

LABORATORIUM VOOR TOEGEPASTE GEOLOGIE EN HYDROGEOLOGIE

---

BEPALING VAN DE INVLOED OP DE GRONDWATERSTAND

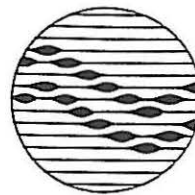
VEROORZAAKT DOOR DE BEMALINGEN VOOR DE

RIOLERINGSWERKEN IN DE WESTHOEK

PROJEKTNUMMER 92.520

GROENENDIJK - NIEUWPOORT KATTESAS

BEPALING VAN DE INVLOED OP DE  
GRONDWATERSTAND VEROORZAAKT  
DOOR DE BEMALINGEN VOOR DE  
RIOLERINGSWERKEN IN DE WESTHOEK  
PROJEKTNUMMER 92.520  
GROENENDIJK - NIEUWPOORT KATTESAS



geologisch instituut S8  
krijgslaan 281  
B-9000 gent

telefoon : 091/644647  
fax : 091/644988

Opdrachtgever

N.V. AQUAFIN  
Dijkstraat 8  
2630 AARTSELAAR

Leiding : Prof. Dr. W. DE BREUCK  
Studie en verslag : Lic. M. MAHAUDEN  
Dr. L. LEBBE

Projektnummer : TGO 93/06

Datum : april 1993

## INHOUD

LIJST DER FIGUREN	I
1. INLEIDING	1
2. GEOLOGISCH-HYDROGEOLOGISCHE BOUW	2
3. VERLAGINGEN TEN GEVOLGE VAN DE BEMALINGEN	6
3.1. Inleiding	6
3.2. Aard van de bemalingen	6
3.3. Ingevoerde gegevens	6
3.4. Resultaten	7
4. INVLOED OP DE NABIJGELEGEN GROENGEBIEDEN	23
5. KANS OP VERZILTING	26
6. ALGEMEEN BESLUIT	30
REFERENTIES	31

## LIJST DER FIGUREN

- Fig.1 Ligging van het kollektortracé en de beschikbare boringen in de omgeving. De begrenzing van de Duinstreek en Polders volgens de Bodemkaart ( MOORMANN et al. 1951) is aangegeven.
- Fig.2 Geologisch-hydrogeologische bouw ter hoogte van het kollektortracé.
- Fig.3 Hydrogeologische typeprofielen langs het kollektortracé met aanduiding van de ingevoerde hydraulische parameters.
- Fig.4 Berekende verlagingen in tijd- en afstandsgrafieken voor één pomping in laag 5 a rato van  $24 \text{ m}^3/\text{d}$  (typeprofiel 1).
- Fig.5 Berekende verlagingen in tijd- en afstandsgrafieken voor één pomping in laag 6 a rato van  $24 \text{ m}^3/\text{d}$  (typeprofiel 2).
- Fig.6 Berekende verlagingen in tijd- en afstandsgrafieken voor één pomping in laag 6 a rato van  $24 \text{ m}^3/\text{d}$  (typeprofiel 3).
- Fig.7 Berekende verlaging in functie van de tijd in een verticale doorsnede doorheen het freatisch grondwaterreservoir (typeprofiel 1).
- Fig.8 Berekende verlaging in functie van de tijd in een verticale doorsnede doorheen het freatisch grondwaterreservoir (typeprofiel 2).
- Fig.9 Berekende verlaging in functie van de tijd in een verticale doorsnede doorheen het freatisch grondwaterreservoir (typeprofiel 3).
- Fig.10 Berekende invloed na 3 weken continu bemalen door middel van 2 puttenlijnen van 41 pompputten elk voor een te realiseren verlaging van 3,6 m ter hoogte van typeprofiel 1.
- Fig.11 Berekende invloed na 3 weken continu bemalen door middel van 2 puttenlijnen van 41 pompputten elk voor een te realiseren verlaging van 2,8 m ter hoogte van typeprofiel 2.
- Fig.12 Berekende invloed na 3 weken continu bemalen door middel van 2 puttenlijnen van 41 pompputten elk voor een te realiseren verlaging van 3,2 m ter hoogte van typeprofiel 3.
- Fig.13 Detail van de "verlagingsellips" voor een continue bemaling van 3 weken door middel van 2 puttenlijnen van 41 pompputten elk ter hoogte van typeprofiel 2.
- Fig.14 Ligging van het kollektortracé ten opzichte van het Gewestplan.
- Fig.15 Watertafelverlaging die kan veroorzaakt worden ter hoogte van de groengebieden in de omgeving van het kollektortracé.

Fig.16 Resistiviteitsprofiel door het freatisch grondwaterreservoir ter hoogte van Groenedijk (volgens ANGIUS 1991).

Fig.17 Diepte van het grensvlak tussen zoet en zout water ter hoogte van het kollektor tracé (volgens DE BREUCK et al. 1974)

## 1. INLEIDING

Met haar schrijven van 04 maart 1993, kenmerk ENG/IV/92.520 - /GVDE/249, gaf de N.V.AQUAFIN aan het LABORATORIUM VOOR TOEGEPASTE GEOLOGIE EN HYDROGEOLOGIE ( LTGH) van de Universiteit Gent de opdracht een studie uit te voeren over de invloed van de grondwaterverlaging die zal optreden ten gevolge van de bemalingen voor de aanleg van een kollektor vanaf Oostduinkerke (Groenendijk) tot Nieuwpoort - persleiding Kattesas.

Onderhavig verslag omvat de resultaten van de studie. Hierbij werden konform de bestelling volgende items bestudeerd:

- de mogelijke invloed op de (eventueel) nabijgelegen groengebieden
- de verandering van het niveau van het zout grondwater, m.a.w. de kans op verzilting

In de volgende hoofdstukken wordt achtereenvolgens aandacht besteed aan:

- hoofdstuk 2: de geologisch-hydrogeologische bouw
- hoofdstuk 3: de verlagingen ten gevolge van de bemalingen
- hoofdstuk 4: de invloed op de nabijgelegen groengebieden
- hoofdstuk 5: de kans op verzilting
- hoofdstuk 6: het algemeen besluit

## 2. GEOLOGISCH-HYDROGEOLOGISCHE BOUW

Aan de hand van de beschikbare gegevens (boringen) werd de geologisch-hydrogeologische bouw ter hoogte van het kollektortracé afgeleid. De beschikbare gegevens zijn afkomstig van:

- de archieven van het LTGH
- de archieven van de BELGISCHE GEOLOGISCHE DIENST (BGD)
- de archieven van de N.V. AQUAFIN

Op figuur 1 zijn het kollektortracé, de beschikbare boorgegevens en de Duinstreek en Polders aangeduid.

Het kollektortracé is ongeveer 2,97 km lang; het begint in het verlengde van tracé 92/540 aan de voet van de Duinen ter hoogte van Groenendijk (cfr. LTGH verslag 92/46 - projektnummer N.V. AQUAFIN 92/540) tot aan de Labeurhoek, waarna het in noordoostelijke richting afbuigt tot aan de waterloop die de Lenspolder afwatert; het tracé volgt vervolgens nagenoeg deze waterloop tot op het einde. Vanaf ongeveer 250 m na de kruising van het tracé met de Nieuwpoortsteenweg tot op het einde is de kollektor in de Polders gelegen.

Het maaiveld schommelt rond + 6,1<sup>1</sup> tot + 5,5 over de eerste 415 m van het tracé, daarna daalt het geleidelijk tot ca. + 3,6 om vervolgens in de nabijheid van Kinderlaan en de Nieuwpoortsteenweg terug op te lopen tot ca. + 5,7 tot 6,0. Vanaf hier daalt het maaiveld tot ca. + 4,0 nabij de waterloop in de Lenspolder, verder is het peil nagenoeg steeds begrepen tussen +4,0 en + 3,0.

Vanaf het maaiveld tot op ca. - 20 à - 25 komen kwartaire afzettingen voor. Ze bestaan overwegend uit zand. Meestal is dit zand fijn in de bovenste 10 tot 15 m en wordt het grover naar onder toe (middelmatig tot grof). Onderaan bevat het grint- en schelpfragmenten. In de kwartaire zanden komen meestal fijnere afzettingen voor. Hun verbreiding is goed gekend ter hoogte van het tracégedeelte nabij Groenendijk (veel boringen beschikbaar) maar minder goed in de Polders. Nabij Groenendijk komen vanaf ca. + 3,0 leem-, klei- en veenafzettingen voor; hun basis werd aangetroffen tot - 4,5. Zowel de dikte als de aard van deze afzettingen kunnen lateraal sterk wisselen. Volgens de boorgegevens langs het tracé komen fijne afzettingen voor ter hoogte van boringen V1, V3 tot en met V8 en V16.

In de Polders bestaat de bovenste 0,5 à 2,5 m uit klei. Onder deze polderklei kan plaatselijk nog een leemlaag (al dan niet zandig) voorkomen, meestal is deze ongeveer 1 m dik; hieronder wordt telkens fijn zand aangeboord.

De kwartaire afzettingen rusten op een dikke laag van tertiaire ouderdom die hoofdzakelijk kleihoudende sedimenten omvat waaronder de zgn. Ieperse Klei.

<sup>1</sup> alle peilen in dit rapport zijn in meter t.o.v. het referentievlak van de Tweede Algemene Waterpassing

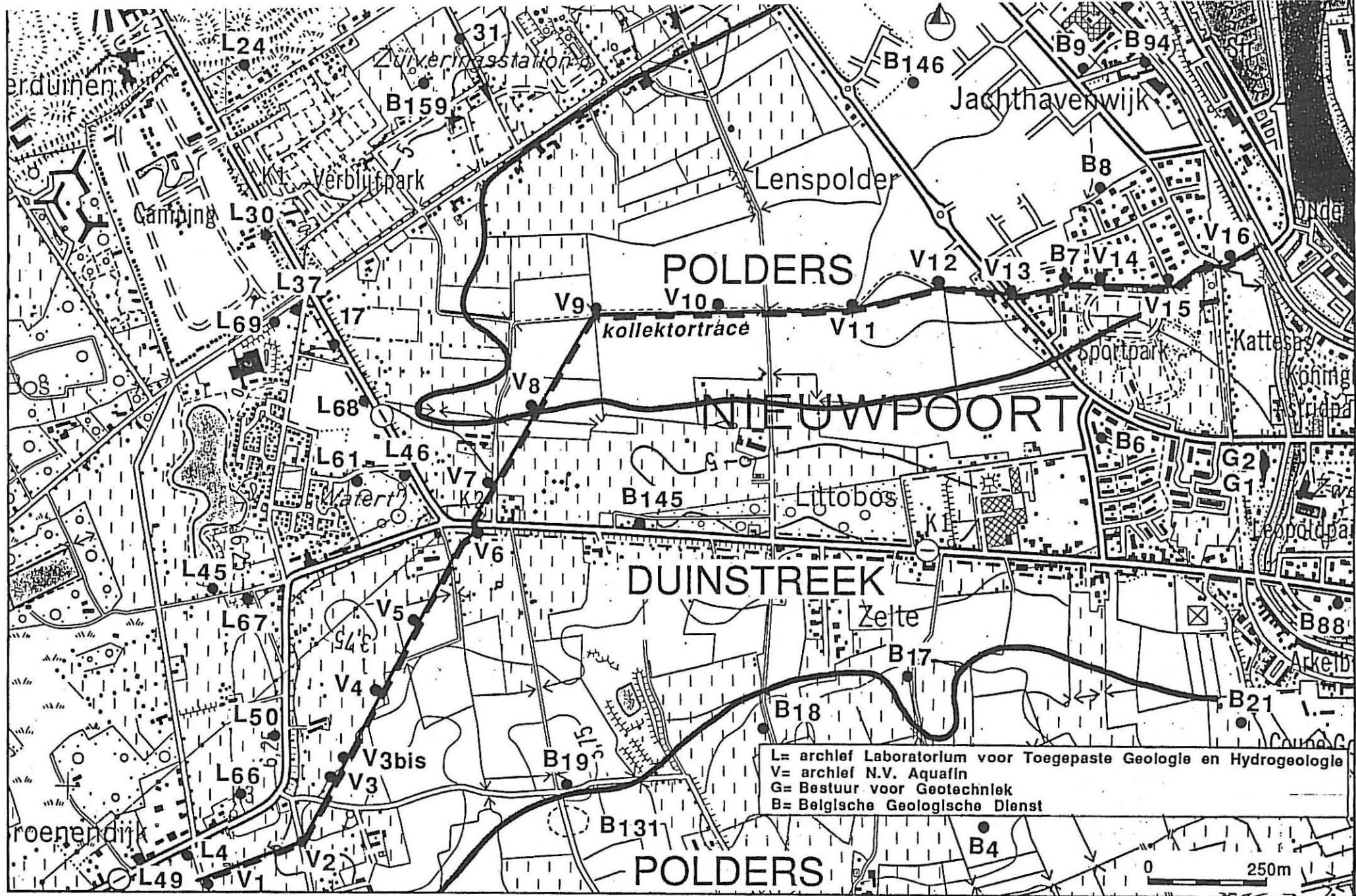


Fig.1 Ligging van het kollektortracé en de beschikbare boringen in de omgeving. De begrenzing van de Duinstreek en Polders volgens de Bodemkaart (MOORMANN et al. 1951) is aangegeven.



In figuur 2 is de geologische bouw ter hoogte van het kollektortracé aangegeven.

Voor deze studie is hydrogeologisch enkel het freatisch reservoir van belang. Het wordt op ca. 26 tot 30 m diepte begrensd door de kleihoudende tertiaire sedimenten; deze kunnen in dit bestek als ondoorlatend beschouwd worden. De kwartaire zanden zijn doorlatend; leemhoudende zanden, leem, klei en veenafzettingen zijn slecht doorlatend.

De watertafel komt volgens de boringen, uitgevoerd langsheen het kollektortracé, overal voor op geringe diepte (van 0,9 tot 2,0 m).

