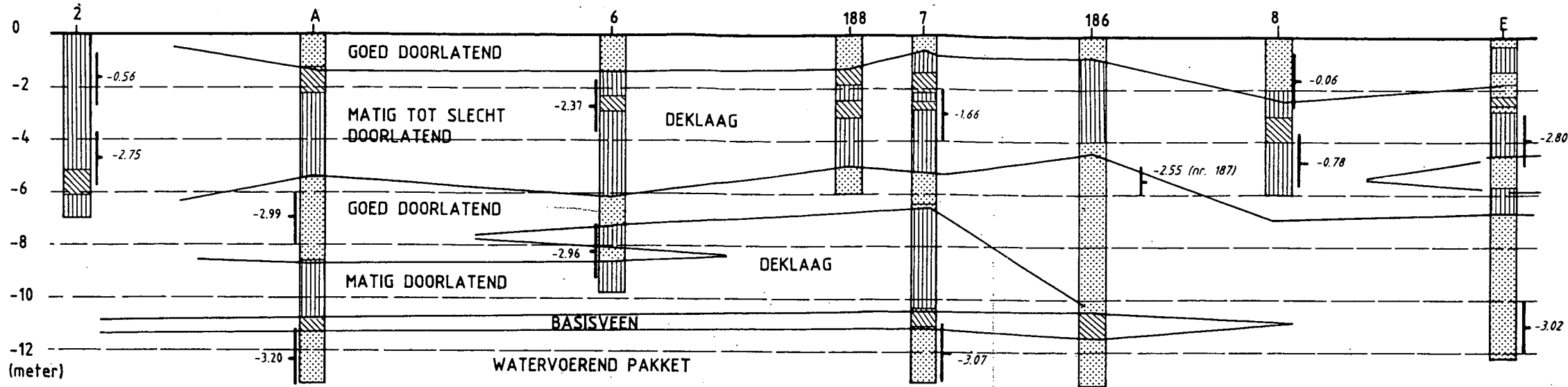
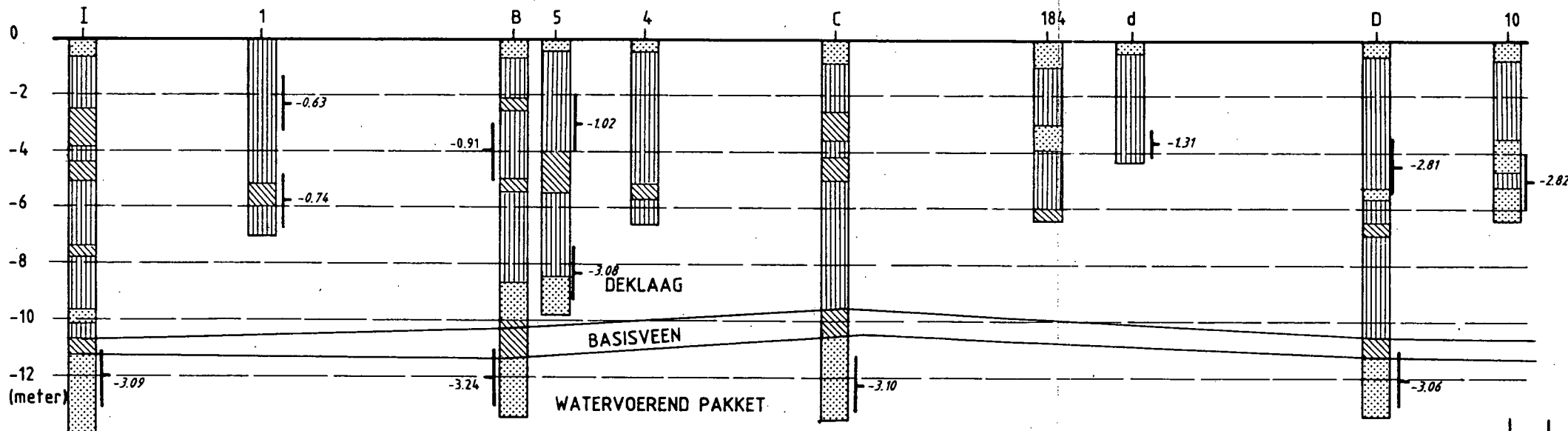


**PROFIEL A-A'**



**PROFIEL B-B'**



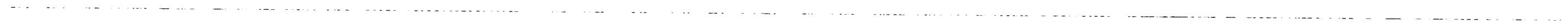
**VERKLARING:**

- OVERWEGEND ZAND
- OVERWEGEND KLEI
- OVERWEGEND VEEN

-3.10 PLAATS FILTER EN STIJGHOOGTE T.O.V. N.A.P. D.D. 19 JUNI 1990

-3.24 PLAATS FILTER EN STIJGHOOGTE T.O.V. N.A.P. D.D. 18 APRIL 1985

△											
NR.	DATUM	WIJZIGING					GET.	GEC.	PROJ.L.		
<b>PROVINCIE ZUID-HOLLAND</b>						<b>DIENT WATER EN MILIEU</b>					
VOORMALIG N.A.F.-TERREIN ALPHEN A/D RIJN						DWARSPROFIELEN MET BODEM- OPBOUW EN STIJGHOOGTEN					
OPN.	GET.	GEC.	PROJ.L.	FORM.	SCHAAL: 1 : 500						
	N.G. Aug '92		S.C.	A-3	BLAD	IN	BLADEN				
<b>oranjewoud</b>						REG.NR.		WIJZ.			
						31738-D-1		0.			



**Bijlage 2: Boorstaten**

# Legenda (conform NEN 5104)

## grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

## zand

	Zand, kleiig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

## veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

## klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

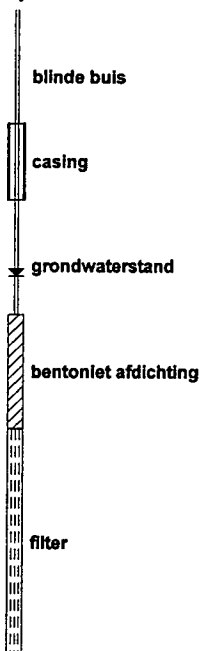
## leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

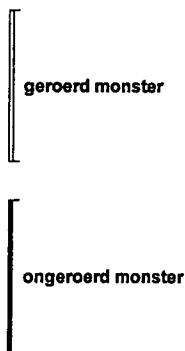
## overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

## peilbuis



## monsters



## overig

- bijzonder bestanddeel
- grondwaterstand tijdens boren

	maaiveldtype c.q. textuur afwezig
	Slib

## geur

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

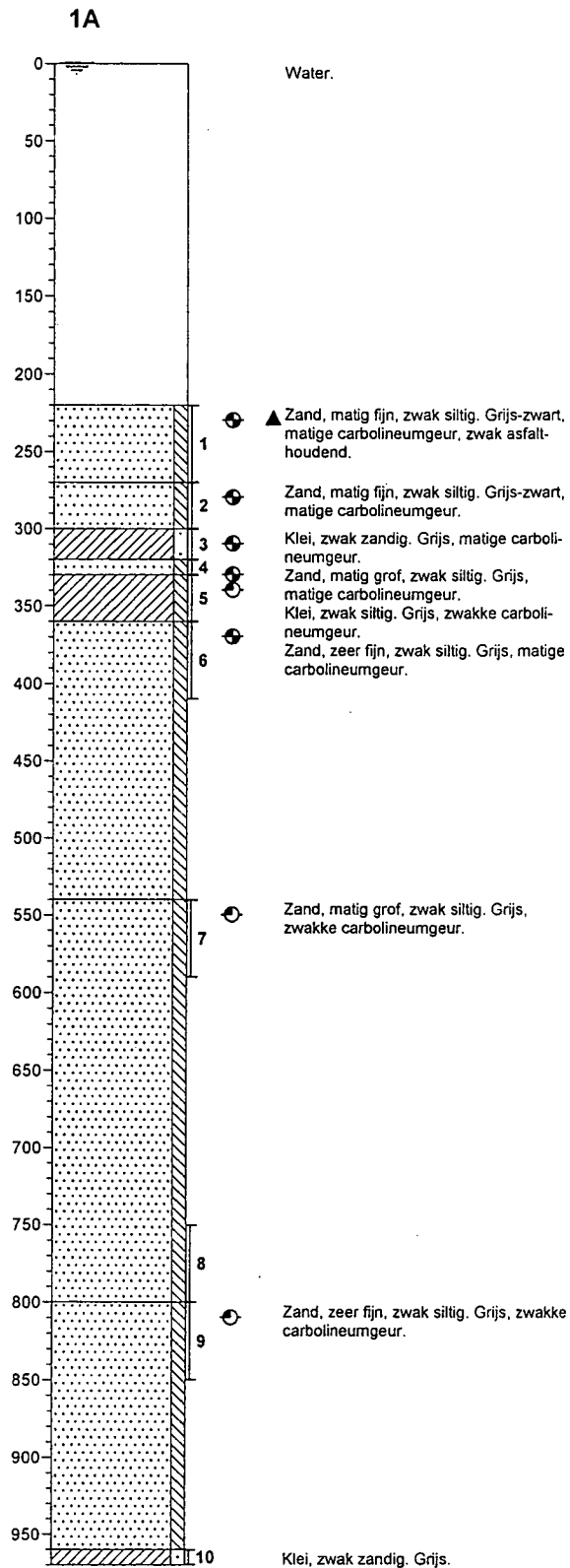
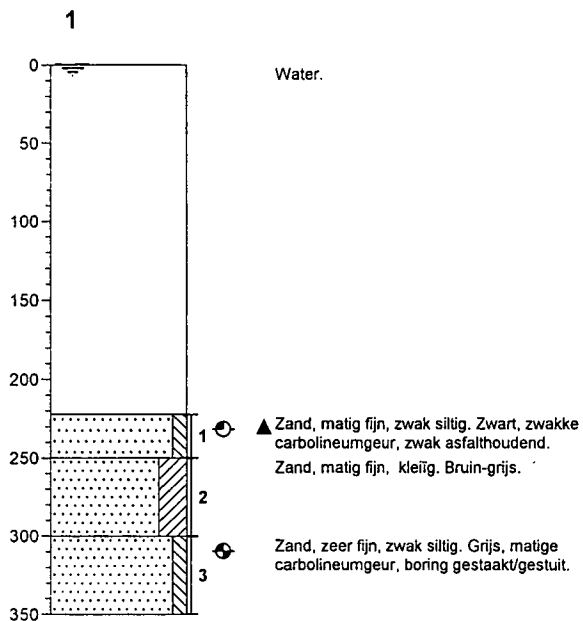
## olie

- geen olie-water reactie
- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie



## bijlage 2:

## Boorstaten

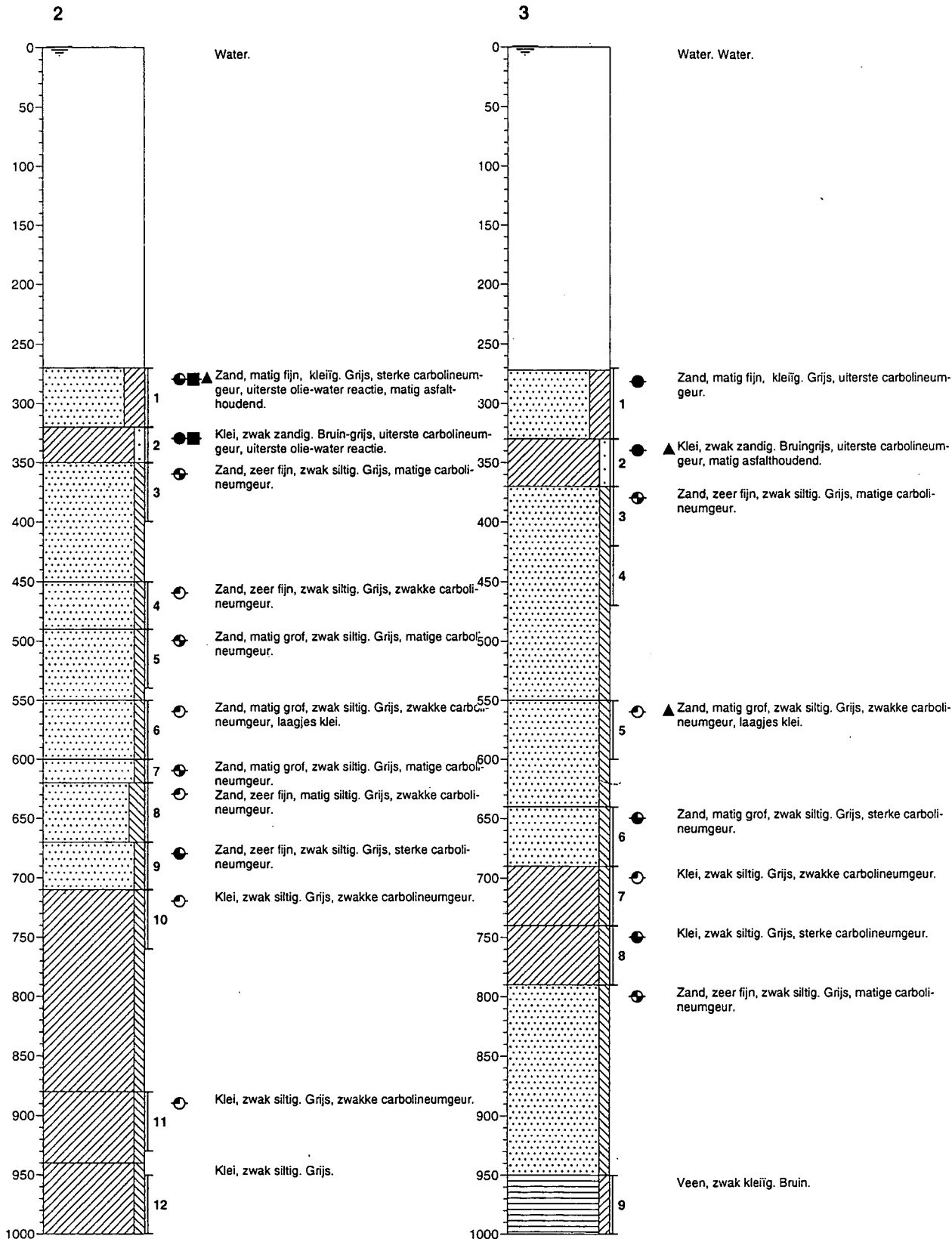


**Projectnummer** 01.21883/FH  
**Locatie** Pr. Hendrikstraat te Alphen aan den Rijn (NAF-terrein)  
**Uitvoerder** MJ  
**Datum** 05-07-2001



## bijlage 2:

## Boorstaten



Projectnummer

01.21883/FH

Locatie

Pr. Hendrikstraat te Alphen aan den Rijn (NAF-terrein)

Uitvoerder

MJ

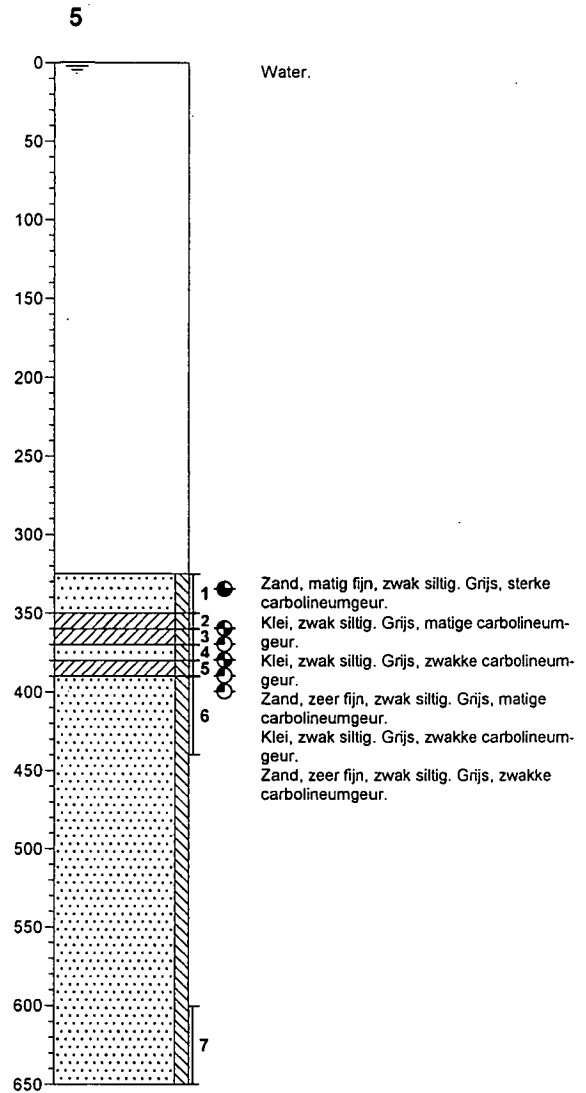
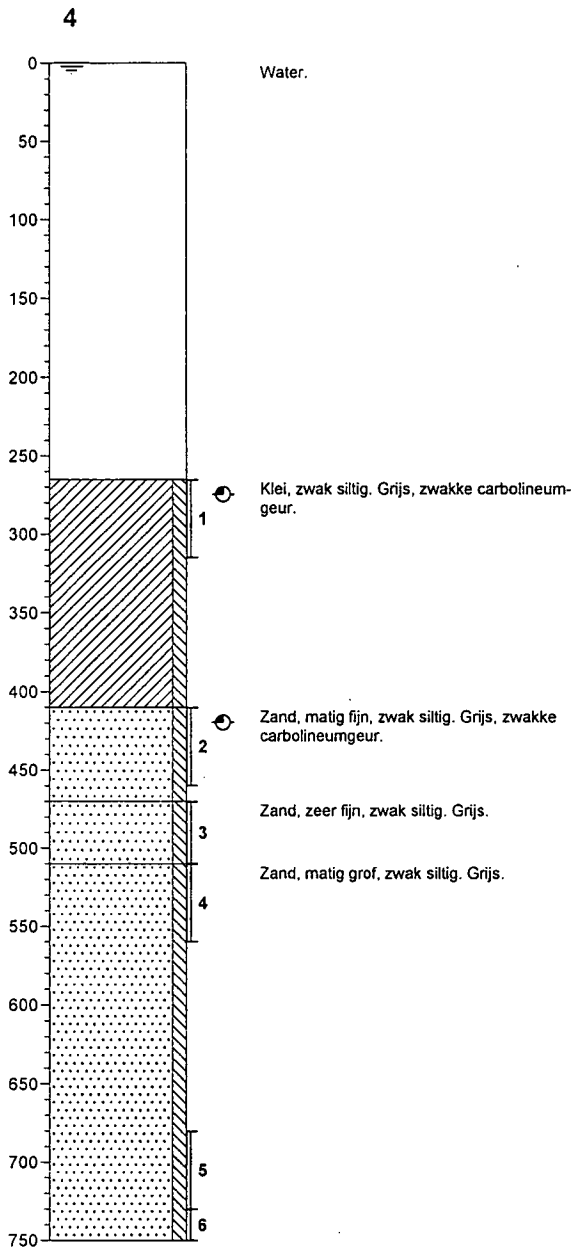
Datum

05-07-2001



bijlage 2:

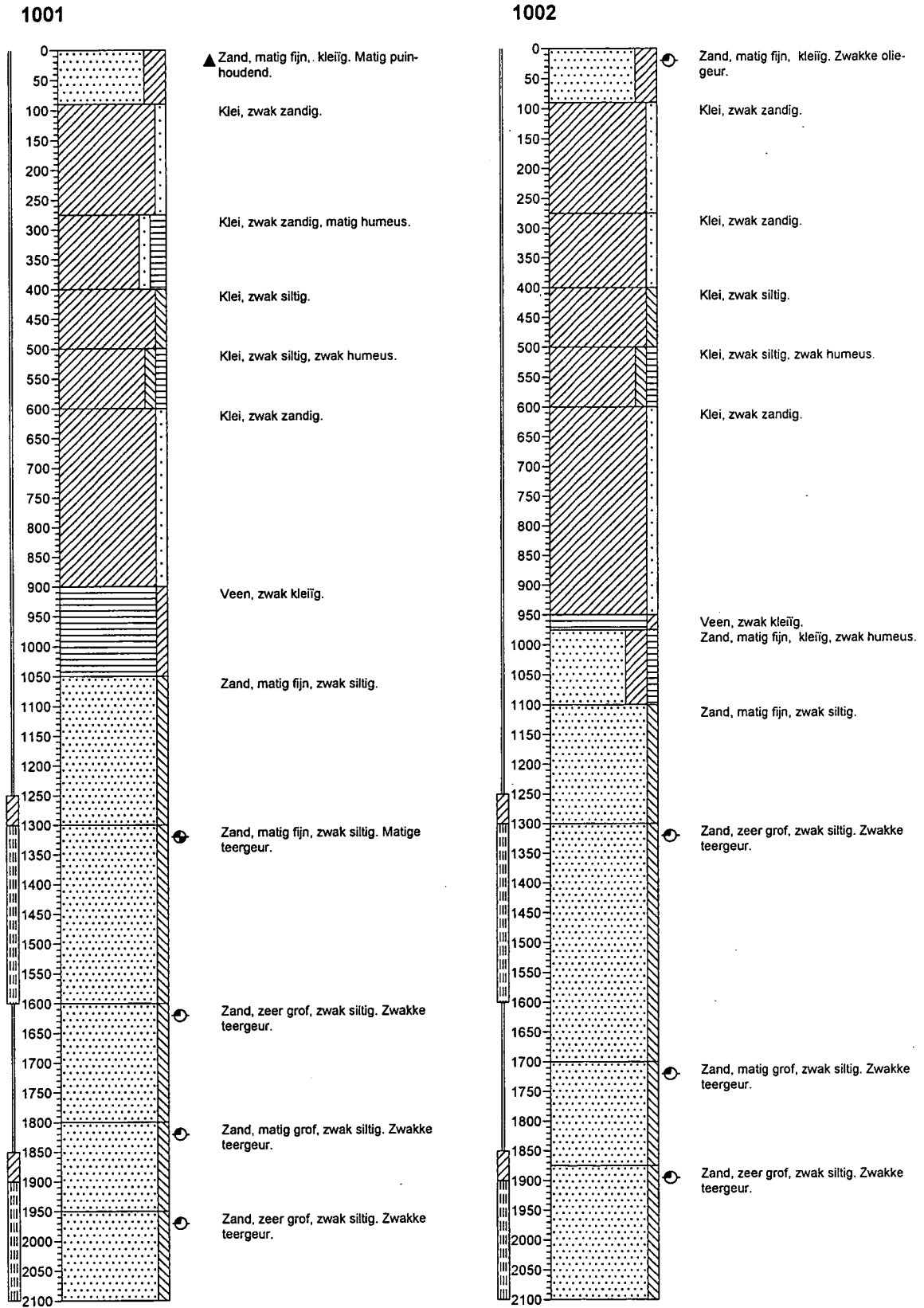
Boorstaten



Projectnummer 01.21883/FH  
 Locatie Pr. Hendrikstraat te Alphen aan den Rijn (NAF-terrein)  
 Uitvoerder MJ  
 Datum 05-07-2001

## Bijlage 2

## Boorstaten



Projectnummer 01.21883

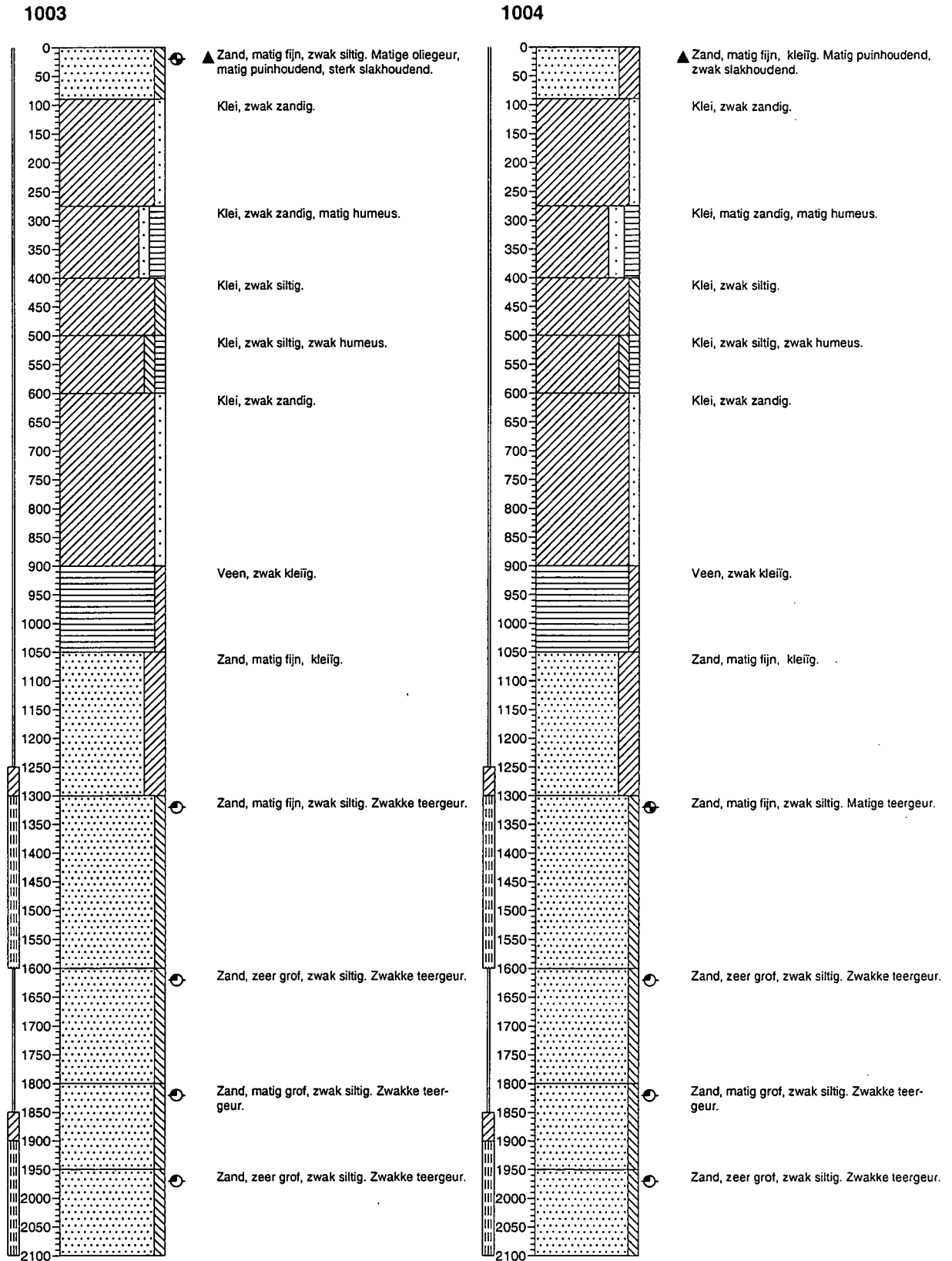
Locatie

Uitvoerder

Datum

# Bijlage 2

# Boorstaten



Projectnummer 01.21883  
 Locatie  
 Uitvoerder  
 Datum

**Bijlage 3:      Analyseresultaten**





LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
J. Reemers  
Postbus 143  
2410 AC BODEGRAVEN

Hoogvliet, 22-02-2001

Geachte J. Reemers,

Hierbij zenden wij u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek van het door u aangeboden monstermateriaal met de bij de monsterspecificatie weergegeven beschrijving.  
Deze resultaten hebben betrekking op :

Uw projektnaam : NAF-terrein te Alphen a/d Rijn  
Uw projektnummer : 9818062/FH

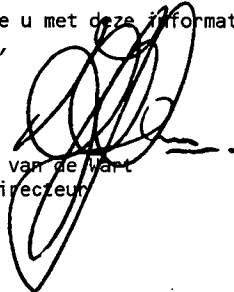
ALcontrol rapportnummer : 010809X

Dit analyserapport bestaat uit : 5 pagina's waarvan 4 als bijlage. Uitgebreide informatie over de door ons gehanteerde analysemethoden kunt u terugvinden in onze algemene informatiegids, uitgave 2000.

Indien u vragen en/of opmerkingen heeft naar aanleiding van deze resultaten, verzoeken wij u contact op te nemen met de afdeling Customer Services.

Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Vertrouwende u met deze informatie van dienst te zijn, verblijven wij  
Hoogachtend,

  
drs. J.H.F. van de Wagt  
Technisch Directeur

voor deze:





LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
J. Reemers

Bijlage 1 van 4

Projectnaam : NAF-terrein te Alphen a/d Rijn  
Projectnummer : 9818062/FH  
Ontvangstdatum : 19-02-2001  
Startdatum : 19-02-2001

Rapportnummer : 010809X  
Rapportagedatum : 22-02-2001

Analyse	Eenheid	X01	X02	X03	X04	X05	X06
<b>VLUCHTIGE AROMATEN</b>							
benzeen	ug/l	12	2600	390	1400	1.6	220
tolueen	ug/l	0.3	2900	6.1	180	0.2	1.5
ethylbenzeen	ug/l	3.1	970	52	130	1.0	25
xylenen	ug/l	3.3	3600	62	340	1.4	97
Totaal BTEX	ug/l	19	10000	510	2100	4.2	340
naftaleen	ug/l	41	41	1200	3000	41	1000
<b>POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN</b>							
naftaleen	ug/l	41	41	930	1900	28	900
antraceen	ug/l	0.16	0.16	<1.6 1)	<1.6 1)	<0.02	0.55
fenantreen	ug/l	1.1	1.0	<1.6 1)	<1.6 1)	0.19	3.3
fluoranteen	ug/l	0.11	0.10	<1.6 1)	<1.6 1)	<0.02	0.28
benzo(a)antraceen	ug/l	<0.02	<0.02	<1.6 1)	<1.6 1)	<0.02	<0.02
chryseen	ug/l	<0.02	<0.02	<1.6 1)	<1.6 1)	<0.02	<0.02
benzo(a)pyreen	ug/l	<0.01	<0.01	<0.8 1)	<0.8 1)	<0.01	<0.01
benzo(ghi)peryleen	ug/l	<0.02	<0.02	<1.6 1)	<1.6 1)	<0.02	<0.02
benzo(k)fluoranteen	ug/l	<0.01	<0.01	<0.8 1)	<0.8 1)	<0.01	<0.01
indeno(1,2,3-cd)pyreen	ug/l	<0.02	<0.02	<1.6 1)	<1.6 1)	<0.02	<0.02
Pak-totaal (10 van VROM)		42	42	930	1900	28	904
<b>MINERALE OLIE</b>							
olie (vluchtig)	ug/l	<50	25000	3400	5700	<50	5500
fractie C10 - C12	ug/l	190	30000	3600	9000	90	3500
fractie C12 - C22	ug/l	55	23000	1000	3100	40	710
fractie C22 - C30	ug/l	<10	750	580	110	<10	130
fractie C30 - C40	ug/l	<10	890	710	60	<10	110
totaal olie C10-C40	ug/l	250	54000	5900	12000	130	4500

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X01	grondwater	DW 1 11,0
X02	grondwater	DW 2 11,0
X03	grondwater	DW 3 11,0
X04	grondwater	DW 4 11,0
X05	grondwater	DW 6 11,0
X06	grondwater	DW 7 11,0





LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
J. Reemers

Bijlage 2 van 4

Projectnaam : NAF-terrein te Alphen a/d Rijn  
Projectnummer : 9818062/FH  
Ontvangstdatum : 19-02-2001  
Startdatum : 19-02-2001

Rapportnummer : 010809X  
Rapportagedatum : 22-02-2001

---

Analyse	Eenheid	X07
---------	---------	-----

---

#### VLUCHTIGE AROMATEN

benzeen	ug/l	8.1
tolueen	ug/l	0.2
ethylbenzeen	ug/l	3.8
xylenen	ug/l	6.2
Totaal BTEX	ug/l	18
naftaleen	ug/l	100

#### POLYCYCLISCHE AROMATISCHE

##### KOOLWATERSTOFFEN

naftaleen	ug/l	87
antraceen	ug/l	0.06
fenantreen	ug/l	0.33
fluoranteen	ug/l	0.05
benzo(a)antraceen	ug/l	<0.02
chryseen	ug/l	<0.02
benzo(a)pyreen	ug/l	<0.01
benzo(ghi)peryleen	ug/l	<0.02
benzo(k)fluoranteen	ug/l	<0.01
indeno(1,2,3-cd)pyreen	ug/l	<0.02
Pak-totaal (10 van VROM)		87

#### MINERALE OLIE

olie (vluchtig)	ug/l	60
fractie C10 - C12	ug/l	290
fractie C12 - C22	ug/l	25
fractie C22 - C30	ug/l	<10
fractie C30 - C40	ug/l	<10
totaal olie C10-C40	ug/l	310

---

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
------	--------------	---------------------

---

X07	grondwater	DW 8 11,0
-----	------------	-----------

---





LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
 J. Reemers

Bijlage 3 van 4

Projektnaam : NAF-terrein te Alphen a/d Rijn  
 Projektnummer : 9818062/FH  
 Ontvangstdatum : 19-02-2001  
 Startdatum : 19-02-2001

Rapportnummer : 010809X  
 Rapportagedatum : 22-02-2001

## Opmerkingen

1) De rapportagegrens is verhoogd i.v.m. noodzakelijke verdunning.

08807c

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
benzeen	grondwater	Conform NEN 6407, online purge&trap GC-MS
tolueen	grondwater	Conform NEN 6407, online purge&trap GC-MS
ethylbenzeen	grondwater	Conform NEN 6407, online purge&trap GC-MS
xylenen	grondwater	Conform NEN 6407, online purge&trap GC-MS
naftaleen	grondwater	Conform NEN 6407, online purge&trap GC-MS
naftaleen	grondwater	Gelijkwaardig aan NEN 6524
antraceen	grondwater	Gelijkwaardig aan NEN 6524
fenantreen	grondwater	Gelijkwaardig aan NEN 6524
fluorantreen	grondwater	Gelijkwaardig aan NEN 6524
benzo(a)antraceen	grondwater	Gelijkwaardig aan NEN 6524
chryseen	grondwater	Gelijkwaardig aan NEN 6524
benzo(a)pyreen	grondwater	Gelijkwaardig aan NEN 6524
benzo(ghi)peryleen	grondwater	Gelijkwaardig aan NEN 6524
benzo(k)fluorantreen	grondwater	Gelijkwaardig aan NEN 6524
indeno(1,2,3-cd)pyreen	grondwater	Gelijkwaardig aan NEN 6524
olie (vluchtig)	grondwater	Analyse m.b.v. GC met purge&trap-injectie *
olie (GC, incl. clean-up)	grondwater	Eigen methode, hexaan-extractie, clean-up, analyse m.b.v. GC-FID (NVN 6678)
olie (GC, incl. clean-up)	grondwater	

De met een \* gemerkte analyses vallen niet onder de Sterlab erkenning.





LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
J. Reemers

Bijlage 4 van 4

Projectnaam : NAF-terrein te Alphen a/d Rijn  
Projectnummer : 9818062/FH  
Ontvangstdatum : 19-02-2001  
Startdatum : 19-02-2001

Rapportnummer : 010809X  
Rapportagedatum : 22-02-2001

---

Monster informatie:

---

X001	g4248727,	i5008691
X002	g4248706,	i5008707
X003	g4248711,	i5008690
X004	g4248710,	i5008703
X005	g4248729,	i5008684
X006	g4248702,	i5008699
X007	g4248714,	i5008667





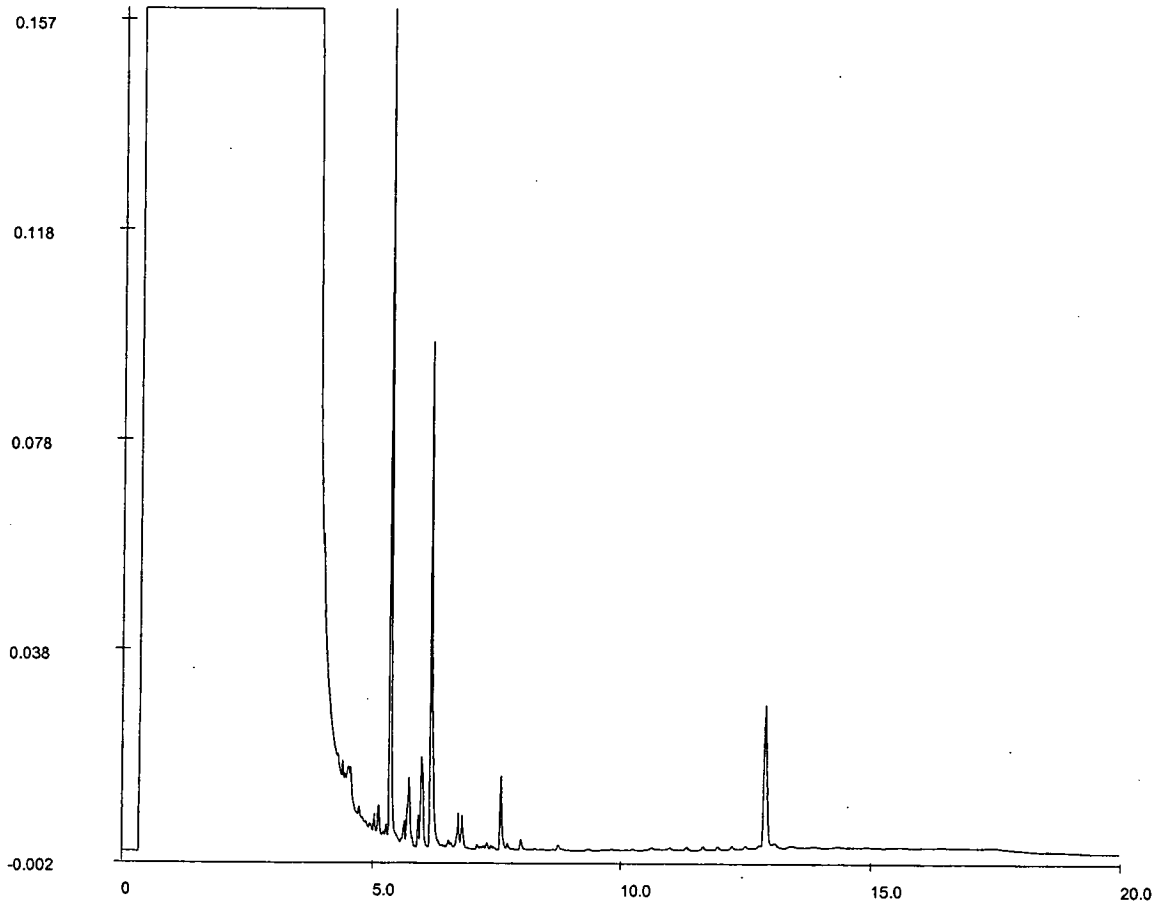
LEXMOND MILIEU ADVIEZEN

J. Reemers  
Postbus 143  
2410 AC BODEGRAVEN

Monsternummer: 010809X X001

Datum analyse: 20/02/01

Olie GC - chromatogram



**Voor analyseresultaten: zie rapport**

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C10	5.0
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	6.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	9.5
motorolie	C20-C36	C30	11.5
stookolie	C10-C36	C40	13.0





LEXMOND MILIEU ADVIEZEN

J. Reemers

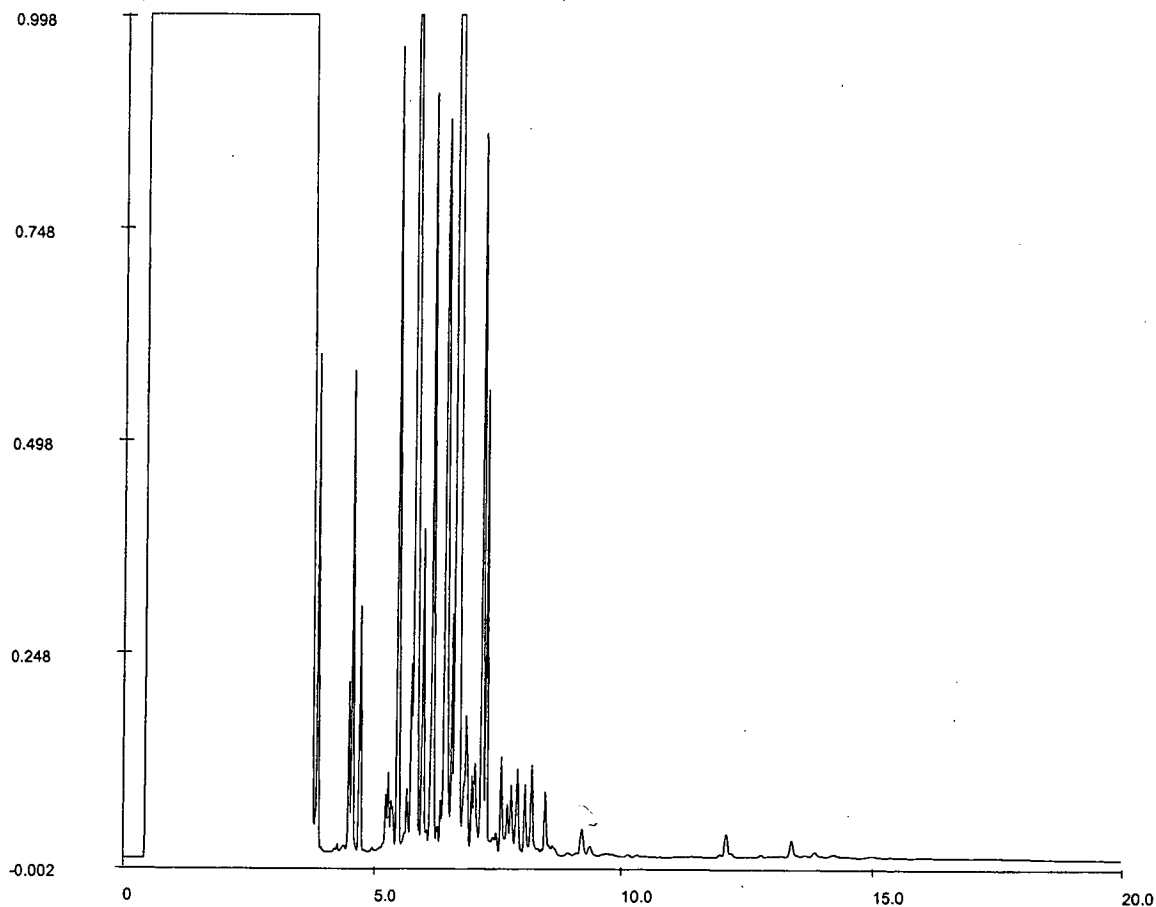
Postbus 143

2410 AC BODEGRAVEN

Monsternummer: 010809X X002

Datum analyse: 21/02/01

Olie GC - chromatogram



**Voor analyseresultaten: zie rapport**

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C10	5.0
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	6.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	9.5
motorolie	C20-C36	C30	11.5
stookolie	C10-C36	C40	13.0

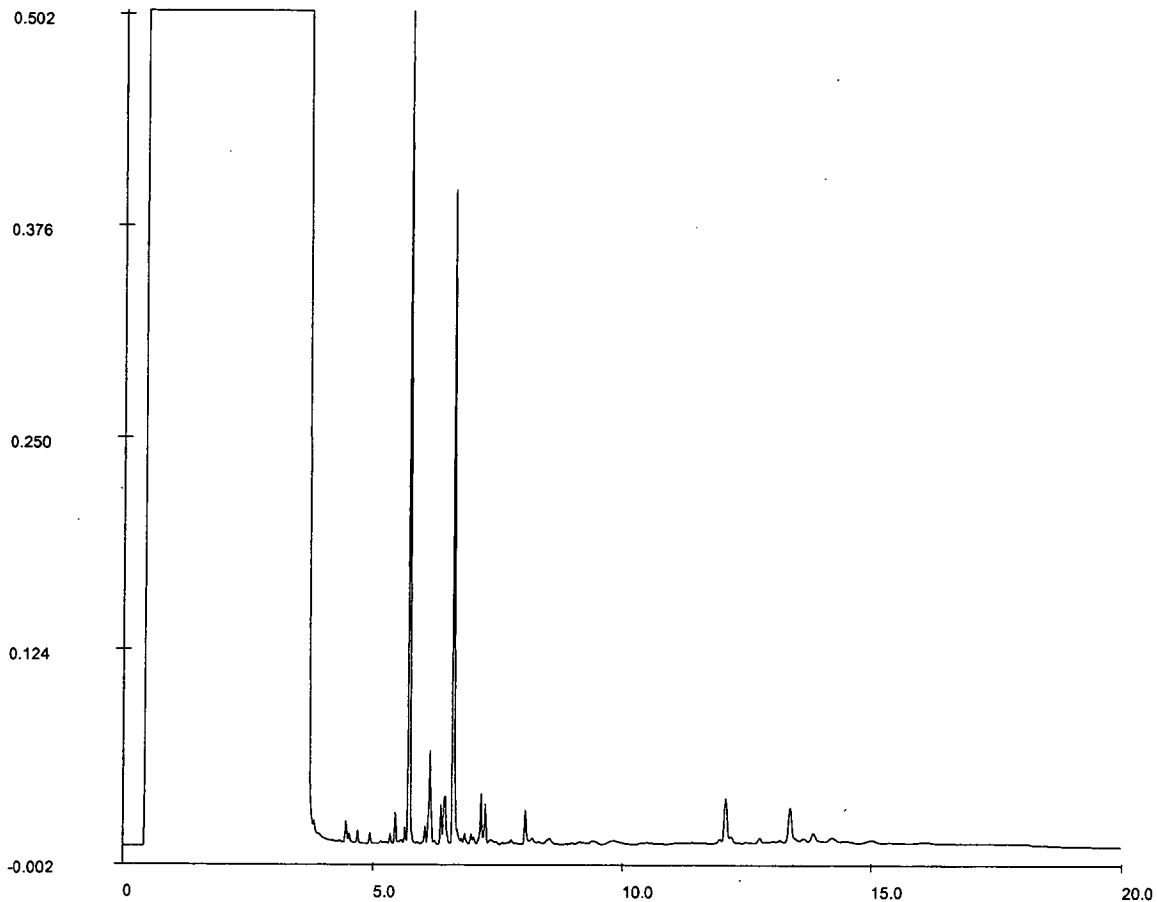




LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
J. Reemers  
Postbus 143  
2410 AC BODEGRAVEN

Monsternummer: 010809X X003  
Datum analyse: 21/02/01

Olie GC - chromatogram



**Voor analyseresultaten: zie rapport**

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C10	5.0
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	6.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	9.5
motorolie	C20-C36	C30	11.5
stookolie	C10-C36	C40	13.0



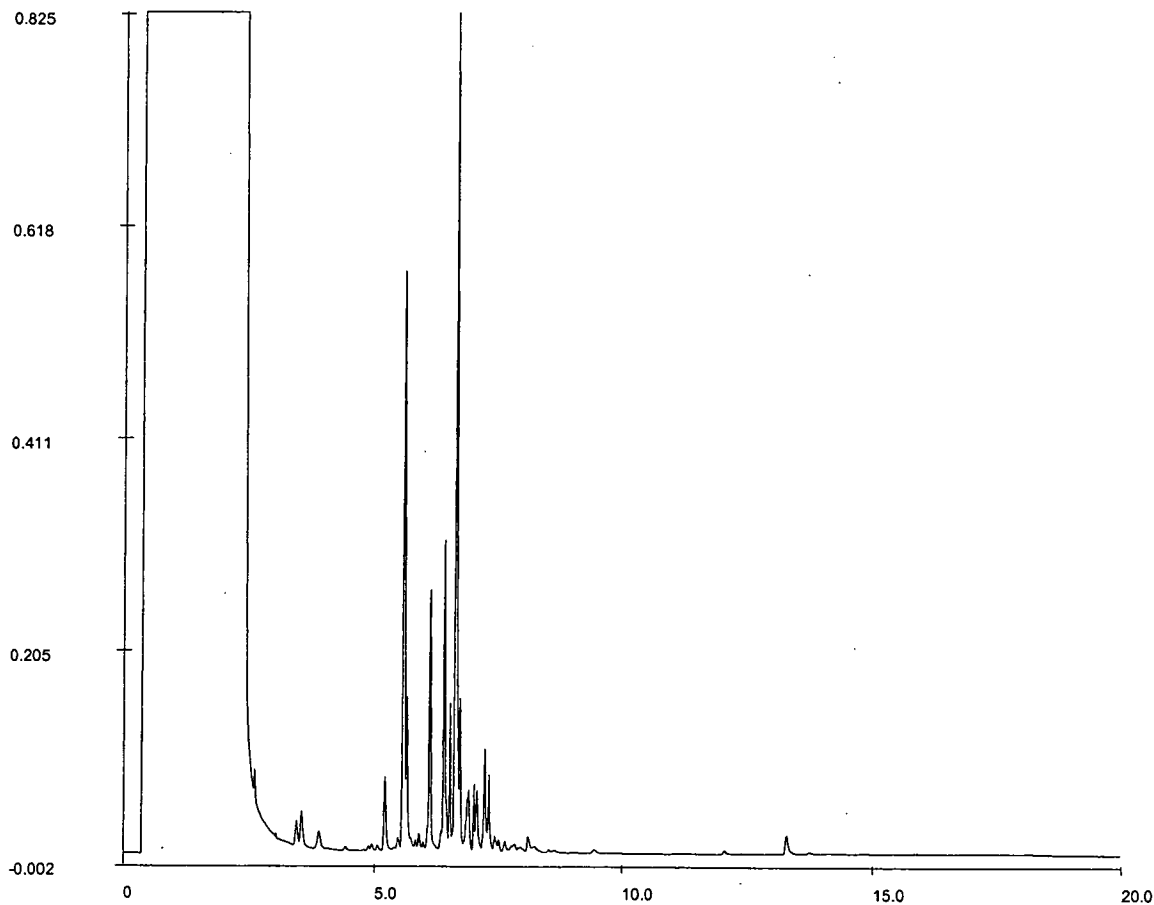




LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
J. Reemers  
Postbus 143  
2410 AC BODEGRAVEN

Monsternummer: 010809X X004  
Datum analyse: 21/02/01

Olie GC - chromatogram



**Voor analyseresultaten: zie rapport**

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C10	5.0
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	6.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	9.5
motorolie	C20-C36	C30	11.5
stookolie	C10-C36	C40	13.0

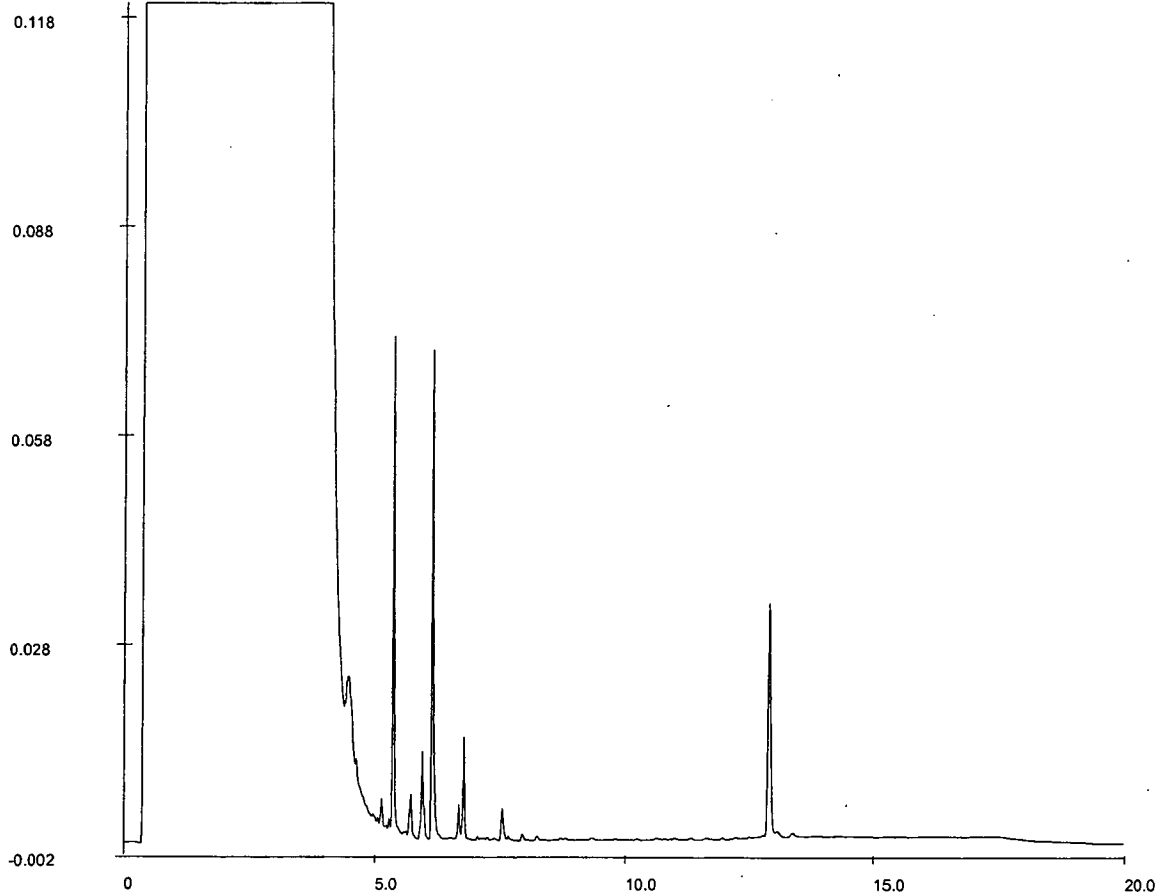




LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
J. Reemers  
Postbus 143  
2410 AC BODEGRAVEN

Monsternummer: 010809X X005  
Datum analyse: 20/02/01

Olie GC - chromatogram



**Voor analyseresultaten: zie rapport**

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C10	5.0
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	6.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	9.5
motorolie	C20-C36	C30	11.5
stookolie	C10-C36	C40	13.0

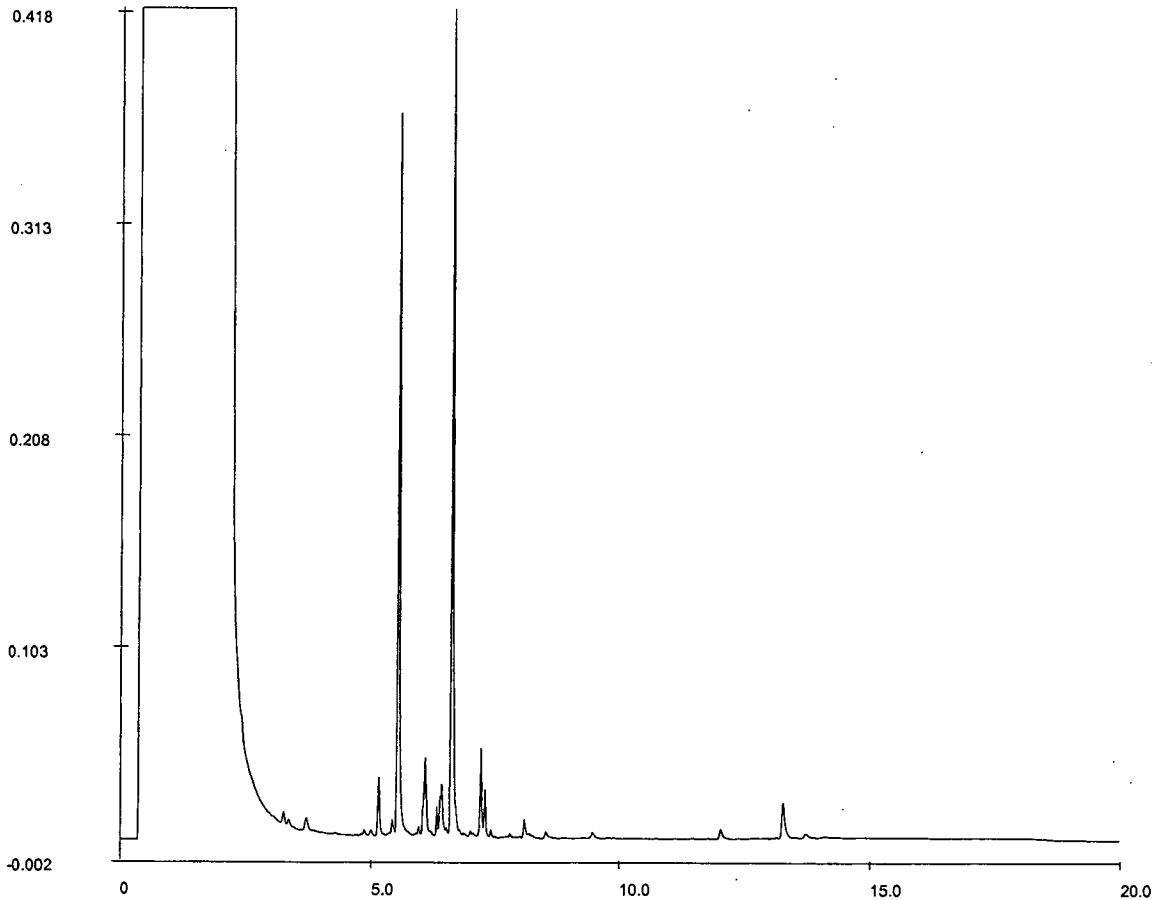




LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
J. Reemers  
Postbus 143  
2410 AC BODEGRAVEN

Monsternummer: 010809X X006  
Datum analyse: 21/02/01

**Olie GC - chromatogram**



**Voor analyseresultaten: zie rapport**

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C10	5.0
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	6.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	9.5
motorolie	C20-C36	C30	11.5
stookolie	C10-C36	C40	13.0





LEXMOND MILIEU ADVIEZEN

J. Reemers

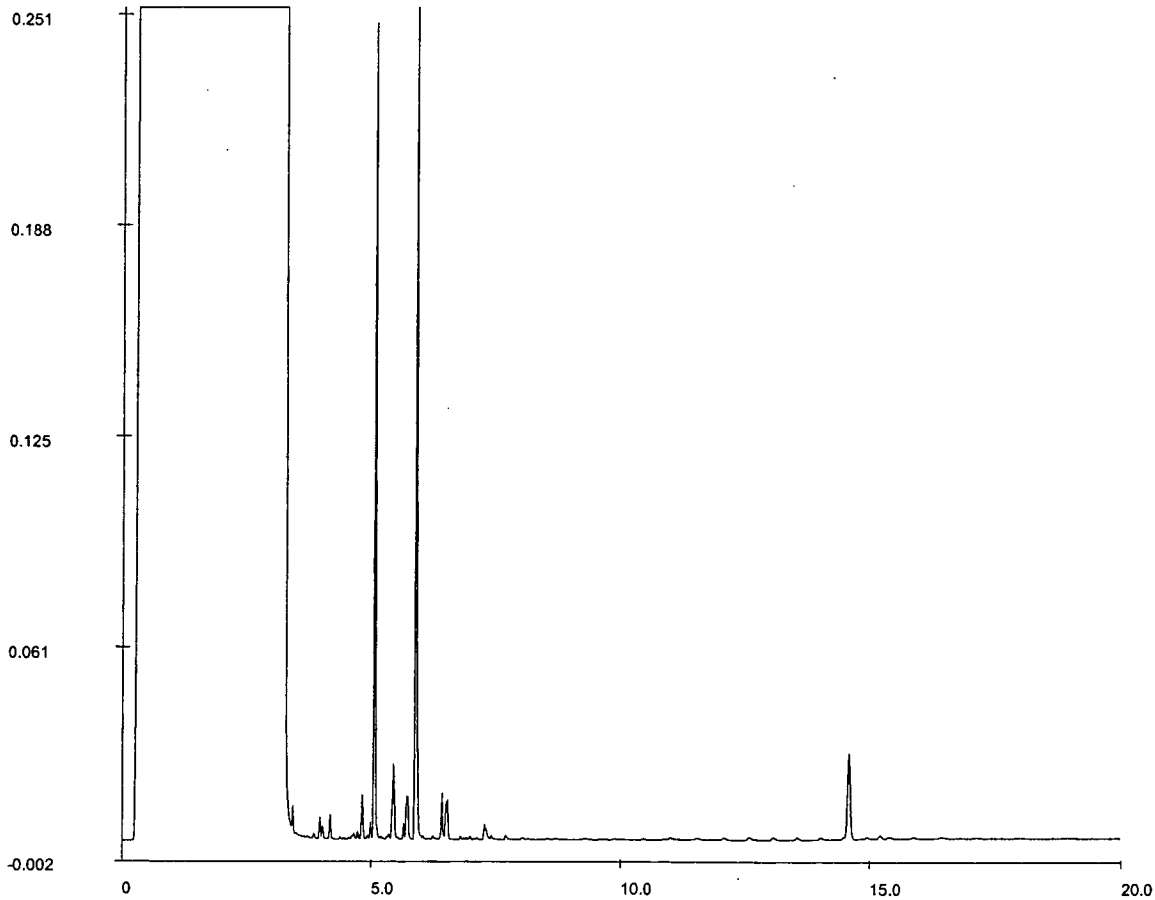
Postbus 143

2410 AC BODEGRAVEN

Monsternummer: 010809X X007

Datum analyse: 20/02/01

Olie GC - chromatogram



**Voor analyseresultaten: zie rapport**

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C10	5.0
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	6.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	9.5
motorolie	C20-C36	C30	11.5
stookolie	C10-C36	C40	13.0





LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
J. Reemers  
Postbus 143  
2410 AC BODEGRAVEN

Hoogvliet, 22-02-2001

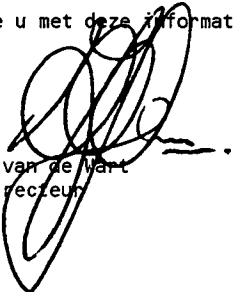
Geachte J. Reemers,

Hierbij zenden wij u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek van het door u aangeboden monstermateriaal met de bij de monsterspecificatie weergegeven beschrijving. Deze resultaten hebben betrekking op :

Uw projektnaam : NAF-terrein te Alphen aan de Rijn  
Uw projektnummer : 9818062FH  
ALcontrol rapportnummer : 010809Z

Dit analyserapport bestaat uit : 4 pagina's waarvan 3 als bijlage. Uitgebreide informatie over de door ons gehanteerde analysemethoden kunt u terugvinden in onze algemene informatiegids, uitgave 2000.  
Indien u vragen en/of opmerkingen heeft naar aanleiding van deze resultaten, verzoeken wij u contact op te nemen met de afdeling Customer Services.  
Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Vertrouwende u met deze informatie van dienst te zijn, verblijven wij  
Hoogachtend,

  
drs. J.H.F. van de Mart  
Technisch Directeur

voor deze:





LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
J. Reemers

Bijlage 1 van 3

Projectnaam : NAF-terrein te Alphen aan de Rijn  
Projectnummer : 9818062FH  
Ontvangstdatum : 19-02-2001  
Startdatum : 19-02-2001

Rapportnummer : 010809Z  
Rapportagedatum : 22-02-2001

Analyse	Eenheid	X01	X02	X03	X04	X05	X06
<b>VLUCHTIGE AROMATEN</b>							
benzeen	ug/l	14	410	1200	58	270	11
tolueen	ug/l	<0.2	5.5	110	0.6	1.7	0.3
ethylbenzeen	ug/l	2.9	79	120	2.9	58	3.2
xylenen	ug/l	3.1	72	250	12	120	5.4
Totaal BTEX	ug/l	20	570	1700	73	450	20
naftaleen	ug/l	71	1700	3400	670	1300	82
<b>POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN</b>							
naftaleen	ug/l	41	1700	3400	670	1300	73
antraceneen	ug/l	0.31	0.07	<0.02	0.83	0.68	0.06
fenantreen	ug/l	1.6	0.59	0.34	6.7	4.7	0.26
fluoranteen	ug/l	0.20	0.11	0.08	0.42	0.36	0.06
benzo(a)antraceneen	ug/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chryseen	ug/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(a)pyreen	ug/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
benzo(ghi)peryleen	ug/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(k)fluoranteen	ug/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
indeno(1,2,3-cd)pyreen	ug/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Pak-totaal (10 van VROM)		43	1701	3400	678	1306	73
<b>MINERALE OLIE</b>							
olie (vluchtig)	ug/l	53	3300	9700	170	<2000 1)	57
fractie C10 - C12	ug/l	130	4300	8600	730	19000	300
fractie C12 - C22	ug/l	95	1100	2100	330	2900	110
fractie C22 - C30	ug/l	<10	420	130	<10	<10	15
fractie C30 - C40	ug/l	<10	450	110	<10	<10	<10
totaal olie C10-C40	ug/l	230	6200	11000	1100	22000	440

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
------	--------------	---------------------

X01	grondwater	DW 1 21,0
X02	grondwater	DW 3 21,0
X03	grondwater	DW 4 21,0
X04	grondwater	DW 6 21,0
X05	grondwater	DW 7 21,0
X06	grondwater	DW 8 21,0





LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
J. Reemers

Bijlage 2 van 3

Projectnaam : NAF-terrein te Alphen aan de Rijn  
Projectnummer : 9818062FH  
Ontvangstdatum : 19-02-2001  
Startdatum : 19-02-2001

Rapportnummer : 010809Z  
Rapportagedatum : 22-02-2001

## Opmerkingen

1) De rapportagegrens is verhoogd i.v.m. noodzakelijke verdunning.

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
benzeen	grondwater	Conform NEN 6407, online purge&trap GC-MS
tolueen	grondwater	Conform NEN 6407, online purge&trap GC-MS
ethylbenzeen	grondwater	Conform NEN 6407, online purge&trap GC-MS
xylenen	grondwater	Conform NEN 6407, online purge&trap GC-MS
naftaleen	grondwater	Conform NEN 6407, online purge&trap GC-MS
naftaleen	grondwater	Gelijkwaardig aan NEN 6524
antraceen	grondwater	Gelijkwaardig aan NEN 6524
fenantreen	grondwater	Gelijkwaardig aan NEN 6524
fluoranteen	grondwater	Gelijkwaardig aan NEN 6524
benzo(a)antraceen	grondwater	Gelijkwaardig aan NEN 6524
chryseen	grondwater	Gelijkwaardig aan NEN 6524
benzo(a)pyreen	grondwater	Gelijkwaardig aan NEN 6524
benzo(ghi)peryleen	grondwater	Gelijkwaardig aan NEN 6524
benzo(k)fluoranteen	grondwater	Gelijkwaardig aan NEN 6524
indeno(1,2,3-cd)pyreen	grondwater	Gelijkwaardig aan NEN 6524
olie (vluchtig)	grondwater	Analyse m.b.v. GC met purge&trap-injectie *
olie (GC, incl. clean-up)	grondwater	Eigen methode, hexaan-extractie, clean-up, analyse m.b.v. GC-FID (NVN 6678)
olie (GC, incl. clean-up)	grondwater	

De met een \* gemerkte analyses vallen niet onder de Sterlab erkenning.





LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
J. Reemers

Bijlage 3 van 3

Projectnaam : NAF-terrein te Alphen aan de Rijn  
Projectnummer : 9818062FH  
Ontvangstdatum : 19-02-2001  
Startdatum : 19-02-2001

Rapportnummer : 010809Z  
Rapportagedatum : 22-02-2001

---

Monster informatie:

---

X001	g4248728, i5008692
X002	g4248721, i5008706
X003	g4248707, i5008705
X004	g4248738, i5008681
X005	g4248705, i5008662
X006	g4248717, i5008666





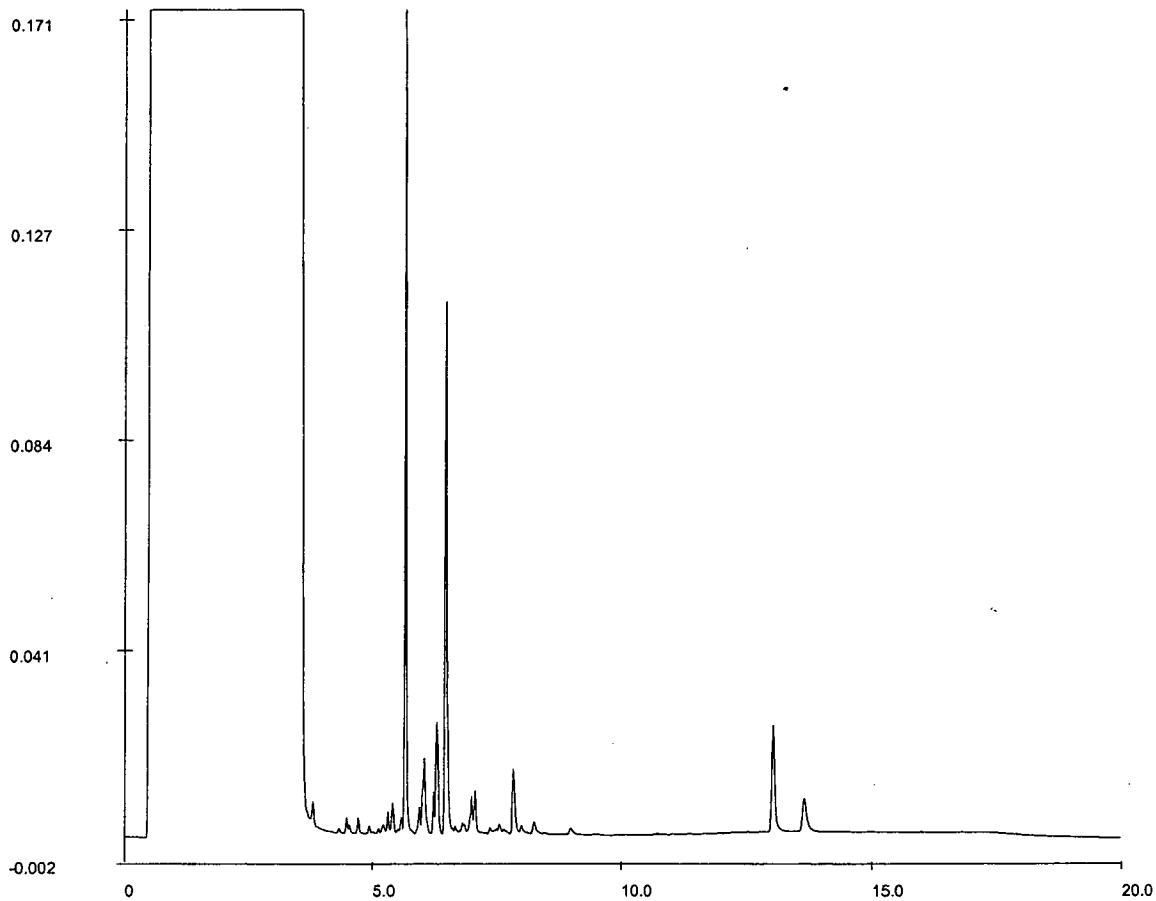


LEXMOND MILIEU ADVIEZEN

J. Reemers  
Postbus 143  
2410 AC BODEGRAVEN

Monsternummer: 010809Z X001  
Datum analyse: 21/02/01

Olie GC - chromatogram



**Voor analyseresultaten: zie rapport**

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C10	5.0
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	6.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	9.5
motorolie	C20-C36	C30	11.5
stookolie	C10-C36	C40	13.0



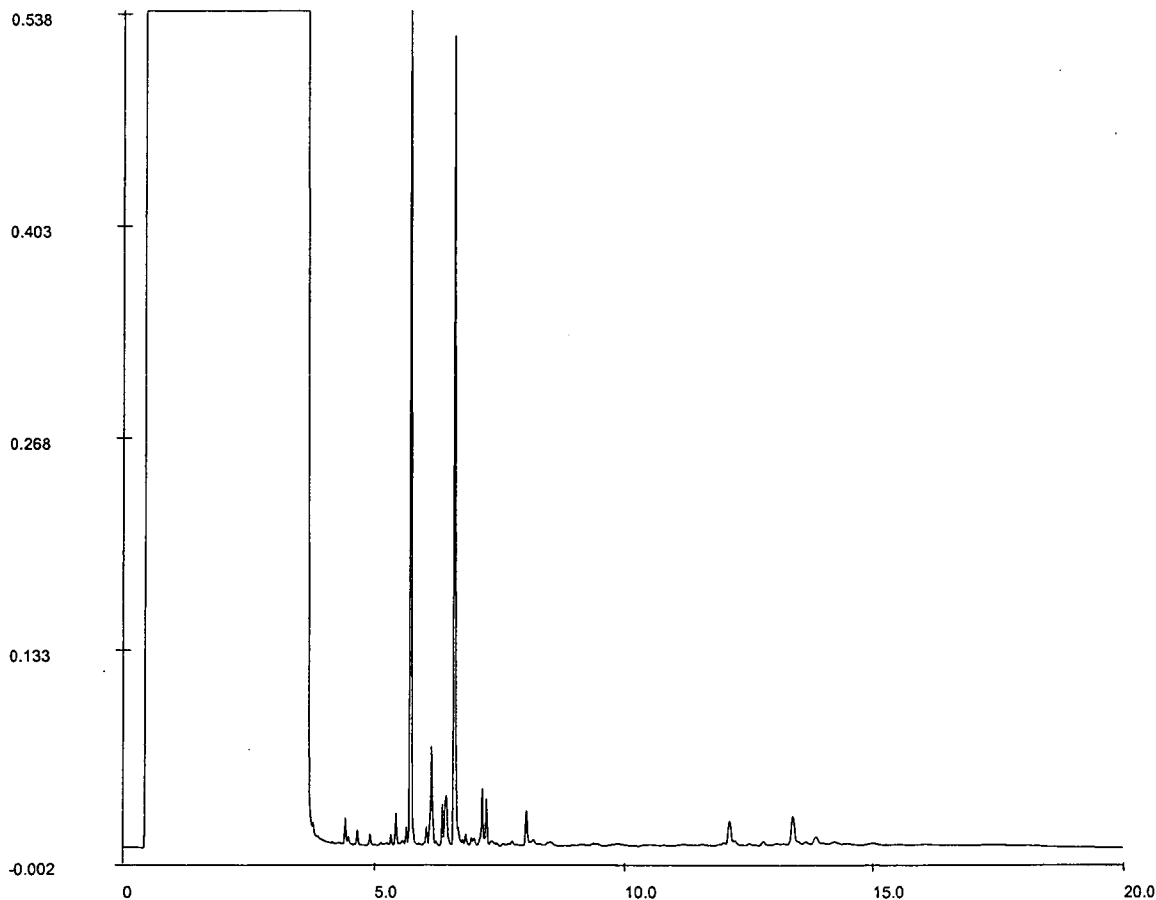


LEXMOND MILIEU ADVIEZEN

J. Reemers  
Postbus 143  
2410 AC BODEGRAVEN

Monsternummer: 010809Z X002  
Datum analyse: 21/02/01

Olie GC - chromatogram



**Voor analyseresultaten: zie rapport**

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C10	5.0
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	6.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	9.5
motorolie	C20-C36	C30	11.5
stookolie	C10-C36	C40	13.0



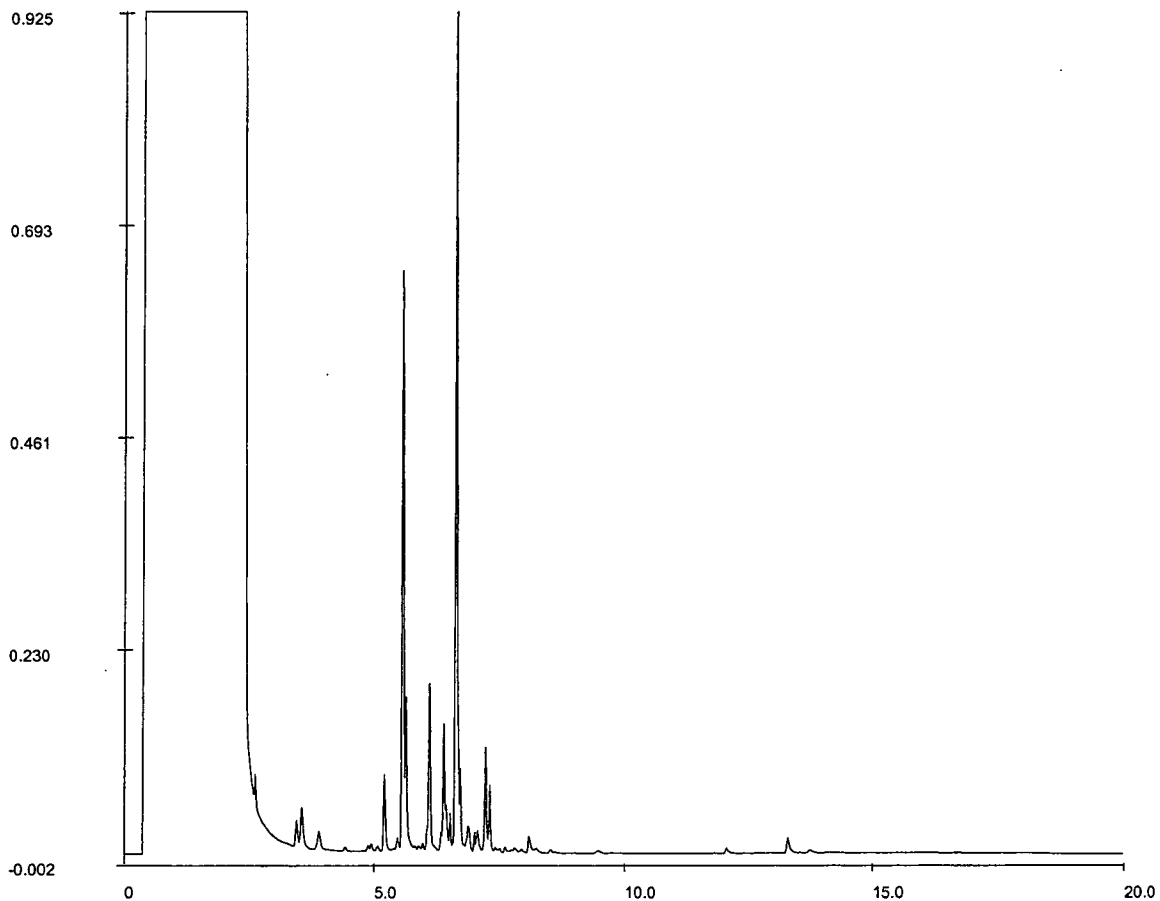


LEXMOND MILIEU ADVIEZEN

J. Reemers  
Postbus 143  
2410 AC BODEGRAVEN

Monsternummer: 010809Z X003  
Datum analyse: 21/02/01

Olie GC - chromatogram



**Voor analyseresultaten: zie rapport**

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C10	5.0
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	6.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	9.5
motorolie	C20-C36	C30	11.5
stookolie	C10-C36	C40	13.0



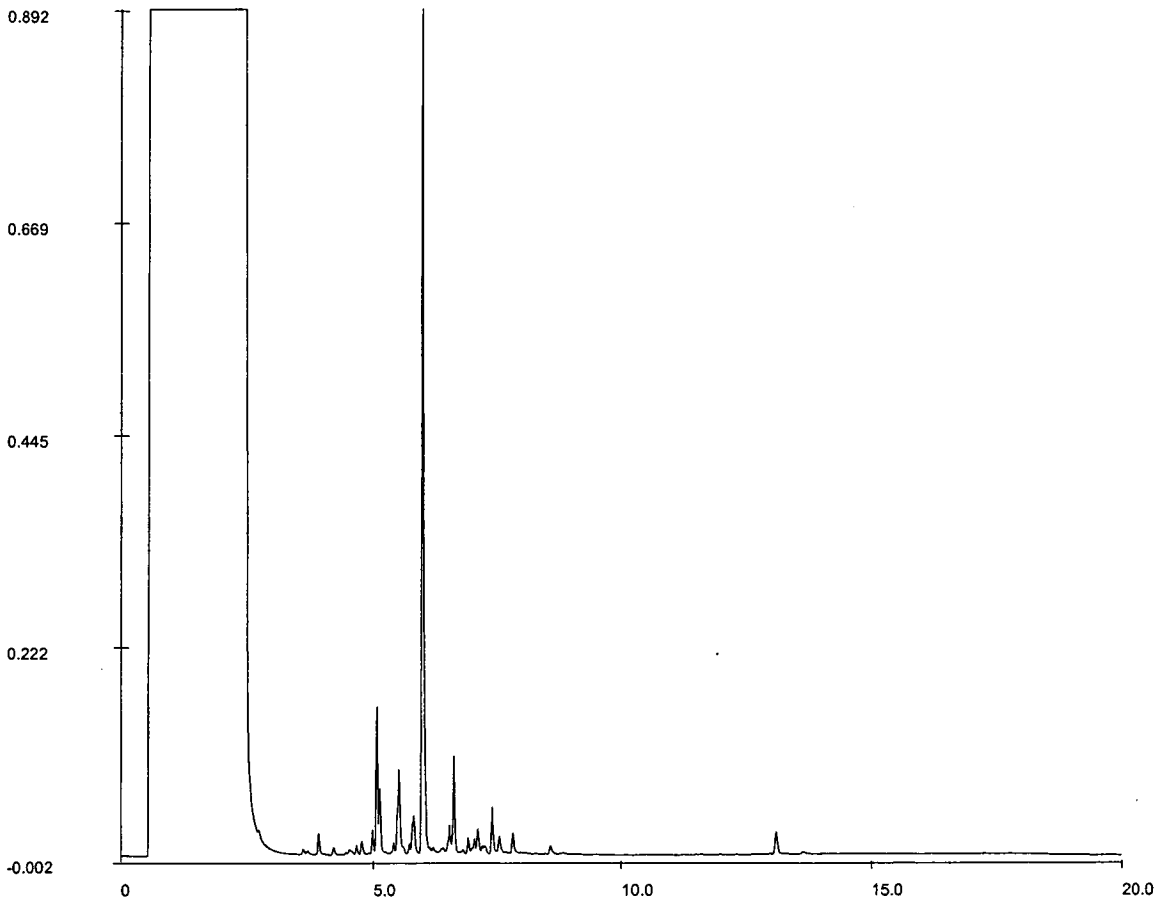


LEXMOND MILIEU ADVIEZEN

J. Reemers  
Postbus 143  
2410 AC BODEGRAVEN

Monsternummer: 010809Z X004  
Datum analyse: 20/02/01

Olie GC - chromatogram



**Voor analyseresultaten: zie rapport**

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C10	5.0
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	6.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	9.5
motorolie	C20-C36	C30	11.5
stookolie	C10-C36	C40	13.0





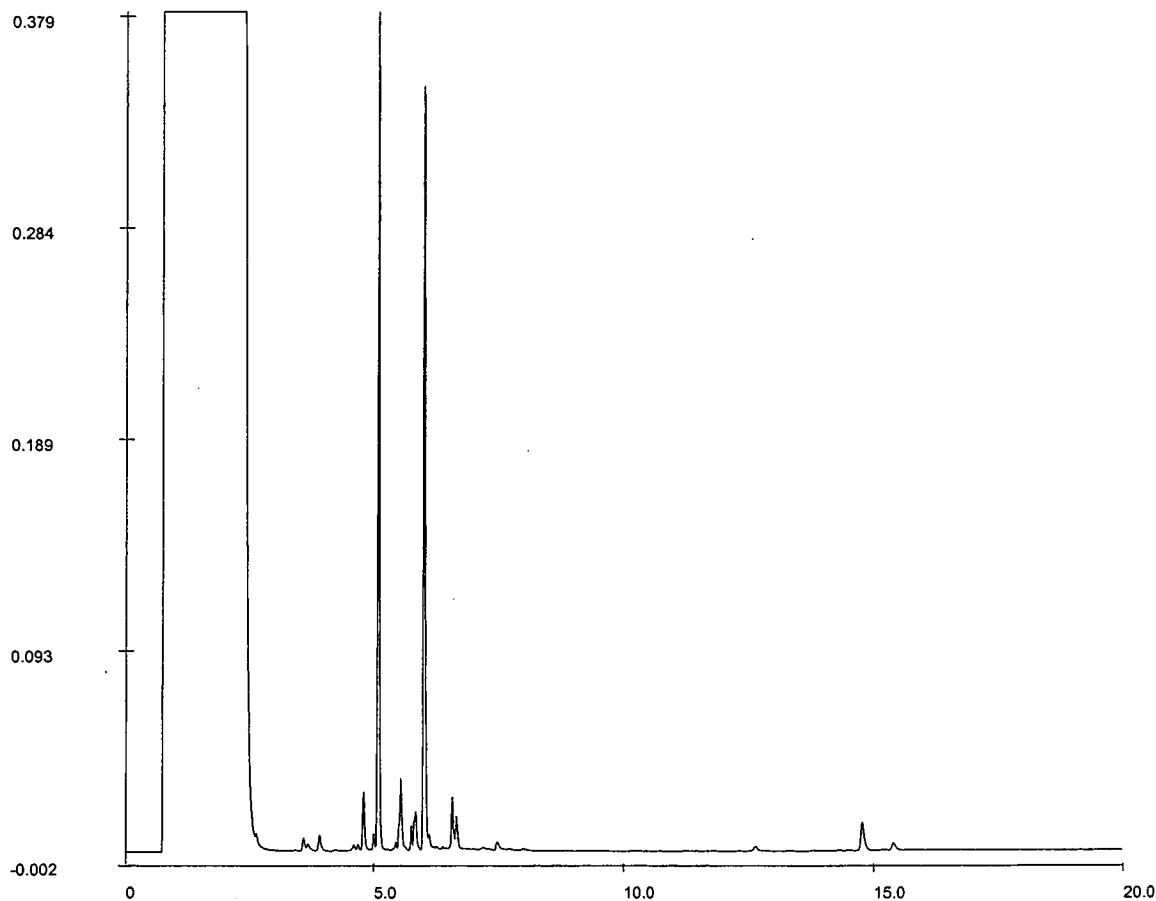
LEXMOND MILIEU ADVIEZEN

J. Reemers  
Postbus 143  
2410 AC BODEGRAVEN

Monsternummer: 010809Z X005

Datum analyse: 21/02/01

**Olie GC - chromatogram**



**Voor analyseresultaten: zie rapport**

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C10	5.0
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	6.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	9.5
motorolie	C20-C36	C30	11.5
stookolie	C10-C36	C40	13.0



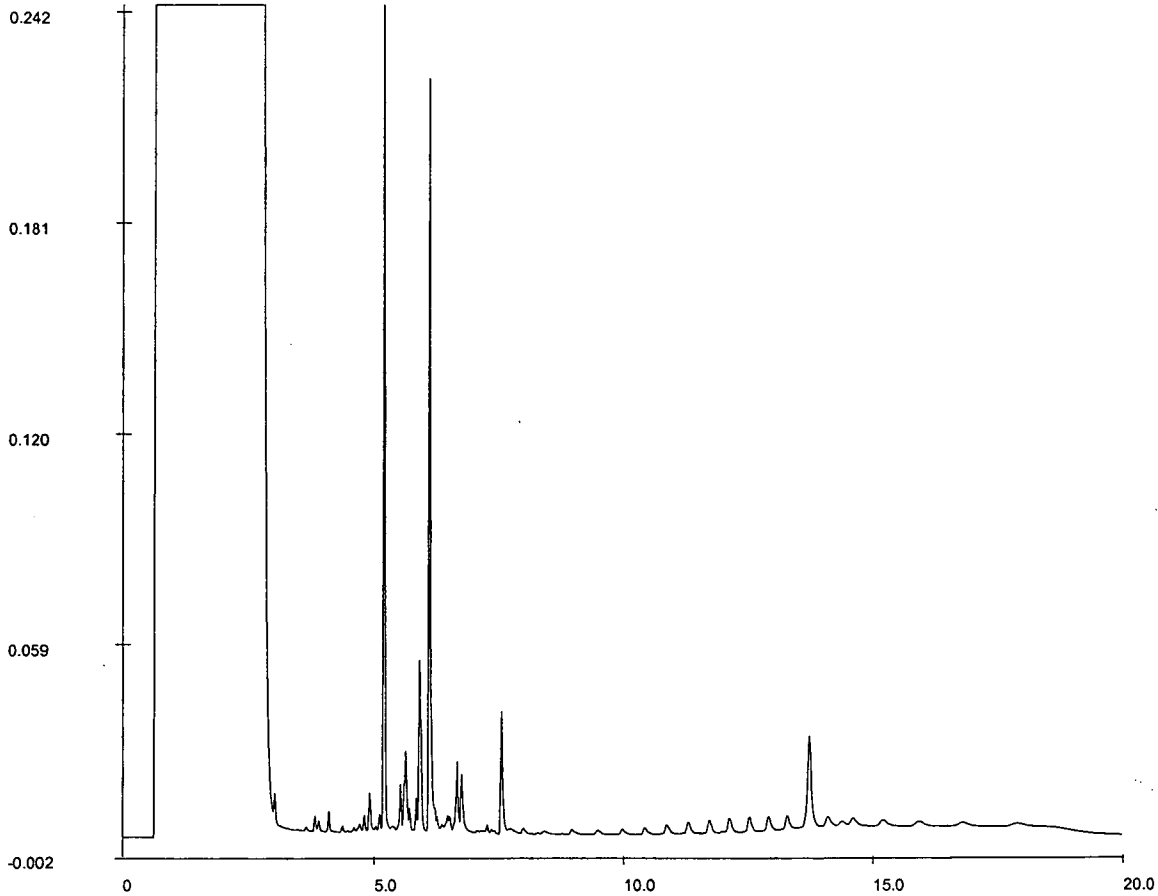


LEXMOND MILIEU ADVIEZEN

J. Reemers  
Postbus 143  
2410 AC BODEGRAVEN

Monsternummer: 010809Z X006  
Datum analyse: 20/02/01

Olie GC - chromatogram



**Voor analyseresultaten: zie rapport**

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C10	5.0
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	6.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	9.5
motorolie	C20-C36	C30	11.5
stookolie	C10-C36	C40	13.0





LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
J. Reemers

Bijlage 4 van 5

Projekt naam : NAF terrein te Alphen a/d Rijn  
Projekt nummer : 0121883/FH  
Ontvangstdatum : 04-10-2001  
Startdatum : 04-10-2001

Rapportnummer : 0140368  
Rapportagedatum : 15-10-2001

## Opmerkingen

1) Rapportagegrens is verhoogd i.v.m. een storende component.

