

LABORATORIUM VOOR TOEGEPASTE GEOLOGIE EN HYDROGEOLOGIE

STUDIE VAN DE GRONDWATERWINNINGSMOGELIJKHEDEN
IN DE FREATISCH WATERVOERENDE LAAG
VAN HET BEDRIJFSTERREIN VAN
BEKAERT TEXTILES N.V. TE WAREGEM

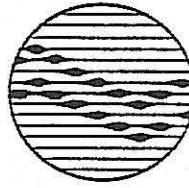
95/30 (2)



UNIVERSITEIT GENT

Laboratorium
voor
Toegepaste Geologie
en
Hydrogeologie

STUDIE VAN DE
GRONDWATERWINNINGSMOGELIJKHEDEN
IN DE FREATISCH WATERVOERENDE
LAAG VAN HET BEDRIJFSTERREIN VAN
BEKAERT TEXTILES N.V.
TE WAREGEM



Geologisch Instituut
Krijgslaan 281, S8
B-9000 Gent

tel. 09/264 46 47
fax 09/264 49 88

Opdrachtgever

BEKAERT MATTRESS TICKING
DEERLIJKSEWEG 22
8790 WAREGEM

Leiding : Prof. Dr. W. DE BREUCK

Studie en verslag : Lic. M. MAHAUDEN
Dr. L. LEBBE
Lic. Y. VERMOORTEL

Projectnummer : TGO 95/30(2)

Datum : mei 1996

INHOUD

1. INLEIDING	1
2. UITGEVOERDE WERKZAAMHEDEN	2
3. BORINGEN - BOUW EN WATERSTAND FREATISCHE LAAG	3
3.1 Inleiding	3
3.2 Boringen	3
3.3 Bouw en waterstand freatische laag	5
4. PUT- EN POMPPROEF	8
4.1 Inleiding	8
4.2 Putproef	8
4.2.1 Inleiding	8
4.2.2 Uitvoering en waarnemingen	8
4.2.3 Resultaten	10
4.3 Pompproef	10
4.3.1 Inleiding	10
4.3.2 Puttenconfiguratie	10
4.3.3 Uitvoering van de pompproef	12
4.3.4 Interpretatie - resultaten	12
5. WINNINGSMOGELIJKHEDEN	17
5.1 Inleiding	17
5.2 Onderlinge putafstand	17
5.3 Winningsmogelijkheden	18
6. INVLOED WATERWINNING	20
6.1 Inleiding	20
6.2 Berekeningen	20
6.2.1 Ligging winningsputten	20
6.2.2 Situatie 1	20
6.2.3 Situatie 2	21
6.2.4 Situatie 3	21
6.3 Bespreking	21
7. WATERKWALITEIT	29
7.1 Inleiding	29
7.2 Resultaten	29
7.3 Bespreking	30
8. BESLUITEN	31
9. REFERENTIES	32
Bijlage 1	
Bijlage 2	

LIJST VAN DE FIGUREN

Fig. 3.1 Ligging van de uitgevoerde boringen - pompput PP en peilbuizen Pb1 tot PB5.

Fig. 3.2 Resultaten van de geofysische boorgatmetingen en lithologische en stratigrafische kolom.

Fig. 3.3 Putconstructie van pompput PP.

Fig. 4.1 Waarnemingen tijdens de stapsgewijze putproef.

Fig. 4.2 Karakteristieke putcurve voor PP na 60 minuten pompen.

Fig. 4.3 Hydrogeologische bouw van het freatisch reservoir in het mathematisch model.

Fig. 4.4 Gemeten (kruisjes) en berekende (volle lijn) verlagingen sinds de start van de pumping in functie van de tijd en in functie van de afstand tot de pompput PP.

Fig. 5.1 Berekende verlagingen in aangepompte laag en nabij de watertafel voor een pumping van $75,12 \text{ m}^3/\text{dag}$; lagenbouw en hydraulische parameters zijn zoals bepaald uit de pompproef.

Fig. 6.1 Ligging van de winningsputten gebruikt bij de berekeningen.

Fig. 6.2 Verlaging in m in laag 1 (laag waarin gepompt wordt) na 1.000.000 minuten pompen met een debiet van $82.300 \text{ m}^3/\text{jaar}$ op putten P1, P2 en P3.

Fig. 6.3 Verlaging in m in laag 7 (watertafel) na 1.000.000 minuten pompen met een debiet van $82.300 \text{ m}^3/\text{jaar}$ op putten P1, P2 en P3.

Fig. 6.4 Verlaging in m in laag 1 (laag waarin gepompt wordt) na 1.000.000 minuten pompen met een debiet van $82.300 \text{ m}^3/\text{jaar}$ op putten P1, P2, P3 en P4.

Fig. 6.5 Verlaging in m in laag 7 (watertafel) na 1.000.000 minuten pompen met een debiet van $82.300 \text{ m}^3/\text{jaar}$ op putten P1, P2, P3 en P4.

Fig. 6.6 Verlaging in m in laag 1 (laag waarin gepompt wordt) na 1.000.000 minuten pompen met een debiet van $82.300 \text{ m}^3/\text{jaar}$ op putten P1, P3, P5 en P6.

Fig. 6.7 Verlaging in m in laag 7 (watertafel) na 1.000.000 minuten pompen met een debiet van $82.300 \text{ m}^3/\text{jaar}$ op putten P1, P3, P5 en P6.

LIJST VAN TABELLEN

Tab. 4.1 Verlaging in functie van de tijd voor de uitgevoerde stappen.

Tab. 4.2 Kenmerken van de peilputten voor de pompproefconfiguratie.

Tab. 4.3 Waarden van de bepaalde hydraulische parameters en hun marginale en conditionele standaardafwijking σ_{marg} en σ_{cond} .

Tab. 6.1 Coördinaten van de voorgestelde winningsputten.

Tab. 7.1 Kwaliteit van het freatisch grondwater in de pompput PP.

LIJST VAN BIJLAGEN

Bijl. 1 Boorbeschrijving en uitbouw PP en Pb_i

Bijl. 2 Logaritmische waarden van de berekende en de waargenomen verlaging samen met hun onderlinge verschillen en de bepaalde hydraulische parameters.

1. INLEIDING

Met hun bestelling order nr. 11.690/19.1 van 22 maart 1996 gaf de N.V. Bekaert Mattress Thicking (BMT) aan het Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie van de Universiteit Gent (LTGH) opdracht de waterwinningsmogelijkheden in de freatische laag op hun bedrijfsterrein te Waregem te onderzoeken.

Onderhavig verslag omvat de resultaten van de werkzaamheden die in het bestek van deze opdracht, die aansluit op een inventarisatie-onderzoek - LTGH verslag TGO 95/30(1) -, werden uitgevoerd.

In volgende hoofdstukken worden achtereenvolgens behandeld:

- uitgevoerde werkzaamheden,
- boringen - bouw en waterstand freatische laag,
- put- en pomproef,
- winningsmogelijkheden,
- invloed waterwinning,
- waterkwaliteit,
- besluiten,
- referenties.

2. UITGEVOERDE WERKZAAMHEDEN

Gedurende de periode - kalenderweek 13 tot en met 16 van 1996 - werden op het bedrijfsterrein te Waregem volgende werkzaamheden uitgevoerd:

- boring van een pompput PP - KW 13,
- uitvoering van een putproef op deze pompput - KW 14,
- boring van 5 peilputten Pb1 tot en met Pb5 nabij de pompput - puttenconfiguratie voor de geplande pompproef - KW 15,
- uitvoering van een pomproef - KW 16,
- grondwaterstaalname - KW 16.

Het waterstaal werd in het laboratorium geanalyseerd gedurende KW 17 op de parameters zoals aangegeven in het LTGH studievoorstel TGO 95/30 van 31/01/1996.

Interpretatie en verwerking van de terrein- en laboratoriumwaarnemingen werden uitgevoerd gedurende kalenderweken 18 tot 19.

3. BORINGEN - BOUW EN WATERSTAND FREATISCHE LAAG

3.1 Inleiding

Uit het inventarisatie-onderzoek (MAHAUDEN, M. 1995) werd afgeleid dat de freatische laag te Waregem opgebouwd is uit voornamelijk zandige doorlatende sedimenten die onderaan begrensd zijn door zeer slecht doorlatende tertiaire afzettingen. De zandige afzettingen behoren tot het Kwartair en hun dikte werd aan de hand van de beschikbare gegevens geraamd op 10 tot meer dan 20 meter.

3.2 Boringen

De boringen werden uitgevoerd in de onmiddellijke omgeving van het spinnerijgebouw nabij het bosgebied. De boorplaats bevindt zich in het laag gelegen zuidelijke deel van het bedrijfsterrein. De plaatskeuze die door de opdrachtgever werd voorgesteld is ingegeven door ruimtelijke en technische faciliteiten voor een eventuele concrete uitbouw van een freatische grondwaterwinning.

De ligging is verduidelijkt op figuur 3.1.

Voor de pompput (PP) werd een boring uitgevoerd tot 22 meter diepte. Hierbij werd ca. 5 meter in de zeer slecht doorlatende afzettingen van het Tertiair geboord. De boring werd uitgevoerd volgens de methode van directe inspoeling. De opgeboorde grond werd op het terrein zintuiglijk beschreven. Na beëindigen van de boring werden in het open boorgat in functie van de boordiepte enkele geofysische parameters opgemeten; het betrof de boorgatdiameter, de resistiviteit volgens de korte - en lange normaalopstelling, de puntweerstand, de spontane potentiaal en de natuurlijke gammastraling. De veranderingen van deze parameters geven objectieve informatie omtrent de aard en samenstelling van de doorboorde lagen en de grondwaterkwaliteit. Samen met de beschrijving van de opgeboorde grond wordt op deze manier een goed beeld van het freatisch grondwaterreservoir bekomen en is het mogelijk een winningsput optimaal uit te bouwen met filter, de nodige omstorting en afdichtingstoppen.

De boorbeschrijving zoals opgemaakt op het terrein aan de hand van de zintuiglijke beschrijving van de opgeboorde grond, samen met enkele summier technische kenmerken van de boring en de putconstructie (PP) zijn hieronder aangegeven. Een volledig verslag is vervat in bijlage 1.

Aard van opgeboorde grond	Diepte in m onder maaiveld	
	van	tot
Okerbruin zeer fijn zand met dunne leemlenzen	0,0	2,5
Okerbruin tot donkerbruin zeer fijn siltig zand met talrijke venige fragmenten (draderig, houtresten, stammetjes - weinig verteerd)	2,5	3,0
Grijsbruin zeer fijn siltig zand, geen individuele leembrokjes zichtbaar	3,0	6,0

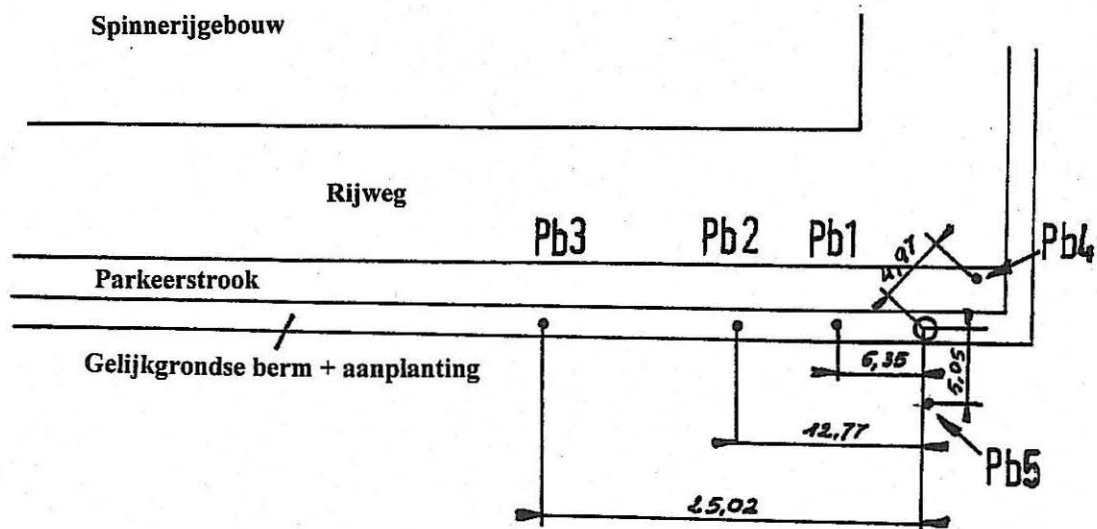
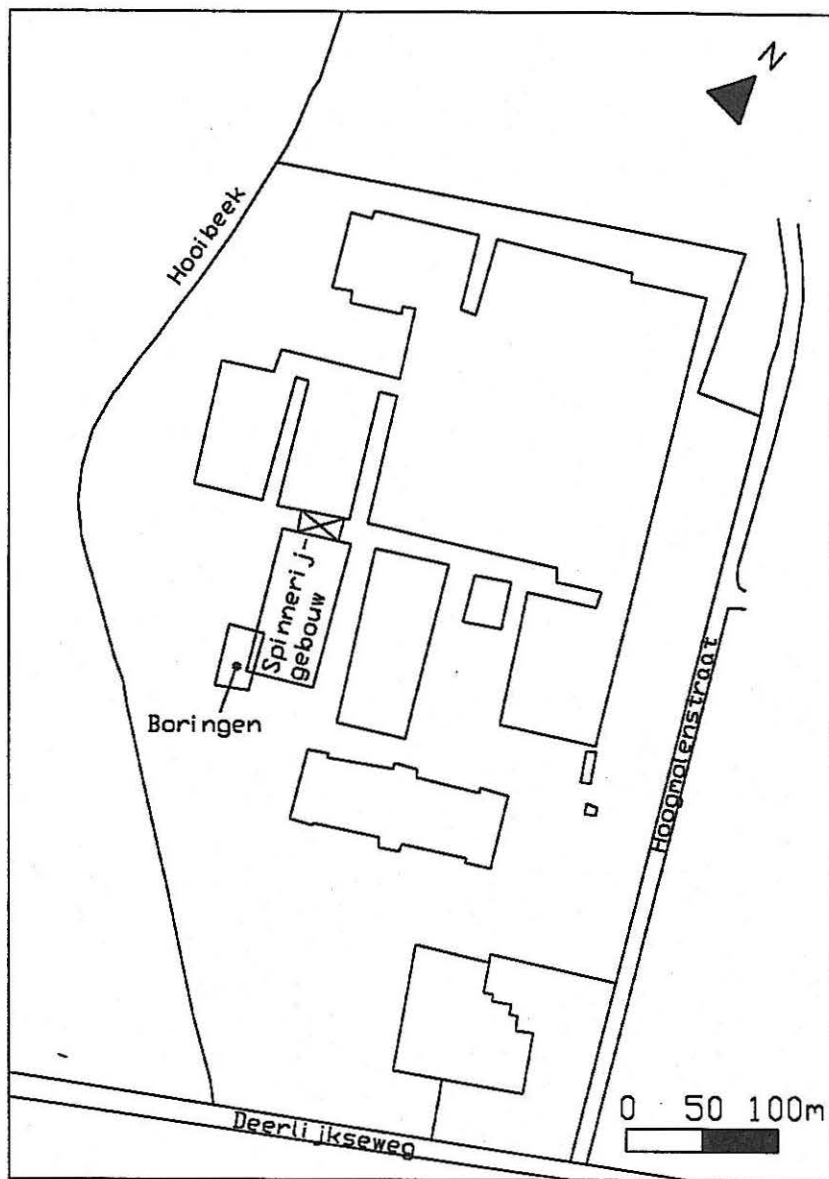


Fig. 3.1 Ligging van de uitgevoerde boringen - pompput PP en peilbuizen Pb1 tot Pb5.

Blauwgrijs zeer fijn siltig zand met enkele dunne schelp houdende niveaus	6,0	12,0
Blauwgrijs fijn siltig zand	12,0	13,0
Blauwgrijs fijn tot middelmatig zand met schelpfragmentjes en kleine keitjes (< 1 mm), dunne lemige zone komt voor rond 13,8 m diepte	13,0	18,0
Idem met kleibrokjes	18,0	19,0
Blauwgrijze klei	19,0	22,0

Vermoedelijke geologische interpretatie:

Kwartair van 0,0 tot 18,0 m diepte

Tertiair van 18,0 tot 22,0 m diepte

Het boorgat werd uitgebouwd rekening houdend met de zintuiglijke waarnemingen tijdens de uitvoering van de boring en de resultaten van de boorgatmetingen met een PVC filter van 11,0 tot 17,2 m onder maaiveld. De omstorting met gekalibreerd kwartszand gebeurde van 22,0 tot 8,3 m onder maaiveld. Boven de omstorting werd een kleistop geplaatst van 8,3 tot 6,2 m onder maaiveld. Verder werd aangevuld met opgeboord zand.

De lithologische kolom is samen met de boorgatmeetresultaten aangegeven in figuur 3.2.

De putconstructie van PP is verduidelijkt op figuur 3.3.

3.3 Bouw en waterstand van de freatische laag

Uit de waarnemingen blijkt dat het freatisch reservoir op de boorplaats 17,2 meter dik is en overwegend is opgebouwd uit zandige sedimenten. Bovenaan zijn de zanden zeer fijn tot fijn en weinig leem- en humushoudend. De onderste ca. 4 meter zijn duidelijk het meest zandig en het grofst. De tertiaire aangeboorde afzettingen zijn sterk kleilig en kunnen als zeer slecht doorlatend en vanuit winningsoogpunt als ongeschikt worden beschouwd.

De boringen uitgevoerd in de onmiddellijke omgeving van PP - peilputten als pompproefinfrastructuur - bevestigden de hierboven beschreven bouw van het freatisch reservoir.

Het water stond in PP op 01/04/1996 op 1,078 m onder de top van de PVC buis of ca. 0,85 m onder maaiveld.

