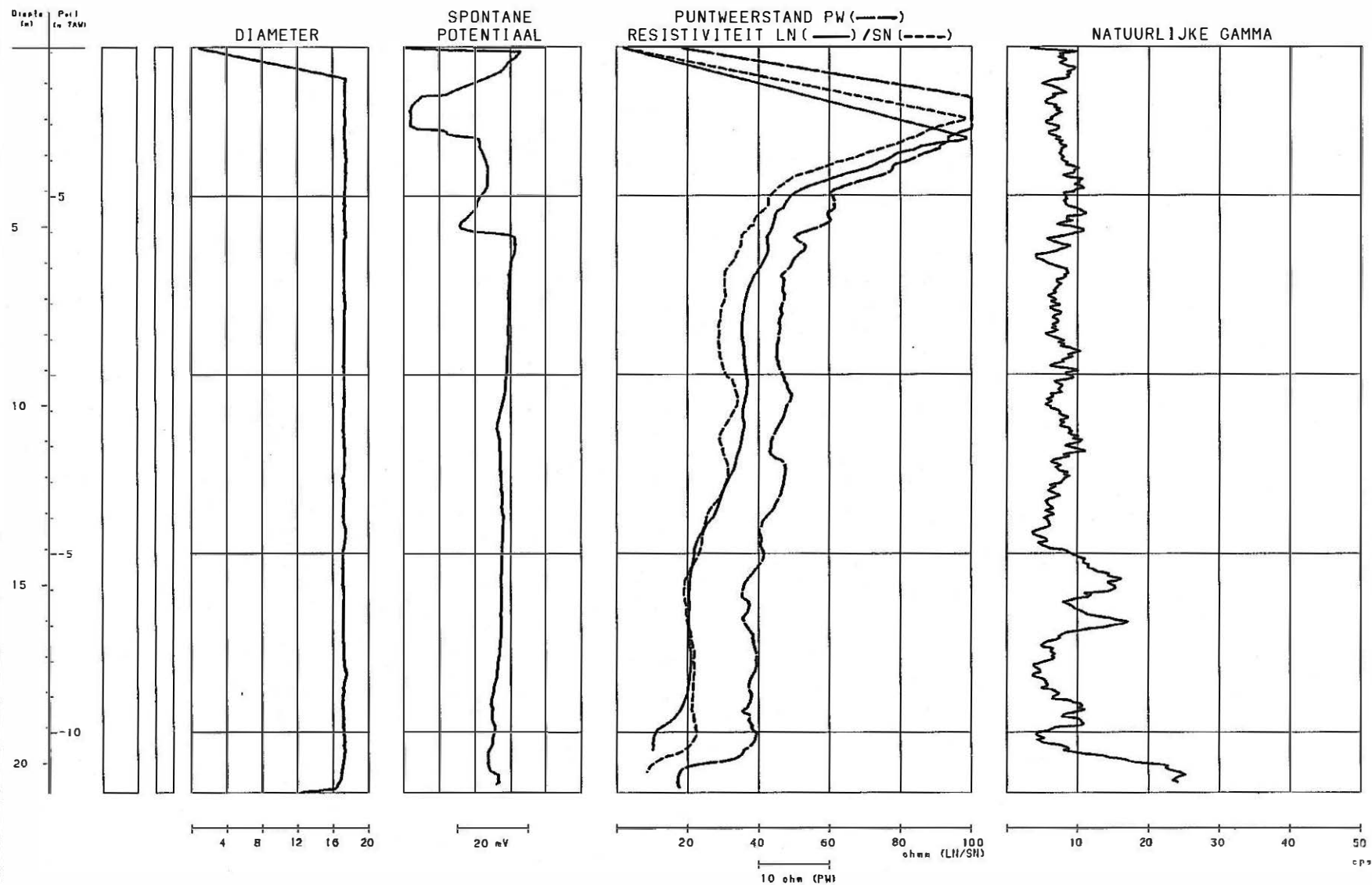
Geologische interpretatie en opmerkingen

0,0 - 5,0 : Aangevulde en vergraven gronden
 5,0 - 14,0 : Kwartair (zand)
 14,0 - 16,5 : Kwartair (leem)
 16,5 - 19,8 : Kwartair (zand)
 19,8 - 21,0 : Tertiair, Lid van Zomergem

UNIVERSITEIT GENT
LABORATORIUM VOOR TOEGEPASTE GEOLOGIE
EN HYDROGEOLOGIE
Prof. Dr. W. De Brueck

BOORGATMETING SB5

PROJECT NR: TC092022
BORING NR: SB5
DATUM: 26/08/92
GEMEENTE: Gent - Mondonk



Universiteit Gent Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: 92022	Boring nr.: SB5 F2
ONDERZOEK : Hydrogeologische studie van de klasse I-stortplaats in de Gentse Kanaalzone - Moervaart	OPDRACHTGEVER : C.E.M.	

- DATUM : 26.06.92
- BOORPLOEG (ev. FIRMA) : UG-TGH
- BOORTOESTEL : SPOBO 1 BOORMEESTER : JL
- GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB
- KAART N.G.I. Nr. : 14/6 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 40E
- GEMEENTE : GENT - MENDONK
- X = 110 140 Y = 203 695 ZMV = + 9,14 (m TAW)
ZMV* = (m TAW)
(ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	Ø	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	120	0,0 - 8,1				

- TYPE BOORSPOELING : opp. water + flocgel VERBRUIK (in l) : -
- TYPE BOORGATMETING(EN) : -

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	ST	P
F1	5,8	8,0	+ 9,333		4,550	1	K22	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)
L = Type aquifer : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch
ST = Stratigrafie (overeenstemmend met legende LTG)
P = 1 = Piezometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen
- Type en kenmerken - stijgbuizen : PVC Ø 63/58 mm
- filters : PVC Ø 63/58 mm
- verbindingen : gelijmde moffen
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : -
- Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
- afmeting (mm) : 0,3
- nuttig oppervlak (%) : -
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : -
- Omstorting - type en kenmerken : gec calibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)
- volume (l.) : 32,5 l tot 4,6 m
- Stop(pen) - type en kenmerken : kleipelleten compactonit
- volume (l.) : 11 l tot 2,65 m
- Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond
- Schoonpompen - methode : centrifugaalpompe
- datum - duur (h) : 03.07.92 - 15'
- debiet (m³/h) : 3
- Manier van afwerking : bovengronds

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Grijs leemhoudend fijn zand	0,0	5,0
	Grijs fijn zand	5,0	8,1

Geologische interpretatie en opmerkingen

0,0 - 5,0 : Aangevulde en vergraven gronden 5,0 - 8,1 : Kwartair (zand)
--

Universiteit Gent Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: 92022	Boring nr.: SB6 F1
ONDERZOEK : Hydrogeologische studie van de klasse I-stortplaats in de Gentse Kanaalzone - Moervaart	OPDRACHTGEVER : C.E.M.	

- DATUM : 09.06.92
- BOORPLOEG (ev. FIRMA) : UG-TGH
- BOORTOESTEL : SPOBO 1 BOORMEESTER : JL
- GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB
- KAAFT N.G.I. Nr. : 14/6 GEOL./PEDO. KAAFT Nr. : 40E
- GEMEENTE : GENT - MENDONK
- X = 110 640 Y = 203 920 ZMV = + 5,28 (m TAW)
ZMV* = (m TAW)
(ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	Ø	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	120	0,0 - 18,0				

- TYPE BOORSPOELING : opp. water + floggel VERBRUIK (in l) : -
- TYPE BOORGATMETING(EN) : CAL, GAM, SP, PW, SN, LN

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	ST	P
F1	14,8	17,0	+ 5,165		1,080	2	KZ1	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)
L = Type aquifer : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch
ST = Stratigrafie (overeenstemmend met legende LTG)
P = 1 = Piëzometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen
- Type en kenmerken - stijgbuizen : PVC Ø 63/58 mm
- filters : PVC Ø 63/58 mm
- verbindingen : gelijmde moffen
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : -
- Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
- afmeting (mm) : 0,3
- nuttig oppervlak (%) : -
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : -
- Omstorting - type en kenmerken : gec calibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)
- volume (l.) : 65 l tot 13,0 m
- Stop(pen) - type en kenmerken : kleipellets compactonit
- volume (l.) : 22 l tot 12,0 m
- Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond
- Schoonpompen - methode : centrifugaalpomp
- datum - duur (h) : 22.06.92 - 15'
- debiet (m³/h) : 3
- Manier van afwerking : straatpot

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Zwartbruine humushoudende leem met weinig fijn zand en wortelresten	0,0	1,0
	Grijs veenhoudend fijn zand met schelpgruis	1,0	2,0
	Groengrijs fijn zand met schelpgruis	2,0	9,0
	Grijze zandhoudende leem	9,0	11,0
	Grijs middelmatig zand met schelpgruis en grint	11,0	16,8
	Blauwgrijze stijve klei	16,8	18,0

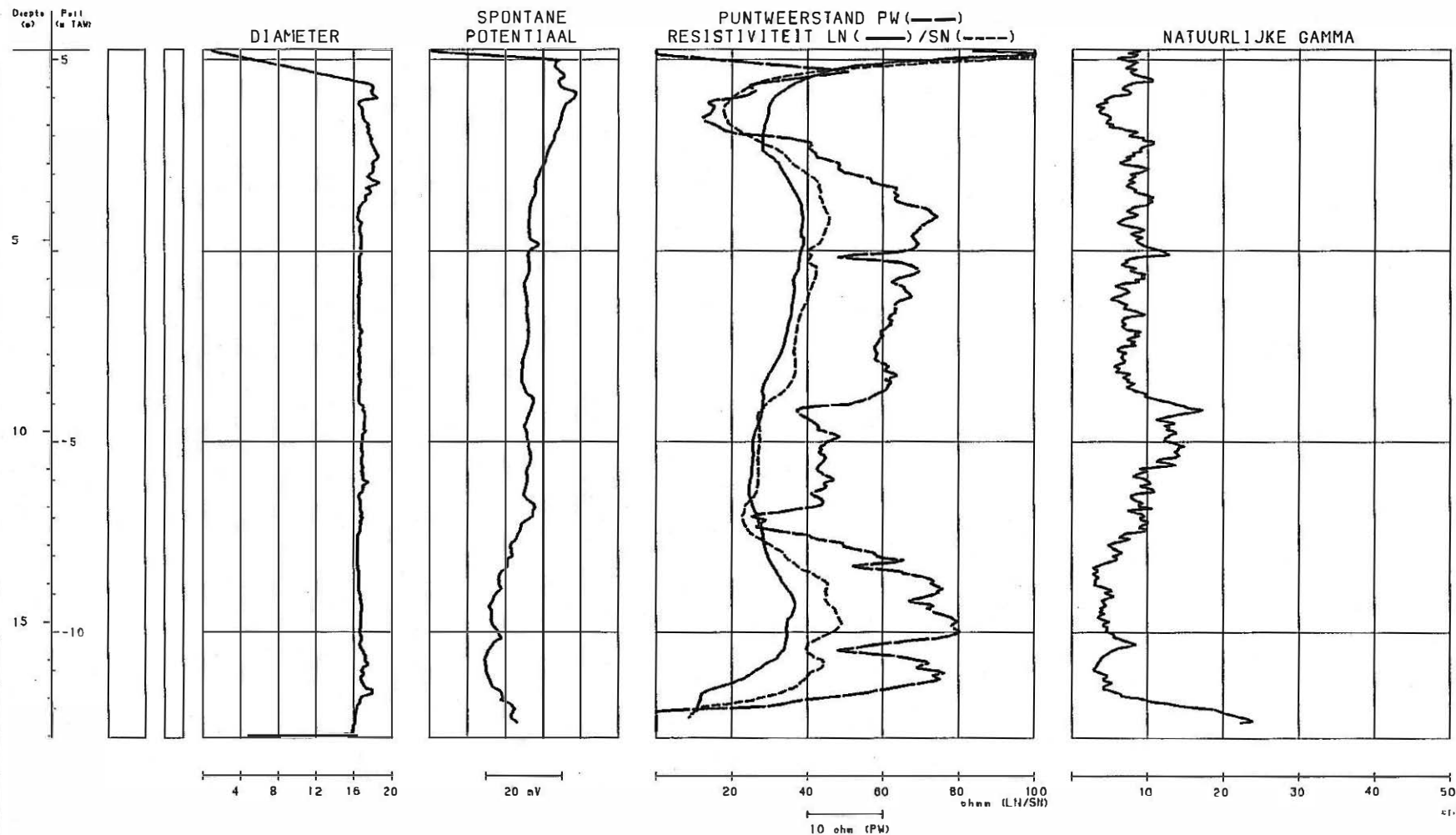
Geologische interpretatie en opmerkingen

0,0 - 1,0 : Aangevulde en vergraven gronden
 1,0 - 9,0 : Kwartair (zand)
 9,0 - 11,0 : Kwartair (leem)
 11,0 - 16,8 : Kwartair (zand)
 16,8 - 18,0 : Tertiair, Lid van Zomergem

UNIVERSITEIT GENT
LABORATORIUM VOOR TOEGEPASTE GEOLOGIE
EN HYDROGEOLOGIE
Prof. Dr. W. De Brueck

BOORGATMETING SB6

PROJECT NR: T0092022
BORING NR: SB6
DATUM: 09/06/92
GEMEENTE: Gent - Mendenk



Universiteit Gent Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: 92022	Boring nr.: SB6 F2
ONDERZOEK : Hydrogeologische studie van de klasse I-stortplaats in de Gentse Kanaalzone - Moervaart		OPDRACHTGEVER : C.E.M.