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
benzeen	grondwater	Conform NEN 6407, online purge&trap GC-MS
tolueen	grondwater	Conform NEN 6407, online purge&trap GC-MS
ethylbenzeen	grondwater	Conform NEN 6407, online purge&trap GC-MS
xylenen	grondwater	Conform NEN 6407, online purge&trap GC-MS
naftaleen	grondwater	Conform NEN 6407, online purge&trap GC-MS
naftaleen	grondwater	Gelijkwaardig aan NEN 6524
antraceen	grondwater	Gelijkwaardig aan NEN 6524
fenantreen	grondwater	Gelijkwaardig aan NEN 6524
fluoranteen	grondwater	Gelijkwaardig aan NEN 6524
benzo(a)antraceen	grondwater	Gelijkwaardig aan NEN 6524
chryseen	grondwater	Gelijkwaardig aan NEN 6524
benzo(a)pyreen	grondwater	Gelijkwaardig aan NEN 6524
benzo(ghi)peryleen	grondwater	Gelijkwaardig aan NEN 6524
benzo(k)fluoranteen	grondwater	Gelijkwaardig aan NEN 6524
indeno(1,2,3-cd)pyreen	grondwater	Gelijkwaardig aan NEN 6524
olie (vluchtig)	grondwater	Analyse m.b.v. GC met purge&trap-injectie *
olie (GC, incl. clean-up)	grondwater	Eigen methode, hexaan-extractie, clean-up, analyse m.b.v. GC-FID

De met een \* gemerkte analyses vallen niet onder de Sterlab erkenning.





LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
J. Reemers

Bijlage 5 van 5

Projectnaam : NAF terrein te Alphen a/d Rijn  
Projectnummer : 0121883/FH  
Ontvangstdatum : 04-10-2001  
Startdatum : 04-10-2001

Rapportnummer : 0140368  
Rapportagedatum : 15-10-2001

---

Monster informatie:

---

X001	g4244320, i5006688
X002	g4244316, i5006689
X003	g4244310, i5006677
X004	g4244321, i5006691
X005	g4244330, i5006683
X006	g4244329, i5006686
X007	g4244332, i5006679
X008	g4244303, i5006672
X009	g4244313, i5006670
X010	g4244318, i5006680
X011	g4244306, i5006661
X012	g4244308, i5006669
X013	g4244305, i5006682
X014	g4244331, i5006676
X015	g4244328, i5006684
X016	g4244327, i5006685
X017	g4244315, i5006681
X018	g4244304, i5006671



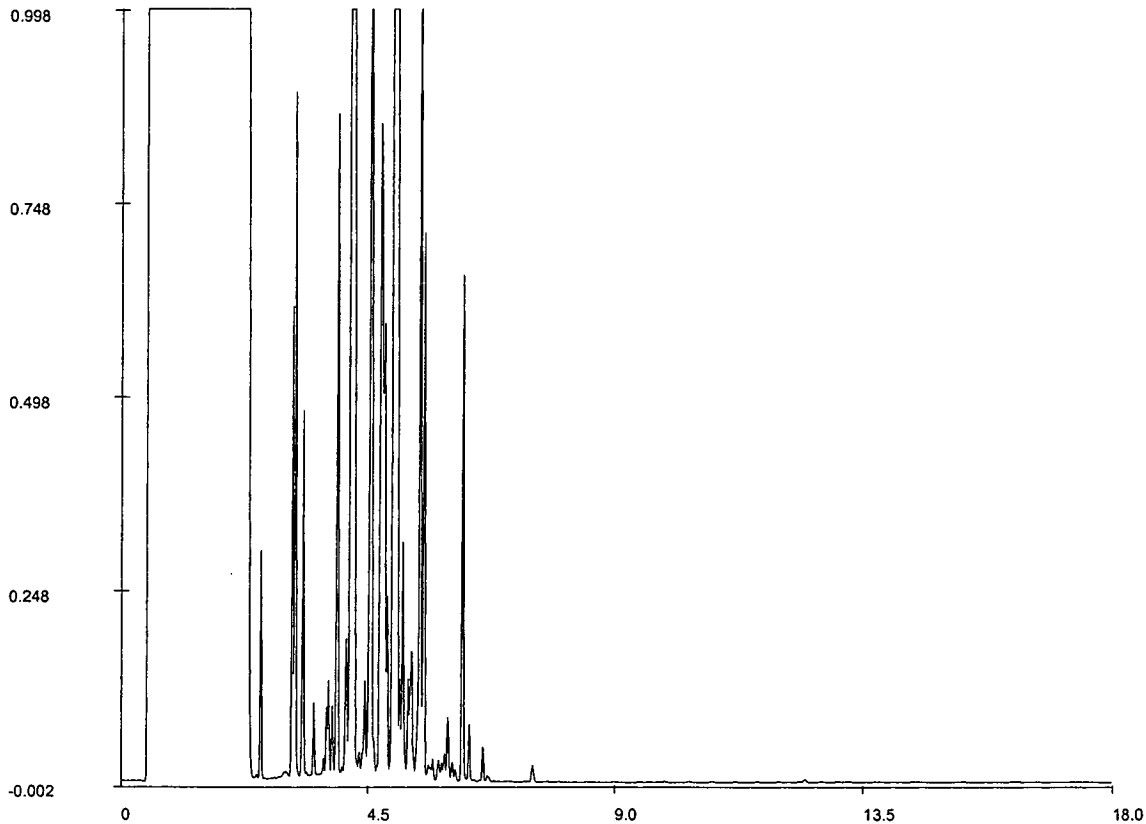




LEXMOND MILIEU ADVIEZEN

J. Reemers  
Postbus 143  
2410 AC BODEGRAVEN

Monsternummer: 0140368 X002  
Datum analyse: 10-10-01  
Projectnummer: 0121883FH  
Projectnaam: NAF terrein te Alphen a/d Rijn  
Monsteromschr.: filter 3



**Olie GC - chromatogram**

**Voor analyseresultaten: zie rapport**

**Karakterisering naar alkaantraject**

**Retentietijden van de even alkanen in minuten:**

benzine	C9-C14	C10	5.0
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	6.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	9.5
motorolie	C20-C36	C30	11.5
stookolie	C10-C36	C40	13.0





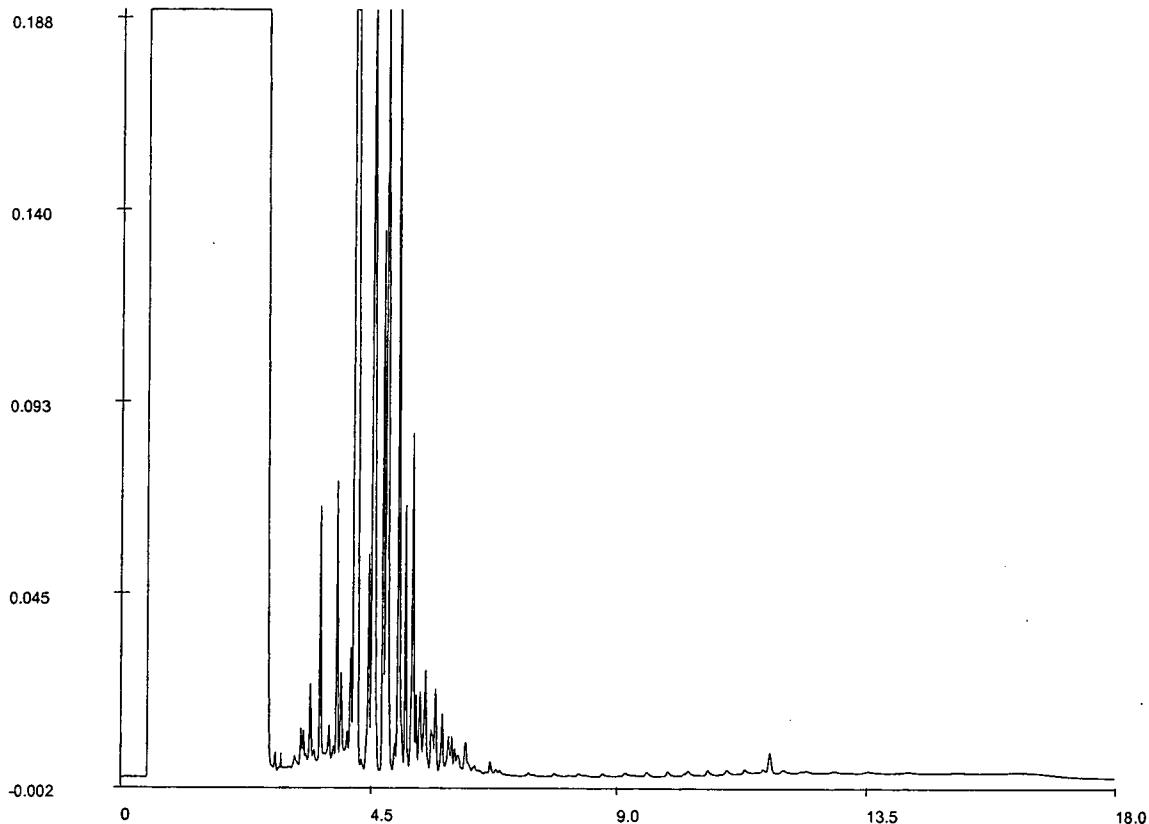
LEXMOND MILIEU ADVIEZEN

J. Reemers

Postbus 143

2410 AC BODEGRAVEN

Monsternummer: 0140368 X005  
Datum analyse: 10-10-01  
Projectnummer: 0121883FH  
Projectnaam: NAF terrein te Alphen a/d Rijn  
Monsteromschr.: filter 6



Olie GC - chromatogram

*Voor analyseresultaten: zie rapport*

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C10	5.0
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	6.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	9.5
motorolie	C20-C36	C30	11.5
stookolie	C10-C36	C40	13.0

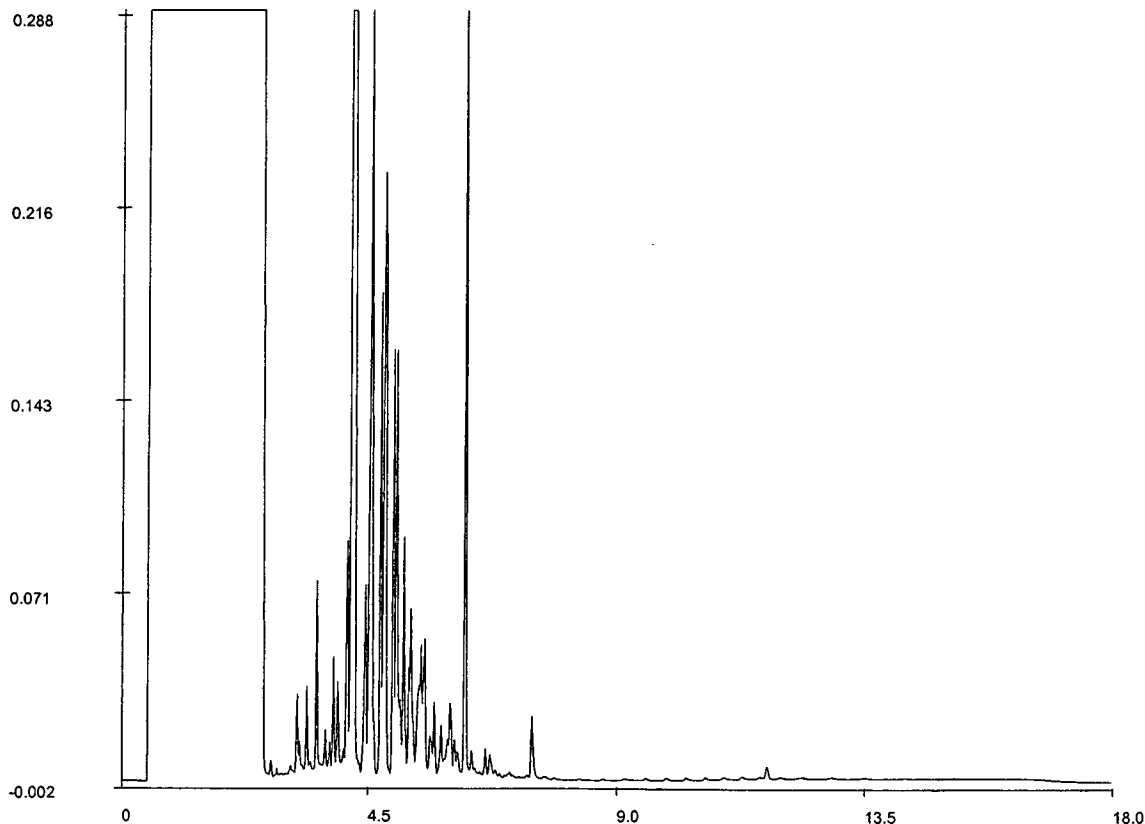




LEXMOND MILIEU ADVIEZEN

J. Reemers  
Postbus 143  
2410 AC BODEGRAVEN

Monsternummer: 0140368 X006  
Datum analyse: 10-10-01  
Projectnummer: 0121883FH  
Projectnaam: NAF terrein te Alphen a/d Rijn  
Monsteromschr.: filter 7



Olie GC - chromatogram

*Voor analyseresultaten: zie rapport*

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C10	5.0
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	6.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	9.5
motorolie	C20-C36	C30	11.5
stookolie	C10-C36	C40	13.0

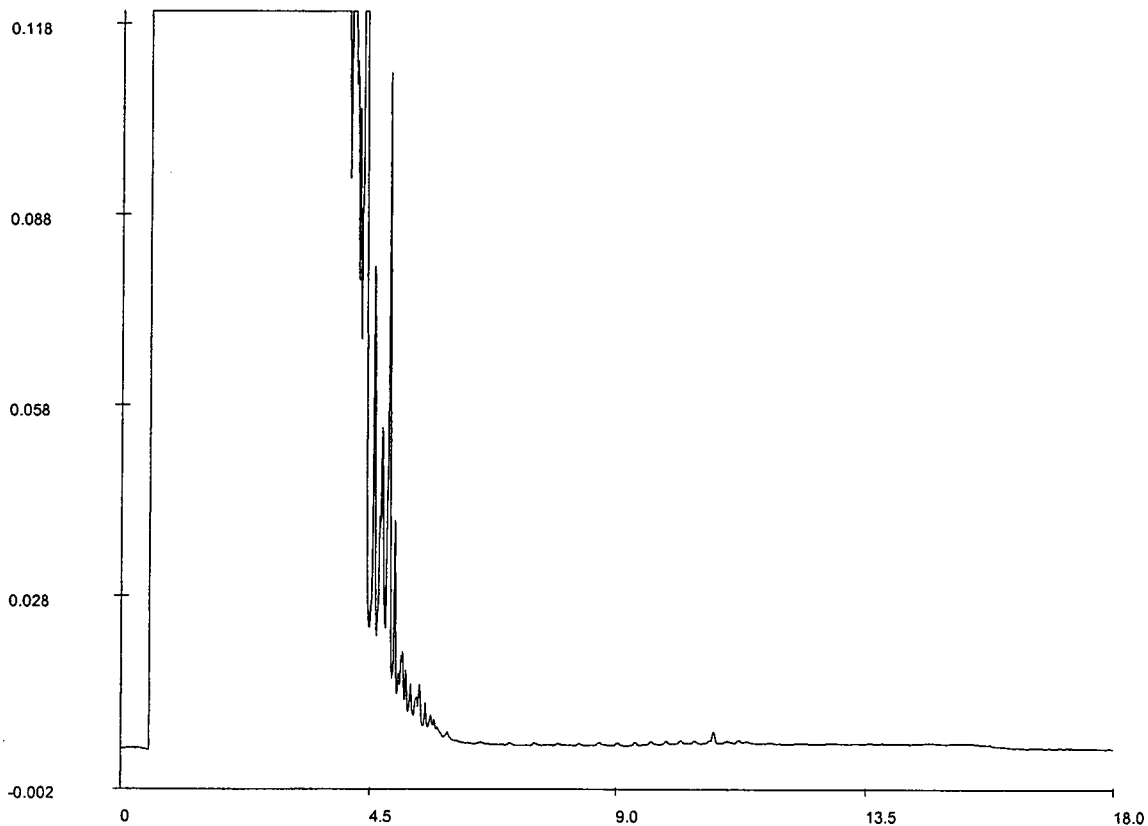




LEXMOND MILIEU ADVIEZEN

J. Reemers  
Postbus 143  
2410 AC BODEGRAVEN

Monsternummer: 0140368 X008  
Datum analyse: 10-10-01  
Projectnummer: 0121883FH  
Projectnaam: NAF terrein te Alphen a/d Rijn  
Monsteromschr.: filter 9



Olie GC - chromatogram

*Voor analyseresultaten: zie rapport*

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C10	5.0
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	6.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	9.5
motorolie	C20-C36	C30	11.5
stookolie	C10-C36	C40	13.0





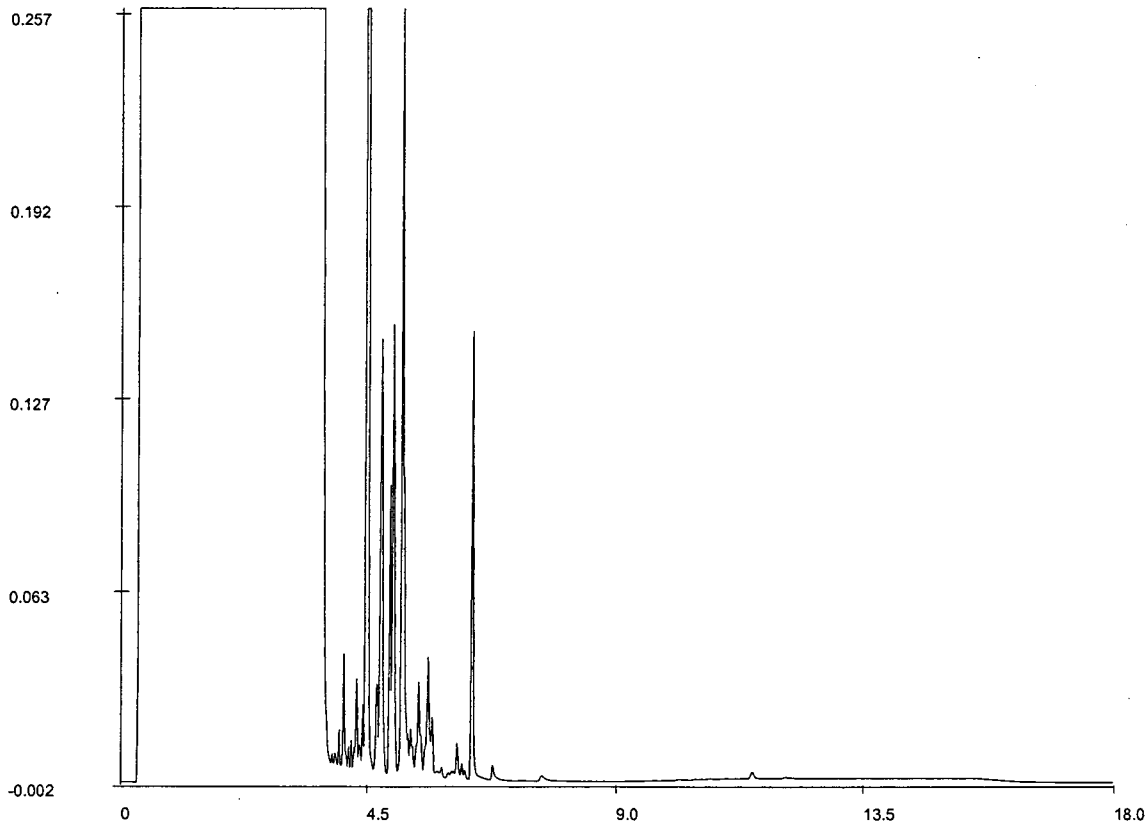
LEXMOND MILIEU ADVIEZEN

J. Reemers

Postbus 143

2410 AC BODEGRAVEN

Monsternummer: 0140368 X009  
Datum analyse: 10-09-01  
Projectnummer: 0121883FH  
Projectnaam: NAF terrein te Alphen a/d Rijn  
Monsteromschr.: filter 10



Olie GC - chromatogram

*Voor analyseresultaten: zie rapport*

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C10	5.0
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	6.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	9.5
motorolie	C20-C36	C30	11.5
stookolie	C10-C36	C40	13.0

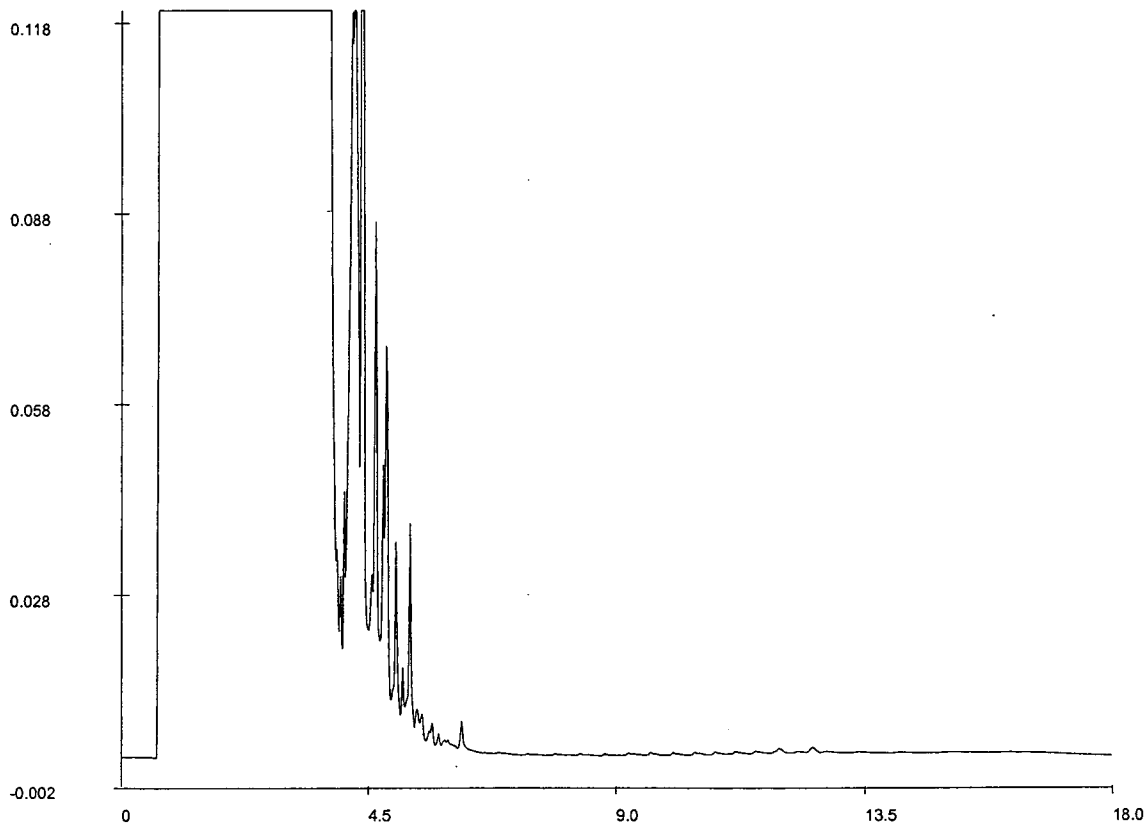




LEXMOND MILIEU ADVIEZEN

J. Reemers  
Postbus 143  
2410 AC BODEGRAVEN

Monsternummer: 0140368 X011  
Datum analyse: 10-10-01  
Projectnummer: 0121883FH  
Projectnaam: NAF terrein te Alphen a/d Rijn  
Monsteromschr.: filter 12



Olie GC - chromatogram

*Voor analyseresultaten: zie rapport*

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C10	5.0
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	6.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	9.5
motorolie	C20-C36	C30	11.5
stookolie	C10-C36	C40	13.0

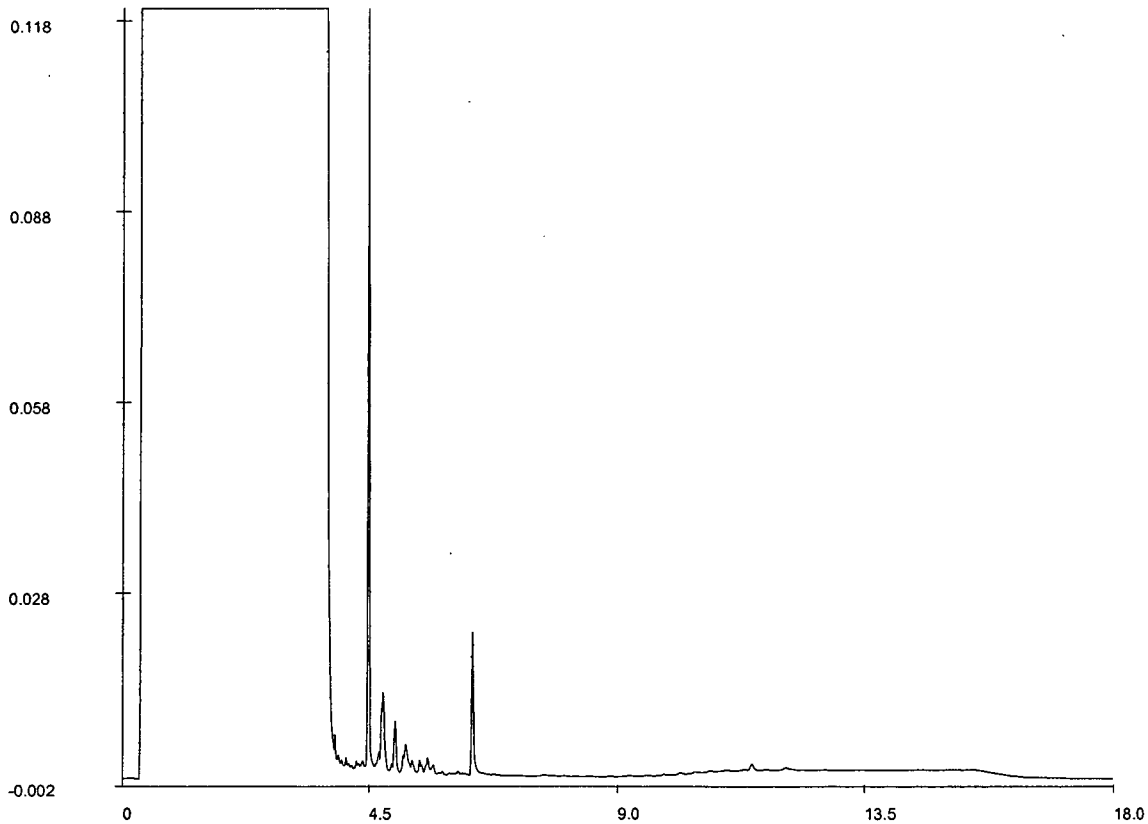




LEXMOND MILIEU ADVIEZEN

J. Reemers  
Postbus 143  
2410 AC BODEGRAVEN

Monsternummer: 0140368 X012  
Datum analyse: 10-10-01  
Projectnummer: 0121883FH  
Projectnaam: NAF terrein te Alphen a/d Rijn  
Monsteromschr.: filter 13



Olie GC - chromatogram

*Voor analyseresultaten: zie rapport*

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C10	5.0
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	6.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	9.5
motorolie	C20-C36	C30	11.5
stookolie	C10-C36	C40	13.0

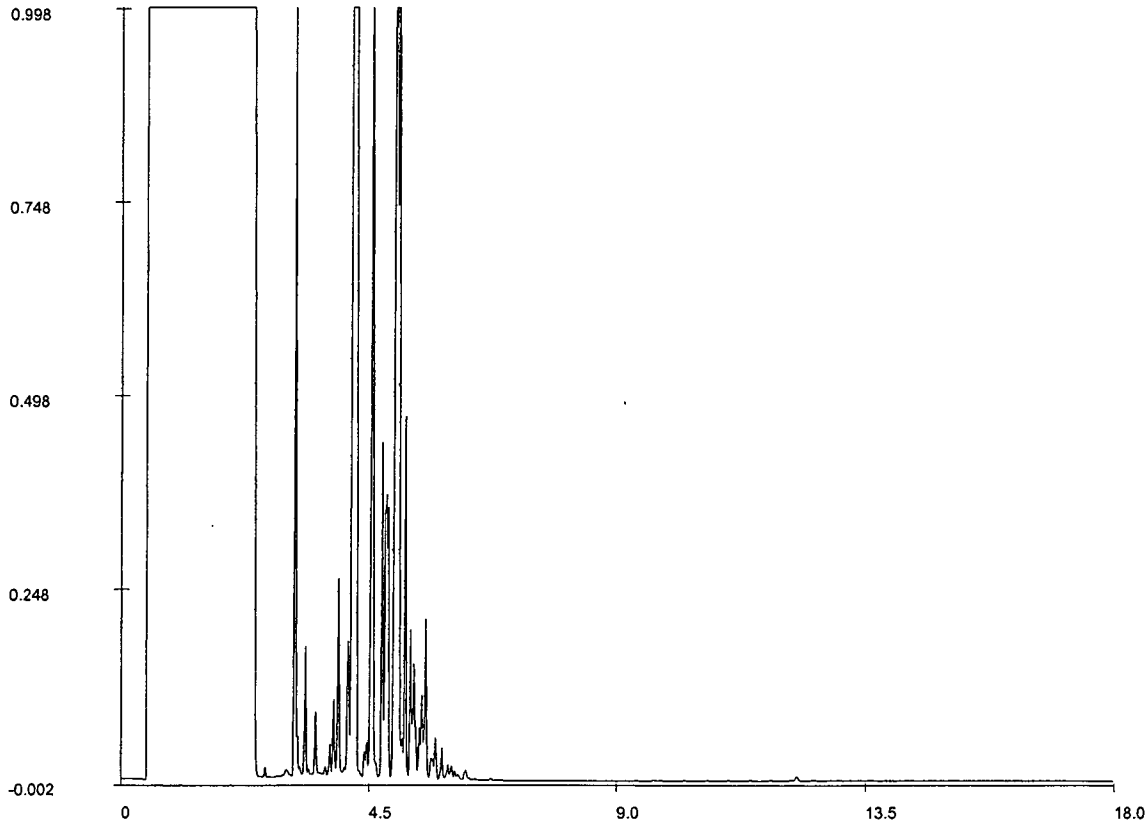




LEXMOND MILIEU ADVIEZEN

J. Reemers  
Postbus 143  
2410 AC BODEGRAVEN

Monsternummer: 0140368 X014  
Datum analyse: 10-09-01  
Projectnummer: 0121883FH  
Projectnaam: NAF terrein te Alphen a/d Rijn  
Monsteromschr.: filter 15



**Olie GC - chromatogram**

**Voor analyseresultaten: zie rapport**

**Karakterisering naar alkaantraject**

**Retentietijden van de even alkanen in minuten:**

benzine	C9-C14	C10	5.0
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	6.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	9.5
motorolie	C20-C36	C30	11.5
stookolie	C10-C36	C40	13.0



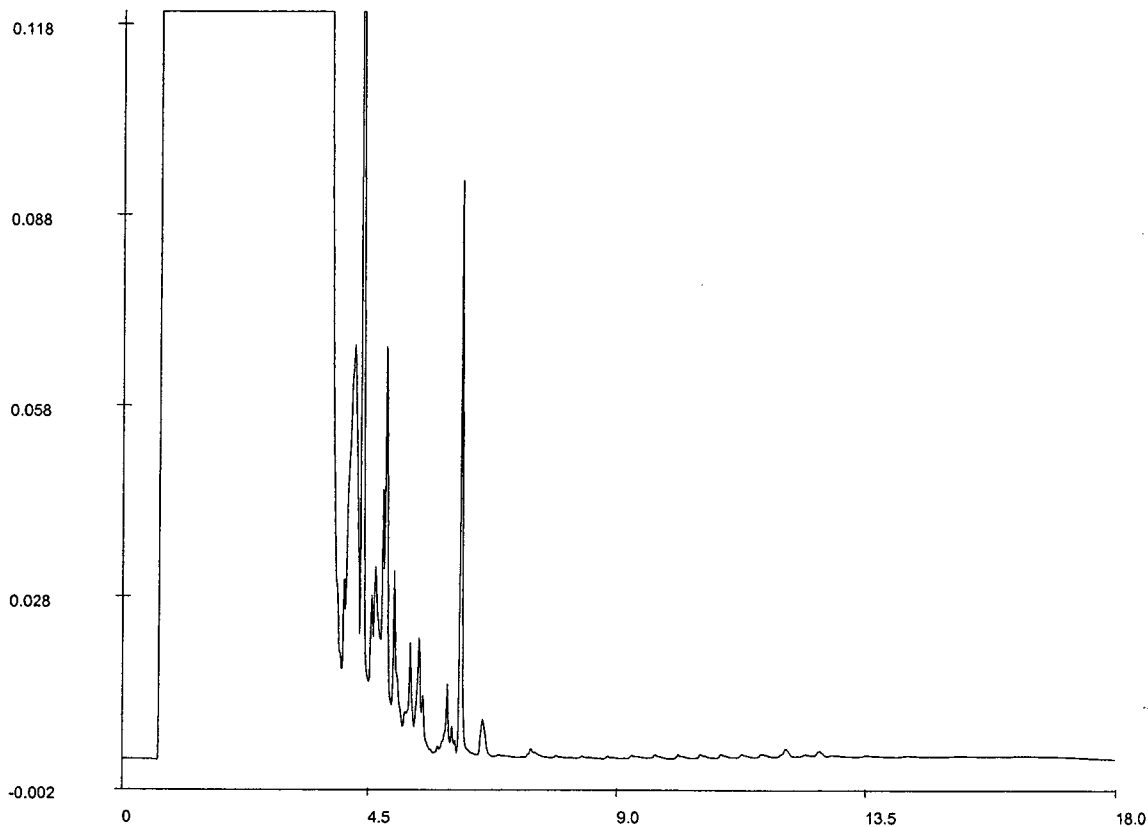




LEXMOND MILIEU ADVIEZEN

J. Reemers  
Postbus 143  
2410 AC BODEGRAVEN

Monsternummer: 0140368 X015  
Datum analyse: 10-09-01  
Projectnummer: 0121883FH  
Projectnaam: NAF terrein te Alphen a/d Rijn  
Monsteromschr.: filter 16



**Olie GC - chromatogram**

*Voor analyseresultaten: zie rapport*

**Karakterisering naar alkaantraject**

**Retentietijden van de even alkanen in minuten:**

benzine	C9-C14	C10	5.0
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	6.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	9.5
motorolie	C20-C36	C30	11.5
stookolie	C10-C36	C40	13.0





LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
J. Reemers  
Postbus 143  
2410 AC BODEGRAVEN

Hoogvliet, 15-10-2001

Geachte J. Reemers,

Hierbij zenden wij u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek van het door u aangeboden monstermateriaal met de bij de monsterspecificatie weergegeven beschrijving. Deze resultaten hebben betrekking op :

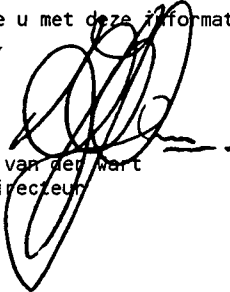
Uw projektnaam : NAF terrein te Alphen a/d Rijn  
Uw projektnummer : 0121883/FH

ALcontrol rapportnummer : 0140368

Dit analyserapport bestaat uit : 6 pagina's waarvan 5 als bijlage. Uitgebreide informatie over de door ons gehanteerde analysemethoden kunt u terugvinden in onze algemene informatiegids, uitgave 2000.

Indien u vragen en/of opmerkingen heeft naar aanleiding van deze resultaten, verzoeken wij u contact op te nemen met de afdeling Customer Services. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Vertrouwende u met deze informatie van dienst te zijn, verblijven wij  
Hoogachtend,

  
drs. J.H.F. van der Wagt  
Technisch Directeur

voor deze:





LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
J. Reemers

Bijlage 1 van 5

Projectnaam : NAF terrein te Alphen a/d Rijn  
Projectnummer : 0121883/FH  
Ontvangstdatum : 04-10-2001  
Startdatum : 04-10-2001

Rapportnummer : 0140368  
Rapportagedatum : 15-10-2001

Analyse	Eenheid	X01	X02	X03	X04	X05	X06
<b>VLUCHTIGE AROMATEN</b>							
benzeen	ug/l	4.0	3000	3.1	0.7	110	<0.2
tolueen	ug/l	<0.2	270	0.2	0.2	0.2	<0.2
ethylbenzeen	ug/l	<0.2	300	0.4	<0.2	3.4	<0.2
xylene	ug/l	<0.5	540	<0.5	0.5	8.8	<0.5
Totaal BTEX	ug/l	4.2	4100	4.0	1.5	130	<1
naftaleen	ug/l	0.5	3200	0.9	0.4	0.8	<0.2
<b>POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN</b>							
naftaleen	ug/l	0.47	3200	0.83	<0.1	0.82	47
antraceen	ug/l	<0.02	0.07	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
fenantreen	ug/l	0.04	0.13	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
fluorantreen	ug/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(a)antraceen	ug/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chryseen	ug/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(a)pyreen	ug/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
benzo(ghi)peryleen	ug/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(k)fluorantreen	ug/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
indeno(1,2,3-cd)pyreen	ug/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Pak-totaal (10 van VROM)		0.51	3200	0.83		0.82	47
<b>MINERALE OLIE</b>							
olie (vluchtig)	ug/l	<50	3500	<50	<50	260	<50
fractie C10 - C12	ug/l	<10	4100	<10	<10	1600	1900
fractie C12 - C22	ug/l	<10	2300	<10	<10	290	620
fractie C22 - C30	ug/l	<10	20	<10	<10	<10	<10
fractie C30 - C40	ug/l	<10	20	<10	<10	<10	<10
totaal olie C10-C40	ug/l	<50	6400	<50	<50	1900	2500

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
------	--------------	---------------------

X01	grondwater	filter 1
X02	grondwater	filter 3
X03	grondwater	filter 4
X04	grondwater	filter 5
X05	grondwater	filter 6
X06	grondwater	filter 7



LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
J. Reemers

Bijlage 2 van 5

Projektnaam : NAF terrein te Alphen a/d Rijn  
 Projektnummer : 0121883/FH  
 Ontvangstdatum : 04-10-2001  
 Startdatum : 04-10-2001

Rapportnummer : 0140368  
 Rapportagedatum : 15-10-2001

Analyse	Eenheid	X07	X08	X09	X10	X11	X12
<b>VLUCHTIGE AROMATEN</b>							
benzeen	ug/l	1.9	690	220	<0.2	520	6.8
tolueen	ug/l	<0.2	1.4	0.4	<0.2	0.7	<0.2
ethylbenzeen	ug/l	0.8	50	1.5	<0.2	6.0	<0.2
xylene	ug/l	<0.5	22	5.5	<0.5	11	<0.5
Totaal BTEX	ug/l	2.8	760	230	<1	540	7.2
naftaleen	ug/l	<1 1)	19	100	<1 1)	1.3	0.7
<b>POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN</b>							
naftaleen	ug/l	0.12	7.7	73	0.90	1.5	1.3
antraceen	ug/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
fenantreen	ug/l	<0.02	<0.02	0.04	<0.02	<0.02	<0.02
fluoranteen	ug/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(a)antraceen	ug/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chryseen	ug/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(a)pyreen	ug/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
benzo(ghi)peryleen	ug/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(k)fluoranteen	ug/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
indeno(1,2,3-cd)pyreen	ug/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Pak-totaal (10 van VROM)		0.12	7.7	73	0.90	1.5	1.3
<b>MINERALE OLIE</b>							
olie (vluchtig)	ug/l	<50	810	300	<50	470	<50
fractie C10 - C12	ug/l	<10	1700	1100	<10	1600	70
fractie C12 - C22	ug/l	<10	300	340	<10	140	35
fractie C22 - C30	ug/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10
fractie C30 - C40	ug/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10
totaal olie C10-C40	ug/l	<50	2000	1500	<50	1700	100

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X07	grondwater	filter 8
X08	grondwater	filter 9
X09	grondwater	filter 10
X10	grondwater	filter 11
X11	grondwater	filter 12
X12	grondwater	filter 13



LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
J. Reemers

Bijlage 3 van 5

Projektnaam : NAF terrein te Alphen a/d Rijn  
 Projektnummer : 0121883/FH  
 Ontvangstdatum : 04-10-2001  
 Startdatum : 04-10-2001

Rapportnummer : 0140368  
 Rapportagedatum : 15-10-2001

Analyse	Eenheid	X13	X14	X15	X16	X17	X18
<b>VLUCHTIGE AROMATEN</b>							
benzeen	ug/l	1.6	1300	36	7.9	<0.5 1)	<0.2
tolueen	ug/l	<0.2	3.7	0.2	<0.2	<0.2	<0.2
ethylbenzeen	ug/l	<0.2	150	1.5	0.3	<0.2	0.2
xylene	ug/l	<0.5	36	2.5	<0.5	<0.5	<0.5
Totaal BTEX	ug/l	1.7	1500	40	8.3	<1	<1
naftaleen	ug/l	<0.2	720	17	1.2	<0.2	5.3
<b>POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN</b>							
naftaleen	ug/l	<0.1	33	16	1.2	<0.1	5.5
antraceen	ug/l	<0.02	<0.02	0.05	0.04	<0.02	<0.02
fenantreen	ug/l	<0.02	0.04	0.28	0.16	<0.02	<0.02
fluoranteen	ug/l	<0.02	<0.02	0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(a)antraceen	ug/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chryseen	ug/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(a)pyreen	ug/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
benzo(ghi)peryleen	ug/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(k)fluoranteen	ug/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
indeno(1,2,3-cd)pyreen	ug/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Pak-totaal (10 van VROM)			33	16	1.4		5.5
<b>MINERALE OLIE</b>							
olie (vluchtig)	ug/l	<50	5000	72	<50	<50	<50
fractie C10 - C12	ug/l	<10	3200	920	<10	<10	<10
fractie C12 - C22	ug/l	<10	1200	230	<10	<10	<10
fractie C22 - C30	ug/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10
fractie C30 - C40	ug/l	<10	15	<10	<10	<10	<10
totaal olie C10-C40	ug/l	<50	4400	1100	<50	<50	<50

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X13	grondwater	filter 14
X14	grondwater	filter 15
X15	grondwater	filter 16
X16	grondwater	filter 17
X17	grondwater	filter 18
X18	grondwater	filter 20





LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
F. van Hooff  
Postbus 143  
2410 AC BODEGRAVEN

Hoogvliet, 13-07-2001

Geachte F. van Hooff,

Hierbij zenden wij u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek van het door u aangeboden monstermateriaal met de bij de monsterspecificatie weergegeven beschrijving. Deze resultaten hebben betrekking op :

Uw projektnaam : NAF-terrein te Alphen aan den Rijn  
Uw projektnummer : 0121883FH

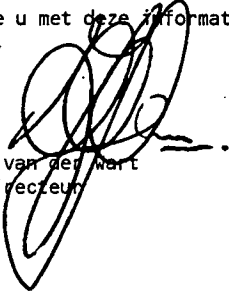
ALcontrol rapportnummer : 0127448

Dit analyserapport bestaat uit : 5 pagina's waarvan 4 als bijlage. Uitgebreide informatie over de door ons gehanteerde analysemethoden kunt u terugvinden in onze algemene informatiegids, uitgave 2000.

Indien u vragen en/of opmerkingen heeft naar aanleiding van deze resultaten, verzoeken wij u contact op te nemen met de afdeling Customer Services.

Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Vertrouwende u met deze informatie van dienst te zijn, verblijven wij  
Hoogachtend,

  
drs. J.H.F. van der Walt  
Technisch Directeur

voor deze:





LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
F. van Hooff

Bijlage 1 van 4

Projectnaam : NAF-terrein te Alphen aan den Rijn  
Projectnummer : 0121883FH  
Ontvangstdatum : 06-07-2001  
Startdatum : 11-07-2001

Rapportnummer : 0127448  
Rapportagedatum : 13-07-2001

Analyse	Eenheid	X01	X02	X03	X04	X05	X06
droge stof	gew.-%	82.6	69.4	81.7	58.3	83.6	76.5
<b>VLUCHTIGE AROMATEN</b>							
benzeen	mg/kgds	<0.05	0.30	2.8	<0.05	<0.05	<0.05
tolueen	mg/kgds	<0.05	0.14	25	<0.05	<0.05	<0.05
ethylbenzeen	mg/kgds	<0.05	0.39	32	<0.05	<0.05	<0.05
xylenen	mg/kgds	0.06	0.26	100	<0.05	<0.05	<0.05
Totaal BTEX	mg/kgds	<0.2	1.1	160	<0.2	<0.2	<0.2
naftaleen	mg/kgds	3.7	14	1800	0.79	0.77	2.2
<b>POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN</b>							
naftaleen	mg/kgds	3.0	11	890	0.33	0.45	1.3
antraceen	mg/kgds	19	20	21	0.10	<0.05	5.2
fenantreen	mg/kgds	65	82	120	0.46	1.2	16
fluoranteen	mg/kgds	46	58	20	0.25	0.74	18
benzo(a)antraceen	mg/kgds	16	26	3.3	0.08	0.24	7.7
chryseen	mg/kgds	12	44	3.0	0.07	0.20	6.2
benzo(a)pyreen	mg/kgds	15	28	2.4	0.07	0.18	6.8
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	7.6	14	1.1	0.06	0.09	3.0
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	6.1	11	1.0	<0.05	0.08	3.1
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	8.9	14	1.2	<0.05	0.09	4.1
Pak-totaal (10 van VROM)		199	308	1063	1.4	3.3	71
<b>MINERALE OLIE</b>							
olie (vluchtig)	mg/kgds	<20	<20	190	<20	<20	<20
fractie C10 - C12	mg/kgds	<5	15	250	<5	<5	<5
fractie C12 - C22	mg/kgds	85	250	450	10	5	15
fractie C22 - C30	mg/kgds	70	210	<5	<5	<5	25
fractie C30 - C40	mg/kgds	70	180	<5	<5	<5	25
totaal olie C10-C40	mg/kgds	230	650	710	<50	<50	65

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
------	--------------	---------------------

X01	grond	B1 (270-300)
X02	grond	B1(750-800)
X03	grond	B2(670-710)
X04	grond	B4(265-315)
X05	grond	B4(680-730)
X06	grond	B5(325-350)





LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
F. van Hooff

Bijlage 2 van 4

Projectnaam : NAF-terrein te Alphen aan den Rijn  
Projectnummer : 0121883FH  
Ontvangstdatum : 06-07-2001  
Startdatum : 11-07-2001

Rapportnummer : 0127448  
Rapportagedatum : 13-07-2001

Analyse	Eenheid	X07
droge stof	gew.-%	70.9
VLUCHTIGE AROMATEN		
benzeen	mg/kgds	0.14
tolueen	mg/kgds	<0.05
ethylbenzeen	mg/kgds	0.35
xylenen	mg/kgds	0.06
Totaal BTEX	mg/kgds	0.56
naftaleen	mg/kgds	8.7
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN		
naftaleen	mg/kgds	5.3
antraceen	mg/kgds	<0.05
fenantreen	mg/kgds	<0.05
fluoranteen	mg/kgds	<0.05
benzo(a)antraceen	mg/kgds	<0.05
chryseen	mg/kgds	<0.05
benzo(a)pyreen	mg/kgds	<0.05
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	<0.05
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	<0.05
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	<0.05
Pak-totaal (10 van VROM)		5.3
MINERALE OLIE		
olie (vluchtig)	mg/kgds	<20
fractie C10 - C12	mg/kgds	<5
fractie C12 - C22	mg/kgds	<5
fractie C22 - C30	mg/kgds	<5
fractie C30 - C40	mg/kgds	<5
totaal olie C10-C40	mg/kgds	<50

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X07	grond	B5 (600-650)







LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
 F. van Hooff

Bijlage 3 van 4

Projectnaam : NAF-terrein te Alphen aan den Rijn  
 Projektnummer : 0121883FH  
 Ontvangstdatum : 06-07-2001  
 Startdatum : 11-07-2001

Rapportnummer : 0127448  
 Rapportagedatum : 13-07-2001

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	grond	Conform NEN 5747
benzeen	grond	Eigen methode, headspace GCMS (VPR C85-10/12)
tolueen	grond	Eigen methode, headspace GCMS (VPR C85-10/12)
ethylbenzeen	grond	Eigen methode, headspace GCMS (VPR C85-10/12)
xylenen	grond	Eigen methode, headspace GCMS (VPR C85-10/12)
naftaleen	grond	Eigen methode, headspace GCMS (VPR C85-10/12)
naftaleen	grond	Eigen methode, aceton-SPE-extractie, analyse m.b.v. HPLC-UV-FLU (NVN 5731)
antraceen	grond	Eigen methode, aceton-SPE-extractie, analyse m.b.v. HPLC-UV-FLU (NVN 5731)
fenantreen	grond	Eigen methode, aceton-SPE-extractie, analyse m.b.v. HPLC-UV-FLU (NVN 5731)
fluoranteen	grond	Eigen methode, aceton-SPE-extractie, analyse m.b.v. HPLC-UV-FLU (NVN 5731)
benzo(a)antraceen	grond	Eigen methode, aceton-SPE-extractie, analyse m.b.v. HPLC-UV-FLU (NVN 5731)
chryseen	grond	Eigen methode, aceton-SPE-extractie, analyse m.b.v. HPLC-UV-FLU (NVN 5731)
benzo(a)pyreen	grond	Eigen methode, aceton-SPE-extractie, analyse m.b.v. HPLC-UV-FLU (NVN 5731)
benzo(ghi)peryleen	grond	Eigen methode, aceton-SPE-extractie, analyse m.b.v. HPLC-UV-FLU (NVN 5731)
benzo(k)fluoranteen	grond	Eigen methode, aceton-SPE-extractie, analyse m.b.v. HPLC-UV-FLU (NVN 5731)
indeno(1,2,3-cd)pyreen	grond	Eigen methode, aceton-SPE-extractie, analyse m.b.v. HPLC-UV-FLU (NVN 5731)
olie (vluchtig)	grond	Eigen methode, headspace GCMS (VPR C85-10/12)
olie (GC, incl. clean-up)	grond	Eigen methode, aceton-hexaan-extractie, clean-up, analyse m.b.v. GC-FID (NEN 5733)
olie (GC, incl. clean-up)	grond	

De met een \* gemerkte analyses vallen niet onder de Sterlab erkenning.





LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
F. van Hooff

Bijlage 4 van 4

Projektnaam : NAF-terrein te Alphen aan den Rijn  
Projektnummer : 0121883FH  
Ontvangstdatum : 06-07-2001  
Startdatum : 11-07-2001

Rapportnummer : 0127448  
Rapportagedatum : 13-07-2001

---

Monster informatie:

---

X001	a1767990
X002	a1768012
X003	a1767517
X004	a1767532
X005	a1767514
X006	a1768010
X007	a1768002





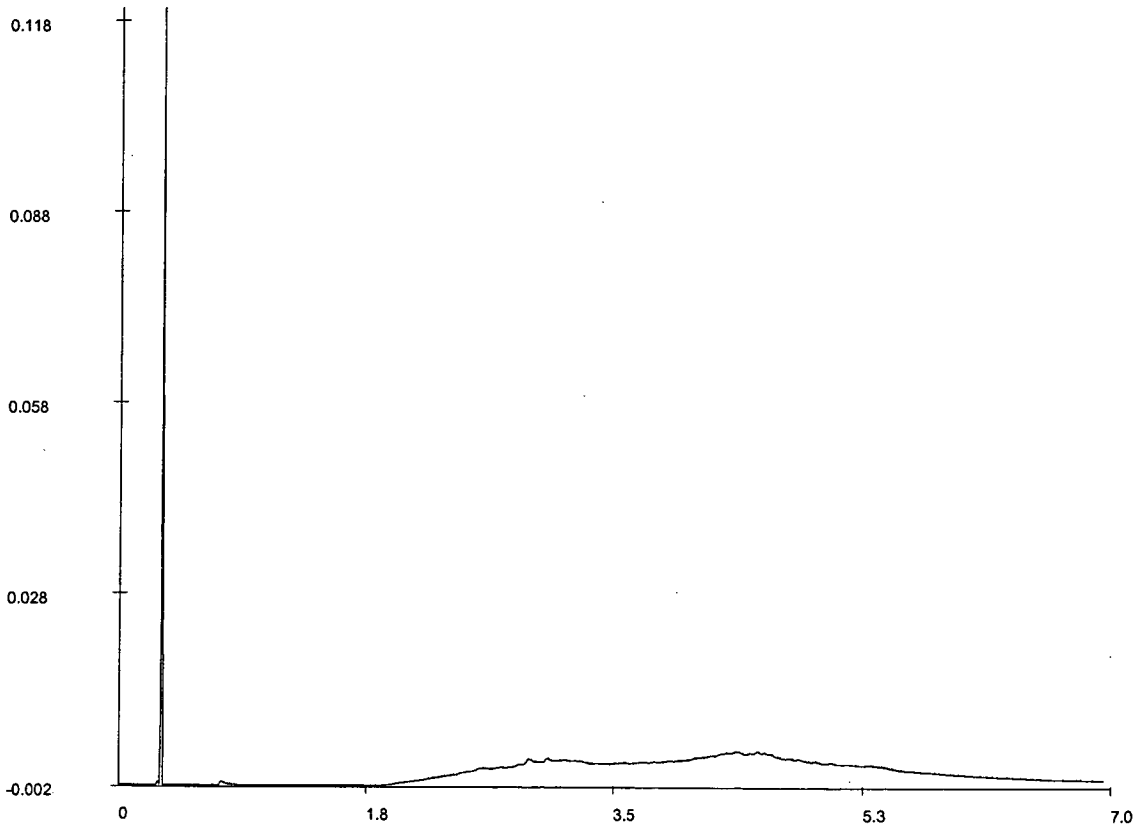
LEXMOND MILIEU ADVIEZEN

F. van Hooff

Postbus 143

2410 AC BODEGRAVEN

Monsternummer: 0127448 X001  
Datum analyse: 12/7/01  
Projectnummer: 0121883FH  
Projectnaam: NAF-terrein te Alphen aan den Rijn  
Monsteromschr.: B1 (270-300)



Olie GC - chromatogram

*Voor analyseresultaten: zie rapport*

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C10	1.1
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	2.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	3.4
motorolie	C20-C36	C30	4.3
stookolie	C10-C36	C40	5.4

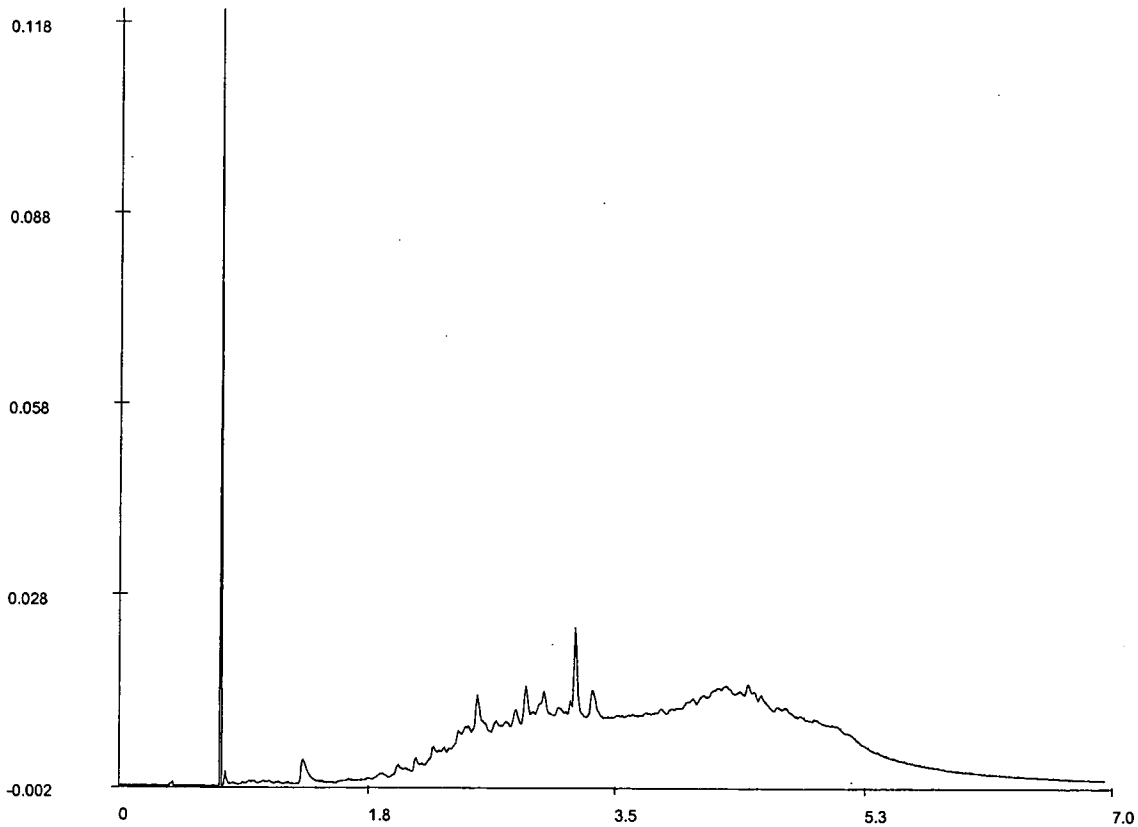




LEXMOND MILIEU ADVIEZEN

F. van Hooff  
Postbus 143  
2410 AC BODEGRAVEN

Monsternummer: 0127448 X002  
Datum analyse: 12/7/01  
Projectnummer: 0121883FH  
Projectnaam: NAF-terrein te Alphen aan den Rijn  
Monsteromschr.: B1(750-800)



Olie GC - chromatogram

*Voor analyseresultaten: zie rapport*

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C10	1.2
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	2.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	3.5
motorolie	C20-C36	C30	4.4
stookolie	C10-C36	C40	5.5

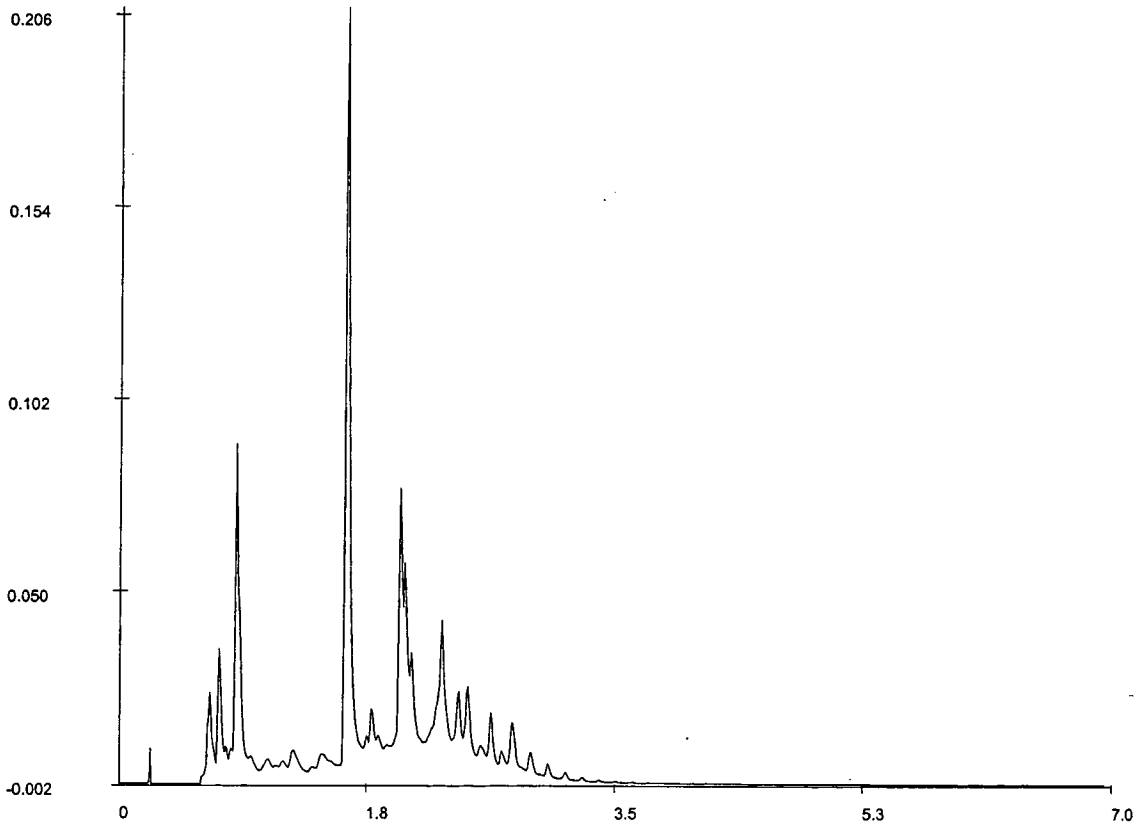




LEXMOND MILIEU ADVIEZEN

F. van Hooff  
Postbus 143  
2410 AC BODEGRAVEN

Monsternummer: 0127448 X003  
Datum analyse: 12/7/01  
Projectnummer: 0121883FH  
Projectnaam: NAF-terrein te Alphen aan den Rijn  
Monsteromschr.: B2(670-710)



**Olie GC - chromatogram**

***Voor analyseresultaten: zie rapport***

**Karakterisering naar alkaantraject**

**Retentietijden van de even alkanen in minuten:**

benzine	C9-C14	C10	0.8
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	1.8
diesel en gasolie	C10-C28	C22	3.4
motorolie	C20-C36	C30	4.3
stookolie	C10-C36	C40	5.6

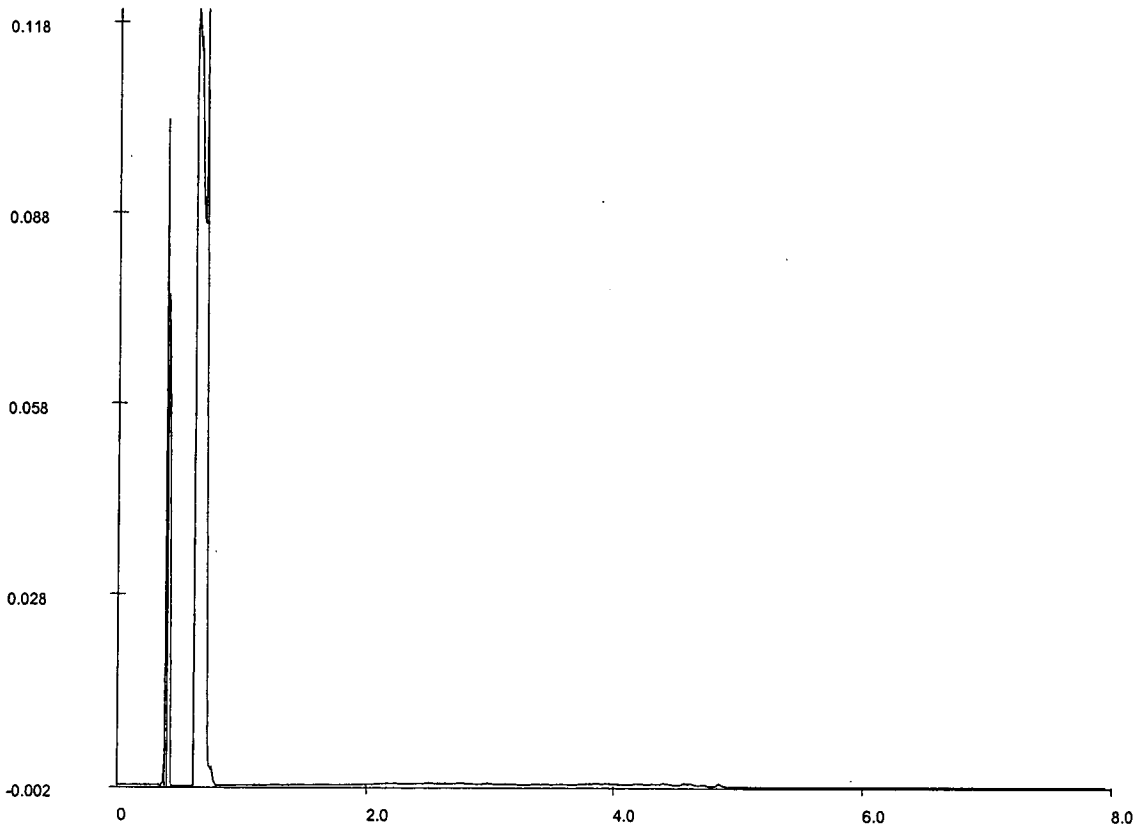




LEXMOND MILIEU ADVIEZEN

F. van Hooff  
Postbus 143  
2410 AC BODEGRAVEN

Monsternummer: 0127448 X004  
Datum analyse: 12/7/01  
Projectnummer: 0121883FH  
Projectnaam: NAF-terrein te Alphen aan den Rijn  
Monsteromschr.: B4(265-315)



**Olie GC - chromatogram**

**Voor analyseresultaten: zie rapport**

**Karakterisering naar alkaantraject**

**Retentietijden van de even alkanen in minuten:**

benzine	C9-C14	C10	1.9
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	2.2
diesel en gasolie	C10-C28	C22	3.7
motorolie	C20-C36	C30	4.5
stookolie	C10-C36	C40	6.4





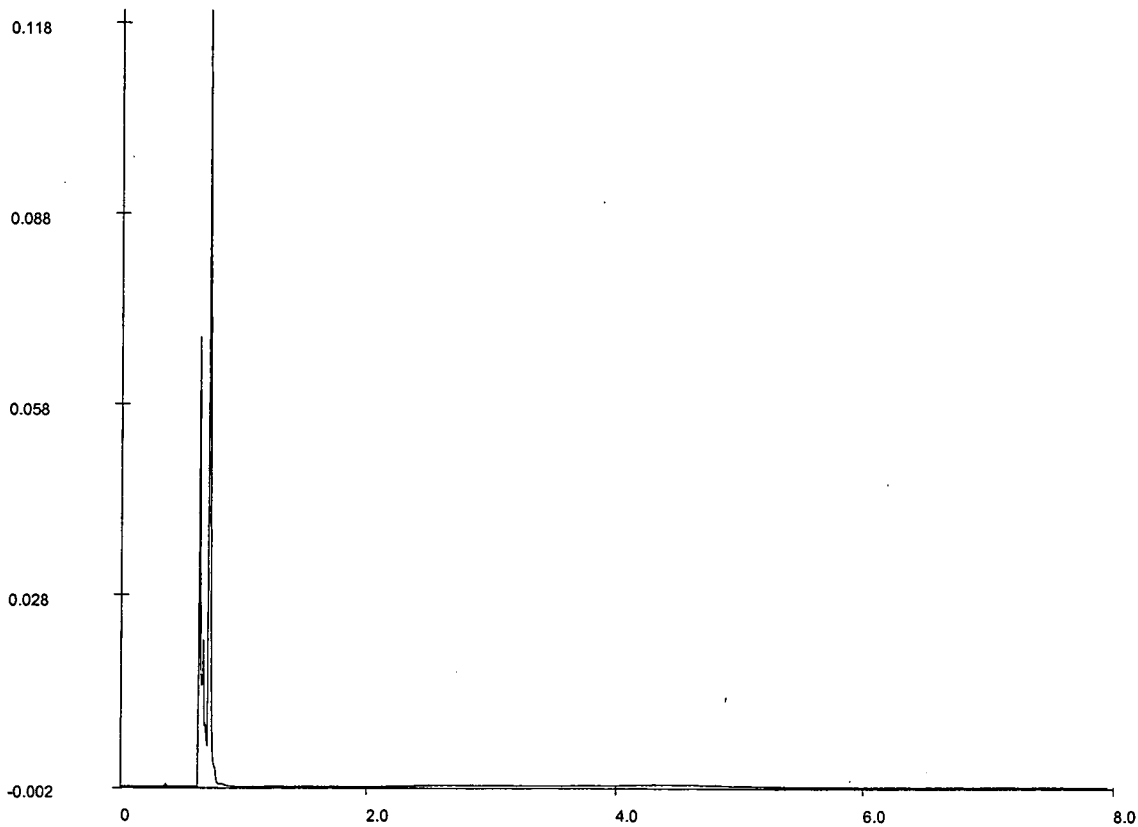
LEXMOND MILIEU ADVIEZEN

F. van Hooff

Postbus 143

2410 AC BODEGRAVEN

Monsternummer: 0127448 X005  
Datum analyse: 11/7/01  
Projectnummer: 0121883FH  
Projectnaam: NAF-terrein te Alphen aan den Rijn  
Monsteromschr.: B4(680-730)



Olie GC - chromatogram

*Voor analyseresultaten: zie rapport*

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C10	1.9
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	2.2
diesel en gasolie	C10-C28	C22	3.7
motorolie	C20-C36	C30	4.5
stookolie	C10-C36	C40	6.4





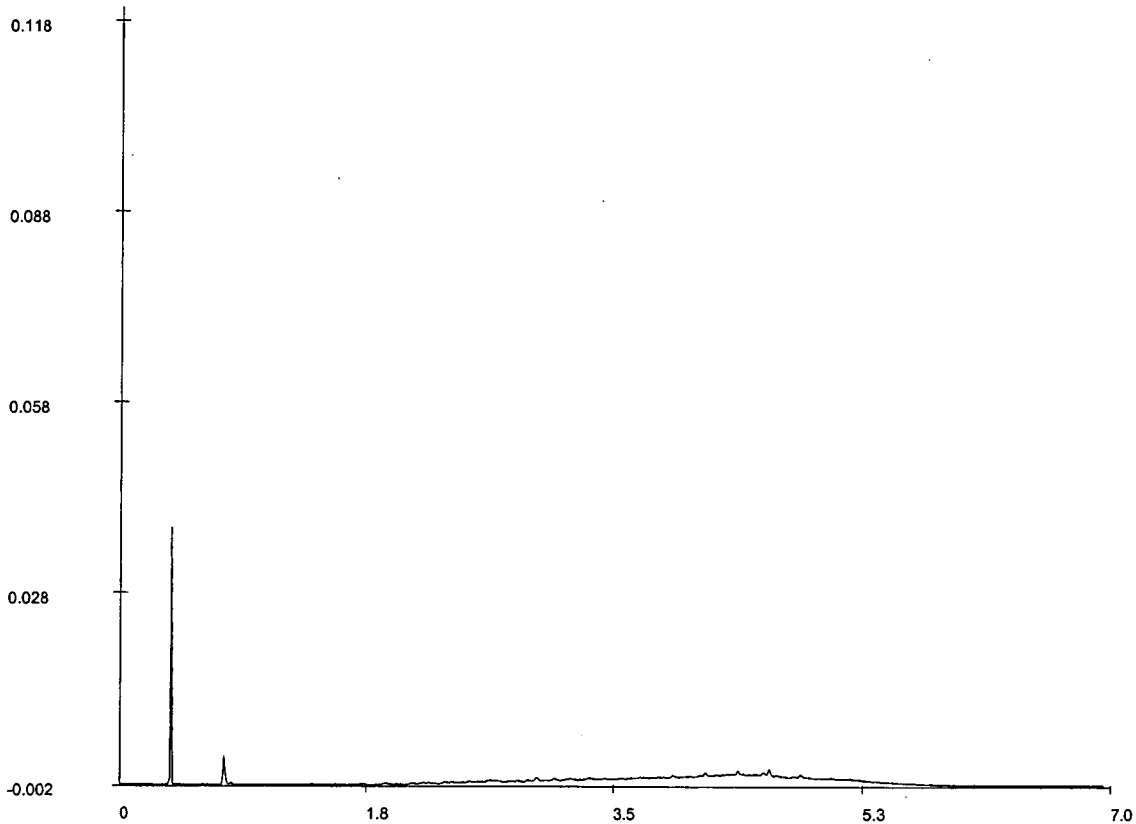
LEXMOND MILIEU ADVIEZEN

F. van Hooff

Postbus 143

2410 AC BODEGRAVEN

Monsternummer: 0127448 X006  
Datum analyse: 11/7/01  
Projectnummer: 0121883FH  
Projectnaam: NAF-terrein te Alphen aan den Rijn  
Monsteromschr.: B5(325-350)



Olie GC - chromatogram

*Voor analyseresultaten: zie rapport*

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C10	1.2
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	2.1
diesel en gasolie	C10-C28	C22	3.6
motorolie	C20-C36	C30	4.5
stookolie	C10-C36	C40	5.6







LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
F. van Hooff  
Postbus 143  
2410 AC BODEGRAVEN

Hoogvliet, 09-07-2001

Geachte F. van Hooff,

Hierbij zenden wij u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek van het door u aangeboden monstermateriaal met de bij de monsterspecificatie weergegeven beschrijving. Deze resultaten hebben betrekking op :

Uw projectnaam : Naf terrein te Alphen aan den Rijn  
Uw projectnummer : 0121883/FH

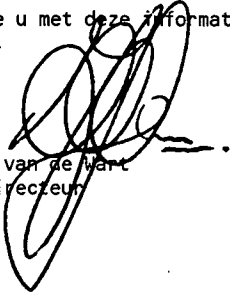
ALcontrol rapportnummer : 01271C5

Dit analyserapport bestaat uit : 4 pagina's waarvan 3 als bijlage. Uitgebreide informatie over de door ons gehanteerde analysemethoden kunt u terugvinden in onze algemene informatiegids, uitgave 2000.

Indien u vragen en/of opmerkingen heeft naar aanleiding van deze resultaten, verzoeken wij u contact op te nemen met de afdeling Customer Services.

Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Vertrouwende u met deze informatie van dienst te zijn, verblijven wij  
Hoogachtend,

  
drs. J.H.F. van de Wagt  
Technisch Directeur

voor deze:



LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
F. van Hooff

Bijlage 1 van 3

Projektnaam : Naf terrein te Alphen aan den Rijn  
 Projektnummer : 0121883/FH  
 Ontvangstdatum : 03-07-2001  
 Startdatum : 03-07-2001

Rapportnummer : 01271C5  
 Rapportagedatum : 09-07-2001

Analyse	Eenheid	X01	X02
droge stof	gew.-%	75.1	85.8
<b>VLUCHTIGE AROMATEN</b>			
benzeen	mg/kgds	2.7	0.06
tolueen	mg/kgds	8.5	0.26
ethylbenzeen	mg/kgds	12	0.35
xylenen	mg/kgds	32	1.0
Totaal BTEX	mg/kgds	56	1.7
naftaleen	mg/kgds	940	25
<b>POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN</b>			
naftaleen	mg/kgds	830	34
antraceen	mg/kgds	110	2.2
fenantreen	mg/kgds	350	9.0
fluoranteen	mg/kgds	250	4.4
benzo(a)antraceen	mg/kgds	77	1.4
chryseen	mg/kgds	49	1.2
benzo(a)pyreen	mg/kgds	82	1.3
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	41	0.65
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	35	0.54
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	42	0.79
Pak-totaal (10 van VROM)		1866	55
<b>MINERALE OLIE</b>			
olie (vluchtig)	mg/kgds	84	<20
fractie C10 - C12	mg/kgds	680	50
fractie C12 - C22	mg/kgds	3300	130
fractie C22 - C30	mg/kgds	2000	30
fractie C30 - C40	mg/kgds	930	20
totaal olie C10-C40	mg/kgds	6800 1)	220

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X01	grond	boring 3, monster 1
X02	grond	boring 3, monster 6





LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
F. van Hooff

Bijlage 2 van 3

Projektnaam : Naf terrein te Alphen aan den Rijn  
Projektnummer : 0121883/FH  
Ontvangstdatum : 03-07-2001  
Startdatum : 03-07-2001

Rapportnummer : 0127165  
Rapportagedatum : 09-07-2001

## Opmerkingen

- 1) Een gedeelte van het gehalte aan minerale olie wordt naar onze mening veroorzaakt door de aanwezigheid van polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK).

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	grond	Conform NEN 5747
benzeen	grond	Eigen methode, headspace GCMS (VPR C85-10/12)
tolueen	grond	Eigen methode, headspace GCMS (VPR C85-10/12)
ethylbenzeen	grond	Eigen methode, headspace GCMS (VPR C85-10/12)
xylenen	grond	Eigen methode, headspace GCMS (VPR C85-10/12)
naftaleen	grond	Eigen methode, headspace GCMS (VPR C85-10/12)
naftaleen	grond	Eigen methode, aceton-SPE-extractie, analyse m.b.v. HPLC-UV-FLU (NVN 5731)
antraceen	grond	Eigen methode, aceton-SPE-extractie, analyse m.b.v. HPLC-UV-FLU (NVN 5731)
fenantreen	grond	Eigen methode, aceton-SPE-extractie, analyse m.b.v. HPLC-UV-FLU (NVN 5731)
fluoranteen	grond	Eigen methode, aceton-SPE-extractie, analyse m.b.v. HPLC-UV-FLU (NVN 5731)
benzo(a)antraceen	grond	Eigen methode, aceton-SPE-extractie, analyse m.b.v. HPLC-UV-FLU (NVN 5731)
chryseen	grond	Eigen methode, aceton-SPE-extractie, analyse m.b.v. HPLC-UV-FLU (NVN 5731)
benzo(a)pyreen	grond	Eigen methode, aceton-SPE-extractie, analyse m.b.v. HPLC-UV-FLU (NVN 5731)
benzo(ghi)peryleen	grond	Eigen methode, aceton-SPE-extractie, analyse m.b.v. HPLC-UV-FLU (NVN 5731)
benzo(k)fluoranteen	grond	Eigen methode, aceton-SPE-extractie, analyse m.b.v. HPLC-UV-FLU (NVN 5731)
indeno(1,2,3-cd)pyreen	grond	Eigen methode, aceton-SPE-extractie, analyse m.b.v. HPLC-UV-FLU (NVN 5731)
olie (vluchtig)	grond	Eigen methode, headspace GCMS (VPR C85-10/12)
olie (GC, incl. clean-up)	grond	Eigen methode, aceton-hexaan-extractie, clean-up, analyse m.b.v. GC-FID (NEN 5733)
olie (GC, incl. clean-up)	grond	Eigen methode, aceton-hexaan-extractie, clean-up, analyse m.b.v. GC-FID (NEN 5733)

De met een \* gemerkte analyses vallen niet onder de Sterlab erkenning.





LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
F. van Hooff

Bijlage 3 van 3

Projektnaam : Naf terrein te Alphen aan den Rijn  
Projektnummer : 0121883/FH  
Ontvangstdatum : 03-07-2001  
Startdatum : 03-07-2001

Rapportnummer : 01271C5  
Rapportagedatum : 09-07-2001

---

Monster informatie:

---

X001 a1621444  
X002 a1621452





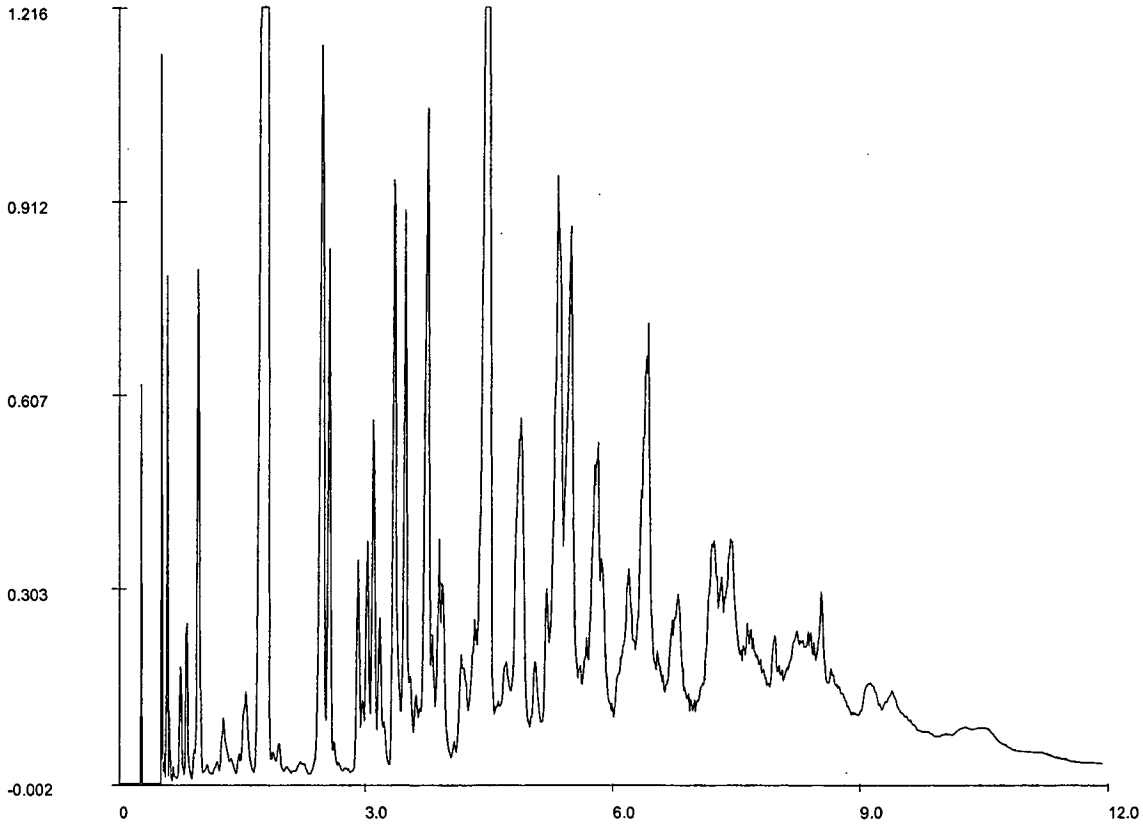
LEXMOND MILIEU ADVIEZEN

F. van Hooff

Postbus 143

2410 AC BODEGRAVEN

Monsternummer: 01271C5 X001  
Datum analyse: 9-7-01  
Projectnummer: 0121883FH  
Projectnaam: Naf terrein te Alphen aan den Rijn  
Monsteromschr.: boring 3, monster 1



**Olie GC - chromatogram**

***Voor analyseresultaten: zie rapport***

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C10	1.0
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	2.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	5.8
motorolie	C20-C36	C30	8.0
stookolie	C10-C36	C40	10.6



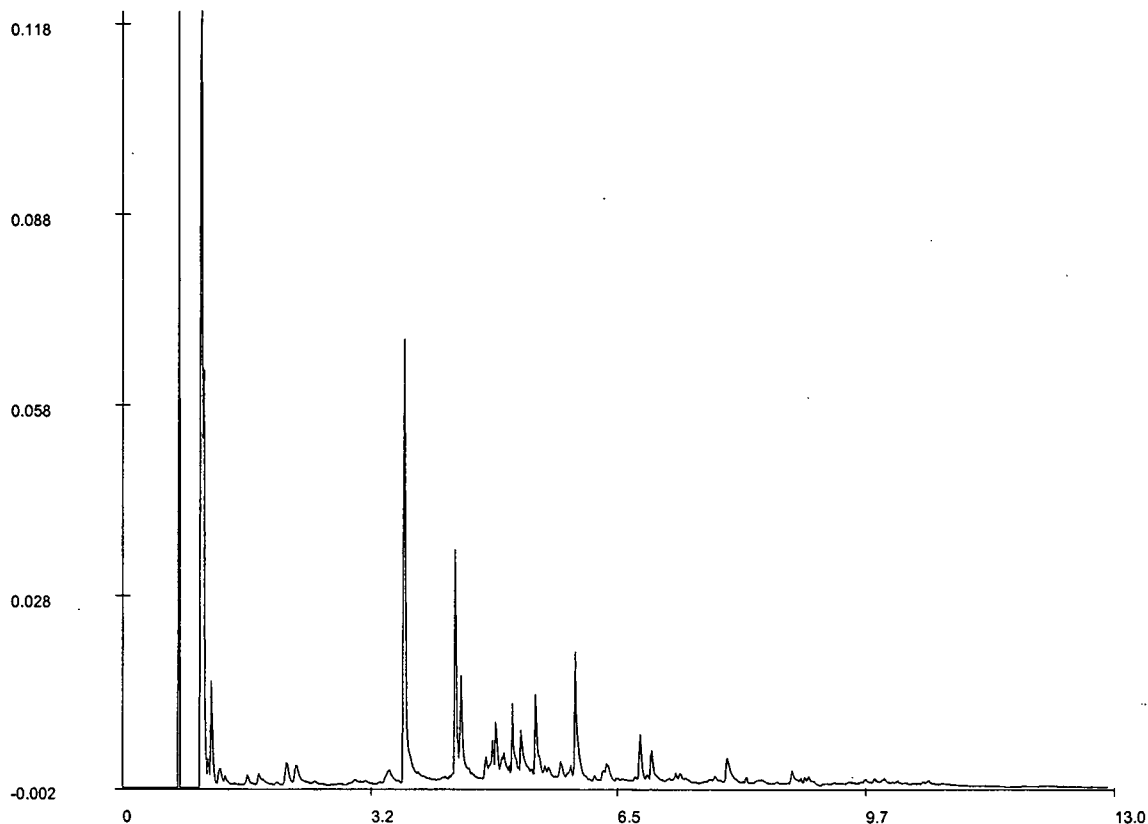
04.001 (03.01)



LEXMOND MILIEU ADVIEZEN

F. van Hooff  
Postbus 143  
2410 AC BODEGRAVEN

Monsternummer: 01271C5 X002  
Datum analyse: 6-7-01  
Projectnummer: 0121883FH  
Projectnaam: Naf terrein te Alphen aan den Rijn  
Monsteromschr.: boring 3, monster 6



Olie GC - chromatogram

*Voor analyseresultaten: zie rapport*

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C10	1.7
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	3.8
diesel en gasolie	C10-C28	C22	7.2
motorolie	C20-C36	C30	9.3
stookolie	C10-C36	C40	11.7





LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
F. van Hooff  
Postbus 143  
2410 AC BODEGRAVEN

Hoogvliet, 21-05-2002

Geachte F. van Hooff,

Hierbij zenden wij u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek van het door u aangeboden monstermateriaal met de bij de monsterspecificatie weergegeven beschrijving.  
Deze resultaten hebben betrekking op :

Uw projektnaam : Prins Hendrikstraat (NAF-terrein) te Alphen aan den Rijn  
Uw projektnummer : 0121883FH

ALcontrol rapportnummer : 022024Y / 4

Dit analyserapport bestaat uit : 5 pagina's waarvan 4 als bijlage. Uitgebreide informatie over de door ons gehanteerde analysemethoden kunt u terugvinden in onze algemene informatiegids, uitgave 2000.

