

GEMEENTE NIJMEGEN

**Verkennend bodemonderzoek
locatie Vossenpelssestraat 28
te Lent**

12-9-95

12 september 1995

634/OA95/4671/18618/mk

Inhoud

1	Inleiding	3
2	Vooronderzoek	4
2.1	Algemeen	4
2.2	Historische informatie	4
2.3	Bodemopbouw en geohydrologische situatie	4
2.4	Onderzoeksopzet	5
3	Veldonderzoek	6
3.1	Algemeen	6
3.2	Boringen	6
3.3	Bodemopbouw en grondwater	6
3.4	Zintuiglijke verontreinigingskenmerken	7
3.5	Monstersamenstelling	7
4	Laboratoriumonderzoek	9
4.1	Algemeen	9
4.2	Analysepakket	9
4.3	Analyseresultaten	10
5	Conclusies en aanbevelingen	14
5.1	Conclusies	14
5.2	Aanbevelingen	15

BIJLAGEN

- 1 Boorstaten
- 2 Zintuiglijke waarnemingen
- 3 Analyserapporten
- 4 Toetsingskader (met korte toelichting)

TEKENINGEN

- 2-1 Overzicht
- 2-2 Situatie met boringen en peilbuizen

1 Inleiding

In opdracht van de gemeente Nijmegen heeft Heidemij Advies BV in augustus 1995 een verkennend bodemonderzoek verricht ter plaatse van het terrein gelegen aan de Vossenpelsssestraat 28 te Lent. De grootte van de onderzoekslocatie bedraagt 6.765 m². Voor de ligging van de locatie wordt verwezen naar tekening 2-1.

Aanleiding voor het onderzoek is de mogelijke aankoop van het perceel. Het doel van het verkennend bodemonderzoek is het vaststellen van de huidige milieuhygiënische kwaliteit van de bodem van het betreffende perceel.

Gezien het beperkte karakter van het onderzoek, wordt niet meer beoogd dan het voldoende verkleinen van de kans dat een eventueel aanwezige bodemverontreiniging niet wordt aangetoond.

Het onderzoek is uitgevoerd conform de richtlijnen zoals die zijn gesteld in de Nederlandse Voornorm (NVN) 5740. De NVN 5740 beschrijft de werkwijze voor het opstellen van een onderzoeksstrategie voor verkennend bodemonderzoek.

Op basis van het vooronderzoek zijn aannames gedaan over het al dan niet aanwezig zijn van potentiële verontreinigingsbronnen (opstellen hypothese). De resultaten van het vooronderzoek staan kort beschreven in hoofdstuk 2. In hoofdstuk 3 en 4 wordt respectievelijk het uitgevoerde veld- en laboratoriumonderzoek beschreven. Tenslotte staan in hoofdstuk 5 de conclusies.

2 Vooronderzoek

2.1 Algemeen

Op basis van de verkregen informatie uit het vooronderzoek wordt de hypothese gesteld, betreffende de mogelijkheid van het al dan niet aanwezig zijn van bodemverontreiniging op de onderzoekslocatie.

In het vooronderzoek is informatie verzameld over het voormalige en huidige gebruik van de locatie en de directe omgeving. Tevens is informatie verzameld over de regionale bodemgesteldheid en de geohydrologische situatie. Het vooronderzoek is uitgevoerd met behulp van de door de opdrachtgever verstrekte informatie.

2.2 Historische informatie

In de omgeving van het onderzoeksterrein staan woonhuizen, er is echter geen sprake van een dichtbevolkte woonwijk.

Het terrein is deels bebouwd met kassen en met een stal. Achter de kassen ligt een stuk grond dat gebruikt wordt als weiland. Op het weiland is een waterbassin aanwezig.

Er is, voor zover bekend, geen olietank aanwezig op het terrein. Achter de stal bevindt zich een gedempte sloot.

2.3 Bodemopbouw en geohydrologische situatie

Voor de bodemgegevens en de geohydrologische informatie is gebruik gemaakt van het rapport "Systeemanalyse Nijmegen en omgeving" (SWO 91-234, maart 1992). Uit dit rapport en uit bodemkundig onderzoek op de locatie zijn de volgende regionale gegevens samengevat.

Bodemopbouw

De regionale gegevens over de bodemopbouw zijn samengevat in tabel 1. Het onderzoeksterrein heeft een gemiddelde hoogteligging van 10 m+NAP.

Tabel 1: Regionale geohydrologische bodemopbouw

Diepte (m-mv)	Pakket	Samenstelling
0 - 3	Betuweformatie	van kleig zand tot klei
3 - 23	Formatie van Kreftenheye	grof zand, plaatselijk grindig
23 - 27	Formatie van Kedichem	klei-en leemlagen
27 - 62	Formatie van Tegelen	fijn zand
62 - 93	Formatie van Kiezeloëliet	fijn zand
vanaf 93	Formatie van Breda/ Formatie van Oosterhout	fijn slibhoudend zand

Het eerste watervoerend pakket wordt gevormd door de Formatie van Kreftenheye. Het tweede watervoerend pakket wordt gevormd door de formaties van Tegelen en Kiezeloëliet. Het eerste watervoerend pakket wordt van het tweede watervoerend pakket gescheiden door een scheidende laag die gevormd is door de formatie van Kedichem.

Grondwater

De onderzoekslocatie bevindt zich ~~niet~~ binnen de 25-jaars zone van het drinkwaterwingebied Lent. Verder zijn er geen grondwateronttrekkingen van enige omvang in de omgeving van de onderzoekslocatie aanwezig. De grondwaterstand bevindt zich op circa 2 m-mv. De gemiddelde stijghoogte van het eerste watervoerende pakket is 7,7 m+NAP.

De stromingsrichting van het grondwater is globaal westelijk gericht. De lokale grondwaterstromingsrichting kan plaatselijk afwijken.

2.4 Onderzoeksopzet (hypothese)

Op basis van de resultaten van het historisch onderzoek is uitgegaan van een verdachte locatie (kassen). Bij het vaststellen van de opzet van het onderzoek is echter uitgegaan van een onverdachte locatie omdat dan meer informatie wordt verkregen.

3 Veldonderzoek

3.1 Algemeen

In de onderzoeksstrategie voor onverdachte locaties zijn in de NVN 5740 richtlijnen gegeven voor de aantallen te verrichten boringen en te nemen monsters als functie van de oppervlakte van de te onderzoeken locatie. Op basis van deze richtlijnen is het bodemonderzoek opgesteld.

Het veldonderzoek heeft begin augustus 1995 plaatsgevonden en is uitgevoerd volgens de (voorlopige) NEN-normen en voor zover niet in NEN-normen beschreven, volgens de Voorlopige Praktijk Richtlijnen (VPR) zoals weergegeven in deel 55B van de reeks "Bodembescherming" (publicatie: juli 1986).

3.2 Boringen

Voor het onderzoek naar de bovengrond zijn twintig handboringen verricht tot 0,3 m-mv. Voor het onderzoek naar de ondergrond zijn ~~vier~~^{vijf} boringen doorgezet tot 2,0 m-mv. Om de kwaliteit van het grondwater vast te stellen zijn van de diepere boringen twee boringen doorgezet tot 3,5 en 3,8 m-mv en voorzien van een peilbuis met filter.

De boringen en peilbuizen zijn gelijkmatig over de onderzoekslocatie verdeeld. De situering van de boringen en peilbuizen staat aangegeven in tekening 2-2.

3.3 Bodemopbouw en grondwater

In het veld zijn de fysische bodemeigenschappen per onderscheiden grondlaag omschreven. De beschrijvingen van het bodemprofiel per boring zijn weergegeven in bijlage 1.

De bodemopbouw van de onderzoekslocatie is als volgt globaal te omschrijven:

0,0 - 0,3 m-mv: zand; sterk siltig, matig humeus, zwak grindig;

0,3 - 1,5 m-mv: klei; matig zandig, zwak humeus;

1,5 - 3,8 m-mv: zand; matig siltig, zwak humeus.

De grondwaterstand is tijdens het onderzoek aangetroffen op gemiddeld 2,0 m-mv.

De zuurgraad (pH) en het geleidingsvermogen (EC) van het grondwater zijn in het veld gemeten. De pH van het grondwater bedraagt gemiddeld 7,3 en het elektrisch geleidingsvermogen (EC) van het grondwater bedraagt gemiddeld 800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (variërend van 600 tot 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$).

Uit de metingen van het grondwater blijkt dat, vergeleken met de resultaten uit eerdere onderzoeken met vergelijkbare bodemtypen, de zuurgraad en het elektrisch geleidingsvermogen van het grondwater normaal te noemen is.

3.4 Zintuiglijke verontreinigingskenmerken

De vrijkomende grond bij de boringen is in het veld onderzocht op zintuiglijk waarneembare verontreinigingskenmerken. Hierbij zijn afwijkende kleur, geur en oliereactie per bodemlaag vastgesteld.

De oliereactie wordt bepaald met behulp van een door Heidemij ontwikkelde olidetectiemethode en geeft een indicatie over olie-achtige verbindingen in de bodem.

Door het inbrengen van grond in schoon water kan een "oliereactie" worden waargenomen. De oliereacties worden ingedeeld in een puntensysteem van 0 t/m 4, respectievelijk "geen reactie" t/m "zeer sterke reactie".

Er zijn zintuiglijk geen verontreinigingskenmerken waargenomen.

In bijlage 1 en 2 zijn de zintuiglijke waarnemingen per uitgevoerde boring weergegeven.

3.5 Monstersamenstelling

Voor het chemisch onderzoek zijn van de bovengrond (0,0 - 0,3 m-mv) uit een aantal boringen per locatie grondmonsters genomen. De monsters zijn zodanig samengesteld dat er per deellocatie een beeld gevormd kan worden van de samenstelling van de bodem.