Uit praktijkervaring blijkt dat vooral in fijne sedimenten de grondwaterstandsdiepte overschat wordt indien aangenomen wordt dat deze overeenstemt met de waterstand gemeten in het boorgat na het beëindigen van de boring. Voor de berekeningen werd aangenomen dat de watertafel steeds op 1 meter diepte voorkomt.

Hydraulische parameters zijn ter plaatse van het kollektortracé niet gekend; in de omgeving werden door het LTGH echter in gelijkaardige afzettingen verschillende pompproeven uitgevoerd en de hieruit afgeleide parameters werden bij de berekeningen (zie hoofdstuk 3) gebruikt.

De schematische hydrogeologische bouw kan uit figuur 2 worden afgeleid.

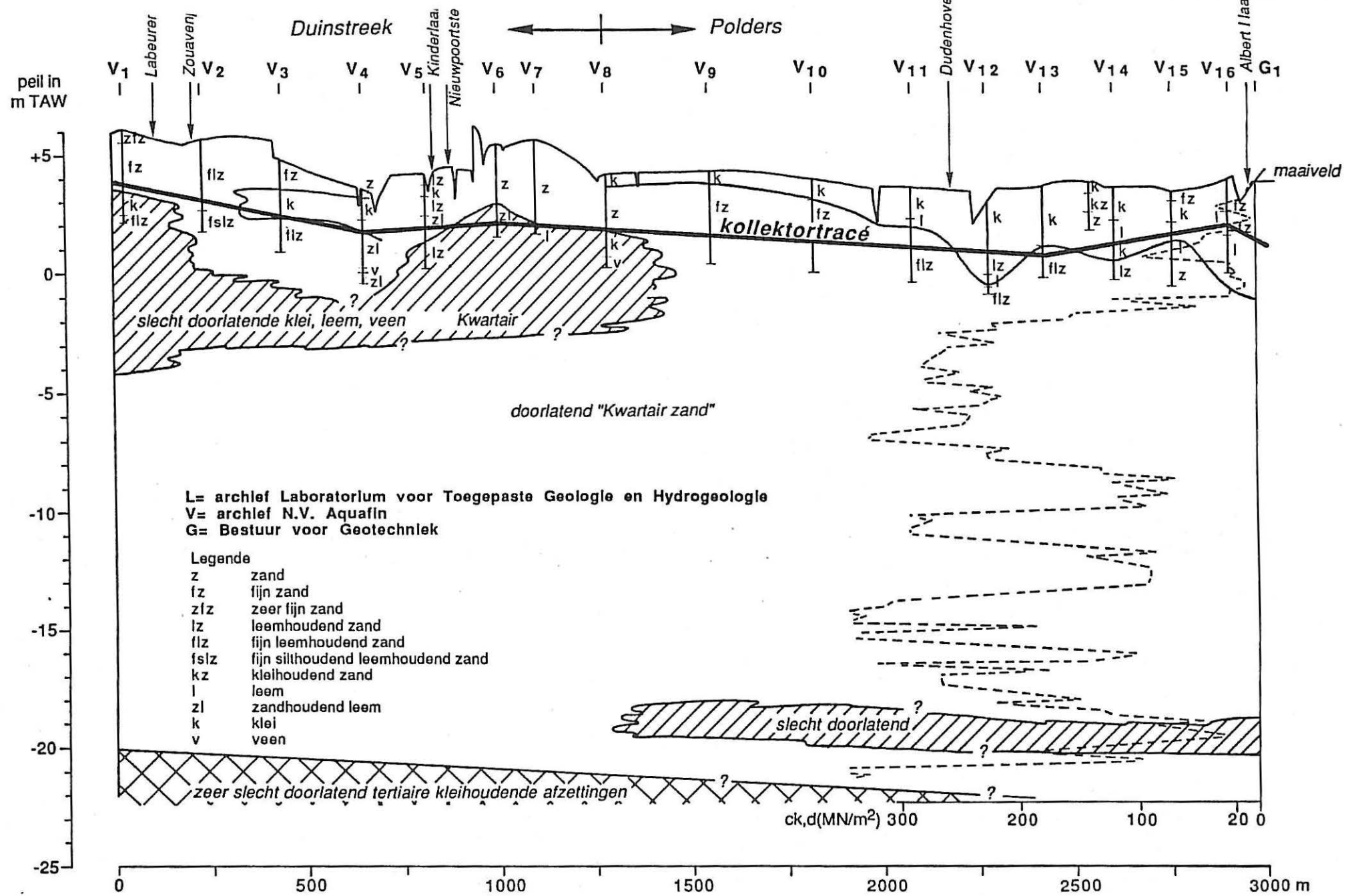


Fig.2 Geologisch-hydrogeologische bouw ter hoogte van het kollektortracé

### 3. VERLAGINGEN TEN GEVOLGE VAN DE BEMALINGEN

#### 3.1. Inleiding

De verlagingen van de watertafel ten gevolge van de bemalingen werden berekend d.m.v. een axiaal symmetrisch model (L.LEBBE, 1988). Het laat o.a. toe voor een willekeurig grondwaterreservoir verlagingen te berekenen ten gevolge van pompingen. De pompingen kunnen willekeurig gekozen worden zowel wat betreft plaats (X,Y,Z - coördinaat) als tijd. De verlagingen kunnen op elke plaats in het reservoir worden berekend. Het model werd aangepast om de invloed te kunnen berekenen van batterijen van pompputten.

#### 3.2. Aard van de bemalingen

In het model hebben de bemalingen voor het droogmaken van de bouwsleuf (konform typebestek 200) voor de kollektor volgende kenmerken:

- filterbatterij van filters met tussenafstand van 3 m
- lengte werktracé ca. 100m (filterbatterijen van 120 meter)
- verlagen watertafel tot 1 m onder niveau kollektor
- regelbaar pompdebiet van 60 m<sup>3</sup>/h
- diepte van de putten tot 2m onder te realiseren verlaging
- lengte van de filters 2 m
- diameter van de zuigleiding: 0,10 à 0,15 m
- diameter van de filters: 0,05 m
- aard van de pomp: zuigerpomp, 1 pomp per filterrij
- aantal uren pompen: 24 h/d en 7 d/week

Door het verhang van het kollektortracé (zie figuur 2) dient de watertafel het meest (3,6 m) verlaagd te worden nabij de kruising met de Kinderlaan en Nieuwpoortsteenweg. In de Duinstreek schommelt de te realiseren watertafelverlaging verder tussen 2,0 en 2,5 m. In de Polders is dit 1,8 tot 2,8 m; zeer plaatselijk loopt dit op tot 3,0 m (ter hoogte van boring V13) en 3,2 m op het einde van het tracé (laatste dekameters). Deze cijferwaarden gelden als wordt aangenomen dat de watertafel op 1,0 m diepte onder maaiveld voorkomt.

#### 3.3 Ingevoerde gegevens

Gelet op de geologisch-hydrogeologische bouw langs het kollektortracé (zie hoofdstuk 2) werden drie typeprofielen bestudeerd. Profiel 1 is representatief voor de bouw ter hoogte van het begin van het tracé (in de Duinstreek); profielen 2 en 3 stellen de situatie voor in de Polders. De profielen in de Polders verschillen enkel door de dikte van de bovenste slecht doorlatende laag; deze werd voor de eerste 600 m dat het tracé in de Polders gelegen is op 0,8 m dikte genomen en voor de rest van het profiel op 2,6 m dikte. Hierbij is de bouw afgeleid uit de resultaten van de beschikbare gegevens.

De ingevoerde hydraulische parameters:

- hydraulische doorlatendheden  $k$
- hydraulische weerstanden  $c$
- elastische berging  $S'_A$

- bergingscoëfficiënt nabij de watertafel  $S_0$ ,  
zijn waarden die representatief zijn voor de afzettingen ter hoogte van het kollektortracé.  
Ze stemmen overeen met de resultaten van verschillende pompproeven uitgevoerd in  
gelijkaardige grondwaterreservoirs in de omgeving.

De geologisch-hydrogeologische bouw, de hydraulische parameters en de overeenkomstige  
lagenbouw zoals ingevoerd in het model zijn voor de drie profielen in figuur 3 afgebeeld.

Rekening houdend met de ingevoerde gegevens werd berekend hoe door middel van  
puttenlijnen langs de bouwsleuf de te realiseren watertafelverlaging kon bekomen worden.  
Voor het model werden 2 puttenlijnen ingeplant langs weerszijden van de bouwsleuf. Op  
elke lijn komt om de drie meter een pompput voor; de afstand tussen de lijnen bedraagt  
steeds 11 meter (deze afstand houdt rekening met typebestek 200 op de plaats waar een  
maximale watertafelverlaging van 3,6 m is vereist). Gelet op een werktracé van 100 m  
werd in het model gerekend met een totale lengte van het bemalingstracé van 120 m, dus  
met 2 lijnen van elk 41 pompputten.

### 3.4. Resultaten

In een eerste fase zijn met het model de verlagingen berekend die optreden ten gevolge  
van een pumping op één pompput. In figuren 4, 5 en 6 zijn deze berekende verlagingen  
uitgezet in functie van tijd en afstand voor een pumping in laag 5 (fig.4) en laag 6 (fig.5  
en 6) van het grondwaterreservoir met een debiet van  $24 \text{ m}^3/\text{d}$  voor de drie typeprofielen.

In figuren 7, 8 en 9 zijn deze verlagingen in functie van de tijd uitgezet in een verticale  
doorsnede doorheen het freatisch grondwaterreservoir voor de respektievelijke typeprofielen.

Vervolgens is berekend hoe door middel van 2 puttenlijnen van respektievelijk 41  
pomputten elk, de vooropgestelde verlagingen ter hoogte van de kollektorsleuf kunnen  
worden gerealiseerd.

In figuur 10 zijn de verlagingen voorgesteld in enerzijds de aangepompte laag en  
anderzijds nabij de watertafel voor een continue bemaling van de kollektorsleuf na 30240  
minuten (of 3 weken) voor profiel 1, waar een verlaging van 3,6 m (m.n. de maximaal te  
realiseren verlaging in de Duinstreek) vereist is. Uit de figuur blijkt dat de watertafelverlaging  
op het einde van de pompperiode maximaal 0,1 m bedraagt op ca. 65 m van het  
kollektortracé; in het verlengde van de sleuf is een analoge verlaging tot op ca. 45 m van  
de buitenste pomputten merkbaar. Het pompdebiet nodig om de gewenste verlaging te  
bekomen bedraagt ca.  $1150 \text{ m}^3/\text{d}$ .

In figuur 11 zijn op analoge wijze de verlagingen voorgesteld voor typeprofiel 2, waar  
een verlaging van 2,8 m (m.n. de maximaal te realiseren verlaging in de eerste 600 meter  
van het tracé in de Polders) dient gerealiseerd te worden. Na 3 weken continue bemaling  
met een debiet van ca.  $2200 \text{ m}^3/\text{d}$  bedraagt de watertafelverlaging tot 0,1 m op ca. 115 m  
van de kollektorsleuf; in het verlengde van de sleuf wordt een gelijkaardige verlaging  
vastgesteld tot op ca. 85 m in het verlengde van de buitenste pomputten.

In figuur 12 zijn op analoge wijze de verlagingen voorgesteld voor typeprofiel 3, waar  
een verlaging van 3,2 m (m.n. de maximaal te realiseren verlaging in de Polders op het