Indien u vragen en/of opmerkingen heeft naar aanleiding van deze resultaten, verzoeken wij u contact op te nemen met de afdeling Customer Services.  
Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Vertrouwende u met deze informatie van dienst te zijn, verblijven wij  
Hoogachtend,

drs. J.H.F. van de Ligt  
Technisch Directeur

voor deze:  
ALcontrol





LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
F. van Hooff

Bijlage 1 van 4

Projectnaam : Prins Hendrikstraat (NAF-terrein) te Alphen aan den Rijn  
Projectnummer : 0121883FH  
Ontvangstdatum : 15-05-2002  
Startdatum : 15-05-2002

Rapportnummer : 022024Y/4  
Rapportagedatum : 21-05-2002

Analyse	Eenheid	X01	X02	X03	X04	X05	X06
<b>VLUCHTIGE AROMATEN</b>							
benzeen	ug/l	300	220	18	140	120	54
tolueen	ug/l	1.4	0.4	<0.2	1.1	0.5	<0.2
ethylbenzeen	ug/l	1.4	0.8	<0.2	1.0	0.5	<0.2
xylenen	ug/l	9.2	4.4	0.8	9.6	3.2	0.6
Totaal BTEX	ug/l	310	230	19	150	120	55
naftaleen	ug/l	0.4	<0.2	<0.6 #	0.8	0.4 #	<0.2
<b>MINERALE OLIE</b>							
olie (vluchtig)	ug/l	240	290	<50	200	69	73
fractie C10 - C12	ug/l	1500	1100	560	440	770	280
fractie C12 - C22	ug/l	320	150	85	130	120	75
fractie C22 - C30	ug/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10
fractie C30 - C40	ug/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10
totaal olie C10-C40	ug/l	1800	1300	650	580	900	350

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
------	--------------	---------------------

X01	grondwater	PB1001-o
X02	grondwater	PB1002-o
X03	grondwater	PB1003-o
X04	grondwater	PB1004-o
X05	grondwater	PB1001-d
X06	grondwater	PB1002-d







LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
F. van Hooff

Bijlage 2 van 4

Projectnaam : Prins Hendrikstraat (NAF-terrein) te Alphen aan den Rijn  
Projectnummer : 0121883FH  
Ontvangstdatum : 15-05-2002  
Startdatum : 15-05-2002

Rapportnummer : 022024Y/4  
Rapportagedatum : 21-05-2002

---

Analyse	Eenheid	X07	X08
<b>VLUCHTIGE AROMATEN</b>			
benzeen	ug/l	31	890
tolueen	ug/l	0.7	1.0
ethylbenzeen	ug/l	0.6	3.0
xylenen	ug/l	5.5	11
Totaal BTEX	ug/l	38	900
naftaleen	ug/l	0.4	0.6
<b>MINERALE OLIE</b>			
olie (vluchtig)	ug/l	82	1100
fractie C10 - C12	ug/l	1200	420
fractie C12 - C22	ug/l	140	460
fractie C22 - C30	ug/l	<10	<10
fractie C30 - C40	ug/l	<10	<10
totaal olie C10-C40	ug/l	1300	890

---

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
------	--------------	---------------------

---

X07	grondwater	PB1003-d
-----	------------	----------

X08	grondwater	PB1004-d
-----	------------	----------

---





LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
F. van Hooff

Bijlage 3 van 4

Projektnaam : Prins Hendrikstraat (NAF-terrein) te Alphen aan den Rijn  
Projektnummer : 0121883FH  
Ontvangstdatum : 15-05-2002  
Startdatum : 15-05-2002

Rapportnummer : 022024Y/4  
Rapportagedatum : 21-05-2002

---

## # Opmerkingen

---

---

Monster X003 PB1003-o

---

naftaleen Rapportagegrens is verhoogd i.v.m. een storende component.  
Monster X005 PB1001-d

---

naftaleen Rapportagegrens is verhoogd i.v.m. een storende component.





LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
F. van Hooff

Bijlage 4 van 4

Projectnaam : Prins Hendrikstraat (NAF-terrein) te Alphen aan den Rijn  
Projectnummer : 0121883FH  
Ontvangstdatum : 15-05-2002  
Startdatum : 15-05-2002

Rapportnummer : 022024Y/4  
Rapportagedatum : 21-05-2002

---

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
benzeen	grondwater	Conform NEN 6407, online purge&trap GC-MS
tolueen	grondwater	Idem
ethylbenzeen	grondwater	Idem
xylenen	grondwater	Idem
naftaleen	grondwater	Idem
olie (vluchtig)	grondwater	Analyse m.b.v. GC met purge&trap-injectie *
olie (GC, incl. clean-up)	grondwater	Eigen methode, hexaan-extractie, clean-up, analyse m.b.v. GC-FID

De met een \* gemerkte analyses vallen niet onder de Sterlab erkenning.

---

Monster informatie:

---

X01	g4243117
X02	g4243122
X03	g4243121
X04	g4243105
X05	g4243120
X06	g4243123
X07	g4243106
X08	g4243107





LEXMOND MILIEU ADVIEZEN

F. van Hooff

Postbus 143

2410 AC BODEGRAVEN

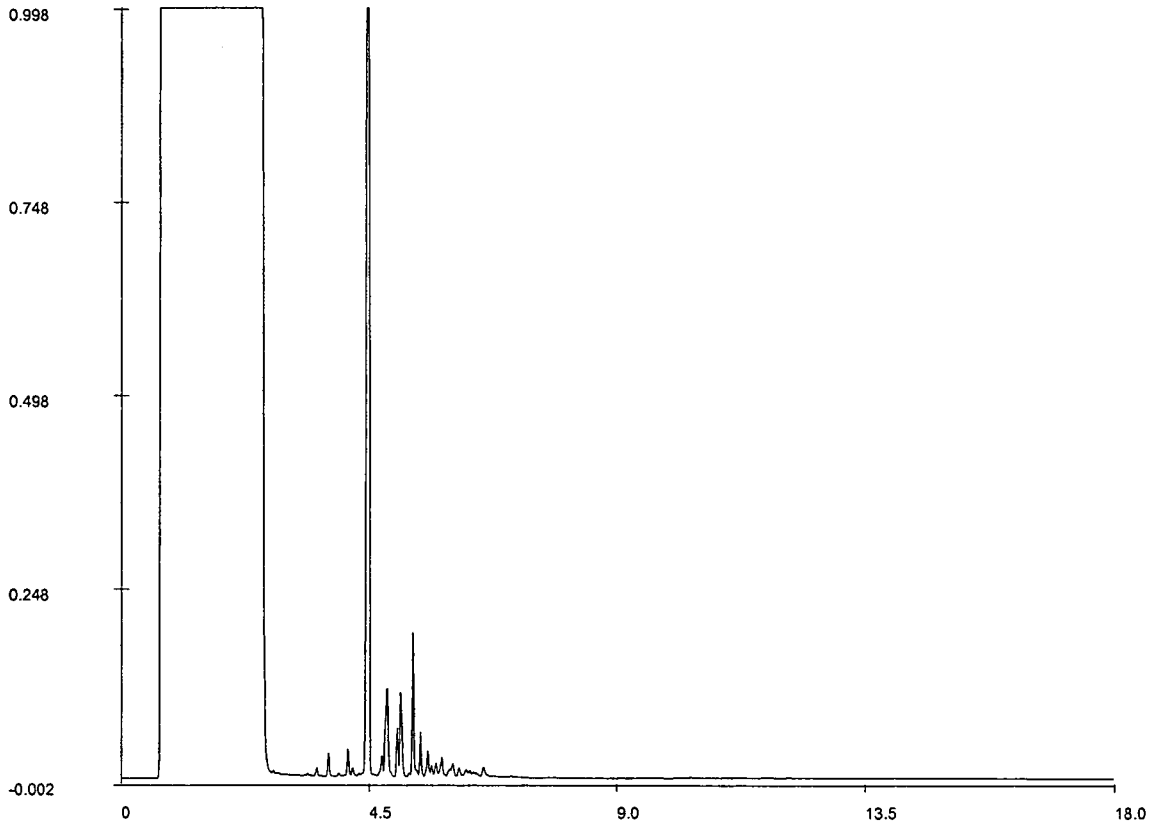
Monsternummer: 022024Y X001

Datum analyse: 15-05-02

Projectnummer: 0121883FH

Projectnaam: Prins Hendrikstraat (NAF-terrein) te Alphen aan den Rijn

Monsteromschr.: PB1001-o



**Olie GC - chromatogram**

**Voor analyseresultaten: zie rapport**

**Karakterisering naar alkaantraject**

**Retentietijden van de even alkanen in minuten:**

benzine	C9-C14	C10	4.0
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	5.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	8.5
motorolie	C20-C36	C30	10.7
stookolie	C10-C36	C40	14.0

**Bij vloeibare monstertypes zijn de getoonde retentietijden voor de even alkanen indicatief.**

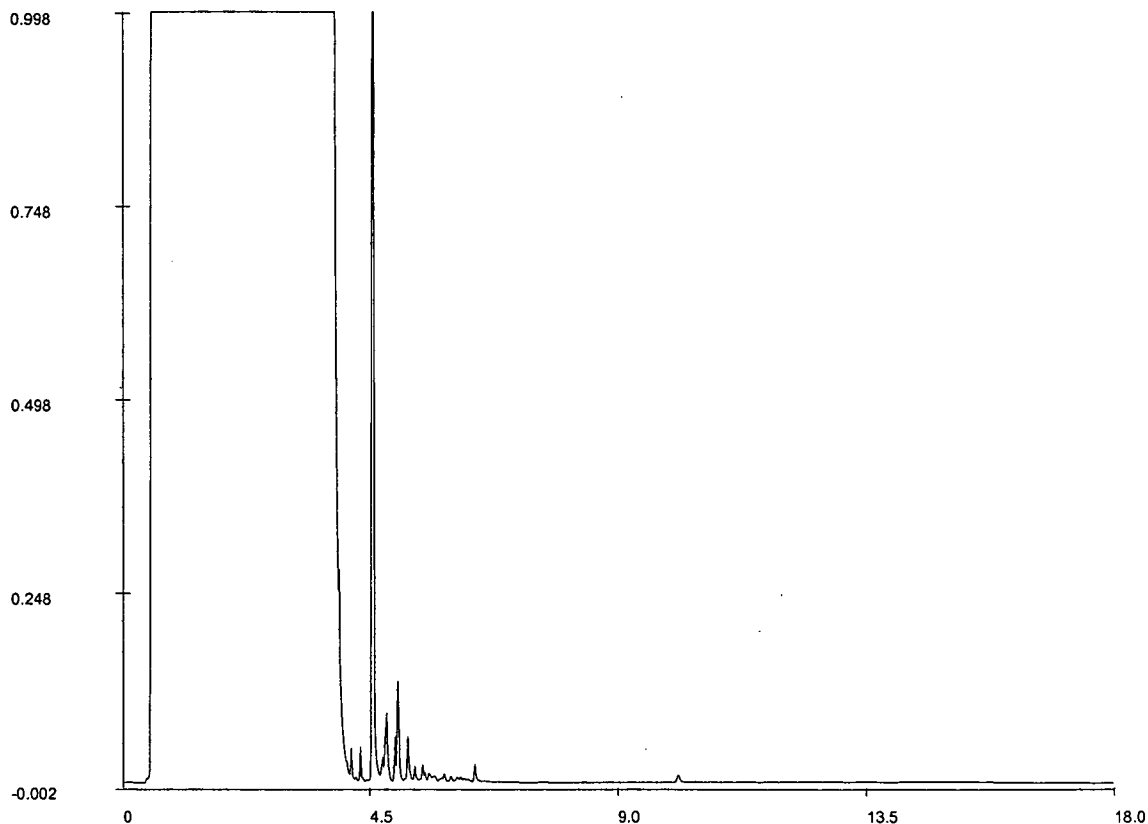




LEXMOND MILIEU ADVIEZEN

F. van Hooff  
Postbus 143  
2410 AC BODEGRAVEN

Monsternummer: 022024Y X002  
Datum analyse: 15-05-02  
Projectnummer: 0121883FH  
Projectnaam: Prins Hendrikstraat (NAF-terrein) te Alphen aan den Rijn  
Monsteromschr.: PB1002-o



**Olie GC - chromatogram**

**Voor analyseresultaten: zie rapport**

**Karakterisering naar alkaantraject**

**Retentietijden van de even alkanen in minuten:**

benzine	C9-C14	C10	4.0
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	5.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	8.5
motorolie	C20-C36	C30	10.7
stookolie	C10-C36	C40	14.0

**Bij vloeibare monstertypes zijn de getoonde retentietijden voor de even alkanen indicatief.**

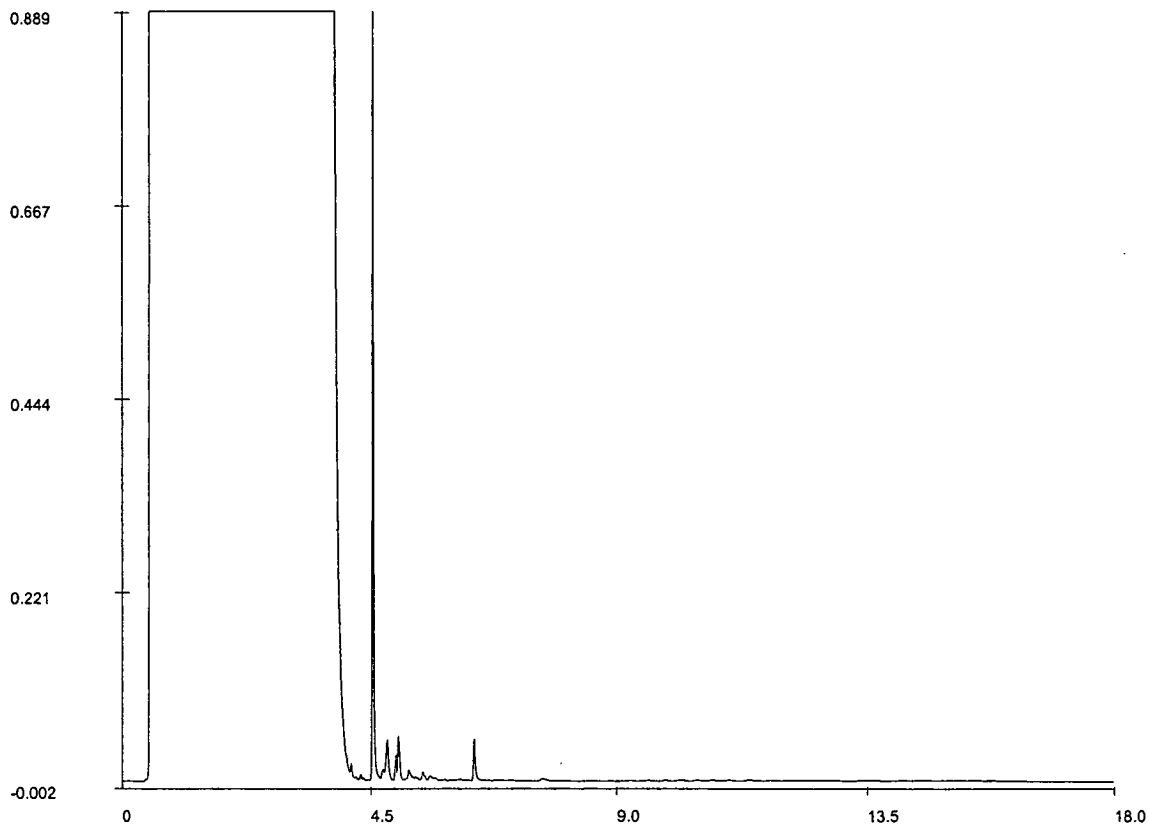




LEXMOND MILIEU ADVIEZEN

F. van Hooff  
Postbus 143  
2410 AC BODEGRAVEN

Monsternummer: 022024Y X003  
Datum analyse: 16-05-02  
Projectnummer: 0121883FH  
Projectnaam: Prins Hendrikstraat (NAF-terrein) te Alphen aan den Rijn  
Monsteromschr.: PB1003-o



**Olie GC - chromatogram**

*Voor analyseresultaten: zie rapport*

**Karakterisering naar alkaantraject**

**Retentietijden van de even alkanen in minuten:**

benzine	C9-C14	C10	4.0
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	5.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	8.5
motorolie	C20-C36	C30	10.7
stookolie	C10-C36	C40	14.0

***Bij vloeibare monstertypes zijn de getoonde retentietijden voor de even alkanen indicatief.***

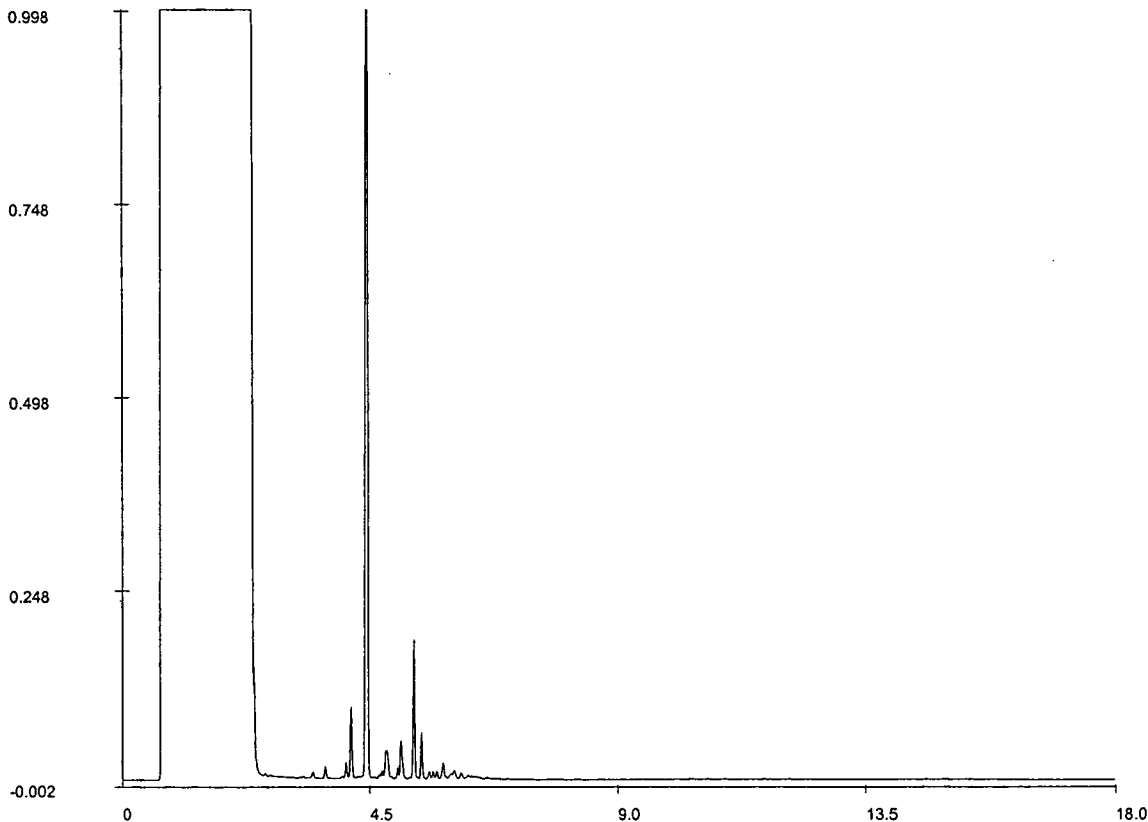




LEXMOND MILIEU ADVIEZEN

F. van Hooff  
Postbus 143  
2410 AC BODEGRAVEN

Monsternummer: 022024Y X004  
Datum analyse: 15-05-02  
Projectnummer: 0121883FH  
Projectnaam: Prins Hendrikstraat (NAF-terrein) te Alphen aan den Rijn  
Monsteromschr.: PB1004-o



**Olie GC - chromatogram**

**Voor analyseresultaten: zie rapport**

**Karakterisering naar alkaantraject**

**Retentietijden van de even alkanen in minuten:**

benzine	C9-C14	C10	4.0
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	5.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	8.5
motorolie	C20-C36	C30	10.7
stookolie	C10-C36	C40	14.0

**Bij vloeibare monstertypes zijn de getoonde retentietijden voor de even alkanen indicatief.**

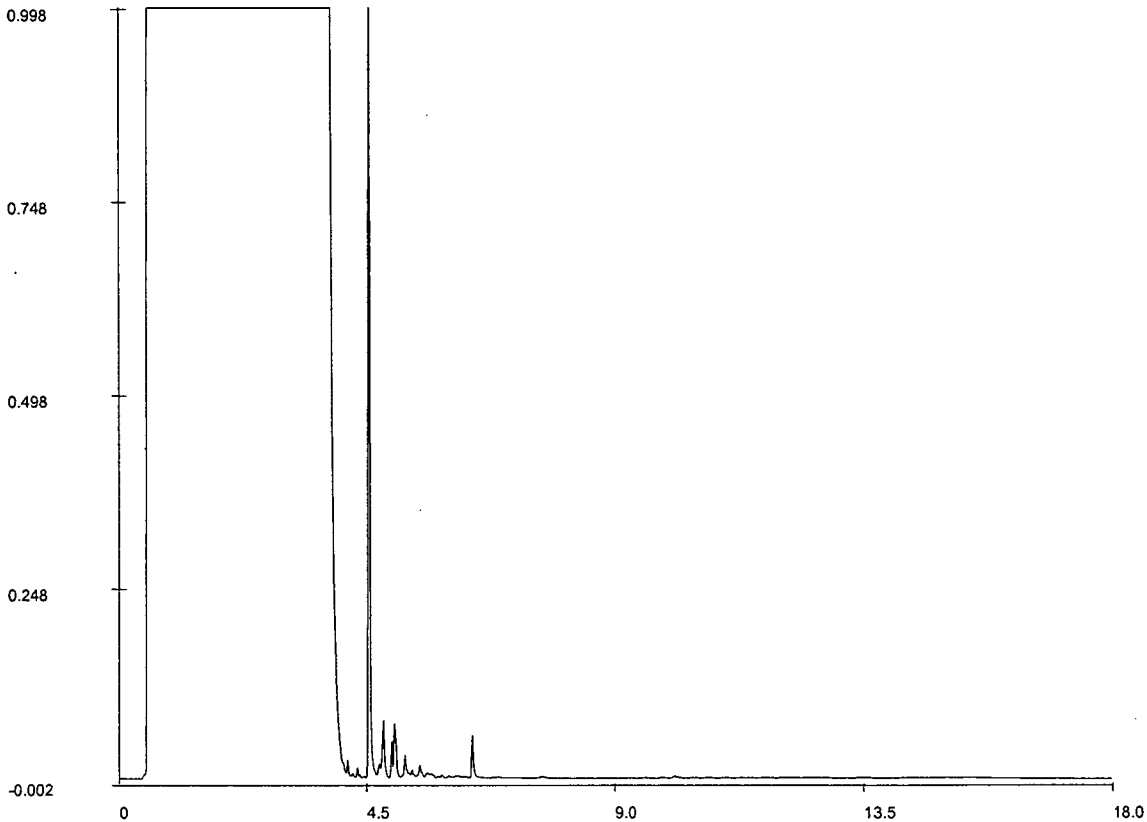




LEXMOND MILIEU ADVIEZEN

F. van Hooff  
Postbus 143  
2410 AC BODEGRAVEN

Monsternummer: 022024Y X005  
Datum analyse: 15-05-02  
Projectnummer: 0121883FH  
Projectnaam: Prins Hendrikstraat (NAF-terrein) te Alphen aan den Rijn  
Monsteromschr.: PB1001-d



**Olie GC - chromatogram**

**Voor analyseresultaten: zie rapport**

**Karakterisering naar alkaantraject**

**Retentietijden van de even alkanen in minuten:**

benzine	C9-C14	C10	4.0
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	5.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	8.5
motorolie	C20-C36	C30	10.7
stookolie	C10-C36	C40	14.0

**Bij vloeibare monstertypes zijn de getoonde retentietijden voor de even alkanen indicatief.**



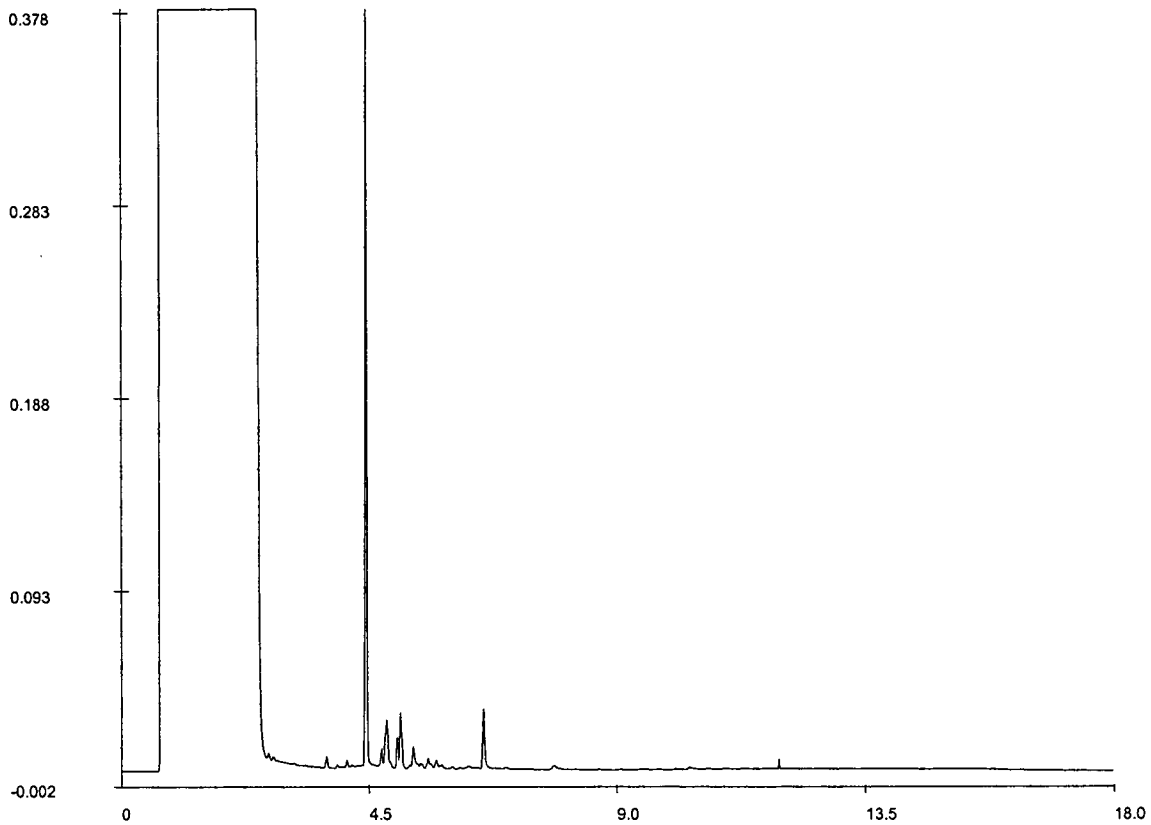




LEXMOND MILIEU ADVIEZEN

F. van Hooff  
Postbus 143  
2410 AC BODEGRAVEN

Monsternummer: 022024Y X006  
Datum analyse: 15-05-02  
Projectnummer: 0121883FH  
Projectnaam: Prins Hendrikstraat (NAF-terrein) te Alphen aan den Rijn  
Monsteromschr.: PB1002-d



Olie GC - chromatogram

*Voor analyseresultaten: zie rapport*

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C10	4.0
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	5.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	8.5
motorolie	C20-C36	C30	10.7
stookolie	C10-C36	C40	14.0

***Bij vloeibare monstertypes zijn de getoonde retentietijden voor de even alkanen indicatief.***

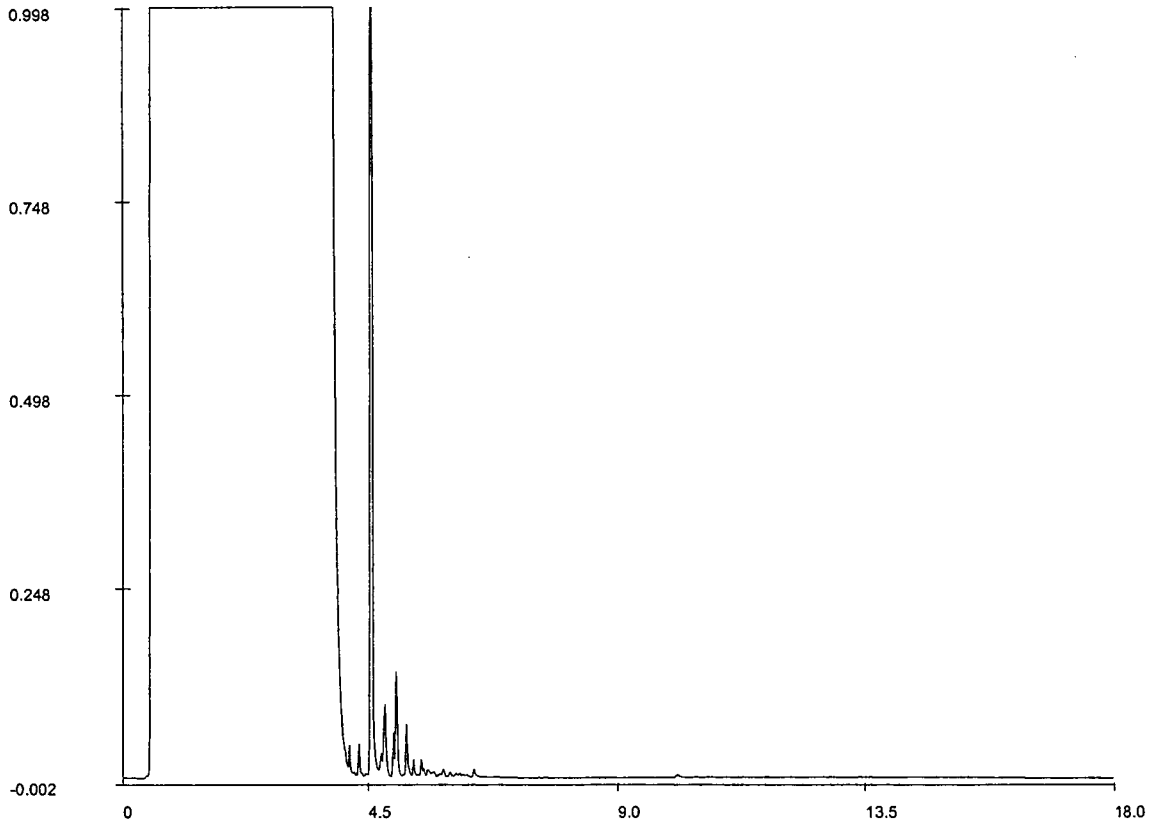




LEXMOND MILIEU ADVIEZEN

F. van Hooff  
Postbus 143  
2410 AC BODEGRAVEN

Monsternummer: 022024Y X007  
Datum analyse: 16-05-02  
Projectnummer: 0121883FH  
Projectnaam: Prins Hendrikstraat (NAF-terrein) te Alphen aan den Rijn  
Monsteromschr.: PB1003-d



**Olie GC - chromatogram**

**Voor analyseresultaten: zie rapport**

**Karakterisering naar alkaantraject**

**Retentietijden van de even alkanen in minuten:**

benzine	C9-C14	C10	4.0
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	5.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	8.5
motorolie	C20-C36	C30	10.7
stookolie	C10-C36	C40	14.0

**Bij vloeibare monstertypes zijn de getoonde retentietijden voor de even alkanen indicatief.**



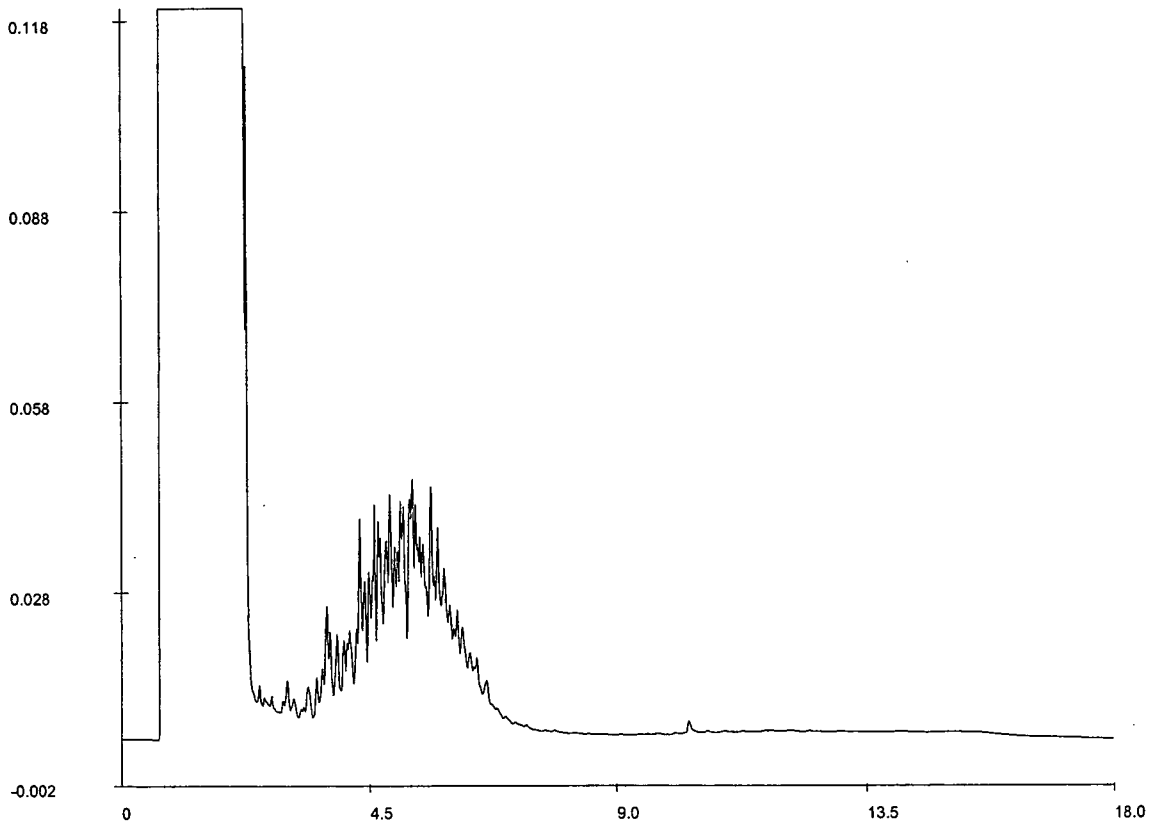
175010074



**LEXMOND MILIEU ADVIEZEN**

F. van Hooff  
Postbus 143  
2410 AC BODEGRAVEN

Monsternummer: 022024Y X008  
Datum analyse: 15-05-02  
Projectnummer: 0121883FH  
Projectnaam: Prins Hendrikstraat (NAF-terrein) te Alphen aan den Rijn  
Monsteromschr.: PB1004-d



**Olie GC - chromatogram**

*Voor analyseresultaten: zie rapport*

**Karakterisering naar alkaantraject**

**Retentietijden van de even alkanen in minuten:**

benzine	C9-C14	C10	4.0
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	5.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	8.5
motorolie	C20-C36	C30	10.7
stookolie	C10-C36	C40	14.0

***Bij vloeibare monstertypes zijn de getoonde retentietijden voor de even alkanen indicatief.***





LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
F. van Hooff  
Postbus 143  
2410 AC BODEGRAVEN

Hoogvliet, 28-05-2002

Geachte F. van Hooff,

Hierbij zenden wij u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek van het door u aangeboden monstermateriaal met de bij de monsterspecificatie weergegeven beschrijving. Deze resultaten hebben betrekking op :

Uw projektnaam : Prins Hendrikstraat (NAF-terrein) te Alphen aan den Rijn  
Uw projektnummer : 0121883FH  
ALcontrol rapportnummer : 022024X

Dit analyserapport bestaat uit : 5 pagina's waarvan 4 als bijlage. Uitgebreide informatie over de door ons gehanteerde analysemethoden kunt u terugvinden in onze algemene informatiegids, uitgave 2000.

Indien u vragen en/of opmerkingen heeft naar aanleiding van deze resultaten, verzoeken wij u contact op te nemen met de afdeling Customer Services. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Vertrouwende u met deze informatie van dienst te zijn, verblijven wij Hoogachtend,

drs. J.H.F. van der Wart  
Technisch Directeur

voor deze:  
ALcontrol



LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
F. van Hooff

Bijlage 1 van 4

Projektnaam : Prins Hendrikstraat (NAF-terrein) te Alphen aan den Rijn  
 Projektnummer : 0121883FH  
 Ontvangstdatum : 15-05-2002  
 Startdatum : 15-05-2002

Rapportnummer : 022024X  
 Rapportagedatum : 28-05-2002

Analyse	Eenheid	X01	X02	X03	X04	X05	X06
T.O.C.	mg/l	7.3	7.8	15	<5	<5	7.8
pH	-	7.3	7.7	8.2	7.5	7.5	7.5
<b>METALEN</b>							
ijzer	ug/l	5800	1500	4700	2200	5500	5100
ijzer (2+)	mg/l	2.9	<0.3	<0.3	1.1	<0.3	0.5
<b>ANORGANISCHE VERBINDINGEN</b>							
sulfide (vrij)	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
fosfaat (tot.)	mgP/l	1.1	0.9	1.5	0.6	1.5	1.5
BZV (5 dagen)	mg/l	3.6	<3	<3	4.5	5.9	<3
nitriet	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
nitraat	mg/l	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
sulfiet	mg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5
sulfaat	mg/l	12	<2	<2	2.3	<2	<2
(ortho) fosfaat	mgP/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
redoxpotentiaal	mV	410	100	400	400	400	390
<b>DIVERSE ORGANISCHE VERBINDINGEN</b>							
uitbestede analyse	-	#			#	#	

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
------	--------------	---------------------

X01	grondwater	PB1001-o
X02	grondwater	PB1002-o
X03	grondwater	PB1003-o
X04	grondwater	PB1004-o
X05	grondwater	PB1001-d
X06	grondwater	PB1002-d





LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
F. van Hooff

Bijlage 2 van 4

Projectnaam : Prins Hendrikstraat (NAF-terrein) te Alphen aan den Rijn  
Projectnummer : 0121883FH  
Ontvangstdatum : 15-05-2002  
Startdatum : 15-05-2002

Rapportnummer : 022024X  
Rapportagedatum : 28-05-2002

Analyse	Eenheid	X07	X08
T.O.C.	mg/l	13	9.9
pH	-	7.5	7.7
<b>METALEN</b>			
ijzer	ug/l	2800	5000
ijzer (2+)	mg/l	<0.3	<0.3
<b>ANORGANISCHE VERBINDINGEN</b>			
sulfide (vrij)	mg/l	<0.1	<0.1
fosfaat (tot.)	mgP/l	1.4	1.4
BZV (5 dagen)	mg/l	<3	<3
nitriet	mg/l	<0.1	<0.1
nitraat	mg/l	<0.2	<0.2
sulfiet	mg/l	<5	<5
sulfaat	mg/l	<2	3.0
(ortho) fosfaat	mgP/l	<0.1	<0.1
redoxpotentiaal	mV	360	380
<b>DIVERSE ORGANISCHE VERBINDINGEN</b>			
uitbestede analyse	-		#

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X07	grondwater	PB1003-d
X08	grondwater	PB1004-d





LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
F. van Hooff

Bijlage 3 van 4

Projectnaam : Prins Hendrikstraat (NAF-terrein) te Alphen aan den Rijn  
Projectnummer : 0121883FH  
Ontvangstdatum : 15-05-2002  
Startdatum : 15-05-2002

Rapportnummer : 022024X  
Rapportagedatum : 28-05-2002

-----  
# zie bijlage





LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
 F. van Hooff

Bijlage 4 van 4

Projectnaam : Prins Hendrikstraat (NAF-terrein) te Alphen aan den Rijn  
 Projectnummer : 0121883FH  
 Ontvangstdatum : 15-05-2002  
 Startdatum : 15-05-2002

Rapportnummer : 022024X  
 Rapportagedatum : 28-05-2002

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
T.O.C.	grondwater	Conform NEN 1484 *
pH	grondwater	Conform NEN 6411
ijzer	grondwater	Eigen methode, analyse m.b.v. AES-ICP
ijzer (2+)	grondwater	NEN 6482 *
sulfide (vrij)	grondwater	Eigen methode *
fosfaat (tot.)	grondwater	Eigen methode, fotometrische methode
BZV (5 dagen)	grondwater	Conform NEN-EN 1899-1, 5 dagen
nitriet	grondwater	Conform NEN-ISO 10304-1 en -2
nitraat	grondwater	Idem
sulfiet	grondwater	Eigen methode *
sulfaat	grondwater	Eigen methode, fotometrische methode
(ortho) fosfaat	grondwater	Eigen methode
redoxpotentiaal	grondwater	Conform DIN 38-404 deel 6
uitbestede analyse	grondwater	analyse uitbesteed *

De met een \* gemerkte analyses vallen niet onder de Sterlab erkenning.

Monster informatie:

X01	b0210408, b0210420, f5174607, h0467510, i5004241, i5005237, i5005247, i5005262, i5005406
X02	b0210415, b0210425, f5174597, h0467511, i5005229, i5005254, i5005407, i5005411, i5005413
X03	b0210391, b0210426, f5174611, h0467509, i5005397, i5005399, i5005402, i5005403, i5005409
X04	b0210398, b0210400, f5174619, h0467512, i5005404, i5005405, i5005412, i5005415, i5005416
X05	b0210394, b0210401, f5174609, h0467513, i5004782, i5005248, i5005256, i5005266, i5005410
X06	b0210387, b0210416, f5174601, h0467595, i5005267, i5005369, i5005374, i5005377, i5005408
X07	b0210399, b0210422, f5174606, h0467508, i5005268, i5005269, i5005370, i5005375, i5005394
X08	b0210410, b0210427, f5174605, h0467506, i5005228, i5005235, i5005238, i5005246, i5005251







ALcontrol BV  
t.a.v. Mevr. M. van der Draaij  
Steenhouwerstraat 15  
3194 AG HOOGLIET

Datum 26 mei 2002      Ons kenmerk ACOH20020525      Uw kenmerk      Behandeld door

Onderwerp  
Resultaten laboratoriumonderzoek

Geachte relatie,

Hierbij ontvangt u de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek.

Mocht u naar aanleiding van de uitslagen of de methoden van onderzoek nog vragen hebben of aanvullingen wensen dan vernemen wij dat graag.

U kunt daarvoor contact opnemen met de afdeling Customer Service van ALcontrol Laboratories.

Met vriendelijke groet,

ALcontrol Laboratories,  
Customer Service

\*\*\*\*\*

**ALcontrol Laboratories is sinds kort ook in het bezit van een tweetal zuivel-erkenningen, welke verstrekt zijn door het COKZ. Voor meer info hierover kunt u contact opnemen met de afdeling Customer Service, tel. 073-6243131.**

\*\*\*\*\*

Bijlage: certifica(a)t(en)

De toevoeging 'Q' betekent dat de betreffende verrichting valt onder het erkenningsgebied van STERLAB/STERIN. De toevoeging 'q' betekent dat de betreffende parameter, afhankelijk van de matrix, valt onder het erkenningsgebied van STERLAB (zie Verrichtingenlijst L106). De toevoeging 'e' betekent dat de betreffende analyse werd uitbesteed.





Certificaatnummer : 1015/416  
 Opdrachtgever : ALcontrol BV te HOOGVLIET  
 Werkopdrachtnummer : 221802  
 Blad : 1 van 1

Aangeleverd d.d. : 21 mei 2002  
 Onderzoek gestart d.d. : 21 mei 2002  
 Resultaten gereed d.d. : 25 mei 2002

Soort monster(s) : Diversen  
 Monster(s) :  
 1. 1. 022024 x x1  
 2. 2. 022024 x x4  
 3. 3. 022024 x x5  
 4. 4. 022024 x x8

Monster	:	1	2	3	4
Kode Biochem	:	990472068	990472069	990472070	990472071
Analyse	eenheid				
Anaëroob kiemgetal (30°C)	kve/g	1.400	1.600	30'	110'
Aëroob kiemgetal (22°C)	q kve/ml	160.000	410.000'	260.000	200.000

' De gemarkeerde resultaten zijn indicatief

Paraaf technoloog:



**LEXMOND MILIEU ADVIEZEN**

**T.a.v. F.van Hooff**

**Postbus 143**

**2410 AC BODEGRAVEN**

Hoogvliet, 24 mei 2002

**Ons kenmerk:** STB20020524-BR

**Betreft:** Afronding resultaten

Geachte relatie,

Op 16 mei j.l. heeft Alcontrol Hoogvliet een calamiteit gehad met het laboratorium informatie management systeem waardoor een analyse-stam bestand beschadigd is geraakt.

Het gevolg hiervan is dat voor een korte periode bij enkele certificaten de afronding van de analyseresultaten niet correct is uitgevoerd.

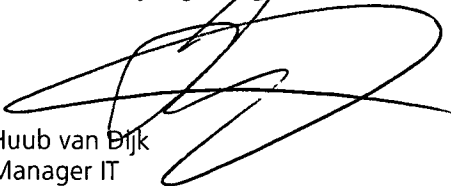
Mogelijk heeft dit ook betrekking op één van de bijgevoegde certificaten.

Ondanks dat wij veel aandacht aan de kwaliteit en beschikbaarheid van onze systemen besteden, hebben wij dit incident helaas niet kunnen voorkomen.

Excuses voor het eventueel ontstane ongemak.

Mocht U nog vragen hebben dan kunt U contact opnemen met Uw accountmanager.

Met vriendelijke groet



Huib van Dijk  
Manager IT





LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
F. van Hooff  
Postbus 143  
2410 AC BODEGRAVEN

Hoogvliet, 24-05-2002

Geachte F. van Hooff,

Hierbij zenden wij u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek van het door u aangeboden monstermateriaal met de bij de monsterspecificatie weergegeven beschrijving. Deze resultaten hebben betrekking op :

Uw projektnaam : Prins Hendrikstraat (NAF-terrein) te Alphen aan den Rijn  
Uw projektnummer : 0121883FH

ALcontrol rapportnummer : 022024Y / 5

Dit analyserapport bestaat uit : 5 pagina's waarvan 4 als bijlage. Uitgebreide informatie over de door ons gehanteerde analysemethoden kunt u terugvinden in onze algemene informatiegids, uitgave 2000.

Indien u vragen en/of opmerkingen heeft naar aanleiding van deze resultaten, verzoeken wij u contact op te nemen met de afdeling Customer Services.  
Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Vertrouwende u met deze informatie van dienst te zijn, verblijven wij  
Hoogachtend,

drs. J.H.F. van der Werf  
Technisch Directeur

voor deze:  
ALcontrol





LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
F. van Hooff

Bijlage 1 van 4

Projectnaam : Prins Hendrikstraat (NAF-terrein) te Alphen aan den Rijn  
 Projectnummer : 0121883FH  
 Ontvangstdatum : 15-05-2002  
 Startdatum : 15-05-2002

Rapportnummer : 022024Y/5  
 Rapportagedatum : 24-05-2002

Analyse	Eenheid	X01	X02	X03	X04	X05	X06
<b>VLUCHTIGE AROMATEN</b>							
benzeen	ug/l	300	220	18	140	120	54
tolueen	ug/l	1.4	0.4	<0.2	1.1	0.5	<0.2
ethylbenzeen	ug/l	1.4	0.8	<0.2	1.0	0.5	<0.2
xylenen	ug/l	9.2	4.4	0.8	9.6	3.2	0.6
Totaal BTEX	ug/l	310	230	19	150	120	55
naftaleen	ug/l	0.4	<0.2	<0.6 #	0.8	0.4 #	<0.2
<b>MINERALE OLIE</b>							
olie (vluchtig)	ug/l	240	290	<50	200	69	73
fractie C10 - C12	ug/l	1500	1100	560	440	770	280
fractie C12 - C22	ug/l	320	150	85	130	120	75
fractie C22 - C30	ug/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10
fractie C30 - C40	ug/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10
totaal olie C10-C40	ug/l	1800	1300	650	580	900	350

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X01	grondwater	PB1001-o
X02	grondwater	PB1002-o
X03	grondwater	PB1003-o
X04	grondwater	PB1004-o
X05	grondwater	PB1001-d
X06	grondwater	PB1002-d





LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
F. van Hooff

Bijlage 2 van 4

Projectnaam : Prins Hendrikstraat (NAF-terrein) te Alphen aan den Rijn  
Projectnummer : 0121883FH  
Ontvangstdatum : 15-05-2002  
Startdatum : 15-05-2002

Rapportnummer : 022024Y/5  
Rapportagedatum : 24-05-2002

---

Analyse	Eenheid	X07	X08
<b>VLUCHTIGE AROMATEN</b>			
benzeen	ug/l	31	890
tolueen	ug/l	0.7	1.0
ethylbenzeen	ug/l	0.6	3.0
xylenen	ug/l	5.5	11
Totaal BTEX	ug/l	38	900
naftaleen	ug/l	0.4	0.6
<b>MINERALE OLIE</b>			
olie (vluchtig)	ug/l	82	1100
fractie C10 - C12	ug/l	1200	420
fractie C12 - C22	ug/l	140	460
fractie C22 - C30	ug/l	<10	<10
fractie C30 - C40	ug/l	<10	<10
totaal olie C10-C40	ug/l	1300	890

---

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X07	grondwater	PB1003-d
X08	grondwater	PB1004-d

---





LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
F. van Hooff

Bijlage 3 van 4

Projektnaam : Prins Hendrikstraat (NAF-terrein) te Alphen aan den Rijn  
Projektnummer : 0121883FH  
Ontvangstdatum : 15-05-2002  
Startdatum : 15-05-2002

Rapportnummer : 022024Y/5  
Rapportagedatum : 24-05-2002

# Opmerkingen

Monster X003

PB1003-o

naftaleen  
Monster X005

Rapportagegrens is verhoogd i.v.m. een storende component.  
PB1001-d

naftaleen

Rapportagegrens is verhoogd i.v.m. een storende component.





LEXMOND MILIEU ADVIEZEN  
F. van Hooff

Bijlage 4 van 4

Projectnaam : Prins Hendrikstraat (NAF-terrein) te Alphen aan den Rijn  
Projectnummer : 0121883FH  
Ontvangstdatum : 15-05-2002  
Startdatum : 15-05-2002

Rapportnummer : 022024Y/5  
Rapportagedatum : 24-05-2002

---

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
benzeen	grondwater	Conform NEN 6407, online purge&trap GC-MS
tolueen	grondwater	Idem
ethylbenzeen	grondwater	Idem
xylenen	grondwater	Idem
naftaleen	grondwater	Idem
olie (vluchtig)	grondwater	Analyse m.b.v. GC met purge&trap-injectie *
olie (GC, incl. clean-up)	grondwater	Eigen methode, hexaan-extractie, clean-up, analyse m.b.v. GC-FID

De met een \* gemerkte analyses vallen niet onder de Sterlab erkenning.

---

Monster informatie:

---

X01	g4243117
X02	g4243122
X03	g4243121
X04	g4243105
X05	g4243120
X06	g4243123
X07	g4243106
X08	g4243107





## Bijlage 4: Toetsingscriteria

### *algemeen*

De mate van verontreiniging van bodems wordt vastgesteld door de concentraties in de monsters van grond, of grondwater te toetsen aan de normen die zijn vastgesteld door het ministerie van VROM. Dit betreft de circulaire DBO/1999226863 "Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering" van 4 februari 2000.

### *streefwaarde (S)*

De streefwaarden geven het niveau aan waarbij nog sprake is van een duurzame bodemkwaliteit. Bij dit niveau kan de bodem alle functionele eigenschappen voor mens, dier of plant vervullen. Het gebruikte uitgangspunt is dat bodems in relatief onbelaste gebieden in Nederland in overgrote meerderheid aan de streefwaarden moeten voldoen. Voor zware metalen wordt onderscheid gemaakt tussen de streefwaarden voor ondiep en diep grondwater. Als arbitraire grens tussen ondiep en diep grondwater wordt in de genoemde circulaire 10 m genoemd.

### *interventiewaarde (I)*

Overschrijdt de concentratie van een verontreinigende stof(groep) de interventiewaarde, dan is er mogelijk sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Dat wil zeggen dat de functionele eigenschappen van de bodem voor mens, dier of plant ernstig zijn of dreigen te worden verminderd. De waarden zijn voor een deel gebaseerd op studies naar de maximale hoeveelheid die de mens per dag in het lichaam mag opnemen. Voor een ander deel zijn deze waarden gebaseerd op de concentraties waarbij 50% van de (potentieel) aanwezige soorten planten en dieren en processen negatieve effecten kunnen ondervinden. Het is overigens mogelijk dat er sprake is van een ernstige bodemverontreiniging terwijl de interventiewaarde niet wordt overschreden.

### *toetsingswaarden*

De streef- en interventiewaarden voor grond zijn vastgesteld voor een standaardbodem met 25% lutum en 10% organische stof. Voor een aantal organische verbindingen en zware metalen zijn deze waarden afhankelijk van het organische-stofgehalte en/of het lutumgehalte. Wijkt de grondsoort af van de genoemde standaardbodem, dan worden voor de genoemde stoffen gecorrigeerde streef- en interventiewaarden berekend, op basis van geschatte of gemeten gehalten organische stof en lutum. Deze gecorrigeerde waarden zijn in deze bijlage opgenomen. Voor PAK geldt dat bij een organisch-stofgehalte beneden 10% en boven 30% geen correctie van de streefwaarde en interventiewaarde hoeft plaats te vinden. In deze bijlage zijn tevens de toetsingswaarden voor het grondwater opgenomen.

### *indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging*

Voor een aantal stoffen zijn nog geen streef- en interventiewaarden opgesteld, omdat nog geen meet- en analysevoorschriften zijn vastgesteld, ofwel omdat nog onvoldoende ecotoxicologische gegevens beschikbaar zijn om betrouwbare waarden vast te stellen. De wel beschikbare indicatieve niveaus hebben een grotere mate van onzekerheid dan de interventiewaarden, en mogen dan ook niet op dezelfde wijze worden gehanteerd om uitspraken te doen over gevallen van al dan niet ernstige bodemverontreiniging. In bepaalde gevallen kan het bijvoorbeeld nodig zijn aanvullend onderzoek te doen naar de risico's van de betreffende stof.

### *niet genormeerde stoffen*

Stoffen waarvoor geen normen zijn opgesteld worden aangeduid als 'niet-genormeerde stoffen'. Ook bij deze stoffen kan sprake zijn van een geval van ernstige verontreiniging en/of saneringsurgentie. De genoemde circulaire geeft een richtlijn die bij het aantreffen van niet-genormeerde stoffen kan worden gevolgd.

### *triggerwaarde EOX*

Extraheerbare Organische gehalogeneerde verbindingen (EOX) is een somparameter, hetgeen wil zeggen dat met de naam een groep stoffen wordt aangeduid. Onder EOX vallen onder andere chloorkoolwaterstoffen zoals PCB's, chloorfenolen, chloorbenzenen en enkele gechlorideerde bestrijdingsmiddelen. Bij de analyse wordt in eerste instantie vastgesteld wat de totaalconcentratie is van deze groep verbindingen. Dergelijke verbindingen komen ook van nature in de bodem voor, en met name in bodems met veel organische stof (zoals veen). Het aantreffen van EOX betekent dus niet automatisch dat de bodem verontreinigd is. De parameter EOX heeft daarom een "trigger"-functie. Indien EOX wordt aangetroffen boven een bepaalde concentratie, zal moeten worden nagegaan wat de oorzaak daarvan is.

### *vluchtige olie*

De parameter minerale olie omvat de groep alifatische koolwaterstoffen met koolstofketens tussen de C10 en C40. De parameter VAK omvat een aantal van benzeen afgeleide aromatische koolwaterstoffen en (in principe) naftaleen. In veel olieproducten komen ook nog andere verbindingen voor, die worden gerapporteerd onder de verzamelnaam vluchtige oliefractie. Vluchtige olie bestaat voor een deel uit alifatische koolwaterstoffen met ketens van C7 t/m C9, en voor een deel uit alkylbenzenen. Voor deze (groepen) stoffen zijn in de Wet bodembescherming geen streefwaarde(n) en geen interventiewaarde(n) opgenomen. Overheden gaan hier verschillend mee om.

### *asbest*

Asbest is een niet-genormeerde stof. De belangrijkste reden hiervoor is dat de onzekerheden bij de beoordeling van de potentiële risico's van asbest in de bodem gebaseerd op de standaardprocedure te groot worden geacht. Wel wordt met de Circulaire een restconcentratienorm van 10 mg/kgds voor hechtgebonden asbest en 0 mg/kgds voor niet-hechtgebonden asbest van toepassing verklaard op het toepassen en het hergebruiken van grond en/of puin. Verder dienen alle gevallen waarbij de genoemde restconcentratienormen wordt overschreden bij de provincie te worden gemeld. De provincie bepaalt vervolgens de saneringsurgentie.

Bij het beoordelen van de actuele risico's is het vooral van belang dat wordt nagegaan of inhalatie van asbest door de mens op kan treden. Ook is van belang of er sprake is van hechtgebonden of niet-hechtgebonden asbest. Uit hechtgebonden asbest komen alleen de gevaarlijke asbestvezels in de lucht indien het asbesthoudende (bodem)materiaal wordt bewerkt of verwerkt. Uit niet-hechtgebonden asbest komen ook onder normale omstandigheden asbestvezels in de lucht door mechanische oorzaken.

Op basis van de beoordeling van de actuele risico's kan het bevoegd gezag (provincie) een besluit nemen over de saneringsurgentie van een verontreiniging. Indien het bevoegd gezag besluit sanering urgent te verklaren, vanwege actuele humane risico's, is hiermee tevens vastgesteld dat er sprake is van een geval van ernstige verontreiniging.

### *wanneer saneren?*

Nieuwe gevallen van bodemverontreiniging (veroorzaakt na 1 januari 1987) dienen conform de zorgplicht in de Wet bodembescherming te worden gesaneerd. Bij zogeheten oude gevallen (veroorzaakt voor 1987) dienen in principe alle ernstige gevallen van bodemverontreiniging (d.w.z. minimaal een bodemvolume van 25 m<sup>3</sup> grond c.q. 100 m<sup>3</sup> grondwater verontreinigd in een concentratie boven de interventiewaarde) op termijn gesaneerd te worden. Het tijdstip waarop dit moet gebeuren hangt af van de urgentie. De urgentie van sanering wordt bepaald door de actuele risico's die aanwezig zijn voor mensen en ecosystemen alsmede de verspreidingsrisico's. Deze risico's hangen samen met het gebruik van de verontreinigde locatie (bijv. wonen of bedrijfsmatig), en met zaken als de bodemopbouw ter plaatse (bijv. grondsoort en grondwaterstroming).

Verder kan onder andere de noodzaak tot het nemen van sanerende maatregelen ontstaan bij functiewijziging, bijvoorbeeld bij het bebouwen van het terrein. Ook kan door een koper of een verzekeringsmaatschappij sanering worden verlangd. En wanneer de bodem niet ernstig verontreinigd blijkt, kan het toch noodzakelijk zijn de verontreinigde bodem te saneren.

## Bijlage 4: Toetsingswaarden (mg/kgds)

projectnaam : NAF-terrein te Alphen aan den Rijn  
projectnummer : 0121883FH  
datum : 13-07-01

bodemtype : 1  
organische stof : 2 %  
lutum : 2 %

	streefwaarde	tussenwaarde	interventiewaarde
VAK #			
benzeen	0,002	0,10	0,20
tolueen	0,002	13	26
ethylbenzeen	0,006	5,0	10
xylenen	0,02	2,5	5,0
PAK (10VROM)	1,0	21	40
minerale olie	10	505	1000

*d : detectiegrens*  
*- : geen toetsingswaarde vastgesteld*  
*\$ : triggerwaarde*

**Bijlage 4:****Toetsingswaarden grondwater (µg/l)**

	streefwaarde	tussenwaarde	interventiewaarde
<b>Metalen<sup>1</sup></b>			
arsen	10	35	60
cadmium	0,4	3,2	6
chrom	1	15	30
koper	15	45	75
kwik	0,05	0,17	0,3
lood	15	45	75
nikkel	15	45	75
zink	65	432	800
<b>Aromatische verbindingen</b>			
benzeen	0,2	15	30
tolueen	7	503	1000
ethylbenzeen	4	77	150
xylenen	0,2	35	70
<b>Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen</b>			
naftaleen	0,01	35	70
fenanthreen	d	2,5	5
anthraceen	d	2,5	5
fluorantheen	0,003	0,5	1
benzo(a)anthraceen	d	0,25	0,5
chryseen	d	0,1	0,2
benzo(k)fluorantheen	d	0,025	0,05
benzo(a)pyreen	d	0,025	0,05
benzo(ghi)peryleen	0,0003	0,025	0,05
indeno(1,2,3-cd)pyreen	d	0,025	0,05
<b>Vluchtige OrganoChloorverbindingen (gechloreerde koolwaterstoffen)</b>			
1,2-dichloorethaan	7	203	400
1,2-dichlooretheen (cis en trans)	0,01	10	20
trichloormethaan (chloroform)	6	203	400
1,1,1-trichloorethaan	0,01	150	300
1,1,2-trichloorethaan	0,1	65	130
trichlooretheen (Tri)	24	262	500
tetrachloormethaan (Tetra)	0,01	5	10
tetrachlooretheen (Per)	0,01	20	40
monochloorbenzeen	7	93	180
dichloorbenzenen	3	26	50
dichloormethaan	0,01	500	1000
vinylchloride	0,01	2,5	5
1,1-dichloorethaan	7	453	900
<b>Overige verontreinigde stoffen</b>			
minerale olie	50	325	600
tetrahydrofuraan	0,5	150	300
tetrahydrothiofeen	0,5	2500	5000

<sup>1</sup>      ondiep grondwater  
d        detectiegrens

**Bijlage 5:      Overzicht resultaten  
grondwateranalyses 1<sup>e</sup> WVP**

## Bijlage 5: Overzicht resultaten grondwateranalyses 1e WVP

projectnaam: Prins Hendrikstraat te Alphen a/d Rijn (NAF-terrein)  
 projectnummer: 01.21883/FH  
 soort: aanvullend bodemonderzoek  
 media: grondwater  
 verontreiniging: benzeen  
 diepte (m-mv): ca. 12, 18, 25 en 30  
 streefwaarde: 0,2  
 tussenwaarde: 15  
 interventiewaarde: 30

peilbuis	diepte/concentratie			
	12 ug/l	18 ug/l	24 ug/l	30 ug/l
7	drijfslaag	zak/drijfslaag		18
C	<0,2			
I	18	200	1,6	<0,2
II	<0,2	0,2	0,6	<0,2
III	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
V	150	<0,2	<0,2	<0,2
VIII	<0,2	52	<0,2	<0,2
IX	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
XI	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
XIII	<0,2	<0,2		
XIV	0,5			
XV	14	65	110	<0,2
XVI	0,3	1,3	<0,2	<0,2
XVII	<0,2	<0,2	0,3	<0,2
XVIII	15	<0,2		
XIX		<0,2		
XX		<0,2		
XXI	<0,2			
XXII	27			
DW1	12	14		
DW2	2600	zak/drijfslaag		
DW3	390	410		
DW4	1400	1200		
DW6	1,6	58		
DW7	220	270		
DW8	8,1	11		
MF 1				4
MF 3		3000		
MF 4				3,1
MF 5				0,5
MF 6	110			
MF 7			<0,2	
MF 8				1,9
MF 9	690			
MF 10			220	
MF 11				<0,2
MF 12	520			
MF 13			6,8	
MF 14				1,6
MF 15	1300			
MF 16			36	
MF 17				7,9
MF 18	<0,2			
MF 20				<0,2

## Bijlage 5: Overzicht resultaten grondwateranalyses 1e WVP

projectnaam: Prins Hendrikstraat te Alphen a/d Rijn (NAF-terrein)  
 projectnummer: 01.21883/FH  
 soort: aanvullend bodemonderzoek  
 media: grondwater  
 verontreiniging: toluene  
 diepte (m-mv): ca. 12, 18, 25 en 30  
 streefwaarde: 7  
 tussenwaarde: 503  
 interventiewaarde: 1000

peilbuis	diepte/concentratie			
	12 ug/l	18 ug/l	25 ug/l	30 ug/l
7	drijfslaag	zak/drijfslaag		40
C	<0,2			
I	<0,2	0,5	<0,2	<0,2
II	0,2	0,3	0,3	0,2
III	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
V	0,9	0,5	0,3	0,4
VIII	<0,2	0,4	0,4	<0,2
IX	0,3	0,3	0,3	0,3
XI	0,4	0,2	<0,2	<0,2
XIII	<0,2	0,3		
XIV	<0,2			
XV	0,5	0,5	0,8	0,4
XVI	0,2	0,4	<0,2	<0,2
XVII	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
XVIII	0,5	<0,2		
XIX		<0,2		
XX		<0,2		
XXI	<0,2			
XXII	27			
DW1	0,3	0,4		
DW2	2900	zak/drijfslaag		
DW3	6,1	5,5		
DW4	180	110		
DW6	0,2	0,6		
DW7	1,5	1,7		
DW8	0,2	0,3		
MF 1				<0,2
MF 3		270		
MF 4				0,2
MF 5				0,2
MF 6	0,2			
MF 7			<0,2	
MF 8				<0,2
MF 9	1,4			
MF 10			0,4	
MF 11				<0,2
MF 12	0,7			
MF 13			<0,2	
MF 14				<0,2
MF 15	3,7			
MF 16			0,2	
MF 17				<0,2
MF 18	<0,2			
MF 20				<0,2

## Bijlage 5: Overzicht resultaten grondwateranalyses 1e WVP

projectnaam: Prins Hendrikstraat te Alphen a/d Rijn (NAF-terrein)  
 projectnummer: 01.21883/FH  
 soort: aanvullend bodemonderzoek  
 media: grondwater  
 verontreiniging: ethylbenzeen  
 diepte (m-mv): ca. 12, 18, 25 en 30  
 streefwaarde: 4  
 tussenwaarde: 77  
 interventiewaarde: 150

peilbuis	diepte/concentratie			
	12 ug/l	18 ug/l	25 ug/l	30 ug/l
7	drijfslaag	zak/drijfslaag		21
C	<0,2			
I	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
II	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
III	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
V	0,5	<0,2	<0,2	<0,2
VIII	<0,2	0,4	<0,2	<0,2
IX	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
XI	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
XIII	<0,2	<0,2		
XIV	<0,2			
XV	<0,2	<0,2	0,4	<0,2
XVI	<0,2	0,2	<0,2	<0,2
XVII	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
XVIII	<0,2	<0,2		
XIX		<0,2		
XX		<0,2		
XXI	<0,2			
XXII	0,2			
DW1	3,1	2,9		
DW2	970	zak/drijfslaag		
DW3	52	79		
DW4	130	120		
DW6	1	2,9		
DW7	25	58		
DW8	3,8	3,2		
MF 1				<0,2
MF 3		300		
MF 4				0,4
MF 5				<0,2
MF 6	3,4			
MF 7			<0,2	
MF 8				0,8
MF 9	50			
MF 10			1,5	
MF 11				<0,2
MF 12	6			
MF 13			<0,2	
MF 14				<0,2
MF 15	150			
MF 16			1,5	
MF 17				0,3
MF 18	<0,2			
MF 20				<0,2



## Bijlage 5: Overzicht resultaten grondwateranalyses 1e WVP

projectnaam: Prins Hendrikstraat te Alphen a/d Rijn (NAF-terrein)  
 projectnummer: 01.21883/FH  
 soort: aanvullend bodemonderzoek  
 media: grondwater  
 verontreiniging: xylenen  
 diepte (m-mv): ca. 12, 18, 25 en 30  
 streefwaarde: 0,2  
 tussenwaarde: 35  
 interventiewaarde: 70

peilbuis	diepte/concentratie			
	12 ug/l	18 ug/l	25 ug/l	30 ug/l
7	drijfslaag	zak/drijfslaag		84
C	<0,5			
I	<0,5	0,6	<0,5	<0,5
II	0,7	1,1	<0,5	<0,5
III	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
V	1,8	<0,5	<0,5	<0,5
VIII	<0,5	4,5	<0,5	<0,5
IX	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
XI	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
XIII	<0,5	<0,5		
XIV	<0,5			
XV	1	4,4	5,9	<0,5
XVI	1	5,6	<0,5	<0,5
XVII	<0,5	<0,5	0,7	<0,5
XVIII	<0,5	<0,5		
XIX		0,8		
XX		<0,5		
XXI	<0,5			
XXII	1,9			
DW1	3,3	3,1		
DW2	3600	zak/drijfslaag		
DW3	62	72		
DW4	340	250		
DW6	1,4	12		
DW7	97	120		
DW8	6,2	5,4		
MF 1				<0,5
MF 3		540		
MF 4				<0,5
MF 5				0,5
MF 6	8,8			
MF 7			<0,5	
MF 8				<0,5
MF 9	22			
MF 10			5,5	
MF 11				<0,5
MF 12	11			
MF 13			<0,5	
MF 14				<0,5
MF 15	36			
MF 16			2,5	
MF 17				<0,5
MF 18	<0,5			
MF 20				<0,5

## Bijlage 5: Overzicht resultaten grondwateranalyses 1e WVP

projectnaam: Prins Hendrikstraat te Alphen a/d Rijn (NAF-terrein)  
 projectnummer: 01.21883/FH  
 soort: aanvullend bodemonderzoek  
 media: grondwater  
 verontreiniging: naftaleen  
 diepte (m-mv): ca. 12, 18, 25 en 30  
 streefwaarde: 0,01  
 tussenwaarde: 35  
 interventiewaarde: 70

peilbuis	diepte/concentratie			
	12 ug/l	18 ug/l	25 ug/l	30 ug/l
7	drijfslaag	zak/drijfslaag		1800
C	<0,2			
I	<0,2	0,2	<0,2	<0,2
II	0,2	<0,2	<0,2	<0,2
III	1,9	0,4	<0,2	<0,2
V	0,2	<0,2	<0,2	<0,2
VIII	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
IX	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
XI	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
XIII	<0,2	<0,2		
XIV	<0,2			
XV	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
XVI	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
XVII	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
XVIII	<0,2	<0,2		
XIX		<0,2		
XX		<0,2		
XXI	<0,2			
XXII	<0,2			
DW1	41	71		
DW2	41	zak/drijfslaag		
DW3	1200	1700		
DW4	3000	3400		
DW6	41	670		
DW7	1000	1300		
DW8	100	82		
MF 1				0,5
MF 3		3200		
MF 4				0,9
MF 5				0,4
MF 6	0,8			
MF 7			47	
MF 8				<1
MF 9	19			
MF 10			100	
MF 11				<1
MF 12	1,3			
MF 13			1,3	
MF 14				<0,2
MF 15	720			
MF 16			17	
MF 17				1,4
MF 18	<0,5			
MF 20				5,5

## Bijlage 5: Overzicht resultaten grondwateranalyses 1e WVP

projectnaam: Prins Hendrikstraat te Alphen a/d Rijn (NAF-terrein)  
 projectnummer: 01.21883/FH  
 soort: aanvullend bodemonderzoek  
 media: grondwater  
 verontreiniging: minerale olie  
 diepte (m-mv): ca. 12, 18, 25 en 30  
 streefwaarde: 50  
 tussenwaarde: 325  
 interventiewaarde: 600

peilbuis	diepte/concentratie			
	12 ug/l	18 ug/l	25 ug/l	30 ug/l
DW1	250	230		
DW2	54000	zak/drijf laag		
DW3	5900	6200		
DW4	12000	11000		
DW6	130	1100		
DW7	4500	22000		
DW8	310	440		
MF 1				<50
MF 3		6400		
MF 4				<50
MF 5				<50
MF 6	1900			
MF 7			2500	
MF 8				<50
MF 9	2000			
MF 10			1500	
MF 11				<50
MF 12	1700			
MF 13			100	
MF 14				<50
MF 15	4400			
MF 16			1100	
MF 17				<50
MF 18	<50			
MF 20				<50

**Bijlage 6: Beschrijvingen dwarsdoorsneden**

**Dwarsdoorsnede C: D, SON109, 186, 1a, DKM142, XIV, DKM128**

**D**

0.0-0.3	zand
0.3-5.2	klei
5.2-5.5	zand
5.5-6.3	klei
6.3-6.8	veen
6.8-10.5	klei
10.5-11.2	veen (basis)
11.2-13.2	zand

**SON109**

0.0-3.5	zand
3.5-5.7	klei
5.7-6.5	zand
6.5-10.1	klei
10.1-10.9	veen (basis)
10.9-20.5	zand

**186**

0.0-0.7	zand
0.7-4.3	klei
4.3-10.5	zand
10.5-11.6	veen (basis)
11.6-12.3	zand

**1a**

0.0-2.2	water
2.2-3.0	zand
3.0-3.6	klei
3.6-9.6	zand
9.6-9.7	klei

**DKM142**

0.0-1.7	klei (mogelijk veen)
1.7-4.7	klei
4.7-15.5	zand

**XIV**

0.0-1.1	zand
1.1-3.4	veen
3.4-4.5	klei
4.5-13.0	zand

**DKM128**

0.0-1.5	zand
1.5-3.0	klei
3.0-16.0	zand

**Dwarsdoorsnede D: IX, II, FFD4, 25, 7, FFD3**

<b>IX:</b>	
0.0-1.0	zand
1.0-2.0	klei
2.0-4.0	veen
4.0-5.6	klei
5.6-5.9	veen
5.9-7.0	klei
7.0-9.9	klei
9.9-10.4	veen (basis)
10.4-32.0	zand

<b>II</b>	
0.0-0.8	zand
0.8-7.6	klei
7.6-8.0	veen
8.0-8.8	klei
8.8-9.7	veen
9.7-10.2	zand
10.2-10.6	veen (basis)
10.6-31.6	zand
31.6-32.0	klei

<b>FFD4</b>	
0.0-2.7	zand
2.7-3.4	klei
3.4-5.2	zand
5.2-8.5	klei
8.5-8.8	zand
8.8-9.7	klei
9.7-10.3	veen (basis)
10.3-18.0	zand

<b>25</b>	
0.0-1.0	klei
1.0-1.2	veen
1.2-2.5	klei
2.5-2.8	zand
2.8-4.8	klei

<b>7</b>	
0.0-0.4	zand
0.4-1.5	klei
1.5-2.2	veen
2.2-2.6	klei
2.6-2.9	veen
2.9-5.2	klei
5.2-6.2	zand
6.2-10.1	klei
10.1-11.0	veen
11.0-31.5	zand
31.5-32.0	klei

<b>FFD3</b>	
0.0-2.0	zand
2.0-5.2	klei
5.2-6.7	zand
6.7-8.0	klei
8.0-8.8	zand
8.8-9.2	klei
9.2-10.8	zand
10.8-11.8	veen (basis)
11.8-18.0	zand

**Dwarsdoorsnede E: FFD5, SON110, 2, 5, FFD2, XXI, DKM121**

**FFD5 (vermoedelijk niet representatief)**

0.0-3.8	zand
3.8-9.4	klei
9.4-10.2	onduidelijk
10.2-18.0	zand

**SON110**

0.0-2.2	zand
2.2-5.0	klei
5.0-5.5	veen
5.5-10.2	klei
10.2-10.8	veen (basis)
10.8-20.0	zand

**2**

0.0-2.7	water
2.7-3.2	zand
3.2-3.5	klei
3.5-7.1	zand
7.1-10.0	klei

**5**

0.0-3.3	water
3.3-3.5	zand
3.5-3.9	klei
3.9-6.5	zand

**FFD2**

0.0-1.8	zand
1.8-2.2	klei
2.2-3.3	veen
3.3-5.0	klei
5.0-8.8	zand
8.8-10.6	klei
10.6-11.2	veen
11.2-18	zand

**XXI en DKM121**

Geen boorbeschrijving



**Dwarsdoorsnede F: C, 21, SON3, 20, FFF9, 3, DKM 134, DKM 116**

**C niet de juiste (vermoeden)**

0.0-0.8	zand
0.8-2.5	klei
2.5-3.5	veen
3.5-4.1	klei
4.1-5.0	veen
5.0-9.5	klei
9.5-10.5	veen (basis)
10.5-13.0	zand

**21**

0.0-0.9	zand
0.9-5.3	klei
5.3-5.5	veen

**SON3**

0.0-1.0	lucht
1.0-3.5	zand
3.5-5.0	klei
5.0-5.5	veen
5.5-9.7	klei
9.7-10.3	veen (vanaf 10.3 zand)

**20**

0.0-1.1	zand
1.1-5.2	klei
5.2-5.3	zand
5.3-5.5	klei

**FFF9**

0.0-1.9	zand
1.9-5.3	klei
5.3-7.8	zand
7.8-8.4	klei
8.4-9.2	zand
9.2-10.5	klei
10.5-11.2	veen (basis)
11.2-28.0	zand

**3**

0.0-2.7	water
2.7-3.3	zand
3.3-3.7	klei
3.7-6.9	zand
6.9-7.9	klei
7.9-9.5	zand
9.5-10.0	veen (basis)

**DKM134**

0.0-1.2	zand
1.2-4.5	klei
4.5-5.5	zand
5.5-5.8	klei
5.8-14.5	zand
14.5-14.7	klei
14.7-18.0	zand

**DKM 116**

0.0-1.5	klei
1.5-7.4	zand
7.4-7.6	klei
7.6-11.7	zand
11.7-11.9	klei
11.9-15	zand

**Dwarsdoorsnede G: XV, C, FFD7, B, SON6, FFD8, 4, V, XXII, XI**

**XV**

0.0-1.5	zand
1.5-6.0	veen
6.0-10.5	klei
10.5-30.8	zand
30.8-31.0	klei

**C**

0.0-0.9	zand
0.8-2.5	klei
2.5-3.5	veen
3.5-4.1	klei
4.1-5.0	veen
5.0-9.5	klei
9.5-10.5	veen (basis)
10.5-13.0	zand

**FFD7**

0.0-2.0	zand
2.0-7.2	klei
7.2-9.8	zand
9.8-10.2	veen (basis)
10.2-24.5	zand

**B**

0.0-0.6	zand
0.6-2.1	klei
2.1-2.4	veen
2.4-5.2	klei
5.2-5.6	veen
5.6-8.6	klei
8.6-10.4	zand
10.4-11.3	veen (basis)
11.3-13.2	zand

**SON6**

0.0-3.0	zand
3.0-5.0	klei
5.0-6.0	veen
6.0-10.3	klei
10.3-10.8	veen (basis)
10.8-13.0	zand

**FFD8**

0.0-2.4	zand
2.4-4.2	klei
4.2-7.1	zand
7.1-9.5	klei
9.5-10.2	veen (basis)
10.2-24.0	zand

**4**

0.0-2.7	water
2.7-4.1	klei
4.1-7.5	zand

V	
0.0-0.8	zand
0.8-6.3	klei
6.3-10.2	zand
10.2-10.8	klei
10.8-11.0	veen (basis)
11.0-31.8	zand
31.8-32.0	klei

**XXII en XI (geen boorgegevens)**

**Bijlage 7: Grondwatermodellering**

**RAPPORT  
GRONDWATERMODELLERING EN BEREKENING SANERINGSDUUR  
NAF-TERREIN  
ALPHEN AAN DEN RIJN**

**Rapportagedatum:  
7 juni 2002**

**rapportnummer: 01AC0141.R01**

# GRONDWATERMODELLERING EN BEREKENING SANERINGSDUUR

## Inleiding

Om inzicht te verkrijgen in de benodigde onttrekkingsdebieten en de grondwaterstandsverlagingen tijdens de bodemsanering, is een grondwatermodellering uitgevoerd met behulp van het softwareprogramma GMS versie 3.1. In dit programma zijn modules Modflow, Modpath en MT3D verwerkt.

## Algemene gegevens

In het model is uitgegaan van de volgende algemene gegevens:

- de grondwaterstand binnen de IBC-kuip bedraagt circa NAP -0,8 m;
- er is uitgegaan van een constant waterpeil ter hoogte van de Oude Rijn; langs de IBC-kuip is een waterpeil van NAP -0,4 m aangehouden
- er is uitgegaan van een constant waterpeil ter plaatse van de modelgrenzen, welke op minimaal 3 km van de locatie zijn gelegen; de waterpeilen zijn afgeleid uit het NAGROM-bestand van TNO;
- tevens is uitgegaan van een constant waterpeil in de eerste modellaag ter plaatse van de polders; de polderpeilen zijn afgeleid uit de Grondwaterkaart van Nederland (TNO, GWK25, 1980);
- het neerslagoverschot ter plaatse van het gerioleerde gebied is gebruikt ter ijking van het model en uiteindelijk vastgesteld op 125 mm/jaar ten noorden van de Oude Rijn en 50 mm/jaar ten zuiden van de Oude Rijn;
- op basis van de tijdens de bodemonderzoeken en de grondsanering vastgestelde globale bodemopbouw en gegevens uit de Grondwaterkaart van Nederland is in het model uitgegaan van de volgende geschematiseerde geohydrologische bodemopbouw:

modellaag	ten zuiden van Oude Rijn	ontgravingsvak I	ontgravingsvak II	IBC-kuip en even brede strook ten zuiden van Oude Rijn	Oude Rijn	circa 400 m brede strook ten noorden van Oude Rijn	ten noorden van circa 400 m brede strook
1 NAP 0,0 tot -4,5 m	klei $k_h = 0,011 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 0,03$	zand $k_h = 5 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 0,23$	zand $k_h = 5 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 0,23$	klei $k_h = 0,011 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 0,03$	klei $k_h = 0,011 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 0,03$	klei $k_h = 0,011 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 0,03$	klei $k_h = 0,011 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 0,03$
2 NAP -4,5 tot -4,6 m	klei $k_h = 0,011 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 0,03$	zand $k_h = 5 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 0,23$	zand $k_h = 5 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 0,23$	klei $k_h = 0,011 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 0,03$	klei $k_h = 0,011 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 0,03$	klei $k_h = 0,011 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 0,03$	zand $k_h = 5 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 0,23$
3 NAP -4,6 tot -4,7 m	klei $k_h = 0,011 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	zand $k_h = 5 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	klei $k_h = 0,011 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	klei $k_h = 0,011 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	klei $k_h = 0,011 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	klei $k_h = 0,011 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	zand $k_h = 5 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$
4 NAP -4,7 tot -5,6 m	klei $k_h = 0,011 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	zand $k_h = 5 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	klei $k_h = 0,011 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	zand $k_h = 5 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	zand $k_h = 5 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	zand $k_h = 5 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	zand $k_h = 5 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$
5 NAP -5,6 tot -6,6 m	klei $k_h = 0,011 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	klei $k_h = 0,011 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	grof zand $k_h = 20 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	grof zand $k_h = 20 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	grof zand $k_h = 20 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	grof zand $k_h = 20 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	grof zand $k_h = 20 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$
6 NAP -6,6 tot -8,2 m	klei $k_h = 0,011 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	zand $k_h = 5 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	klei $k_h = 0,011 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	zand $k_h = 5 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	zand $k_h = 5 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	zand $k_h = 5 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	zand $k_h = 5 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$
7 NAP -8,2 tot -10 m	klei $k_h = 0,011 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	klei $k_h = 0,011 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	klei $k_h = 0,011 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	klei $k_h = 0,011 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	zand $k_h = 5 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	zand $k_h = 5 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	zand $k_h = 5 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$
8 NAP -10 tot -11 m	veen $k_h = 0,0005 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	veen $k_h = 0,0005 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	veen $k_h = 0,0005 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	veen $k_h = 0,0005 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	veen $k_h = 0,0005 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	veen $k_h = 0,0005 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	zand $k_h = 5 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$
9 NAP -11 tot -32 m	grof zand $k_h = 48 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	grof zand $k_h = 48 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	grof zand $k_h = 48 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	grof zand $k_h = 48 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	grof zand $k_h = 48 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	grof zand $k_h = 48 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	grof zand $k_h = 48 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$
10 NAP -32 tot -42 m	klei $k_h = 0,011 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	klei $k_h = 0,011 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	klei $k_h = 0,011 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	klei $k_h = 0,011 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	klei $k_h = 0,011 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	klei $k_h = 0,011 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	klei $k_h = 0,011 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$
11 NAP -42 tot -226 m	zand $k_h = 5,4 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	zand $k_h = 5,4 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	zand $k_h = 5,4 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	zand $k_h = 5,4 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	zand $k_h = 5,4 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	zand $k_h = 5,4 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$	zand $k_h = 5,4 \text{ m/d}$ $S_s = 0,001 \text{ 1/m}$ $S_y = 8,5 \cdot 10^{-4}$

toelichting:

$k_v$  = verticale doorlatendheid: deze bedraagt steeds 20% van de bovenstaande waarden voor  $k_h$  (schatting), behalve in modellaag 5 ter plaatse van ontgravingsvak I; omdat hier na de ontgraving een folie is aangebracht, is een waarde van  $9 \cdot 10^{-9}$  m/d gehanteerd

$k_h$  = horizontale doorlatendheid: waarde voor klei afgeleid uit weerstand (5000 dagen) en dikte van deklaag (11 m) volgens de Grondwaterkaart van Nederland; waarde voor modellaag 9 respectievelijk 11 afgeleid uit doorlaatvermogen en dikte van eerste respectievelijk tweede watervoerend pakket volgens de Grondwaterkaart van Nederland; waarde voor overige zandlagen en veen betreffen schattingen op basis van standaardwaarden

$S_s$  = specific storage; waarden afgeleid uit Grondwaterkaart van Nederland of geschat

$S_y$  = specific yield; waarden afgeleid uit Grondwaterkaart van Nederland of geschat

- op basis van een doorlatendheid van  $10^{-9}$  m/s (Handboek bodemsaneringstechniekene, Sdu Uitgeverij) en een dikte van 0,01 m is een 'hydraulic characteristic'-waarde van 0,0086 aangehouden voor de damwanden van de IBC-kuip en de damwanden langs de Oude Rijn;
- tegen de wand van de IBC-kuip die aan ontgravingsvak I grenst is een folie aangebracht; daarom is hier voor de modellaag 1 t/m 5 een 'hydraulic characteristic'-waarde van  $4,32 \cdot 10^{-6}$  aangehouden;
- in modellaag 9 (eerste watervoerend pakket) zijn drie waterwinningen gesitueerd, alle ten westen van de IBC-kuip; de debieten van de afgelopen jaren zijn opgevraagd bij de provincie; de in het model ingevoerde waarden voor het onttrekkingsdebiet zijn gebruikt ter ijking en uiteindelijk vastgesteld op 2266 m<sup>3</sup>/dag voor de meest westelijke onttrekking, 3000 m<sup>3</sup>/dag voor de middelste onttrekking en 1750 m<sup>3</sup>/dag voor de meest oostelijke onttrekking.

Bij de interpretatie van de resultaten wordt met name gekeken naar de eerste, vijfde en negende modellaag:

- eerste modellaag: deze vertegenwoordigt het bovenste deel van de deklaag (freatisch grondwater);
- vijfde modellaag: deze vertegenwoordigt het deel van de deklaag waarin (plaatselijk) grof zand aanwezig is;
- negende modellaag: deze vertegenwoordigt het eerste watervoerend pakket.

#### **Modellering natuurlijke grondwaterstroming (zie bijlage a)**

In bijlage a zijn gemodelleerde isohypsenpatronen van de eerste, vijfde en negende modellaag weergegeven, waarbij de volgende specifieke uitgangspunten zijn gehanteerd:

- stationaire stroming;
- geen onttrekking in het kader van de sanering.

De gemodelleerde patronen zijn verkregen op basis van ijking en komen voldoende overeen met de patronen zoals afkomstig uit het NAGROM-bestand (plaatselijke verstoringen zijn hierbij niet in beschouwing genomen).

#### **SITUATIE I (zie bijlage b)**

- **beheersing verontreinigingen in en langs IBC-kuip; beheersing overige verontreinigingen**
- **onttrekking uit filters in IBC-kuip**
- **onttrekking uit drie deepwells in pluim**

In het oorspronkelijke saneringsplan van NBM (rapport 72.065, 1998) is een beheersvariant voorgesteld waarbij uit drie deepwells en uit de IBC-kuip wordt onttrokken. Sanering van de verontreinigingen vindt hierbij plaats door middel van natuurlijke attenuatie. De drie deepwells zijn bedoeld om verdere verspreiding in het eerste watervoerende pakket tegen te gaan. Door middel van een modelberekening is nagegaan of het met het voorgestelde systeem mogelijk is de verontreinigingen in het eerste watervoerende pakket te beheersen. Bij de modellering zijn de volgende specifieke uitgangspunten gehanteerd:

- niet stationaire stroming gedurende dertig jaar;
- in totaal 12 m<sup>3</sup>/dag onttrekking in de eerste t/m zevende modellaag met behulp van 25 filters (filterstelling NAP -3 tot -9 m);
- 180 m<sup>3</sup>/dag onttrekking uit de negende modellaag met de meest zuidelijke deepwell;
- 120 m<sup>3</sup>/dag onttrekking uit de negende modellaag met de meest noordelijke deepwell;
- 80 m<sup>3</sup>/dag onttrekking uit de negende modellaag met de meest oostelijke deepwell;
- zie bijlage b voor de ligging van de filters en deepwells.