Uit de boringen tot 2,0 m-mv en dieper is per halve meter een grondmonster genomen.

De grondmonsters zijn in het milieulaboratorium gemengd. In de NVN 5740 zijn richtlijnen aangegeven voor het aantal te analyseren grondmonsters.

De peilbuizen zijn direct na plaatsing afgepompt (circa 30 liter). De bemonstering van het grondwater heeft na standtijd van ruim één week plaatsgevonden.

In tabel 2 is de samenstelling weergegeven van de aan het laboratorium ter analyse aangeboden grond- en grondwatermonsters.

Tabel 2: Ter analyse aangeboden grond- en grondwatermonsters

monstercode	samengesteld uit grondmonsters	locatie	diepte/ filtertraject (m-mv)
Vaste bodem			
MM 1	118-01+119-01+120-01	buitenterrein	0,0 - 0,3
MM 2	101-01+103-01+105-01+ 107-01+117-01	buitenterrein	0,0 - 0,3
MM 3	109-01+111-01+113-01+ 115-01	kassen	0,0 - 0,3
MM 4	109-03+109-04+113-03+ 113-04	kassen	1,0 - 2,0
MM 5	102-03+102-04+117-03+ 117-04	voorterrein/ achterterrein	1,0 - 2,0
Grondwater			
107-01-01	-	voorterrein	2,8 - 3,8
119-01-01	-	nabij waterbassin	2,5 - 3,5

4 Laboratoriumonderzoek

4.1 Algemeen

De chemische analyses van de grond- en grondwatermonsters geven informatie over de feitelijke aanwezigheid en de concentraties van onderzochte stoffen of groepen stoffen.

De chemische analyses zijn uitgevoerd volgens de (voorlopige) NEN-normen en voor zover niet in NEN-normen beschreven, volgens de Voorlopige Praktijk Richtlijnen (VPR) zoals weergegeven in deel 55B van de reeks "Bodembescherming" (publicatie: juli 1986) door milieulaboratorium Pro Analyse ("Sterlab.") te Barneveld.

4.2 Analysepakket

Vaste bodem

De grondmengmonsters zijn conform de NVN 5740 onderzocht op analysepakketten voor bovengrond- en ondergrondmonsters.

De grondmengmonsters van de bovengrond zijn geanalyseerd op:

- zware metalen (arseen, cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink);
- extraheerbare organohalogeenvverbindingen (EOX);
- minerale olie (GC);
- polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK 10, VROM).

De grondmengmonsters van de ondergrond zijn geanalyseerd op:

- zware metalen (arseen, cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink);
- extraheerbare organohalogeenvverbindingen (EOX);
- minerale olie (GC).

Grondwater

De grondwatermonsters uit de peilbuizen zijn geanalyseerd op de volgende parameters:

- zware metalen (arseen, cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink);
- extraheerbare organohalogeenvverbindingen (EOX);
- vluchtige aromatische en vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen (inclusief naftaleen);
- fenolindex.

4.3 Analyseresultaten

De analyserapporten van zowel de vaste bodem als het grondwater zijn opgenomen in bijlage 3.

Als bijlage 4 is het toetsingskader met de streef- en interventiewaarden opgenomen. Het toetsingskader is ontleend aan de circulaire "Interventiewaarden bodemsanering" gepubliceerd in de Staatscourant van 24 mei 1994.

De toetsingswaarden worden gehanteerd om de verontreinigingssituatie vast te stellen.

Interventiewaarden (I)

De interventiewaarden geven het concentratieniveau voor verontreinigende stoffen aan waarboven sprake is van ernstige bodemverontreiniging. In bijzondere situaties kan ook bij gehalten beneden de interventiewaarden sprake zijn van een geval van ernstige verontreiniging. De interventiewaarden zijn gebaseerd op de risico's voor de volksgezondheid en het ecosysteem.

Van een geval van ernstige verontreiniging is sprake indien de gemiddelde concentratie van een verontreinigende stof in minimaal 25 m³ grond of 100 m³ grondwater hoger is dan de interventiewaarden.

Overschrijding van de interventiewaarden betekent niet automatisch dat de sanering urgent is. Nadat de globale omvang is vastgesteld, zal op basis van de actuele risico's voor de mens, de actuele risico's voor het ecosysteem en de verspreidingsrisico's, de urgentie van een sanering moeten worden bepaald. Indien het geval niet urgent is en geen functiewijziging van het terrein plaatsvindt, is er geen reden om tot directe sanering over te gaan.

Streefwaarden (S)

De streefwaarden geven het uiteindelijk te bereiken kwaliteitsniveau voor de bodem aan. De streefwaarden hebben betrekking op de in de natuur voorkomende achtergrondgehalten of detectiegrenzen bij stoffen die niet in natuurlijke milieus voorkomen.

Criterium voor nader onderzoek

Het criterium $\frac{1}{2}x(\text{interventiewaarde} + \text{streefwaarde})$ is vastgesteld om aan te geven dat een nader onderzoek nodig is. Voor stoffen waarvoor geen streefwaarde is vastgesteld, dient $\frac{1}{2}x(\text{interventiewaarde})$ gehanteerd te worden.

De analyseresultaten voor de grond- en grondwatermonsters zijn weergegeven in respectievelijk tabel 3 en 4. In deze tabellen is tevens de overschrijding ten opzichte van de streef- en interventiewaarden weergegeven.

Tabel 3a: Analyseresultaten bovengrondmengmonsters (in mg/kg d.s.)

monstercode	MM1	MM2	MM3	streef- en interventiewaarden		
diepte (m-mv)	0,0-0,3	0,0-0,3	0,0-0,3	S*	½(S+I)*	I*
parameters						
arsen	<10	<10	11	21	31	40
cadmium	<u>0,71</u>	<0,40	<0,40	0,58	4,6	8,7
chromium	41	28	16	72	173	274
koper	<u>25</u>	14	<5,0	24	76	129
kwik	<0,10	<0,10	<0,10	0,24	4,2	8,1
lood	50	18	<10	65	237	409
nikkel	<u>23</u>	17	<5,0	21	74	126
zink	<u>210</u>	61	38	90	276	462
minerale olie	<50	<50	<50	23	1162	2300
PAK-totaal	<u>0,90</u>	0,16	0,31	0,46	9,4	18
EOX	0,4	0,2	0,1	nv	nv	nv

Verklaring:

nv is geen toetsingswaarde voor vastgesteld

* gebaseerd op de in het laboratorium bepaalde organische stofgehalte van 4,6 % en een lutumgehalte van 11,0 %

12 overschrijding van de streefwaarde, maar beneden het criterium nader onderzoek

Tabel 3b: Analyseresultaten ondergrondmengmonsters (in mg/kg d.s.)

monstercode	MM 4	MM 5	streef- en interventiewaarden		
diepte (m-mv)	1,0-2,0	1,0-2,0	S*	½(S+I)*	I*
parameters					
arsen	<10	<10	16,1	23	31
cadmium	<0,40	<0,40	0,44	3,5	6,5
chromium	36	22	54	131	207
koper	<u>17</u>	6,6	16	53	88
kwik	<0,10	<0,10	0,21	3,6	6,9
lood	<10	<10	52	191	330
nikkel	<u>25</u>	12	12	43	73
zink	<u>59</u>	30	58	177	296
minerale olie	<50	<u>320</u>	10	505	1000
EOX	0,1	<0,1	nv	nv	nv

Verklaring:

nv is geen toetsingwaarde voor vastgesteld

* gebaseerd op de in het veld bepaalde organische stofgehalte van 1 % en een lutumgehalte van 2 %

12 overschrijding van de streefwaarde, maar beneden het criterium nader onderzoek

Tabel 4: Analyseresultaten grondwatermonsters (in µg/l)

monstercode	107-01-01 119-01-01		streef- en interventiewaarden		
parameters			S*	½(S+I)*	I*
benzeen	<0,20	<0,20	0,2	15	30
tolueen	<u>0,24</u>	<0,20	0,2	500	1000
ethylbenzeen	<0,20	<0,20	0,2	75	150
xylenen	<0,20	<0,20	0,2	35	70
naftaleen	<0,20	<0,20	0,1	35	70
dichloormethaan	<0,20	<0,20	0,01	500	1000
trichloormethaan	<0,20	<0,20	0,01	200	400
tetrachloormethaan	<0,50	<0,50	0,01	5	10
trichlooretheen	<0,10	<0,10	0,01	250	500
tetrachlooretheen	<0,10	<0,10	0,01	20	40
1,1-dichloorethaan	<0,10	<0,10	0,01	500	1000
1,2-dichloorethaan	<0,10	<0,10	0,01	200	400
1,1,1-trichloorethaan	<0,10	<0,10	0,01	350	700
1,1,2-trichloorethaan	<0,10	<0,10	0,01	450	900
fenol-index	6,02	2,23	nv	nv	nv
arsen	<5,0	<5,0	10	35	60
cadmium	<0,40	<0,40	0,4	3,2	6
chromium	<1,0	<1,0	1	16	30
koper	<5,0	12	15	45	75
kwik	<0,05	<0,05	0,05	0,2	0,3
lood	5,5	10	15	45	75
nikkel	<5,0	<5,0	15	45	75
zink	<20	<20	65	433	800
EOX	2	1	nv	nv	nv

Verklaring:

nv is geen toetsingswaarde voor vastgesteld

15 overschrijding van de streefwaarde, maar beneden het criterium nader onderzoek

5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusies

Vaste bodem

Zintuiglijk zijn er in de bodem geen verontreinigingskenmerken waargenomen.

De parameters cadmium, koper, nikkel, zink en PAK zijn in het bovengrondmengmonster MM1 verhoogd ten opzichte van de streefwaarde aangetoond.

