

postadres  
Postbus 12115  
3004 GC ROTTERDAM  
t 010 - 238 2850  
f 010- 238 2869  
www.gtbv.nl

bezoekadres  
Sheffieldstraat 13  
ROTTERDAM

e-mail: RVE@GTBV.nl  
doorkiesnummer:  
010-2382860

## Evaluatie bodemsanering deelsanering

Definitief

	Naam:	Paraaf:	Datum
Opgesteld door:	Ralf Verschoor		10-12-2012
Gecontroleerd op inhoud	Yvo Veenis		11-12-2012
Gecontroleerd op lay-out en spelling	Kelly vd Loosdrecht		11-12-2012

In opdracht van

Opgesteld door Groundwater Technology B.V.

Projectnummer

Documentnaam

Datum

10 december 2012

# Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
2	Uitgangspunten sanering	2
2.1	Locatiegegevens	2
2.2	Bodemopbouw/geohydrologie	2
2.3	Verontreinigingssituatie voorafgaand aan de sanering	2
3	Uitvoering van de sanering	4
3.1	Organisatie van de saneringsactiviteiten	4
3.2	Aanleg in situ sanering systeem	4
3.3	Ontgraving t.b.v. aanleg ISS spot C117	4
3.4	Monitoring in situ sanering C100/2	5
3.5	Afronding in situ sanering C100/2	5
4	Conclusies	7
	Bronvermelding	8
	Bijlagen	9

# 1 Inleiding

heeft aan Groundwater Technology B.V. (GT) opdracht verstrekt voor de directievoering en milieukundige begeleiding tijdens de aanleg van de in situ sanering van spot . Vervolgens heeft aan GT opdracht verstrekt voor de uitvoering en milieukundige begeleiding van de in situ sanering ter plaatse van spot tijdens de instandhoudingsfase op het terrein van .

Op de locatie worden sinds 1960 verf en harsen geproduceerd door verschillende bedrijven. De locatie heeft en behoudt haar industriële bestemming in de toekomst. De overzichtstekening van de locatie is opgenomen in bijlage 1.

De aanleiding voor de sanering zijn de verontreinigingen (minerale olie en vluchtige aromaten), die zijn geconstateerd in eerder uitgevoerde bodemonderzoeken en het naar aanleiding hiervan opgesteld saneringsplan en bijbehorende beschikking.

Op deze locatie zijn de volgende onderzoeken uitgevoerd:

1. Bodemonderzoek op 10/10/2007
2. Bodemonderzoek op 10/10/2007
3. Bodemonderzoek op 10/10/2007
4. Bodemonderzoek op 10/10/2007

De sanering is uitgevoerd in de periode oktober 2007 t/m februari 2012.

Deze rapportage beschrijft in hoofdlijnen de uitgevoerde werkzaamheden en de resultaten van de uitgevoerde sanering.

## 2 Uitgangspunten sanering

Uitgangspunten van de saneringsinspanning ter plaatse van C100/2 zijn de aangetoonde verontreinigingen, bodemopbouw en geohydrologie zoals opgenomen in het saneringsplan (SP).

Na het opstellen van het saneringsplan zijn voorafgaand aan de actieve sanering diverse aanvullende onderzoeken en monitoringsrondes uitgevoerd. Aangezien deze onderzoeken van belang zijn bij het aantonen van de stabiliteit van de aanwezige verontreiniging zijn deze in dit hoofdstuk opgenomen.

### **Saneringsdoelstelling**

De saneringsdoelstelling is het behalen van een stabiele eindsituatie.

#### **2.1 Locatiegegevens**

De locatie van  
ca. 70.000 m<sup>2</sup>.

De oppervlakte van de locatie is

De kadastrale kaart van de locatie is opgenomen in bijlage 1.2. De locatie wordt gebruikt als industriële productielocatie van verven en harsen. Op de locatie staan kantoren, goederenopslagruimtes, tanks, tankinstallaties, productiegebouwen en bedrijfswegen. Het westelijk deel van de locatie is niet in gebruik (grasland). Aan de noordzijde van het terrein bevindt zich  
Aan de zuidzijde is een woonwijk gesitueerd. Het overige terreingedeelte grenst aan grasland.

Aan de oostzijde van de locatie is de aanwezige verontreiniging op het aangrenzende perceel medio 2003 middels ontgraving gesaneerd. Tijdens deze sanering op het aangrenzend terrein  
is een folie aangebracht om hercontaminatie vanuit het terrein  
uit te sluiten. Deze gegevens zijn vastgelegd in een evaluatieverslag. Het Bevoegd Gezag heeft hiermee ingestemd.

#### **2.2 Bodemopbouw/geohydrologie**

In de bodemonderzoeken voorafgaand aan de in situ sanering werd ter plaatse van de te saneren spot de volgende bodemopbouw geconstateerd:

- 0 - 1 m-mv : puinverharding, zandige ophooglaag;
- 1 - 5 m-mv : siltige rivierklei;
- 5 - 36 m-mv : grindige zandlaag (1<sup>e</sup> WVP).

De grondwaterstroming van het freatisch grondwater is praktisch nihil, aangezien er sprake is van een topkleilaag van circa 1 tot 5 m-mv. Onder de kleilaag ligt het eerste watervoerende pakket welke een noordwestelijke grondwaterstromingsrichting heeft van circa 10 m per jaar.

#### **2.3 Verontreinigingssituatie voorafgaand aan de sanering**

Op het terrein  
is sprake van meerdere verontreinigingkernen voortkomende uit lekkages en morsingen met vluchtige oplosmiddelen in het verleden. Er is sprake van een drietal kernen namelijk B100/2 (sanering nog in uitvoering), C100/1 (sanering reeds afgerond) en C100/2. Deze rapportage beschrijft de sanering van verontreinigingsspot C100/2.

Bij de beschrijving van de verontreinigingssituatie wordt onderscheid gemaakt in de verontreinigingssituatie in 2000 zoals omschreven in het SP en de verontreinigingssituatie gebaseerd op aanvullende onderzoeken voorafgaand aan de sanering.

#### **Verontreinigingssituatie 2000**

De verontreinigingssituatie waarop het SP is gebaseerd is verkregen uit de resultaten van voorgaand bodemonderzoek (bron 1 en 2). De contouren van deze verontreiniging zijn opgenomen in bijlage 2.1 t/m 2.3.