In bijlage b is een gemodelleerd isohypsen- en stroombanenpatroon van de negende modellaag na 1,5 jaar continue onttrekking opgenomen. Hieruit blijkt dat de verontreinigingen in het eerste watervoerend pakket binnen het invloedsgedebiet van de onttrekking vallen, hetgeen betekent dat deze voldoende kunnen worden beheerst.

#### **SITUATIE II (zie bijlage c)**

- **beheersing verontreinigingen in en langs IBC-kuip; verwijdering/beheersing overige verontreinigingen**
- **onttrekking uit filters in IBC-kuip**
- **onttrekking uit zes deepwells in brongebied en pluim**

In het aanvullend saneringsonderzoek van Oranjewoud (projectnummer 1601-31738, 1993) is een 'pump and treat' saneringsvariant voorgesteld waarbij uit vijf deepwells en uit de IBC-kuip wordt onttrokken. Bij deze variant vindt volledige geohydrologische sanering van de grondwaterverontreinigingen plaats en wordt niet gerekend op natuurlijke attenuatie. Hier is een enigszins aangepast systeem gemodelleerd waarbij uit zes in plaats van vijf deepwells wordt onttrokken. Twee van de zes deepwells bestaan reeds (DW II en DW VII nabij de IBC-kuip). Bij de modellering zijn de volgende specifieke uitgangspunten gehanteerd:

- niet stationaire stroming gedurende dertig jaar;
- in totaal 12 m<sup>3</sup>/dag onttrekking in de eerste t/m zevende modellaag met behulp van 25 filters (filterstelling NAP -3 tot -9 m);
- 180 m<sup>3</sup>/dag onttrekking uit de negende modellaag met de meest zuidelijke deepwell;
- 180 m<sup>3</sup>/dag onttrekking uit de negende modellaag met de meest noordelijke deepwell;
- 2x100 m<sup>3</sup>/dag onttrekking uit de negende modellaag met de twee deepwells nabij de IBC-kuip;
- 2x180 m<sup>3</sup>/dag onttrekking uit de negende modellaag met twee deepwells centraal in de verontreinigingspluim;
- zie bijlage c voor de ligging van de filters en deepwells.



In bijlage c is een gemodelleerd isohypsen- en stroombanenpatroon van de negende modellaag na 1,5 jaar continue onttrekking opgenomen. Hieruit blijkt dat de verontreinigingen in het eerste watervoerend pakket ruim binnen het invloedsgebied van de onttrekking vallen en een veel intensievere doorspoeling optreedt dan bij de eerder beschreven beheersvariant.

Omdat uit de recent verkregen grondwaterresultaten (peilbuizen 1001 t/m 1004) is gebleken dat het pluimgebied veel sterker verontreinigd is dan tijdens het saneringsonderzoek van Oranjewoud is aangenomen, is het echter onwaarschijnlijk dat de grondwaterverontreinigingen in het pluimgebied binnen afzienbare tijd afdoende kunnen worden verwijderd. In het pluimgebied is namelijk niet alleen benzeen maar ook minerale olie aangetroffen. Minerale olie heeft een veel grotere retardatiefactor dan benzeen. De saneringsvariant kan wel dienen om de pluim te verkleinen en beter te beheersen dan bij de eerder beschreven variant.

### SITUATIE III (zie bijlage d)

- **beheersing verontreinigingen in en langs IBC-kuip; verwijdering overige verontreinigingen**
- **onttrekking uit filters in en langs IBC-kuip**
- **onttrekking uit zes deepwells in brongebied**
- **gestimuleerde natuurlijke attenuatie in pluimgebied**

Om het onttrekkingsdebiet te beperken, wordt in dit rapport voorgesteld om af te zien van onttrekking in de verontreinigingspluim en de onttrekking te beperken tot het brongebied van de verontreiniging. In eerste instantie zijn hierbij de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- niet stationaire stroming gedurende dertig jaar;
- in totaal 12 m<sup>3</sup>/dag onttrekking binnen de IBC-kuip in de eerste t/m zevende modellaag met behulp van 25 filters (filterstelling NAP -3 tot -9 m);
- in totaal 1,7 m<sup>3</sup>/dag onttrekking buiten de IBC-kuip in de eerste t/m zevende modellaag met behulp van 17 filters (filterstelling NAP -3 tot -9 m);
- in totaal 32 m<sup>3</sup>/dag onttrekking in waterbodempluim langs de IBC-kuip in de tweede t/m zevende modellaag met behulp van 4 filters (filterstelling NAP -4,5 tot -9 m);
- 6x33 m<sup>3</sup>/dag onttrekking uit de negende modellaag met zes deepwells in en langs de IBC-kuip;
- zie bijlage d voor de ligging van de filters en deepwells.

In bijlage d zijn gemodelleerde isohypsen- en stroombanenpatronen en verlagingslijnen van de eerste, vijfde en negende modellaag na 1,5 jaar en 30 continue onttrekking opgenomen. Op basis van de stroombanenpatronen zijn verversingsduren afgeleid voor diverse karakteristieke terreindelen binnen het verontreinigde gebied. Aan de hand hiervan is op basis van evenwichtsberekeningen bepaald hoe lang sanering van de terreindelen globaal in beslag neemt.

De saneringsduur is berekend met behulp van de volgende formule en gegevens:

$$\text{saneringsduur} = \ln(C_{go}/C_{ge}) \cdot T_v \cdot R_t$$

met:

C<sub>go</sub>: aanvangsconcentratie grondwater [µg/l]

C<sub>ge</sub>: eindconcentratie grondwater [µg/l]

T<sub>v</sub>: verversingsduur [d]

R<sub>t</sub>: retardatiefactor berekend bij 2% organisch stof, een bulkdichtheid van 1,6 kg/dm<sup>3</sup> en een porositeit van 0,3

In de onderstaande tabel zijn de in- en uitvoergegevens van de berekening samengevat weergegeven:

locatie	stof	aanvangsconcentratie [µg/l]	eindconcentratie [µg/l]	erversingsduur [d]	retardatiefactor	saneringsduur [jaar]
overzijde Oude Rijn (modellaag 9: 1e WVP)	benzeen	150	15	1825	5,9	68
waterbodempluim bij boring 5 (modellaag 5: zand in deklaag)	naftaleen	235	35	365	63	120
	minerale olie	2685	325	365	160	338
waterbodempluim langs IBC-kuip (modellaag 5: zand in deklaag)	naftaleen	23163#	35	30	63	34
	minerale olie	36030#	325	30	160	62
in en direct naast kuip (modellaag 9: 1e WVP)	naftaleen	1340*	35	30	63	19
	minerale olie	2688*	325	30	160	28
	benzeen	839*	15	30	5,9	2
bij midifilters 6 t/m 11 (modellaag 9: 1e WVP)	naftaleen	1340*	35	400	63	252
	minerale olie	2688*	325	400	160	370
	benzeen	839*	15	400	5,9	26

# aanvangsconcentratie betreft gemiddelde van gehalten boven interventiewaarde uit waterbodemonderzoek van het aanvullend nader milieukundig onderzoek

\*aanvangsconcentratie betreft gemiddelde van gehalten boven interventiewaarde uit alle midifilters uit het aanvullend nader milieukundig onderzoek

De bovenstaande berekeningen zijn gebaseerd op evenwicht tussen grond en grondwater. Er is geen rekening gehouden met natuurlijke attenuatie of stoffen die de oplosbaarheid vergroten. Verder dient in het achterhoofd te worden gehouden dat sanering van slecht doorlatende klei- en veenlagen aanzienlijk langer kan duren dan hierboven voor de zandige lagen is berekend. Ook de sanering van bodemlagen met puur product zou aanzienlijk langer in beslag kunnen nemen.

Zoals blijkt uit het bovenstaande zouden de verontreinigingen in en direct naast de kuip binnen zo'n dertig jaar gesaneerd kunnen worden. Sanering van de verontreinigingen ter plaatse van de waterbodem en de midifilters 6 t/m 11 zou echter aanzienlijk langer in beslag nemen. Dat sanering van de verontreinigingen aan de overzijde van de Oude Rijn op basis van de berekeningen ook langer in beslag zou nemen is minder van belang omdat de concentratie daar dermate laag is dat natuurlijke attenuatie een belangrijke rol kan vervullen.

De sanering van de verontreinigingen in het eerste watervoerende pakket stroomafwaarts van het brongebied kan plaatsvinden door middel van gestimuleerde natuurlijke attenuatie. Zonder stimulatie zal geen afdoende afbraak plaats kunnen vinden, met name omdat recent gebleken is dat ter hoogte van de peilbuizen 1001 t/m 1004 niet alleen benzene maar ook minerale olie in het eerste watervoerende pakket aanwezig is. Stimulatie kan plaatsvinden door zuurstof en voedingsstoffen in de bodem te injecteren, verspreid over het pluin gebied. Zuurstof kan worden ingebracht door middel van persluchtinjectie of door middel van ORC.

ORC (Oxygen Release Compound) bestaat uit een mengsel van magnesiumperoxide, magnesiumoxide en magnesiumhydroxide dat in contact met water zeer langzaam zuurstof vrijgeeft (zie ook bijlage g). Door het inbrengen van zuurstof worden de van nature aanwezige bacteriën gestimuleerd in de afbraak van olieproducten. Zuurstof is meestal de limiterende factor bij de aërobe afbraak van contaminanten. ORC geeft gedurende zes tot twaalf maanden zuurstof af (in bepaalde situaties aanzienlijk langer).

#### **SITUATIE IV (zie bijlage e)**

- **beheersing verontreinigingen in en langs IBC-kuip; verwijdering overige verontreinigingen**
- **onttrekking uit filters in en langs IBC-kuip (verhoogd debiet)**
- **onttrekking uit acht deepwells in brongebied**
- **gestimuleerde natuurlijke attenuatie in pluin gebied**

Zoals vermeld wordt in dit rapport voorgesteld om af te zien van onttrekking in de verontreinigingspluin en de onttrekking te beperken tot het brongebied van de verontreiniging. Om de sanering ter plaatse van de waterbodem en de midifilters 6 t/m 11 te bespoedigen, zouden twee extra deepwells kunnen worden geplaatst bij de midifilters en zou het debiet ter plaatse van de waterbodem kunnen worden verhoogd. In tweede instantie zijn daarom de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- niet stationaire stroming gedurende dertig jaar;
- in totaal 12 m<sup>3</sup>/dag onttrekking binnen de IBC-kuip in de eerste t/m zevende modellaag met behulp van 25 filters (filterstelling NAP -3 tot -9 m);
- in totaal 1,7 m<sup>3</sup>/dag onttrekking buiten de IBC-kuip in de tweede t/m zevende modellaag met behulp van 17 filters (filterstelling NAP -4,5 tot -9 m);
- in totaal 80 m<sup>3</sup>/dag onttrekking in waterbodem langs de IBC-kuip in de tweede t/m zevende modellaag met behulp van 4 filters (filterstelling NAP -4,5 tot -9 m);
- 6x33 m<sup>3</sup>/dag onttrekking uit de negende modellaag met zes deepwells in en langs de IBC-kuip;
- 2x50 m<sup>3</sup>/dag onttrekking uit de negende modellaag met twee deepwells nabij de midifilters 6 t/m 11;
- zie bijlage e voor de ligging van de filters en deepwells.

In bijlage e zijn gemodelleerde isohypsen- en stroombanenpatronen en verlaginglijnen van de eerste, vijfde en negende modellaag na 1,5 jaar en 30 continue onttrekking opgenomen. Op basis van de stroombanenpatronen zijn verversingsduren afgeleid voor diverse karakteristieke terreindelen binnen het verontreinigde gebied. Aan de hand hiervan is op basis van evenwichtsberekeningen bepaald hoe lang sanering van de terreindelen globaal in beslag neemt.

De saneringsduur is berekend met behulp van de volgende formule en gegevens:

$$\text{saneringsduur} = \ln(C_{go}/C_{ge}) \cdot T_v \cdot R_t$$

met:

C<sub>go</sub>: aanvangsconcentratie grondwater [µg/l]

C<sub>ge</sub>: eindconcentratie grondwater [µg/l]

T<sub>v</sub>: verversingsduur [d]

R<sub>t</sub>: retardatiefactor berekend bij 2% organisch stof, een bulkdichtheid van 1,6 kg/dm<sup>3</sup> en een porositeit van 0,3

In de onderstaande tabel zijn de in- en uitvoergegevens van de berekening samengevat weergegeven:

locatie	stof	aanvangsconcentratie [µg/l]	eindconcentratie [µg/l]	verversingsduur [d]	retardatiefactor	saneringsduur [jaar]
overzijde Oude Rijn (modellaag 9: 1e WVP)	benzeen	150	15	1460	5,9	54
waterbodem bij boring 5 (modellaag 5: zand in deklaag)	naftaleen	235	35	30	63	10
	minerale olie	2685	325	30	160	28
waterbodem langs IBC-kuip (modellaag 5: zand in deklaag)	naftaleen	23163#	35	10	63	11
	minerale olie	36030#	325	10	160	21
in en direct naast kuip (modellaag 9: 1e WVP)	naftaleen	1340*	35	30	63	19
	minerale olie	2688*	325	30	160	28
	benzeen	839*	15	30	5,9	2
bij midifilters 6 t/m 11 (modellaag 9: 1e WVP)	naftaleen	1340*	35	30	63	19
	minerale olie	2688*	325	30	160	28
	benzeen	839*	15	30	5,9	2

# aanvangsconcentratie betreft gemiddelde van gehalten boven interventiewaarde uit waterbodemonderzoek van het aanvullend nader milieukundig onderzoek

\*aanvangsconcentratie betreft gemiddelde van gehalten boven interventiewaarde uit alle midifilters uit het aanvullend nader milieukundig onderzoek

De bovenstaande berekeningen zijn gebaseerd op evenwicht tussen grond en grondwater. Er is geen rekening gehouden met natuurlijke attenuatie of stoffen die de oplosbaarheid vergroten. Verder dient in het achterhoofd te worden gehouden dat sanering van slecht doorlatende klei- en veenlagen aanzienlijk langer kan duren dan hierboven voor de zandige lagen is berekend. Ook de sanering van bodemlagen met puur product zou aanzienlijk langer in beslag kunnen nemen.

Zoals blijkt uit het bovenstaande zouden de verontreinigingen in en direct naast de kuip binnen zo'n dertig jaar gesaneerd kunnen worden. Hetzelfde geldt voor de verontreinigingen ter plaatse van de midifilters 6 t/m 11. De verontreinigingen ter plaatse van de waterbodem direct langs de IBC-kuip zouden in zo'n twintig jaar kunnen worden gesaneerd. Sanering van de verontreinigingen ter plaatse van boring 5 in de waterbodem zou langer in beslag nemen (circa 30 jaar). Omdat de concentraties hier duidelijk lager zijn en andere verontreinigingsbronnen aan het verhoogde gehalte kunnen hebben bijgedragen, worden hogere terugsaneerwaarden hier acceptabel geacht. Dat sanering van de verontreinigingen aan de overzijde aan de Oude Rijn op basis van de berekeningen ook langer in beslag zou nemen, is minder van belang omdat de concentratie daar dermate laag is dat natuurlijke attenuatie een belangrijke rol kan vervullen.

De sanering van de verontreinigingen in het eerste watervoerende pakket stroomafwaarts van het brongebied kan plaatsvinden door middel van gestimuleerde natuurlijke attenuatie. Zonder stimulatie zal geen afdoende afbraak plaats kunnen vinden, met name omdat recent gebleken is dat ter hoogte van de peilbuizen 1001 t/m 1004 niet alleen benzeen maar ook minerale olie in het eerste watervoerend pakket aanwezig is. Stimulatie kan plaatsvinden door zuurstof en voedingsstoffen in de bodem te injecteren, verspreid over het pluimgebied. Zuurstof kan worden ingebracht door middel van persluchtinjectie of door middel van ORC.

ORC (Oxygen Release Compound) bestaat uit een mengsel van magnesiumperoxide, magnesiumoxide en magnesiumhydroxide dat in contact met water zeer langzaam zuurstof vrijgeeft (zie ook bijlage g). Door het inbrengen van zuurstof worden de van nature aanwezige bacteriën gestimuleerd in de afbraak van olieproducten. Zuurstof is meestal de limiterende factor bij de aërobe afbraak van contaminanten. ORC geeft gedurende zes tot twaalf maanden zuurstof af (in bepaalde situaties aanzienlijk langer).

#### **SITUATIE V (zie bijlage f)**

- **beheersing verontreinigingen in en langs IBC-kuip; beheersing/verwijdering overige verontreinigingen**
- **onttrekking uit filters in en langs IBC-kuip**
- **onttrekking uit vier deepwells in brongebied gedurende drie jaar**
- **al dan niet gestimuleerde natuurlijke attenuatie in pluimgebied**

Zoals vermeld wordt in dit rapport voorgesteld om af te zien van onttrekking in de verontreinigingspluim en de onttrekking te beperken tot het brongebied van de verontreiniging. Om kosten te besparen, zou van een variant kunnen worden uitgegaan waarbij de verontreinigingen in de pluim niet worden verwijderd maar worden beheerst door middel van niet gestimuleerde natuurlijke attenuatie. In derde instantie zijn daarom de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- niet stationaire stroming gedurende dertig jaar;
- gedurende 30 jaar: in totaal 12 m<sup>3</sup>/dag onttrekking binnen de IBC-kuip in de eerste t/m zevende modellaag met behulp van 25 filters (filterstelling NAP -3 tot -9 m);
- gedurende 30 jaar: in totaal 2 m<sup>3</sup>/dag onttrekking buiten de IBC-kuip in de tweede t/m zevende modellaag met behulp van 10 filters (filterstelling NAP -4,5 tot -9 m);
- gedurende 30 jaar: in totaal 10 m<sup>3</sup>/dag onttrekking in waterbodem langs de IBC-kuip in de tweede t/m zevende modellaag met behulp van 2 filters (filterstelling NAP -4,5 tot -9 m);
- gedurende 3 jaar: 4x50 m<sup>3</sup>/dag onttrekking uit de negende modellaag met vier deepwells in en langs de IBC-kuip;
- zie bijlage f voor de ligging van de filters en deepwells.

In bijlage f zijn gemodelleerde isohypsenpatronen en verlaginglijnen van de eerste, vijfde en negende modellaag na 3 jaar en 30 continue onttrekking opgenomen. Hieruit blijkt dat de verontreinigingen in het brongebied gedurende de eerste drie jaar ruim binnen het invloedsgebied van de onttrekking vallen. Na het derde jaar, op het moment dat de diep wells worden uitgeschakeld, worden restverontreinigingen in het eerste watervoerende pakket niet meer aangetrokken.

Uitgaande van een gemiddelde doorspoeltijd van dertig dagen zou de concentratie BTEX onder de IBC-kuip na 3 jaar onttrekking met een factor 4 zijn gedaald (uitgaande van een retardatiefactor van 25 voor xylenen). De concentratie minerale olie (retardatiefactor 160) zou met een factor 1,25 zijn gedaald terwijl de concentratie naftaleen (retardatiefactor 63) met een factor 2 zou zijn gedaald. Er zal geen significante afname van de omvang van de verontreinigingspluim hebben plaatsgevonden.

Na 3 jaar onttrekking zou de natuurlijke attenuatie in de pluim kunnen worden gestimuleerd door zuurstof en voedingsstoffen in de bodem te injecteren, verspreid over het pluimgebied. Zuurstof kan worden ingebracht door middel van persluchtinjectie of door middel van ORC. ORC (Oxygen Release Compound) bestaat uit een mengsel van magnesiumperoxide, magnesiumoxide en magnesiumhydroxide dat in contact met water zeer langzaam zuurstof vrijgeeft (zie ook bijlage g). Door het inbrengen van zuurstof worden de van nature aanwezige bacteriën gestimuleerd in de afbraak van olieproducten. Zuurstof is meestal de limiterende factor bij de aërobe afbraak van contaminanten. ORC geeft gedurende zes tot twaalf maanden zuurstof af (in bepaalde situaties aanzienlijk langer).

Om enig inzicht te verkrijgen in de evolutie van de verontreinigingspluim in het geval waarin in het geheel geen onttrekking in het eerste watervoerend pakket wordt uitgevoerd, is een stoftransportmodellering uitgevoerd met MT3D. Hierbij zijn BTEX, de meest mobiele PAK-verbinding naftaleen en minerale olie in ogenschouw genomen. De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

- longitudinale dispersiecoëfficiënt vastgesteld op 5 (schatting);
- verhouding transversale en verticale dispersiecoëfficiënt ten opzichte van longitudinale dispersiecoëfficiënt vastgesteld op 0,2 (schatting);
- geen rekening gehouden met moleculaire diffusie;
- retardatiefactor BTEX vastgesteld op 5,9 in het pluimgebied (retardatiefactor voor benzeen, de component die het verst is verspreid) en op 25 voor het brongebied (retardatiefactor voor xylenen);
- retardatiefactor naftaleen vastgesteld op 63;
- retardatiefactor minerale olie vastgesteld op 160;
- typische waarden voor de afbraaksnelheidsconstanten voor BTEX liggen tussen 0,1 en 36 1/jaar (ASTM, 1995); de gebruikte afbraaksnelheidsconstanten voor BTEX, naftaleen en minerale olie zijn gelijkgesteld aan de helft van de laagste literatuurwaarde voor BTEX omdat de natuurlijke afbraakcondities niet al te gunstig zijn (anaëroob steriel vanaf 20 m-mv);
- vanwege modelmatige beperkingen is de omvang van de verontreinigingen in het eerste watervoerende pakket ter plaatse van en ten noorden van de Oude Rijn kleiner gehouden dan in de praktijk het geval is; voor de deklaag is in het geheel geen rekening gehouden met de verontreinigingen die ter plaatse van de Oude Rijn zijn aangetoond;
- in de volgende tabel zijn de startconcentraties weergegeven (in µg/l):

modellaag	startconcentraties ontgravingsvak I ontgravingsvak II IBC-kuip	startconcentraties pluim eerste schil rondom brongebied	startconcentraties pluim tweede schil rondom brongebied	startconcentraties pluim overig deel	startconcentraties buiten verontreinigd gebied
1 NAP 0,0 tot -4,5 m	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0
2 NAP -4,5 tot -4,6 m	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0
3 NAP -4,6 tot -4,7 m	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0
4 NAP -4,7 tot -5,6 m	BTEX 29630 <sup>1)</sup> naftaleen 77586 <sup>1)</sup> min. olie 1200000 <sup>1)</sup>	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0
5 NAP -5,6 tot -6,6 m	BTEX 29630 <sup>1)</sup> naftaleen 77586 <sup>1)</sup> min. olie 1200000 <sup>1)</sup>	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0
6 NAP -6,6 tot -8,2 m	BTEX 29630 <sup>1)</sup> naftaleen 77586 <sup>1)</sup> min. olie 1200000 <sup>1)</sup>	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0
7 NAP -8,2 tot -10 m	BTEX 29630 <sup>1)</sup> naftaleen 77586 <sup>1)</sup> min. olie 1200000 <sup>1)</sup>	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0
8 NAP -10 tot -11 m	BTEX 29630 <sup>1)</sup> naftaleen 77586 <sup>1)</sup> min. olie 1200000 <sup>1)</sup>	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0
9 NAP -11 tot -32 m	BTEX 4110 <sup>2)</sup> naftaleen 3200 <sup>2)</sup> min. olie 6400 <sup>2)</sup>	BTEX 960 <sup>3)</sup> naftaleen 584 <sup>3)</sup> min. olie 2914 <sup>3)</sup>	BTEX 228 <sup>4)</sup> naftaleen 21 <sup>4)</sup> min. olie 1531 <sup>4)</sup>	BTEX 62 <sup>5)</sup> naftaleen 0 min. olie 0	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0
10 NAP -32 tot -42 m	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0
11 NAP -42 tot -226 m	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0	BTEX 0 naftaleen 0 min. olie 0

1) hoogste van concentraties uit boring A, J, P, 1, 2 en 3

2) hoogste van concentraties uit MF3, MF6, MF7, MF9, MF10, MF12 en MF15

3) gemiddelde van concentraties uit MF3, MF6, MF7, MF9, MF10, MF12 en MF15

4) gemiddelde van concentraties uit MF6, MF7, MF9, MF10, 1001 en 1002

5) gemiddelde van concentraties boven de interventiewaarde uit filters met aanduiding XV, VIII en 1003

6) bij 1) t/m 2) is uitgegaan van de hoogste in plaats van een gemiddelde concentratie omdat plaatselijk puur product is aangetroffen

In de situatie waarin geen onttrekking in het eerste watervoerend pakket wordt uitgevoerd maar waarbij alleen de deklaag in en naast de IBC-kuip wordt geïsoleerd blijkt dat de pluim in het eerste watervoerend pakket na drie jaar stabiel is gebleven. Er is geen toename maar ook geen afname van de omvang van de pluim. Wel zijn de concentraties in het eerste watervoerende pakket onder de IBC-kuip wat afgenomen (in bijlage f is de situatie voor BTEX weergegeven).

Er dient in ogenschouw te worden genomen dat het model slechts is bedoeld om enig inzicht te verkrijgen in het vermogen tot natuurlijke attenuatie van de bodem en dat het niet mogelijk is om de evolutie van de verontreinigingsspluim nauwkeurig te voorspellen. Zo is in het model slechts gedeeltelijk rekening gehouden met de bodemverontreinigingen die ter plaatse van en ten noorden van de Oude Rijn zijn aangetoond. Ook is geen rekening gehouden met natuurlijke afbraak, hoewel in de praktijk een weliswaar kleine positieve invloed van natuurlijke afbraak uit zou kunnen gaan. Verder is ervan uitgegaan dat de onttrekking via de filters in en langs de IBC-kuip continu goed functioneert en dat geen puur product aanwezig is. De variatie tussen de retardatiefactoren voor de verschillende componenten van BTEX en minerale olie is versimpeld door van één waarde uit te gaan.

#### SITUATIE VI

- **verwijdering verontreinigingen in en langs IBC-kuip; verwijdering overige verontreinigingen**
- **gestimuleerde natuurlijke attenuatie in bron- en pluimgebied**

Bij deze variant wordt het brongebied aangepakt door middel van electroreclamatie. In het pluimgebied wordt de natuurlijke attenuatie gestimuleerd door zuurstof en voedingsstoffen in de bodem te injecteren, verspreid over het pluimgebied. Zuurstof kan worden ingebracht door middel van persluchtinjectie of door middel van ORC.

ORC (Oxygen Release Compound) bestaat uit een mengsel van magnesiumperoxide, magnesiumoxide en magnesiumhydroxide dat in contact met water zeer langzaam zuurstof vrijgeeft (zie ook bijlage g). Door het inbrengen van zuurstof worden de van nature aanwezige bacteriën gestimuleerd in de afbraak van olieproducten. Zuurstof is meestal de limiterende factor bij de aërobe afbraak van contaminanten. ORC geeft gedurende zes tot twaalf maanden zuurstof af (in bepaalde situaties aanzienlijk langer).

De betreffende variant inclusief de bijbehorende grondwateronttrekking behoeft nadere uitwerking. Hierbij kunnen waarschijnlijk onderdelen van de systemen die in situatie II t/m VI zijn gemodelleerd, worden toegepast.

### **Conclusies**

Wanneer niet alleen naar beheersing maar ook naar verwijdering van een aanzienlijk deel van de verontreiniging wordt gestreefd, zouden de volgende varianten kunnen worden uitgewerkt:

#### *SITUATIE II (zie bijlage c)*

- *beheersing verontreinigingen in en langs IBC-kuip; verwijdering/beheersing overige verontreinigingen*
- *onttrekking uit filters in IBC-kuip*
- *onttrekking uit zes deepwells in brongebied en pluim*

#### *SITUATIE IV (zie bijlage e)*

- *beheersing verontreinigingen in en langs IBC-kuip; verwijdering overige verontreinigingen*
- *onttrekking uit filters in en langs IBC-kuip (verhoogd debiet)*
- *onttrekking uit acht deepwells in brongebied*
- *gestimuleerde natuurlijke attenuatie in pluimgebied*

#### *SITUATIE V (zie bijlage f)*

- *beheersing verontreinigingen in en langs IBC-kuip; beheersing/verwijdering overige verontreinigingen*
- *onttrekking uit filters in en langs IBC-kuip*
- *onttrekking uit vier deepwells in brongebied gedurende drie jaar*
- *gestimuleerde natuurlijke attenuatie in pluimgebied*

#### *SITUATIE VI*

- *verwijdering verontreinigingen in en langs IBC-kuip; verwijdering overige verontreinigingen*
- *gestimuleerde natuurlijke attenuatie in bron- en pluimgebied*

Om basis van de nadere uitwerking, waarbij financiële overwegingen een belangrijke rol spelen, kan een verantwoorde keuze voor één van de saneringsvarianten worden gemaakt.

### **Tenslotte**

Opgemerkt dient te worden dat aan een model diverse onzekerheden zijn verbonden. Zo is niet exact bekend wat de dikte en doorlatendheid van de verschillende bodemlagen is en hoe de grondwaterstand varieert. Het eerste watervoerende pakket is als één modellaag beschouwd waardoor geen rekening kon worden gehouden met de gemeten concentratieverschillen op verschillende dieptes in het eerste watervoerende pakket.

Aanbevolen wordt om op diverse plaatsen en tijdstippen de stijghoogtes in het veld te bepalen teneinde inzicht te verkrijgen in de grondwaterstands- en stijghoogteverlagingen. Ook kunnen veldproeven worden gedaan om de doorlatendheid van de diverse lagen te bepalen. Op basis hiervan kan de modelberekening worden verfijnd. Zonodig dienen de debieten te worden aangepast. Door middel van monitoring kan de evolutie van de verontreinigingspluim in de praktijk worden gevolgd.

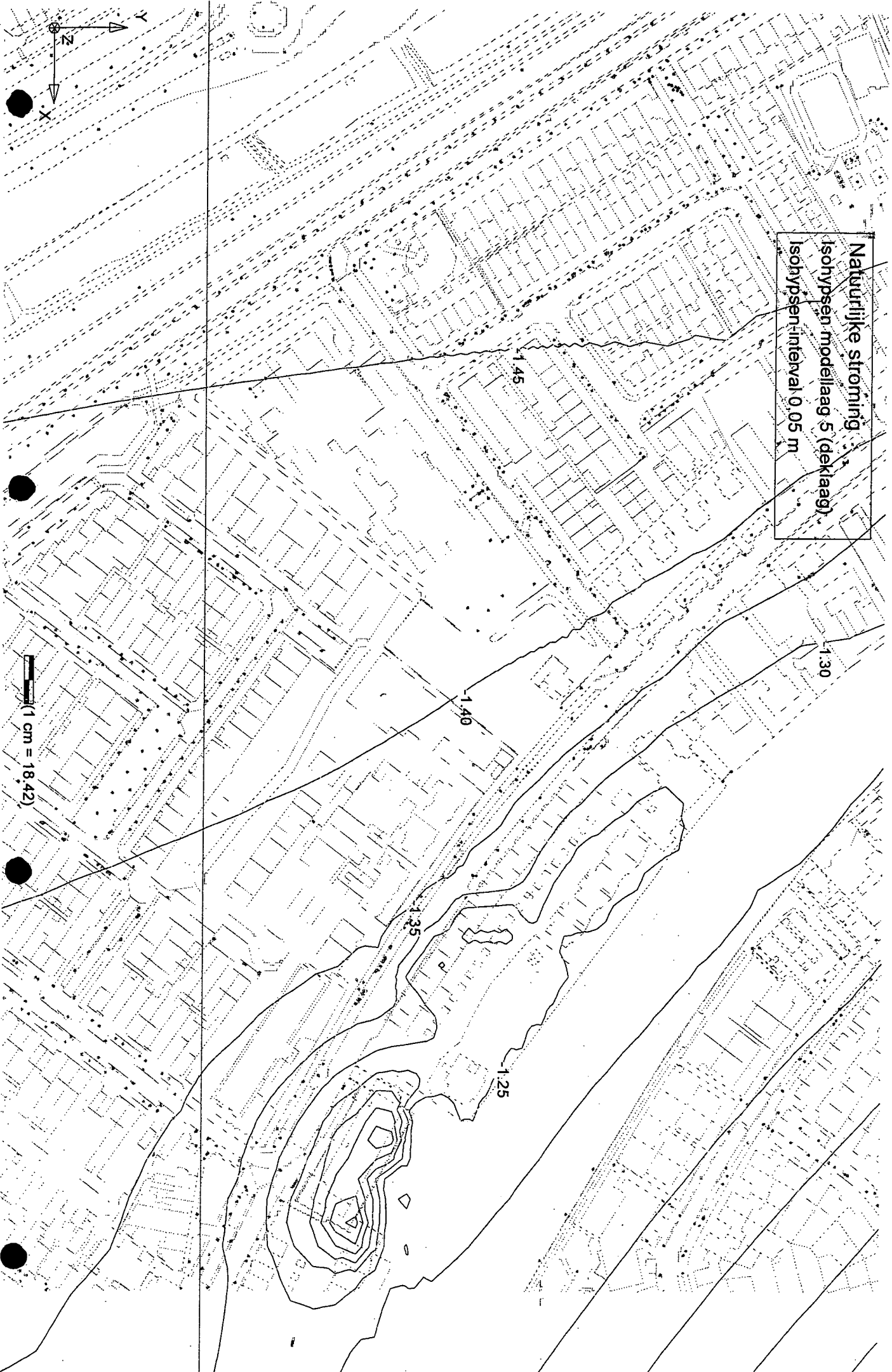
Bijlage a:

Natuurlijke stroming



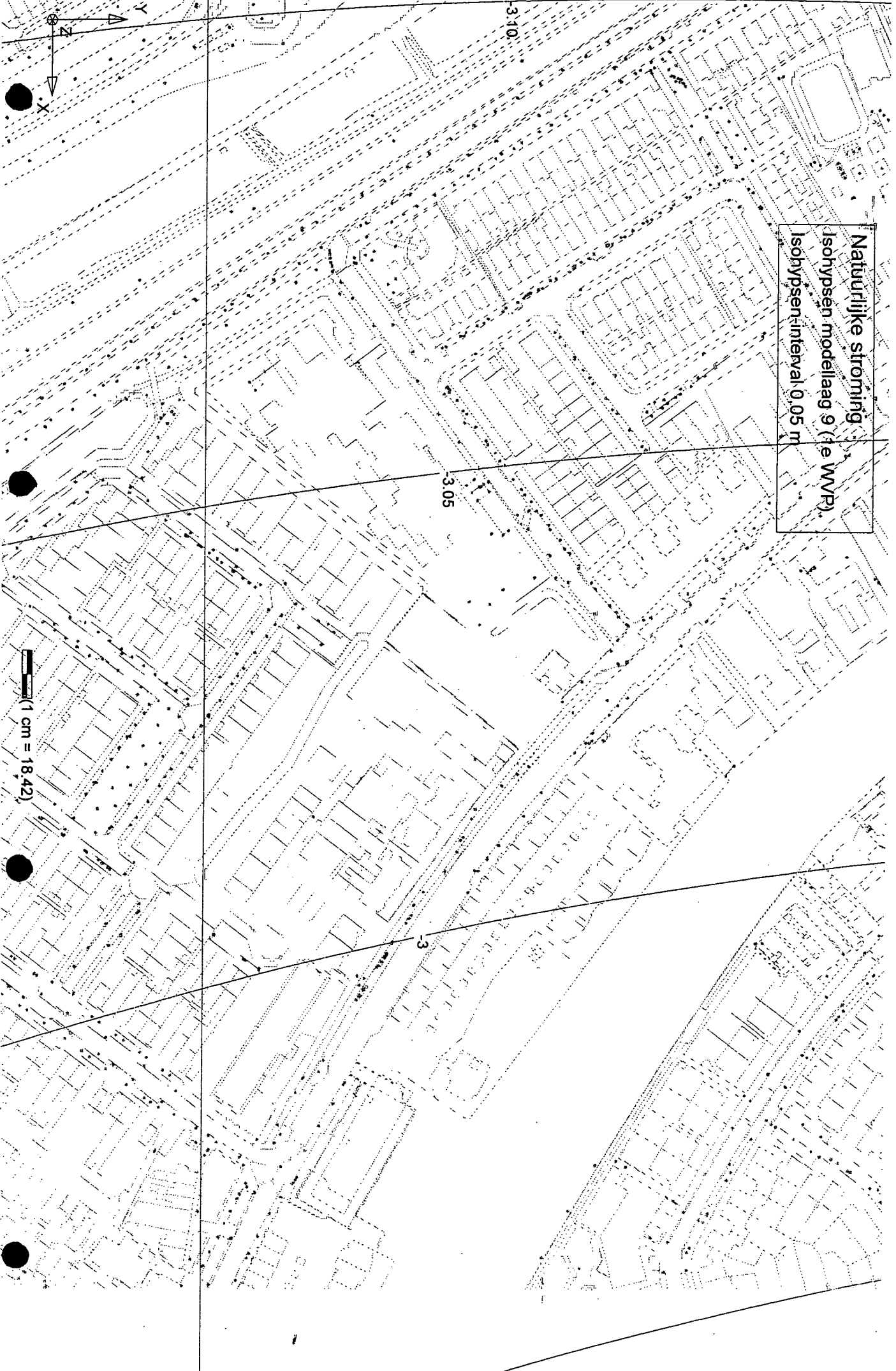


Natuurlijke stroming  
Isohyphen modellaag 5 (dekaag)  
Isohyphen-interval 0,05 m



(1 cm = 18.42)

Natuurlijke stroming  
Ischypsen model laag 9 (1e WVP)  
Ischypsen-interval 0,05 m



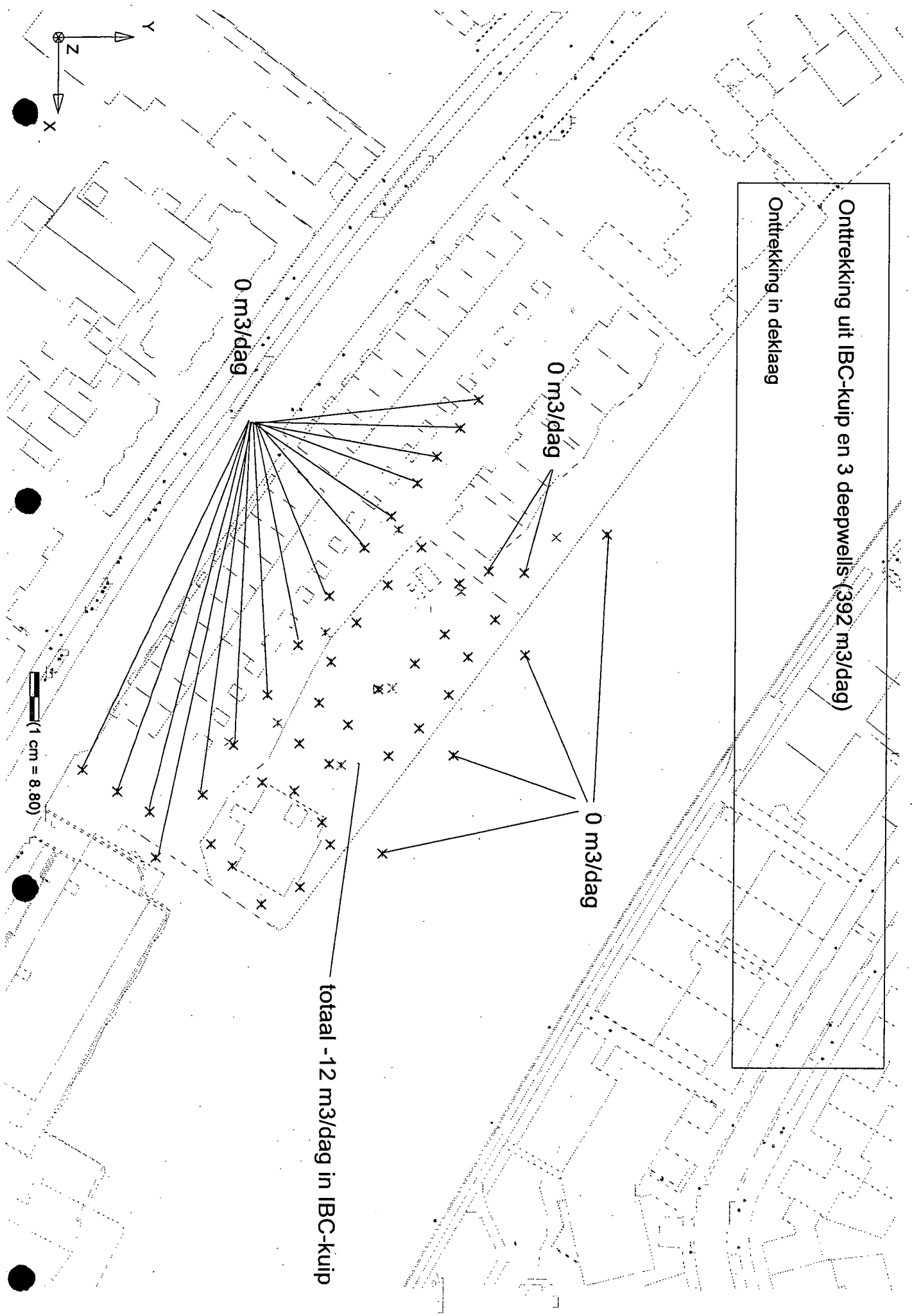
1 cm = 18.42 m

Bijlage b:

**SITUATIE I**

beheersing verontreinigingen in en langs IBC-kuip  
beheersing overige verontreinigingen  
onttrekking uit filters in IBC-kuip  
onttrekking uit drie deepwells in pluim

Onttrekking uit IBC-kuip en 3 deepwells (392 m<sup>3</sup>/dag)  
Onttrekking in deklaag



0 m<sup>3</sup>/dag

0 m<sup>3</sup>/dag

0 m<sup>3</sup>/dag

totaal -12 m<sup>3</sup>/dag in IBC-kuip

(1 cm = 8.80)

Onttrekking uit IBC-kuip en 3 diepputten (392 m<sup>3</sup>/dag)  
Onttrekking in model laag 9 (1e WVP)

-180 m<sup>3</sup>/dag

0 m<sup>3</sup>/dag

0 m<sup>3</sup>/dag

0 m<sup>3</sup>/dag

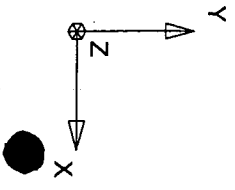
-120 m<sup>3</sup>/dag

-80 m<sup>3</sup>/dag

0 m<sup>3</sup>/dag



(1 cm = 31.85)



Onttrekking uit IBC-kuip en 3 deepwells (392 m<sup>3</sup>/dag)  
Isolypsen en stroombanen modeljaar 9 (1e WVP) na 1,5 jaar  
Isolypsen-interval 0,02 m / tijdschep stroombanen 1 jaar

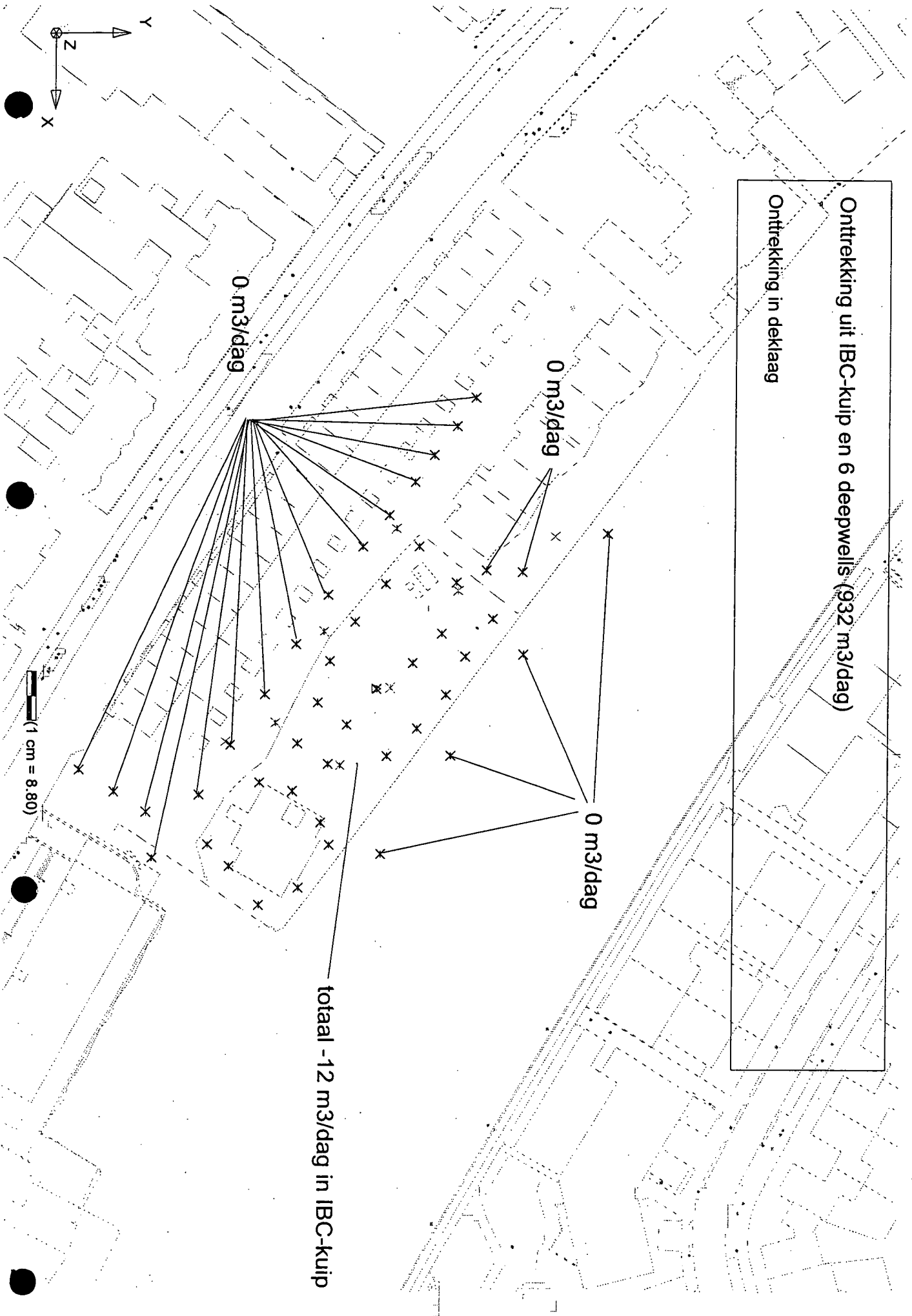


Bijlage c:

SITUATIE II

beheersing verontreinigingen in en langs IBC-kuip  
verwijdering/beheersing overige verontreinigingen  
onttrekking uit filters in IBC-kuip  
onttrekking uit zes deepwells in brongebied en pluim

Onttrekking uit IBC-kuip en 6 deepwells (932 m<sup>3</sup>/dag)  
Onttrekking in deklaag



0 m<sup>3</sup>/dag

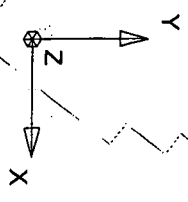
0 m<sup>3</sup>/dag

0 m<sup>3</sup>/dag

0 m<sup>3</sup>/dag

totaal -12 m<sup>3</sup>/dag in IBC-kuip

(1 cm = 8.80)



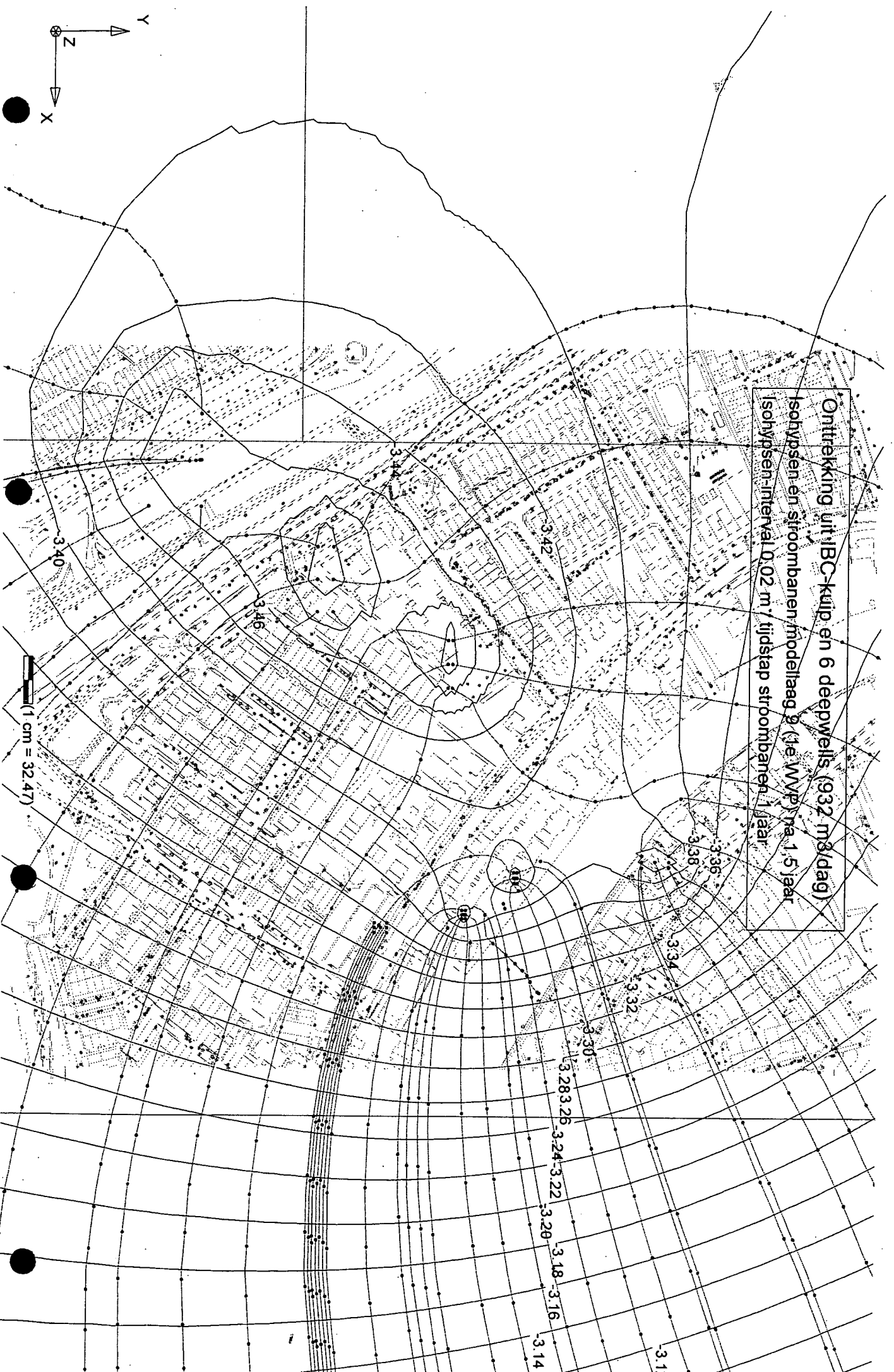


Onttrekking uit IBC-kuip en 6 diepweils (932 m<sup>3</sup>/dag)  
Onttrekking in modelleeg 9 (1e WVP)

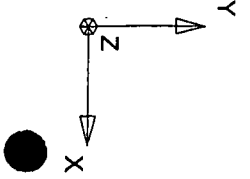


(1 cm = 31.85)

Onttrekking uit IBC-kuip en 6 deepwells (932 m<sup>3</sup>/dag)  
Isolypsen en stroombaren modelraag 9 (1e WVP) na 1,5 jaar  
Isolypsen-interval 0,02 m / tijdstap stroombaren 1 jaar



1 cm = 32.47



Bijlage d:

SITUATIE III

beheersing verontreinigingen in en langs IBC-kuip  
verwijdering overige verontreinigingen  
onttrekking uit filters in en langs IBC-kuip  
onttrekking uit zes deepwells in brongebied  
gestimuleerde natuurlijke attenuatie in pluimgebied

Onttrekking in brongebied (244 m<sup>3</sup>/dag)  
Onttrekking in deklaag

Onttrekking in brongebied (244 m<sup>3</sup>/dag)

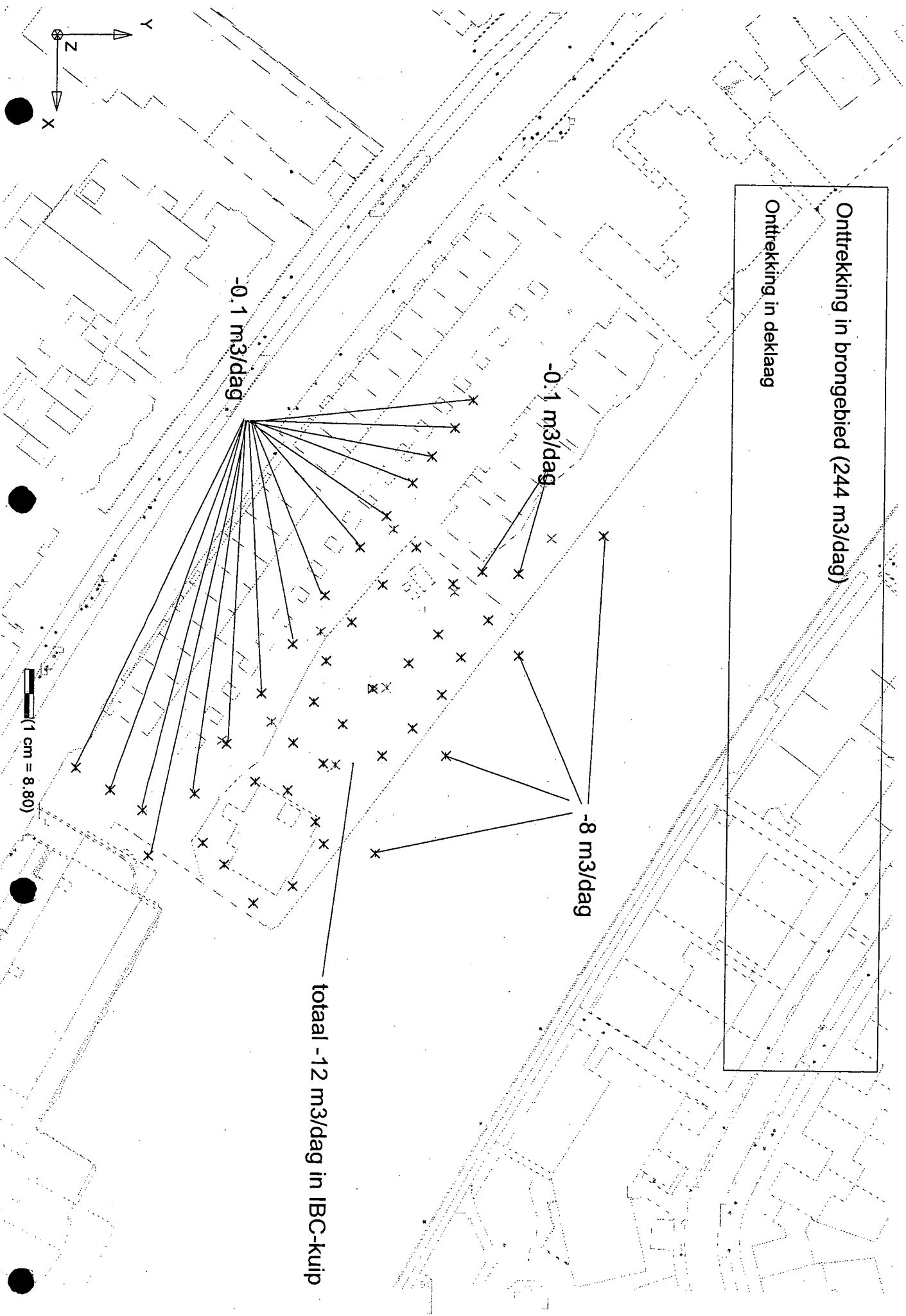
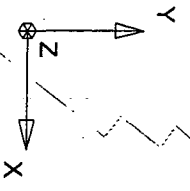
-8 m<sup>3</sup>/dag

-0.1 m<sup>3</sup>/dag

-0.1 m<sup>3</sup>/dag

totaal -12 m<sup>3</sup>/dag in IBC-kuip

(1 cm = 8.80)



Onttrekking in brongebied (244 m<sup>3</sup>/dag)  
Onttrekking in model laag 9 (1e WVP)

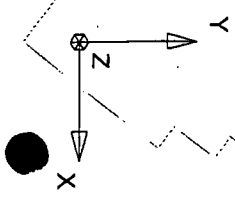


-33 m<sup>3</sup>/dag

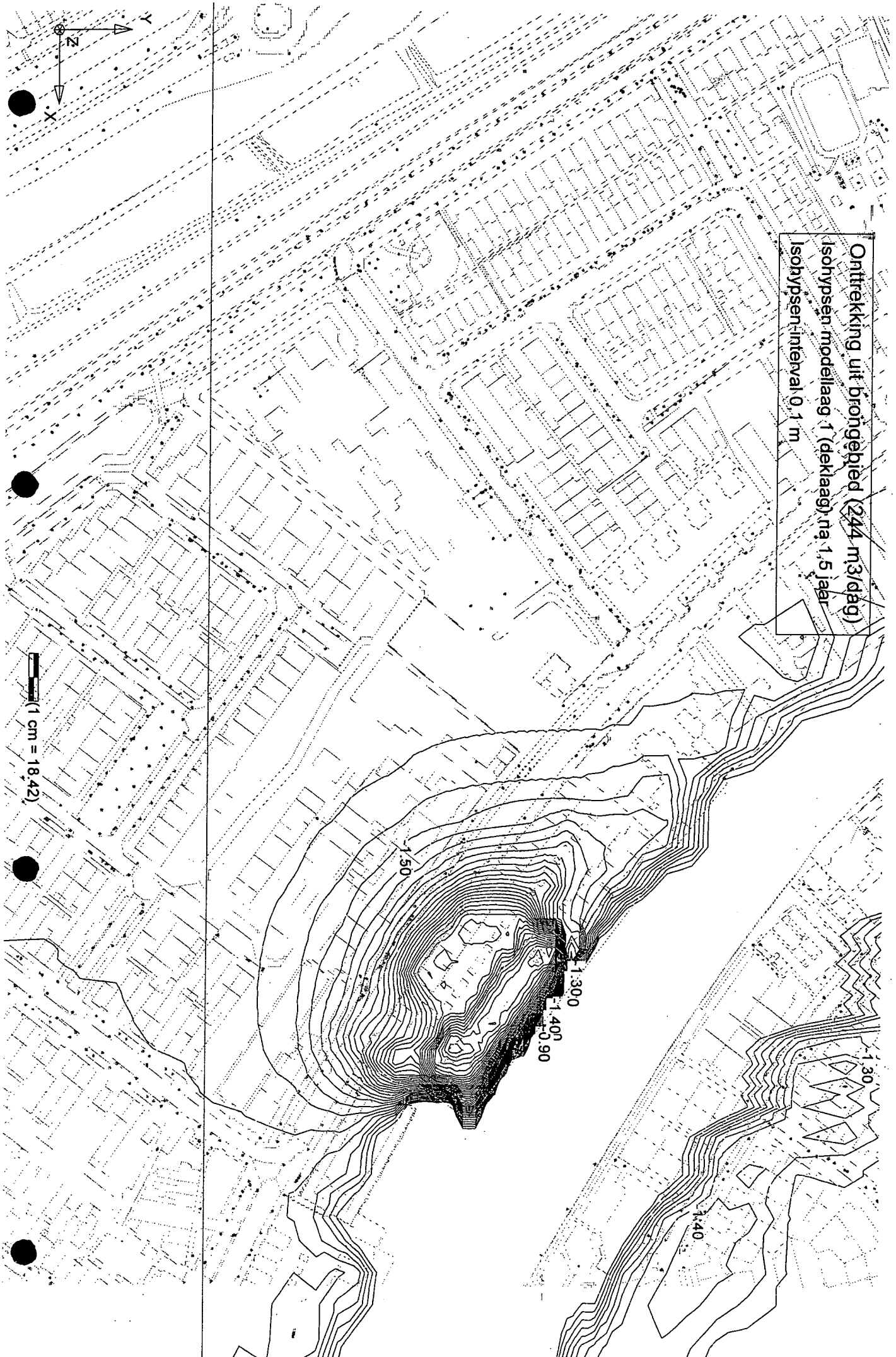
0 m<sup>3</sup>/dag

0 m<sup>3</sup>/dag

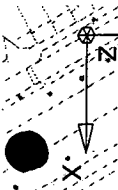
(1 cm = 8.80)



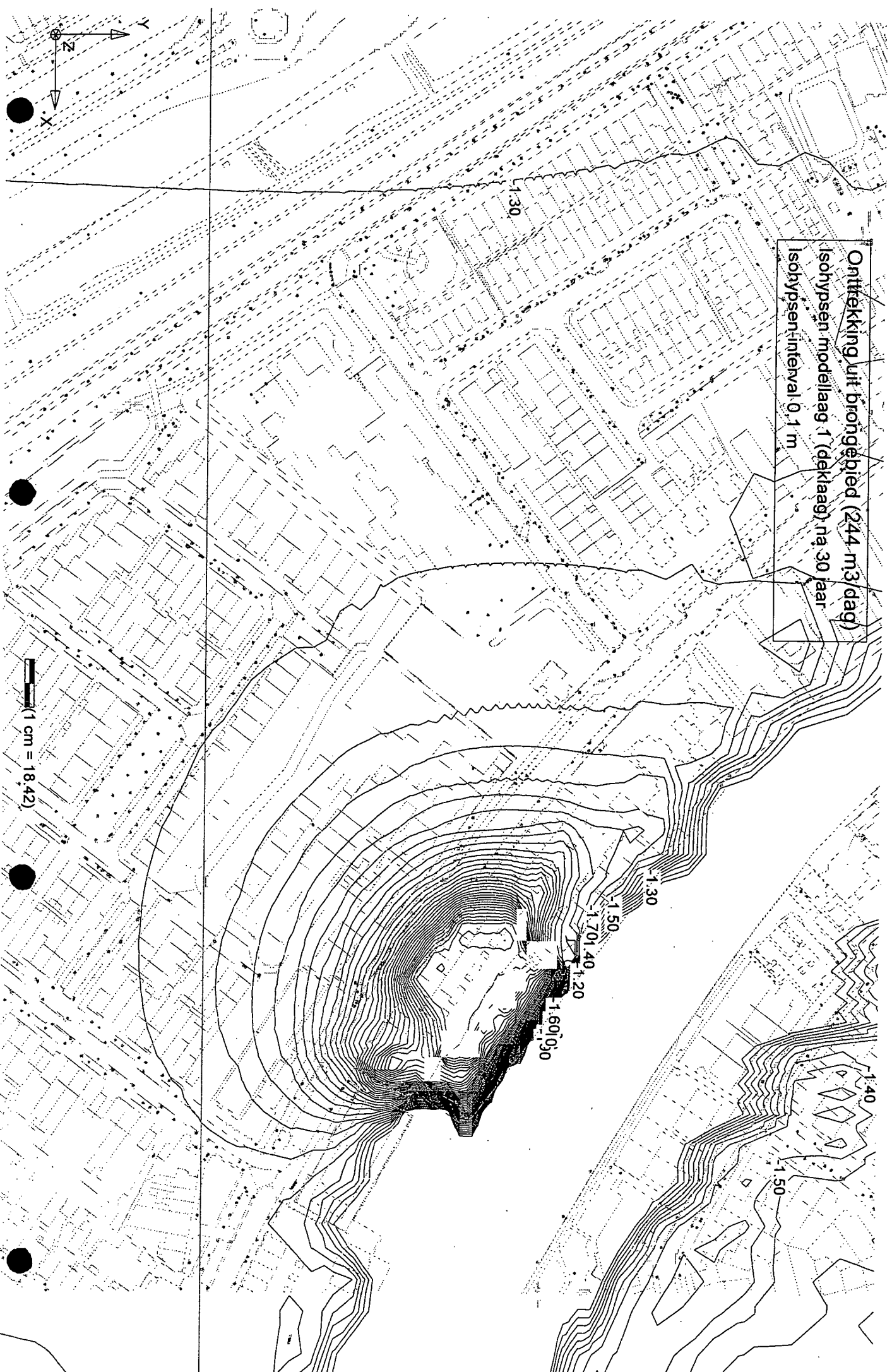
Onttrekking uit brongebied (244 m3/dag)  
Isohypsen modeljaar 1 (deklaag) na 1,5 jaar  
Isohypsen-interval 0,1 m



(1 cm = 18,42)

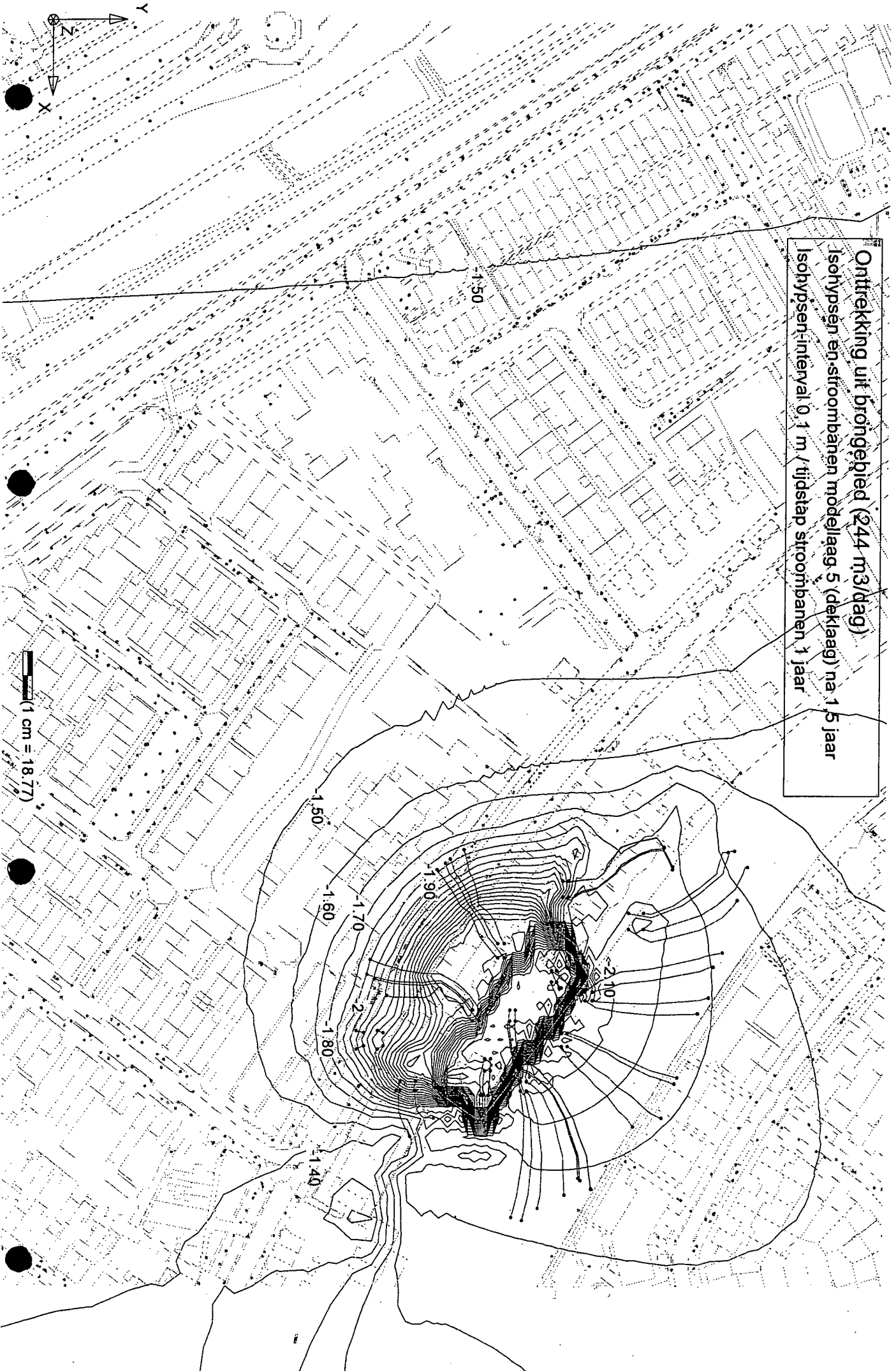


Onttekening uit brongebied (244 m3/dag)  
Isohypsen modeljaar 1 (dekljaar) na 30 jaar  
Isohypsen-interval 0,1 m



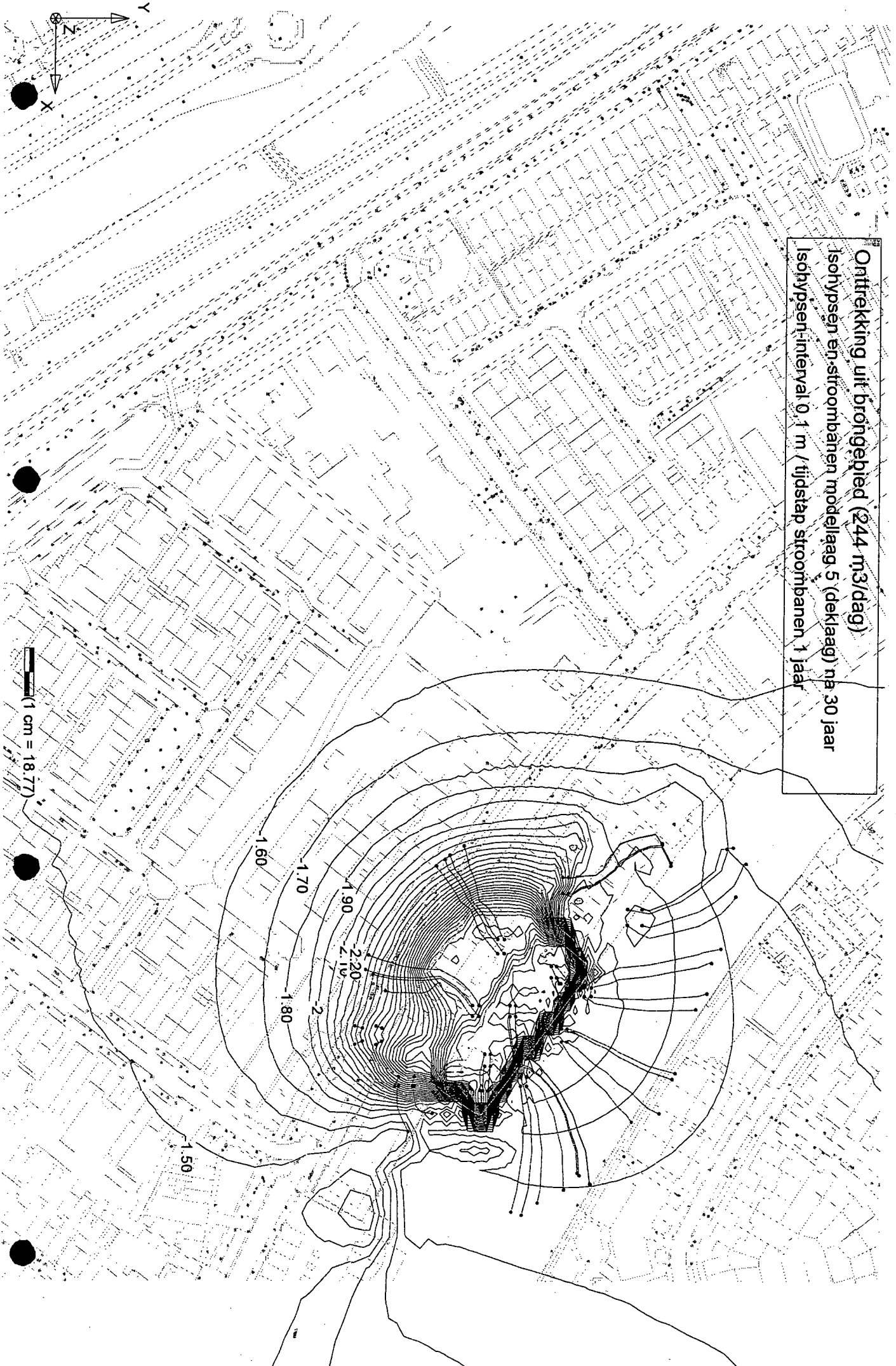
(1 cm = 18,42)

Onttrekking uit brongebied (244 m<sup>3</sup>/dag)  
Isohypsen en stroombanen modeljaar 5 (deklaag) na 1,5 jaar  
Isohypsen-interval 0,1 m / tijdslap stroombanen 1 jaar



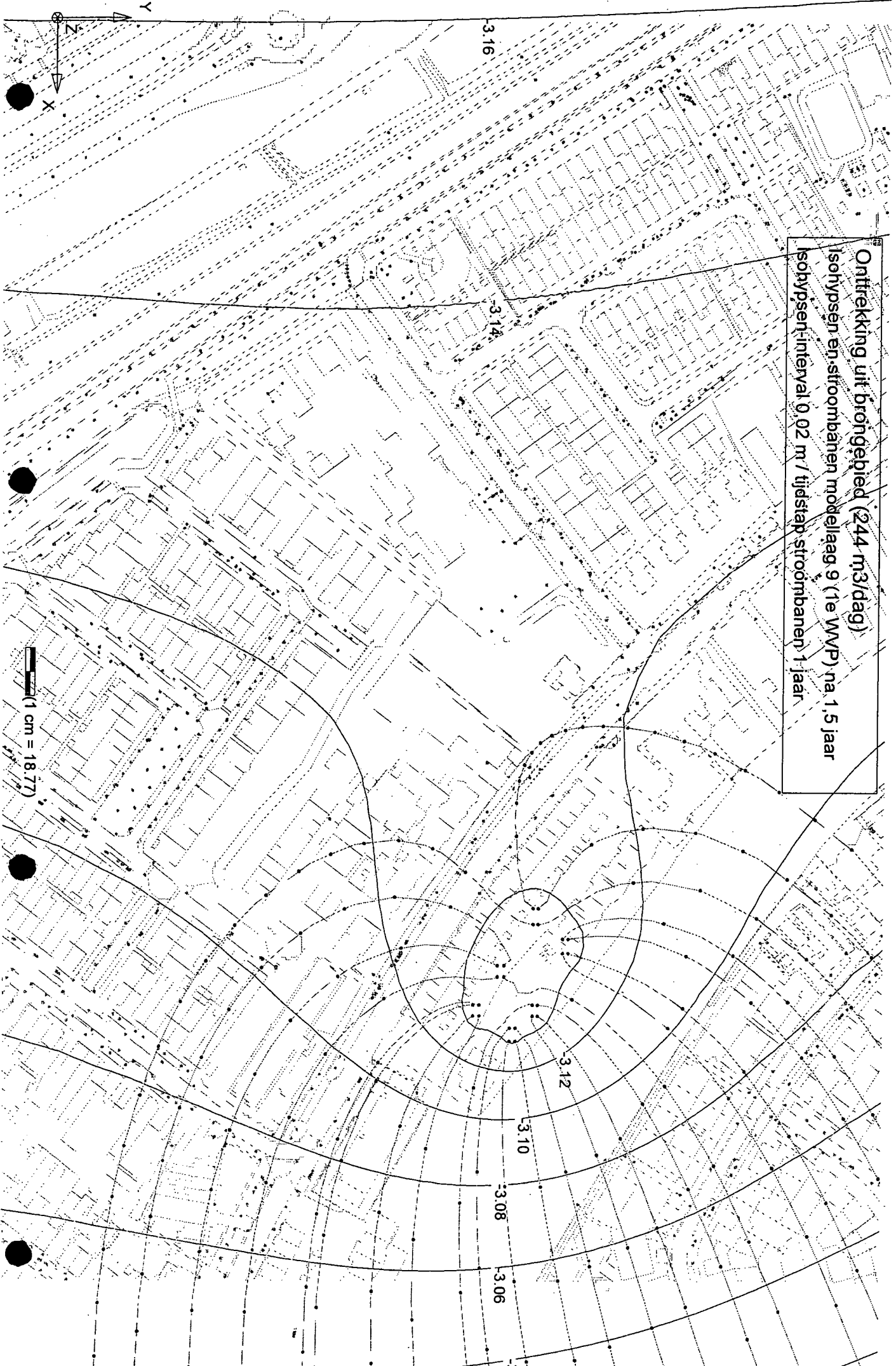


Onttrekking uit brongebied (244 m<sup>3</sup>/dag)  
Isohypsen en stroombanen modeljaar 5 (deklaag) na 30 jaar  
Isohypsen-interval 0.1 m / tijdstap stroombanen 1 jaar



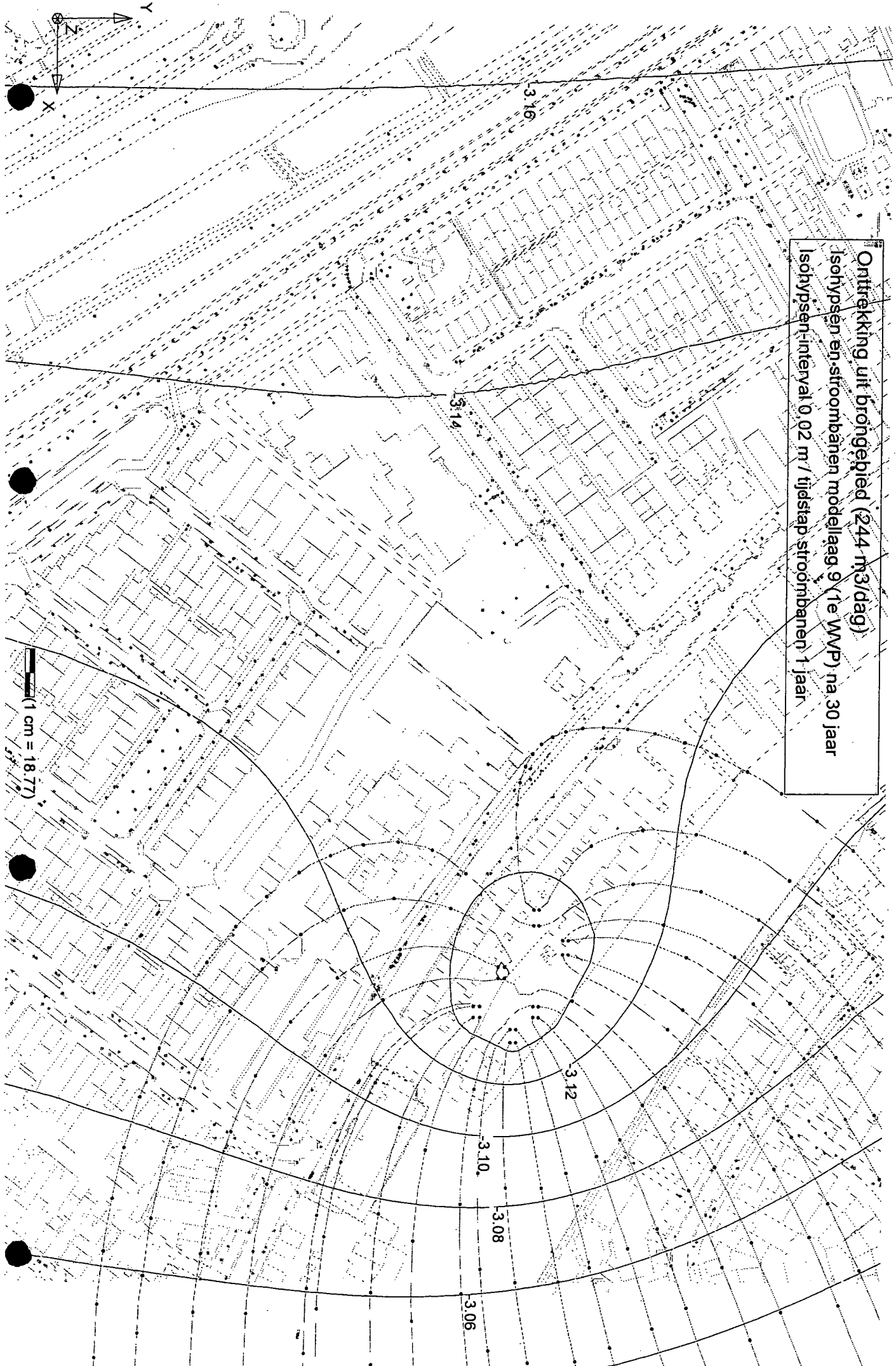
1 cm = 18.77

Onttrekking uit brongebied (244 m<sup>3</sup>/dag)  
Isohyphen en stroombanen modeljaar 9 (1e WVP) na 1,5 jaar  
Isohyphen-interval 0,02 m / tijdstap stroombanen 1-jaar

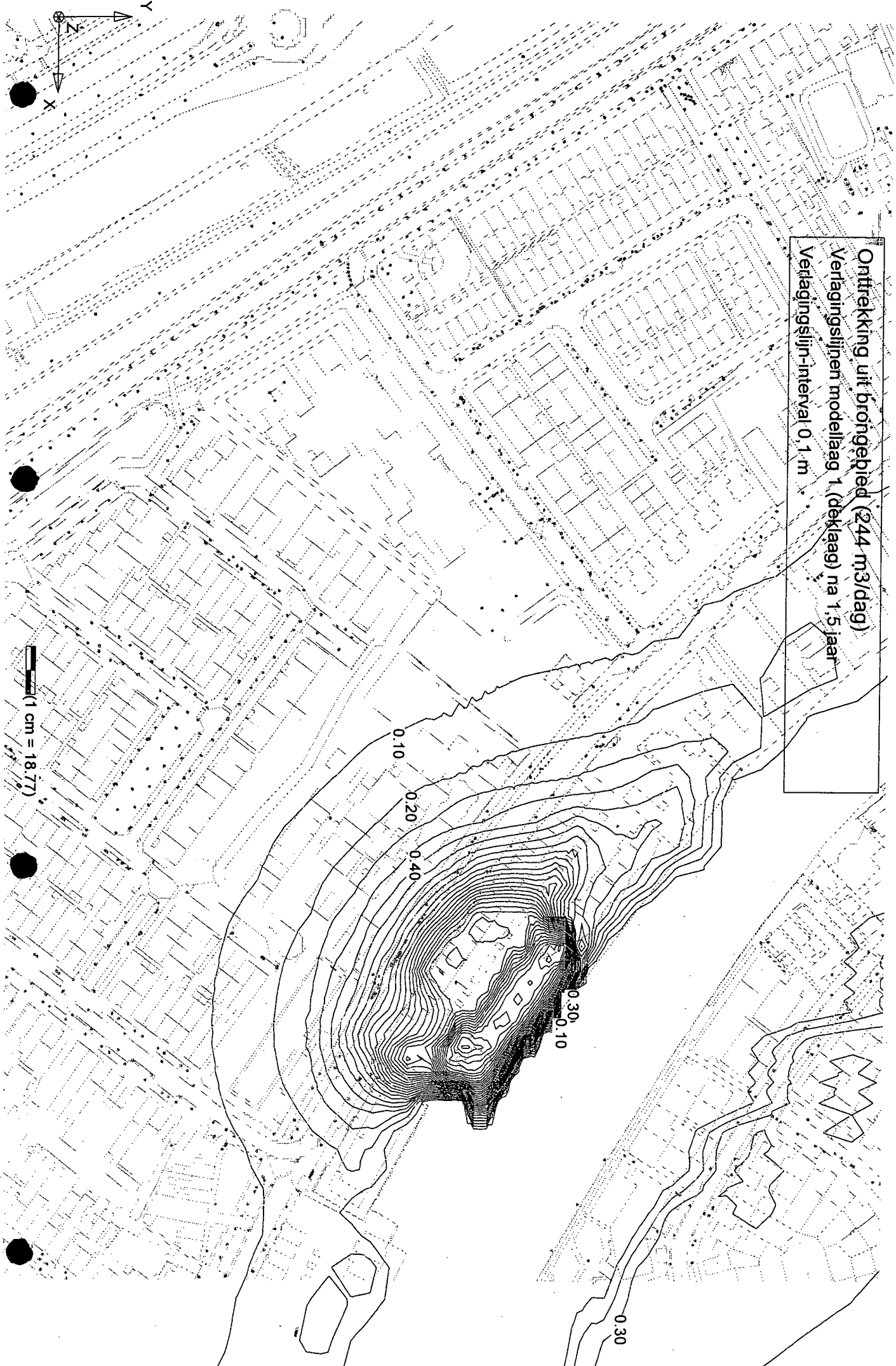


1 cm = 18.77

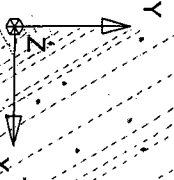
Onttrekking uit brongebied (244 m<sup>3</sup>/dag)  
Isohypsen en stroombanen modeljaar 9 (1e WVP) na 30 jaar  
Isohypsen-interval 0.02 m / tijdstap stroombanen 1 jaar



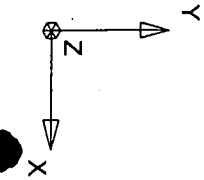
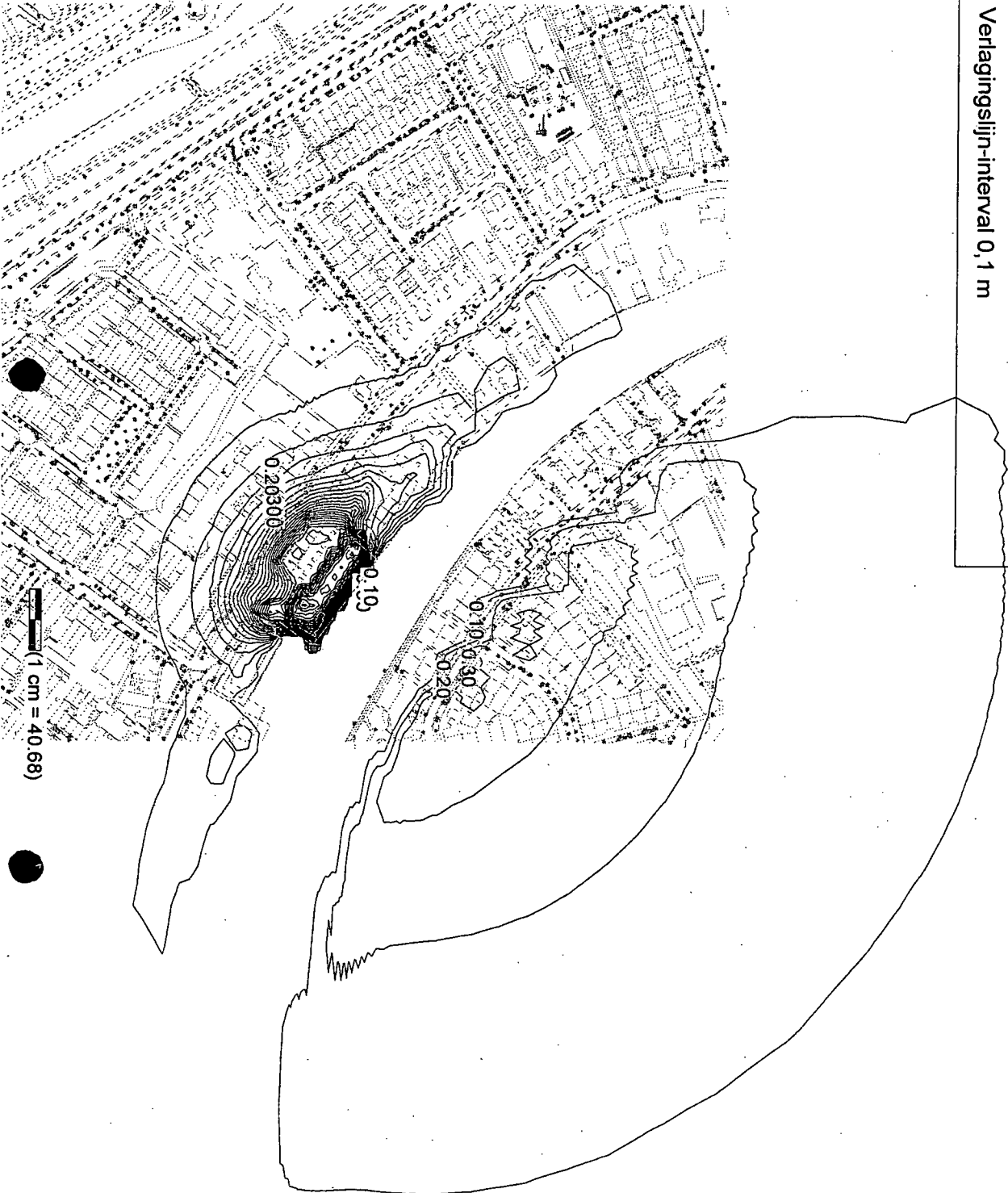
Onttrekking uit brongebied (244 m<sup>3</sup>/dag)  
Verlagingslijnen modeljaar 1 (deklaag) na 1,5 jaar  
Verlagingslijn-interval 0,1 m