- DATUM : 10.06.92
 - BOORPLOEG (ev. FIRMA) : UG-TGH
 - BOORTOESTEL : SPOBO 1 BOORMEESTER : JL
 - GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB
 - KAART N.G.I. Nr. : 14/6 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 40E
 - GEMEENTE : GENT - MENDONK
 - X = 110 640 Y = 203 920 ZMV = + 5,28 (m TAW)
 ZMV* = (m TAW)
 (ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	Ø	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	120	0,0 - 7,0				

- TYPE BOORSPOELING : opp. water + flocgel VERBRUIK (in l) : -
 - TYPE BOORGATMETING(EN) : -

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	ST	P
F1	4,8	7,0	+ 5,112		1,039	2	K22	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)
 L = Type aquifer : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch
 ST = Stratigrafie (overeenstemmend met legende LTG)
 P = 1 = Piëzometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen
- Type en kenmerken - stijgbuizen : PVC Ø 63/58 mm
 - filters : PVC Ø 63/58 mm
 - verbindingen : gelijmde moffen
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : -
- Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
 - afmeting (mm) : 0,3
 - nuttig oppervlak (%) : -
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : -
- Omstorting - type en kenmerken : gec calibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)
 - volume (l.) : 65 l tot 4,0 m
- Stop(pen) - type en kenmerken : kleipellets compactonit
 - volume (l.) : 11 l tot 3,4 m
- Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond
- Schoonpompen - methode : centrifugaalpomp
 - datum - duur (h) : 22.06.92 - 15'
 - debiet (m³/h) : 3
- Manier van afwerking : straatpot

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Zwartbruine humushoudende leem met weinig fijn zand en wortelresten	0,0	1,0
	Grijs veenhoudend fijn zand met schelpgruis	1,0	2,0
	Groengrijs fijn zand met schelpgruis	2,0	7,0

Geologische interpretatie en opmerkingen

0,0 - 1,0 : Aangevulde en vergraven gronden 1,0 - 7,0 : Kwartair (zand)
--

```

- DATUM : 12.06.92
- BOORPLOEG (ev. FIRMA) : UG-TGH
- BOORTOESTEL : SPOBO 1
- GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB
- KAART N.G.I. Nr. : 14/6
- GEMEENTE : GENT - MENDONK
- X = 110 790      Y = 203 655
- ZMV = + 5,38      (m TAW)
- ZMV* =             (m TAW)
(ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

```

BOORWIJZE	Ø	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	120	0,0 - 17,0				

- TYPE BOORSPOELING : opp. water + flocgel VERBRUIK (in 1) : -
- TYPE BOORGATMETING(EN) : CAL, GAM, PW, SP, LN, SN

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	ST	P
F1	13,5	15,7	+ 5,233		0,935	2	KZ1	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)
 L = Type aquifer : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch
 ST = Stratigrafie (overeenstemmend met legende LTG)
 P = 1 = Piezometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen
- Type en kenmerken - stijgbuizen : PVC Ø 63/58 mm
 - filters : PVC Ø 63/58 mm
 - verbindingen : gelijmde moffen
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : -
- Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
 - afmeting (mm) : 0,3
 - nuttig oppervlak (%) : -
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : -
- Omstorting - type en kenmerken : gecalcibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)
 - volume (l.) : 57 l tot 11,9 m
- Stop(pen) - type en kenmerken : kleipellets compactonit
 - volume (l.) : 11 l tot 11,4 m
- Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond
- Schoonpompen - methode : centrifugaalpompe
 - datum - duur (h) : 22.06.92 - 15'
 - debiet (m³/h) : 3
- Manier van afwerking : straatpot

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Grijsgroen fijn zand	0,0	9,0
	Grijze zandhoudende leem	9,0	13,3
	Grijsgroen fijn zand met schelpgruis	13,3	15,5
	Blauwgrijze stijve klei	15,5	17,0

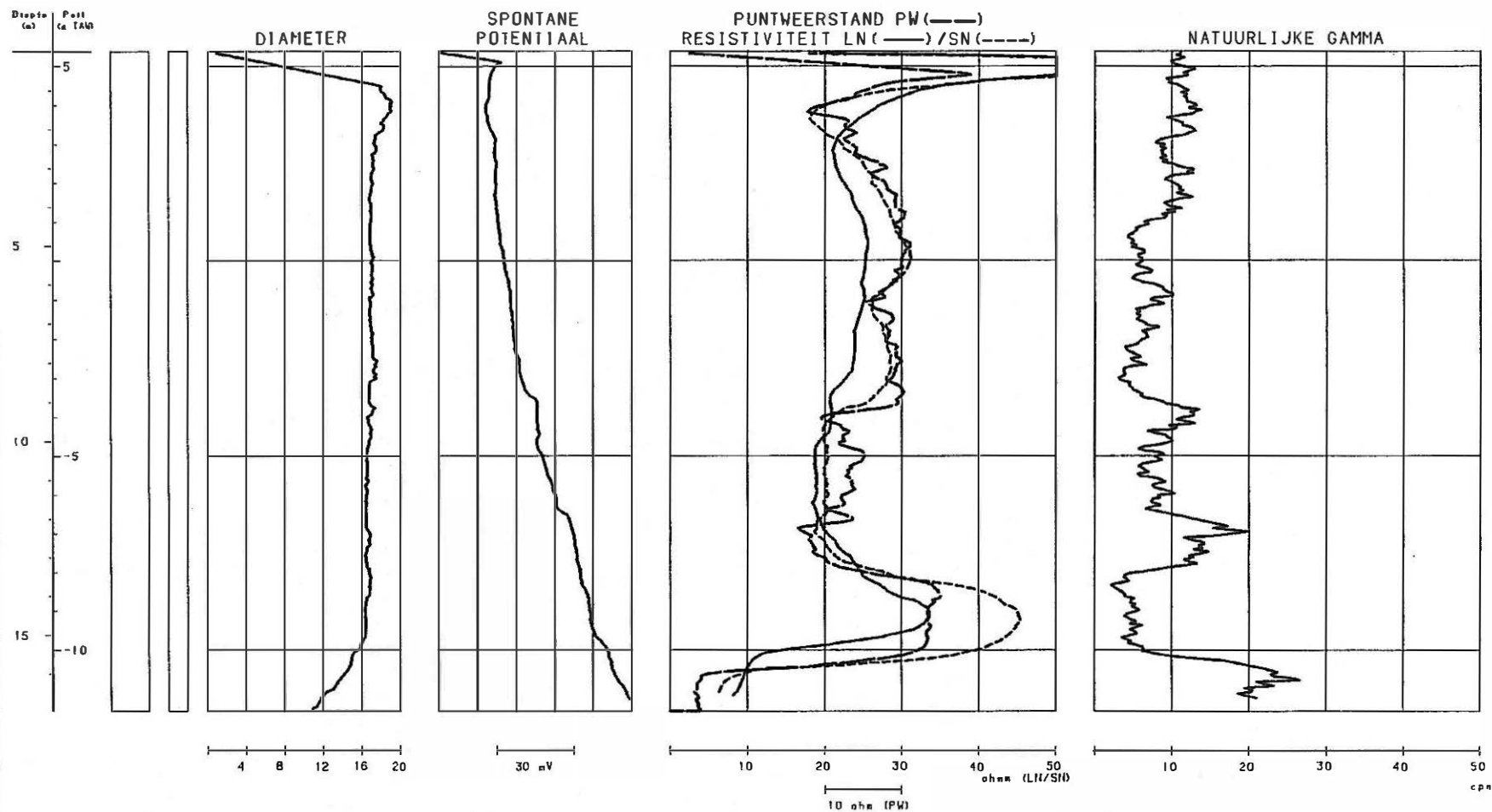
Geologische interpretatie en opmerkingen

0,0 - 9,0 : Aangevulde en vergraven gronden
 9,0 - 13,3 : Kwartair (zand)
 13,3 - 15,5 : Kwartair (leem)
 15,5 - 17,0 : Tertiair, Lid van Zomergem

UNIVERSITEIT GENT
LABORATORIUM VOOR TOEGEPASTE GEOLOGIE
EN HYDROGEOLOGIE
Prof.Dr.W.De Bruck

BOORGATMETING SB7

PROJECT NR: TG092022
BORING NR: SB7
DATUM: 12/06/92
GEMEENTE: Gent - Mendenk



Universiteit Gent Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: 92022	Boring nr.: SB7 F2
ONDERZOEK : Hydrogeologische studie van de klasse I-stortplaats in de Gentse Kanaalzone - Moervaart		OPDRACHTGEVER : C.E.M.

- DATUM : 16.06.92
- BOORPLOEG (ev. FIRMA) : UG-TGH
- BOORTOESTEL : SPOBO 1 BOORMEESTER : JL
- GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB
- KAART N.G.I. Nr. : 14/6 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 40E
- GEMEENTE : GENT - MENDONK
- X = 110 790 Y = 203 655 ZMV = + 5,38 (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	120	0,0 - 6,0				

- TYPE BOORSPOELING : opp. water + flocgel VERBRUIK (in l) : -
- TYPE BOORGATMETING(EN) : -

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	ST	P
F1	3,8	6,0	+ 5,241		0,956	1	KZ2	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)
L = Type aquifer : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch
ST = Stratigrafie (overeenstemmend met legende LTG)
P = 1 = Piëzometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen
- Type en kenmerken - stijgbuizen : PVC ϕ 63/58 mm
- filters : PVC ϕ 63/58 mm
- verbindingen : gelijkde moffen
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : -
- Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
- afmeting (mm) : 0,3
- nuttig oppervlak (%) : -
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : -
- Omstorting - type en kenmerken : gec calibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)
- volume (l.) : 49 l tot 2,0 m
- Stop(pen) - type en kenmerken : kleipellets compactonit
- volume (l.) : 11 l tot 1,0 m
- Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond
- Schoonpompen - methode : centrifugaalpomp
- datum - duur (h) : 22.06.92 - 15'
- debiet (m³/h) : 3
- Manier van afwerking : straatpot

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Grijsgroen fijn zand	0,0	6,0

Geologische interpretatie en opmerkingen
0,0 - 6,0 : Kwartair (zand)

Universiteit Gent Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: 92022	Boring nr.: SB8 F1
---	-------------------------	-----------------------

ONDERZOEK : Hydrogeologische studie van de klasse I-stortplaats in de Gentse Kanaalzone - Moervaart	OPDRACHTGEVER : C.E.M.
---	------------------------

- DATUM : 11.06.92
- BOORPLOEG (ev. FIRMA) : UG-TGH
- BOORTOESTEL : SPOBO 1
- GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB
- KAART N.G.I. Nr. : 14/6
- GEMEENTE : GENT - MENDONK
- X = 110 950 Y = 203 910
- ZMV = + 5,51 (m TAW)
- ZMV* = (m TAW)
- (ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	Ø	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	120	0,0 - 17,0				

- TYPE BOORSPOELING : opp. water + flocgel
- TYPE BOORGATMETING(EN) : CAL, GAM, SP, FW, SN, LN

