



LABORATORIUM VOOR TOEGEPASTE GEOLOGIE EN HYDROGEOLOGIE

---

**COORDINERENDE STUDIE INZAKE  
GRONDWATERSTROMING ROND DE  
BEDRIJFSTERREINEN TE RIEME-ERTVELDE  
(GENTSE KANAALZONE)**

**in opdracht van :**

**OVAM**

**RHONE POULENC CHEMIE**

**FINA**

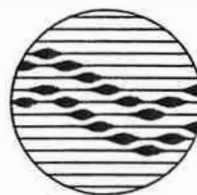
**OLEOFINA**

**ARCO**

**ATOCHEM**

T60 83/29

COORDINERENDE STUDIE  
INZAKE GRONDWATERSTROMING  
ROND DE BEDRIJFSTERREINEN  
TE RIEME-ERTVELDE  
(GENTSE KANAALZONE)



geologisch instituut S8  
krijgslaan 281  
B-9000 gent

telefoon 091-22.57.15

Opdrachtgevers :  
OVAM - RHONE-POULENC-CHEMIE -  
FINA - OLEOFINA -  
ARCO - ATOCHEM

Leiding : Prof. Dr. W. DE BREUCK  
Studie en verslag : Lic. M. VAN CAMP  
Lic. Ph. VAN BURM  
Computer - tekenwerk :  
Lic. M. STEYAERT

Dokumentnr. : 88029

Datum : 31.01.1990

## INHOUD

1. Inleiding	1
2. Situering en doel van de studie	2
2.1. Vroeger uitgevoerde onderzoeken	2
2.2. Huidig onderzoek	3
3. Waterpassing	5
4. Stijghoogtemetingen	11
4.1. Metingen in de peilbuizen	11
4.2. Metingen op oppervlaktewater	11
5. Simulaties met matematische modellen	16
5.1. Simulatie 1	16
5.1.1. Doel van de simulatie en aangewend mathematisch model	16
5.1.2. Begrenzing en opbouw van het model	16
5.1.3. Ingebrachte gegevens	18
5.1.4. Resultaten van de simulatie 1	20
5.2. Simulatie 2	23
5.2.1. Doel van de simulatie en aangewend mathematisch model	23
5.2.2. Begrenzing en opbouw van het model	24
5.2.3. Ingebrachte gegevens	24
5.2.4. Resultaten van de simulatie 2	26
5.2.4.1. Evolutie zonder sanering	26
5.2.4.2. Evolutie met sanering op ATOCHEN door middel van één pompput (A1)	30
5.2.4.3. Evolutie met sanering op ATOCHEM-ARCO door middel van drie pompputten (A1,A2,A3)	30
6. Besluiten	35

## 1. INLEIDING

Met een overeenkomst daterend van 01.09.88 tussen enerzijds OVAM, RHONE POULENC CHEMIE N.V., FINA N.V., OLEOFINA N.V., ARCO N.V. en ATOCHEM N.V. als opdrachtgevers, en anderzijds het Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie (LTGH) van de Rijksuniversiteit Gent als opdrachthouder, werd overeengekomen een gekoördineerde hydrogeologische overzichtstudie van de industrieterreinen te Rieme uit te voeren.

De taak van het LTGH werd kontraktueel als volgt omschreven :

- het opmeten van de TAW-hoogten van alle peilbuizen op en rond de terreinen;
- het opmeten van de grondwaterstanden c.q. stijghoogten in alle peilbuizen op en rond de terreinen;
- het verwerken van de gegevens in een bestaand mathematisch model;
- het uitvoeren van vier simulaties inzake de effecten van mogelijke saneringsingrepen op de grondwaterstroming;
- het verifiëren van de theoretische modelberekeningen door terreinmetingen voor één of meerdere van de uitgevoerde simulaties;

Onderhavig rapport omvat de bespreking van :

- het doel van de studie (hoofdstuk 2)
- de waterpassing (hoofdstuk 3)
- de stijghoogtemetingen (hoofdstuk 4)
- de simulaties (hoofdstuk 5).

De studie ving aan op 01.09.88 en duurde tot 16.12.88. In die periode werden twee van de vier voorziene simulaties uitgevoerd. Deze werden besproken op de overlegvergaderingen van 08.11.88 en 16.12.88. Voor de twee resterende simulaties werd tot nu toe geen opdracht gegeven.

## 2. SITUERING EN DOEL VAN DE STUDIE

### 2.1. Vroeger uitgevoerde onderzoeken

Op de industrieterreinen te Rieme (gemeenten Evergem-Ertvelde, Gent, Zelzate) werden reeds verschillende hydrogeologische onderzoeken uitgevoerd. Om het huidig onderzoek beter te situeren wordt hieronder een kronologisch overzicht samen met de belangrijkste resultaten van die studies gegeven :

1. - Periode : juli 1984 - augustus 1985
  - Opdrachtgever : RHONE POULENC CHEMIE N.V. (RPC)
  - Uitvoerder : LTGH
  - Doel : nagaan invloed (kwantitatief en kwalitatief) van het RPC-gipsstort op de watervoerende lagen. Beheersmaatregelen formuleren.
  - Resultaat : Overzicht hydrogeologische gesteldheid van het industriegebied Rieme, aangeven aard, uitbreiding en evolutie van de verontreiniging door het gipsstort, beschrijving saneringsmogelijkheid (op grond van matematische modellering).
2. - Periode : juni - juli 1986
  - Opdrachtgever : ARCO CHEMICAL PRODUCTS EUROPE N.V.
  - Uitvoerder : LTGH
  - Doel : verkennend onderzoek naar de aanwezigheid van anorganische en organische verontreiniging onder het ATOCHEM-ARCO-terrein.
  - Resultaat : aanwezigheid van organische verontreiniging (DCP = dichloorpropan) in enkele boringen vastgesteld.
3. - Periode : juni - augustus 1987
  - Opdrachtgevers : ATOCHEM & ARCO CHEMICAL PRODUCTS EUROPE N.V.
  - Uitvoerder : LTGH
  - Doel : nader onderzoek van de DCP en BCIE (BCIE = Bis-

chloorisopropylether) - verontreiniging onder de ATOCHEM- en ARCO-terreinen<sup>1</sup>.

- Resultaat : afbakenen organische grondwaterverontreiniging, hypotese over uitbreiding met behulp van mathematisch hydrogeologisch model.
4. - Periode : november 1987 - april 1988
- Opdrachtgever : OVAM
  - Uitvoerder : BELCONSULTING
  - Doel : nader onderzoek van de organische en anorganische verontreiniging rondom het ARCO-terrein (vooral RPC-terrein werd onderzocht).
  - Resultaat : afbakenen van de organische- en anorganische verontreiniging rondom het ARCO-terrein (tussen gipsstort en kanaal Gent-Terneuzen). Eerste simulatie met behulp van een hydrogeologisch mathematisch model van de invloed van een saneringsbemaling onder ATOCHEM op de grondwaterstroming in het gebied.
5. - Periode : 1988
- Opdrachtgever : FINA N.V.
  - Uitvoerder : BETECH
  - Doel : nagaan invloed zuurteerbekken op de watervoerende lagen.
  - Resultaat : beschrijving verontreiniging in de nabijheid van het zuurteerstort.

## 2.2. Huidig onderzoek

De invloed van hydrogeologische saneringswerkzaamheden of beheersmaatregelen (zoals bemalingen) kan zich verder uitstrekken dan het betrokken industrieterrein zelf. Het pompen onder één bedrijf kan ongewild verontreiniging van onder een ander bedrijf aantrekken. Om op deze problematiek een beter

---

<sup>1</sup> Ten tijde van het onderzoek werden de oude DCP-installaties afgebroken waardoor waarnemingen aldaar onmogelijk waren.

zicht te krijgen is het nieuwe onderzoek verricht. Meer kon-  
kreet zijn volgende vragen gesteld :

1. - Wat is het intrekgebied van de RPC-bemaling (bestaande uit 16 pompputten in KZ2 en KZ1) rondom de uitbreidingszone van het gipsstort ?
2. - Wat is de grootte en het intrekgebied van een eventuele toekomstige ATOCHEM-bemaling in het met DCP en BCIE verontreinigd gebied ?
3. - Wat is het intrekgebied van een eventuele FINA-bemaling rondom het zuurteerstort ?

Op vraag van de opdrachtgevers werden tot nu toe enkel antwoorden op de vragen 1 en 2 gegeven.

### 3. WATERPASSING

Het ijken van een hydrogeologisch mathematisch model vereist een goede kennis van de grondwaterstroming in het modelgebied.

De grondwaterstroming wordt bepaald op grond van waterdiepten gemeten in peilbuizen; om deze waarnemingen om te rekenen tot stijghoogten zijn precieze hoogtekenmerken van de peilbuizen nodig. Het feit dat in het studiegebied de hoogtebepaling van merktekens ("vaste punten") en peilbuizen gebeurde door verschillende diensten en op verschillende tijdstippen en dat bovendien in situ vastgesteld werd dat peilbuizen beschadigd waren verantwoordde een nieuwe waterpassing.

Door ALPHA-STUDIEB.U.R.O. b.v.b.a. werden op 14 en 15.10.88 de hoogten (in m TAW) bepaald van 19 punten waarvan 9 peilbuistoppen. De ligging van de punten en de kenmerken zijn aangegeven in bijlage 1. Als vertrekpunt voor de waterpassing werd het NGI(Nationaal Geografisch Instituut)-merkteken Gp 49 op de kerk van Ertvelde-Rieme aangewend.

Door het LTGH werden vanaf dit basisnet 73 meetpunten op peilbuizen (meestal de top van de peilbuis) gewaterpast. De resultaten zijn weergegeven in tabel 1. In deze tabel staan ook de verschillen met de vroeger bepaalde hoogten aangegeven evenals de (nieuw) berekende peilen van top en basis van het filtrerend gedeelte van de peilbuizen. De ligging van de peilbuizen is weergegeven op figuur 1.