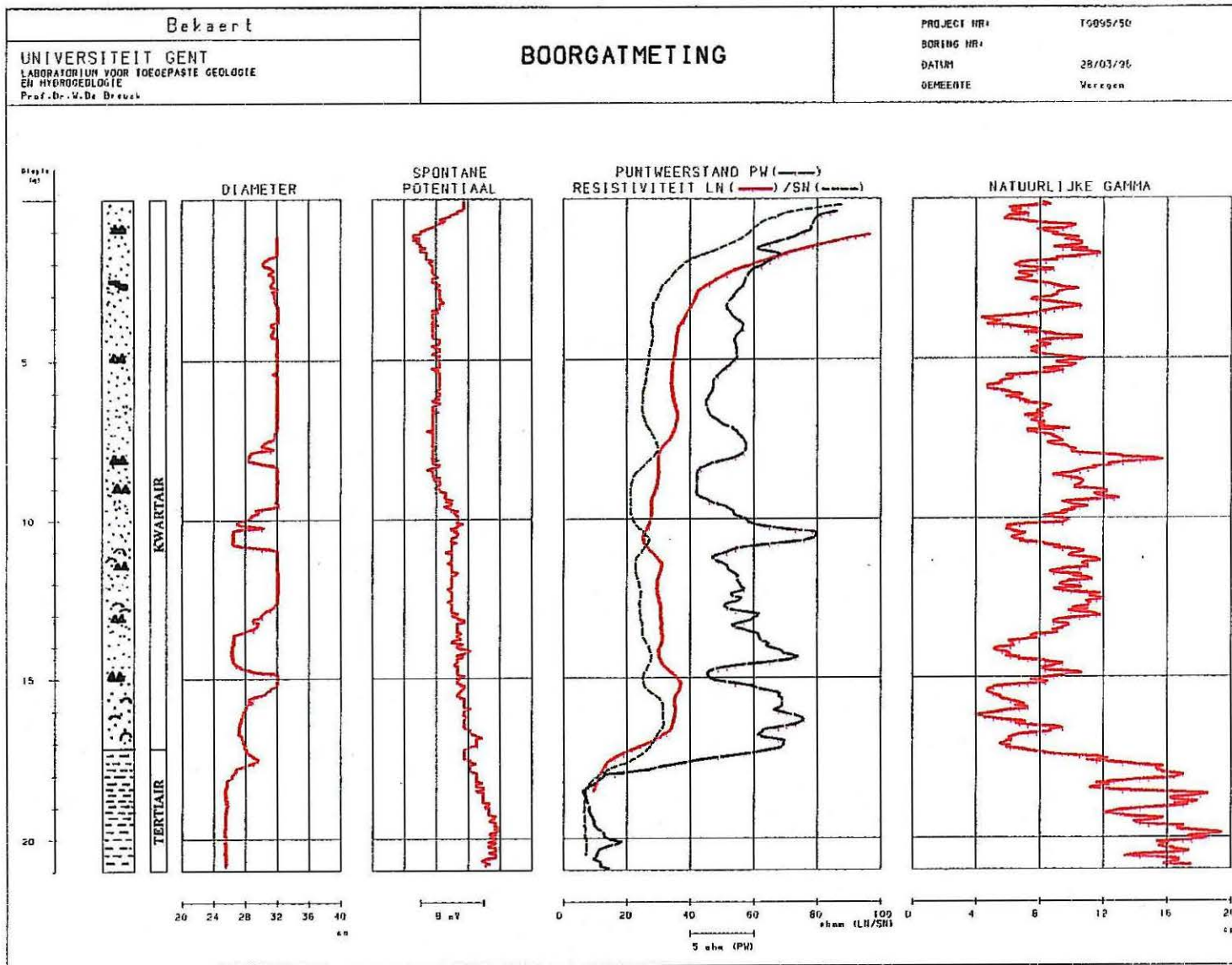


Fig.3.2 Resultaten van de geofysische boorgatmetingen en lithologische en stratigrafische kolom.

Diepte in m
onder maaiveld

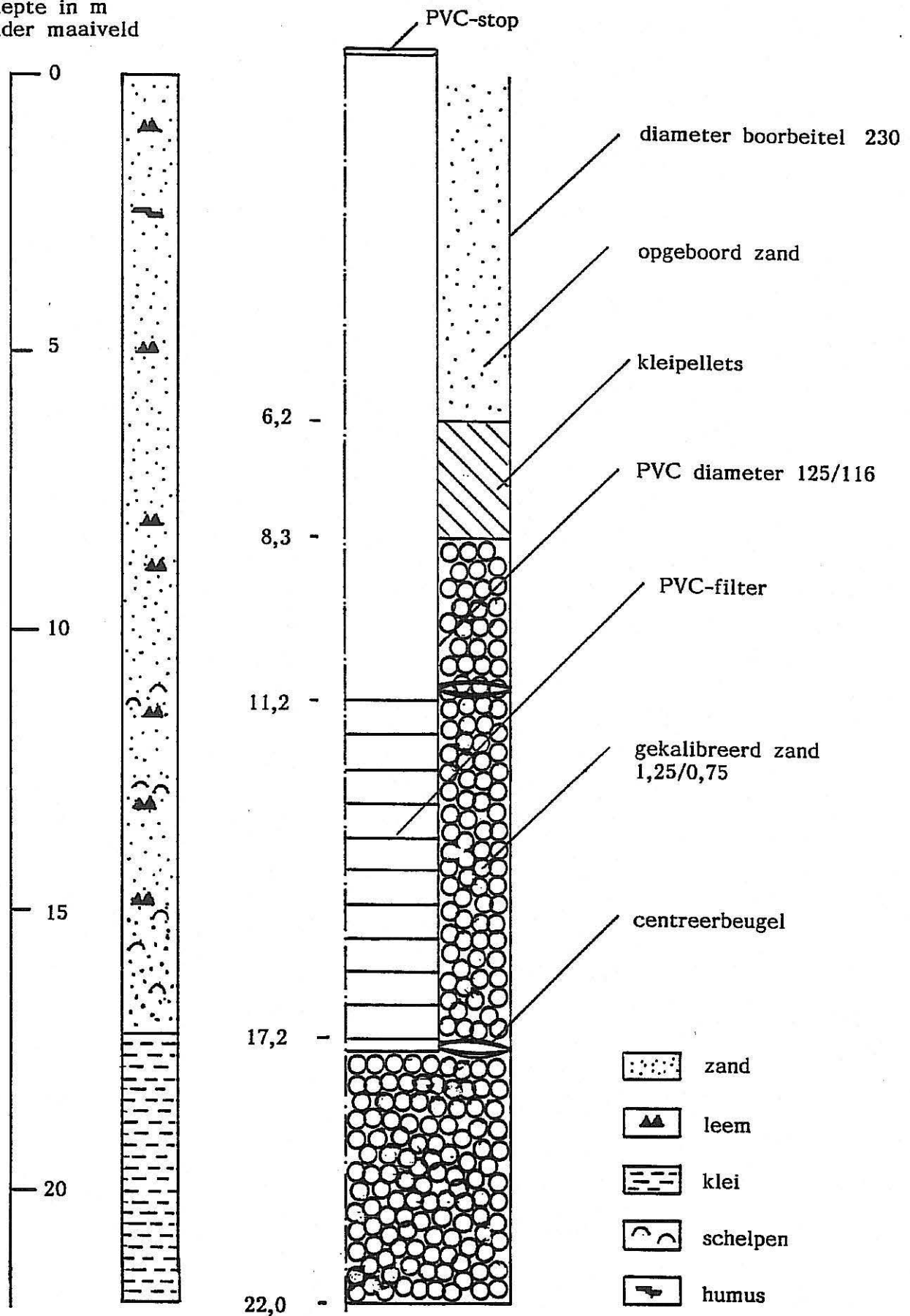


Fig.3.3 Putconstructie van pompput PP.

4. PUT- EN POMPPROEF

4.1 Inleiding

Uit het inventarisatie-onderzoek bleek dat geen concrete gegevens beschikbaar waren omtrent het mogelijk windebiet en de hydraulische parameters van het freatisch grondwaterreservoir. Via de archieven van de AMINAL bleek dat in de omgeving een put gelegen is met een vergund debiet van 60 m³/dag; in de Leievallei zouden winningsputten liggen met vergunde debieten van ca. 90 m³/dag.

Rekening houdend met een door BMT gewenst piekdebiet van 433 m³/dag - zie 5.1 - werd vooropgesteld dat aan de hand van een puttenbatterij van ca. 5 putten het streefdoel zou kunnen bereikt worden.

4.2 Putproef

4.2.1 Inleiding

Op de geplaatste PP werd een stapsgewijze putproef uitgevoerd. Hierbij werd voor 4 verschillende debieten Q_i (m³/h) na één uur pompen met constant debiet de overeenkomstige verlaging s_i (m) bepaald. Na elke pompstap werd minstens gedurende een periode van één uur het pompen gestopt. Gedurende de proef werd om de minuut de waterstand in PP automatisch opgemeten.

De verwerking van de waarnemingen laat toe de specifieke putcapaciteit van PP (Q/s in m³/h per m verlaging) te bepalen na één uur pompen. Het grafische verband Q/s geeft tevens de karakteristieke putcurve voor deze put na één uur pompen. De proef laat tevens toe het pompdebiet voor de pompproef te bepalen.

4.2.2 Uitvoering en waarnemingen

De putproef werd uitgevoerd op 1 en 2 april 1996. De gebruikte materialen waren:

- onderwaterpomp Storck type SF 5500 van 10 tot 12 m³/h voor een opvoerhoogte van 65 MWK,
- teller type Schlumberger WSG 80 voor 50 m³/h en 20 bar,
- regelkraan - boltype,
- druksonde - niveautransmitter PTX 164/D van Druck England,
- registreerapparatuur - datalogger Grant type Squirrel 1200.

De pompdebieten en overeenkomstige verlagingen na 60 minuten pompen bedroegen (ten opzichte van de ruststand) respectievelijk:

$Q_1 = 1,646 \text{ m}^3/\text{h}$	$s_1 = 0.76 \text{ m}$
$Q_2 = 4,535 \text{ m}^3/\text{h}$	$s_2 = 2.02 \text{ m}$
$Q_3 = 6,156 \text{ m}^3/\text{h}$	$s_3 = 2.75 \text{ m}$
$Q_4 = 7,632 \text{ m}^3/\text{h}$	$s_4 = 3.42 \text{ m}$

De waarnemingen zijn in tabel 4.1 summier - om de 5 minuten - weergegeven

De waarnemingen gedurende de 4 stappen - alle meetwaarden - zijn tevens in figuur 4.1 aangegeven.

Verlaging in m				
tijd in min	Q1=1.646m ³ /h	Q2=4.535m ³ /h	Q3=6.156m ³ /h	Q4=7.632m ³ /h
0,00	0,03	0,04	0,00	0,05
5,00	0,65	1,79	2,34	2,98
10,00	0,63	1,88	2,39	3,14
15,00	0,72	1,92	2,52	3,21
20,00	0,82	1,98	2,49	3,24
25,00	0,69	1,94	2,54	3,28
30,00	0,68	1,92	2,66	3,32
35,00	0,73	2,01	2,67	3,37
40,00	0,74	2,03	2,69	3,37
45,00	0,74	1,96	2,69	3,39
50,00	0,76	2,04	2,70	3,39
55,00	0,72	2,01	2,74	3,41
60,00	0,76	2,02	2,75	3,42
65,00	0,11	0,26	0,32	0,43
70,00	0,08	0,17	0,20	0,30
75,00	0,07	0,14	0,16	0,24
80,00	0,05	0,12	0,13	0,19
85,00	0,05	0,10	0,11	0,16
90,00	0,05	0,09	0,09	0,14
95,00	0,04	0,08	0,08	0,13
100,00	0,04	0,07	0,07	0,12
105,00	0,04	0,07	0,07	0,10
110,00	0,04	0,06	0,06	0,10
115,00	0,04	0,05	0,05	0,09
120,00	0,04	0,05	0,05	0,09

Tabel 4.1 Verlaging in functie van de tijd voor de uitgevoerde stappen.

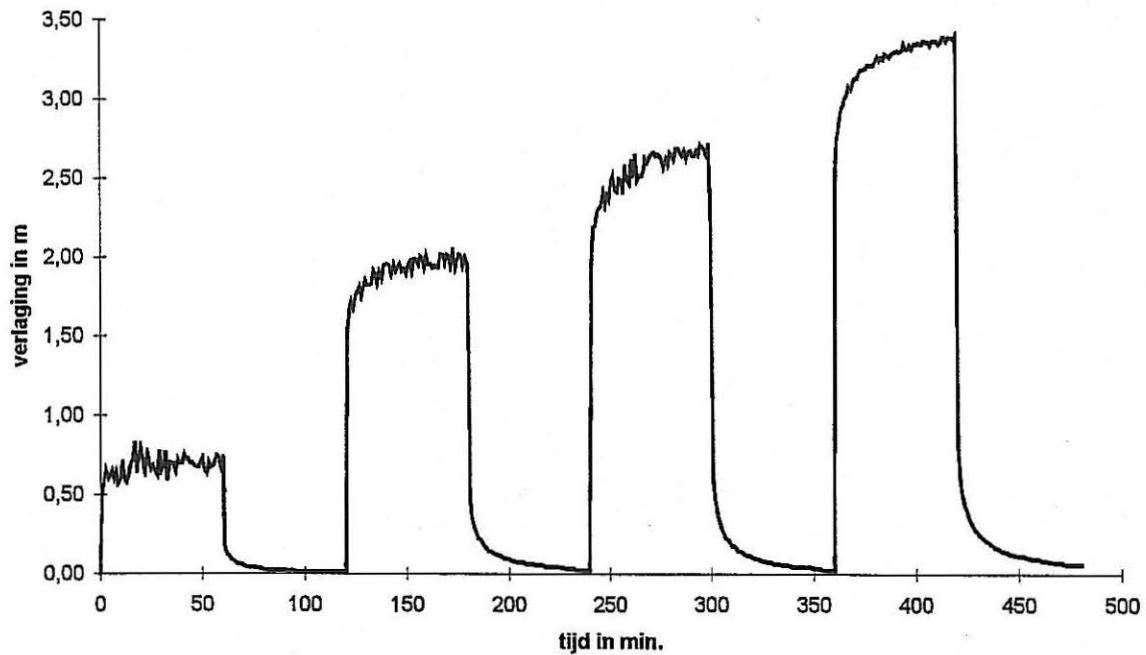


Fig. 4.1 Waarnemingen tijdens de stapsgewijze putproef.

4.2.3 Resultaten

De specifieke capaciteit (Q/s) na één uur pompen bedraagt 2,23 m³/h per m verlaging in het geteste debietsbereik - 0 tot 7,6 m³/h. Voor elk willekeurig debiet gelegen binnen dit bereik is nu de overeenkomstige verlaging gekend na 60 minuten pompen.

De Q/s waarde geldt na 60 minuten pompen en kan niet a priori worden geëxtrapoleerd naar langere pomptijden en/of grotere pompdebieten.

Uit de verlagingen die optreden na 60 minuten pompen kan worden afgeleid dat de winningsput het vooropgestelde debiet van ca. 3,75 m³/h - windebieten in het freatisch reservoir in de Leievalei van 90 m³/dag - hoogstwaarschijnlijk kan leveren.

De karakteristieke putcurve is voorgesteld in figuur 4.2.

4.3 Pompproef

4.3.1 Inleiding

Na uitvoering van de putproef werden 5 bijkomende peilputten (Pb_i) nabij de pompput PP geplaatst. Op deze puttenconfiguratie werd een pompproef uitgevoerd. Hierbij werd gedurende 24 uur continu op PP gepompt met een constant debiet. Gedurende de pompping en na het stilleggen van de pomp werd in PP en alle peilputten de waterstand continu opgemeten. De opgepompte hoeveelheid water werd tevens opgemeten.

Aan de hand van de waarnemingen is het mogelijk de hydraulische parameters van de afzettingen in het freatisch reservoir te bepalen. Kennis van deze parameters laat toe de invloed van een winning in het freatisch grondwaterreservoir op de grondwaterstand te berekenen.

4.3.2 Puttenconfiguratie

Gelet op de vaststellingen tijdens de boring van PP, werden voor de pompproef 5 bijkomende peilputten geboord. Hun ligging en filterdiepte houdt zowel rekening met de lithologische bouw van het freatisch reservoir als met de uit ervaring ingeschatte hydrogeologische karakteristieken. De kenmerken van de peilputten zijn aangegeven in onderstaande tabel:

Tabel 4.2 Kenmerken van de peilputten voor de pompproefconfiguratie

Peilput nr.	Afstand tot PP in m	Filterdiepte onder maaiveld
Pb1	6,35	15,2 - 16,2
Pb2	12,77	15,2 - 16,2
Pb3	25,02	15,2 - 16,2
Pb4	4,97	7,0 - 8,0
Pb5	5,05	3,0 - 4,0

karakteristieke putcurve PP BMT Waregem

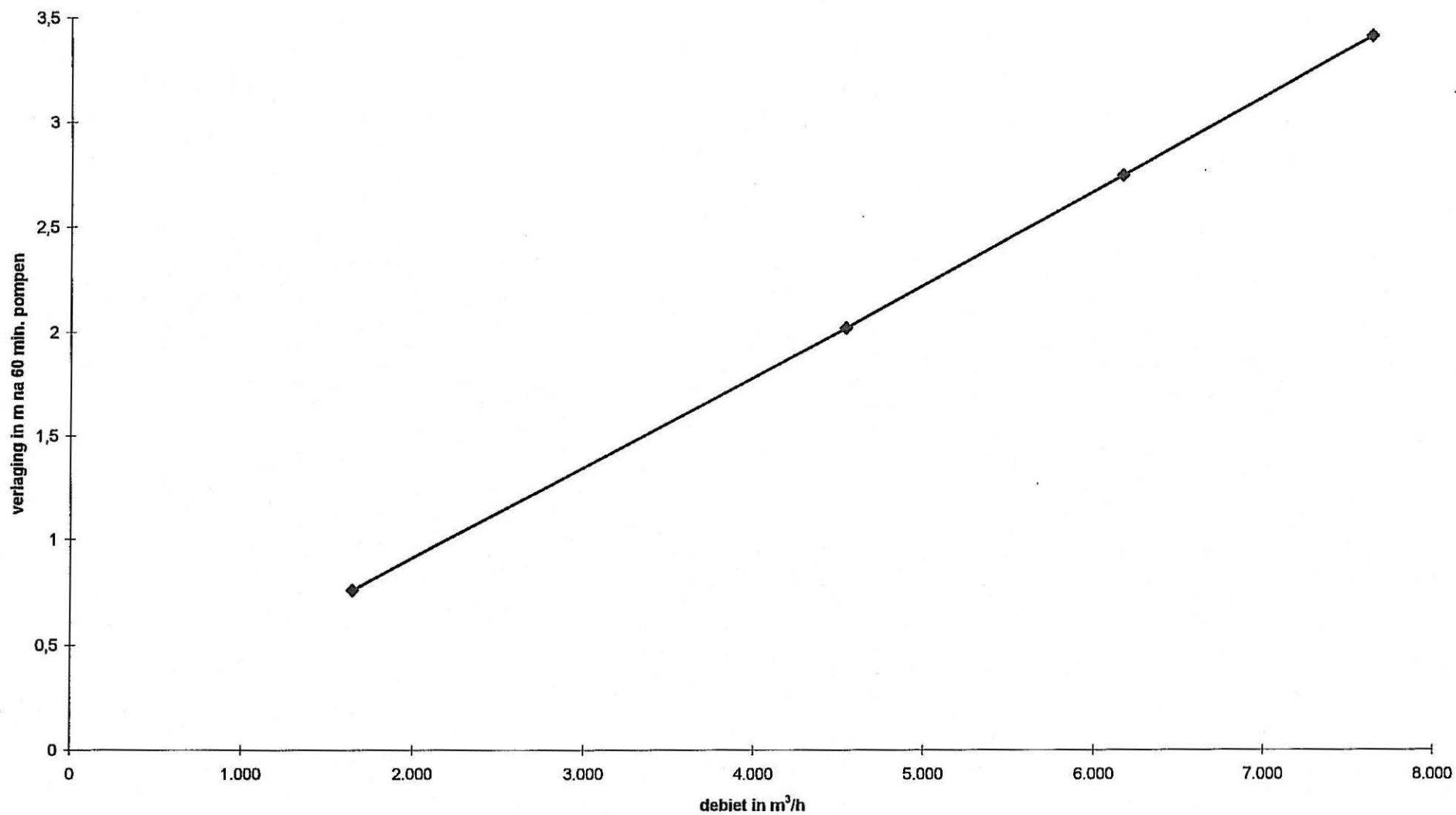


Fig. 4.2 Karakteristieke putcurve van PP na 60 minuten pompen.