#### **Verontreinigingssituatie aanvullende onderzoeken voorafgaand aan de sanering**

Onder gebouw C117 is in 2001 aanvullend onderzoek uitgevoerd op basis waarvan de contouren zoals opgenomen in het SP zijn aangepast (bron 8). Deze contour is opgenomen als I-contour 2001 in bijlage 9. Ter plaatse van spot C100/zijn voorafgaand aan de daadwerkelijke sanering aanvullend op de onderzoeksgegevens vanuit het SP in 2005 en 2007 aanvullende monitoringsrondes uitgevoerd. Na aanleg van het saneringssysteem van spot C100/2 is een groot deel van de oorspronkelijke peilbuizen als gevolg van asfalteringswerkzaamheden gesneuveld. Als gevolg daarvan is ten behoeve van de monitoring van de sanering een nieuw netwerk aangelegd waarvan de nulsituatie voorafgaand aan de opstart van de sanering is vastgelegd. Daarnaast zijn tijdens de aanlegfase een aantal onttrekkingfilters bemonsterd om een goed beeld van de verontreinigingssituatie voorafgaand aan de actieve sanering te krijgen.

De Interventiewaardecontour van de verontreinigingssituatie in het freatische pakket voorafgaand aan de sanering is weergegeven in bijlage 9. In bijlage 4 zijn alle bekende analyseresultaten weergegeven op basis waarvan de contour voorafgaand aan de sanering is gebaseerd.

De verontreinigingssituatie na afronding van de sanering is weergegeven in hoofdstuk 3.

#### **Referentiekader**

In deze rapportage wordt, afhankelijk van de gemeten concentraties, gebruik gemaakt van de volgende terminologie:

- Concentratie beneden of gelijk aan de streefwaarde: niet verhoogd;
- Concentratie boven de streefwaarde en beneden of gelijk aan de tussenwaarde: licht verhoogd;
- Concentratie boven de tussenwaarde en beneden of gelijk aan de interventiewaarde: matig verhoogd;
- Concentratie boven de interventiewaarde: sterk verhoogd.

GT heeft geen financiële of juridische belangen met betrekking tot het eigendom van de locatie.

### 3 Uitvoering van de sanering

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste aspecten van de in situ sanering toegelicht. In bijlage 4 is een revisietekening van het in situ sanering systeem opgenomen. En in bijlage 5 de tekening van een uitgevoerde inpandige ontgraving in gebouw C117. Deze ontgraving is uitgevoerd voorafgaand aan de uitbreiding van het saneringssysteem ter plaatse van gebouw C117.

#### 3.1 Organisatie van de saneringsactiviteiten

De directievoering en milieukundige begeleiding tijdens de aanlegfase van het werk was in handen van Groundwater Technology B.V. De aanleg van het in situ saneringssysteem en bij behorende civieltechnische werkzaamheden zijn uitgevoerd door

De uitvoering van de instandhoudingsfase is uitgevoerd door Groundwater Technology B.V.

#### 3.2 Aanleg in situ sanering systeem

Het aangelegde saneringssysteem bestaat uit bodemlucht- en grondwateronttrekkingsfilters die zijn aangesloten op manifolds met sturing van groepen filters. Het grondwater en de bodemlucht worden middels een hoog en een laag vacuüm systeem onttrokken. Vervolgens wordt de onttrokken bodemlucht en het onttrokken grondwater op locatie gezuiverd voorafgaand aan lozing. Het processchema van het aangelegde ontrekkings- en zuiveringssysteem is opgenomen in bijlage 3.

In de periode oktober 2007 t/m juli 2008 heeft de aanleg van het in situ sanering systeem ter plaatse van C100/2 plaats gevonden. Hierbij zijn 79 grondwateronttrekkingsfilters en 77 bodemluchtextractiefilters geplaatst.

Een uitgebreide omschrijving van het aangelegde saneringssysteem is opgenomen in het opgestelde tussentijdse evaluatierapport van de aanlegfase spot C100/2 en het revisieplan van de in situ sanering spot C100/2 (bron 5 en 6).

In de periode februari t/m maart 2010 is het in situ saneringssysteem uitgebreid onder gebouw C117. De uitbreiding van dit systeem is beschreven in de tussenevaluatie aanleg ISS in gebouw C117 ( bron 7). In deze periode zijn verder ter vervanging van de oorspronkelijk aanwezige peilbuizen in gebouw C117, 6 nieuwe monitoringspeilbuizen geplaatst GT301A t/m GT303A (4,0 –5,0 m-mv) en GT301B t/m GT303B (1,0 –2,0 m-mv). Deze monitoringspeilbuizen zijn opgenomen in de periodieke voortgangsbemonstering ten behoeve van de actieve in situ sanering spot C100/2 en C117 zoals omschreven in paragraaf 3.4.

De uitgevoerde ontgraving voorafgaand aan de uitbreiding van het systeem onder gebouw C117 is omschreven in paragraaf 3.3.

De as-buit tekeningen van het in situ saneringssysteem ter plaatse van spot C100/2 en C117 zijn weergegeven in bijlage 5.

#### 3.3 Ontgraving t.b.v. aanleg ISS spot C117

In de februari 2010 is er voorafgaand aan de aanleg van het in situ saneringssysteem onder C117 een deelontgraving uitgevoerd. De milieukundige begeleiding is uitgevoerd door Groundwater Technology B.V. De ontgraving is uitgevoerd op basis van het in 2001

De ontgravingscontouren inclusief ontgravingdieptes zijn weergegeven in bijlage 5. In deze tekening zijn verder de locaties weergegeven van de uitgevoerde in situ metingen en de gestoken wand- en putbodemmonsters. De headspacewaardes van de in situ metingen zijn weergegeven in bijlage 6. De analysecertificaten van de put en wandbodemmonsters zijn weergegeven in bijlage 7. In de grond zijn op basis van de uitgevoerde eindbemonstering geen verhoogde concentraties meer aanwezig na ontgraving.

In totaal is 501.800 kg verontreinigde grond ontgraven en afgevoerd onder afvalstroomnummer 170101. Een kopie van de afvoerbonnen van de verontreinigde grond is opgenomen in bijlage 8. In de grond zijn op basis van de uitgevoerde eindbemonstering geen verhoogde concentraties meer aanwezig na ontgraving. De ontgravingsput is aangevuld met circa 200 m<sup>3</sup> repac afkomstig van herprofileringswerkzaamheden van de tegelijkertijd uitgevoerde asfalteringswerkzaamheden ter plaatse van C100/2 en 94 m<sup>3</sup> aangevoerd schoon zand.