Het verschil met de vroeger uitgevoerde metingen kan tot ca. 0,6 m bedragen. In de meeste gevallen is het kleiner dan 0,25 m. De redenen voor de verschillen zijn niet altijd te achterhalen; ze kunnen te wijten zijn aan :

1. waarnemingsfouten bij het waterpassen;
2. rekenfouten bij het bepalen van de hoogte uit de waarnemingen;



3. aanwenden van (meestal oude) merktekens of andere "vaste punten" waarvan de hoogte
  - \* of fout bepaald werd (cf. 1 en 2)
  - \* of niet aangegeven was in m TAW
  - \* of gewijzigd is in de loop der tijd (cf. 4).
4. veranderingen aangebracht aan de peilbuizen na de oorspronkelijke waterpassing (beschadiging van peilbuizen door voertuigen, afzagen, uittrekken of in de grond duwen van peilbuizen, herstellen van peilbuizen, ...).

De vastgestelde verschillen zijn niet van die aard dat vroeger geformuleerde globale besluiten gewijzigd moeten worden.

Tabel 1 - Geometrische gegevens i.v.m. de peilbuizen (oktober 1988)

PEILBUIS	MEETPUNT	HUIDIGE HOOGTE MEETPUNT (m TAW) (*)	VERSCHIL MET VROEGERE METING (m)	PEIL FILTER TOP BASIS (m TAW)	
<b>ARCO</b>					
1S	Top PVC-buis	(+8,910)	+0,003	+1,2	-0,8
1D	"	(+8,819)	+0,003	-9,3	-11,3
3S	"	(+8,903)	+0,003	+1,2	-0,8
3D	"	(+8,363)	+0,003	+0,2	-1,8
5S	"	(+8,994)	+0,085	-0,2	-2,2
5D	"	(+9,118)	+0,200	-8,3	-10,3
1Sbis	Top metalen	+8,822	-0,031	-2,2	-4,2
1Dbis	beschermbuis	+9,014	+0,003	-8,9	-10,9
4S1	"	(+9,397)	+0,003	+3,8	-1,2
4D1	"	(+9,393)	+0,003	-8,2	-11,2
6S	"	(+9,234)	+0,003	-2,6	-4,6
7S	"	(+8,825)	+0,003	-1,5	-3,5
10S	"	(+8,704)	+0,003	-2,2	-4,2
12S	"	(+8,760)	+0,003	-1,6	-3,6
14S	"	(+8,656)	+0,003	-1,7	-3,7
16S	Top PVC-buis	+8,823	-0,139	+0,2	-1,8
18S	"	+9,115	+0,105	-2,0	-4,0
<b>RHONE POULENC CHEMIE</b>					
15S	Top PVC-buis	+9,232	+0,099	+0,1	-1,9
15D	"	+9,191	+0,098	-11,0	-13,0
17S	"	+8,877	-0,125	-0,6	-2,6
19S	"	+9,022	+0,107	+0,2	-1,8
19D	"	+9,020	-0,054	-10,6	-12,6
20S	"	+9,122	-0,137	+0,3	-1,7
21S	"	+9,070	-0,137	-1,6	-3,6
22S	"	+8,910	-0,132	-1,2	-3,2
BIF1	Top PVC-buis	+11,725	-0,26	-8,1	-9,6
BIF2	"	+11,351	-0,25	-1,1	-2,6
BIIF1	"	+10,884	-0,26	-7,1	-8,6
BIIF2	"	+10,735	-0,27	-0,1	-1,6
BIIF1	"	+9,830	-0,25	-11,4	-12,9
BIIF2	"	+9,051	-0,24	-0,9	-2,4

(\*) cijfers tussen haakjes : berekend op grond van nieuwe hoogtemerkttekens

Tabel 1 - Geometrische gegevens i.v.m. de peilbuizen (oktober 1988) (vervolg)

PEILBUIS	MEETPUNT	HUIDIGE HOOGTE MEETPUNT (m TAW)	VERSCHIL MET VROEGERE METING (m)	PEIL FILTER TOP BASIS (m TAW)
BIVF1	Top PVC-buis	+9,763	-0,25	-11,2
BIVF2	"	+9,736	-0,25	+0,3
BVF1	"	+8,449	-0,24	-11,6
BVF2	"	+8,314	-0,24	-0,1
BVIF1	"	+7,763	-0,24	-11,7
BVIF2	"	+7,824	-0,25	-1,2
BVIIF1	"	+7,582	-0,25	-12,3
BVIIF2	"	+7,568	-0,25	-0,8
BVIIF1	"	+8,184	-0,26	-12,8
BVIIF2	"	+8,199	-0,26	+1,2
BIXF1	"	+7,258	-0,56	-12,1
BIXF2	"	+7,428	-0,32	-1,1
BXIF1	"	+8,223	-0,24	-11,2
BXIF2	"	+8,223	-0,25	+0,6
SP3	"	+8,601	+0,073	?
SP4	"	+9,183	+0,093	?
2BF1	"	+9,396	-0,009	-5,2
2BF2	"	+9,409	-0,006	+1,0
HB15	"	+9,024	+0,099	+6,0
HB16	"	+9,142	+0,102	+5,1
HB17	"	+9,176	+0,096	+5,2
HB21	"	+8,997	-0,328	+5,0
PB1	"	+8,828	-	-9,7
PB2-1	"	+8,760	-	-9,9
PB2-2	"	+8,740	-	+2,1
PB3	"	+8,347	-	+1,8
PB4	"	+8,120	-	+1,8
<b>FINA</b>				
B1	Top PVC-buis	+8,685	vroegere	+0,8
B2	"	+8,828	meetpunten	-9,1
B3	"	+8,705	verschillend	-9,2
B4	"	+8,613	van	-10,4
B5	"	+8,569	huidige	+0,6
B7	"	+9,184	meetpunten	+1,3
B8	"	+8,761		-9,2
PB1 (10m)	"	+9,420	vroegere	+1,1
PB1 (20m)	"	+9,675	meetpunten	-8,9
PB2 (10m)	"	+8,265	vermoedelijk	-0,1
PB2 (20m)	"	+8,387	niet	-10,1
PB3 (10m)	"	+8,421	gewaterpast	+0,2
PB3 (20m)	"	+8,554		-9,3
PB4 (10m)	"	+9,555		+0,9
PB4 (20m)	"	+9,574		-9,1
PB5 (10m)	"	+8,945		-1,6
PB5 (20m)	"	+9,058		-9,6

Tabel 1 - Geometrische gegevens i.v.m. de peilbuizen (oktober 1988)(vervolg)

PEILBUIS	MEETPUNT	HUIDIGE HOOGTE- MEETPUNT (m TAW)	VERSCHIL MET VROEGERE METING (m)	PEIL. FILTER TOP BASIS (m TAW)
<u>OLEOFINA</u>				
OL.F1	Top metalen	+9,273	-	-9,5 -11,5
OL.F2	buis	+9,273	-	+0,5 -1,5
<u>ANDERE PEILBUIZEN</u>				
LO 4.1 F1	Top PVC-buis	+6,854	-0,246	-10,6 -12,5
LO 4.1 F2	"	+6,866	-0,224	+2,9 +1,9
LO 4.4 F1	"	+7,948	+0,008	-5,7 -7,7
LO 4.4 F2	"	+7,908	+0,008	+3,2 +2,3
LO 5.1 F1	"	+7,117	0,00	-8,9 -11,0
LO 5.1 F2	"	+6,916	0,00	+0,3 -0,7
LO 5.3 F1	"	+7,717	-0,01	-12,3 -13,3
LO 5.3 F2	"	+7,895	0,00	+4,7 +3,7
DB 11 F1	Top peilbuis F2	+8,177	-0,413	-7,6 -8,6
DB 11 F2	Top peilbuis	+8,177	-0,413	+4,9 +3,9

#### 4. STIJGHOOGTEMETINGEN

##### 4.1. Metingen in de peilbuizen

De waterdiepten in alle peilbuizen werden gemeten op 22 en 23.09.88 evenals op 20 en 21.10.88 (respektievelijk 102 en 103 metingen). De diepten zijn omgerekend tot waterstanden of stijghoogten (in m TAW) die zijn opgenomen in tabel 2.

Of de metingen van 22 en 23.09.88 beïnvloed zijn door de RPC-bemaling is niet geweten. De metingen van 20 en 21.10.88 daarentegen zijn onder gecontroleerde omstandigheden gebeurd: tussen 17.10.88 (12 h) en 24.10.88 werd op de putten (behalve putten 2 en 5) rondom de gipsstortuitbreiding gepompt met een debiet van 4 m<sup>3</sup>/h/put. Op het terrein van ARCO was op 20 en 21.10.88 voor een bouwput een bemaling aan de gang in de buurt van de peilbuizen 5S en 5D.

Ten gevolge van de RPC-bemaling was een duidelijke verlaging waarneembaar in de peilbuizen 3S, 3D, 4S, 4D, 6S, 7S. De ARCO-bemaling had een duidelijke verlaging in 5S, 5D, 10S, 12S en 14S tot gevolg.

De stijghoogten zijn aangewend om het mathematisch model te ijken (zie 5).

##### 4.2. Metingen op oppervlaktewater

Rondom het gipsstort liggen verschillende grachten. Ter gelegenheid van de stijghoogtemetingen werden ook oppervlaktewaterpeilen op de grachten gemeten :

- 29 punten op 22 en 23.09.88
- 19 punten op 20 en 21.10.88 (figuur 2).

De oppervlaktewaterpeilen zijn eveneens aangewend bij het ijken van het mathematisch model.