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	ST	P
F1	12,0	14,2	+ 5,421		1,187	2	KZ1	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)
- L = Type aquifer : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch
- ST = Stratigrafie (overeenstemmend met legende LTG)
- P = 1 = Piëzometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen
- Type en kenmerken - stijgbuizen : PVC Ø 63/58 mm
 - filters : PVC Ø 63/58 mm
 - verbindingen : gelijmde moffen
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : -
- Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
 - afmeting (mm) : 0,3
 - nuttig oppervlak (%) : -
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : -
- Omstorting - type en kenmerken : gec calibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)
 - volume (l.) : 65 l tot 11,2 m
- Stop(pen) - type en kenmerken : kleipellets compactonit
 - volume (l.) : 11 l tot 9,6 m
- Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond
- Schoonpompen - methode : centrifugaalpomp
 - datum - duur (h) : 22.06.92 - 15'
 - debiet (m³/h) : 3
- Manier van afwerking : straatpot

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Geelbruin fijn zand	0,0	8,5
	Grijze zandhoudende leem	8,5	9,5
	Grijs fijn zand	9,5	10,0
	Grijze zandhoudende leem	10,0	11,0
	Grijs fijn tot middelmatig zand met schelpgruis	11,0	15,5
	Blauwgrijze stijve klei	15,5	17,0

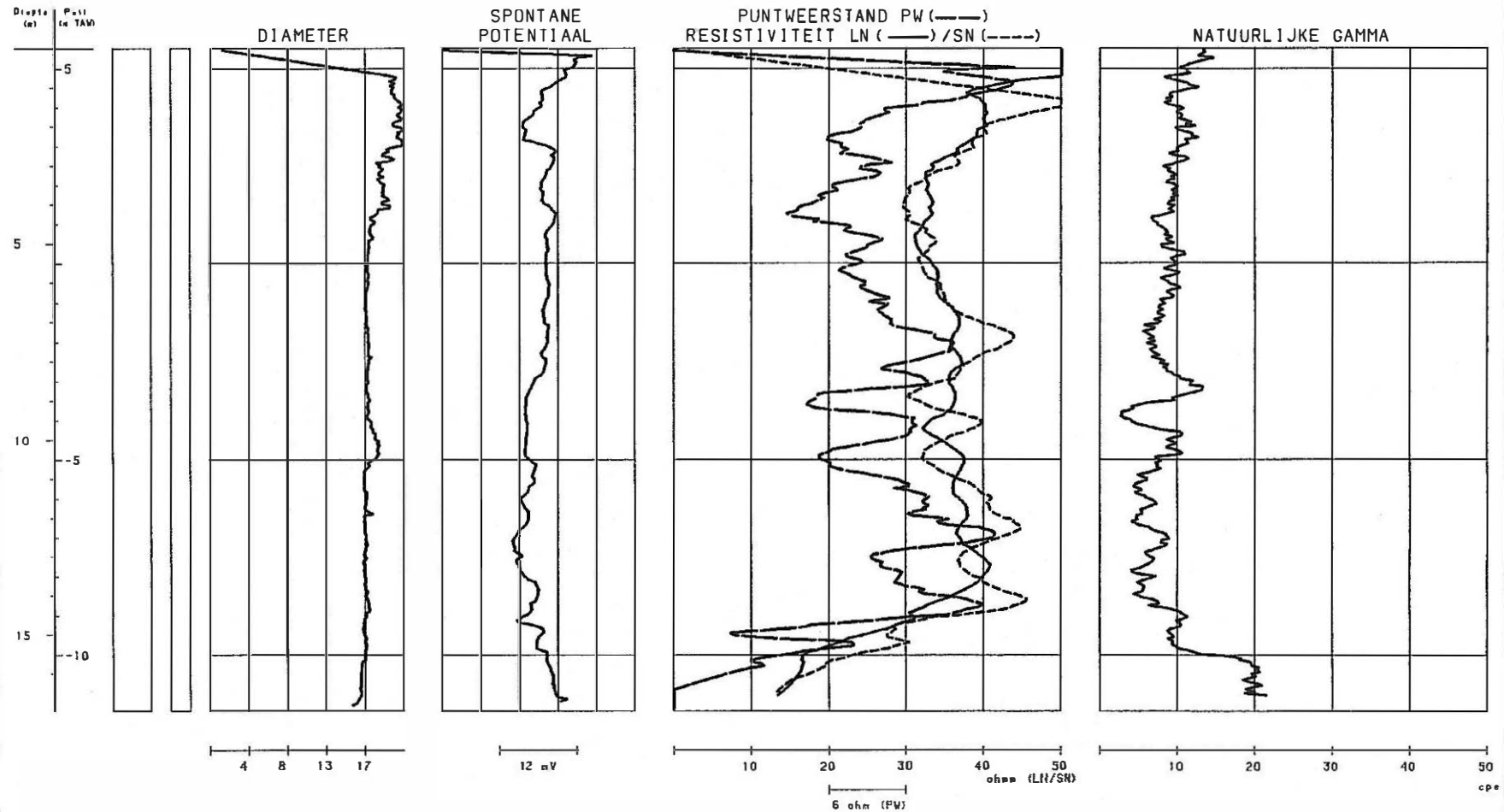
Geologische interpretatie en opmerkingen

0,0 - 8,5 : Kwartair (zand)
 8,5 - 11,0 : Kwartair (leem)
 11,0 - 15,5 : Kwartair (zand)
 15,5 - 17,0 : Tertiair, Lid van Zomergem

UNIVERSITEIT GENT
LABORATORIUM VOOR TOEGEPASTE GEOLOGIE
EN HYDROGEOLOGIE
Prof. Dr. W. De Brueck

BOORGATMETING SB8

PROJECT NR: TGO92022
BORING NR: SB8
DATUM: 11/06/92
GEHEENTE: Gent - Hendonk



Universiteit Gent Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: 92022	Boring nr.: SB8 F2
ONDERZOEK : Hydrogeologische studie van de klasse I-stortplaats in de Gentse Kanaalzone - Moervaart	OPDRACHTGEVER : C.E.M.	

- DATUM : 10.06.92
 - BOORPLOEG (ev. FIRMA) : UG-TGH
 - BOORTOESTEL : SPOBO 1 BOORMEESTER : JL
 - GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB
 - KAART N.G.I. Nr. : 14/6 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 40E
 - GEMEENTE : GENT - MENDONK
 - X = 110 950 Y = 203 910 ZMV = + 5,51 (m TAW)
 ZMV* = (m TAW)
 (ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	Ø	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	120	0,0 - 7,0				

- TYPE BOORSPOELING : opp. water + flocgel VERBRUIK (in l) : -
 - TYPE BOORGATMETING(EN) : -

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	ST	P
F1	4,8	7,0	+ 5,436		1,200	2	K22	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)
 L = Type aquifer : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch
 ST = Stratigrafie (overeenstemmend met legende LTG)
 P = 1 = Piezometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen
 - Type en kenmerken - stijgbuizen : PVC Ø 63/58 mm
 - filters : PVC Ø 63/58 mm
 - verbindingen : gelijkde moffen
 - Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : -
 - Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
 - afmeting (mm) : 0,3
 - nuttig oppervlak (%) : -
 - Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : -
 - Omstorting - type en kenmerken : gec calibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)
 - volume (l.) : 65 l tot 4,0 m
 - Stop(pen) - type en kenmerken : kleipellets compactonit
 - volume (l.) : 11 l tot 3,5 m
 - Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond
 - Schoonpompen - methode : centrifugaalpomp
 - datum - duur (h) : 22.06.92 - 15'
 - debiet (m³/h) : 3
 - Manier van afwerking : straatpot

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Geelbruin fijn zand	0,0	7,0

Geologische interpretatie en opmerkingen
0,0 - 7,0 : Kwartair (zand)

BIJLAGE 3

**BOORSTATEN EN RESULTATEN VAN DE
BOORGATMETING VAN DE SPOELBORINGEN
UITGEVOERD TEN BEHOEVE VAN DE DUBBELE POMPPROEF**

Universiteit Gent Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: 92022	Boring nr.: PPI
ONDERZOEK : Hydrogeologische studie van de klasse I-stortplaats in de Gentse Kanaalzone - Moervaart	OPDRACHTGEVER : C.E.M.	

- DATUM : 01.07.92
- BOORPLOEG (ev. FIRMA) : UG-TGH
- BOORTOESTEL : SPOBO 2
- GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB
- KAART N.G.I. Nr. : 14/6
- GEMEENTE : GENT - MENDONK
- X = 110 360 Y = 203 405
- ZMV = + 10,00 (m TAW)
- ZMV* = (m TAW)
- (ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	Ø	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	200	0,0 - 20,0				

- TYPE BOORSPOELING : grondwater + flocgel
- TYPE BOORGATMETING(EN) : -

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	ST	P
F1	15,0	19,5	+ 10,272		5,382	2	KZ1	4
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)
- L = Type aquifer : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch
- ST = Stratigrafie (overeenstemmend met legende LTG)
- P = 1 = Piëzometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen
- Type en kenmerken - stijgbuizen : PVC Ø 125/120,2 mm
 - filters : PVC Ø 125/120,2 mm
 - verbindingen : gelijmde moffen + schroeven
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : 0,4
- Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
 - afmeting (mm) : -
 - nuttig oppervlak (%) : -
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : -
- Omstorting - type en kenmerken : gec calibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)
 - volume (l.) : 163 l tot 13,3 m
- Stop(pen) - type en kenmerken : kleipellets compactonit
 - volume (l.) : 88 l tot 8,6 m
- Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond
- Schoonpompen - methode : compressor
 - datum - duur (h) : 03.07.92 - 45'
 - debiet (m³/h) : -
- Manier van afwerking : bovengronds

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Grijswit fijn zand	0,0	2,5
	Grijze leem of klei	2,5	3,5
	Grijswit fijn zand met steengruis	3,5	5,2
	Grijsgroen fijn zand	5,2	14,5
	Grijze zandhoudende leem	14,5	15,0
	Grijsgroen leemhoudend fijn zand	15,0	15,5
	Grijze zandhoudende leem	15,5	16,5
	Grijsgroen fijn tot middelmatig zand met schelpgruis	16,5	19,5
	Blauwgrijze stijve klei	19,5	20,0

Geologische interpretatie en opmerkingen

0,0 - 5,2 : Aangevulde en vergraven gronden
 5,2 - 14,5 : Kwartair (zand)
 14,5 - 16,5 : Kwartair (leem)
 16,5 - 19,5 : Kwartair (zand)
 19,5 - 20,0 : Tertiair, Lid van Zomergem

Universiteit Gent Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: 92022	Boring nr.: PP2
---	-------------------------	--------------------

ONDERZOEK : Hydrogeologische studie van de klasse I-stortplaats in de Gentse Kanaalzone - Moervaart	OPDRACHTGEVER : C.E.M.
---	------------------------

- DATUM : 02.07.92
 - BOORPLOEG (ev. FIRMA) : UG-TGH
 - BOORTOESTEL : SPOBO 2 BOORMEESTER : RB
 - GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB
 - KAART N.G.I. Nr. : 14/6 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 40E
 - GEMEENTE : GENT - MENDONK
 - X = 110 360 Y = 203 405 ZMV = + 10,00 (m TAW)
 ZMV* = (m TAW)
 (ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	Ø	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	200	0,0 - 11,4				

- TYPE BOORSPOELING : grondwater + flocgel VERBRUIK (in l) : -
 - TYPE BOORGATMETING(EN) : -

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	ST	P
F1	6,5	11,0	+ 10,251		5,340	2	KZ2	4
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)
 L = Type aquifer : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch
 ST = Stratigrafie (overeenstemmend met legende LTG)
 P = 1 = Piëzometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen
- Type en kenmerken - stijgbuizen : PVC Ø 125/120,2 mm
 - filters : PVC Ø 125/120,2 mm
 - verbindingen : gelijmde moffen + schroeven
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : 0,4
- Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
 - afmeting (mm) : -
 - nuttig oppervlak (%) : -
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : -
- Omstorting - type en kenmerken : gec calibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)
 - volume (l.) : 130 l tot 5,5 m
- Stop(pen) - type en kenmerken : kleipelletts compactonit
 - volume (l.) : 88 l tot 3,7 m
- Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond
- Schoonpompen - methode : compressor
 - datum - duur (h) : 03.07.92 - 30'
 - debiet (m³/h) : -
- Manier van afwerking : bovengronds

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Grijswit fijn zand	0,0	2,5
	Grijze leem of klei	2,5	3,5
	Grijswit fijn zand met steengruis	3,5	5,2
	Grijsgroen fijn zand	5,2	11,4

Geologische interpretatie en opmerkingen
--

0,0 - 5,2 : Aangevulde en vergraven gronden 5,2 - 11,4 : Kwartair (zand)

Universiteit Gent Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: 92022	Boring nr.: PB 1.1
ONDERZOEK : Hydrogeologische studie van de klasse I-stortplaats in de Gentse Kanaalzone - Moervaart	OPDRACHTGEVER : C.E.M.	