### 3.4 Monitoring in situ sanering C100/2

De in situ sanering ter plaatse van spot C100/2 is op 15 juli 2008 opgestart. Tijdens de actieve fase van de sanering ter plaatse van spot C100/2 zijn zeven voortgangsbemonsteringen uitgevoerd waarvan de resultaten samen met de overige procesmetingen gerapporteerd zijn in de voortgangsrapportage 2 t/m 7 Bron (bron 9 t/m 14). Alle bekende analyseresultaten zijn in een tabel opgenomen in bijlage 4.

#### **Saneringssysteem:**

In de periode 2008 tot februari 2012 heeft het systeem als volgt gedraaid:

Onttrokken en geloosde hoeveelheid water	51.687 m <sup>3</sup>	Gemiddeld 1.4 m <sup>3</sup> per uur
Onttrokken hoeveelheid lucht	3.649.716 m <sup>3</sup>	Gemiddeld 180 m <sup>3</sup> per uur

### 3.5 Afronding in situ sanering C100/2

#### **Monitoring grondwaterverontreiniging**

Op basis van de 7<sup>e</sup> voortgangsrapportage (bron 14) is reeds geconcludeerd dat de verontreiniging stabiel is. In deze rapportage is berekend dat de totale massaverwijdering circa 91 % bedraagt.

In februari 2012 is de onttrekkinginstallatie uitgeschakeld in verband met aansluiting van de saneringsinstallatie ten behoeve van deelsanering B100. Na de aanleg van de B100 sanering is het saneringssysteem van de delen van het C100/2 gebied waar in de monitoring van november 2011 interventiewaarde overschrijdende concentraties zijn aangetroffen weer aangesloten. De overige delen van het saneringssysteem zijn volledig functioneel, maar niet aangesloten. Het saneringssysteem is in deelgebied C100/2 niet meer opgestart.

Op 7 november zijn ten behoeve van de eindbemonsteringen en het vastleggen van de aanwezige restverontreiniging in het grondwater de aanwezige peilbuizen waar in het verleden con-

concentraties boven de interventiewaarde zijn aangetoond grondwatermonsters genomen voor analyse op minerale olie (C10-C40) en vluchtige aromaten (btexn). Daarnaast zijn in een selectie van de aangrenzende peilbuizen watermonsters genomen ten behoeve van afperking. Ten tijde van de bemonstering was het saneringssysteem ter plaatse circa 10 maanden buiten bedrijf.

Alleen ter plaatse van GT205A (0,5-2,1 m-mv) en GT205B (3,3-4,3 m-mv) en pb 41(4-5 m-mv) zijn nog verhoogde concentraties aangetoond boven de interventiewaarde. In de overige bemonsterde peilbuizen zijn geen verhoogde concentraties boven de tussenwaarde meer aangetoond.

Deze analyseresultaten zijn gebruikt voor het bepalen van de huidige verontreinigingcontour in het grondwater. De analyseresultaten inclusief toetsing zijn opgenomen in bijlage 4. De analysecertificaten van deze eindbemonstering van spot C100/2 zijn opgenomen in bijlage 10.

Peilbuis GM6 (14-15 m-mv) en peilbuis GT208A (8-9 m-mv) staan respectievelijk in en stroomafwaarts van de oorspronkelijke kern van spot C100/2 deze peilbuizen zijn bemonsterd ter controle op een stabiele eindsituatie. In deze peilbuizen zijn geen concentraties minerale olie (C10-C40) en vluchtige aromaten (btexn) meer aangetoond boven de detectielimiet. Op basis van de tekening is te zien dat de interventiewaardecontour zeer sterk is afgenomen en dat alleen ter plaatse GT205A en B en pb 41 nog sterk verhoogde concentraties minerale olie en of vluchtige aromaten worden aangetoond.

De interventiewaardecontour in het grondwater in het ondiepe pakket (2-4 m-mv) na afronding van de actieve sanering is weergegeven in bijlage 9. De interventiewaarde contour van 2001 en van 2008 zijn ook in deze bijlage opgenomen. De interventiewaarde contour is sinds 2001 afgenomen van 2.220 m<sup>2</sup> naar 135 m<sup>2</sup> in 2012.



## 4 Conclusies

- Aan de oostzijde van de locatie is de aanwezige verontreiniging op het aangrenzende perceel medio 2003 middels ontgraving verwijderd. Tijdens deze sanering op het aangrenzend terrein van \_\_\_\_\_ daarnaast een folie aangebracht om hercontaminatie vanuit het \_\_\_\_\_
- Het grondwater en bodemlucht onttrekkingsysteem ter plaatse van spot C100/2 is van juli 2008 tot en met februari 2012 in werking geweest waarbij 91 % van de totale verontreinigingvracht die nog aanwezig was voorafgaand aan de in situ sanering op \_\_\_\_\_ is verwijderd .
- Het oppervlak omsloten door de interventiewaardecontour van spot C100/2 op het terrein \_\_\_\_\_ in het grondwater is sinds 2001 afgenomen van circa 2.200 m<sup>2</sup> naar circa 135 m<sup>2</sup>.
- In het grondwater van het eerste watervoerend pakket zijn geen verhoogde gehalten meer aangetoond boven de detectiegrens (streefwaarde).
- Omdat de laatste monitoring circa 10 maanden na het stilleggen van de actieve sanering heeft plaatsgevonden, is het niet nodig nog verdere monitoring uit te voeren.
- Er is geen actieve sanering meer nodig in deelgebied C100/2.
- Het in het saneringsplan beoogde saneringsdoel (stabiele eindsituatie) is aantoonbaar gehaald.
- De sanering van vlek C100/2, inclusief de verontreiniging onder gebouw C117, vormt een deelsanering in het kader van het saneringsplan voor de gehele locatie.