In het ondergrondmengmonster MM4 zijn de parameters koper, nikkel en zink verhoogd ten opzichte van de streefwaarde aangetoond. In het ondergrondmengmonster MM5 is een verhoogd gehalte aan minerale olie ten opzichte van de streefwaarde aangetoond.

De verhoogde gehalten aan zware metalen, PAK en minerale olie zijn niet te verklaren uit de zintuiglijke waarnemingen.

Voor de overige onderzochte parameters zijn in de grond geen gehalten boven de streefwaarden aangetoond.

Door het samenstellen van mengmonsters is het mogelijk dat deze gehalten in de individuele monsters variëren.

Grondwater

Het grondwater afkomstig uit peilbuis 107-01 bevat een licht verhoogde concentratie toluen. Voor beide peilbuizen geldt dat de fenolindex en het gehalte aan EOX enigszins verhoogd is aangetoond ten opzichte van de detectiegrens.

Van fenol-index is bekend dat in agrarische gebieden verhoogde concentraties kunnen worden gemeten. Deze fenol-index kan veroorzaakt zijn door van nature aanwezige humusverbindingen op grondwater niveau of door nutriënten. De verhoogde concentratie aan EOX is mogelijk veroorzaakt door het gebruik van bestrijdingsmiddelen.

Voor de overige onderzochte parameters zijn in het grondwater geen concentraties boven de streefwaarden aangetoond.

Hypothese

De hypothese van "verdachte locatie" wordt door de verhoogde gehalten in de vaste bodem en het grondwater bevestigd.

5.2 Aanbevelingen

Op basis van de onderzoeksresultaten bestaat er vanuit milieukundig oogpunt geen bezwaar tegen het aankopen van de locatie voor toekomstige woningbouw.

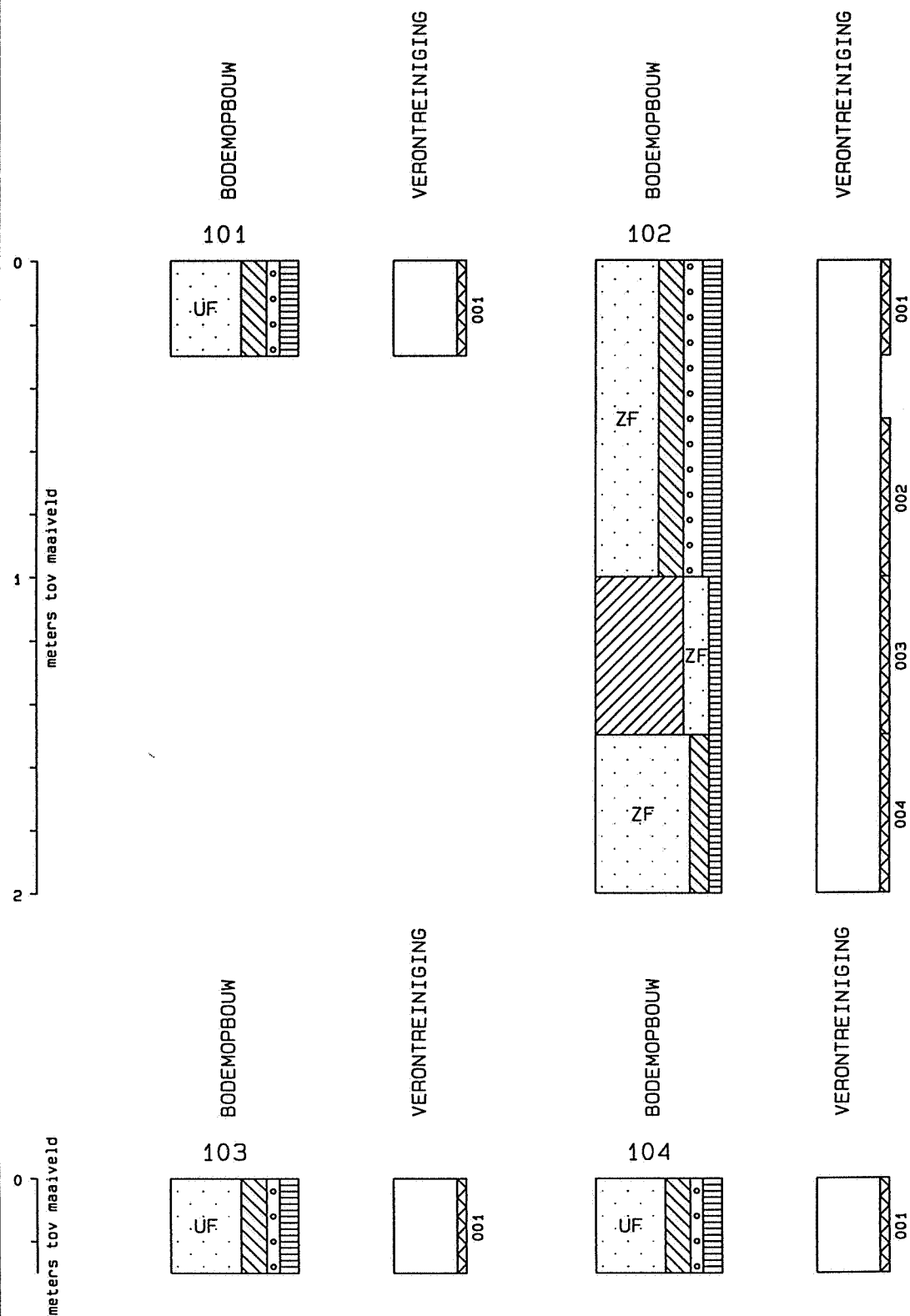
Doordat de aangetoonde gehalten voor een deel van de grond niet beneden de streefwaarde liggen, geldt dat bij eventuele graafwerkzaamheden en transport in de toekomst rekening gehouden dient te worden met mogelijke beperkingen in het vinden van afzetmogelijkheden voor de vaste bodem.

BIJLAGE 1

Boorstaten

PROJECT : 634-18618
VERT. SCHAAL: 1: 20

VIER LOKATIES NIJMEGEN
DATUM: 16-08-1995

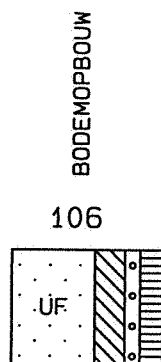
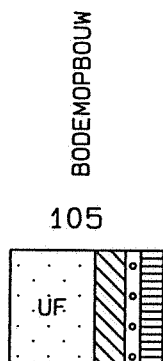


A.

PROJECT : 634-18618
VERT. SCHAAL: 1: 20

VIER LOKATIES NIJMEGEN
DATUM: 16-08-1995

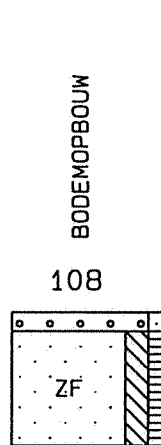
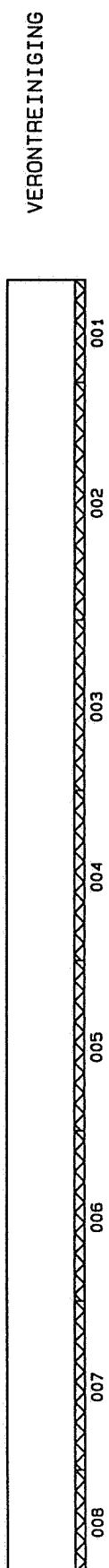
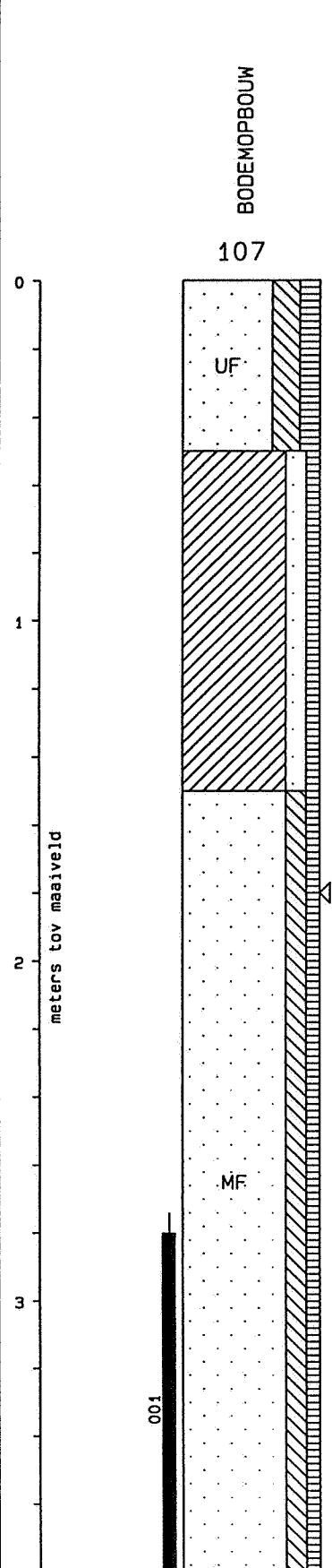
0
meters tov maaiveld



1.