- DATUM : 24.06.92
 - BOORPLOEG (ev. FIRMA) : UG-TGH
 - BOORTOESTEL : SPOBO 1
 - GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB
 - KAART N.G.I. Nr. : 14/6
 - GEMEENTE : GENT - MENDONK
 - X = - Y = -

BOORMEESTER : JL

GEOLOG./PEDOLOGIE. KAART Nr. : 40E

ZMV = + 10,00 (m TAW)
ZMV* = (m TAW)

(ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	Ø	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	120	0,0 - 17,1				

- TYPE BOORSPOELING : grondwater + flocgel
 - TYPE BOORGATMETING(EN) : -

VERBRUIK (in l) :-

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	ST	P
F1	16,0	17,0	+ 10,109		5,225	2	KZ1	1
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)
 L = Type aquifer : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch
 ST = Stratigrafie (overeenstemmend met legende LTG)
 P = 1 = Piezometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen
 - Type en kenmerken - stijgbuizen : PVC Ø 63/58 mm
 - filters : PVC Ø 63/58 mm
 - verbindingen : gelijkde moffen
 - Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : -
 - Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
 - afmeting (mm) : 0,3 mm
 - nuttig oppervlak (%) : -
 - Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : -
 - Omstorting - type en kenmerken : gecalcificeerd zand (0,7 - 1,25 mm)
 - volume (l.) : 32,5 l tot 14,0 m
 - Stop(pen) - type en kenmerken : kleipellets compactonit
 - volume (l.) : 11 l tot 12,7 m
 - Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond
 - Schoonpompen - methode : compressor
 - datum - duur (h) : 03.07.92 - 20'
 - debiet (m³/h) : -
 - Manier van afwerking : bovengronds

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Grijswit fijn zand	0,0	2,5
	Grijze leem of klei	2,5	3,5
	Grijswit fijn zand met steengruis	3,5	5,2
	Grijsgroen fijn zand	5,2	14,5
	Grijze zandhoudende leem	14,5	15,0
	Grijsgroen leemhoudend fijn zand	15,0	15,5
	Grijze zandhoudende leem	15,5	16,5
	Grijsgroen fijn tot middelmatig zand met schelpgruis	16,5	17,1

Geologische interpretatie en opmerkingen

0,0 - 5,2 : Aangevulde en vergraven gronden
 5,2 - 14,5 : Kwartair (zand)
 14,5 - 16,5 : Kwartair (leem)
 16,5 - 17,1 : Kwartair (zand)

Universiteit Gent Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: 92022	Boring nr.: PB 1.2
ONDERZOEK : Hydrogeologische studie van de klasse I-stortplaats in de Gentse Kanaalzone - Moervaart	OPDRACHTGEVER : C.E.M.	

- DATUM : 23.06.92
 - BOORPLOEG (ev. FIRMA) : UG-TGH
 - BOORTOESTEL : SPOBO 1 BOORMEESTER : JL
 - GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB
 - KAART N.G.I. Nr. : 14/6 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 40E
 - GEMEENTE : GENT - MENDONK
 - X = - Y = - ZMV = + 10,00 (m TAW)
 ZMV* = (m TAW)
 (ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	Ø	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	120	0,0 - 20,5				

- TYPE BOORSPOELING : opp. water + grondwater flocgel VERBRUIK (in l) : -
 - TYPE BOORGATMETING(EN) : CAL, GAM, SP, PW, SN, LN

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	ST	P
F1	18,0	19,0	+ 10,145		5,290	2	KZ1	1
F2								
F3								

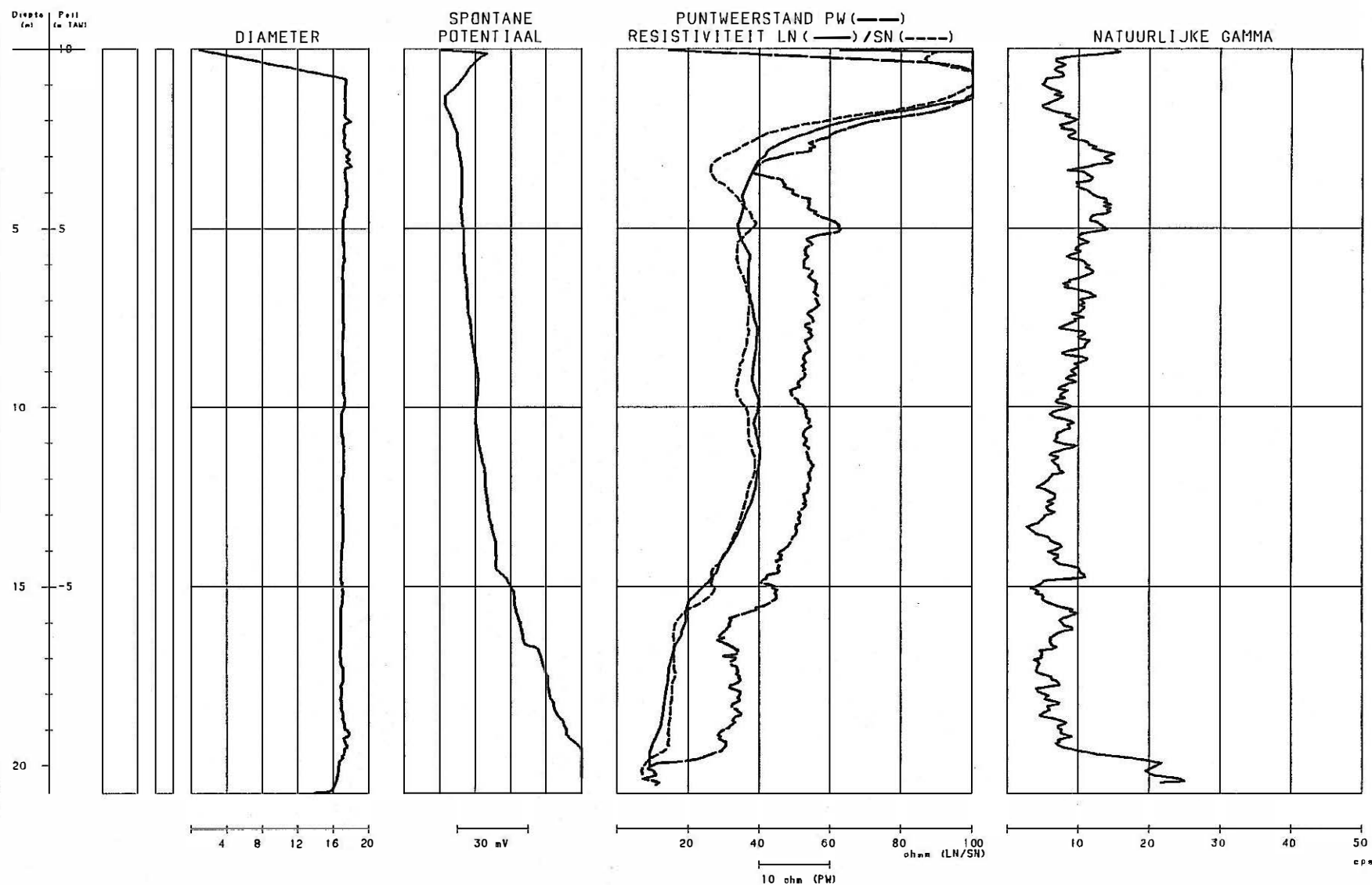
DFB = Diepte onder maaiveld (in m) van de filterbovenkant
 DFO = Diepte onder maaiveld (in m) van de filteronderkant
 ZMP = Hoogtepeil van het meetpunt (b.v. top peilbuis) (in m TAW)
 ZMP* = Geschat hoogtepeil van het meetpunt (in m TAW)
 GWDP = Grondwaterdiepte onder meetpunt (in m)
 L = Type aquifer : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch
 ST = Stratigrafie (overeenstemmend met legende LTG)
 P = 1 = Piëzometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen
 - Type en kenmerken - stijgbuizen : PVC Ø 63/58 mm
 - filters : PVC Ø 63/58 mm
 - verbindingen : gelijmde moffen
 - Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : -
 - Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
 - afmeting (mm) : 0,3
 - nuttig oppervlak (%) : -
 - Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : -
 - Omstorting - type en kenmerken : gec calibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)
 - volume (l.) : 65 l tot 13,7 m
 - Stop(pen) - type en kenmerken : kleipellets compactonit
 - volume (l.) : 11 l tot 12,9 m
 - Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond
 - Schoonpompen - methode : compressor
 - datum - duur (h) : 03.07.92 - 20'
 - debiet (m³/h) : -
 - Manier van afwerking : bovengronds

Mønster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte (m)	
		van	tot
	Grijswit fijn zand	0,0	2,5
	Grijze leem of klei	2,5	3,5
	Grijswit fijn zand met steengruis	3,5	5,2
	Grijsgroen fijn zand	5,2	11,0
	Grijze zandhoudende leem tot leemhoudend fijn zand	11,0	14,5
	Grijze zandhoudende leem tot leemhoudend fijn zand met schelpen	14,5	16,5
	Grijsgroen fijn tot middelmatig zand met schelpgruis	16,5	19,5
	Blauwgrijze stijve klei	19,5	20,5

Geologische interpretatie en opmerkingen

0,0 - 5,2 : Aangevulde en vergraven grond
 5,2 - 11,0 : Kwartair (zand)
 11,0 - 14,5 : Kwartair (leem)
 14,5 - 19,5 : Kwartair (zand)
 19,5 - 20,5 : Tertiair, Lid van Zomergem



Universiteit Gent Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: 92022	Boring nr.: PB 2.1
ONDERZOEK : Hydrogeologische studie van de klasse I-stortplaats in de Gentse Kanaalzone - Moervaart	OPDRACHTGEVER : C.E.M.	

- DATUM : 25.06.92
 - BOORPLOEG (ev. FIRMA) : UG-TGH
 - BOORTOESTEL : SPOBO 1 BOORMEESTER : JL
 - GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB
 - KAART N.G.I. Nr. : 14/6 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 40E
 - GEMEENTE : GENT - MENDONK
 - X = - Y = - ZMV = + 10,00 (m TAW)
 ZMV* = (m TAW)
 (ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	Ø	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	120	0,0 - 8,6				

- TYPE BOORSPOELING : grondwater + flocgel VERBRUIK (in l) : -
 - TYPE BOORGATMETING(EN) : -

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	ST	P
F1	7,5	8,5	+ 10,197		5,297	1	K22	1
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)
 L = Type aquifer : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch
 ST = Stratigrafie (overeenstemmend met legende LTG)
 P = 1 = Piëzometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen
 - Type en kenmerken - stijgbuizen : PVC Ø 63/58 mm
 - filters : PVC Ø 63/58 mm
 - verbindingen : gelijkde moffen
 - Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : -
 - Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
 - afmeting (mm) : 0,3
 - nuttig oppervlak (%) : -
 - Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : -
 - Omstorting - type en kenmerken : gec calibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)
 - volume (l.) : 32,5 l tot 5,0 m
 - Stop(pen) - type en kenmerken : kleipelleten compactonit
 - volume (l.) : 11 l tot 4,2 m
 - Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond
 - Schoonpompen - methode : compressor
 - datum - duur (h) : 03.07.92 - 20'
 - debiet (m³/h) :
 - Manier van afwerking : bovengronds

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Grijswit fijn zand	0,0	2,5
	Grijze leem of klei	2,5	3,5
	Grijswit fijn zand met steengruis	3,5	5,2
	Grijsgroen fijn zand	5,2	8,6

Geologische interpretatie en opmerkingen
--

0,0 - 5,2 : Aangevulde en vergraven gronden 5,2 - 8,6 : Kwartair (zand)
--

Universiteit Gent Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: 92022	Boring nr.: PB 2.2
ONDERZOEK : Hydrogeologische studie van de klasse I-stortplaats in de Gentse Kanaalzone - Moervaart	OPDRACHTGEVER : C.E.M.	