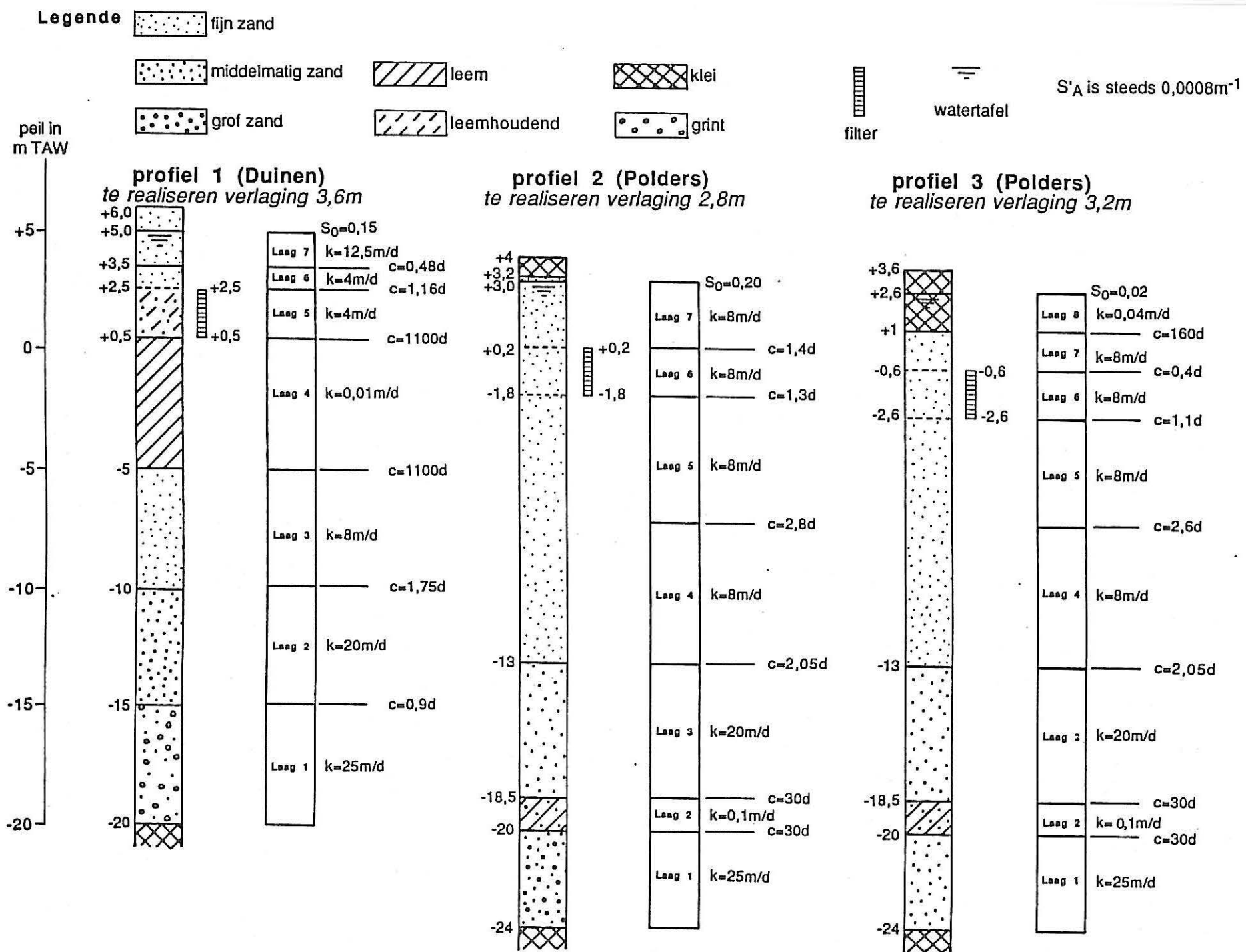
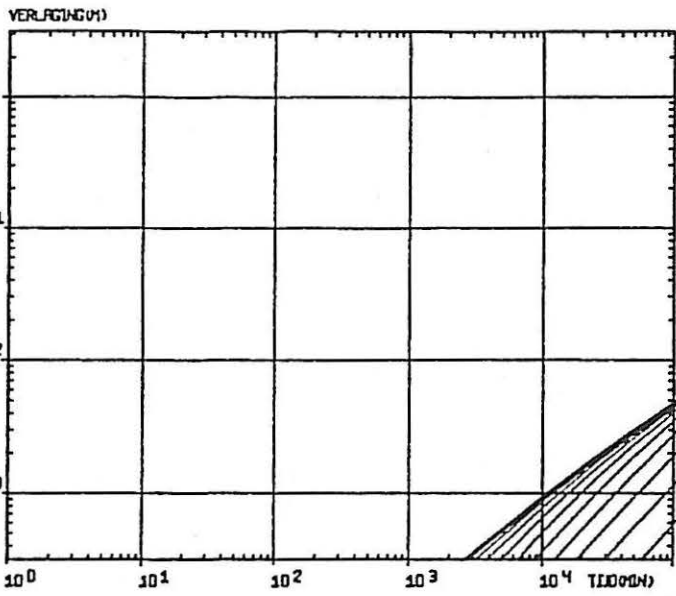
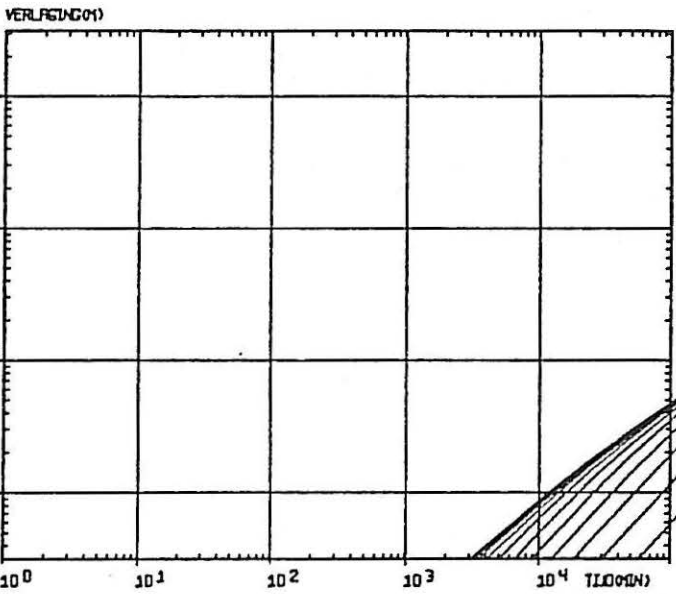
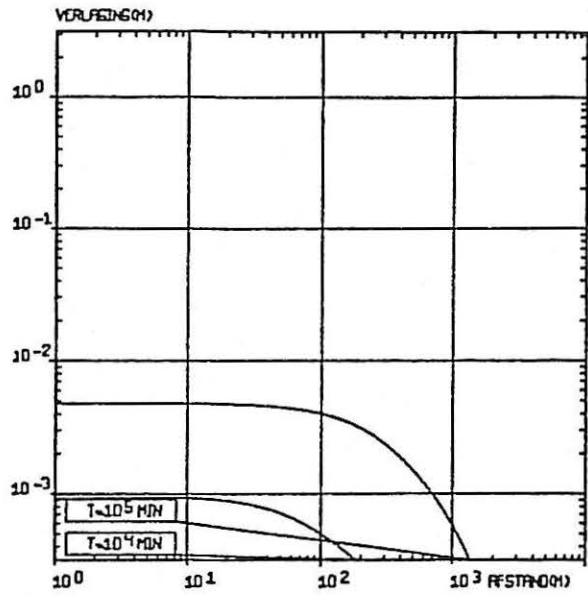


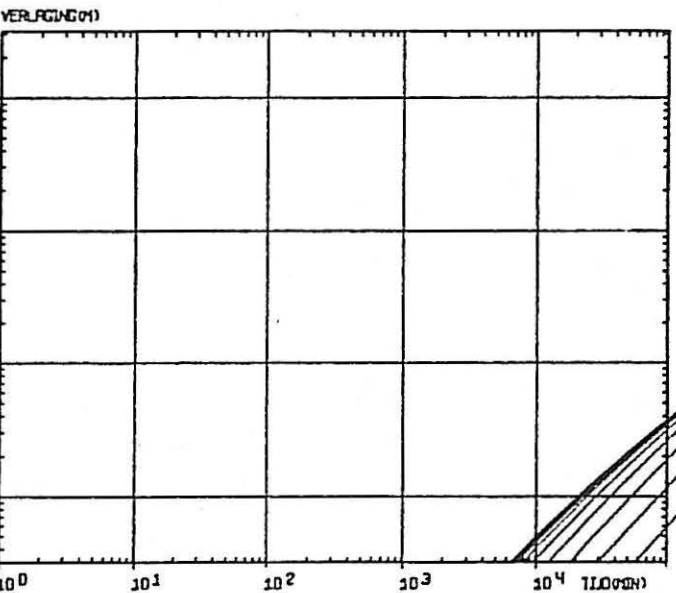
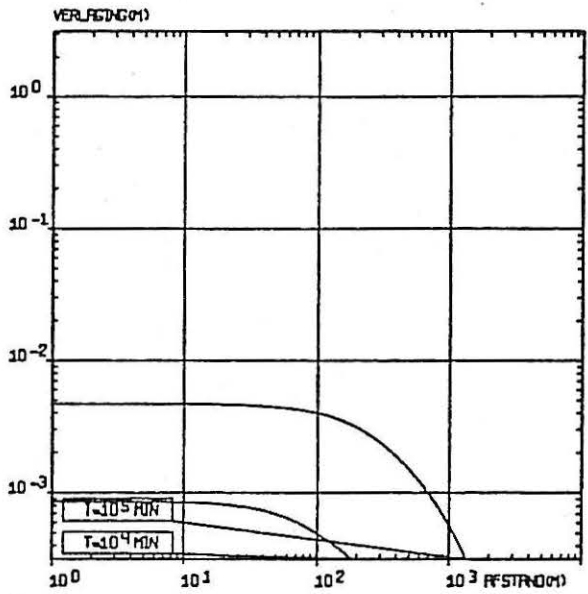
Fig.3 Hydrogeologische typeprofielen langs het kollektortracé met aanduiding van de ingevoerde hydraulische parameters



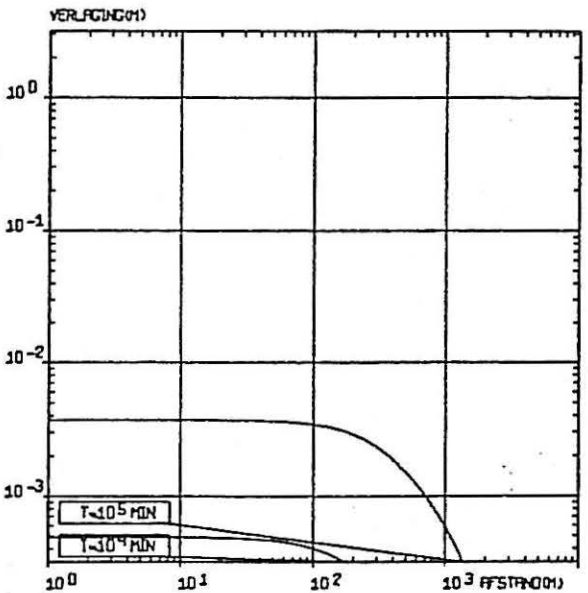
LAAG 3



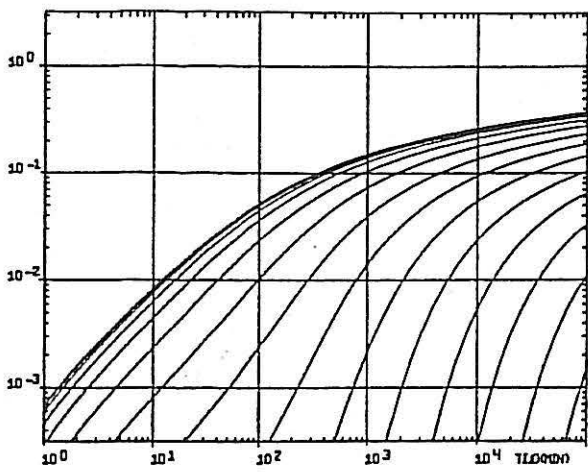
LAAG 2



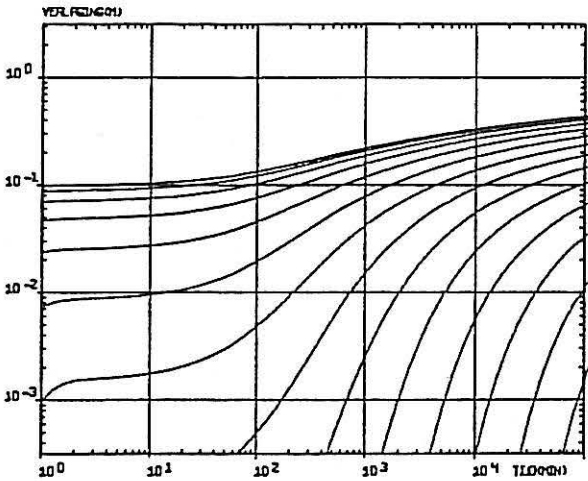
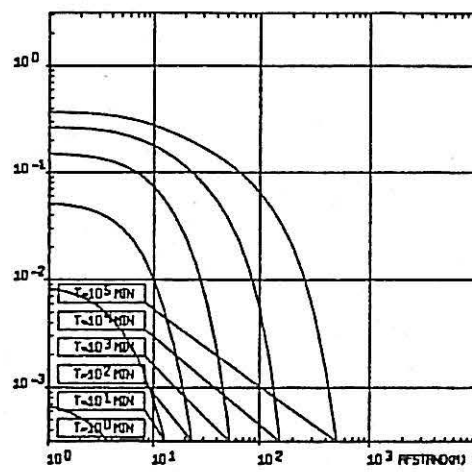
LAAG 1



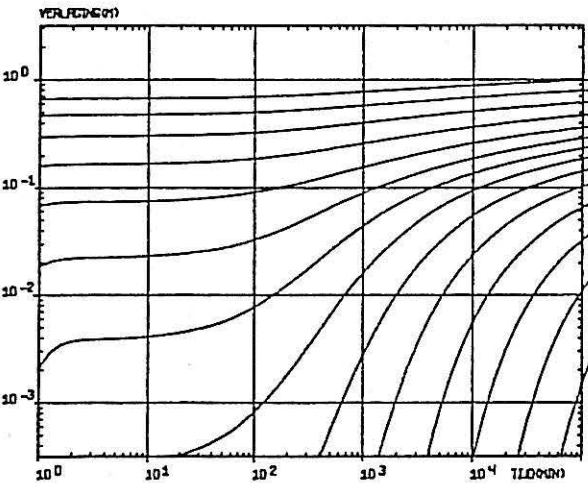
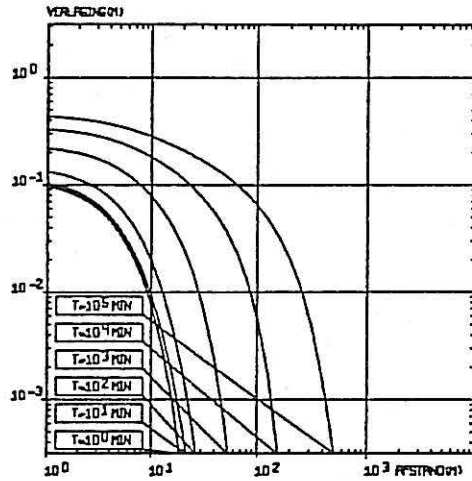
4 Bereken de verlagen in tijd- en afstandsgrafieken voor één pomping in laag 5 a rato van 24 m<sup>3</sup>/d (typeprofiel 1).