Tabel 2 - Stijghoogten

Peilbuis	Stijghoogten (m TAW)				Opmerkingen
	22+23.09.88		20+21.10.88		
	laag KZ2	laag KZ1	laag KZ2	laag KZ1	
<u>ARCO</u>					
1S	+6,88		+6,88		
1D		+6,91		+6,84	
3S	+8,07		+7,51		
3D		+8,30		+7,12	
5S	+7,58		+6,23		
5D		+7,56		+7,15	
1Sbis	+6,71		+7,04		
1Dbis		+6,95		+6,86	
4S1	+8,69		+8,47		
4D1		+8,74		+8,49	
6S	+8,01		+7,65		
7S	+7,79		+7,36		
10S	+7,36		+6,63		
12S	+7,11		+6,76		
14S	+6,90		+6,65		
16S	-		+6,55		
18S	-		+6,24		
<u>RHONE POULENC CHEMIE</u>					
15S	+6,77		+6,76		
15D		+6,72		+6,68	
17S	+6,55		+6,54		
19S	+6,20		+6,20		
19D		+5,80		+5,84	
20S	+4,93		+5,00		
21S	+4,96		+5,01		
22S	+5,24		+5,31		
BIF1		+6,31		+6,35	
BIF2	+6,49		+6,52		
BIIF1		+7,54		+7,53	
BIIF2	+7,64		+7,64		
BIIF1		+8,99		+8,84	
BIIF2	-		+8,42		
BIVF1		+7,72		+7,72	
BIVF2	+8,04		+8,02		
BVF1		+6,32		+6,55	
BVF2	+6,74		+6,69		
BVIF1		+5,16		+5,14	
BVIF2	+5,31		+5,30		
BVIIF1		+4,10		+4,07	
BVIIF2	+4,33		+4,32		
BVIIF1		+3,62		+3,64	
BVIIF2	+4,05		+3,86		
BIXF1		-		-	
BIXF2	-		+4,62		

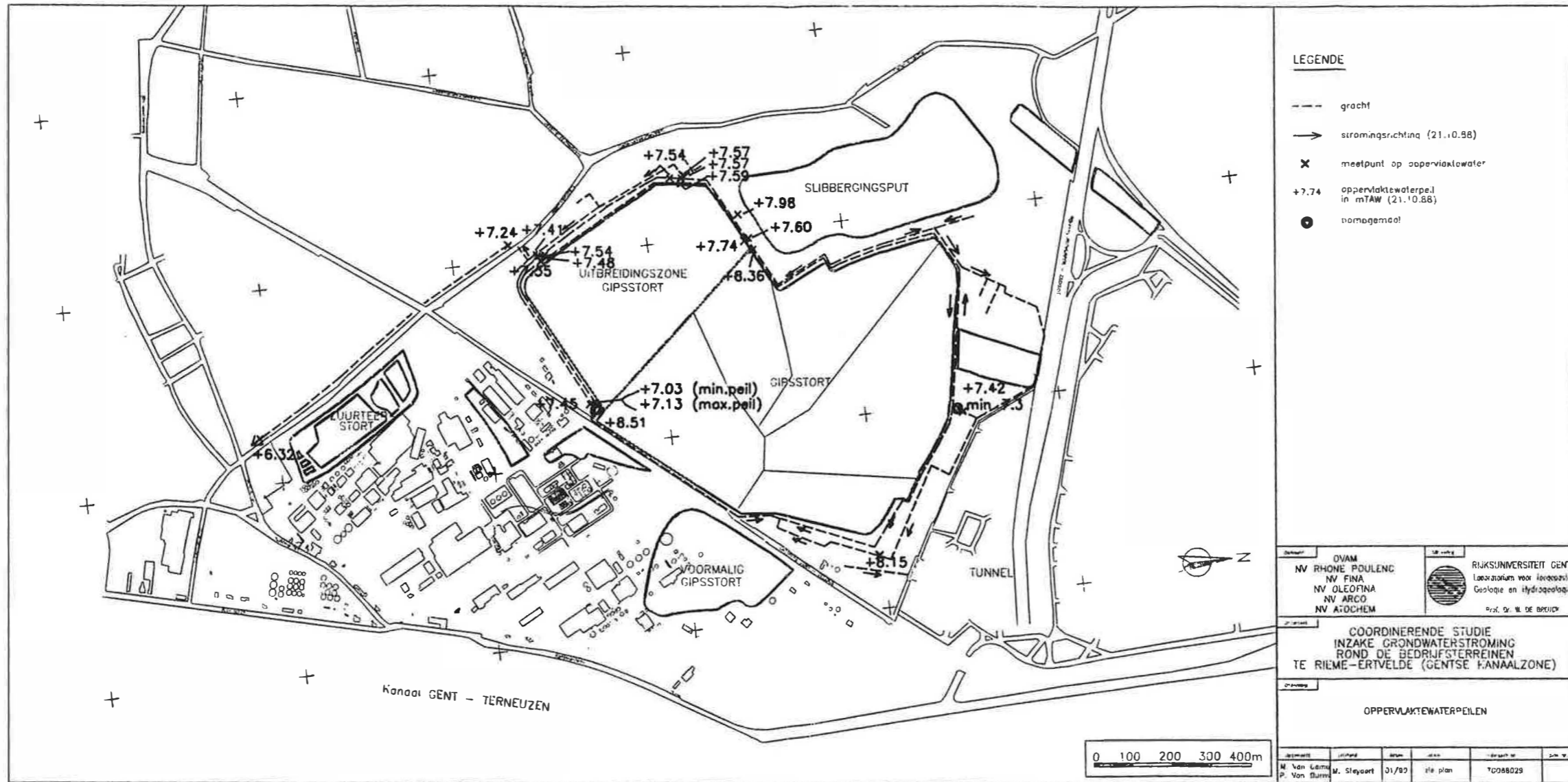
Tabel 2 - Stijghoogten (vervolg)

Peilbuis	Stijghoogten (m TAW)				Opmerkingen
	22+23.09.88		20+21.10.88		
	laag KZ2	laag KZ1	laag KZ2	laag KZ1	
BXF1		+9,03		+9,02	
BXF2	+10,10		+10,05		
BXIF1		+7,47		+7,60	
BXIF2	+7,49		+7,53		
BXIIF1		+6,70		+7,00	
BXIIF2	+6,76		+7,07		
BXIIF1		+5,42		+5,90	
BXIIF2	+5,42		+6,06		
BXIVF1		+5,96		+6,39	
BXIVF2	+5,86		+6,29		
BXVF1		+6,56		+6,97	
BXVF2	+6,88		+7,29		
SP3	+8,00		+8,00		
SP4	+7,68		+7,67		
SP5F1		+6,42		+6,82	
SP5F2	+6,66		+6,98		
2BF1		+8,49		+8,51	
2BF2	+8,51		+8,42		
HB12	+8,44		+8,44		
HB13	+8,64		+8,65		
HB14	+9,14		+9,10		
HB15	+7,09		+7,21		
HB16	+7,11		+7,20		
HB17	+7,32		+7,36		
HB21	+7,24		+7,26		
HB22	+7,99		-		
HB23	+8,25		-		
PB1	+6,62		+6,29		
PB2-1		+6,27		+6,34	
PB2-2	+6,36		+6,48		
PB3		+6,35		+6,71	
PB4		+6,18		+6,57	
<b>FINA</b>					
B1		-		-	
B2		+6,40		+6,45	
B3		+5,61		onder water	
B4		+6,10		+6,12	
B5	+6,62		+6,57		
B7	+5,91		+5,86		
B8	+5,64		+5,71		

Tabel 2 - Stijghoogten (vervolg)

Peilbuis	Stijghoogten (m TAW)				Opmerkingen
	22+23.09.88		20+21.10.88		
	laag KZ2	laag KZ1	laag KZ2	laag KZ1	
PB1(10m)	+6,47		+6,35		moelijk meetbaar
PB1(20 m)		+5,46		+5,57	moelijk meetbaar
PB2(10 m)	+5,30		+5,38		
PB2(20 m)		+5,28		+5,49	
PB3(10 m)	+5,58		+5,73		
PB3(20 m)		+5,45		+5,58	
PB4(10 m)	+5,97		+5,82		
PB4(20 m)		+5,63		+5,70	
PB5(10 m)	+7,03		+7,01		
PB5(20 m)		+7,02		+7,29	
<b><u>OLEOFINA</u></b>					
OL.F1		+6,78		+7,00	
OL.F2	+6,83		+7,04		
<b><u>ANDERE PEILBUIZEN</u></b>					
LO3.1F1		+5,23		+4,98	
LO3.1F2	+4,69		+5,16		
LO3.3F1		+5,70		+6,09	
LO3.3F2	+5,73		+5,92		
LO4.1F1		+5,60		+5,13	
LO4.1F2	+5,63		+5,59		
LO4.4F1		+6,41		+6,90	
LO4.4F2	+6,41		+6,89		
LO5.1F1		+4,70		+4,79	
LO5.1F2	+4,64		+4,72		
LO5.3F1		+6,40		6,70	
LO5.3F2	+6,44		+6,88		
DB11F1		+7,16		+7,40	
DB11F2	+7,21		+7,37		





**LEGENDE**

- gracht
- stromingsrichting (21.10.88)
- × meetpunt op oppervlaktewater
- +7.74 oppervlaktewaterpeil in mTAW (21.10.88)
- nomenaal

OIVAM NV RHONE-POULENC NV FINA NV OLEOFINA NV ARCO NV ATOCHEM	RIJKSUNIVERSITEIT GENT Laboratorium voor Landbouwkunde Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. DE BRUYCK
COORDINERENDE STUDIE INZAKE GRONDWATERSTROMING ROND DE BEDRIJFSTERREINEN TE RIEME-ERTVELDE (GENTSE KANAALZONE)	
OPPERVLAKTEWATERPEILEN	
M. Van Gildem P. Van Buren	M. Sleyaert 01/82 1ste plan T0085029

fig.2

## 5. SIMULATIES MET MATEMATISCHE MODELLEN

### 5.1. Simulatie 1

#### 5.1.1. Doel van de simulatie en aangewend mathematisch model

De eerste simulatie werd uitgevoerd met het oog op het bepalen van het intrekgebied (dit is het grondwaterstromingsbekken<sup>2</sup>) van de RPC-bemaling waarbij uit 14 putten 4 m<sup>3</sup>/h/put wordt gewonnen (putten 1, 3, 4, 6 tot 16, zie figuur 1).