- DATUM : 25.06.92
 - BOORPLOEG (ev. FIRMA) : UG-TGH
 - BOORTOESTEL : SPOBO 1
 - GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB
 - KAART N.G.I. Nr. : 14/6
 - GEMEENTE : GENT - MENDONK
 - X = - Y = -

BOORMEESTER : JL

GEOL./PEDO. KAART Nr. : 40E

ZMV = + 10,00 (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	120	0,0 - 8,6				

- TYPE BOORSPOELING : grondwater + flocgel
 - TYPE BOORGATMETING(EN) : -

VERBRUIK (in l) :-

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	ST	P
F1	7,5	8,5	+ 9,967		5,090	1	K22	1
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)
 L = Type aquifer : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch
 ST = Stratigrafie (overeenstemmend met legende LTG)
 P = 1 = Piezometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen
- Type en kenmerken - stijgbuizen : PVC ϕ 63/58 mm
 - filters : PVC ϕ 63/58 mm
 - verbindingen : gelijmde moffen
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : -
- Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
 - afmeting (mm) : 0,3
 - nuttig oppervlak (%) : -
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : -
- Omstorting - type en kenmerken : gec calibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)
 - volume (l.) : 32,5 l tot 5,0 m
- Stop(pen) - type en kenmerken : kleipellets compactonit
 - volume (l.) : 11 l tot 4,2 m
- Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond
- Schoonpompen - methode : compressor
 - datum - duur (h) : 03.07.92 - 20'
 - debiet (m³/h) :
- Manier van afwerking : bovengronds

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Grijswit fijn zand	0,0	2,5
	Grijze leem of klei	2,5	3,5
	Grijswit fijn zand met steengruis	3,5	5,2
	Grijsgroen fijn zand	5,2	8,6

Geologische interpretatie en opmerkingen
--

0,0 - 5,2 : Aangevulde en vergraven gronden 5,2 - 8,6 : Kwartair (zand)
--

Universiteit Gent Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck	Onderzoek nr.: 92022	Boring nr.: PB 3
ONDERZOEK : Hydrogeologische studie van de klasse I-stortplaats in de Gentse Kanaalzone - Moervaart	OPDRACHTGEVER : C.E.M.	

- DATUM : 24.06.92
- BOORPLOEG (ev. FIRMA) : UG-TGH
- BOORTOESTEL : SPOBO 1 BOORMEESTER : JL
- GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB
- KAART N.G.I. Nr. : 14/6 GEOL./PEDO. KAART Nr. : 40E
- GEMEENTE : GENT - MENDONK
- X = - Y = - ZMV = + 10,00 (m TAW)
ZMV* = (m TAW)
(ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)

BOORWIJZE	Ø	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)				
	(mm)	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot	van - tot
gespoeld	120	0,0 - 5,6				

- TYPE BOORSPOELING : grondwater + flocgel VERBRUIK (in l) : -
- TYPE BOORGATMETING(EN) : -

Filter nr.	DFB	DFO	ZMP	ZMP*	GWDP	L	ST	P
F1	4,5	5,5	+ 10,205		2,511	1	K22	1
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)
L = Type aquifer : 1 = freatisch; 2 = niet freatisch
ST = Stratigrafie (overeenstemmend met legende LTG)
P = 1 = Piezometer; 2 = Peilbuis; 3 = Ringput; 4 = Pompput

- Filters in zelfde boorgat : neen
- Type en kenmerken - stijgbuizen : PVC Ø 63/58 mm
- filters : PVC Ø 63/58 mm
- verbindingen : gelijmde moffen
- Onderkant bezinkbuis (m onder maaiveld) : -
- Filteropeningen - vorm : horizontale zaagsneden
- afmeting (mm) : 0,3
- nuttig oppervlak (%) : -
- Centreerbeugel(s) - plaats (m onder maaiveld) : -
- Omstorting - type en kenmerken : gec calibreerd zand (0,7 - 1,25 mm)
- volume (l.) : 32,5 l tot 3,5 m
- Stop(pen) - type en kenmerken : kleipellets compactonit
- volume (l.) : 11 l tot 2,7 m
- Materiaal boorgatopvulling : opgeboorde grond
- Schoonpompen - methode : compressor
- datum - duur (h) : 03.07.92 - 20'
- debiet (m³/h) : -
- Manier van afwerking : bovengronds

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Grijswit fijn zand	0,0	2,5
	Grijze leem of klei	2,5	3,5
	Grijswit fijn zand met steengruis	3,5	5,2
	Grijsgroen fijn zand	5,2	5,6

Geologische interpretatie en opmerkingen
--

0,0 - 5,2 : Aangevulde en vergraven gronden 5,2 - 5,6 : Kwartair (zand)
--

BIJLAGE 4
BOORSTATEN VAN DE DROGE BORINGEN
UITGEVOERD TEN BEHOEVE
VAN HET GRANULOMETRISCH ONDERZOEK

Universiteit Gent Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck		Onderzoek nr.: 92022	Boring nr.: HB 1
ONDERZOEK : Hydrogeologische studie van de klasse I-stortplaats in de Gentse Kanaalzone - Moervaart		OPDRACHTGEVER : C.E.M.	
- DATUM : 08.10.92 - BOORPLOEG (ev. FIRMA) : UG-TGH - BOORTOESTEL : Eykelkamp - GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB - KAART N.G.I. Nr. : 14/6 - GEMEENTE : GENT - MENDONK - X = - Y = -			
BOORMEESTER : MG GEOL./PEDO. KAART Nr. : 40E ZMV = (m TAW) ZMV* = + 10,0 (m TAW) (ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)			
BOORWIJZE	Ø (mm)	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)	
		van - tot	van - tot
droog	70	0,0 - 1,0	

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte (m)	
		van	tot
	grijs fijn zand met schelpgruis	0,0	1,0

Geologische interpretatie en opmerkingen
0,0 - 1,0 : Aangevulde en vergraven grond - Er werd een monster genomen tussen 0,8 en 1,0 diepte voor granulometrische analyse

Universiteit Gent Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck		Onderzoek nr.: 92022	Boring nr.: HB 2
ONDERZOEK : Hydrogeologische studie van de klasse I-stortplaats in de Gentse Kanaalzone - Moervaart		OPDRACHTGEVER : C.E.M.	
- DATUM : 08.10.92 - BOORPLOEG (ev. FIRMA) : UG-TGH - BOORTOESTEL : Eykelkamp BOORMEESTER : MG - GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB - KAAART N.G.I. Nr. : 14/6 GEOL./PEDO. KAAART Nr. : 40E - GEMEENTE : GENT - MENDONK - X = - Y = - ZMV = (m TAW) ZMV* = + 10,0 (m TAW) (ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)			
BOORWIJZE	Ø (mm)	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)	
		van - tot	van - tot
droog	70	0,0 - 1,0	

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte (m)	
		van	tot
	grijs fijn zand met schelpgruis	0,0	1,0

Geologische interpretatie en opmerkingen
0,0 - 1,0 : Aangevulde en vergraven gronden - Er werd een monster genomen tussen 0,8 en 1,0 m diepte voor granulometrische analyse

Universiteit Gent Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck		Onderzoek nr.: 92022	Boring nr.: DB 1
ONDERZOEK : Hydrogeologische studie van de klasse I-stortplaats in de Gentse Kanaalzone - Moervaart		OPDRACHTGEVER : C.E.M.	
- DATUM : 12.10.92 - BOORPLOEG (ev. FIRMA) : UG-TGH - BOORTOESTEL : DROBO 2 - GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB - KAART N.G.I. Nr. : 14/6 - GEMEENTE : GENT - MENDONK - X = - Y = -			
BOORMEESTER : MG GEOL./PEDO. KAART Nr. : 40E ZMV = (m TAW) ZMV* = + 5,3 (m TAW) (ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)			
BOORWIJZE	Ø (mm)	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)	
		van - tot	van - tot
spiraal	120	0,0 - 1,0	
puls	90	1,0 - 8,8	
spiraal	120	8,8 - 9,3	

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte (m)	
		van	tot
	geelbruin leemhoudend fijn zand met stenen	0,0	1,0
	grijsgroen fijn zand	1,0	7,5
	grijs sterk leemhoudend fijn zand	7,5	8,8
	grijze zandhoudende leem	8,8	9,3

Geologische interpretatie en opmerkingen
0,0 - 1,0 : Aangevulde en vergraven gronden 1,0 - 7,5 : Kwartair (zand) 7,5 - 9,3 : Kwartair (leem) - Er werd een monster genomen tussen 8,5 en 9,3 m diepte voor granulometrische analyse

Universiteit Gent Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck		Onderzoek nr.: 92022	Boring nr.: DB 2
ONDERZOEK : Hydrogeologische studie van de klasse I-stortplaats in de Gentse Kanaalzone - Moervaart		OPDRACHTGEVER : C.E.M.	
- DATUM : 13.10.92 - BOORPLOEG (ev. FIRMA) : UG-TGH - BOORTOESTEL : DROBO 2 - GRONDBESCHRIJVING DOOR : IB - KAART N.G.I. Nr. : 14/6 - GEMEENTE : GENT - MENDONK - X = - Y = - BOORMEESTER : MG GEOL./PEDO. KAART Nr. : 40E ZMV = (m TAW) ZMV* = + 5,3 (m TAW) (ZMV = hoogtepeil maaiveld; ZMV* = geschat hoogtepeil maaiveld)			
BOORWIJZE		Ø (mm)	DIEPTE ONDER MAAIVELD (in m)
			van - tot van - tot van - tot van - tot van - tot
spiraal		120	0,0 - 1,0
puls		90	1,0 - 10,0
spiraal		120	10,0 - 11,5

Monster nr.	Beschrijving van de grond	Diepte* (m)	
		van	tot
	Bruine leem met weinig fijn zand en wortelresten	0,0	1,0
	Grijs fijn zand met veenresten en schelpgruis	1,0	9,0
	Grijze zandhoudende leem	9,0	11,5

Geologische interpretatie en opmerkingen
0,0 - 1,0 : Aangevulde en vergraven gronden 1,0 - 9,0 : Kwartair (zand) 9,0 - 11,5 : Kwartair (leem) - Er werd een monster genomen tussen 10,5 en 11,5 m diepte voor granulometrische analyse

BIJLAGE 5

**VERSLAG NR. T-2258-1 VAN 20 MAART 1992
VAN DE N.V. FUGRO**

Resultaten betreffende:

STORTPLAATS GENTSE KANAALZONE

TE GENT-RODENHUIZE

Opdr.nr.: T-2258

Opdrachtgever:

G.F.E.

Chausse de la Hulpe 164

1170 Brussel

Datum:

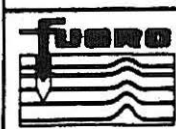
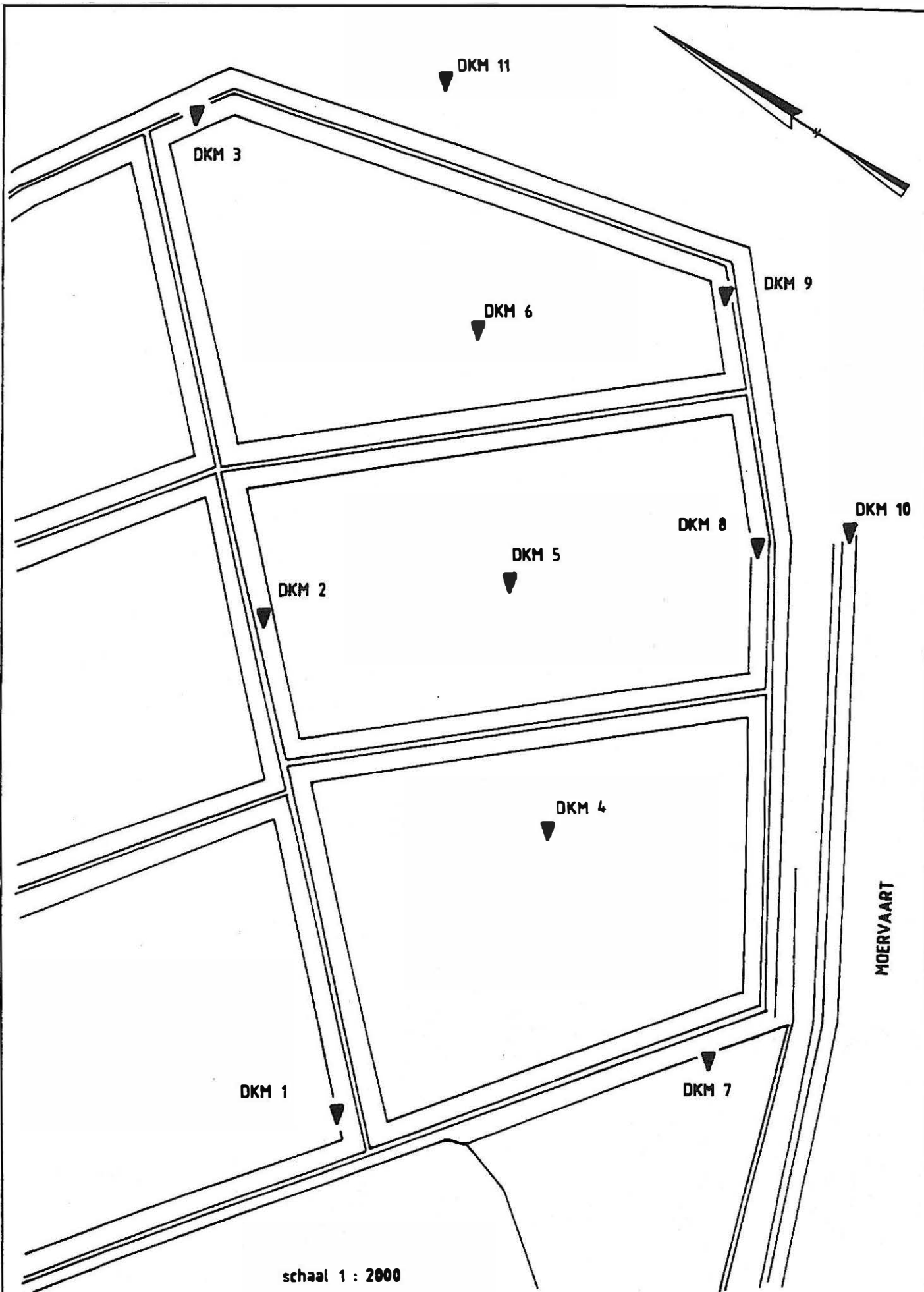
20 maart 1992