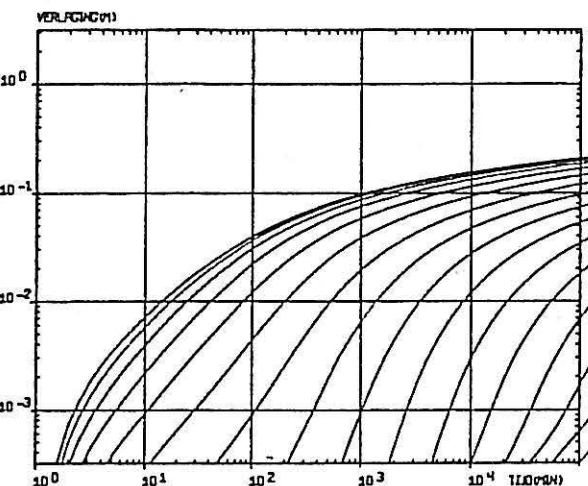
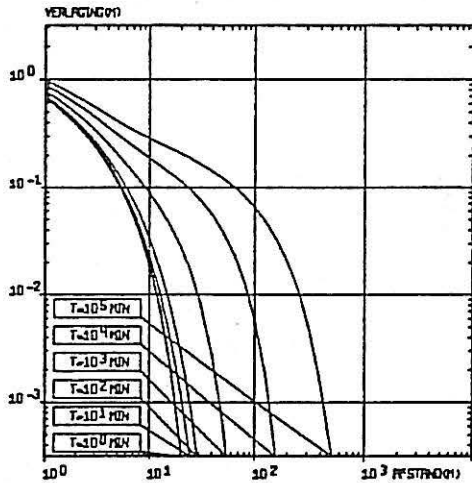
LAAG 7



LAAG 6



LAAG 5



LAAG 4

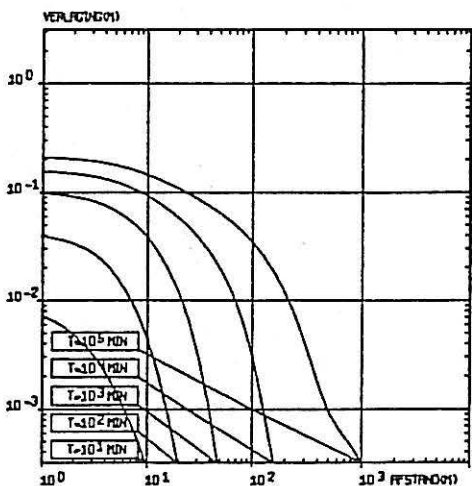


Fig. 4 Berekenede verlagingen in tijd- en afstandsgrafieken voor één pomping in laag 5 a rato van 24 m<sup>3</sup>/d (typeprofiel 1) - vervolg.

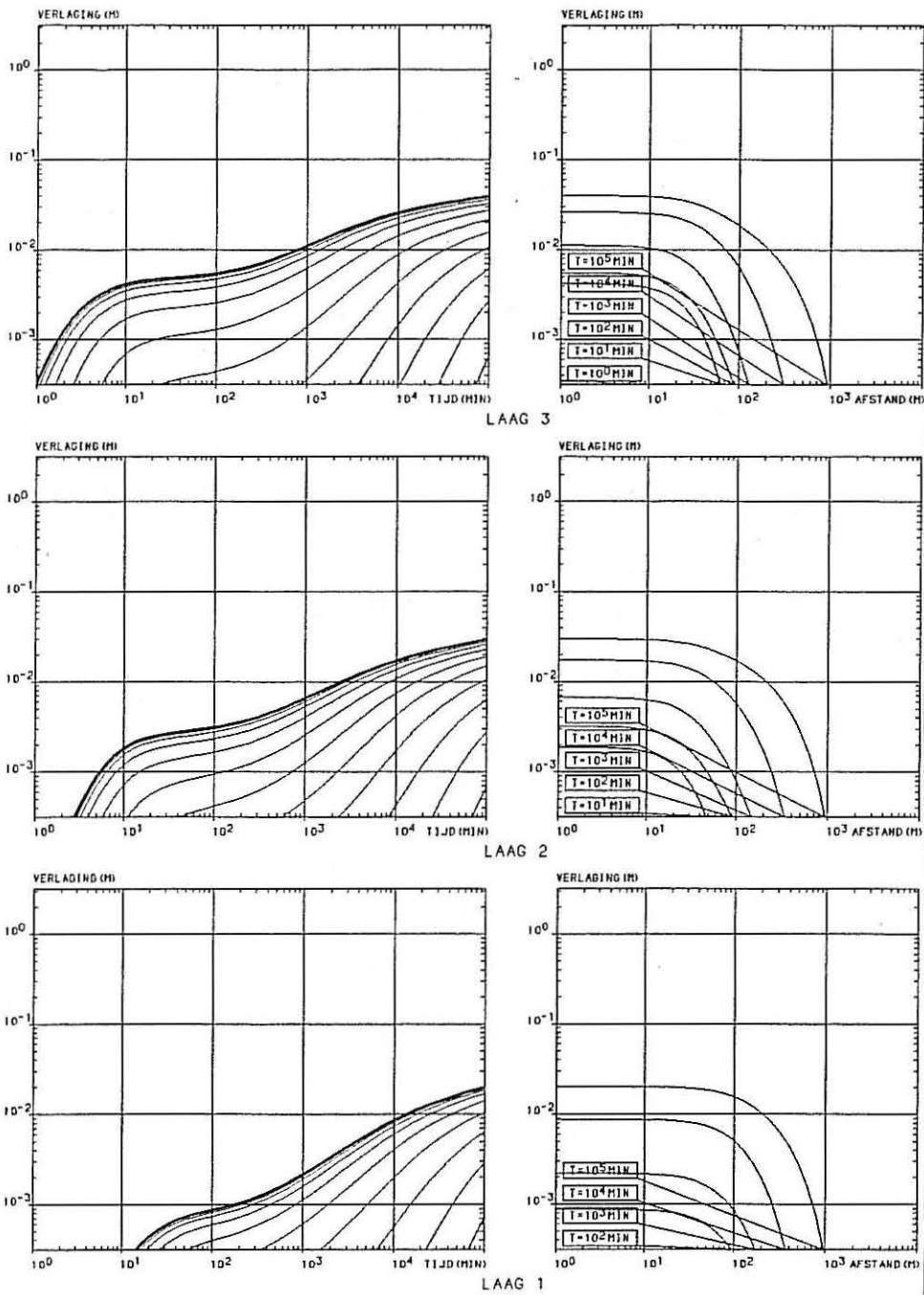


Fig.5 Berekenede verlagingen in tijd- en afstandsgrafieken voor één pomping in laag 6 a rato van 24 m<sup>3</sup>/d (typeprofiel 2).



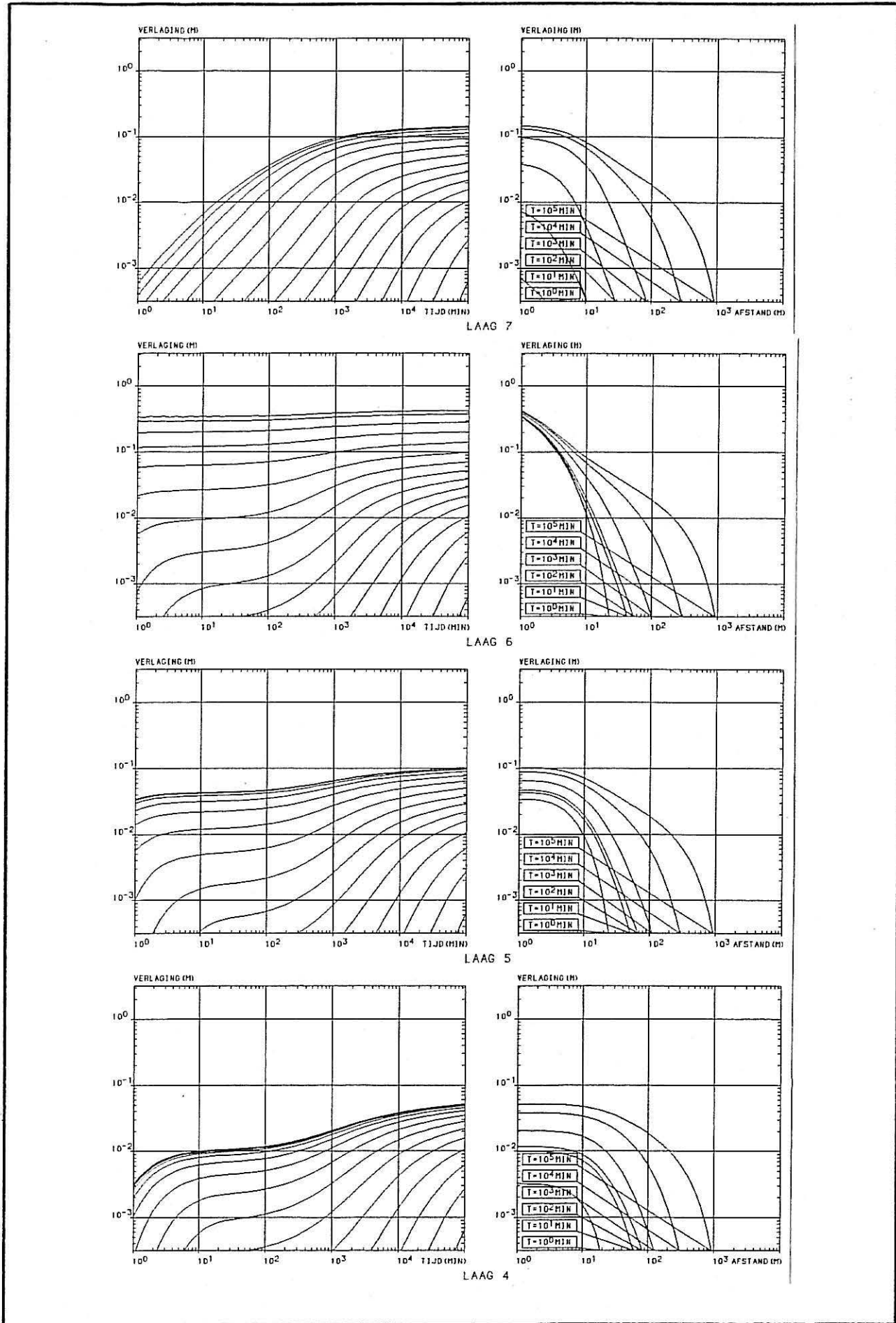


Fig.5 Berekenede verlagingen in tijd- en afstandsgrafieken voor één pompings in laag 6 a rato van  $24 \text{ m}^3/\text{d}$  (typeprofiel 2). - vervolg.

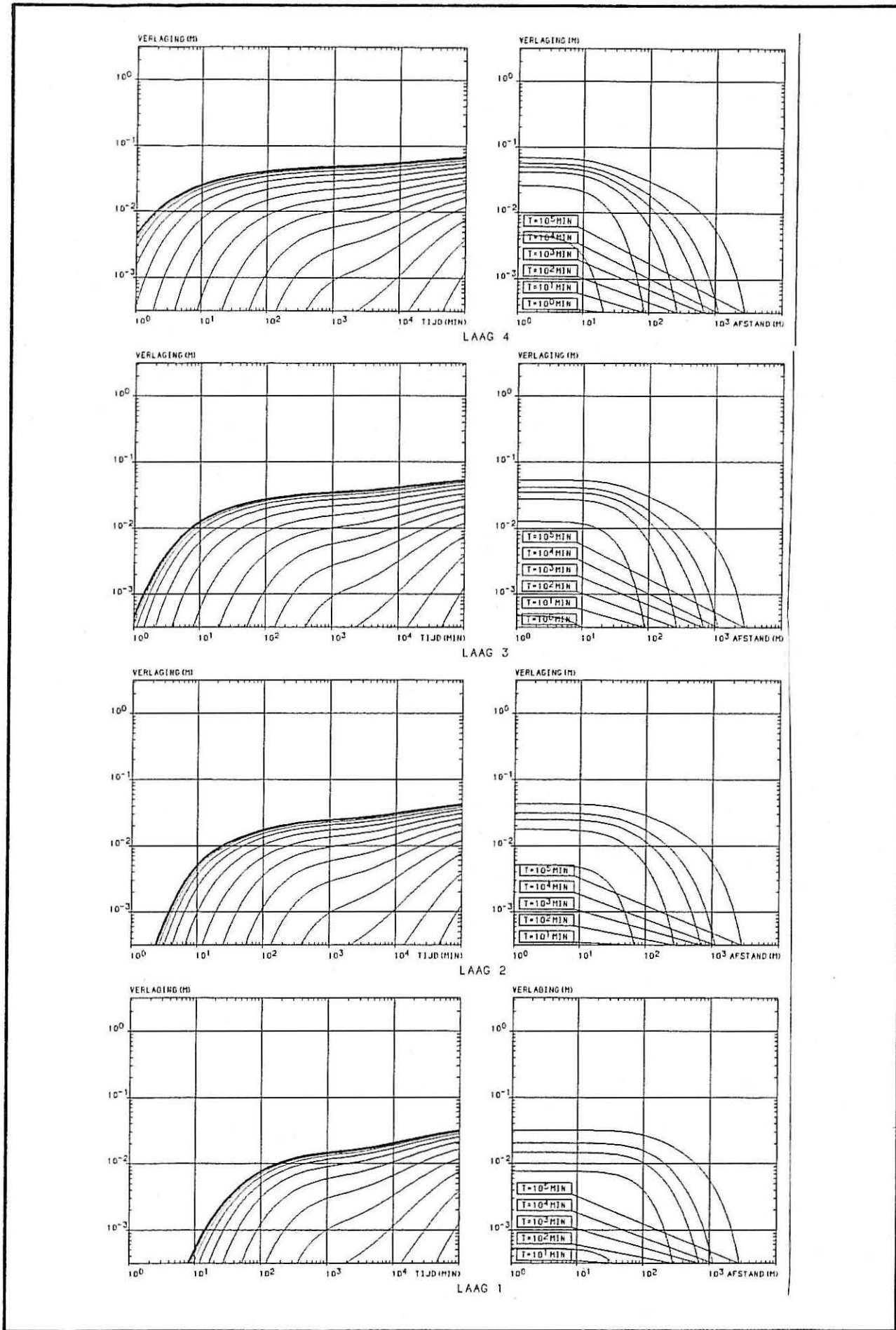


Fig.6 Berekende verlagingen in tijd- en afstandsgrafieken voor één pomping in laag 6 a rato van 24 m<sup>3</sup>/d (typeprofiel 3).