Alle peilputten werden geboord volgens de methode van directe inspoeling; de boordiameter bedroeg 150 mm; in het boorgat werden PVC filters en stijgbuizen 63/57 ingebouwd. Omstorting met gekalibreerd kwartszand en afdichting met kleistop en aanvulling boorgat werden uitgevoerd volgens de regels der kunst. Details van de peilputten zijn in bijlage 1 verzameld.

De ligging van de puttenconfiguratie van de pompproef is aangegeven in figuur 3.1

4.3.3 Uitvoering van de pompproef

De pompproef werd uitgevoerd van 16 tot 19 april 1996. De gebruikte materialen waren:

- onderwaterpomp Storck type SF 2150 van 5 m³/h voor een opvoerhoogte van 35 MWK,
- teller type Schlumberger voor 5 m³/h,
- druksonden - niveautransmitter PTX 164/D van Druck England,
- registreerapparatuur - datalogger Grant type Squirrel 1200.

Vanaf 16/04/1996 om 11 h 44 werd gedurende 24 uur met een continu debiet van 4,97 m³/h gepompt op PP. Hiertoe werd de onderwaterpomp ingebouwd met de aanzuig op 0,5 m boven de bovenzijde van de filter. Gedurende de pompperiode en gedurende ca. 48 uur erna werd aan de hand van druksonden continu de waterstand opgemeten in zowel PP als alle peilbuizen Pb1 tot Pb5. Boven de druksonden werd de waterkolom in de stijgbuis afgesloten door middel van een packer - opblaasbare rubberen ring - om bergingsvermindering in de putten tijdens de metingen uit te sluiten. Na de start en stop van de pomp werd gedurende één uur om de minuut gemeten erna werd om de 15 minuten gemeten. Het opgepompte debiet werd geregistreerd door middel van een geijkte teller in de persleiding.

4.3.4 Interpretatie - resultaten

De pompproef werd geïnterpreteerd door middel van een invers axi-symmetrisch mathematisch model (LEBBE, L 1988). Hierbij worden, in tegenstelling met de klassieke analytische interpretatiemethoden, alle metingen in alle putten tegelijkertijd bij de interpretatie betrokken en wordt het freatisch reservoir ingedeeld in een aantal homogene lithologische lagen met gelijke hydraulische parameters. De lagenindeling is gebaseerd op de geïntegreerde interpretatie van de terreinwaarnemingen gedurende de uitvoering van de boring voor de pompput PP en peilputten Pb_i en de resultaten van de geofysische boorgatmetingen.

In het model wordt het freatisch reservoir begrensd door:

- bovenaan de watertafel op 1,1 m diepte,
- onderaan door de top van de tertiaire zeer slecht doorlatende afzettingen op 17,2 m diepte werd ingedeeld in 7 lagen. Ze worden in het model van onder naar boven genummerd.

Laag 1 komt overeen met de aangepompte laag of de laag waar de filter in PP is geplaatst. Laag 2 is een zandige laag die op de boorgatmetingen duidelijk af te bakenen is. Laag 3 komt overeen met iets fijnere afzettingen die minder doorlatend zijn. Lagen 4 tot en met 6 zijn licht leemhoudende fijnzandige afzettingen; de gekozen dikte houdt rekening met de plaats van de filters in peilputten Pb4 en Pb5. Laag 7 is de zone nabij de watertafel waar iets meer lemige en humusrijke sedimenten voorkomen.

In figuur 4.3 is de hydrogeologische bouw van het freatisch reservoir zoals gebruikt in de modelberekeningen voorgesteld.

Aan de hand van de pompproef werden volgende groepen van hydraulische parameters bepaald (het cijfer tussen de haakjes duidt op de laagindeling zoals gebruikt in het model):

- de hydraulische weerstand onder de watertafel $c(6)$ en de horizontale doorlatendheid $k^h(7)$,
- de bergingscoëfficiënt nabij de watertafel S_o ,
- het putverlies C ,
- de horizontale doorlatendheid k^h van de lagen 1 en 2 en de hydraulische weerstand tussen beiden $c(1)$,
- de horizontale doorlatendheid k^h van de lagen 4,5 en 6 en de hydraulische weerstanden $c(4)$ en $c(5)$,
- de horizontale doorlatendheid k^h van de laag 3 en de hydraulische weerstanden $c(2)$ en $c(3)$,
- de specifieke elastische berging van alle lagen $S'_A(1-7)$.

De parameters werden bepaald door een gevoeligheidsanalyse; de nauwkeurigheid waarmee dit gebeurde is in tabel 4.3 aangegeven. Voor de oplossing bedroeg de som van de kwadraten van de afwijkingen voor 460 waarnemingen 0.4416.

Tabel 4.3 Waarden van de bepaalde hydraulische parameters en hun marginale en conditionele standaardafwijking σ_{marg} en σ_{cond} .

Hydraulische parameters		Waarde	σ_{marg}	σ_{cond}
Symbool	Eenheid			
$c(6)$	d	110.0	.0257	.0023
S_o	m^3/m^3	.01	.0293	.0191
C	$m^{1-3n} \cdot d^n$.0000269	.0244	.0241
$k(1)$	m/d	11.03	.0052	.0039
$k(2)$	m/d	11.03	.0052	.0039
$c(1)$	d	2.5	.0052	.0039
$k(3)$	m/d	.02	.0496	.0092
$k(4)$	m/d	2.07	.0496	.0092
$c(2)$	d	96.3	.0496	.0092
$c(3)$	d	96.3	.0496	.0092
$c(4)$	d	4.5	.0496	.0092
$k(5)$	m/d	2.07	.010	.0030
$k(6)$	m/d	2.07	.010	.0030
$c(5)$	d	3.9	.010	.0030
$S'_A(1-7)$	m^{-1}	.000049	.0090	.0038

Uit tabel 4.3 kan worden afgeleid dat de parameters $k(1)$, $k(2)$, $c(1)$, $k(5)$, $k(6)$, $c(5)$, $S'_A(1-7)$

Diepte in m
onder maaiveld

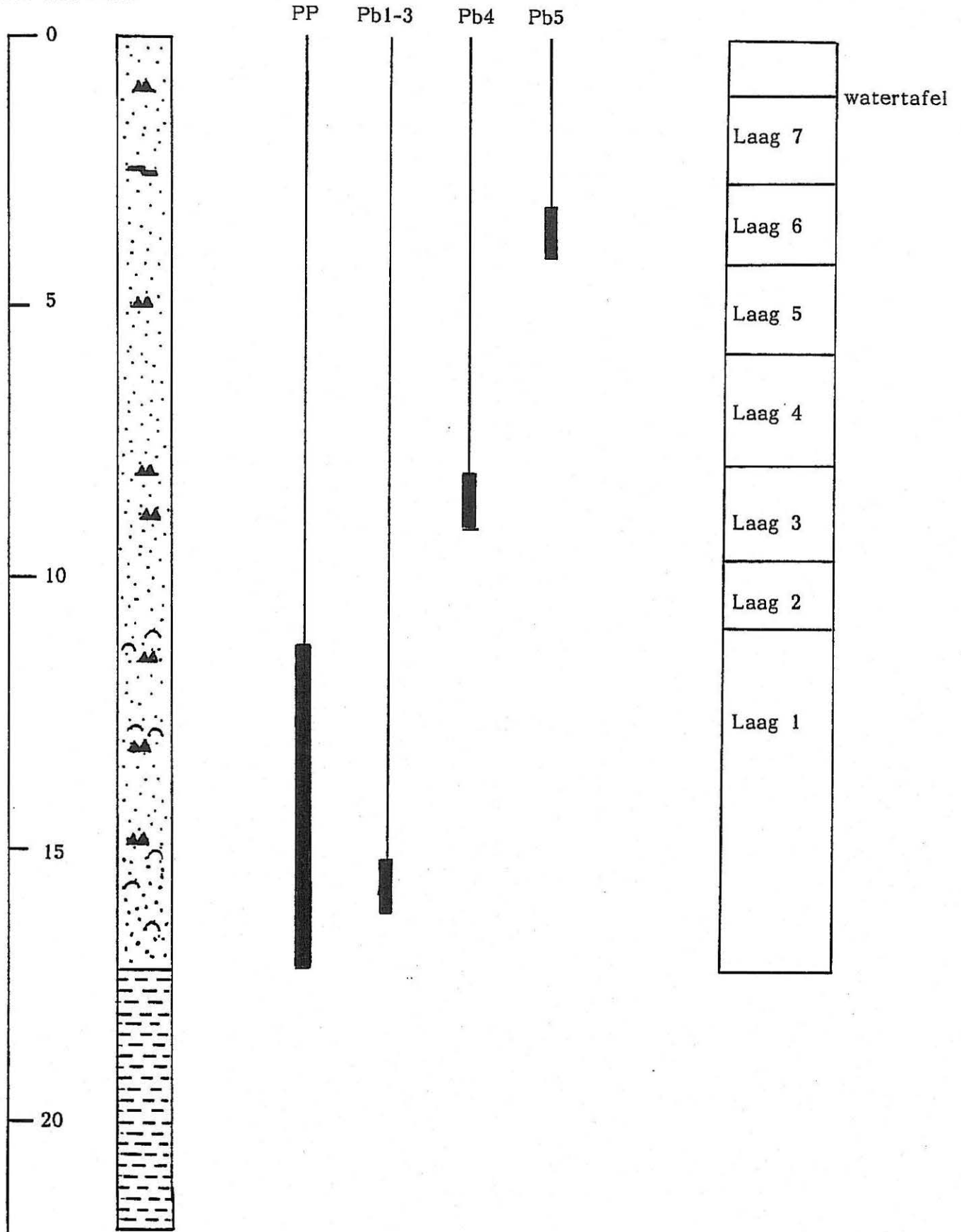


Fig. 4.3 Hydrogeologische bouw in het mathematisch model.

en $c(6)$ met de meeste nauwkeurigheid werden bepaald. De andere parameters zijn iets minder nauwkeurig bepaald.

De verlagingen in functie van de tijd en in functie van de afstand voor de gemeten en de berekende waarden zijn voor de oplossing in figuur 4.4 aangegeven.

Uit de waarnemingen tijdens de pompproef wordt voor PP een putverlies afgeleid van 0,38 m. Hierbij wordt het putverlies CQ^2 uit volgende formule afgeleid (JACOB, 1946):

$$s = BQ + CQ^2$$

met:

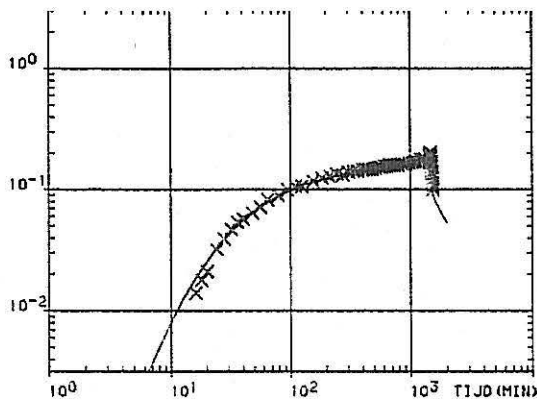
s de verlaging in m gemeten in de pompput

BQ de verlaging ten gevolge van laminair verlies in de watervoerende laag,

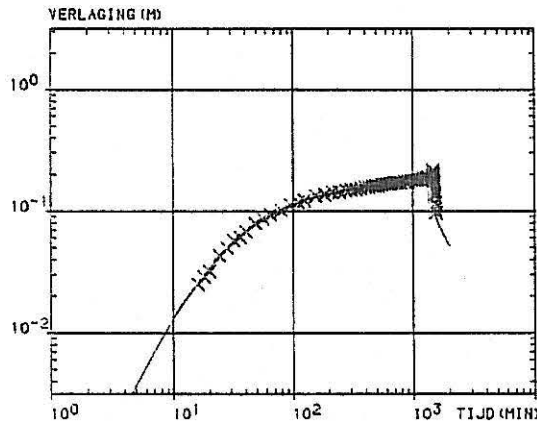
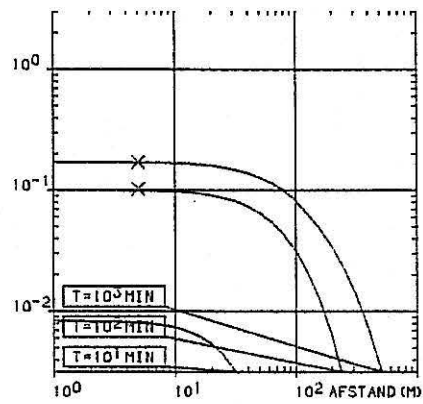
CQ^2 de verlaging ten gevolge van turbulent verlies in de put.

Voor PP werd voor het gepompte debiet aldus een efficiëntie van ca. 82% afgeleid. In de praktijk wordt vaak het 70% efficiëntiecriteria gebruikt bij oplevering van winningsputten.

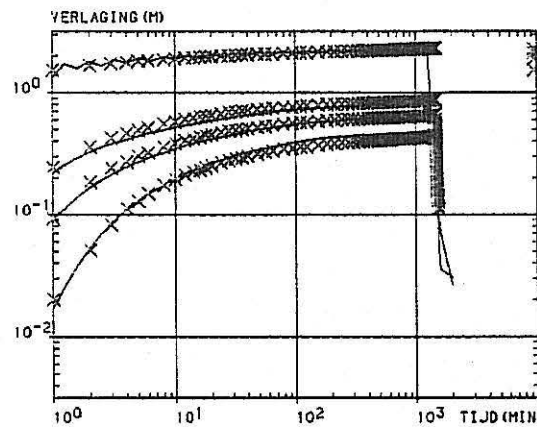
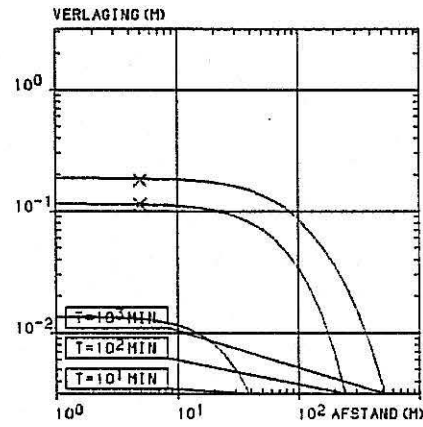
De resultaten van de pompproef, logaritmische waarden van de berekende en de waargenomen verlagingen samen met hun onderlinge verschillen en de hiervoor bepaalde parameters, zijn verzameld in bijlage 2.



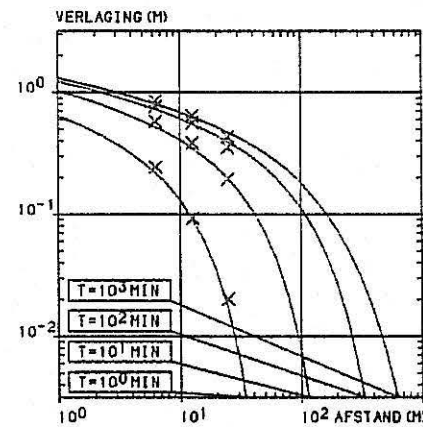
LAAG 6



LAAG 4



LAAG 1



D (7) = 1.6 M	K (7) = .07 M/D	S0 = .010	SA (7) = .000049 M-1
D (6) = 1.6 M	K (6) = 2.07 M/D	C (6) = 110.3 D	SA (6) = .000049 M-1
D (5) = 1.6 M	K (5) = 2.07 M/D	C (5) = 3.9 D	SA (5) = .000049 M-1
D (4) = 2.1 M	K (4) = 2.07 M/D	C (4) = 4.5 D	SA (4) = .000049 M-1
D (3) = 1.8 M	K (3) = .02 M/D	C (3) = 96.3 D	SA (3) = .000049 M-1
D (2) = 1.2 M	K (2) = 11.03 M/D	C (2) = 96.3 D	SA (2) = .000049 M-1
		C (1) = 2.5 D	
D (1) = 6.2 M	K (1) = 11.03 M/D		SA (1) = .000049 M-1

Fig. 4.4 Gemeten (kruisjes) en berekende (volle lijn) verlagingen sinds de start van de pomping in functie van de tijd en in functie van de afstand tot de pompput PP.

5. WINNINGSMOGELIJKHEDEN

5.1 Inleiding

Aan de hand van de resultaten van de pompproef en de hydrogeologische bouw van het freatisch reservoir worden de winningsmogelijkheden berekend. Hierbij is tevens rekening gehouden met het door BMT gewenste winhoeveelheid van 82.300 m³/jaar met een dagdebiet van:

- gemiddeld 361 m³/dag,
- piekdebiet 433 m³/dag.

5.2 Onderlinge putafstand

Aangezien putten die in éénzelfde watervoerende laag water winnen elkaar onderling beïnvloeden werd bepaald welke de onderlinge afstand tussen de putten dient te zijn om de gewenste debieten te kunnen leveren. Hierbij wordt naar een compromis gestreeft; enerzijds is de onderlinge beïnvloeding kleiner naargelang de onderlinge afstand toeneemt maar anderzijds zijn de uitbouw- en exploitatiekosten voor verafgelegen putten niet onbelangrijk. Voor de bouw van het freatisch grondwaterreservoir en de hydraulische parameters zoals op de plaats van de pompproef werd de verlaging berekend na verschillende pomptijden voor een opgepompt debiet van 75,11 m³/dag. Dit is het dagdebiet per put indien men het gewenste jaardebiet aan de hand van drie putten zou winnen. De verlaging optredend op 50 m van de pompput bedraagt voor de verschillende pomptijden respectievelijk:

- na 100.000 minuten of ca. 69 dagen pompen ca. 0,39 m,
- na 1.000.000 minuten of ca. 2 jaar pompen ca. 0,50 m.

Voor een verdubbeling van het windebiet per put 150,22 m³/dag of een hoeveelheid die voor 3 winningsputten het piekdebiet ruimschoots kan opvangen zou de verlaging op 50 m van de pompput na 1.000.000 minuten pompen ca. 1,02 m.

Voor een lijnvormige batterij van 3 putten op een onderlinge afstand van 50 m, waarbij alle putten met een debiet van 75,11 m³/dag elk zouden pompen, zou de verlaging in de middelste pompput - die in het zwaartepunt van de winning ligt en het meest door beide aanliggende putten wordt beïnvloed - na 1.000.000 minuten pompen ca. 2,20 m bedragen;

$$2,20 = 1,20 \text{ m} + 2 \times 0,50 \text{ m};$$

met 1,20 m de verlaging in de pompput tengevolge van de pomping en 0,5 m de verlaging tengevolge van één aanliggende pompput.