PROJECT : 634-18618
VERT. SCHAAL: 1: 20

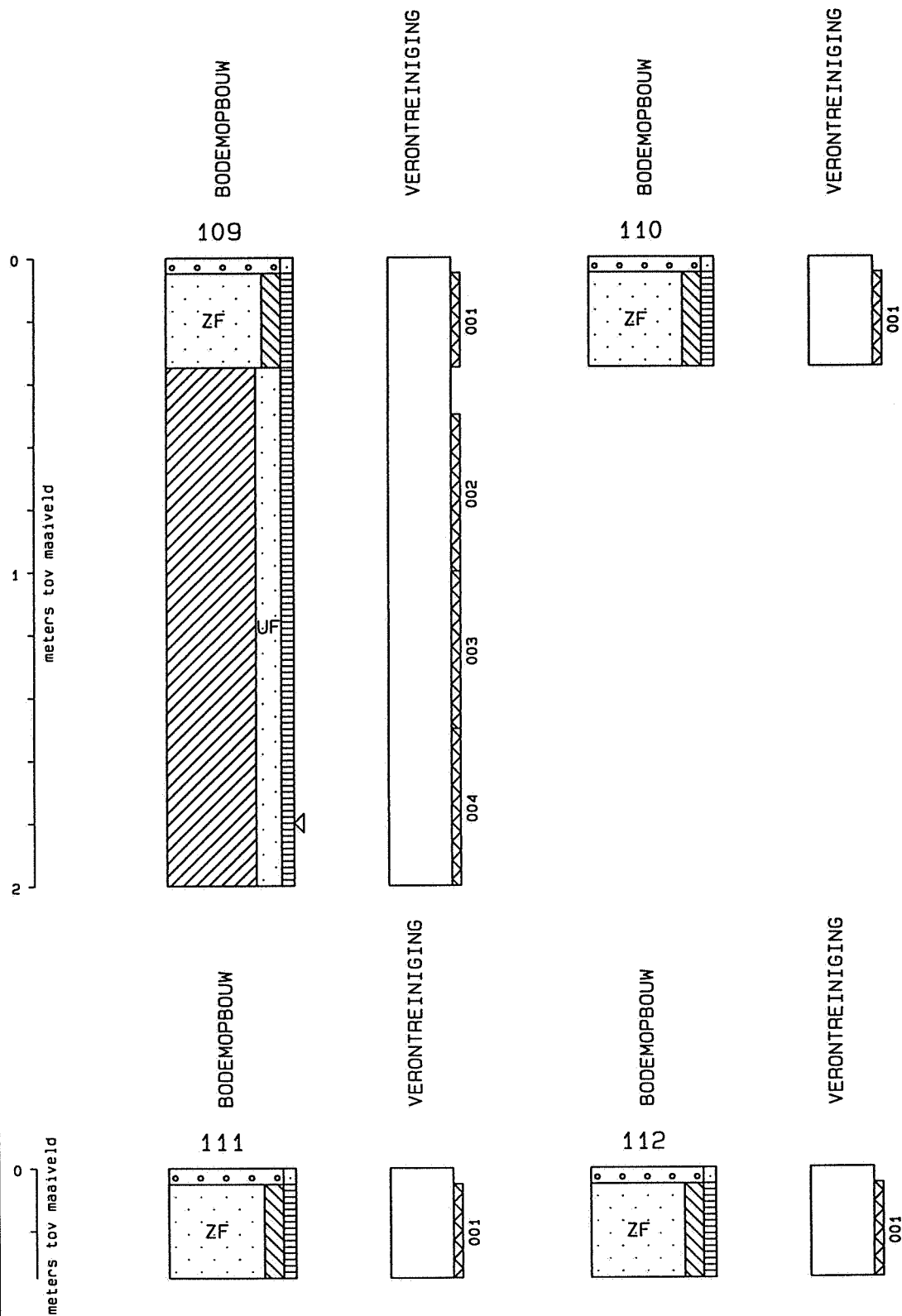
VIER LOKATIES NIJMEGEN
DATUM: 16-08-1995



A.

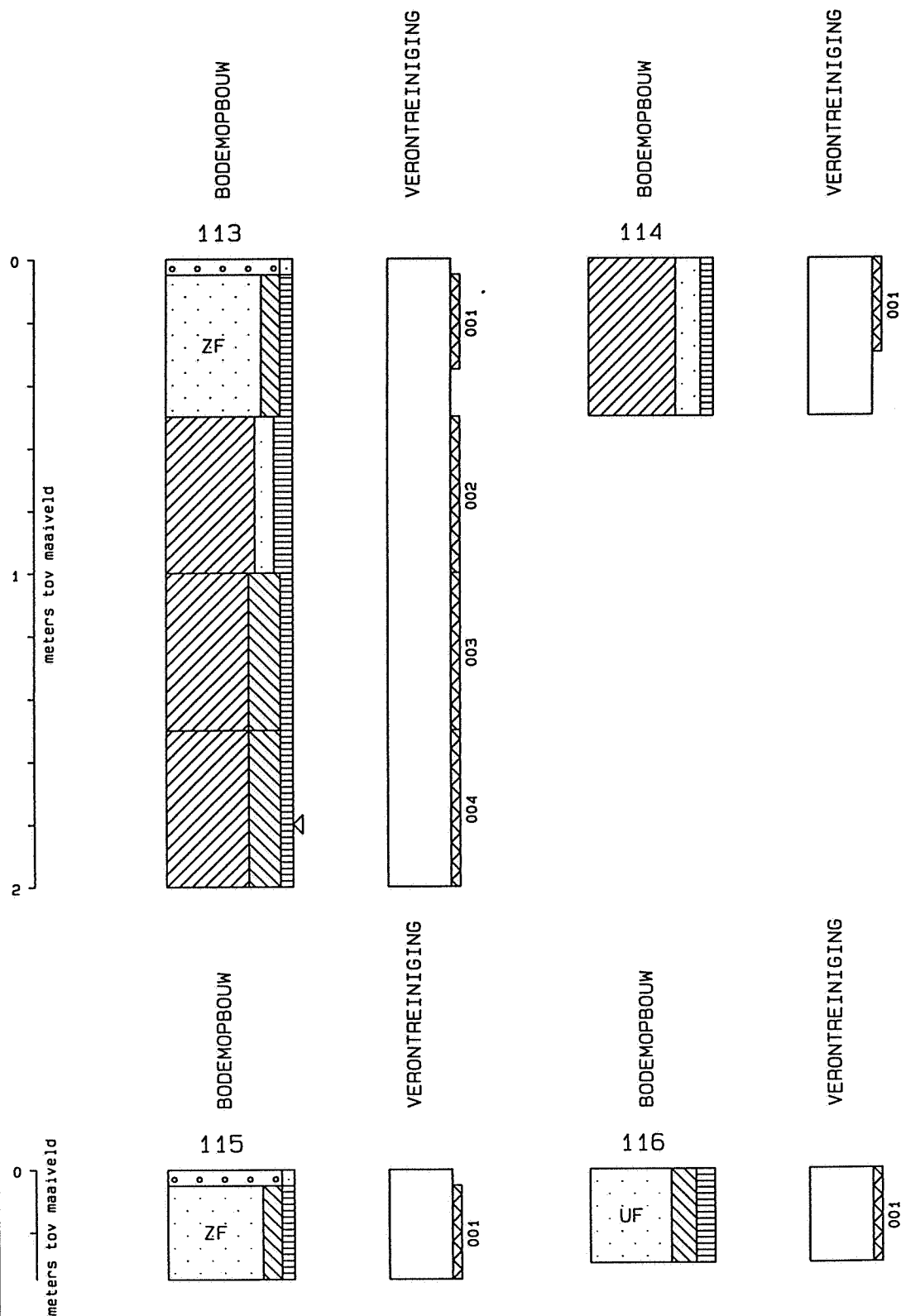
PROJECT : 634-18618
VERT. SCHAAL: 1: 20

VIER LOKATIES NIJMEGEN
DATUM: 16-08-1995



PROJECT : 634-18618
VERT. SCHAAL: 1: 20

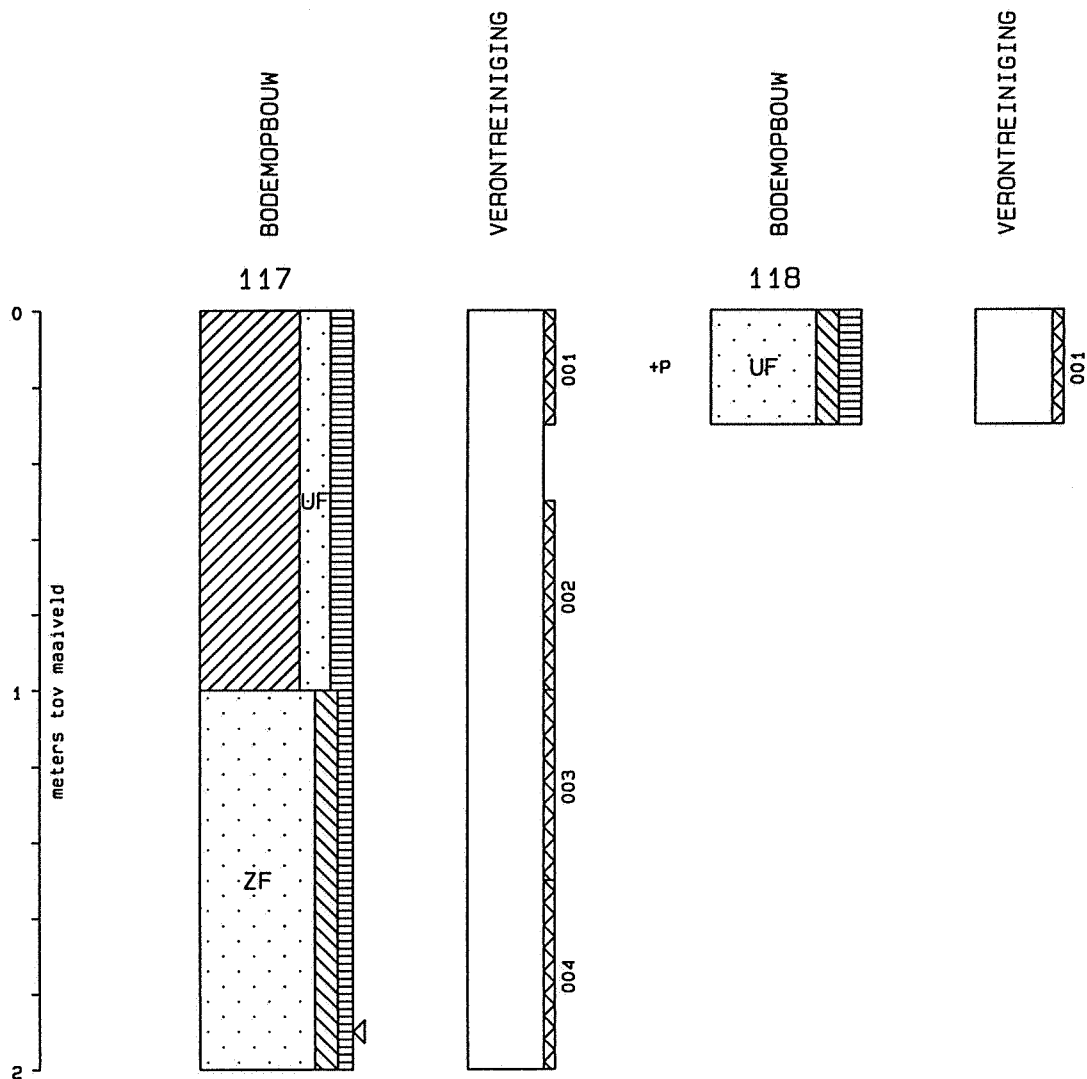
VIER LOKATIES NIJMEGEN
DATUM: 16-08-1995