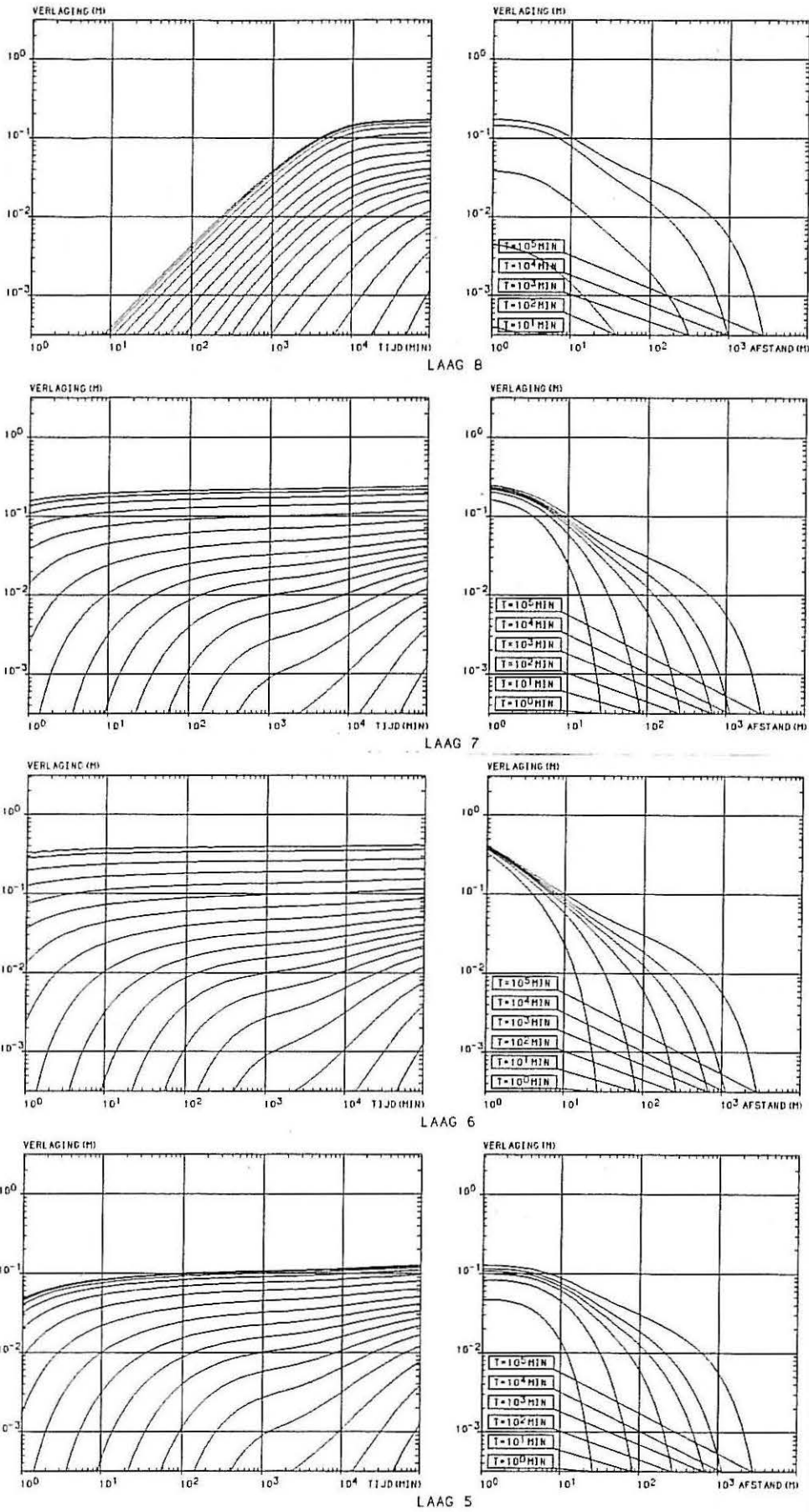
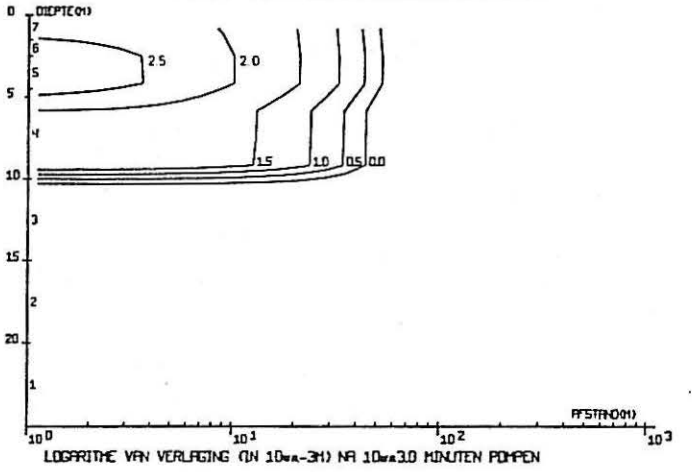
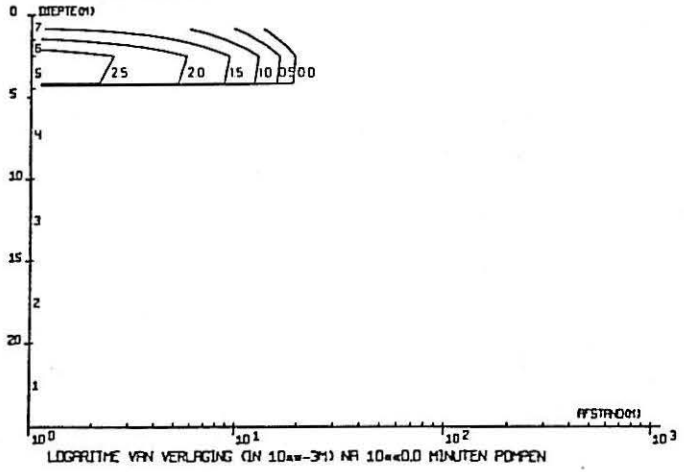
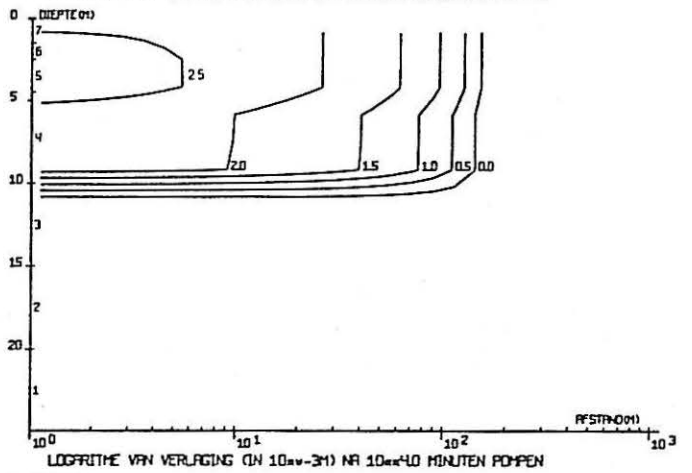
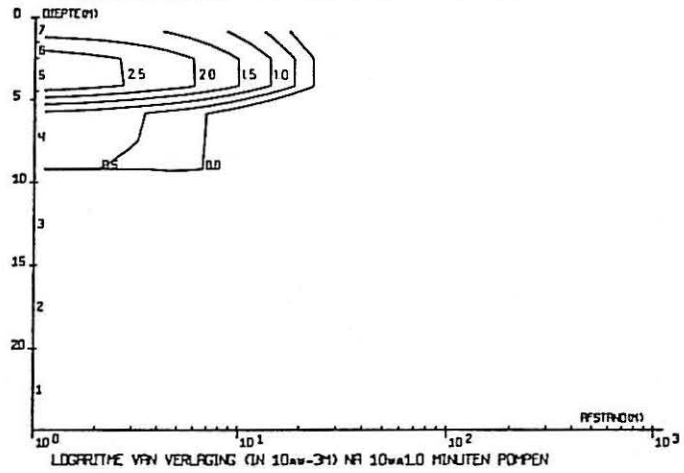
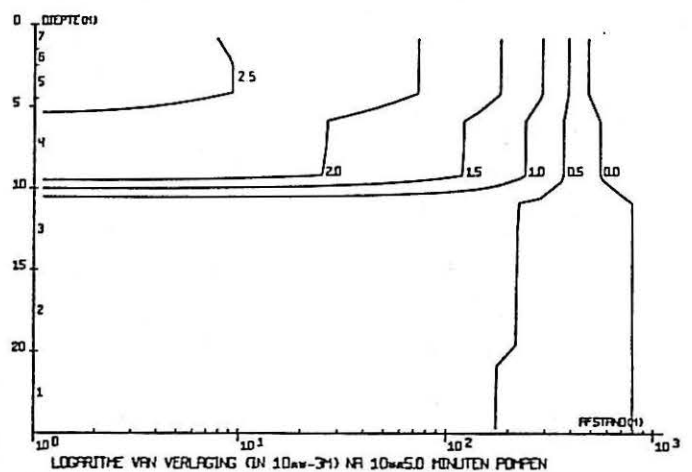
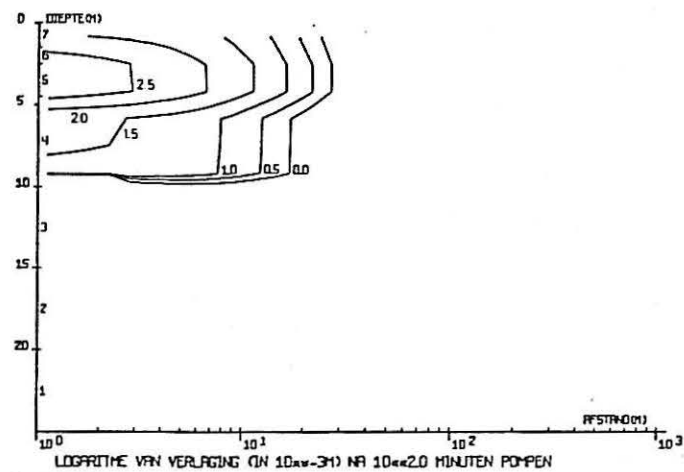


Fig.6 Berekende verlagingen in tijd- en afstandsgrafieken voor één pomping in laag 6 a rato van  $24 m^3/d$  (typeprofiel 3). - vervolg.



.7 Berekende verlagings in functie van de tijd in een verticale doorsnede doorheen het freatisch grondwaterreservoir (typeprofiel 1).

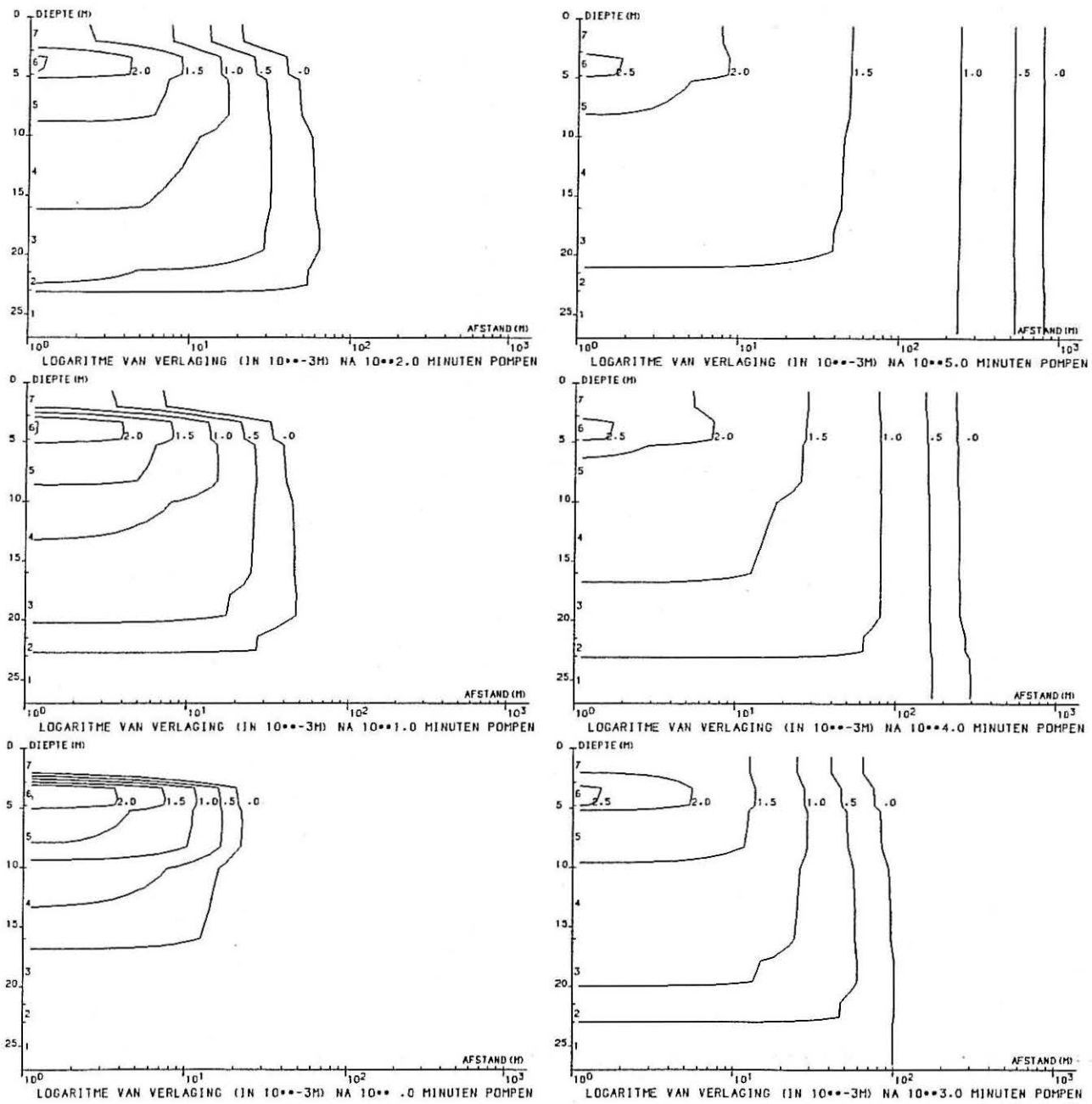


Fig.8 Berekende verlaging in functie van de tijd in een verticale doorsnede doorheen het freatisch grondwaterreservoir (typeprofiel 2).