Voor het dubbele debiet (3 x 150,22 m³/dag) zou dit ca. 4,3 m bedragen.

Voor deze berekening werd verondersteld dat de winningsput in het zwaartepunt 100% efficiënt is. In de praktijk is een put niet 100% efficiënt en is de verlaging in de pompput ten gevolge van putverliezen groter dan de theoretisch berekende verlaging die enkel te wijten is aan wrijvingsverliezen in de aangepompte laag.

Indien men het putverlies berekent met de tijdens de pompproef gevonden C-waarde dan zou dit voor het gemiddeld dagdebiet van $361 \text{ m}^3/\text{dag}$ of een gemiddeld uurdebiet per winningsput van $5,01 \text{ m}^3/\text{h}$ ca. $0,39 \text{ m}$ bedragen; voor het piekdebiet zou dit ca. $0,56 \text{ m}$ zijn.

Aldus berekent men in het zwaartepunt een totale verlaging van:

- $2,62 \text{ m} + 0,39 \text{ m} = 3,01 \text{ m}$ bij gemiddeld dagdebiet,
- $3,20 \text{ m} + 0,56 \text{ m} = 3,76 \text{ m}$ bij piekdebiet.

De berekende verlagingen voor een pompdebiet van $75,11 \text{ m}^3/\text{dag}$ zijn voor pomptijden tot $1.000.000$ minuten uitgezet in figuur 5.1.

5.3 Winningsmogelijkheden

Rekening houdend met de resultaten van de put- en pompproef kunnen de gewenste debieten geleverd worden door 3 winningsputten. Deze moeten dan elk volgend debiet leveren:

- in piekomstandigheden: $6,01 \text{ m}^3/\text{h}$,
- in normale omstandigheden: $5,01 \text{ m}^3/\text{h}$.

De putten kunnen geplaatst worden op een onderlinge afstand van 50 m .

Teneinde een veiligheidsmarge in te bouwen om ingeval van onderhoudswerken en/of technische problemen aan een put toch het gewenste piekdebiet te kunnen leveren lijkt het wenselijk om een batterij van 4 putten aan te leggen.

In volgend hoofdstuk wordt aldus zowel de invloed op de grondwatertafel berekend met een puttenbatterij van 3 en 4 putten.

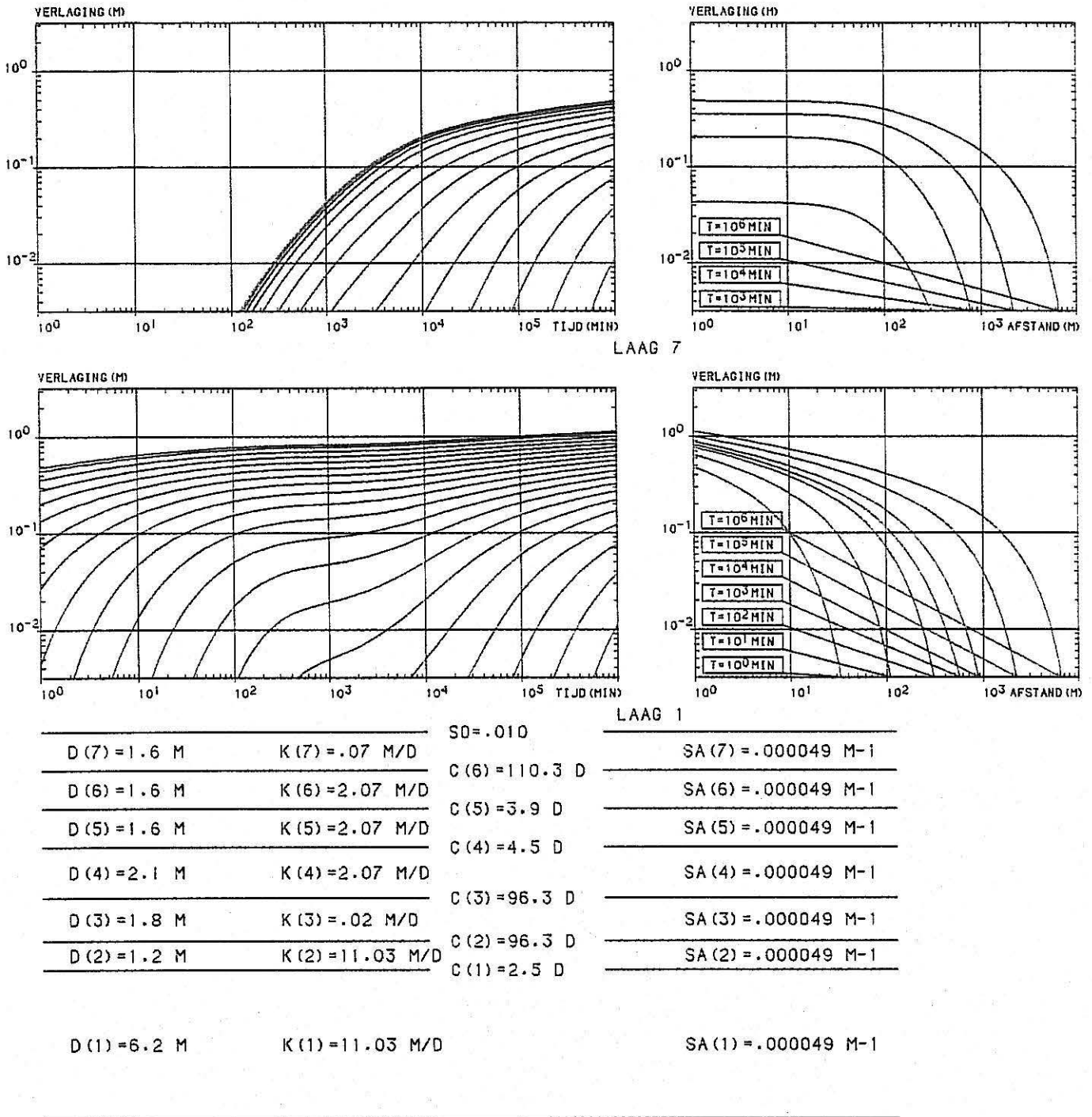


Fig. 5.1 Berekende verlagingen in aangepompte laag en nabij de watertafel voor een pomping van 75,12 m³/dag; lagenbouw en hydraulische parameters zijn zoals bepaald uit de pomproef

6. INVLOED WATERWINNING

6.1 Inleiding

De invloed van een waterwinning in de freatisch watervoerende laag op de grondwaterstijg-hoogte werd berekend voor een batterij van winningsputten geplaatst langs de zuidelijke-zuidwestelijke kant van het bedrijfsterrein. Er werden drie berekeningen uitgevoerd waarbij het aantal putten en/of hun onderlinge afstand werd gewijzigd. Bij de berekeningen werd steeds verondersteld dat de bouw van het freatisch reservoir en de hydraulische parameters identiek zijn aan deze bepaald uit de pompproef. De verlagingen optredend in de aangepompte laag en nabij de watertafel na 1.000.000 minuten (694,4 dagen of ca. 2 jaar) continu pompen met het gewenste debiet van 82.300 m³/jaar werden voor de drie berekeningen grafisch uitgezet. Het windebiet wordt steeds gelijkmatig verdeeld over de winningsputten. Het modelgebied is een vierkant met zijde 1 km; het middelpunt van het gebied is PP.

De hier berekende verlagingen zijn maximaal omdat geen rekening wordt gehouden met voeding en met de hoeveelheid water die uit het beïnvloede gebied wegvloeit.

6.2 Berekeningen

6.2.1 Ligging winningsputten

De put PP geboord in het bestek van onderhavige studie, wordt hier verder steeds als P1 aangegeven. Het is bij de berekeningen steeds de meest oostelijk gelegen put. De ligging van de andere winningsputten gebruikt bij de berekeningen is aangegeven op figuur 6.1. In tabel 6.1 zijn hun coördinaten aangegeven; hierbij is een imaginair assenkruis met oorsprong in P1 en x-as evenwijdig met de Deerlijkse weg gekozen. De ligging houdt rekening met de terrein-toestand (ligging gebouwen) en de wensen van BMT om de putten bij voorkeur in westelijke richting van PP te plaatsen.

Tabel 6.1 Coördinaten van de voorgestelde winningsputten

Put nr.	X	Y
P1 (PP)	0	0
P2	5	50
P3	-15	100
P4	-55	135
P5	-60	195
P6	-10	285

6.2.2 Situatie 1

Hierbij wordt gepompt op 3 winningsputten P1, P2 en P3 die op 50 m van elkaar gelegen zijn. De verlaging in de aangepompte laag (laag 1) en nabij de watertafel (laag 7) zijn voorgesteld

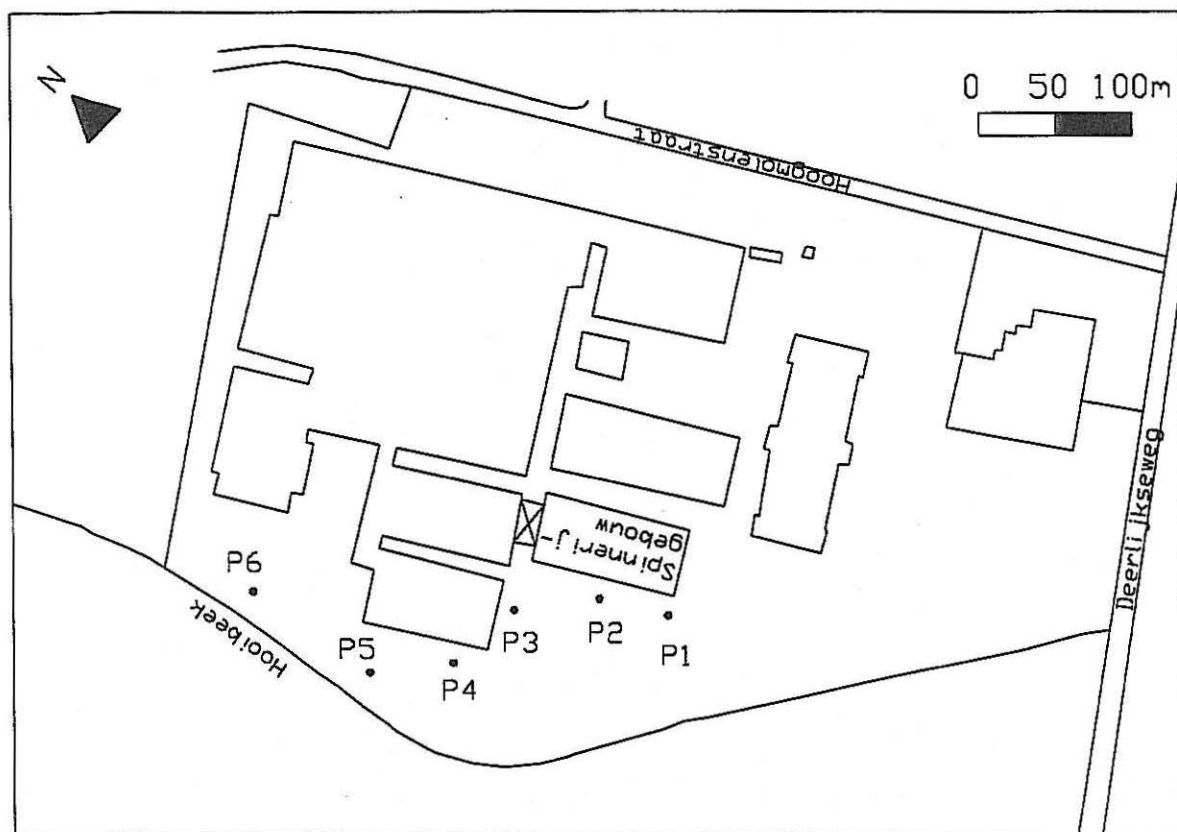


Fig. 6.1 Ligging van de winningsputten gebruikt bij de berekeningen.

op figuren 6.2 en 6.3. Hieruit blijkt dat na ca. 2 jaar continu pompen de verlaging in de aangepompte laag 1 in het zwaartepunt van de winning maximaal 2,3 m en nabij de watertafel maximaal 1,4 m bedraagt.

6.2.3 Situatie 2

Hierbij wordt gepompt op 4 winningsputten P1, P2, P3 en P4 die telkens op 50 m van elkaar gelegen zijn. De verlaging in de aangepompte laag (laag 1) en nabij de watertafel (laag 7) zijn voorgesteld op figuren 6.4 en 6.5. Hieruit blijkt dat na ca. 2 jaar continu pompen de verlaging in de aangepompte laag in het zwartepunt van de winning maximaal 2,0 m en nabij de watertafel maximaal 1,3 m bedraagt.

6.2.4 Situatie 3

Hierbij wordt gepompt op 4 winningsputten P1, P3, P5 en P6 die telkens op 100 m van elkaar gelegen zijn. De verlaging in de aangepompte laag (laag 1) en nabij de watertafel (laag 7) zijn voorgesteld op figuren 6.6 en 6.7. Hieruit blijkt dat na ca. 2 jaar continu pompen de verlaging in de aangepompte laag in het zwartepunt van de winning maximaal 1,8 m en nabij de watertafel maximaal 1,2 m bedraagt.

6.3 Bespreking

Uit de berekeningen kan worden afgeleid dat de invloed voor de 3 situaties gelijkaardig is. Een pumping met 4 putten veroorzaakt iets kleinere maximale verlagingen in de omgeving van de

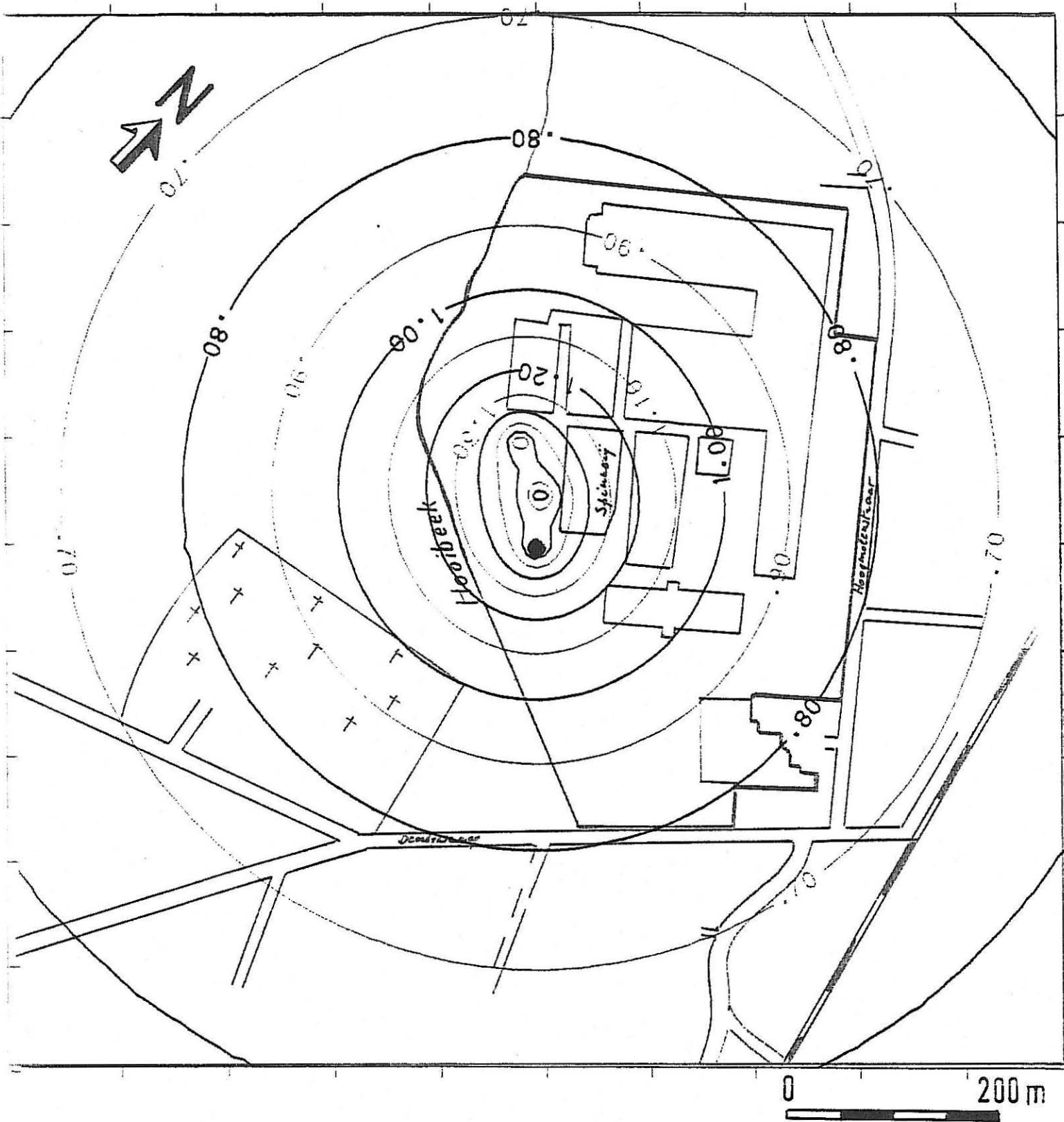


Fig. 6.2 Verlaging in m in laag 1 (laag waarin gepompt wordt) na 1.000.000 minuten pompen met een debiet van 82.300 m³/jaar op putten P1, P2 en P3.

