

BRS [50]

110

EINDSITUATIE
BODEMONDERZOEK DEPOT 6.2t
TE OCHTEN

**EINDSITUATIE
BODEMONDERZOEK DEPOT 6.2t
TE OCHTEN**

	INHOUD	Pagina
1	INLEIDING	1
1.1	Algemeen	1
1.2	Aanleiding doelstelling	1
1.3	Onderzoeksopzet	1
1.4	Opbouw van het rapport	2
2	INFORMATIE ONDERZOEKSLOCATIE	3
2.1	Actuele terreinsituatie	3
2.2	Regionale bodemopbouw en geohydrologie	3
3	ONDERZOEKPROGRAMMA	4
3.1	Algemeen	4
3.2	Veldonderzoek	4
3.3	Laboratoriumonderzoek	5
4	RESULTATEN	6
4.1	Resultaten veldonderzoek	6
4.2	Resultaten laboratoriumonderzoek	7
5	EVALUATIE	8
5.1	Algemeen	8
5.2	Resumé vooronderzoek	8
5.3	Milieuhygiënische kwaliteit van de bodem	8
5.4	Conclusies	9

TEKENINGEN

1	Ligging locatie
2	Situering van boringen, peilbuizen en fotolocaties

BIJLAGEN

1	Fotobijlage
2	Boorprofielen en legenda
3	Analyseresultaten grond- en grondwatermonsters
4	Toegepaste methoden bij het laboratoriumonderzoek
5	Toelichting toetsingskader
6	Kopie tekening opdrachtverlening conform HO-versie

1 INLEIDING

1.1 Algemeen

De Managementgroep Betuweroute heeft aan Grontmij – De Weger VoF opdracht verleend tot het verrichten van een eindsituatie bodemonderzoek op locatie depot 6.2t te Ochten. De onderzoekslocatie omvat een gedeelte van de volgende kadastrale percelen:

- Dodewaard C 915 (eigenaar: NS Railinfratrust);
- Dodewaard C 352 (eigenaar: NS Railinfratrust).

Het bodemonderzoek is uitgevoerd op basis van de onderzoeksopzet van het in 2001 uitgevoerde beginsituatie bodemonderzoek (Fugro Milieu Consult BV, projectnummer 82010049). *Deze onderzoeksopzet is weergegeven aan de Provinciale Landraad ter goedkeuring, en akkoord bevonden.*

De ligging van de locatie is weergegeven op tekening 1.

1.2 Aanleiding doelstelling

In verband met de voorgenomen aanleg van de Betuweroute is in 2001 op de onderzoekslocatie een tijdelijk gronddepot ingericht. Voorafgaand aan het inrichten van het depot is een beginsituatie bodemonderzoek uitgevoerd om de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem vast te kunnen stellen. De aanleiding voor het uitvoeren van een eindsituatie bodemonderzoek vormt de voorgenomen eigendomsoverdracht van het terrein inclusief het gronddepot.

Doel van het onderzoek is (aan de hand van een steekproef) na te gaan of de milieuhygiënische bodemkwaliteit op de locatie is verslechterd als gevolg van de tijdelijke grondopslag. Indien dit het geval is, dient het onderzoek tevens een globaal inzicht te verschaffen in de aard, de concentraties en de plaats van voorkomen van de verontreinigende stoffen.

1.3 Onderzoeksopzet

Voor de uitvoering van het eindsituatie bodemonderzoek is de onderzoeksopzet van het beginsituatie bodemonderzoek gevolgd om een zo goed mogelijke vergelijking van de huidige milieuhygiënische bodemkwaliteit en de milieuhygiënische bodemkwaliteit uit 2001 te kunnen maken.

1.4 Opbouw van het rapport

In het voorliggende rapport komen de volgende aspecten aan de orde:

- informatie over de onderzoekslocatie (hoofdstuk 2);
- het onderzoeksprogramma (hoofdstuk 3);
- de onderzoeksresultaten (hoofdstuk 4);
- een evaluatie van de onderzoekresultaten inclusief conclusies (hoofdstuk 5).

115

2 INFORMATIE ONDERZOEKSLOCATIE

2.1 Actuele terreinsituatie

De onderzoekslocatie heeft een oppervlakte van circa 3,5 ha en is gelegen in een agrarisch gebied. De locatie ligt niet binnen een grondwaterbeschermingsgebied.

Voorafgaande aan de uitvoering van het veldonderzoek heeft een inspectie van het terrein plaatsgevonden. De locatie bevindt zich net ten noorden van de Rijksweg A15 en is in gebruik als tijdelijk gronddepot. Het gronddepot bevindt zich tot op 1,5 à 6,5 meter boven maaiveld. Tijdens de terreininspectie zijn geen afwijkende waarnemingen naar voren gekomen die duiden op de aanwezigheid van verontreinigende stoffen in de bodem.

Het terrein is onverhard. Een overzicht van de onderzoekslocatie is weergegeven op tekening 2 (zie voor legenda bijlage 2). Enkele foto's van de locatie zijn opgenomen in bijlage 1.

2.2 Regionale bodemopbouw en geohydrologie

De regionale bodemopbouw is weergegeven in tabel 1. De gegevens uit deze tabel zijn ontleend aan de Grondwaterkaart van Nederland (TNO/DGV; 1977; kaartblad 39 oost). De maaiveldhoogte ter plaatse van de locatie komt globaal overeen met NAP + 6,0 m.

Tabel 1: Regionale bodemopbouw

Globale diepte (m-mv)	Geohydrologische schematisatie	Lithostratigrafie	Samenstelling
0 – 5	Holocene deklaag	Betuweformatie, komen geulafzettingen	Zavel en klei
5 – 20	Eerste watervoerend pakket	Formatie van Kreftenheije	Grof, grindhoudend zand
20 – 25	Eerste scheidende laag	Formatie van Kedichem	Fijne slibhoudende kleien en zanden

116

3 ONDERZOEKPROGRAMMA

3.1 Algemeen

De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd door de Milieu Technische Dienst die ISO9001 en VCA gecertificeerd is. De werkzaamheden zijn uitgevoerd conform bestaande NEN-normen. Daar waar NEN-normen ontbreken is aangesloten bij de (A-)VPR (= [Aangepaste] Voorlopige Praktijk Richtlijnen).

3.2 Veldonderzoek

Het veldwerkprogramma, dat op 23 en 28 april 2003 is uitgevoerd, bestond uit de volgende werkzaamheden:

- het verrichten van 27 machinale boringen tot een diepte van circa 0,5 meter beneden het oorspronkelijke maaiveld;
- het verrichten van 2 boringen tot een diepte van circa 3,0 m -mv;
- het plaatsen van 2 peilbuizen (filterlengte 1,0 m) in de twee diepste boorgaten;
- het zintuiglijk beoordelen van het bij de boringen vrijkomende bodem-materiaal op de bodemkundige eigenschappen en eventueel aanwezige verontreinigingskenmerken;
- het nemen van monsters van het bij de boringen vrijkomende bodem-materiaal (monstertraject bedraagt maximaal circa 0,5 m). De monstertrajecten zijn aangegeven bij de boorprofielen op bijlage 2;
- het (globaal) inmeten van de boringen aan de hand van vaste punten op de locatie;
- het maken van foto's van de onderzoekslocatie.

De boringen voor het huidige onderzoek zijn zoveel mogelijk verricht ter plaatse van de boorlocaties uit het beginsituatie bodemonderzoek. De twee peilbuizen zijn, om praktische redenen, juist buiten het depot geplaatst, maar wel in de directe nabijheid van de peilbuizen uit het beginsituatie bodemonderzoek.

Op 1 mei 2003 zijn de volgende werkzaamheden verricht:

- het opnemen van de grondwaterstand in de geplaatste peilbuizen;
- het nemen van grondwatermonsters uit de geplaatste peilbuizen;
- het meten van de zuurgraad en het elektrisch geleidingsvermogen van het grondwater in de peilbuizen.

Tekening 2 geeft een overzicht van de situering van de boringen en peilbuisen en de plaatsen waar foto's zijn opgenomen.

3.3

Laboratoriumonderzoek

De grond- en grondwatermonsters zijn onderzocht in een laboratorium met STERLAB-erkenning. Ten behoeve van een grotere representativiteit en reproduceerbaarheid van de analyseresultaten, worden monsters, die worden onderzocht op organische parameters, voor analyse, cryogeen vermalen.

Er zijn 3 grondmengmonsters onderzocht op de volgende parameters:

- droge stofgehalte;
- organische stofgehalte;
- lutumgehalte;
- arseen;
- de zware metalen cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink;
- minerale olie (GC-methode);
- polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK; 10 van VROM);
- extraheerbare organische halogeenverbindingen (EOX).

Het grondwatermonster is onderzocht op de volgende parameters

- arseen;
- cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink;
- de vluchtige aromatische koolwaterstoffen benzeen, toluen, ethylbenzeen, xylene en naftaleen (BTEXN);
- de vluchtige organische halogeenverbindingen dichloormethaan, trichloormethaan, tetrachloormethaan, 1,2-dichloormethaan, 1,1-dichloorethaan, 1,1,2-trichloorethaan, 1,1,1-trichloorethaan, trichlooretheen, tetrachlooretheen, cis 1,2-dichlooretheen en trans 1,2-dichlooretheen (VOH);
- minerale olie (GC-methode);
- extraheerbare organische halogeenverbindingen (EOX).

De toegepaste methoden met betrekking tot het laboratoriumonderzoek zijn beschreven in bijlage 4.

4 RESULTATEN

4.1 Resultaten veldonderzoek

Bodemopbouw en grondwaterstand

De relevante resultaten van de bodemkundige beoordeling zijn in de vorm van boorprofielen weergegeven in bijlage 2. Uit deze profielen blijkt dat de bodem als volgt kan worden beschreven. Vanaf het oorspronkelijke maaiveld tot circa 1,0 m-mv is zwak siltige/ zwak tot matig humeuze klei aangetoond. Vanaf circa 1,0 tot aan de geboorde einddiepte van 3,0 m-mv wordt zwak siltige klei aangetroffen. In deze kleilaag worden zandlaagjes aangetroffen.

Het grondwater bevond zich op 1 mei 2003 op circa 0,6 m-mv. De in het grondwater gemeten waarden voor de zuurgraad en het geleidingsvermogen kunnen als normaal worden beschouwd.

Zintuiglijke waarnemingen

Tijdens de veldwerkzaamheden zijn zintuiglijk geen verontreinigingskenmerken waargenomen.

Voor analyse in het laboratorium is een aantal mengmonsters van de bovengrond samengesteld (MM1, MM2 en MM3). De mengmonsters voor het eindsituatie bodemonderzoek zijn zoveel mogelijk overeenkomstig het beginsituatie bodemonderzoek samengesteld. De samenstelling van de mengmonsters is weergegeven in tabel 2.

Tabel 2: Overzicht samenstelling mengmonsters

Perceel	Monsternummer	Monstertrajecten (in m-mv)	Boringnummers
DO C 352, westelijk deel	MM1	0,00 - 0,50	01, 02, 03, 05, 06, 07
DO C 352, oostelijk deel	MM2	0,00 - 0,50	08, 10, 12, 13, 14, 15, 16
DO C 915	MM3	0,00 - 0,50	18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 27

119

4.2 Resultaten laboratoriumonderzoek

De analyseresultaten van de grond- en de grondwatermonsters staan vermeld in bijlage 3. De resultaten zijn getoetst aan de toetsingswaarden zoals vermeld in de circulaire "Streef- en interventiewaarden bodemsanering" (Stcrt. nr. 39, d.d. 24 februari 2000) van het Ministerie van VROM. In de tabellen is tevens het toetsingsresultaat weergegeven. Voor een toelichting op het toetsingskader wordt verwezen naar bijlage 5.

Uit bijlage 3 blijkt dat in een aantal van de onderzochte monsters gehalten boven de betreffende streefwaarden zijn aangetroffen. De overschrijdingen zijn weergegeven in onderstaande tabel 3.

Tabel 3: Overschrijdingen toetsingswaarden grondmonsters

Perceel	Monsternummer	Monstertrajecten (in m-mv)	Parameter en overschreden waarde
DO C 352, westelijk deel	MM1	0,00 - 0,50	nikkel > S
DO C 352, oostelijk deel	MM2	0,00 - 0,50	nikkel > S

5 EVALUATIE

5.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt aan de hand van de onderzoeksresultaten de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem (paragraaf 5.2) beschreven. Tenslotte worden in paragraaf 5.3 de conclusies van het onderzoek geformuleerd.

5.2 Resumé vooronderzoek

Op de onderzoekslocatie is in 2001 een tijdelijk gronddepot ingericht. Voorafgaand aan het inrichten van het depot is een beginsituatie bodemonderzoek uitgevoerd. De aanleiding voor het uitvoeren van het huidige eindsituatie bodemonderzoek vormt de voorgenomen eigendomsoverdracht van het terrein inclusief het gronddepot.

De doelstelling van het onderzoek is na te gaan of de milieuhygiënische bodemkwaliteit op de locatie is verslechterd als gevolg van de tijdelijke grondopslag.

Tot aan de inrichting van het tijdelijke gronddepot heeft de onderzoekslocatie een agrarische functie gehad.

Tijdens het beginsituatie bodemonderzoek zijn zowel in de grondmengmonsters als in de grondwatermonsters voor de onderzochte stoffen geen gehalten boven de streefwaarden aangetroffen.

Voor het eindsituatie bodemonderzoek is de onderzoeksstrategie van het beginsituatie bodemonderzoek aangehouden.

5.3 Milieuhygiënische kwaliteit van de bodem

- **Dodewaard C 915**

Bij de terreinverkenning zijn geen kenmerken waargenomen die kunnen duiden op de aanwezigheid van verontreinigende stoffen in de bodem.

Ter plaatse van de perceel DO C 915 zijn in de grond geen overschrijdingen van de S-waarden aangetoond.

In het grondwater zijn eveneens geen gehalten boven de streefwaarden aangetoond.

- Dodewaard C 352

Bij de terreinverkenning zijn geen kenmerken waargenomen die kunnen duiden op de aanwezigheid van verontreinigende stoffen in de bodem.

In de grond zijn gehalten nikkel gemeten die de streefwaarde (in geringe mate) overschrijden. De overige onderzochte stoffen zijn niet in gehalten boven de streefwaarden gemeten.

In het grondwater zijn geen gehalten boven de streefwaarden aangetoond.

5.4

Conclusies

In afwijking van het beginsituatie bodemonderzoek is tijdens het eindsituatie bodemonderzoek in de grond ter plaatse van het perceel DO C 352 een concentratie nikkel boven de streefwaarde gemeten. Het betreft hier echter een geringe overschrijding van de streefwaarde. Het is niet waarschijnlijk dat deze is veroorzaakt door de tijdelijke grondopslag. In het grondwater zijn geen gehalten boven de streefwaarden aangetoond.

Ter plaatse van het perceel DO C 915 zijn zowel in de grond als in het grondwater geen gehalten boven de streefwaarden aangetoond.

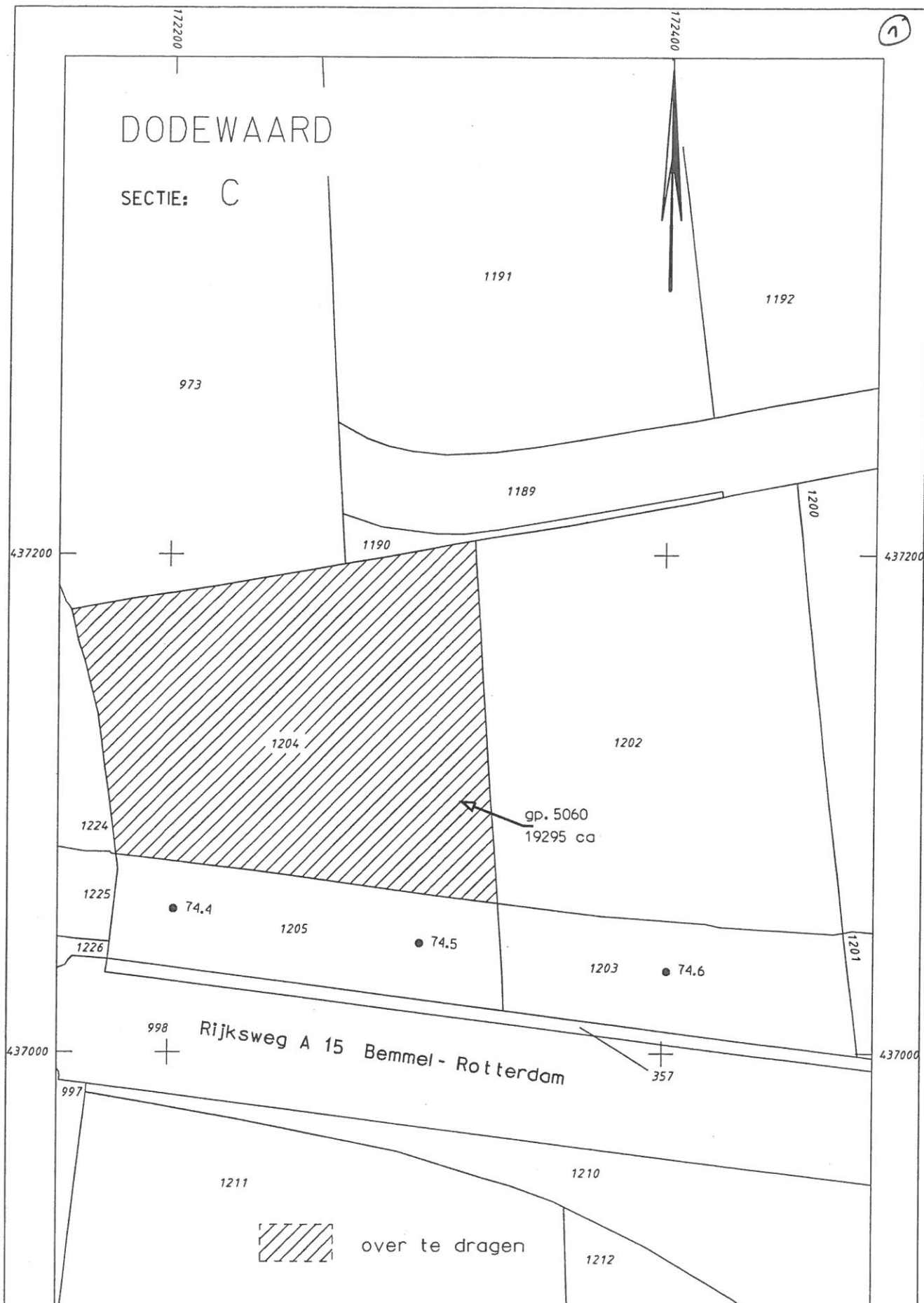
De resultaten van het eindsituatie bodemonderzoek zijn vergelijkbaar met die van het beginsituatie bodemonderzoek. De milieuhygiënische bodemkwaliteit op de locatie is niet verslechterd als gevolg van de tijdelijke grondopslag.

DDW5060

74.350

DODEWAARD

SECTIE: C



	Naam	Datum	Bestandsnaam: Ddw5060.dgn	Formaat:	Schaal:
Uitgave	G.v. Teeffelen	20-06-2007	KADASTER ARNHEM	A ₄	1:2000
ProRail G. & I afd. Kadaster Tel: 030 235 71 54			Betuweroute: GELDERMALSEN - ELST 401 , 155 , K 74.350 , 381 , DDW5060		

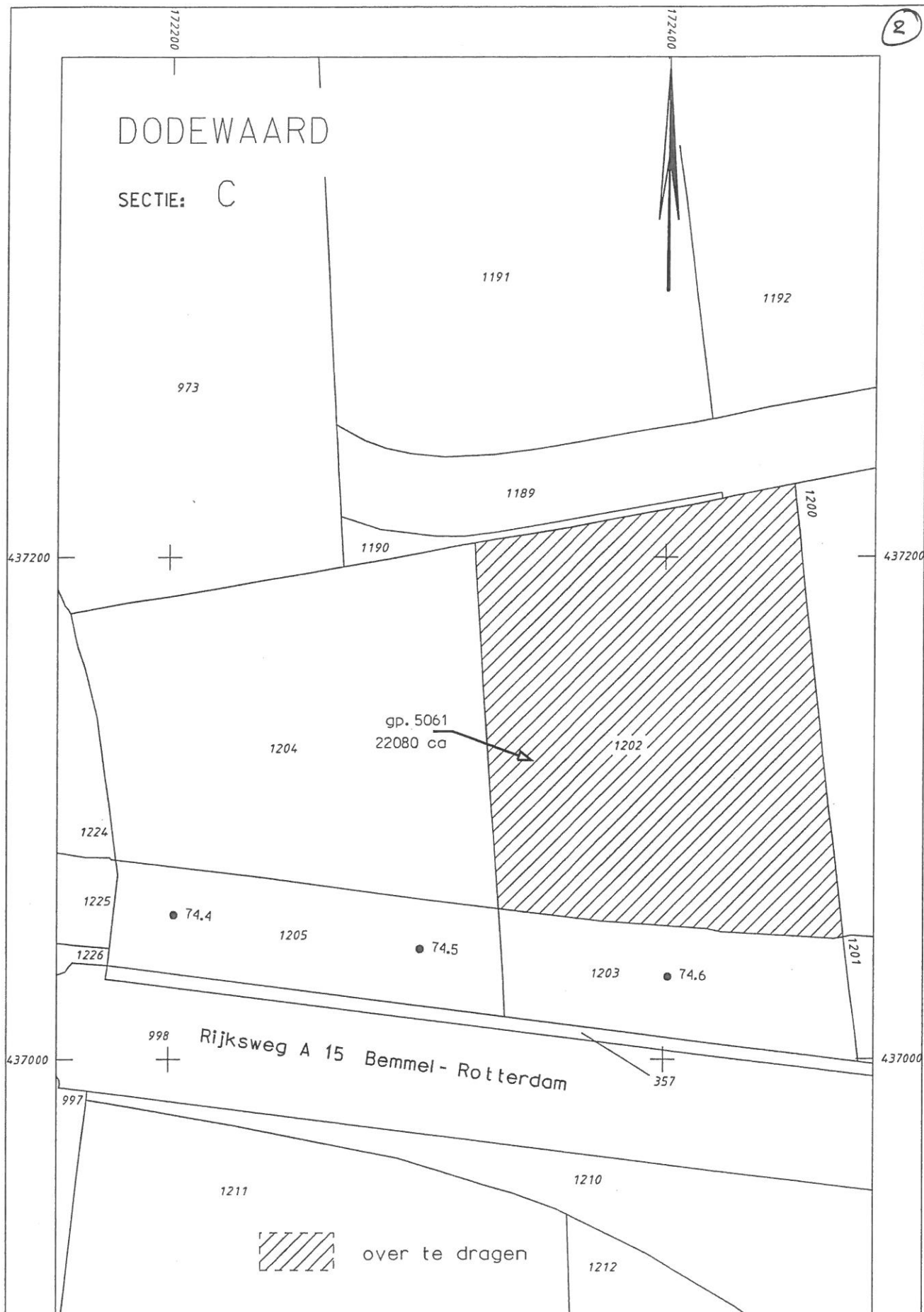
DDW5061

K 74.500

2

DODEWAARD

SECTIE: C



	Naam	Datum	Bestandsnaam: Ddw5061.dgn	Formaat:	Schaal:
Uitgave	G.v.Teeffelen	20-06-2007	KADASTER ARNHEM	A ₄	1:2000
ProRail			Betuweroute: GELDERMALSEN - ELST		
G & I afd. Kadaster Tel: 030 235 71 54			401 , 155 , K 74.500 , 381 , DDW5061		