1 cm = 18.77 m

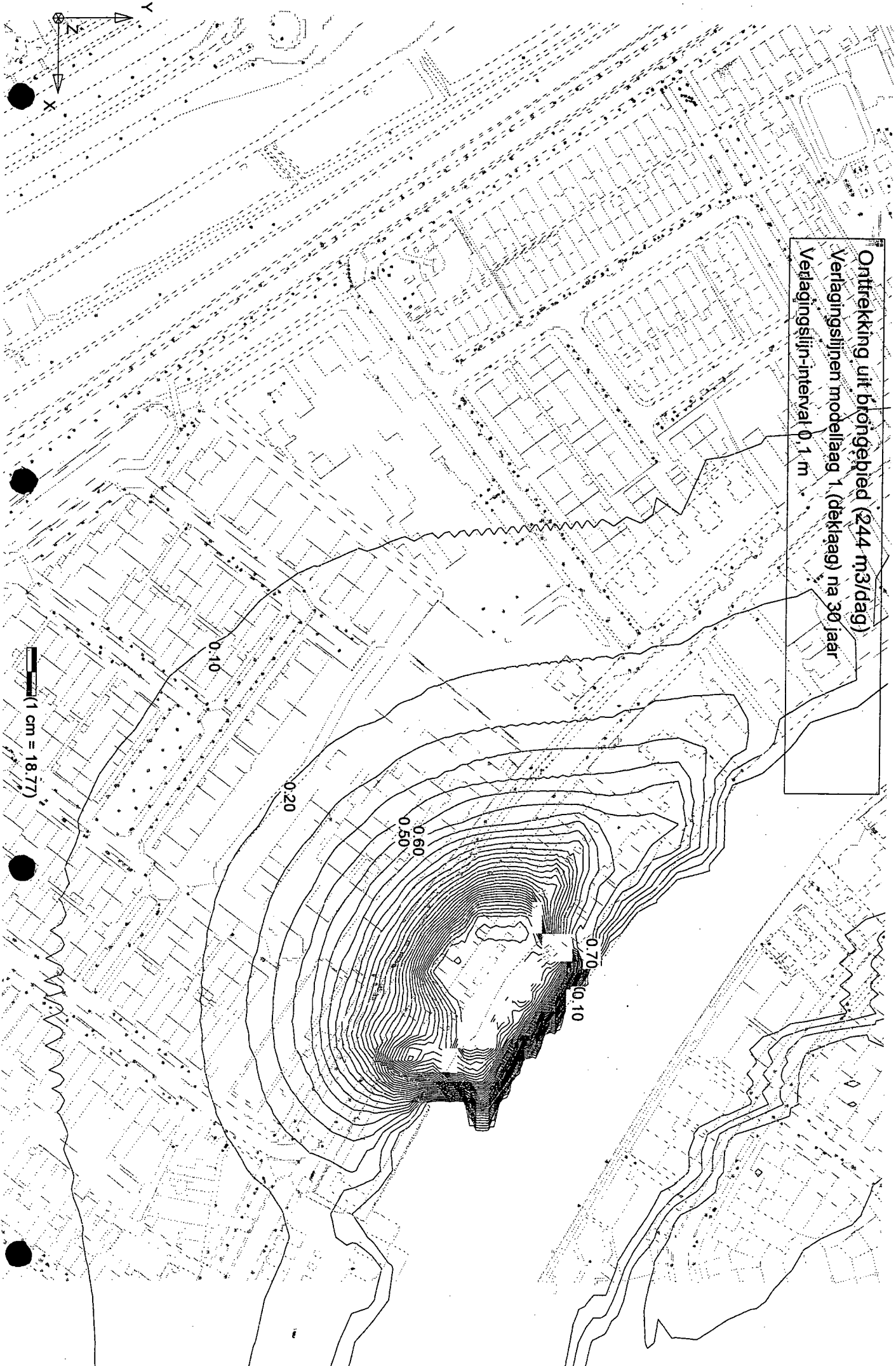


Onttrekking in brongebied (244 m<sup>3</sup>/dag)  
Verlagingslijnen modeljaar 1 (deklaag) na 1,5 jaar  
Verlagingslijn-interval 0,1 m



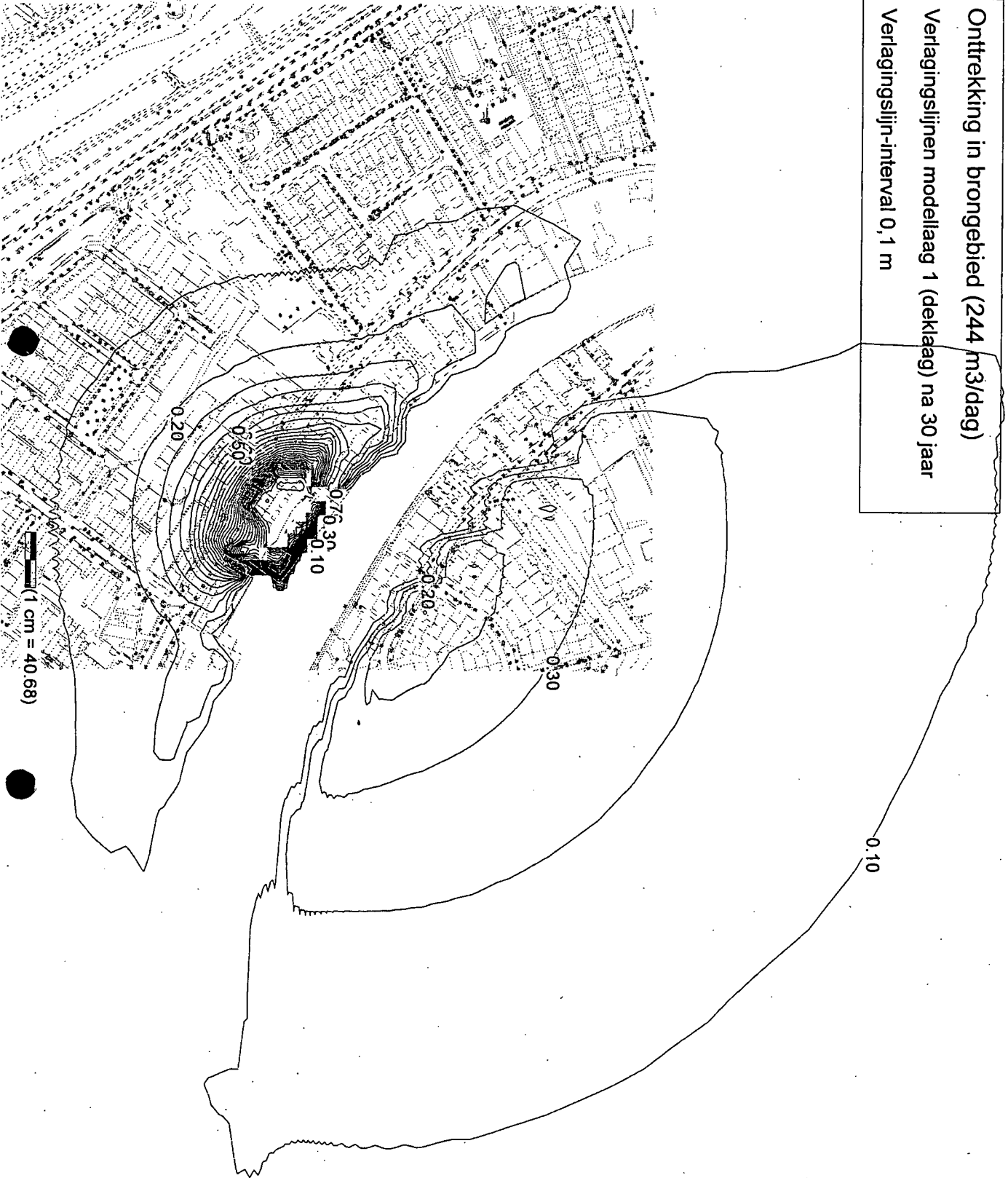
(1 cm = 40.68)

Onttrekking uit brongebied (244 m<sup>3</sup>/dag)  
Verlagingslijnen modeljaar 1 (dekljaar) na 30 jaar  
Verlagingslijn-interval 0.1 m



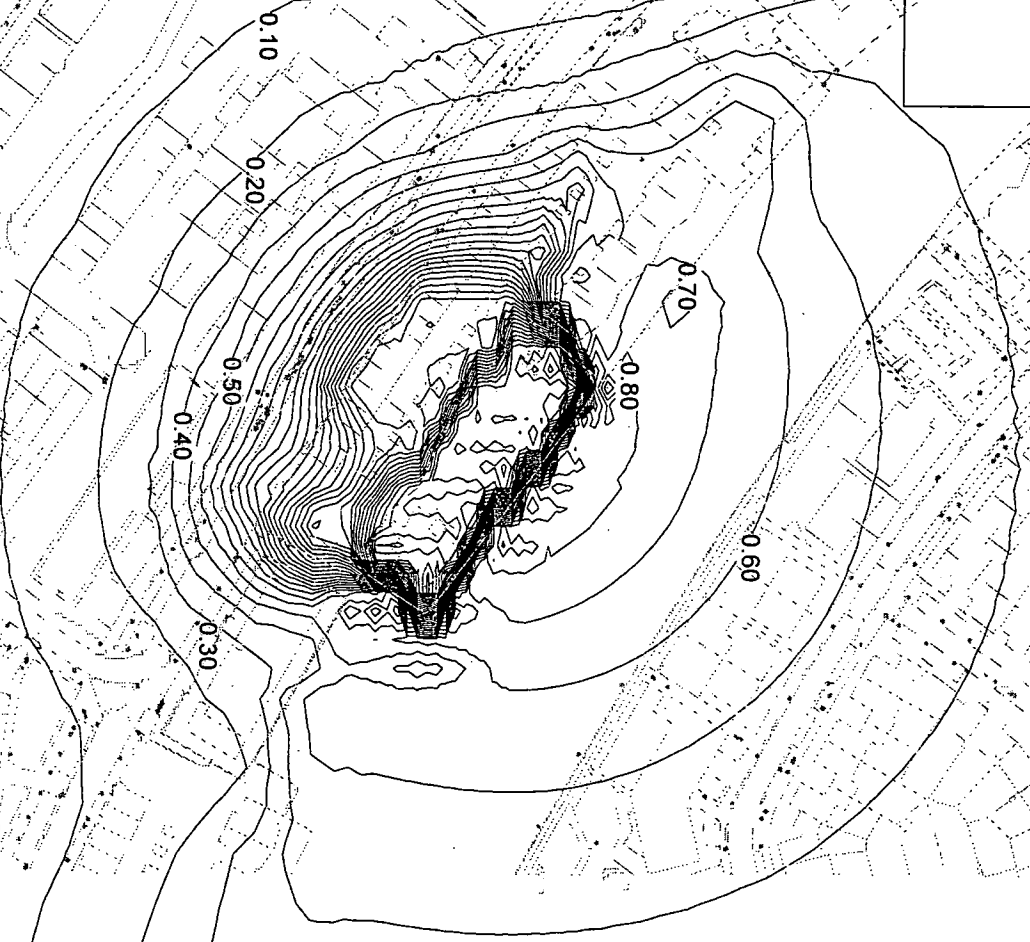
1 cm = 18.77 m

Onttrekking in brongebied (244 m<sup>3</sup>/dag)  
Verlagingslijnen modeljaar 1 (deklag) na 30 jaar  
Verlagingslijn-interval 0,1 m

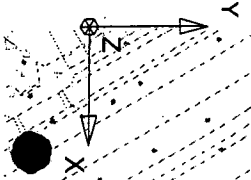


1 cm = 40.68

Onttrekking uit brongebied (244 m<sup>3</sup>/dag)  
Verlagingslijnen modeljaar 5 (dekkraag) na 1,5 jaar  
Verlagingslijn-interval 0,1 m

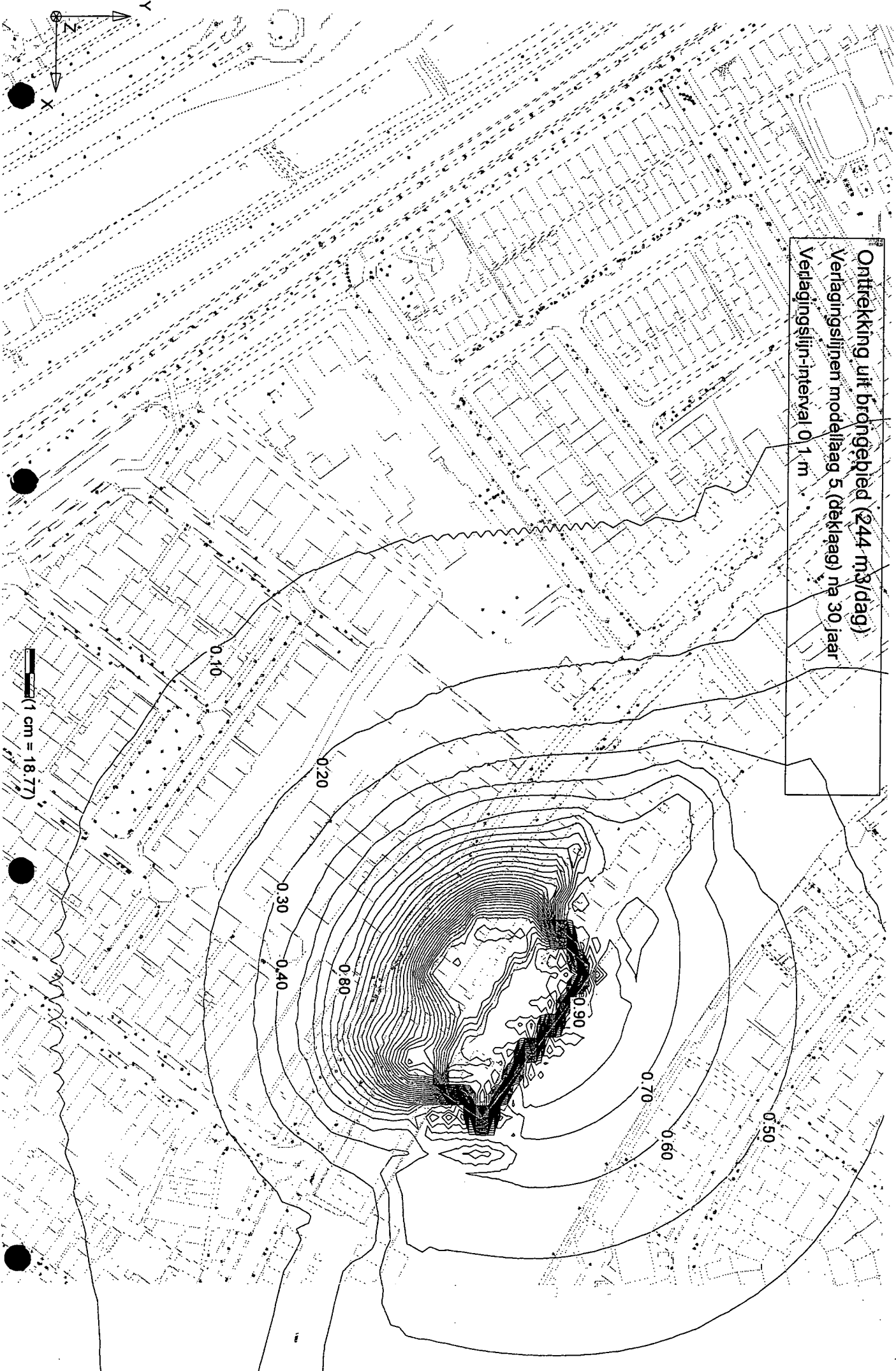


(1 cm = 18.77)



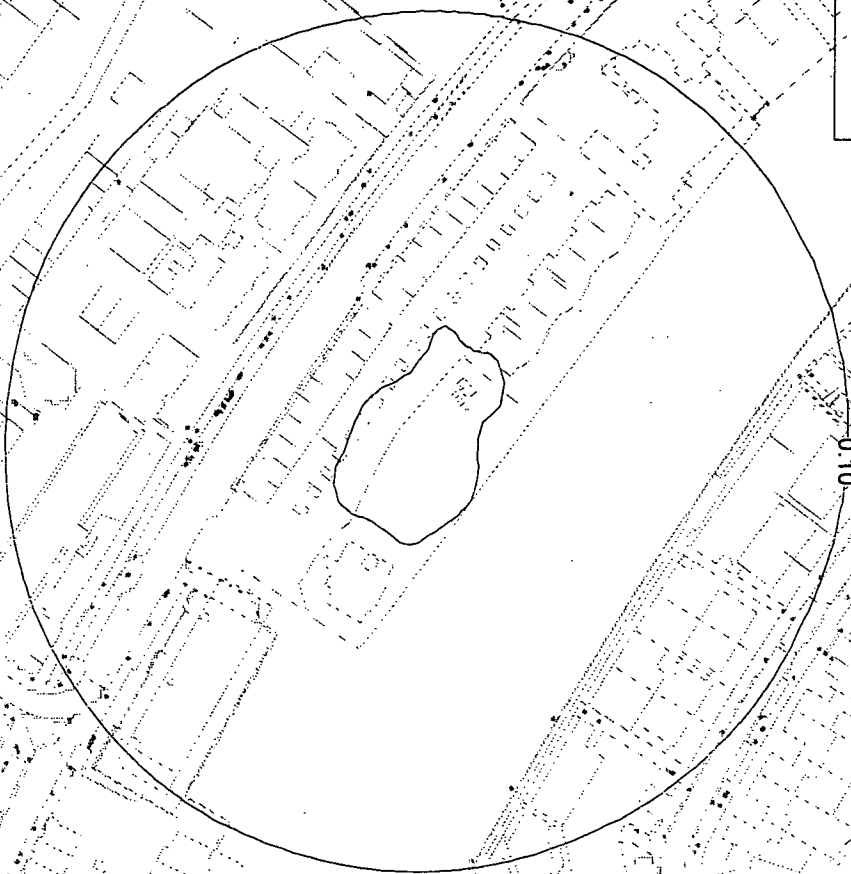


Onttrekking uit brongebied (244 m<sup>3</sup>/dag)  
Verlagingslijnen modeljaar 5 (deklag) na 30 jaar  
Verlagingslijn-interval 0.1 m

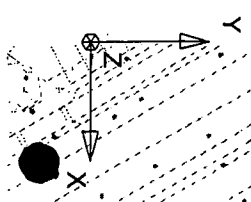


1 cm = 18.77 m

Onttrekking uit brongebied (244 m<sup>3</sup>/dag)  
Verlagingslijnen modeljaar 9 (1e MVR) na 1,5 jaar  
Verlagingslijn-interval 0,05 m



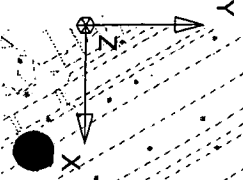
(1 cm = 18,77)



Onttrekking uit brongebied (244 m<sup>3</sup>/dag)  
Verlagingslijnen modeljaar 9 (1e MVR) na 30 jaar  
Verlagingslijn-interval 0,05 m



0,10



(1 cm = 18,77)

Bijlage e:

**SITUATIE IV**

beheersing verontreinigingen in en langs IBC-kuip  
verwijdering overige verontreinigingen  
onttrekking uit filters in en langs IBC-kuip (verhoogd debiet)  
onttrekking uit acht deepwells in brongebied  
gestimuleerde natuurlijke attenuatie in pluimgebied

Onttrekking uit brongebied (392 m<sup>3</sup>/dag)  
onttrekking in deklaag

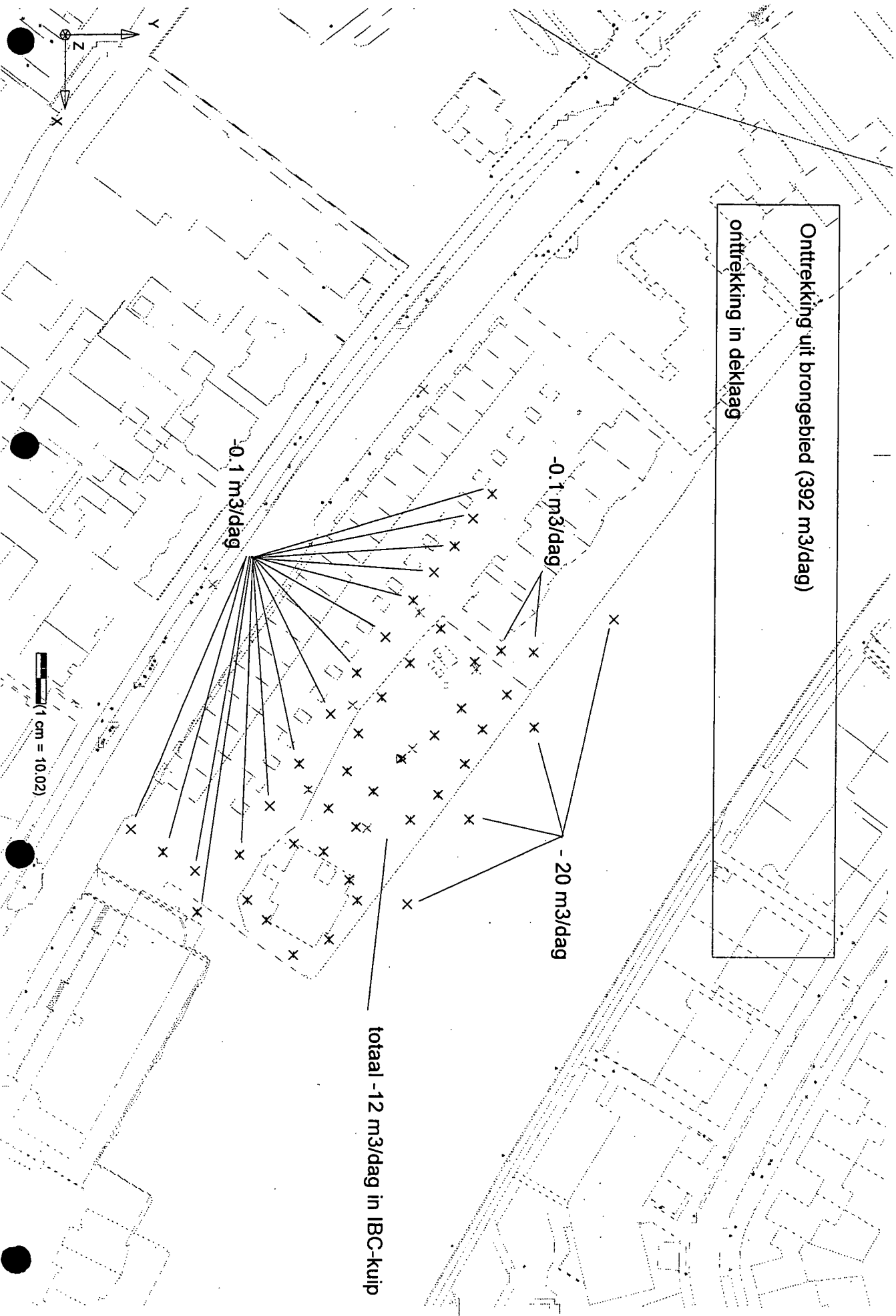
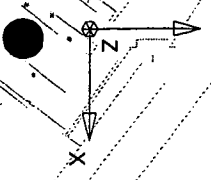
-0.1 m<sup>3</sup>/dag

-20 m<sup>3</sup>/dag

-0.1 m<sup>3</sup>/dag

totaal -12 m<sup>3</sup>/dag in IBC-kuip

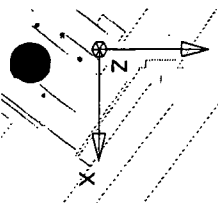
1 cm = 10.02



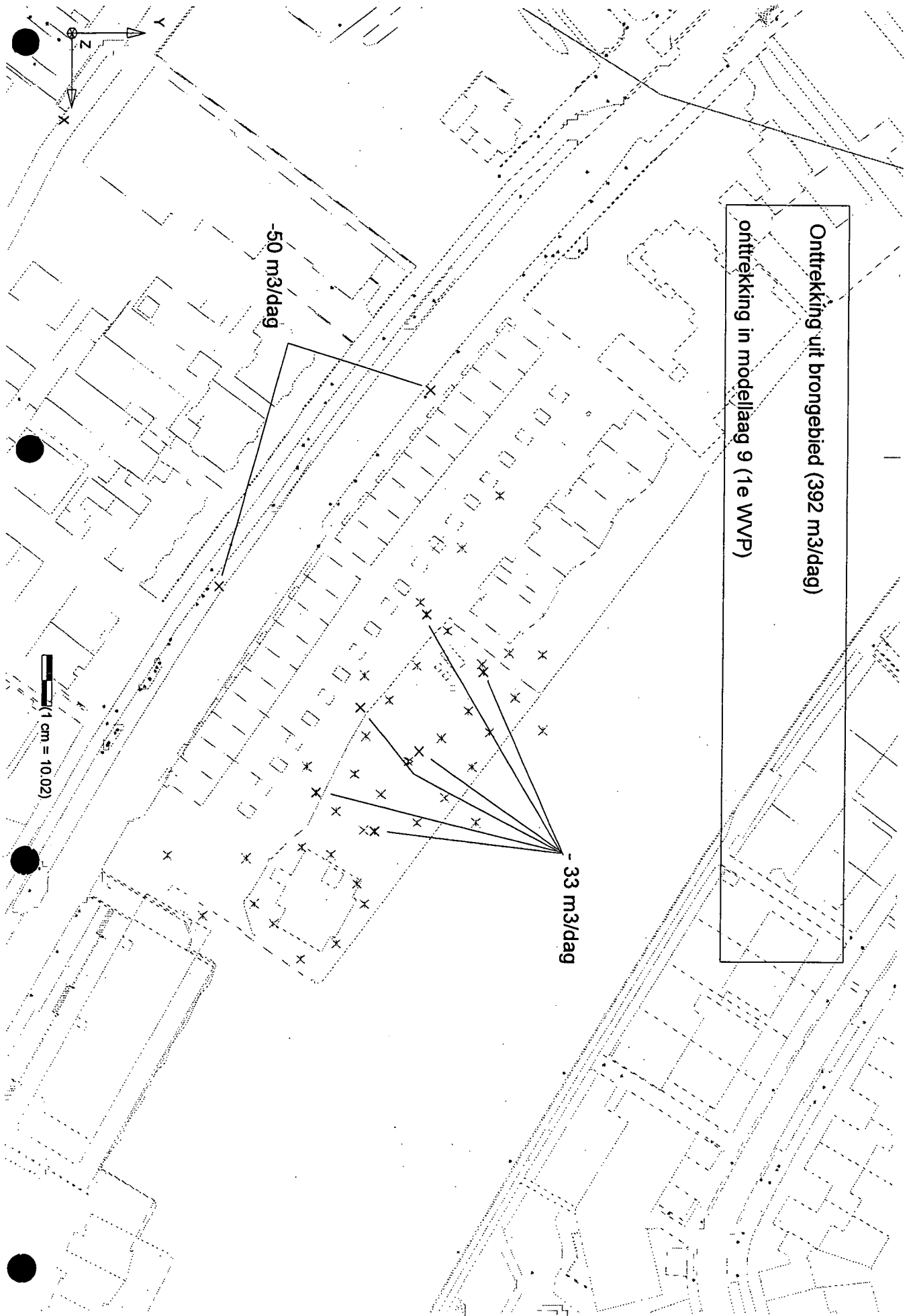
Onttrekking uit brongebied (392 m<sup>3</sup>/dag)  
onttrekking in model laag 9 (1e WVP)

-50 m<sup>3</sup>/dag

-33 m<sup>3</sup>/dag



1 cm = 10.02

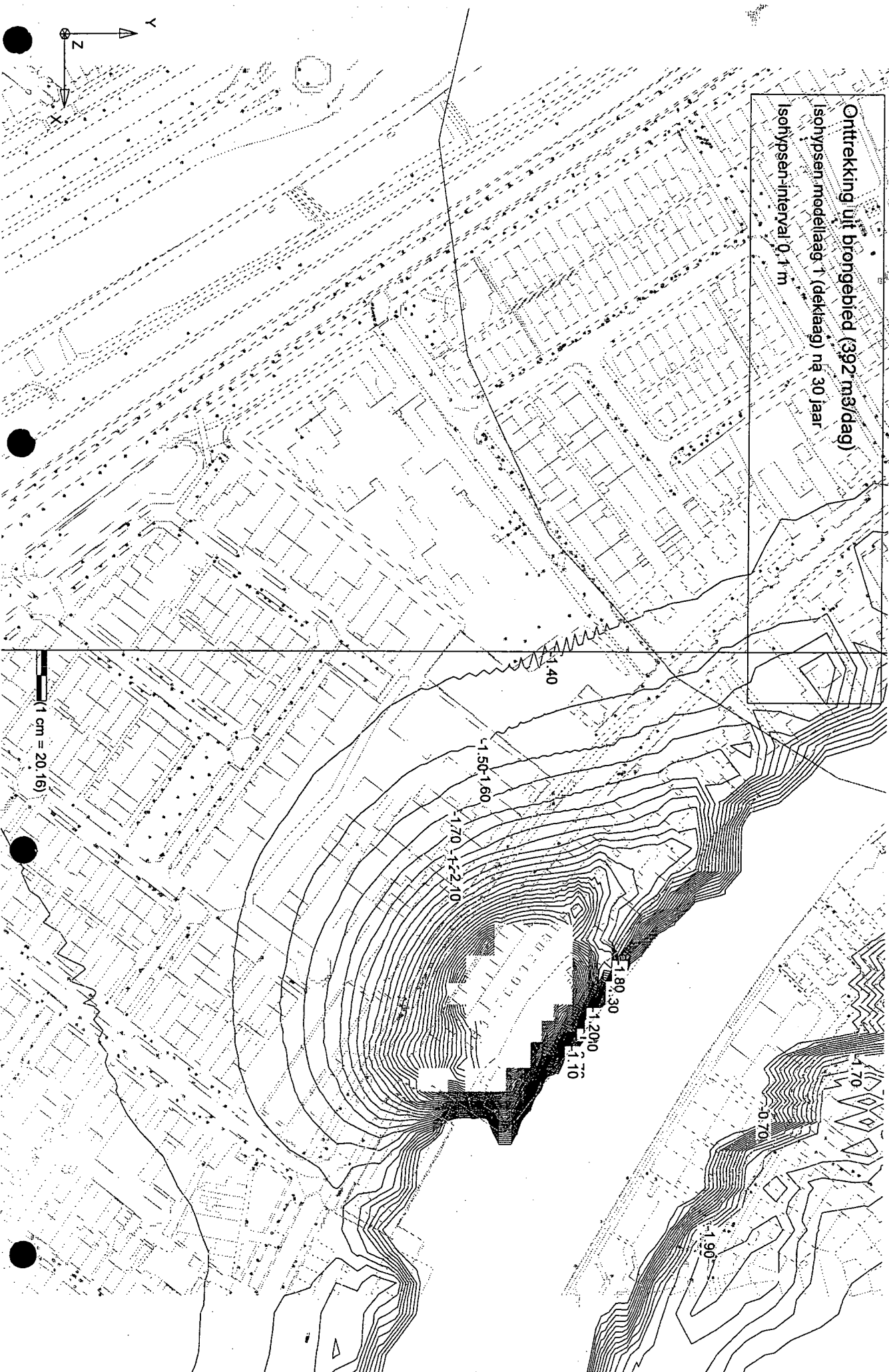


Onttrekking uit brongebied (392 m<sup>3</sup>/dag)  
Isodypsen-modellaag 1 (deklaag) ná 1,5 jaar  
Isodypsen-interval 0,1 m



1 cm = 20.16 m

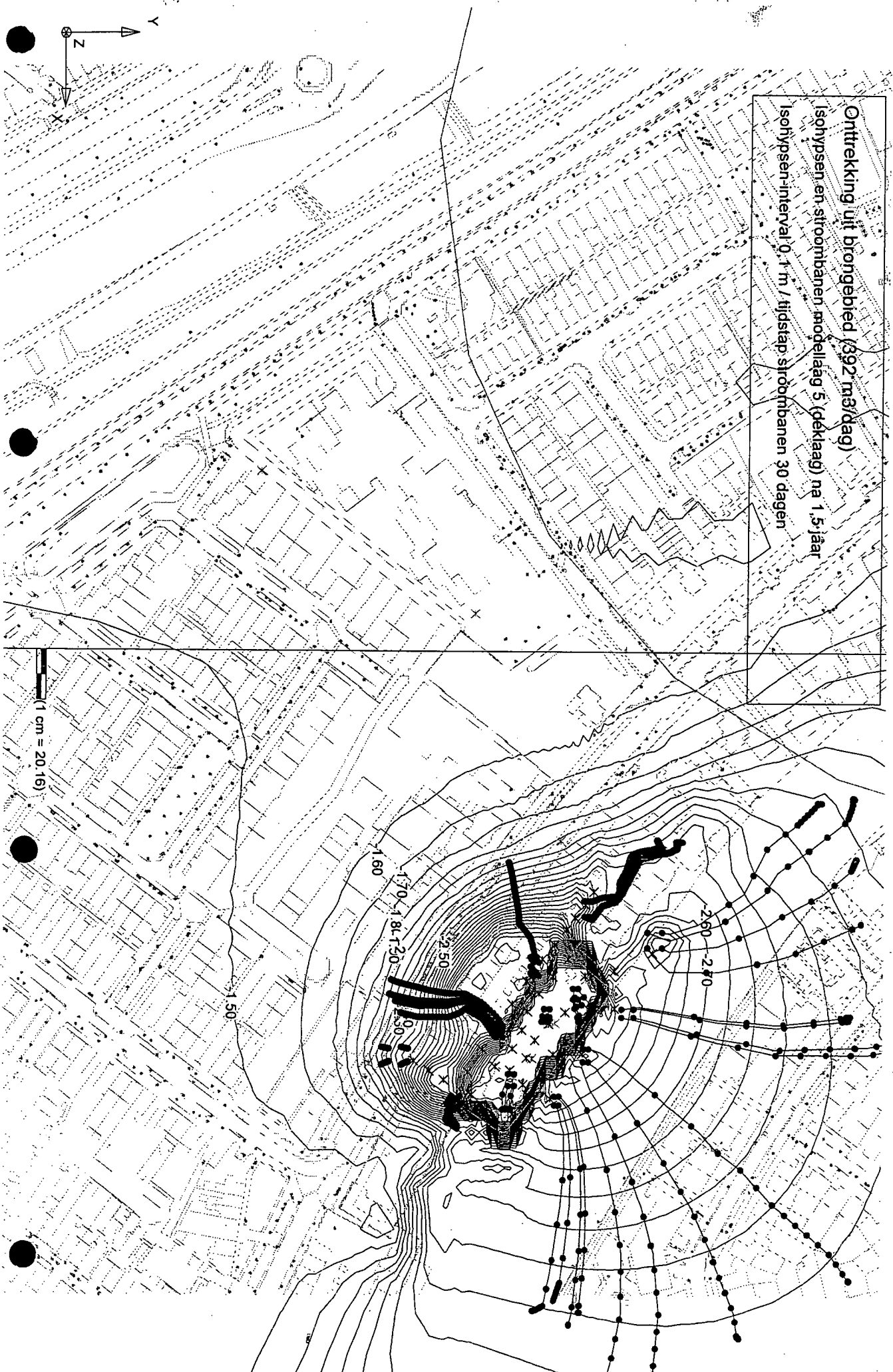
Onttrekking uit brongebied (392 m<sup>3</sup>/dag)  
Isopycnen model laag 1 (dekaag) na 30 jaar  
Isopycnen-interval 0,1 m



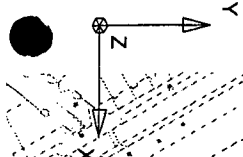
1 cm = 20,16



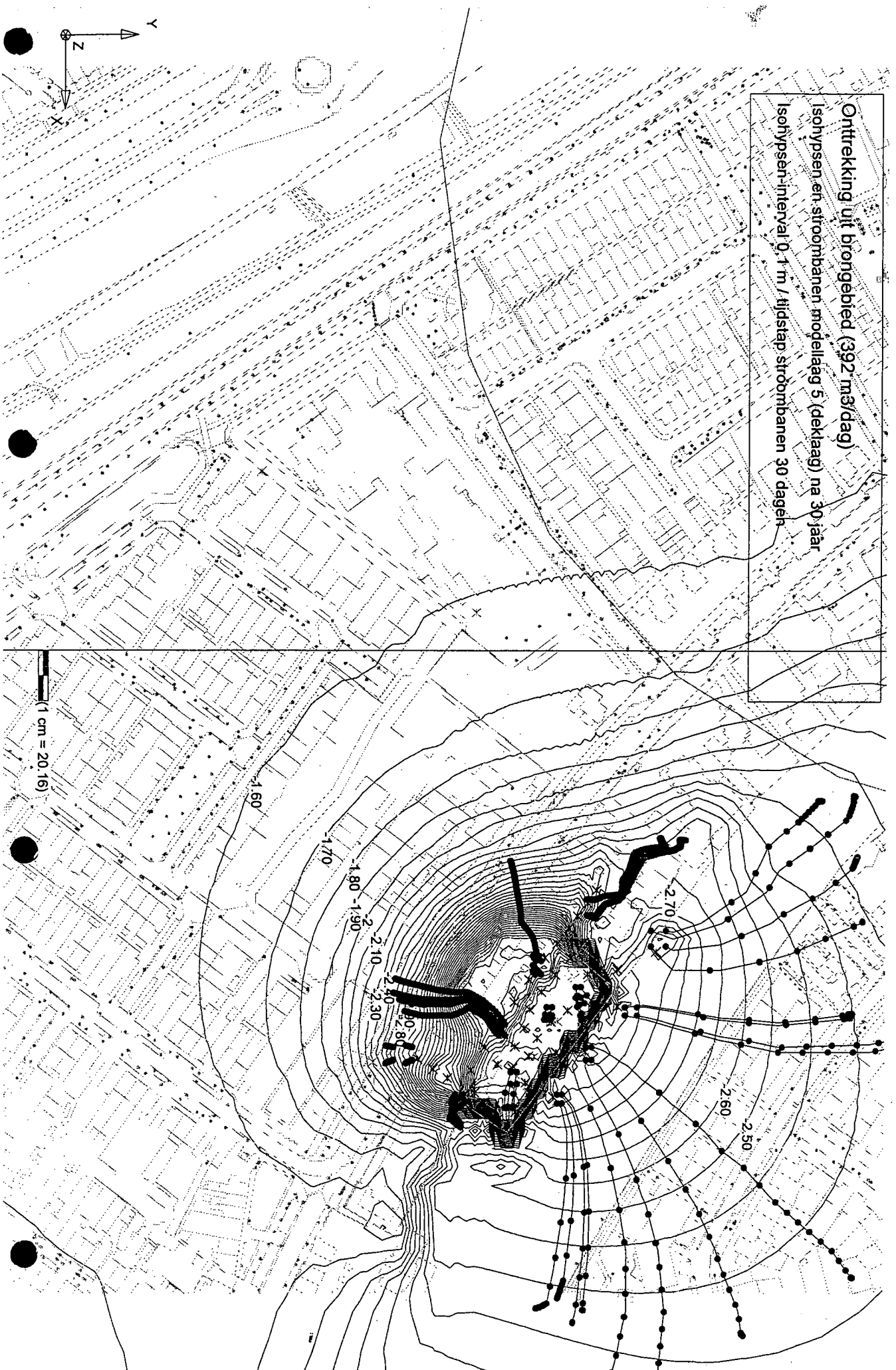
Onttrekking uit brongebied (392 m<sup>3</sup>/dag)  
Isohypsen en stroombanen: modelleerag 5 (deklaag) na 1,5 jaar  
Isohypsen-interval 0,1 m / tidsstap stroombanen 30 dagen



1 cm = 20.16

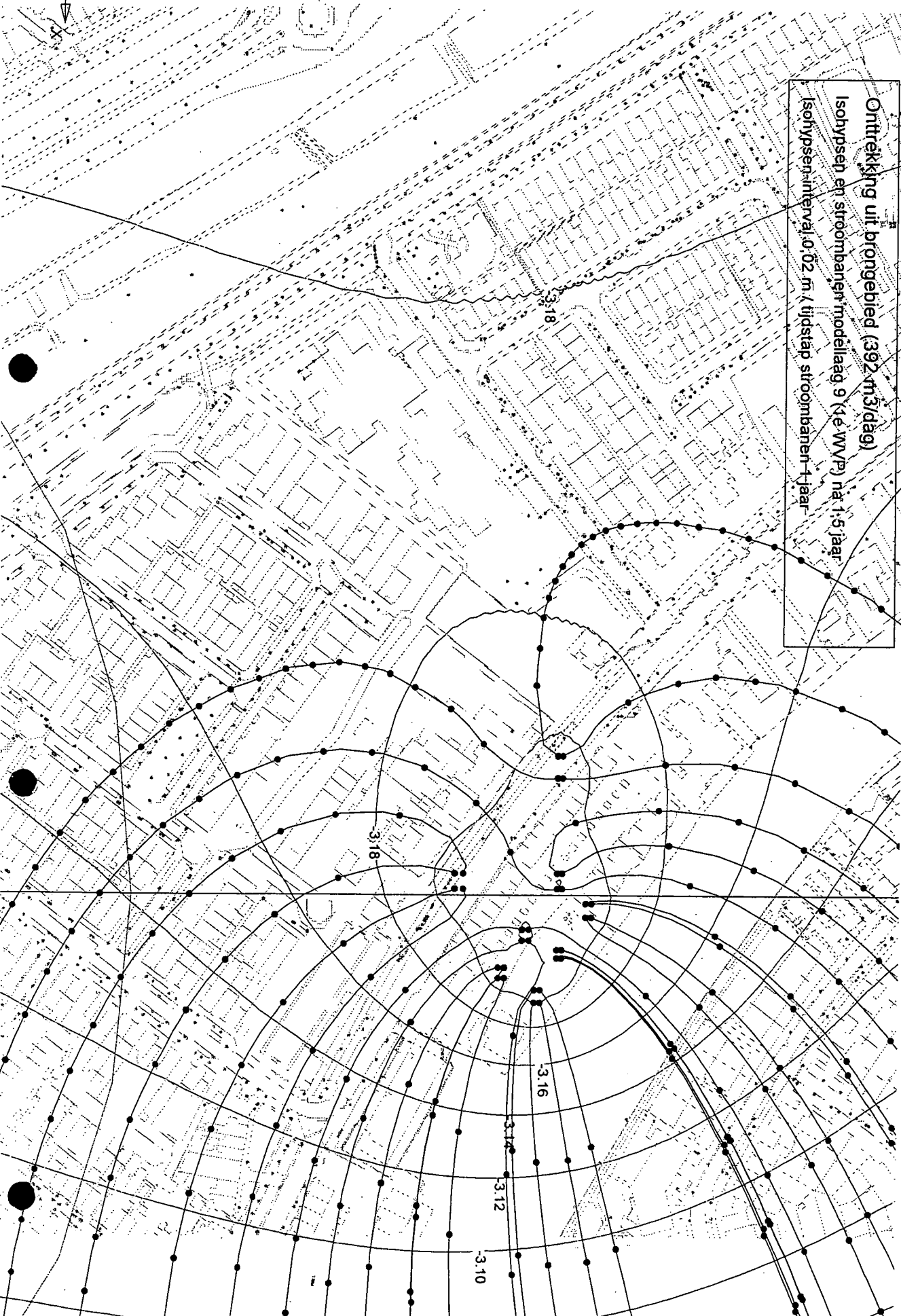


Onttrekking uit brongebied (392 m<sup>3</sup>/dag)  
Isolypsen en stroombanen, modeldag 5 (deklag) na 30 jaar  
Isolypsen-interval 0,1 m / tijdstep, stroombanen 30 dagen

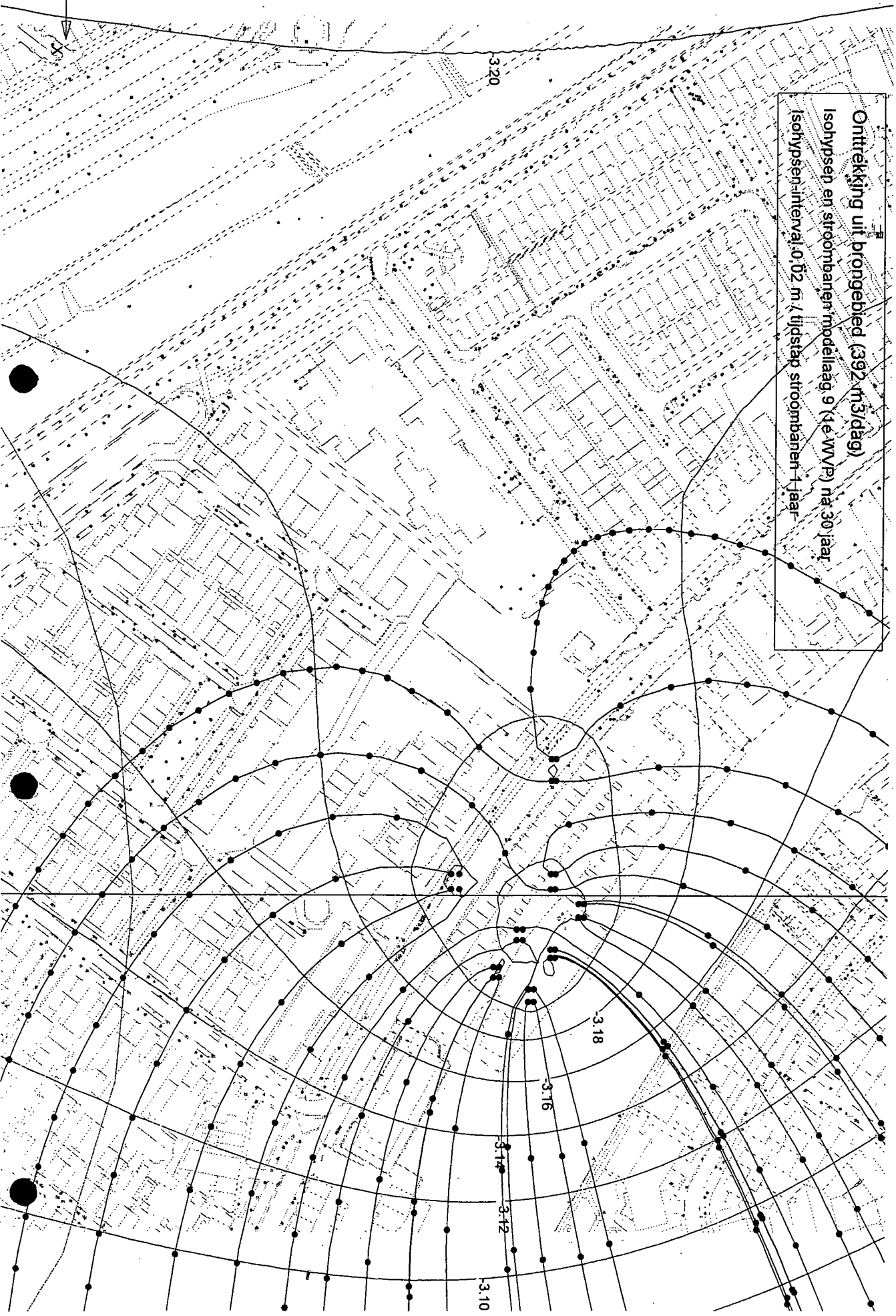
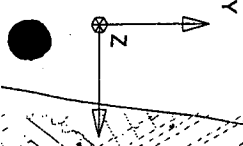


1 cm = 20.16

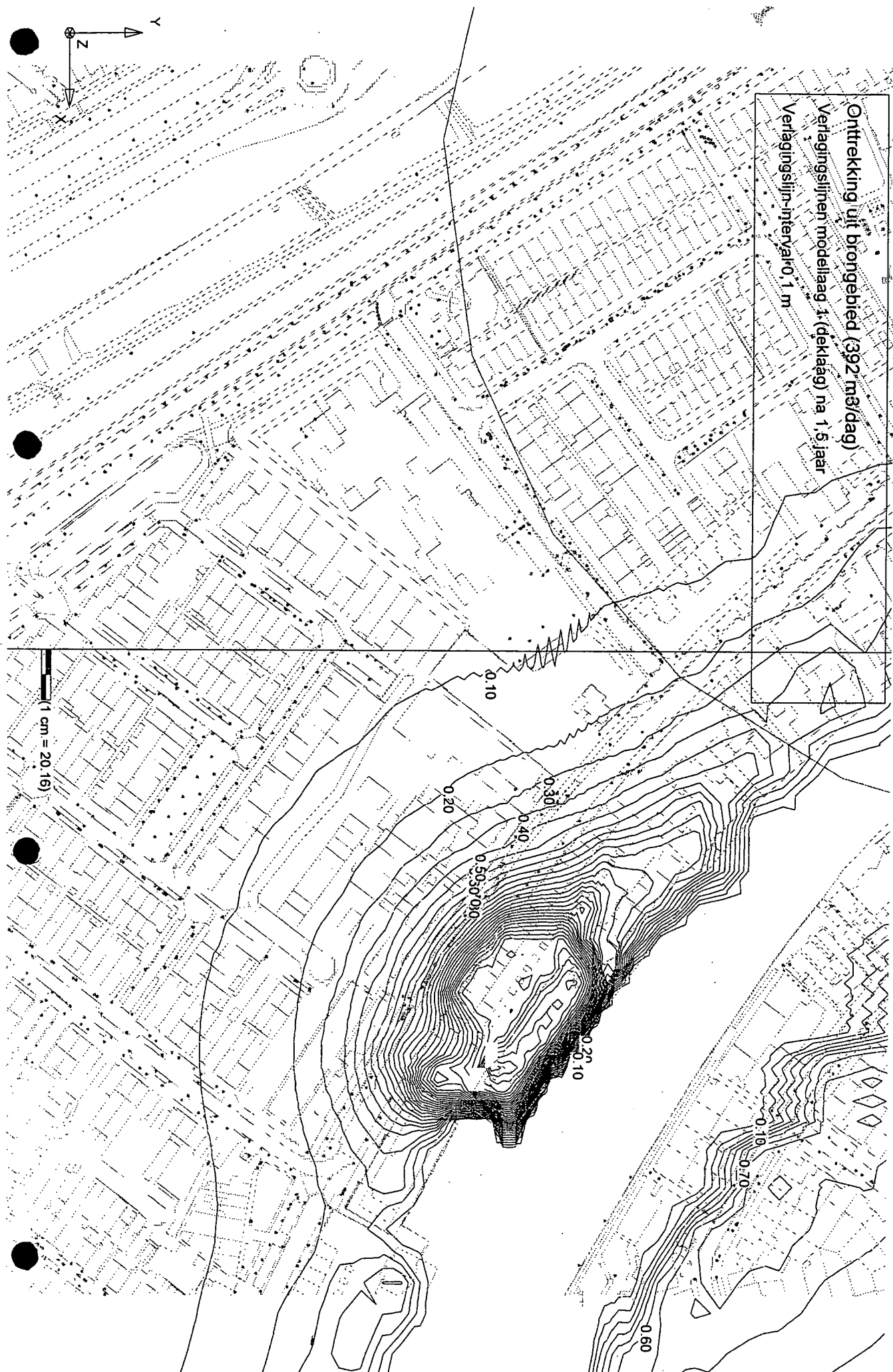
Onttrekking uit brongebied (392 m<sup>3</sup>/dag)  
Isohyphen en stroombanen modeljaar 9 (1e WVP) na 1,5 jaar  
Isohyphen-interval: 0,02 m / tijdslap stroombanen-1jaar

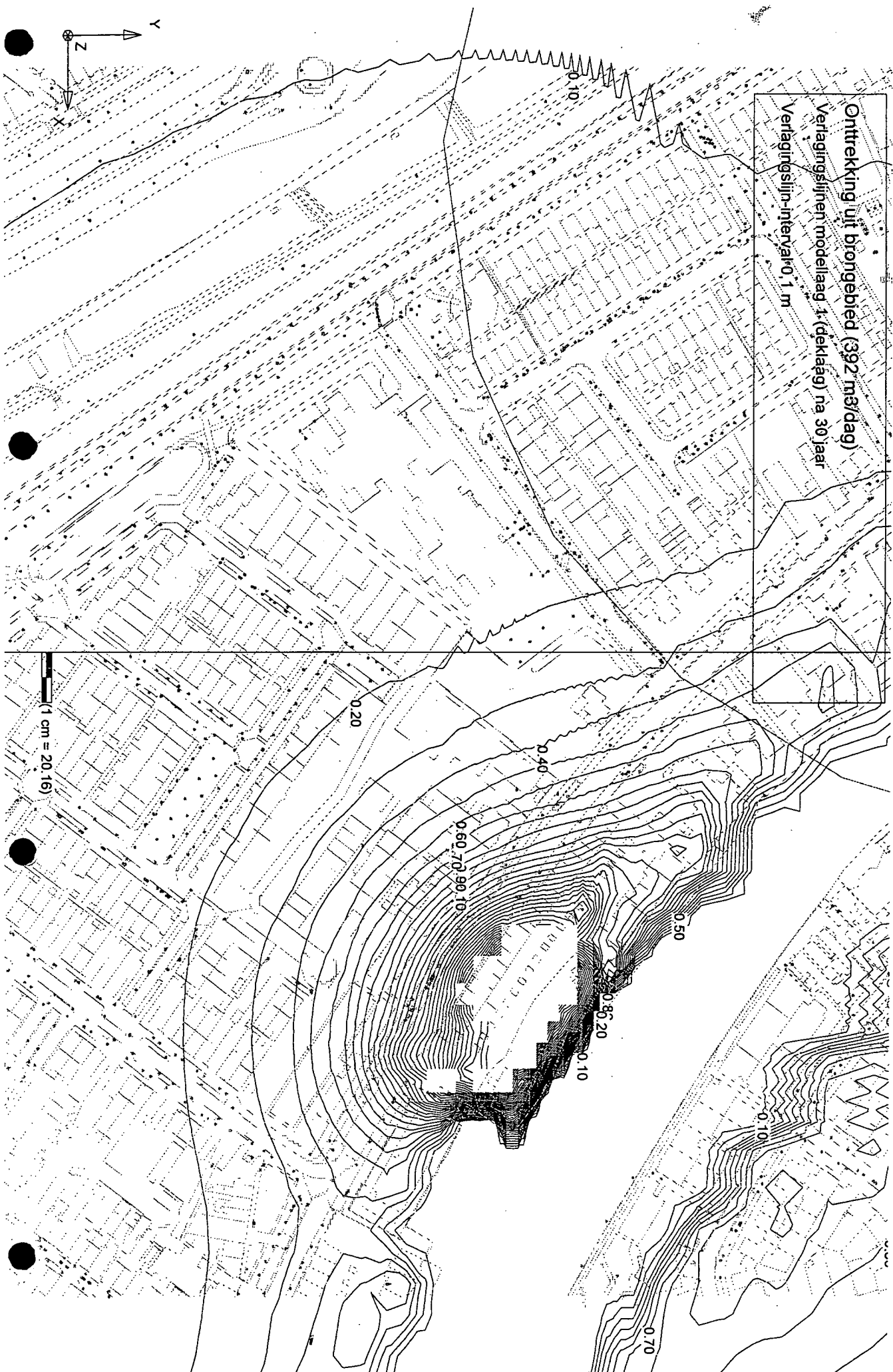


Onttrekking uit brongebied (392 m<sup>3</sup>/dag)  
Isohysep en stroombanen modelaag 9 (1e WVP) na 30 jaar  
Isohysep-interval: 0,02 m / timesteps stroombanen-1 jaar



Onttrekking uit brongebied (392 m<sup>3</sup>/dag)  
Verlagingslijnen modeljaar 1: (deklaag) na 1,5 jaar  
Verlagingslijn-intervaal 0,1 m



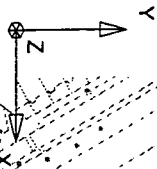


Onttrekking uit brongebied (392 m³/dag)

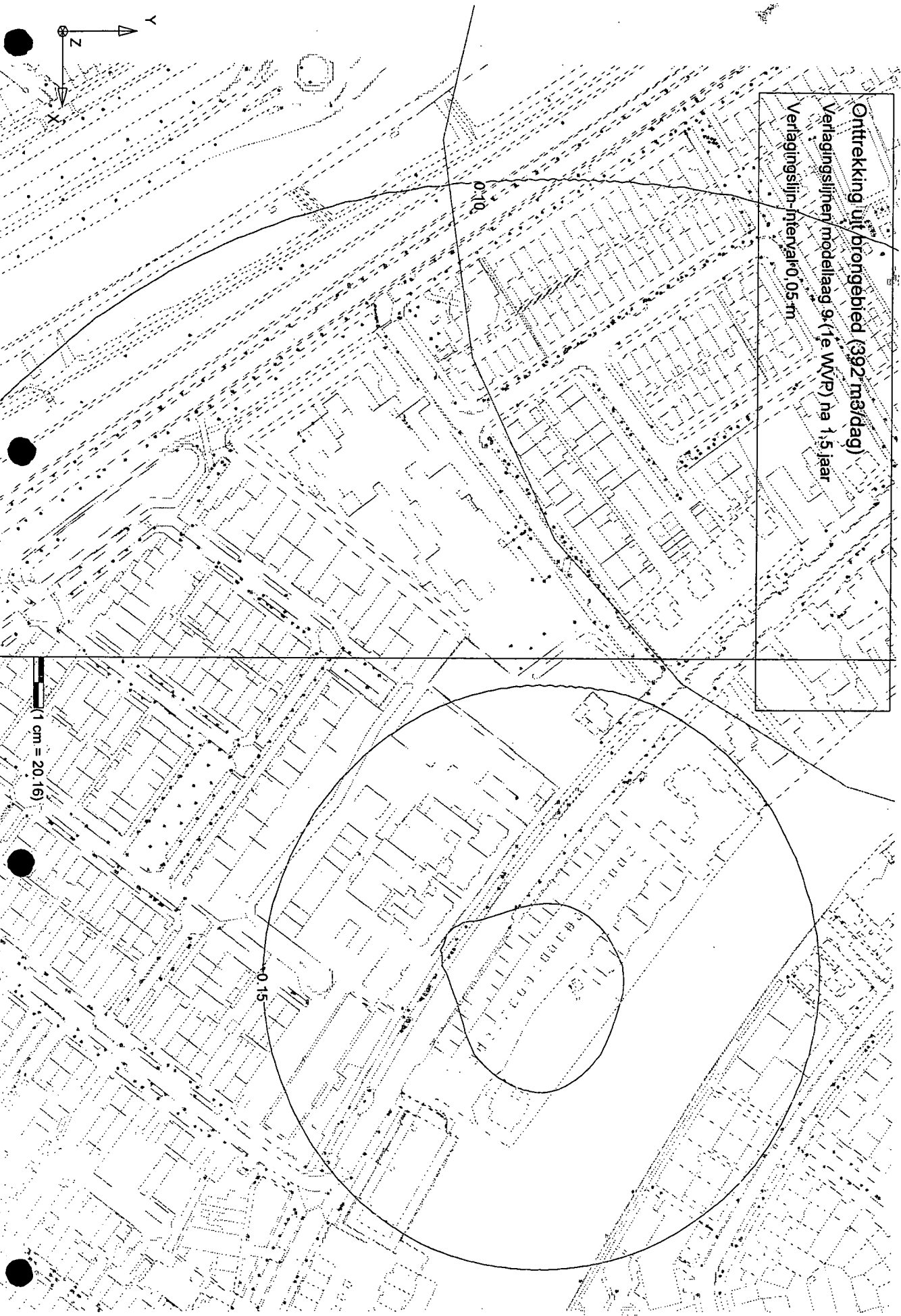
Verlagingslijnen modelhoog 1: (deklaag) na 30 jaar

Verlagingslijn-interval 0.1 m

1 cm = 20.16



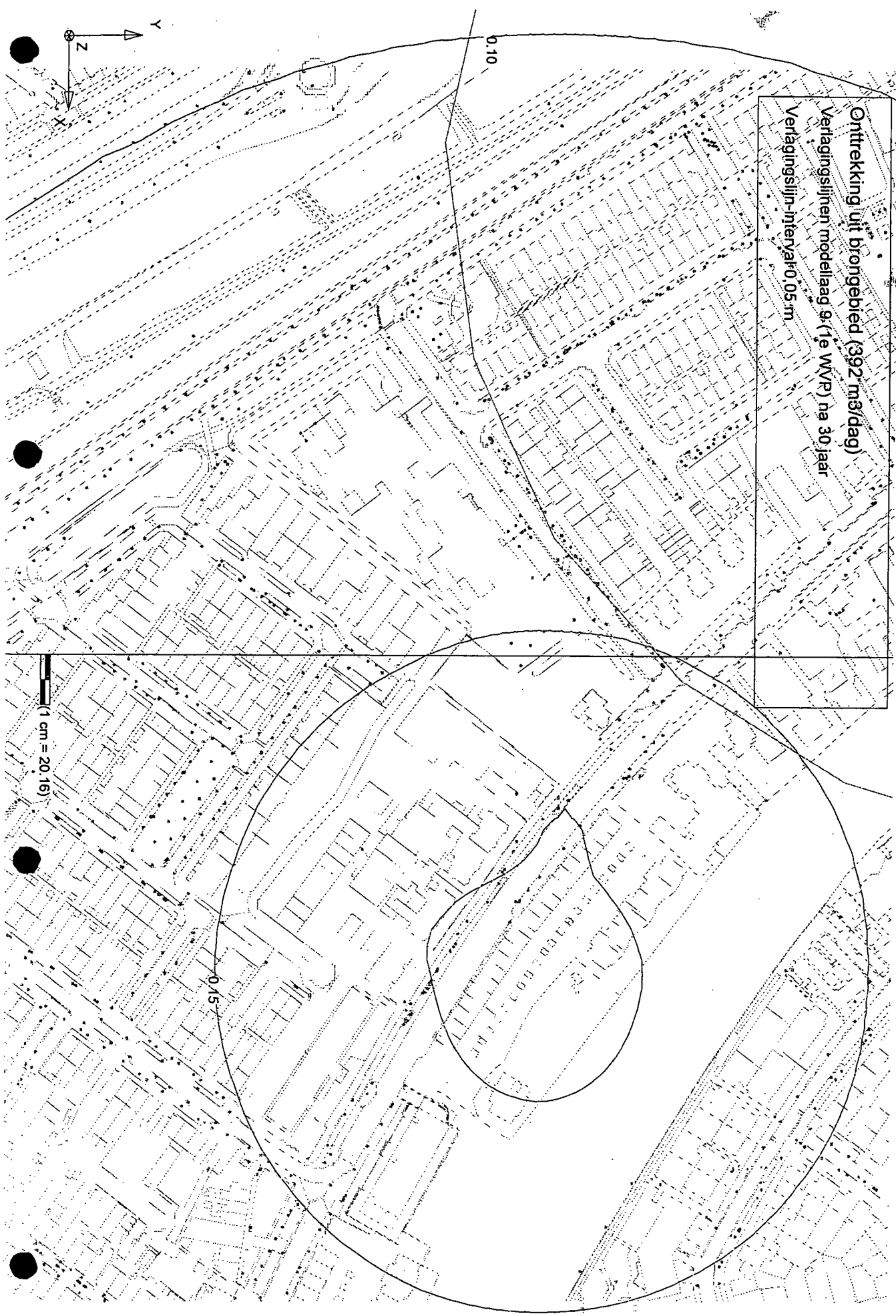
Onttrekking uit brongebied (392 m<sup>3</sup>/dag)  
Verlagingslijnen modelaag 9: (1e WVP) na 1,5 jaar  
Verlagingslijn-intensiteit 0,05 m



1 cm = 20.16



Onttrekking uit brongebied (392 m<sup>3</sup>/dag)  
Verlagingslijnen modelaag 9 (1e WVR) na 30 jaar  
Verlagingslijn-intensiteit 0,05 m



1 cm = 20.16

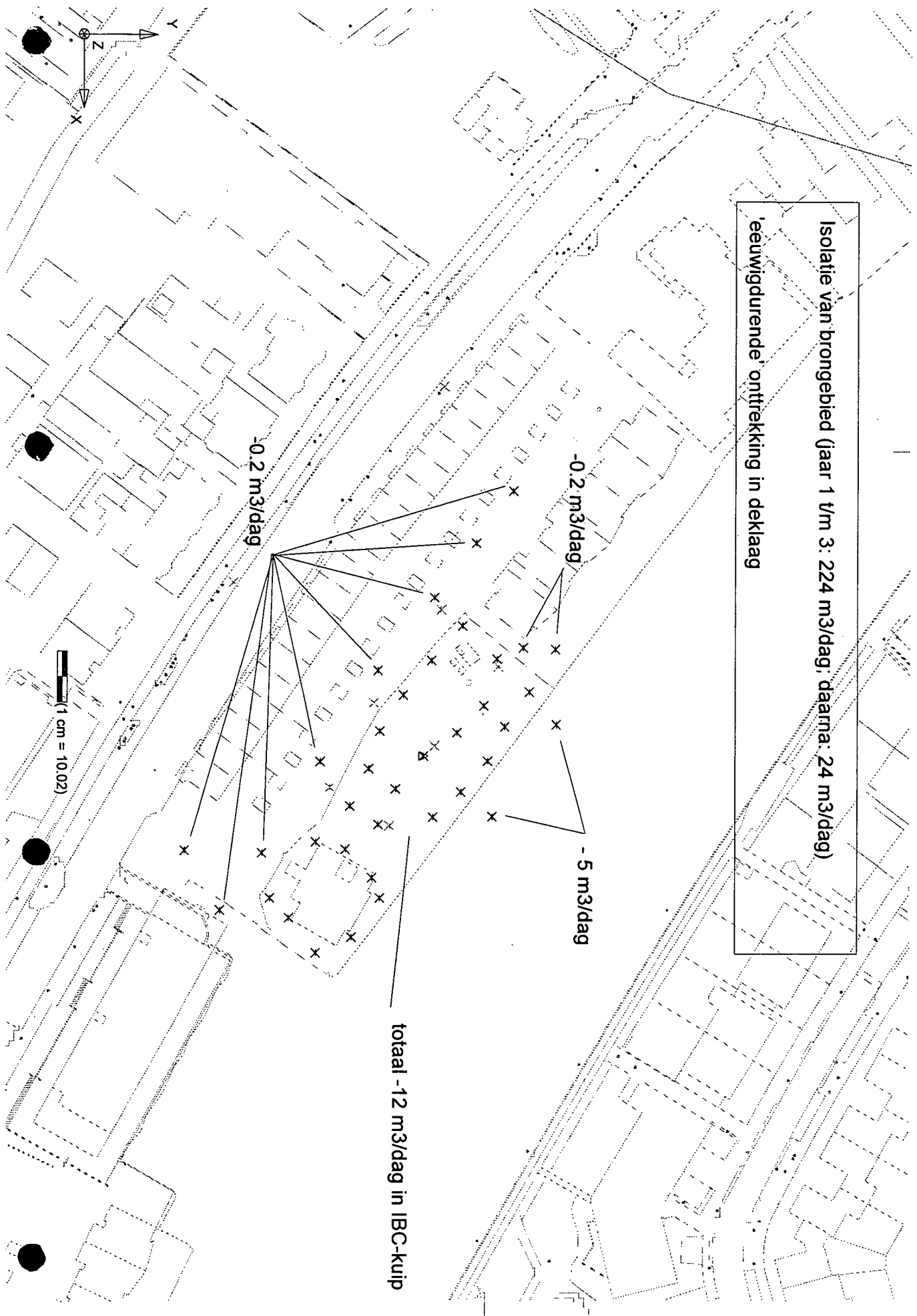


Bijlage f:

**SITUATIE V**

beheersing verontreinigingen in en langs IBC-kuip  
beheersing/verwijdering overige verontreinigingen  
onttrekking uit filters in en langs IBC-kuip  
onttrekking uit vier deepwells in brongebied gedurende drie jaar  
al dan niet gestimuleerde natuurlijke attenuatie in pluimgebied

Isolatie van brongebied (jaar 1 t/m 3: 224 m<sup>3</sup>/dag; daarna: 24 m<sup>3</sup>/dag)  
'eeuwigdurende' onttrekking in deklaag

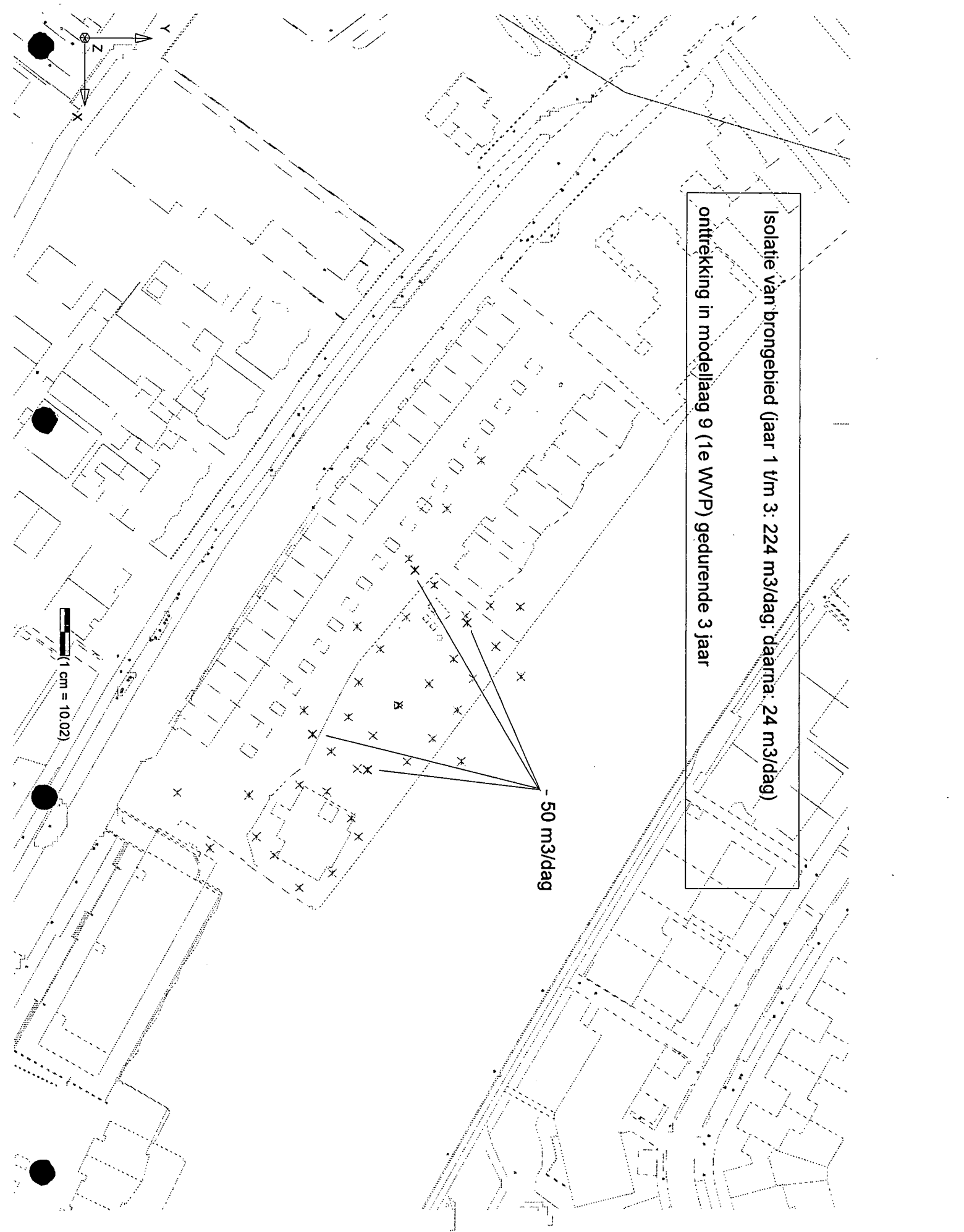
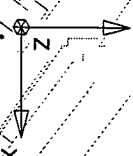


1 cm = 10.02

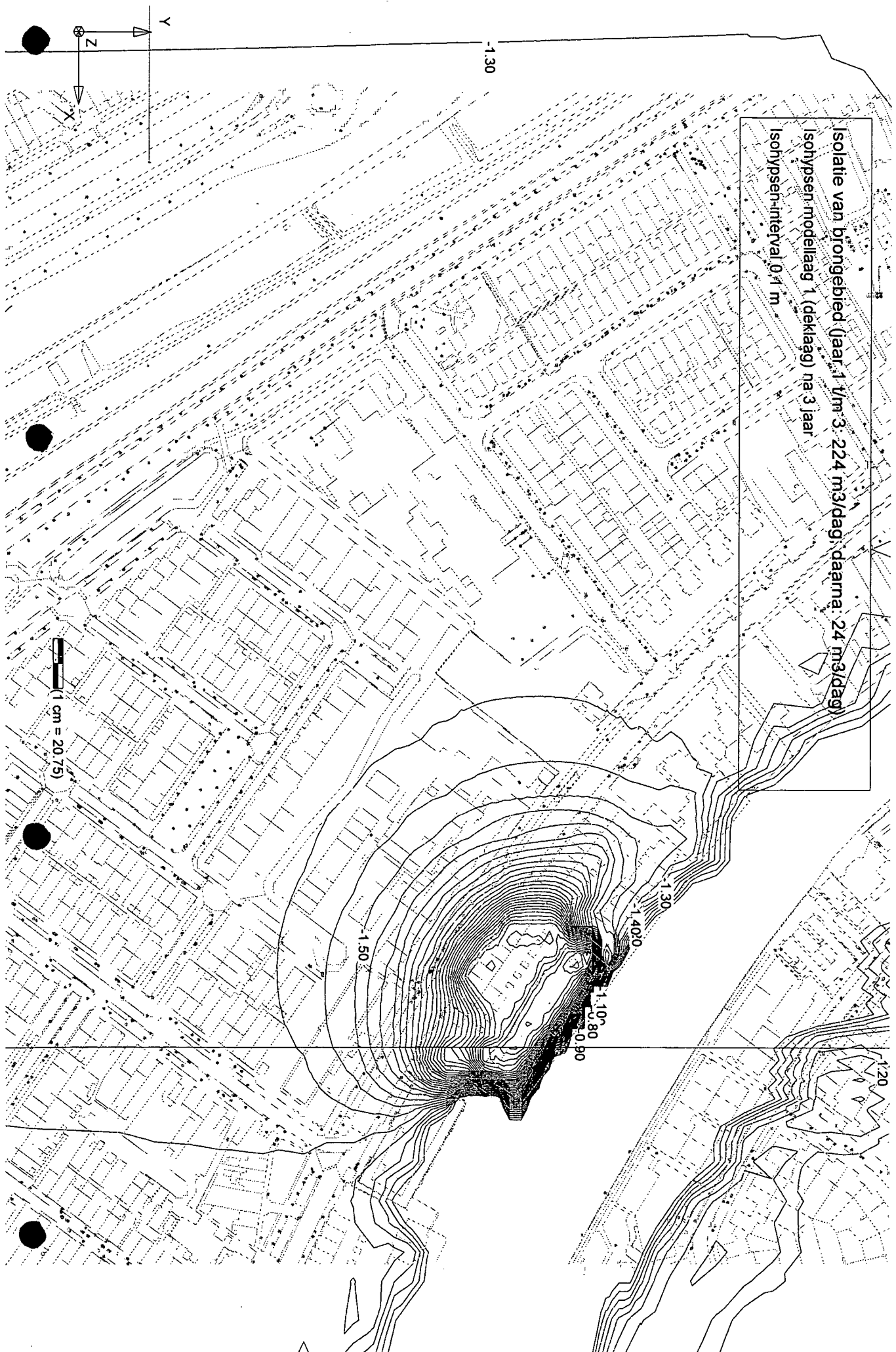
Isolatie van brongebied jaar 1 t/m 3: 224 m<sup>3</sup>/dag; daarna: 24 m<sup>3</sup>/dag  
onttrekking in modeljaar 9 (1e WVP) gedurende 3 jaar

- 50 m<sup>3</sup>/dag

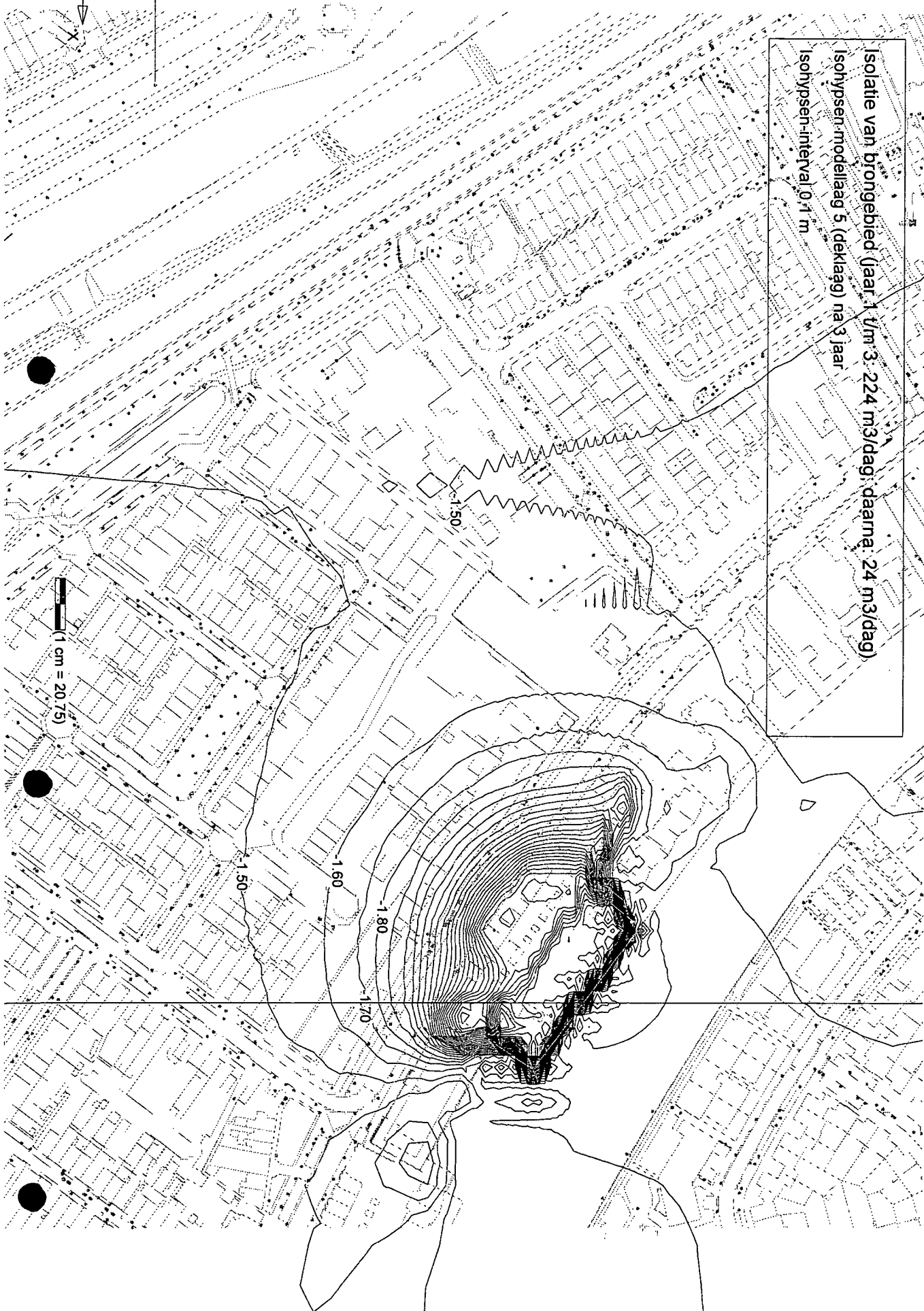
(1 cm = 10.02)



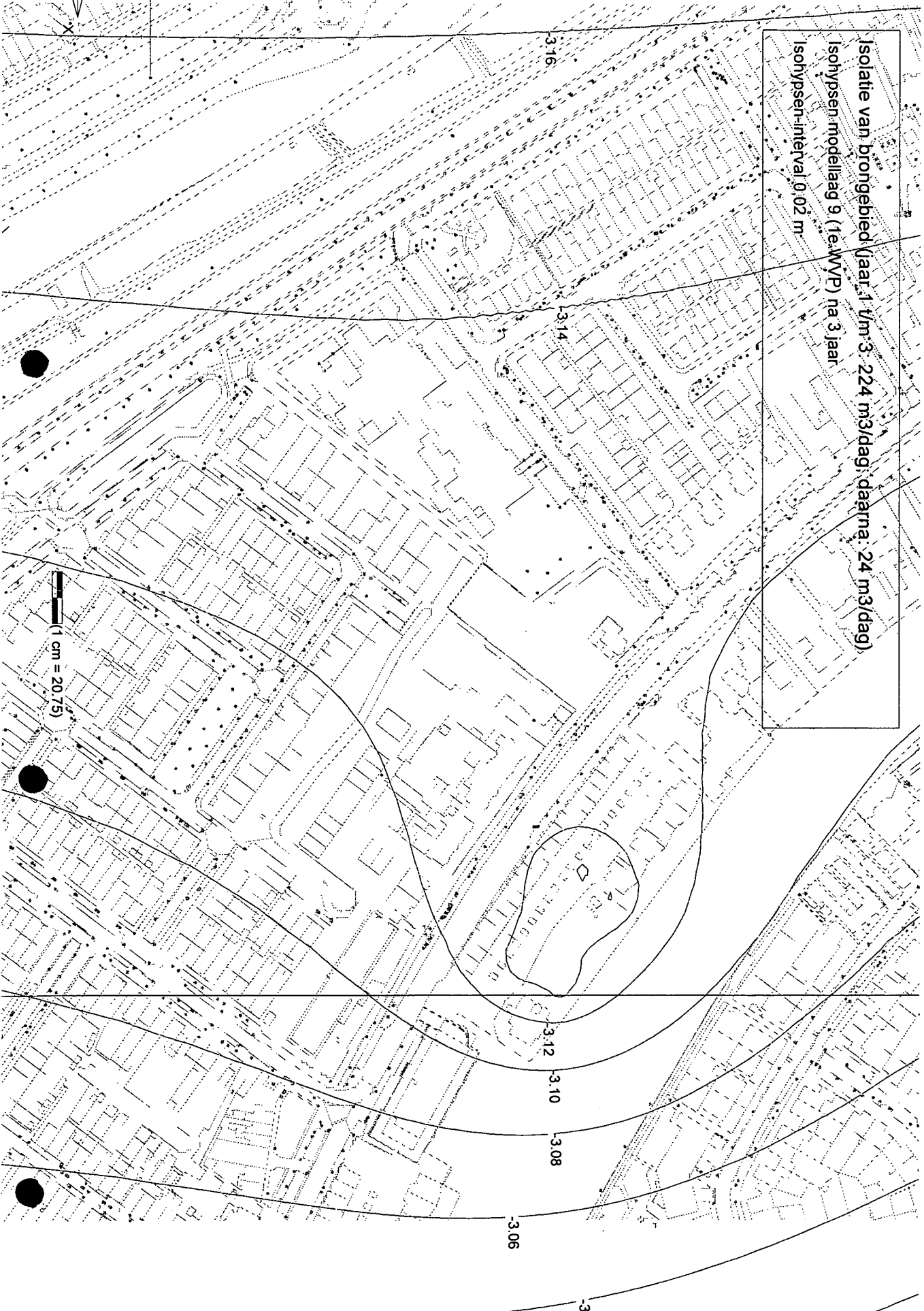
Isolatie van brongebied (jaar 1 / m 3 224 m3/dag; daarna 24 m3/dag)  
Isohypsen modeljaar 1 (deklaag) na 3 jaar  
Isohypsen-interval 0,1 m



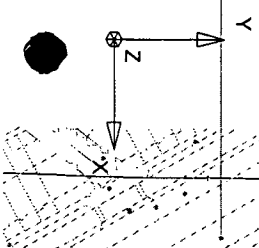
Isolatie van brongebied (jaar 1)  $3.224 \text{ m}^3/\text{dag}$ ; daarna  $24 \text{ m}^3/\text{dag}$   
Isopysen-modellaag 5 (deklaag) na 3 jaar  
Isopysen-interval  $0.1 \text{ m}$



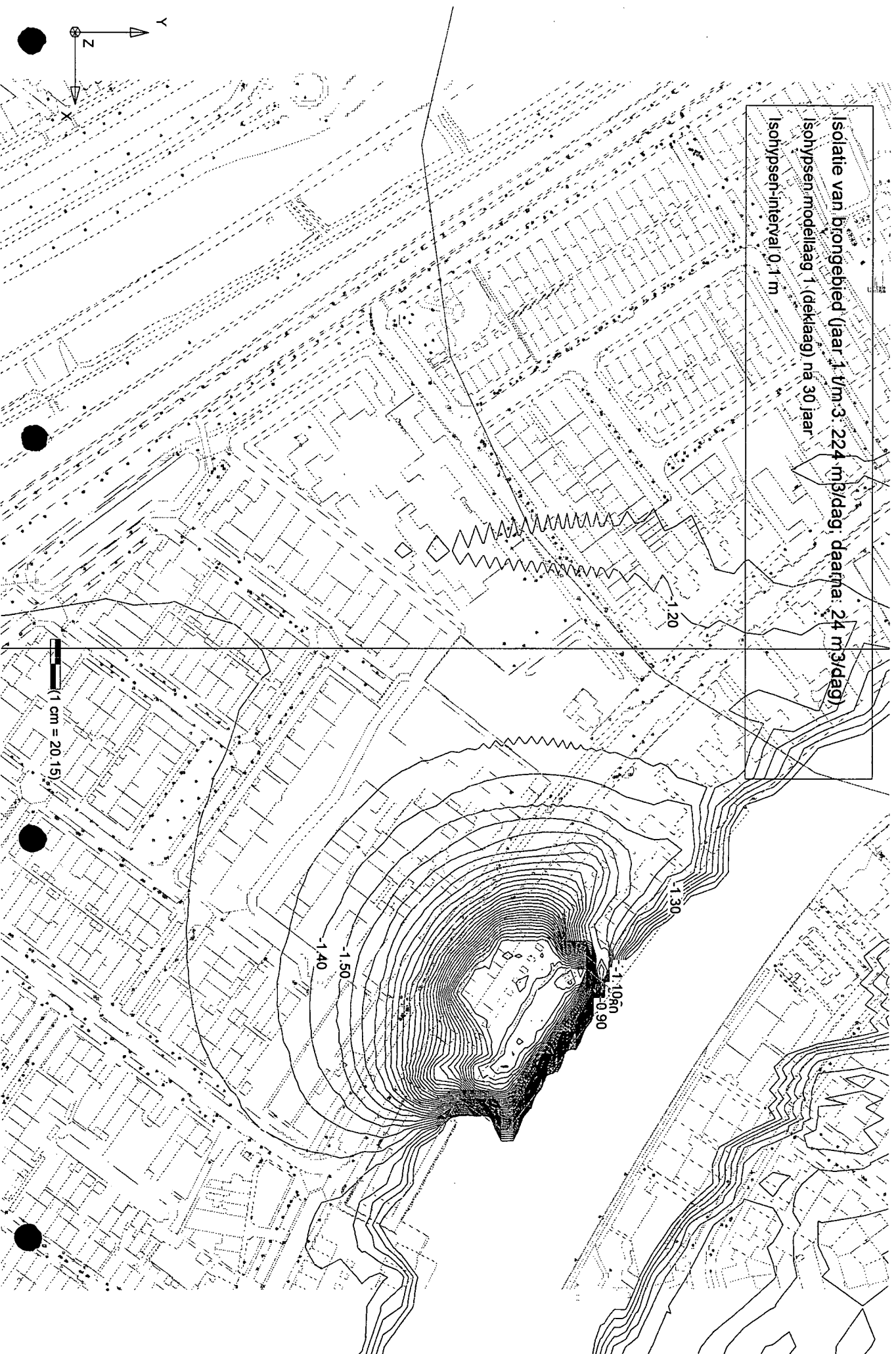
Isolatie van brongebied (jaar 1 t/m 3: 224 m<sup>3</sup>/dag; daarna: 24 m<sup>3</sup>/dag)  
Isohypsen modeljaar 9 (1e WVP) na 3 jaar  
Isohyphen-interval 0,02 m