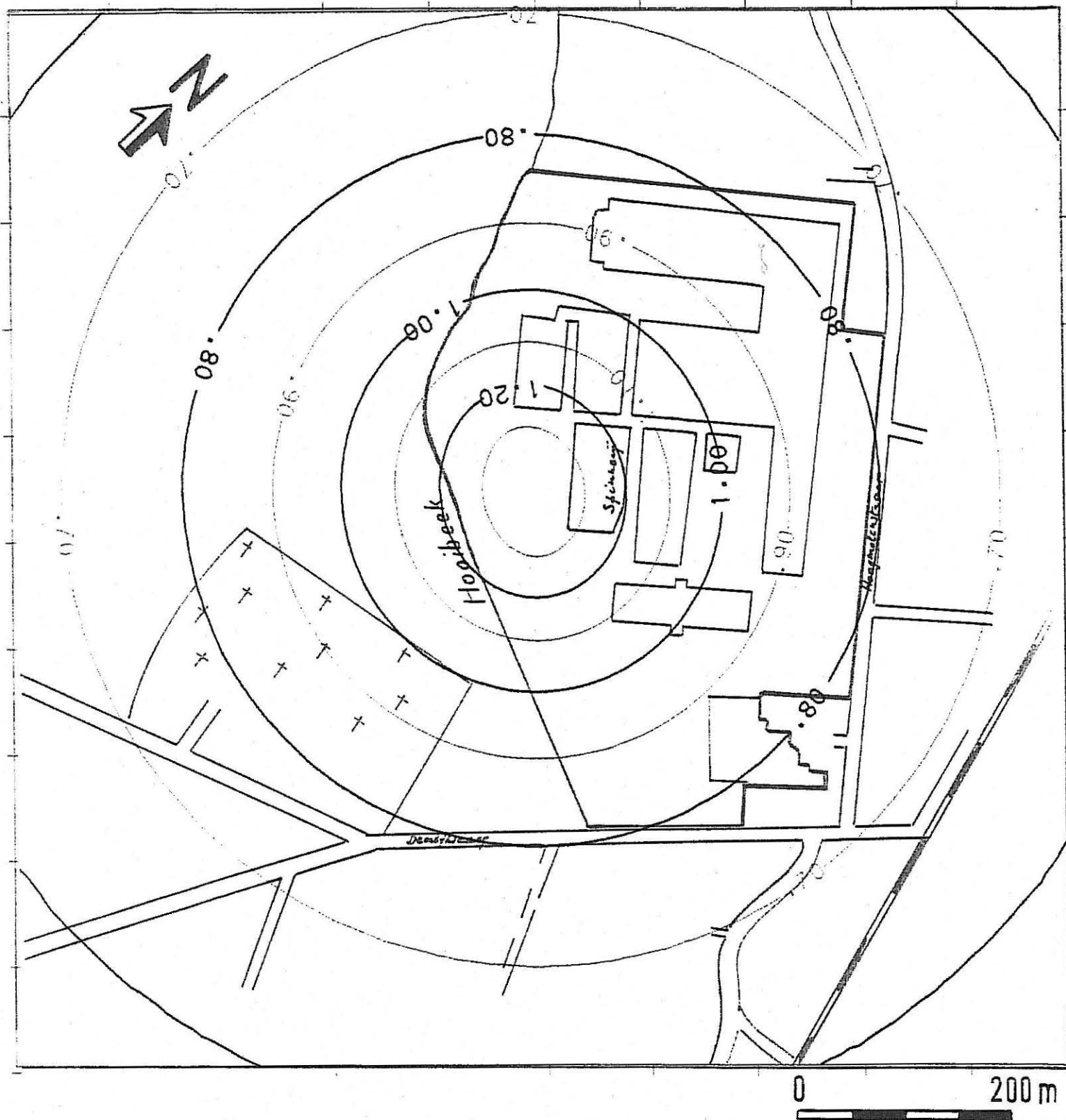


Fig. 6.3 Verlaging in m in laag 7 (watertafel) na 1.000.000 minuten pompen met een debiet van 82.300 m³/jaar op putten P1, P2 en P3.

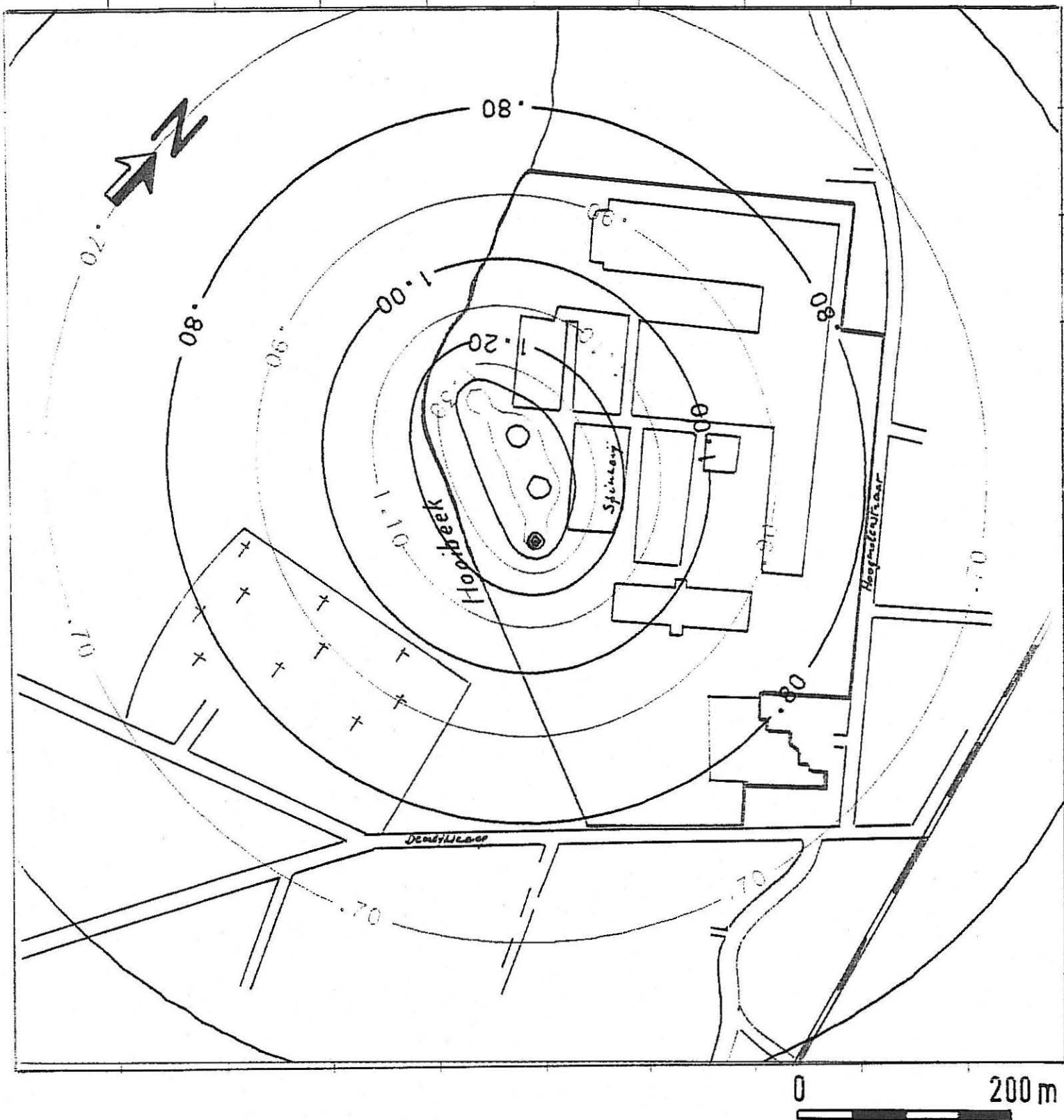


Fig. 6.4 Verlaging in m in laag 1 (laag waarin gepompt wordt) na 1.000.000 minuten pompen met een debiet van $82.300 \text{ m}^3/\text{jaar}$ op putten P1, P2, P3 en P4.

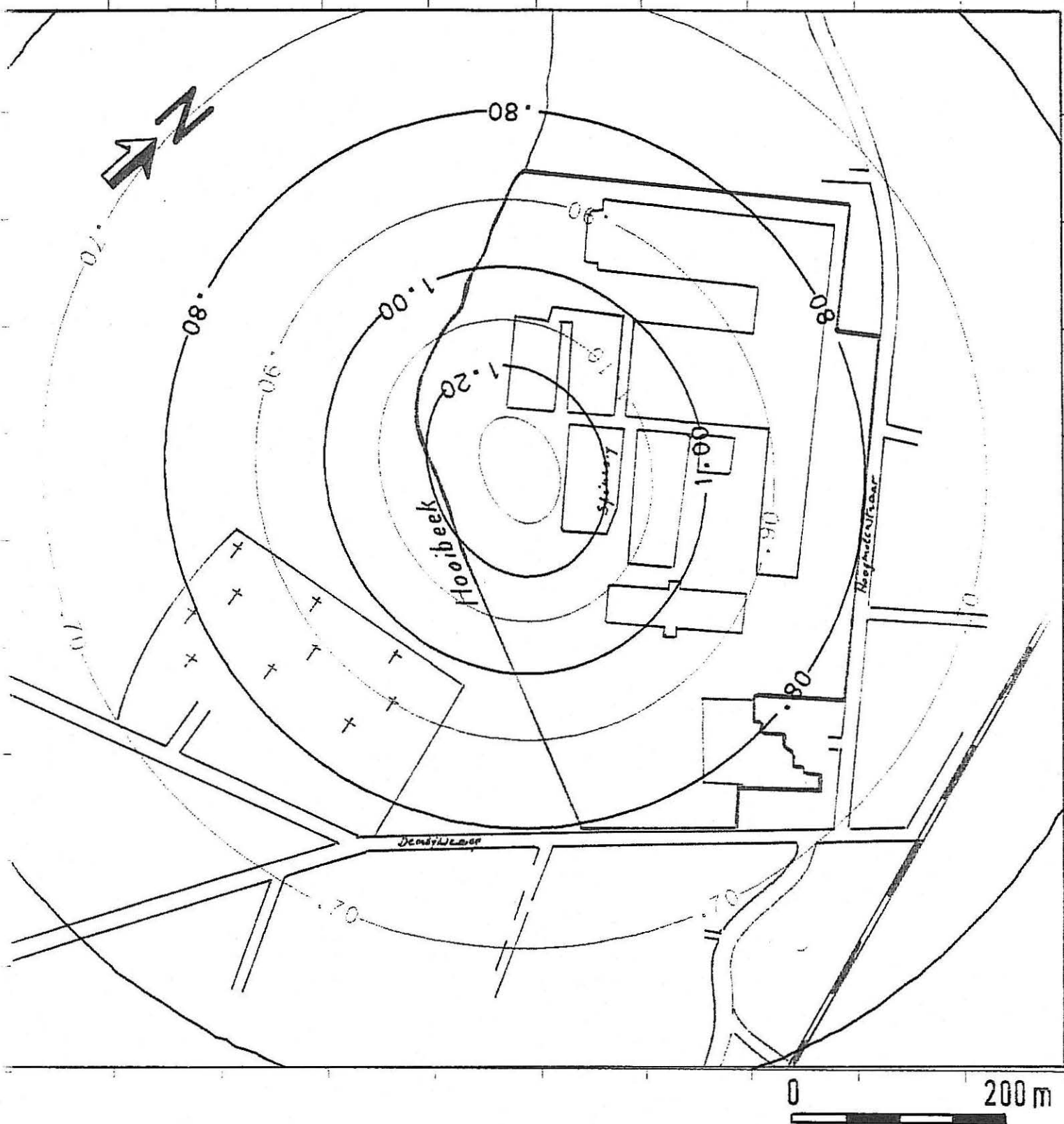


Fig. 6.5 Verlaging in m in laag 7 (watertafel) na 1.000.000 minuten pompen met een debiet van 82.300 m³/jaar op putten P1, P2, P3 en P4.

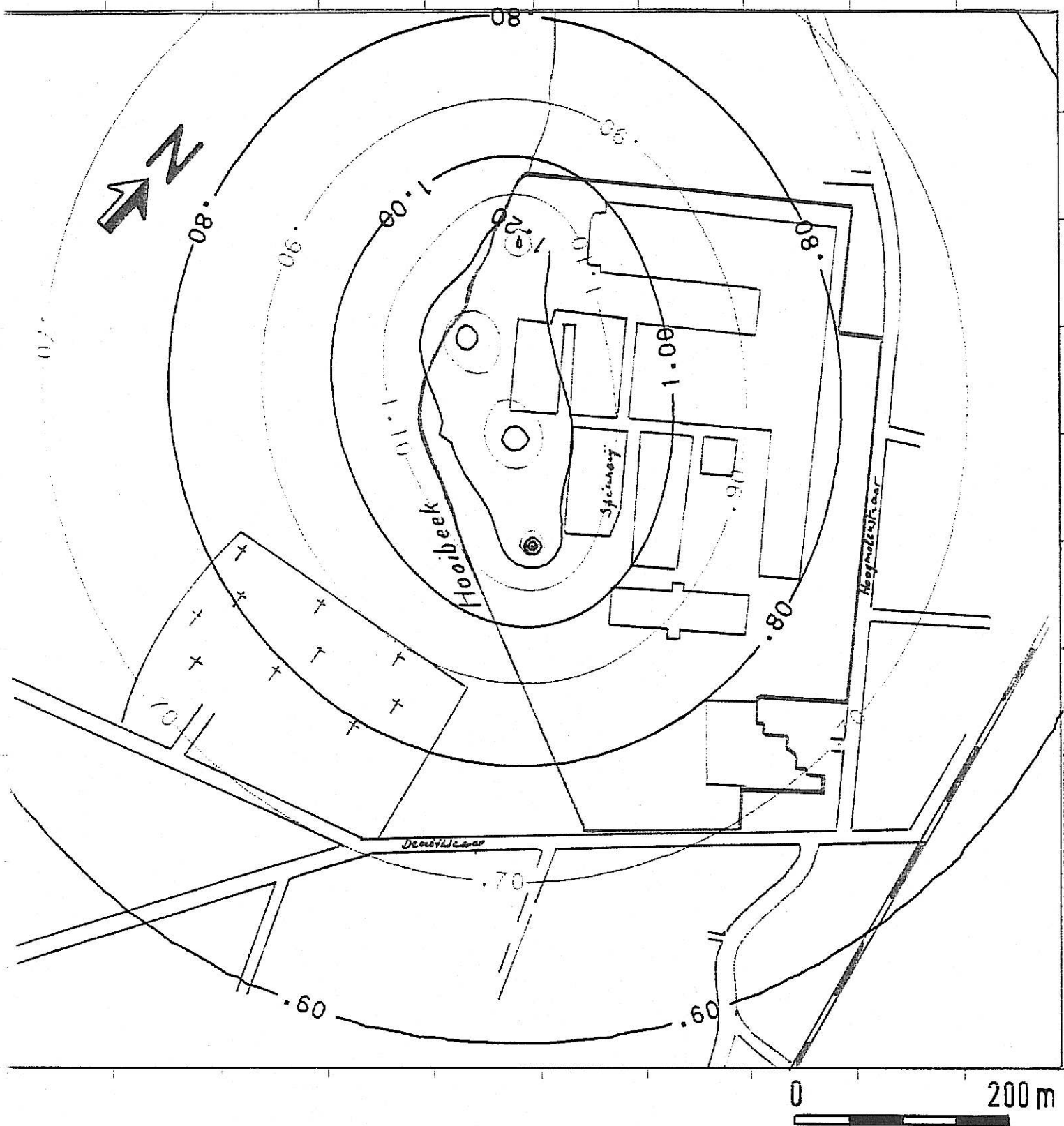


Fig. 6.6 Verlaging in m in laag 1 (laag waarin gepompt wordt) na 1.000.000 minuten pompen met een debiet van 82.300 m³/jaar op putten P1, P3, P5 en P6.

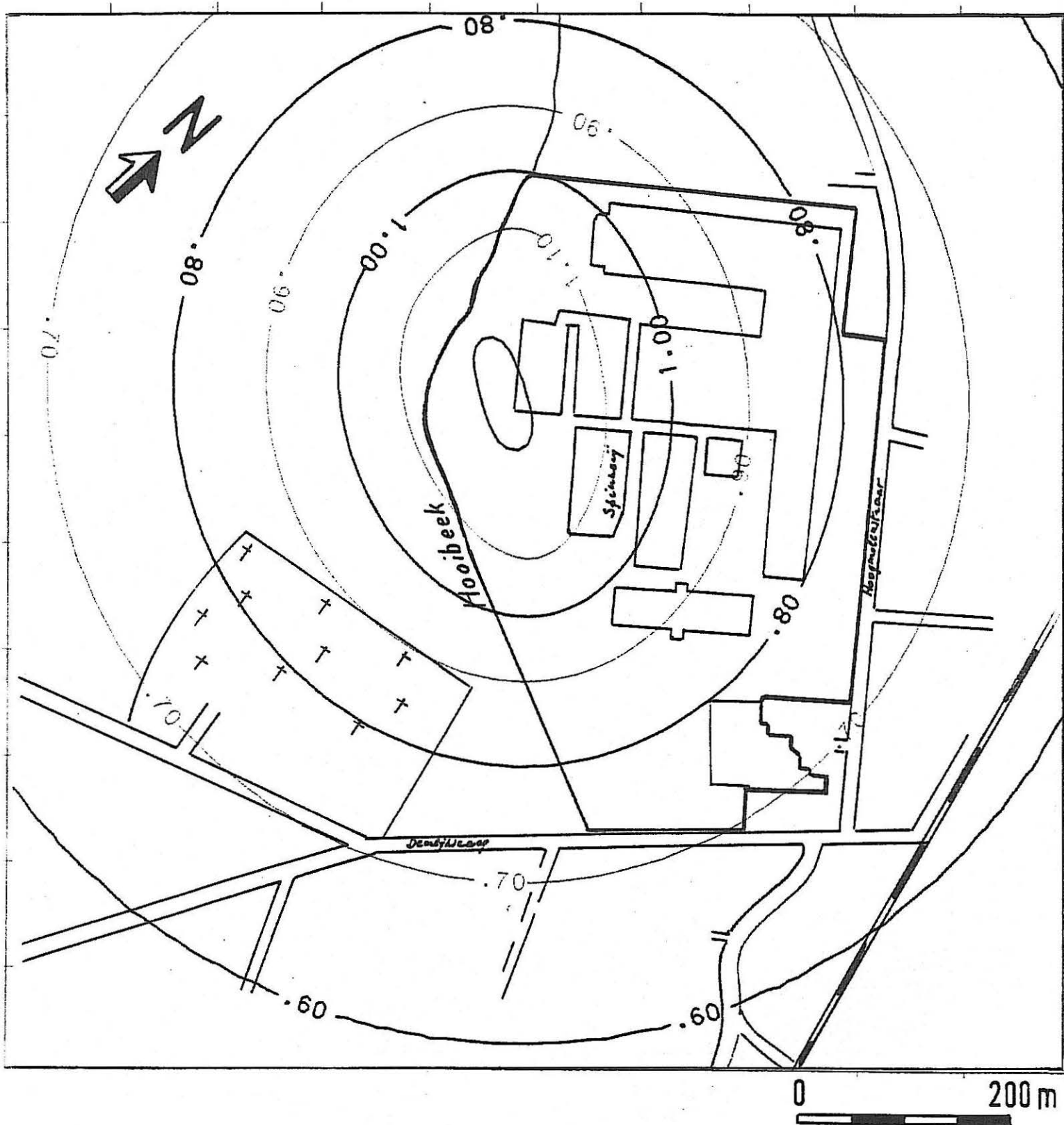


Fig. 6.7 Verlaging in m in laag 7 (watertafel) na 1.000.000 minuten pompen met een debiet van 82.300 m³/jaar op putten P1, P3, P5 en P6.

winningsputten dan indien men op drie putten pompt. De verlaging nabij de watertafel neemt af indien men de onderlinge afstand tussen de putten vergroot; op deze wijze wordt echter de verlaging over een groter gebied uitgespreid. De vorm van de iso-verlagingslijnen is vooral afhankelijk van de ligging van de winningsputten.

Op grotere afstand van de pompputten zijn na lange pomptijden de verlagingen in de laag waarin gepompt wordt en nabij de watertafel gelijk. In de onmiddellijke omgeving van de pomputten is de verlaging in de laag waarin gepompt wordt duidelijk groter.

7. WATERKWALITEIT

7.1 Inleiding

Op het einde van de pompproef werd een waterstaal uit PP genomen. Het staal werd geanalyseerd op de in LTGH studievoorstel TGO 95/30 aangegeven parameters.