Het aangewend mathematisch model is ontwikkeld aan het LTGH en is kwasi-driedimensionaal. Het berekent de stijghoogten in de lagen KZ1, KZ2 en het gipsstort evenals de waterhoeveelheden die tussen deze lagen worden uitgewisseld.

Een gedetailleerde beschrijving van het model is opgenomen in het ter inzage liggende verslag "Hydrogeologisch mathematisch model van het Nederlands-Belgisch grensgebied in de omgeving van de Kalmthoutse Heide" door DE BREUCK, W., LEBBE, L., VAN CAMP, M. & RAMAN, B. (LTGH-onderzoek TGO 81/08, 1985).

#### 5.1.2. Begrenzing en opbouw van het model

De begrenzing van het modelgebied is gegeven in de figuur 3. De noordgrens van het modelgebied ligt ter hoogte van de tunnel te Zelzate. De zuidgrens ligt nabij de Dordrechtstraat-Riemssesteenweg (Ertvelde). Het kanaal Gent-Terneuzen vormt de oostgrens. De westgrens ligt ca. 400 m westwaarts van de uitbreiding van het gipsstort.

Het modelnetwerk bestaat uit 56 cellen in noord-zuid-richting en 47 cellen in west-oost-richting. Elke cel is 40 m x 40 m.

---

<sup>2</sup> Gebied waarbinnen al het grondwater in de beschouwde lagen (hier KZ2 en KZ1) naar de bemaling toe stroomt. Dit wil evenwel niet zeggen dat buiten dit gebied de bemaling geen invloed op de stijghoogten kan hebben !



fig.3

In het model worden 3 doorlatende lagen beschouwd, gescheiden door twee slecht doorlatende lagen. De onderste doorlatende laag is de laag KZ1, de eerste slecht doorlatende laag is de meer leemhoudende laag KL, de laag KZ2 vormt de tweede doorlatende laag en het gipsstort is als tweede slecht doorlatende (onderkant stort) en derde doorlatende laag (bovenkant stort) ingebouwd. De tertiaire a3-klei wordt als ondoorlatend substraat beschouwd.

### 5.1.3. Ingebrachte gegevens

Een groot aantal gegevens werd ingevoerd in het model. Daarbij werd gesteund op de resultaten van de vorige en de huidige studies, evenals op de algemene kennis van het gebied. Aanvullende gegevens zullen de resultaten echter nog altijd verbeteren.

Voor de lagen KZ1 en KZ2 werd een gemiddelde horizontale doorlatendheid van respectievelijk 13,0 en 2,8 m/d aangenomen. Bij de berekening van de waarden van het doorlaatvermogen ( $kD$ ) werd rekening gehouden met de werkelijke dikten ( $D$ ) van de lagen. Daartoe werden op grond van alle veldwaarnemingen met behulp van de kriging-techniek isopachenkaarten van alle lagen opgesteld.

Aan de laag KL werd een hydraulische weerstand van 33 d/m afzetting toegekend. De totale hydraulische weerstand van KL werd bekomen door deze waarde te vermenigvuldigen met de werkelijke laagdikte in elke cel.

Het gipsstort heeft een horizontale doorlatendheid van 0,32 m/d. Tussen het grote gipsstort en de laag KZ2 werd een weerstand van 1200 d ingevoerd, tussen de gipsstortuitbreiding en KZ2 een weerstand van 500 d.

Onder het zuurteerbekken werd een hydraulische weerstand van 18.623 d voorzien; deze werd afgeleid uit het vloeistofpeil

in de bekkens.

Het bentonietscherm rond de slibbergingsput werd ingevoerd als een 0,60 m dikke wand met een doorlatendheid van  $10^{-10}$  m/s. Het nog niet geconsolideerde slib in de bergingsput heeft een horizontale doorlatendheid van 100 m/d.

Langsheen een deel van de kaaimuren van het kanaal Gent-Terneuzen zijn damplanken aangebracht in de laag KZ2 en plaatselijk tot in de laag KZ1. De ingebrachte hydraulische weerstand ervan is gelijkwaardig aan een 0,80 m dikke wand met een doorlatendheid van  $0,25 * 10^{-8}$  m/s. De gegevens over de kaaimuren werden bekomen bij het Ministerie van Openbare Werken.

De drainagegrachten rond het gipsstort en de Riemse waterloop werden als beken in het model opgenomen. In elke cel van deze waterlopen wordt een geschatte vloerhoogte opgegeven evenals een kontaktfactor, die bepaalt hoe goed het hydraulisch contact tussen de waterloop en het grondwaterreservoir is. De aangenomen kontaktfactor is  $160 \text{ m}^2/\text{d}$ , behalve voor de oostelijke en zuidwestelijke tracés van de drainagesloot rond het gipsstort waar een waarde van  $20 \text{ m}^2/\text{dag}$  ingebracht werd (bepaald door ijking).

De nuttige neerslag in het gebied bedraagt 270 mm/jaar ten noordoosten van de Assenedesteenweg; ten zuidwesten ervan 243 mm (bepaald door ijking). In de slibbergingsput en in het zuurteerbekken werd de waarde van een open wateroppervlak (150 mm/jaar) ingevoerd. Boven het gipsstort is de nuttige neerslag op 983 mm/jaar geschat. Boven de gipsstortuitbreidingszone is een waarde van 270 mm/jaar ingevoerd. Deze waarden zijn echter sterk afhankelijk van de opgespoten waterhoeveelheden.

Aan de randen van het model werden vaste stijghoogten aange-

nomen. Deze werden afgeleid uit resultaten van de talrijke veldwaarnemingen. Langsheen de noordgrens in de omgeving van de tunnel werd de grens ondoorlatend gemaakt, aangezien ze samenvalt met een stroomlijn. Het stromingspatroon wordt hier sterk bepaald door het drainagesysteem van de tunnel.

Het kanaal Gent-Terneuzen wordt in het model voorgesteld als vaste-stijghoogtecellen, op peil + 4,45 m TAW, in de lagen KZ2 en KZ1. Het drainagesysteem van de tunnel te Zelzate werd opgenomen als vaste stijghoogtecellen in de laag KZ2 (peil - 1,80 m TAW).

Bij simulatie 1 werd de grondwaterstroming, zowel in de laag KZ2 als in KZ1, berekend aannemend dat :

- Rhône-Poulenc Chemie (RPC) per pompput rond de gipsstort-uitbreidingszone 4 m<sup>3</sup>/h oppompt (putten 2 en 5 buiten werking<sup>3</sup>);
- De filters van de pompputten zowel in KZ2 als in KZ1 voorkomen (wat in werkelijkheid het geval is);
- 55 % van het opgepompte water uit KZ1 komt.

#### 5.1.4. Resultaten van de simulatie 1

De berekende stromingspatronen staan op de figuren 4 (KZ2) en 5 (KZ1). Het algemeen beeld is vrij gelijkaardig voor beide lagen. Het intrekgebied van de RPC-bemaling strekt zich uit tot maximaal ca. 600 m van de puttenlijn. In het zuidoosten en het noordwesten ligt die grens op ca. 250 à 300 m van het stort.

De sterk verontreinigde zones onder en stroomafwaarts van het zuurteerstort en van de voormalige DCP-lekkage liggen ca. 100

---

<sup>3</sup> Bij de op de overlegvergadering van 08.11.88 besproken simulatie was verondersteld dat 2 en 5 nog in werking waren. De simulatie werd herdaan met 2 en 5 uitgeschakeld. Dit verklaart het kleine verschil in berekende stijghoogten nabij die putten.

m verwijderd van de grens van het intrekgebied. Deze afstand is vrij gering; vooral in droge periodes zou het intrekgebied kunnen reiken tot in de sterk verontreinigde zones. Dit betekent echter niet dat meteen de verontreiniging in de pompputten waarneembaar wordt. Het is daarom aangeraden de RPC-putten 1 tot 6 met minder dan 4 m<sup>3</sup>/h/put te bemalen (max. 2 m<sup>3</sup>/h). Het is dan ook aan te bevelen de grondwaterstijghoogten en kwaliteiten tussen de RPC-bemaling en de sterk verontreinigde zones te volgen (vooral ten zuidwesten van de DCP-lekkagezone).

Daar de berekende stijghoogten in de cellen waar gepompt wordt gemiddelden zijn over een zone van 40 m x 40 m (celafmetingen) zullen de werkelijke stijghoogten in de onmiddellijke putomgeving (enkele meters) kleiner zijn dan met het model berekend.

## 5.2. Simulatie 2

### 5.2.1. Doel van de simulatie en aangewend mathematisch model

Wat beoogd is met simulatie 2 werd besproken op de overlegvergadering van 08.11.88. Het doel was het nagaan van de invloed van één of meerdere pompingen op het ATOCHEM-terrein waarbij ervan uitgegaan is dat de RPC-bemaling (alle 16 putten) in werking is met 2 m<sup>3</sup>/h/put. Tevens werd de kwaliteitsevolutie met de tijd gevraagd.