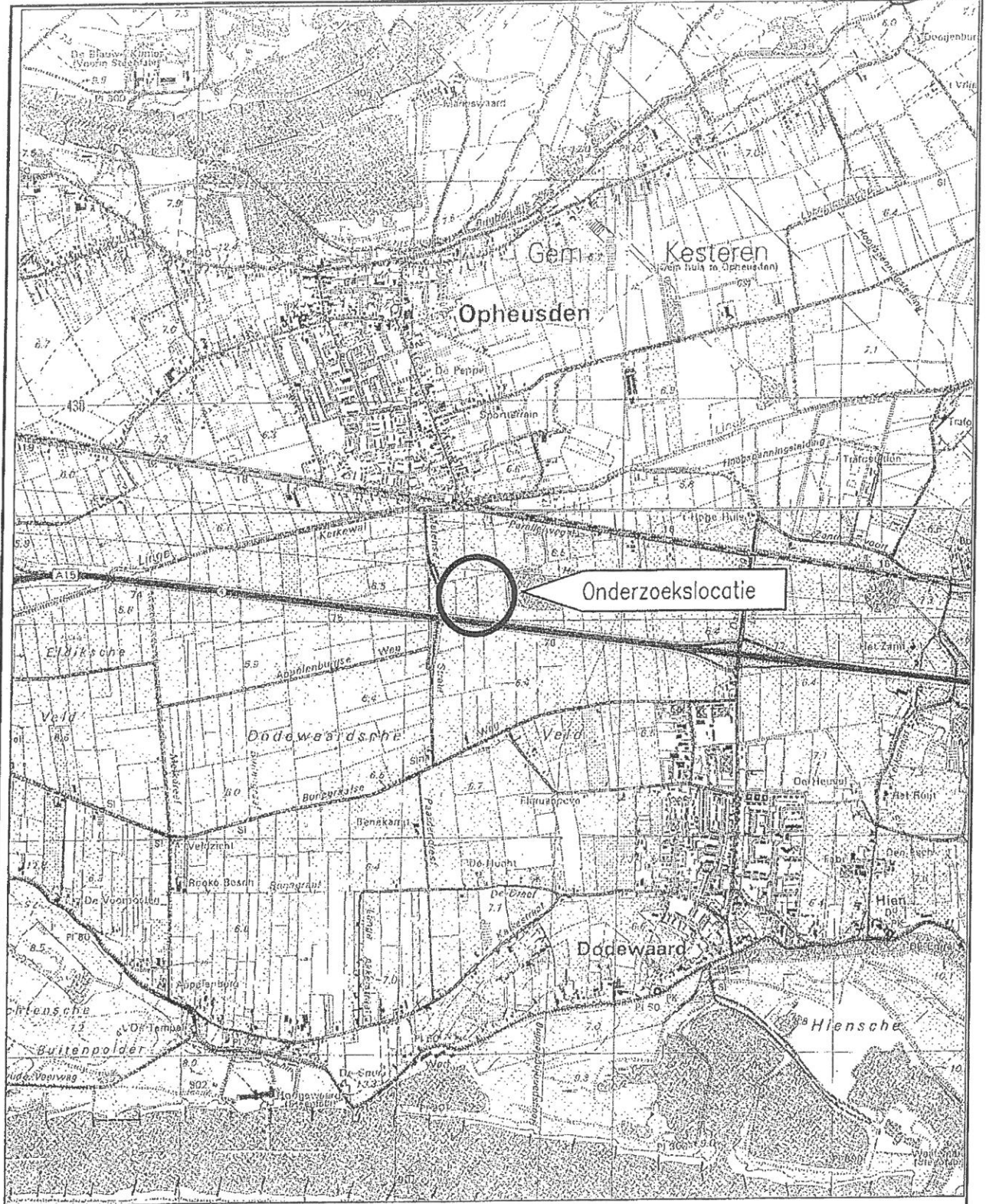
3

Grontmij - De Weger VoF

Verkennd bodemonderzoek
te Ochten

TEKENING 1

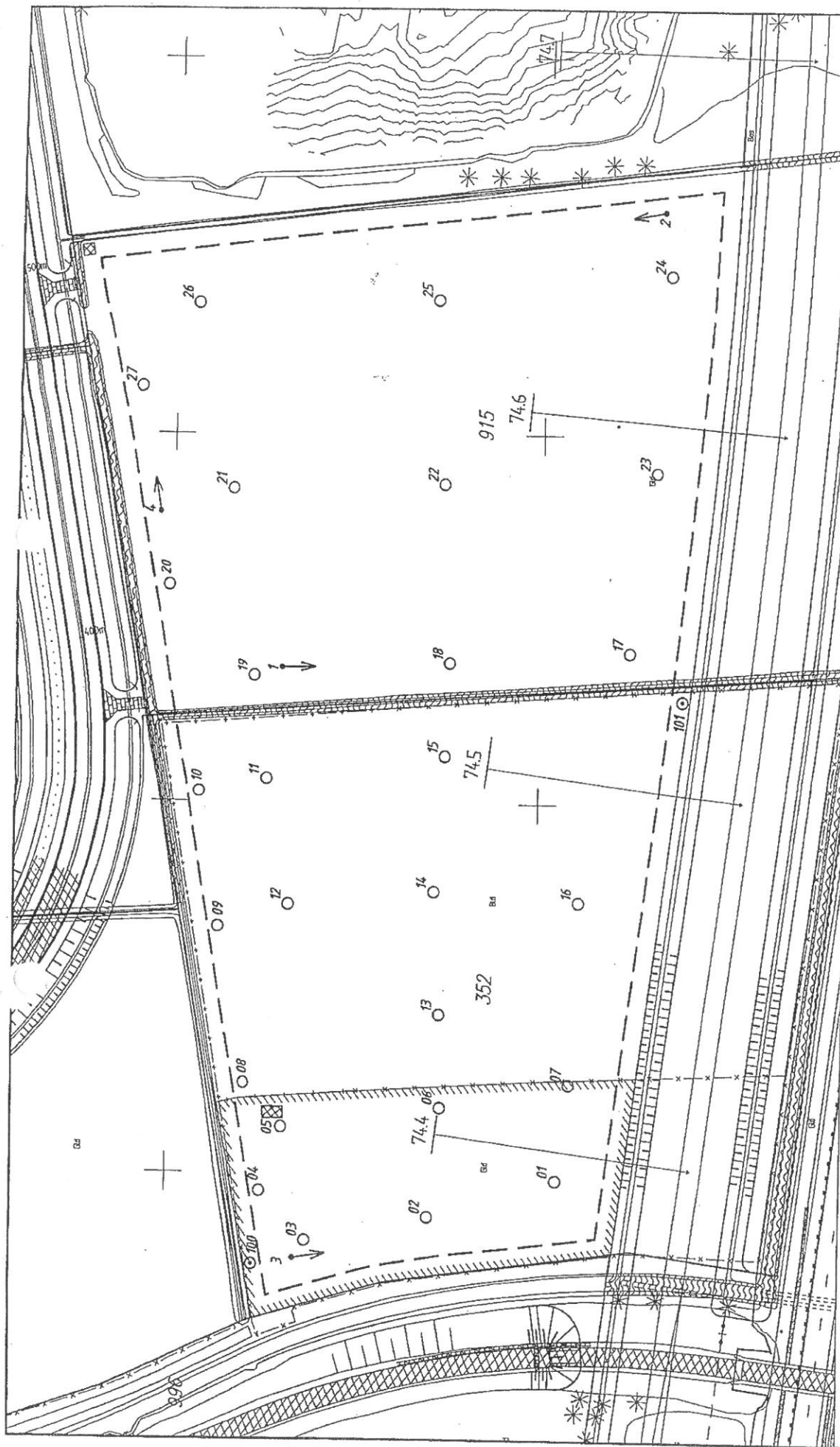
LIGGING ONDERZOEKSLOCATIE



NS Railinfrabeheer Managementgroep Betuweroute		Telefoon 030 - 239 84 00 Telefax 030 - 239 84 09					
'Betuweroute'		Uitgave A	Datum 13-05-2003	Gel. JWW	Geo. HVB	Acc. JVEL	Opmerkingen
Eindsituatie bodemonderzoek depot 6.2t Gemeente Ochten Regionale ligging onderzoekslocatie		Gezien NS-RIB:		Schaal 1:25.000		Formaat A4	
Grontmij - De Weger		Tek. nr.: 9m0503-09-34A/km 74.3		Blad 1-1			

TEKENING 2

**SITUERING VAN BORINGEN,
PEILBUIZEN EN FOTOLOCATIES
(VOOR LEGENDA ZIE BIJLAGE 2)**



Verduaring

- 01 Plaats en nummer van boring
- 02 Plaats en nummer van boring met peilbuis
- 03 Plaats en nummer van foto
- Grens depot en grens onderzoekslootje



NS Railinfra
 Managementgroep Betuweroute

'Betuweroute'

Eindsituatie Bodemonderzoek depot 6.21
 Gemeente Ochten
 Boringen, peilbuizen en foto's

Telnum 038 - 259 84 00
 Telefax 038 - 259 84 01

Uitgever	Revisie	Plaats	Opmerkingen
A	1	1000/10-000	
		Formaat A3	

Titel: *Grondplan - De Weger*

Tek. nr. 100008-00-344/100 74.3

Bladz. 2-1

6

7

Grontmij - De Weger VoF

Verkennd bodemonderzoek
te Ochten

BIJLAGE 1
FOTOBILAGE

FOTOBILJAGE

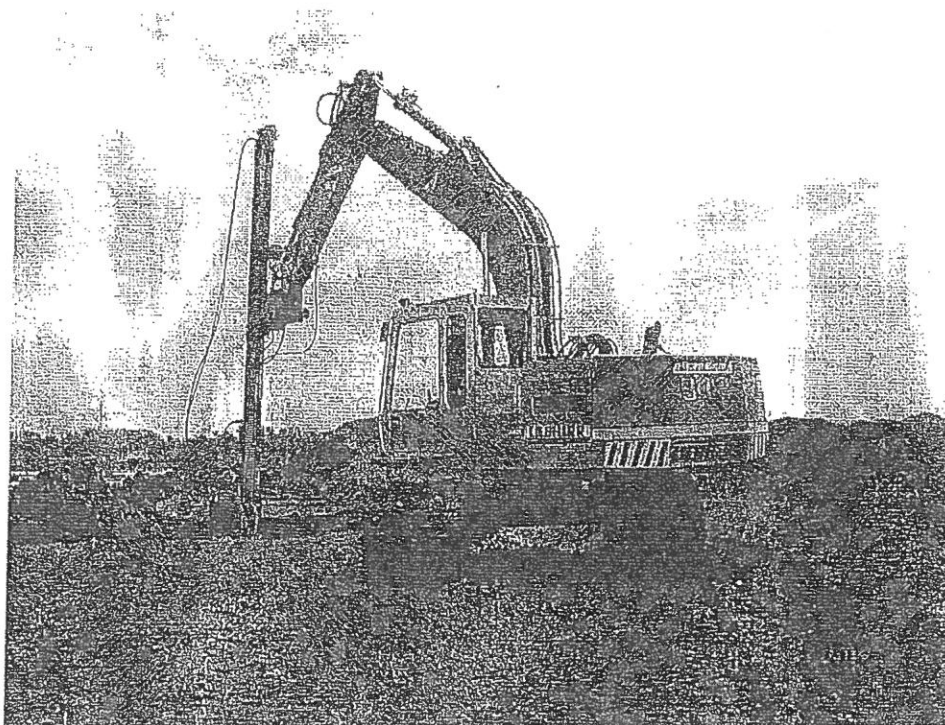


Foto 1

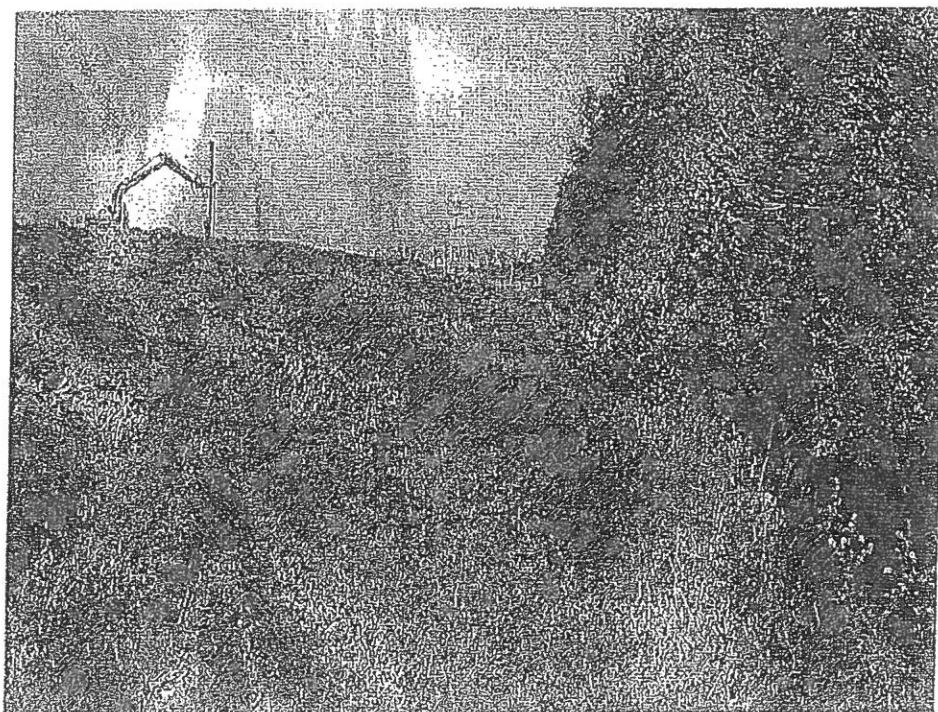


Foto 2

FOTOBILJAGE

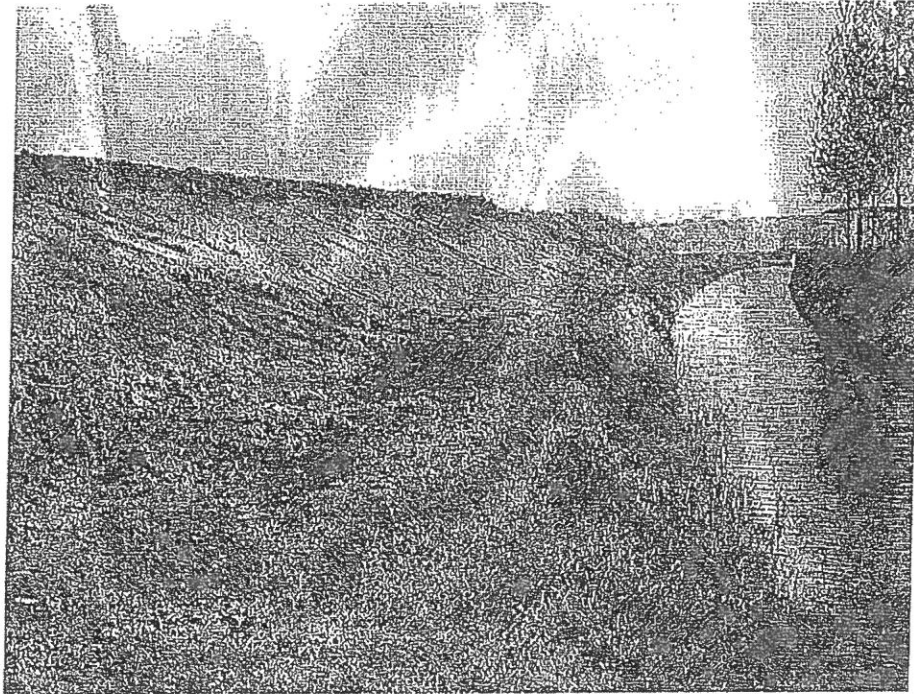


Foto 3



Foto 4

10

Grontmij - De Weger VoF

Verkennd bodemonderzoek
te Ochten

BIJLAGE 2

BOORPROFIELEN EN LEGENDA

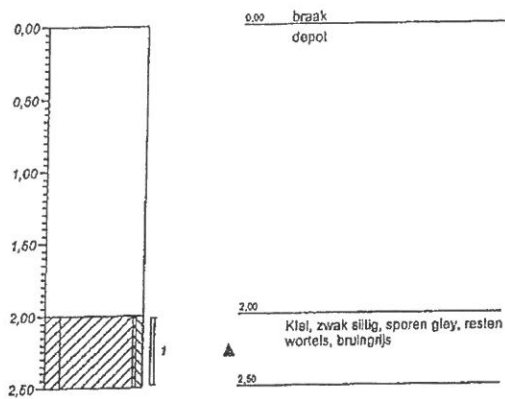
11

Opdrachtgever: Grontmij De Weger
Projectnaam: ONDERZ. DEPOT 6.2T



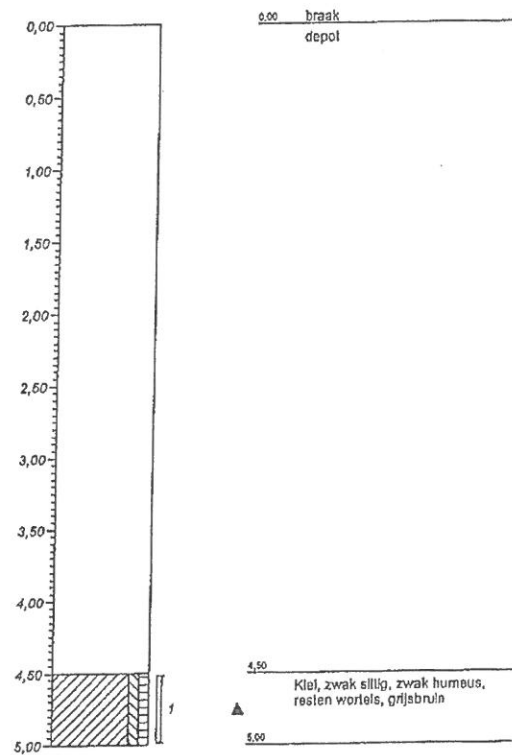
Boring: 01

X-coördinaat:
Y-coördinaat:
Datum: 28-04-2003
Grondwaterstand:



Boring: 02

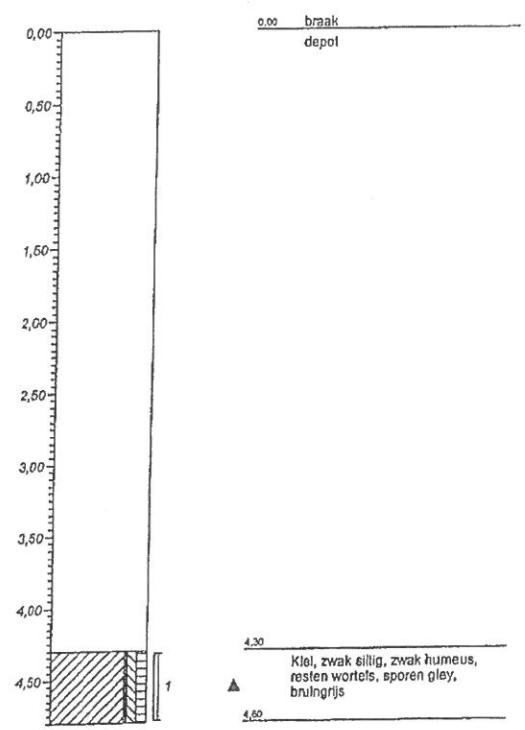
X-coördinaat:
Y-coördinaat:
Datum: 28-04-2003
Grondwaterstand:



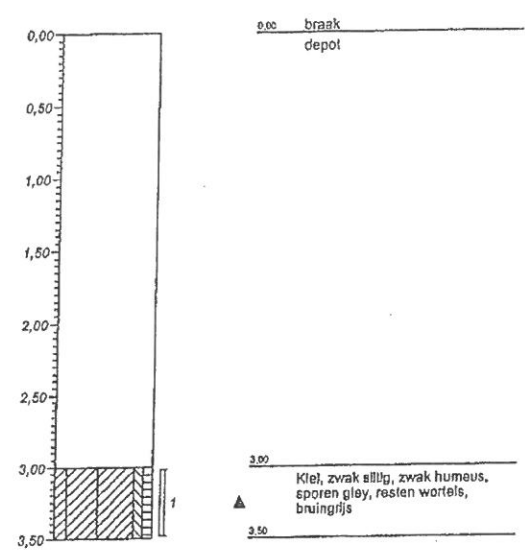


Opdrachtgever: Grontmij De Weger
Projectnaam: ONDERZ. DEPOT 6.2T

Boring: 03
X-coördinaat:
Y-coördinaat:
Datum: 28-04-2003
Grondwaterstand:



Boring: 04
X-coördinaat:
Y-coördinaat:
Datum: 28-04-2003
Grondwaterstand:

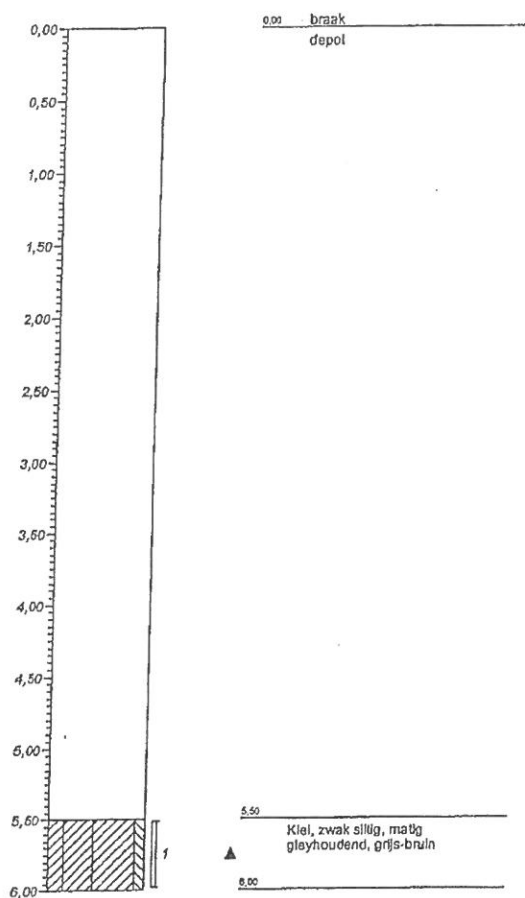




Opdrachtgever: Grontmij De Weger
Projectnaam: ONDERZ. DEPOT 6.2T

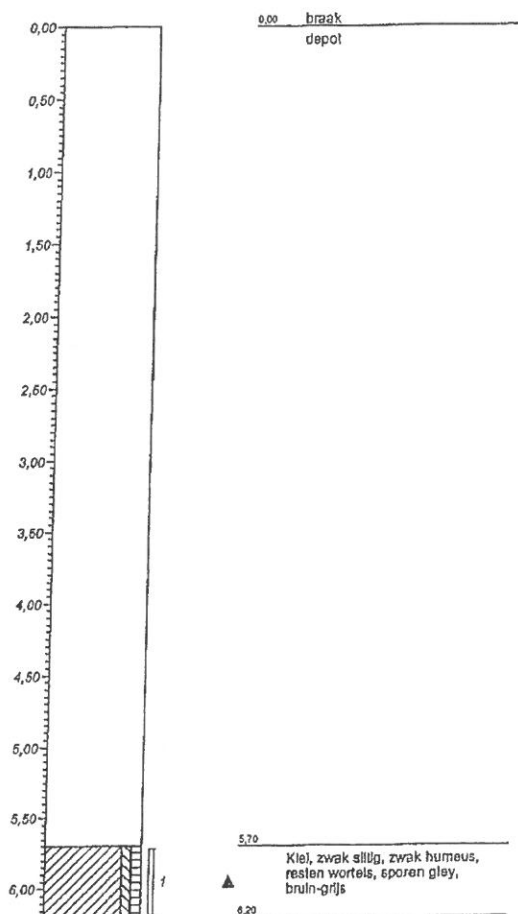
Boring: 05

X-coördinaat:
Y-coördinaat:
Datum: 28-04-2003
Grondwaterstand:



Boring: 06

X-coördinaat:
Y-coördinaat:
Datum: 28-04-2003
Grondwaterstand:



14

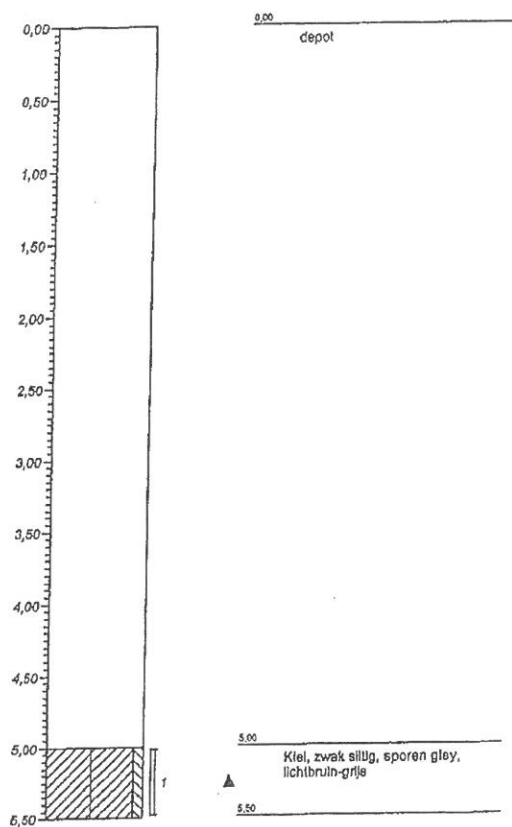


ROYAL HASKONING

Opdrachtgever: Grontmij De Weger
Projectnaam: ONDERZ. DEPOT 6.2T

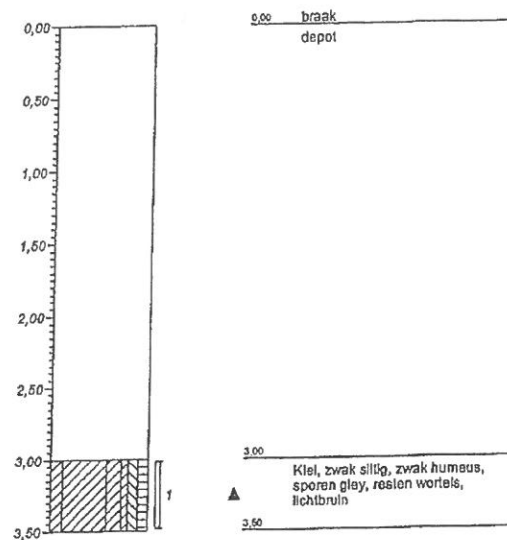
Boring: 07

X-coördinaat:
Y-coördinaat:
Datum: 26-04-2003
Grondwaterstand:



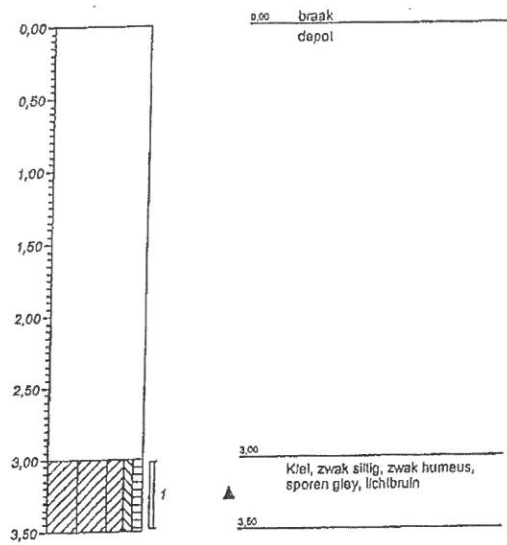
Boring: 08

X-coördinaat:
Y-coördinaat:
Datum: 26-04-2003
Grondwaterstand:



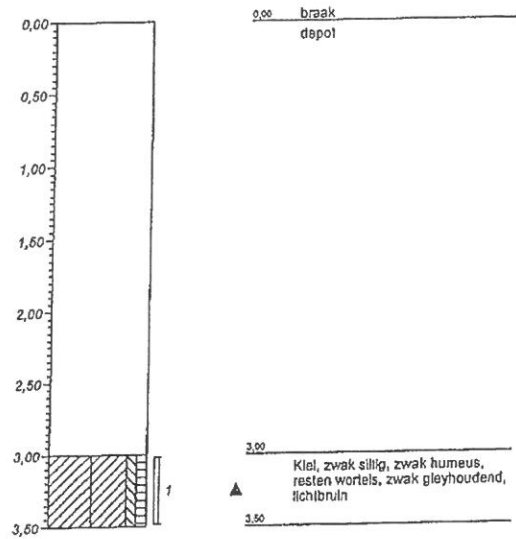
Boring: 09

X-coördinaat:
 Y-coördinaat:
 Datum: 28-04-2003
 Grondwaterstand:



Boring: 10

X-coördinaat:
 Y-coördinaat:
 Datum: 28-04-2003
 Grondwaterstand:



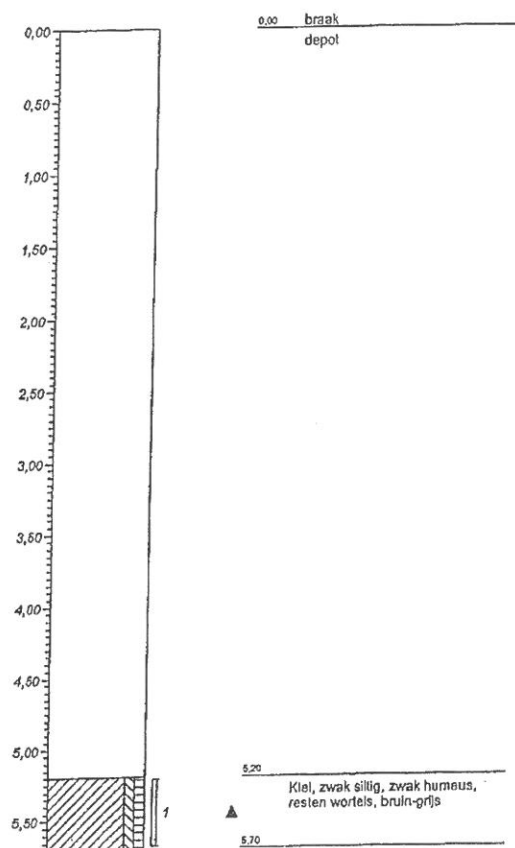
16

Opdrachtgever: Grontmij De Weger
Projectnaam: ONDERZ. DEPOT 6.2T

ROYAL HASKONING

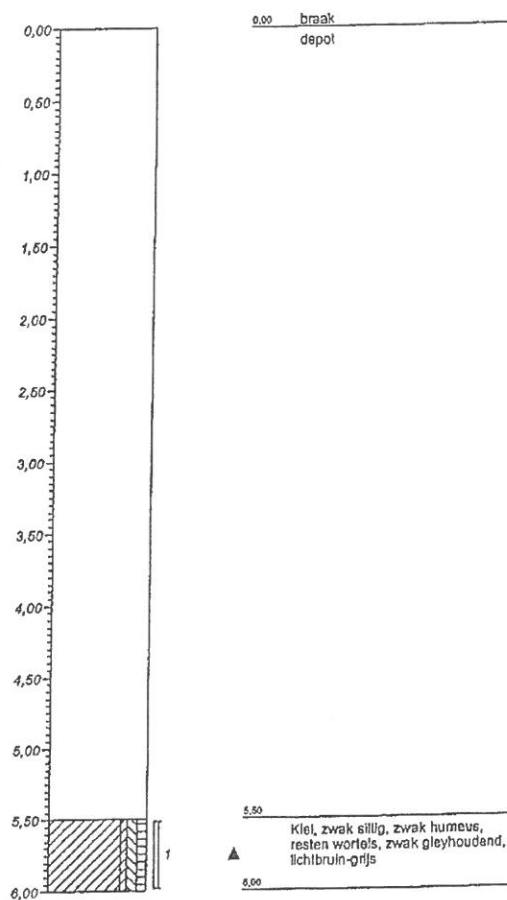
Boring: 11

X-coördinaat:
Y-coördinaat:
Datum: 28-04-2003
Grondwaterstand:



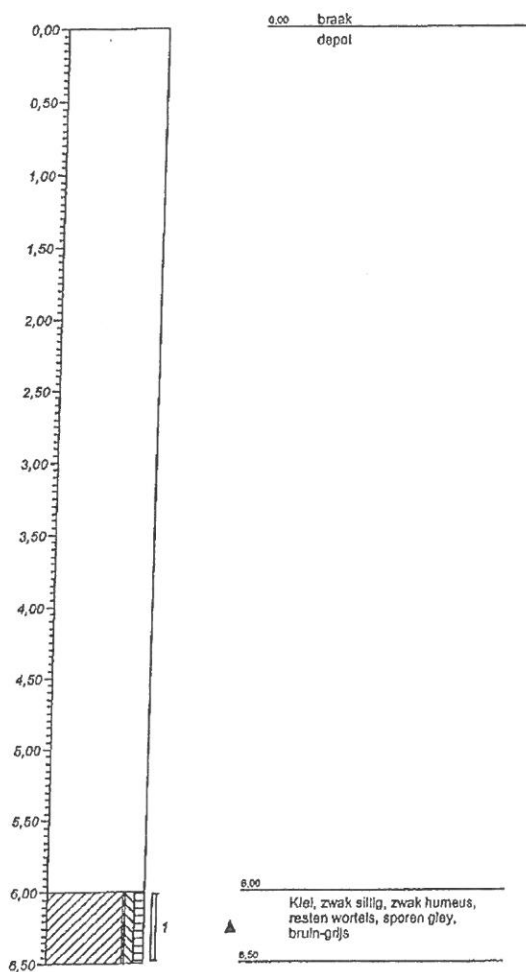
Boring: 12

X-coördinaat:
Y-coördinaat:
Datum: 28-04-2003
Grondwaterstand:



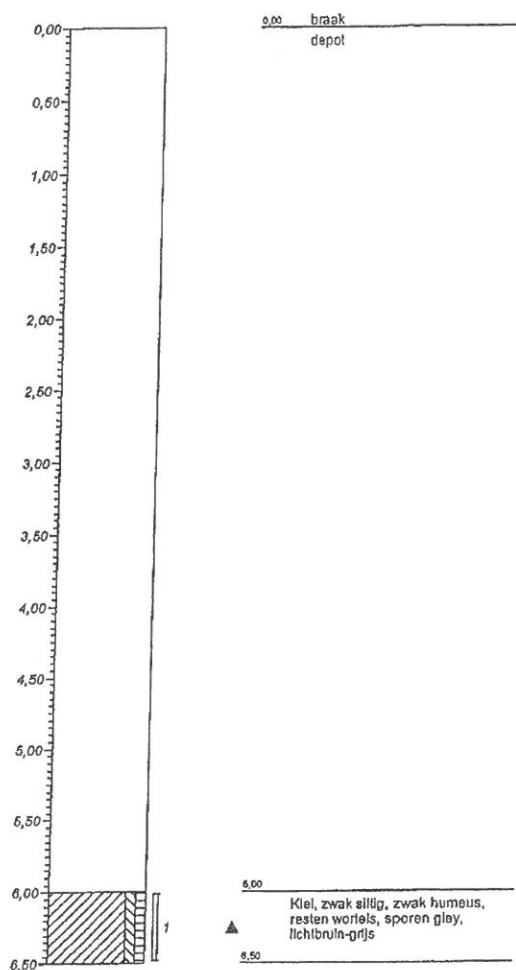
Boring: 13

X-coördinaat:
 Y-coördinaat:
 Datum: 28-04-2003
 Grondwaterstand:



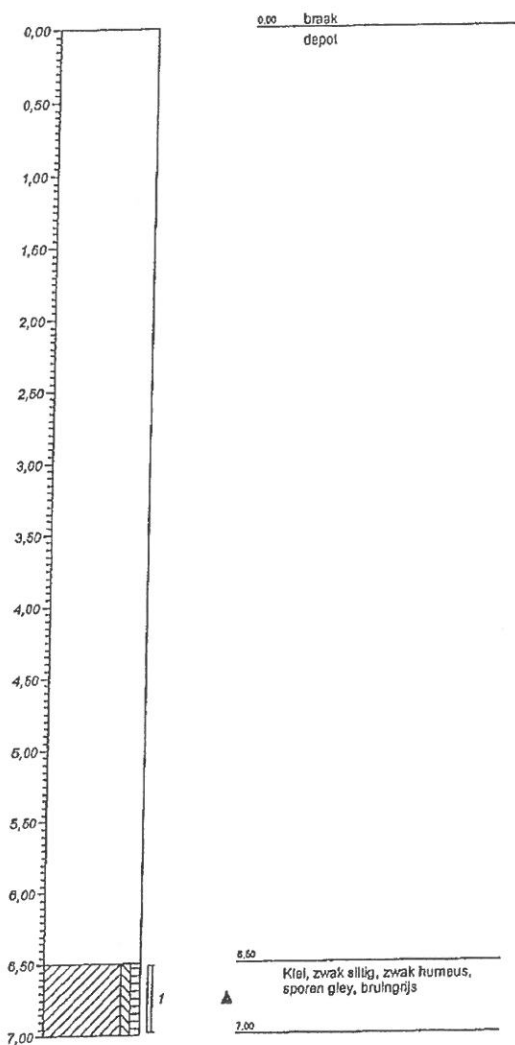
Boring: 14

X-coördinaat:
 Y-coördinaat:
 Datum: 28-04-2003
 Grondwaterstand:



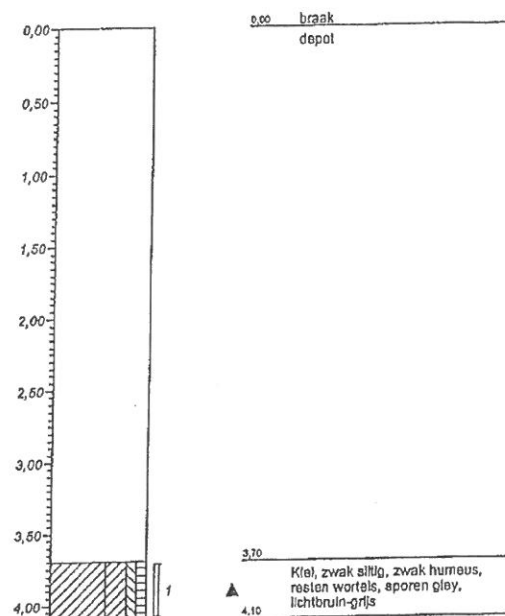
Boring: 15

X-coördinaat:
 Y-coördinaat:
 Datum: 28-04-2003
 Grondwaterstand:



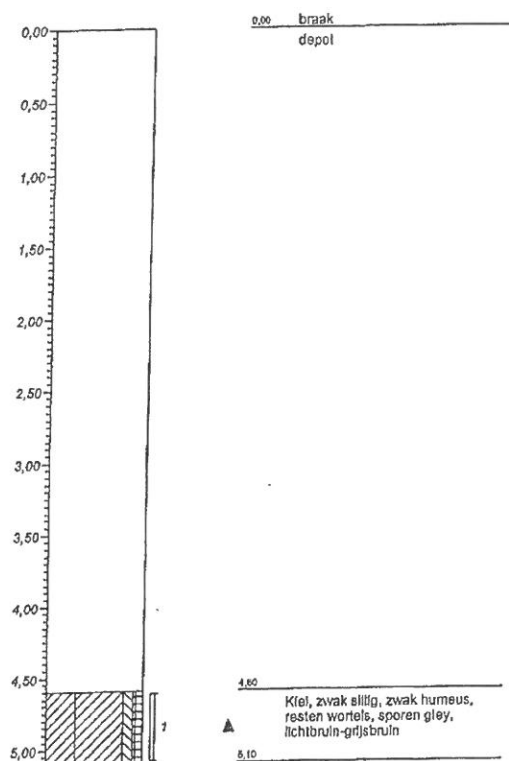
Boring: 16

X-coördinaat:
 Y-coördinaat:
 Datum: 28-04-2003
 Grondwaterstand:



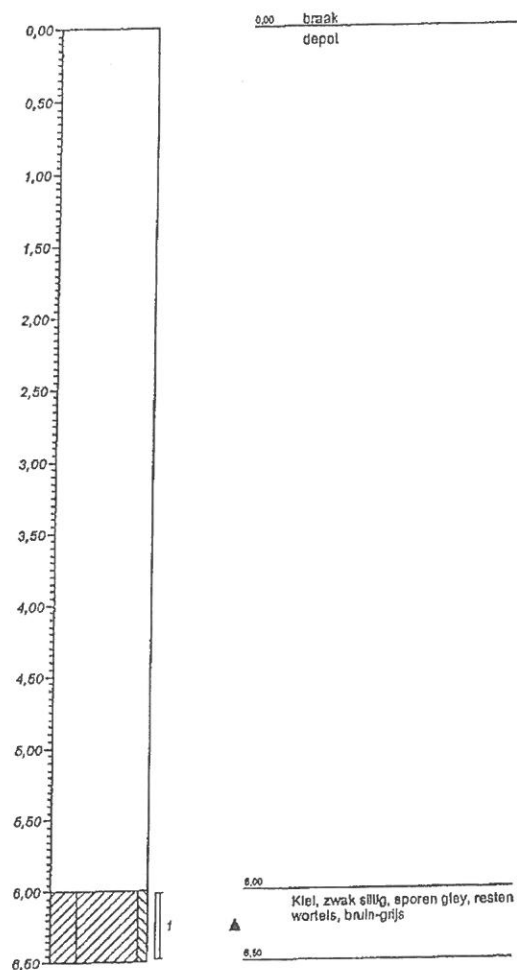
Boring: 17

X-coördinaat:
 Y-coördinaat:
 Datum: 28-04-2003
 Grondwaterstand:



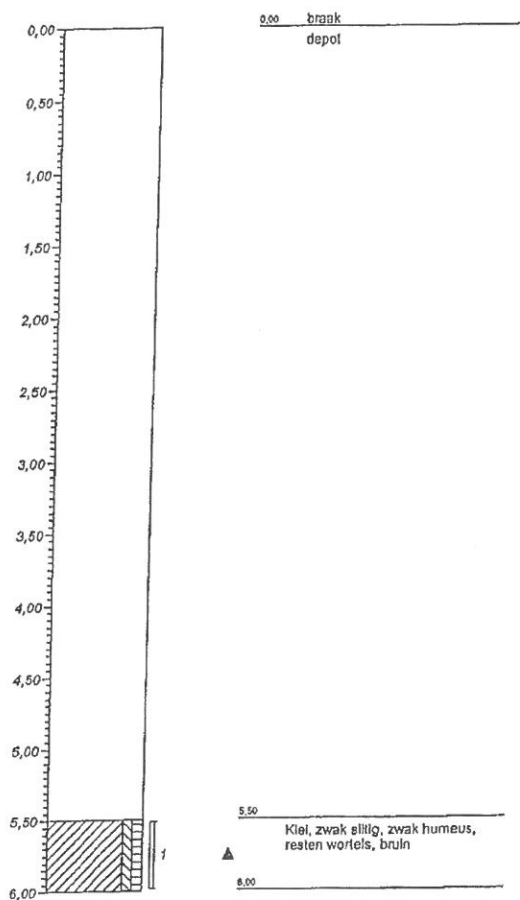
Boring: 18

X-coördinaat:
 Y-coördinaat:
 Datum: 28-04-2003
 Grondwaterstand:



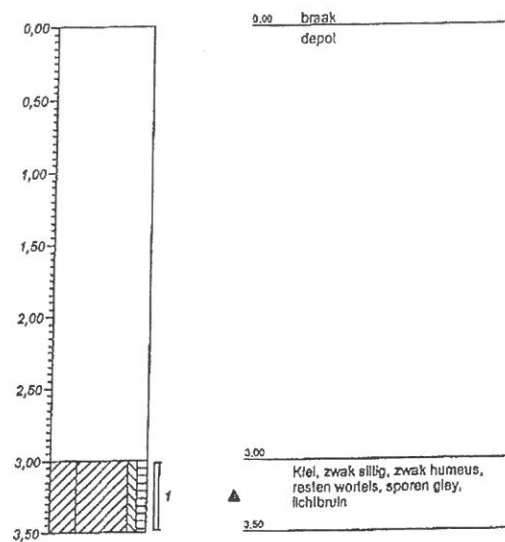
Boring: 19

X-coördinaat:
 Y-coördinaat:
 Datum: 28-04-2003
 Grondwaterstand:



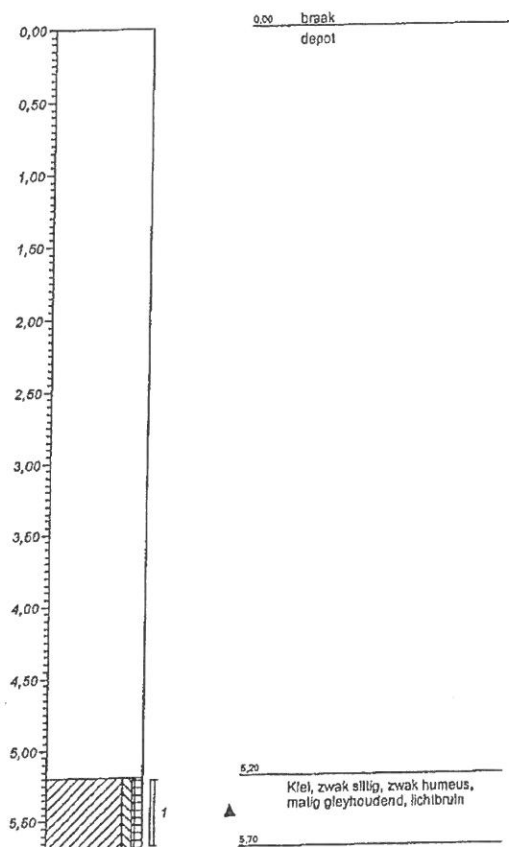
Boring: 20

X-coördinaat:
 Y-coördinaat:
 Datum: 28-04-2003
 Grondwaterstand:



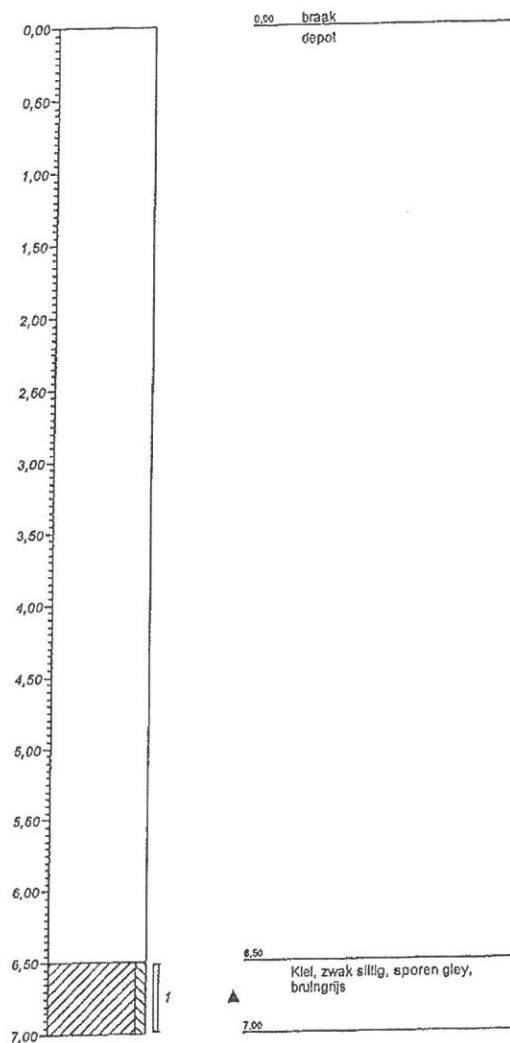
Boring: 21

X-coördinaat:
Y-coördinaat:
Datum: 28-04-2003
Grondwaterstand:



Boring: 22

X-coördinaat:
Y-coördinaat:
Datum: 28-04-2003
Grondwaterstand:

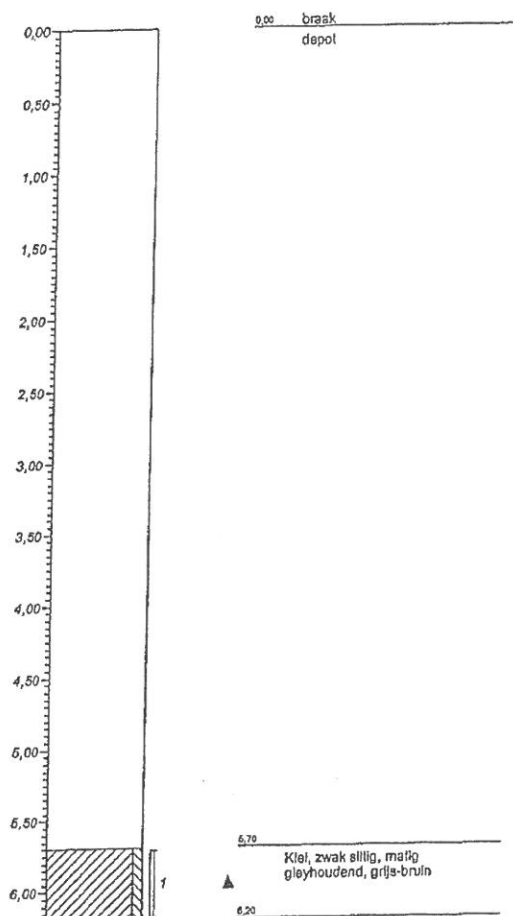




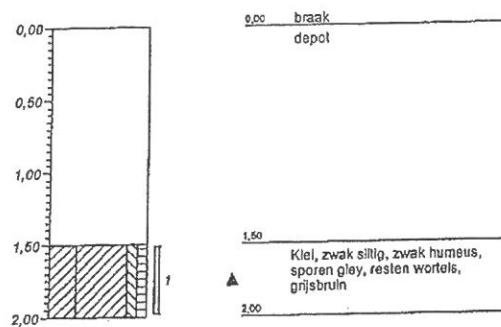
Opdrachtgever: Grontmij De Weger
Projectnaam: ONDERZ. DEPOT 6.2T

Boring: 23

X-coördinaat:
Y-coördinaat:
Datum: 28-04-2003
Grondwaterstand:

**Boring: 24**

X-coördinaat:
Y-coördinaat:
Datum: 28-04-2003
Grondwaterstand:

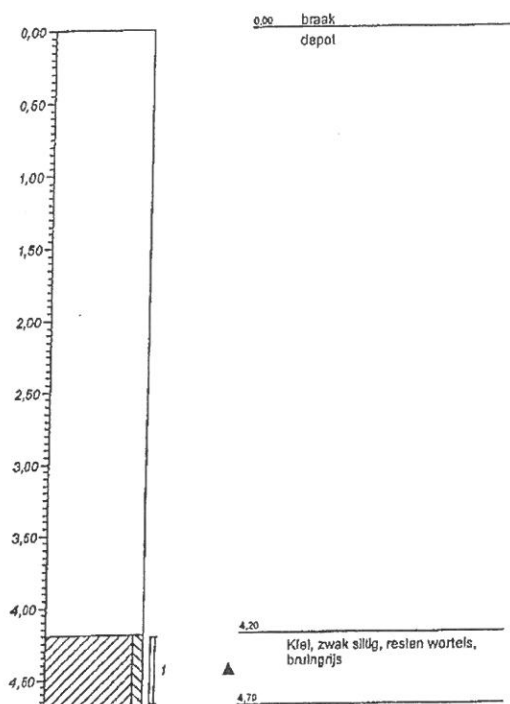




Opdrachtgever: Grontmij De Weger
 Projectnaam: ONDERZ. DEPOT 6.2T

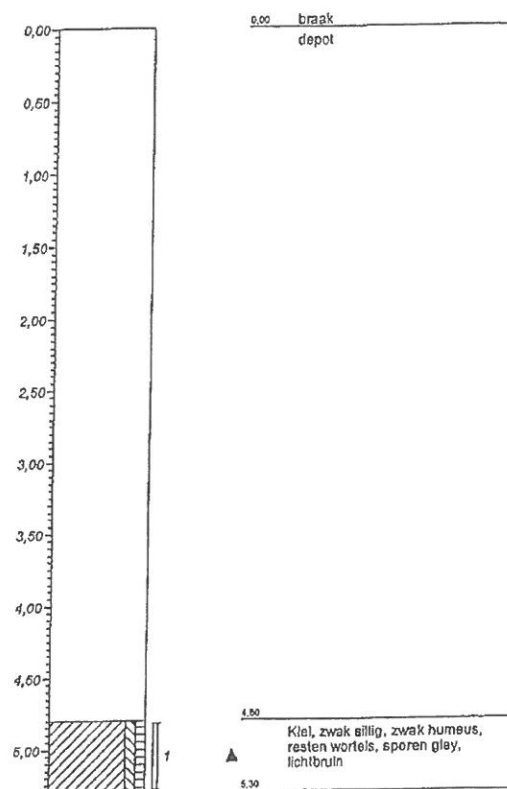
Boring: 25

X-coördinaat:
 Y-coördinaat:
 Datum: 28-04-2003
 Grondwatersland:



Boring: 26

X-coördinaat:
 Y-coördinaat:
 Datum: 28-04-2003
 Grondwatersland:



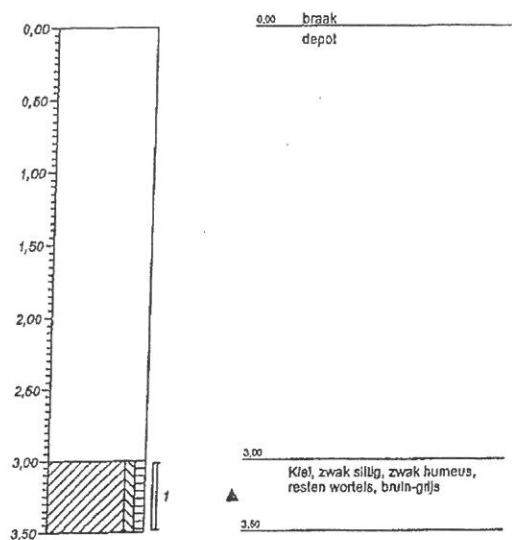
Boring: 27

X-coördinaat:

Y-coördinaat:

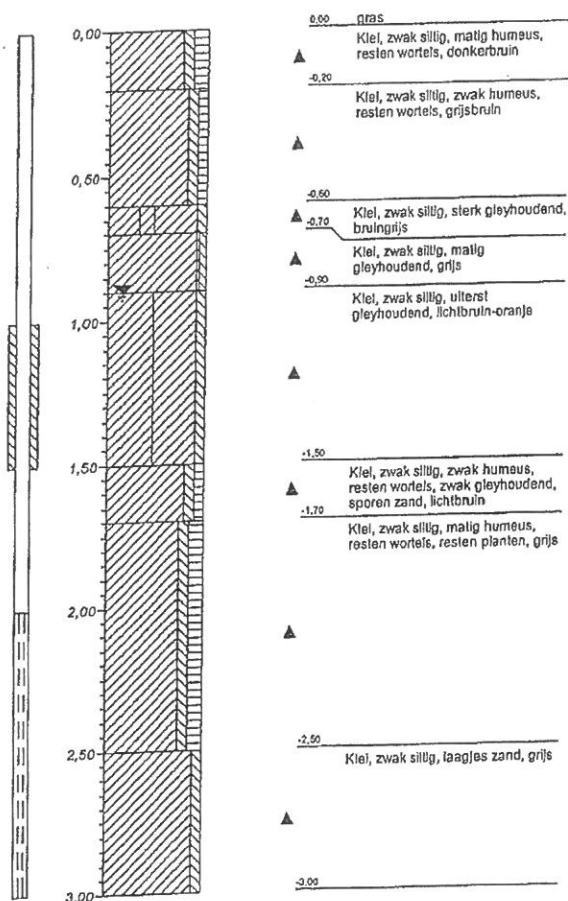
Datum: 28-04-2003

Grondwaterstand:



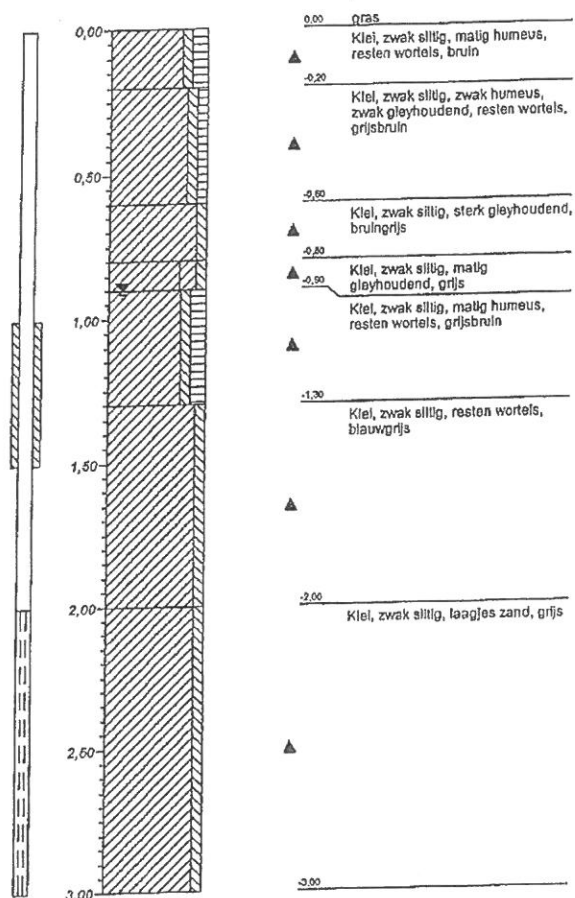
Boring: 100

X-coördinaat:
Y-coördinaat:
Datum: 23-04-2003
Grondwaterstand: 90



Boring: 101

X-coördinaat:
Y-coördinaat:
Datum: 23-04-2003
Grondwaterstand: 90



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

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

p.l.d.-waarde

	>0
	>1
	>10
	>100
	>1000
	>10000

monsters

	geroerd monster
	ongeroerd monster

overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondwaterstand
	silt

27

Grontmij - De Weger VoF

Verkennd bodemonderzoek
te Ochten

BIJLAGE 3

**ANALYSERESULTATEN GROND- EN
GRONDWATERMONSTERS**

Locatie: Depot 6.21 te Ochten Analyseresultaten grond (gehalten in mg/kgds tenzij anders vermeld)

Perceel	Monster nummer	BT	Diepte (m-mv)	Droge stof (%)	Metalen						Minerale olie	PAK	EOX
					Arseen	Cadmium	Chroom	Koper	Kwik	Lood	Nikkel	Zink	
DO C 352, westelijk deel	MM1	1	0,0 - 0,5	72,3	14	<0,20	84	31	0,14	37	54	170	<0,34
DO C 352, oostelijk deel	MM2	2	0,0 - 0,5	73,0	15	<0,20	77	27	0,11	33	53	140	<0,34
DO C 915	MM3	2	0,0 - 0,5	69,4	14	<0,20	74	30	0,10	32	51	150	<0,34

Bodem type	Percentage organische stof	Percentage lutum	Norm	Metalen								Minerale olie	PAK	EOX
				Arseen	Cadmium	Chroom	Koper	Kwik	Lood	Nikkel	Zink			
1	6,6	41	S	34	0,8	132	44	0,3	98	51	183	33	1	0,3
			H	49	6,7	317	137	6,0	353	179	562	1667	20,5	-
			I	65	13	502	230	12	609	306	941	3300	40	-
2	6,3	41	S	34	0,8	132	43	0,3	97	51	182	32	1	0,3
			H	49	6,7	317	136	6,0	352	179	560	1591	20,5	-
			I	64	13	502	229	12	607	306	938	3150	40	-

Verklaring:

S : overschrijding van de streefwaarde uit de circulaire "Interventiewaarden bodemsanering"

H : (gelijk aan of) overschrijding van de H-waarde (= (S+I)/2)

I : (gelijk aan of) overschrijding van de interventiewaarde uit de circulaire "Interventiewaarden bodemsanering"

* : detectiegrens is hoger dan de streefwaarde

* : de tussen- en interventiewaarde geldt voor de som van de concentraties cis en trans 1,2-dichlooretheen

m-mv : meter beneden maaiveld
 < : kleiner dan
 - : niet getoetst
 * : geen toetsingswaarde beschikbaar

Locatie: Depot 6.2t te Ochten Analyseresultaten grondwatermonsters (gehalten in µg/l tenzij anders vermeld)

Locatie	Datum bemonstering	Peilbuis	Filter diepte (m-mv)	Veld- Metingen		Metalen							
				PH	EC (mS/m)	Arseen	Cadmium	Chroom	Koper	Kwik	Lood	Nikkel	Zink
DO C 352	1-5-03	100	2,0-3,0	7,0	1182	2,2	<0,40	<1,0	<2,0	<0,030	<5,0	<5,0	8,3
DO C 915	1-5-03	101	2,0-3,0	6,9	1181	4,9	<0,40	<1,0	<2,0	<0,030	<5,0	<5,0	13
Toetsingswaarden													
					S	10	0,4	1	15	0,05	15	15	65
					H	35	3,2	15,5	45	0,18	45	45	433
					I	60	6	30	75	0,3	75	75	800

Locatie	Datum bemonstering	Peilbuis	Filter diepte (m-mv)	Minerale olie	Vluchtige aromatische koolwaterstoffen					
					Benzeen	Ethyl benzeen	Tolueen	Xylenen	Naftaleen	
DO C 352	1-5-03	100	2,0-3,0	<50	<0,2	<0,2	<0,2	<0,5	<0,2	<0,2
DO C 915	1-5-03	101	2,0-3,0	<50	<0,2	<0,2	<0,2	<0,5	<0,2	<0,2
Toetsingswaarden										
				S	0,2	4	7	0,2	0,01	
				H	15,1	77	504	35,1	35	
				I	30	150	1000	70	70	

Verklaring:

- S : overschrijding van de streefwaarde uit de circulaire "Interventiewaarden bodemsanering"
H : (gelijk aan of) overschrijding van de H-waarde (= (S+I)/2)
I : (gelijk aan of) overschrijding van de interventiewaarde uit de circulaire "Interventiewaarden bodemsanering"
« : detectiegrens is hoger dan de streefwaarde
* : de tussen- en interventiewaarde geldt voor de som van de concentraties cis en trans 1,2-dichlooretheen
- m-mv : meter beneden maaiveld
< : kleiner dan
- : niet getoetst
- : geen toetsingswaarde beschikbaar

Locatie: Depot 6.2t te Ochten Analyseresultaten grondwatermonsters (gehalten in µg/l tenzij anders vermeld)

Locatie	Datum bemonstering	Peilbuis	Filterdiepte (m-mv)	Vluchtige Gehalogeneerde Koolwaterstoffen									
				Trichloro- Methaan	Tetrachloor- methaan	1,2- Dichloor ethaan	1,1- Dichloor ethaan	1,1,2- Trichloor ethaan		1,1,1- Trichloor ethaan	Trichloor ethaan	Cis 1,2- Dichloor ethaan	
								<0,5	<0,5			<0,5	<0,5
DO C 352	1-5-03	100	2,0-3,0	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2
DO C 915	1-5-03	101	2,0-3,0	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2
Toetsingswaarden				6	0,01	7	7	0,01	0,01	24	0,01	0,01	
			S	203	5	204	454	65	150	262	20	10*	
			I	400	10	400	900	130	300	500	40	20*	

Locatie	Datum bemonstering	Peilbuis	Filterdiepte (m-mv)	Vluchtige Gehalogeneerde Koolwaterstoffen					
				Mono- chloor benzeen	Dichloor- benzenen (totaal)	1,2- Dichloor benzeen	1,3- Dichloor benzeen	1,4- Dichloor benzeen	
DO C 352	1-5-03	100	2,0-3,0	<0,2	<0,6	<0,5	<0,5	<0,5	
DO C 915	1-5-03	101	2,0-3,0	<0,2	<0,6	<0,5	<0,5	<0,5	
Toetsingswaarden				S 7 94 H 180 I	3 27 50	- - -	- - -	- - -	

Verklaring:

- S : overschrijding van de streefwaarde uit de circulaire "Interventiewaarden bodemsanering"
H : (gelijk aan of) overschrijding van de H-waarde (= (S+I)/2)
I : (gelijk aan of) overschrijding van de interventiewaarde uit de circulaire "Interventiewaarden bodemsanering"
" : detectiegrens is hoger dan de streefwaarde
* : de tussen- en interventiewaarde geldt voor de som van de concentraties cis en trans 1,2-dichlooretheen

- m-mv : meter beneden maaiveld
< : kleiner dan
- : niet getoetst
- : geen toetsingswaarde beschikbaar

2 Watermonsters:

Arseen:	NEN 6426
Cadmium, chroom, koper, lood, nikkel en zink:	NEN 6426
Kwik:	Ontsluiting volgens NEN 6445, analyse m.b.v. koude damp techniek
Vluchtige aromatische koolwaterstoffen (BTEXN):	NEN 6407
Vluchtige organische halogeenverbindingen (VOH):	NEN 6407
Extraheerbare organische halogeenverbindingen (EOX):	NEN 6402
Fenolindex:	NEN 6670
Minerale olie (GC):	Ontwerp NVN 6678

30

Grontmij - De Weger VoF

Verkennd bodemonderzoek
te Ochten

BIJLAGE 4

TOEGEPASTE METHODEN BIJ HET LABORATORIUMONDERZOEK

TOEGEPASTE METHODEN BIJ HET LABORATORIUMONDERZOEK

De laboratoriumanalyses zijn uitgevoerd door een laboratorium met STER-LAB-erkenning.

1 Grondmonsters:

Droge stof:	NEN 5747
Organische stof:	NEN 5754
Lutum:	Ontwerp NEN 5753
Cryogeen vermalen:	NEN 5730, vermaling wordt uitgevoerd m.b.v. hoge-toerenmixer
Arseen:	Ontsluiting volgens NEN 5770, analyse op basis van NEN 6426
Cadmium, chroom, koper, lood, nikkel en zink:	Ontsluiting volgens NEN 5770, analyse op basis van NEN 6426
Kwik:	Ontsluiting volgens NEN 5770, analyse op basis van NEN 5779 m.b.v. koude damp techniek
Polycyclische aromatisch koolwaterstoffen (PAK):	Ontwerp NEN 5731
Extraheerbare organische halogeenverbindingen (EOX):	NEN 5735
Minerale olie (GC):	NEN 5733

BIJLAGE 5
TOELICHTING TOETINGSKADER

TOELICHTING TOETSINGSKADER

Algemene toelichting toetsingskader

In de circulaire "Streef- en interventiewaarden bodemsanering" (Stcrt. nr. 39, d.d. 24 februari 2000) van het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM) is een toetsingskader opgenomen voor de beoordeling van de milieukwaliteit van een bodem. Dit toetsingskader is vastgesteld voor grond/ sediment en grondwater en geldt voor land- en waterbodems.

In genoemde circulaire worden drie toetsingswaarden onderscheiden:

De streefwaarde

Geeft het milieukwaliteitsniveau aan van een "schone" bodem, die alle mogelijke functies kan vervullen.

Bij het vaststellen van de streefwaarden is voor een aantal stoffen uitgegaan van achtergrondgehalten die van nature aanwezig zijn of die zijn veroorzaakt door diffuse verontreinigingen via de atmosfeer. Hierbij zijn voor onder andere metalen de bovengrenzen genomen van achtergrondgehalten die in natuurgebieden zijn gevonden. Voor andere stoffen zijn de streefwaarden berekend, uitgaande van een verwaarloosbaar risico voor mens en milieu. Voor veel stoffen is de streefwaarde voor grond/sediment afhankelijk van de bodemeigenschappen, met name het lutum- en organische stof gehalte. Zowel de kans op het aantreffen als de beschikbaarheid van stoffen is afhankelijk van beide parameters.

In de tekst wordt de streefwaarde kortweg S-waarde genoemd.

De interventiewaarde bodemsanering

Geeft het milieukwaliteitsniveau aan waarboven dreigende vermindering optreedt van de functionele eigenschappen van de bodem. Indien de interventiewaarde voor grond in een volume bodem van 25 m³ of de interventiewaarde voor grondwater in een volume bodem van 100 m³ wordt overschreden, is sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging en is er een noodzaak om te saneren. De urgentie van saneringsmaatregelen dient te worden vastgesteld aan de hand van de beoordeling van de actuele risico's van de verontreiniging.

De interventiewaarden zijn gebaseerd op een uitgebreide RIVM-studie naar zowel humaan toxicologische als ecotoxicologische risico's van bodemverontreinigende stoffen.

Het RIVM heeft humaan toxicologische I-waarden opgesteld die het gehalte in de grond aangeven waarboven, bij een standaard gedragspatroon, sprake is van overschrijding van het Maximaal Toelaatbaar Risico-niveau (MTR) en ecotoxicologische I-waarden (momenteel HC50-waarden genoemd) die het gehalte in de grond aangeven waarboven 50% van de soorten in het ecosysteem worden bedreigd.

Voor de interventiewaarden is in principe de laagste van de twee gekozen. Aangezien mogelijke effecten afhankelijk zijn van de mate van beschikbaarheid van een stof zijn ook de interventiewaarden in grond/sediment afhankelijk gesteld van het lutum- en organische stofgehalte. De interventiewaarden voor grondwater, die hiervan zijn afgeleid, zijn onafhankelijk van het bodemtype.

In de tekst wordt de interventiewaarde kortweg I-waarde genoemd.

Het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde

Geeft het gemiddelde aan van het kwaliteitstraject tussen streef- en interventiewaarde waarin sprake is van verhoogde, maar in het algemeen niet onaanvaardbare, risico's voor mens en milieu. Het betreft een rekenkundig gemiddelde van gehalten, dat niet rechtstreeks aan een specifiek risico-niveau kan worden gekoppeld. Indien deze waarde wordt overschreden, is in principe een nader onderzoek noodzakelijk.

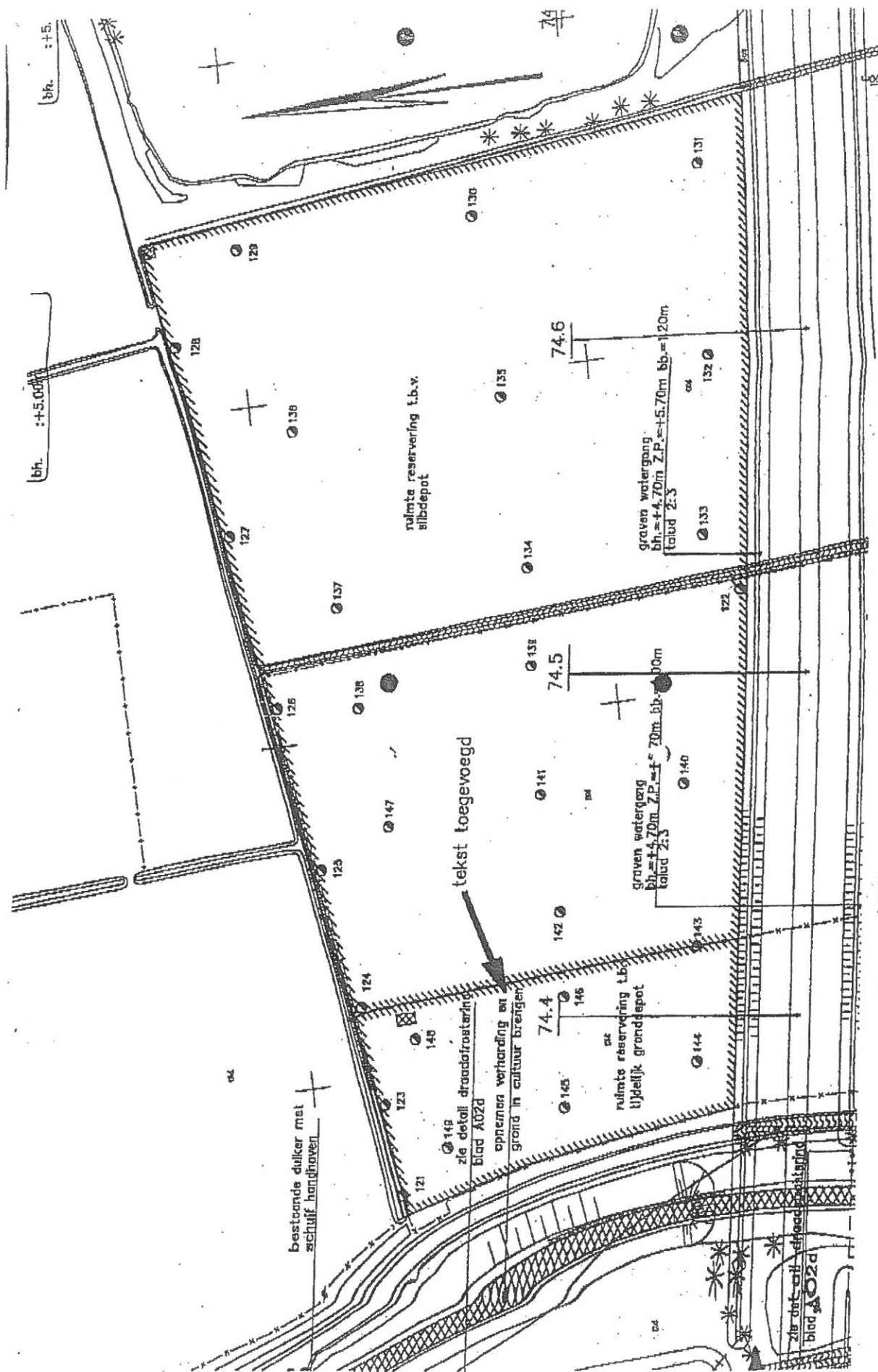
In de tekst wordt deze waarde kortweg de H-waarde (halverwegewaarde) genoemd.

Differentiatie streef- en interventiewaarden naar grondsoort

De streef- en interventiewaarden voor grond (land- en waterbodem) zijn voor metalen en organische verbindingen afhankelijk van het bodemtype. Voor metalen zijn de streef- en interventiewaarden afhankelijk van het lutum en/of organische stofgehalte. Voor organische verbindingen zijn de toetsingswaarden alleen afhankelijk van het organische stofgehalte. Met behulp van bodemtypecorrectieformules kunnen de waarden voor een bepaald bodemtype worden berekend vanuit de waarden voor een standaardbodem met 10% organische stof en 25% lutum. Voor de toetsingswaarden voor een standaardbodem en de bodemtypecorrectieformules wordt verwezen naar de circulaire "Streef- en interventiewaarden bodemsanering".

BIJLAGE 6

KOPIE TEKENING
OPDRACHTVERLENING CONFORM
H0-VERSIE



Legenda

- Handhaving
- Handhaving met palbuis
- Tijdelijk depot



Schaal 1 : 1000

Situatieschets met boorpunten

Tijdelijk depot 6.2t

Toekomstige demping aan de AIS ter hoogte van de afslag Ochten

Opdr. : 82010049

Bijl. : 14

27

70

**INDICATIEF BODEMONDERZOEK
TE DODEWAARD
(Betuwecode: DO507)**

**HERBEOORDELING RESULTATEN
AAN S-, H- EN I-WAARDEN**

HERBEOORDELING RESULTATEN AAN S-, H- EN I-WAARDEN

Inleiding

Van onderhavig onderzoek (Betuwecode DO507) zijn de analyseresultaten opnieuw getoetst. Dit in verband met de medio 1994 van kracht geworden nieuwe toetsingswaarden voor bodemverontreiniging (Circulaire "Interventiewaarden bodemsanering", d.d. 9 mei 1994). Hiermee zijn de A-, B- en C-waarden uit het toetsingskader van de Leidraad bodembescherming komen te vervallen. Voor het huidige toetsingskader en een toelichting hierop wordt verwezen naar bijlage 1.

De locatie omvat het kadastrale perceel Dodewaard C 352 (rechthebbende P.J.H. Nagel).

Voor de analyseresultaten en de overschrijdingen t.o.v. de S-, H- en I-waarden wordt verwezen naar de tabellen in bijlage 2. Onderstaand vindt een beschrijving plaats van de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem, gevolgd door de conclusies en eventuele aanbevelingen. Voor de overige gegevens aangaande het onderzoek op de betreffende locatie wordt verwezen naar het rapport "Interim-rapport indicatief bodemonderzoek aan de Peyenkampseweg te Dodewaard" met kenmerk 44017/U/PBB/RAP/DO/3755/PAS van 17 november 1994.

Milieuhygiënische kwaliteit van de bodem

Ter plaatse van het perceel Dodewaard C 352 is in de grond een overschrijding van de H-waarde aangetoond voor zink. Verder zijn overschrijdingen van de S-waarde vastgesteld voor cadmium, chroom, koper, lood, nikkel en minerale olie. In het grondwater van dit perceel zijn overschrijdingen van de S-waarde aangetoond voor chroom, zink, ethylbenzeen en xylenen.

Conclusies en aanbevelingen

Op basis van de resultaten van het onderzoek wordt geconcludeerd dat de kwaliteit van de bodem vanuit milieuhygiënisch oogpunt mogelijk een belemmering vormt voor het voorgenomen gebruik van de locatie.

De grond op de locatie blijkt plaatselijk verontreinigd tot boven de H-waarde met zink.

De omvang van de verontreinigingen is op basis van de huidige gegevens niet bekend.

Geadviseerd wordt in een nader onderzoek de omvang van de aangetoon-

72

Grontmij - De Weger VoF

Indicatief bodemonderzoek
te Dodewaard
(Betuwegede DO507)

de verontreinigingen vast te stellen.

73

Grontmij - De Weger VoF

Indicatief bodemonderzoek
te Dodewaard
(Betuwegede DO507)

BIJLAGE 1

TOELICHTING TOETSINGSKADER

TOELICHTING TOETSINGSKADER

Algemene toelichting toetsingskader

In de circulaire "Interventiewaarden bodemsanering" (d.d. 9 mei 1994) van het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM) is een toetsingskader opgenomen voor de beoordeling van de milieukwaliteit van een bodem. Dit toetsingskader is vastgesteld voor grond/sediment en grondwater en geldt voor land- en waterbodems.

In genoemde circulaire worden drie toetsingswaarden onderscheiden:

De streefwaarde

Geeft het milieukwaliteitsniveau aan van een "schone" bodem, die alle mogelijke functies kan vervullen.

Bij het vaststellen van de streefwaarden is voor een aantal stoffen uitgegaan van achtergrondgehalten die van nature aanwezig zijn of die zijn veroorzaakt door diffuse verontreinigingen via de atmosfeer. Hierbij zijn voor onder andere metalen de bovengrenzen genomen van achtergrondgehalten die in natuurgebieden zijn gevonden. Voor andere stoffen zijn de streefwaarden berekend, uitgaande van een verwaarloosbaar risico voor mens en milieu. Voor veel stoffen is de streefwaarde voor grond/sediment afhankelijk van de bodemeigenschappen, met name het lutum- en organische stof gehalte. Zowel de kans op het aantreffen als de beschikbaarheid van stoffen is afhankelijk van beide parameters.

In de tekst wordt de streefwaarde kortweg S-waarde genoemd.

De interventiewaarde bodemsanering

Geeft het milieukwaliteitsniveau aan waarboven dreigende vermindering optreedt van de functionele eigenschappen van de bodem. Indien de interventiewaarde voor grond in een volume bodem van 25 m³ of de interventiewaarde voor grondwater in een volume bodem van 100 m³ wordt overschreden, is sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging en is er een noodzaak om te saneren. De urgentie van saneringsmaatregelen dient te worden vastgesteld aan de hand van de beoordeling van de actuele risico's van de verontreiniging.

De interventiewaarden zijn gebaseerd op een uitgebreide RIVM-studie naar zowel humaan toxicologische als ecotoxicologische risico's van bodemverontreinigende stoffen. Het RIVM heeft humaan toxicologische C-waarde opgesteld die het gehalte in de grond aangeven waarboven, bij een standaard gedragspatroon, sprake is van overschrijding van het Maximaal Toelaatbaar Risico-niveau (MTR) en ecotoxicologische C-waarden (momenteel HC50-waarden genoemd) die het gehalte in de grond aangeven waarboven 50% van de soorten in het ecosysteem

75

worden bedreigd. Voor de interventiewaarden is in principe de laagste van de twee gekozen. Aangezien mogelijke effecten afhankelijk zijn van de mate van beschikbaarheid van een stof zijn ook de interventiewaarden in grond/sediment afhankelijk gesteld van het lutum- en organische stofgehalte. De interventiewaarden voor grondwater, die hiervan zijn afgeleid, zijn onafhankelijk van het bodemtype.

In de tekst wordt de interventiewaarde kortweg I-waarde genoemd.

Het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde

Geeft het gemiddelde aan van het kwaliteitstraject tussen streef- en interventiewaarde waarin sprake is van verhoogde, maar in het algemeen niet onaanvaardbare, risico's voor mens en milieu. Het betreft een rekenkundig gemiddelde van gehalten, dat niet rechtstreeks aan een specifiek risico-niveau kan worden gekoppeld. Indien deze waarde wordt overschreden, is in principe een nader onderzoek noodzakelijk.

In de tekst wordt deze waarde kortweg de H-waarde (halverwegewaarde) genoemd.