A

PROJECT : 634-18618
VERT. SCHAAL: 1: 20

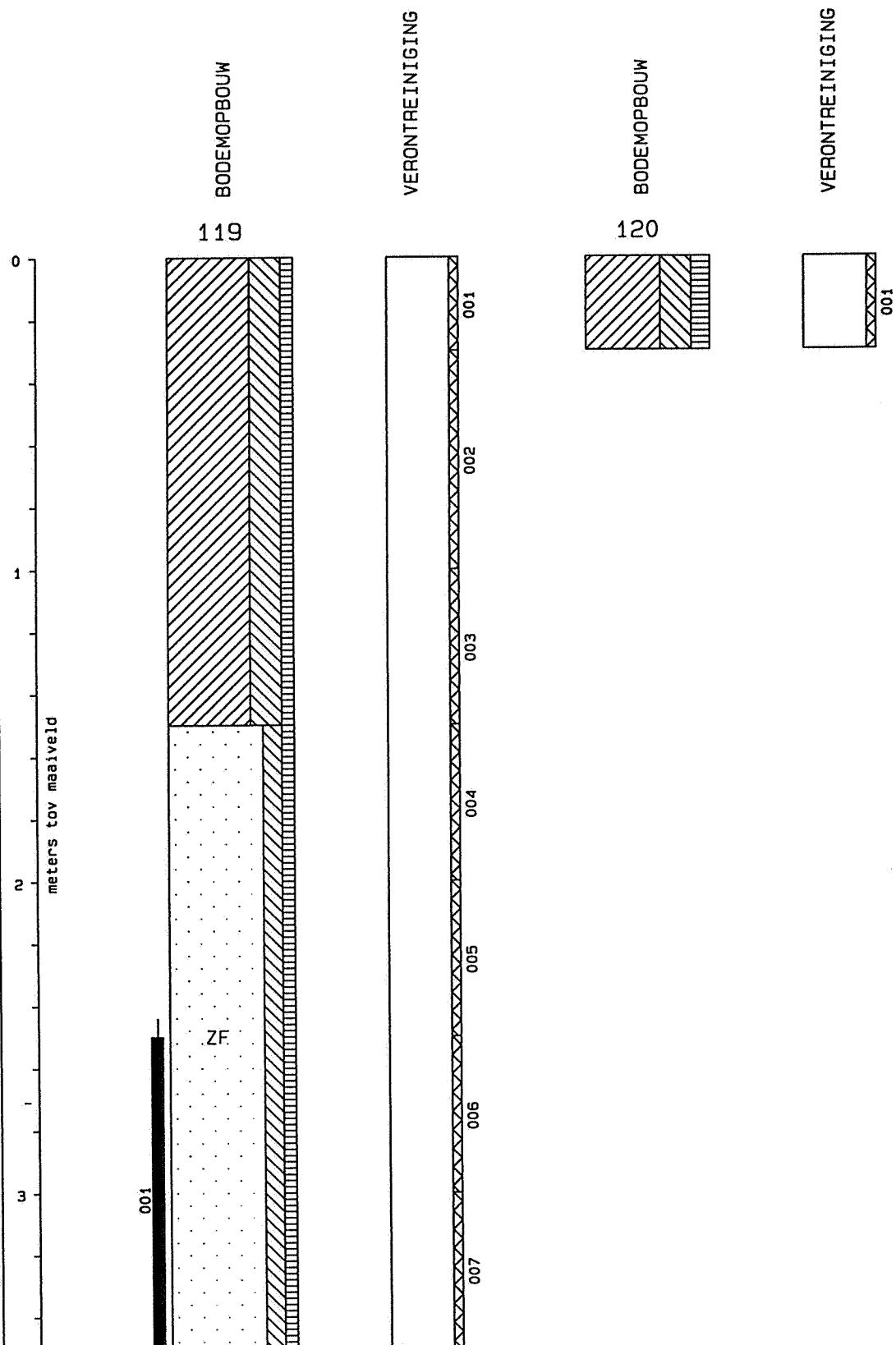
VIER LOKATIES NIJMEGEN
DATUM: 16-08-1995



A.

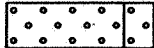
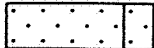
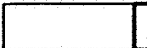
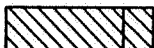
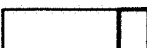
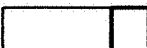
PROJECT : 634-18618
VERT. SCHAAL: 1: 20

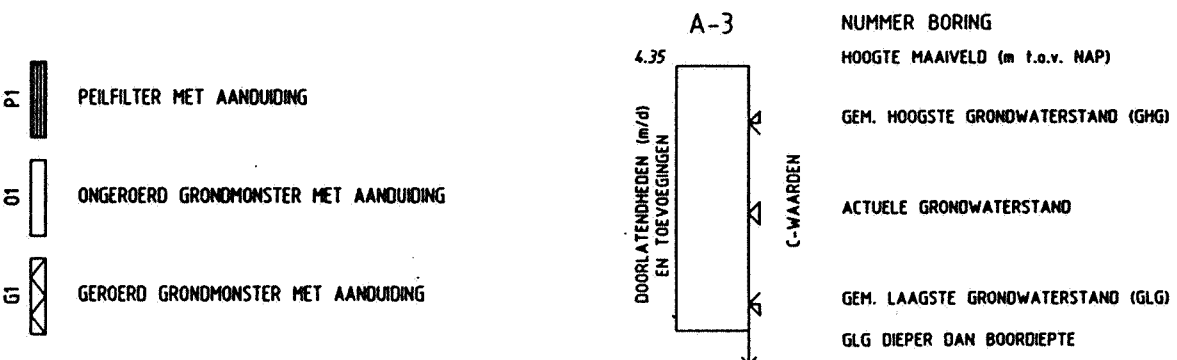
VIER LOKATIES NIJMEGEN
DATUM: 16-08-1995



[Handwritten signature]

Legenda milieukundige boringen

HOOFDNaAM		TOEVOEGING			
	GRIND	GRINDIG		HOOFDNaAM	
	ZAND	ZANDIG		ZWAK	 TOEVOEGING
	LEEM	SILTIG		MATIG	
	KLEI	KLEIG		STERK	
	VEEN	HUMEUS		UITERST	



BIJMENGINGEN		ZANDFRACTIE	
P	PUIN	AF	AFVAL
SL	SLAKKEN	GL	GLAS
SI	SINTELS	X	GRIND
KR	KOLENRESTEN/GRUIS	HB	HUMUSBANDJES
KS	KOLENSTOF	LB	LUTUM/LEEMBANDJES
TR	TEERRESTEN	G	GELAAGD
ME	METAALRESTEN	+G	STERK GELAAGD
PL	PLASTIC	VP	VERWERKT PROFIEL
%	BIJMENGINGEN (VOORBEELD)	S	SCHELPEN
-P	1-5%	HR	HOUTRESTEN
P	5-10%	VR	VEENRESTEN
+P	10-20%	RR	RIETRESTEN
++P	20-50%	OM	OUD MAAVELD
PUIN	50-100%	OT	OPGEHOOGD TERREIN

VERONTREINIGINGSINDICATIES					
	GEEN	WEINIG	MATIG	STERK	ZEER STERK
KLEUR		k	kk	kkk	kkkk
GEUR		g	gg	ggg	gggg
OLIEREACTIE		o	oo	ooo	oooo

BIJLAGE 2

Zintuiglijke waarnemingen

Opdrachtgever : Gemeente Nijmegen
 Projectomschr.: vossenpelssstraat 28
 Projectnummer : 634-18618