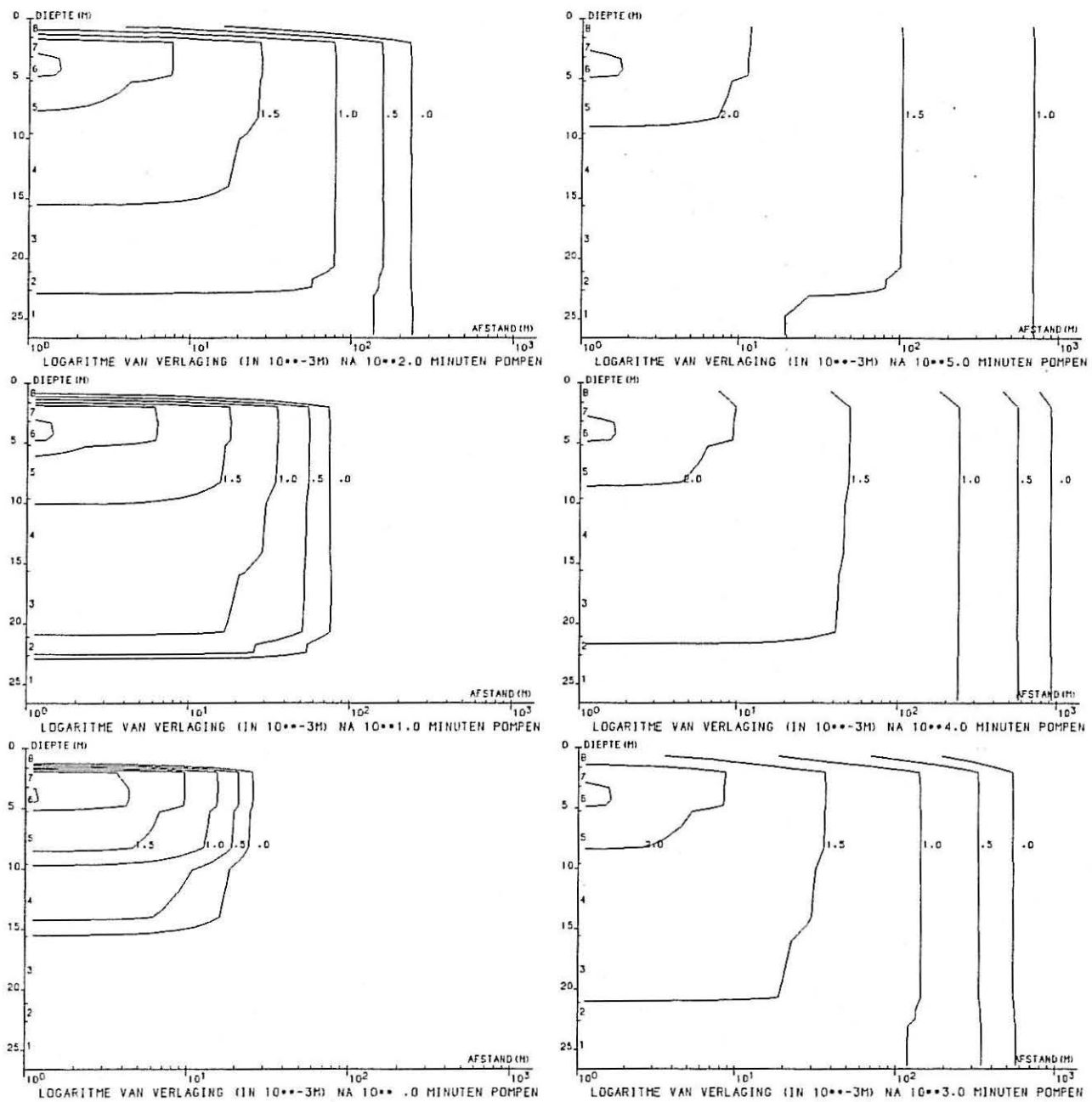


Fig.9 Berekende verlaging in functie van de tijd in een verticale doorsnede doorheen het freatisch grondwaterreservoir (typeprofiel 3).

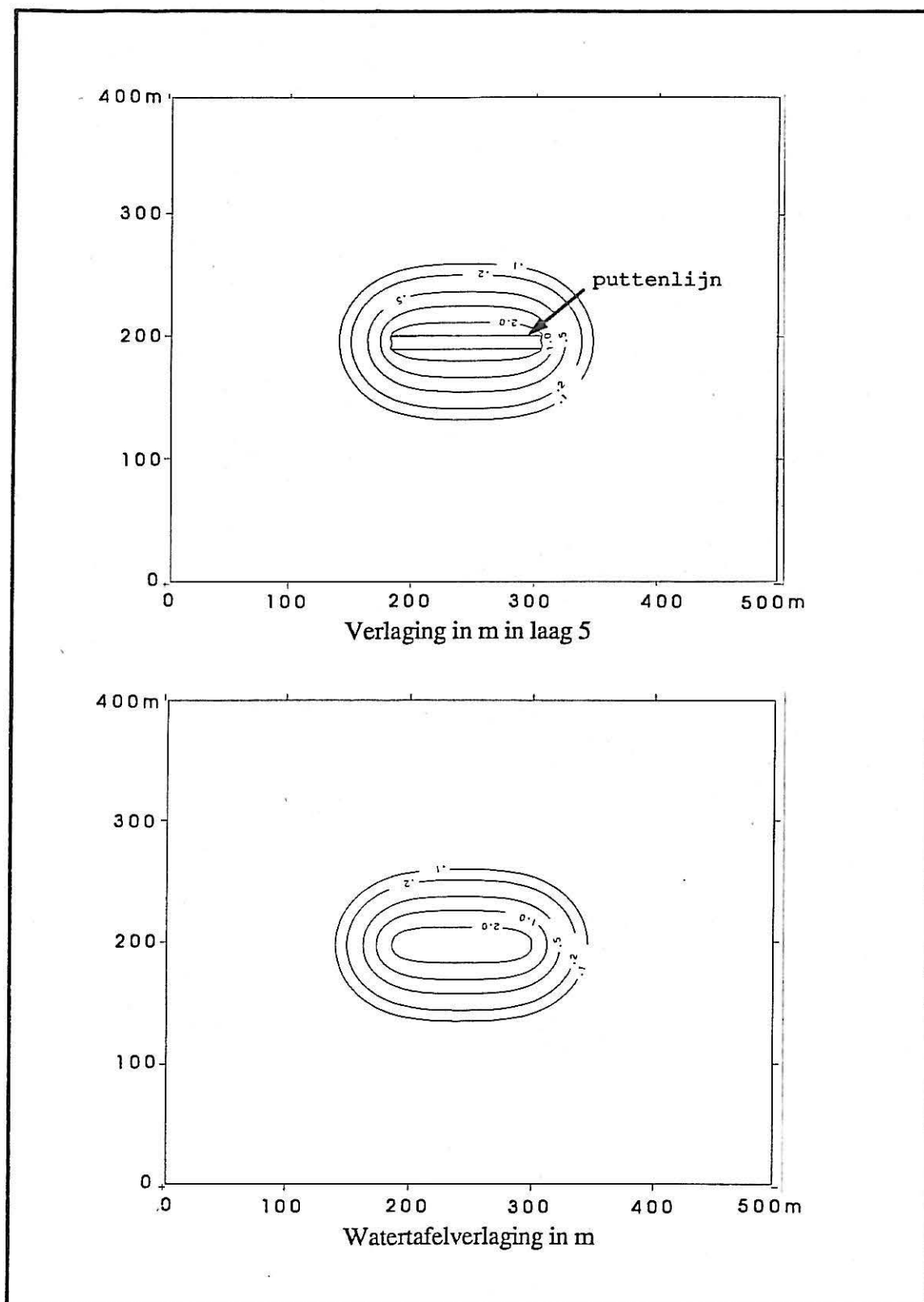


Fig. 10 Berekende invloed na 3 weken kontinu bemalen door middel van 2 puttenlijnen van 41 pompputten elk voor een te realiseren verlaging van 3,6 m ter hoogte van typeprofiel 1.

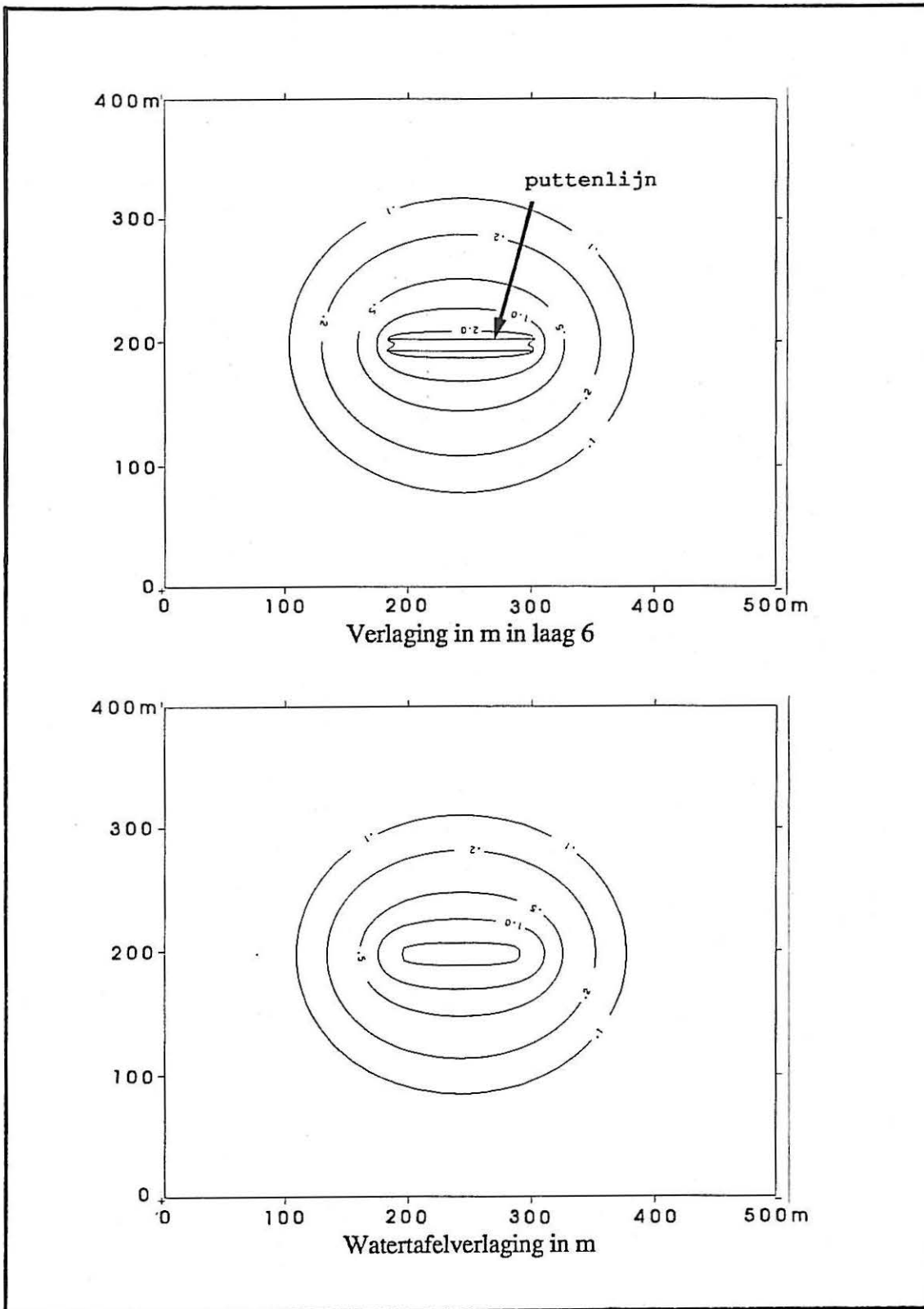


Fig.11 Berekende invloed na 3 weken kontinu bemalen door middel van 2 puttenlijnen van 41 pompputten elk voor een te realiseren verlaging van 2,8 m ter hoogte van typeprofiel 2.



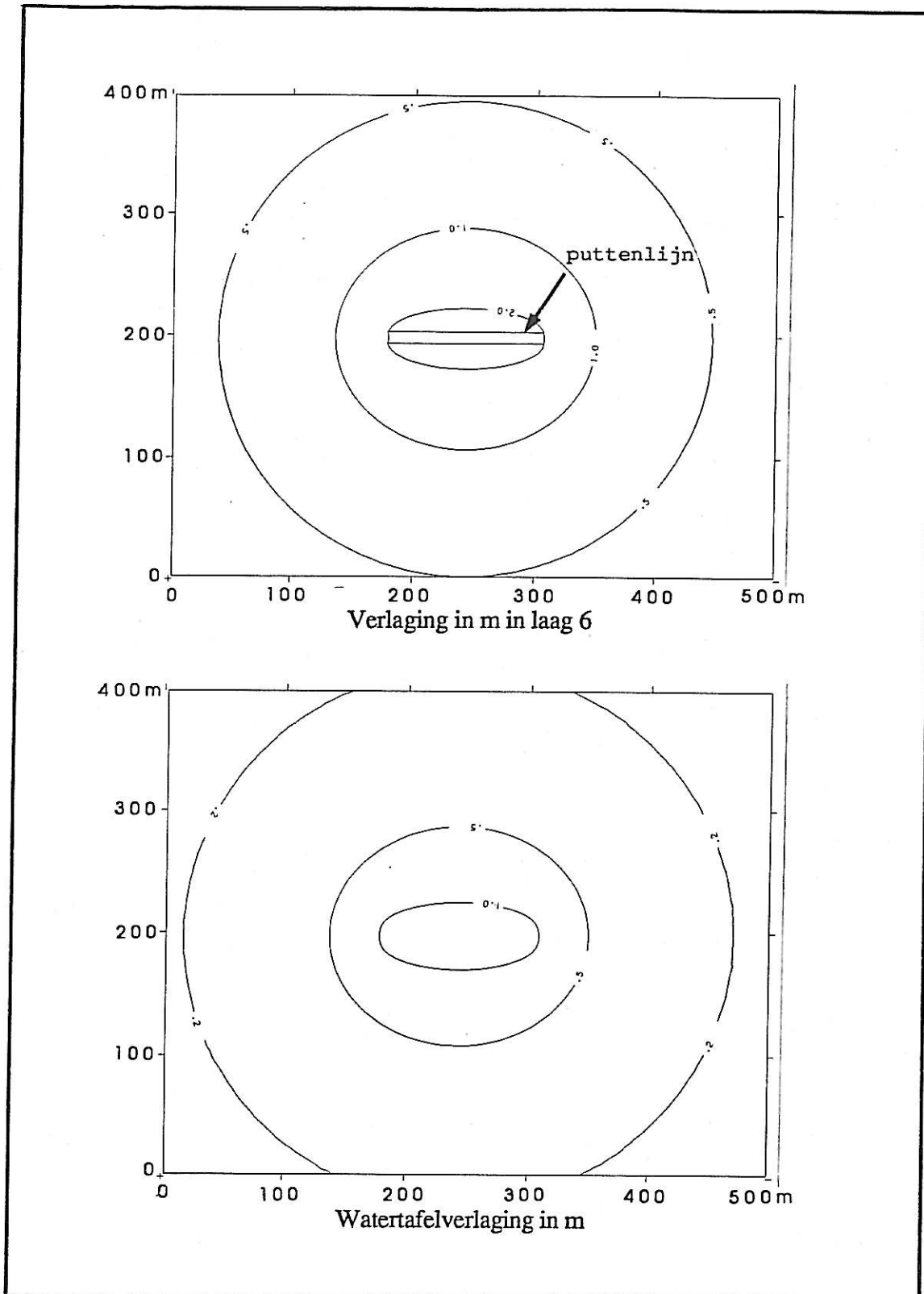


Fig. 12 Berekende invloed na 3 weken continu bemalen door middel van 2 puttenlijnen van 41 pompputten elk voor een te realiseren verlaging van 3,2 m ter hoogte van typeprofiel 3.