Differentiatie streef- en interventiewaarden naar grondsoort

De streef- en interventiewaarden voor grond (land- en waterbodem) zijn voor metalen en organische verbindingen afhankelijk van het bodemtype. Voor metalen zijn de streef- en interventiewaarden afhankelijk van het lutum en/of organische stofgehalte. Voor organische verbindingen zijn de toetsingswaarden alleen afhankelijk van het organische stofgehalte. Met behulp van bodemtypecorrectieformules kunnen de waarden voor een bepaald bodemtype worden berekend vanuit de waarden voor een standaardbodem met 10% organische stof en 25% lutum. Voor de toetsingswaarden voor een standaardbodem en de bodemtypecorrectieformules wordt verwezen naar de circulaire "Interventiewaarden bodemsanering".

Waterbodems

Naast het VROM-toetsingskader zoals hierboven beschreven, wordt bij waterbodems ook een klasse-indeling gehanteerd. Deze klasse-indeling gebeurt aan de hand van de omrekening van de gemeten gehalten naar de genormaliseerde gehalten van een standaardwaterbodem. In dit kader zijn gegevens met betrekking tot lutum- en organische stofgehalte van belang. De normering in relatie tot waterbodemonderzoek staat beschreven in de Evaluatienota Water (1994). Naast de streef- en interventiewaarden van het VROM-toetsingskader worden ook grens- en toetsingswaarden onderscheiden. De toepassingsmogelijkheden van vrijkomend materiaal zijn afhankelijk van de verontreinigingsgraad. De klasse-indeling in relatie tot het VROM-toetsingskader is in het onderstaande schema weergegeven. In het schema staan tevens de toepassingsmogelijkheden.

Klasse-indeling	VROM-toetsingskader	Toepassingsmogelijkheden
klasse 4 (ernstig verontreinigd)	----->	Verwerken onder gecontroleerde omstandigheden (IBC-criteria) die strenger zijn naarmate de kwaliteit van de baggerspecie de toetsingswaarde meer overschrijdt
	----- interventiewaarde -----	
klasse 3 (matig verontreinigd)	----->	als klasse 4
	----- toetsingswaarde -----	
klasse 2 (licht verontreinigd)	----->	Toepassen en verspreiden onder bepaalde voorwaarden mogelijk (kwaliteit (water)bodem verslechtert niet, maximaal 20 m uit de kant)
	----- grenswaarde -----	
klasse 1 (zeer licht verontreinigd)	----->	Toepassen en verspreiden mogelijk mits kwaliteit (water)bodem niet verslechtert
	----- streefwaarde -----	
klasse 0 (niet verontreinigd)	----->	Geen beperkingen ten aanzien van toepassen en verspreiden in het milieu

77

Grontmij - De Weger Vof

Indicatief bodemonderzoek
te Dodewaard
(Batuwecode DO507)

BIJLAGE 2
**ANALYSERESULTATEN GROND-
EN GRONDWATERMONSTERS**

Locatie: DO507 Analyseresultaten grondmonsters (gehalten in mg/kgds tenzij anders vermeld)

Perceel	Boring	BT	Diepte (m -mv)	Droge stof (%)	Metalen								Cyande- vrij + com- plex	Semi-kw. bep. extracteerbare org. verbindingen*				
					Arsen	Cadmium	Chroom	Koper	Kwik	Lood	Nikkel	Zink		Minerale olie	PAK	OCB	PCB	Ov.
DO C 352	MM1	I	0,00-0,30	66,9	20	0,8	80	30	<0,2	40	50	140	10-100	<5	<5	N	N	
DO C 352	MM2	I	0,00-0,25	71,9	15	<0,5	50	25	<0,2	30	40	100	10-100	<5	<5	N	N	
DO C 352	MM3	I	0,00-0,25	73,0	15	2	270	130	<0,2	160	190	590	10-100	<5	<5	N	N	
DO C 352	MM4	I	0,00-0,25	71,3	15	0,7	65	30	<0,2	40	45	130	10-100	<5	<5	N	N	

Verklaring:

S : overschrijding van de streefwaarde uit de circulaire "Interventiewaarden bodemsanering"
H : (gelijk aan of) overschrijding van de H-waarde (= (S + I)/2)
I : (gelijk aan of) overschrijding van de interventiewaarde uit de circulaire "Interventiewaarden bodemsanering"
< : detectiegrens is gelijk aan of hoger dan de streefwaarde

PAK : polycyclische aromatische koolwaterstoffen
OCB : organochloorbestrijdingsmiddelen
PCB : polychloorbifenylen
Ov. : overige componenten

* : Getoetst aan bovengrens range

BT : bodemtype
m -mv : meter beneden maaiveld
MM : grondmengmonster
< : kleiner dan
- : niet getoetst
J : aangetoond
N : niet aangetoond

Locatie: D0507 Analyseresultaten grondmonsters (gehalten in mg/kgds tenzij anders vermeld)

Perceel	Boring	BT	Diepte (m -mv)	Droge stof (%)	Metalen							Minerale olie	PAK	
					Arsen	Cadmium	Chroom	Koper	Kwik	Lood	Nikkel			Zink
DO C 352	13	I	1,00-1,20	59,4	10	0,7	65	25	<0,2	45	45	130	150 ¹⁾	0,35
DO C 352	18	I	0,00-0,50	78,4	-	<0,5	55	25	-	35	40	90	-	-
DO C 352	20	I	0,00-0,50	76,7	-	2	60	30	-	25	45	80	-	-
DO C 352	22	I	0,00-0,50	77,8	-	2	60	35	-	30	50	85	-	-
DO C 352	28	I	0,00-0,50	76,6	-	1,8	60	35	-	30	55	85	-	-
DO C 352	30	I	0,00-0,50	76,3	-	1,7	55	30	-	30	45	150	-	-

Verklaring:

S : overschrijding van de streefwaarde uit de circulaire "Interventiewaarden bodemsanering"

H : (gelijk aan of) overschrijding van de H-waarde (= (S+I)/2)

I : (gelijk aan of) overschrijding van de interventiewaarde uit de circulaire "Interventiewaarden bodemsanering"

< : detectiegrens is hoger dan de streefwaarde

BT : bodemtype

m -mv : meter beneden maaiveld

MM : grondmengmonster

< : kleiner dan

- : niet getoetst

PAK : polycyclische aromatische koolwaterstoffen (10 van VROM)

EOX : extraheerbare organische halogeenverbindingen

¹⁾ : respons aan minerale olie wordt gedeeltelijk veroorzaakt door humus

Locatie: D0507 Toetsingswaarden grond (gehalten in mg/kgds tenzij anders vermeld)

Bodamtype	Percentage organische stof	Percentage lutum	Norm	Metalen								Cyelide-complex 1)	Minerale olie	PAK	OCB	PCB	Ov.
				Arsen	Cadmium	Chroom	Koper	Kwik	Lood	Nikkel	Zink						
I	14	51	S	4,1	1,1	152	54	0,39	115	91	224	5	70	1,4	-	0,0280	-
			H	59	8,6	365	170	6,8	416	214	688	28	3535	29	-	0,71	-
			I	76	16	578	285	13	717	386	1152	50	7000	56	-	1,4	-

Verklaring:

S : streefwaarde uit de circulaire "Interventiewaarden bodemsanering"
H : H-waarde (=S+I)/2
I : interventiewaarde uit de circulaire "Interventiewaarden bodemsanering"
- : geen toetsingswaarde beschikbaar

PAK : polycyclische aromatische koolwaterstoffen (10 van VROM)
OCB : organochloorbestrijdingsmiddelen
PCB : polychloorbifenylen
Ov. : overige componenten

1) gebaseerd op pH $\geq$ 5

28

Locatie: DO507 Analyseresultaten grondwatermonsters (gehalten in µg/l tenzij anders vermeld)

Perceel	Pellbuis	Filterdiepte (m -mv)	Vald- metingen		Metalen							Semi-kw. bep. extracteerbare org. verbindingen *				
			pH	Ec (mS/m)	Arseen	Cadmium	Chroom	Koper	Kwik	Lood	Nikkel	Zink	Minerale olie	PAK	OCB	Ov.
DO C 352	8	2,00-3,00	6,7	77	3	<1	<1	<10	<0,1	<10	15	45	<50	<20	N	N
DO C 352	18	2,00-3,00	6,9	84	4	<1	3	<10	<0,1	<10	<10	80	<50	<20	N	N
DO C 352	24	2,00-3,00	6,8	81	7	<1	<1	<10	<0,1	<10	<10	35	<50	<20	N	N
Toetsingswaarden				S	10	0,4	1	15	0,05	15	15	65	50	-	-	0,01
				H	35	3,2	18	45	0,18	45	45	430	330	-	-	0,01
				I	60	6	30	75	0,3	75	75	800	600	-	-	0,01

Perceel	Pellbuis	Filterdiepte (m -mv)	Semi-kw. bep. vluchtige gechl. koolwaterstoffen *				Semi-kw. bep. vluchtige aromatische koolwaterstoffen *				
			Trichloor- methaan	Tetrachloor- methaan	Trichloor- ethaan	Tetrachloor- ethaan	1,1,1-Trichloor- ethaan	Benzeen	Ethylbenzeen	Tolueen	Xylenen
DO C 352	8	2,00-3,00	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<1,0	<0,2	0,2-2,0 S	<0,2	0,5-2,0 S
DO C 352	18	2,00-3,00	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<1,0	<0,2	<0,2	<0,2	<0,5
DO C 352	24	2,00-3,00	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<1,0	<0,2	0,2-2,0 S	<0,2	0,5-2,0 S
Toetsingswaarden			S	0,01	0,01	0,01	-	0,2	0,2	0,2	0,2
		H	200	5	250	20	-	15	75	500	35
		I	400	10	500	40	-	30	150	1000	70

Verklaring:

- S : overschrijding van de streefwaarde uit de circulaire "Interventiewaarden bodemsanering"
H : (gelijk aan of) overschrijding van de H-waarde (= (S + I)/2)
I : (gelijk aan of) overschrijding van de interventiewaarde uit de circulaire "Interventiewaarden bodemsanering"
< : detectiegrens is hoger dan de streefwaarde
- : geen toetsingswaarde beschikbaar

PAK : polycyclische aromatische koolwaterstoffen (10 van VROM)
OCB : organochloorbestrijdingsmiddelen
PCB : polychloorbifenylen
Ov. : overige componenten

- * : getoetst aan bovengrens range

m -mv : meter beneden maaiveld
- : niet getoetst
< : kleiner dan
() : rond de waarde
J : aangetoond
N : niet aangetoond

21

INDICATIEF BODEMONDERZOEK
AAN DE PARALLELWEG
TE DODEWAARD
(Betuwecode: D0508)

	INHOUD	Pagina
1	INLEIDING	1
1.1	Algemeen	1
1.2	Aanleiding en doelstelling	1
1.3	Opbouw van het rapport	1
2	INFORMATIE ONDERZOEKSLOCATIE	2
2.1	Actuele terreinsituatie	2
2.2	Regionale bodemopbouw en geohydrologie	2
3	ONDERZOEKSPROGRAMMA	3
3.1	Algemeen	3
3.2	Veldonderzoek	3
3.3	Laboratoriumonderzoek	4
4	RESULTATEN	5
4.1	Resultaten veldonderzoek	5
4.2	Resultaten laboratoriumonderzoek	6
5	EVALUATIE	7
5.1	Algemeen	7
5.2	Milieuhygiënische kwaliteit van de bodem	7
5.3	Conclusies	7

TEKENINGEN:

- 1 Ligging onderzoekslocatie
- 2 Situering van boringen, peilbuizen en fotolocaties (zie voor legenda bijlage 2)

BIJLAGEN:

- 1 Fotobijlage
- 2 Boorprofielen en legenda
- 3 Analyseresultaten grond- en grondwatermonsters
- 4 Toegepaste methoden bij het laboratoriumonderzoek
- 5 Toelichting toetsingskader en toelichting berekening referentiewaarden

1 INLEIDING

1.1 Algemeen

Nederlandse Spoorwegen heeft aan Grontmij - De Weger VoF opdracht verleend tot het verrichten van een indicatief bodemonderzoek op locatie DO508 te Dodewaard.

De onderzoekslocatie omvat een deel van het kadastrale perceel Dodewaard C 133 (eigenaren Polderdistrict Betuwe en Recreatieschap Nederrijn, Lek en Waal; gebruiker K. Peters).

De ligging van de locatie staat weergegeven op tekening 1.

1.2 Aanleiding en doelstelling

Aanleiding voor het onderzoek vormt de voorgenomen aanleg van de Betuweroute. In verband hiermee wordt het van belang geacht inzicht te verkrijgen in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem (grond en grondwater) op de locatie.

Doel van het onderzoek is aan de hand van een steekproef na te gaan of de bodem op de locatie is verontreinigd. Indien dit het geval is, dient het onderzoek tevens een globaal inzicht te verschaffen in de aard, de concentraties en de plaats van voorkomen van de verontreinigende stoffen.

Op grond van de resultaten van het historisch onderzoek dat eerder in het kader van de Betuweroute is verricht, mag worden verondersteld dat op de locatie geen bodembedreigende activiteiten hebben plaatsgevonden. Hieruit is de conclusie getrokken dat er sprake is van een "niet-verdachte situatie".

1.3 Opbouw van het rapport

In het voorliggende rapport komen de volgende aspecten aan de orde:

- informatie over de onderzoekslocatie (hoofdstuk 2);
- het onderzoeksprogramma (hoofdstuk 3);
- de onderzoeksresultaten (hoofdstuk 4);
- een evaluatie van de onderzoeksresultaten inclusief conclusies (hoofdstuk 5).

2 INFORMATIE ONDERZOEKSLOCATIE

2.1 Actuele terreinsituatie

De onderzoekslocatie heeft een oppervlakte van circa 2,6 ha en is gelegen in agrarisch gebied. De locatie ligt niet binnen het grondwaterbeschermingsgebied van een nabij gelegen drinkwaterwinning.

Voorafgaande aan de uitvoering van het veldonderzoek heeft een inspectie van het terrein plaatsgevonden. Tijdens de terreininspectie zijn geen kenmerken waargenomen, die kunnen duiden op de aanwezigheid van verontreinigende stoffen in de bodem.

Het terrein is onverhard en bestaat uit grasland.
Een overzicht van de onderzoekslocatie is weergegeven op tekening 2 (zie voor legenda bijlage 2). Enkele foto's van de locatie zijn opgenomen in bijlage 1.

2.2 Regionale bodemopbouw en geohydrologie

De regionale bodemopbouw is weergegeven in tabel 1. De gegevens uit deze tabel zijn ontleend aan de Grondwaterkaart van Nederland (TNO/DGV; 1977, kaartblad 39-Oost). De maaiveldhoogte ter plaatse van de locatie komt globaal overeen met NAP + 6,1 m.

Tabel 1: Regionale bodemopbouw

Globale diepte (m -mv)	Geohydrologische schematisatie	Lithostratigrafie	Samenstelling
0 - 2	holocene deklaag	Betuweformatie - komafzettingen en geulafzettingen	zavel en klei
2 - 20	eerste watervoerend pakket	Formatie van Kreftenheye	grof, grindhoudend zand

De grondwaterstromingsrichting in het eerste watervoerend pakket varieert van noordwestelijke tot zuidwestelijke richting.

3 ONDERZOEKSPROGRAMMA

3.1 Algemeen

De strategie bij de uitvoering van de veldwerkzaamheden en het laboratoriumonderzoek is gebaseerd op de verwachting dat op de onderzoekslocatie sprake is van een "niet-verdachte situatie".

Het binnen de locatie vallende deel van een sloot zal in het kader van een nog te verrichten waterbodemonderzoek worden onderzocht.

De veldwerkzaamheden en laboratoriumanalyses zijn uitgevoerd conform de Interne veldwerk- en laboratoriumpraktijkrichtlijnen, die zijn gebaseerd op de meest recente NEN-normen en praktijkrichtlijnen.

3.2 Veldonderzoek

Het veldwerkprogramma, dat op 29 april en 2 mei 1994 is verricht, bestond uit de volgende werkzaamheden:

- het verrichten van twintig boringen tot een diepte van 0,5 m beneden maaiveld (m -mv), zeven boringen tot een diepte van circa 2,0 m -mv en drie diepere boringen tot een diepte van circa 3,0 m -mv;
- het plaatsen van een peilbuis (filterlengte 1,0 m) in de diepste boorgaten;
- het zintuiglijk beoordelen van het bij de boringen vrijkomende bodemmateriaal op bodemkundige eigenschappen en eventuele verontreinigingskenmerken;
- het nemen van monsters van het bij de boringen vrijkomende bodemmateriaal (monstertraject bedraagt maximaal circa 0,5 m);
- het (globaal) inmeten van de boringen aan de hand van vaste punten op de locatie;
- het maken van foto's van de onderzoekslocatie.

De plaats van de boringen is bepaald aan de hand van de resultaten van de terreininspectie (zie hoofdstuk 2) en de actuele terreinsituatie tijdens de uitvoering van de veldwerkzaamheden.

Op 16 mei 1994 zijn de volgende werkzaamheden verricht:

- het opnemen van de grondwaterstand in de geplaatste peilbuizen;
- het nemen van grondwatermonsters uit de geplaatste peilbuizen;
- het meten van de zuurgraad en het elektrisch geleidingsvermogen.

Tekening 2 geeft een overzicht van de situering van de boringen en peilbuizen en de plaatsen waar foto's zijn genomen.



3.3 Laboratoriumonderzoek

De grondmeng- en grondwatermonsters zijn onderzocht in een laboratorium met Sterlab-erkenning.

Na cryogene vermaling zijn de vier grondmengmonsters onderzocht op de volgende parameters:

- droge stofgehalte;
- organisch stofgehalte;
- lutumgehalte;
- gehalte aan cyanide (totaal-complex);
- gehalte aan arseen;
- gehalten aan de zware metalen cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink;
- semi-kwantitatieve bepaling van extraheerbare organische verbindingen. Door middel van deze screentest na extractie kan inzicht worden verkregen in de aanwezigheid van verbindingen zoals:
 - * minerale olie;
 - * polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK);
 - * organochloorbestrijdingsmiddelen (OCB);
 - * polychloorbifenylen (PCB).

De twee grondwatermonsters zijn onderzocht op de volgende parameters:

- gehalte aan arseen;
- gehalten aan cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink;
- semi-kwantitatieve bepaling van vluchtige aromaten (benzeen, toluen, ethylbenzeen en xylenen);
- semi-kwantitatieve bepaling van vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen (chloroform, tetrachloormethaan, trichlooretheen, tetrachlooretheen en 1,1,1-trichloorethaan);
- semi-kwantitatieve bepaling van extraheerbare organische verbindingen (zie beschrijving grondmonsters).

De toegepaste methoden met betrekking tot het laboratoriumonderzoek zijn beschreven in bijlage 4.



4 RESULTATEN

4.1 Resultaten veldonderzoek

Bodemopbouw en grondwaterstand

De resultaten van de bodemkundige beoordeling zijn in de vorm van boorprofielen weergegeven in bijlage 2. Uit deze profielen blijkt dat de bodem als volgt kan worden beschreven.

Vanaf maaiveld tot de circa 1,0 m -mv bestaat de bodem uit matig zware klei. Vanaf 1,0 m -mv tot de maximale boordiepte van 3,0 m -mv bestaat de bodem uit matig zware tot zeer zware klei. Plaatselijk is rond 1,5 m -mv een laag zware zavel aanwezig. Op deze plaatsen is hieronder tot de maximale boordiepte van 3,0 m -mv matig kleiarm zand aangetroffen.

Het grondwater bevond zich op 16 mei 1994 op circa 0,4 m -mv.

De in het grondwater gemeten waarden voor de zuurgraad en het geleidingsvermogen kunnen als normaal worden beschouwd.

Zintuiglijke waarnemingen

Tijdens de boorwerkzaamheden zijn geen kenmerken waargenomen, die kunnen duiden op de eventuele aanwezigheid van verontreinigende stoffen in de bodem.

In het laboratorium zijn vier grondmengmonsters samengesteld van de bovengrond (MM1 t/m MM4).

De samenstelling van de mengmonsters is weergegeven in tabel 2.

Tabel 2: Overzicht samenstelling mengmonsters

Monsternummer	Monstertrajecten (in m -mv)	Boringnummers
MM1	0,0-0,30	1, 3, 13, 15
MM2	0,0-0,30	5, 7, 9, 11
MM3	0,0-0,35	17, 19, 27, 29
MM4	0,0-0,20	21, 23, 25

20

4.2 Resultaten laboratoriumonderzoek

De analyseresultaten van de grond- en de grondwatermonsters staan vermeld in bijlage 3. In deze tabellen worden tevens de toetsingswaarden uit de Leidraad bodembescherming weergegeven. Voor een toelichting op het toetsingskader wordt verwezen naar bijlage 5.

Uit bijlage 3 blijkt dat in de grondmengmonsters minerale olie in een gehalte rond de A-waarde is aangetroffen. De respons voor minerale olie wordt gedeeltelijk veroorzaakt door humus.

In het grondwatermonster uit peilbuis 15 zijn koper en nikkel in gehalten boven de betreffende A-waarde aangetroffen. In het grondwatermonster uit peilbuis 20 zijn chroom, ethylbenzeen en xylenen in gehalten boven de betreffende A-waarde aangetroffen.



5 EVALUATIE

5.1 Algemeen

In dit hoofdstuk zal aan de hand van de onderzoeksresultaten de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem (paragraaf 5.2) worden beschreven. Ten slotte zullen in paragraaf 5.3 de conclusies van het onderzoek worden geformuleerd.

5.2 Milieuhygiënische kwaliteit van de bodem

Bij de terreinverkenning en bij de uitvoering van de boringen zijn geen kenmerken waargenomen die duiden op de aanwezigheid van verontreinigende stoffen in de bodem.

Ter plaatse van de onderzoekslocatie is in de bovengrond (0,0-0,5 m -mv) alleen voor minerale olie plaatselijk een gehalte boven de A-waarde aangetroffen.

In het grondwater zijn voor chroom, koper, nikkel, ethylbenzeen en de xylenen plaatselijk gehalten boven de betreffende A-waarde aangetoond.

5.3 Conclusies

Op basis van de resultaten van het onderzoek wordt geconcludeerd dat de kwaliteit van de bodem vanuit milieuhygiënisch oogpunt geen belemmering vormt voor het voorgenomen gebruik van de locatie.

Over het niet onderzochte deel van de locatie (sloot) kan op basis van het onderhavige onderzoek geen uitspraak worden gedaan.