Overzicht van de verrichte veldwerkzaamheden

Boring Nummer	eind diepte m-mv	zintuiglijke waarnemingen					grondmonster			Grondwatermonster		Verrichte metingen			
		begin-eind m-mv	geur	kleur	olie- react	bijzonderheden	aandui ding	s m	begin-eind m-mv	aandui ding	begin-eind m-mv	diepte m-mv	pH	EC us/cm	OVM ppm
101	0,3	0,0 - 0,3	0	0	0		101-01	g	0,0 - 0,30						
102	2,0	0,0 - 2,0	0	0	0		102-01	g	0,0 - 0,3						
			0	0	0		102-02	g	0,5 - 1,0						
			0	0	0		102-03	g	1,0 - 1,5						
			0	0	0		102-04	g	1,5 - 2,0						
103	0,3	0,0 - 0,3	0	0	0		103-01	g	0,0 - 0,3						
104	0,3	0,0 - 0,3	0	0	0		104-01	g	0,0 - 0,3						
105	0,3	0,0 - 0,3	0	0	0		105-01	g	0,0 - 0,3						
106	0,3	0,0 - 0,3	0	0	0		106-01	g	0,0 - 0,3						
107	3,8	0,0 - 3,8	0	0	0		107-01	g	0,0 - 0,3	107-01	2,8 - 3,8	3,8	7,2	1000	
			0	0	0		107-02	g	0,5 - 1,0						
			0	0	0		107-03	g	1,0 - 1,5						
			0	0	0		107-04	g	1,5 - 2,0						
			0	0	0		107-05	g	2,0 - 2,5						
			0	0	0		107-06	g	2,5 - 3,0						
			0	0	0		107-07	g	3,0 - 3,5						
			0	0	0		107-08	g	3,5 - 3,8						
108	0,35	0,0 - 0,35	0	0	0		108-01	g	0,0 - 0,35						
109	0,35	0,0 - 0,35	0	0	0		109-01	g	0,0 - 0,35						
			0	0	0		109-02	g	0,5 - 1,0						
			0	0	0		109-03	g	1,0 - 1,5						
			0	0	0		109-04	g	1,5 - 2,0						
110	0,35	0,0 - 0,35	0	0	0		110-01	g	0,0 - 0,35						
111	0,35	0,0 - 0,35	0	0	0		111-01	g	0,0 - 0,35						
112	0,35	0,0 - 0,35	0	0	0		112-01	g	0,0 - 0,35						
113	2,0	0,0 - 2,0	0	0	0		113-01	g	0,0 - 0,35						
			0	0	0		113-02	g	0,5 - 1,0						
			0	0	0		113-03	g	1,0 - 1,5						
			0	0	0		113-04	g	1,5 - 2,0						
114	0,5	0,0 - 0,5	0	0	0		114-01	g	0,0 - 0,3						
115	0,35	0,0 - 0,35	0	0	0		115-01	g	0,0 - 0,35						
116	0,3	0,0 - 0,3	0	0	0		116-01	g	0,0 - 0,3						
117	2,0	0,0 - 2,0	0	0	0		117-01	g	0,0 - 0,3						
			0	0	0		117-02	g	0,5 - 1,0						
			0	0	0		117-03	g	1,0 - 1,5						
			0	0	0		117-04	g	1,5 - 2,0						
118	0,3	0,0 - 0,3	0	0	0		118-01	g	0,0 - 0,3						
119	3,5	0,0 - 3,5	0	0	0		119-01	g	0,0 - 0,3	119-01	2,5 - 3,5	3,5	7,3	600	
			0	0	0		119-02	g	0,5 - 1,0						
			0	0	0		119-03	g	1,0 - 1,5						
			0	0	0		119-04	g	1,5 - 2,0						
			0	0	0		119-05	g	2,0 - 2,5						
			0	0	0		119-06	g	2,5 - 3,0						
			0	0	0		119-07	g	3,0 - 3,5						
120	0,3	0,0 - 0,3	0	0	0		120-01	g	0,0 - 0,3						

BIJLAGE 3
Analyserapporten



A N A L Y S E C E R T I F I C A A T

Datum : 15/08/95 Datum onderzoek: 08/08/95 Rapportnummer: 9508-0381
Referentie : 530656, 4LOCATIES NIJMEGEN, LOC. 1
Monsternemer:
Opmerking :

Analyse	Eenheid	1	2	3	4	5
Droge-stofgehalte	%	68.2	92.1	86.7	82.9	89.2
Organische Stof	% (m/m)		4.6			0.7
Korrelgrootte; fractie < 2 µm (Lutum)	% m/m ds		11.0			2.2
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	0.71	< 0.40	< 0.40	< 0.40	< 0.40
Chroom (Cr)	mg/kg ds	41	28	16	36	22
Koper (Cu)	mg/kg ds	25	14	< 5.0	17	6.6
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	23	17	< 5.0	25	12
Lood (Pb)	mg/kg ds	50	18	< 10	< 10	< 10
Zink (Zn)	mg/kg ds	210	61	38	59	30
Kwik (Hg)	mg/kg ds	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
Arseen (As)	mg/kg ds	< 10	< 10	11	< 10	< 10
Minerale olie (GC) C10-C16	mg/kg ds	-	-	-	-	280
Minerale olie (GC) C16-C22	mg/kg ds	-	-	-	-	23
Minerale olie (GC) C22-C30	mg/kg ds	-	-	*	-	11
Minerale olie (GC) C30-C40	mg/kg ds	-	*	-	-	< 15
Minerale olie (GC) totaal	mg/kg ds	< 50	< 50	< 50	< 50	320
EOX	mg/kg ds	0.4	0.2	0.1	0.1	< 0.1
Naftaleen	mg/kg ds	0.16	< 0.010	< 0.010		
Fenanthreen	mg/kg ds	0.086	0.011	0.036		
Anthraceen	mg/kg ds	< 0.0050	< 0.0050	< 0.0050		
Fluorantheen	mg/kg ds	0.28	0.051	0.089		
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0.058	0.016	0.020		
Chryseen	mg/kg ds	0.062	0.019	0.031		
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0.041	0.011	0.025		
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0.082	0.024	0.050		
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	0.066	0.019	0.034		
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	0.070	0.014	0.025		
PAK's Totaal VROM (10)	mg/kg ds	0.90	0.16	0.31		

*** EINDE RAPPORT ***

* Zie bijlage met opmerking(en) bij de resultaten

- 1: MM1: 118-01+119-01+120-01
2: MM2: 101-01+103-01+105-01+107-01+117-01
3: MM3: 109-01+111-01+113-01+115-01
4: MM4: 109-03+109-04+113-03+113-04
5: MM5: 102-03+102-04+117-03+117-04

Paraaf:

Pagina: 1



PRO ANALYSE

MILIEULABORATORIUM

Bijlage met opmerkingen behorend bij de resultaten van rapportnr.: 9508-0381

Monster : 1
Testnaam : Minerale Olie (GC)
Component: Minerale olie (GC) C30-C40
Opmerking: Humusachtige verbindingen aangetoond.

Monster : 2
Testnaam : Minerale Olie (GC)
Component: Minerale olie (GC) C22-C30
Opmerking: Humusachtige verbindingen aangetoond.

Testnaam : Minerale Olie (GC)
Component: Minerale olie (GC) C30-C40
Opmerking: Humusachtige verbindingen aangetoond.



A N A L Y S E C E R T I F I C A A T

Datum : 22/08/95 Datum onderzoek: 14/08/95 Rapportnummer: 9508-0666
Referentie : 530656, 4 LOCATIES NIJMEGEN LOC 1
Monsternemer:
Opmerking :

Analyse	Eenheid	1	2	3	4	5
Cadmium (Cd)	µg/L	< 0.40	< 0.40			
Chroom (Cr)	µg/L	< 1.0	< 1.0			
Koper (Cu)	µg/L	< 5.0	12			
Nikkel (Ni)	µg/L	< 5.0	< 5.0			
Lood (Pb)	µg/L	5.5	10			
Zink (Zn)	µg/L	< 20	< 20			
Kwik (Hg)	µg/L	< 0.050	< 0.050			
Arseen (As)	µg/L	< 5.0	< 5.0			
Benzeen	µg/L	< 0.20	< 0.20			
Tolueen	µg/L	0.24	< 0.20			
Ethylbenzeen	µg/L	< 0.20	< 0.20			
Xylenen	µg/L	< 0.20	< 0.20			
Naftaleen	µg/L	< 0.20	< 0.20			
Som aromaten (BTX)	µg/L	0.24	-			
Dichloormethaan	µg/L	< 0.20	< 0.20			
Trichloormethaan	µg/L	< 0.20	< 0.20			
Tetrachloormethaan	µg/L	< 0.50	< 0.50			
Trichlooretheen	µg/L	< 0.10	< 0.10			
Tetrachlooretheen	µg/L	< 0.10	< 0.10			
1,1-Dichloorethaan	µg/L	< 0.10	< 0.10			
1,2-Dichloorethaan	µg/L	< 0.10	< 0.10			
1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	< 0.10	< 0.10			
1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	< 0.10	< 0.10			
Som CKW	µg/L	-	-			
EOX	µg/L	2	1			
Fenolindex	µg/L	6.02	2.23			

*** EINDE RAPPORT ***

1: 107-01-01
2: 119-01-01

Paraaf:

Pagina: 1

BIJLAGE 4

Toetsingskader
(met korte toelichting)

Interventie- en streefwaarden voor de bodem

1 Inleiding

In het bodembeleid wordt gewerkt met interventiewaarden en streefwaarden.

De interventiewaarden geven aan wanneer de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, dier en plant ernstig zijn of dreigen te worden verminderd.

De streefwaarden geven het niveau aan waarbij sprake is van een duurzame bodemkwaliteit. Vertaald naar het curatieve beleid betekent dit dat streefwaarden het niveau aangeven dat bereikt moet worden om de functionele eigenschappen die de bodem voor mens, dier of plant heeft volledig te herstellen. In deze bijlage zijn de interventie- en streefwaarden opgenomen (tabel 1).

2 Omvang verontreiniging

De interventiewaarden gelden als gemiddeld voor een volume van 25 m³ grond/sediment en 100 m³ grondwater. Voor de bemonsteringsstrategie wordt verwezen naar de protocollen voor het oriënterend en nader onderzoek. Indien het bij puntbronnen van verontreiniging (bijvoorbeeld op grond van berekeningen) waarschijnlijk is dat bij het uitblijven van maatregelen op korte termijn (ten hoogste enkele maanden) bodemverontreiniging op genoemde schaal kan optreden, is eveneens sprake van ernstige verontreiniging.