1 cm = 20.75

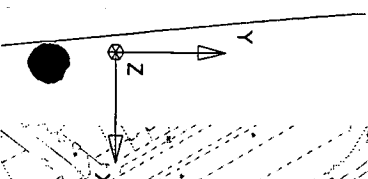


Isolatie van brongebied (jaar 1 t/m 3: 224 m<sup>3</sup>/dag; daarna: 24 m<sup>3</sup>/dag)  
Ischyppen modelaag 1 (deklaag) na 30 jaar  
Ischyppen-interval 0,1 m

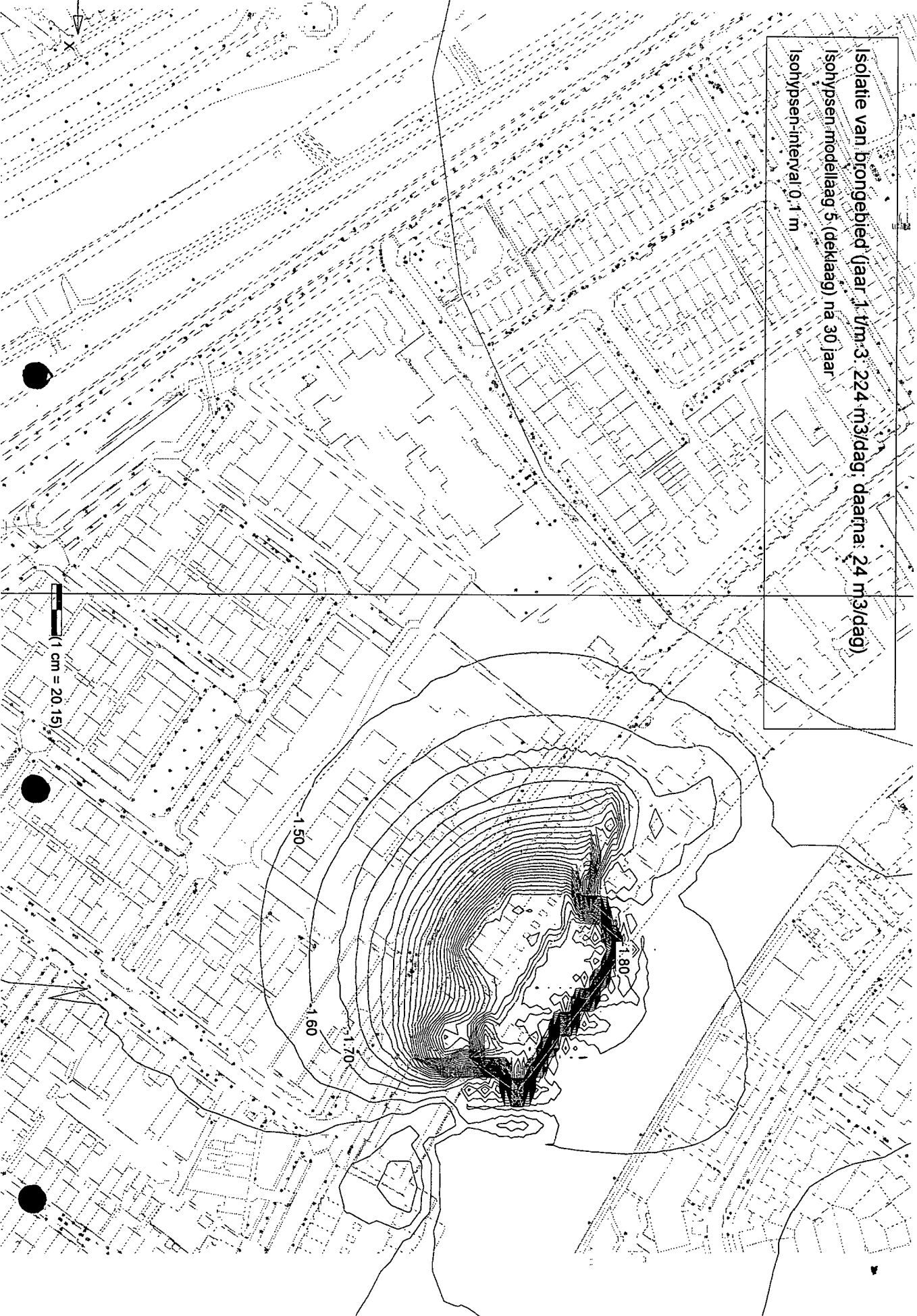


Isolatie van brongebied (jaar 1:  $1 \text{ m}^3$ ; 3:  $224 \text{ m}^3/\text{dag}$ ; daartna:  $24 \text{ m}^3/\text{dag}$ )  
Isolypten-modellering 5. (deklaag) na 30 jaar  
Isolypten-interval  $0.1 \text{ m}$

50

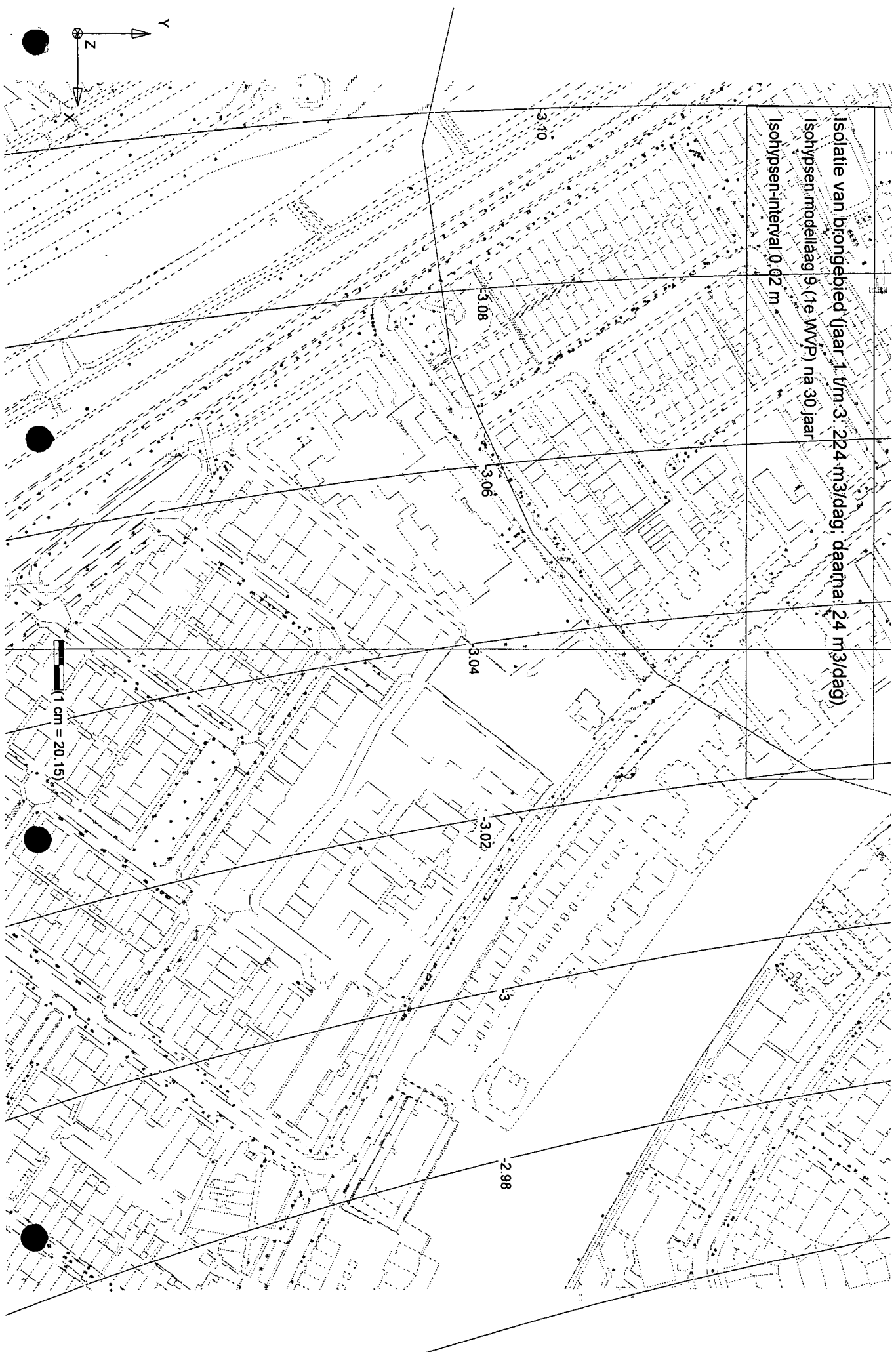


1 cm = 20.15

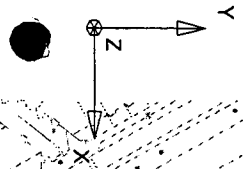




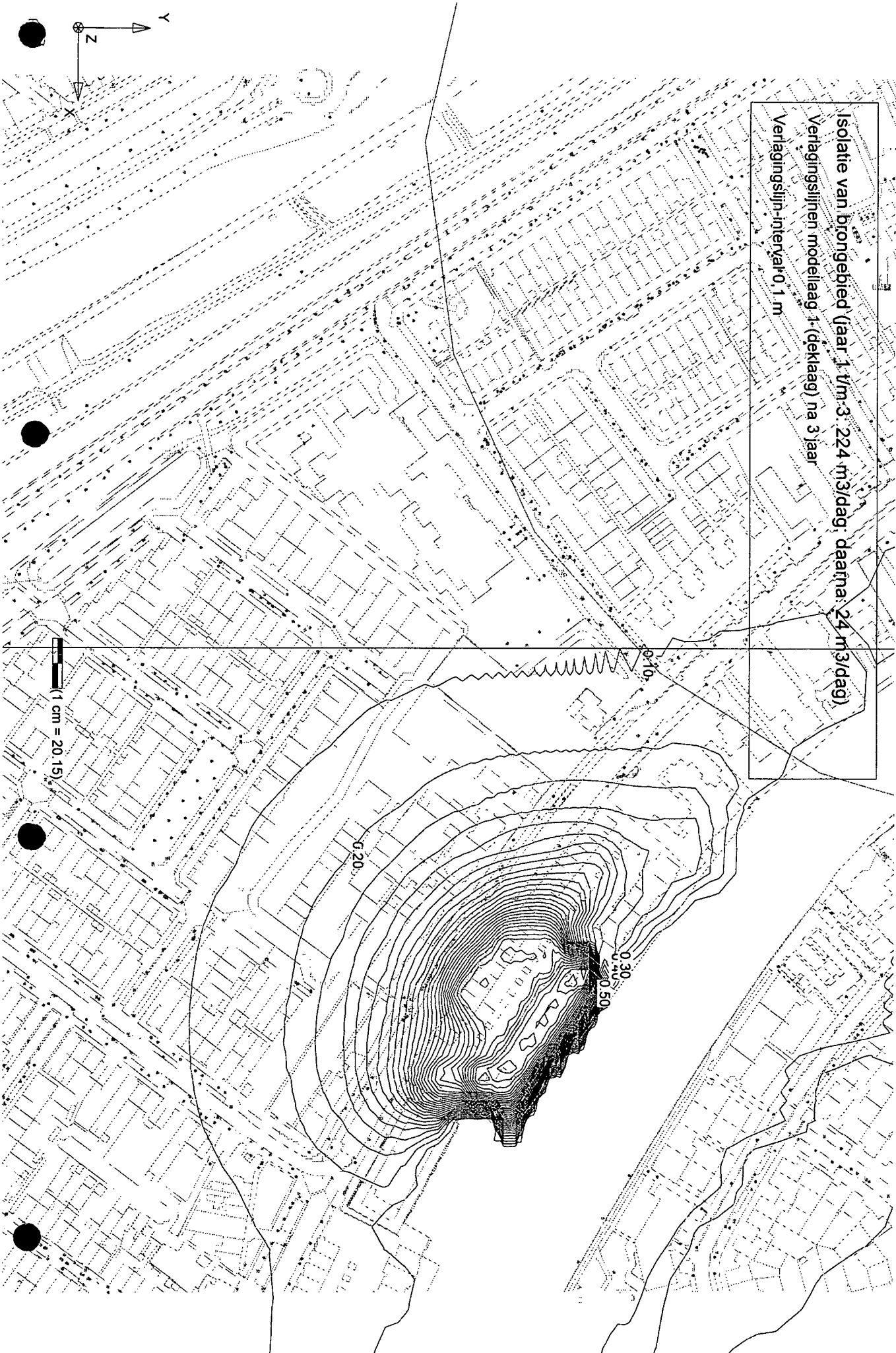
Isolatie van brongebied (jaar 1 t/m 3: 224 m<sup>3</sup>/dag; daarna: 24 m<sup>3</sup>/dag)  
Isohypsen modelaag 9 (1e WVP) na 30 jaar  
Isohypsen-interval 0,02 m

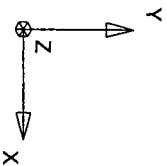


1 cm = 20.15 m



Isolatie van brongepied (jaar 1: 1/m: 3, 224 m<sup>3</sup>/dag; daarna: 24 m<sup>3</sup>/dag)  
Verlagingslijnen modeljaar 1 (deklaag) na 3 jaar  
Verlagingslijn-interval 0,1 m

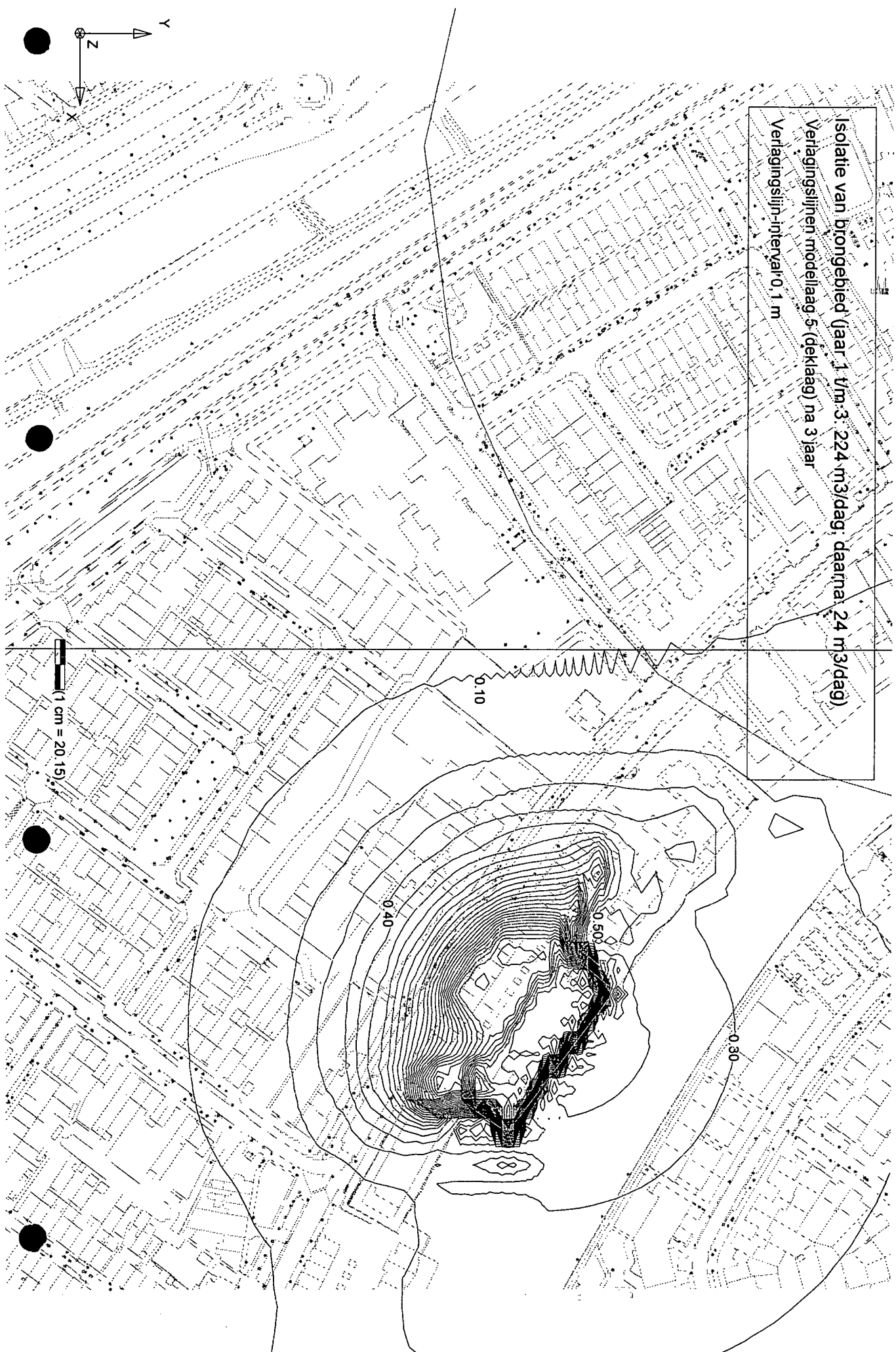




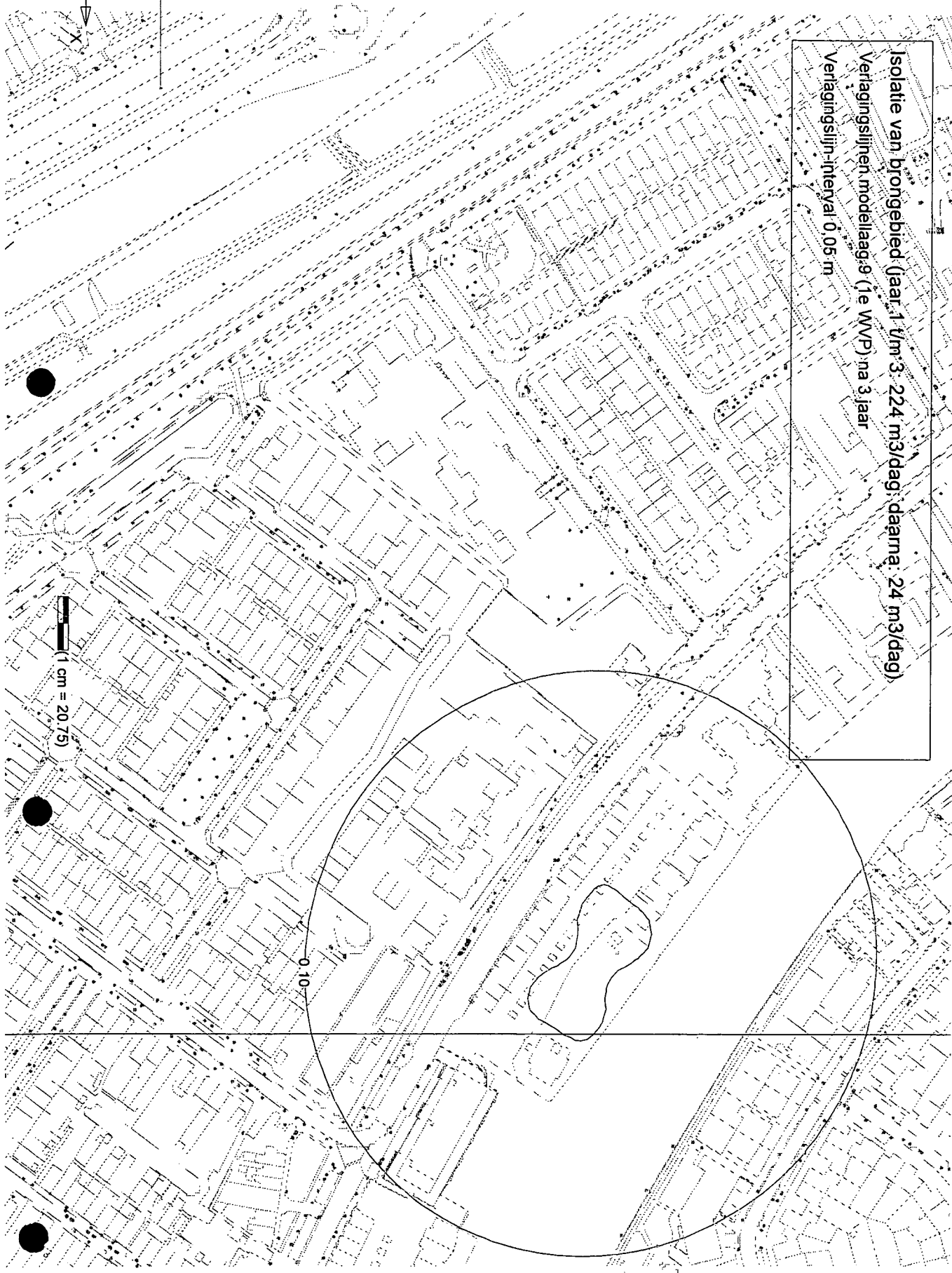
Isolatie van brongebied (jaar 1 VM: 3, 224 m<sup>3</sup>/dag, daarna: 24 m<sup>3</sup>/dag)  
Verlagingslijnen modeljaar 1 (dekklaag) na 3 jaar  
Verlagingslijn-interval 0,1 m

1 cm = 42,42

Isolatie van brongebied (jaar 1 t/m 3: 224 m<sup>3</sup>/dag; daarna 24 m<sup>3</sup>/dag)  
Verlagingslijnen modeljaar 5 (deklag) na 3 jaar  
Verlagingslijn-interval 0,1 m

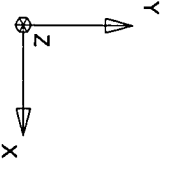


Isolatie van brongebied (jaar 1 t/m 3: 224 m<sup>3</sup>/dag; daarna: 24 m<sup>3</sup>/dag)  
Verlagingslijnen modeljaar 9 (1e WVP) na 3 jaar  
Verlagingslijn-interval 0,05 m



1 cm = 20.75

0.10



(1 cm = 37.17)



Isolatie van brongebied (jaar: 1/v/m 3, 224 m<sup>3</sup>/dag; daarna: 24 m<sup>3</sup>/dag)  
Verlagingslijnen modelhoog 1 (deklag) na 30 jaar  
Verlagingslijn-interval 0,1 m.

Uitsluitend isolatie van deklaag (24 m<sup>3</sup>/dag)

startconcentraties BTEX, naftaleen (N) en minerale olie (MO) in modellaag 0 (1e WVP) (µg/l)

BTEX: 62, N: 0, MO: 0,1

BTEX: 980, N: 584, MO: 2834

BTEX: 4110, N: 3200, MO: 6406

BTEX: 228, N: 21, MO: 153,1

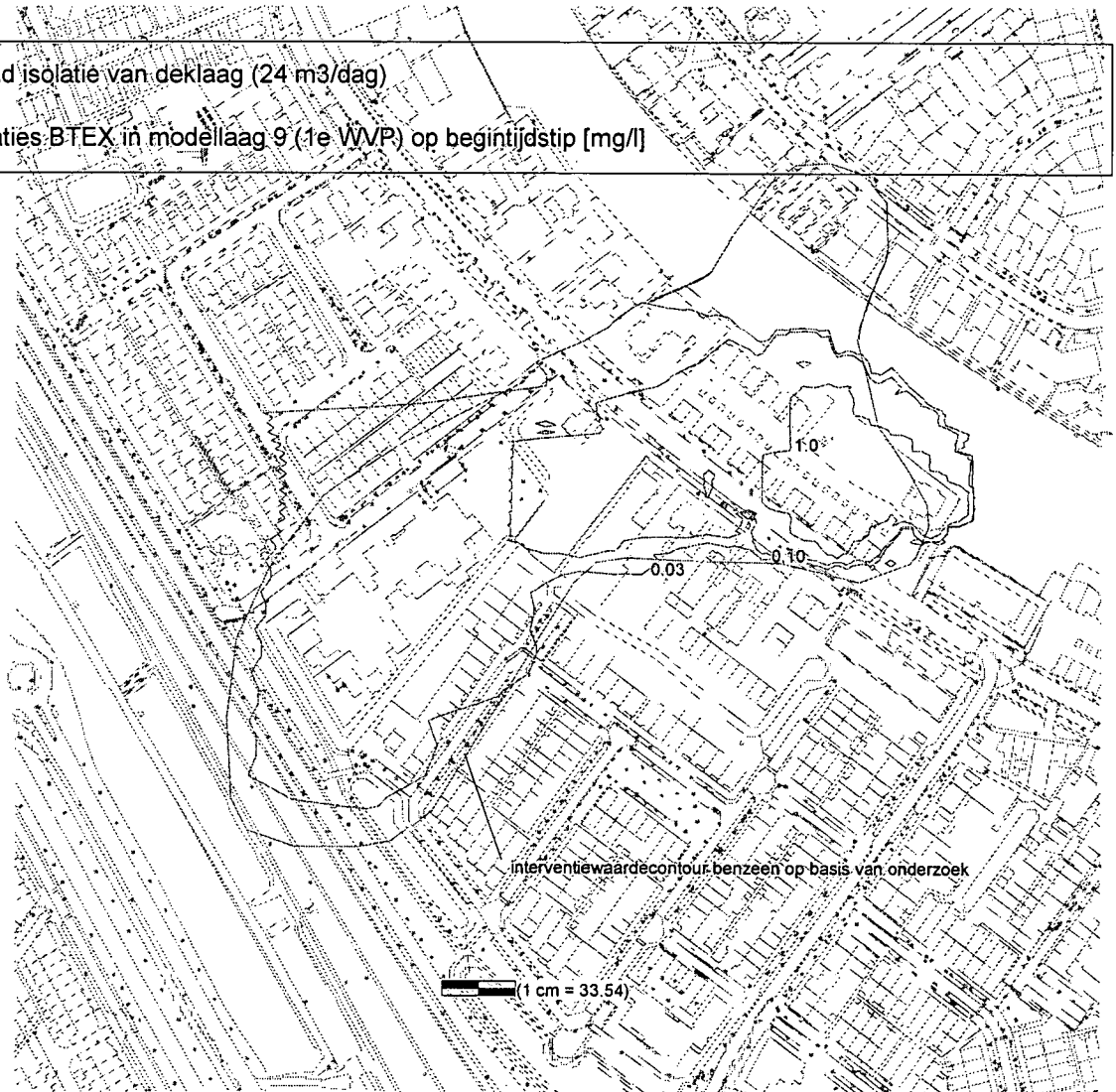


1 cm = 37,07



Uitsluitend isolatie van deklaag (24 m<sup>3</sup>/dag)

concentraties BTEX in modellaag 9 (1e WVP) op begintijdstip [mg/l]



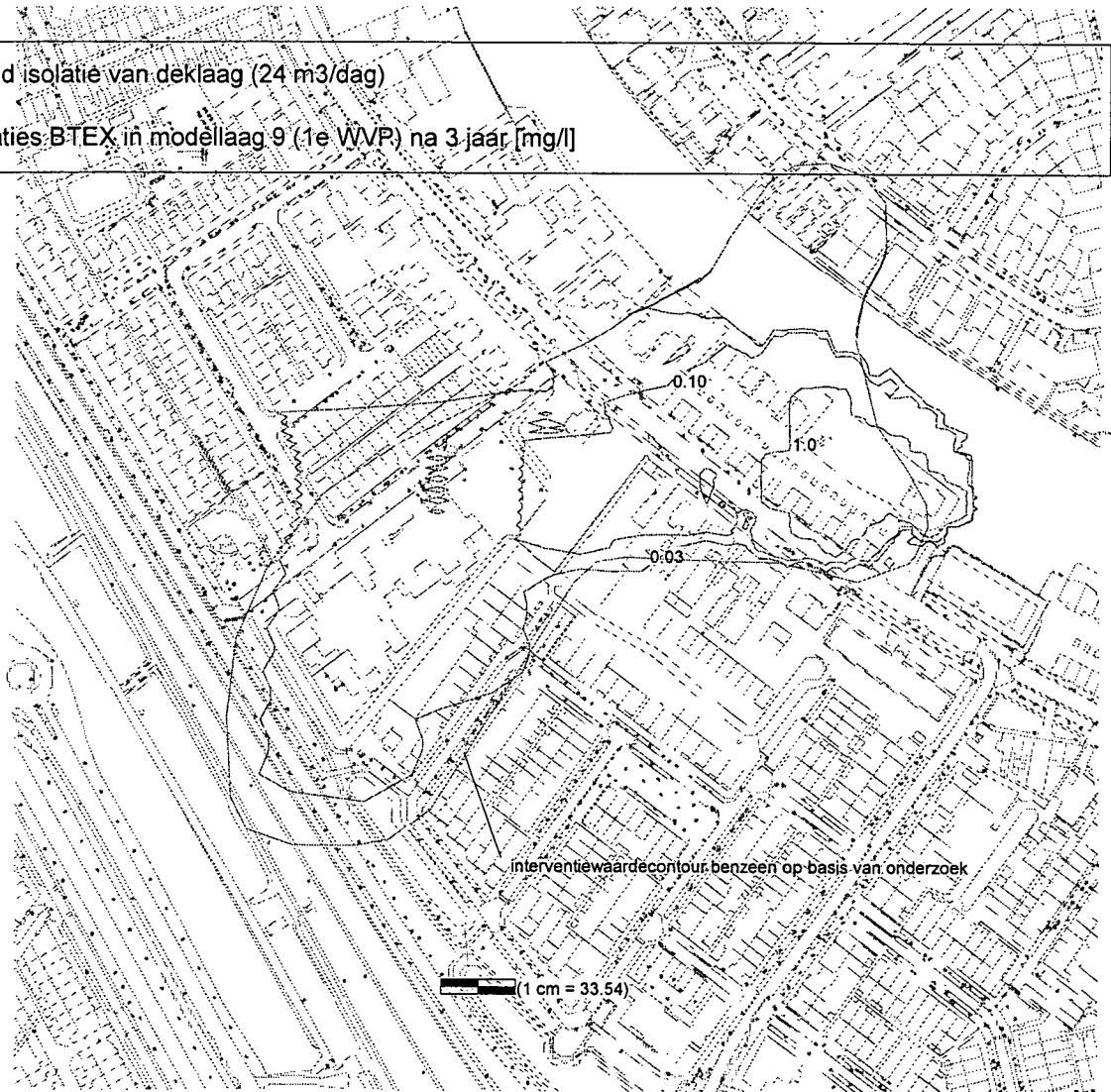
interventiewaardecontour benzeen op basis van onderzoek

(1 cm = 33.54)



Uitsluitend isolatie van deklaag (24 m<sup>3</sup>/dag)

concentraties BTEX in modellaag 9 (1e WVP) na 3 jaar [mg/l]



interventiewaardecontour benzeen op basis van onderzoek

(1 cm = 33.54)

Bijlage g:  
stofgegevens ORC

## STOFGEGEVENS ORC

### **Algemeen**

Oxygen Release Compound (ORC) is een gepatenteerde magnesium peroxide formule, die in contact met water langzaam zuurstof afgeeft. Het gehydrateerde product is magnesium hydroxide. Afhankelijk van locatie-specifieke omstandigheden geeft ORC gedurende zes tot twaalf maanden zuurstof af.

Zuurstof is de limiterende factor in aërobe afbraak. Terwijl micro-organismen, voedingsstoffen en vocht aanwezig zijn, ontbreekt het op de meeste plaatsen aan voldoende zuurstof. Hierdoor verloopt natuurlijke afbraak meestal via anaërobe processen. Omdat aërobe afbraak van koolwaterstoffen aanzienlijk sneller verloopt, kan het toevoegen van zuurstof de natuurlijke afbraak enorm versnellen.

ORC brengt geen schade toe aan het watervoerende pakket. Het is vrijwel onoplosbaar. Het gehydrateerde product bestaat uit een onschuldige melk van magnesia die wordt omgezet in een vaste stof.

ORC is, met name in de Verenigde Staten, succesvol toegepast in de afbraak van opgeloste koolwaterstoffen zoals BTEX. ORC wordt meestal toegepast om opgeloste verontreinigingen en geabsorbeerd materiaal in de verzadigde, capillaire en smeerzone aan te pakken. Wanneer meer dan een beperkte hoeveelheid puur product aanwezig is, is de toepassing van ORC weinig zinvol.

Met de toepassing van ORC kunnen verschillende doeleinden worden nagestreefd. Zo kan ORC worden toegepast nabij de verontreinigingsbron teneinde de verontreinigingspluim te verkleinen. Ook kan ORC worden gebruikt om een 'zuurstofbarrière' te creëren die verdere verspreiding van de verontreinigingspluim tegengaat.

<b>Leverancier:</b>	Regenesis Bioremediation Products
<b>Chemische beschrijving:</b>	mengsel van magnesiumperoxide ( $MgO_2$ ), magnesiumoxide ( $MgO$ ) en magnesiumhydroxide ( $Mg(OH)_2$ )
<b>Chemische karakterisatie:</b>	magnesiumperoxide: CAS Reg. No. 14452-57-4 magnesiumoxide: CAS Reg. No. 1309-48-4 magnesiumhydroxide: CAS Reg. No. 1309-42-8  vorm: poeder  kleur: wit  geur: geurloos
<b>Fysische en technische data:</b>	smeltpunt: niet bepaald  kookpunt: niet bepaald  oplosbaarheid: reageert met water; oplosbaar in zuur  pH: circa 10 in verzadigde oplossing *  vlampunt: niet van toepassing  zelfontbrandingstemperatuur: niet van toepassing  thermische ontleding: spontane ontleding mogelijk rond 150 °C  gevaarlijke ontledingsproducten: niet bekend  gevaarlijke reacties: gevaarlijke polymerisatie treedt niet op  verdere informatie: onbrandbaar, maar stimuleert verbranding

**Reactiviteitsdata:**

stabiliteit: product is stabiel tenzij verhit boven 150 °C; magnesiumperoxide reageert met water waarbij langzaam zuurstof vrijkomt; het reactieproduct is magnesiumhydroxide

te vermijden condities: verhitten boven 150 °C; open vuur

niet mengen met: sterke zuren; sterke chemische reagentia

gevaarlijke reacties: gevaarlijke polymerisatie treedt niet op

**Technische beschermende maatregelen:**

opslag: container goed gesloten houden; weghouden van brandbaar materiaal

omgang: alleen gebruiken in goed geventileerde omgeving

ademhalingsbescherming: aanbevolen (HEPA-filters)

handbescherming: dragen van geschikte handschoenen

oogbescherming: dragen van chemische veiligheidsbril

hygiëne: voorkom contact met ogen en huid

**Maatregelen in geval van calamiteiten of vuur:**

na morsen: verzamelen in geschikte containers; restant met grote hoeveelheden water wegspoelen

geschikte brandblusmiddelen: koolstofdioxide, droge chemicaliën, schuim

eerste hulp: na contact met huid onmiddellijk wassen met veel water en zeep; na contact met ogen onmiddellijk spoelen met veel water en medische hulp zoeken

**Toxische data:**

niet beschikbaar

**Ecologische data:**

Verenigde Staten: water pollution hazard rating (WGK): 0

**\* Overige informatie:**

na de reactie van magnesiumperoxide resulteert het mild basische magnesiumhydroxide

**Bijlage 8: Visie Hak Milieutechniek b.v.**

## **Notitie inzake de mogelijkheden van in-situ sanering van het NAF terrein te Alphen aan den Rijn**

---

<b>Opdrachtgever:</b>	Gemeente Alphen aan den Rijn Castellumstraat 6, Postbus 13 2400 AA Alphen aan den Rijn 0172 481 692 0172 481 563
<b>Contactpersoon:</b>	R. M. Joustra
<b>Opdrachtnemer:</b>	Hak Milieutechniek B.V. Burg. R. v.d. Venlaan 13 4191 PL Geldermalsen Telefoon 0345 - 47 37 33 Fax 0345 - 47 37 30
<b>Contactpersoon:</b>	Ing. P.J.M. van Meurs
<b>Projectnummer:</b>	02-2040
<b>Rapportnummer:</b>	NOT 02-2040-01/RL
<b>Datum:</b>	19 juni 2002

## Inhoudsopgave

1.	Inleiding	3
2.	Uitgangspunten en beschikbare informatie	4
2.1	Voorgaande onderzoeken en activiteiten	4
2.2	Bodemopbouw en geohydrologie	4
2.3	Verontreinigingssituatie	4
3.	Analyse verontreinigingssituatie	5
3.1	Karakteristieken van de verontreinigingscomponenten	5
3.2	Mobiliteit en ruimtelijke verbreiding	6
3.3	Biologische afbraak	7
4.	Globale uitwerking saneringsmaatregelen	8
4.1	Algemeen	8
4.2	In-situ sanering brongebieden	8
4.2.1	Elektro-bioreclamatie van de deklaag	8
4.2.2	Praktijkaanpak elektro-bioreclamatie	10
4.2.3	Grondwatersanering 1 <sup>ste</sup> watervoerend pakket onder IBC-kuij	10
4.2.4	Aanvullende sanering IBC-kuij	11
4.3	In-situ sanering grondwaterpluim m.b.v. nutriënteninjectiezones	11
4.4	Tijdsduur sanering brongebied en grondwaterpluim	12
5	Kostenraming	13

## Tabellen

Tabel 1.	Locale bodemopbouw en geohydrologische parameters	4
Tabel 2.	Enkele fysische parameters van mono- en polycyclische aromaten	5

## 1. Inleiding

Op het terrein van de voormalige NV Nederlandse Asfaltfabriek (NAF-terrein) aan de Prins Hendriklaan te Alphen aan den Rijn is gedurende de maanden februari t/m oktober 2000 een bodemsanering uitgevoerd door Aannemingsbedrijf NMB-Milieu BV. De milieukundige begeleiding van de sanering was in handen van Lexmond Milieu-adviezen BV (Lexmond). De evaluatie van de grondsanering is door Lexmond gerapporteerd in, "Evaluatie Bodemsanering fase 1: grondsanering, Prins Hendrikstraat (NAF-terrein), Alphen aan den Rijn, rapport 98.18062/FH, februari 2001".

De sanering van het grondwater in het eerste watervoerend Pakket is in genoemde evaluatie buiten beschouwing gelaten. Voor de aanleg van grondwateronttrekkingssystemen en de daadwerkelijke grondwatersanering is een aanvullend nader bodemonderzoek uitgevoerd, "Aanvullend Nader Milieukundig Bodemonderzoek, Prins Hendrikstraat (NAF-terrein), Alphen aan den Rijn, rapport 01.21883/FH, Lexmond, november 2001".

Dit onderzoek heeft als basis gediend voor de door Lexmond uitgevoerde grondwatermodellering ten behoeve van de dimensionering van het onttrekkingsstelsel voor de grondwatersanering.

Een belangrijke conclusie uit het eerste evaluatie rapport alsmede het aanvullend nader onderzoek is, dat de gekozen saneringsvariant, namelijk het aanbrengen van een zogenoemde IBC-kuip ter plaatse van de kerngebieden, er niet toe heeft geleid dat de verontreinigingen ook daadwerkelijk van de directe omgeving zijn geïsoleerd. De kerngebieden blijken een aanzienlijk grotere laterale en ook verticale extensie te vertonen dan aangegeven in het saneringsplan van NBM. De consequentie hiervan is dat de IBC-kuip slechts gedeeltelijk zijn functie vervuld en dat derhalve niet aan de saneringsdoelstellingen is voldaan.

Op basis van het voorgaande is door Lexmond een geohydrologische sanerings- c.q. beheersvariant uitgewerkt. Daarnaast heeft Lexmond aan Hak Milieutechniek BV gevraagd een variant uit te werken die uitgaat van een in-situ sanering van de restverontreiniging in de grond, alsmede een in-situ sanering van de grondwaterpluim.



## 2. Uitgangspunten en beschikbare informatie

### 2.1 Voorgaande onderzoeken en activiteiten

Het eerste onderzoek met betrekking tot de verontreinigingssituatie op het NAF-terrein dateert van 1983. Vanaf dat jaar is een groot aantal nadere bodemonderzoeken en saneringsonderzoeken uitgevoerd, alsmede studies met betrekking tot ontwikkelingsmogelijkheden van het terrein. Voor een gedetailleerd overzicht van deze onderzoeken wordt verwezen naar de Evaluatie Bodemsanering, fase -1 van Lexmond, februari 2001.

### 2.2 Bodemopbouw en geohydrologie

De lokale bodemopbouw en geohydrologische gesteldheid kan als volgt worden samengevat:

Diepte (m +NAP)	Lithologie	Geohydrologische indeling	Geohydrologische parameters
0 – 10,5	Complex van klei- en veenafzettingen met inschakeling van slibhoudende zanden. Langs de Oude Rijn meer zandig ontwikkeld.	Deklaag	c-waarde=5.000 dagen
> 10,5	Fijne en grove zanden	1 <sup>ste</sup> watervoerend pakket	$k_h=48$ m/dag $kD=960$ m <sup>2</sup> /dag $V_{gw}=30$ m/jaar

Tabel 1. Locale bodemopbouw en geohydrologische parameters

Het huidige maaiveld van het terrein is gelegen op ca. 0 m NAP. Van ca. 3 tot 5 m –mv wordt een veenlaag aangetroffen (het Hollandveen) en van 9,5 tot 10,5 m –mv een tweede veenlaag, het zogenoemde Basisveen. Het freatisch vlak bevindt zich op ca. 2 m –mv, de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket bevindt zich op ca. 3 m –mv, hetgeen impliceert dat er sprake is van een inzijgingssituatie. De richting van de grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket is in hoofdzaak zuidwestelijk gericht.

### 2.3 Verontreinigingssituatie

De uitgevoerde sanering van de met *BTEX*, *PAK* en Minerale olie verontreinigde grond, was gebaseerd op ontgraving van de bovenste meters van het terrein en het isoleren van de kern door middel van een damwand (IBC-kuip). Na de grondsanering, waarbij de grond in vakken werd ontgraven tot plaatselijk ruim 6 m –mv, en na het aanbrengen van de IBC-kuip, bleek dat de afperking van de IBC-kuip onvoldoende nauwkeurig plaats had gevonden. De sterk verontreinigde kern besloeg een aanzienlijk groter oppervlak dan waarmee met de dimensionering rekening was gehouden. Door Lexmond werden nog 2 kerngebieden geïdentificeerd (vlek-1 en vlek-2). In totaal beslaat het zeer sterk verontreinigd oppervlak buiten de IBC-kuip nog ruim 1.200 m<sup>2</sup>. Behalve in de grond worden ook in het grondwater, zowel in het freatische als ook in het eerste watervoerend pakket ter plaatse van het brongebied en in de directe omgeving, relatief zeer hoge concentraties aangetroffen. Puur product is aangetroffen in het eerste watervoerend pakket onder de IBC-kuip. Verticaal lijkt de verontreiniging begrensd tot een diepte van ca. 30 m –mv. Daarnaast heeft zich een verontreinigde grondwaterpluim gevormd die zich inmiddels ruim 300 m in zuidwestelijke richting uitstrekt. Voor een gedetailleerde beschrijving van de verontreinigingssituatie wordt verwezen naar de eerder genoemde rapportages.

### 3. Analyse verontreinigingssituatie

#### 3.1 Karakteristieken van de verontreinigingscomponenten

De van belang zijnde verontreiniging op het NAF-terrein wordt gekenmerkt door een drietal hoofdcomponenten, namelijk mono-aromatische koolwaterstoffen (*BTEX*), poly-aromatische koolwaterstoffen (*PAK*) en minerale olie (*MO*). Deze verbindingen zijn kenmerkend voor een locatie als het NAF-terrein, waar dakbedekkingmateriaal als asfaltpapier en mastiek werd geproduceerd. De basisgrondstof hiervoor bestond tot ca. 1970 uit teer of creosootolie, een afvalproduct dat ontstaat tijdens de productie van gas uit steenkool. Creosootolie bestaat voor 50 tot 90 % uit *PAK*. Minder dan 15 % zijn diverse fenolen en zogenoemde NSO-verbindingen (heterocyclische koolwaterstoffen die stikstof (Nitrogen), zwavel (Sulphur) of zuurstof (Oxygen) bevatten), terwijl de mono-aromaten ongeveer 3 % van het totaal uitmaken.

Met betrekking tot de keuze van de te nemen saneringsmaatregelen is kennis van de karakteristieken van de verontreinigingscomponenten van essentieel belang. In onderstaande *Tabel 2* wordt een overzicht weergegeven van de meest belangrijke fysische parameters van

Parameter	Dichtheid (g/cm <sup>3</sup> )		Kookpunt (°C)	Dampspanning (mm Hg)		Water oplosbaarheid (mg/l)		log K <sub>oc</sub> (gem)	log K <sub>ow</sub> (gem)
<b>Aromaten</b>									
Benzeen	0.87	(20 °C)	80	60	(20 °C)	~1.800	(12 °C)	1.69-2.95	2.06
				764	(80 °C)	~2570	(65 °C)		
Tolueen	0.86	(20 °C)	110	22	(20 °C)	628	(10 °C)	1.66-2.22	2.11-2.79
				47	(35 °C)	717	(45 °C)		
Ethylbenzeen	0.86	(20 °C)	136	7	(20 °C)	181	(12 °C)	1.98-2.41	3.14
				12	(30 °C)	231	(43 °C)		
Xylenen	~0.87	(20 °C)	~140	~ 6.6	(20 °C)	~150	(15 °C)	2.03-3.2	~ 3.2
				~ 15.2	(35 °C)	~ 220	(40 °C)		
<b>PAK-10</b>									
Naftaleen	1.1	(20 °C)	218	0.22 * 10 <sup>-2</sup>	(12 °C)	19.4	(10 °C)	3.13	3.3
	0.9	(85 °C)		34 * 10 <sup>-2</sup>	(40 °C)	247	(73 °C)		
Antraceen	1.24	(20 °C)	340	0.6 * 10 <sup>-2</sup>	(25 °C)	0.017	(10 °C)	4.61	4.49
				6.69	(85 °C)	1.2	(75 °C)		
				10.20	(90 °C)				
Fenantreen	1.17	(25 °C)	341	4.2 * 10 <sup>-2</sup>	(25 °C)	0.47	(10 °C)	4.43	4.48
				35 * 10 <sup>-2</sup>	(52 °C)	12.5	(71 °C)		
Fluorantreen	1.25	(0 °C)	375	9-116 * 10 <sup>-6</sup>	(25 °C)	0.13	(15 °C)	5.5	5.18
						0.26	(29 °C)		
Benzo(a)antraceen	1.26	(20 °C)	424	5-2250 * 10 <sup>-9</sup>	(25 °C)	0.0057	(20 °C)	5.65	5.76
Chryseen	1.17	(20 °C)	448	4.3-630 * 10 <sup>-9</sup>	(25 °C)	0.0021	(23 °C)	6.27	5.76
Benzo(a)pyreen	Vaste stof		495	5-840 * 10 <sup>-9</sup>	(25 °C)	0.0038	(25 °C)	6.41	6.07
Benzo(ghi)peryleen	Vaste stof		> 500	1.0 * 10 <sup>-10</sup>	(25 °C)	0.00026	(25 °C)	6.89	7.1
Benzo(k)fluorantreen	Vaste stof		480	9.59 * 10 <sup>-11</sup>	(25 °C)	0.00055	(25 °C)	5.99	6.6
Indeno(1,2,3-cd)pyreen	Vaste stof		536	1.01 * 10 <sup>-10</sup>	(25 °C)	0.002	(25 °C)	7.49	5.97

*Tabel 2. Enkele fysische parameters van mono- en polycyclische aromaten*

deze organische verbindingen. Uit bovenstaande tabel kan een aantal belangrijke conclusies worden getrokken. Aromaten zijn lichter dan water, lossen daarin relatief goed op- met name bij toenemende temperatuur- en hebben een relatief hoge dampspanning. Dit in tegenstelling tot de *PAK* die bij de heersende bodemtemperatuur van ca. 11 °C zwaarder zijn dan water, en bij

een toenemend aantal aromatische ringen, daar steeds minder in oplossen en een lage tot zeer lage dampspanning vertonen.

De onder  $\log K_{oc}$  genoemde getallen hebben betrekking op de verdeling van de betreffende verbindingen tussen organische stof en water. Verbindingen die sterk aan organische koolstof binden (hoge  $K_{oc}$ ) hebben een lage oplosbaarheid, terwijl verbindingen die dat niet doen een lage(re)  $K_{oc}$  een hoge(re) oplosbaarheid laten zien. Duidelijk is ook in dit geval het verschil tussen de mono- en de poly-aromaten.

De onder  $\log K_{ow}$  genoemde waarden hebben betrekking op de verdeling van de betreffende verbindingen tussen *n*-octanol en water. Deze verdelingscoëfficiënt wordt wel gezien als een sleutelparameter bij de beoordeling van wat er met de organische verbindingen in het milieu gebeurt.

### 3.2 Mobiliteit en ruimtelijke verbreiding

Uit de discussie in de voorgaande paragraaf blijkt dat het niet voor de hand ligt dat op een locatie waar zich een verontreiniging met creosootolie voordoet, PAK-verbindingen van 3 en meer ringen in het grondwater onder de locatie worden aangetroffen. De dikte en lithologische samenstelling van de deklaag in relatie tot de hoge  $K_{oc}$  waarden van deze PAK verhinderen dat zij (zeer) mobiel zijn. Het feit dat zij echter in het eerste watervoerend pakket worden aangetroffen betekent dat een ander mechanisme verantwoordelijk moet worden geacht voor hun verticale verspreiding. Door Lexmond wordt als mogelijke oorzaak aangevoerd het heien van palen en damwandsegmenten, waardoor de verontreiniging mee is genomen. Zelfs wordt niet uitgesloten dat creosootresten in het verleden bewust in de diepere ondergrond is gebracht.

Blijven de zwaardere componenten dus in zekere zin beperkt tot het voormalige fabrieksterrein, de lichte(re) verbindingen, hebben zich in het eerste watervoerend pakket onder invloed van de grondwaterstroming inmiddels vele honderden meters in zuidwestelijke richting verplaatst. Het betreft hier vooral benzeen en minerale olie .

Voor het bepalen van de mate waarin een verontreiniging zich onder invloed van grondwaterstroming in de verzadigde zone beweegt wordt in veel gevallen gebruik gemaakt van de retardatiefactor (R). Deze wordt berekend met gebruikmaking van diverse parameters die in de literatuur gevonden kunnen worden en parameters die in het veld moeten worden bepaald. De parameters die in de literatuur worden vermeld wijken echter sterk van elkaar af en tengevolge van log-log relaties die tussen sommige parameters bestaan, ontstaan reeds bij kleine verschillen in parameters grote verschillen in uitkomsten. De parameters die in het veld worden bepaald (organische stofgehalte) worden veelal op slechts enkele (ondiepe) locaties bepaald en zullen dus niet altijd voor het gehele gebied representatief zijn. De berekende waarden voor de retardatiefactor moeten dan ook met de nodige voorzichtigheid worden gehanteerd. In deze notitie zijn nog geen berekeningen met betrekking tot de retardatie van de diverse verontreinigingen uitgevoerd. Voorlopig is gebruik gemaakt van de gegevens zoals die door Lexmond voor de geohydrologische modellering zijn gebruikt.

### 3.3 Biologische afbraak

Voor de omzetting van de verontreiniging naar onschadelijke eindproducten kunnen biologische afbraakprocessen worden gebruikt. Het gebruik van deze technieken is door de beleidsvernieuwing (BEVER), onderzoeksprogramma's zoals NOBIS en SKB en positieve resultaten op andere verontreinigde locaties sterk in opkomst. De kans op natuurlijke afbraak van BTEX is sterk afhankelijk van de heersende redoxcondities en het type component. De afbraak van benzeen verloopt met name goed onder aërobe omstandigheden. Toluëen, ethylbenzeen en xylenen zijn in principe afbreekbaar onder alle omstandigheden. Dit geldt ook voor fenolen. De aërobe afbraak van PAK is sterk afhankelijk van het aantal ringen. Hoe hoger het aantal aromatische ringen hoe slechter de PAK wordt afgebroken. PAK met twee of drie ringen zijn aëroob goed afbreekbaar. Bij hogere PAK verloopt de aërobe afbraak, als gevolg van een lagere wateroplosbaarheid (zie *Tabel 3*) en daarmee verbonden verlaagde biologische beschikbaarheid minder snel. PAK met vijf aromatische ringen kunnen alleen cometafisch worden omgezet. Minerale olie is een verzamelnaam voor olieproducten en bestaat uit een groot aantal verbindingen, die weer in een aantal groepen kunnen worden onderverdeeld. De belangrijkste hiervan zijn aromatische koolwaterstoffen en alkanen (lineair, vertakt en cyclisch). Afbraak van alkanen verloopt met name goed onder aërobe condities

Op locaties waar sprake is van relatief lage concentraties aan verontreinigingscomponenten, hoeven biologische afbraakprocessen niet langer te duren dan conventionele technieken en zijn in een aantal gevallen zelfs sneller. Op grond van door Lexmond geleverd informatie blijken in de het eerste watervoerend pakket al van nature micro-organismen aanwezig te zijn. Het gebrek aan nutriënten verhindert echter dat zij zich in grote getale kunnen ontwikkelen. Door toevoeging van nutriënten aan de bodem worden de omstandigheden voor de biologische afbraak geoptimaliseerd en zal de biologische afbraak worden versneld. In plaats van zuurstof is het mogelijk andere elektronacceptoren of elektrondonoren toe te voegen. De nutriënten, een mengsel van koolstofbronnen, aangevuld met een stikstof- en fosforbron in de vorm van ammonium en fosfaat en de electronacceptoren/donoren worden in opgeloste vorm in de bodem geïnjecteerd via een vast netwerk van injectiepunten of via wisselende injectiepunten met behulp van een mobiele installatie.

## 4. Globale uitwerking saneringsmaatregelen

### 4.1 Algemeen

Op basis van de voorgaande hoofdstukken moet worden geconcludeerd dat de voor het NAF-terrein in het verleden gekozen saneringsvariant niet de gewenste resultaten heeft opgeleverd. Hierbij wordt niet alleen gerefereerd aan de te geringe omvang van de IBC-kuip, maar ook aan de zeer ernstige verontreiniging in het eerste watervoerend pakket. Ondanks de vele, sinds 1983 uitgevoerde bodemonderzoeken, was de mate en omvang van de verontreinigingssituatie onvoldoende in beeld gebracht op het moment dat de sanering begon. Om te bereiken dat dat een saneringsvariant die uitsluitend is gebaseerd op een geohydrologische sanering, niet het gewenste resultaat zal opleveren. Op grond daarvan wordt voorgestelde geohydrologische sanering aan te vullen met aanvullende technieken, die in de volgende paragrafen nader zullen worden toegelicht. Bij deze aanpak wordt de IBC-kuip vooralsnog buiten beschouwing gelaten. Wel wordt aangegeven dat het op termijn niet onverstandig zou zijn om de functie van de IBC-kuip opnieuw op effectiviteit te beoordelen. De aanvullende technieken maken het overigens mogelijk dat bouw- en woonactiviteiten gewoon doorgang kunnen vinden. Alleen tijdens de installering van het in-situ systeem zal gedurende een zeer korte periode enige hinder kunnen worden ondervonden.

### 4.2 In-situ sanering brongebieden

#### 4.2.1 Elektro-bioreclamatie van de deklaag

Elektrobioreclamatie is een sinds 1994 door Hak Milieutechniek in eigen beheer ontwikkelde in-situ saneringstechniek voor bodems verontreinigd met organische verbindingen als aromaten (*BTEX*), lichte *PAK*, minerale olie als benzine, diesel-, huisbrand- en stookolie, vluchtige gechloroerde koolwaterstoffen (*VOC*) e.d. Bij dit type verontreinigingen vormen de zogenaamde smeerzones en slechtdoorlatende klei- en veenlagen alsmede de brongebieden met onopgelost product of met (zeer) hoge concentraties, het grootste probleem. Een conventionele grondwater-sanering door middel van 'spoelen' zal daarvoor in het algemeen niet voldoende zijn, omdat zelfs bij een zeer langdurige doorspoeling het effect over het algemeen gering is. De verontreinigingen die als druppels in de poriën van het sediment en als filmpjes om de bodemdeeltjes aanwezig zijn (residuaire *VOC*, *MO* of *PAK*) zullen slechts in zeer geringe mate oplossen en in feite 'eeuwig' naleveren. De desorptie van de verontreiniging in de betreffende slecht en ook relatief goed doorlatende sedimenten zal in het algemeen niet voldoende zijn om de sanering binnen een aanvaardbare periode af te ronden.

Een zeer effectieve methode om zowel de desorptie als ook de biodegradatie te versnellen is de temperatuur van de bodem te verhogen. Dit kan worden bewerkstelligd door gebruik te maken van het Joule effect dat optreedt indien een elektrische stroom via elektroden door de bodem wordt geleid. Deze temperatuurstijging is het snelst en meest gemakkelijk te realiseren in de verzadigde zone, aangezien daar de overgangswaerstand het kleinst is. De opstijgende warmte zal ook de bovenliggende onverzadigde zone opwarmen. Boven de capillaire zone is de opwarming per meter bodemprofiel ca. 10 tot 15 °C lager dan de temperatuur in de zone daaronder. Het verschil in soortelijke massa tussen het in temperatuur toenemende bodemdeel tussen de elektroden en het omliggende koude bodemcomplex heeft een opwaartse druk tot gevolg, waardoor een "natuurlijk" convectiesysteem ontstaat dat door de inzet van aanvullende technieken als selectieve grondwateronttrekking (< 1,5 m<sup>3</sup>/uur), bodemluchtexttractie en eventueel persluchtinjectie wordt versterkt.

Ten gevolge van de temperatuurstijging verandert een aantal belangrijke fysische grootheden van het grondwater en de in de grond en grondwater aanwezige verontreinigingen, zoals:

- Afname van de soortelijke massa van het opgewarmde grondwater en de daarin opgeloste stoffen;
- Toename van de oplosbaarheid van de verontreinigingen;
- Toename van de oplosbaarheid van de verontreinigingen;
- Toename van de dampspanning van de diverse vloeistoffen en vloeistofmengsels;
- Toename van de permeabiliteit van de slecht doorlatende sedimenten voor zowel water als vloeibare koolwaterstoffen. De permeabiliteit voor water wordt bijna verdubbeld voor elke 25 à 30 °C temperatuurstijging;
- Afname van de oplosbaarheid van diverse in het grondwater opgeloste gassen.

Behalve deze fysisch/chemische effecten van temperatuurverhoging, waarvan in *Tabel 3* reeds enige voorbeelden worden weergegeven, is een verhoogde temperatuur van de bodem eveneens van essentiële invloed op de activiteit van de in de bodem aanwezige micro-organismen. In het algemeen wordt bij de beschrijving van biologische afbraak uitsluitend gewezen op de afwezigheid van voldoende voedingsstoffen. Vaak wordt vergeten dat ook de temperatuur een zeer limiterende factor is. Voor biologische processen blijkt dat de optimale temperatuur tussen 25 °C en 30 °C ligt. De bodemtemperatuur in Nederland bedraagt echter ca. 10 à 11 °C en bij deze temperatuur is biologische activiteit aanzienlijk minder. De verwachting dat evenals te lage temperaturen ook te hoge temperaturen een nadelige invloed op de biologische afbraak zou hebben blijkt niet gegrond. Onderzoek van Hak Milieutechniek tijdens saneringsprojecten naar het gedrag van micro-organismen bij een gelijkmatige opwarming heeft aangetoond dat ook bij temperaturen van 60 tot 80 °C nog sprake is van aanzienlijke bioactiviteit. Micro-organismen blijken zichzelf bij geleidelijke temperatuurverhoging te selecteren. Hierbij blijven die (thermofiele) populaties over die onder de gegeven omstandigheden actief kunnen blijven. Deze positieve effecten blijven nog gedurende een relatief lange periode merkbaar (ca. 1 jaar na afronding van de opwarmingsfase). Behalve een voldoende hoog temperatuurniveau is voor biologische afbraak van *Creosoot componenten* tevens een substraat in de vorm van een geschikte koolwaterstofvoedingsbron en/of elektrondonoren noodzakelijk. Deze worden tijdens de sanering met behulp van speciale injectielansen zo homogeen mogelijk in de bodem verneveld en verspreid.

### **Fasering**

Fasering van de saneringsoperatie speelt een belangrijke rol. De volgende fasen kunnen worden onderscheiden:

1. **Een intensieve fase** Actief uitvoeren van Elektrobioreclamatie
2. **Een extensieve fase** Tijdens deze fase wordt de toevoer van elektrische energie aan de bodem gestopt en vindt alleen nog lucht- en wateronttrekking en nutriëntinjectie plaats. Gemobiliseerde verontreiniging wordt weggepompt en er vindt actieve biologische afbraak plaats.
3. **Een nazorgfase** Hierbij vindt monitoring en controle van de verspreiding en mogelijke risico's plaats op basis van monsternamen en analyses. Zonodig wordt de restverontreiniging actief beheerst.

De uitvoering van fasen 2 en 3 is afhankelijk van de resultaten en het rendementsverloop van fase 1.

#### 4.2.2 Praktijkaanpak elektro-bioreclamatie

In het onderhavige geval wordt voorgesteld de door Lexmond geïdentificeerde vlekken-1 en -2, alsmede het tussenliggende gebied met behulp van elektro-bioreclamatie aan te pakken. Hiertoe zullen binnen een oppervlak van ca. 1.200 m<sup>2</sup> ruim 370 elektroden in de bodem worden geïnstalleerd tot een diepte van ca. 9 m -mv. De elektroden worden geplaatst in een netwerk van zeshoeken, dat wil zeggen dat zij de hoekpunten vormen van een zeshoek, elk met een oppervlakte van ca. 10 m<sup>2</sup>. De zeshoeken worden dekkend over het te saneren oppervlak aangebracht. Centraal binnen elke zeshoek wordt een onttrekkingsfilter geïnstalleerd, waaruit zowel grondwater alsook bodemlucht wordt onttrokken. De elektroden zijn zodanig ontworpen dat deze ook voor onttrekking van bodemlucht dienst kunnen doen. De elektroden worden geactiveerd vanaf het niveau waar nog verontreinigingen worden aangetroffen tot een diepte van 8 à 9 m -mv. Gemiddeld bedraagt het te activeren traject 4 à 5 m.

Voorlopig wordt uitgegaan van een temperatuurverhoging tot ca. 70 °C. Deze temperatuurverhoging zal ook invloed op de directe omgeving door uitstralings- en diffusieprocessen tussen de kernzone en de direct aangrenzende pluimzone zowel in horizontale als in verticale richting. Hierdoor worden de randvoorwaarden voor biologische afbraak ook buiten het directe saneringsgebied verbeterd.

De keuze voor een zeshoekconfiguratie impliceert dat de elektroden verticaal moeten worden geplaatst. Dit betekent dat binnen vlek-1, de daar aangebrachte folie op een diepte van ca. 5 m -mv zal worden geperforeerd. Het betekent ook dat het in-situ systeem binnen de-nog aan te leggen tuinen van vlek-1 en vlek-2 en het tussenliggende gebied moet worden aangebracht. Elektroden, alsmede onttrekkingsfilters en aan- en afvoerleidingen kunnen echter volledig ondergronds worden afgewerkt waardoor activiteiten/bouw gewoon doorgang kunnen vinden en de toekomstige bewoners niet met overlast worden geconfronteerd.

Het debiet van de grondwateronttrekking beperkt zich in het algemeen tot 1,5 m<sup>3</sup>/uur. Hiermee wordt voorkomen dat de ondergrondse warmtehuishouding wordt verstoord door onnodig warmteverlies. Deze onttrekking wordt gerealiseerd met behulp van het in eigen huis ontwikkelde **Divisio®** systeem, waarmee gesegmenteerd en afwisselend grondwater kan worden onttrokken. Gedurende de intensieve fase zullen periodiek voedingsstoffen worden geïnjecteerd en zullen de condities voor aërobe afbraak worden gestimuleerd.

Met betrekking tot de zuivering van het grondwater wordt voorlopig uitgegaan van het gebruik van de reeds bestaande zuiveringsinstallatie

#### 4.2.3 Grondwatersanering 1<sup>ste</sup> watervoerend pakket onder IBC-kuip

Aangzien ter plaatse van de IBC-kuip zeer sterk verontreinigd grondwater binnen het eerste watervoerend pakket aanwezig is wordt voorgesteld elektro-bioreclamatie van de deklaag te combineren met een grondwatersanering van het eerste watervoerend pakket die zich tot het oppervlak van het brongebied beperkt. Hiertoe zal in een later stadium samen met Lexmond een plan van aanpak moeten worden opgesteld. Het onttrekkingsdebiet zal mede afgestemd moeten worden op de sanering middels elektro-bioreclamatie in de deklaag. Doel van deze beperkte grondwatersanering is het verwijderen van puur product alsmede het verlagen van de concentraties tot een niveau dat biodegradatie mogelijk wordt en het grondwater op overeenkomstige wijze gesaneerd kan worden als hieronder beschreven.

#### 4.2.4 Aanvullende sanering IBC-kuip

De aanleg van de IBC-kuip was er in eerste instantie op gericht om de kern van de verontreiniging binnen een relatief klein oppervlak te beheersen. Doordat de omstandigheden uiteindelijk veel gecompliceerder waren dan waarvan oorspronkelijk werd uitgegaan, ligt het in de rede vraagtekens te plaatsen bij het isolerend effect van de IBC-kuip op de directe omgeving. Er zal moeten worden onderzocht of geen nalevering vanuit de IBC-kuip in het eerste watervoerend pakket plaatsvindt. Indien dit namelijk wel het geval is, zullen de in deze notitie besproken saneringsmaatregelen voor een belangrijk deel weer te niet worden gedaan. Inmiddels is gebleken dat de IBC kuip niet volledig de kern van de verontreiniging omvat. Er worden saneringsmaatregelen voorbereid en overwogen om de kern buitende IBC kuip te saneren en voor het gehele geval buiten de kuip (overige kern/grondverontreiniging + pluim) een eindige saneringsoptie te kiezen. Het beheersen van de verontreiniging binnen de kuip betreft een kostbare en eeuwigdurende maatregel die contrasteert met de aanpak die overwogen wordt voor de rest van het geval. Het uitbreiden van de maatregelen voor ook kernverwijdering in het "kuipgedeelte" is technisch mogelijk. Op grond van bovenstaande statements wordt aanbevolen het "kuipgedeelte" te betrekken in de gehele eindige saneringsaanpak.

#### 4.3 In-situ sanering grondwaterpluim m.b.v. nutriënteninjectiezones

Voor de aanpak van de grondwaterpluim heeft, gezien de aanwezige bebouwing, een in-situ saneringsvariant de voorkeur. Aangezien op de locatie sprake is van een groot oppervlak en volume aan grondwater dat, in vergelijking met het brongebied, relatief geringe verontreiniging vertoont, ligt een extensieve saneringsaanpak in dit geval voor de hand. Dezerzijds wordt voorgesteld de verontreiniging aan te pakken met behulp van zogenoemde nutriënten-injectiezones, zoals die ook in eerdere projecten zijn aangelegd. Een dergelijk zone bestaat uit een rij van vaste injectiefilters die tot op de maximale verontreinigingsdiepte in het eerste watervoerend pakket worden geïnstalleerd. Vooralsnog wordt uitgegaan van een onderlinge afstand van ca. 20 m tussen de injectiepunten. Voor de verspreiding van de nutriënten in het eerste watervoerend pakket wordt gebruik gemaakt van de natuurlijke grondwaterstroming. De rijen worden dan ook zoveel mogelijk loodrecht op de grondwaterstromingsrichting geplaatst om een optimale vermenging en transport van de nutriënten te verkrijgen. Injectie van de nutriënten vindt plaats door middel van injectielansen die tot op de bodem van de vaste injectiefilters worden ingebracht. Tijdens de nutriënteninjectie zal de lans steeds omhoog worden getrokken, waarbij per lengte-eenheid een nutriënteninjectie zal plaatsvinden. Op deze wijze wordt over het gehele dieptetraject nutriënten toegediend. De straal van invloed van de substraatinjectie wordt ingeschat op 5 à 7 meter. De nutriënten zullen door middel van de grondwaterstroming verder verspreid worden in de pluim. Een andere mogelijkheid om de aërobe condities te verbeteren is om in de nutriënteninjectiezones continu perslucht in het eerste watervoerende pakket te injecteren. Met deze mogelijkheid wordt eveneens rekening gehouden.

De snelheid van verspreiding van het geïnjecteerde substraat is afhankelijk van de grondwaterstromingssnelheid en van het adsorberend vermogen van het watervoerend pakket. Hierop wordt ook het aantal injectiezones afgestemd. Aangezien de totale hoeveelheid benodigde nutriënten niet in een keer kan worden toegevoegd zal herhaling van injectie in het watervoerend pakket noodzakelijk zijn. De frequentie van herhalingen van injectie zal gedurende de monitoring worden bepaald. Voorlopige berekeningen van de gestimuleerde afbraaksnelheid tonen aan dat de verontreinigingen binnen 5 à 6 jaar tot een zodanig niveau zullen zijn afgenomen dat aan (vernieuwde) saneringsdoelstelling wordt voldaan. Uitgaande van een grondwaterstromingssnelheid van 25 m/jaar zouden ca. 8 nutriënteninjectiezones nodig zijn op een onderlinge afstand van ca. 40 m. In de praktijk zal moeten worden bekeken of dat in verband met aanwezige bebouwing ook mogelijk is.



#### **4.4 Tijdsduur sanering brongebied en grondwaterpluim**

De duur van de intensieve fase van het brongebied in de deklaag wordt geschat op ruim 4 jaar. Op dit moment kan nog niet worden beoordeeld of deze periode nog moet worden verlengd met een extensieve fase. Uit praktijkervaringen blijkt echter, dat als een extensieve fase noodzakelijk is, deze veelal binnen 1 ½ à 2 ½ jaar kan worden afgerond.

Tegelijk met de start van de sanering van de deklaag wordt ook de grondwaterpluim aangepakt. Hiervoor wordt een periode van 5 à 6 jaar geraamd.

Over de duur van de geohydrologische en aanvullend een biologische sanering van het eerste watervoerend pakket onder het brongebied zijn nog geen gegevens beschikbaar. Verwacht wordt echter dat deze binnen een overeenkomstige periode van 5 à 6 jaar kan worden uitgevoerd, indien de grondwatersanering wordt gecombineerd met stimulering van de biologische afbraak. De totale saneringsduur komt hiermee uit op maximaal 6 à 6 ½ jaar.

## 5 Kostenraming

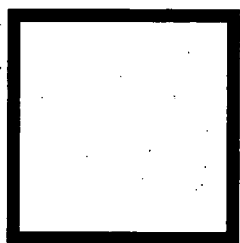
Op basis van de voorgaande beschrijving van de mogelijke vervolgsanering van het NAF-terrein kan in deze fase slechts indicatief een raming van de saneringskosten worden gegeven. Om tot een nauwkeurige kostenraming te komen, moeten alle saneringsonderdelen in detail worden uitgewerkt. Voorlopig wordt uitgegaan van een bedrag van € 2.150.000 (zegge tweemiljoen honderdvijftigduizend Euro) exclusief 19 % BTW.

**Bijlage 9: Veldrapport FFD-sonderingen**

Veldrapport betreffende grondonderzoek  
aan de Pr. Hendrikstraat  
te Alphen a/d Rijn

Opdracht nr. MA - 07392

Datum rapport 24 mei 2001



GEOMET B.V.

Veldrapport betreffende grondonderzoek  
aan de Pr, Hendrikstraat  
te Alphen a/d Rijn

Opdracht nr.	MA - 07392
Datum rapport	24 mei 2001
Opdrachtgever	Gemeente Alphen a/d Rijn p/a Lexmond Milieu-adviezen BV Postbus 143 2410 AC Bodegraven

Bijlagen

- |                          |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| - situatie sondeerpunten | T01 (niet bijgevoegd) |
| - FFD sondeergrafieken   | 01 t/m 09A            |

## WERKOMSCHRIJVING

In de periode 15 - 18 mei 2001 heeft Geomet in samenwerking met Lexmond Milieu-adviezen negen FFD sondering uitgevoerd op de locatie Pr. Hendrikstraat (voormalig NAF terrein) te Alphen a/d Rijn. De resultaten van het grondonderzoek zijn in dit veldrapport opgenomen.

Uitgevoerd werden 9 sonderingen met een zogenaamde FFD-conus. Het resultaat van de sonderingen is gepresenteerd op de sondeergrafieken 01 t/m 09a. De diepte op de sondeergrafiek is gegeven in meters ten opzichte van maaiveld. De plaats van de sondering in relatie tot de omgeving is gegeven op de bijgevoegde situatieschets.

De FFD wordt toegepast om de vervuiling in de grond (of grondwater) door onder andere koolwaterstoffen op te sporen en waar mogelijk te kwantificeren. In de FFD module is een kwik lichtbron, twee Photo Multiplier Tubes (PMT's), filters en een saffier venster ingebouwd. De lichtbron straalt tijdens het sonderen kwik licht uit met een continue golflengte van 254 nm door het saffier venster op de grond / grondwater rondom de module. De fluorescentie van oa koolwaterstoffen komt via hetzelfde venster ook weer binnen. Dit licht wordt naar de PMT's geleid, waarin zich filters bevinden voor detectie van licht van 280 tot 450 nm (lichte koolwaterstoffen) en > 450 nm (zware koolwaterstoffen). Op deze wijze kan detectie van bijv benzine en diesel (via kanaal-1) en bijvoorbeeld creosoot (via kanaal-2) worden uitgevoerd.

De hoeveelheid gemeten licht wordt in de PMT's omgezet in een mv signaal en gaat door de sondeerkabel naar het meetsysteem in de sondeereenheid. Het meetsysteem presenteert vervolgens "real time" de resultaten van de FFD signalen op het beeldscherm. Een verhoogde waarde op kanaal-1 en/of 2 is een indicatie voor de aanwezigheid van een koolwaterstof. De gemeten lichtsterke (omgezet naar mv) in combinatie met de bodemopbouw is een maat voor de kwantificering van die vervuiling.

Om zo accuraat mogelijk aan te kunnen geven waaruit de vervuiling bestaat en om de kwantificering te optimaliseren is het altijd nodig een aantal monsters te steken en te analyseren. Dit tevens omdat de FFD meetresultaten mede afhankelijk zijn van het type koolwaterstof (en de eventuele kleurstoffen en bijmengselen) en van grondsoort en de dichtheid / stijfheid daarvan. De plaats en diepte van het monster moet vanzelfsprekend afgestemd worden op basis van de FFD grafieken om de benodigde correlaties optimaal te kunnen uitvoeren.

### Voorlopige Resultaten.

Nummer	Diepte (ca m + mv)	Opmerkingen	Channel 3	Channel 5
1	18	Zandlaag op ca 11 + mv	Van 5 tot 6 +mv, op 9 meter en vanaf 12 m+mv verhoogde waarden	Van 5 tot 6 +mv licht tot matig verhoogde waarden
2	18	Zandlaag op ca 12 + mv	Van 5 tot 6 +mv, op 9 meter en vanaf 12 m+mv verhoogde waarden	Van 4,5 tot 10 +mv, licht tot matig verhoogde waarden.
3	18	Zandlaag op ca 11 - 12 + mv	Vanaf 14 m+mv verhoogde waarden	Op ca 6 tot 7 m+ mv en op 9-10 + mv licht verhoogde waarden.

Nummer	Diepte (ca m + mv)	Opmerkingen	Channel 3	Channel 5
4	18	Zandlaag op ca 11 + mv	Op 3 tot 5 m+mv licht tot matig verhoogde waarden. Vanaf 13 m+mv verhoogde waarden	Vanaf 13 m+mv tot maximaal verkende diepte zeer licht verhoogde waarden.
5	18	Zandlaag op ca 10 + mv	Vanaf 12 m+mv tot maximaal verkende diepte licht verhoogde waarden.	Vanaf 12 m+mv tot maximaal verkende diepte zeer licht verhoogde waarden.
6	29	Zandlaag op ca 9 + mv	Vanaf 13 m+mv tot maximaal verkende diepte licht verhoogde waarden.	Vanaf 13 m+mv tot maximaal verkende diepte zeer licht verhoogde waarden.
7	25	Zandlaag op ca 10 + mv	Vanaf 11 m+mv tot maximaal verkende diepte licht verhoogde waarden.	Vanaf 11 m+mv tot maximaal verkende diepte zeer licht verhoogde waarden.
8	25	Zandlaag op ca 10 + mv	Vanaf 12 m+mv tot maximaal verkende diepte licht verhoogde waarden.	Vanaf 12 m+mv tot maximaal verkende diepte zeer licht verhoogde waarden.
9	28	Zandlaag op ca 10 + mv	Vanaf 14 m+mv tot maximaal verkende diepte licht verhoogde waarden.	Vanaf 14 m+mv tot maximaal verkende diepte zeer licht verhoogde waarden.

Sonderingen 01 t/m 03 vertonen op dieptes variërend van 5-6 + mv en dieper als 10 +mv nog matig tot sterk verhoogde waarden., zowel "lichte" als zware producten De sonderingen 4 t/m 9 vertonen over het algemeen licht verhoogde waarden voor zowel "lichte". als "zware" producten vanaf ca 12- 13 m+ mv.  
In sondering 04 zijn verhoogde waarden voor de lichte producten op ca 3-5 + mv aangetroffen

Alphen a/d Rijn, 24 mei 2001

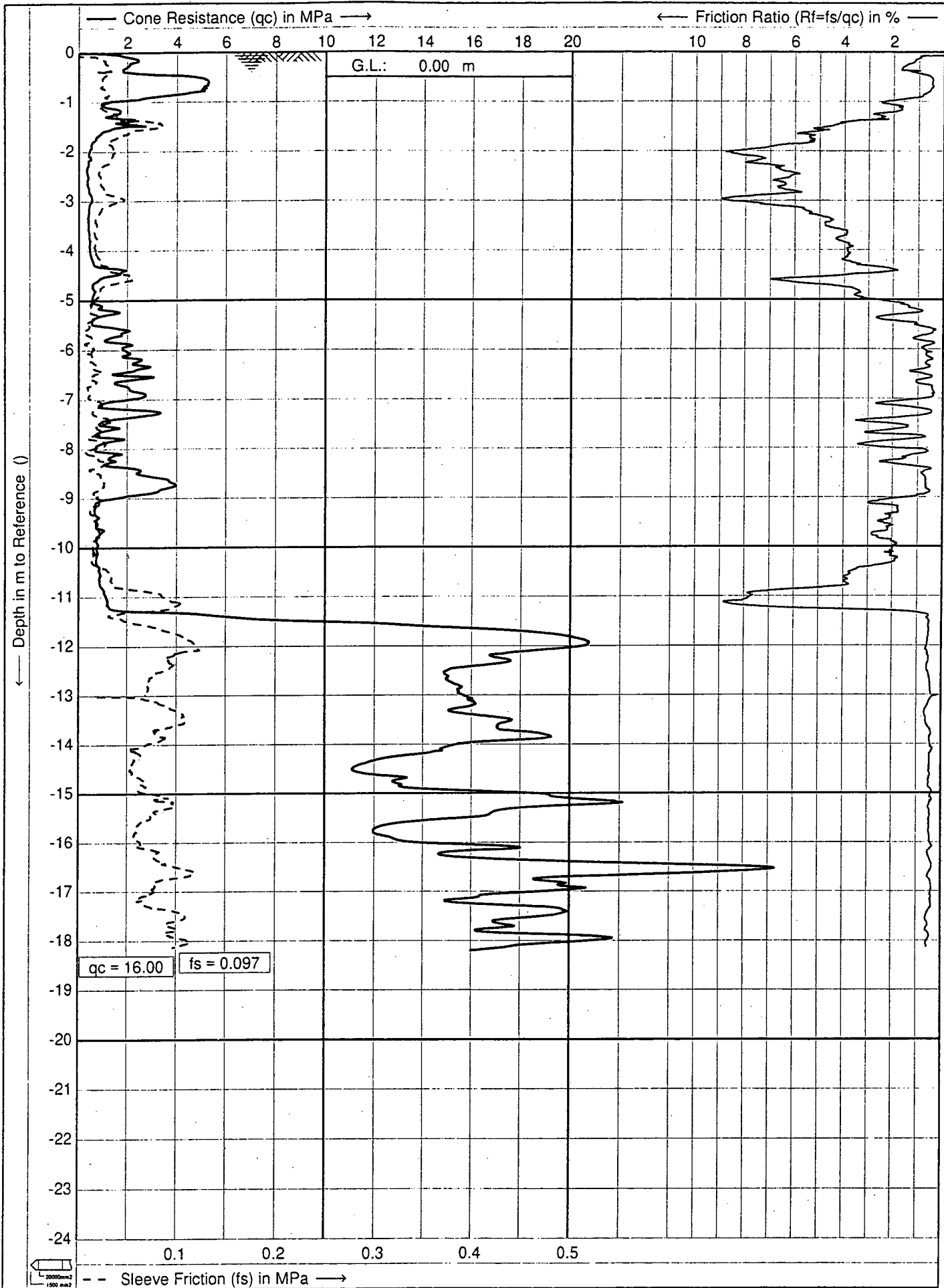
GEOMET BV

B/A

ing. Chr. van der Meeren  
Hfd. Milieuafdeling.

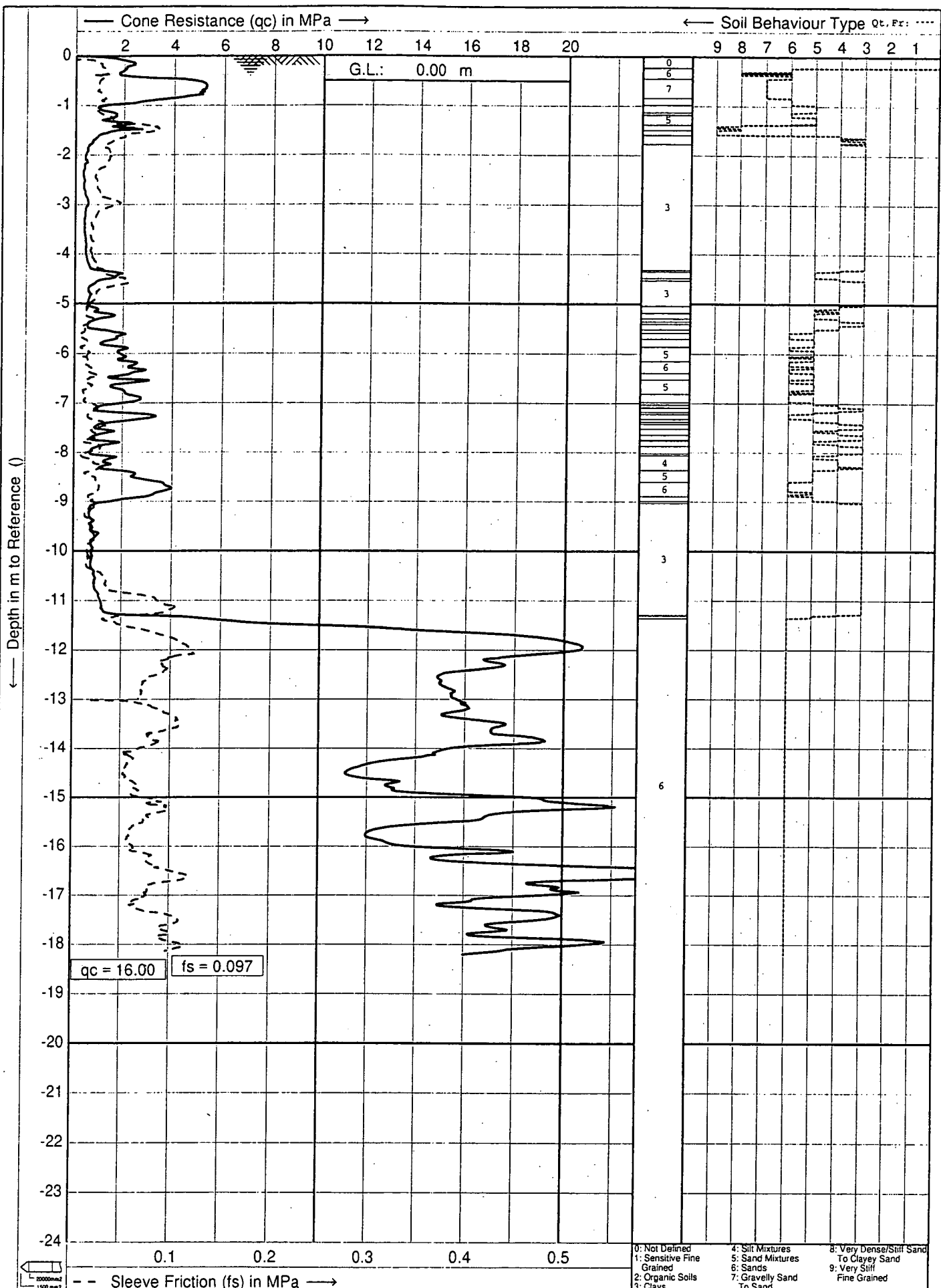
# Bijlage 1 Sonderingen





<b>GEOMET B.V.</b> RONTGENWEG 22 ALPHEN A/D RIJN TEL : 0172-449822 FAX : 0172-449823	Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95	Date : 16-05-2001
	Project : ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT	Cone no. : S15CFD.036
	Location: ALPHEN A/D RIJN	Project no.: MA-07392
		CPT no. : 01

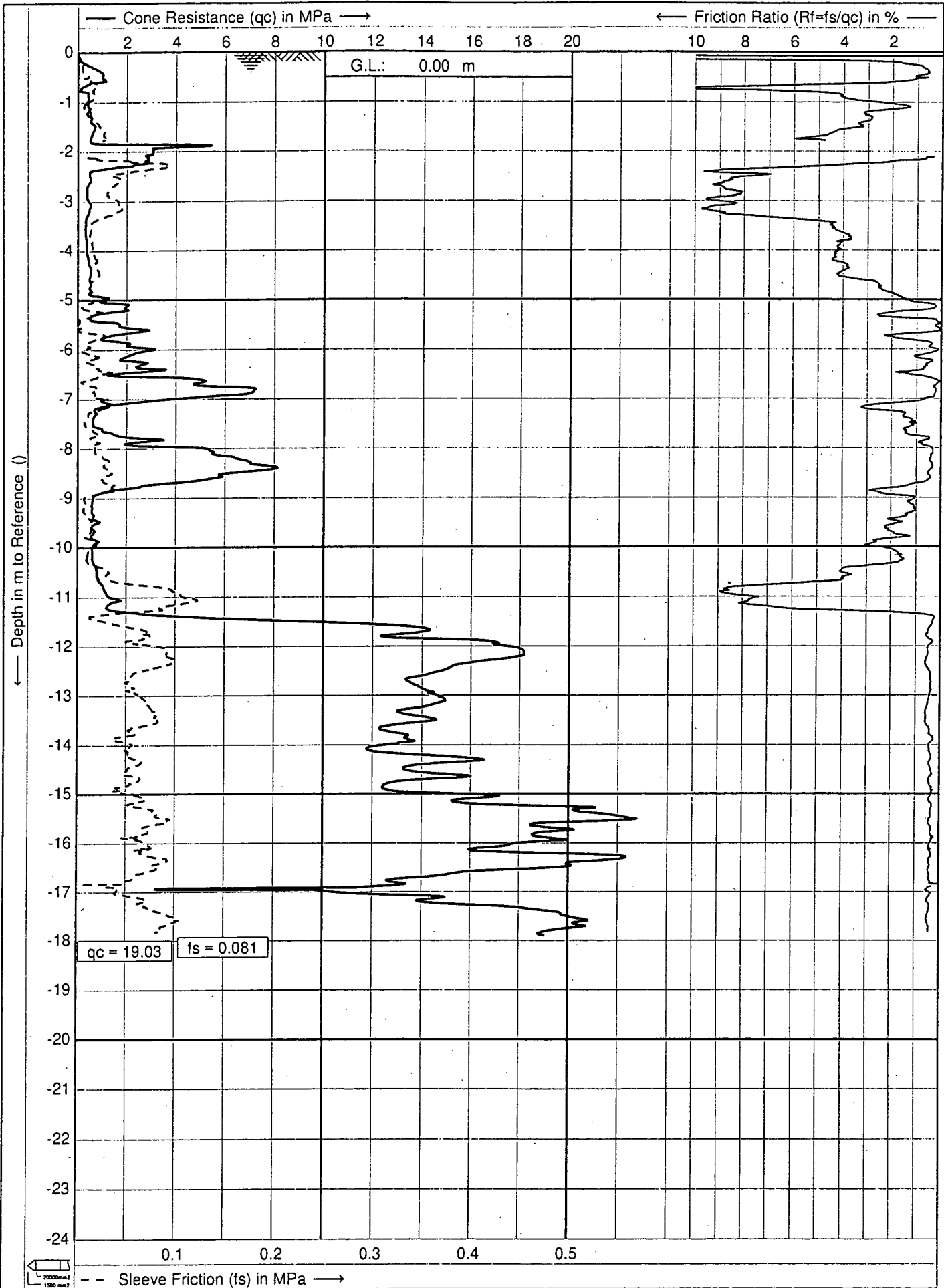
PROMET 03.02



- |                           |                          |                              |
|---------------------------|--------------------------|------------------------------|
| 0: Not Defined            | 4: Silt Mixtures         | 8: Very Dense/Stiff Sand     |
| 1: Sensitive Fine Grained | 5: Sand Mixtures         | 9: Very Stiff To Clayey Sand |
| 2: Organic Soils          | 6: Sands                 | 9: Very Stiff Fine Grained   |
| 3: Clays                  | 7: Gravelly Sand To Sand |                              |

 <b>GEOMET B.V.</b> RONTGENWEG 22 ALPHEN A/D RIJN TEL : 0172-449822 FAX : 0172-449823	Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95	Date : 16-05-2001
	Project : ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT	Cone no. : S15CFD.036
	Location: ALPHEN A/D RIJN	Project no.: MA-07392
		CPT no. : 01

PlotCPT v3.2002

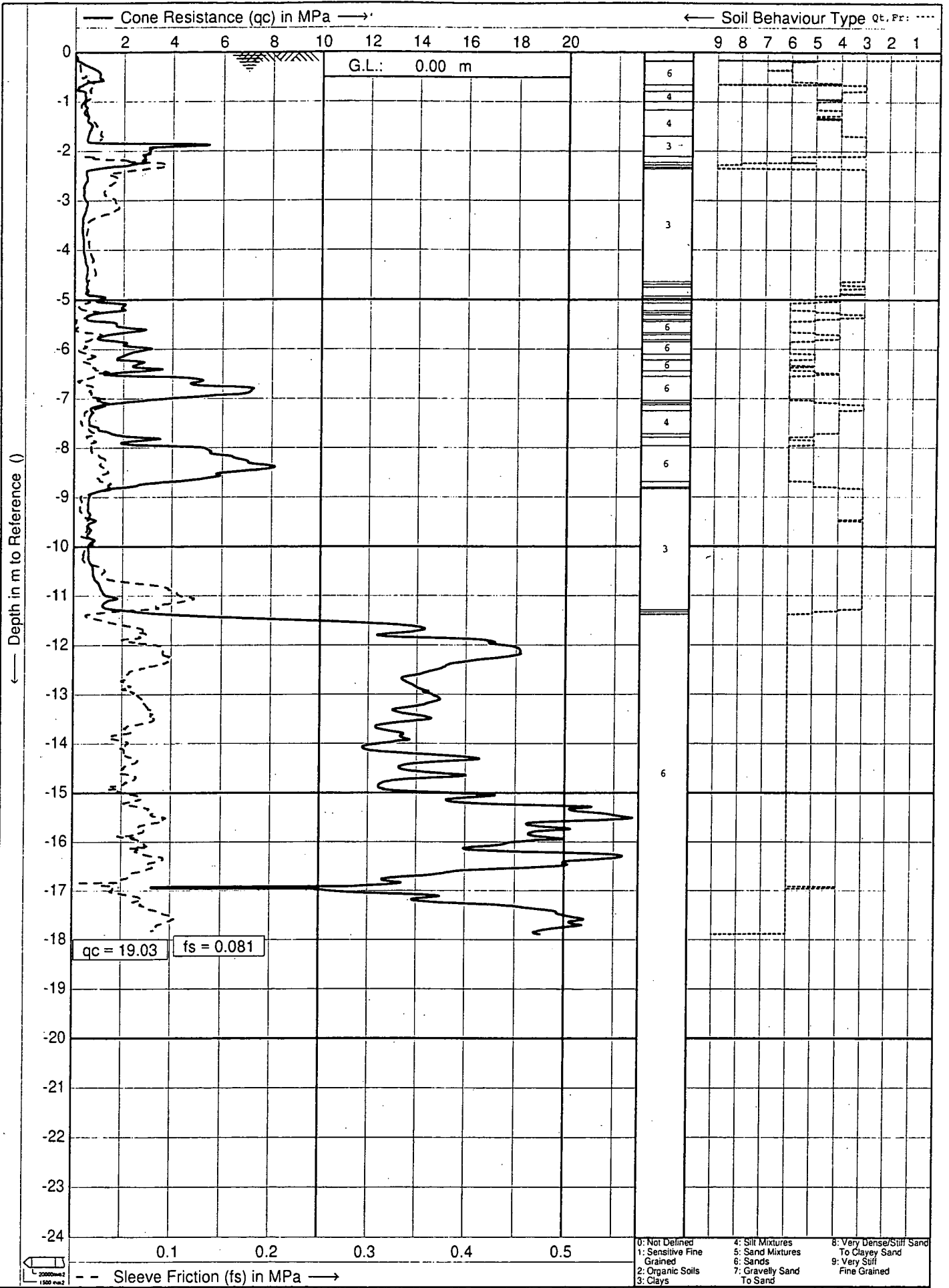


**GEOMET B.V.**  
 RONTGENWEG 22  
 ALPHEN A/D RIJN  
 TEL : 0172-449822  
 FAX : 0172-449823

Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95  
 Project : **ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT**  
 Location: **ALPHEN A/D RIJN**

Date : **16-05-2001**  
 Cone no. : **S15CFD.036**  
 Project no.: **MA-07392**  
 CPT no. : **02**

BIO/CPT 4.0.02



GEOMET B.V.

RONTGENWEG 22  
 ALPHEN A/D RIJN  
 TEL : 0172-449822  
 FAX : 0172-449823

Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95

Project : ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT

Location: ALPHEN A/D RIJN

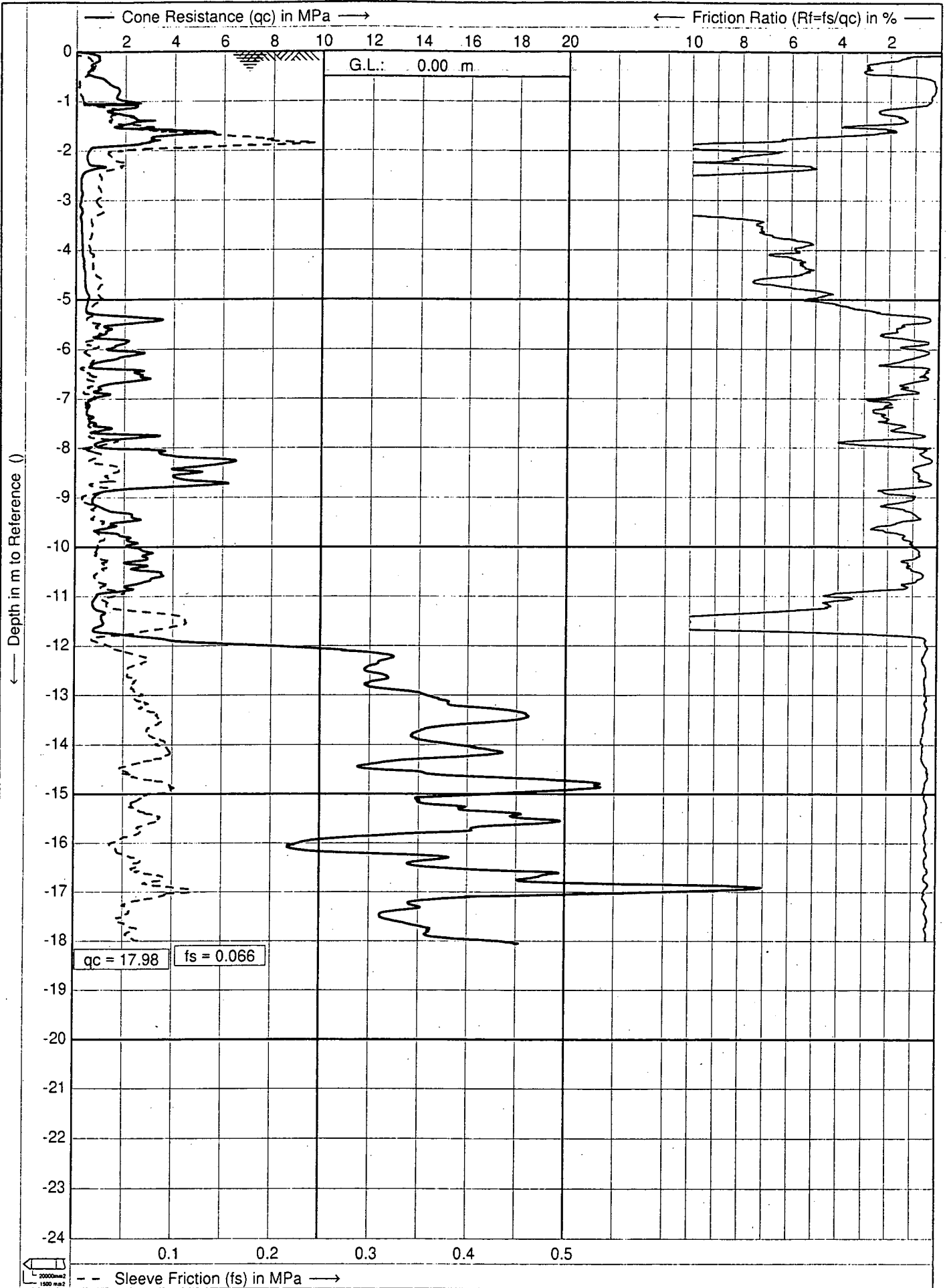
Date : 16-05-2001

Cone no. : S15CFD.036

Project no.: MA-07392

CPT no. : 02

R0402103.002



GEOMET B.V.

RONTGENWEG 22  
 ALPHEN A/D RIJN  
 TEL : 0172-449822  
 FAX : 0172-449823

Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95

Project : ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT

Location: ALPHEN A/D RIJN

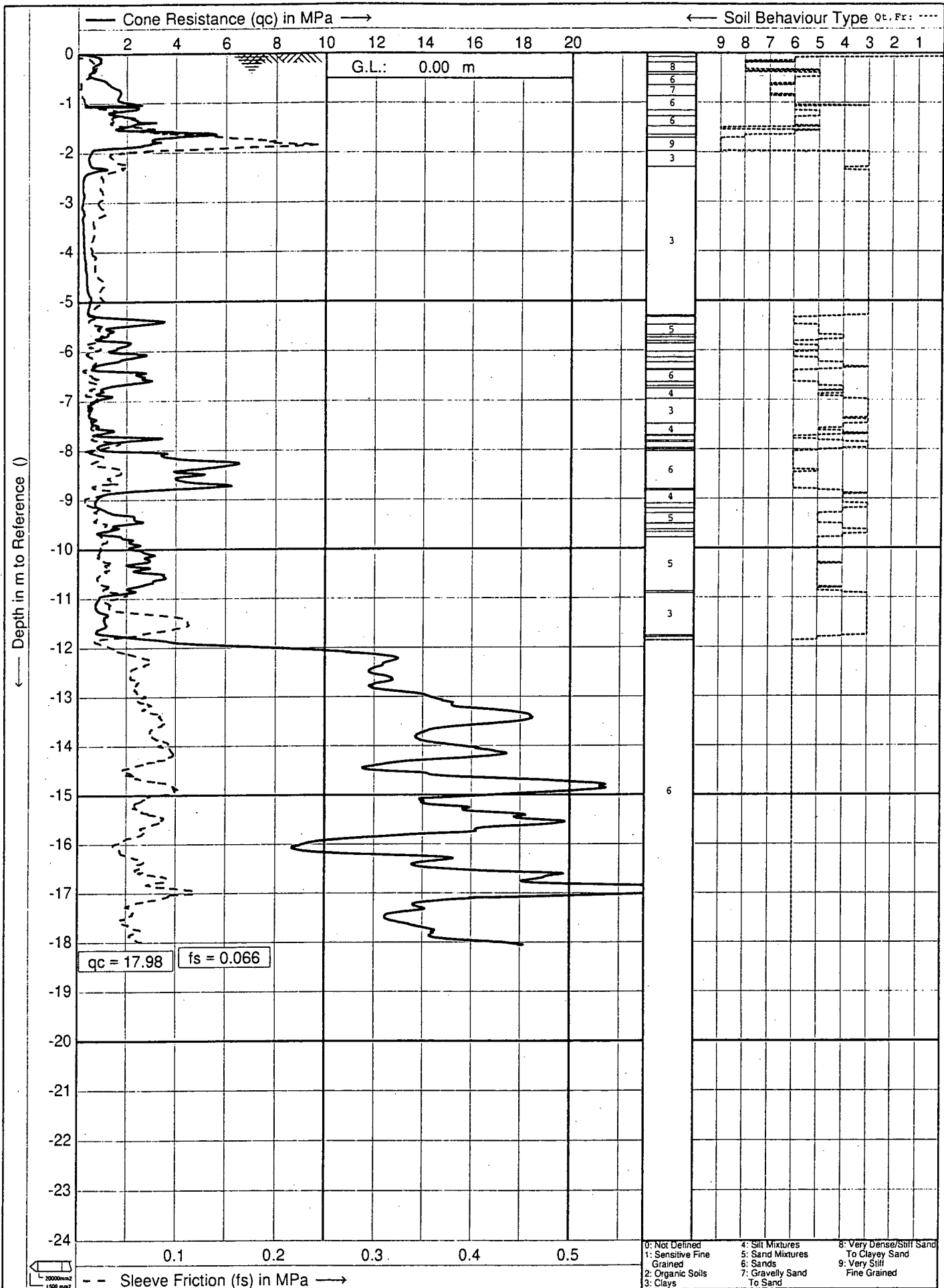
Date : 16-05-2001

Cone no. : S15CFD.036

Project no.: MA-07392

CPT no. : 03

PlotCPT\_V3\_31E



0: Not Defined  
 1: Sensitive Fine Grained  
 2: Organic Soils  
 3: Clays  
 4: Silt Mixtures  
 5: Sand Mixtures  
 6: Sands  
 7: Gravelly Sand To Sand  
 8: Very Dense/Stiff Sand To Clayey Sand  
 9: Very Stiff Fine Grained

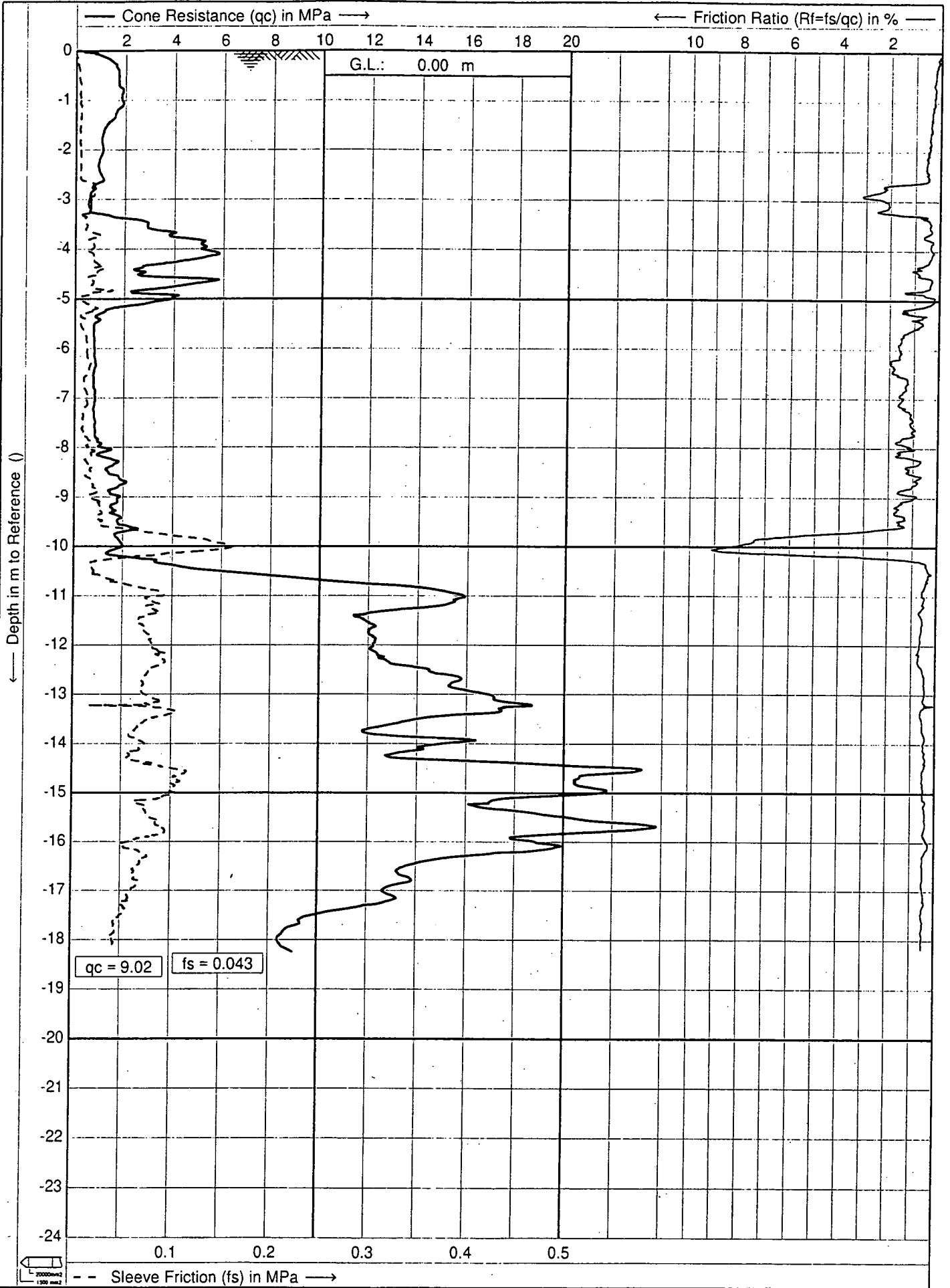


**GEOMET B.V.**  
 RONTGENWEG 22  
 ALPHEN A/D RIJN  
 TEL : 0172-449822  
 FAX : 0172-449823

Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95  
 Project : **ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT**  
 Location: **ALPHEN A/D RIJN**

Date : **16-05-2001**  
 Cone no. : **S15CFD.036**  
 Project no.: **MA-07392**  
 CPT no. : **03**

Plate 01 v. 0.31E



**GEOMET B.V.**

RONTGENWEG 22  
 ALPHEN A/D RIJN  
 TEL : 0172-449822  
 FAX : 0172-449823

Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95

Project : ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT

Location: ALPHEN A/D RIJN

Date : 16-05-2001

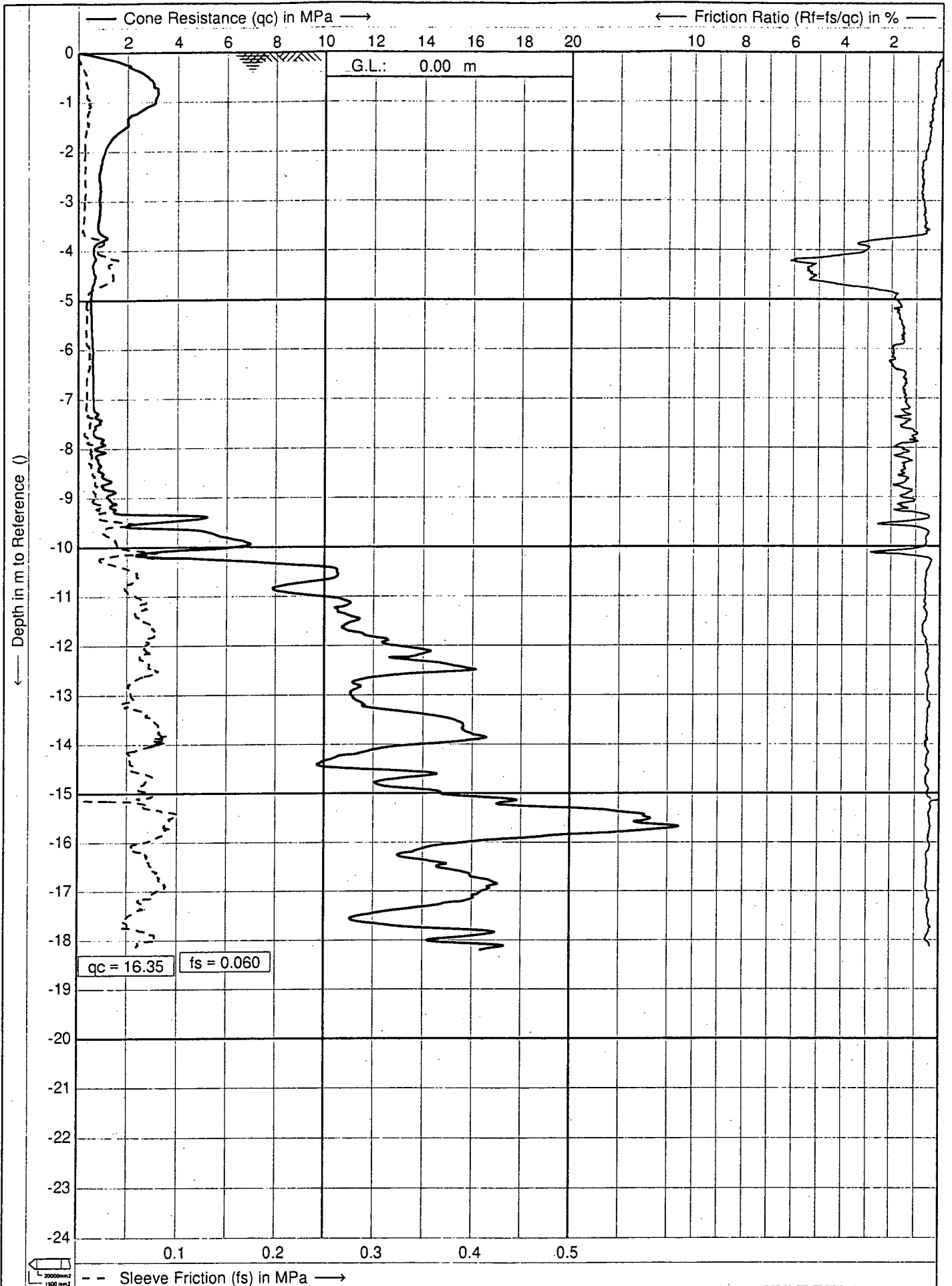
Cone no. : S15CFD.036

Project no.: MA-07392

CPT no. : 04







**GEOMET B.V.**

RONTGENWEG 22  
 ALPHEN A/D RIJN  
 TEL : 0172-449822  
 FAX : 0172-449823

Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95

Project : ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT

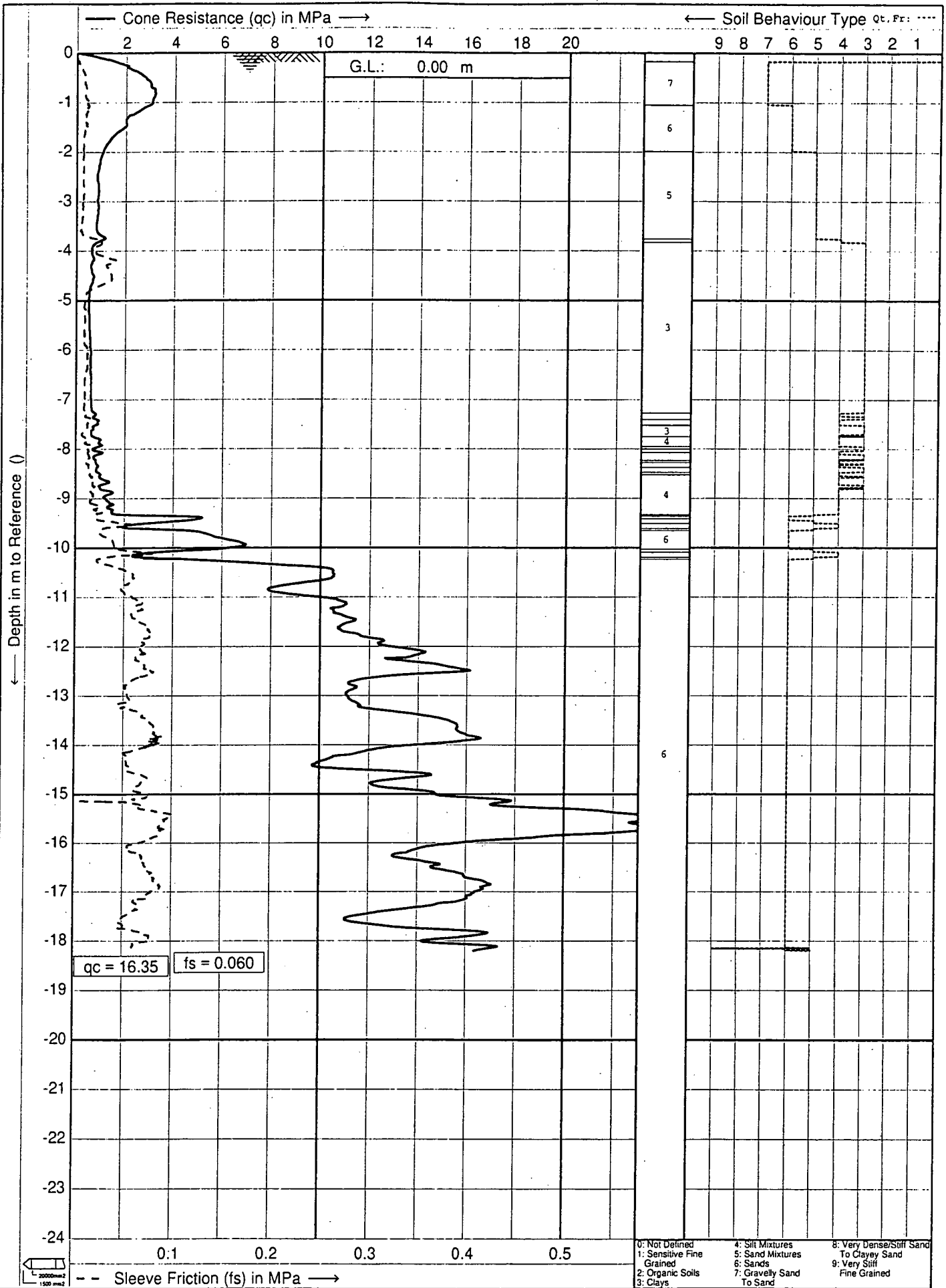
Location: ALPHEN A/D RIJN

Date : 16-05-2001

Cone no. : S15CFD.036

Project no.: MA-07392

CPT no. : 05



**GEOMET B.V.**

RONTGENWEG 22  
ALPHEN A/D RIJN  
TEL : 0172-449822  
FAX : 0172-449823

Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95

Project : **ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT**

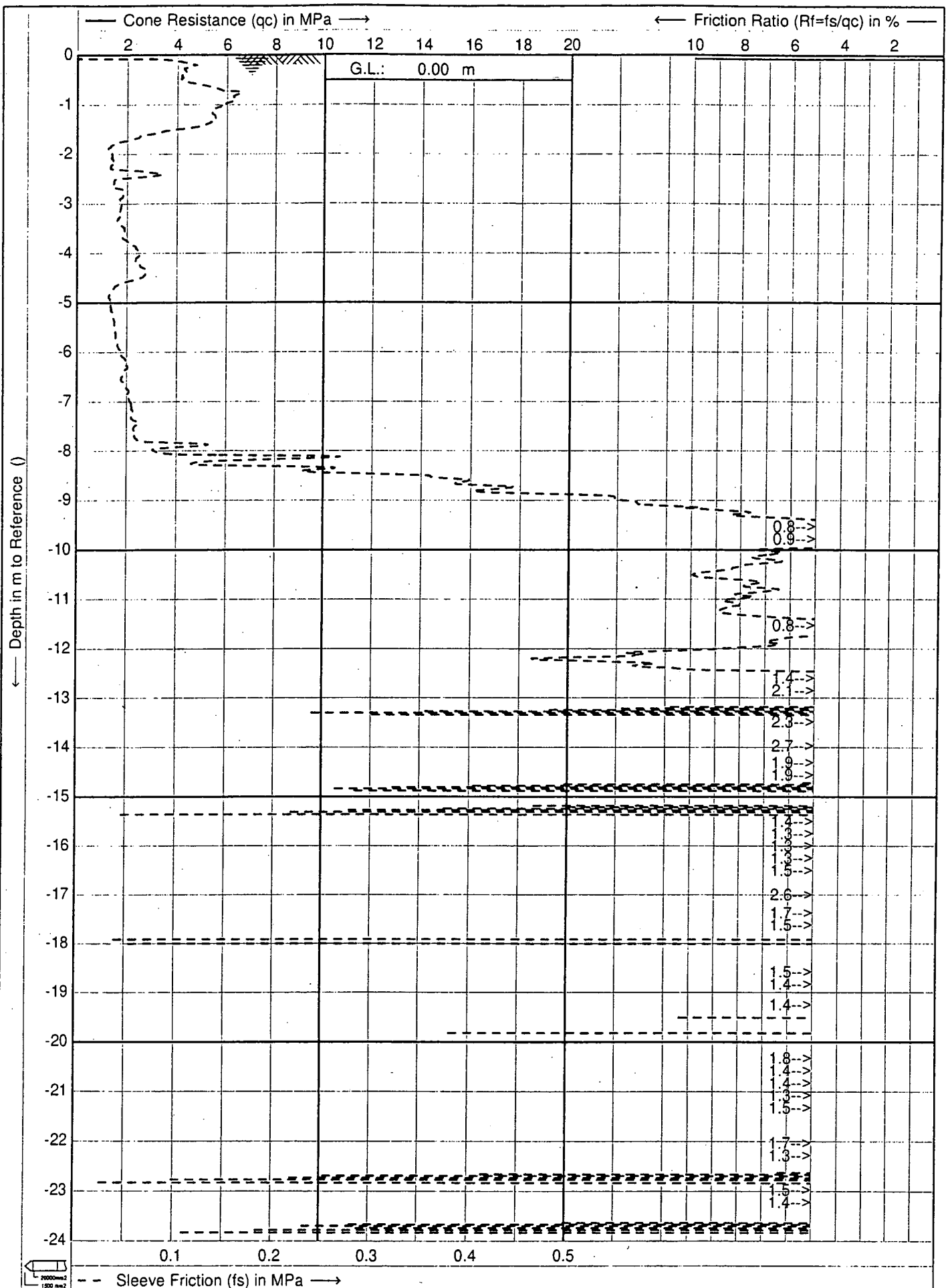
Location: **ALPHEN A/D RIJN**

Date : **16-05-2001**

Cone no. : **S15CFD.036**

Project no.: **MA-07392**

CPT no. : **05**



**GEOMET B.V.**

RONTGENWEG 22  
 ALPHEN A/D RIJN  
 TEL : 0172-449822  
 FAX : 0172-449823

Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95

Project : **ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT**

Location: **ALPHEN A/D RIJN**

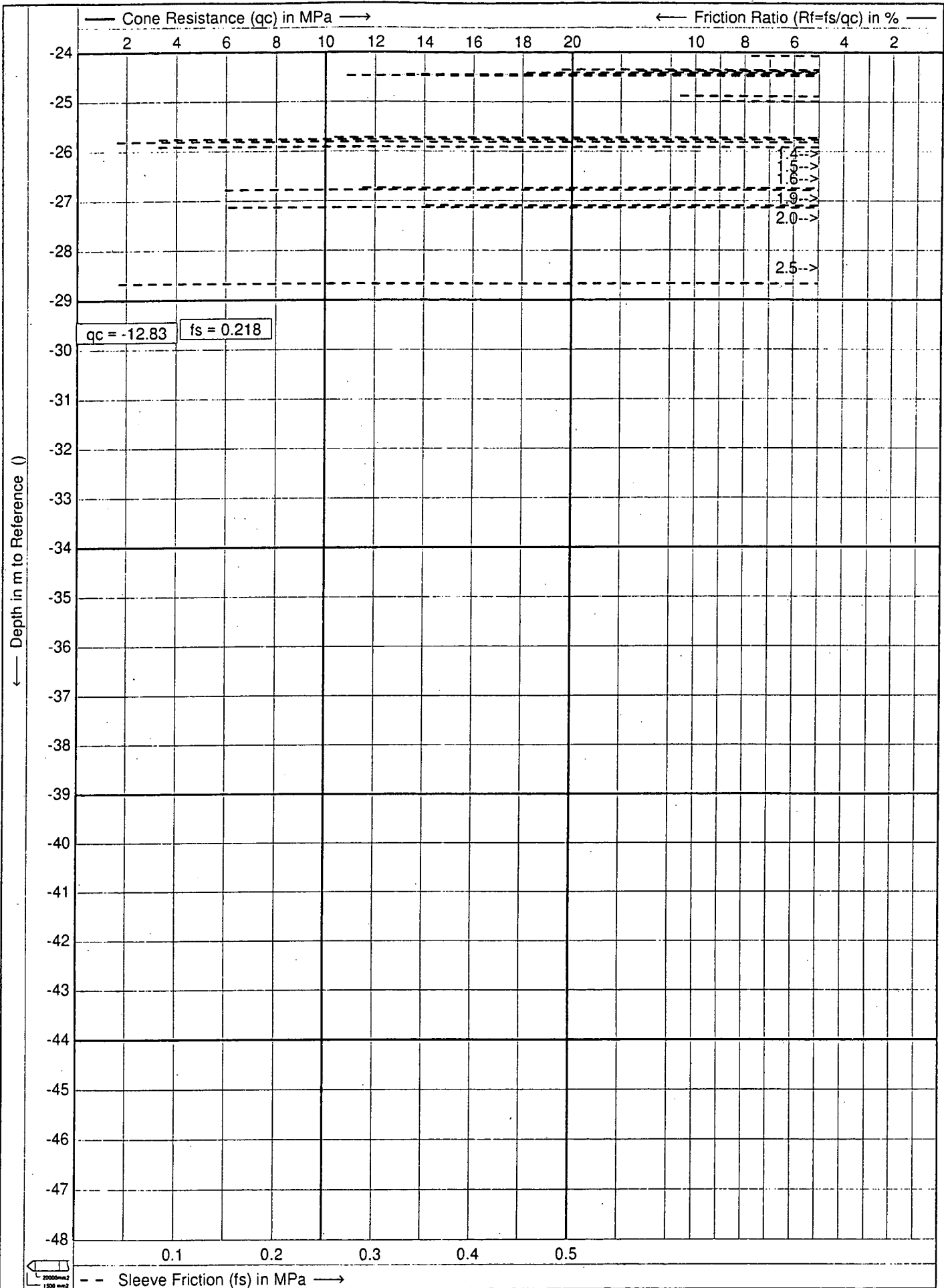
Date : **16-05-2001**

Cone no. : **S15CFD.036**

Project no.: **MA-07392**

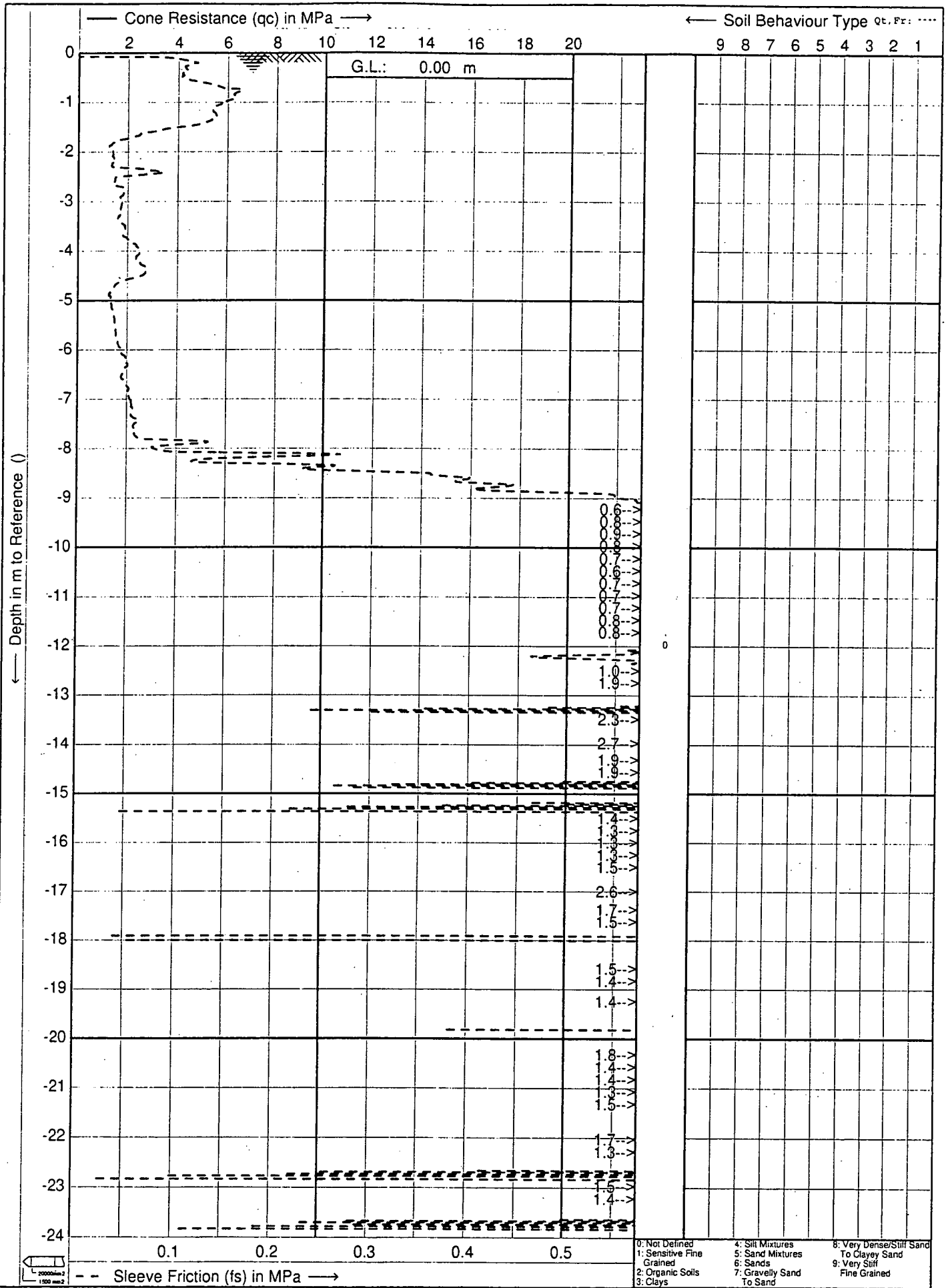
CPT no. : **06**

Pictet & Zufferey



<b>GEOMET B.V.</b> RONTGENWEG 22 ALPHEN A/D RIJN TEL : 0172-449822 FAX : 0172-449823	Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95		Date : 16-05-2001
	Project : ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT		Cone no. : S15CFD.036
	Location: ALPHEN A/D RIJN		Project no.: MA-07392
			CPT no. : 06

P101CPT\_V0702



GEOMET B.V.

RONTGENWEG 22  
ALPHEN A/D RIJN  
TEL : 0172-449822  
FAX : 0172-449823

Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95

Project : ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT

Location: ALPHEN A/D RIJN

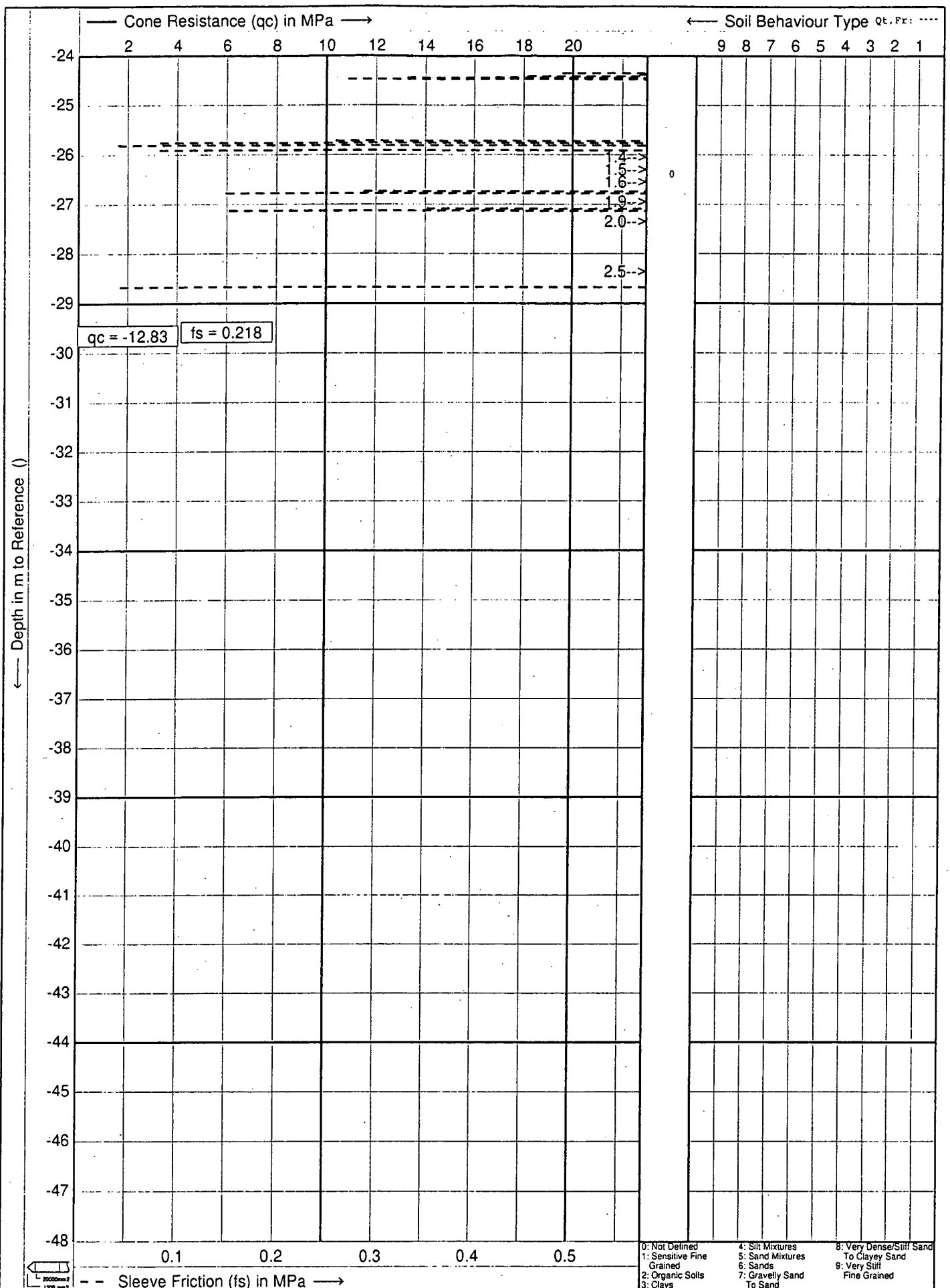
Date : 16-05-2001

Cone no. : S15CFD.036

Project no.: MA-07392

CPT no. : 06

Plot CPT 03 07 01



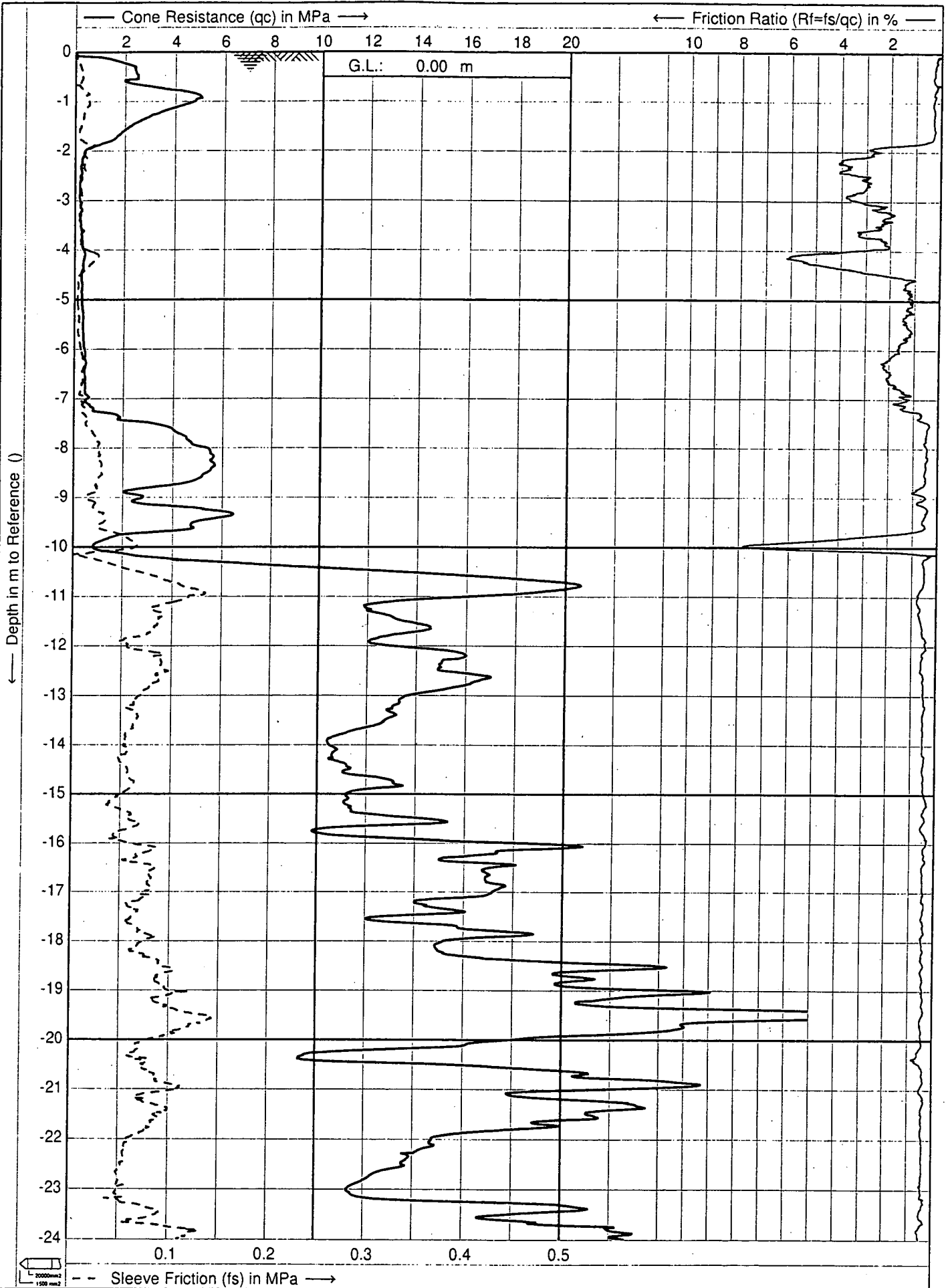
qc = -12.83    fs = 0.218

Depth in m to Reference (0)

--- Sleeve Friction (fs) in MPa ---

<p><b>GEOMET B.V.</b>          RONTGENWEG 22          ALPHEN A/D RIJN          TEL : 0172-449822          FAX : 0172-449823</p>	Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95	Date : 16-05-2001
	Project : ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT	Cone no. : S15CFD.036
	Location: ALPHEN A/D RIJN	Project no.: MA-07392
		CPT no. : 06

Plot CPT 1/3, 3/2E



GEOMET B.V.

RONTGENWEG 22  
 ALPHEN A/D RIJN  
 TEL : 0172-449822  
 FAX : 0172-449823

Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95

Project : ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT

Location: ALPHEN A/D RIJN

Date : 17-05-2001

Cone no. : S15CFD.036

Project no.: MA-07392

CPT no. : 7C

PlotCPT.v3.01

— Cone Resistance (qc) in MPa —>

<— Friction Ratio (Rf=fs/qc) in % —

2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 10 8 6 4 2

qc = 30.30

fs = 0.116

← Depth in m to Reference ( )

-24  
-25  
-26  
-27  
-28  
-29  
-30  
-31  
-32  
-33  
-34  
-35  
-36  
-37  
-38  
-39  
-40  
-41  
-42  
-43  
-44  
-45  
-46  
-47  
-48

0.1 0.2 0.3 0.4 0.5



-- Sleeve Friction (fs) in MPa -->



**GEOMET B.V.**  
RONTGENWEG 22  
ALPHEN A/D RIJN  
TEL : 0172-449822  
FAX : 0172-449823

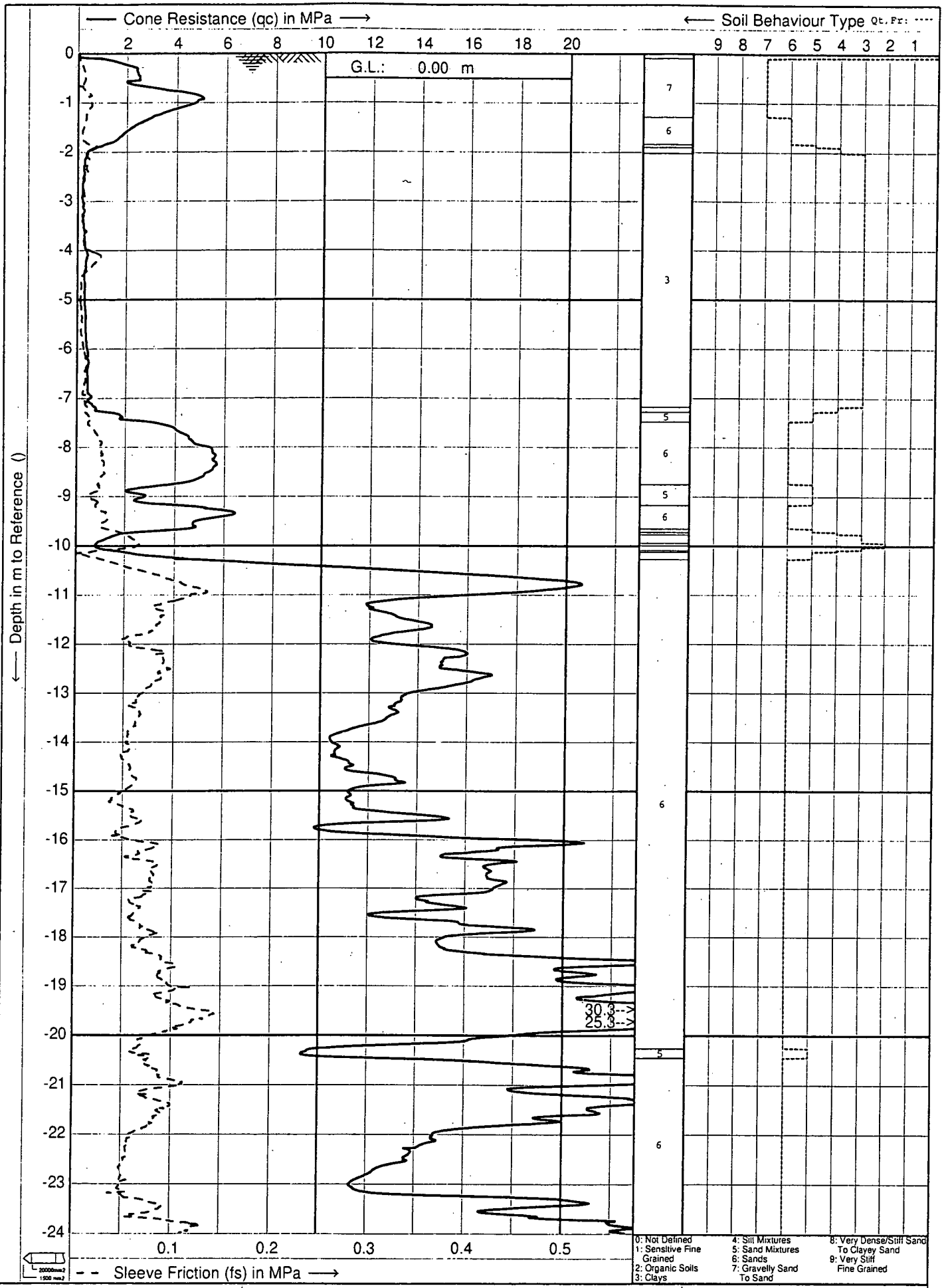
Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95

Project : **ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT**  
Location: **ALPHEN A/D RIJN**

Date : **17-05-2001**  
Cone no. : **S15CFD.036**  
Project no.: **MA-07392**  
CPT no. : **7C**

PHICPT-V3.37E





**GEOMET B.V.**

RONTGENWEG 22  
ALPHEN A/D RIJN  
TEL : 0172-449822  
FAX : 0172-449823

Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95

Project : **ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT**

Location: **ALPHEN A/D RIJN**

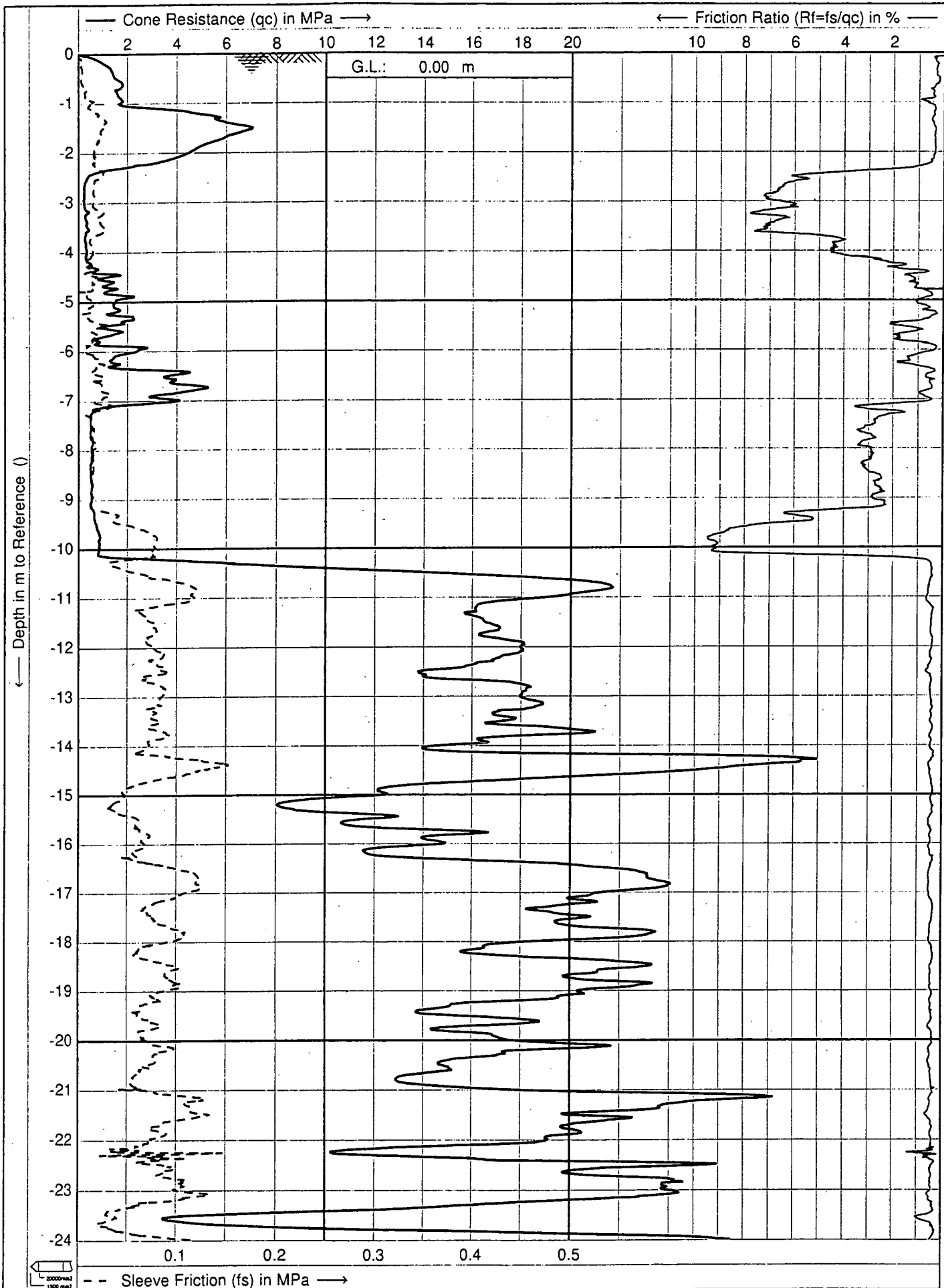
Date : **17-05-2001**

Cone no. : **S15CFD.036**

Project no.: **MA-07392**

CPT no. : **7C**

PLOT 143



**GEOMET B.V.**

RONTGENWEG 22  
ALPHEN A/D RIJN  
TEL : 0172-449822  
FAX : 0172-449823

Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95

Project : ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT

Location: ALPHEN A/D RIJN

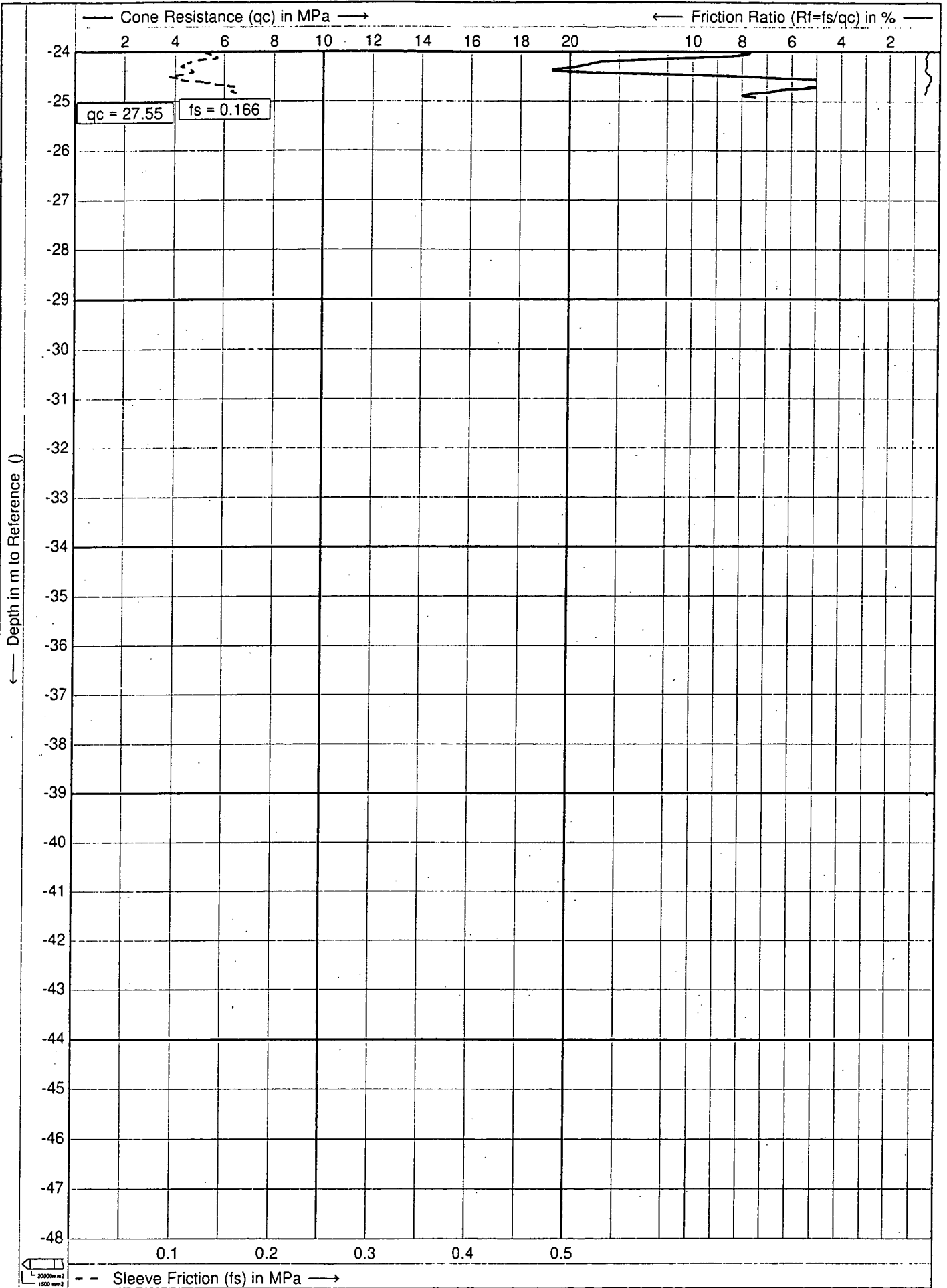
Date : 17-05-2001

Cone no. : S15CFD.036

Project no.: MA-07392

CPT no. : 08

S15CFD.036



GEOMET B.V.

RONTGENWEG 22  
 ALPHEN A/D RIJN  
 TEL : 0172-449822  
 FAX : 0172-449823

Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95

Project : ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT

Location: ALPHEN A/D RIJN

Date : 17-05-2001

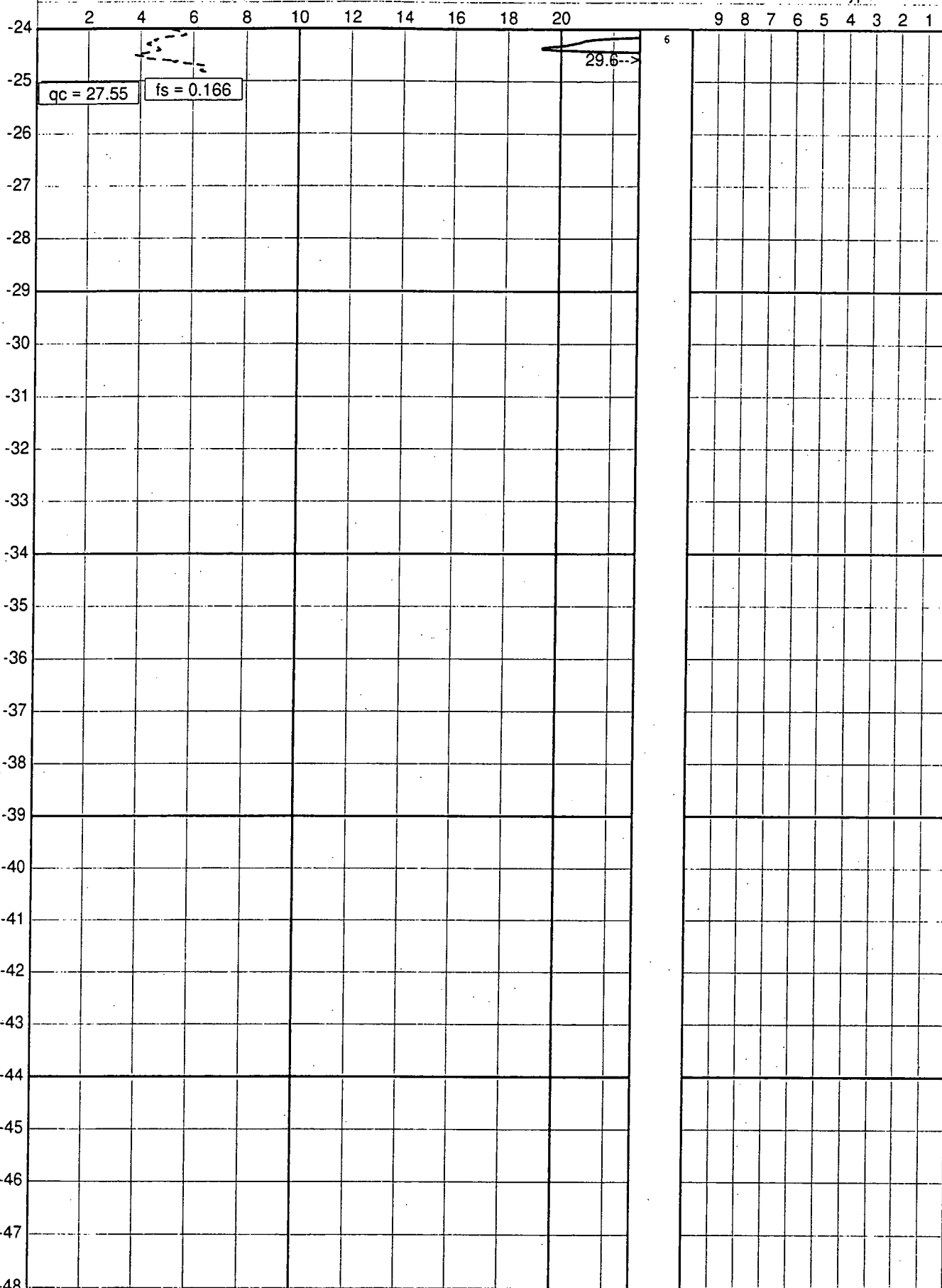
Cone no. : S15CFD.036

Project no.: MA-07392

CPT no. : 08

— Cone Resistance (qc) in MPa —>

← Soil Behaviour Type Qt, Fr: .....



0.1 0.2 0.3 0.4 0.5

-- Sleeve Friction (fs) in MPa -->

- 0: Not Defined
- 1: Sensitive Fine Grained
- 2: Organic Soils
- 3: Clays
- 4: Silt Mixtures
- 5: Sand Mixtures
- 6: Sands
- 7: Gravelly Sand To Sand
- 8: Very Dense/Stiff Sand To Clayey Sand
- 9: Very Stiff Fine Grained

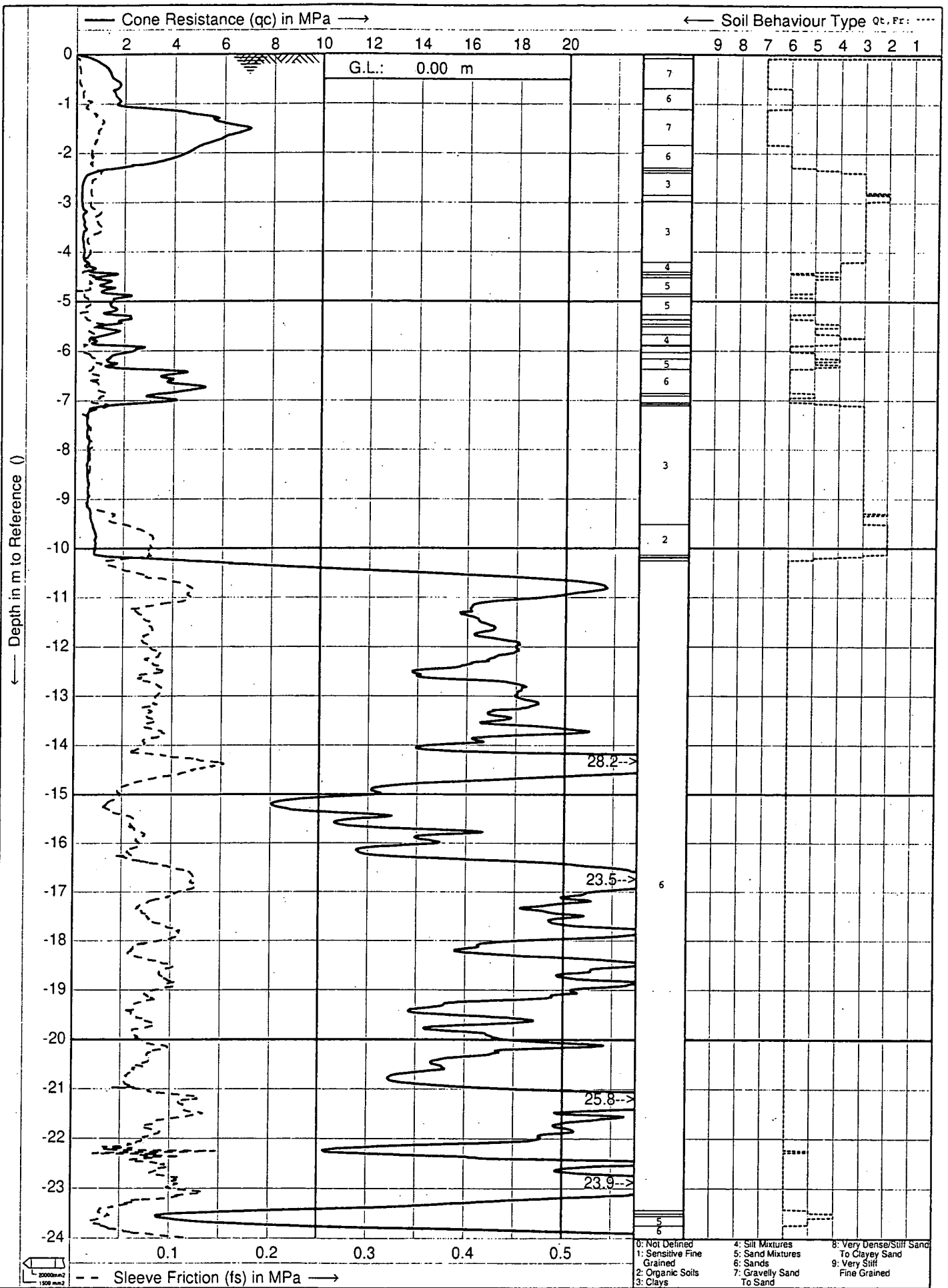


**GEOMET B.V.**  
 RONTGENWEG 22  
 ALPHEN A/D RIJN  
 TEL : 0172-449822  
 FAX : 0172-449823

Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95  
 Project : **ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT**  
 Location: **ALPHEN A/D RIJN**

Date : **17-05-2001**  
 Cone no. : **S15CFD.036**  
 Project no.: **MA-07392**  
 CPT no. : **08**

PlotCPT.v3.0



GEOMET B.V.

RONTGENWEG 22  
ALPHEN A/D RIJN  
TEL : 0172-449822  
FAX : 0172-449823

Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95

Project : ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT

Location: ALPHEN A/D RIJN

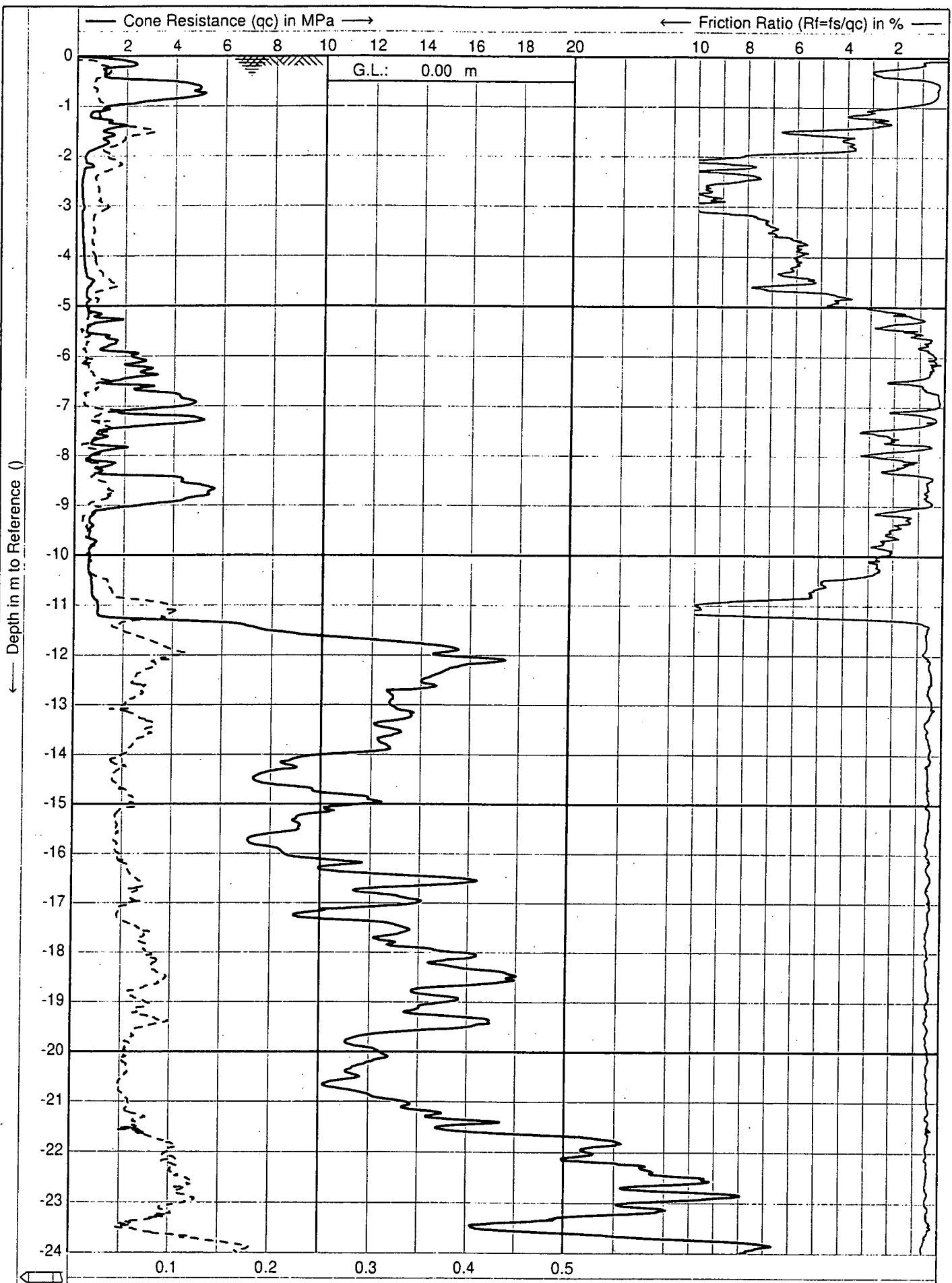
Date : 17-05-2001

Cone no. : S15CFD.036

Project no.: MA-07392

CPT no. : 08

PlotCPT.v3.07



GEOMET B.V.

RONTGENWEG 22  
 ALPHEN A/D RIJN  
 TEL : 0172-449822  
 FAX : 0172-449823

Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95

Project : ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT

Location: ALPHEN A/D RIJN

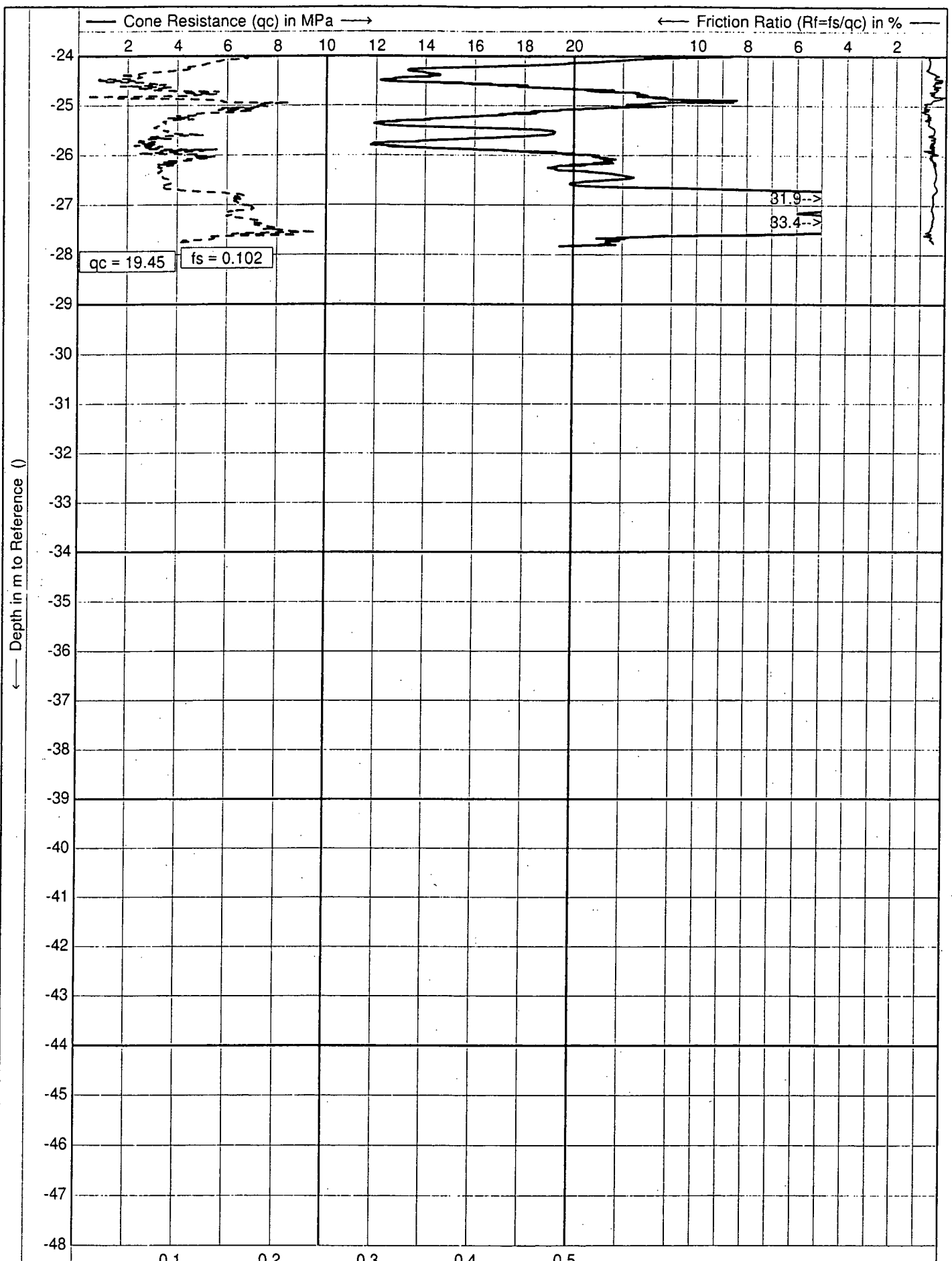
Date : 17-05-2001


Cone no. : S15CFD.036

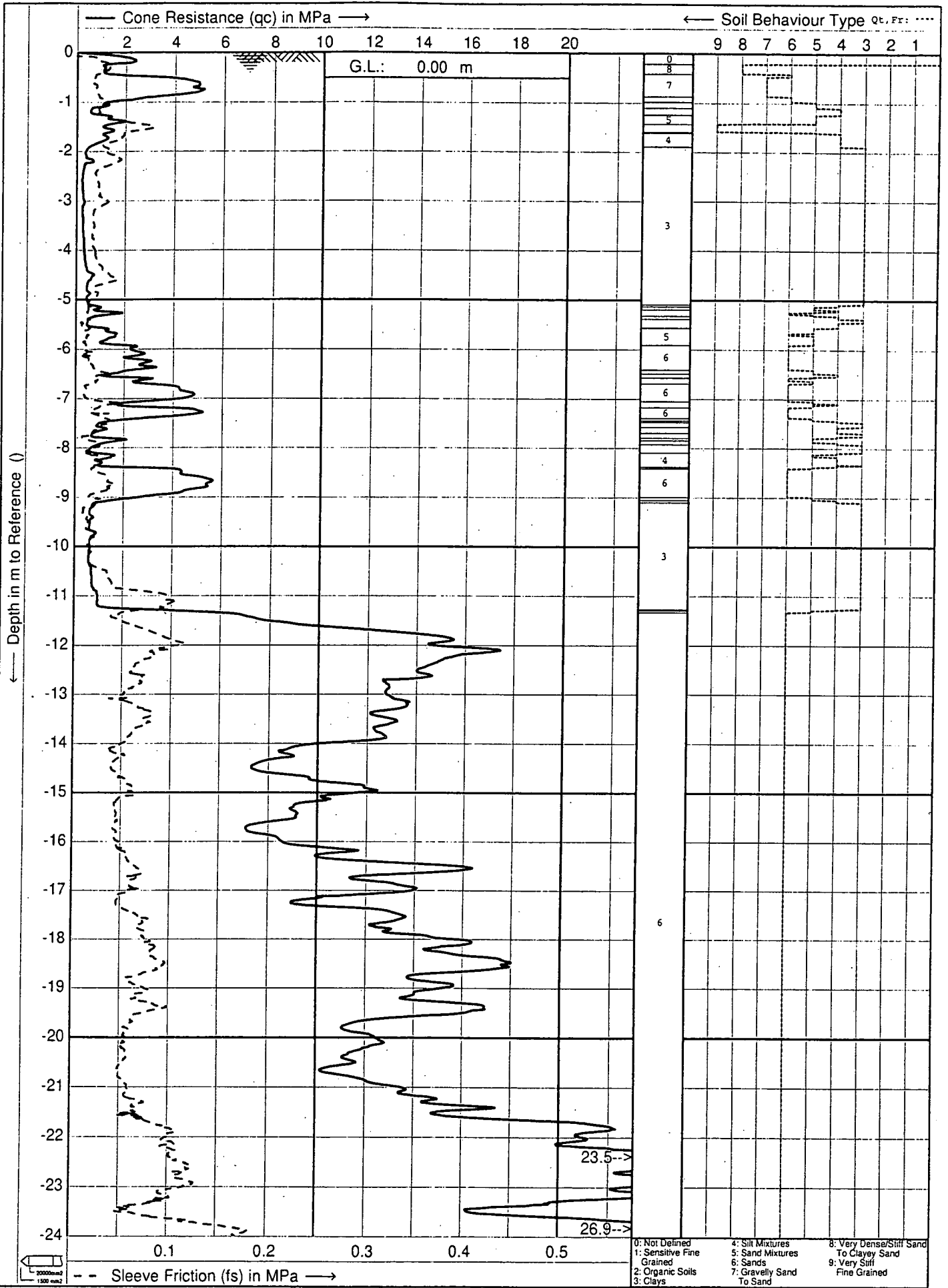
Project no.: MA-07392

CPT no. : 9A

PLOCPLUG



 <p> <b>GEOMET B.V.</b>          RONTGENWEG 22          ALPHEN A/D RIJN          TEL : 0172-449822          FAX : 0172-449823       </p>	Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95	Date : 17-05-2001
	Project : ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT	Cone no. : S15CFD.036
	Location: ALPHEN A/D RIJN	Project no.: MA-07392
		CPT no. : 9A



- 0: Not Defined
- 1: Sensitive Fine Grained
- 2: Organic Soils
- 3: Clays
- 4: Silt Mixtures
- 5: Sand Mixtures
- 6: Sands
- 7: Gravelly Sand To Sand
- 8: Very Dense/Stiff Sand To Clayey Sand
- 9: Very Stiff Fine Grained



**GEOMET B.V.**  
 RONTGENWEG 22  
 ALPHEN A/D RIJN  
 TEL : 0172-449822  
 FAX : 0172-449823

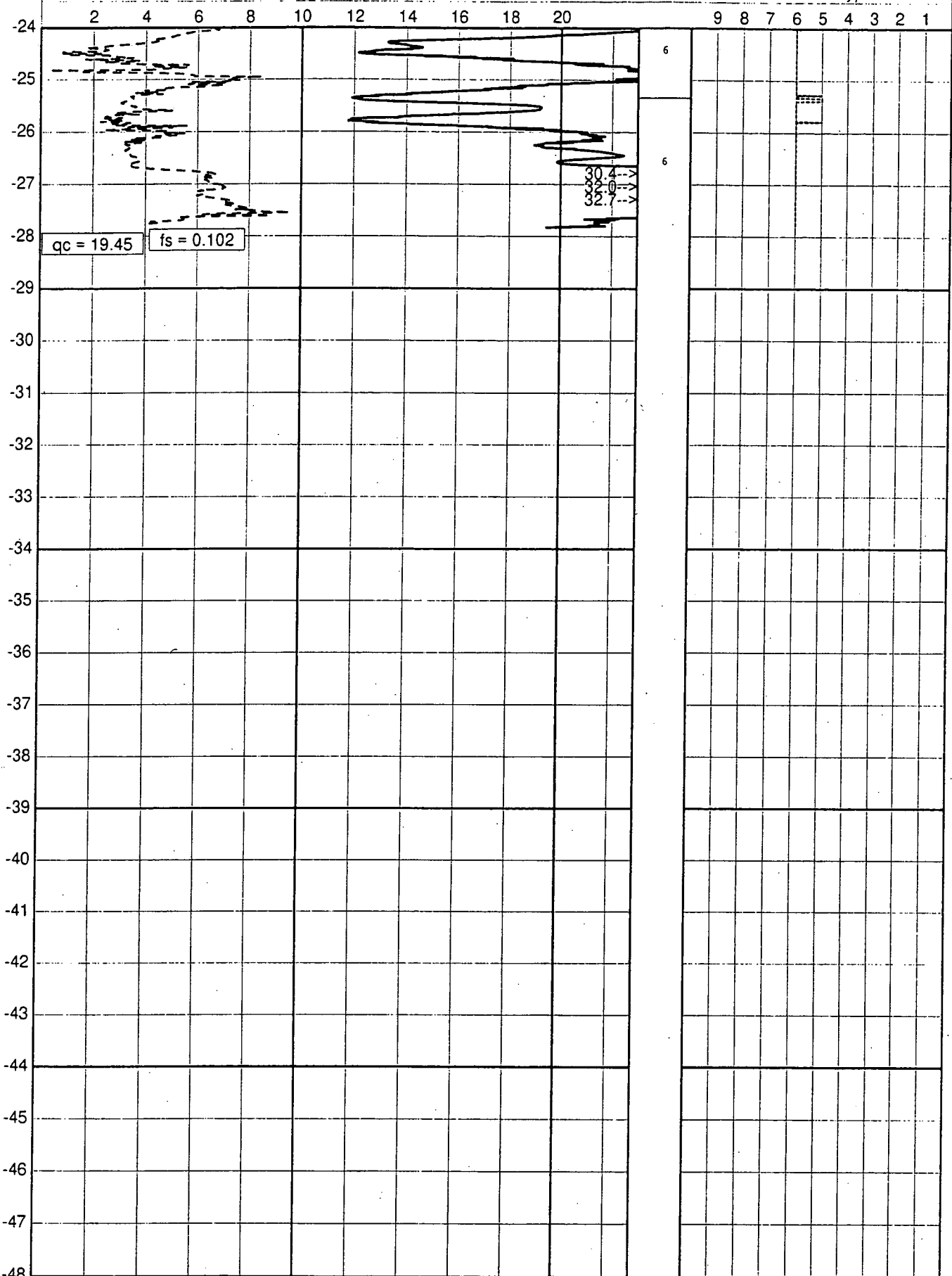
Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95  
 Project : **ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT**  
 Location: **ALPHEN A/D RIJN**

Date : **17-05-2001**  
 Cone no. : **S15CFD.036**  
 Project no.: **MA-07392**  
 CPT no. : **9A**



— Cone Resistance (qc) in MPa —>

← Soil Behaviour Type qt, Pr: .....



qc = 19.45      fs = 0.102

30.4  
32.0  
32.7

Depth in m to Reference ( )

— Sleeve Friction (fs) in MPa —>

0: Not Defined  
1: Sensitive Fine Grained  
2: Organic Soils  
3: Clays  
4: Silt Mixtures  
5: Sand Mixtures  
6: Sands  
7: Gravelly Sand To Sand  
8: Very Dense/Stiff Sand To Clayey Sand  
9: Very Stiff Fine Grained