Het probleem werd bestudeerd met een door het LTGH aangepaste versie van het USGS-model van KONIKOW & BREDEHOEFT<sup>4</sup>. Het berekent in een horizontaal vlak de stijghoogten en het massatransport van een conservatieve pollutant in één laag boven een ondoorlatend substraat. In tegenstelling tot het

---

<sup>4</sup> KONIKOW, L.F. & BREDEHOEFT, J.D. (1978). Computer model of two dimensional solute transport and dispersion in groundwater. 90 p. U.S. Geol. Survey Techniques of Water Resources Inv. Book 7, Chap. C2.

vorig model (5.1.1.) is hier een vereenvoudiging doorgevoerd. het freatisch reservoir is als één laag beschouwd waardoor kwaliteitsvariaties met de diepte niet berekend kunnen worden.

#### 5.2.2. Begrenzing en opbouw van het model

Het modelgebied en het aantal cellen is identiek aan dat beschreven in 5.1.1. met dien verstande dat slechts één laag is ingevoerd.

#### 5.2.3. Ingebrachte gegevens

De bemaling rondom de gipsstortuitbreidingszone is verondersteld in werking te zijn met een debiet van 2 m<sup>3</sup>/h/put (16 putten). Bij de berekeningen met sanering werden respectievelijk één pompput (6 m<sup>3</sup>/h) en drie pompputten (6 m<sup>3</sup>/h/put) op de ATOCHEM-ARCO-terreinen aangebracht.

De lagen KZ1, KL en KZ2 werden in het model vervangen door één enkele laag waarvan het doorlaatvermogen de som is van de respectievelijke doorlaatvermogens van KZ1 en KZ2, afgeleid uit de werkelijke dikten en doorlatendheden (cf. 5.1.3.).

Het bentonietscherm rond de slibbergingsput en de slibbergingsput zelf zijn in het model ingebracht als cellen met een kleine doorlatendheid ( $1,16 * 10^{-7}$  m/s).

De kaaimuren langs het kanaal (cf. 5.1.3.) zijn ingevoerd als cellen met een kleine doorlatendheid ( $1,39 * 10^{-8}$  m/s bij een dikte van 0,80 m - bepaald door ijking).

De drainagegrachten rond het gipsstort en de Riemse waterloop zijn beschouwd als vaste stijghoogten (werkelijke waterpeilen) gescheiden van de doorlatende laag door een weerstand van 1000 d (bepaald door ijking).



De ingebrachte nuttige neerslag is 270 mm/jaar buiten het gipsstort (963 mm/jaar), de slibbergingsput en het zuurteerbekken (150 mm/jaar).

Aan de randen van het model zijn die vaste stijghoogten aangenomen die ook in het stromingsmodel (cf. 5.1.3.) zijn gebruikt.

Het kanaal Gent-Terneuzen is in het model voorgesteld als vaste-stijghoogtecellen op peil + 4,45 m TAW; het drainagestelsel van de tunnel te Zelzate werd opgenomen als vaste stijghoogtecellen op peil - 1,80 m TAW.

Als dispersiviteit werd 0,15 m aangenomen; de verhouding transversale tot longitudinale dispersiviteit is 0,30.

Bij de berekeningen wordt uitgegaan van twee primaire waters: het eerste is het water dat buiten de twee beschouwde verontreinigde zones (DCP-lekkage en zuurteerstort) perkoleert. Het tweede is een oplossing verzadigd aan (een) conservatieve pollut(en) onder de beschouwde verontreinigde zone. Alle andere waters zijn ontstaan door menging van deze twee en worden gekenmerkt door een mengingsgraad. Uit de mengingsgraad kan de concentratie aan de conservatieve pollut berekend worden met de formule

$$C = a \cdot C_{100} + (1 - a) C_0$$

waarbij :

C = concentratie conservatieve pollut

C<sub>100</sub> = concentratie conservatieve pollut in verzadigde oplossing

C<sub>0</sub> = concentratie conservatieve pollut buiten de stortzones

a = mengingsgraad.

De mengingsgraad wordt verder procentueel uitgedrukt (Op de figuren zijn volgende isolijnen gegeven : 1, 5, 16, 50, 84, 95, 99 %).

Als beginsituatie zijn onder en rond de DCP-lekkagezone en het zuurteerstort verontreinigde grondwaterpluimen gekonstrueerd (fig. 6). De toegekende concentraties zijn gemiddelden afgeleid uit de beschikbare chemische analyses en gelden voor de volledige dikte van de watervoerende laag; in werkelijkheid varieert de verontreinigde zone in dikte zoals voor de DCP-verontreiniging is te zien op de doorsnede in figuur 7.

#### 5.2.4. Resultaten van de simulatie 2

##### 5.2.4.1. Evolutie zonder sanering

De berekende kwaliteitsevolutie in geval er geen maatregelen worden genomen is weergegeven in de figuur 8<sup>5</sup>.

De DCP-pluim verschuift gedeeltelijk naar het zuidwesten tot zuiden en gedeeltelijk naar het zuidoosten (richting kanaal). De zuidwaartse beweging is het gevolg van de RPC-bemaling en van de aanwezigheid van de kaaimuur langs een deel van het kanaal die het stromingspatroon beïnvloeden (zie figuur 4). De pluim beweegt uit de lekkagezone; in het model is immers aangenomen dat er geen DCP meer kan oplossen in deze zone (dus dat er geen bron meer is). De waarnemingen wijzen erop dat er wel nog zuivere DCP in de grond voorkomt. Deze is aanwezig onder de vorm van immobiele druppels tussen de zandkorrels ("restverzadiging") en mogelijk als zeer plaatselijke

---

<sup>5</sup> De resultaten voorgelegd op de overlegvergadering van 16.12.88 hadden betrekking op simulaties waarbij gedurende één jaar (1989) op de terreinen van ARCO drie bouwputbemalingen plaatsgrepen. Daar deze bemalingen niet zijn verricht werden de berekeningen overgedaan zonder er rekening mee te houden. Dit verklaart de kleine verschillen met de vroeger voorgelegde figuren.



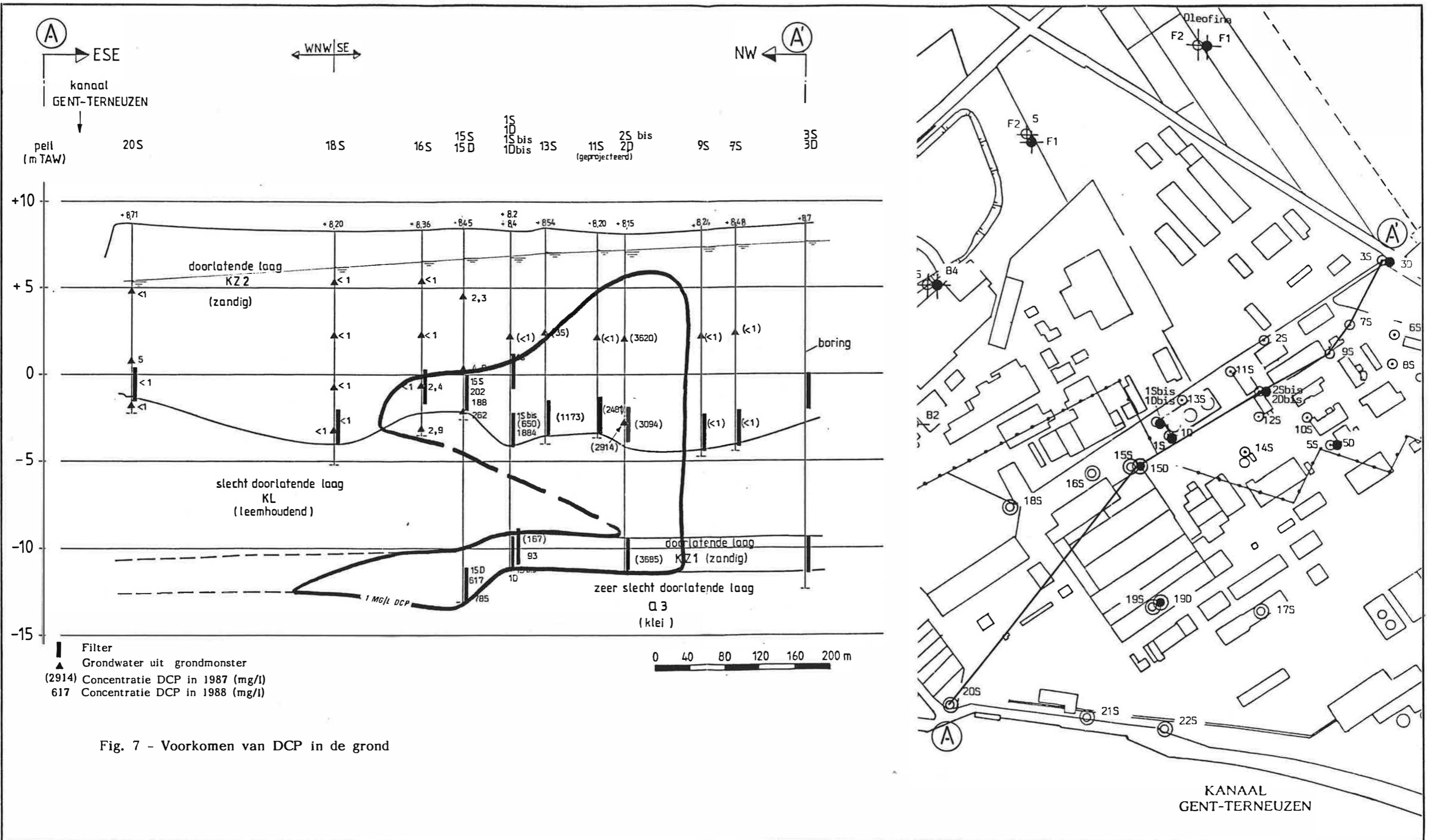


Fig. 7 - Voorkomen van DCP in de grond

lenzen volledig verzadigd aan (mobiele) DCP rustend op de leemlaag (KL) of op de kleilaag (a3) (fig. 9). Zolang er zuivere DCP aanwezig is kan deze in oplossing gaan en als bron blijven fungeren.