92

Grontmij - De Weger VoF

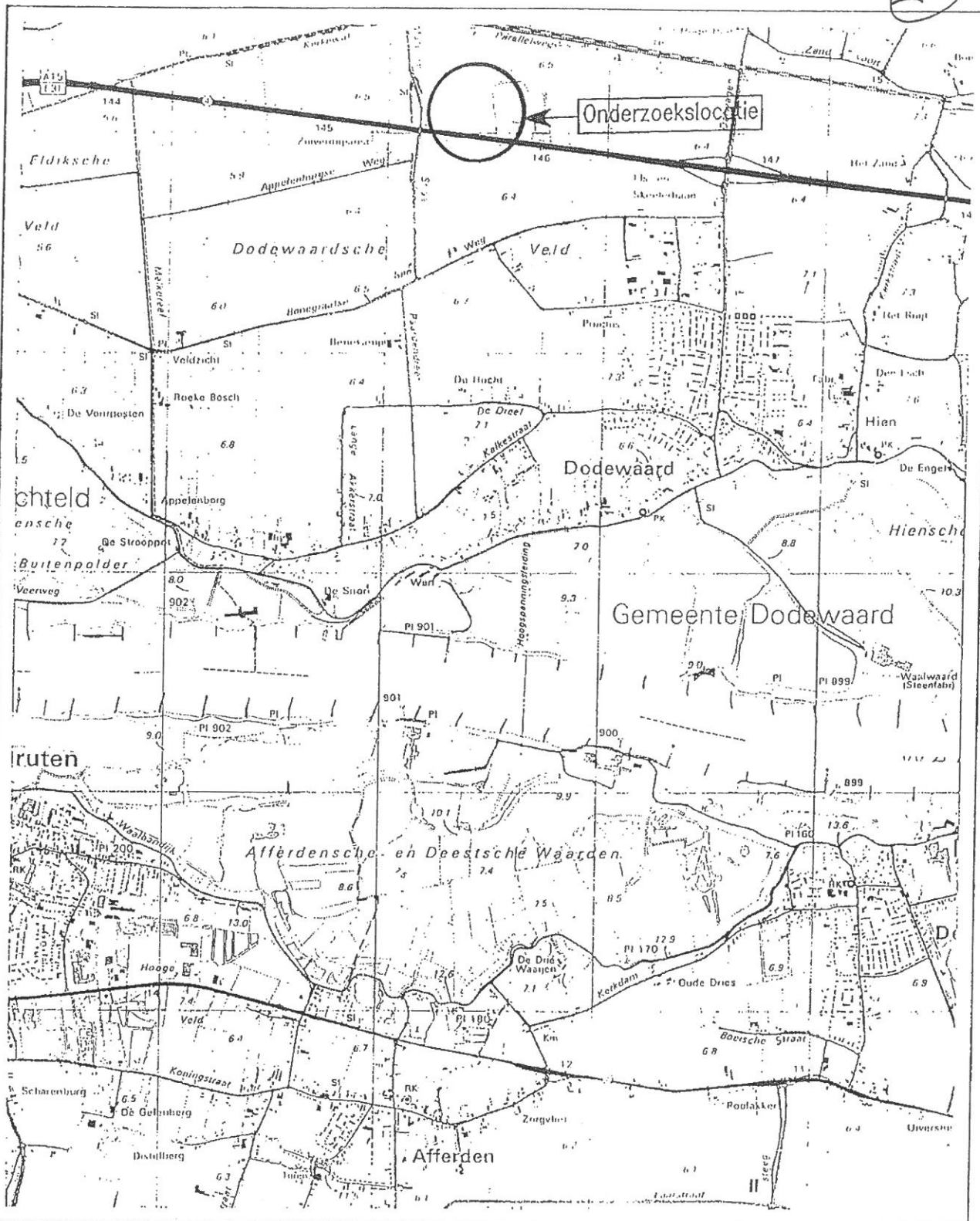
Indicatief bodemonderzoek
te Dodewaard
(Betuwecode DO508)

TEKENING 1
LIGGING ONDERZOEKSLOCATIE

8 augustus 1994

44017/U/PBB/RAP/DO/3431/DOK

93



 Grontmij - De Weger MILIEUKUNDIG BODEMONDERZOEK

'Betuweroute'
Gemeente Dodewaard
Ligging onderzoekslocatie
D0508

uitgave:	datum:	geleend:	schaal:
	24-05-94		1:25.000
lek. nr.:	formaat:		archief: 94 4017
	A4		tekening: 1
		gezien GDW:	blad:

94

Grontmij - De Weger VoF

Indicatief bodemonderzoek
te Dodewaard
(Betuwecode DO508)

TEKENING 2
SITUERING VAN BORINGEN,
PEILBUIZEN EN FOTOLOCATIES

8 augustus 1994

44017/U/PBB/RAP/DO/3431/DOK

26

Grontmij - De Weger VoF

Indicatief bodemonderzoek
te Dodewaard
(Betuwecode DO508)

BIJLAGE 1
FOTOBIJLAGE

8 augustus 1994

44017/U/PBB/RAP/DO/3431/DOK

FOTOBILJAGE (Betuwecode DO508/blad 1)

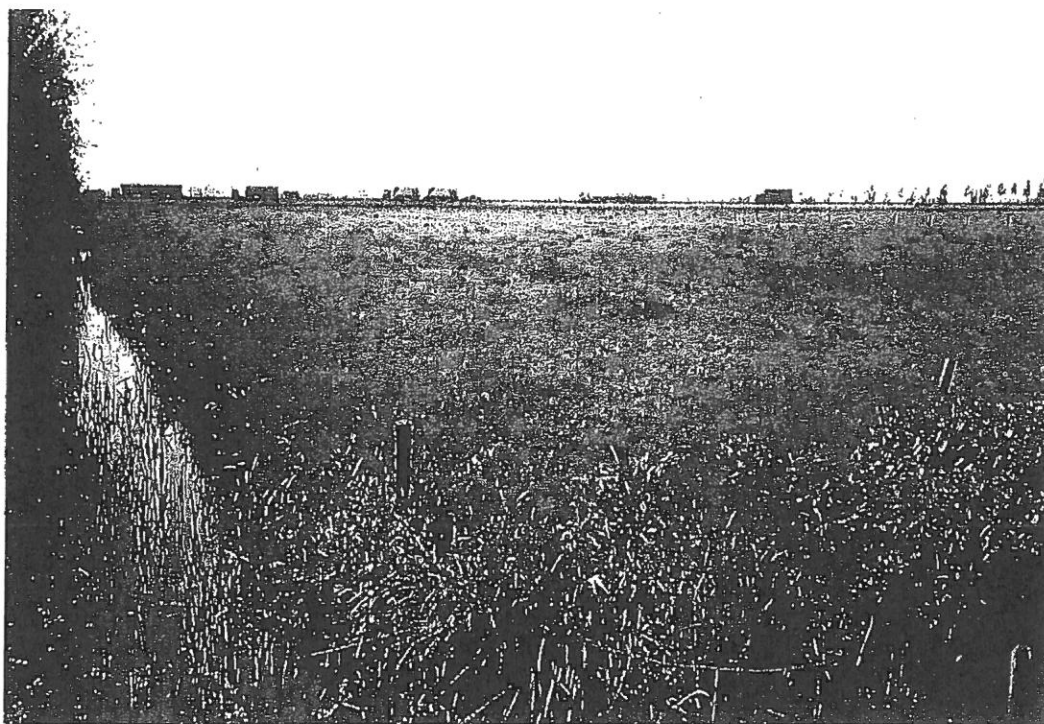


Foto 1

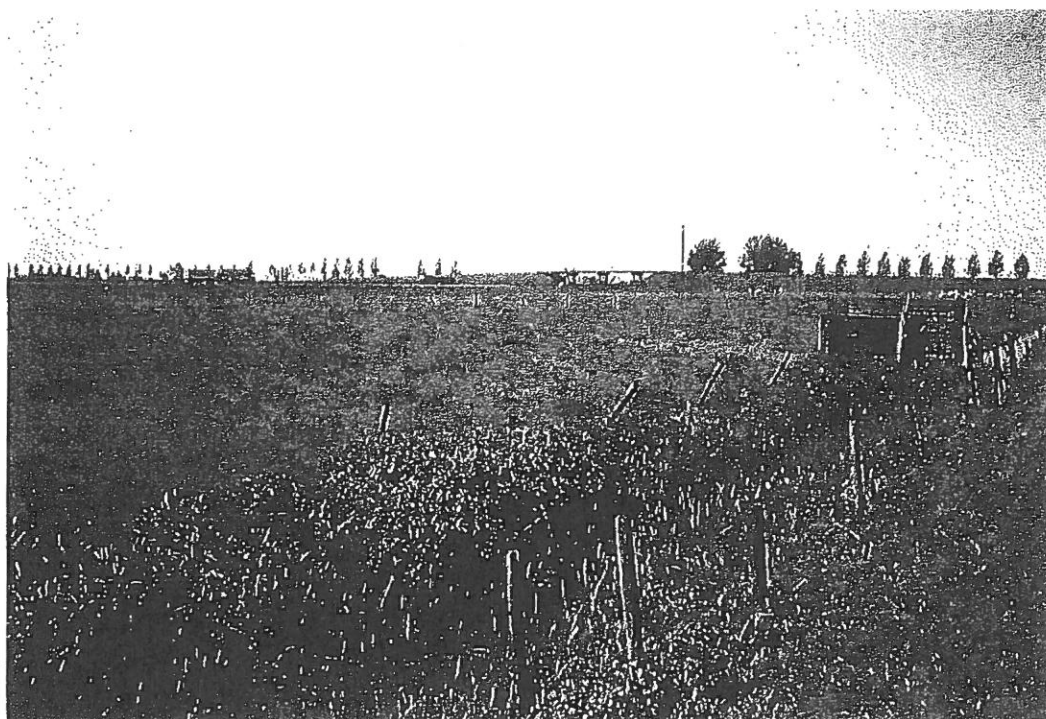


Foto 2

FOTOBIJLAGE (Betuwecode DO508/blad 2)

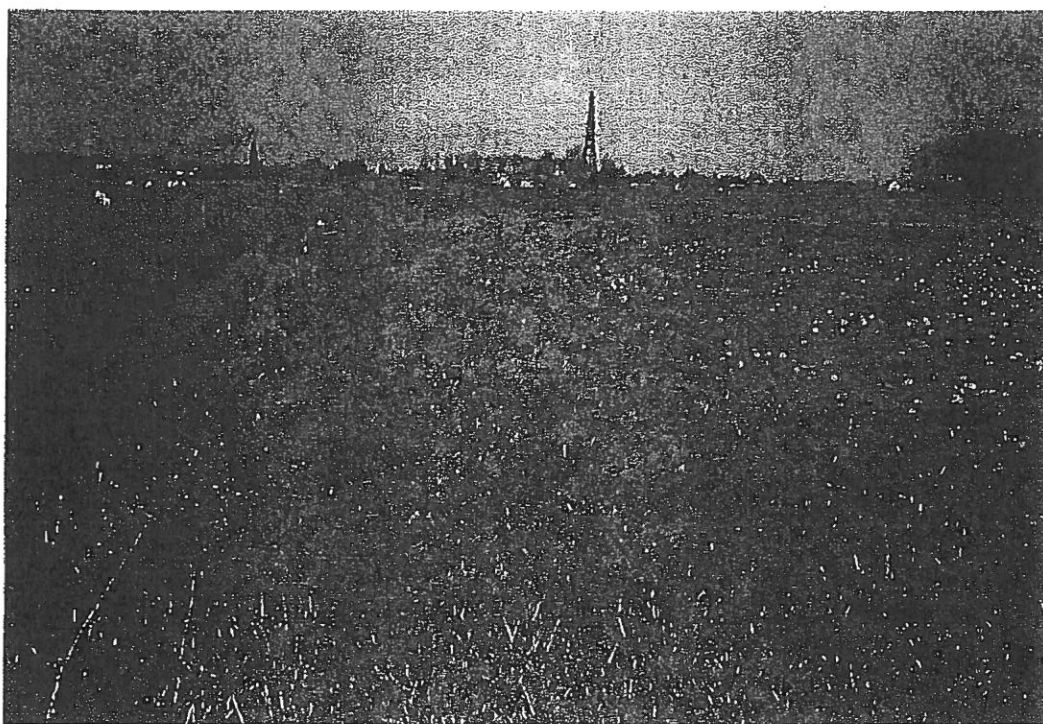


Foto 3

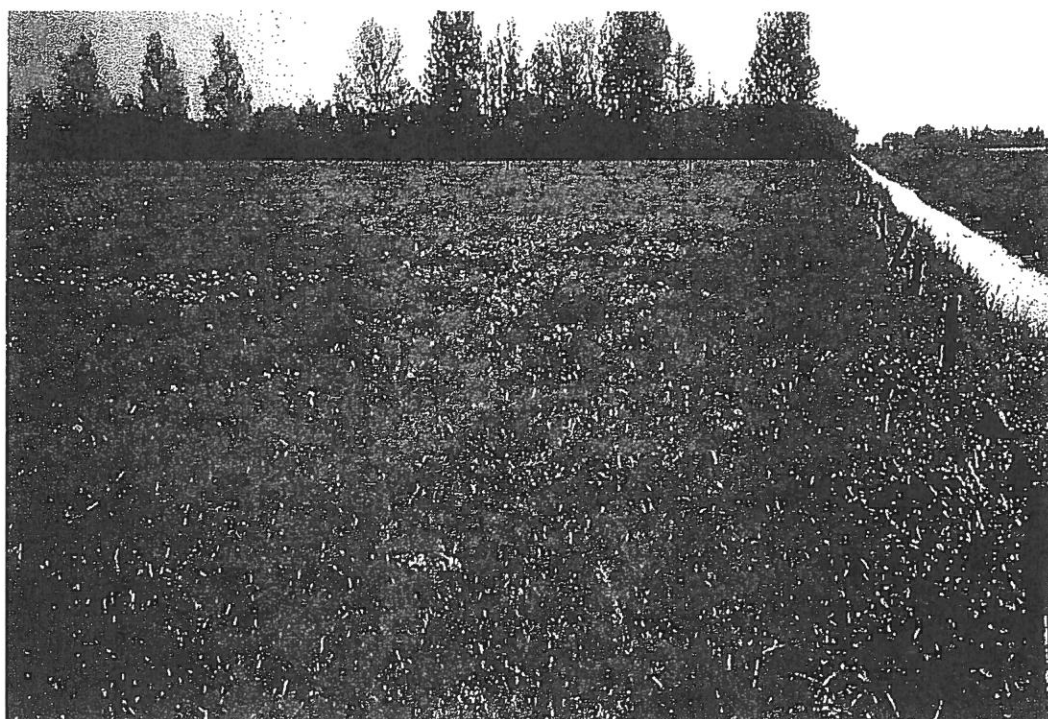


Foto 4

99

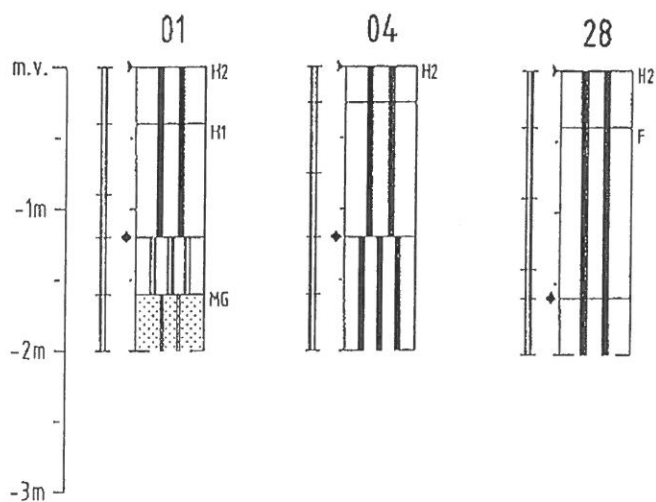
Grontmij - De Weger VoF

Indicatief bodemonderzoek
te Dodewaard
(Betuwecode D0508)

BIJLAGE 2
BOORPROFIELEN EN LEGENDA

8 augustus 1994

44017/U/PBB/RAP/D0/3431/DOK



voorprofielttekens zie bijgaand verklaringsblad

KUNDIG BODEMONDERZOEK

km 74.2 - 75.2

datum:	getekend:	schaal:
20-06-94	MT	1:50
		archief: 94-4017
		bijlage: 2
formaat:		blad:
A3	gezien GDW:	

Minerale sedimenten

Indeling naar lutumgehalte (delen < 2 μm)
(voor waterafzettingen)

	zeer kleiarm zand	0 - 3%
	matig kleiarm zand	3 - 5%
	kleiig zand	5 - 8%
	zeer lichte zavel	8 - 12%
	matig lichte zavel	12 - 18%
	zware zavel	18 - 25%
	lichte klei	25 - 35%
	matig zware klei	35 - 50%
	zeer zware klei	> 50%

Indeling naar leemgehalte (delen < 50 μm)
(voor windafzettingen)

	zeer leemarm zand	0 - 5%
	matig leemarm zand	5 - 10%
	zwak lemig zand	10 - 18%
	sterk lemig zand	18 - 33%
	zeer sterk lemig zand	33 - 50%
	zandige leem	50 - 85%
	siltige leem	> 85%

Veen

	veen
	kleiig veen
	zandig veen

Waterbodems

	water
	bagger / silt

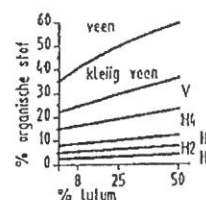
Aanduidingen (gebruikt in combinatie met voorgaande indeling)

Indeling van zand naar korrelgrootte

UF	uiterst fijn zand	M50-rijfer	50 - 105
ZF	zeer fijn zand	"	105 - 150
MF	matig fijn zand	"	150 - 210
MG	matig grof zand	"	210 - 420
ZG	zeer grof zand	"	420 - 2000

Indeling naar gehalte organische stof

H1	humusarm
H2	matig humeus
H3	zeer humeus
H4	humusrijk
V	venig



Bijzondere afzettingen

LS	löss
KL	keileem
KZ	keizand
PZ	pre-glaciaal zand
PK	potklei

Toevoegingen

G	grindhoudend	L	gelaagd
P	puin	S	kalkteklei
R	houtresten	F	ijzerconcreties
H	schelpen	C	kalkconcreties
W	rietwortels	O	ongerijpt

Grondwaterstand en hydromorfe kenmerken

	bovenkant gleyzone
	grondwaterstand met opname datum
	onderkant gleyzone

Peilbuis- en monstertrajecten

	grondwaterstand	I	ongeroerd grondmonster
	peilbuis	II	geroerd grondmonster
	filter		

Plaatsaanduidingen

	01	plaats en nummer van boring
	02	plaats en nummer van boring met peilbuis
	03	plaats en nummer van boring met twee of meer peilbuizen

	01	plaats en nummer van siltmonster
	2	plaats en nummer van foto
	---	grens onderzoekstactatie



Grontmij - De Weger

Verklaring van plaatsaanduidingen en boorprofieltkens

juni 1994

Grontmij - De Weger Vof

Indicatief bodemonderzoek
te Dodewaard
(Betuwecode DO508)

BIJLAGE 3
ANALYSERESULTATEN GROND- EN
GRONDWATERMONSTERS

8 augustus 1994

44017/U/PBB/RAP/DO/3431/DOK

Locatie: D0508 (gehalten in mg/kg d.s. tenzij anders vermeld)

Sublocatie	Boring	Bodemtype	Diepte (m-mv)	Droge stof (%)	Metalen								Cyanide totaal	Semi-kw. bep. extraheerbare org. verbindingen				
					As	Cd	Cr	Cu	Hg	Pb	Ni	Zn		Min. olie	PAK	OCB	PCB	Overige comp.
C 133	MM1	I	0,0-0,30	64,4	15	0,8	65	35	0,2	55	45	140	<5	10-100	<5	N	N	N
C 133	MM2	I	0,0-0,30	68,3	15	0,7	60	30	<0,2	40	45	120	<6	10-100	<5	N	N	N
C 133	MM3	I	0,0-0,35	65,6	15	0,9	65	35	0,4	40	50	140	<5	10-100	<5	N	N	N
C 133	MM4	I	0,0-0,20	60,4	15	1,1	60	35	0,2	55	40	150	<5	80-200	<5	N	N	N
Toetsingswaarden	A.1				41	1,1	154	54	0,40	115	62	225	5,0	55	1	-	-	-
	B				30	5	250	100	2	150	100	500	50	1.000	20	1	-	
	C				50	20	800	500	10	500	500	3.000	500	5.000	200	10	-	

Verklaring:

Berekende referentiewaarde(n) volgens de Leidraad bodembescherming op basis van:
A i percentage stof 13 %, percentage lutum 52 %

As: arseen
Cr: chroom
Hg: kwik
Ni: nikkel

Cd: cadmium
Cu: koper
Pb: lood
Zn: zink

<: kleiner dan
(): rond de waarde
J: aanwezig
N: niet aanwezig

PAK: polycyclische aromatische koolwaterstoffen
OCB: organochloorbestrijdingsmiddelen
PCB: polychloorbifenylen

Locatie: D0508 (gehalten in µg/l tenzij anders vermeld)

Sublocatie	Peilbuis	Filterdiepte (m-mv)	Veld- metingen		Metalen								Semi-kw. bep. extraheerbare org. verbindingen					
			pH	Ec (mS/m)	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Pb	Ni	Zn	Min. olie	PAK	OCB	PCB	Overige comp.	
C 133	7	2,00-3,00	6,5	39	5	<1	<1	<10	<0,1	<10	<10	55	<50	<20	N	N	N	
C 133	15	2,00-3,00	6,4	57	<2,5	<1	<1	20	<0,1	<10	20	140	<50	<20	N	N	N	
C 133	20	2,00-3,00	6,4	47	4	<1	1,5	<10	<0,1	<10	15	80	<50	<20	N	N	N	
Toetsingswaarden			A		10	1,5	1	15	0,05	15	15	150	50	-	-	0,01	-	
			B		30	2,5	50	50	0,5	50	50	200	200	10	0,5	0,2	-	
			C		100	10	200	200	2	200	200	800	600	40	2	1	-	

Sublocatie	Peilbuis	Filterdiepte (m-mv)	Semi-kw. bep. vluchtige gechl. koolwaterstoffen				Semi-kw. bep. vluchtige aromatische koolwaterst.				
			chloroform	tetra	tri	per	1,1,1-tri- chl.eth.	benzeen	ethylben- zeen	tolueen	xylenen
C 133	7	2,00-3,00	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<1,0	<0,2	<0,2	<0,2	<0,5
C 133	15	2,00-3,00	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<1,0	<0,2	<0,2	<0,2	<0,5
C 133	20	2,00-3,00	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<1,0	<0,2	0,2-2,0	<0,2	2,0-15
Toetsingswaarden	A		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,2	0,2	0,2	0,2
	B		10	10	10	10	10	1	20	15	20
	C		50	50	50	50	50	5	50	50	50

Verklaring:

As: arseen
 Cr: chroom
 Hg: kwik
 Ni: nikkel
 Cd: cadmium
 Cu: koper
 Pb: lood
 Zn: zink
 <: kleiner dan
 (): rond de waarde
 J: aanwezig
 N: niet aanwezig

PAK: polycyclische aromatische koolwaterstoffen
 OCB: organochloorbestrijdingsmiddelen
 PCB: polychloorbifenylen

105

Grontmij - De Weger VoF

Indicatief bodemonderzoek
te Dodewaard
(Betuwecode D0508)

BIJLAGE 4
TOEGEPASTE METHODEN BIJ HET
LABORATORIUMONDERZOEK

8 augustus 1994

44017/U/PBB/RAP/D0/3431/DOK

Laboratoriumonderzoek

De laboratoriumanalyses zijn uitgevoerd door een laboratorium met Sterlab-erkenning.

1 Analyse grondmonsters:

Droge stof:	NEN 5747
Organische stof:	IB-methode (1979), destructie met kaliumbi-chromaat.
Lutum:	Ontwerp NEN 5753
Cyanide (totaal):	VPR C85-05 (EPA methode 335.3)
Arseen:	Ontsluiting gebaseerd op o-NEN 5770, analyse op NEN 5760
Zware metalen (m.u.v. kwik):	Ontsluiting gebaseerd op o-NEN 5770, analyse m.b.v. AES/ICP.
Kwik:	Ontsluiting gebaseerd op o-NEN 5770, analyse m.b.v. koude-damp-techniek.
Semi-kwantitatieve bepaling van extraheerbare organische verbindingen:	Extractie met pentaan en analyse m.b.v. capillaire gaschromatografie met F.I.D.- en E.C.D.-detectie.

2 Watermonsters:

Zuurgraad:	NPR 6616
Geleidbaarheid:	NEN 6412
Arseen:	NEN 6432
Zware metalen (m.u.v. kwik):	VPR C85-01
Kwik:	Ontsluiting volgens NEN 6445, analyse met behulp van koude-damp-techniek.
Semi-kwantitatieve bepaling van vluchtige verbindingen:	Capillaire gaschromatografie met "purge and trap"-injectie met F.I.D.- en E.C.D.-detectie.
Semi-kwantitatieve bepaling van matig tot niet-vluchtige verbindingen:	Extractie met pentaan en analyse m.b.v. capillaire gaschromatografie met F.I.D.- en E.C.D.-detectie.

107

Grontmij - De Weger VoF

Indicatief bodemonderzoek
te Dodewaard
(Betuwecode D0508)

BIJLAGE 5

TOELICHTING TOETSINGSKADER EN TOELICHTING BEREKENING REFERENTIEWAARDEN

8 augustus 1994

44017/U/PBB/RAP/D0/3431/DOK

Toelichting toetsingskader

Met betrekking tot de toelaatbare gehalten van verschillende stoffen in de grond en het grondwater bestaan geen wettelijke normen. Het aangeven van normen wordt bemoeilijkt door het feit, dat de natuurlijke concentraties van verschillende stoffen in de grond en het grondwater sterk kunnen variëren en afhankelijk zijn van plaatselijke omstandigheden (onder andere van de bodemsamenstelling). Bovendien hangt het eventuele risico dat een bodemverontreiniging met zich meebrengt voor de volksgezondheid en/of het milieu, niet alleen af van de aard en concentratie van de verontreinigende stoffen, maar ook van de lokale verontreinigingssituatie en de functie dan wel het gebruik van de bodem (woonbebouwing, waterwinning, e.d.).

Het inschatten van de risico's voor de volksgezondheid en voor de aantasting van het milieu moet gebaseerd zijn op een integrale beoordeling van de bovengenoemde aspecten (zie Leidraad bodembescherming, Ministerie van VROM).

In de Leidraad staat een toetsingskader voor een aantal verontreinigende stoffen vermeld, waarbij men onderscheid maakt in drie toetsingswaarden met concentratieniveaus A, B en C.

- Niveau A: geldt als referentiewaarde en komt overeen met de gemiddelde achtergrondconcentratie en bij milieuvreemde stoffen met de detectiegrens.
- Niveau B: is te bezien als de toetsingswaarde, waarboven in ieder geval en waaronder afhankelijk van bepaalde factoren, zoals bodemtype, op korte termijn een (nader) onderzoek is gewenst.
- Niveau C: is te beschouwen als de toetsingswaarde, waarboven, afhankelijk van de situatie veelal een sanering(s-onderzoek) wordt uitgevoerd, nadat het (nader) onderzoek is afgerond.

Voor de referentiewaarden (A-waarden) geldt dat deze voor een aantal zware metalen, arseen en een aantal organische verbindingen afhankelijk zijn gesteld van het lutumgehalte en/of het organisch stofgehalte in de grond. Een toelichting op de berekeningswijze van de verschillende referentiewaarden is hieronder beschreven.

De in de analysetabellen vermelde A-waarden hebben betrekking op de bodemtypen, waaruit de onderzochte grondmonsters afkomstig zijn. Bij ieder grondmonster is het bodemtype aangegeven, waartoe het betreffende grondmonster behoort.

Berekening referentiewaarden bodemkwaliteit

In tabel 1 zijn voor een aantal zware metalen en arseen de formules voor de berekening van de referentiewaarden in grond weergegeven. Deze referentiewaarden zijn afhankelijk gesteld van het lutumgehalte (L) en/of het organisch stofgehalte (H) in de bodem. Onder het lutumgehalte wordt verstaan het gewichtspercentage van het totale drooggewicht van de grond waarvan de minerale bestanddelen een doorsnede hebben die kleiner is dan $2 \mu\text{m}$.

Onder het organisch stofgehalte wordt verstaan het gewichtspercentage gloeiverlies van het totale drooggewicht van de grond.

In het onderhavige onderzoek zijn enkele grondmengmonsters geanalyseerd op het organisch stofgehalte en het lutumgehalte.

De in bijlage 3 weergegeven referentiewaarden zijn met behulp van onderstaande formules berekend, uitgaande van de gemeten organisch stofgehalten en lutumgehalten.

Tabel 1: Referentiewaarden voor zware metalen en arseen in grond (gehalten in mg/kg d.s.)

Stof	Berekeningswijze (L en H in %)
Arseen	$15 + 0,4 (L + H)$
Chroom	$50 + 2L$
Nikkel	$10 + L$
Koper	$15 + 0,6 (L + H)$
Zink	$50 + 1,5 (2L + H)$
Cadmium	$0,4 + 0,007 (L + 3H)$
Kwik	$0,2 + 0,0017 (2L + H)$
Lood	$50 + L + H$

In tabel 2 zijn voor een aantal organische verbindingen de referentiewaarden in grond voor een "rekenkundige standaardbodem" met een organisch stofgehalte van 10% ($H=10$) weergegeven.

Deze kunnen worden omgerekend naar de referentiewaarde voor de bodemtypen waaruit de geanalyseerde grondmonsters afkomstig zijn met behulp van de volgende formule:

$$\text{referentiewaarde grondmonster} = \frac{\text{referentiewaarde standaardbodem}}{10} \times H$$

Voor bodems met meer dan 30% respectievelijk minder dan 2% organische stof worden echter H-waarden van respectievelijk 30 en 2 aangehouden.