## Bijlagen

- Bijlage 1.1 : Overzichtskaart bedrijfslocatie
- Bijlage 1.2 : Kadastrale kaart
- Bijlage 2 : Verontreinigingssituatie 2000 (SP)
- Bijlage 3.1 : As-built tekening in situ saneringssysteem
- Bijlage 3.2 : Flowschema saneringsapparatuur
- Bijlage 4 : Overzicht analyseresultaten
- Bijlage 5 : Ontgravingstekening C117
- Bijlage 6 : In situ headspacemetingen tijdens ontgraving
- Bijlage 7 : Analysecertificaten put en wandbemonstering grond
- Bijlage 8 : Afvoerbonnen verontreinigde grond
- Bijlage 9 : Tekening verloop concentraties
- Bijlage 10 : Kopie analysecertificaten eindbemonstering

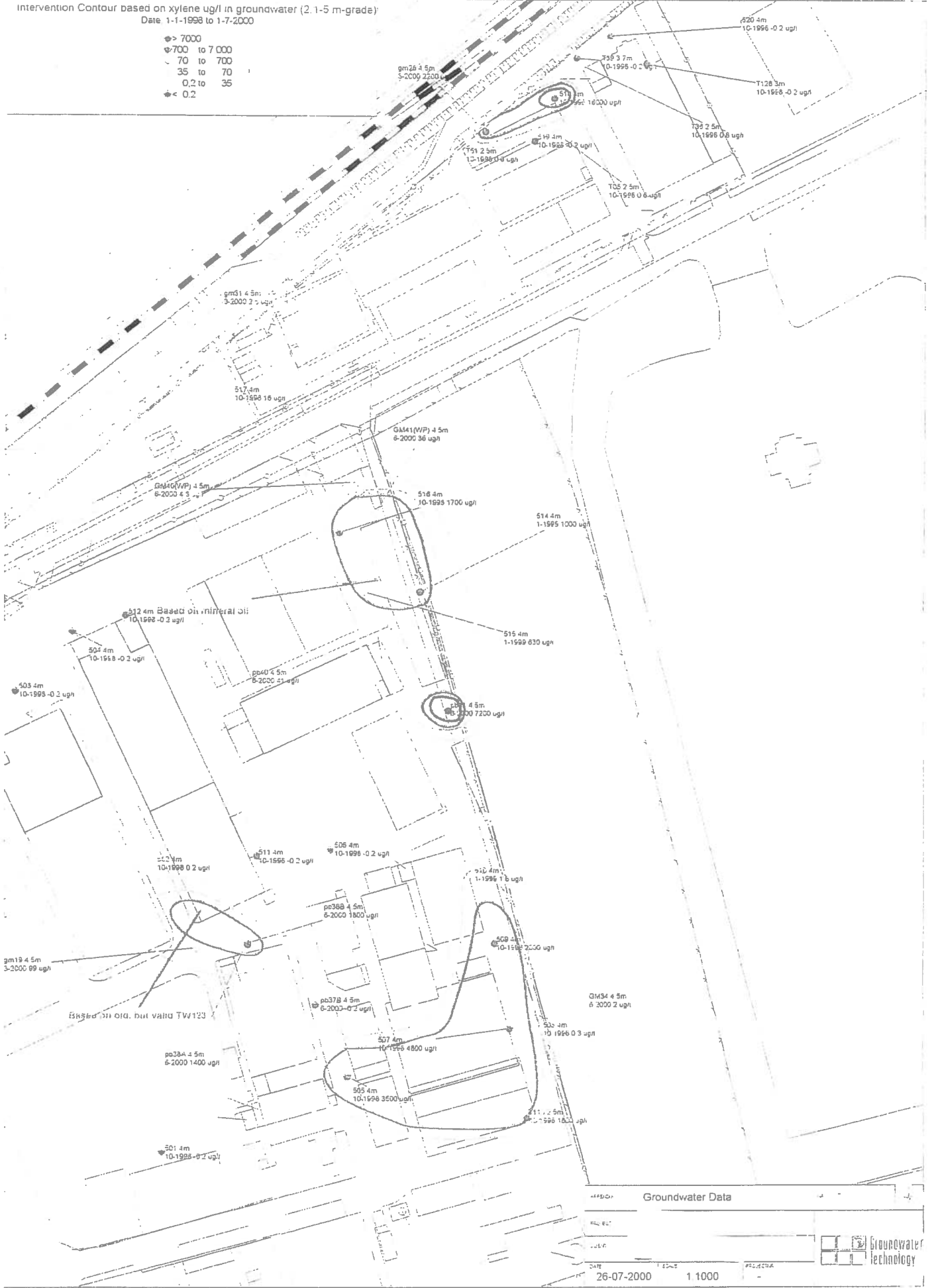
**Bijlage 1.1:      Overzichtskaart bedrijfslocatie**

**Bijlage 1.2: Kadastrale kaart en uittreksel**

**Bijlage 2 : Verontreinigingssituatie 2000 (SP)**

Intervention Contour based on xylene ug/l in groundwater (2.1-5 m-grade)  
 Date: 1-1-1998 to 1-7-2000

- > 7000
- ◐ 700 to 7000
- ◑ 70 to 700
- ◒ 35 to 70
- ◓ 0.2 to 35
- ◔ < 0.2



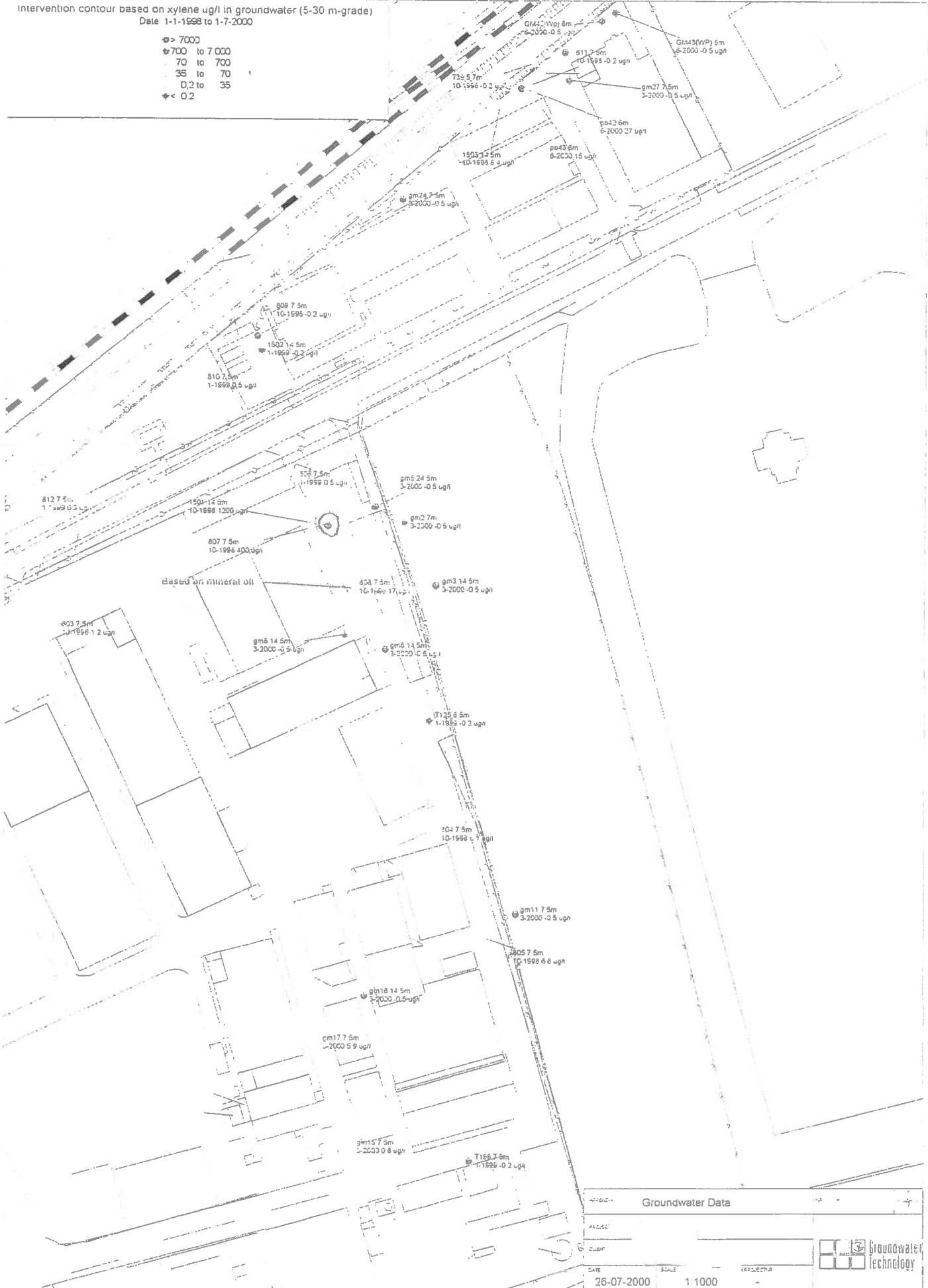
Groundwater Data

DATE	26-07-2000	SCALE	1:1000
PROJECT		CLIENT	
DESIGNER		APPROVED	

Groundwater Technology

Intervention contour based on xylene ug/l in groundwater (5-30 m-grade)  
 Date 1-1-1998 to 1-7-2000

- ⊕ > 7000
- ⊕ 700 to 7000
- 70 to 700
- 35 to 70
- 0,2 to 35
- ⊕ < 0,2



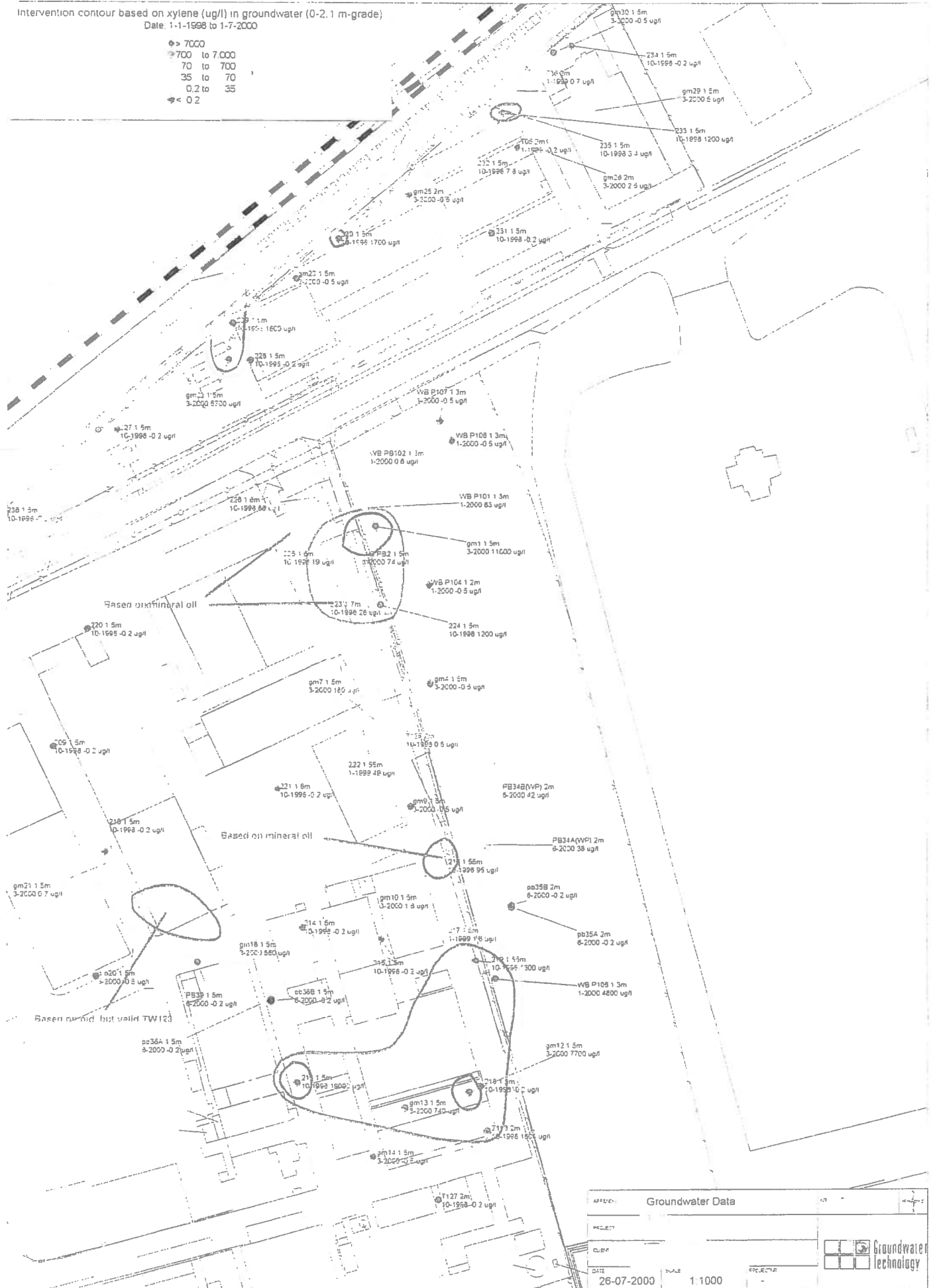
Groundwater Data

DATE: 26-07-2000 SCALE: 1:1000

groundwater technology

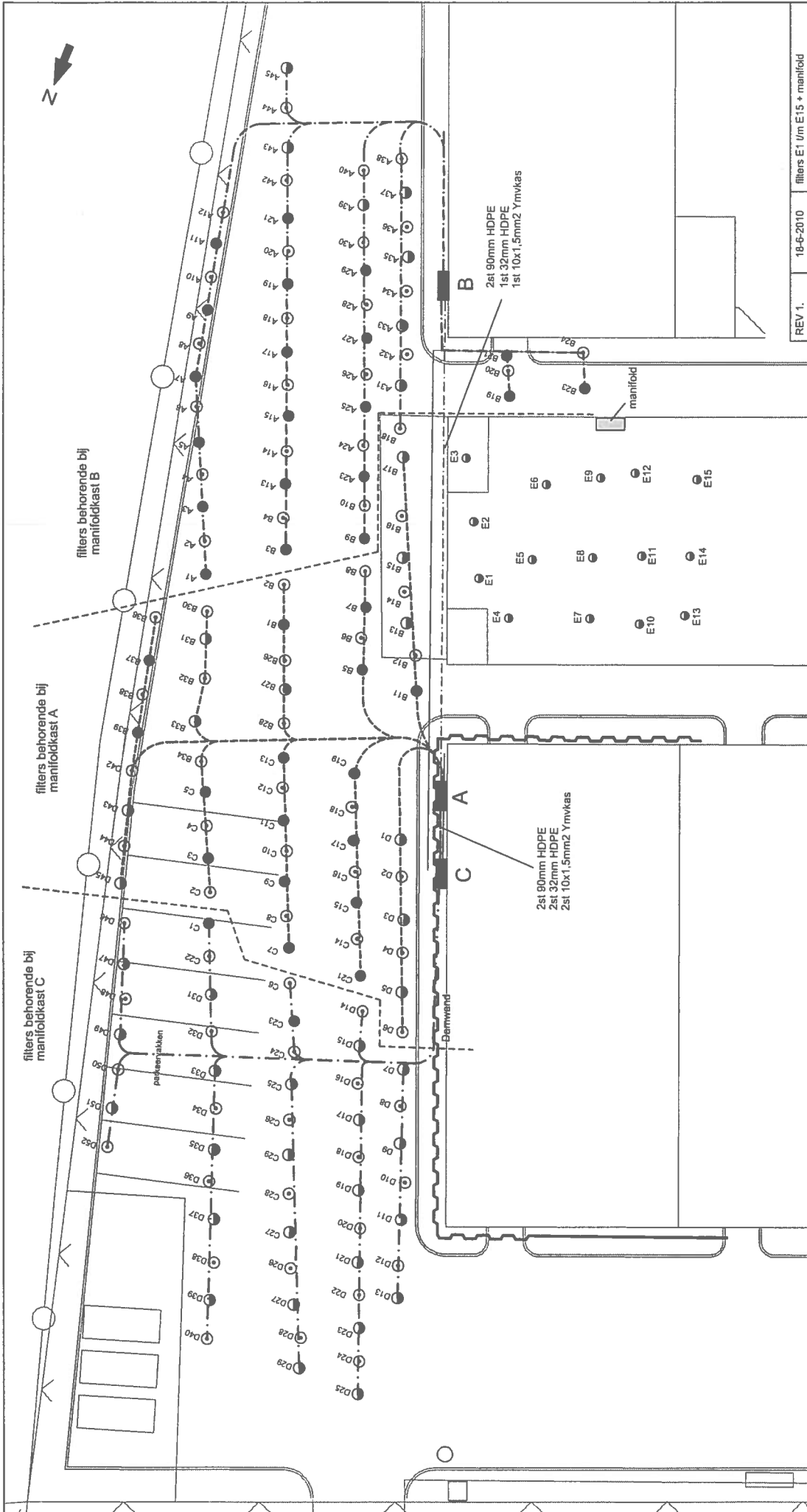
Intervention contour based on xylene (ug/l) in groundwater (0-2.1 m-grade)  
 Date: 1-1-1998 to 1-7-2000

- ⊕ > 7000
- ⊕ 700 to 7000
- ⊕ 70 to 700
- ⊕ 35 to 70
- ⊕ 0.2 to 35
- ⊕ < 0.2





**Bijlage 3.1: as-built tekening in situ saneringssysteem**



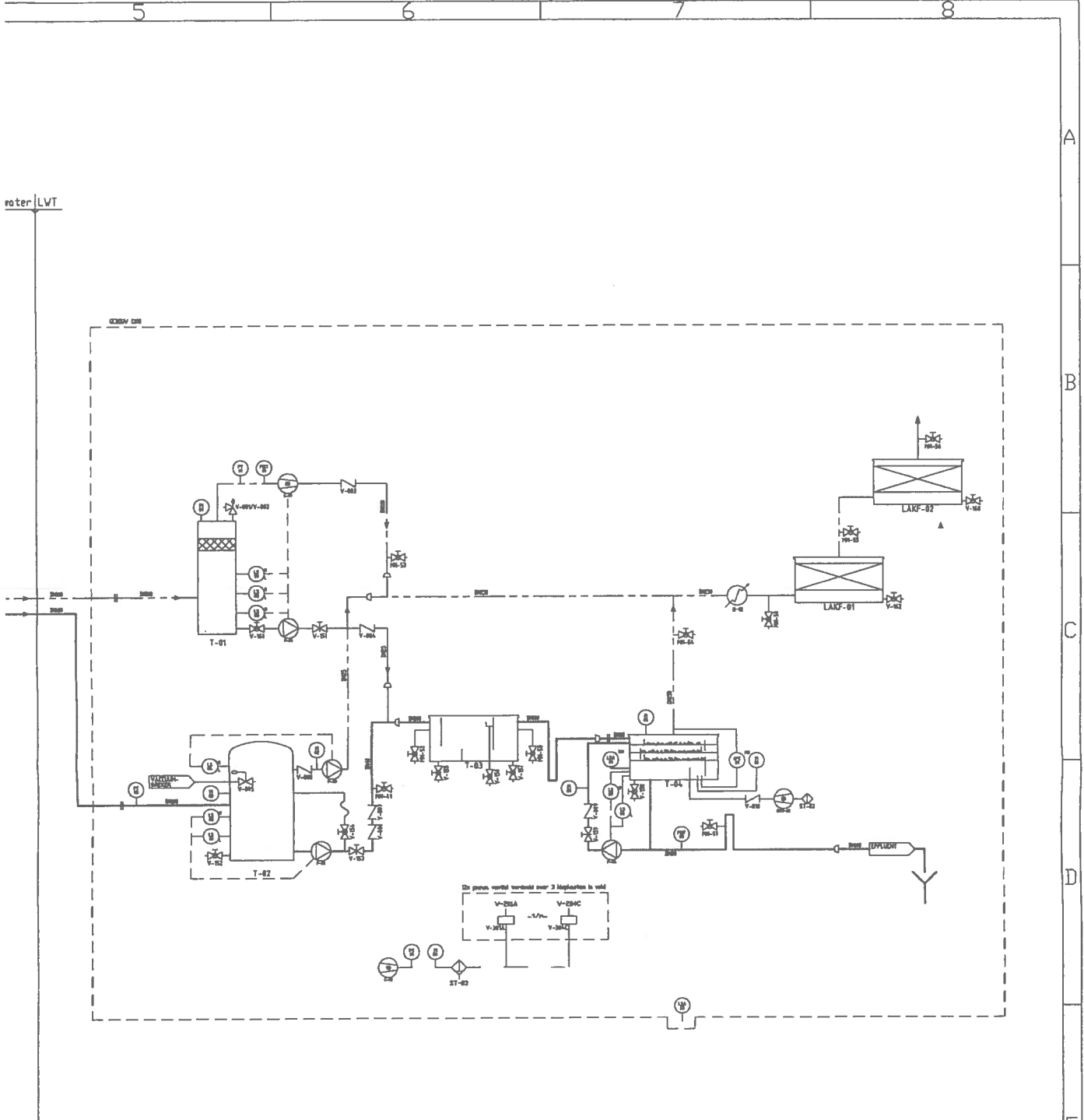
REV 1.	18-6-2010	filters E1 t/m E15 + manifold
REV 0.	19-1-2009	asbuitt
BILJAGE	REVISIE IN SITU SANERINGSSYSTEEM	
PROJECT	ISS SPOT C100/2	
OPDRACHTGEVER		
SCHAL	1:250	
NUMMER	G07A0189_0_01	
DATUM	19-1-2009	
PROJECTNR.		
VELDNR.		

**VERKLARING**

- ONDIEP VERTICAAAL FILTER NIEUW (0.8 - 2.3 m-nv)
- DIEP VERTICAAAL FILTER NIEUW (0.9 - 3.9 m-nv)
- DIEP VERTICAAAL FILTER NIEUW (2.0 - 5.0 m-nv)
- MANIFOLD KAST
- LEIDINGLOOP MANIFOLD KASTEN
- LEIDINGLOOP MANIFOLD KAST A
- LEIDINGLOOP MANIFOLD KAST B
- LEIDINGLOOP MANIFOLD KAST C



**Bijlage 3.2: flowschema saneringsapparatuur**



water LWT

**LOGISTICON** Logisticon Water Treatment B.V.  
 Energieweg 2  
 Postbus 38  
 2914 ZG Groot-Ammerlaan  
 Tel: (0184) 68 87 68  
 Fax: (0184) 68 87 88

School NVT    Pos nr -    Aantal -  
**GROUNDWATER TECHNOLOGY B V**  
 2600 AG DELFT

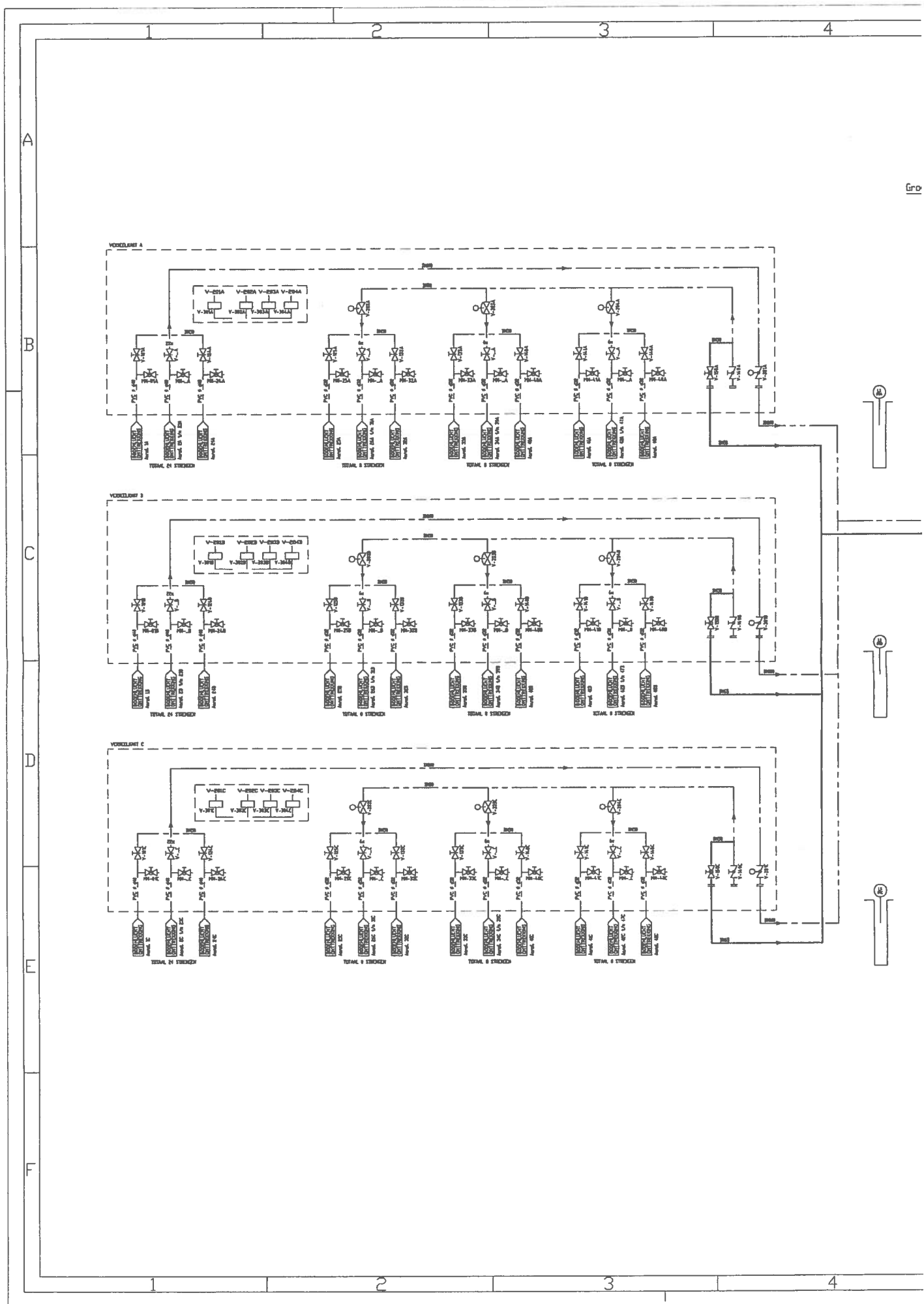
			Datum	Naam
			10 05 07	JvH
D	AS BUILT	7.04.08	JvH	
C	UPDATE	28.03.08	JvH	
B	PRODUCTIE	27.02.08	JvH	
A	FIRST ISSUE	10.05.07	WVA	

In Situ Installatie

Pagina  
A2

W/jz Omschrijving    Datum    Naam    File naam

groundwater Technology\20 1069.dwg



GND



**Bijlage 4 :      Overzicht analyseresultaten**









**Bijlage 5 :      Ontgravingstekening C117**



VERKLARING

- - BODEMONNSTER
- ▼ - WANDMONNSTER
- 1.5 - ONTGRAVINGSDIEPTE (m-mv)
- ┌───┐ - ONTGRAVINGSGRENS



REV. O. 1-6-2010 asbuilft

BILAGE

ONTGRAVINGSTEKENING

PROJECT

OPDRACHTGEVER

SCHAAL 1:100

TECHNISCHE TEKENING 070191\_O\_05

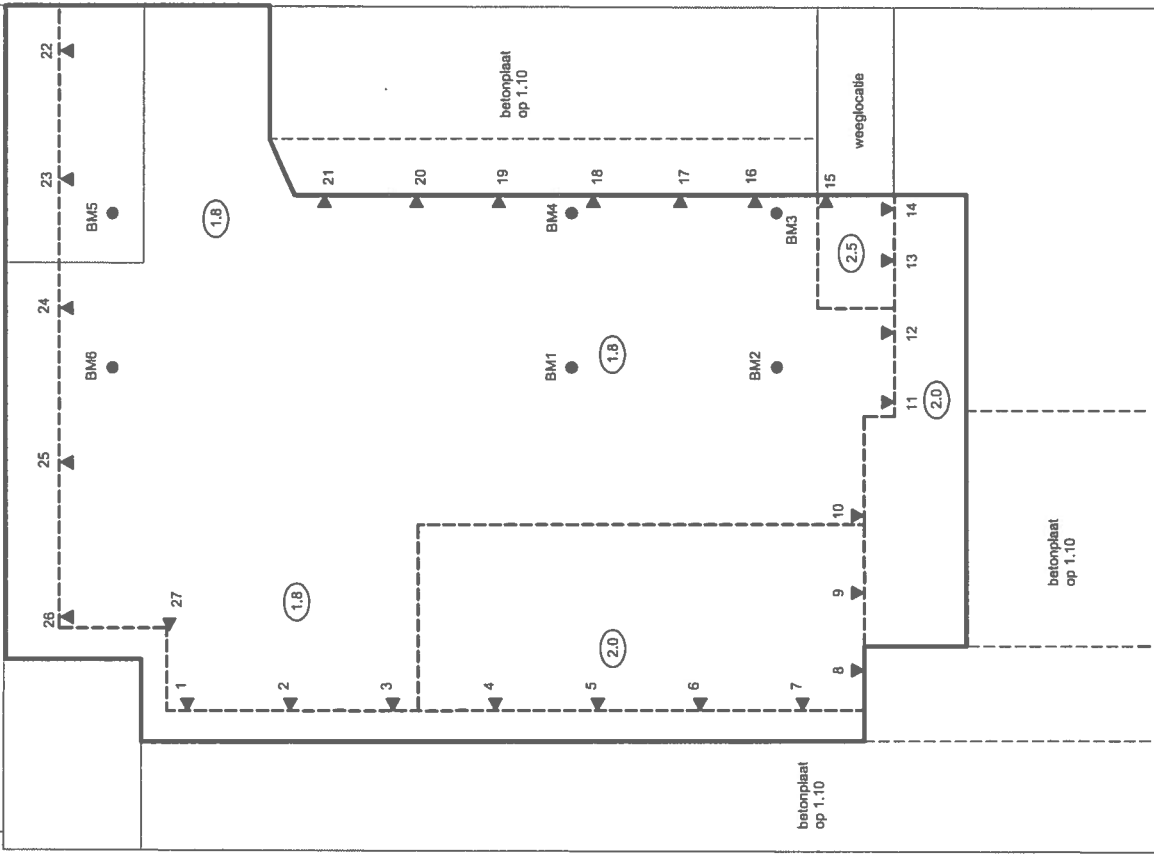
DATEUM 1-6-2010

PROJECTIE

FILENR.



GROUNDWATER TECHNOLOGY



**Bijlage 6 : In situ headspacemetingen tijdens ontgraving**

## Bijlage 4: PID Headspace-waarden

Monster nummer (180 cm-mv)	PID HS-waarden (ppmV)	Monster nummer (180 cm-mv)	PID HS-waarden (ppmV)
1	0	15	0
2	0	16	0
3	0	17	0
4	0	18	0
5	0	19	0
6	0,1	20	0
7	0	21	0
8	0	22	78
9	0	23	102
10	0	24	406
11	0	25	805
12	0	26	548
13	0	27	0
14	0	28	0

Ingezet zijn:

Wandmonster nummer 6

Wandmonster nummer 11

Wandmonster nummer 15

Wandmonster nummer 25

### Bodem monsters na ontgraving in gebouw C117

Datum	BM	diepte	Ingezet
11-2	1	200-230	Nee
11-2	2	200-230	Nee
12-2	3	200-230	Ja
12-2	4	200-230	Nee
15-2	5	200-230	Nee
15-2	6	200-230	Ja

**Bijlage 7 : Analysecertificaten put en wandbemonstering**

**Bijlage 8 : Afvoerbonnen verontreinigde grond**

**Bijlage 9 : Tekening verloop concentraties**





**Bijlage 10 :      kopie analysecertificaten eindbemonstering**