Hoeveel DCP in de grond is geïnfiltreerd, is nooit meege-deeld; daarom starten de berekeningen op het ogenblik dat alle DCP is opgelost.

De verontreiniging uit het zuurteerstort beweegt naar het zuidoosten, kanaalwaarts. De verontreiniging blijft groten-deels onder Fina-terreinen maar komt na ca. 10 jaren ook ten zuiden van de Dordrechtstraat terecht. Ook hier is veronder-steld dat er geen bron meer aanwezig is.

#### 5.2.4.2. Evolutie met sanering op ATOCHEM door middel van één pompput (A1)

In tegenstelling met de situatie zonder sanering beweegt de DCP-pluim bij aanwezigheid van één pompput met debiet van 6 m<sup>3</sup>/h zich minder zuidwestwaarts (fig. 10). Deze bemaling is echter onvoldoende om de DCP-pluim volledig aan te trekken; een langgerekte zone verontreinigd grondwater blijft kanaal-waarts stromen.

De beweging van de verontreiniging uit het zuurteerstort is gelijkaardig als in het geval besproken onder 5.2.4.1. De saneringsput veroorzaakt zeer weinig verplaatsing van de verontreiniging.

#### 5.2.4.3. Evolutie met sanering op ATOCHEM-ARCO door middel van drie pomputten (A1, A2, A3)

Drie pomputten, A1, A2, A3 (fig. 11), elk met een debiet van 6 m<sup>3</sup>/h, werden volgens een centerline-patroon in de DCP-pluim geplaatst. In tegenstelling met het geval van één pompput kan met deze configuratie de volledige DCP-pluim beheerst worden

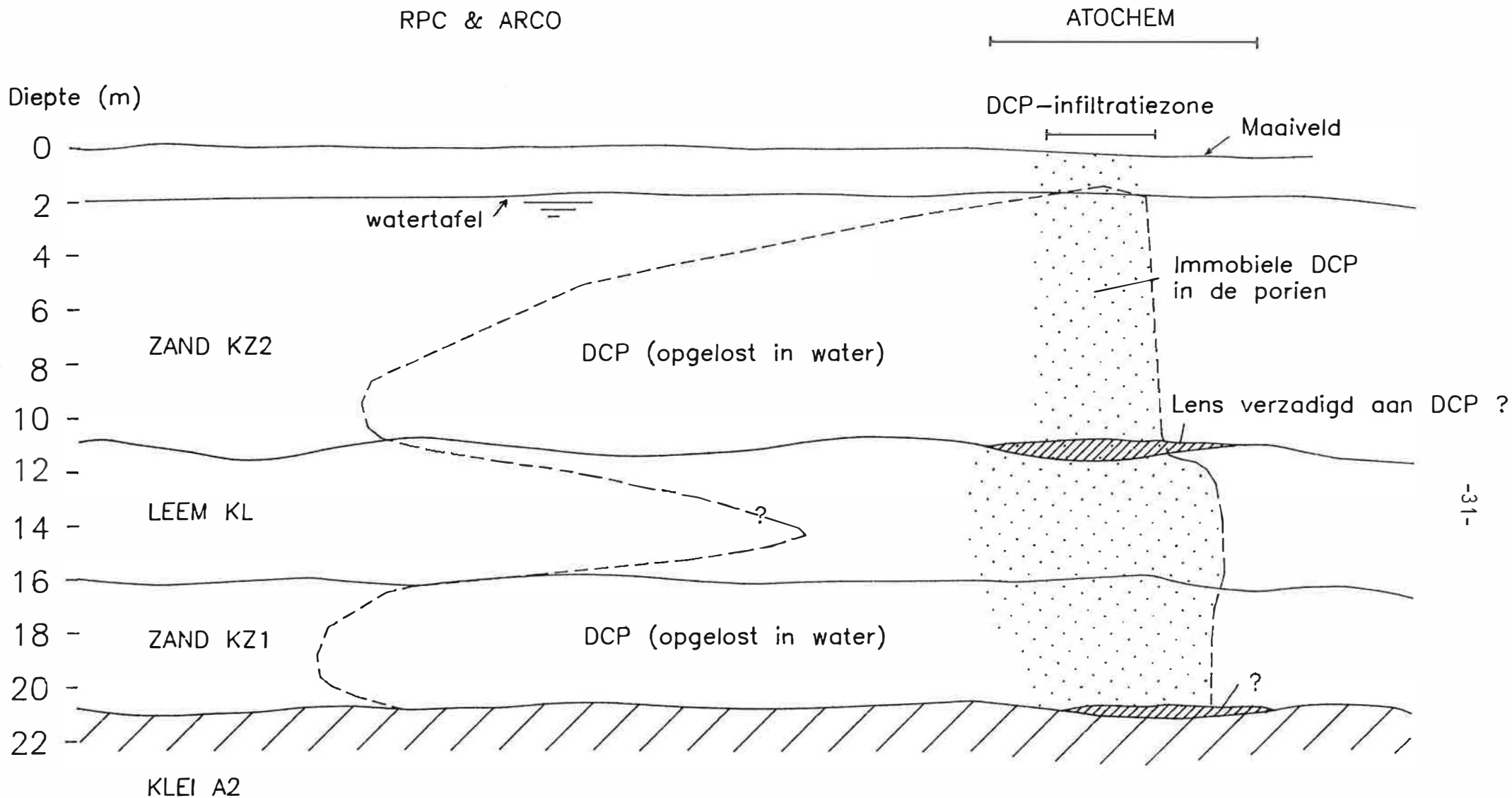


Fig. 9 – Schematische weergave van het voorkomen van DCP in de grond

(fig. 11). Op minder dan 2,5 jaren is de concentratie teruggevallen op minder dan 1 % (grafiek op fig. 11).

Het aanwezig zijn van een bron zal die periode voor de put A1 echter verlengen (totdat alle DCP is opgelost). Ook de DCP in de meer leemhoudende laag, laag KL, zal langzamer in oplossing gaan. De lagen KZ2 en KZ1 bevatten weinig natuurlijk organisch materiaal zodat de geadsorbeerde hoeveelheden niet van doorslaggevende betekenis kunnen zijn op de kwaliteits-evolutie (bij de beschouwde concentraties althans).

De zuurteerstortverontreiniging vertoont binnen de 2,5 jaren een gelijkaardige uitbreiding en beweging als hierboven geschetst. Bij langere pompperioden is echter een langzame (gedeeltelijke) beweging naar de 3 saneringsputten te verwachten.

## 6. BESLUITEN

Uit de simulaties zijn volgende besluiten te trekken.

- Wat betreft de RPC-bemaling (16 putten) :
  - \* Het berekende intrekgebied in het geval van een winning van 4 m<sup>3</sup>/h/put bereikt de verontreinigde zones onder het zuurteerstort en onder de voormalige DCP-lekkage niet (ca. 100 m afstand tussen de grens van het intrekgebied en de verontreinigde zones). Uit veiligheidsoverwegingen is het echter aangeraden de putten 1 tot 6 aan een kleiner debiet te laten werken.
- Wat betreft een saneringsbemaling bij ATOCHEM-ARCO :
  - \* Eén saneringsput (6 m<sup>3</sup>/h) in de voormalige DCP-lekkagezone is niet in staat de volledige DCP-pluim te beheersen. Een gedeelte van de pluim "ontsnapt" en beweegt verder kanaalwaarts.
  - \* Drie putten (3 x 6 m<sup>3</sup>/h) laten wel toe de DCP-pluim te beheersen. Bij afwezigheid van een bron kan na 2,5 jaren de concentratie aan DCP overal gereduceerd zijn tot ca. 1 % (wat nog altijd enkele tientallen mg/l betekent). Rekening houdend met de aanwezigheid van een bron zal in de buurt ervan langer gepompt moeten worden om aldaar dezelfde reductie te verkrijgen.



## **BIJLAGE 1**

**Ligging en kenmerken van het basishoogtemeetnet**

TAXANDERLEI 48  
 2120 SCHOTEN  
 03/658 87 14

RESULTAAT VAN WATERPASSING

OPDRACHTGEVER : LABORATORIUM VOOR TOEGEPASTE GEOLOGIE EN  
 HYDROGEOLOGIE  
 GEOLOGISCH INSTITUUT KRIJGSLAAN 281 8-9000 GENT

PROF. DR. W. DE BREUCK

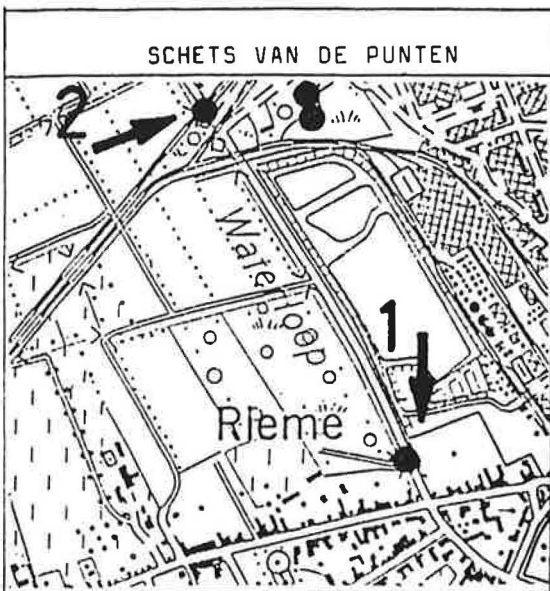
UW KENMERK : PVB/GV/88029/3642

GEMEENTE : ERTVELDE - Gehucht van "Rieme"

NGI MERKTEKEN : Gp 49 HOOGTE : 8.950 meter

Onderwerp : hydrogeologisch onderzoek Rieme plan 38/29/01

PUNT NR	BESCHRIJVING	DATA	HOOGTEPEIL IN METER
1	Betondeksteen van duiker Bombardementstraat	14-09-88	8,187
2	Blauwe hardsteen van duiker onder spoorweg - Assenedestraat	14-09-88	8,022