**GEOMET B.V.**  
RONTGENWEG 22  
ALPHEN A/D RIJN  
TEL : 0172-449822  
FAX : 0172-449823

Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95  
Project : ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT  
Location: ALPHEN A/D RIJN

Date : 17-05-2001  
Cone no. : S15CFD.036  
Project no.: MA-07392  
CPT no. : 9A

PlotCPT.v3.3

# Bijlage 2 Sonderingen Kanaal 3



Fuel Fluorescence Detection (FFD) in mV →

2500

5000

7500

G.L.: 0.00 m

← Depth in m to Reference ( )

0  
-1  
-2  
-3  
-4  
-5  
-6  
-7  
-8  
-9  
-10  
-11  
-12  
-13  
-14  
-15  
-16  
-17  
-18  
-19  
-20  
-21  
-22  
-23  
-24

 **GEOMET B.V.**

RONTGENWEG 22  
ALPHEN A/D RIJN  
TEL : 0172-449822  
FAX : 0172-449823

Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95

Project : **ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT**

Location: **ALPHEN A/D RIJN**

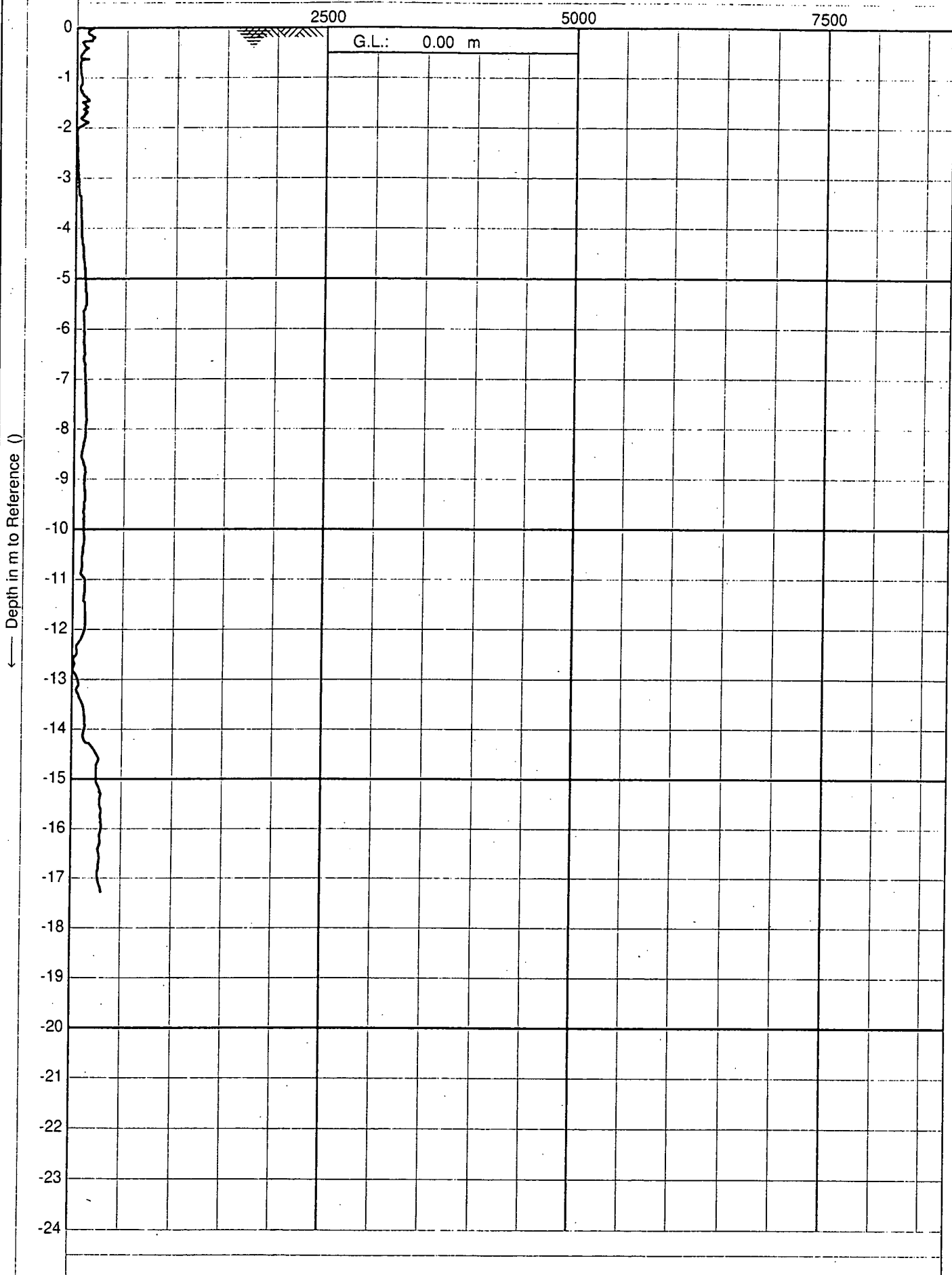
Date : **16-05-2001**

Cone no. : **S15CFD.036**

Project no.: **MA-07392**

CPT no. : **02**

Fuel Fluorescence Detection (FFD) in mV →



← Depth in m to Reference (0)



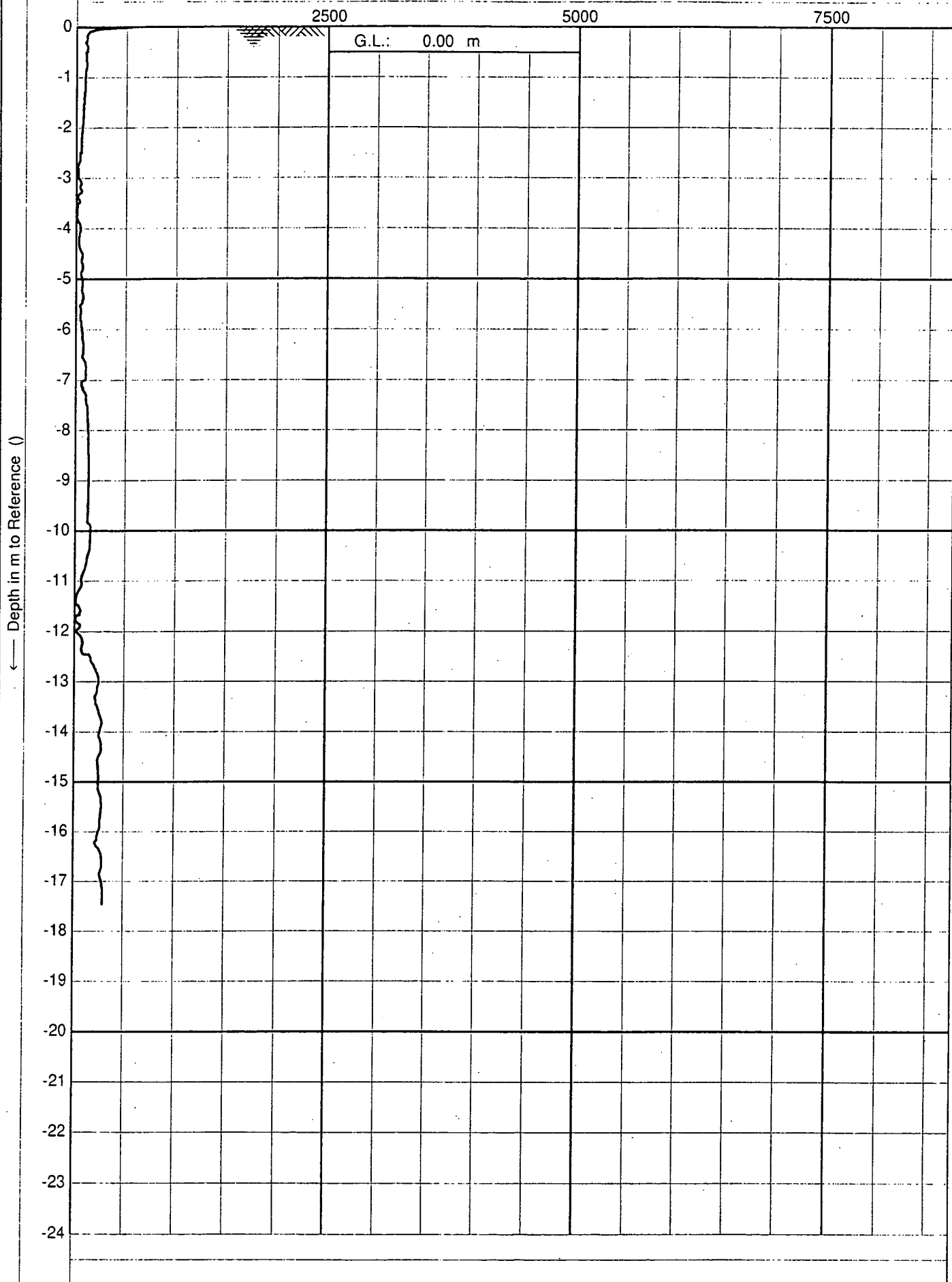
**GEOMET B.V.**  
RONTGENWEG 22  
ALPHEN A/D RIJN  
TEL : 0172-449822  
FAX : 0172-449823

Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95  
Project : **ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT**  
Location: **ALPHEN A/D RIJN**

Date : **16-05-2001**  
Cone no. : **S15CFD.036**  
Project no.: **MA-07392**  
CPT no. : **03**

PlotCPT v3.20

Fuel Fluorescence Detection (FFD) in mV →



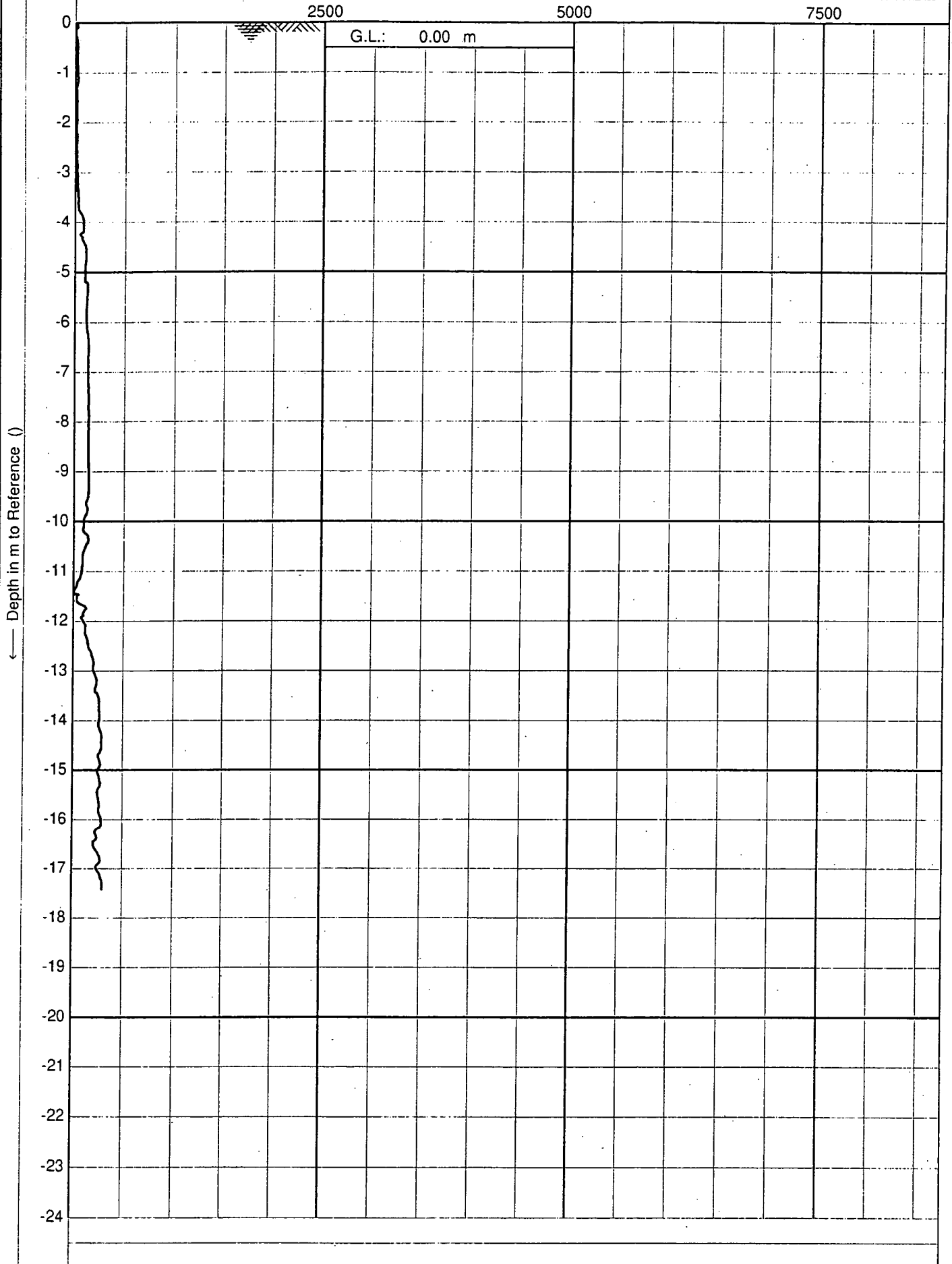
**GEOMET B.V.**  
RONTGENWEG 22  
ALPHEN A/D RIJN  
TEL : 0172-449822  
FAX : 0172-449823

Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95  
Project : **ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT**  
Location: **ALPHEN A/D RIJN**

Date : **16-05-2001**  
Cone no. : **S15CFD.036**  
Project no.: **MA-07392**  
CPT no. : **04**

Printed: 10.03.01

Fuel Fluorescence Detection (FFD) in mV →



**GEOMET B.V.**

RONTGENWEG 22  
ALPHEN A/D RIJN  
TEL : 0172-449822  
FAX : 0172-449823

Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95

Project : **ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT**

Location: **ALPHEN A/D RIJN**

Date : **16-05-2001**

Cone no. : **S15CFD.036**

Project no.: **MA-07392**

CPT no. : **05**

Printed on 16-05-2001

Fuel Fluorescence Detection (FFD) in mV →

2500

5000

7500

G.L.: 0.00 m

← Depth in m to Reference ( )

0  
-1  
-2  
-3  
-4  
-5  
-6  
-7  
-8  
-9  
-10  
-11  
-12  
-13  
-14  
-15  
-16  
-17  
-18  
-19  
-20  
-21  
-22  
-23  
-24

 **GEOMET B.V.**

RONTGENWEG 22  
ALPHEN A/D RIJN  
TEL : 0172-449822  
FAX : 0172-449823

Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95

Project : ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT

Location: ALPHEN A/D RIJN

Date : 16-05-2001

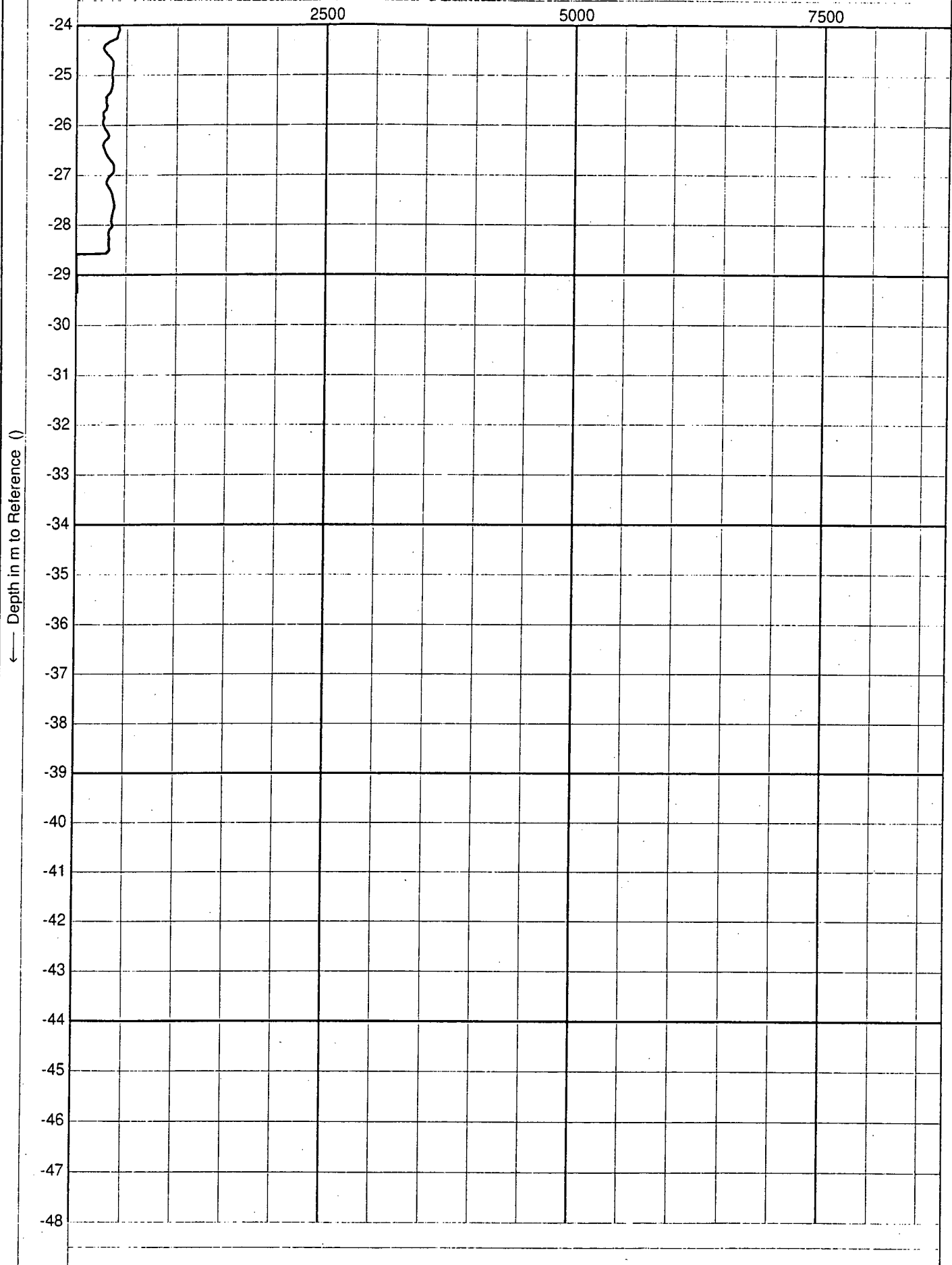
Cone no. : S15CFD.036

Project no.: MA-07392

CPT no. : 06



Fuel Fluorescence Detection (FFD) in mV →



← Depth in m to Reference ()

2500

5000

7500

-24  
-25  
-26  
-27  
-28  
-29  
-30  
-31  
-32  
-33  
-34  
-35  
-36  
-37  
-38  
-39  
-40  
-41  
-42  
-43  
-44  
-45  
-46  
-47  
-48



**GEOMET B.V.**  
RONTGENWEG 22  
ALPHEN A/D RIJN  
TEL : 0172-449822  
FAX : 0172-449823

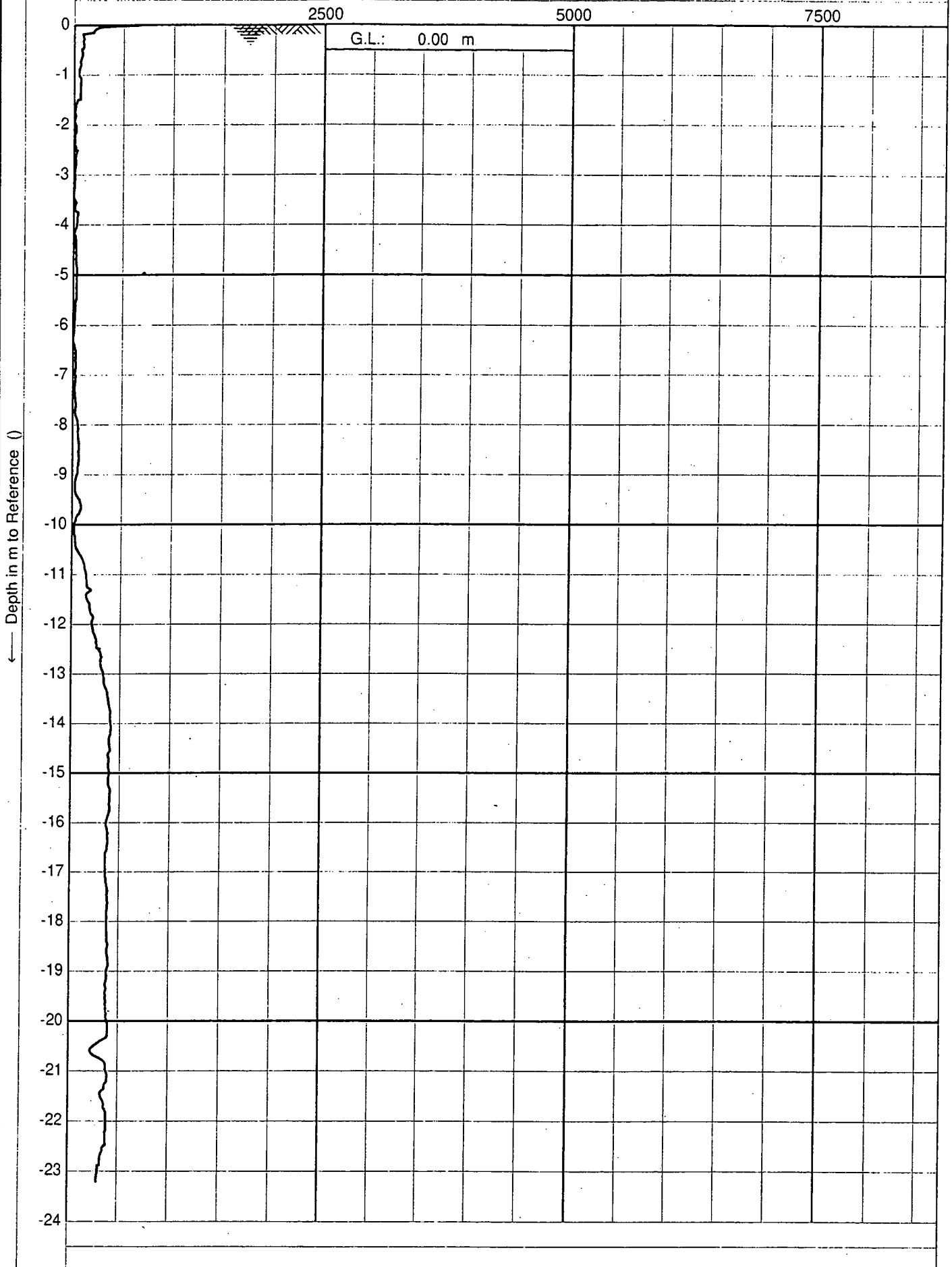
Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95

Project : **ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT**  
Location: **ALPHEN A/D RIJN**

Date : **16-05-2001**  
Cone no. : **S15CFD.036**  
Project no.: **MA-07392**  
CPT no. : **06**

PlotCPT.v3.01

Fuel Fluorescence Detection (FFD) in mV →



GEOMET B.V.

RONTGENWEG 22  
ALPHEN A/D RIJN  
TEL : 0172-449822  
FAX : 0172-449823

Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95

Project : ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT

Location: ALPHEN A/D RIJN

Date : 17-05-2001

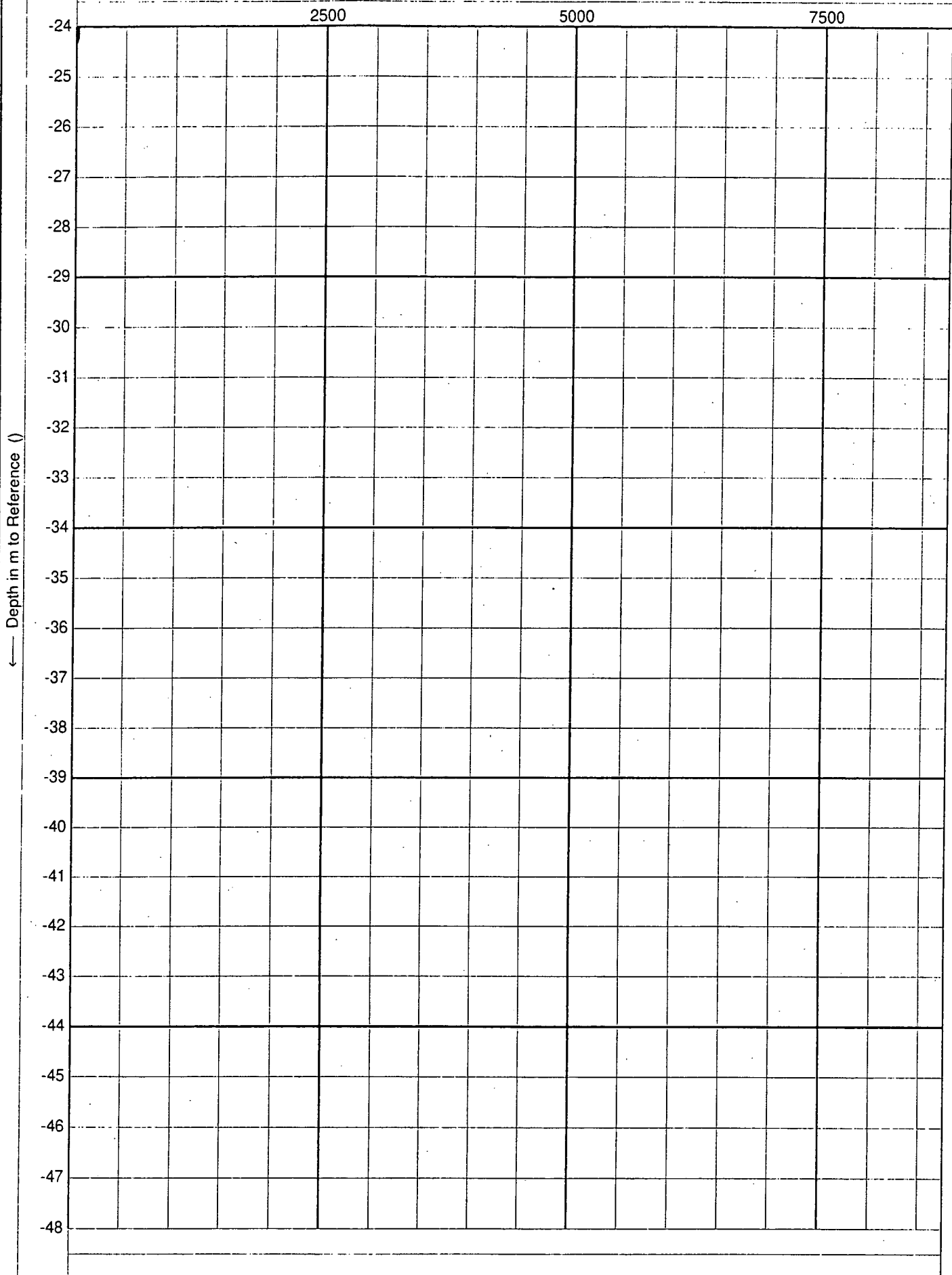
Cone no. : S15CFD.036

Project no.: MA-07392

CPT no. : 7C

PlotCPT.v3.0.1

Fuel Fluorescence Detection (FFD) in mV →



**GEOMET B.V.**  
RONTGENWEG 22  
ALPHEN A/D RIJN  
TEL : 0172-449822  
FAX : 0172-449823

Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95  
Project : **ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT**  
Location: **ALPHEN A/D RIJN**

Date : **17-05-2001**  
Cone no. : **S15CFD.036**  
Project no.: **MA-07392**  
CPT no. : **7C**

PlotCPT.v3.7E

Fuel Fluorescence Detection (FFD) in mV →

2500

5000

7500

G.L.: 0.00 m

← Depth in m to Reference ( )

0  
-1  
-2  
-3  
-4  
-5  
-6  
-7  
-8  
-9  
-10  
-11  
-12  
-13  
-14  
-15  
-16  
-17  
-18  
-19  
-20  
-21  
-22  
-23  
-24

 **GEOMET B.V.**

RONTGENWEG 22  
ALPHEN A/D RIJN  
TEL : 0172-449822  
FAX : 0172-449823

Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95

Project : **ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT**

Location: **ALPHEN A/D RIJN**

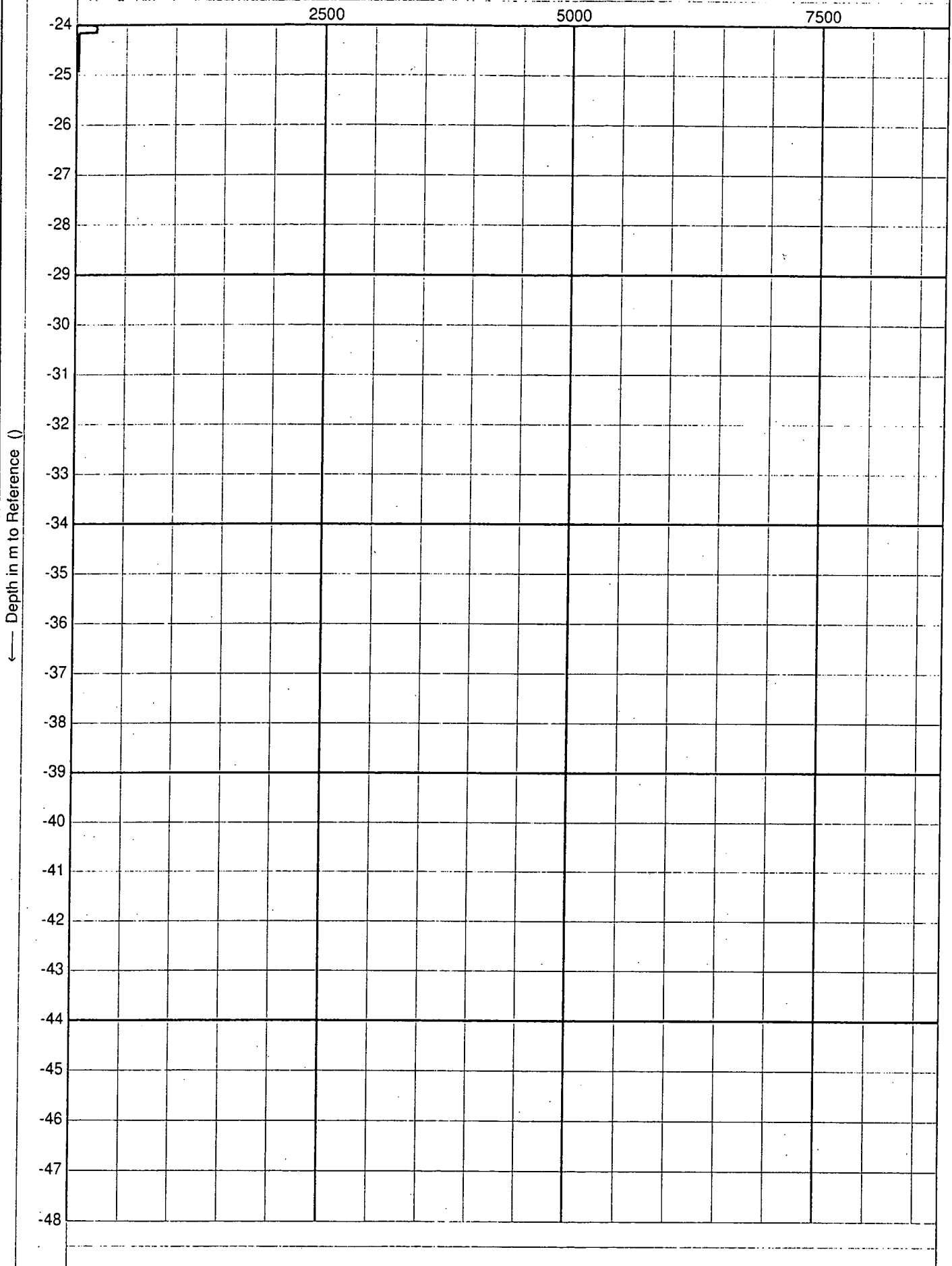
Date : **17-05-2001**

Cone no. : **S15CFD.036**

Project no.: **MA-07392**

CPT no. : **08**

Fuel Fluorescence Detection (FFD) in mV →



← Depth in m to Reference (0)

2500

5000

7500

-24  
-25  
-26  
-27  
-28  
-29  
-30  
-31  
-32  
-33  
-34  
-35  
-36  
-37  
-38  
-39  
-40  
-41  
-42  
-43  
-44  
-45  
-46  
-47  
-48



**GEOMET B.V.**

RONTGENWEG 22  
ALPHEN A/D RIJN  
TEL : 0172-449822  
FAX : 0172-449823

Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95

Project : **ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT**

Location: **ALPHEN A/D RIJN**

Date : **17-05-2001**

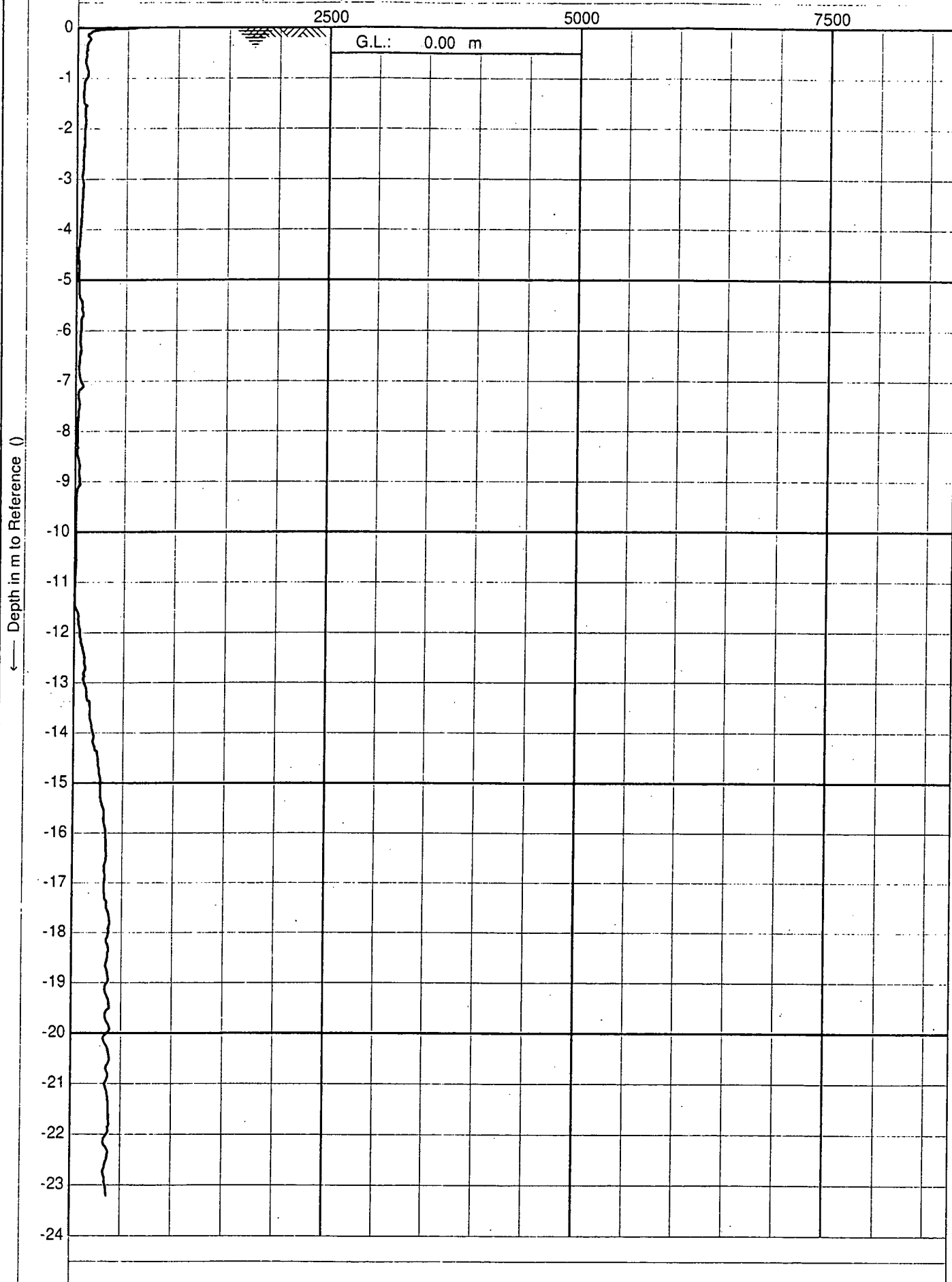
Cone no. : **S15CFD.036**

Project no.: **MA-07392**

CPT no. : **08**

PlotCPT.v3.2001

Fuel Fluorescence Detection (FFD) in mV →



← Depth in m to Reference (0)

2500

5000

7500

G.L.: 0.00 m

**GEOMET B.V.**

RONTGENWEG 22  
ALPHEN A/D RIJN  
TEL : 0172-449822  
FAX : 0172-449823

Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95

Project : ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT

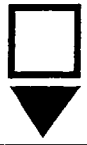
Location: ALPHEN A/D RIJN

Date : 17-05-2001

Cone no. : S15CFD.036

Project no.: MA-07392

CPT no. : 9A



PlotCPT.v3.07E

Fuel Fluorescence Detection (FFD) in mV →

2500

5000

7500

← Depth in m to Reference ( )

-24  
-25  
-26  
-27  
-28  
-29  
-30  
-31  
-32  
-33  
-34  
-35  
-36  
-37  
-38  
-39  
-40  
-41  
-42  
-43  
-44  
-45  
-46  
-47  
-48

**GEOMET B.V.**

RONTGENWEG 22  
ALPHEN A/D RIJN  
TEL : 0172-449822  
FAX : 0172-449823

Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95

Project : **ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT**

Location: **ALPHEN A/D RIJN**

Date : **17-05-2001**

Cone no. : **S15CFD.036**

Project no.: **MA-07392**

CPT no. : **9A**

FIGURE 10.10



**GEOMET B.V.**

Ingenieursbureau voor Geotechniek en Milieukunde

---

**TERREINONDERZOEK**

- gecertificeerde sonderingen met elektrische conus
- bijzondere conusmetingen
- grondboringen met monsternamen
- laboratoriumonderzoek
- uitzetten en waterpassen
- inmeten terreinen

**FUNDERINGSCONTROLE**

- akoestisch doormeten van palen
- statische en dynamische proefbelastingen

**BOUWBEGELEIDING**

- trillingsmetingen
- scheurmetingen
- heitoezicht
- begeleiding ontgravingen

**IN-SITU MONITORING**

- waterspanningsmeting
- hellingmeting
- vastpuntmetingen
- instrumentatie

**ADVIEZEN EN FUNDERINGSONTWERP**

- bouwopname en schade expertise
- renovatie- en funderingsonderzoek
- gecertificeerd milieu-onderzoek

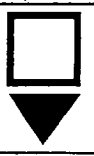
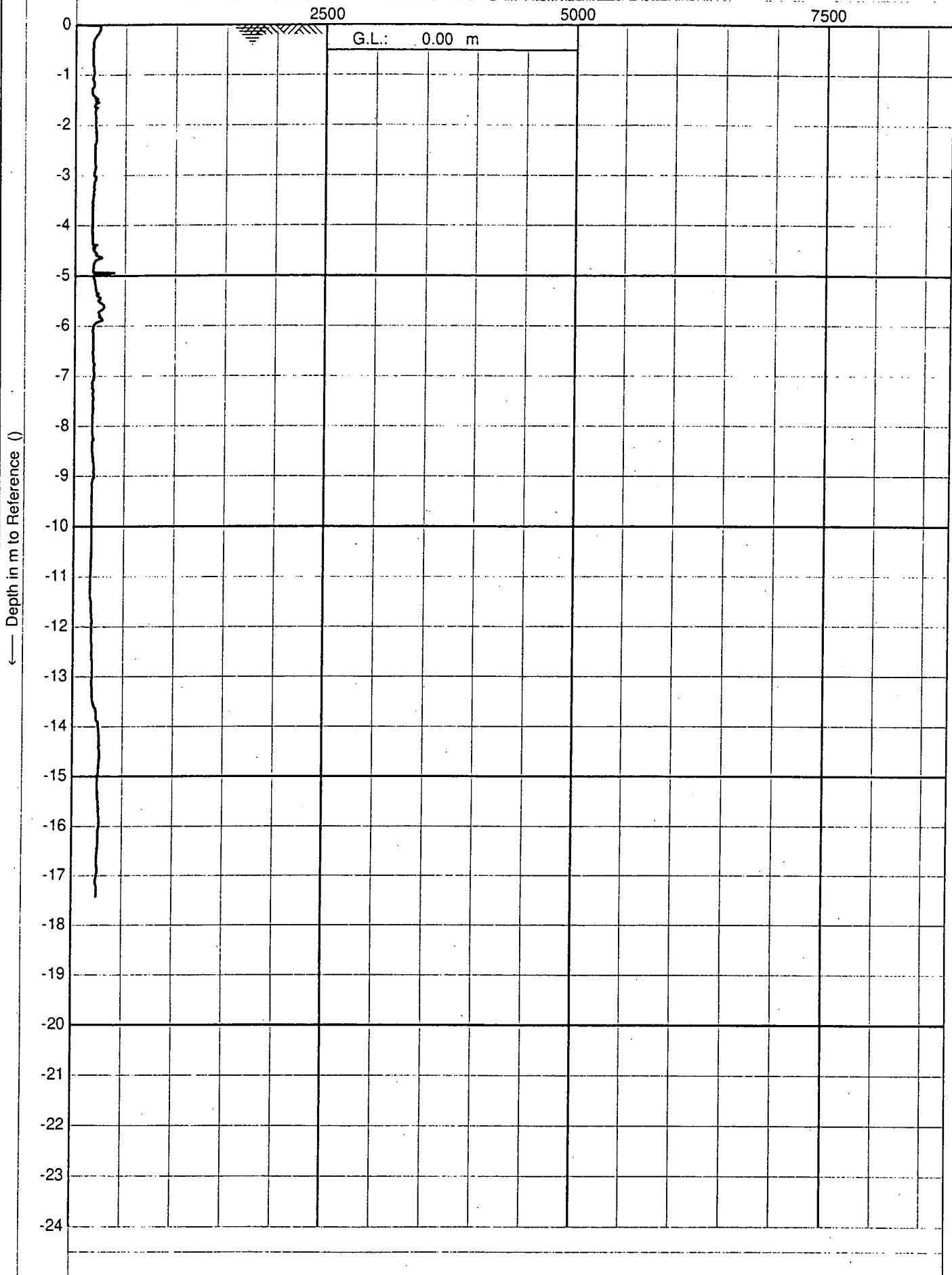
**LEVERING EN BESCHIKBAARSTELLEN**

- elektrische conussen
- elektrische waterspanningsmeters
- registratie-apparatuur
- sondeerequipment



# Bijlage 3 Sonderingen Kanaal 5

Fuel Fluorescence Detection (FFD) in mV →



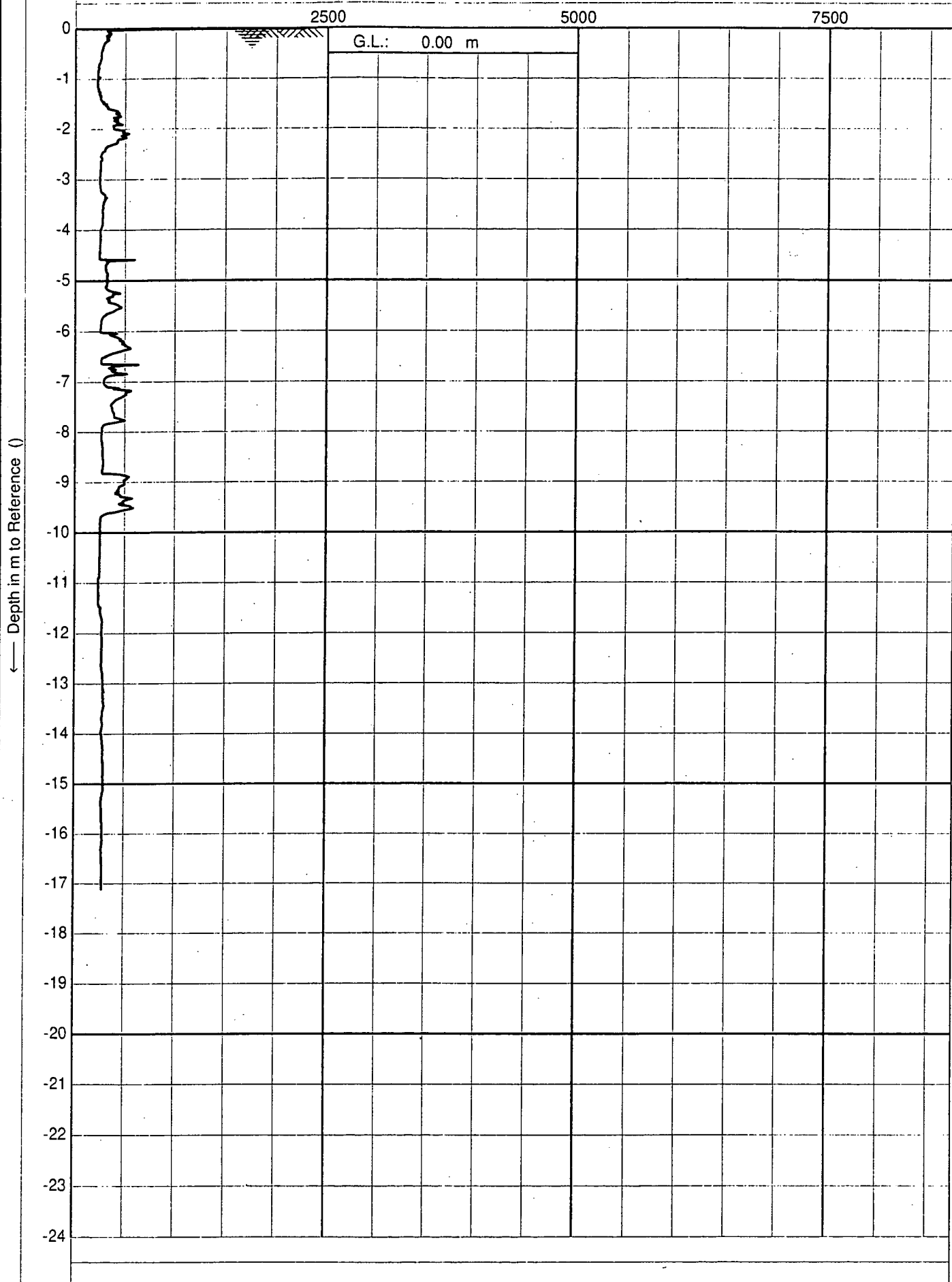
**GEOMET B.V.**  
 RONTGENWEG 22  
 ALPHEN A/D RIJN  
 TEL : 0172-449822  
 FAX : 0172-449823

Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95  
 Project : **ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT**  
 Location: **ALPHEN A/D RIJN**

Date : **16-05-2001**  
 Cone no. : **S15CFD.036**  
 Project no.: **MA-07392**  
 CPT no. : **01**

BlauwCPT v.3.0f

Fuel Fluorescence Detection (FFD) in mV →



← Depth in m to Reference (0)

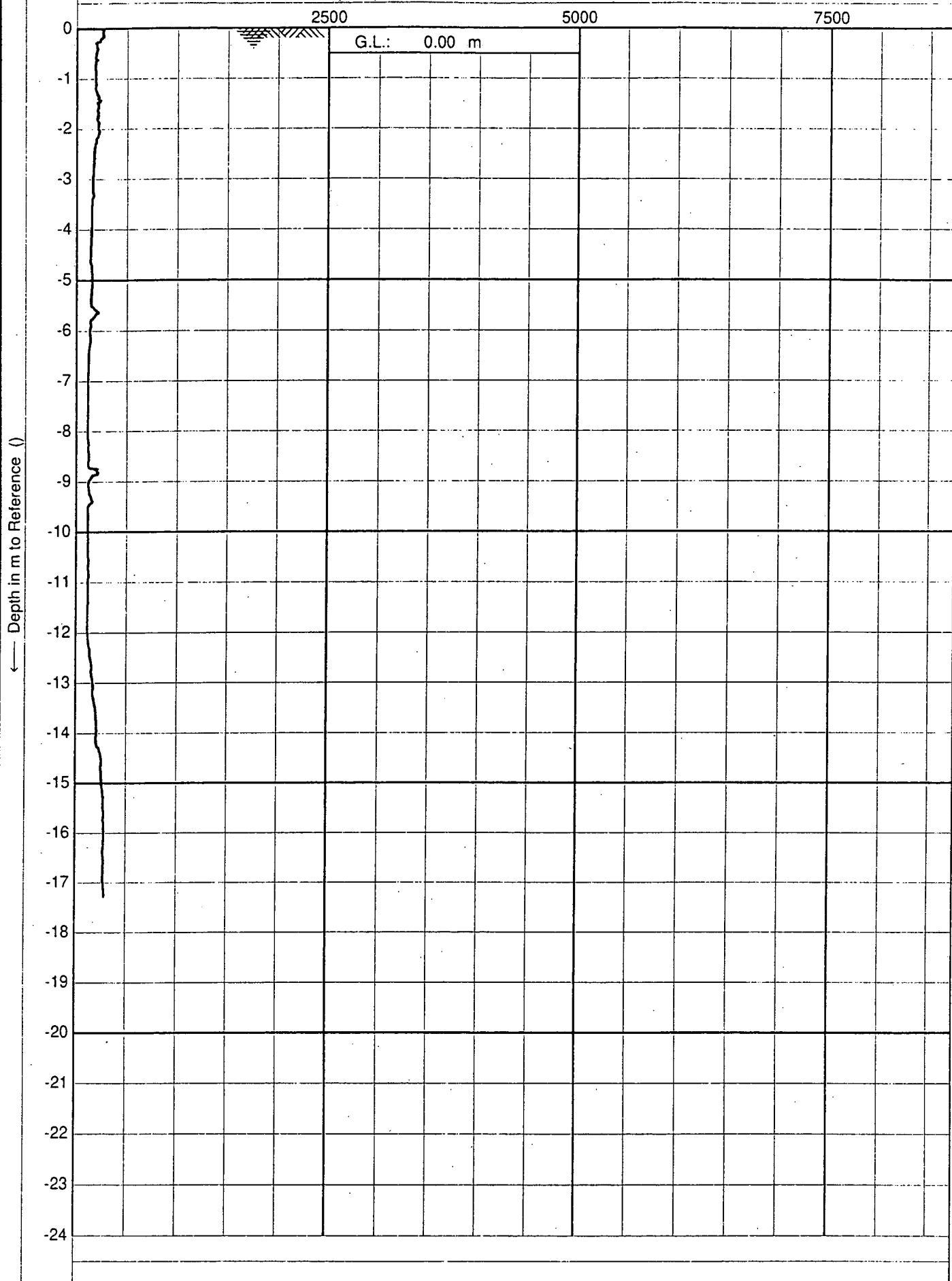
**GEOMET B.V.**  
RONTGENWEG 22  
ALPHEN A/D RIJN  
TEL : 0172-449822  
FAX : 0172-449823

Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95  
Project : **ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT**  
Location: **ALPHEN A/D RIJN**

Date : **16-05-2001**  
Cone no. : **S15CFD.036**  
Project no.: **MA-07392**  
CPT no. : **02**

PHICPT-v2.31P

Fuel Fluorescence Detection (FFD) in mV →



← Depth in m to Reference (0)

2500

5000

7500

G.L.: 0.00 m



**GEOMET B.V.**

RONTGENWEG 22  
ALPHEN A/D RIJN  
TEL : 0172-449822  
FAX : 0172-449823

Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95

Project : **ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT**

Location: **ALPHEN A/D RIJN**

Date : **16-05-2001**

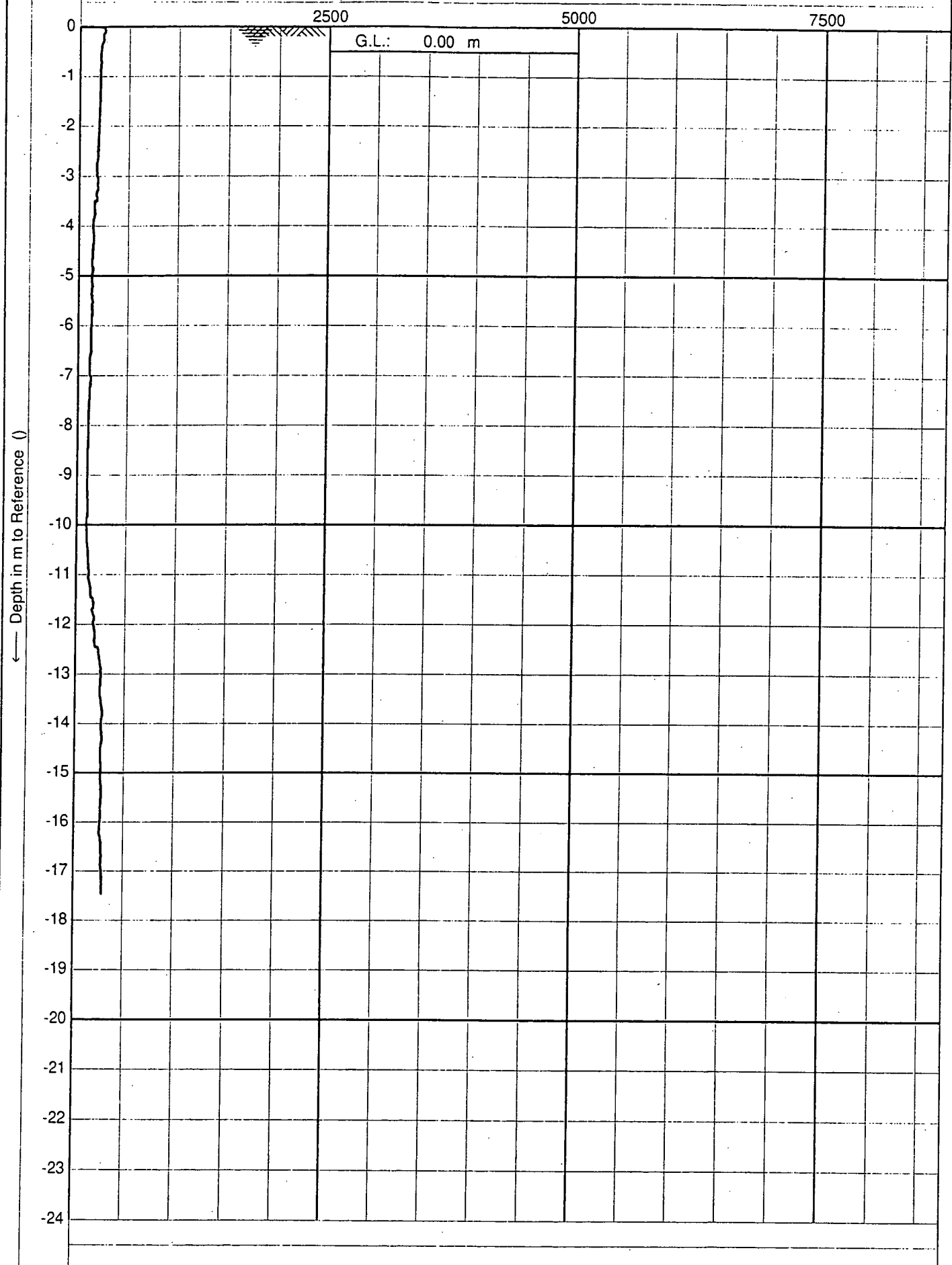
Cone no. : **S15CFD.036**

Project no.: **MA-07392**

CPT no. : **03**

PlotCPT v3.37

Fuel Fluorescence Detection (FFD) in mV →



← Depth in m to Reference (0)



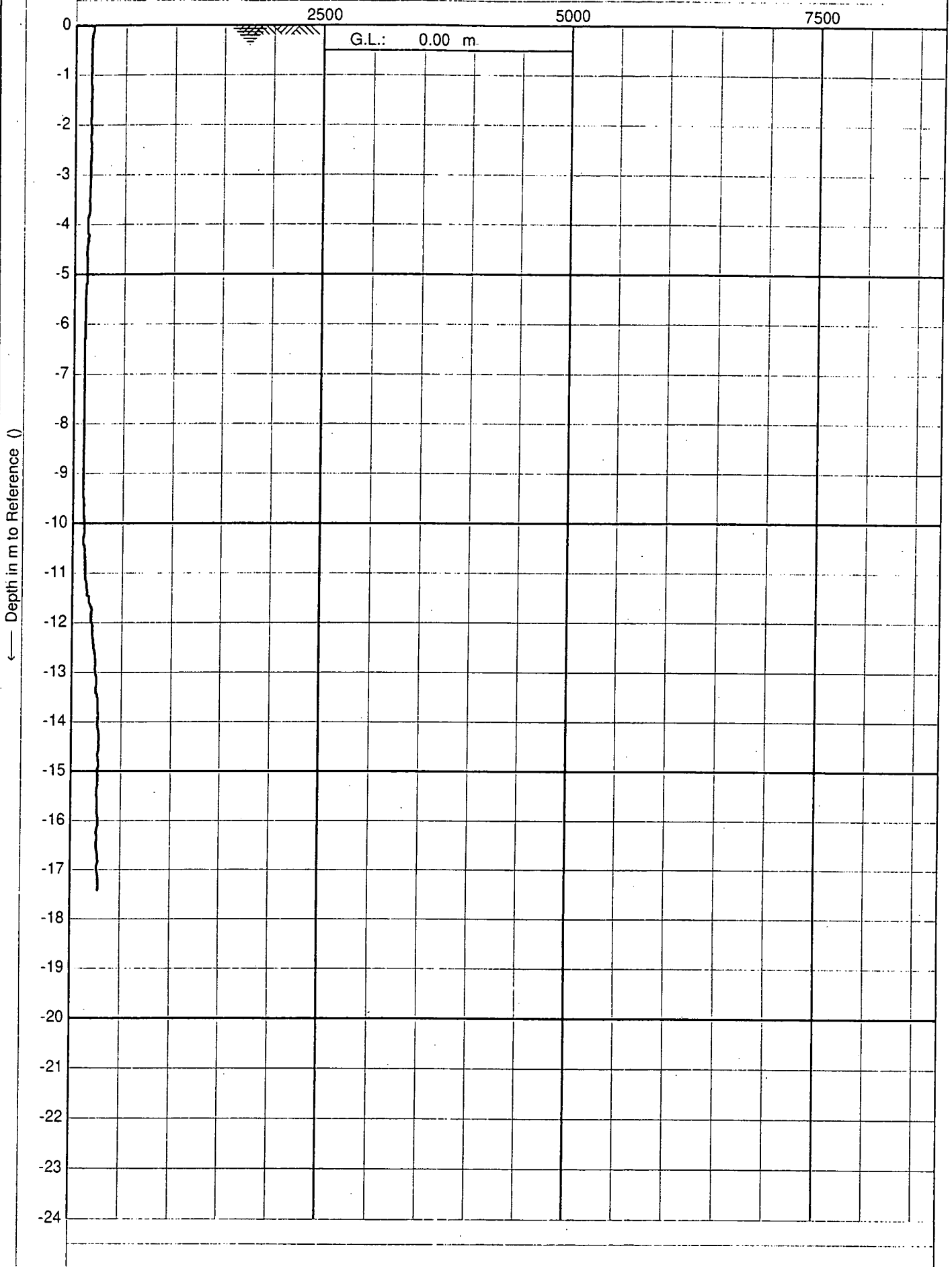
**GEOMET B.V.**  
RONTGENWEG 22  
ALPHEN A/D RIJN  
TEL : 0172-449822  
FAX : 0172-449823

Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95

Project : **ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT**  
Location: **ALPHEN A/D RIJN**

Date : **16-05-2001**  
Cone no. : **S15CFD.036**  
Project no.: **MA-07392**  
CPT no. : **04**

Fuel Fluorescence Detection (FFD) in mV →



**GEOMET B.V.**

RONTGENWEG 22  
 ALPHEN A/D RIJN  
 TEL : 0172-449822  
 FAX : 0172-449823

Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95

Project : **ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT**

Location: **ALPHEN A/D RIJN**

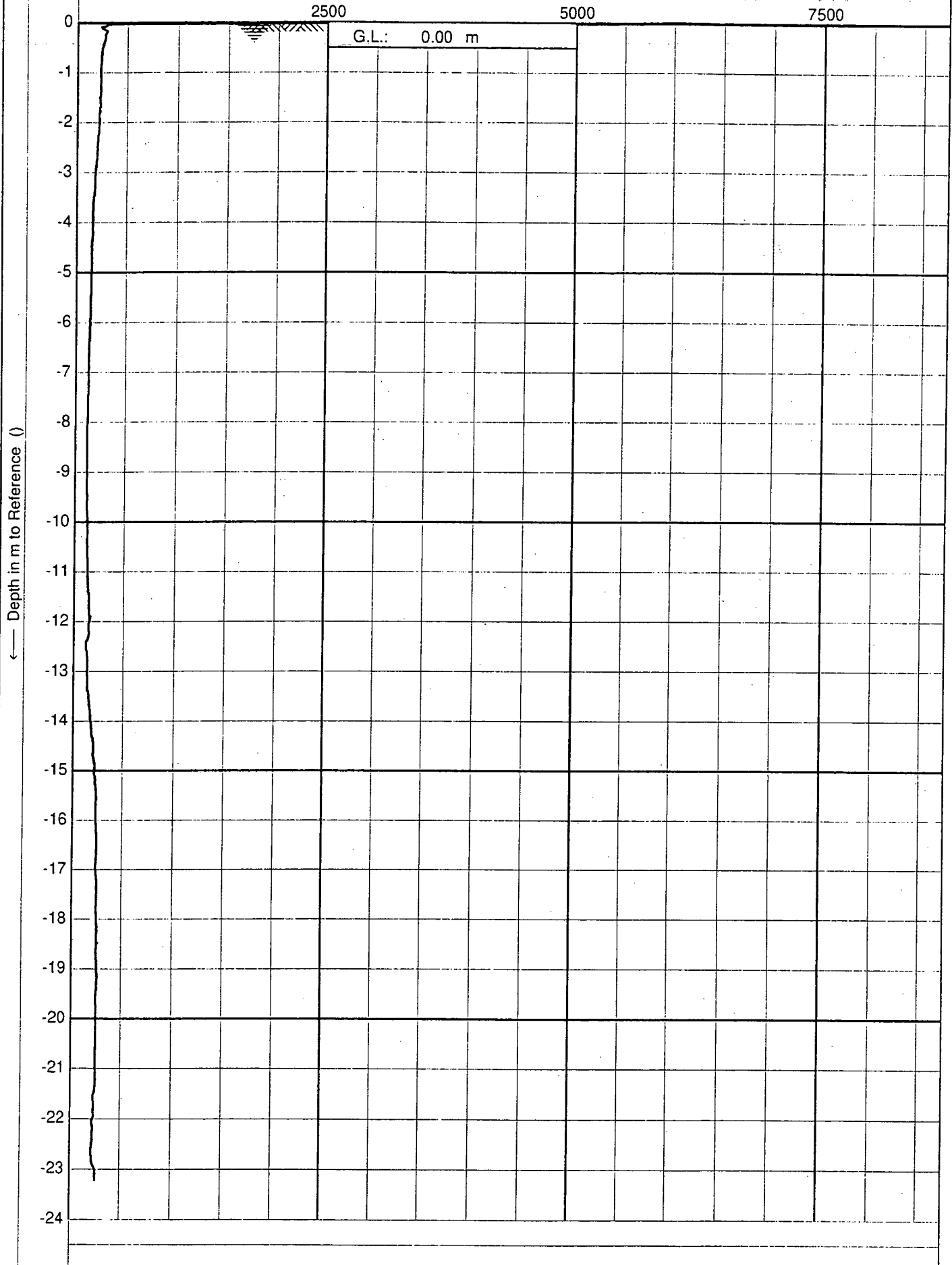
Date : **16-05-2001**

Cone no. : **S15CFD.036**

Project no.: **MA-07392**

CPT no. : **05**

Fuel Fluorescence Detection (FFD) in mV →



**GEOMET B.V.**  
 RONTGENWEG 22  
 ALPHEN A/D RIJN  
 TEL : 0172-449822  
 FAX : 0172-449823

Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95  
 Project : **ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT**  
 Location: **ALPHEN A/D RIJN**

Date : **16-05-2001**  
 Cone no. : **S15CFD.036**  
 Project no.: **MA-07392**  
 CPT no. : **06**

PlotCPT v3.27

Fuel Fluorescence Detection (FFD) in mV →

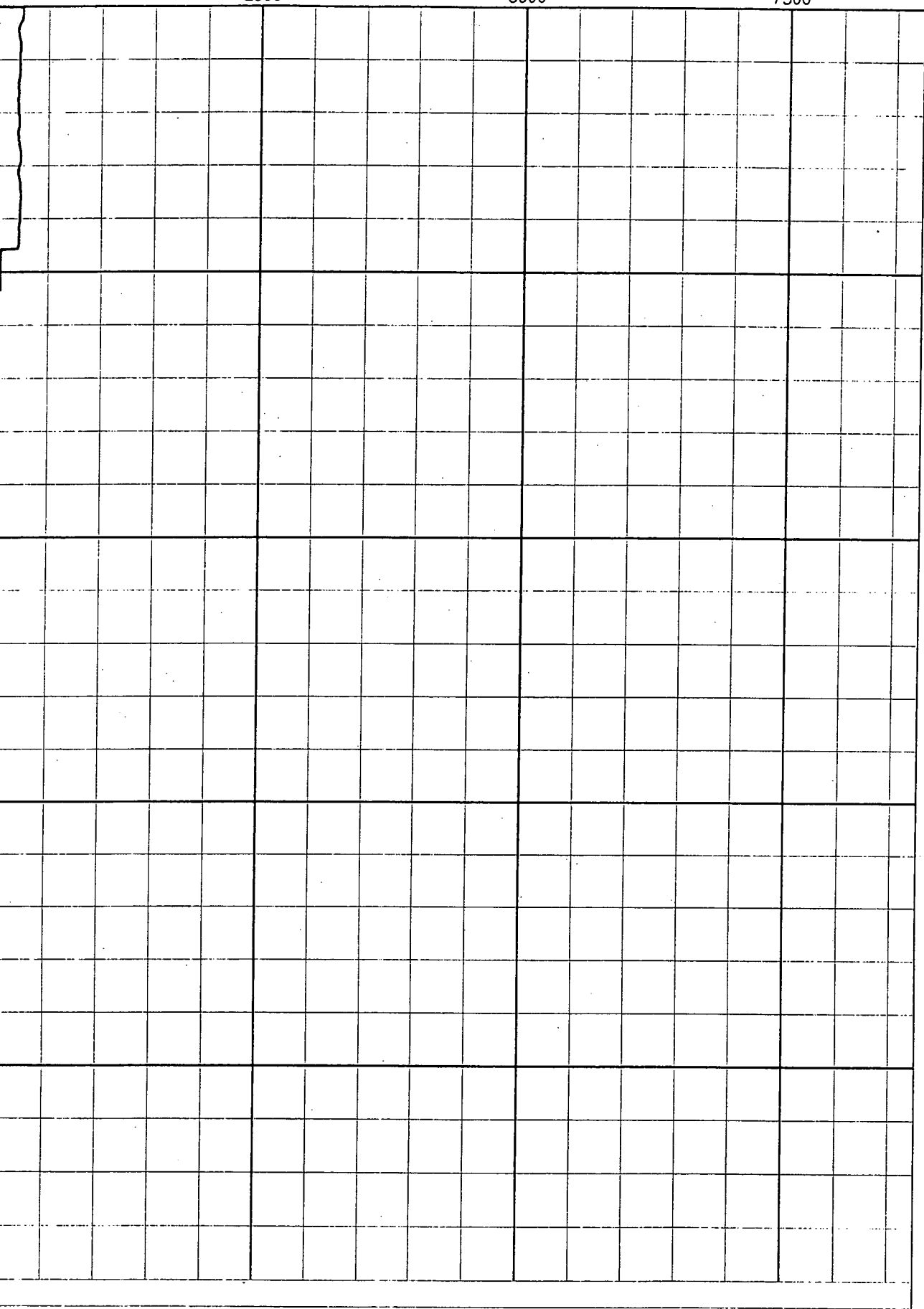
2500

5000

7500

← Depth in m to Reference ()

-24  
-25  
-26  
-27  
-28  
-29  
-30  
-31  
-32  
-33  
-34  
-35  
-36  
-37  
-38  
-39  
-40  
-41  
-42  
-43  
-44  
-45  
-46  
-47  
-48



**GEOMET B.V.**

RONTGENWEG 22  
ALPHEN A/D RIJN  
TEL : 0172-449822  
FAX : 0172-449823

Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95

Project : **ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT**

Location: **ALPHEN A/D RIJN**

Date : **16-05-2001**

Cone no. : **S15CFD.036**

Project no.: **MA-07392**

CPT no. : **06**

PlotCFD.v3.2





Fuel Fluorescence Detection (FFD) in mV →

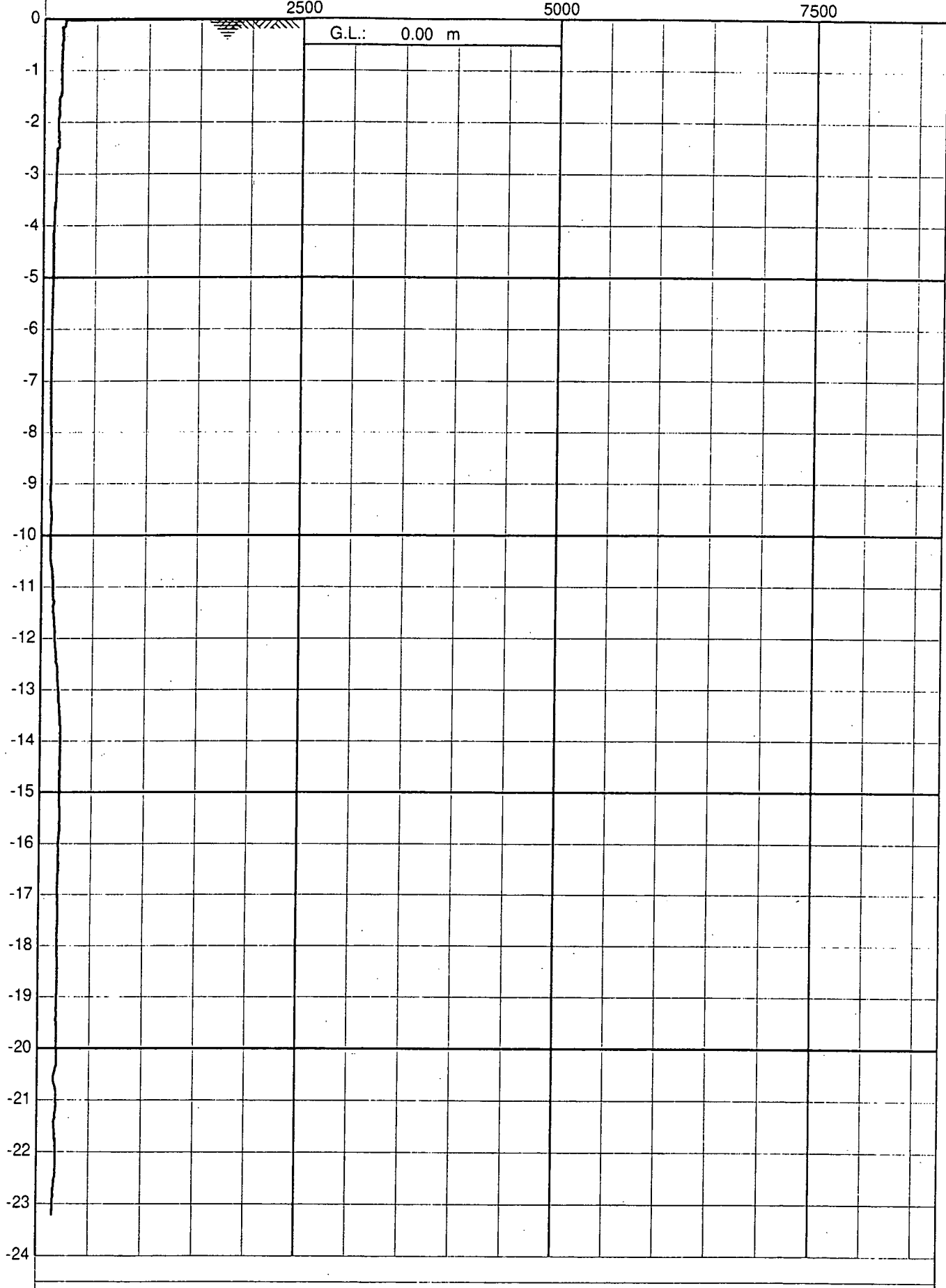
2500

5000

7500

G.L.: 0.00 m

← Depth in m to Reference ()



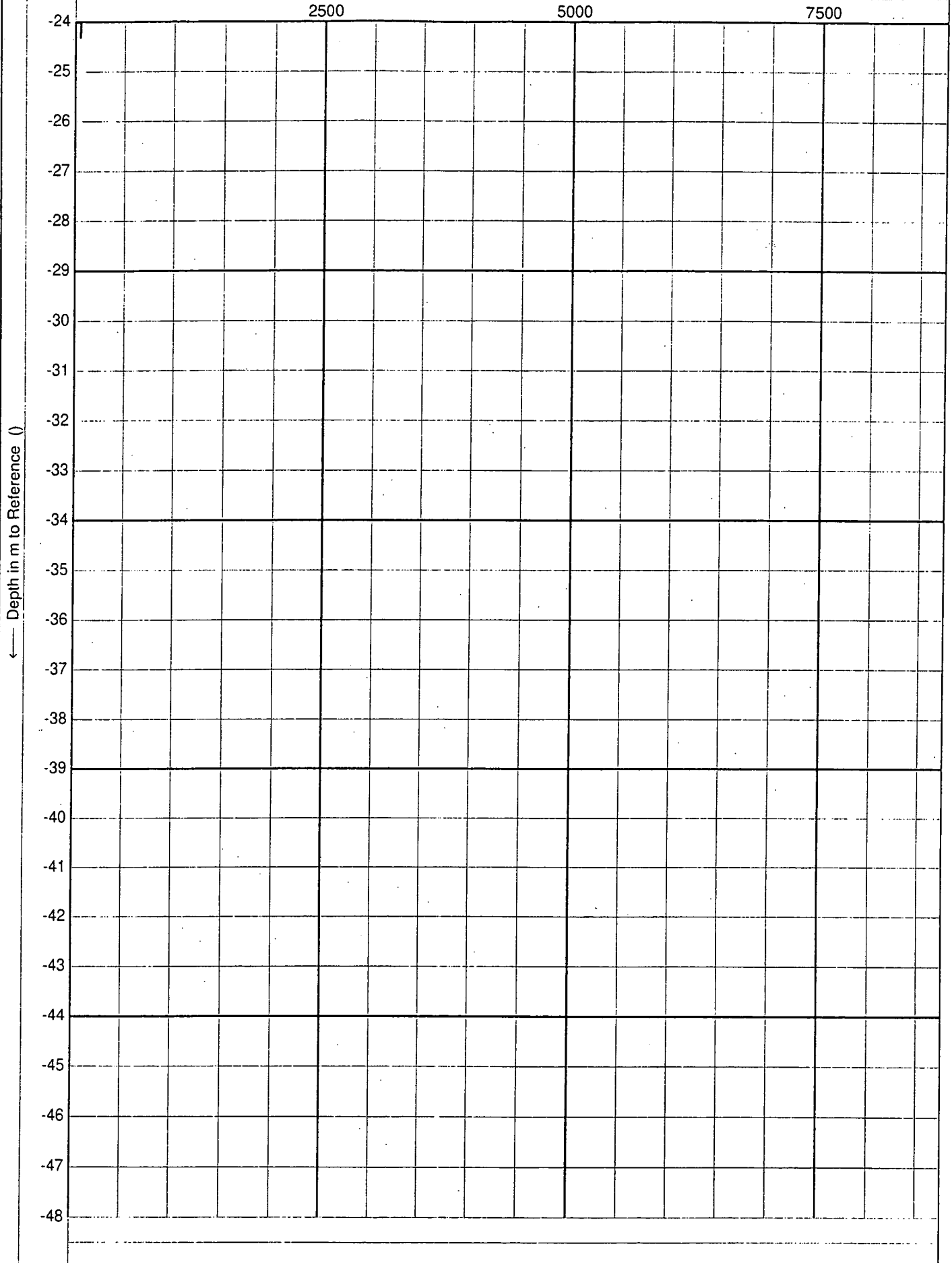
**GEOMET B.V.**  
 RONTGENWEG 22  
 ALPHEN A/D RIJN  
 TEL : 0172-449822  
 FAX : 0172-449823


Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95  
 Project : ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT  
 Location: ALPHEN A/D RIJN

Date : 17-05-2001  
 Cone no. : S15CFD.036  
 Project no.: MA-07392  
 CPT no. : 7C

Printed on 17-05-2001

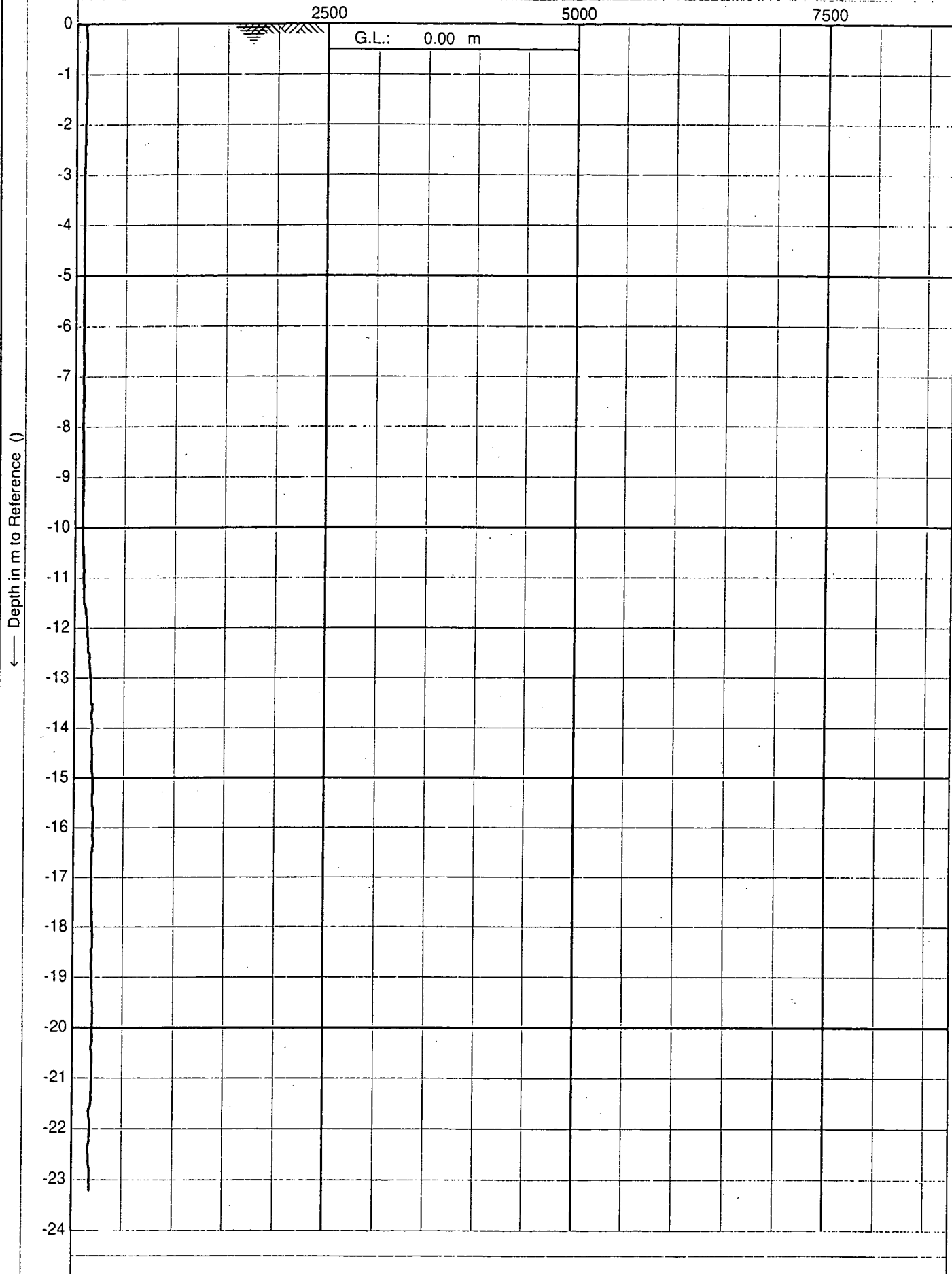
Fuel Fluorescence Detection (FFD) in mV →



	<b>GEOMET B.V.</b> RONTGENWEG 22 ALPHEN A/D RIJN TEL : 0172-449822 FAX : 0172-449823	Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95 Project : <b>ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT</b> Location: <b>ALPHEN A/D RIJN</b>	Date : <b>17-05-2001</b> Cone no. : <b>S15CFD.036</b> Project no.: <b>MA-07392</b> CPT no. : <b>7C</b>
---	--	---	---

PlotCPT.v3.2v

Fuel Fluorescence Detection (FFD) in mV →



← Depth in m to Reference ()



**GEOMET B.V.**

RONTGENWEG 22  
ALPHEN A/D RIJN  
TEL : 0172-449822  
FAX : 0172-449823

Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95

Project : **ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT**

Location: **ALPHEN A/D RIJN**

Date : **17-05-2001**

Cone no. : **S15CFD.036**

Project no.: **MA-07392**

CPT no. : **08**

PlotCPT v3.07

Fuel Fluorescence Detection (FFD) in mV →

2500

5000

7500

← Depth in m to Reference ( )

-24  
-25  
-26  
-27  
-28  
-29  
-30  
-31  
-32  
-33  
-34  
-35  
-36  
-37  
-38  
-39  
-40  
-41  
-42  
-43  
-44  
-45  
-46  
-47  
-48



**GEOMET B.V.**

RONTGENWEG 22  
ALPHEN A/D RIJN  
TEL : 0172-449822  
FAX : 0172-449823

Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95

Project : **ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT**

Location: **ALPHEN A/D RIJN**

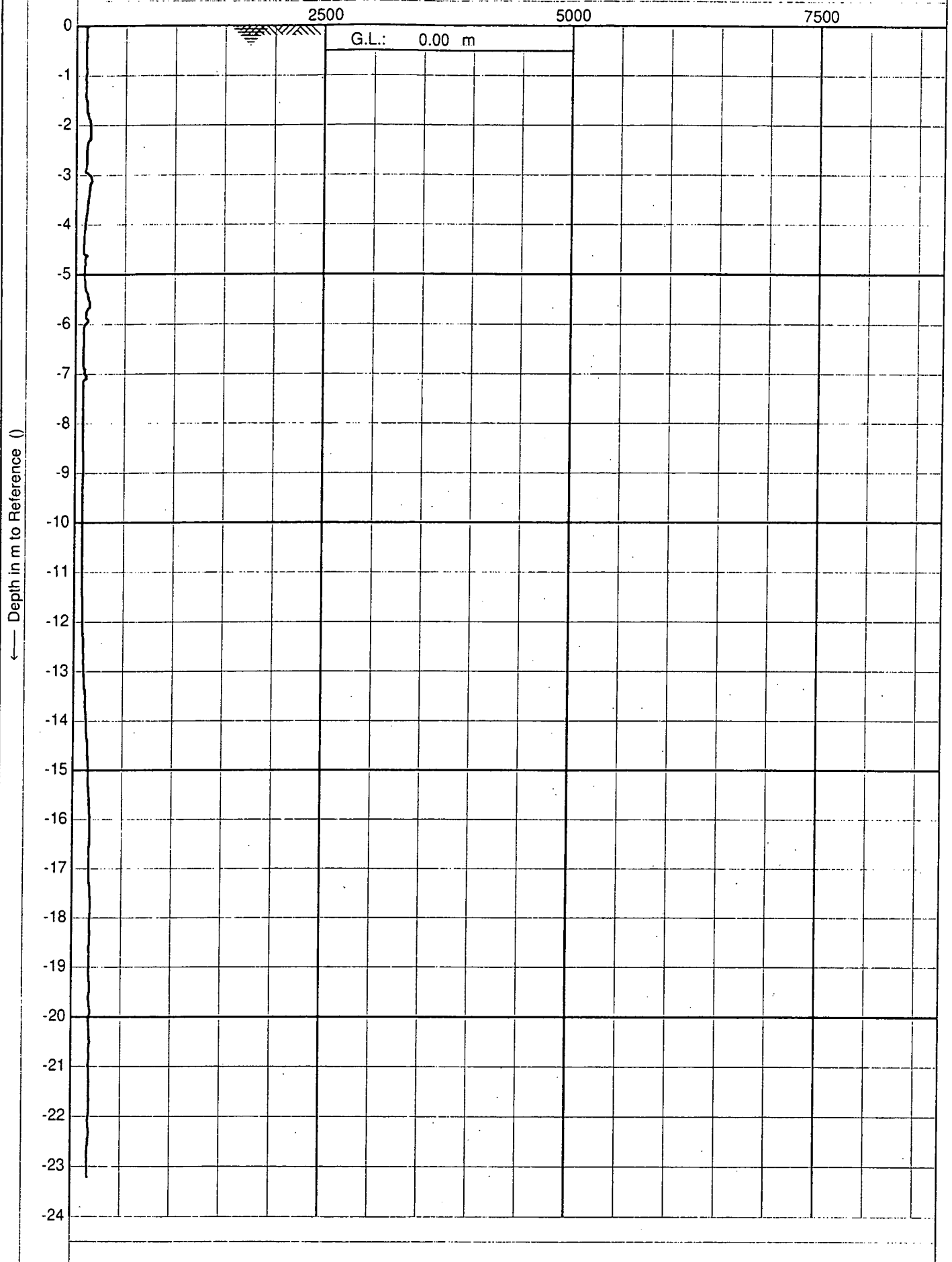
Date : **17-05-2001**

Cone no. : **S15CFD.036**

Project no.: **MA-07392**

CPT no. : **08**

Fuel Fluorescence Detection (FFD) in mV →



**GEOMET B.V.**  
RONTGENWEG 22  
ALPHEN A/D RIJN  
TEL : 0172-449822  
FAX : 0172-449823

Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95  
Project : **ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT**  
Location: **ALPHEN A/D RIJN**

Date : **17-05-2001**  
Cone no. : **S15CFD.036**  
Project no.: **MA-07392**  
CPT no. : **9A**

BlindCPT v3.0.0

Fuel Fluorescence Detection (FFD) in mV →

← Depth in m to Reference ( )

-24  
-25  
-26  
-27  
-28  
-29  
-30  
-31  
-32  
-33  
-34  
-35  
-36  
-37  
-38  
-39  
-40  
-41  
-42  
-43  
-44  
-45  
-46  
-47  
-48

2500

5000

7500

 **GEOMET B.V.**

RONTGENWEG 22  
ALPHEN A/D RIJN  
TEL : 0172-449822  
FAX : 0172-449823

Test according A.S.T.M. Standard D 5778-95

Project : **ONDERZOEK A/D PR HENDRIKSTRAAT**

Location: **ALPHEN A/D RIJN**

Date : **17-05-2001**

Cone no. : **S15CFD.036**

Project no.: **MA-07392**

CPT no. : **9A**

PlotCPT v3.37E



**GEOMET B.V.**

Ingenieursbureau voor Geotechniek en Milieukunde

---

**TERREINONDERZOEK**

- gecertificeerde sonderingen met elektrische conus
- bijzondere conusmetingen
- grondboringen met monsternamen
- laboratoriumonderzoek
- uitzetten en waterpassen
- inmeten terreinen

**FUNDERINGSCONTROLE**

- akoestisch doormeten van palen
- statische en dynamische proefbelastingen

**BOUWBEGELEIDING**

- trillingsmetingen
- scheurmetingen
- heitoezicht
- begeleiding ontgravingen

**IN-SITU MONITORING**

- waterspanningsmeting
- hellingmeting
- vastpuntmetingen
- instrumentatie

**ADVIEZEN EN FUNDERINGSONTWERP**

- bouwopname en schade expertise
- renovatie- en funderingsonderzoek
- gecertificeerd milieu-onderzoek

**LEVERING EN BESCHIKBAARSTELLEN**

- elektrische conussen
- elektrische waterspanningsmeters
- registratie-apparatuur
- sondeerequipment