3 Ernstige verontreiniging bij gehalten onder interventiewaarden

In de notitie "interventiewaarden bodemsanering" is aangegeven dat van ernstige bodemverontreiniging ook kan worden gesproken indien de verontreiniging zich zodanig autonoom verspreidt in andere milieucompartimenten of objecten dat schadelijke effecten voor de volksgezondheid of het milieu kunnen optreden zonder dat zich overschrijding van de interventiewaarden voordoet (bijvoorbeeld overschrijding van het maximaal toelaatbaar risico voor de mens bij consumptie van gewassen uit volkstuinen of inhalatie van verontreinigde binnenlucht via kruipruimten).

4 "Trigger-functie" EOX

Er is geen interventiewaarde voor EOCl of EOX vastgesteld. Reden is dat het hanteren van een dergelijke parameter toxicologisch gezien geen waarde heeft. Het bepalen van het EOX-gehalte heeft dus geen functie met betrekking tot de beoordeling of er sprake is van een geval van ernstige (bodem)verontreiniging. Wel kan een EOX-bepaling een zogenaamde triggerfunctie vervullen. Een EOX-bepaling kan gebruikt worden om een indicatie te krijgen of interventiewaarden voor individueel halogeenvverbindingen mogelijk overschreden worden.

Tabel 1: Streef- en interventiewaarden voor microverontreinigingen voor een standaardbodem (10% organische stof en 25% lutum). Grond/sediment in mg/kg, grondwater in µg/l; tenzij anders vermeld

	grond/sediment (mg/kg droge stof)		grondwater (µg/l)	
	streefwaarde	interventiewaarde	streefwaarde	interventiewaarde
I Metalen				
chromium (Cr)	100	380	1	30
cobalt (Co)	20	240	20	100
nikkel (Ni)	35	210	15	75
koper (Cu)	36	190	15	75
zink (Zn)	140	720	65	800
arsen (As)	29	55	10	60
molybdeen (Mo)	10	200	5	300
cadmium (Cd)	0,8	12	0,4	6
barium (Ba)	200	625	50	625
kwik (Hg)	0,3	10	0,05	0,3
lood (Pb)	85	530	15	75
II Anorganische verbindingen				
cyaniden-vrij	1	20	5	1500
cyaniden-complex (pH<5) ¹	5	650	10	1500
cyaniden-complex (pH≥5)	5	50	10	1500
thiocyanaten (som)	-	20	-	1500
II Aromatische verbindingen				
benzeen	0,05(d)	1	0,2	30
ethylbenzeen	0,05(d)	50	0,2	150
fenol	0,05(d)	40	0,2	2000
cresolen (som)	-	5	(d)	200
tolueen	0,05(d)	130	0,2	1000
xyleen	0,05(d)	25	0,2	70
catechol	-	20	(d)	1250
resorcinol	-	10	-	600
hydrochinon	-	10	-	800
IV Polycyclische aromatische koolwaterstoffen				
PAK (SOM VAN 10) ^{2,11}	1	40	-	-
naftaleen	-	-	0,1	70
antraceen	-	-	0,02	5
fenantreen	-	-	0,02	5
flurantheen	-	-	0,005	1
benzo(a)antraceen	-	-	0,002	0,5
chryseen	-	-	0,002	0,05
benzo(a)pyreen	-	-	0,001	0,05
benzo(ghi)peryleen	-	-	0,0002	0,05
benzo(k)fluorantheen	-	-	0,001	0,05
ideno(1,2,3 cd)pyreen	-	-	0,0004	0,05

	grond/sediment (mg/kg droge stof)		grondwater (µg/l)	
	streefwaarde	interventiewaarde	streefwaarde	interventiewaarde
V Gechloreerde koolwaterstoffen				
1,2-dichloorethaan	-	4	0,01(d)	400
dichloormethaan	(d)	20	0,01(d)	1000
tetrachloormethaan	0,001	1	0,01(d)	10
tetrachlooretheen	0,01	4	0,01(d)	40
trichloormethaan	0,001	10	0,01(d)	400
trichlooretheen	0,001	60	0,01(d)	500
vinylchloride	-	0,1	-	0,7
chloorbenzeen (som) ^{3,11}	-	30	-	-
monochloorbenzeen	(d)	-	0,01(d)	180
dichloorbenzenen (som)	0,01	-	0,01(d)	50
trichloorbenzenen (som)	0,01	-	0,01(d)	10
tetrachloorbenzenen (som)	0,01	-	0,01(d)	2,5
pentachloorbenzeen	0,0025	-	0,01(d)	1
hexachloorbenzeen	0,0025	-	0,01(d)	0,5
chloorfenolen (som) ^{4,11}	-	10	-	-
monochloorfenolen (som)	0,0025	-	0,25	100
dichloorfenolen (som)	0,003	-	0,08	30
trichloorfenolen (som)	0,001	-	0,025	10
tetrachloorfenolen (som)	0,001	-	0,01	10
pentachloorfenol	0,002	5	0,02	3
chloornaftaleen	-	10	-	6
polychloorbifenylen (som) ⁵	0,02	1	0,01(d)	0,01
VI Bestrijdingsmiddelen				
DDT/DDD/DDE ⁶	0,0025	4	(d)	0,01
drins ⁷	-	4	-	0,1
aldrin	0,0025	-	(d)	-
dieldrin	0,0005	-	0,02 ng/l	-
endrin	0,001	-	(d)	-
HCH-verbindingen ⁸	-	2	-	1
α-HCH	0,0025	-	(d)	-
β-HCH	0,001	-	(d)	-
γ-HCH	0,05	-	0,02 ng/l	-
carbaryl	µg/kg	5	0,01(d)	0,1
carbofuran	-	2	0,01(d)	0,1
maneb	-	35	(d)	0,1
atrazin	-	6	0,0075	150
	0,05			
	µg/kg			
VII Overige verontreinigingen				
cyclohexanon	0,1	270	0,5	15000
ftalaten (som) ⁹	0,1	60	0,5	5
minerale olie ¹⁰	50	5000	50	600
pyridine	0,1	1	0,5	3
styreen	0,1	100	0,5	300
tetrahydrofuran	0,1	0,4	0,5	1
tetrahydrothiofeen	0,1	90	0,5	30

(d) = detectielimiet

Voetnoten bij tabel 1:

- 1 Zuurgraad: pH (0,01 M CaCl₂). Voor de bepaling pH groter dan of gelijk aan 5 en pH kleiner dan 5 geldt het 90-percentiel van de gemeten waarden.
- 2 Onder PAK (som van 10) wordt verstaan: de som van antracene, benzo(a)antracene, benzo(k)fluorantheen, benzo(a)pyreen, chryseen, fenantreen, fluorantheen, indeno (1,2,3 cd)pyreen, naftaleen, benzo(ghi)peryleen.
- 3 Onder chloorbenzenen (som) wordt verstaan; de som van alle chloorbenzenen (mono-, di-, tri-, tetra-, penta- en hexachloorbenzenen).
- 4 Onder chloorfenolen (som) wordt verstaan: de som van alle chloorfenolen (mono-, di-, tri-, tetra- en pentachloorfenol).
- 5 Onder interventiewaarden polychloorbifenylen (som van 7) wordt verstaan; de som van PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180. De streefwaarde geldt voor de som zonder PCB 118.
- 6 Onder DDT/DDD/DDE wordt verstaan: de som van DDT, DDD en DDE.
- 7 Onder drins wordt verstaan: de som van aldrin, dieldrin en endrin.
- 8 Onder HCH-verbindingen wordt verstaan: som van α -HCH, β -HCH, γ -HCH en δ -HCH.
- 9 Onder ftalaten (som) wordt de som van alle ftalaten verstaan.
- 10 Minerale olie heeft betrekking op de som van de (al dan niet) vertakte alkanen. Indien er sprake is van verontreiniging met mengsels (bijvoorbeeld benzine of huisbrandolie) dan dient naast het alkaangehalte ook het gehalte aan aromatische en/of polycyclische aromatische koolwaterstoffen bepaald te worden. Met deze somparameter is om praktische redenen volstaan. Nadere toxicologische en chemische differentiatie wordt bestudeerd.
- 11 De somwaarde voor polycyclische aromatische koolwaterstoffen, chloorfenolen en chloorbenzenen in grond/sediment geldt voor de totale concentratie van de verbindingen uit de betreffende groep. Indien een verontreiniging slechts één verbinding uit een groep betreft, geldt de waarde als interventiewaarde voor de betreffende verbinding. Bij twee of meer verbindingen geldt de waarde voor de som van deze verbindingen.

Voor grond/sediment zijn effecten direct optelbaar (dat wil zeggen 1 mg stof A heeft evenveel effect als 1 mg stof B) en kan aan een somwaarde getoetst worden door optelling van de concentraties voor de betreffende verbindingen. Voor grondwater zijn effecten indirect, als fractie van de individuele interventiewaarde, optelbaar (dat wil zeggen 0,5 x interventiewaarde stof A heeft evenveel effect als 0,5 x interventiewaarde stof B). Dit betekent dat een somformule gebruikt moet worden om te beoordelen of van overschrijding van de interventiewaarde sprake is.

Er is sprake van overschrijding van de interventiewaarde voor de som van een groep stoffen in grondwater indien:

$$\sum \frac{\text{conc.i}}{\text{Ii}} \geq 1$$

waarbij: conc.i = gemeten concentratie van een stof uit de betreffende groep
Ii = interventiewaarde voor de betreffende stof

5 Differentiatie naar grondsoort

Anorganische verbindingen

De streef- en interventiewaarden voor zware metalen (inclusief arseen) in grond/sediment zijn evenals de streefwaarden afhankelijk van het lutumgehalte en/of het organische stofgehalte.