TAXANDERLEI 48  
 2120 SCHOTEN  
 03/658 87 14

RESULTAAT VAN WATERPASSING

OPDRACHTGEVER : LABORATORIUM VOOR TOEGEPASTE GEOLOGIE EN  
 HYDROGEOLOGIE  
 GEOLOGISCH INSTITUUT KRIJGSLAAN 281 8-9000 GENT

PROF. DR. W. DE BREUCK

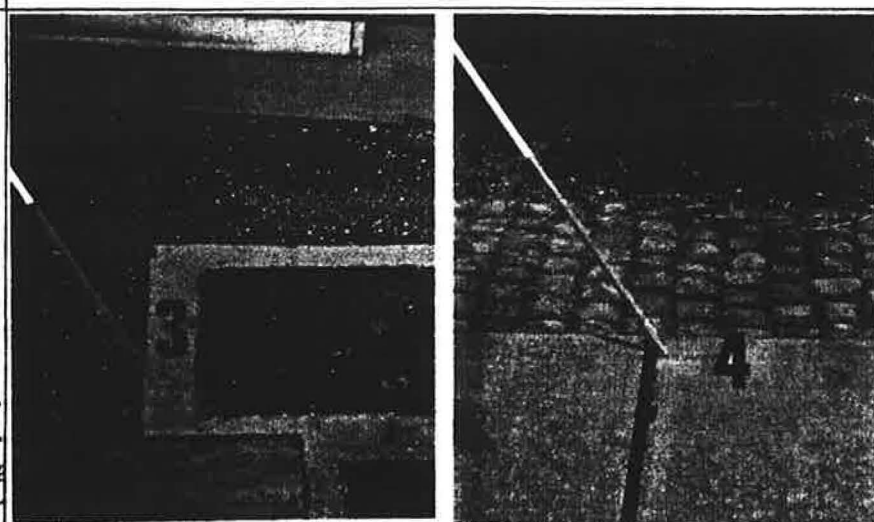
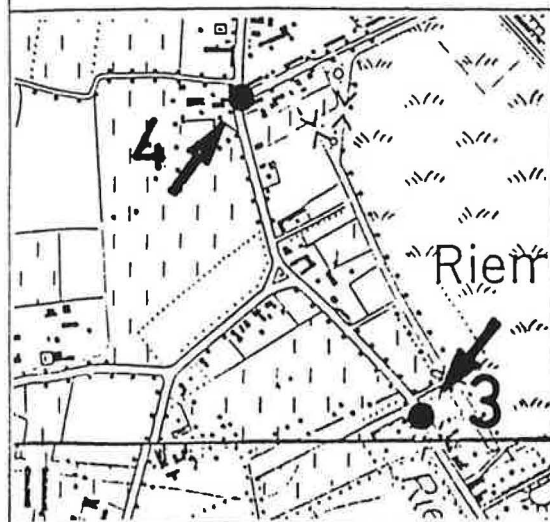
UW KENMERK : PVB/GV/88029/3642

GEMEENTE : ERTVELDE - Gehucht van "Rieme"  
 NGI MERKTEKEN : Gp 49 HOOGTE : 8.950 meter  
 Onderwerp : hydrogeologisch onderzoek Rieme plan 88/29/01

PUNT NR	BESCHRIJVING	DATA	HOOGTEPEIL IN METER
3	Betonrand van bezoekschouw - deksel tegenover woning nr. 9 Assenedestraat	14-09-88	8,434
4	Zijkant rijweg in beton Toegang RHONE-POULENC	14-09-88	8,160

SCHETS VAN DE PUNTEN

DETAILZICHT



TAXANDERLEI 48  
 2120 SCHOTEN  
 03/658 87 14

RESULTAAT VAN WATERPASSING

OPDRACHTGEVER : LABORATORIUM VOOR TOEGEPASTE GEOLOGIE EN  
 HYDROGEOLOGIE  
 GEOLOGISCH INSTITUUT KRIJGSLAAN 281 8-9000 GENT

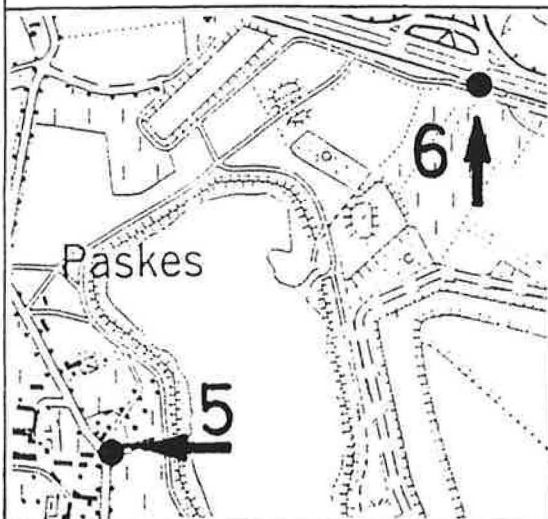
PROF. DR. W. DE BREUCK

UW KENMERK : PVB/GV/88029/3642

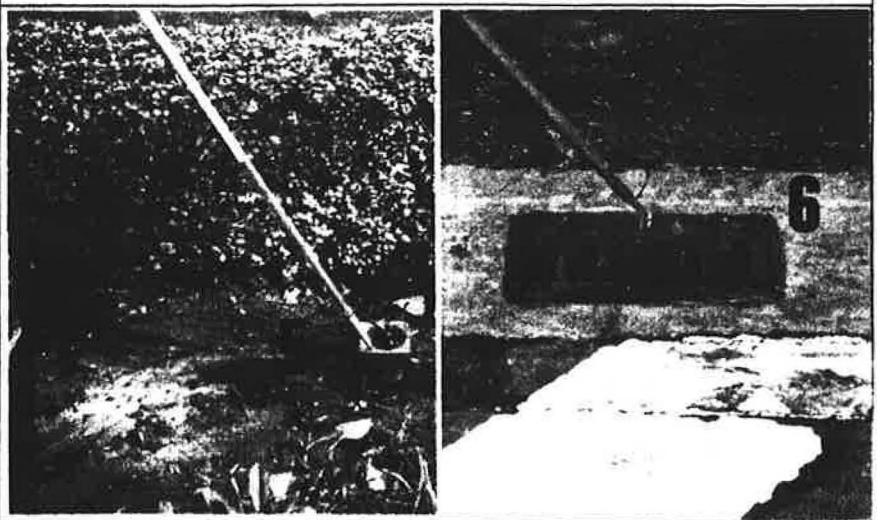
GEMEENTE : ERTVELDE - Gehucht van "Rieme"  
 NGI MERKTEKEN : Gp 49 HOOGTE : 8.950 meter  
 Onderwerp : hydrogeologisch onderzoek Rieme plan 88/29/01

PUNT NR	BESCHRIJVING	DATA	HOOGTEPEIL IN METER
5	Deksel rand van afsluiter nutsvoorziening Woning "TER PUTTE"	15-09-88	8,212
6	Stalen rand van straatkolk nabij verkeerstek A13	15-09-88	8,710

SCHETS VAN DE PUNTEN



DETAILZICHT



TAXANDERLEI 48  
 2120 SCHOTEN  
 03/658 87 14

RESULTAAT VAN WATERPASSING

OPDRACHTGEVER : LABORATORIUM VOOR TOEGEPASTE GEOLOGIE EN  
 HYDROGEOLOGIE  
 GEOLOGISCH INSTITUUT KRIJGSLAAN 281 B-9000 GENT

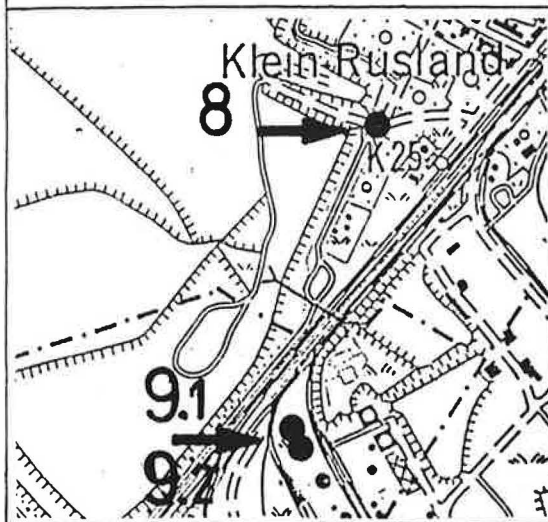
PROF. DR. W. DE BREUCK

UW KENMERK : PVB/GV/88029/3642

GEMEENTE : ERTVELDE - Gehucht van "Rieme"  
 NGI MERKTEKEN : Gp 49 HOOGTE : 8.950 meter  
 Onderwerp : hydrogeologisch onderzoek Rieme plan 88/29/01

PUNT NR	BESCHRIJVING	DATA	HOOGTEPEIL IN METER
8	Betondeksteen van duiker - binnengracht zandweg verlenging DECLERCQLAAN	15-09-88	9,108
9.1	Top van pvc-peilbuis dichtst bij het hoofdspoor	15-09-88	9,830
9.2	Top van de pvc-peilbuis op maaiveldhoogte - naast 9.1	15-09-88	8,778

SCHETS VAN DE PUNTEN



DETAILZICHT



TAXANDERLEI 48  
 2120 SCHOTEN  
 03/658 87 14

RESULTAAT VAN WATERPASSING

OPDRACHTGEVER : LABORATORIUM VOOR TOEGEPASTE GEOLOGIE EN  
 HYDROGEOLOGIE  
 GEOLOGISCH INSTITUUT KRIJGSLAAN 281 8-9000 GENT