7.2 Resultaten

De analyseresultaten zijn in tabel 7.1 aangegeven naast de grondwaterkwaliteitsnormen volgens VLAREM II (richtniveau RN en maximum toelaatbare concentratie MTC) en de drinkwaterkwaliteitsnormen.

Tabel 7.1 Kwaliteit van het freatisch grondwater in de pompput PP

Parameter	eenheid	waarde	Vlar. RN	Vlar. MTC	drinkwater
pH		8,38	6,5 - 8,5		6,5 - 9,2
geleidbaarh	$\mu\text{S/cm}$	599	400		2100
temperatuur	$^{\circ}\text{C}$	12	12	25	25
O ₂	mg/l	2,4			
TAM	$^{\circ}\text{F}$	11,25			
TAP	$^{\circ}\text{F}$	0			
tot. hardheid	$^{\circ}\text{F}$	22,97			zie Ca
bl. hardheid	$^{\circ}\text{F}$	15,44			
Na	mg/l	19,10	20	150	150
K	mg/l	8,43	10	12	12
Ca	mg/l	78,35	100		270
Mg	mg/l	7,23	30	50	50
NH ₄	mg/l	1,21	0,05	0,5	0,5
Cl	mg/l	55,43	25		350
SO ₄	mg/l	82,32	25	250	250
NO ₃	mg/l	0,27	25	50	50
NO ₂	mg/l	0,10		0,1	0,1
HCO ₃	mg/l	137,25			
CO ₃	mg/l	0,00			
As	$\mu\text{g/l}$	4		50	50
Cd	$\mu\text{g/l}$	<0,05		5	5
Cr	$\mu\text{g/l}$	4		50	50
Cu	$\mu\text{g/l}$	5	100		100
Fe	$\mu\text{g/l}$	270	50	200	200
Hg	$\mu\text{g/l}$	<1		1	1
Mn	$\mu\text{g/l}$	130	20	50	50
Ni	$\mu\text{g/l}$	2		50	50
Pb	$\mu\text{g/l}$	<0,5		50	50
Zn	$\mu\text{g/l}$	6	100		200

7.3 Bespreking

Algemeen kan het water worden getypeerd volgens de STUYFZAND (1986) classificatiemethode als een zoet, hard water van het Camix type met een Na+K+Mg tekort.

Uit tabel 7.1 blijkt dat voor de parameters NH_4 , Fe en Mn de Vlare- en drinkwaternormen worden overschreden. Deze overschrijdingen dienen niet als abnormaal te worden beschouwd. De waterkwaliteit in de freatische laag in de kwartaire afzettingen in de Leie- en Scheldevallei vertoont voor de parameters Fe en Mn meestal en NH_4 frequent waarden die boven de normen liggen. IJzer en mangaan zijn belangrijke bestanddelen van de gesteenten en ammonium kan gevormd worden in de freatische laag door onvolledige oxydatie van organisch materiaal. In de eerste meters onder het maaiveld werd de aanwezigheid van organisch materiaal in de bodem tijdens de uitvoering van de boringen vastgesteld.

Tijdens de staalname werd opgemerkt dat het water zandvrij, helder en zoet is. Het heeft wel een lichte geur.

8. BESLUITEN

Aan de hand van een aantal terrein- en laboratoriumwerkzaamheden uitgevoerd in KW 13 tot 17 van 1996 werden de winningsmogelijkheden in de freatisch watervoerende laag nabij het spinnerijgebouw van BMT te Waregem bepaald. Tevens werd de invloed van een winning op het grondwaterreservoir berekend. Het streefdoel van BMT is 82.300 m³/jaar te winnen met een gemiddeld dagdebiet van 361 en een piekdebiet van 433 m³/dag. Een synthese van de studieresultaten wordt hierna gegeven.

Het freatisch grondwaterreservoir is 17,2 m dik en is opgebouwd uit overwegend zandige afzettingen van kwartaire ouderdom. Bovenaan zijn de zanden zeer fijn tot fijn en weinig leem- en humushoudend. De onderste 4 meter zijn duidelijk het meest zandig en het grofst. Onderaan wordt het begrensd door kleiige, zeer slecht doorlatende afzettingen van het Tertiair; uit het oogpunt winning hebben deze geen waarde.

De watertafel komt voor op 0,85 m onder maaiveld.

Voor een winningsput uitgebouwd in de freatische afzettingen werd een specifieke putcapaciteit afgeleid van 2,3 m³/h per m verlaging na 60 minuten pompen in het debietbereik 0,0 tot 7,6 m³/h.

De doorlatendheid van de onderste zandige afzettingen in het freatisch reservoir bedraagt 11,03 m/d; de hydraulische weerstand tussen de aangepompte laag en de watertafel bedraagt 314 dagen. De specifieke elastische berging van de kwartaire sedimenten is $4,9 \cdot 10^{-5} m^{-1}$.

De gewenste debieten kunnen worden gewonnen met een batterij van 3, maar bij voorkeur 4 winningsputten met een onderlinge tussenafstand van 50 meter. Voor een dergelijke batterij bedraagt de maximale verlaging in het zwaartepunt van de winning ca. 2,0 meter in de laag waarin gepompt wordt en ca. 1,3 m nabij de watertafel na ca. 2 jaar continu pompen met een debiet van 82.300 m³/jaar. Bij deze berekeningen wordt verondersteld dat de putten 100 % efficiënt zijn. Op grotere afstand van het zwaartepunt van de winning zal na langere tijd pompen de verlaging nabij de watertafel en in de laag waarin gepompt wordt gelijk zijn.

Algemeen kan het freatisch grondwater beschouwd worden als een zoet, hard water van het Camix type met een Na+K+Mg tekort.

Vergelijking met de Vlare II normen en de drinkwaternormen duidt op een overschrijding voor de parameters NH₄, Fe en Mn. Deze overschrijdingen zijn niet abnormaal voor waters uit de freatische laag in de kwartaire afzettingen in de Leie- en Scheldevallei. Tijdens de staalname werd vastgesteld dat het water zandvrij, helder en zoet was maar een lichte geur had.

9. REFERENTIES

JACOB, C. E. (1947) Drawdown test to determine effective radius of artesian well. *Trans. Amer. Soc. Civil Engrs.*, v. 112, pp. 1047 - 1070.

LEBBE, L. (1988) Uitvoering van pompproeven en interpretatie door middel van een invers model. Proefschrift voorgelegd tot het verkrijgen van de graad van Geaggregeerde voor het Hoger Onderwijs. Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie, Universiteit Gent.

MAHAUDEN, M. (1995) Studie van de grondwaterwinningsmogelijkheden in de freatisch watervoerende laag van de bedrijfsterreinen van Bekaert Textiles N.V. gelegen te Waregem en Moen. Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie, Universiteit Gent. Project nr. 95/30.

STUYFZAND, P. (1986). A new hydrochemical classification of watertypes: principles and application to the coastal dunes aquifer system of the Netherlands. Proceedings of the 9th Salt Water Intrusion meeting, Delft, 12-16 May, p. 641 - 655.

BIJLAGE 1

Boorbeschrijving en uitbouw PP en Pb₁

Boring PP

- Datum: 28.03.1996
- Boorploeg: LTGH (R. Bogaert + E. Pieters)
- Boortoestel: SPOBO II
- Grondbeschrijving : Y. Vermoortel
- Kaart NGI: 29/3
- Gemeente: Waregem
- X= 82.825 Y= 174.240 Z(mv)= ca. +13,5 ingeschat (topo kaart)

- Boorwijze: D.R. gespoeld met leidingwater zonder bijvoeging
- Boordiameter: 230 mm
- Boordiepte: 22,0 m
- Boorgatmetingen: diameter, PS, R, KN en LN, natuurlijke gamma

- Filter en stijgbuis: PVC 125 mm wanddikte 4,6 - 10 bar
- Verbinding: gelijmd
- Filter van 11,2 tot 17,2 m onder maaiveld
- Filteropeningen: horizontale zaagsneden opening 0,3 mm
- Centreerbeugels: onder en boven filter
- Omstorting: gekalibreerd kwartzand: 0,7 - 1,25 mm van 22,0 tot 8,3 m onder maaiveld
- Volume omstorting: 600 l
- Afdichtingsstoppen: kleipellets van 8,3 tot 6,2 m onder maaiveld
- Materiaal boorgatopvulling: opgeboord zand
- Schoonpompen: compressor (29/03/1996 - ca. 4 uur)

Aard van opgeboorde grond	Diepte in m onder maaiveld	
	van	tot
Okerbruin zeer fijn zand met dunne leemlenzen	0,0	2,5
Okerbruin tot donkerbruin zeer fijn siltig zand met talrijke venige fragmenten (draderig, houtresten, stammetjes - weinig verteerd)	2,5	3,0
Grijsbruin zeer fijn siltig zand, geen individuele leembrokjes zichtbaar	3,0	6,0
Blauwgrijs zeer fijn siltig zand met enkele dunne schelp houdende niveaus	6,0	12,0
Blauwgrijs fijn siltig zand	12,0	13,0
Blauwgrijs fijn tot middelmatig zand met schelpfragmentjes en kleine keitjes (< 1 mm), dunne lemige zone komt voor rond 13,8 m diepte	13,0	18,0

Idem met kleibrokjes	18,0	19,0
Blauwgrijze klei	19,0	22,0

Vermoedelijke geologische interpretatie:

Kwartair van 0,0 tot 18,0 m diepte

Tertiair van 18,0 tot 22,0 m diepte

Boringen Pb_i

- Datum: 09.04 - 12.04.1996
- Boorploeg: LTGH (R. Bogaert + E. Pieters)
- Boortoestel: SPOBO I
- Grondbeschrijving : M. Mahauden
- Kaart NGI: 29/3
- Gemeente: Waregem
- X= ca. 82.825 Y= ca. 174.240 (coördinaten PP)
- Z(mv)= ca. + 13,5 ingeschat (topo kaart) - Pb5 ligt ca. 1 m lager
- Boorwijze: D.R. gespoeld met leidingwater zonder bijvoeging
- Boordiameter: 150 mm
- Boordiepte: Pb1 tot en met Pb3 16,5 m, Pb4 8,2 m en Pb5 3,5 m
- Boorgatmetingen: geen
- Filter en stijgbuis: PVC 63/57 mm - 10 bar
- Verbinding: gelijmd
- Filter van 15,2 tot 16,2 m onder maaiveld voor Pb1 tot en met Pb3, van 7,0 tot 8,0 m onder maaiveld voor Pb4 en van 2,0 tot 3,0 m onder maaiveld voor Pb5 (maaiveld ter plaatse van Pb5 is 1 m lager dan voor andere putten)
- Filteropeningen: horizontale zaagsneden opening 0,3 mm
- Centreerbeugels: onder en boven filter
- Omstorting: gekalibreerd kwartszand: 0,7 - 1,25 mm steeds tot 2 m boven filter
- Volume omstorting: per put ca. 35 l
- Afdichtingsstoppen: kleipellets steeds minstens 1 m boven omstorting
- Materiaal boorgatopvulling: opgeboord zand
- Schoonpompen: compressor ca. 0,5 uur per put

Boorprofiel cfr. PP.

BIJLAGE II

Logaritmische waarden van de berekende en de waargenomen verlaging samen met hun onderlinge verschillen en de bepaalde hydraulische parameters.

YOU HAVE INCLUDED OBSERVATIONS OF PUMPED WELL !
 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 $C*Q**N$ (P.153 OF TODD,1980)

RADIUS OF WELLSCREEN,R,IN M,-----	.100
DISCHARGE OF PUMPED WELL,Q,IN M3/DAY,-----	119.194
INITIAL TIME,T1,IN MIN,-----	.100
LOGARTMIC INCREASE OF TIME AND OF RADIUS OF RINGS LOGA,-----	.100
LATEST CALCULATED TIME,T2,IN MIN,-----	2010.
NUMBER OF LAYERS,N,-----	7
NUMBER OF RINGS,M,-----	0
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,-----	6.200
THICKNESS OF LAYER 2,IN M,-----	1.200
THICKNESS OF LAYER 3,IN M,-----	1.800
THICKNESS OF LAYER 4,IN M,-----	2.100
THICKNESS OF LAYER 5,IN M,-----	1.600
THICKNESS OF LAYER 6,IN M,-----	1.600
THICKNESS OF LAYER 7,IN M,-----	1.600

----- NUMBER OF HYDRAULIC PARAMETER ---/NR./-----

HYDRAULIC CONDUCTIVITY,K(1),IN M/DAY,-----/1/	11.028
HYDRAULIC CONDUCTIVITY,K(2),IN M/DAY,-----/2/	11.028
HYDRAULIC CONDUCTIVITY,K(3),IN M/DAY,-----/3/	.019
HYDRAULIC CONDUCTIVITY,K(4),IN M/DAY,-----/4/	2.073
HYDRAULIC CONDUCTIVITY,K(5),IN M/DAY,-----/5/	2.073
HYDRAULIC CONDUCTIVITY,K(6),IN M/DAY,-----/6/	2.073
HYDRAULIC CONDUCTIVITY,K(7),IN M/DAY,-----/7/	.073
HYDRAULIC RESISTANCE,C(1),IN DAY,-----/8/	2.539
HYDRAULIC RESISTANCE,C(2),IN DAY,-----/9/	96.269
HYDRAULIC RESISTANCE,C(3),IN DAY,-----/10/	96.269
HYDRAULIC RESISTANCE,C(4),IN DAY,-----/11/	4.461
HYDRAULIC RESISTANCE,C(5),IN DAY,-----/12/	3.858
HYDRAULIC RESISTANCE,C(6),IN DAY,-----/13/	110.295
SPECIFIC ELASTIC STORAGE,SA(1),IN M-1,-----/14/	.494E-04
SPECIFIC ELASTIC STORAGE,SA(2),IN M-1,-----/15/	.494E-04
SPECIFIC ELASTIC STORAGE,SA(3),IN M-1,-----/16/	.494E-04
SPECIFIC ELASTIC STORAGE,SA(4),IN M-1,-----/17/	.494E-04
SPECIFIC ELASTIC STORAGE,SA(5),IN M-1,-----/18/	.494E-04
SPECIFIC ELASTIC STORAGE,SA(6),IN M-1,-----/19/	.494E-04
SPECIFIC ELASTIC STORAGE,SA(7),IN M-1,-----/20/	.494E-04
STORAGE COEFFICIENT AT THE WATERTABLE,S0,--/ 21/	.0098067
C-VALUE OF WELL LOSS IN $M**(1-3N)D**N$,-----	.0000269
N-POWER OF WELL LOSS -----	2.0000

OBS.WELL 1 IN LAYER 1 AT 6.3M OF PUMPED WELL HAS 50 OBSERVATIONS

TIME (MIN)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	10.0	12.0	14.0
DRAWDOWN(M)	.243	.358	.422	.461	.490	.515	.551	.576	.601	.615
TIME (MIN)	16.0	18.0	20.0	24.0	28.0	32.0	36.0	40.0	48.0	56.0
DRAWDOWN(M)	.630	.640	.651	.665	.683	.690	.701	.708	.719	.730
TIME (MIN)	64.7	79.7	94.7	109.7	124.7	154.7	184.7	214.7	244.7	274.7
DRAWDOWN(M)	.740	.755	.758	.769	.776	.787	.794	.798	.805	.805
TIME (MIN)	304.7	334.7	364.7	394.7	424.7	454.7	484.7	514.7	544.7	574.7
DRAWDOWN(M)	.808	.816	.816	.819	.819	.823	.819	.826	.826	.826
TIME (MIN)	604.7	634.7	664.7	694.7	724.7	784.7	844.7	904.7	964.7	1024.7
DRAWDOWN(M)	.833	.833	.833	.837	.837	.837	.841	.844	.844	.844

OBS.WELL 2 IN LAYER 1 AT 6.3M OF PUMPED WELL HAS 30 OBSERVATIONS

TIME (MIN)	1084.7	1144.7	1204.7	1264.7	1324.7	1384.7	1444.7	1456.8	1457.8	1458.8
DRAWDOWN(M)	.848	.851	.851	.855	.858	.866	.869	.869	.601	.494
TIME (MIN)	1459.8	1460.8	1461.8	1462.8	1464.8	1466.8	1468.8	1470.8	1472.8	1474.8
DRAWDOWN(M)	.440	.397	.368	.343	.311	.283	.265	.247	.233	.222
TIME (MIN)	1476.8	1480.8	1484.8	1488.8	1492.8	1496.8	1504.8	1512.8	1520.8	1528.8
DRAWDOWN(M)	.211	.193	.182	.172	.161	.154	.140	.129	.118	.111

OBS.WELL 3 IN LAYER 1 AT 12.8M OF PUMPED WELL HAS 50 OBSERVATIONS

TIME (MIN)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	10.0	12.0	14.0
DRAWDOWN(M)	.092	.184	.240	.271	.301	.322	.358	.383	.404	.419
TIME (MIN)	16.0	18.0	20.0	24.0	28.0	32.0	36.0	40.0	48.0	56.0
DRAWDOWN(M)	.429	.445	.450	.470	.480	.491	.496	.506	.516	.526
TIME (MIN)	64.7	79.7	94.7	109.7	124.7	154.7	184.7	214.7	244.7	274.7
DRAWDOWN(M)	.537	.547	.557	.567	.567	.577	.588	.593	.598	.598
TIME (MIN)	304.7	334.7	364.7	394.7	424.7	454.7	484.7	514.7	544.7	574.7
DRAWDOWN(M)	.603	.603	.608	.613	.613	.613	.613	.613	.618	.623
TIME (MIN)	604.7	634.7	664.7	694.7	724.7	784.7	844.7	904.7	964.7	1024.7
DRAWDOWN(M)	.623	.623	.623	.629	.629	.629	.634	.634	.639	.639

OBS.WELL 4 IN LAYER 1 AT 12.8M OF PUMPED WELL HAS 30 OBSERVATIONS

TIME (MIN)	1084.7	1144.7	1204.7	1264.7	1324.7	1384.7	1444.7	1456.8	1457.8	1458.8
DRAWDOWN(M)	.639	.639	.644	.649	.654	.659	.664	.664	.562	.470
TIME (MIN)	1459.8	1460.8	1461.8	1462.8	1464.8	1466.8	1468.8	1470.8	1472.8	1474.8
DRAWDOWN(M)	.419	.383	.353	.332	.301	.276	.261	.245	.230	.220
TIME (MIN)	1476.8	1480.8	1484.8	1488.8	1492.8	1496.8	1504.8	1512.8	1520.8	1528.8
DRAWDOWN(M)	.210	.194	.179	.169	.164	.153	.138	.128	.118	.112

OBS.WELL 5 IN LAYER 1 AT 25.0M OF PUMPED WELL HAS 50 OBSERVATIONS

TIME (MIN)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	10.0	12.0	14.0
DRAWDOWN(M)	.020	.051	.082	.112	.128	.148	.174	.194	.210	.225
TIME (MIN)	16.0	18.0	20.0	24.0	28.0	32.0	36.0	40.0	48.0	56.0
DRAWDOWN(M)	.230	.240	.250	.266	.276	.286	.291	.301	.312	.322
TIME (MIN)	64.7	79.7	94.7	109.7	124.7	154.7	184.7	214.7	244.7	274.7
DRAWDOWN(M)	.332	.342	.347	.358	.358	.368	.378	.383	.388	.388
TIME (MIN)	304.7	334.7	364.7	394.7	424.7	454.7	484.7	514.7	544.7	574.7
DRAWDOWN(M)	.393	.393	.399	.404	.404	.404	.404	.404	.409	.409
TIME (MIN)	604.7	634.7	664.7	694.7	724.7	784.7	844.7	904.7	964.7	1024.7
DRAWDOWN(M)	.409	.414	.414	.414	.419	.419	.419	.424	.424	.429

OBS.WELL 6 IN LAYER 1 AT 25.0M OF PUMPED WELL HAS 30 OBSERVATIONS

TIME (MIN)	1084.71144.71204.71264.71324.71384.71444.71456.81457.81458.8
DRAWDOWN(M)	.429 .429 .429 .434 .439 .445 .450 .450 .434 .399
TIME (MIN)	1459.81460.81461.81462.81464.81466.81468.81470.81472.81474.8
DRAWDOWN(M)	.363 .337 .317 .301 .276 .256 .245 .230 .215 .210
TIME (MIN)	1476.81480.81484.81488.81492.81496.81504.81512.81520.81528.8
DRAWDOWN(M)	.199 .184 .174 .164 .158 .153 .138 .128 .118 .112

OBS.WELL 7 IN LAYER 4 AT 5.0M OF PUMPED WELL HAS 50 OBSERVATIONS

TIME (MIN)	16.0 18.0 20.0 24.0 28.0 32.0 36.0 40.0 48.0 56.0
DRAWDOWN(M)	.025 .029 .032 .043 .050 .057 .061 .068 .079 .086
TIME (MIN)	64.7 79.7 94.7 109.7 124.7 154.7 184.7 214.7 244.7 274.7
DRAWDOWN(M)	.093 .100 .111 .118 .122 .132 .136 .143 .143 .147
TIME (MIN)	304.7 334.7 364.7 394.7 424.7 454.7 484.7 514.7 544.7 574.7
DRAWDOWN(M)	.150 .150 .154 .157 .157 .161 .161 .161 .165 .168
TIME (MIN)	604.7 634.7 664.7 694.7 724.7 784.7 844.7 904.7 964.71024.7
DRAWDOWN(M)	.168 .168 .168 .172 .172 .172 .175 .175 .179 .179
TIME (MIN)	1084.71144.71204.71264.71324.71384.71444.71456.81457.81458.8
DRAWDOWN(M)	.179 .182 .186 .190 .190 .197 .200 .200 .211 .215

OBS.WELL 8 IN LAYER 4 AT 5.0M OF PUMPED WELL HAS 20 OBSERVATIONS

TIME (MIN)	1459.81460.81461.81462.81464.81466.81468.81470.81472.81474.8
DRAWDOWN(M)	.211 .207 .204 .204 .197 .190 .186 .179 .175 .172
TIME (MIN)	1476.81480.81484.81488.81492.81496.81504.81512.81520.81528.8
DRAWDOWN(M)	.165 .157 .150 .143 .136 .132 .118 .114 .104 .097

OBS.WELL 9 IN LAYER 6 AT 5.0M OF PUMPED WELL HAS 50 OBSERVATIONS

TIME (MIN)	16.0 18.0 20.0 24.0 28.0 32.0 36.0 40.0 48.0 56.0
DRAWDOWN(M)	.014 .018 .021 .032 .039 .047 .054 .057 .064 .072
TIME (MIN)	64.7 79.7 94.7 109.7 124.7 154.7 184.7 214.7 244.7 274.7
DRAWDOWN(M)	.082 .089 .100 .107 .107 .118 .125 .129 .136 .132
TIME (MIN)	304.7 334.7 364.7 394.7 424.7 454.7 484.7 514.7 544.7 574.7
DRAWDOWN(M)	.140 .143 .143 .147 .147 .147 .147 .150 .154 .154
TIME (MIN)	604.7 634.7 664.7 694.7 724.7 784.7 844.7 904.7 964.71024.7
DRAWDOWN(M)	.157 .157 .161 .161 .161 .161 .165 .165 .168 .172
TIME (MIN)	1084.71144.71204.71264.71324.71384.71444.71456.81457.81458.8
DRAWDOWN(M)	.172 .172 .179 .179 .182 .190 .190 .190 .200 .207

OBS.WELL 10 IN LAYER 6 AT 5.0M OF PUMPED WELL HAS 20 OBSERVATIONS

TIME (MIN)	1459.81460.81461.81462.81464.81466.81468.81470.81472.81474.8
DRAWDOWN(M)	.207 .200 .200 .200 .197 .190 .186 .182 .172 .172
TIME (MIN)	1476.81480.81484.81488.81492.81496.81504.81512.81520.81528.8
DRAWDOWN(M)	.165 .157 .154 .143 .140 .136 .125 .114 .107 .100

OBS.WELL 11 IN LAYER 1 AT .2M OF PUMPED WELL HAS 50 OBSERVATIONS

TIME (MIN)	1.0 2.0 3.0 4.0 5.0 6.0 8.0 10.0 12.0 14.0
DRAWDOWN(M)	1.523 1.651 1.717 1.763 1.794 1.814 1.855 1.880 1.911 1.921

TIME (MIN)	16.0	18.0	20.0	24.0	28.0	32.0	36.0	40.0	48.0	56.0
DRAWDOWN(M)	1.937	1.957	1.962	1.983	1.993	2.013	2.024	2.034	2.049	2.059
TIME (MIN)	64.7	79.7	94.7	109.7	124.7	154.7	184.7	214.7	244.7	274.7
DRAWDOWN(M)	2.064	2.090	2.100	2.110	2.116	2.136	2.151	2.162	2.167	2.167
TIME (MIN)	304.7	334.7	364.7	394.7	424.7	454.7	484.7	514.7	544.7	574.7
DRAWDOWN(M)	2.177	2.187	2.187	2.192	2.197	2.202	2.213	2.213	2.213	2.218
TIME (MIN)	604.7	634.7	664.7	694.7	724.7	784.7	844.7	904.7	964.7	1024.7
DRAWDOWN(M)	2.223	2.228	2.233	2.233	2.238	2.243	2.259	2.259	2.264	2.264

OBS. WELL 12 IN LAYER 1 AT .2M OF PUMPED WELL HAS 30 OBSERVATIONS

TIME (MIN)	1084.7	1144.7	1204.7	1264.7	1324.7	1384.7	1444.7	1456.8	1457.8	1458.8
DRAWDOWN(M)	2.269	2.269	2.279	2.284	2.289	2.300	2.305	2.305	.521	.506
TIME (MIN)	1459.8	1460.8	1461.8	1462.8	1464.8	1466.8	1468.8	1470.8	1472.8	1474.8
DRAWDOWN(M)	.450	.409	.378	.353	.317	.286	.271	.250	.240	.225
TIME (MIN)	1476.8	1480.8	1484.8	1488.8	1492.8	1496.8	1504.8	1512.8	1520.8	1528.8
DRAWDOWN(M)	.220	.199	.184	.174	.164	.153	.143	.133	.118	.112

OBSERVATION WELL 1 IN LAYER 1 AT 6.3M OF PUMPED WELL

OBSERVATION TIME(MIN) LOG. CALCUL. LOG. OBSERVED LOG. DIF.

NUMBER OBSERVATION DRAWDOWN(M) DRAWDOWN(M) DRAWDOWN

NUMBER	OBSERVATION TIME(MIN)	LOG. CALCUL. DRAWDOWN(M)	LOG. OBSERVED DRAWDOWN(M)	LOG. DIF.
1	1.00	-.6626	-.6144	-.0482
2	2.00	-.4882	-.4461	-.0421
3	3.00	-.4227	-.3747	-.0480
4	4.00	-.3844	-.3363	-.0481
5	5.00	-.3565	-.3098	-.0467
6	6.00	-.3363	-.2882	-.0481
7	8.00	-.3070	-.2588	-.0482
8	10.00	-.2861	-.2396	-.0466
9	12.00	-.2704	-.2211	-.0492
10	14.00	-.2576	-.2111	-.0465
11	16.00	-.2469	-.2007	-.0463
12	18.00	-.2381	-.1938	-.0443
13	20.00	-.2303	-.1864	-.0439
14	24.00	-.2175	-.1772	-.0403
15	28.00	-.2072	-.1656	-.0416
16	32.00	-.1987	-.1612	-.0375
17	36.00	-.1917	-.1543	-.0374
18	40.00	-.1854	-.1500	-.0354
19	48.00	-.1755	-.1433	-.0323
20	56.00	-.1677	-.1367	-.0310
21	64.70	-.1606	-.1308	-.0299
22	79.70	-.1509	-.1221	-.0289
23	94.70	-.1439	-.1203	-.0236
24	109.70	-.1384	-.1141	-.0243
25	124.70	-.1338	-.1101	-.0236
26	154.70	-.1270	-.1040	-.0230
27	184.70	-.1222	-.1002	-.0220
28	214.70	-.1183	-.0980	-.0203
29	244.70	-.1152	-.0942	-.0210
30	274.70	-.1129	-.0942	-.0187
31	304.70	-.1109	-.0926	-.0184
32	334.70	-.1094	-.0883	-.0211
33	364.70	-.1081	-.0883	-.0198
34	394.70	-.1069	-.0867	-.0202
35	424.70	-.1060	-.0867	-.0192
36	454.70	-.1051	-.0846	-.0205
37	484.70	-.1043	-.0867	-.0176
38	514.70	-.1037	-.0830	-.0206
39	544.70	-.1031	-.0830	-.0201
40	574.70	-.1025	-.0830	-.0195
41	604.70	-.1020	-.0794	-.0226
42	634.70	-.1015	-.0794	-.0221
43	664.70	-.1010	-.0794	-.0217
44	694.70	-.1006	-.0773	-.0233
45	724.70	-.1002	-.0773	-.0229
46	784.70	-.0994	-.0773	-.0221
47	844.70	-.0986	-.0752	-.0234
48	904.70	-.0980	-.0737	-.0243
49	964.70	-.0974	-.0737	-.0237
50	1024.70	-.0968	-.0737	-.0231

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 1 OF

15 OBSERVATIONS BEFORE 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE -.0459

STANDARD DEVIATION .0028

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 1 OF

35 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE -.0239

STANDARD DEVIATION .0053

MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 1 -.0305

STANDARD DEVIATION .0112

OBSERVATION WELL 2 IN LAYER 1 AT 6.3M OF PUMPED WELL

OBSERVATION TIME(MIN) LOG. CALCUL. LOG. OBSERVED LOG. DIF.

NUMBER OBSERVATION DRAWDOWN(M) DRAWDOWN(M) DRAWDOWN

NUMBER	OBSERVATION	DRAWDOWN(M)	DRAWDOWN(M)	DRAWDOWN
1	1084.70	-.0962	-.0716	-.0246
2	1144.70	-.0957	-.0701	-.0256
3	1204.70	-.0952	-.0701	-.0251
4	1264.70	-.0947	-.0680	-.0267
5	1324.70	-.0942	-.0665	-.0276
6	1384.70	-.0936	-.0625	-.0312
7	1444.70	-.0932	-.0610	-.0322
8	1456.80	-.0931	-.0610	-.0321
9	1457.80	-.2239	-.2211	-.0027
10	1458.80	-.3170	-.3063	-.0107
11	1459.80	-.3673	-.3565	-.0107
12	1460.80	-.4042	-.4012	-.0030
13	1461.80	-.4338	-.4342	.0004
14	1462.80	-.4601	-.4647	.0046
15	1464.80	-.5026	-.5072	.0047
16	1466.80	-.5375	-.5482	.0107
17	1468.80	-.5672	-.5768	.0096
18	1470.80	-.5936	-.6073	.0137
19	1472.80	-.6177	-.6326	.0150
20	1474.80	-.6391	-.6536	.0146
21	1476.80	-.6594	-.6757	.0164
22	1480.80	-.6958	-.7144	.0186
23	1484.80	-.7280	-.7399	.0119
24	1488.80	-.7575	-.7645	.0069
25	1492.80	-.7838	-.7932	.0093
26	1496.80	-.8090	-.8125	.0035
27	1504.80	-.8528	-.8539	.0010
28	1512.80	-.8918	-.8894	-.0024
29	1520.80	-.9279	-.9281	.0002
30	1528.80	-.9610	-.9547	-.0063

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 2 OF

30 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE -.0040

STANDARD DEVIATION .0166

MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 2 ——— .0040

STANDARD DEVIATION .0166

OBSERVATION WELL 3 IN LAYER 1 AT 12.8M OF PUMPED WELL

OBSERVATION NUMBER	OBSERVATION TIME(MIN)	LOG. CALCUL. DRAWDOWN(M)	LOG. OBSERVED DRAWDOWN(M)	LOG. DIF. DRAWDOWN
1	1.00	-1.0390	-1.0362	-.0028
2	2.00	-.7790	-.7352	-.0438
3	3.00	-.6713	-.6198	-.0515
4	4.00	-.6096	-.5670	-.0426
5	5.00	-.5670	-.5214	-.0456
6	6.00	-.5360	-.4921	-.0438
7	8.00	-.4917	-.4461	-.0456
8	10.00	-.4610	-.4168	-.0442
9	12.00	-.4380	-.3936	-.0444
10	14.00	-.4197	-.3778	-.0419
11	16.00	-.4045	-.3675	-.0370
12	18.00	-.3921	-.3516	-.0404
13	20.00	-.3810	-.3468	-.0342
14	24.00	-.3632	-.3279	-.0353
15	28.00	-.3491	-.3188	-.0303
16	32.00	-.3373	-.3089	-.0284
17	36.00	-.3278	-.3045	-.0232
18	40.00	-.3193	-.2958	-.0234
19	48.00	-.3059	-.2874	-.0186
20	56.00	-.2954	-.2790	-.0164
21	64.70	-.2860	-.2700	-.0160
22	79.70	-.2732	-.2620	-.0111
23	94.70	-.2639	-.2541	-.0098
24	109.70	-.2566	-.2464	-.0102
25	124.70	-.2506	-.2464	-.0042
26	154.70	-.2418	-.2388	-.0030
27	184.70	-.2355	-.2306	-.0049
28	214.70	-.2306	-.2269	-.0036
29	244.70	-.2265	-.2233	-.0032
30	274.70	-.2235	-.2233	-.0002
31	304.70	-.2210	-.2197	-.0013
32	334.70	-.2190	-.2197	.0007
33	364.70	-.2173	-.2161	-.0013
34	394.70	-.2158	-.2125	-.0033
35	424.70	-.2146	-.2125	-.0021
36	454.70	-.2136	-.2125	-.0010
37	484.70	-.2126	-.2125	.0000
38	514.70	-.2117	-.2125	.0009
39	544.70	-.2109	-.2090	-.0019
40	574.70	-.2102	-.2055	-.0047
41	604.70	-.2096	-.2055	-.0040
42	634.70	-.2089	-.2055	-.0034
43	664.70	-.2083	-.2055	-.0028
44	694.70	-.2078	-.2013	-.0064
45	724.70	-.2072	-.2013	-.0059
46	784.70	-.2062	-.2013	-.0048
47	844.70	-.2053	-.1979	-.0074
48	904.70	-.2044	-.1979	-.0065
49	964.70	-.2037	-.1945	-.0092
50	1024.70	-.2029	-.1945	-.0084

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 3 OF
 15 OBSERVATIONS BEFORE 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE -.0389
 STANDARD DEVIATION _____ .0113

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 3 OF
 35 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE -.0071
 STANDARD DEVIATION _____ .0073

MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 3 ——— -.0167
 STANDARD DEVIATION _____ .0170

OBSERVATION WELL 4 IN LAYER 1 AT 12.8M OF PUMPED WELL

OBSERVATION TIME(MIN) LOG. CALCUL. LOG. OBSERVED LOG. DIF.

NUMBER OBSERVATION DRAWDOWN(M) DRAWDOWN(M) DRAWDOWN

NUMBER	OBSERVATION	DRAWDOWN(M)	DRAWDOWN(M)	DRAWDOWN
1	1084.70	-.2022	-.1945	-.0077
2	1144.70	-.2015	-.1945	-.0070
3	1204.70	-.2009	-.1911	-.0097
4	1264.70	-.2002	-.1878	-.0125
5	1324.70	-.1995	-.1844	-.0151
6	1384.70	-.1989	-.1811	-.0178
7	1444.70	-.1983	-.1778	-.0204
8	1456.80	-.1982	-.1778	-.0203
9	1457.80	-.2632	-.2503	-.0130
10	1458.80	-.3295	-.3279	-.0016
11	1459.80	-.3759	-.3778	.0019
12	1460.80	-.4111	-.4168	.0057
13	1461.80	-.4398	-.4522	.0125
14	1462.80	-.4646	-.4789	.0143
15	1464.80	-.5062	-.5214	.0152
16	1466.80	-.5405	-.5591	.0186
17	1468.80	-.5698	-.5834	.0135
18	1470.80	-.5959	-.6108	.0149
19	1472.80	-.6198	-.6383	.0185
20	1474.80	-.6410	-.6576	.0166
21	1476.80	-.6613	-.6778	.0165
22	1480.80	-.6973	-.7122	.0149
23	1484.80	-.7294	-.7471	.0178
24	1488.80	-.7589	-.7721	.0132
25	1492.80	-.7850	-.7852	.0002
26	1496.80	-.8101	-.8153	.0052
27	1504.80	-.8539	-.8601	.0062
28	1512.80	-.8928	-.8928	.0000
29	1520.80	-.9288	-.9281	-.0007
30	1528.80	-.9618	-.9508	-.0111

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 4 OF

30 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE .0023

STANDARD DEVIATION .0130

MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 4 .0023

STANDARD DEVIATION .0130

OBSERVATION WELL 5 IN LAYER 1 AT 25.0M OF PUMPED WELL

NUMBER	OBSERVATION TIME(MIN)	LOG. CALCUL.	LOG. OBSERVED	LOG. DIF.
		OBSERVATION	DRAWDOWN(M)	DRAWDOWN(M)
1	1.00	-1.7740	-1.6990	-.0750
2	2.00	-1.2780	-1.2924	.0144
3	3.00	-1.0731	-1.0862	.0130
4	4.00	-.9587	-.9508	-.0079
5	5.00	-.8840	-.8928	.0088
6	6.00	-.8304	-.8297	-.0007
7	8.00	-.7556	-.7595	.0039
8	10.00	-.7053	-.7122	.0069
9	12.00	-.6685	-.6778	.0093
10	14.00	-.6397	-.6478	.0081
11	16.00	-.6160	-.6383	.0222
12	18.00	-.5969	-.6198	.0229
13	20.00	-.5800	-.6021	.0220
14	24.00	-.5533	-.5751	.0218
15	28.00	-.5323	-.5591	.0268
16	32.00	-.5149	-.5436	.0287
17	36.00	-.5010	-.5361	.0351
18	40.00	-.4887	-.5214	.0327
19	48.00	-.4695	-.5058	.0363
20	56.00	-.4546	-.4921	.0376
21	64.70	-.4412	-.4789	.0377
22	79.70	-.4232	-.4660	.0428
23	94.70	-.4103	-.4597	.0494
24	109.70	-.4002	-.4461	.0459
25	124.70	-.3919	-.4461	.0542
26	154.70	-.3798	-.4342	.0543
27	184.70	-.3713	-.4225	.0512
28	214.70	-.3646	-.4168	.0522
29	244.70	-.3591	-.4112	.0521
30	274.70	-.3551	-.4112	.0561
31	304.70	-.3518	-.4056	.0538
32	334.70	-.3491	-.4056	.0565
33	364.70	-.3469	-.3990	.0522
34	394.70	-.3448	-.3936	.0488
35	424.70	-.3432	-.3936	.0504
36	454.70	-.3418	-.3936	.0518
37	484.70	-.3405	-.3936	.0532
38	514.70	-.3393	-.3936	.0543
39	544.70	-.3383	-.3883	.0500
40	574.70	-.3374	-.3883	.0509
41	604.70	-.3365	-.3883	.0518
42	634.70	-.3356	-.3830	.0474
43	664.70	-.3348	-.3830	.0482
44	694.70	-.3341	-.3830	.0489
45	724.70	-.3333	-.3778	.0444
46	784.70	-.3320	-.3778	.0458
47	844.70	-.3308	-.3778	.0470
48	904.70	-.3297	-.3726	.0429
49	964.70	-.3287	-.3726	.0440
50	1024.70	-.3277	-.3675	.0399

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 5 OF
 15 OBSERVATIONS BEFORE 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE .0064
 STANDARD DEVIATION _____ .0245
 MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 5 OF
 35 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE .0471
 STANDARD DEVIATION _____ .0070
 MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 5 _____ .0349
 STANDARD DEVIATION _____ .0237

OBSERVATION WELL 6 IN LAYER 1 AT 25.0M OF PUMPED WELL

OBSERVATION TIME(MIN) LOG. CALCUL. LOG. OBSERVED LOG. DIF.

NUMBER OBSERVATION DRAWDOWN(M) DRAWDOWN(M) DRAWDOWN

NUMBER	OBSERVATION	DRAWDOWN(M)	DRAWDOWN(M)	DRAWDOWN
1	1084.70	-.3267	-.3675	.0408
2	1144.70	-.3258	-.3675	.0417
3	1204.70	-.3249	-.3675	.0426
4	1264.70	-.3241	-.3625	.0384
5	1324.70	-.3232	-.3575	.0343
6	1384.70	-.3223	-.3516	.0293
7	1444.70	-.3215	-.3468	.0253
8	1456.80	-.3214	-.3468	.0254
9	1457.80	-.3364	-.3625	.0262
10	1458.80	-.3712	-.3990	.0278
11	1459.80	-.4054	-.4401	.0346
12	1460.80	-.4347	-.4724	.0376
13	1461.80	-.4599	-.4989	.0391
14	1462.80	-.4818	-.5214	.0396
15	1464.80	-.5201	-.5591	.0390
16	1466.80	-.5523	-.5918	.0395
17	1468.80	-.5801	-.6108	.0307
18	1470.80	-.6051	-.6383	.0331
19	1472.80	-.6282	-.6676	.0394
20	1474.80	-.6487	-.6778	.0290
21	1476.80	-.6685	-.7011	.0326
22	1480.80	-.7037	-.7352	.0315
23	1484.80	-.7351	-.7595	.0244
24	1488.80	-.7642	-.7852	.0210
25	1492.80	-.7899	-.8013	.0115
26	1496.80	-.8147	-.8153	.0006
27	1504.80	-.8581	-.8601	.0020
28	1512.80	-.8967	-.8928	-.0039
29	1520.80	-.9326	-.9281	-.0045
30	1528.80	-.9654	-.9508	-.0146

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 6 OF

30 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE .0265

STANDARD DEVIATION _____ .0157

MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 6 _____ .0265

STANDARD DEVIATION _____ .0157

OBSERVATION WELL 7 IN LAYER 4 AT 5.0M OF PUMPED WELL

OBSERVATION TIME(MIN) LOG. CALCUL. LOG. OBSERVED LOG. DIF.

NUMBER	OBSERVATION	DRAWDOWN(M)	DRAWDOWN(M)	DRAWDOWN
1	16.00	-1.5922	-1.6021	.0099
2	18.00	-1.5283	-1.5376	.0093
3	20.00	-1.4717	-1.4949	.0231
4	24.00	-1.3823	-1.3665	-.0157
5	28.00	-1.3133	-1.3010	-.0123
6	32.00	-1.2570	-1.2441	-.0129
7	36.00	-1.2135	-1.2147	.0011
8	40.00	-1.1751	-1.1675	-.0076
9	48.00	-1.1175	-1.1024	-.0152
10	56.00	-1.0743	-1.0655	-.0088
11	64.70	-1.0366	-1.0315	-.0051
12	79.70	-.9874	-1.0000	.0126
13	94.70	-.9550	-.9547	-.0003
14	109.70	-.9306	-.9281	-.0025
15	124.70	-.9110	-.9136	.0026
16	154.70	-.8838	-.8794	-.0044
17	184.70	-.8651	-.8665	.0013
18	214.70	-.8503	-.8447	-.0056
19	244.70	-.8379	-.8447	.0067
20	274.70	-.8285	-.8327	.0042
21	304.70	-.8204	-.8239	.0035
22	334.70	-.8135	-.8239	.0104
23	364.70	-.8074	-.8125	.0050
24	394.70	-.8018	-.8041	.0023
25	424.70	-.7968	-.8041	.0073
26	454.70	-.7922	-.7932	.0010
27	484.70	-.7879	-.7932	.0053
28	514.70	-.7837	-.7932	.0094
29	544.70	-.7798	-.7825	.0027
30	574.70	-.7761	-.7747	-.0014
31	604.70	-.7726	-.7747	.0021
32	634.70	-.7691	-.7747	.0056
33	664.70	-.7655	-.7747	.0092
34	694.70	-.7619	-.7645	.0025
35	724.70	-.7586	-.7645	.0059
36	784.70	-.7522	-.7645	.0123
37	844.70	-.7462	-.7570	.0108
38	904.70	-.7406	-.7570	.0164
39	964.70	-.7353	-.7471	.0119
40	1024.70	-.7301	-.7471	.0170
41	1084.70	-.7249	-.7471	.0222
42	1144.70	-.7200	-.7399	.0199
43	1204.70	-.7154	-.7305	.0151
44	1264.70	-.7109	-.7212	.0104
45	1324.70	-.7062	-.7212	.0151
46	1384.70	-.7017	-.7055	.0038
47	1444.70	-.6974	-.6990	.0016
48	1456.80	-.6965	-.6990	.0024
49	1457.80	-.6966	-.6757	-.0209
50	1458.80	-.6974	-.6676	-.0299

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 7 OF

5 OBSERVATIONS BEFORE 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE .0029

STANDARD DEVIATION _____ .0164

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 7 OF

45 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE .0032

STANDARD DEVIATION _____ .0103

MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 7 _____ .0032

STANDARD DEVIATION _____ .0108

OBSERVATION WELL 8 IN LAYER 4 AT 5.0M OF PUMPED WELL

OBSERVATION TIME(MIN) LOG. CALCUL. LOG. OBSERVED LOG. DIF.

NUMBER	OBSERVATION	DRAWDOWN(M)	DRAWDOWN(M)	DRAWDOWN
1	1459.80	-.6991	-.6757	-.0234
2	1460.80	-.7015	-.6840	-.0175
3	1461.80	-.7044	-.6904	-.0141
4	1462.80	-.7078	-.6904	-.0175
5	1464.80	-.7157	-.7055	-.0102
6	1466.80	-.7246	-.7212	-.0034
7	1468.80	-.7341	-.7305	-.0036
8	1470.80	-.7440	-.7471	.0032
9	1472.80	-.7542	-.7570	.0027
10	1474.80	-.7642	-.7645	.0003
11	1476.80	-.7745	-.7825	.0080
12	1480.80	-.7946	-.8041	.0095
13	1484.80	-.8140	-.8239	.0099
14	1488.80	-.8332	-.8447	.0115
15	1492.80	-.8503	-.8665	.0161
16	1496.80	-.8677	-.8794	.0117
17	1504.80	-.8983	-.9281	.0298
18	1512.80	-.9258	-.9431	.0173
19	1520.80	-.9516	-.9830	.0314
20	1528.80	-.9747	-1.0132	.0385

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 8 OF

20 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE .0050

STANDARD DEVIATION .0169

MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 8 .0050

STANDARD DEVIATION .0169

OBSERVATION WELL 9 IN LAYER 6 AT 5.0M OF PUMPED WELL
 OBSERVATION TIME(MIN) LOG. CALCUL. LOG. OBSERVED LOG. DIF.
 NUMBER OBSERVATION DRAWDOWN(M) DRAWDOWN(M) DRAWDOWN

1	16.00	-1.7354	-1.8539	.1185
2	18.00	-1.6604	-1.7447	.0843
3	20.00	-1.5942	-1.6778	.0836
4	24.00	-1.4893	-1.4949	.0056
5	28.00	-1.4104	-1.4089	-.0015
6	32.00	-1.3470	-1.3279	-.0191
7	36.00	-1.2980	-1.2676	-.0304
8	40.00	-1.2547	-1.2441	-.0105
9	48.00	-1.1910	-1.1938	.0029
10	56.00	-1.1432	-1.1427	-.0005
11	64.70	-1.1015	-1.0862	-.0153
12	79.70	-1.0471	-1.0506	.0035
13	94.70	-1.0122	-1.0000	-.0122
14	109.70	-.9857	-.9706	-.0151
15	124.70	-.9642	-.9706	.0064
16	154.70	-.9350	-.9281	-.0069
17	184.70	-.9145	-.9031	-.0115
18	214.70	-.8983	-.8894	-.0089
19	244.70	-.8849	-.8665	-.0184
20	274.70	-.8745	-.8794	.0049
21	304.70	-.8657	-.8539	-.0118
22	334.70	-.8581	-.8447	-.0134
23	364.70	-.8513	-.8447	-.0067
24	394.70	-.8451	-.8327	-.0125
25	424.70	-.8396	-.8327	-.0069
26	454.70	-.8344	-.8327	-.0017
27	484.70	-.8295	-.8327	.0031
28	514.70	-.8249	-.8239	-.0010
29	544.70	-.8205	-.8125	-.0081
30	574.70	-.8164	-.8125	-.0039
31	604.70	-.8124	-.8041	-.0083
32	634.70	-.8086	-.8041	-.0045
33	664.70	-.8045	-.7932	-.0113
34	694.70	-.8005	-.7932	-.0073
35	724.70	-.7967	-.7932	-.0035
36	784.70	-.7896	-.7932	.0036
37	844.70	-.7828	-.7825	-.0003
38	904.70	-.7765	-.7825	.0060
39	964.70	-.7706	-.7747	.0040
40	1024.70	-.7649	-.7645	-.0004
41	1084.70	-.7591	-.7645	.0054
42	1144.70	-.7536	-.7645	.0109
43	1204.70	-.7484	-.7471	-.0012
44	1264.70	-.7434	-.7471	.0038
45	1324.70	-.7381	-.7399	.0018
46	1384.70	-.7332	-.7212	-.0119
47	1444.70	-.7284	-.7212	-.0072
48	1456.80	-.7275	-.7212	-.0062
49	1457.80	-.7274	-.6990	-.0284
50	1458.80	-.7275	-.6840	-.0435

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 9 OF
 5 OBSERVATIONS BEFORE 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE .0581
 STANDARD DEVIATION _____ .0531
 MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 9 OF
 45 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE -.0065
 STANDARD DEVIATION _____ .0106
 MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 9 _____ .0000
 STANDARD DEVIATION _____ .0267

OBSERVATION WELL 10 IN LAYER 6 AT 5.0M OF PUMPED WELL

NUMBER	OBSERVATION TIME(MIN)	LOG. CALCUL.	LOG. OBSERVED	LOG. DIF.
		DRAWDOWN(M)	DRAWDOWN(M)	DRAWDOWN
1	1459.80	-.7281	-.6840	-.0441
2	1460.80	-.7292	-.6990	-.0303
3	1461.80	-.7309	-.6990	-.0320
4	1462.80	-.7331	-.6990	-.0341
5	1464.80	-.7388	-.7055	-.0333
6	1466.80	-.7458	-.7212	-.0245
7	1468.80	-.7536	-.7305	-.0231
8	1470.80	-.7620	-.7399	-.0220
9	1472.80	-.7709	-.7645	-.0064
10	1474.80	-.7797	-.7645	-.0152
11	1476.80	-.7891	-.7825	-.0065
12	1480.80	-.8077	-.8041	-.0036
13	1484.80	-.8257	-.8125	-.0132
14	1488.80	-.8435	-.8447	.0012
15	1492.80	-.8596	-.8539	-.0058
16	1496.80	-.8761	-.8665	-.0097
17	1504.80	-.9049	-.9031	-.0018
18	1512.80	-.9309	-.9431	.0121
19	1520.80	-.9556	-.9706	.0150
20	1528.80	-.9778	-1.0000	.0222

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 10 OF
 20 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE -0.0128
 STANDARD DEVIATION ----- .0178
 MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 10 ----- -0.0128
 STANDARD DEVIATION ----- .0178

OBSERVATION WELL 11 IN LAYER 1 AT 2M OF PUMPED WELL
 OBSERVATION TIME(MIN) LOG. CALCUL. LOG. OBSERVED LOG. DIF.
 NUMBER OBSERVATION DRAWDOWN(M) DRAWDOWN(M) DRAWDOWN

NUMBER	OBSERVATION	DRAWDOWN(M)	DRAWDOWN(M)	DRAWDOWN
1	1.00	.1193	.1827	-.0634
2	2.00	.2513	.2177	.0336
3	3.00	.2627	.2348	.0279
4	4.00	.2431	.2463	-.0031
5	5.00	.2796	.2538	.0257
6	6.00	.2664	.2586	.0078
7	8.00	.2914	.2683	.0231
8	10.00	.2722	.2742	-.0019
9	12.00	.2950	.2813	.0137
10	14.00	.2955	.2835	.0119
11	16.00	.2852	.2871	-.0019
12	18.00	.2980	.2916	.0064
13	20.00	.3109	.2927	.0182
14	24.00	.2991	.2973	.0018
15	28.00	.3060	.2995	.0065
16	32.00	.3187	.3038	.0148
17	36.00	.3121	.3062	.0059
18	40.00	.3062	.3084	-.0021
19	48.00	.3222	.3115	.0106
20	56.00	.3210	.3137	.0073
21	64.70	.3164	.3147	.0017
22	79.70	.3322	.3201	.0120
23	94.70	.3250	.3222	.0028
24	109.70	.3284	.3243	.0041
25	124.70	.3367	.3255	.0111
26	154.70	.3297	.3296	.0001
27	184.70	.3369	.3326	.0043
28	214.70	.3388	.3349	.0039
29	244.70	.3346	.3359	-.0013
30	274.70	.3376	.3359	.0017
31	304.70	.3422	.3379	.0043
32	334.70	.3422	.3398	.0024
33	364.70	.3397	.3398	-.0001
34	394.70	.3374	.3408	-.0035
35	424.70	.3395	.3418	-.0024
36	454.70	.3419	.3428	-.0009
37	484.70	.3443	.3450	-.0007
38	514.70	.3448	.3450	-.0001
39	544.70	.3434	.3450	-.0016
40	574.70	.3420	.3460	-.0040
41	604.70	.3407	.3469	-.0063
42	634.70	.3397	.3479	-.0082
43	664.70	.3411	.3489	-.0077
44	694.70	.3425	.3489	-.0064
45	724.70	.3438	.3499	-.0060
46	784.70	.3463	.3508	-.0045
47	844.70	.3454	.3539	-.0086
48	904.70	.3438	.3539	-.0101
49	964.70	.3424	.3549	-.0124
50	1024.70	.3423	.3549	-.0126

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 11 OF
 15 OBSERVATIONS BEFORE 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE .0071
 STANDARD DEVIATION _____ .0227
 MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 11 OF
 35 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE -.0004
 STANDARD DEVIATION _____ .0068
 MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 11 _____ .0019
 STANDARD DEVIATION _____ .0138

OBSERVATION WELL 12 IN LAYER 1 AT .2M OF PUMPED WELL
 OBSERVATION TIME(MIN) LOG. CALCUL. LOG. OBSERVED LOG. DIF.
 NUMBER OBSERVATION DRAWDOWN(M) DRAWDOWN(M) DRAWDOWN

1	1084.70	.3438	.3558	-.0120
2	1144.70	.3453	.3558	-.0105
3	1204.70	.3467	.3577	-.0111
4	1264.70	.3478	.3587	-.0109
5	1324.70	.3470	.3596	-.0126
6	1384.70	.3462	.3617	-.0155
7	1444.70	.3455	.3627	-.0172
8	1456.80	.3453	.3627	-.0173
9	1457.80	-.0296	-.2832	.2535
10	1458.80	-.3724	-.2958	-.0766
11	1459.80	-.4288	-.3468	-.0820
12	1460.80	-.3388	-.3883	.0494
13	1461.80	-.4929	-.4225	-.0704
14	1462.80	-.4387	-.4522	.0135
15	1464.80	-.5856	-.4989	-.0867
16	1466.80	-.4673	-.5436	.0763
17	1468.80	-.6135	-.5670	-.0464
18	1470.80	-.6238	-.6021	-.0217
19	1472.80	-.5445	-.6198	.0753
20	1474.80	-.6416	-.6478	.0063
21	1476.80	-.7745	-.6576	-.1169
22	1480.80	-.6534	-.7011	.0478
23	1484.80	-.7201	-.7352	.0150
24	1488.80	-.8862	-.7595	-.1267
25	1492.80	-.7934	-.7852	-.0083
26	1496.80	-.7251	-.8153	.0903
27	1504.80	-.9495	-.8447	-.1048
28	1512.80	-.9301	-.8761	-.0540
29	1520.80	-.8452	-.9281	.0829
30	1528.80	-1.0050	-.9508	-.0542

MEAN OF DEVIATIONS TO OBSERVATIONS IN WELL 12 OF
 30 OBSERVATIONS AFTER 31.6 MIN. AFTER START OF PUMPAGE -.0082
 STANDARD DEVIATION .0765
 MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS OF WELL 12 ——— -.0082
 STANDARD DEVIATION .0765

MEAN OF DEVIATIONS TO ALL OBSERVATIONS ——— .0000
 STANDARD DEVIATION .0313

MEAN OF DEVIATIONS OF 320 OBSERVATIONS IN LAYER 1 ——— -.0001
 STANDARD DEVIATION .0351

MEAN OF DEVIATIONS OF 70 OBSERVATIONS IN LAYER 4 ——— .0037
 STANDARD DEVIATION .0127

MEAN OF DEVIATIONS OF 70 OBSERVATIONS IN LAYER 6 ——— -.0037
 STANDARD DEVIATION .0250