einde van het tracé) dient gerealiseerd te worden. Na 3 weken continue bemaling met een debiet van ca. 1550 m<sup>3</sup>/d bedraagt de watertafelverlaging tot 0,2 m op ca. 210 m van de kollektorsleuf; in het verlengde van de sleuf wordt een gelikaardige verlaging vastgesteld tot op ca. 165 m in het verlengde van de buitenste pompputten.

Ter illustratie werd in figuur 13 voor typeprofiel 2 een detail uit de "verlagingsellips" in de aangepompte laag voorgesteld nabij het kollektortracé, en dit voor het geval van pumping op 2 puttenlijnen van elk 41 pompputten. Hieruit blijkt dat de te realiseren verlaging van 2,8 m voor het profiel bereikt is.

De grote invloed die berekend wordt voor profiel 3 is te wijten aan het feit dat in de model aangenomen wordt dat de aangepompte laag afgesloten is bovenaan door polderklei. Bij pumping in een afgesloten watervoerende laag strekt de invloed zich veel verder uit dan in het geval van een freatisch voerende laag. Bij de berekening wordt verondersteld dat de hydrogeologische bouw over het ganse gebied gelijk is hetgeen in de praktijk niet het geval is zodat de berekende invloed overdreven is. In dit verband is b.v. geen rekening gehouden met de aanwezigheid van de beek naast het kollektortracé in de Polders en de Ijzergeul op ca. 100 meter van het einde van het kollektortracé. Deze beek en waterloop kunnen als een vaste stijghoogte worden beschouwd waardoor de invloed van de bemalingen beperkt zal worden op deze plaatsen. Nauwkeurige berekeningen zouden hier kunnen uitgevoerd worden met behulp van een driedimensioneel grondwaterstromingsmodel hetgeen in het bestek van dit onderzoek, wegens een gebrek aan invoergegevens niet haalbaar is.

Indien langere tracés over langere perioden worden bemalen dan zal de invloed van deze bemalingen ook toenemen en dit zowel in uitgestrektheid als in grootte.

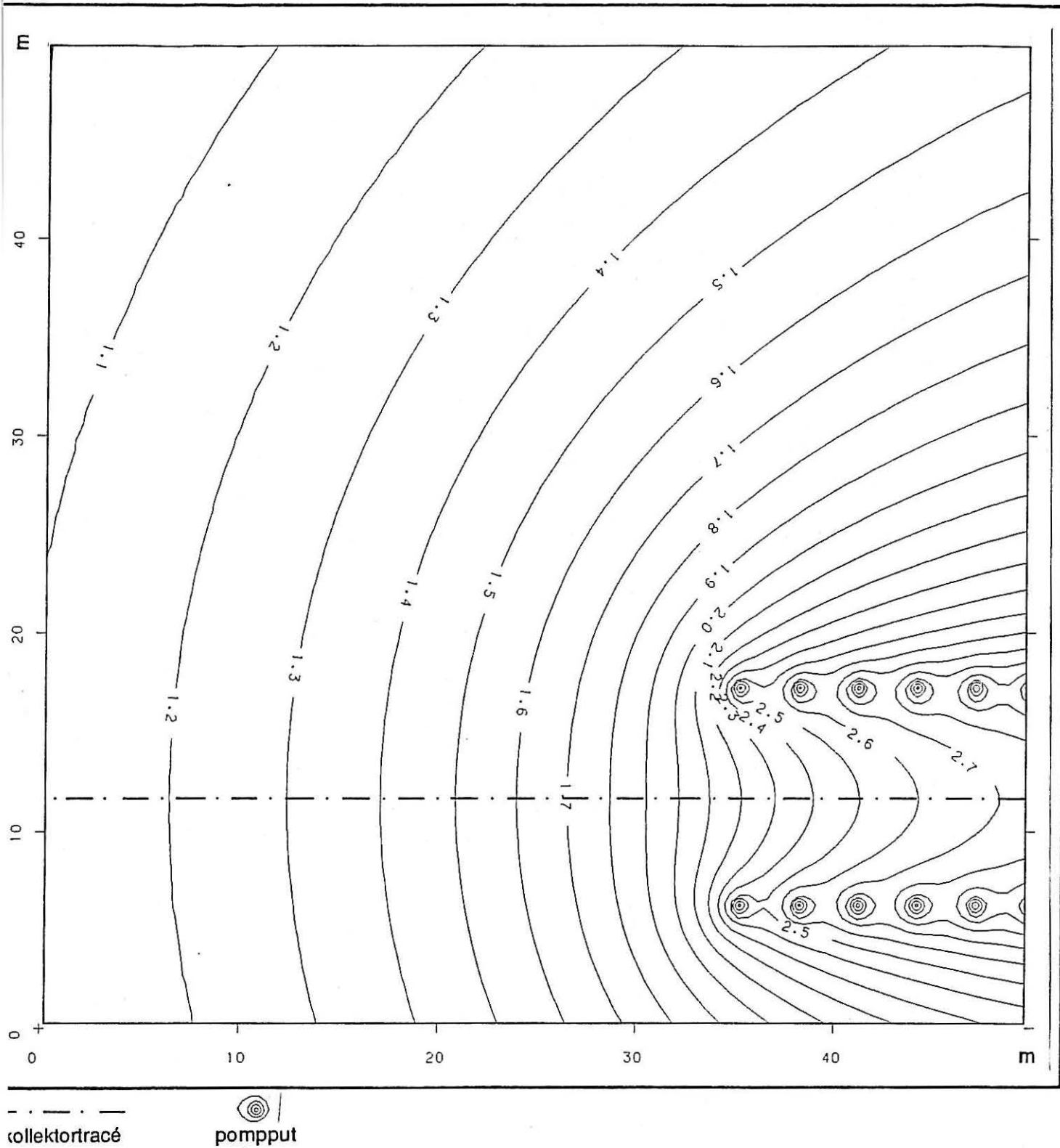


Fig.13 Detail van de "verlagingsellips" voor een continue bemaling van 3 weken door middel van 2 puttenlijnen van 41 pomputten elk ter hoogte van typeprofiel 2.

#### 4. INVLOED OP DE NABIJGELEGEN GROENGEBIEDEN

In figuur 14 is de ligging van het kollektortracé ten opzichte van het gewestplan aangegeven. Hieruit blijkt dat het tracé volledig in agrarisch gebied gelegen is. Een natuurgebied komt voor nabij het begin van het kollektortracé (Groenendijk) op minstens 110 m afstand. Waar het tracé de Nieuwpoortsteenweg kruist komt ten oosten, op een afstand die minimaal 250 m bedraagt, een parkgebied voor. Verder liggen een bufferzone en een natuurgebied ten noorden van tracé op minstens respectievelijk 660 en 780 m afstand. Op het einde van het tracé komt ten zuidoosten het parkgebied "Leopoldpark" voor op minstens 470 m.

In figuur 15 zijn de verlagingsellipsen veroorzaakt door de te realiseren verlagingen voorgesteld samen met de groengebieden. Elke verlagingsellips komt overeen met de invloed van de bemalingen voor de maximaal te realiseren verlaging:

- voor het tracégedeelte in de Duinstreek is dit 3,6 meters
- voor het tracégedeelte in de Polders is dit 2,8 meters in de eerste 600 m dat het tracé in de Polders ligt en 3,2 meters voor de rest van het tracé in de Polders

Uit deze figuur blijkt dat voor een bemalingstracé van 120 m na 3 weken onafgebroken pompen voor een te realiseren watertafelverlaging van 1 m onder de kollektorbasis geen verlaging van de watertafel in de natuurgebieden zal optreden op het einde van deze periode.

Langere tracés, die langere bemalingsperioden noodzaken zouden wel een invloed kunnen veroorzaken. Gelet op de relatief grote afstanden tot de verschillende natuurgebieden zal deze echter wel beperkt blijven indien geen extreme pompingen worden uitgevoerd.

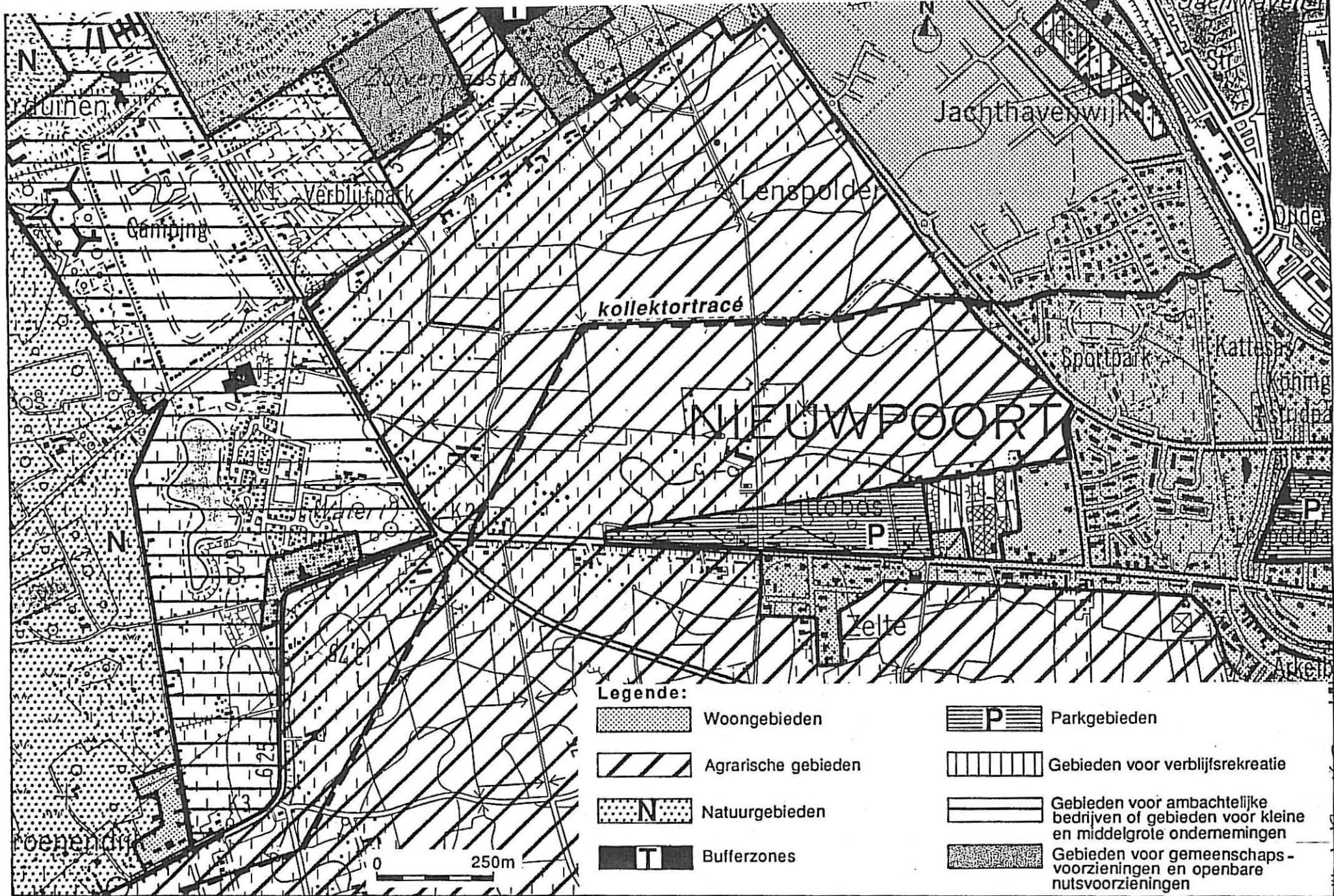


Fig.14 Ligging van het kollektortracé ten opzichte van het Gewestplan

## 5. KANS OP VERZILTING

Uit recente studies uitgevoerd door het LTGH in de omgeving van het kollektortracé blijkt dat in het freatisch grondwaterreservoir de waterkwaliteit varieert van zoet tot matig brak.

De kwalifikatie van de waters steunt op onderstaande tabel.

Tabel 5.1. Verband tussen resistiviteit van het sediment en het poriënwater (DE MOOR & DE BREUCK, 1969 en LEBBE & PEDE, 1986).