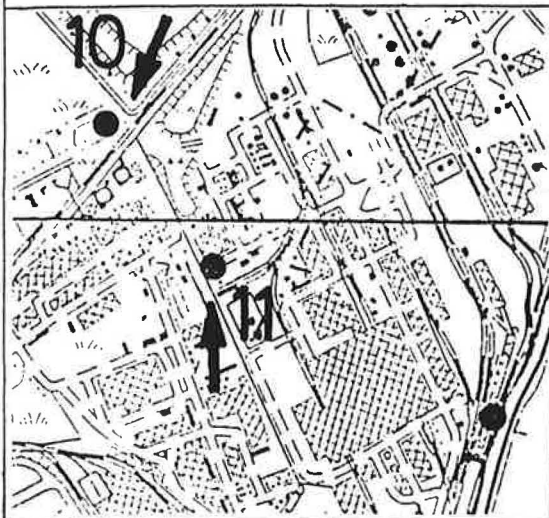
PROF. DR. W. DE BREUCK

UW KENMERK : PVB/GV/88029/3642

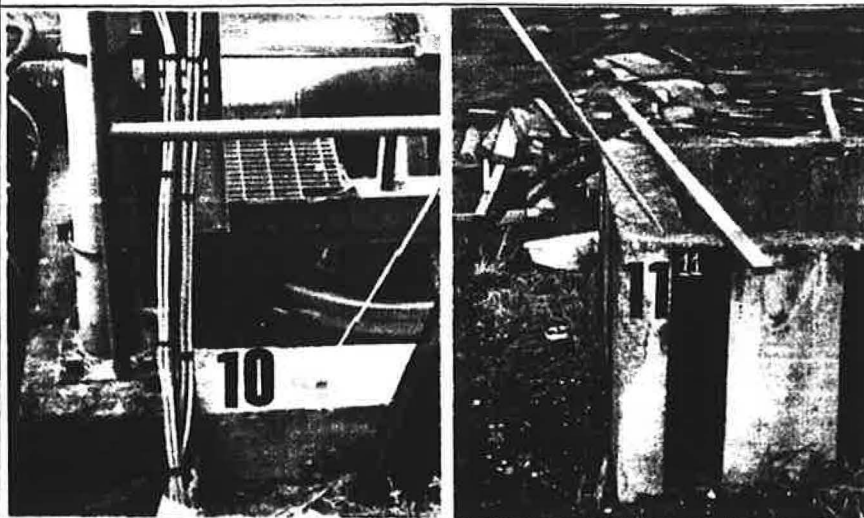
GEMEENTE : ERTVELDE - Gehucht van "Rieme"  
 NGI MERKTEKEN : Gp 49 HOOGTE : 8.950 METER  
 Onderwerp : hydrogeologisch onderzoek Rieme plan 88/29/01

PUNT NR	BESCHRIJVING	DATA	HOOGTEPEIL IN METER
10	Bovenvlak van betonmuur hoek pompstation 12 p 415	15-09-88	8,040
11	Bovenvlak van betonmuur rond put - ARCO-terrein	14-09-88	9,101

SCHETS VAN DE PUNTEN



DETAILZICHT



TAXANDERLEI 48  
 2120 SCHOTEN  
 03/658 87 14

RESULTAAT VAN WATERPASSING

OPDRACHTGEVER : LABORATORIUM VOOR TOEGEPASTE GEOLOGIE EN  
 HYDROGEOLOGIE  
 GEOLOGISCH INSTITUUT KRIJGSLAAN 281 8-9000 GENT

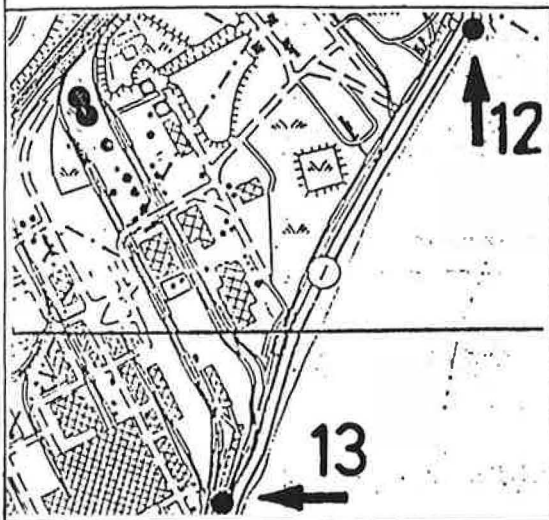
PROF. DR. W. DE BREUCK

UW KENMERK : PVB/GV/88029/3642

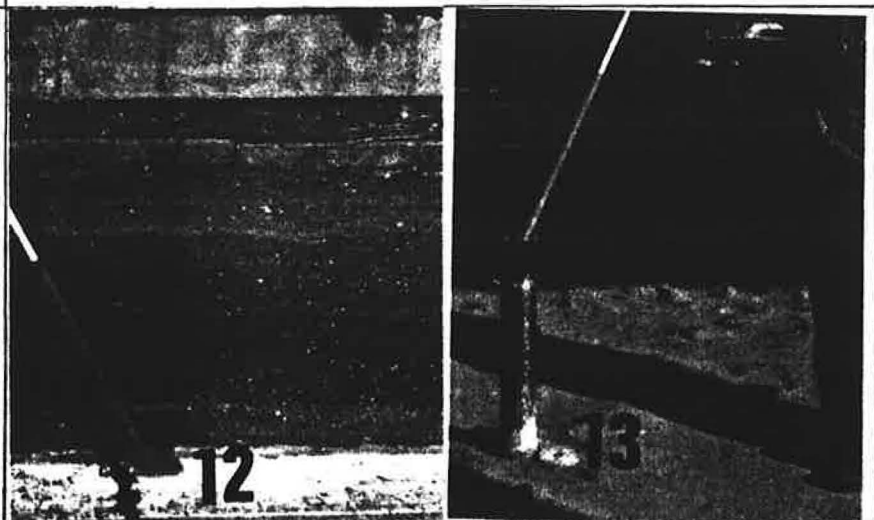
GEMEENTE : ERTVELDE - Gehucht van "Rieme"  
 NGI MERKTEKEN : Gp 49 HOOGTE : 8.950 meter  
 Onderwerp : hydrogeologisch onderzoek Rieme plan 88/29/01

PUNT NR	BESCHRIJVING	DATA	HOOGTEPEIL IN METER
12	Zijkant rijweg in beton - waterzijde Rijksweg nr. 474 BENELUXLAAN	14-09-88	7,360
13	Top van pvc-peilbuis naast afsluiting RHONE-POULENC - BENELUXLAAN	14-09-88	9,070

SCHETS VAN DE PUNTEN



DETAILZICHT



TAXANDERLEI 48  
 2120 SCHOTEN  
 03/658 87 14

RESULTAAT VAN WATERPASSING

OPDRACHTGEVER : LABORATORIUM VOOR TOEGEPASTE GEOLOGIE EN  
 HYDROGEOLOGIE  
 GEOLOGISCH INSTITUUT KRIJGSLAAN 281 B-9000 GENT

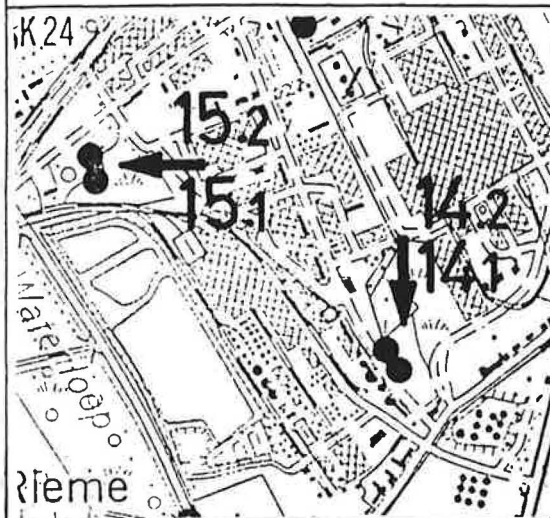
PROF. DR. W. DE BREUCK

UW KENMERK : PVB/GV/88029/3642

GEMEENTE : ERTVELDE - Gehucht van "Rieme"  
 NGI MERKTEKEN : Gp 49 HOOGTE : 8.950 meter  
 Onderwerp : hydrogeologisch onderzoek Rieme plan 88/29/01

PUNT NR	BESCHRIJVING	DATA	HOOGTEPEIL IN METER
14.1	Top van pvc-peilbuis - dichtst bij hoofdingang FINA-terrein	14-09-88	9,555
14.2	Top van pvc-peilbuis in omgeving 14.1	14-09-88	9,574
15.1	Top van pvc-peilbuis dichtst bij spoorweg - FINA-terrein	14-09-88	8,944
15.2	Top pvc-peilbuis in omgeving 15.1	14-09-88	9,057

SCHETS VAN DE PUNTEN



DETAILZICHT





TAXANDERLEI 48  
 2120 SCHOTEN  
 03/658 87 14

RESULTAAT VAN WATERPASSING

OPDRACHTGEVER : LABORATORIUM VOOR TOEGEPASTE GEOLOGIE EN  
 HYDROGEOLOGIE  
 GEOLOGISCH INSTITUUT KRIJGSLAAN 281 B-9000 GENT

PROF. DR. W. DE BREUCK

UW KENMERK : PVB/GV/88029/3642

GEMEENTE : ERTVELDE - Gehucht van "Rieme"  
 NGI MERKTEKEN : Gp 49 HOOGTE : 8.950 meter  
 Onderwerp : hydrogeologisch onderzoek Rieme plan 88/29/01

PUNT NR	BESCHRIJVING	DATA	HOOGTEPEIL IN METER
16.1	Top van pvc-peilbuis in metalen koker achter Tankpark T 351 Terrein OLEOFINA	14-09-88	8,847
16.2	Top van pvc-peilbuis in dezelfde metalen koker als 16.1	14-09-88	8,887

SCHETS VAN DE PUNTEN

DETAILZICHT