Bijlagen:

Situatietekening T-2258-1

Sondeergrafieken T-2258-DKM1 t/m DKM11

"Continu Elektrisch Sonderen"



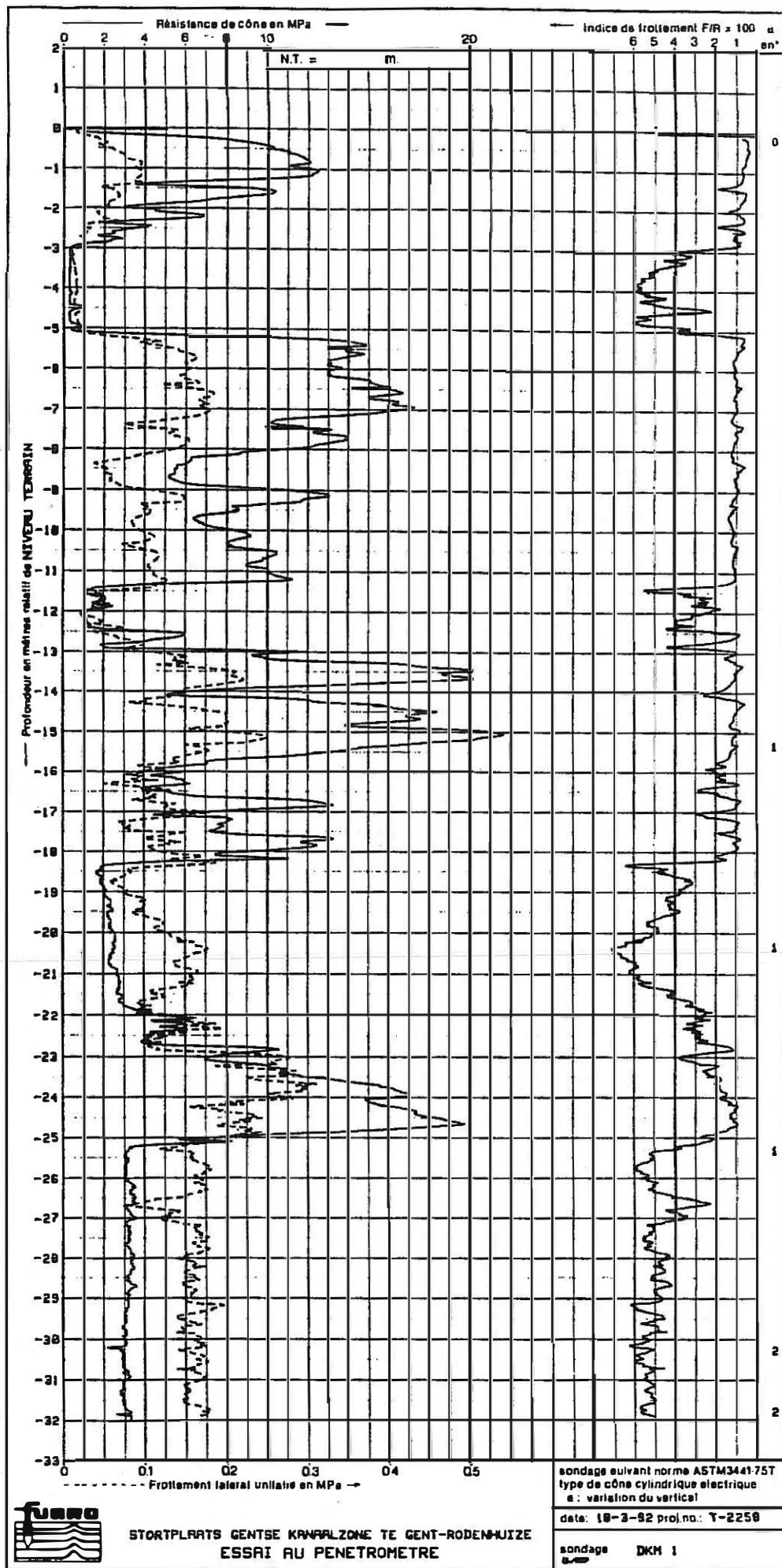
STORTPLAATS GENTSE KANAALZONE TE GENT-RODENHUIZE

SITUATIE

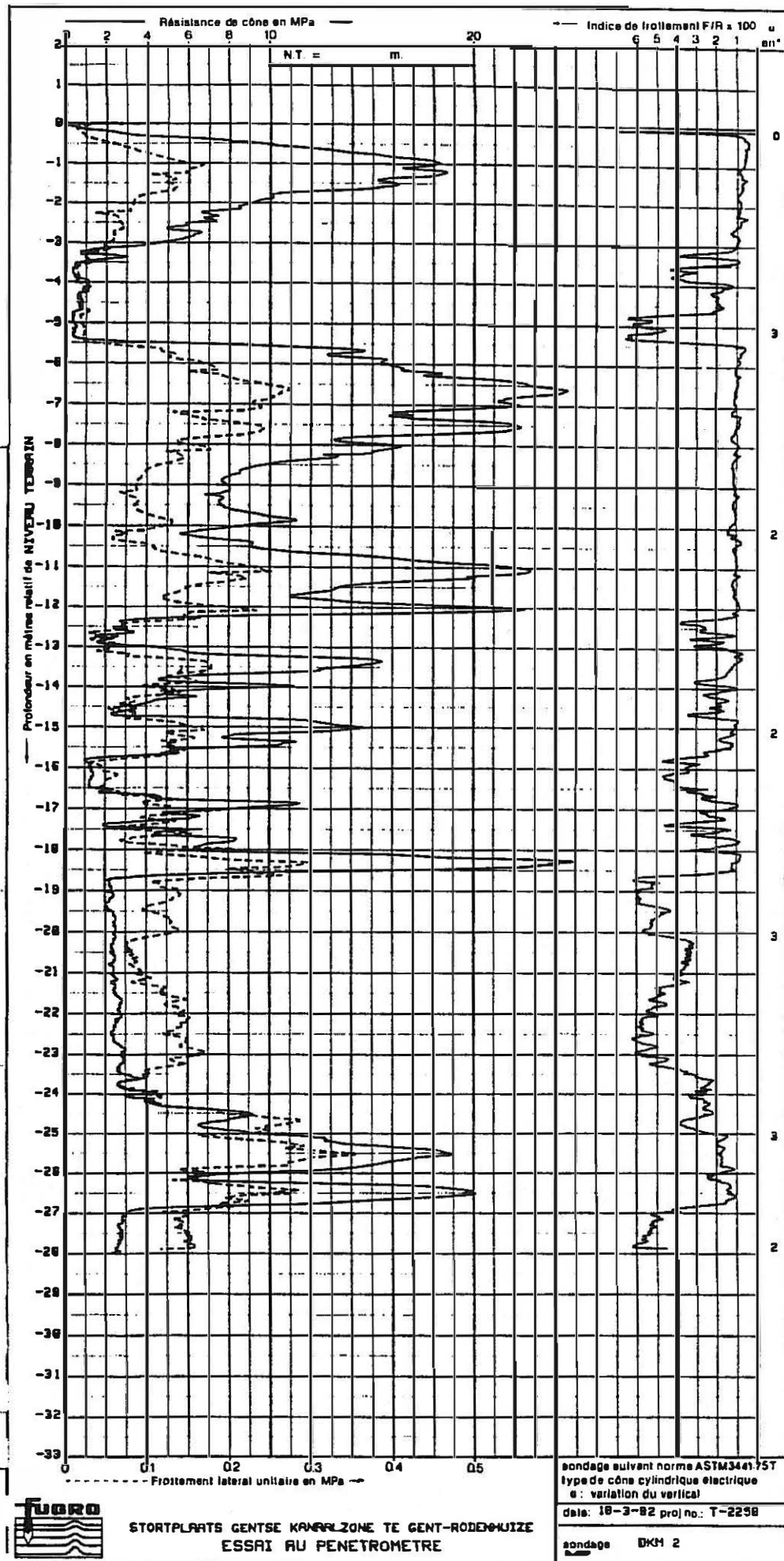
Get:	
Gec:	
Gez:	

Opdrachtnr:

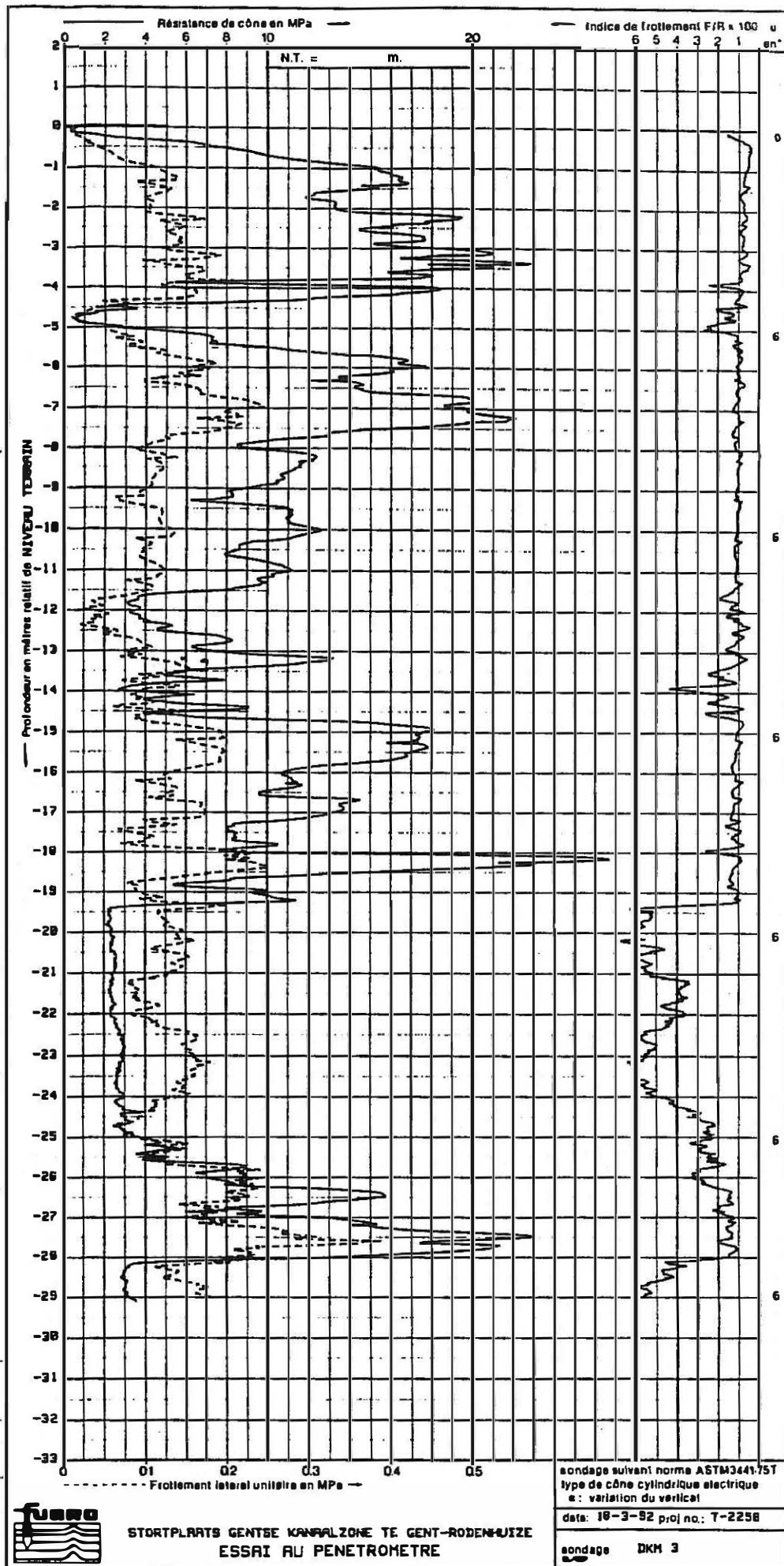
T-2258-1



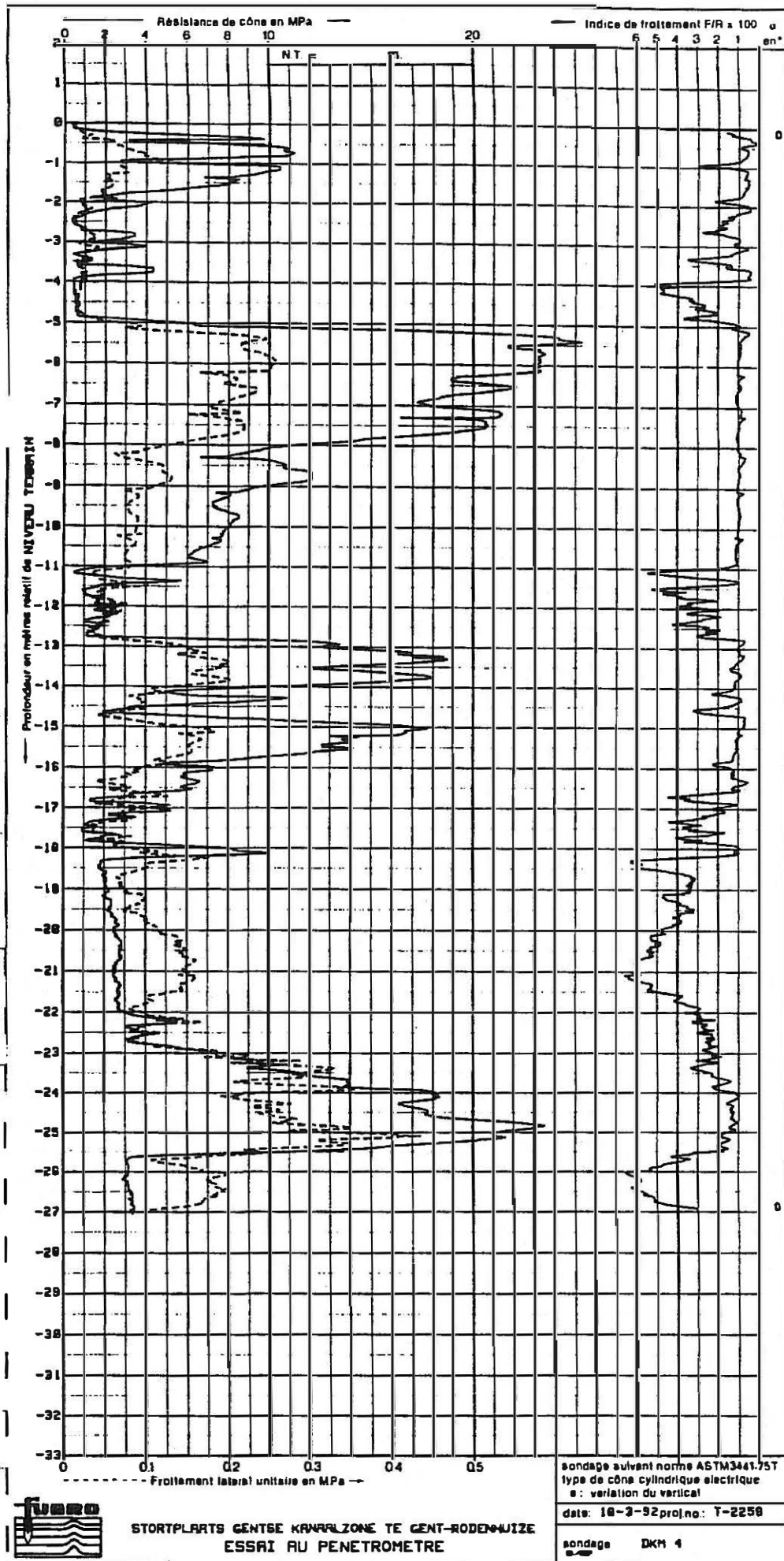
5588-785



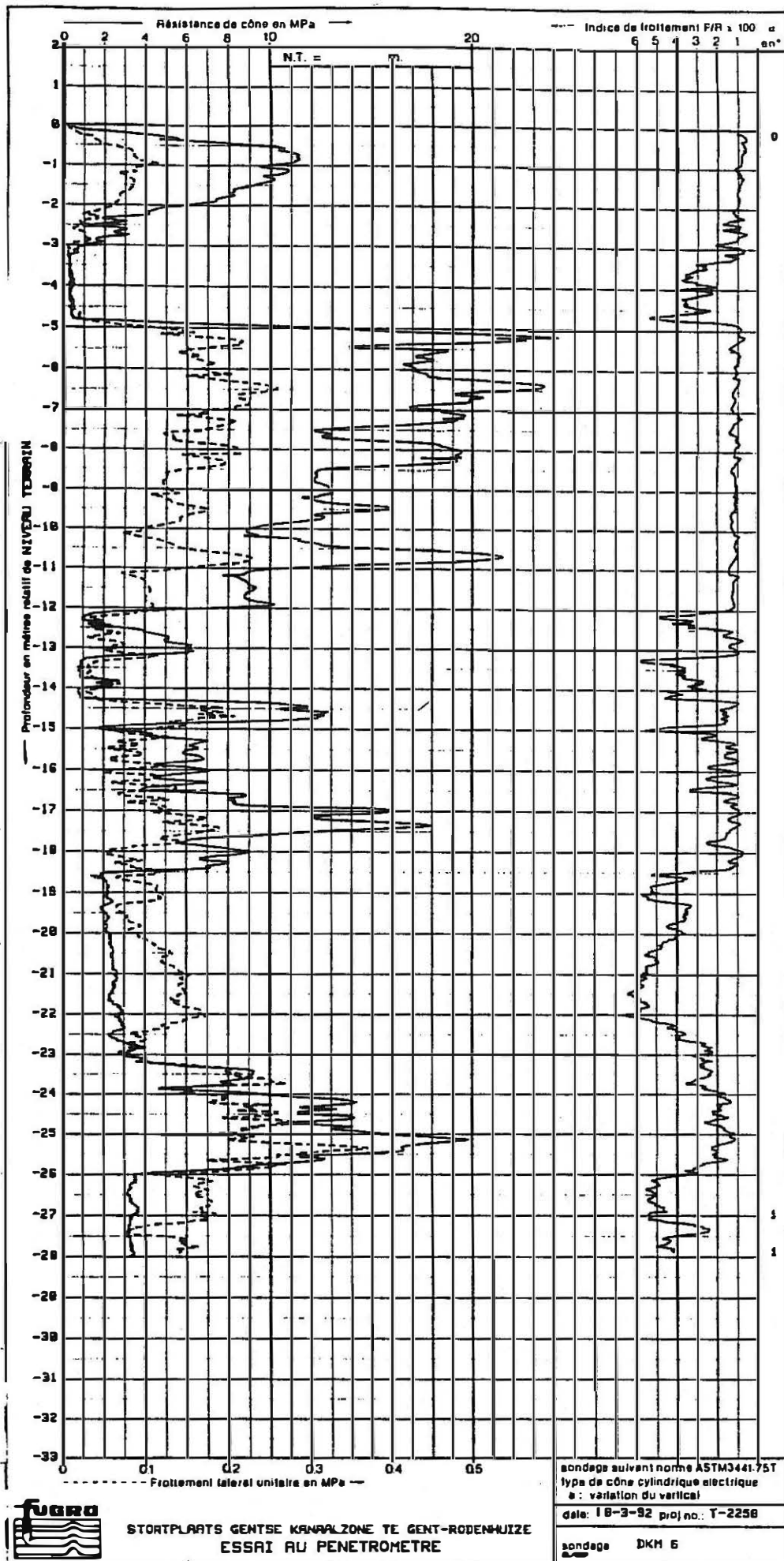
STORTPLAATS GENTSE KANAALZONE TE GENT-RODEWUIZE
 ESSAI AU PENETROMETRE

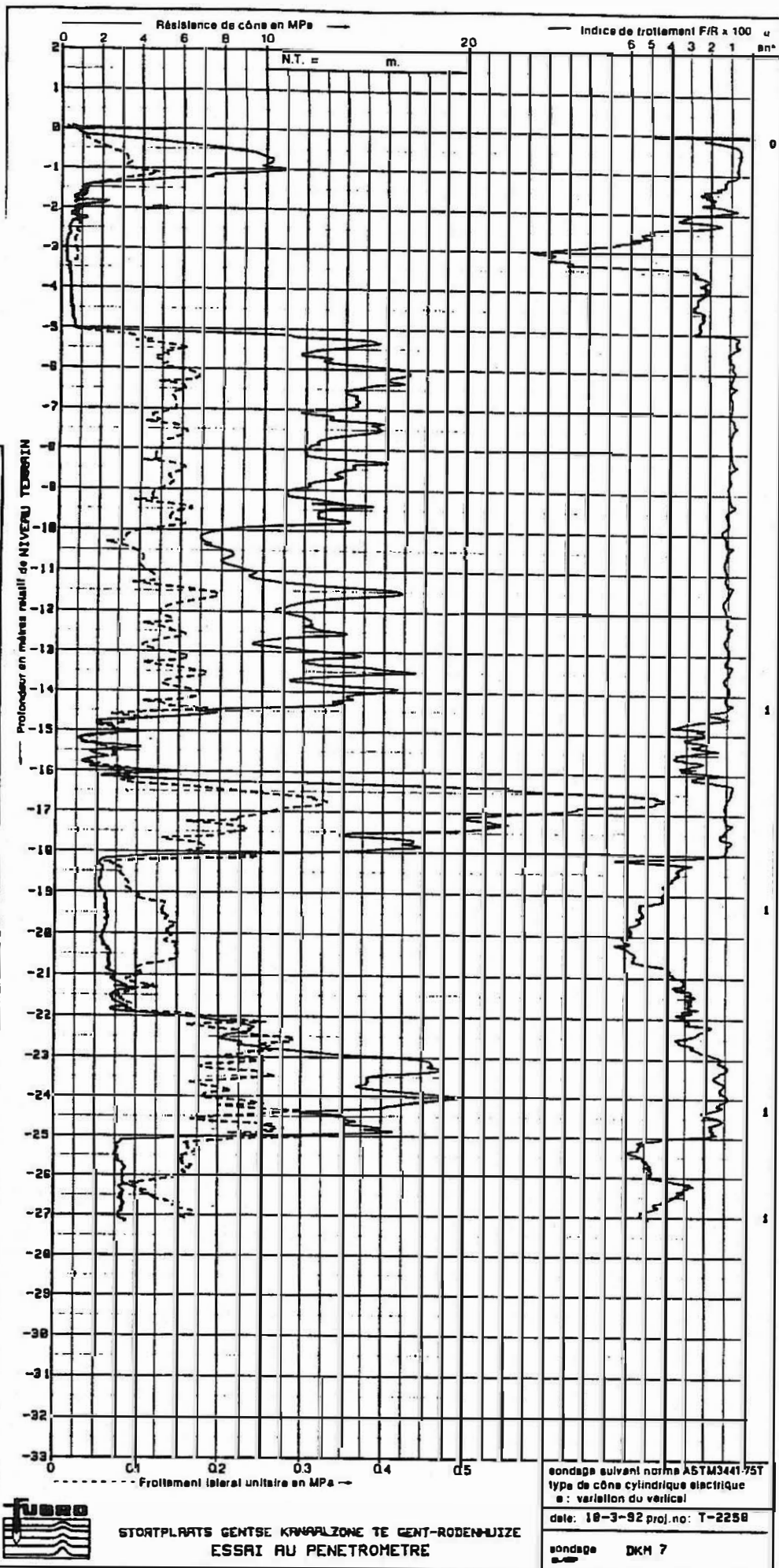


STORTPLAATS GENTSE KANAALZONE TE GENT-RODENHUIZEL
ESSAI AU PENETROMETRE

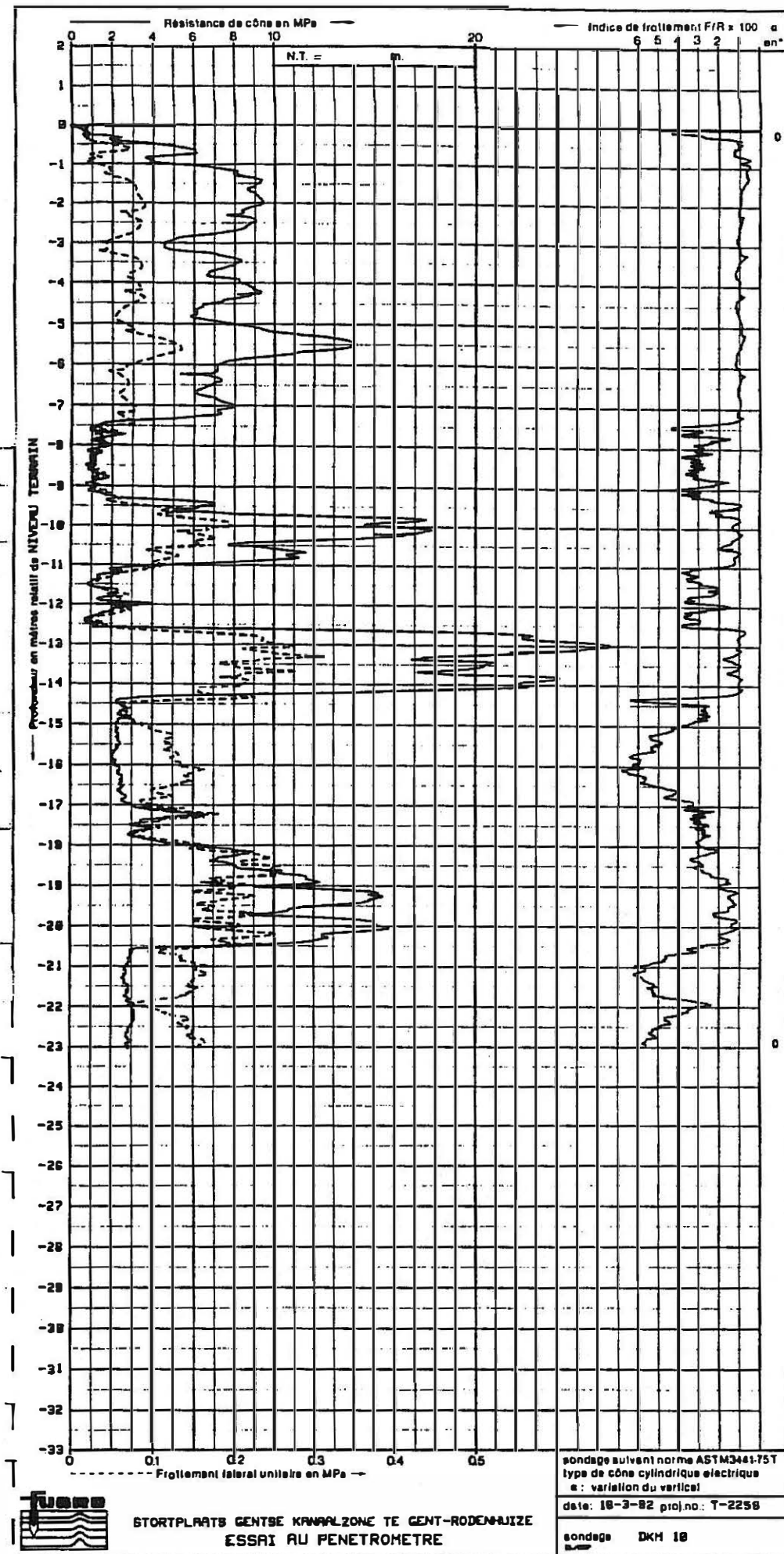


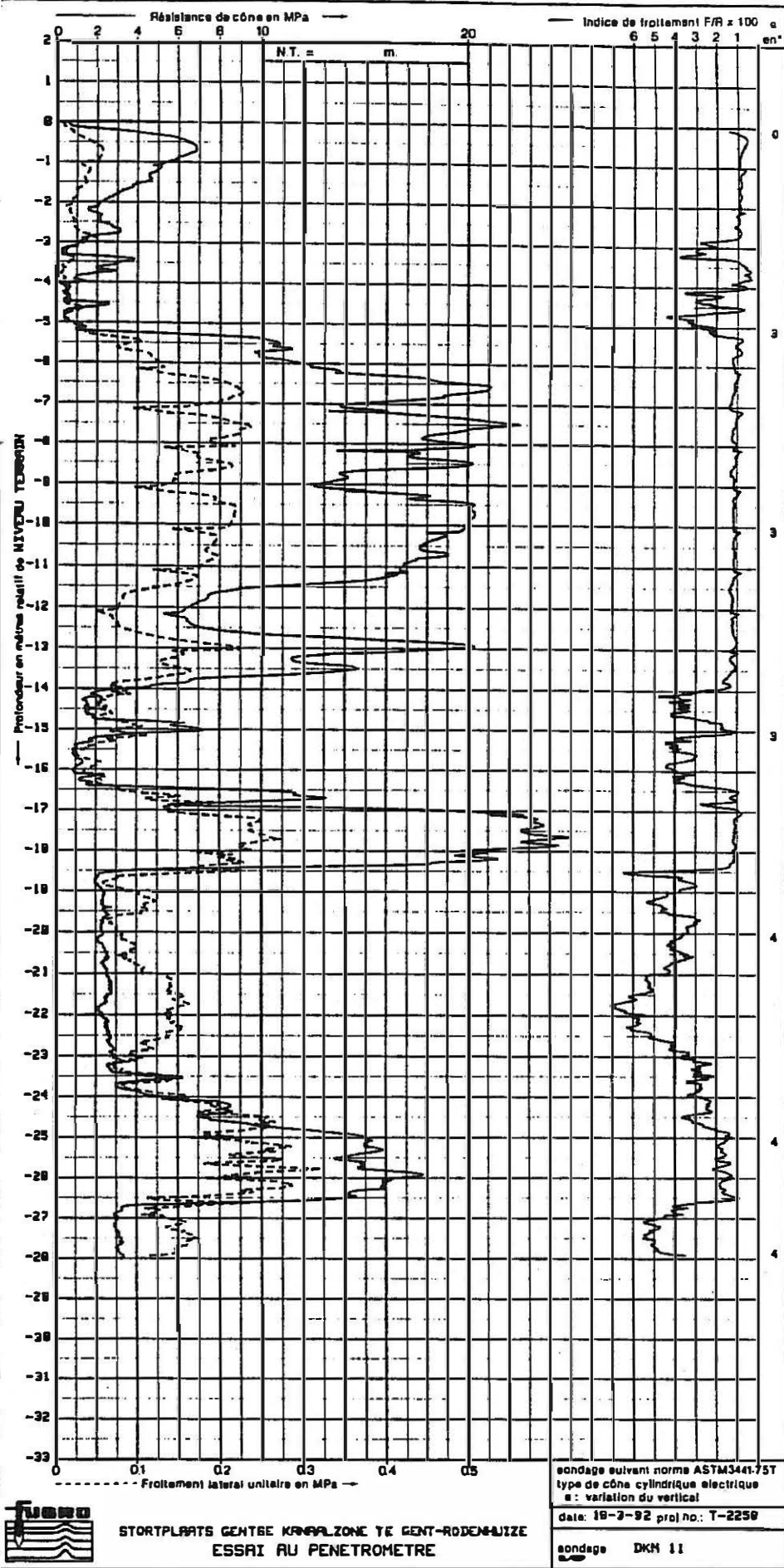
STORTPLAATS GENTSE KANAALZONE TE GENT-RODENHUIZE
ESSAI AU PENETROMETRE





STORTPLAATS GENTSE KANAALZONE TE GENT-RODENHUIZE
 ESSAI AU PENETROMETRE





Meettechniek

Bij het uitvoeren van een sondering conform norm NEN 3680 wordt de puntweerstand gemeten, die moet worden overwonnen om een conus met een tophoek van 60° en een basisoppervlak van 1000 mm² met een snelheid van ca. 20 mm/sec. in de bodem te drukken. De druk op de punt (conusweerstand in MPa) wordt door rekstrookjes in de conus continu gemeten. De meetsignalen worden via een kabel naar een elektrische meeteenheid gestuurd, waarbij de gemeten waarden analoog door een schrijver tegen de diepte worden uitgetekend en digitaal met een interval van 20 mm worden vastgelegd op cassette of diskette. De digitale gegevens worden op het kantoor uitgetekend met behulp van een aan de computer gekoppelde plotter, en gecontroleerd aan de hand van de schrijversgrafieken. Door de continue registratie van de conusweerstand wordt een nauwkeurig beeld van de gelaagdheid en de vastheid van de bodem verkregen.

In de elektrische conus is standaard een hellingmeter ingebouwd, waarmee tijdens het sonderen de afwijking van de conus met de verticaal wordt geregistreerd. Onjuiste diepteregistratie als gevolg van "krom sonderen" kan hiermee worden vastgesteld en eventueel worden gecorrigeerd.

Naast de conusweerstand kunnen, bij gebruik van andere conustypen, ook andere gegevens worden gemeten. De meest toegepaste conus is de "elektrische kleefmantelconus", waarmee zowel de conusweerstand als de plaatselijke wrijving gelijktijdig wordt geregistreerd. Hierfor is een mantel met een oppervlak van 15.000 mm² boven de punt aangebracht. De plaatselijke wrijving wordt op dezelfde wijze als de conusweerstand gemeten en geregistreerd.

Meting van zowel conusweerstand als plaatselijke wrijving maakt het mogelijk het wrijvingsgetal te berekenen. Het wrijvingsgetal wordt gedefinieerd als het quotient van plaatselijke wrijving en de op gelijke diepte gemeten conusweerstand, vermenigvuldigd met een factor 100. Hierbij wordt rekening gehouden met laagscheidingen ter hoogte van de mantel.

Interpretatie sonderingen met plaatselijke wrijvingsweerstand

Het wrijvingsgetal geeft samen met de conusweerstand over het algemeen een goed beeld van de bodemopbouw onder de grondwaterstand. In onderstaande tabel zijn enige kenmerkende waarden van het wrijvingsgetal aangegeven. *Met nadruk dient te worden gesteld dat deze waarden slechts indicatief zijn en getoetst dienen te worden aan boringen, dan wel aan lokale ervaring en uitsluitend gelden voor de cilindrische elektrische kleefmantelconus.*

grondsoort	wrijvingsgetal	grondsoort	wrijvingsgetal
grind, grof zand	0,2 – 0,6	klei	3,0 – 5,0
zand	0,6 – 1,2	potklei	5,0 – 7,0
silt, leem, löss	1,2 – 4,0	veen	5,0 – 10,0

Boven de grondwaterstand kunnen grote afwijkingen ten opzichte van genoemde waarden voorkomen.

Andere conustypen

Naast de meting van conusweerstand en plaatselijke wrijving is het mogelijk extra (combinaties van) metingen uit te voeren. In onderstaand schema zijn enkele mogelijkheden aangegeven. Indien gewenst kan nadere informatie over metingen en toepassingsmogelijkheden worden verschaft.

type meting	meetresultaten	toepassingsmogelijkheden
– waterspanning	waterspanning ter plaatse van de punt tijdens het sonderen	– registreren waterremmende lagen – bepaling stijghoogte grondwater – classificatie/gelaagdheid bodem
– geleidbaarheid	elektrische geleiding grond en grondwater tijdens het sonderen	– indicatie zoet/zout water grens – onderzoek verspreiding verontreiniging
– temperatuur	temperatuurmeting op verschillende diepten	– warmteoverdracht in de bodem – bepaling temperatuurgradiënt
– seismisch	dynamische bodemparameters op verschillende diepten	– machinefunderingen – windturbinefundering
– versnellingen	versnellingen op verschillende diepten	– heittrillingen – verkeerstrillingen