Tabel 2: Referentiewaarden voor enkele organische verbindingen in grond

Stof	Referentiewaarde bij 10% organische stof $H = 10$ (in mg/kg d.s.)
Minerale olie (totaal)	50
Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK)	
• naftaleen	0,01
• fenantreen	0,1
• antraceen	0,1
• fluorantheen	0,1
• benzo(a)antraceen	1
• chryseen	0,01
• benzo(k)fluorantheen	10
• benzo(a)pyreen	0,1
• benzo(g,h,i)peryleen	10
• indeno (1,2,3,c,d)pyreen	10

° INTERIM-RAPPORT
INDICATIEF BODEMONDERZOEK
AAN DE PEYENKAMPSEWEG
TE DODEWAARD
(Betuwecode: D0507)

	INHOUD	Pagina
1	INLEIDING	1
1.1	Algemeen	1
1.2	Aanleiding en doelstelling	1
1.3	Opbouw van het rapport	1
2	INFORMATIE ONDERZOEKSLOCATIE	2
2.1	Actuele terreinsituatie	2
2.2	Regionale bodemopbouw en geohydrologie	2
3	ONDERZOEKSPROGRAMMA	3
3.1	Algemeen	3
3.2	Veldonderzoek	3
3.3	Laboratoriumonderzoek	4
4	RESULTATEN	6
4.1	Resultaten veldonderzoek	6
4.2	Resultaten laboratoriumonderzoek	6
5	EVALUATIE	8
5.1	Algemeen	8
5.2	Milieuhygiënische kwaliteit van de bodem	8
5.3	Conclusies	8

TEKENINGEN:

- 1 Ligging onderzoekslocatie
- 2 Situering van boringen, peilbuizen en fotolocaties (zie voor legenda bijlage 2)

BIJLAGEN:

- 1 Fotobijlage
- 2 Boorprofielen en legenda
- 3 Analyseresultaten grond- en grondwatermonsters
- 4 Toegepaste methoden bij het laboratoriumonderzoek
- 5 Toelichting toetsingskader en toelichting berekening referentiewaarden

1 INLEIDING

1.1 Algemeen

Nederlandse Spoorwegen heeft aan Grontmij - De Weger VoF opdracht verleend tot het verrichten van een indicatief bodemonderzoek op locatie DO507 te Dodewaard.

De onderzoekslocatie omvat het kadastrale perceel Dodewaard C 352 (P.J.H. Nagel) in de gemeente Dodewaard.

De ligging van de locatie staat weergegeven op tekening 1.

1.2 Aanleiding en doelstelling

Aanleiding voor het onderzoek vormt de voorgenomen aanleg van de Betuweroute. In verband hiermee wordt het van belang geacht inzicht te verkrijgen in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem (grond en grondwater) op de locatie.

Doel van het onderzoek is aan de hand van een steekproef na te gaan of de bodem op de locatie is verontreinigd. Indien dit het geval is, dient het onderzoek tevens een globaal inzicht te verschaffen in de aard, de concentraties en de plaats van voorkomen van de verontreinigende stoffen.

Op grond van de resultaten van het historisch onderzoek dat eerder in het kader van de Betuweroute is verricht, mag worden verondersteld dat op de locatie geen bodembedreigende activiteiten hebben plaatsgevonden. Hieruit is de conclusie getrokken dat er sprake is van een "niet-verdachte situatie".

1.3 Opbouw van het rapport

In het voorliggende rapport komen de volgende aspecten aan de orde:

- informatie over de onderzoekslocatie (hoofdstuk 2);
- het onderzoeksprogramma (hoofdstuk 3);
- de onderzoeksresultaten (hoofdstuk 4);
- een evaluatie van de onderzoeksresultaten inclusief conclusies (hoofdstuk 5).

2 INFORMATIE ONDERZOEKSLOCATIE

2.1 Actuele terreinsituatie

De onderzoekslocatie heeft een oppervlakte van circa 2,48 ha en is gelegen in een agrarisch gebied. De locatie ligt niet binnen een grondwaterbeschermingsgebied.

Voorafgaande aan de uitvoering van het veldonderzoek heeft een inspectie van het terrein plaatsgevonden. Tijdens de terreininspectie is een ophoging waargenomen langs de afrastering in het weiland. Het betreft vermoedelijk een gedempte sloot. Dit kan duiden op de aanwezigheid van verontreinigende stoffen in de bodem. De locatie is in gebruik als weiland en is omgeven door sloten. Op de locatie bevindt zich aan het eind van de afrastering een schapehok. Ten zuiden van de locatie bevindt zich de rijksweg A15 en ten westen van de locatie bevindt zich de Peyenkampseweg.

Een overzicht van de onderzoekslocatie is weergegeven op tekening 2 (zie voor legenda bijlage 2). Enkele foto's van de locatie zijn opgenomen in bijlage 1.

2.2 Regionale bodemopbouw en geohydrologie

De regionale bodemopbouw is weergegeven in tabel 1. De gegevens uit deze tabel zijn ontleend aan de Grondwaterkaart van Nederland (TNO/DGV; 1977, kaartblad 39-O). De maaiveldhoogte ter plaatse van de locatie komt globaal overeen met NAP +6,0 m.

Tabel 1: Regionale bodemopbouw

Globale diepte (m -mv)	Geohydrologische schematisatie	Lithostratigrafie	Samenstelling
0 - 5	holocene deklaag	Betuweformatie - komafzettingen en geulafzettingen	zavel en klei
5 - 20	eerste watervoerend pakket	Formatie van Kreftenheye	grof, grindhoudend zand
20 - 25	eerste scheidende laag	Formatie van Kedichem	fijne slibhoudende kleien en zanden

De grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket varieert van noordwestelijke tot zuidwestelijke richting.

3 ONDERZOEKSPROGRAMMA

3.1 Algemeen

De strategie bij de uitvoering van de veldwerkzaamheden en het laboratoriumonderzoek is gebaseerd op de verwachting dat op de onderzoekslocatie sprake is van een "niet-verdachte situatie".

De op de locatie aanwezige sloten zullen in het kader van een nog te verrichten waterbodemonderzoek worden onderzocht.

De veldwerkzaamheden en laboratoriumanalyses zijn uitgevoerd conform de Interne veldwerk- en laboratoriumpraktijkrichtlijnen, die zijn gebaseerd op de meest recente NEN-normen en praktijkrichtlijnen.

3.2 Veldonderzoek

Het veldwerkprogramma, dat op 3 mei 1994 is verricht, bestond uit de volgende werkzaamheden:

- het verrichten van twintig boringen tot een diepte van 0,5 m beneden maaiveld (m -mv), zeven boringen tot een diepte van circa 2,0 m -mv en drie diepere boringen tot een diepte van 3,0 m -mv;
- het plaatsen van een peilbuis (filterlengte 1,0 m) in de diepere boorgaten;
- het zintuiglijk beoordelen van het bij de boringen vrijkomende bodemmateriaal op bodemkundige eigenschappen en eventuele verontreinigingskenmerken;
- het nemen van monsters van het bij de boringen vrijkomende bodemmateriaal (monstertraject bedraagt maximaal circa 0,5 m);
- het (globaal) inmeten van de boringen aan de hand van vaste punten op de locatie;
- het maken van foto's van de onderzoekslocatie.

De plaats van de boringen is bepaald aan de hand van de resultaten van de terreininspectie (zie hoofdstuk 2) en de actuele terreinsituatie tijdens de uitvoering van de veldwerkzaamheden.

Op 16 mei 1994 zijn de volgende werkzaamheden verricht:

- het opnemen van de grondwaterstand in de geplaatste peilbuizen;
- het nemen van grondwatermonsters uit de geplaatste peilbuizen;
- het meten van de zuurgraad en het elektrisch geleidingsvermogen.

Naar aanleiding van het aantreffen van verhoogde gehalten aan zware metalen in grondmengmonster MM3 zijn op 6 september 1994 vijf boringen tot een diepte van 0,5 m -mv verricht.

Deze boringen zijn op dezelfde plaats verricht als waar de geselecteerde boringen van grondmengmonster MM3 waren geplaatst.

Tekening 2 geeft een overzicht van de situering van de boringen en peilbuizen en de plaatsen waar foto's zijn genomen.

3.3 Laboratoriumonderzoek

De grond- en de grondwatermonsters zijn onderzocht in een laboratorium met Sterlab-erkenning.

Na cryogene vermaling zijn vier grondmengmonsters onderzocht op de volgende parameters:

- droge stofgehalte;
- organisch stofgehalte;
- lutumgehalte;
- gehalte aan cyanide (totaal-complex);
- gehalte aan arseen;
- gehalten aan de zware metalen cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink;
- semi-kwantitatieve bepaling van extraheerbare organische verbindingen. Door middel van deze screentest na extractie kan inzicht worden verkregen in de aanwezigheid van verbindingen zoals:
 - * minerale olie;
 - * polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK);
 - * organochloorbestrijdingsmiddelen (OCB);
 - * polychloorbifenylen (PCB).

Eén individueel grondmonster is na cryogene vermaling onderzocht op:

- droge stofgehalte;
- gehalte aan arseen;
- gehalten aan de zware metalen cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink;
- minerale olie (GC);
- PAK (totaal, 10 VROM).

Vijf individuele monsters zijn na cryogene vermaling onderzocht op:

- droge stofgehalte;
- gehalten aan de zware metalen cadmium, chroom, koper, lood, nikkel en zink.

Drie grondwatermonsters zijn onderzocht op de volgende parameters:

- gehalte aan arseen;
- gehalten aan cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink;
- semi-kwantitatieve bepaling van vluchtige aromaten (benzeen, toluen, ethylbenzeen en xylenen);

46

Grontmij - De Weger VoF

Interim-rapport
Indicatief bodemonderzoek
te Dodewaard
(Betuwecode D0507)

- semi-kwantitatieve bepaling van vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen (chloroform, tetrachloormethaan, trichlooretheen, tetrachlooretheen en 1,1,1-trichloorethaan);
- semi-kwantitatieve bepaling van extraheerbare organische verbindingen (zie beschrijving grondmonsters).

De toegepaste methoden met betrekking tot het laboratoriumonderzoek zijn beschreven in bijlage 4.

4 RESULTATEN

4.1 Resultaten veldonderzoek

Bodemopbouw en grondwaterstand

De resultaten van de bodemkundige beoordeling zijn in de vorm van boorprofielen weergegeven in bijlage 2. Uit deze profielen blijkt dat de bodem als volgt kan worden beschreven.

Vanaf maaiveld tot gemiddeld 1,5 m -mv bestaat de bodem overwegend uit humusarme tot matig humeuze matig zware klei. Vanaf 1,5 m -mv tot maximale boordiepte (3,0 m -mv) wordt overwegend zware zavel aangetroffen.

Het grondwater bevond zich op 16 mei 1994 op circa 0,70 m -mv.

De in het grondwater gemeten waarden voor de zuurgraad en het geleidingsvermogen kunnen als normaal worden beschouwd.

Zintuiglijke waarnemingen

Tijdens de veldwerkzaamheden is bij boring 13 (1,0-1,55 m -mv) een afwijkende geur (rottingslucht) waargenomen. Dit monster is geanalyseerd in het laboratorium.

Tevens zijn zintuiglijk niet-verontreinigde grondmonsters van de bovengrond geselecteerd voor het samenstellen van mengmonsters (MM1 t/m MM4).

Een overzicht van de samenstelling van de mengmonsters is weergegeven in tabel 2.

Tabel 2: Overzicht samenstelling mengmonsters

Monsternummer	Monstertrajecten (in m -mv)	Boringnummers
MM1	0,00 - 0,30	1, 3, 9, 11, 12
MM2	0,00 - 0,25	4, 5, 7, 13, 15
MM3	0,00 - 0,25	18, 20, 22, 28, 30
MM4	0,00 - 0,25	17, 23, 24, 25, 27

4.2 Resultaten laboratoriumonderzoek

De analyseresultaten van de grond- en de grondwatermonsters staan vermeld in bijlage 3. In deze tabellen worden tevens de toetsingswaarden uit de Leidraad bodembescherming weergegeven. Voor een toelichting op het toetsingskader wordt verwezen naar bijlage 5.

Uit bijlage 3 blijkt dat in alle grondmengmonsters minerale olie is aangetroffen in gehalten rond de A-waarde. De respons van minerale olie wordt gedeeltelijk veroorzaakt door humus.

In grondmengmonster MM3 zijn tevens gehalten aan zware metalen (chromium, koper, lood, nikkel en zink) boven de betreffende B-waarde aangetoond. Cadmium is in een gehalte boven de A-waarde aangetoond. Na individuele analyse van de opnieuw genomen grondmonsters ter plaatse van de boringen 20, 22, 28 en 30 blijkt dat alleen cadmium in een gehalte boven de A-waarde is aangetoond. In het individueel geanalyseerde monster, genomen ter plaatse van boring 18, zijn de onderzochte zware metalen niet in gehalten boven de betreffende A-waarde aangetoond.

In het individueel onderzochte monster van boring 13 (1,0-1,2 m -mv) is minerale olie in een gehalte boven de A-waarde aangetoond. De respons wordt gedeeltelijk veroorzaakt door humus.

In het grondwatermonster uit de peilbuizen 9 en 24 zijn ethylbenzeen en de xylenen in gehalten boven de betreffende A-waarde aangetoond. In het grondwatermonster uit peilbuis 18 is chromium in een gehalte boven de betreffende A-waarde aangetoond.

5 EVALUATIE

5.1 Algemeen

In dit hoofdstuk zal aan de hand van de onderzoeksresultaten de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem (paragraaf 5.2) worden beschreven. Ten slotte zullen in paragraaf 5.3 de conclusies van het onderzoek worden geformuleerd.

5.2 Milieuhygiënische kwaliteit van de bodem

Tijdens de veldwerkzaamheden is plaatselijk een afwijkende geur waargenomen. In het onderzochte monster is minerale olie in een gehalte boven de A-waarde aangetoond. De respons van minerale olie wordt gedeeltelijk veroorzaakt door humus.

In de noordoosthoek van de locatie zijn in een mengmonster van de bovengrond gehalten zware metalen aangetroffen boven de B-waarde. Na analyse van de opnieuw genomen monsters is alleen cadmium plaatselijk in een gehalte boven de A-waarde aangetoond.

Met betrekking tot de bovengrond (0,00-0,25 m -mv) van het overige deel van de onderzoekslocatie geldt dat de onderzochte stoffen niet in gehalten boven de betreffende A-waarde zijn aangetoond.

In het grondwater zijn plaatselijk chroom, ethylbenzeen en xylenen in gehalten boven de betreffende A-waarde aangetoond.

5.3 Conclusies

Op basis van de resultaten van het onderzoek wordt geconcludeerd dat naar aanleiding van het in eerste instantie aantreffen van verhoogde gehalten aan zware metalen in de noordoosthoek van de locatie en het in tweede instantie niet aantreffen, deze mogelijke verontreiniging met zware metalen nogmaals onderzocht dient te worden.

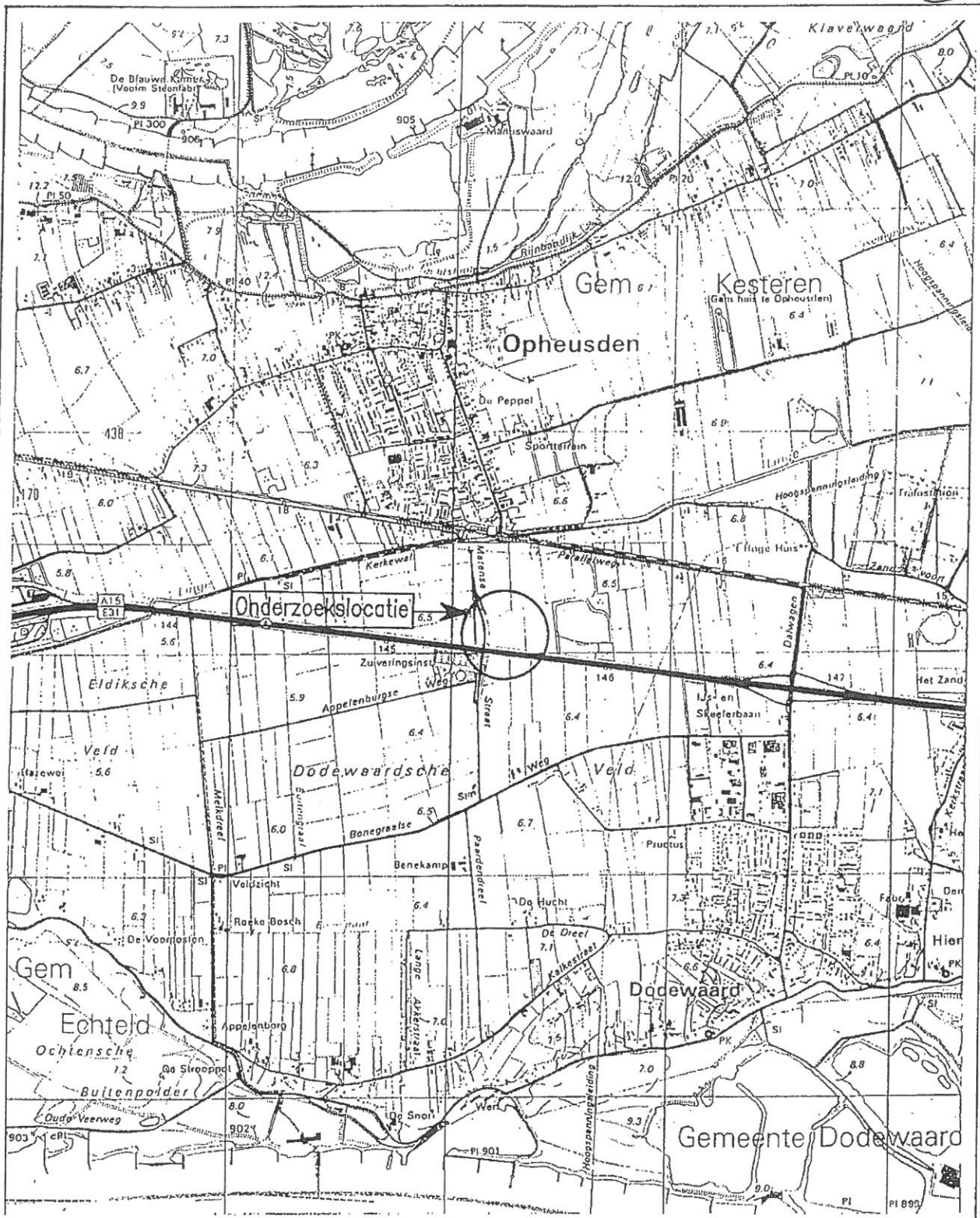
Met betrekking tot het overige deel van de locatie kan worden geconcludeerd dat de kwaliteit van de bodem ter plaatse van dit deel van de locatie vanuit milieuhygiënisch oogpunt geen belemmering vormt voor het voorgenomen gebruik van de locatie.

Over de kwaliteit van de niet onderzochte delen (sloten) van de locatie kan op basis van het onderhavige onderzoek geen uitspraak worden gedaan.

Grontmij - De Weger VoF

Interim-rapport
Indicatief bodemonderzoek
te Dodewaard
(Betuwecode D0507)

TEKENING 1
LIGGING ONDERZOEKSLOCATIE



Grontmij - De Weger

MILIEUKUNDIG BODEMONDERZOEK

'Betuweroute'

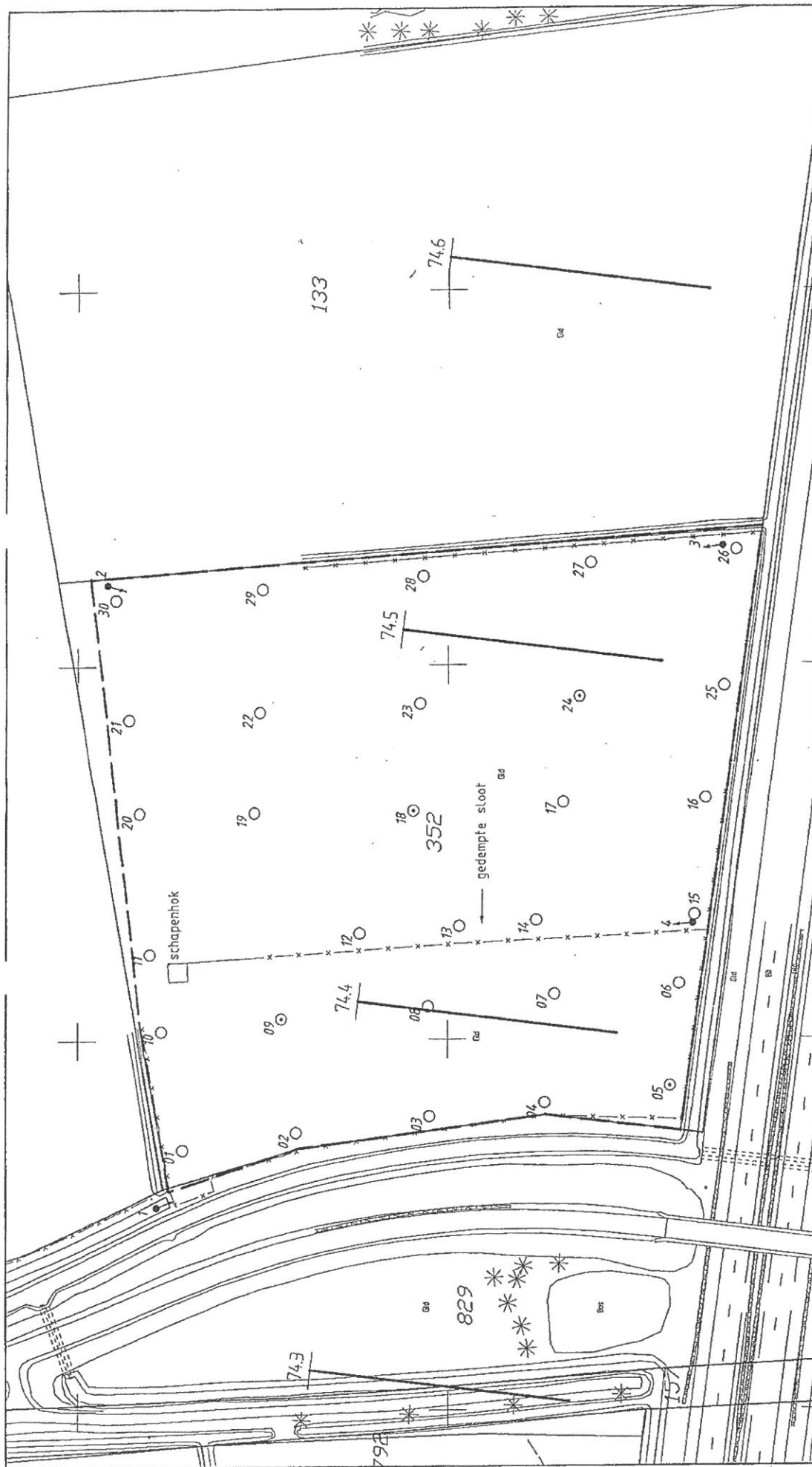
Gemeente Dodewaard
Ligging onderzoekslocatie
DO 507

<i>uitgave:</i>	<i>datum:</i>	<i>getekend:</i>	<i>schaal:</i>	
	24-05-94		1:25.000	
			<i>archief:</i> 94-4017	
			<i>tekening:</i> 1	
<i>tek. nr.:</i>	<i>formaat:</i>		<i>blad:</i>	
	A4	<i>gezien GDW:</i>		

Grontmij - De Weger VoF

Interim-rapport
Indicatief bodemonderzoek
te Dodewaard
(Betuwecode D0507)

TEKENING 2
SITUERING VAN BORINGEN,
PEILBUIZEN EN FOTOLOCATIES



Grontmij - De Weger

MILIEUKUNDIG BODEMONDERTOEK

km 74.2 - 75.2

'Betuweroute'

Gemeente Dodewaard
Boringen, peilbuizen en fotolocaties
D0507

uitgave:	datum:	getekend:	schaal:
A	15-04-94	MT	1:1.000/1:10.000
B	03-10-94		archief: 94-4017
tek. nr.:	formaat:	gezien GDW:	tekening: 2
0225-1256-94	A3		blad:

17
W

54

Grontmij - De Weger VoF

Interim-rapport
Indicatief bodemonderzoek
te Dodewaard
(Betuwecode D0507)

BIJLAGE 1
FOTOBIJLAGE

17 november 1994

44017/U/PBB/RAP/D0/3755/PAS

FOTOBIJLAGE (Betuwecode DO507/blad 1)

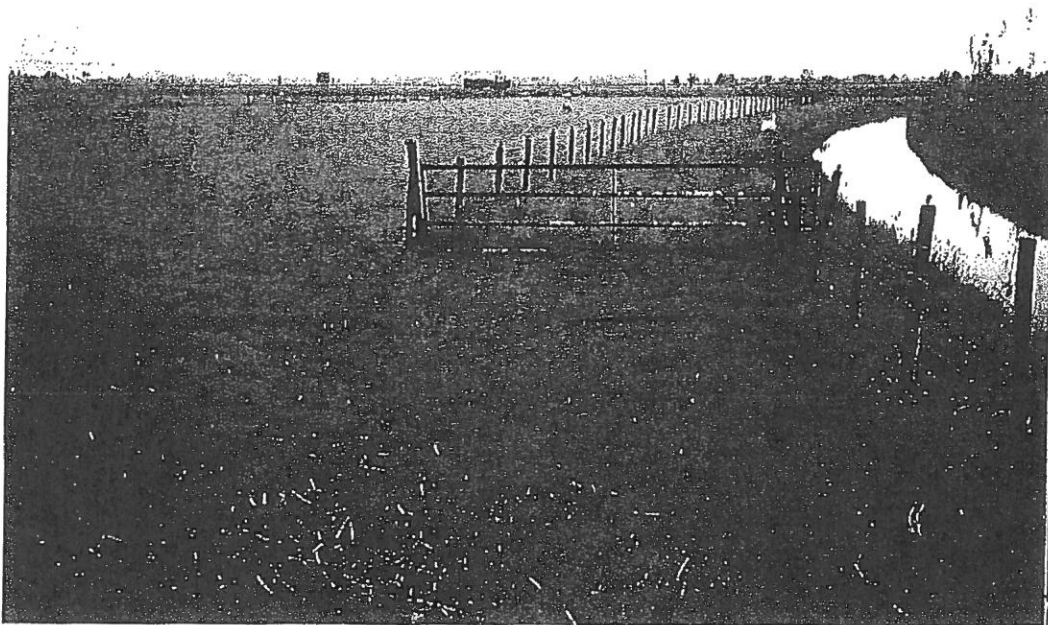


Foto 1:

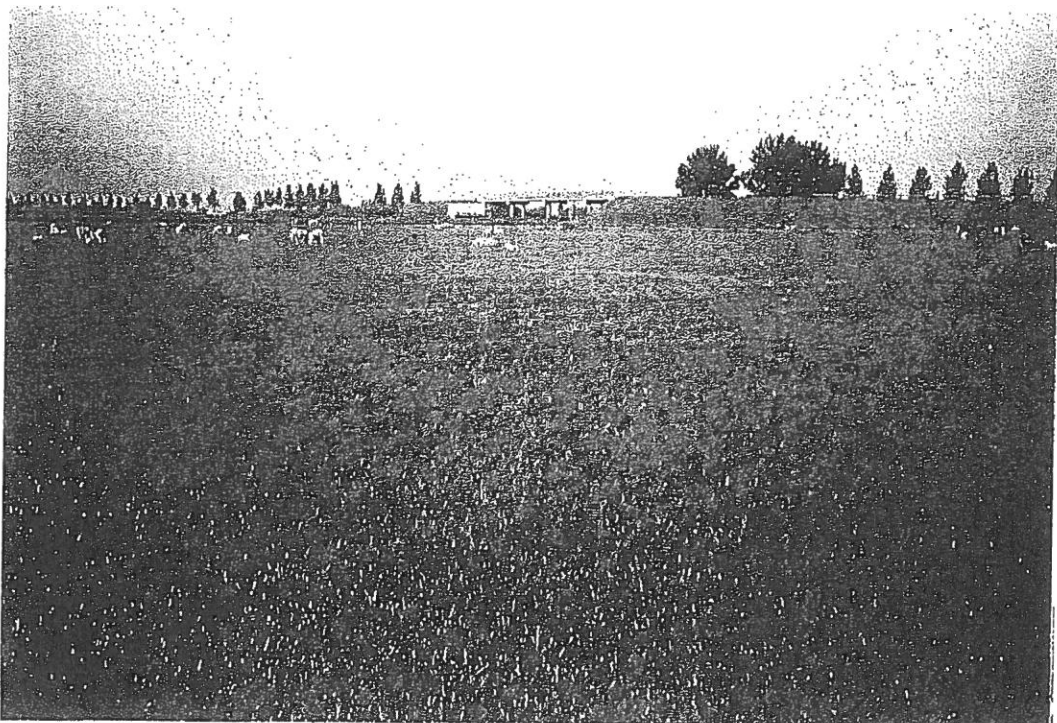


Foto 2:

FOTOBILAGE (Betuwecode DO507/blad 2)

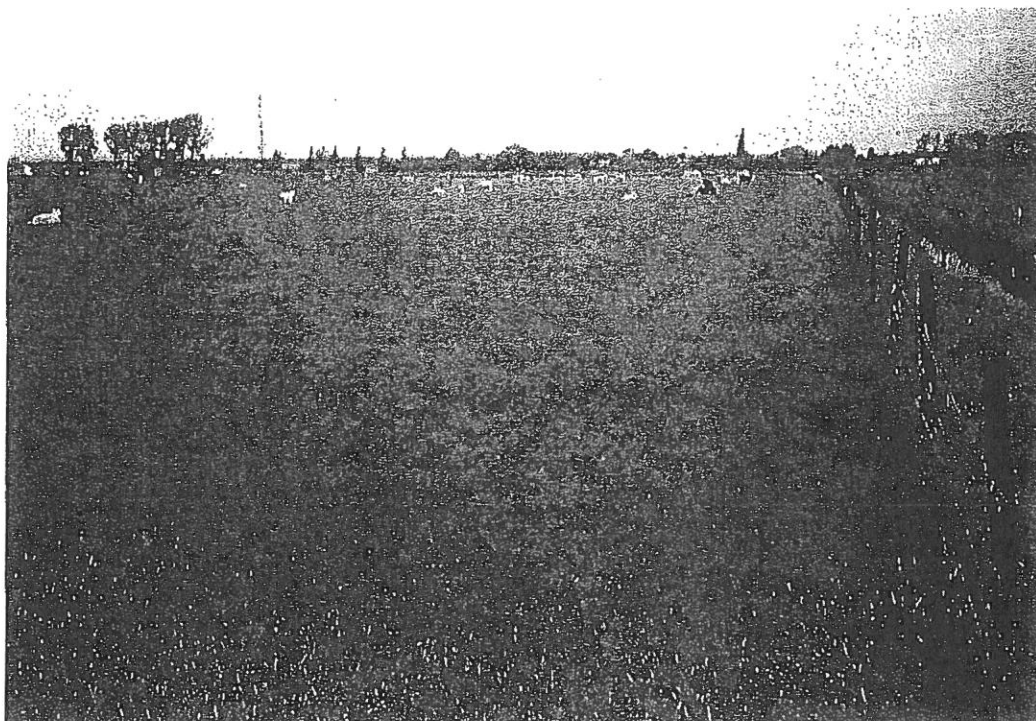


Foto 3:



Foto 4:

54

Grontmij - De Weger VoF

Interim-rapport
Indicatief bodemonderzoek
te Dodewaard
(Betuwecode DO507)

BIJLAGE 4

TOEGEPASTE METHODEN BIJ HET LABORATORIUMONDERZOEK

17 november 1994

44017/U/PBB/RAP/DO/3755/PAS

Laboratoriumonderzoek

De laboratoriumanalyses zijn uitgevoerd door een laboratorium met Sterlab-erkenning.

1 Analyse grondmonsters:

Cryogeen vermalen:	NEN 5730, vermaling wordt uitgevoerd m.b.v. hoge-toerenmixer
Droge stof:	NEN 5747
Organische stof:	NEN 5754
Lutum:	Ontwerp NEN 5753
Cyanide (totaal):	Ontwerp NEN 6655
Arseen:	Ontsluiting volgens ontwerp NEN 5770, analyse op basis van NEN 5760
Zware metalen (m.u.v. kwik):	Ontsluiting volgens ontwerp NEN 5770, analyse m.b.v. AES-ICP
Kwik:	Ontsluiting volgens ontwerp NEN 5770, analyse m.b.v. koude-damp-techniek
Semi-kwantitatieve bepaling van extraheerbare organische verbindingen:	Extractie met aceton/pet.ether en analyse m.b.v. GC met FID- en ECD-detectie
Olie (GC):	VPR C85-19
PAK (totaal, 10 VROM)	Ontwerp NEN 5731

2 Watermonsters:

Zuurgraad:	NPR 6616
Geleidbaarheid:	NEN 6412
Arseen:	NEN 6432
Zware metalen (m.u.v. zink en kwik):	VPR C85-01 (ICP-AES)
Zink:	Analyse m.b.v. AES-vlamtechniek
Kwik:	Ontsluiting volgens NEN 6445, analyse met behulp van koude-damp-techniek
Semi-kwantitatieve bepaling van vluchtige verbindingen:	Analyse m.b.v. GC met "purge and trap"-injectie met FID- en ECD-detectie
Semi-kwantitatieve bepaling van matig tot niet-vluchtige verbindingen:	Extractie met pet.ether en analyse m.b.v. GC met FID- en ECD-detectie

59

Grontmij - De Weger VoF

Interim-rapport
Indicatief bodemonderzoek
te Dodewaard
(Betuwecode DO507)

BIJLAGE 5

TOELICHTING TOETSINGSKADER EN TOELICHTING BEREKENING REFERENTIEWAARDEN

17 november 1994

44017/U/PBB/RAP/DO/3755/PAS

Toelichting toetsingskader

Met betrekking tot de toelaatbare gehalten van verschillende stoffen in de grond en het grondwater bestaan geen wettelijke normen. Het aangeven van normen wordt bemoeilijkt door het feit, dat de natuurlijke concentraties van verschillende stoffen in de grond en het grondwater sterk kunnen variëren en afhankelijk zijn van plaatselijke omstandigheden (onder andere van de bodemsamenstelling). Bovendien hangt het eventuele risico dat een bodemverontreiniging met zich meebrengt voor de volksgezondheid en/of het milieu, niet alleen af van de aard en concentratie van de verontreinigende stoffen, maar ook van de lokale verontreinigingssituatie en de functie dan wel het gebruik van de bodem (woonbebouwing, waterwinning, e.d.).

Het inschatten van de risico's voor de volksgezondheid en voor de aantasting van het milieu moet gebaseerd zijn op een integrale beoordeling van de bovengenoemde aspecten (zie Leidraad bodembescherming, Ministerie van VROM).

In de Leidraad staat een toetsingskader voor een aantal verontreinigende stoffen vermeld, waarbij men onderscheid maakt in drie toetsingswaarden met concentratieniveaus A, B en C.

- Niveau A: geldt als referentiewaarde en komt overeen met de gemiddelde achtergrondconcentratie en bij milieuvreemde stoffen met de detectiegrens.
- Niveau B: is te bezien als de toetsingswaarde, waarboven in ieder geval en waaronder afhankelijk van bepaalde factoren, zoals bodemtype, op korte termijn een (nader) onderzoek is gewenst.
- Niveau C: is te beschouwen als de toetsingswaarde, waarboven, afhankelijk van de situatie veelal een sanering(s-onderzoek) wordt uitgevoerd, nadat het (nader) onderzoek is afgerond.

Voor de referentiewaarden (A-waarden) geldt dat deze voor een aantal zware metalen, arseen en een aantal organische verbindingen afhankelijk zijn gesteld van het lutumgehalte en/of het organisch stofgehalte in de grond. Een toelichting op de berekeningswijze van de verschillende referentiewaarden is hieronder beschreven.

De in de analysetabellen vermelde A-waarden hebben betrekking op de bodemtypen, waaruit de onderzochte grondmonsters afkomstig zijn. Bij ieder grondmonster is het bodemtype aangegeven, waartoe het betreffende grondmonster behoort.

Berekening referentiewaarden bodemkwaliteit

In tabel 1 zijn voor een aantal zware metalen en arseen de formules voor de berekening van de referentiewaarden in grond weergegeven. Deze referentiewaarden zijn afhankelijk gesteld van het lutumgehalte (L) en/of het organisch stofgehalte (H) in de bodem. Onder het lutumgehalte wordt verstaan het gewichtsperscentage van het totale drooggewicht van de grond waarvan de minerale bestanddelen een doorsnede hebben die kleiner is dan 2 μm .

Onder het organisch stofgehalte wordt verstaan het gewichtsperscentage gloeiverlies van het totale drooggewicht van de grond.

In het onderhavige onderzoek zijn enkele grondmengmonsters geanalyseerd op het organisch stofgehalte en het lutumgehalte.

De in bijlage 3 weergegeven referentiewaarden zijn met behulp van onderstaande formules berekend, uitgaande van de gemeten organische stofgehalten en lutumgehalten.

Tabel 1: Referentiewaarden voor zware metalen en arseen in grond (gehalten in mg/kg d.s.)

Stof	Berekeningswijze (L en H in %)
Arseen	$15 + 0,4 (L + H)$
Chroom	$50 + 2L$
Nikkel	$10 + L$
Koper	$15 + 0,6 (L + H)$
Zink	$50 + 1,5 (2L + H)$
Cadmium	$0,4 + 0,007 (L + 3H)$
Kwik	$0,2 + 0,0017 (2L + H)$
Lood	$50 + L + H$

In tabel 2 zijn voor een aantal organische verbindingen de referentiewaarden in grond voor een "rekenkundige standaardbodem" met een organisch stofgehalte van 10% ($H=10$) weergegeven.

Deze kunnen worden omgerekend naar de referentiewaarde voor de bodemtypen waaruit de geanalyseerde grondmonsters afkomstig zijn met behulp van de volgende formule:

$$\text{referentiewaarde grondmonster} = \frac{\text{referentiewaarde standaardbodem}}{10} \times H$$

Voor bodems met meer dan 30% respectievelijk minder dan 2% organische stof worden echter H-waarden van respectievelijk 30 en 2 aangehouden.

Tabel 2: Referentiewaarde voor enkele organische verbindingen in grond

Stof	Referentiewaarde bij 10% organische stof $H = 10$ (in mg/kg d.s.)
Minerale olie (totaal)	50
Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK)	
• naftaleen	0,01
• fenantreen	0,1
• antraceen	0,1
• fluorantheen	0,1
• benzo(a)antraceen	1
• chryseen	0,01
• benzo(k)fluorantheen	10
• benzo(a)pyreen	0,1
• benzo(g,h,i)peryleen	10
• indeno(1,2,3,c,d)pyreen	10

Grontmij - De Weger VoF

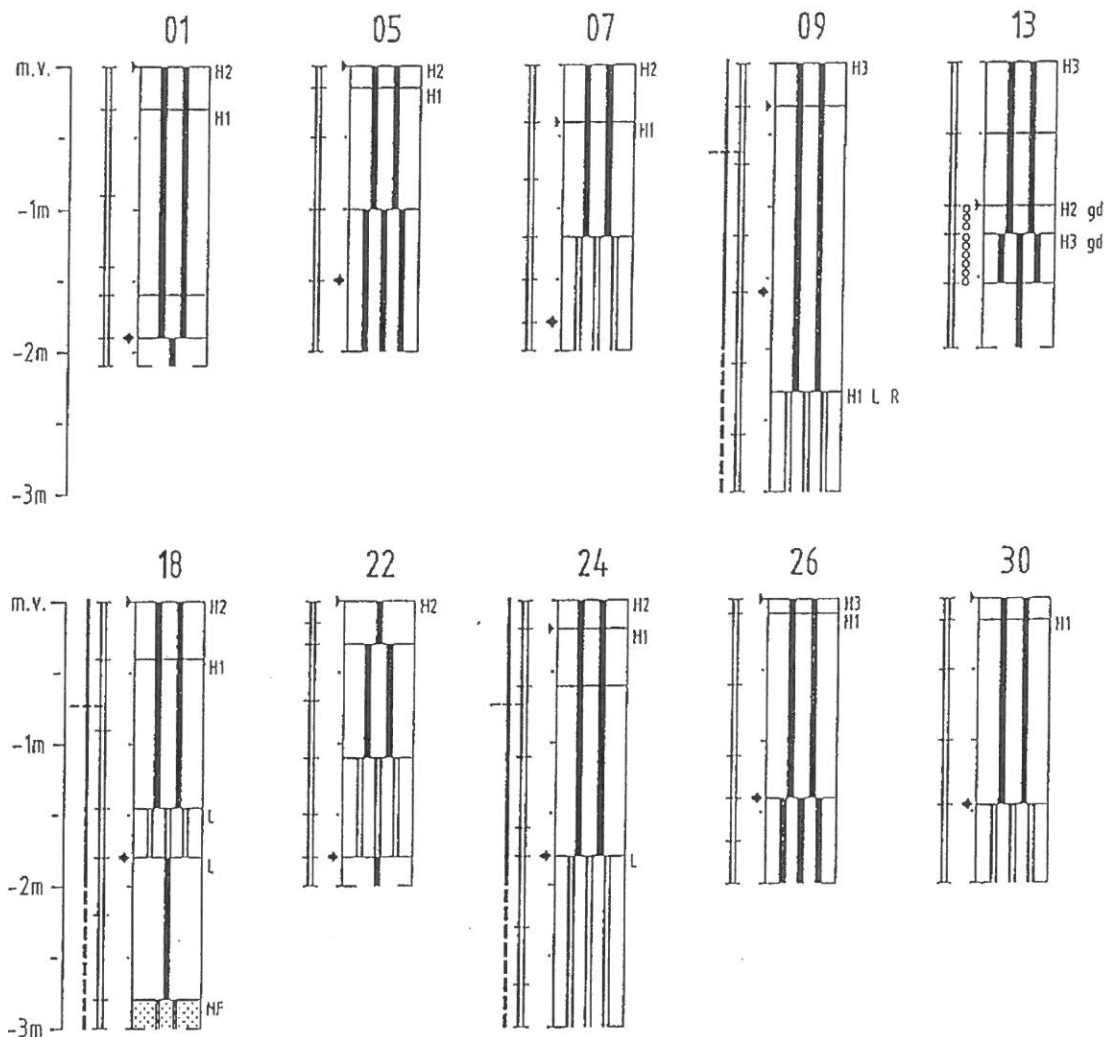
Interim-rapport
Indicatief bodemonderzoek
te Dodewaard
(Betuwecode D0507)

62

BIJLAGE 2
BOORPROFIELEN EN LEGENDA

17 november 1994

44017/U/PBB/RAP/D0/3755/PAS



gd diverse geuren

⊗ lichte geur

⊗ matige geur

⊗ sterke geur

grondwaterstand d.d. 940516

voor verklaring van de boorprofieltekens zie bijgaand verklaringsblad

Grontmij - De Weger MILIEUKUNDIG BODEMONDERZOEK
km 74.2 - 75.2

'Betuweroute'

Gemeente Dodewaard
Boorprofielen
D0507

uitgave:	datum:	getekend:	schaal:
A	14-06-94	MT	1:50
			archief: 94-4017
			bijlage: 2
tek. nr.:	formaat:		blad:
0225-1268-94	A4	gezien GDW:	

Minerale sedimenten

Indeling naar lutumgehalte (delen < 2 μm)
(voor waterafzettingen)

	zeer kleiarm zand	0 - 3%
	matig kleiarm zand	3 - 5%
	kleiig zand	5 - 8%
	zeer lichte zavel	8 - 12%
	matig lichte zavel	12 - 18%
	zwarte zavel	18 - 25%
	lichte klei	25 - 35%
	matig zware klei	35 - 50%
	zeer zware klei	> 50%

Indeling naar leemgehalte (delen < 50 μm)
(voor windafzettingen)

	zeer leemarm zand	0 - 5%
	matig leemarm zand	5 - 10%
	zwak lemig zand	10 - 18%
	sterk lemig zand	18 - 33%
	zeer sterk lemig zand	33 - 50%
	zandige leem	50 - 85%
	siltige leem	> 85%

Veen

	veen
	kleiig veen
	zandig veen

Waterbodems

	water
	bagger / slib

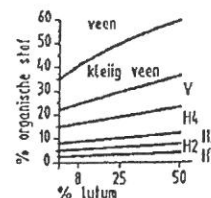
Aanduidingen (gebruikt in combinatie met voorgaande indeling)

Indeling van zand naar korrelgrootte

UF	uiterst fijn zand	M50-cijfer	50 - 105
ZF	zeer fijn zand	"	105 - 150
MF	matig fijn zand	"	150 - 210
MG	matig grof zand	"	210 - 420
ZG	zeer grof zand	"	420 - 2000

Indeling naar gehalte organische stof

H1	humusarm
H2	matig humeus
H3	zeer humeus
H4	humusrijk
V	venig



Bijzondere afzettingen

LS	löss
KL	keileem
KZ	keizand
PZ	pre-glaciaal zand
PK	potklei

Toevoegingen

G	grindhoudend	L	gelaagd
P	puin	S	katteklei
R	houtresten	F	ijzerconcreties
H	schelpen	C	kalkconcreties
W	rietwortels	O	ongerijpt

Grondwaterstand en hydromorfe kenmerken

	bovenkant gleyzone
	grondwaterstand met opname datum
	onderkant gleyzone

Peilbuis- en monstertrajecten

	grondwaterstand	I	ongeroerd grondmonster
	peilbuis	II	geroerd grondmonster
	filter		

Plaatsaanduidingen

	01 plaats en nummer van boring
	02 plaats en nummer van boring met peilbuis
	03 plaats en nummer van boring met twee of meer peilbuizen

	01 plaats en nummer van slibmonster
	2 plaats en nummer van folo
	grens onderzoekslocatie

65

Grontmij - De Weger VoF

Interim-rapport
Indicatief bodemonderzoek
te Dodewaard
(Betuwecode DO507)

BIJLAGE 3

ANALYSERESULTATEN GROND- EN
GRONDWATERMONSTERS

17 november 1994

44017/U/PBB/RAP/DO/3755/PAS

Locatie: DO507 (gehalten in mg/kg d.s., tenzij anders vermeld)

Sublocatie	Boring	Bodemtype	Diepte (m-mv)	Droge stof (%)	Metalen								Cyanide totaal	Semi-kw. bep. extraheerbare org. verbindingen					
					As	Cd	Cr	Cu	Hg	Pb	Ni	Zn		Min. olie	PAK	OCB	PCB	Overige comp.	
DO C 352	MM1	I	0,00-0,30	66,9	20	0,8	60	30	<0,2	40	50	140	<5	10-100	<5	N	N	N	N
DO C 352	MM2	I	0,00-0,25	71,9	15	<0,5	50	25	<0,2	30	40	100	<5	10-100	<5	N	N	N	N
DO C 352	MM3	I	0,00-0,25	73,0	15	2	270	130	<0,2	160	190	690	<5	10-100	<5	N	N	N	N
DO C 352	MM4	I	0,00-0,25	71,3	15	0,7	65	30	<0,2	40	45	130	<5	10-100	<5	N	N	N	N
Toetsingswaarden	A1				41	1,1	152	54	0,39	115	61	224	5,0	70	1,4	0	0	0	0
	B				30	5	250	100	2	150	100	500	50	1.000	20	1	1	-	-
	C				50	20	800	500	10	600	500	3.000	500	5.000	200	10	10	-	-

Verklaring:

Berekende referentiewaarde(n) volgens de Leidraad bodembescherming op basis van:
A1 percentage organische stof 14,0%, percentage lutum 51,0%

As : arseen
Cr : chroom
Hg : kwik
Ni : nikkel

Cd : cadmium
Cu : koper
Pb : lood
Zn : zink

< : kleiner dan
N : niet aanwezig

PAK : polycyclische aromatische koolwaterstoffen
OCB : organochloorbestrijdingsmiddelen
PCB : polychloorbifenylen

Locatie: DO507 (gehalten in mg/kg d.s., tenzij anders vermeld)

Sublocatie	Boring	Bodemtype	Diepte (m-mv)	Droge stof (%)	Metalen					
					Cd	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn
DO C 352	18	I	0,00-0,50	78,4	<0,5	55	25	35	40	90
DO C 352	20	I	0,00-0,50	76,7	2	60	30	25	45	80
DO C 352	22	I	0,00-0,50	77,8	2	60	35	30	50	85
DO C 352	28	I	0,00-0,50	76,6	1,8	60	35	30	55	85
DO C 352	30	I	0,00-0,50	76,3	1,7	55	30	30	45	150
Toetsingswaarden					A I	152	54	115	61	224
					B	5	100	150	100	500
					C	20	500	600	500	3.000

Verklaring:

Berekende referentiewaarde(n) volgens de Leidraad bodembescherming op basis van:
A I percentage organische stof 14%, percentage lutum 51%

Cd : cadmium
Cu : koper
Ni : nikkel

Cr : chroom
Pb : lood
Zn : zink

<

: kleiner dan

64

Locatie: D0507 (gehalten in mg/kg d.s., tenzij anders vermeld)

Sublocatie	Boring	Bodemtype	Diepte (m-mv)	Droge stof (%)	Metalen							Min. olie	PAK
					As	Cd	Cr	Cu	Hg	Pb	Ni	Zn	
D0 C 352	13	I	1,00-1,20	59,4	10	0,7	65	25	<0,2	45	45	130	180
Toetsingswaarden	A I				41	1,1	152	54	0,39	115	61	224	70
	B				30	5	250	100	2	150	100	500	1.000
	C				50	20	800	500	10	600	500	3.000	5.000
													200

Verklaring:

Berekende referentiewaarde(n) volgens de Leidraad bodembescherming op basis van:
A I percentage organische stof 14,0%, percentage lutum 51,0%

As : arseen Cd : cadmium < : kleiner dan
Cr : chroom Cu : koper
Hg : kwik Pb : lood
Ni : nikkel Zn : zink

PAK : polycyclische aromatische koolwaterstoffen

Locatie: DO507 (gehalten in µg/l, tenzij anders vermeld)

Sublocatie	Peilbuis	Filterdiepte (m-mv)	Veld- metingen		Metalen								Semi-kw. bep. extraheerbare org. verbindingen					
			pH	Ec (mS/m)	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Pb	Ni	Zn	Min. olie	PAK	OCB	PCB	Overige comp.	
DO C 352	9	2,00-3,00	6,7	77	3	<1	<1	<10	<0,1	<10	15	45	<50	<20	N	N	N	
DO C 352	18	2,00-3,00	6,9	84	4	<1	3	<10	<0,1	<10	<10	80	<50	<20	N	N	N	
DO C 352	24	2,00-3,00	6,6	91	7	<1	<1	<10	<0,1	<10	<10	35	<50	<20	N	N	N	
Toetsingswaarden																		
			A		10	1,5	1	15	0,05	15	15	150	50	-	-	0,01	-	
			B		30	2,5	50	50	0,5	50	50	200	200	10	0,5	0,2	-	
			C		100	10	200	200	2	200	200	800	600	40	2	1	-	

Sublocatie	Peilbuis	Filterdiepte (m-mv)	Semi-kw. bep. vluchtige gechl. koolwaterstoffen				Semi-kw. bep. vluchtige aromatische koolwaterst.			
			chloroform	tetra	tri	per 1,1,1-tri- chl.eth.	benzeen	ethylen- zeen	tolueen	xylenen
DO C 352	9	2,00-3,00	<0,5	<0,2	<0,2	<1,0	<0,2	0,2-2,0	<0,2	0,5-2,0
DO C 352	18	2,00-3,00	<0,5	<0,2	<0,2	<1,0	<0,2	<0,2	<0,2	<0,5
DO C 352	24	2,00-3,00	<0,5	<0,2	<0,2	<1,0	<0,2	0,2-2,0	<0,2	0,5-2,0
Toetsingswaarden			A	0,01	0,01	0,01	0,2	0,2	0,2	0,2
			B	10	10	10	1	20	15	20
			C	50	50	50	5	60	50	60

Verklaring:

As : arseen
Cr : chroom
Hg : kwik
Ni : nikkel

Cd : cadmium
Cu : koper
Pb : lood
Zn : zink

< : kleiner dan
N : niet aanwezig

PAK : polycyclische aromatische koolwaterstoffen
OCB : organochloorbestrijdingsmiddelen
PCB : polychloorbifenyleen

69