Bij de beoordeling van de kwaliteit van een bodem worden de waarden voor een standaardbodem omgerekend naar waarden voor de betreffende bodem op basis van gemeten gehalten aan organische stof (het gewichtspercentage minerale bestanddelen met een diameter kleiner dan 2 µm betrokken op het totale drooggewicht van de grond). Hiertoe worden relevante gemiddelde waarden van het lutum- en het organische stofgehalte bepaald. De omgerekende waarden kunnen vervolgens met de gemeten metaalgehalten in de bodem vergeleken worden.

Bij de omrekening kan gebruik gemaakt worden van de volgende bodemtypecorrectieformule:

$$I_b = I_{st} \times \frac{A + B \times \% \text{lutum} + C \times \% \text{org. stof}}{A + B \times 25 + C \times 10} \quad (1)$$

waarin:

- I_b = interventiewaarden geldend voor de te beoordelen bodem (mg/kg)
- I_{st} = interventiewaarde voor de standaardbodem (mg/kg)
- % lutum = gemeten percentage in de te beoordelen bodem
- % org. stof = gemeten percentage organisch stof in de te beoordelen bodem
- A, B en C = constanten afhankelijk van de stof (tabel 2)

Voor toepassing van de bodemtypecorrectie bij streefwaarden wordt in formule (1) interventiewaarde (I_b en I_{st}) vervangen door streefwaarde.

Tabel 2: Stofafhankelijke constanten metalen

Stof	A	B	C
arseen	15	0,4	0,4
barium	30	5	0
cadmium	0,4	0,007	0,021
chroom	50	2	0
cobalt	2	0,28	0
koper	15	0,6	0,6
kwik	0,2	0,0034	0,0017
lood	50	1	1
molybdeen	1	0	0
nikkel	10	1	0
zink	50	3	1,5

Indien zich meetproblemen met lage gehalten organische stof of lutum voordoen kan van percentages van 2% organische stof en lutum uitgegaan worden. Bij verbetering van meetmethoden zal dit overbodig worden.

Voor de overige anorganische verbindingen (tabel 1, onder II) zijn de interventiewaarden niet gerelateerd aan bodemkarakteristieken. Dit betekent dat voor alle bodems dezelfde interventiewaarde en streefwaarde van kracht is.

Organische verbindingen

De interventie- en streefwaarden voor organische verbindingen zijn gerelateerd aan het organische stofgehalte van de bodem. Bij de beoordeling van de kwaliteit van een bodem worden de waarden voor een standaardbodem gedeeld door 10 en vermenigvuldigd met het gemeten organische stofgehalte.

De op deze wijze omgerekende waarden kunnen vergeleken worden met de gemeten gehalten aan organische verbindingen.

De omrekening in formule:

$$I_b = I_{st} \times \frac{\%org.stof}{10} \quad (2)$$

waarin:

- I_b = interventiewaarde geldend voor de te beoordelen bodem (mg/kg)
- I_{st} = interventiewaarde standaardbodem (mg/kg)
- $\% \text{ org. stof}$ = gemeten percentage organische stof in de bodem. Voor bodems met gemeten organische stofgehalten van meer dan 30% respectievelijk minder dan 2% worden gehalten van respectievelijk 30% en 2% aangehouden

Gebruik bodemtypecorrectie

Een interventie- of streefwaarde is gedifferentieerd naar grondsoort door rekening te houden met het organische stof- en/of lutumgehalte van de te beoordelen grond. Met behulp van de gegeven bodemtypecorrectieformules kan voor elke grondsoort de bijbehorende interventie- of streefwaarde berekend worden.

In de dagelijkse praktijk dienen vaak veel grondmonsters met veel verschillende verontreinigende stoffen beoordeeld te worden. Het kan dan eenvoudiger zijn de gemeten gehalten om te rekenen naar de interventie- of streefwaarden voor een standaardbodem (in plaats van de waarden geldend voor de te beoordelen bodem uit te rekenen). Hiertoe kunnen de correctieformules eenvoudig aangepast worden. Het resultaat van de beoordeling blijft hetzelfde.

Voor anorganische verbindingen kunnen de gemeten gehalten worden gecorrigeerd naar gehalten in een standaardbodem volgens:

$$X_{st} = X_b \times \frac{A+B \times 25 + C \times 10}{A+B \times \%lutum + C \times \%org.stof} \quad (3)$$

en voor organische verbindingen volgens:

$$X_{st} = X_b \times \frac{10}{\%org.stof} \quad (4)$$

waarin:

- X_b = het gemeten gehalte in de bodem (mg/kg)
- X_{st} = het gecorrigeerde gehalte naar een standaardbodem met 25% lutum en 10% org. stof

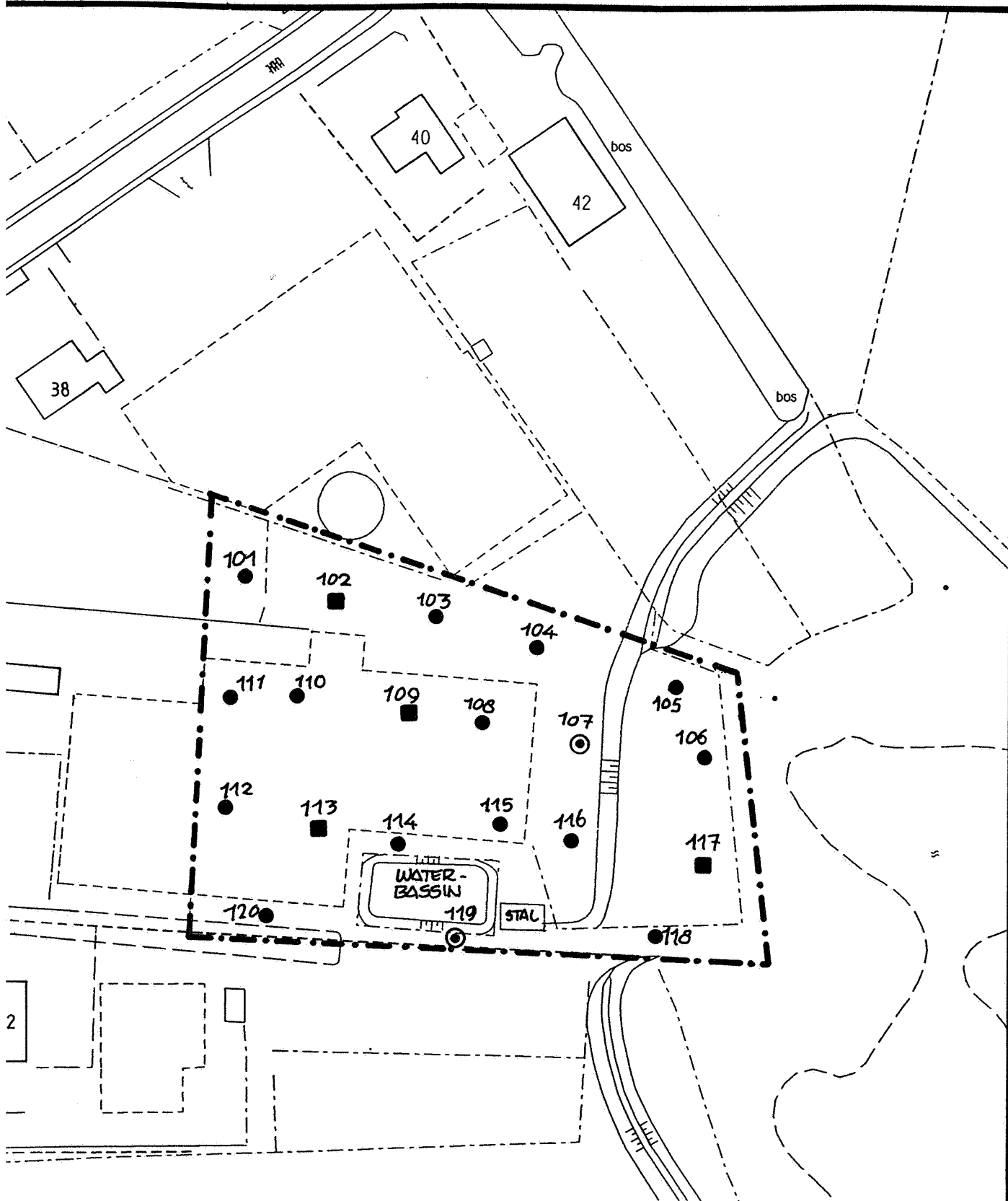
De overige constanten hebben dezelfde betekenis als de eerdergenoemde omrekeningsformules voor interventie- en streefwaarden.

TEKENING 2-1

Overzicht

TEKENING 2-2

Situatie met boringen en peilbuizen



LEGENDA

- BORING TOT 0,5M -M.V.
- BORING TOT 2,0M -M.V.
- ⊙ BORING MET PEILBUIS
- GRENS ONDERZOEKSTERREIN

GEMEENTE NIJMEGEN
VOSSENPELSESTRAAT 28

SITUATIE MET BORINGEN EN PEILBUIZEN

Getekend	F.S.					
Gecontroleerd						
Datum	160895					
Microfilm						

Projectnummer	634-18618
Tekening	2.2
Schaal	1:1000
Sector	MILIEU
Code Id	
Ind vorm	
Stadium	
Afmetingen	A-4
Projectleider	
Vestingsplaats	DEVENTER

heidemij advies

Heidemij Advies BV
Statutair gevestigd te Arnhem
Handelsregister Arnhem 53755

Auteursrechten Voorbehouden