Resistiviteits- groepen	Resistiviteit sediment ( $\Omega\text{m}$ )	Waterkwali- teitsgroep	Resistiviteit water ( $\Omega\text{m}$ )	Totaal zout- gehalte (mg/l)
G	> 160	zeer zoet	> 60	< 200
W	160-80	zoet	60-30	200-400
V	80-40	matig zoet	30-15	400-800
F	40-20	zwak zoet	15-7,5	800-1600
A	20-10	matig brak	7,5-3,75	1600-3200
B	10-5,0	brak	3,75-1,88	3200-6400
C	5,0-2,5	zeer brak	1,88-0,94	6400-12800
S	2,5-1,25	matig zout	0,94-0,47	12800-25600
Z	< 1,25	zout	< 0,47	> 25600

Ter hoogte van het begin van het tracé is zwak zoet tot matig brak water aanwezig in de leem-, klei- en veenhoudende afzettingen waarvan de top voorkomt op ca. + 3. In de doorlatende zanden komt zwak zoet tot matig zoet water voor; enkel nabij de kleihoudende tertiaire afzettingen komt iets zouter water voor. In figuur 16 is de waterkwaliteitsverdeling nabij het begin van het kollektortracé in een resistiviteitsprofiel voorgesteld (ANGIUS, 1991).

In de Polders zijn geen detailgegevens beschikbaar en wordt gesteund op de verziltingskaart (DE BREUCK et al. 1974) enerzijds en de vaststellingen van het LTGH in de omgeving anderzijds. Volgens de verziltingskaart zou het grensvlak tussen zoet en zout water (hierbij wordt water met een totaal zoutgehalte van > 1500 mg/l als zout beschouwd) naar het einde van het tracé ondieper voorkomen. Aldus zou het grensvlak steeds dieper dan 25 meter liggen, met uitzondering van de laatste 400 m van het tracé; in het laatste gedeelte zou het tussen 15 en 20 m diep liggen. Hier zou dus onderaan in het freatisch reservoir water met een zoutgehalte van > 1500 mg/l voorkomen. In figuur 17 zijn het kollektortracé en het aldus gedefinieerde zoet-zoutwatergrensvlak voorgesteld. Volgens recente vaststellingen van het LTGH (o.a. te Groenendijk en ter hoogte van het vliegveld van Koksijde) bleek dat er in de fijnere afzettingen, aanwezig in het freatisch reservoir, brak water voorkomt. Volgens diepsonderingen G1 en G2 komen fijnere afzettingen voor op een diepte van ca. 22,5 tot 24,0 m diepte. Misschien is in deze fijne afzettingen brak water aanwezig.

Gelet op deze vaststellingen en op de resultaten van de modelberekeningen kan men aannemen dat het gevaar op verzilting ten gevolge van de bemalingen voor de aanleg van

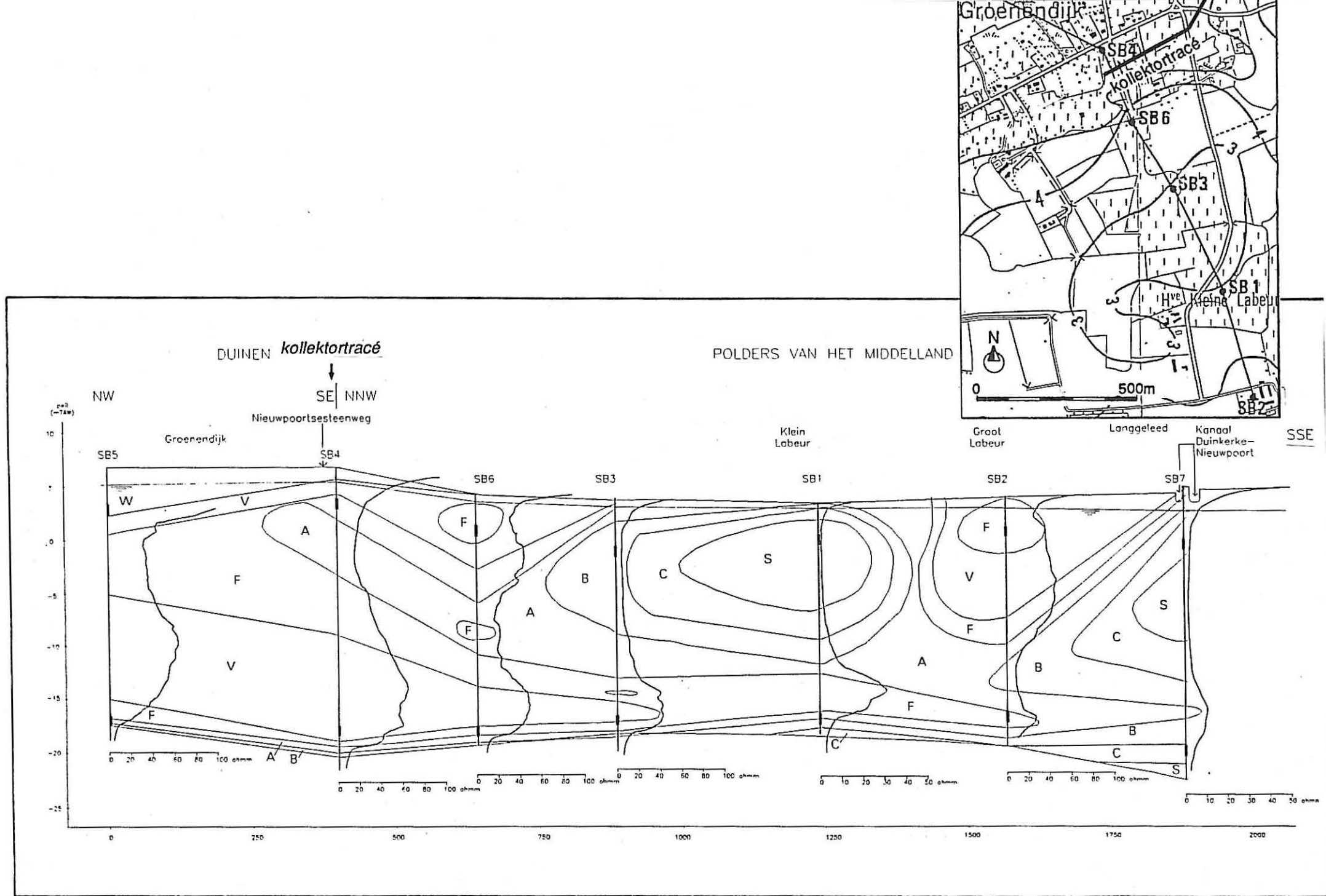


Fig.16 Resistiviteitsprofiel door het freatisch grondwaterreservoir ter hoogte van Groenendijk (volgens ANGIJS G 1991)

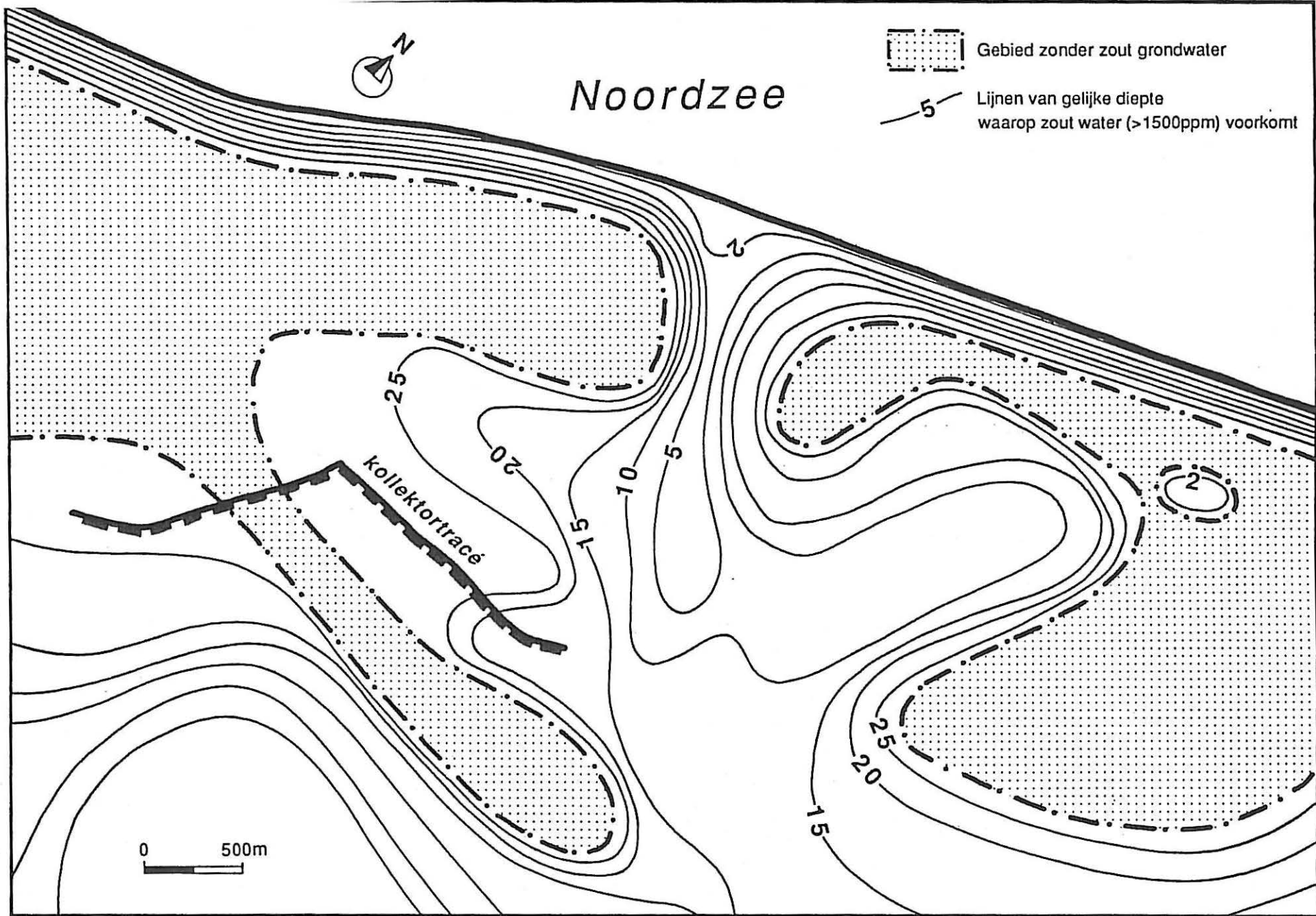


Fig.17 Diepte van het grensvlak tussen zoet en zout water ter hoogte van het kollektortracé (volgens DE BREUCK et al. 1974)



de kollektorsleuven verwaarloosbaar is. Hierbij dienen de bemalingen wel uitgevoerd te worden zoals aangenomen in de modelberekeningen. Meer bepaald dient de filterdiepte zo veel als mogelijk beperkt te worden tot 2 meters onder het te realiseren bemalingsniveau.

Er is geen gevaar voor verzilting omdat:

- er geen zout water in het freatisch grondwaterreservoir aanwezig is.
- het water met het hoogste zoutgehalte (m.n. matig brak water) zou voorkomen in de slecht doorlatende afzettingen. Bij bemalingen zal nagenoeg alle onttrokken water uit de doorlatende zanden komen.
- de bemalingsduur per werkprofiel in normale omstandigheden slechts 3 weken bedraagt.
- de filters van de bemalingsputten zo ondiep mogelijk m.n. tot 2 m onder de te realiseren grondwaterstandsdiepte worden geplaatst.

## 6. ALGEMEEN BESLUIT

Indien volgens werktracés van 100 meter lengte wordt gewerkt en er gedurende 3 weken kontinu bemalen wordt tot één meter onder de basis van het kollektorniveau zijn geen watertafelverlagingen in de groengebieden in de omgeving van het kollektortracé te verwachten.

De berekeningen gelden voor de in het model ingevoerde waarden van geologisch-hydrogeologische bouw en hydraulische parameters.

De zoet-zoutwaterverdeling langsheen het tracé wijst op het voorkomen van zoet tot matig brak water in het freatisch grondwaterreservoir. Rekening houdend met vaststellingen in de omgeving zit het meest brakke water waarschijnlijk ingesloten in de fijne slecht doorlatende afzettingen. Bij het pompen in de doorlatende zanden zal nagenoeg alle water uit deze zanden komen. Hierdoor en mede door het werken volgens korte tracés en hiermee gepaard gaande korte bemalingsperioden zullen deze bemalingen geen gevaar voor verzilting opleveren. Het is aan te bevelen de filterdiepte van de bemalingsputten steeds zo veel als mogelijk te beperken.

REFERENTIES

- ANGIUS, G. (1991) Salt/fresh-water flow and distribution in a cross-section at Oostduinkerke (Belgium). Dissertation submitted in order to obtain the degree of LAUREA IN SCIENZE GEOLOGICHE at the UNIVERSITA DEGLI STUDI DI CAGLIARI. Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Universiteit Gent.
- DE BREUCK, W., DE MOOR, G., MARECHAL, R. en TAVERNIER, R. (1974) Diepte van het grensvlak tussen zoet en zout water in de freatische laag van het Belgisch Kustgebied (1963 - 73).
- DE MOOR, G. en DE BREUCK, W. (1969) De freatische waters in het oostelijk kustgebied en de Vlaamse Vallei. Natuurwetenschappelijk Tijdschrift 51.
- LEBBE, L. en PEDE, K. (1986) Salt-fresh waterflow beneath old dunes and low polders influenced by pompge and drainage in the WesternBelgian coastal plain. SWIM 0 Delft, p. 199-220
- 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. en LEBBE, L. (1982) Hydrogeologische studie van en rondom het gebied van de geplande waterwinning Ter Yde te Koksijde (Oostduinkerke). Studie uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Universiteit Gent.
- MOORMANN, F.R. en AMERYCKX, J.B. (1951) Bodemkaart Nieuwpoort, 36W. Schaal 1/20000. Kaarten uitgegeven door het Comité voor het opnemen van de Bodemkaart onder auspiciën van het Instituut ter aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw.