



RAPPORTAGE
NADER BODEMONDERZOEK
EN SANERINGSONDERZOEK
BEDRIJFSTERREIN SMIT DRAAD
TE NIJMEGEN

UITGEVOERD IN OPDRACHT VAN
DRAAD NIJMEGEN B.V.

NOVEMBER 1988



INHOUDSOPGAVE

BLZ

1.	INLEIDING EN DOELSTELLING	1
	1.1 Inleiding	1
	1.2 Doelstelling	1
2.	VOORONDERZOEK	2
3.	BODEMONDERZOEK	3
	3.1 Veldwerk	3
	3.2 Bodemopbouw en geohydrologie	4
	3.3 Chemisch onderzoek	4
	3.4 Omvang van de verontreiniging	5
4.	RISICO-INSCHATTING	7
	4.1 Algemeen	7
	4.2 Via de lucht	7
	4.3 Via het drinkwater	8
	4.4 Via het voedsel	8
	4.5 Via direct contact	8
	4.6 Gedrag van koper in de bodem	8
5.	SANERINGSONDERZOEK	11
	5.1 Bestemming terrein	11
	5.2 Omvang koperverontreiniging in de grond	11
	5.3 Wettelijk kader	11
	5.4 Reinigen van met koper verontreinigde grond	11
6.	KOSTENRAMING	14
	6.1 Kostenraming conform huidige Leidraad bodemsanering	15
	6.2 Kostenraming conform nieuwe versie Leidraad bodem- sanering	16
	6.3 Kostenraming saneren met aanbrengen leeflaag	17
7.	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	18

Bijlagen

1.	Situering onderzoeksterrein
2.	Locatie boringen
3.	Boorprofielen
4.	Analyseresultaten
5.	Iso-concentratielijnen koper (0-50 m-mv)
6.	Iso-concentratielijnen koper (50-100 m-mv)
7.	Beknopte beschrijving monsterbehandeling en analysemethoden
8.	Toetsingstabel uit Leidraad bodemsanering (1983)
9.	Concept-toetsingstabel uit nieuwe versie Leidraad bodemsanering
10.	Omvang te saneren grond op grond van kwaliteitseisen uit nieuwe versie Leidraad bodemsanering
11.	Beknopte beschrijving grondreiniging door extractie

88/6740.02/3K
Coll.: EW.A34/cv



1. INLEIDING EN DOELSTELLING

1.1 Inleiding

In opdracht van Draad Nijmegen B.V. is door het Ingenieursbureau HASKONING een indicatief bodemonderzoek uitgevoerd op het bedrijfsterrein van Smit Draad aan de Groenestraat te Nijmegen (zie bijlage 1 en 2). De resultaten van dit indicatieve onderzoek zijn in januari 1988 gerapporteerd.

Uit het onderzoek werd geconcludeerd dat:

- de grond op het terrein matig tot plaatselijk zeer sterk verontreinigd is met koper. De omvang van deze koperverontreiniging is in het indicatieve onderzoek niet vastgesteld;
- ter plaatse van de lakfabriek en de oplosmiddelenopslag een lichte verontreiniging met tetrachlooretheen aanwezig is. Een eventuele bron voor deze verontreiniging kan niet worden vastgesteld, terwijl het onduidelijk is of er sprake kan zijn van een mogelijke beïnvloeding van het grondwater.

De eventuele aankoop van het terrein van Holec B.V. (thans eigenaar) door Draad Nijmegen B.V. en een hierop mogelijk volgende doorverkoop aan derden met de intentie op het terrein woningbouw te realiseren, is aanleiding tot de uitvoering van een nader bodemonderzoek en een saneringsonderzoek.

1.2 Doelstelling

In het nader bodemonderzoek wordt de omvang van de in het indicatieve onderzoek aangetroffen koperverontreiniging(en) in de grond in horizontale en verticale zin vastgesteld. Verder wordt bepaald of op het terrein bronlocaties aanwezig zijn voor de in het indicatief onderzoek aangetoonde verontreinigingen met bezeen en tetrachlooretheen, waarbij de diepte van het grondwater mede bepalend is voor het belang van deze verontreinigingen met betrekking tot het huidige en toekomstige terreingebruik en de eventuele consequenties voor het milieu. Op basis van de aangetroffen verontreinigingen worden de risico's voor de mens in relatie tot het toekomstige terreingebruik en in algemeen milieuhygiënische zin ingeschat. Op basis van deze risico-inschatting wordt de noodzaak om tot een sanering over te gaan aangegeven.

Het saneringsonderzoek heeft ten doel na te gaan op welke wijze het bedrijfsterrein gesaneerd kan worden. Teneinde tot een verantwoord saneringsvoorstel te komen dienen de technische en milieuhygiënische aspecten op elkaar afgestemd te worden.



2. VOORONDERZOEK

Het onderzoeksterrein heeft een oppervlakte van circa 1,6 ha. en is in en rond de bedrijfsgebouwen verhard (zie bijlage 2). Vóór 1915 is op het terrein o.a. een pottenbakkerij gevestigd geweest. Vanaf 1915 is op het terrein een koperdraadfabriek gevestigd; sinds 1984 is dit Draad Nijmegen B.V. In de fabriek wordt koperdraad vervaardigd dat toegepast wordt in transformatoren, motoren en generatoren.

Productieproces

Bij het productieproces wordt koper gewalst en getrokken tot koperdraad, waarna de draad geïsoleerd wordt, o.a. met isolatielakken. In het verleden, tot 1975, werd de draad tevens gebeitst in zwavelzuur. Het trekken en walsen van koper vindt plaats in bedrijfsgebouw Z-1; het aanbrengen van isolatielak in gebouw Z-2 (zie ook bijlage 2). In gebouw Z-3 worden schoonmaak- en oplosmiddelen opgeslagen, terwijl hier tevens de lakken worden aangemaakt. Deze lakken staan opgeslagen in gebouw Z-4.

Mogelijke verontreinigingsbronnen

Uit informatie welke is verzameld door Draad Nijmegen B.V. blijkt dat de volgende locaties als potentiële verontreinigingsbronnen kunnen worden aangemerkt:

- gemorste smeer- en trekolie en zwavelzuur in fabriek Z-1;
- opslag voor afgewerkte olie nabij fabriek Z-1;
- huisbrandolietank nabij magazijn Z-6;
- wasplaatsen nabij en in lakfabriek Z-2.

Tijdens het indicatieve bodemonderzoek (rapport Haskoning, nr. 87/6740.01/1K, d.d. januari 1988) zijn op de volgende locaties verontreinigingen aangetroffen:

- Zuidoosthoek, draadfabriek (Z-1), koper boven de C-waarde: 3.500 mg/kg d.s. (C-waarde = 500 mg/kg d.s.)
- Oostzijde, draadfabriek (Z-1), koper boven de B-waarde: 400 mg/kg d.s. (B-waarde = 100 mg/kg d.s.)
- Verspreid over terrein, koper boven de B-waarde: 330 mg/kg d.s.
- Ter plaatse van opslag lakken (Z-3), lichte verhoging benzeen en tetrachlooretheen boven de A-waarde
- Aan de Oostzijde draadfabriek (Z-1), benzeen boven de A-waarde: 0,41 mg/kg d.s. (A-waarde 0,01 mg/kg d.s.)

De locaties van de in dit onderzoek uitgevoerde boringen (nrs. 1 t/m 16) evenals de boorbeschrijvingen zijn in dit rapport verwerkt in respectievelijk bijlage 2 en bijlage 3.

Bij inspectie ter plaatse bleek dat de vloer van de gebouwen Z-1 en Z-2 van beton zijn met plaatselijke afdekking. Mede gezien de geringe kans op verontreiniging van de bodem onder deze vloeren, is in eerste instantie geen bodemonderzoek verricht onder de gebouwen. In een latere fase van het onderzoek is een boring uitgevoerd in gebouw Z-1 (nr. 64). Ter controle op de verspreiding van de verontreinigingen in de diepte rond de boorlocaties 35 en 36 is een aanvullende boring uitgevoerd tot 2 m-mv (nr. 63).



3. BODEMONDERZOEK

3.1 Veldwerk

Op 30 mei 1988 is met het veldwerk begonnen. Voor het onderzoek van het grondwater is één boring uitgevoerd tot 13 m-mv ter plaatse van de lakkenopslag (gebouw Z-3), boring nr. 17. Daar op deze diepte nog geen grondwater aanwezig was is de boring beëindigd zonder het plaatsen van een peilbuis. Deze boring is uitgevoerd met een Edelmanboor tot circa 8,5 m. Daarna is in verband met aanwezigheid van grind tot 13 m gepulst onder toevoeging van leidingwater.

Voorts zijn over het gehele terrein verspreid 45 boringen tot ca. 2 m-mv uitgevoerd, ter bepaling van mogelijke bronnen van verontreiniging en ter bepaling van de horizontale omvang.

Bij de zuidoosthoek van gebouw Z-1 zijn 6 boringen tot 4 m-mv gemaakt, te weten de boringen 18a, 18b, 19, 20, 21 en 22, ter bepaling van de verontreinigings situatie in de diepte.

Bij boring 16, waar in het indicatieve bodemonderzoek koperverontreinigingen zijn aangetroffen boven de C-waarde, is het gebouw Z-1 onderkelderd.

In een latere fase van het onderzoek zijn de boringen nrs. 63 en 64 uitgevoerd. Boring nr. 64 is uitgevoerd in gebouw Z-1.

Alle overige boringen zijn verricht met behulp van de Edelman boor. De locaties van alle boringen zijn weergegeven op bijlage 2. Het opgeboorde materiaal uit zowel de diepere als de ondiepe boringen is zintuiglijk onderzocht en in principe bemonsterd om de 0,5 m tot op boordiepte. Boring nr. 17 is bemonsterd tot 4 m-mv.

tot 4 m-mv

Een overzicht van de relevante gegevens van de boringen en monstername alsmede de zintuiglijke waarnemingen, inclusief de waarnemingen van het indicatieve onderzoek zijn in tabel 1 weergegeven.

Al het veldwerk en het laboratoriumonderzoek is verricht volgens de voorlopige praktijkrichtlijnen voor bemonstering en analyse bij bodemverontreinigingsonderzoek (VPR).

Tabel 1 Zintuiglijke waarnemingen van grondonderzoek

Boring nr.	Zintuiglijke waarneming	diepte
2	chloorgeur	0,50 - 1,00
	sterke mufte geur	1,00 - 2,00
3	puin	0,10 - 1,50
4	lichte mufte geur	0,40 - 1,30
9	koolresten	0 - 0,45
12	zwart + puin	0,10 - 0,90
15	lichte mufte geur	0,20 - 1,50
16	groene vlekken (koper)	0,50 - 1,00
18a	puin + groene vlekken, zwart, bruin	0,10 - 2,75
18b	groene delen + puin	0,40 - 1,70
22	koolresten	0 - 0,70
34	koolresten	0,50 - 1,10
43	koolresten, zwart	0,25 - 0,70
47	koolresten, puin	0 - 0,65
	groene deeltjes	0,65 - 0,90
54	houtresten, zwart	0,30 - 0,40
62	witte kalkachtige plekken, puin	1,35 - 2,00

3.2 Bodemopbouw en geohydrologie

De globale bodemopbouw onder de verharding ter plaatse is matig fijn tot matig grof zand, welke grindhoudend is tot minimaal 13 m-mv. De boorprofielen zijn weergegeven in bijlage 3.

De diepere ondergrond bestaat uit gestuwd grof zandig, grintrijk materiaal. Op de onderzoekslocatie vindt weinig infiltratie van neerslag naar het grondwater plaats omdat het terrein grotendeels verhard is.

De eerste scheidende laag onder het eerste watervoerend pakket (vanaf ca. 15 m-mv) bevindt zich op ca. 100 m-mv.

De grondwaterstromingsrichting in het eerste watervoerend pakket is westelijk gericht. In tijden van extreme waterstanden van de Waal is invloed op de grondwaterstand merkbaar. De gemiddelde grondwaterstand is ca. 15 m-mv. Het onderzoeksterrein is gelegen buiten de 25-jaars beschermingszones van de onttrekkingen van de drinkwatermaatschappijen.

3.3 Chemisch onderzoek

De chemische analyses zijn uitgevoerd door Bergschot Centrum voor Onderzoek (BCO) te Breda. Een beknopte beschrijving van de monsterbehandeling en analysemethoden is weergegeven in bijlage 7. Toetsing van de analyseresultaten heeft mede plaatsgevonden aan de hand van de toetsingstabel uit de Leidraad bodemsanering, welke is opgenomen als bijlage 8.

Gezien de diepte van de grondwaterstand is besloten om het grondwater niet te bemonsteren, zodat het chemisch onderzoek is toegespitst op de koperverontreinigingen in de grond.

Hiervoor zijn in twee analysefasen grondmonsters geselecteerd ter analyse op koper. De analyseresultaten zijn in de tabel op de volgende pagina weergegeven, waarbij tevens is aangegeven of de toetsingswaarden uit de Leidraad bodemsanering zijn overschreden.

Aanvullend op deze twee fasen zijn in een derde fase van het onderzoek analyses uitgevoerd op de grondmonsters 63 en 64. Dit ter controle op eventuele verontreinigingen onder respectievelijk de gebouwen en verspreiding van de verontreinigingen in de diepte.

De analyseresultaten zijn in de tabel op de volgende pagina weergegeven, waarbij tevens is aangegeven of de toetsingswaarden uit de Leidraad bodemsanering zijn overschreden.

De analyseresultaten zijn opgenomen als bijlage 4. Hierin zijn ook de analyseresultaten uit het indicatief bodemonderzoek opgenomen.

3.4 Omvang grondverontreiniging

Om een goed beeld van de omvang van de koperverontreiniging in de grond te verkrijgen zijn de isoconcentratielijnen van 50-, 100- en 500 mg/kg d.s. voor koper van de bodemlaag van 0-50 cm-mv op bijlage 5 en de isoconcentratielijnen van 50-, 100- en 500 mg/kg d.s. voor koper van de bodemlaag van 50 tal 100 cm-mv. Op bijlage 6, aangegeven. De genoemde concentraties komen overeen met de A-, B- en C-waarden van de toetsingstabel uit de Leidraad bodemsanering.

Hieruit blijkt dat het terrein op drie plaatsen sterk verontreinigd is met koper, namelijk aan de noordzijde van gebouw Z-1, op de zuidoosthoek van gebouw Z-1 en van het oostelijke terreindeel (nabij de gebouwen Z10 en Z16). Buiten de terreingrenzen van Draad Nijmegen B.V. heeft geen onderzoek plaatsgevonden. Op basis van de huidige resultaten wordt verwacht dat de verontreinigingen zich wel tot buiten de terreingrenzen uitstrekken.

monster	diepte (cm-mv)	koperconcentratie (mg/kg d.s.)	monster	diepte (cm-mv)	koperconcentratie (mg/kg d.s.)
2+3+4+5+15	0- 50	<u>400</u> (1)	38	0- 50	<u>99</u>
8+12+13+14+1	0- 50	<u>330</u> (1)	39	0- 50	24
16	50-100	<u>3500</u> (1)	40	0- 50	30
17	0- 50	<u>50</u>	41	0- 50	34
18a	0- 50	<u>2000</u>	42	0- 50	<u>100</u>
18a	50-100	<u>8800</u>	42	50-100	31
18a	100-150	<u>1500</u>	43	0- 50	<u>670</u>
18a	150-200	<u>2300</u>	43	50-100	<u>190</u>
18a	200-250	<u>99</u>	43	100-150	21
18b	50-100	<u>1100</u>	44	0- 50	15
18b	100-150	<u>5300</u>	45	0- 50	10
18b	150-200	<u>360</u>	46	0- 50	29
19	100-150	<u>19</u>	47	0- 50	<u>140</u>
20	50-100	<u>400</u>	47	50-100	<u>330</u>
20	100-150	<u>51</u>	47	100-150	18
21	100-150	<u>63</u>	48	0- 50	35
22	0- 50	<u>410</u>	49	0- 50	<u>68</u>
23	0- 50	<u>340</u>	50	0- 50	<u>390</u>
24	0- 50	<u>120</u>	50	50-100	<u>60</u>
26	0- 50	<u>430</u>	51	0- 50	37
27	50-100	<u>21</u>	52	50-100	15
28	0- 50	<u>90</u>	53	0- 50	9
29	0- 50	<u>11</u>	54	0- 50	<u>93</u>
31	0- 50	<u>67</u>	55	0- 50	<u>310</u>
32	0- 50	<u>400</u>	55	50-100	<u>78</u>
34	0- 50	<u>340</u>	57	0- 50	<u>80</u>
34	50-100	<u>820</u>	58	0- 50	36
35	0- 50	<u>11000</u>	59	0- 50	<u>100</u>
35	50-100	<u>280</u>	60	0- 50	<u>68</u>
36	0- 50	<u>160</u>	62	0- 50	<u>490</u>
37	0- 50	<u>64</u>	62	50-100	<u>130</u>
37	50-100	<u>63</u>	63	50-100	<u>100</u>
			63	100-200	8
			64	0- 50	19

A-waarde 50
 B-waarde 100
 C-waarde 500

(1) = analyseresultaten uit indicatief onderzoek

 = overschrijding A-waarde

 = overschrijding B-waarde

000 = overschrijding C-waarde



4. RISICO-INSCHATTING

4.1 Algemeen

In deze paragraaf wordt een inschatting gemaakt van de belangrijkste risico's voor de volksgezondheid. Risico voor de volksgezondheid kan ontstaan wanneer de mens op een of andere wijze in contact komt met de verontreinigingen.

In principe zijn de volgende contactmogelijkheden denkbaar:

- via de lucht (ademhaling): vluchtige verontreinigingen kunnen door uitdamping uit de grond en het grondwater in de lucht terecht komen en zo via de ingeademde lucht door de mens opgenomen worden;
- via het drinkwater: indien de verontreinigingen via transport met het grondwater in een waterwingebied terecht komen of via kunststof waterleidingen in het drinkwater komen, kunnen de verontreinigingen door de mens worden opgenomen;
- via het voedsel: indien op de verontreinigde grond voedingsgewassen worden geteeld en deze gewassen verontreinigingen opnemen, kan het consumeren van deze gewassen leiden tot opname van de verontreinigingen;
- via direct contact: door inslikken van verontreinigde bodemdeeltjes of via huidopname bij aanraking van de grond. Direct contact speelt met name een rol wanneer de verontreinigingen zich aan de oppervlakte bevinden, of tijdens graafwerkzaamheden.

Hoe de risico's voor de volksgezondheid kunnen worden ingeschat is mede afhankelijk van de toekomstige bestemming van het terrein (woningbouw).

De inschatting van de contactmogelijkheden is in de hiernavolgende alinea's beschreven.

4.2 Via de lucht

De aangetroffen koperverontreinigingen zijn niet vluchtig, zodat hiervoor geen verhoogd risico aanwezig is. De in het indicatief onderzoek aangetroffen vluchtige stoffen benzeen, toluen en tetrachlooretheen kunnen in principe door inademing worden opgenomen. Gezien het feit dat deze stoffen in het nader onderzoek zintuiglijk niet zijn aangetroffen en in het indicatief bodemonderzoek slechts in zeer lage concentraties in de grond zijn aangetoond, wordt gesteld dat geen risico bestaat voor verspreiding van de verontreinigingen via de lucht.

*Verachtooretheen mit je niet en is ook ook snel verdampt -
lage concentraties in een (gevoerd) grondmonster kunnen
een grote betekenis hebben voor het grondwater*

4.3 Via het drinkwater

Koper kan niet door kunststof leidingen dringen en hierdoor het drinkwater contamineren.

Uitspoeling van metaaldeeltjes (koperdeeltjes) naar een diepere laag kan nauwelijks plaatsvinden doordat het oppervlak grotendeels verhard is. Hierdoor is de grondverontreiniging waarschijnlijk tot geringe diepte beperkt. Als gevolg van de zeer lage grondwaterstand (meer dan 13 m-mv) kan het grondwater nog niet verontreinigd zijn met koper (zie 4.6). Verhoogd risico voor de volksgezondheid via opname van verontreinigd drinkwater door drinkwaterleidingmaatschappijen kan dan ook worden uitgesloten in het waterwingebied.

4.4 Via het voedsel

Hoewel koper zich slecht ophoopt in voedingsgewassen, kan accumulatie in eventueel op de verontreinigde grond geteelde voedingsgewassen (moestuinen en dergelijke) niet worden uitgesloten. Bodemconcentraties tot 100 à 200 mg/kg d.s. in de grond worden vanuit het oogpunt van de voedingsveiligheid nog als toelaatbaar geacht*. Op diverse locaties zijn hogere concentraties gemeten. In geval van woonbestemming waarbij tuinen mogelijk gebruikt kunnen worden voor groenteteelt is risico voor opname van koper door consumptie van groente niet uit te sluiten.

4.5 Via direct contact

Aangezien de koperverontreinigingen zich aan het terreinoppervlak bevinden, kan direct contact niet worden uitgesloten. Verder kan bij graafwerkzaamheden direct contact met de verontreinigingen ontstaan. Omdat koper toxisch voor de mens is, houdt direct contact met met koper verontreinigde grond een verhoogd risico voor de volksgezondheid in; met name bij jonge kinderen in een woonsituatie die door een intensief hand-mond gedrag een grote risicogroep vormen.

Vanuit milieuhygiënisch oogpunt gezien is een te hoge koperconcentratie in de bodem ook ongewenst; koper is toxisch voor o.a. regenwormen die van belang zijn bij de omzetting van dood plantaardig materiaal en die voorts een niet te onderschatten bijdrage leveren tot de instandhouding van een goede bodemstructuur door hun graafwerkzaamheden.

4.6 Gedrag van koper in bodem

Koper komt van nature in de bodem voor. Afhankelijk van de grondsoort kunnen achtergrondconcentraties enigszins variëren, globaal tussen 2 en 200 mg/kg d.s. (met een gemiddelde achtergrondconcentratie van ca. 20 mg/kg d.s. [1])

Koper wordt in grond gebonden aan organische stof (complex- of cheelaatvorming), aan kleimineralen (lutum) en uit vorming van neerslagen met vooral ijzer- en mangaan(hydro)oxiden [1]. Niet gebonden koper komt onder normale omstandigheden voor als tweewaardig vrij ion.

* Bodemverontreiniging en voedingsgewassen, drs J.W. Broekema, PWS Zuid-Holland, 1985

Bij uitzondering (bijvoorbeeld bepaalde verontreinigingsgevallen) kan koper als metalloid voorkomen (klein koperdeeltje). Bij een lage pH komt meer koper voor als vrij ion dan bij een hoge pH hetgeen inhoudt dat de mobiliteit van koper in de bodem toeneemt naarmate het bodemmilieu zuurder wordt [1].

Om de theoretische indringdiepte van een bepaalde component te berekenen, kan gebruik worden gemaakt van de distributiecoëfficiënt (Rd) [2]. Uitgaande van de in de diepte (tot 3 m-mv) sterkst verontreinigde locatie op het bedrijfsterrein zal een benadering van de Rd-waarde voor de koperverontreiniging worden gemaakt.

$$\text{Er geldt: } X_p = \frac{V}{Q} \cdot \left(\frac{1}{R_d + 1} \right) \quad [2]$$

Waarbij: X_p = doordringdiepte koper (m);
 V = hoogte vloeistofschijf die door de bodem dringt en koper "uitspoelt" (m);
 Q = volumefractie vocht in de bodem (m³/m³)
 R_d = distributiecoëfficiënt.

V kan worden benaderd door het gemiddelde jaarlijkse neerslagoverschot van Nederland (300 mm/jaar) te vermenigvuldigen met de tijd waarin de verontreiniging vanaf het maaiveld de bodem in heeft kunnen dringen.

Vanaf 1915 is op het terrein een koperdraadfabriek gevestigd. In theorie zou de koperverontreiniging dus maximaal 73 jaar oud kunnen zijn. Uitgaande van een indringdiepte van de koperverontreiniging op het bedrijfsterrein tot ca. 3 m-mv kan hieruit een Rd-waarde worden geschat, met de formule:

$$R_d = \frac{V}{X_p \cdot Q} - 1 = \frac{0,3 \cdot 73}{3 \cdot 0,05} - 1 = 145$$

Voor een "gemiddelde grond" wordt voor koper een Rd-waarde van 200 gevonden [3].

Volgens dezelfde formule kan door berekend worden dat bij een Rd-waarde van 14.5 de verontreinigingen op het bedrijfsterrein t.g.v. uitspoeling, over ca. 300 jaar de grondwaterspiegel (15 m-mv) zullen bereiken. Bij deze berekening is geen rekening gehouden met de binding van koper aan de bodem door neerslagvorming en verdunningsaspecten

[1] Gedrag van een aantal zware metalen in de bodem, Prof. F.A.M. de Haan, Landbouw Hogeschool Wageningen

[2] Bodemchemie, Ir. R. Eleveld, Prof. H.C. van Hall-instituut, Groningen

Omdat de omstandigheden op het bedrijfsterrein doen vermoeden dat de Rd-waarde lager zal liggen dan de hierboven aangenomen 200 (lagere bodem-pH, "arme" zandgrond) is vanuit een "worst-case" benadering (Rd-waarde 19 *, geen neerslagvorming in de grond, geen uitspoeling, een lage bodem-pH tot aan de grondwaterspiegel en een indringdiepte van $15-3 = 12$ m) berekend dat deze koperverontreinigingen op haar vroegst over ca. 40 jaar de grondwaterspiegel kan hebben bereikt.

Uit bovenstaande globale berekeningen blijkt dat de aangetroffen koperverontreinigingen in de grond binnen afzienbare tijd geen gevaar inhouden voor een mogelijke bedreiging van de grondwaterkwaliteit.

* Berekend uit de formule, uitgaande van een doordringdiepte van 3 m in 10 jaar.

5. SANERINGSONDERZOEK

5.1 Bestemming terrein

Het onderzoeksterrein is momenteel bestemd voor industrie, maar is gelegen in een woonomgeving. Het bedrijfsterrein en de bedrijfsgebouwen zijn thans eigendom van Holec B.V. Draad Nijmegen B.V. heeft zich contractueel verbonden het bedrijfsterrein medio 1989 aan te kopen, maar acht het niet uitgesloten dat het terrein zal kunnen worden doorverkocht aan derden, waarbij in de toekomst op het terrein woningbouw gerealiseerd kan worden. De gemeente Nijmegen ziet een eventueel vertrek van Draad Nijmegen B.V. uit een woonwijk als een positieve ontwikkeling, zodat enige bemoeienis van de overheid (gemeente) met een eventuele doorverkoop van het terrein in de toekomst niet ondenkbaar is (bijvoorbeeld het aanpassen van het bestemmingsplan, met een nieuwe bestemming voor het terrein als woongebied).

Omdat bij de huidige terreinsituatie geen verhoogde risico's voor het milieu en de werknemers op het terrein aanwezig zijn, wordt voorgesteld tot sanering over te gaan bij een eventuele realisatie van woningbouw op de locatie.

5.2 Omvang koperverontreiniging in de grond

De omvang van de koperverontreiniging is vastgesteld in het nader onderzoek. Hieruit blijkt dat op het terrein drie locaties aanwijsbaar zijn waar de koperconcentraties de C-waarde overschrijden. Op één locatie (de zuidoosthoek van bedrijfsgebouw Z-1) is op 2,5 m-mv nog een koperconcentratie gelijk aan de B-waarde aanwezig. Gesteld kan worden dat het bedrijfsterrein over een oppervlak van ca. 8.000 m² is verontreinigd met koper in een concentratie boven de toetsingswaarde (A-waarde) uit de Leidraad bodemsanering (1983). Globaal zijn deze verontreinigingen tot aan 1,0 à 1,5 m-mv aanwezig; in de "puntbronnen" echter tot max. ca. 3 m-mv.

5.3 Wettelijk kader

Toetsing van de kwaliteit van een bodem aan wettelijke normen vindt in Nederland plaats aan de hand van de criteria uit de Interimwet Bodemsanering uit 1983, die in de toekomst ingepast zal worden in de Wet Bodembescherming. Deze criteria staan omschreven in de Leidraad bodembescherming (1983). De Leidraad bodemsanering is dit jaar op last van het Ministerie van VROM herzien; de nieuwe versie zal mogelijk nog in 1988 van kracht worden.

In tegenstelling tot de huidige Leidraad zullen in de nieuwe versie bepalingen worden aangegeven waarbij onderzoeken en saneringen in het kader van de Interimwet Bodemsanering nauw omschreven staan. de provincie Gelderland heeft en zal in de nabije toekomst haar beleid ten aanzien van het verwerken van verontreinigde grond steeds meer gaan richten op het onderhavige geval in de nieuwe versie van de Leidraad bodemsanering. Dit houdt in dat verontreinigde grond die aan de overheid (provincie) wordt aangeboden zal worden getoetst aan de nieuwe bepalingen (toelatingseisen voor storten van grond, eisen t.a.v. reiniging van grond).

A7/B 3 taken
> B reinigen

In de herziene toetsingstabel uit de Leidraad bodemsanering (zie bijlage 9) wordt de referentiewaarde (A-waarde) voor koper in grond berekend met als uitgangspunt een "basisconcentratie", waarbij gecorrigeerd zal worden naar de gehalten aan organische stof en lutum (kleimineralen; deeltjes kleiner dan $2 \mu\text{m}$). De hierbij gebruikte formule is $15 + 0,6 * (L + H)$, waarbij L en H resp. de gewichtsperecentages aan lutum en organische stof ("humus") zijn. Bij de formule wordt H op minimaal 2 % gesteld.

Ter karakterisering van de grond ter plaatse van de onderzoekslocatie is in een mengmonster dat is samengesteld uit een aantal monsters uit het nader onderzoek het lutum- en organische stofgehalte bepaald (zie bijlage 4). Het organische stofgehalte bedraagt 0,58 %; het lutumgehalte 1,9 %. Dit resulteert volgens de genoemde formule in een referentiewaarde ("nieuwe" A-waarde) van ca. 17,5 mg/kg d.s. Bij de momenteel gehanteerde eis om een terrein voor woningbouw te saneren tot beneden de A-waarde, zou (indien deze eis gehandhaafd blijft) gelden dat de grond met een koperconcentratie groter dan 17,5 mg/kg d.s. gesaneerd moet worden. De oppervlakkige omvang van een dergelijke grondsanering is aangegeven op bijlage 10.

Volgens de bovengenoemde toekomstige eisen zal een partij grond als reinigbaar worden geacht wanneer:

1. de kosten voor reiniging van sterk verontreinigde grond (concentraties $\geq 10 * \text{referentiewaarde}$) niet meer bedragen dan f 250,--/ton (excl. B.T.W.);
2. de kosten voor reiniging van licht verontreinigde grond (concentraties $\leq 10 * \text{referentiewaarde}$) niet meer bedragen dan f 100,--/ton (excl. B.T.W.).

Grond welke niet aan bovengenoemde eisen voldoet wordt als niet reinigbaar beschouwd.

Zeer sterk verontreinigde grond - concentraties boven ca. 1.000 mg/kg d.s. - kan mogelijk alleen na een extra voorbehandelingsstap gereinigd worden.

5.4 Reinigen van met koper verontreinigde grond

Reinigen van met koper verontreinigde zandgrond is mogelijk door extractietechnieken. Een beknopte beschrijving van een dergelijk proces is opgenomen als bijlage 11.

In principe is reinigen op locatie mogelijk doordat mobiele installaties voorhanden zijn. Hierdoor kan transport van grond over grote afstanden achterwege worden gelaten.



Bij een vijftal bedrijven in Nederland die de met koper verontreinigde grond zeggen te kunnen reinigen tot onder de huidige geldende A-waarde, is een globale prijsindicatie gevraagd. De prijzen variëerden van f 150,--/ton tot f 180,--/ton (excl. B.T.W.), waarbij ieder bedrijf de prijzen onder het voorbehoud van een uit te voeren laboratoriumtest ("proefreiniging") noemde.

De kosten hiervan bedragen f 10.000,-- excl. B.T.W. Het kan pas de definitieve reinigingsprijs worden vastgesteld.

Zeer sterk verontreinigde grond (concentraties boven ca. 1.000 mg/kg d.s.) kan mogelijk alleen na een extra voorbehandelingsstap gereinigd worden.

Conform de binnenkort verschijnende herziene Leidraad bodemsanering zou grond boven de 175 mg/kg d.s. hoogstwaarschijnlijk gereinigd moeten worden (kosten lager dan f 250,--/ton excl. B.T.W.). De overige grond kan gestort worden of worden hergebruikt als aanvulgrond elders (concentraties lager dan 175 mg/kg d.s. en reinigingskosten hoger dan f 100,--/ton excl. B.T.W.). In bijlage 10 is globaal ingetekend welke grond bij sanering afgegraven en gereinigd dient te worden en welke grond afgevoerd moet worden naar een stortplaats.

5.5 Storten van met koper verontreinigde grond

Grond die bij ontgraving vrijkomt en een koperconcentratie bevat tussen de 17,5 en 175 mg/kg d.s. kan in principe gestort worden op een provinciale (IBC) stortplaats.

6. KOSTENRAMING

Algemeen

Op basis van het voorgaande zijn in principe twee saneringsmogelijkheden toe te passen. Deze zijn:

- sanering volgens de Leidraad bodemsanering waarbij als criteria de A-waarde van de momenteel gehanteerde toetsingstabel geldt;
- sanering volgens de binnenkort verschijnende herziene Leidraad bodemsanering waarbij de in paragraaf 5.3 genoemde criteria gelden.

In beide hierboven genoemde gevallen kan, indien de overheid hiermee instemd, de omvang van de sanering beperkt worden door te saneren volgens het zgn. leeflaagprincipe. Hierbij wordt de matig tot sterk verontreinigde bodem afgegraven en gereinigd. Daar waar sprake is van een lichte verontreiniging wordt niet afgegraven. Op de afgraving wordt een schone leeflaag aangebracht. Voorwaarde bij het leeflaagprincipe is dat de restverontreiniging onder de leeflaag niet mobiel is. Indien dit wel het geval is zal op een diepte van 1 m-mv een afsluitende laag aangebracht moeten worden. In het onderhavige geval is geen afsluitende laag noodzakelijk.

Ten behoeve van de sanering conform de huidige Leidraad bodemsanering dienen de volgende werkzaamheden te worden uitgevoerd:

- het uitvoeren van een proefreiniging ter bepaling van de effectiviteit van de grondreiniging;
- het plaatsen van een reinigingsinstallatie;
- sloop en opruimingswerken;
- het ontgraven van ca. 8500 m³ grond;
- het verplaatsen/opslaan van matig tot ernstig verontreinigde grond;
- het reinigen van matig tot ernstig verontreinigde grond;
- het onmiddellijk afvoeren naar een stortplaats van licht verontreinigde grond;
- het aanvullen met schone grond en/of zand;
- het aanbrengen van verhardingen.

Ten behoeve van de sanering conform de heersende Leidraad bodemsanering zijn in principe dezelfde werkzaamheden noodzakelijk. De hoeveelheden te ontgraven grond worden echter verhoogd met ca. 2.000 m³ tot 10.500 m³. Voor beide oplossingen geldt dat indien gekozen wordt voor het leeflaagprincipe de hoeveelheden te ontgraven en te reinigen grond worden gereduceerd tot 3.500 m³. In de paragrafen 6.1 en 6.2 worden de kostenramingen van de beide saneringsmethoden gegeven. Paragraaf 6.3 bevat een kostenraming conform het beschreven leeflaagprincipe.

De saneringsalternatieven dienen met de overheid besproken te worden in verband met de reinigingscriteria etc. en eventuele toepasbaarheid van het leeflaagprincipe.

6.1 Kostenraming conform huidige Leidraad Bodemsanering

Omschrijving	eenheid	aantal	prijs per eenheid	prijs excl. BTW
- Aan- en afvoer	p.m.			25.000,--
- Proefreiniging	p.m.			10.000,--
- Opbreken verhardingen (tegels/ klinker stelcon)	m ²	3500	8,--	28.000,--
- Ontgraven verontreinigde grond	m ³	8500	12,50	106.250,--
- Ter plaatse opslaan verontrei- nigde grond en verwerken in rei- nigingsinstallatie	m ³	3500	5,--	17.500,--
- Reinigen van verontreinigde grond (extractie)	ton*	5600	180,--	1.008.000,--
- Afvoeren licht verontreinigde grond excl. storten	m ³	5000	35,--	175.000,--
- Aanvullen met gereinigde grond	m ³	3500	5,--	17.500,--
- Aanvullen met te leveren schoon zand	m ³	5000	25,--	125.000,--
- Aanbrengen verhardingen incl. bij- levering van tekortkomende materia- len	m ³	3500	25,--	87.500,--
			Totaal excl. B.T.W.	1.599.750,--
			Aannemersopslagen 20 %	319.950,--
				1.919.700,--
- Stortingskosten licht verontreinigde grond	ton	8000	25,-- ⁷⁵	200.000,--
- Bestek + tekeningen				25.000,--
- Milieukundige begeleiding + analyse				75.000,--
				2.219.700,--
			Onvoorzien 10 %	221.300,--
				2.441.000,--

600.000

* 1 m³ = 1.600 kg. = 1,6 ton

In het geval dat de grond bouwrijp gemaakt wordt voor woningbouw, vervallen in feite de posten opbreken verhardingen (f 28.000,--) en aanbrengen verhardingen (f 87.500,--). Het totaalbedrag excl. B.T.W. wordt dan f 1.484.250,--. De totale saneringskosten worden in dit geval geraamd op f 2.290.000,-- excl. BTW.

6.2 Kostenraming conform de nieuwe versie Leidraad Bodemsanering

Omschrijving	eenheid	aantal	prijs per eenheid	prijs excl. BTW
- Aan- en afvoer	p.m.			25.000,--
- Proefreiniging	p.m.			10.000,--
- Opbreken verhardingen (tegels/ klinker stelcon)	m ²	7000	8,--	56.000,--
- Ontgraven verontreinigde grond	m ³	10500	12,50	131.250,--
- Ter plaatse opslaan verontreinigde grond en verwerken in reinigingsinstallatie	m ³	3500	5,--	17.500,--
- Reinigen grond (extractie)	ton*	5600	180,--	1.008.000,--
- Afvoeren licht verontreinigde grond excl. storten	m ³	7000	35,--	245.000,--
- Aanvullen met gereinigde grond	m ³	3500	5,--	17.500,--
- Aanvullen met te leveren schoon zand	m ³	7000	25,--	175.000,--
- Aanbrengen verhardingen incl. bijlevering van tekortkomende materialen	m ³	7000	25,--	175.000,--
			Totaal excl. B.T.W.	1.860.250,--
			Aannemersopslagen 20 %	372.050,--
				2.232.300,--
- Stortingskosten licht verontreinigde grond	ton	11.200	25,--	280.000,--
- Bestek + tekeningen				25.000,--
- Milieukundige begeleiding + analyse				75.000,--
				2.612.300,--
			Onvoorzien 10 %	261.700,--
				2.874.000,--

*1 m³ = 1.600 kg = 1,6 ton

In het geval dat de grond bouwrijp gemaakt wordt voor woningbouw, vervallen in feite de posten opbreken verhardingen (f 56.000,--) en aanbrengen verhardingen (f 175.000,--). Het totaalbedrag excl. B.T.W. wordt dan f 1.629.250,--. De totale saneringskosten worden in dit geval geraamd op f 2.568.000,-- excl. BTW.

929.600
 650
 3.534.000

6.3 Kostenraming saneren met aanbrengen leeflaag

Omschrijving	eenheid	aantal	prijs per eenheid	prijs excl. BTW
- Aan- en afvoer	p.m.			25.000,--
- Proefreiniging	p.m.			10.000,--
- Opbreken verhardingen (tegels/ klinker stelcon)	m ²	7000	8,--	56.000,--
- Ontgraven verontreinigde grond	m ³	3500	12,50	43.750,--
- Ter plaatse opslaan verontrei- nigde grond en verwerken in rei- nigingsinstallatie	m ³	3500	5,--	17.500,--
- Reinigen grond (extractie)	ton*	5600	180,--	1.008.000,--
- Aanvullen met te leveren schone grond	m ³	7000	25,--	175.000,--
- Aanbrengen verhardingen incl. bij- levering van tekortkomende materia- len	m ³	7000	25,--	175.000,--
			Totaal excl. B.T.W.	1.510.250,--
			Aannemersopslagen 20 %	302.050,--
			Bestek en tekeningen	25.000,--
			Milieukundige begeleiding	75.000,--
				1.912.300,--
			Onvoorzien 10 %	192.700,--
				2.105.000,--

*1 m³ = 1.600 kg = 1,6 ton

In het geval dat de grond bouwrijp gemaakt wordt voor woningbouw, vervallen in feite de posten opbreken verhardingen (f 56.000,--) en aanbrengen verhardingen (f 175.000,--). Het totaalbedrag excl. B.T.W. wordt dan f 1.297.250,--. De totale saneringskosten worden in dit geval geraamd op f 1.799.000,-- excl. BTW.

7. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Op basis van het hiervoor beschreven nader bodemonderzoek op het bedrijfsterrein van Smit Draad aan de Groenestraat te Nijmegen wordt geconcludeerd dat:

- de grond op een groot gedeelte van het terrein licht tot matig verontreinigd is met koper tot een diepte van ca. 0,5-1 m-mv.
- op drie plaatsen op het terrein de grond sterk tot zeer sterk verontreinigd is met koper tot op een grotere diepte (circa 2,5 m-mv).
De locaties van deze sterke koperverontreinigingen zijn:
 - * ten zuiden van gebouw Z-1;
 - * ten noorden van gebouw Z-1;
 - * aan de oostzijde van het terrein (bij gebouwen Z-10 en Z-16).
- tengevolge van de directe contactmogelijkheden met de aangetroffen koperverontreinigingen in de grond in geval van een woonsituatie op de locatie een verhoogd risico voor de volksgezondheid zal ontstaan.

Op basis van bovenstaande conclusies wordt aanbevolen het terrein te saneren in geval het terrein een woonbestemming krijgt.



RAPPORT NR. 88.6740.02./ K

SMIT DRAAD B.V. NIJMEGEN

NADER/SANERINGSONDERZOEK
TERREIN SMIT DRAAD B.V.
TE NIJMEGEN



6740.02

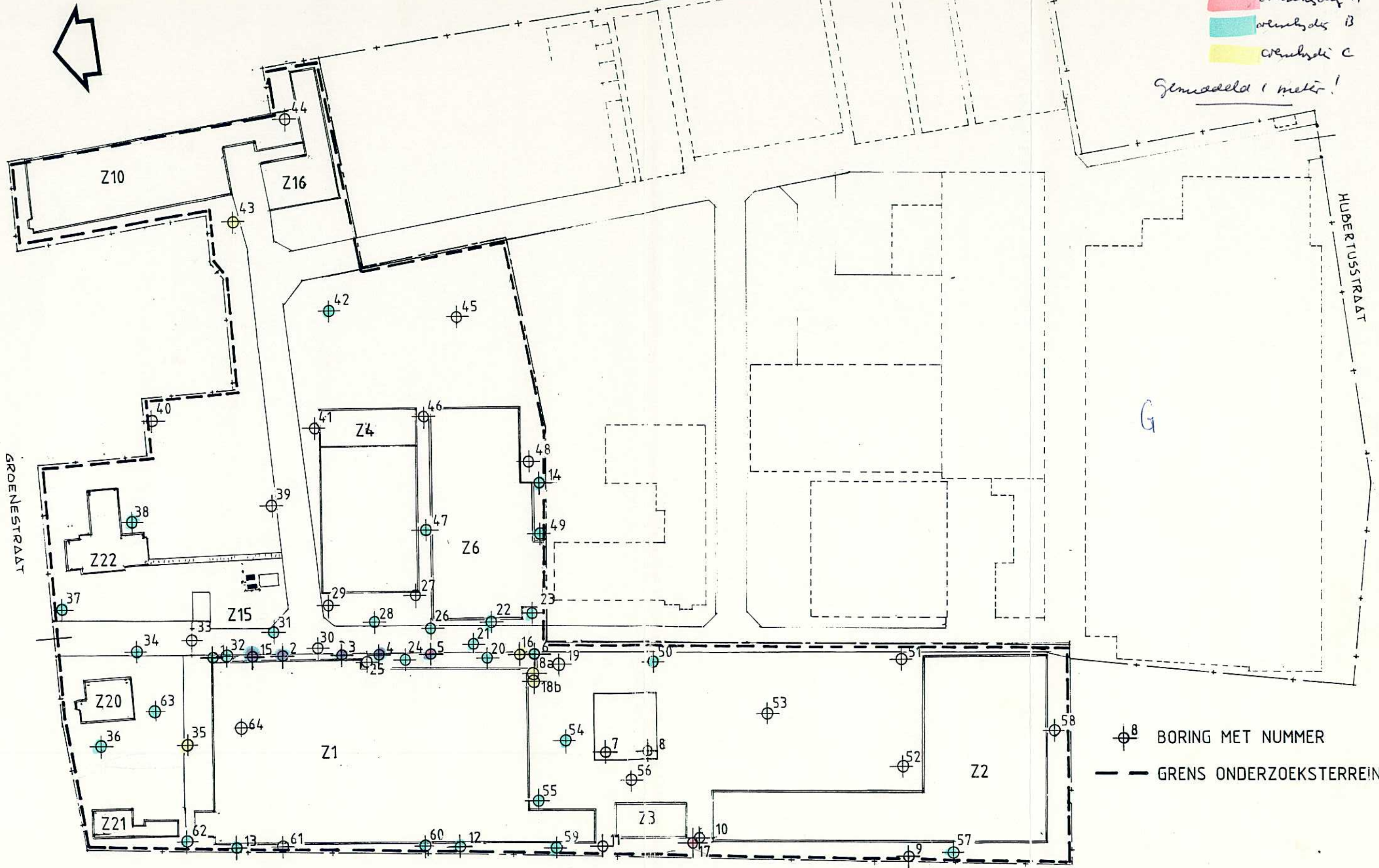
Berg en Dalweg 61 - postbus 151 - 6500 AD Nijmegen - telefoon (085) 228015

situering onderzoeksterrein

Datum	Get. Corr.
2-6-88	SdG
06-01-88	MVC
Schaal 1:25.000	

- onderzoek A
- onderzoek B
- onderzoek C

Gemiddeld 1 meter!



⊕ 8 BORING MET NUMMER
 - - - GENS ONDERZOEKSTERREIN

RAPPORT NR 88/6740.02/ K

SMIT DRAAD B.V. NIJMEGEN

HASKONING
 Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau

6740.02

NADER/SANERINGSONDERZOEK
 TERREIN SMIT DRAAD B. V.
 TE NIJMEGEN
 situering boringen

Datum	Get.	Corr.
2-6-88	SdG	
06-01-88	MYO	
Besl.	1:758	



HASKONING

Koninklijk Ingenieurs-
en Architectenbureau

BIJLAGE 3: Boorprofielen

Boorprofiel nr. 1

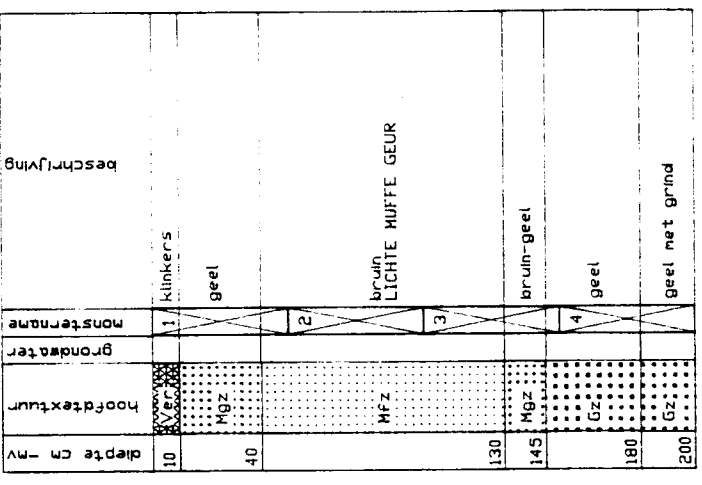
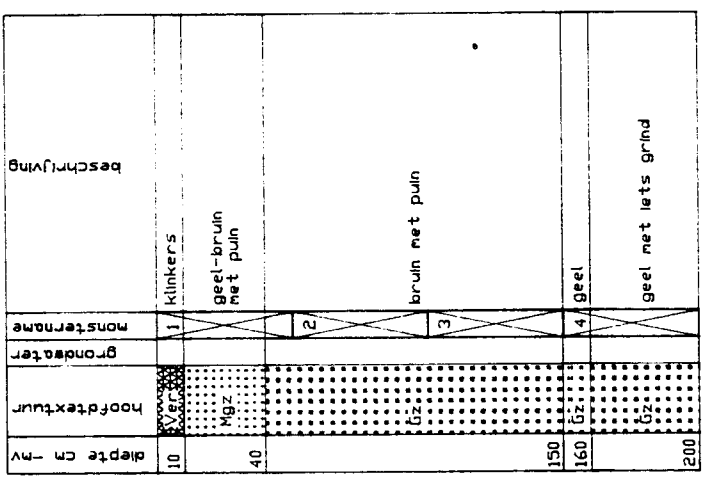
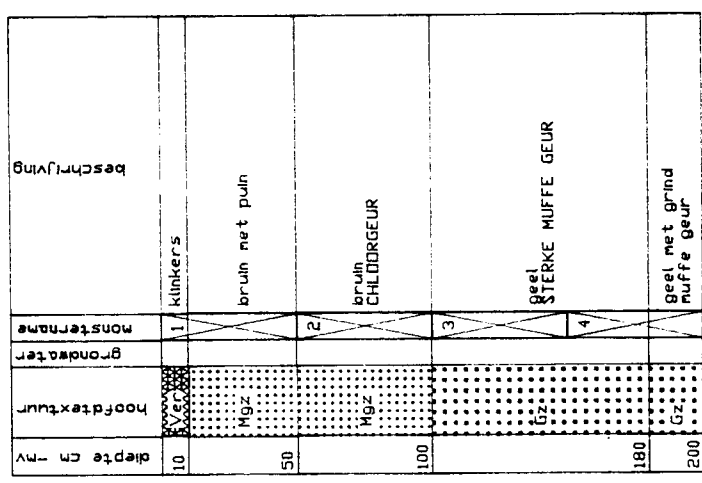
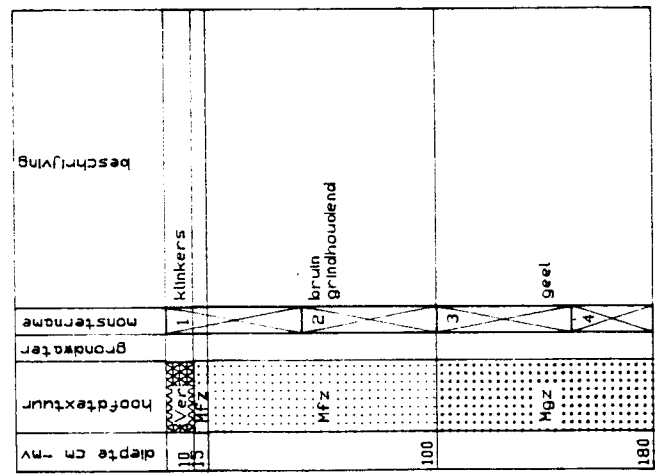
Boorprofiel nr. 2

Boorprofiel nr. 3

Boorprofiel nr. 4

LEGENDA

- Monstername
- Peilbuis
- Grondwater
- Gr, grint
- Gz, grof zand
- MgZ, matig zand
- MfZ, matig fijn zand
- Fz, fijn zand
- Khz, klei-zand
- Zhk, zandhoudende klei
- Lk, lichte klei
- Zk, zware klei
- Le, leem
- Ve, veen
- Put puin
- Ver, verharding



0 cm
20 cm
40 cm

SMIT DRAAD B.V.
HASKONING

tekening nr. 1
674002-01
datum : 02-06-1988

NADER/SANERINGSONDERZOEK
TERREIN SMIT/DRAAD B.V.
TE NIJMEGEN

Boorprofiel nr. 5

diepte cm -mv	hoofdtexatuur	grondwater	monstername	beschrijving
15	MfZ		1	
140	MfZ		2	bruin of en toe grind
190	MgZ		3	geel met grind
320	MfZ			wit
350	MfZ			licht-geel
400	MfZ			bruin-geel

Boorprofiel nr. 6

diepte cm -mv	hoofdtexatuur	grondwater	monstername	beschrijving
10	MfZ		1	
20	MfZ		2	geel
30	MfZ		3	
50	MgZ		4	bruin
170	MgZ		5	geel
190	Gz			
200	Gz			

Boorprofiel nr. 7

diepte cm -mv	hoofdtexatuur	grondwater	monstername	beschrijving
5	MfZ		1	
35	MgZ		2	geel
60	MfZ		3	bruin met grind
80	MfZ		4	lichtbruin met grind
110	MfZ		5	zwart met grind
130	MgZ		6	geel
200	MgZ		7	bruin-geel

Boorprofiel nr. 8

diepte cm -mv	hoofdtexatuur	grondwater	monstername	beschrijving
15	MfZ		1	grind puin en wat bitumen
45	MfZ		2	zwart
150	MfZ		3	geel
190	MgZ		4	geel

LEGENDA

- Monstername
- Peilbuis
- Grondwater
- Gr, grint
- Gz, grof zand
- MgZ, matig grof zand
- MfZ, matig fijn zand
- Fz, Fijn zand
- Khz, klei houdend zand
- Zhk, zand houdende klei
- Lk, lichte klei
- Zk, zware klei
- Le, leem
- Ve, veen
- Pul, puin
- Ver, verharding

0 cm
40 cm
80 cm

SMIT DRAAD B.V.

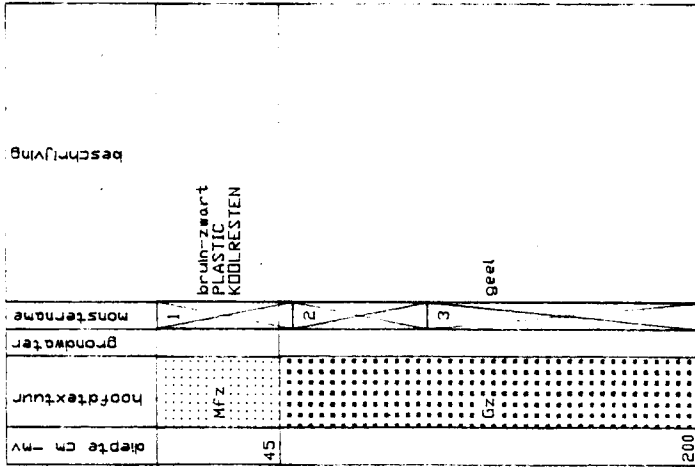
HASKONING

tekening nr. 1
674002-02

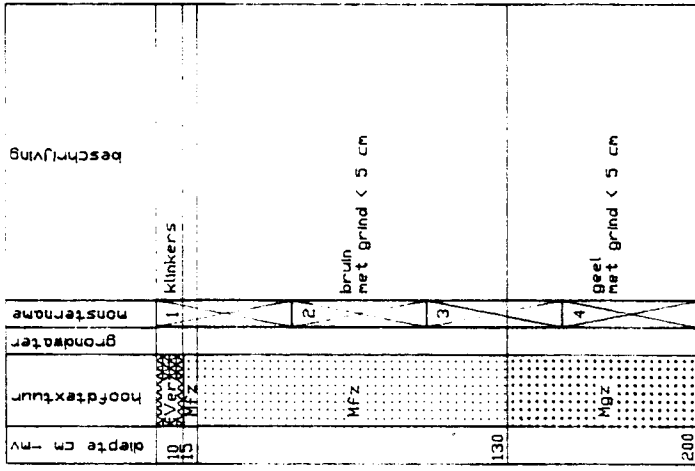
datum : 02-06-1988

NADER/SANERINGSONDERZOEK
TERREIN SMIT DRAAD B.V.
TE NIJMEGEN

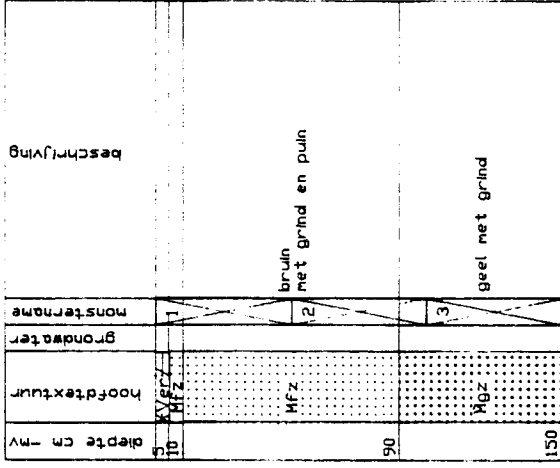
Boorprofiel nr. 9



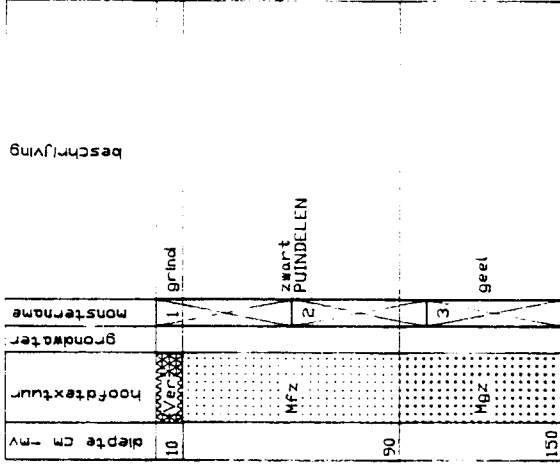
Boorprofiel nr. 10



Boorprofiel nr. 11



Boorprofiel nr. 12



LEGENDA

- Monstername
- Peilbuis
- Grondwater
- Gz, grint
- Gz, grof zand
- Mgz, matig grof zand
- MFz, matig fijn zand
- Fz, fijn zand
- Knz, klein houdend zand
- Zhk, zandhoudende klei
- lk, lichte klei
- Zk, zwarte klei
- Le, leem
- Ve, veen
- Pul, puin
- Ver, verharding

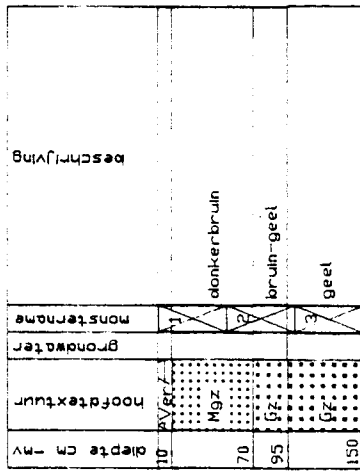
0 cm
20 cm
40 cm

SMIT DRAAD B.V.
HASKONING

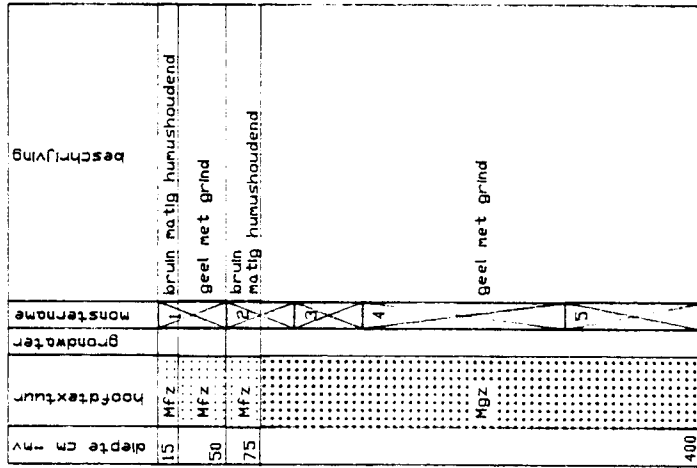
tekening nr. 674002-03
datum: 02-06-1988

NADER/SANERINGSONDERZOEK
TERREIN SMIT DRAAD B.V.
TE NIJMEGEN

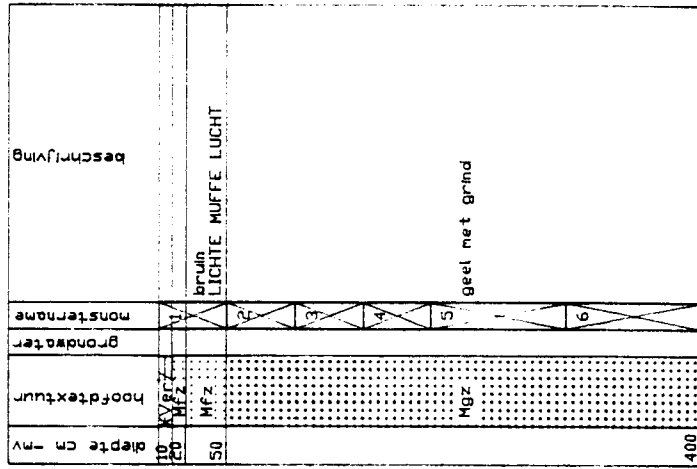
Boorprofiel nr. 13



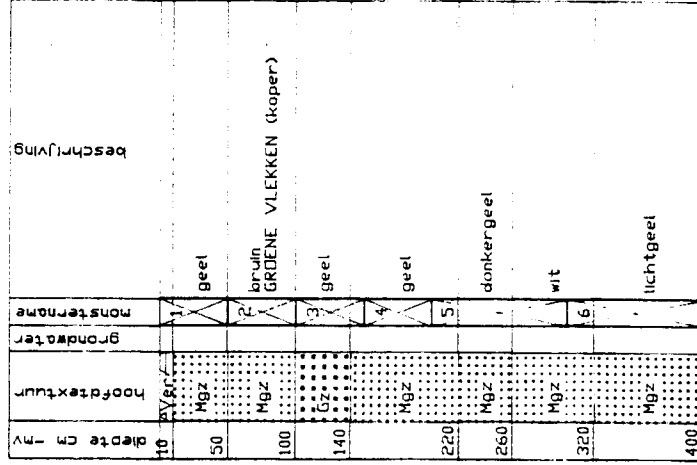
Boorprofiel nr. 14



Boorprofiel nr. 15



Boorprofiel nr. 16



LEGENDA

- Monstername
- Peilbuis
- Grondwater
- Gr. grint
- Gz, grof zand
- Mgz, matig grof zand
- Mfz, matig fijn zand
- Fz, fijn zand
- Khz, klei houdend zand
- Zhk, zand houdende klei
- Lk, lichte klei
- Zk, zware klei
- Le, leem
- Ve, veen
- Pul, puin
- Ver. verharding

0 cm
40 cm
80 cm

SMIT DRAAD B.V.

HASKONING

tekening nr. :

674002-04

datum : 02-06-1988

NADER/SANERINGSONDERZOEK
TERREIN SMIT DRAAD B.V.
TE NIJMEGEN

Boorprofiel nr. 17

Boorprofiel nr. 17 (vervolg)

Boorprofiel nr. 18A

Boorprofiel nr. 18B

diepte cm -mv	hoofdtexatuur	grondwater	monsternamen	beschrijving
15	Ver			
50	Gz		1	klein geel-bruin grindhoudend
	Gz		2	
	Gz		3	geel met grind
210	Gz		4	geel met grind oersporen
325	Gz		5	geel met grind
375	Gz			
700				

zie vervolg

diepte cm -mv	hoofdtexatuur	grondwater	monsternamen	beschrijving
825	Gz			bruin-geel grindhoudend
875	Gz			met fijn grind
900	Gz			met grind
950	Gz			geel-wit met fijn grind
1050	Mgz			wit
1075	Gz			
1100	Gz			afgewisseld door legen grof zand (50 cm)
1300				

diepte cm -mv	hoofdtexatuur	grondwater	monsternamen	beschrijving
10	Ver			
60	Mgz		1	bruin met grind en puin met zwart lagen waarin GROENE DEELTJES
130	Gz		2	bruin-zwart met puin en grind ZEER VEEL GROENE DEELTJES
160	Gz		3	zwart-grijs grind en puin GROENE DEELTJES
170	Gz		4	zwart met grind zeer veel puin MINDER GROENE DEELTJES
215	Mgz		5	tot grind veel puin wit
275	Gz		6	GEEN groene deeltjes

diepte cm -mv	hoofdtexatuur	grondwater	monsternamen	beschrijving
10	Ver			
40	Mfz		1	geel
	Mfz		2	
	Mfz		3	zwart met puin GROENE DEELTJES
170	Mgz		4	wit-grijs
210	Gz		5	
	Gz		6	
	Gz		7	wit-grijs
400			8	

LEGENDA

- Monsternamen
- Feilbuis
- Grondwater
- Grint
- Gz, grof zand
- Mgz, matig grof zand
- Mfz, matig fijn zand
- Fz, fijn zand
- Khz, klei-houdend zand
- Zhk, zand-houdende klei
- Lk, lichte klei
- Zk, zware klei
- Le, leem
- Ve, veen
- Pul, puin
- Ver, verharding

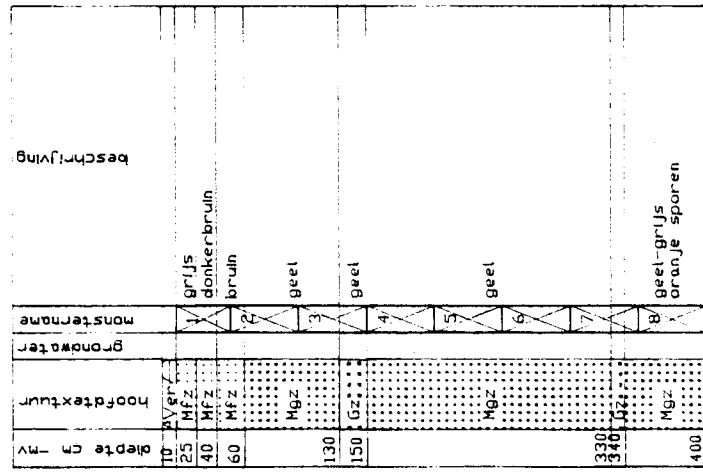
0 cm
40 cm
80 cm

SMIT DRAAD B.V.
HASKONING

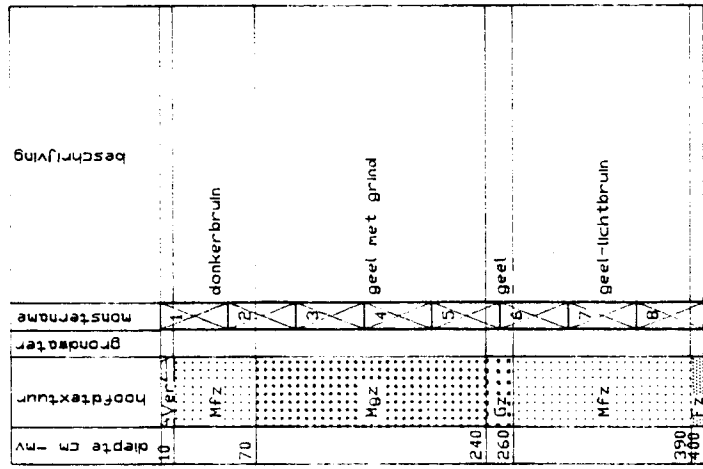
tekening nr. 1
674002-05
datum 102-06-1988

NADER/SANERINGSONDERZOEK
TERREIN SMIT DRAAD B.V.
TE NIJMEGEN

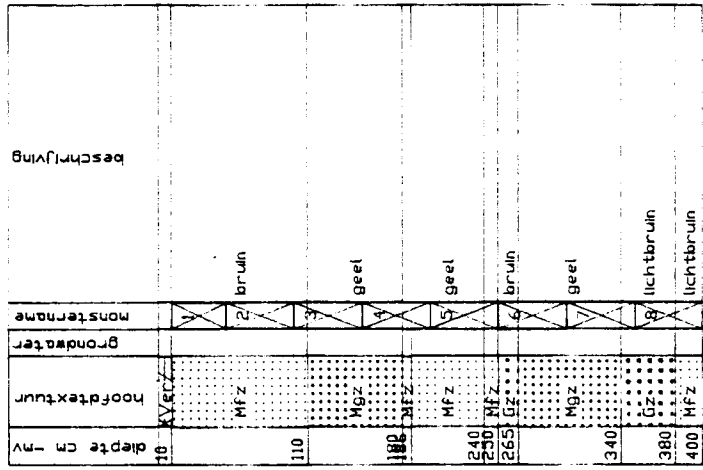
Boorprofiel nr. 19



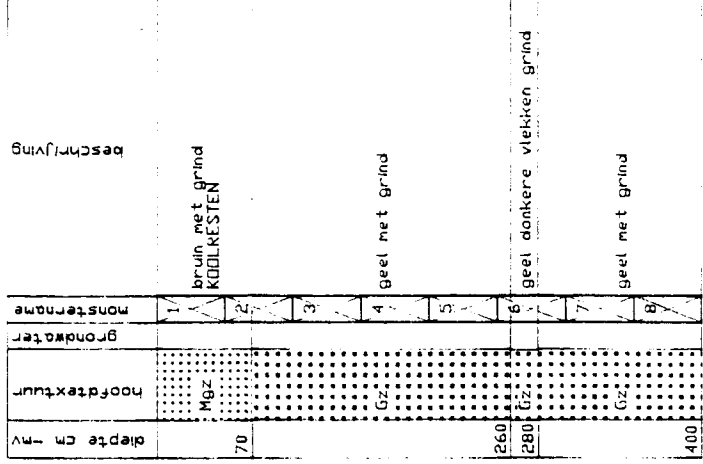
Boorprofiel nr. 20



Boorprofiel nr. 21



Boorprofiel nr. 22



LEGENDA

- Monstername
- Peilbuis
- Grondwater
- Gz, grind
- Gz, grof zand
- MgZ, matig grof zand
- MFZ, matig fijn zand
- Fz, fijn zand
- Khz, klei houdend zand
- Zhk, zand houdende klei
- l, lichte klei
- z, zware klei
- Le, leen
- ve, veen
- pu, puin
- ver, verharding

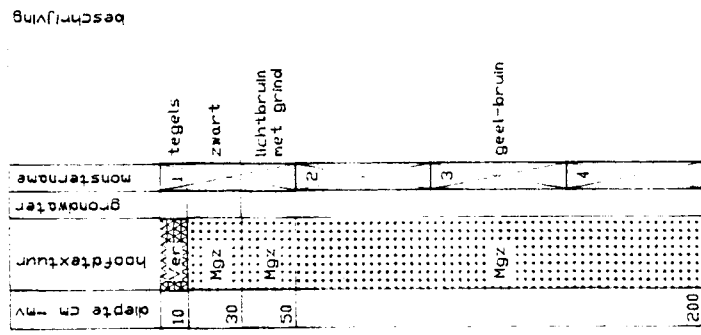
0 cm
40 cm
80 cm

SMIT DRAAD B.V.
HASKONING

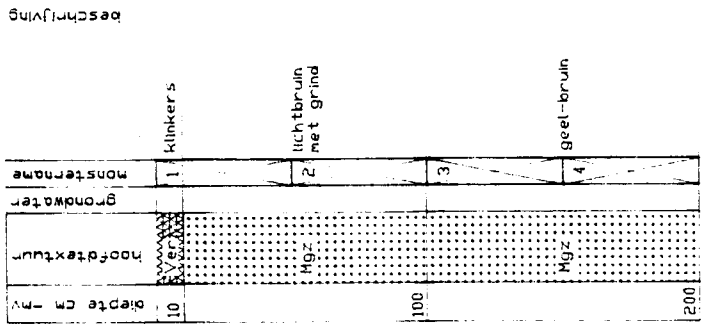
tekening nr. 1
674002-06
datum 02-06-1988

NADER/SANIERINGSONDERZOEK
TERREIN SMIT DRAAD B.V.
TE NIJMEGEN

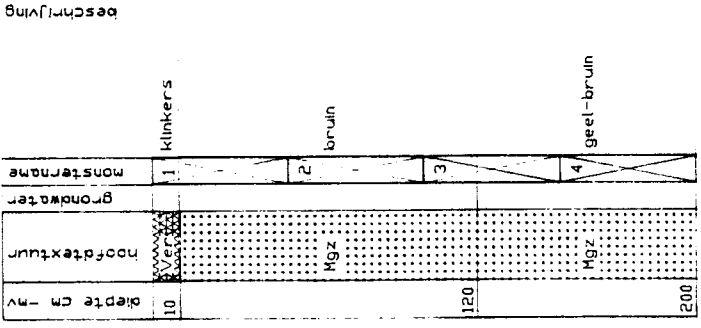
Boorprofiel nr. 23



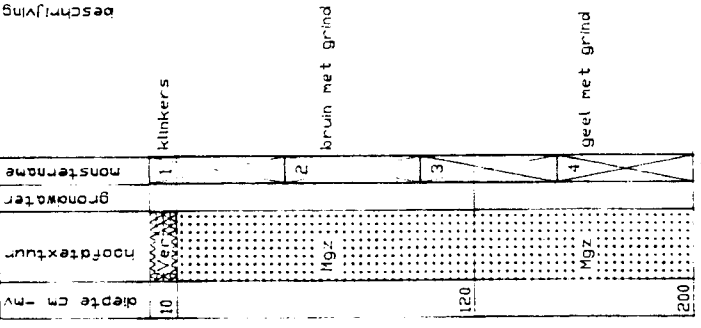
Boorprofiel nr. 24



Boorprofiel nr. 25

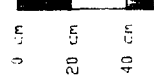


Boorprofiel nr. 26



LEGENDA

- Monstername:
- Pellbuis:
- Grondwater:
- gr. grind:
- Gz, grof zand:
- Mgz, matig:
- grf zand:
- Mfz, matig:
- fjn zand:
- fz, fijn zand:
- Khz, klei houdend zand:
- Zhk, zand houdende klei:
- lk, lichte klei:
- Zk, zware klei:
- le, leem:
- ve, veen:
- pu, puin:
- ver, verharding:

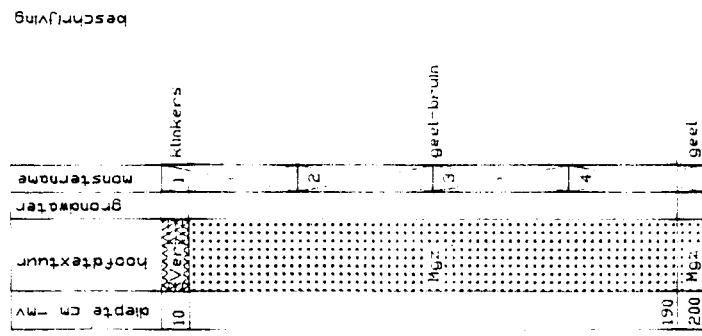


SMIT DRAAD B.V.
HASKONING

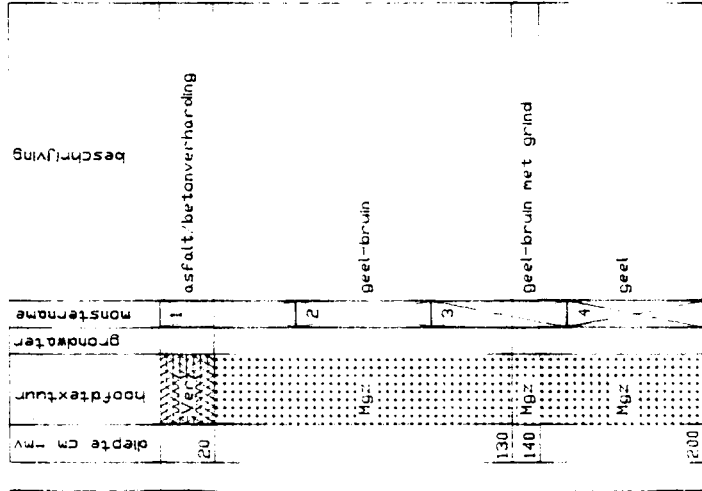
tekening nr. 674002-07
datum: 02-06-1988

NADER/SANERINGSONDERZOEK
TERREIN SMIT DRAAD B.V.
TE NIJMEGEN

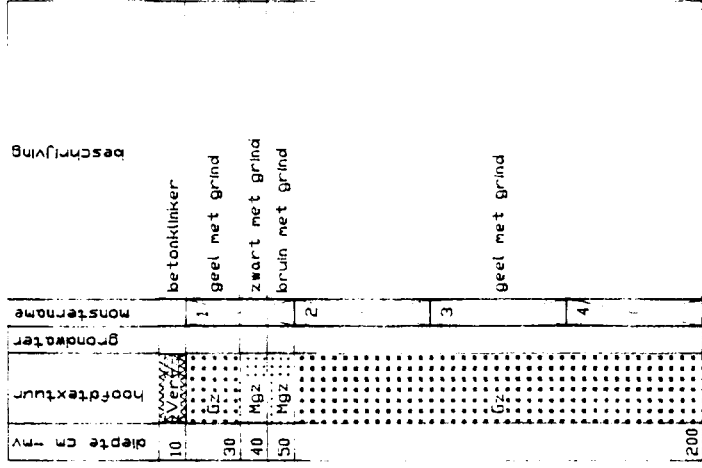
Boorprofiel nr. 27



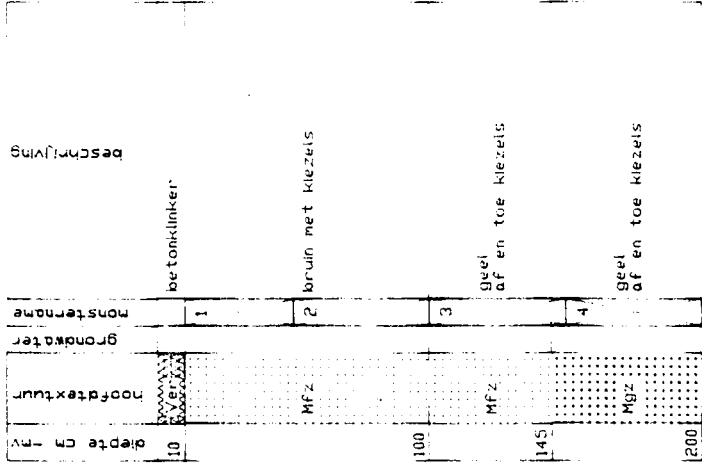
Boorprofiel nr. 28



Boorprofiel nr. 29

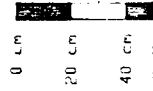


Boorprofiel nr. 30



LEGLINDA

- Monsternaam
- Peilbuis
- Grondwater
- Grift
- Gz, Gref
- Zand
- Mgz, matig
- Grof zand
- Mgz, matig
- Fijn zand
- Fz, Fijn zand
- Khz, klei
- houdend zand
- zhk, zand
- houdende klei
- l, lichte
- klei
- Zk, zware
- klei
- le, leem
- ve, veen
- pu, puur
- vs
- vers, vers
- harding

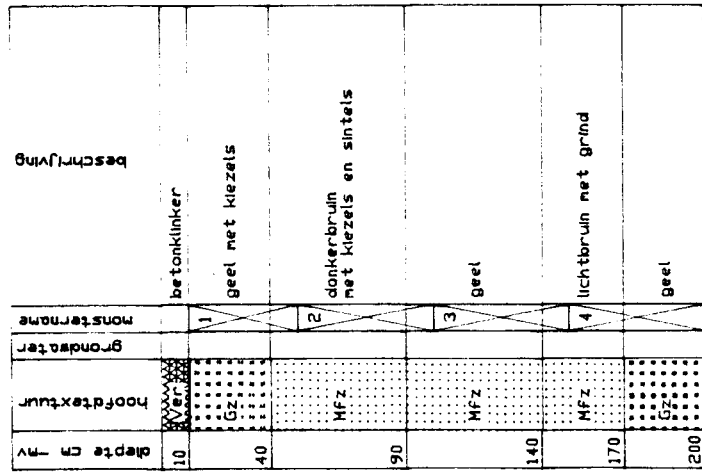


SMIT DRAAD B.V.
HASKONING

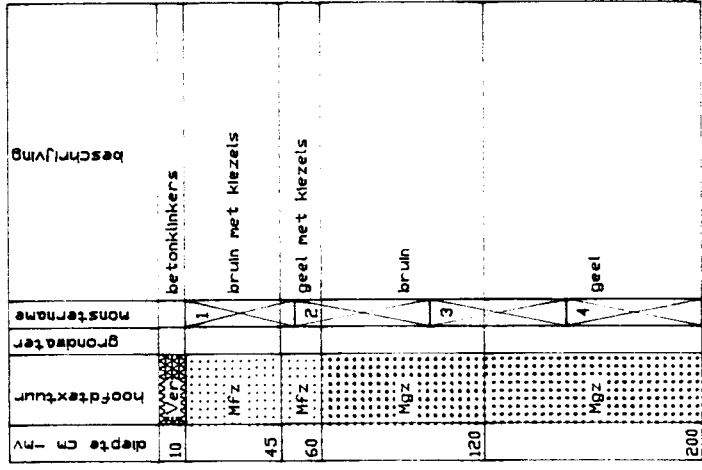
tekening nr. 674002-08
datum: 02-06-1988

NADER, SANERINGSONDERZOEK
TERREIN SMIT DRAAD B.V.
TE NIJMEGEN

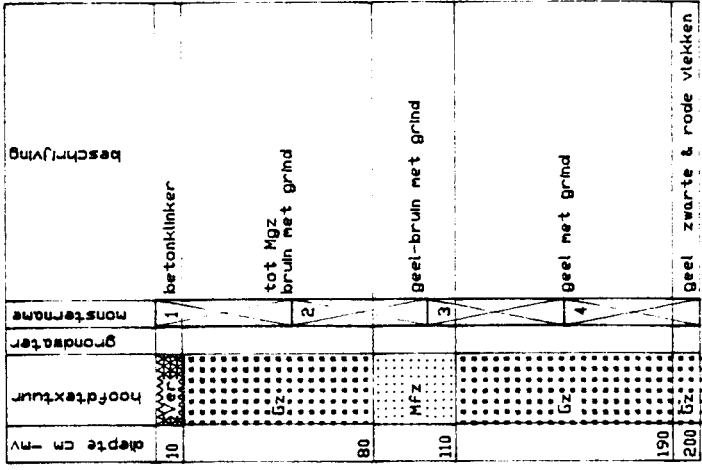
Boorprofiel nr. 31



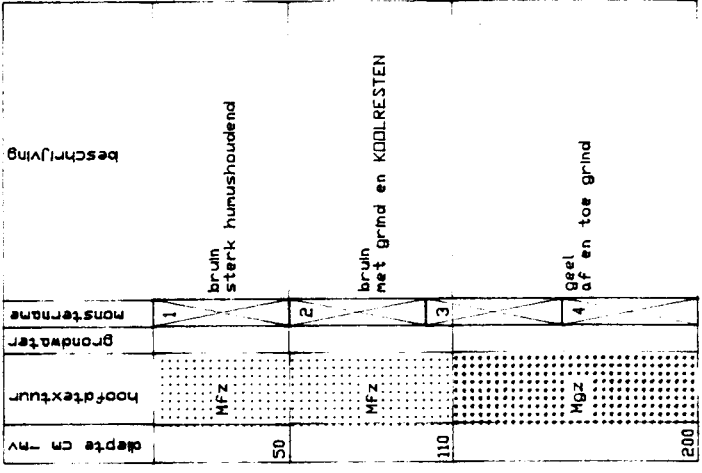
Boorprofiel nr. 32



Boorprofiel nr. 33

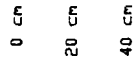


Boorprofiel nr. 34



LEGENDA

- Monstername
- Pelluis
- Grondwater
- Gr. grind
- Gz, grof zand
- Mgz, matig grof zand
- Mfz, matig fijn zand
- Fz, fijn zand
- Khz, klei-houdend zand
- Zhk, zandhoudende klei
- Lk, lichte klei
- Zk, zware klei
- Le, leem
- Ve, veen
- Pul, puin
- Ver, verharding

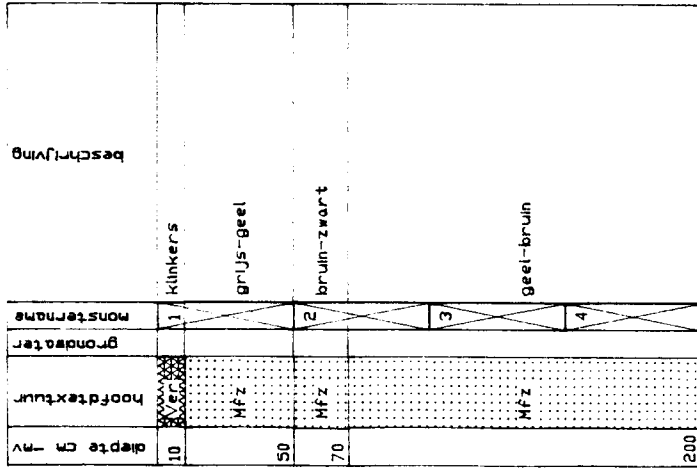


SMIT DRAAD B.V.
HASKONING

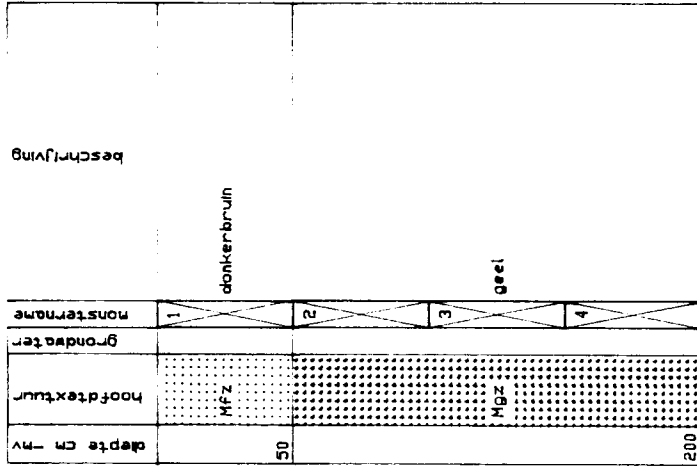
tekening nr. :
674002-09
datum : 02-06-1988

NADER/SANERINGSONDERZOEK
TERREIN SMIT DRAAD B.V.
TE NIJMEGEN

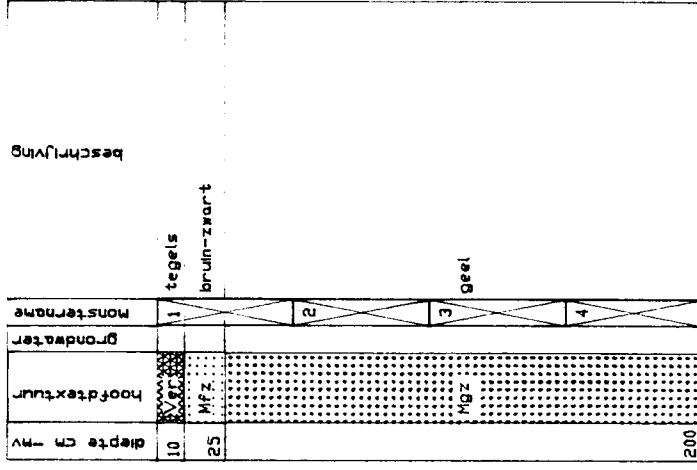
Boorprofiel nr. 35



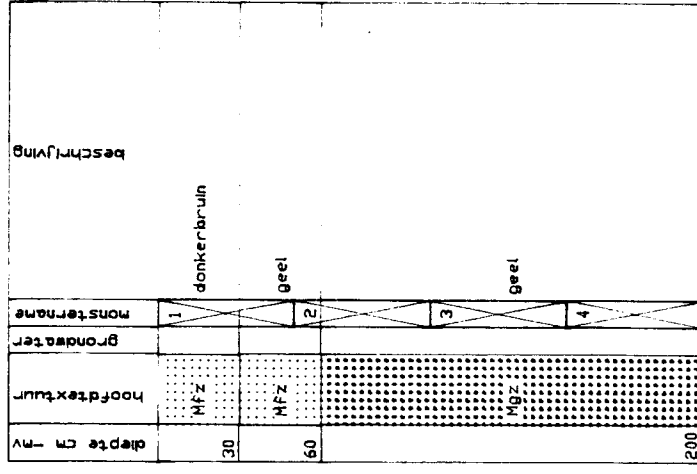
Boorprofiel nr. 36



Boorprofiel nr. 37

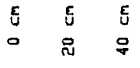


Boorprofiel nr. 38



LEGENDA

- Monsternamen
- Peribuis
- Grondwater
- Gr, grint
- Gz, grof zand
- Mgz, matig grof zand
- Mfz, matig fijn zand
- Fz, Fijn zand
- Khz, klei-houdend zand
- Zhk, zandhoudende klei
- Lk, lichte klei
- Zk, zware klei
- Le, leem
- Ve, veen
- Put, puin
- Ver, verharding



SMIT DRAAD B.V.
HASKONING

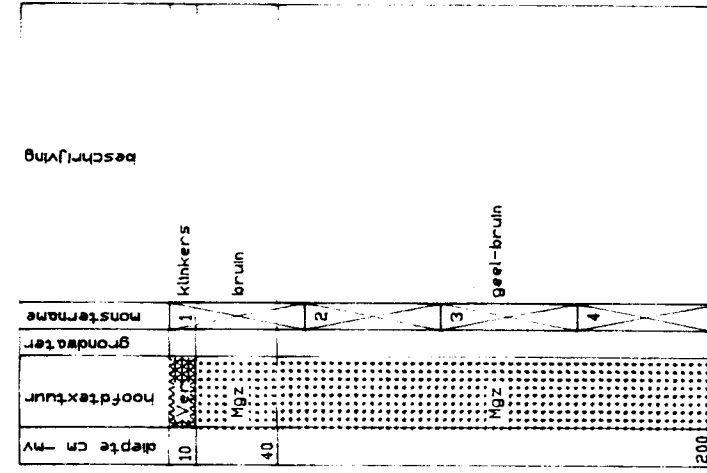
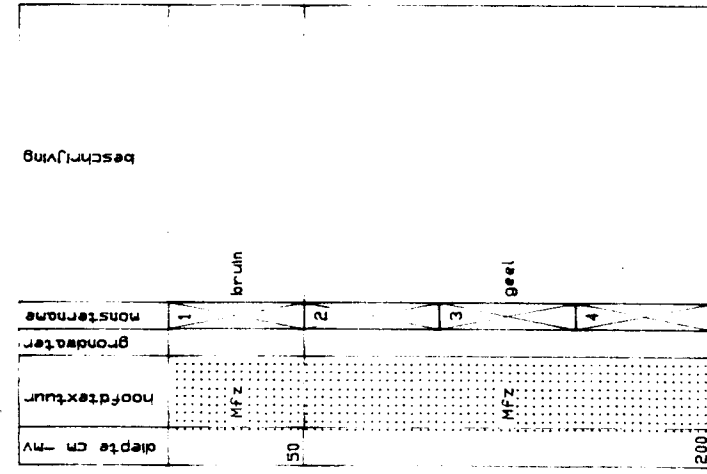
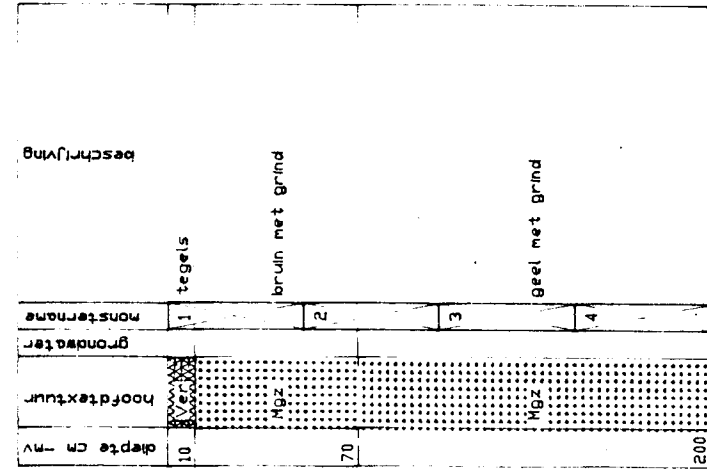
tekening nr. 1
674002-10
datum 03-06-1988

NADER/SANERINGSONDERZOEK
TERREIN SMIT DRAAD B.V.
TE NIJMEGEN

Boorprofiel nr. 39

Boorprofiel nr. 40

Boorprofiel nr. 41



LEGENDA

- Monstername
- Peilbuis
- Grondwater
- Gr, grint
- Gz, grof zand
- Mgz, matig grof zand
- Mfz, matig fijn zand
- Fz, fijn zand
- Khz, klei-houdend zand
- Zhk, zand-houdende klei
- Lk, lichte klei
- Zk, zware klei
- Le, leem
- Ye, veen
- Pul puin (-4.5)
- Ver, verharding

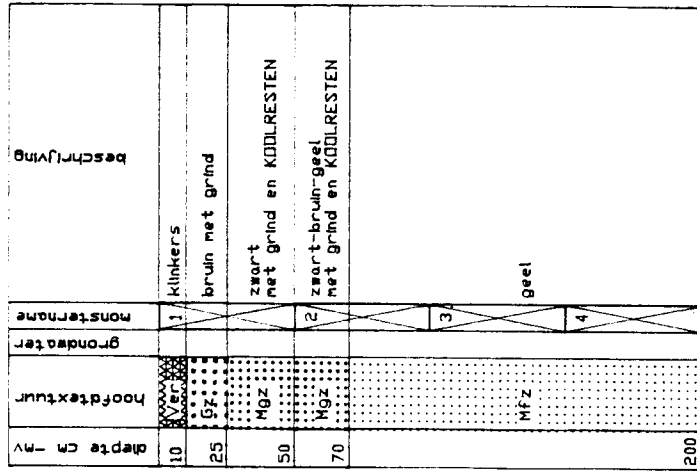
0 cm
20 cm
40 cm

SMIT DRAAD B.V.
HASKONING

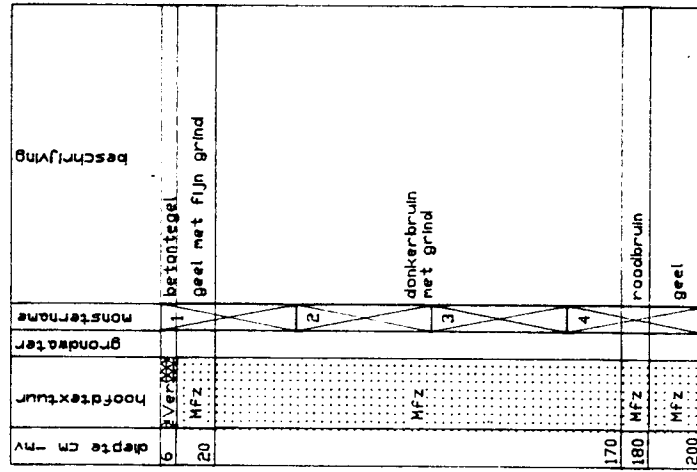
tekening nr. 1
674002-11
datum 1.03-06-1988

NADER/SANERINGSONDERZOEK
TERREIN SMIT DRAAD B.V.
TE NIJMEGEN

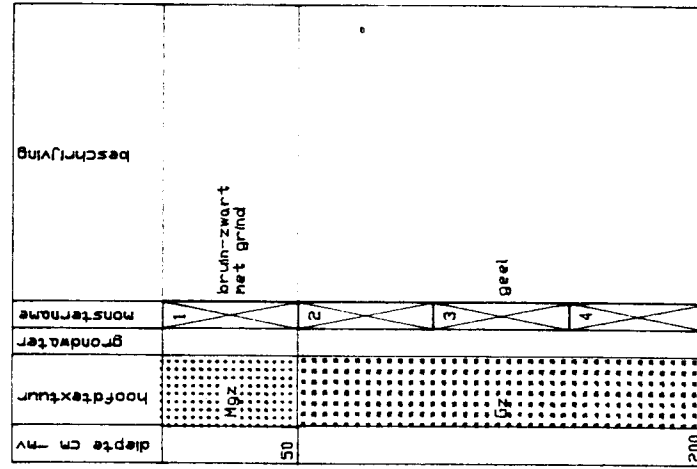
Boorprofiel nr. 43



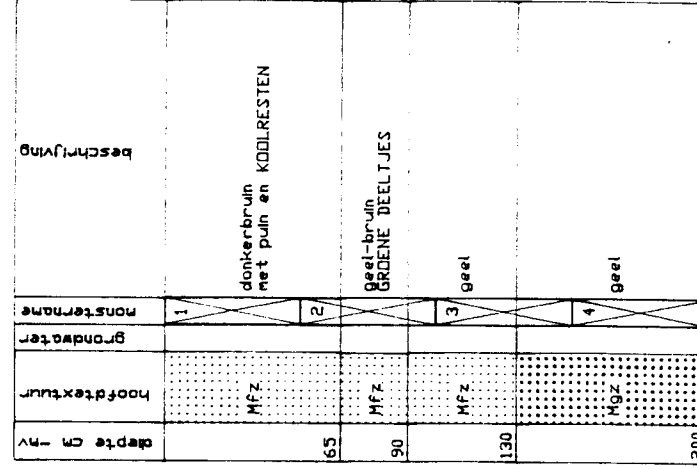
Boorprofiel nr. 44



Boorprofiel nr. 46



Boorprofiel nr. 47



LEGENDA

- Monstername
- Peilbuils
- Grondwater
- Gr. grint
- Gz, grof zand
- Mgz, matig grof zand
- MFz, matig fijn zand
- Fz, fijn zand
- Khz, klei-houdend zand
- Zhk, zandhoudende klei
- Lk, lichte klei
- Zk, zware klei
- Le, leem
- Ve, veen
- Pul, puin
- Ver, verharding

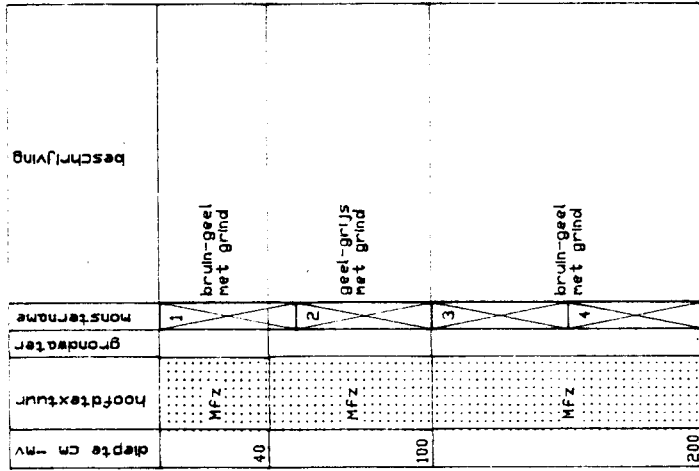
0 cm
20 cm
40 cm

SMIT DRAAD B.V.
HASKONING

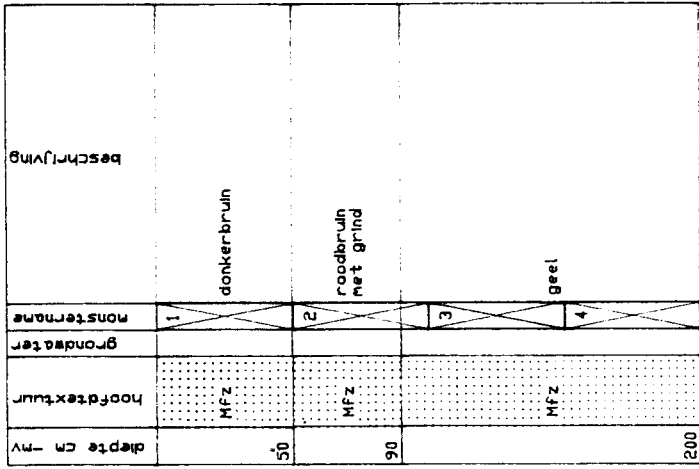
tekening nr. 1
674002-12
datum 1-03-06-1988

NADER/SANERINGSONDERZOEK
TERREIN SMIT DRAAD B.V.
TE NIJMEGEN

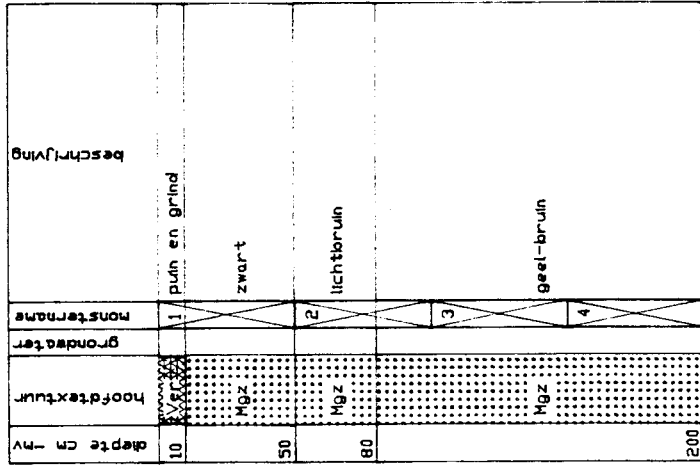
Boorprofiel nr. 48



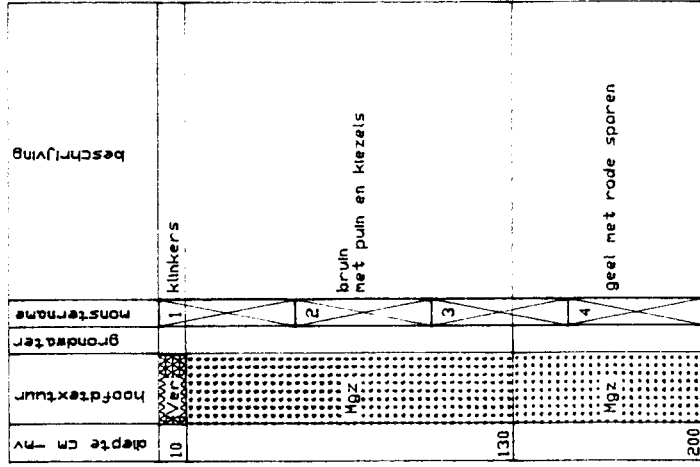
Boorprofiel nr. 49



Boorprofiel nr. 50



Boorprofiel nr. 51



LEGENDA

- Monsternamen
- Perlbuis
- Grondwater
- Gr, Grint
- Gz, grof zand
- Mgz, matig grof zand
- Mfz, matig fijn zand
- Fz, fijn zand
- Khz, klei-houdend zand
- Zhk, zand-houdende klei
- Lk, lichte klei
- Zk, zware klei
- Le, leem
- Ve, veen
- Pul, puin
- Ver, verharding

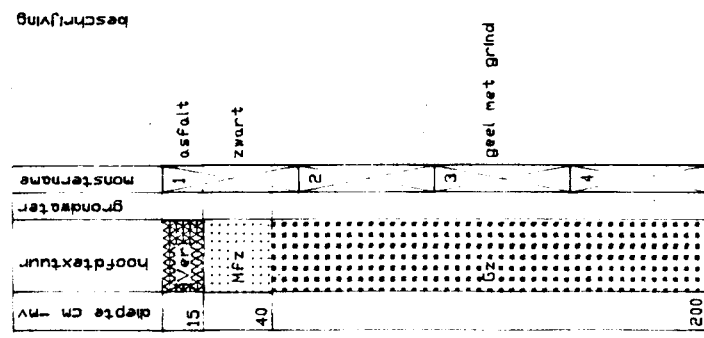
0 cm
20 cm
40 cm

SMIT DRAAD B.V.
HASKONING

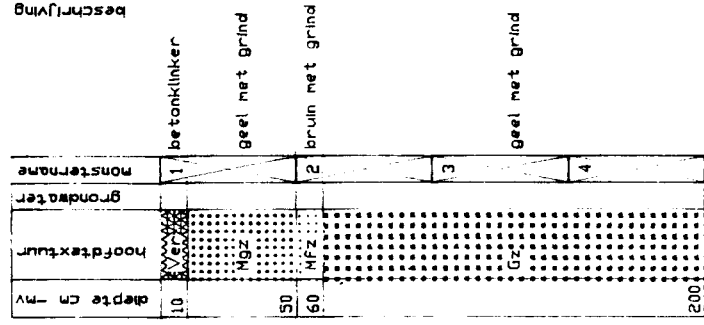
tekening nr. 1
674002-13
datum 1 03-06-1988

NADER/SANERINGSONDERZOEK
TERREIN SMIT DRAAD B.V.
TE NIJMEGEN

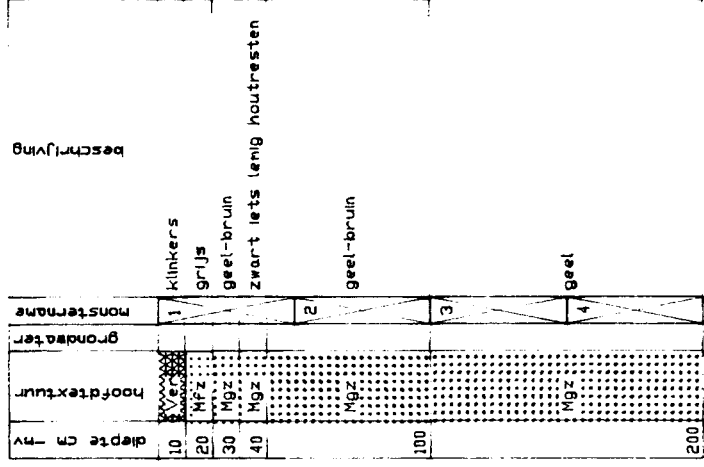
Boorprofiel nr. 52



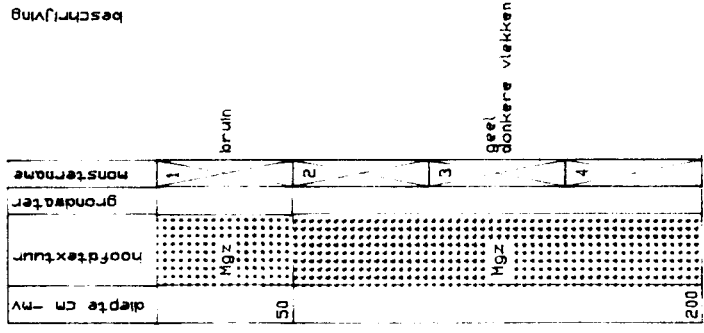
Boorprofiel nr. 53



Boorprofiel nr. 54



Boorprofiel nr. 55



LEGENDA

- Monsternamen
- Peilbuis
- Grondwater
- Gr, grint
- Gz, grof zand
- Mgz, matig grof zand
- Mfz, matig fijn zand
- Fz, fijn zand
- KHz, klei-houdend zand
- Zhk, zand-houdende klei
- Lk, lichte klei
- Zk, zware klei
- Le, leem
- Ve, veen
- Pul, puin
- Ver, verharding

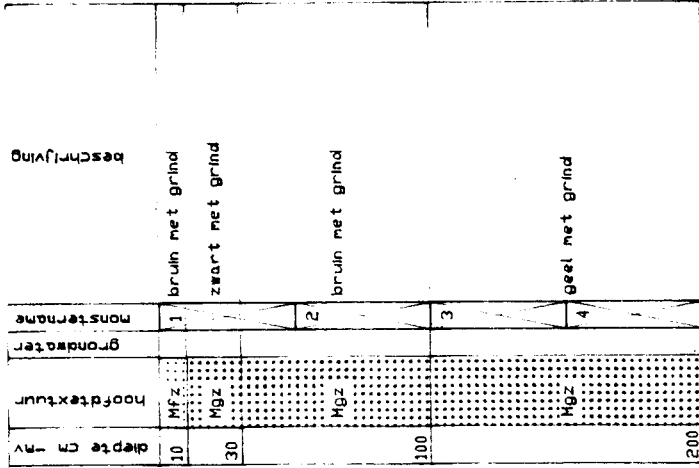
0 cm
20 cm
40 cm

SMIT DRAAD B.V.
HASKONING

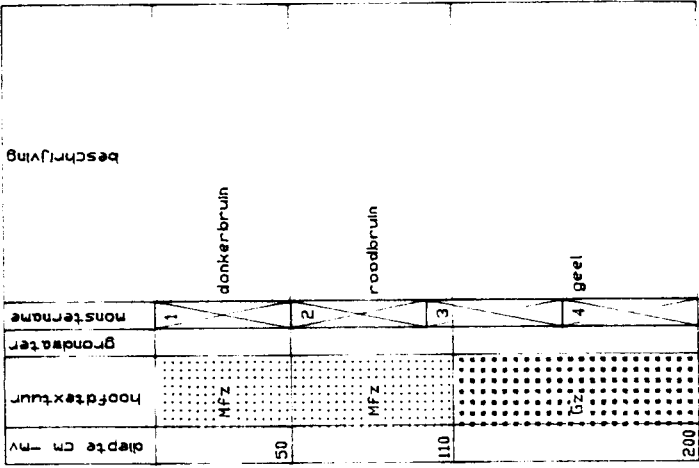
tekening nr. 674002-14
datum: 03-06-1988

NADER/SANERINGSONDERZOEK
TERREIN SMIT DRAAD B.V.
TE NIJMEGEN

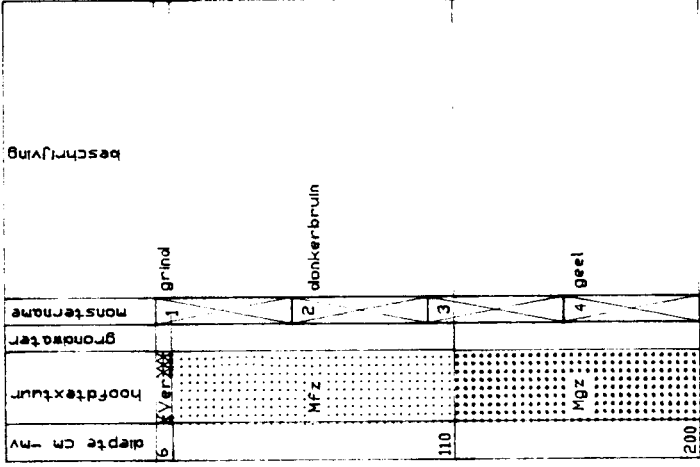
Boorprofiel nr. 57



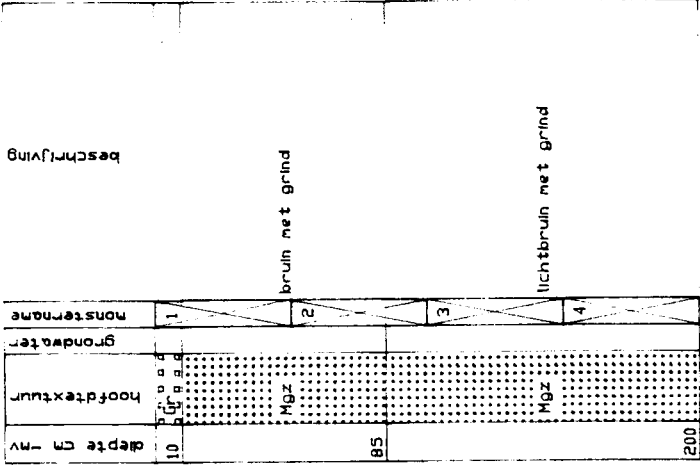
Boorprofiel nr. 58



Boorprofiel nr. 59

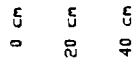


Boorprofiel nr. 60



LEGENDA

- Monsternome
- Peltbuis
- Grondwater
- Gr. grint
- Gz. grof zand
- Mgz. matig grof zand
- Mfz. matig fijn zand
- Fz. fijn zand
- Khz. kielhoudend zand
- Zhk. zandhoudende kiel
- Lk. lichte kiel
- Zk. zware kiel
- Le. leem
- Ve. veen
- Pul. puin
- Ver. verharding



SMIT DRAAD B.V.

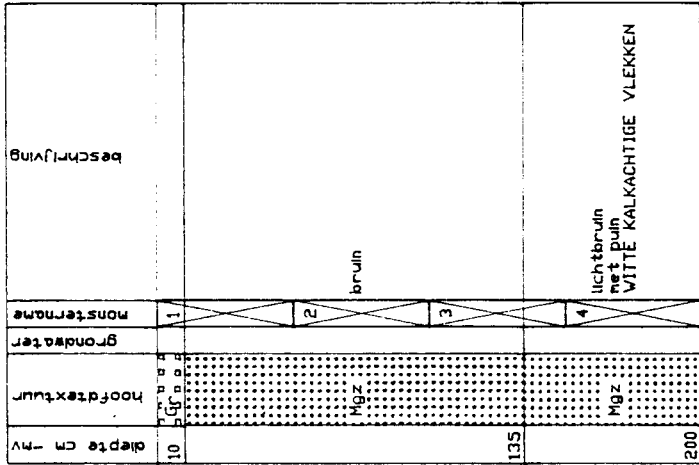
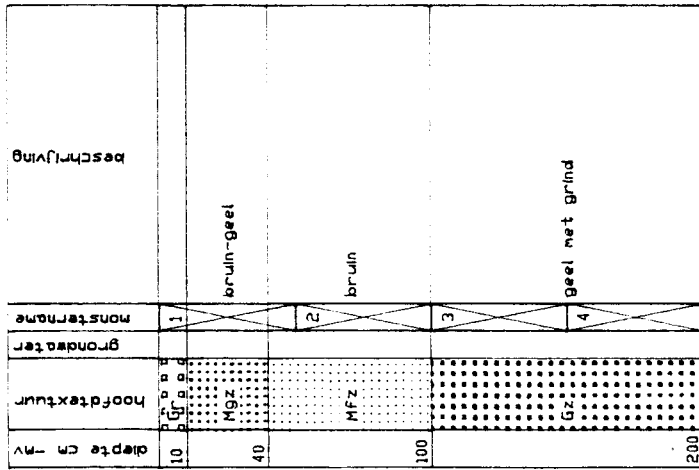
HASKONING

tekening nr. 674002-15
 datum: 03-06-1988



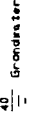
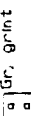
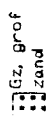
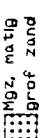
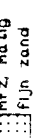
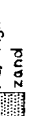
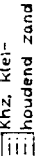
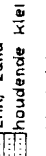

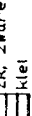
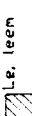
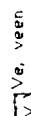
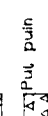
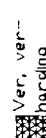
NADER/SANERINGSONDERZOEK
 TERREIN SMIT DRAAD B.V.
 TE NIJMEGEN

Boorprofiel nr. 61

Boorprofiel nr. 62



LEGENDA

-  Monstername
-  Peilbuis
-  Grondwater
-  Gr, grint
-  Gz, grof zand
-  Mgz, matig grof zand
-  MFZ, matig fijn zand
-  Fz, fijn zand
-  Khz, klei houdend zand
-  Zhk, zand houdende klei
-  Lk, lichte klei
-  Zk, zware klei
-  Ls, leem
-  Ve, veen
-  Pul, puin
-  Ver, verharding

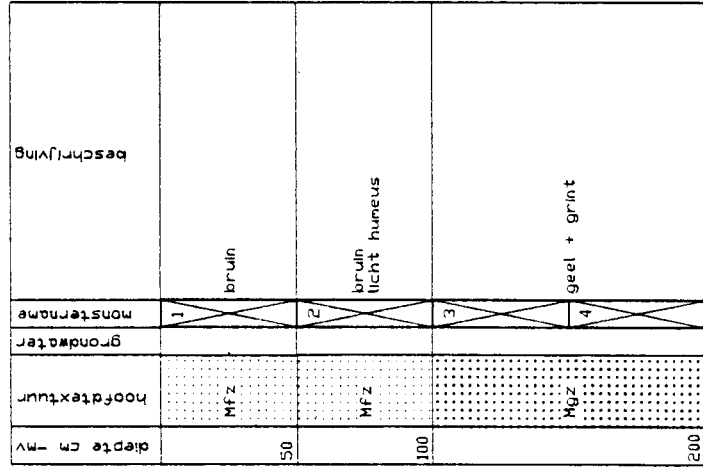
0 cm
20 cm
40 cm

SMIT DRAAD B.V.
HASKONING

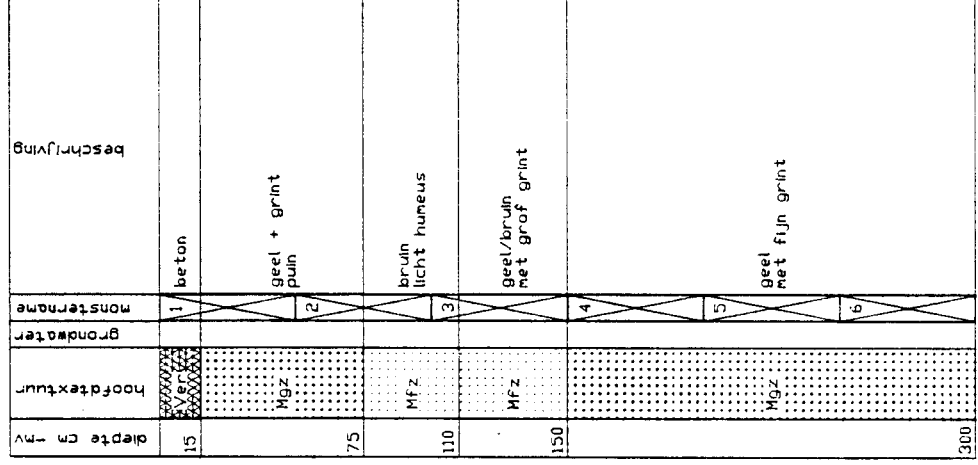
tekening nr. :
674002-16
datum : 03-06-1988

NADER/SANERINGSONDERZOEK
TERREIN SMIT DRAAD B.V.
TE NIJMEGEN

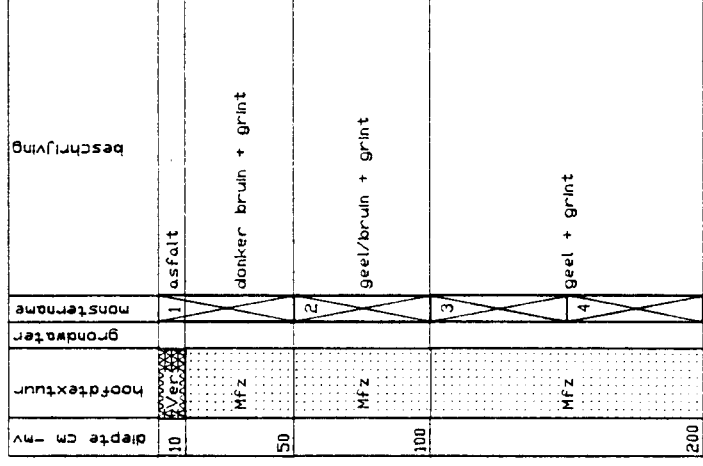
Boorprofiel nr. 63



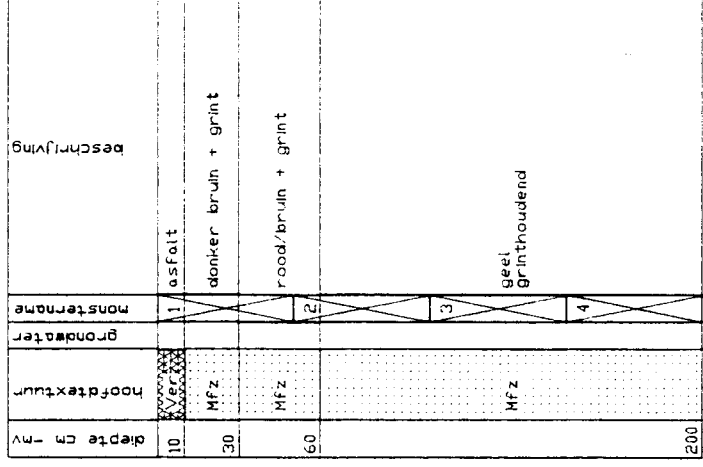
Boorprofiel nr. 64



Boorprofiel nr. 42



Boorprofiel nr. 45



LEGENDA

- Monstername
- Peilbuis
- Grondwater
- 5-10 gr. grint
- Gz. grof zand
- Mgz. matig grof zand
- Mfz. matig fijn zand
- Fz. fijn zand
- Khz. klei houdend zand
- Zhk. zand houdende klei
- Lk. lichte klei
- Zk. zware klei
- Lk. leem
- V. veen
- Pul. puul
- Ver. verharding

0 cm
20 cm
40 cm

tekening nr. :
674002-17
datum : 29-09-1988

DRAAD NIJMEGEN B.V.
HASKONING

NADER- EN SANERINGS-
ONDERZOEK BEDRIJFSTERREIN
SMIT DRAAD TL NIJMEGEN



BIJLAGE 4: Analyseresultaten

BCO
 CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06150 1
 Clientcodenummer : 6740.02 NYSD
 Monsterplaats : N.O. SMIT DRAAD
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : NYSD 17-1
 Monsternummer : 076522

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT		REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01					
Koper	50	mg/kg d.s. -	50	100	500
INDAMPREST					
MN3235	95	% (m/m)			

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: == geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

BCO

PRODUKT- EN PROCESCONTROLE
MILIEUONDERZOEK
VETERINAIR ONDERZOEK
PARAMEDISCHE DIENSTEN

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06069 1
Clientcodenummer : 6740-02
Monsterplaats : BEDRYFSTERREIN SMIT DRAAD
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : NYSD 18-A1
Monsternummer : 125931

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01						
Koper	2000	mg/kg d.s.	20	50	100	500
INDAMPREST						
MIN3235	94	% (m/m)				

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: -= geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

BCO

PRODUKT- EN PROCESCONTROLE
MILIEUONDERZOEK
VETERINAIR ONDERZOEK
PARAMEDISCHE DIENSTEN

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06069 1
Clientcodenummer : 6740.02
Monsterplaats : BEDRYFSTERREIN SMIT DRAAD
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : NYSD 18.A2
Monsternummer : 126181

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT		REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01					
Coper	8800	mg/kg d.s. 88	50	100	500
INDAMPREST					
NIEN3235	89	% (m/m)			

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: == geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06069 1
 Clientcodenummer : 6740.02
 Monsterplaats : BEDRYFSTERREIN SMIT DRAAD
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : NYSD 18.A3
 Monsternummer : 126249

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT		REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01					
Copper	1500	mg/kg d.s. 15	50	100	500
INDAMPREST					
EN3235	90	% (m/m)			

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: -= geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

BCOprojectnummer : 88-06069 1
 Clientcodenummer : 6740-02
 Monsterplaats : BEDRYFSTERREIN SMIT DRAAD
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : NYSD 18-A4
 Monsternummer : 126266

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01						
koper	2300	mg/kg d.s.	23	50	100	500
INDAMPREST						
NEN3235	89	% (m/m)				

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: -= geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

BCOprojectnummer : 88-06069 1
 Clientcodenummer : 6740.02
 Monsterplaats : BEDRYFSTERREIN SMIT DRAAD
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : NYSD 18.A5
 Monsternummer : 126287

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01						
Copper	99	mg/kg d.s.	-	50	100	500
INDAMPREST MEN3235	96	% (m/m)				

De kolom *indic.* geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: -= geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

BCO

PRODUKT- EN PROCESCONTROLE
MILIEUONDERZOEK
VETERINAIR ONDERZOEK
PARAMEDISCHE DIENSTEN

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06069 1
Clientcodenummer : 6740.02
Monsterplaats : BEDRYFSTERREIN SMIT DRAAD
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : NYSD 18.B2
Monsternummer : 126307

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT		REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01					
Copper	5300	mg/kg d.s. 53	50	100	500

INDAMPREST
MEN3235 88 % (m/m)

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: -= geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06069 1
 Clientcodenummer : 6740.02
 Monsterplaats : BEDRYFSTERREIN SMIT DRAAD
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : NYSD 18.83
 Monsternummer : 126310

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01						
opper	1100	mg/kg d.s.	11	50	100	500

INDAMPREST						
MEN3235	90	% (m/m)				

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: == geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

BCO

PRODUKT- EN PROCESCONTROLE
MILIEUONDERZOEK
VETERINAIR ONDERZOEK
PARAMEDISCHE DIENSTEN

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06069 1
Clientcodenummer : 6740.02
Monsterplaats : BEDRYFSTERREIN SMIT DRAAD
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : NYSD 18-B4
Monsternummer : 126338

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01						
Koper	360	mg/kg d.s.	4	50	100	500
INDAMPREST						
IN3235	94	% (m/m)				

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: -= geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06069 1
 Clientcodenummer : 6740.02
 Monsterplaats : BEDRYFSTERREIN SMIT DRAAD
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : NYSD 20.3
 Monsternummer : 126428

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01						
Copper	51	mg/kg d.s.	-	50	100	500
INDAMPREST						
EN3235	97	% (m/m)				

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: -= geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

BCOprojectnummer : 88-06069 1
 Clientcodenummer : 6740.02
 Monsterplaats : BEDRYFSTERREIN SMIT DRAAD
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : NYSD 21.3
 Monsternummer : 126430

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT		REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01					
Coper	63	mg/kg d.s. -	50	100	500
INDAMPREST					
MEN3235	95	% (m/m)			

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: -= geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06069 1
 Clientcodenummer : 6740.02
 Monsterplaats : BEDRYFSTERREIN SMIT DRAAD
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : NYSD 22.1
 Monsternummer : 126477

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01						
Copper	410	mg/kg d.s.	4	50	100	500
INDAMPREST MEN3235	93	% (m/m)				

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: -= geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

BCOprojectnummer : 88-06069 1
 Clientcodenummer : 6740-02
 Monsterplaats : BEDRYFSTERREIN SMIT DRAAD
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : NYSD 24.1
 Monsternummer : 126525

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01						
koper	120	mg/kg d.s.	1	50	100	500
INDAMPREST						
EN3235	95	% (m/m)				

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: -= geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06069 1
Clientcodenummer : 6740.02
Monsterplaats : BEDRYFSTERREIN SMIT DRAAD
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : NYSD 26.1
Monsternummer : 126578

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01						
Copper	430	mg/kg d.s.	4	50	100	500
INDAMPREST MEN3235	92	% (m/m)				

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: -= geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06069 1
Clientcodenummer : 6740.02
Monsterplaats : BEDRYFSTERREIN SMIT DRAAD
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : NYSD 27.2
Monsternummer : 126618

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT		REFERENTIE WAARDEN			
	kwantitatief	eenheid indic.	A	B	C	
METALEN ICP VPR85-01						
koper	21	mg/kg d.s.	-	50	100	500
INDAMPREST						
EN3235	94	% (m/m)				

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: -= geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06069 1
Clientcodenummer : 6740.02
Monsterplaats : BEDRYFSTERREIN SMIT DRAAD
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : NYSD 28.1
Monsternummer : 126634

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01						
koper	90	mg/kg d.s.	-	50	100	500
INDAMPREST						
EN3235	92	% (m/m)				

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: == geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

BCO

PRODUKT- EN PROCESCONTROLE
MILIEUONDERZOEK
VETERINAIR ONDERZOEK
PARAMEDISCHE DIENSTEN

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06069 1
Clientcodenummer : 6740.02
Monsterplaats : BEDRYFSTERREIN SMIT DRAAD
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : NYSD 29-1
Monsternummer : 126665

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01						
Coper	11	mg/kg d.s.	-	50	100	500
INDAMPREST						
EN3235	95	% (m/m)				

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: == geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06069 1
 Clientcodenummer : 6740.02
 Monsterplaats : BEDRYFSTERREIN SHIT DRAAD
 Monstern materiaal : Grond
 Monstercode : NYSD 31.1
 Monsternummer : 126683

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01						
opper	67	mg/kg d.s.	-	50	100	500

INDAMPREST						
EN3235	93	% (m/m)				

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: == geen overschrijding.
 De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

BCO

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06069 1
Clientcodenummer : 6740.02
Monsterplaats : BEDRYFSTERREIN SMIT DRAAD
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : NYSD 32.1
Monsternummer : 126690

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01						
Koper	400	mg/kg d.s.	4	50	100	500
INDAMPREST						
EN3235	95	% (m/m)				

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: == geen overschrijding.
De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

BCO

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06069 1
Clientcodenummer : 6740.02
Monsterplaats : BEDRYFSTERREIN SMIT DRAAD
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : NYSD 34.1
Monsternummer : 126741

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01						
Copper	340	mg/kg d.s.	3	50	100	500
INDAMPREST IN3235	88	% (m/m)				

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: -= geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06150
 Clientcodenummer : 6740.02 NYSD
 Monsterplaats : N.O. SMIT DRAAD
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : NYSD 34-2
 Monsternummer : 076747

1

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT		REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01					
Koper	820	mg/kg d.s.	8	50	100
INDAMPREST					
NEN3235	90	% (m/m)			

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: -= geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

BCO

PRODUKT- EN PROCESCONTROLE
MILIEUONDERZOEK
VETERINAIR ONDERZOEK
PARAMEDISCHE DIENSTEN

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06069 1
Clientcodenummer : 6740.02
Monsterplaats : BEDRYFSTERREIN SMIT DRAAD
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : NYSD 35.1
Monsternummer : 126755

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT		REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01					
Coper	11000	mg/kg d.s. 110	50	100	500
INDAMPREST					
EN3235	90	% (m/m)			

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: -= geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06150
 Clientcodenummer : 6740.02 NYSD
 Monsterplaats : N.O. SMIT DRAAD
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : NYSD 35-2
 Monsternummer : 076706

1

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01						
Koper	280	mg/kg d.s.	3	50	100	500
INDAMPREST NEN3235	93	% (m/m)				

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: -= geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06150
 Clientcodenummer : 6740.02 NYSD
 Monsterplaats : N.O. SMIT DRAAD
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : NYSD 36-1
 Monsternummer : 076567

1

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01						
Copper	160	mg/kg d.s.	2	50	100	500

INDAMPREST
 NEN3235
 89 % (m/m)

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: -= geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06069 1
 Clientcodenummer : 6740.02
 Monsterplaats : BEDRYFSTERREIN SMIT DRAAD
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : NYSD 37.1
 Monsternummer : 126804

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01						
koper	64	mg/kg d.s.	-	50	100	500
INDAMPREST						
MIN3235	92	% (m/m)				

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: == geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06150
 Clientcodenummer : 6740-02 NYSD
 Monsterplaats : N.O. SMIT DRAAD
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : NYSD 37-2
 Monsternummer : 076830

1

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01						
Koper	63	mg/kg d.s.	-	50	100	500

INDAMPREST						
NEN3235	91	% (m/m)				

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: == geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

*** Einde rapport *

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06150
Clientcodenummer : 6740.02 NYSD
Monsterplaats : N.O. SMIT DRAAD
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : NYSD 38-1
Monsternummer : 076608

1

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01						
Koper	99	mg/kg d.s.	-	50	100	500
INDAMPREST NEN3235	97	% (m/m)				

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: -= geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.



ANALYTICAL SERVICES
 PRODUCT- EN PROCESCONTROLE
 MILIEUONDERZOEK
 VETERINAIR ONDERZOEK
 PARAMEDISCHE DIENSTEN

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06150 1
 Clientcodenummer : 6740.02 NYSD
 Monsterplaats : N.O. SMIT DRAAD
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : NYSD 39-1
 Monsternummer : 076662

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01						
Koper	24	mg/kg d.s.	-	50	100	500

INDAMPREST
 NEN3235 93 % (m/m)

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: == geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

Op al de aanbiedingen en overeenkomsten van BCO-Analytical Services B.V. zijn van toepassing de Algemene Voorwaarden Analytical Services 1987, ter inzage en kosteloos verkrijgbaar bij BCO.

BCOprojectnummer : 88-06069 1
Clientcodenummer : 6740.02
Monsterplaats : BEDRYFSTERREIN SMIT DRAAD
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : NYSD 40.1
Monsternummer : 126826

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01						
opper	30	mg/kg d.s.	-	50	100	500
INDAMPREST						
EN3235	97	% (m/m)				

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: -= geen overschrijding.
De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

BCOprojectnummer : 88-06069 1
 Clientcodenummer : 6740.02
 Monsterplaats : BEDRYFSTERREIN SMIT DRAAD
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : NYSD 41.1
 Monsternummer : 126848

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01						
opper	34	mg/kg d.s.	-	50	100	500

INDAMPREST
 MEN3235 93 % (m/m)

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: -= geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

BCO

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06150
Clientcodenummer : 6740.02 NYSD
Monsterplaats : N.O. SMIT DRAAD
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : NYSD 42-1
Monsternummer : 076627

1

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT		REFERENTIE WAARDEN			
	kwantitatief	eenheid indic.	A	B	C	
METALEN ICP VPR85-01						
Koper	100	mg/kg d.o.s.	1	50	100	500
INDAMPREST NEN3235	91	% (m/m)				

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: == geen overschrijding.

monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.



CENTRUM VOOR ONDERZOEK

ANALYTICAL SERVICES
VOEDINGS- EN GENOTMIDDELEN
SPEELGOED
FARMACA
MEDISCHE HULPMIDDELEN
MILIEU ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-08028 1
Clientcodenummer : 674002 NYSD
Monsterplaats : SMIT DRAAD BV NYMEGEN
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : 42.2
Monsternummer : 273373

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT		REFERENTIE WAARDEN			
	kwantitatief	eenheid indic.	A	B	C	
METALEN ICP VPR85-01						
Koper	31	mg/kg d.s.	-	50	100	500
INDAMPREST						
NEN3235	95	% (m/m)				

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: == geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

*** Einde rapport *

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06069 1
 Clientcodenummer : 6740.02
 Monsterplaats : BEDRYFSTERREIN SMIT DRAAD
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : NYSD 43.1
 Monsternummer : 126860

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01						
Koper	670	mg/kg d.s.	7	50	100	500
INDAMPREST						
EN3235	91	% (m/m)				

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: -= geen overschrijving.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.



CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-08028 1
 Clientcodenummer : 674002 NYSD
 Monsterplaats : SMIT DRAAD BV NYMEGEN
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : 43.2
 Monsternummer : 273350

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C

METALEN ICP VPR85-01						
Koper	190	mg/kg d.s.	2	50	100	500
INDAMPREST NEN3235	95	% (m/m)				

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: -= geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06150
Clientcodenummer : 6740.02 NYSD
Monsterplaats : N.O. SMIT DRAAD
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : NYSD 43-3
Monsternummer : 076734

1

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT		REFERENTIE WAARDEN			
	kwantitatief	eenheid indic.	A	B	C	
METALEN ICP VPR85-01						
Koper	21	mg/kg d.s.	-	50	100	500

INDAMPREST NEN3235	97	% (m/m)			
-----------------------	----	---------	--	--	--

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: -= geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06069 1
 Clientcodenummer : 6740-02
 Monsterplaats : BEDRYFSTERREIN SMIT DRAAD
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : NYSD 45.1
 Monsternummer : 126929

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01						
koper	10	mg/kg d.s.	-	50	100	500
INDAMPREST NEN3235	96	% (m/m)				

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: -= geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06069 1
 Clientcodenummer : 6740.02
 Monsterplaats : BEDRYFSTERREIN SMIT DRAAD
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : NYSD 46.1
 Monsternummer : 126944

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01						
Coper	29	mg/kg d.s.	-	50	100	500
INDAMPREST MEN3235	92	% (m/m)				

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: -= geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

BCO

PRODUKT- EN PROCESCONTROLE
MILIEUONDERZOEK
VETERINAIR ONDERZOEK
PARAMEDISCHE DIENSTEN

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06069 1
Clientcodenummer : 6740.02
Monsterplaats : BEDRYFSTERREIN SMIT DRAAD
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : NYSD 47.1
Monsternummer : 126980

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01						
koper	140	mg/kg d.s.	1	50	100	500
INDAMPREST						
EN3235	92	% (m/m)				

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: == geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06069 1
Clientcodenummer : 6740.02
Monsterplaats : BEDRYFSTERREIN SMIT DRAAD
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : NYSD 47.2
Monsternummer : 127008

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01						
koper	330	mg/kg d.s.	3	50	100	500
INDAMPREST						
IN3235	94	% (m/m)				

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: -= geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.



ANALYSE
 PRODUKT- EN PROCESCONTROLE
 MILIEUONDERZOEK
 VETERINAIR ONDERZOEK
 PARAMEDISCHE DIENSTEN

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06150 1
 Clientcodenummer : 6740.02 NYSD
 Monsterplaats : N.O. SMIT DRAAD
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : NYSD 47-3
 Monsternummer : 076416

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01						
Koper	18	mg/kg d.s.	-	50	100	500
INDAMPREST NEN3235	96	% (m/m)				

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: -= geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

BCO

PRODUKT- EN PROCESCONTROLE
MILIEUONDERZOEK
VETERINAIR ONDERZOEK
PARAMEDISCHE DIENSTEN

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06069 1
Clientcodenummer : 6740.02
Monsterplaats : BEDRYFSTERREIN SHIT DRAAD
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : NYSD 48.1
Monsternummer : 127027

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01						
Koper	35	mg/kg d.s.	-	50	100	500
INDAMPREST						
NIEN3235	95	% (m/m)				

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: == geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06069 1
 Clientcodenummer : 6740.02
 Monsterplaats : BEDRYFSTERREIN SMIT DRAAD
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : NYSD 49.1
 Monsternummer : 127074

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01						
Copper	68	mg/kg d.s.	-	50	100	500
INDAMPREST						
EN3235	93	% (m/m)				

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: -= geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

BCO

PRODUKT- EN PROCESCONTROLE
MILIEUONDERZOEK
VETERINAIR ONDERZOEK
PARAMEDISCHE DIENSTEN

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06069 1
Clientcodenummer : 6740.02
Monsterplaats : BEDRYFSTERREIN SMIT DRAAD
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : NYSD 50.1
Monsternummer : 127081

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01						
Copper	390	mg/kg d.s.	4	50	100	500
INDAMPREST NEN3235	91	% (m/m)				

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: -= geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.



ANALYTICAL SERVICES
 PRODUKT- EN PROCESCONTROLE
 MILIEUONDERZOEK
 VETERINAIR ONDERZOEK
 PARAMEDISCHE DIENSTEN

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06150 1
 Clientcodenummer : 6740.02 NYSD
 Monsterplaats : No. SMIT DRAAD
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : NYSD 50-2
 Monsternummer : 076805

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01						
Koper	60	mg/kg d.s.	-	50	100	500
INDAMPREST NEN3235	96	% (m/m)				

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: -= geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06069 1
 Clientcodenummer : 6740.02
 Monsterplaats : BEDRYFSTERREIN SMIT DRAAD
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : NYSD 51.1
 Monsternummer : 127109

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT		REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01					
Coper	37	mg/kg d.s.	-	50	100
INDAMPREST MIN3235	95	% (m/m)			

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: -= geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06150
 Clientcodenummer : 6740.02 NYSD
 Monsterplaats : N.O. SMIT DRAAD
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : NYSD 52-2
 Monsternummer : 076783

1

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C

METALEN ICP VPR85-01						
Koper	15	mg/kg d.s.	-	50	100	500
INDAMPREST NEN3235	95	% (m/m)				

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: -= geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

BCO

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

ANALYTICAL SERVICES
PRODUKT- EN PROCESCONTROLE
MILIEUONDERZOEK
VETERINAIR ONDERZOEK
PARAMEDISCHE DIENSTEN

BCOprojectnummer : 88-06150
Clientcodenummer : 6740-02 NYSD
Monsterplaats : N.O. SMIT DRAAD
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : NYSD 53-1
Monsternummer : 076509

1

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01						
Koper	9	mg/kg d.s.	-	50	100	500
INDAMPREST NEN3235	95	% (m/m)				

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: - = geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06069 1
 Clientcodenummer : 6740.02
 Monsterplaats : BEDRYFSTERREIN SMIT DRAAD
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : NYSD 54.1
 Monsternummer : 127122

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01						
opper	93	mg/kg d.s.	-	50	100	500
INDAMPREST						
EN3235	91	% (m/m)				

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: -= geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

Op al de aanbiedingen en overeenkomsten van BCO-Analytical Services B.V. zijn van toepassing de Algemene Voorwaarden Analytical Services 1987, ter inzage en kosteloos verkrijgbaar bij BCO.

BCO

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06069 1
Clientcodenummer : 6740.02
Monsterplaats : BEDRYFSTERREIN SMIT DRAAD
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : NYSD 55.1
Monsternummer : 127131

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01						
opper	310	mg/kg d.s.	3	50	100	500
INDAMPREST						
EN3235	94	% (m/m)				

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: -= geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.



ANALYTICAL SERVICES
 PRODUKT- EN PROCESCONTROLE
 MILIEUONDERZOEK
 VETERINAIR ONDERZOEK
 PARAMEDISCHE DIENSTEN

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06150 1
 Clientcodenummer : 6740.02 NYSD
 Monsterplaats : N.O. SMIT DRAAD
 Monsternummer : 076812
 Monstercode : NYSD 55-2
 Monsternummer : 076812

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01						
Koper	78	mg/kg d.s.	-	50	100	500
INDAMPREST NEN 3235	95	% (m/m)				

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: == geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

BCO
CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06069 1
Clientcodenummer : 6740-02
Monsterplaats : BEDRYFSTERREIN SMIT DRAAD
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : NYSD 57.1
Monsternummer : 127146

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01						
koper	80	mg/kg d.s.	-	50	100	500

INDAMPREST
NEN3235 84 % (m/m)

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: -= geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06069 1
 Clientcodenummer : 6740.02
 Monsterplaats : BEDRYFSTERREIN SMIT DRAAD
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : NYSD 58.1
 Monsternummer : 127150

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01						
Copper	36	mg/kg d.s.	-	50	100	500
INDAMPREST MEN3235	90	% (m/m)				

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: -= geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

BCOprojectnummer : 88-06150
Clientcodenummer : 6740.02 NYSD
Monsterplaats : N.O. SMIT DRAAD
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : NYSD 59-1
Monsternummer : 076635

1

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01						
Koper	100	mg/kg d.s.	1	50	100	500

INDAMPREST
NEN3235 93 % (m/m)

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: -= geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

BCOprojectnummer : 88-06150
Clientcodenummer : 6740.02 NYSD
Monsterplaats : N.O. SMIT DRAAD
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : NYSD 60-1
Monsternummer : 076550

1

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01						
Koper	68	mg/kg d.s.	-	50	100	500
INDAMPREST NEN3235	94	% (m/m)				

In kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: == geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

BCO
CENTRUM VOOR ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-06069 1
Clientcodenummer : 6740.02
Monsterplaats : BEDRYFSTERREIN SMIT DRAAD
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : NYSD 62.1
Monsternummer : 127185

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01						
opper	490	mg/kg d.s.	5	50	100	500
INDAMPREST NEN3235	93	% (m/m)				

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: -= geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

*** Einde rapport *



CENTRUM VOOR ONDERZOEK

ANALYTICAL SERVICES
VOEDINGS- EN GENOTMIDDELEN
SPEELGOED
FARMACA
MEDISCHE HULPMIDDELEN
MILIEU ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-09236
Clientcodenummer : 6740.02-2
Monsterplaats : SMIT DRAAD NIJMEGEN
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : M2
Mengmonster : 63.3+63.4
Monsternummer : 004421

1

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C

METALEN ICP VPR85-01						
Koper	B	mg/kg d.s.	-	50	100	500
INDAMPREST NEN3235	97	% (m/m)				

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: == geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.



CENTRUM VOOR ONDERZOEK

ANALYTICAL SERVICES
VOEDINGS- EN GENOTMIDDELEN
SPEELGOED
FARMACA
MEDISCHE HULPMIDDELEN
MILIEU ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-09236
Clientcodenummer : 6740.02-2
Monsterplaats : SMIT DRAAD NIJMEGEN
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : 63.2
Monsternummer : 004350

1

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METALEN ICP VPR85-01						
Koper	100	mg/kg d.s.	1	50	100	500
INDAMPREST NEN3235	92	% (m/n)				

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: == geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.



CENTRUM VOOR ONDERZOEK

ANALYTICAL SERVICES
VOEDINGS- EN GENOTMIDDELEN
SPEELGOED
FARMACA
MEDISCHE HULPMIDDELEN
MILIEU ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-09236
Clientcodenummer : 6740.02-2
Monsterplaats : SMIT DRAAD NIJMEGEN
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : 64.1
Monsternummer : 004245

1

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT		REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid indic.	A	B	C

METALEN ICP VPR85-01					
Koper	19	mg/kg d.s.	-	50	100
INDAMPREST NEN3235	94	% (m/m)			500

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: == geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

BCO

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

ANALYTICAL SERVICES
VOEDINGS- EN GENOTMIDDELEN
SPEELGOED
FARMACA
MEDISCHE HULPMIDDELEN
MILIEU ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-09236
Clientcodenummer : 6740.02-2
Monsterplaats : SMIT DRAAD NIJMEGEN
Monsternummer : 004077
Monsternummer : 18B.3+22.1+26.3+33.3
Monsternummer : M1
Monsternummer : GROND
Monsternummer : 18B.3+22.1+26.3+33.3
Monsternummer : 004077

1

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT		REFERENTIE WAARDEN
	kwantitatief	eenheid	

GRANULAIRE SAMENSTELLING (IBH)

fractie	15 - 63 um	2.2 %	m/m van d.s.
	63 -125 um	1.9 %	m/m van d.s.
	125 -250 um	16 %	m/m van d.s.
	250 -500 um	35 %	m/m van d.s.
	500-1000 um	18 %	m/m van d.s.
	1000-4000 um	8.3 %	m/m van d.s.
	>4000 um	11 %	m/m van d.s.

Organ. stof IBH 0.58 % van d.s.

GRANULAIRE SAMENSTELLING IBH

Fractie <2 um 2.0 % (m/m)

INDAMPREST

NEN3235 94 % (m/m)

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.



CENTRUM VOOR ONDERZOEK

ANALYTICAL SERVICES
VOEDINGS- EN GENOTMIDDELEN
SPEELGOED
FARMACA
MEDISCHE HULPMIDDELEN
MILIEU ONDERZOEK

BCOprojectnummer : 88-09236
Clientcodenummer : 6740.02-2
Monsterplaats : SMIT DRAAD NIJMEGEN
Monstermateriaal : Grond
Mat.omschrijving : GROND
Monstercode : M1
Mengmonster : 18B.3+22.1+26.3+33.3
Monsternummer : 004077

1

ANALYSE RESULTAAT
COMPONENT kwantitatief eenheid REFERENTIE WAARDEN

GRANULAIRE SAMENSTELLING (IBH)

fractie	15 - 63 um	2.2	% m/m van d.s.
	63 -125 um	1.9	% m/m van d.s.
	125 -250 um	16	% m/m van d.s.
	250 -500 um	35	% m/m van d.s.
	500-1000 um	18	% m/m van d.s.
	1000-4000 um	8.3	% m/m van d.s.
	>4000 um	11	% m/m van d.s.

Organ. stof IBH 0.58 % van d.s.

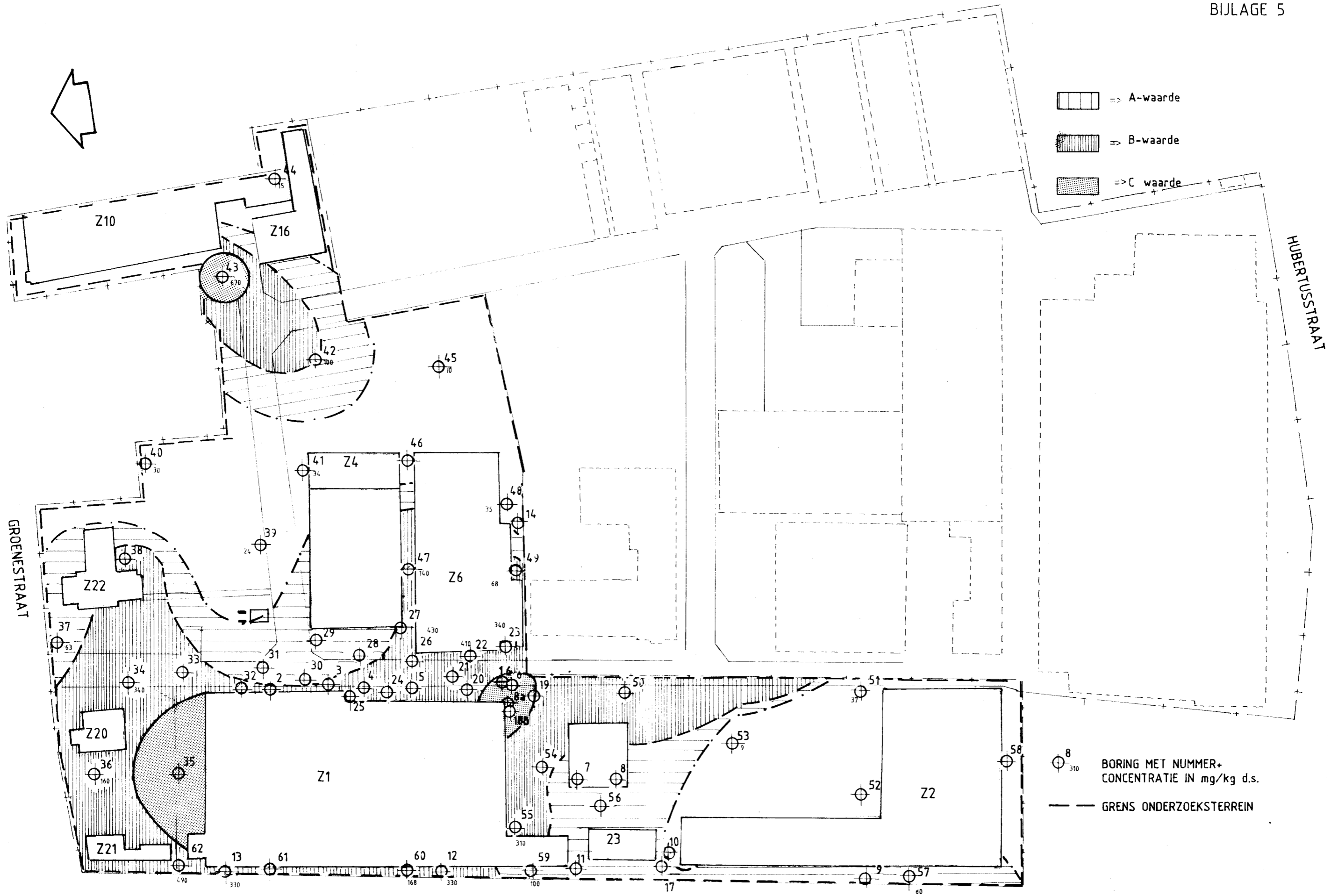
GRANULAIRE SAMENSTELLING IBH

Fractie <2 um 2.0 % (m/m)

INDAMPREST

NEN3235 94 % (m/m)

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.



RAPPORT NR. 88/6740 02/ K

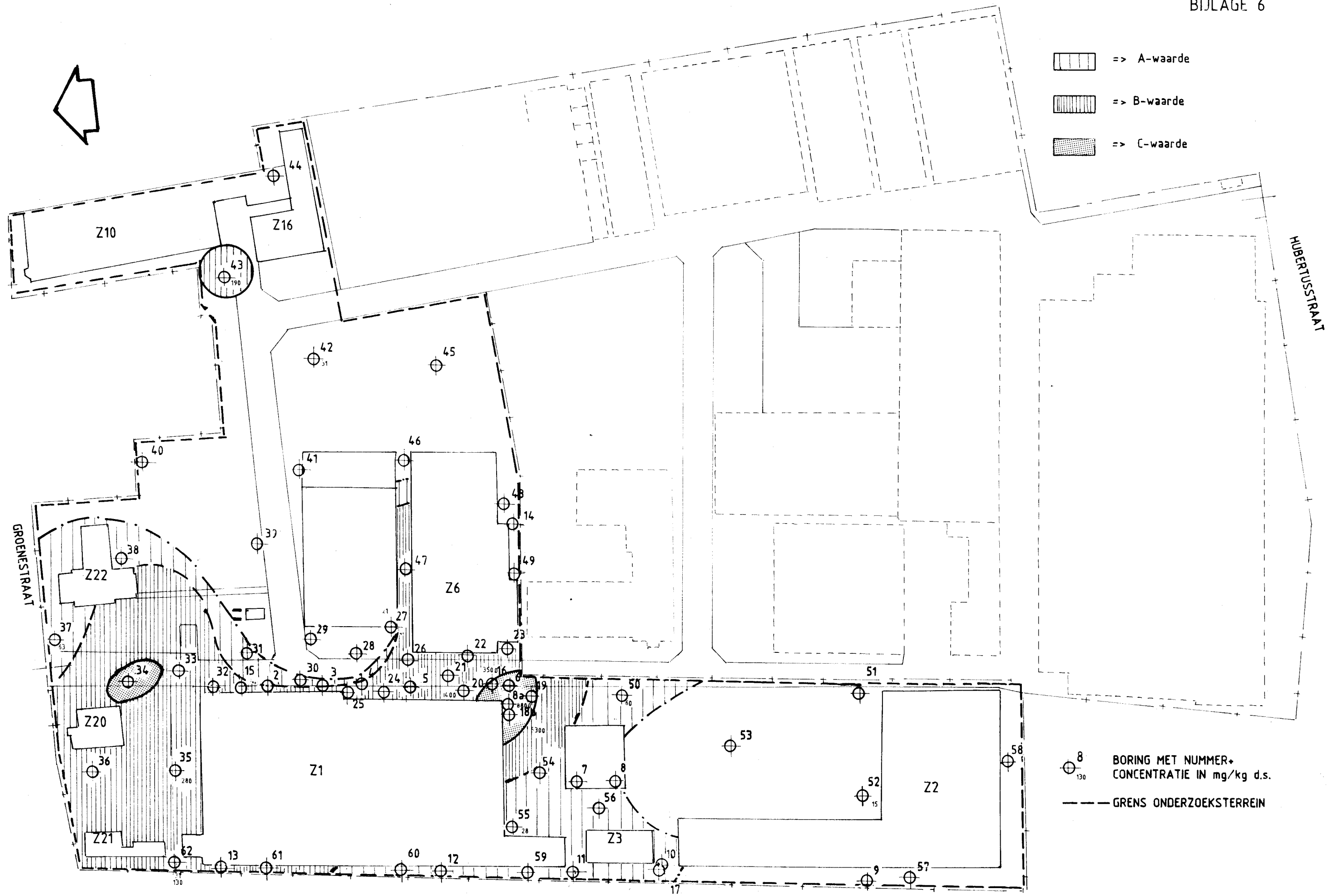
SMIT DRAAD BV NIJMEGEN

HASKONING
Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau
Berg en Dalseweg 61 postbus 151 6500 AD Nijmegen tel. (080) 228015


6740.02

NADER SANERINGSONDERZOEK
TERREIN SMIT DRAAD BV
TE NIJMEGEN iso-concentratie-
lijnen koper 150-100 cm -M.v

Datum	Get.	Corr.
071188	JyG	
Schaal 1:750		



RAPPORT NR. 88/6740.02/ K

SMIT DRAAD BV NIJMEGEN  HASKONING Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau <small>Berg en Dalweg 61 Postbus 151 6500 AD Nijmegen tel. 0801 22 90 15</small>		6740.02	NADER SANERINGSONDERZOEK TERREIN SMIT DRAAD BV TE NIJMEGEN iso, concentratie lijnen koper (150-100cm -M.v.)		
			Datum 18.11.88 JvG Schaal 1:750	Get.	Corr.

Beknopte beschrijving monsterbehandeling en analysemethodenBijlage 7BemonsteringGrond

De grond wordt m.b.v. de edelmanboor opgebracht en gedeponerd in glazen potten met snelsluiting.

Water

Watermonsters worden genomen nadat de peilbuis (gemofde verbindingen, niet verlijmd) herhaald is voorgepompt (3 x boorgatvolume water).

Bij bemonsteringsdiepte 4 m wordt, in geval dat (mede) geanalyseerd wordt op vluchtige componenten, bemonsterd m.b.v. een onderwaterpompje of m.b.v. het emmertje.

Watermonsters worden genomen in glazen flessen, ten behoeve van de metaal-analyses wordt een watermonster in het veld gefiltreerd over 0,45 µm waarbij zo veel mogelijk toetreding van (lucht) zuurstof wordt voorkomen. Dit watermonster wordt in een PE flesje gebracht.

Conditionering

De watermonsters worden tussentijds koel bewaard en uiterlijk de volgende dag ter analyse aangeboden.

Monstervoorbereiding en conserveringGrond

Monsters ten behoeve van metaal- en cyanide-analyses worden in stappen gemalen (na drogen) tot 1 micrometer.

Monsters voor andere analyses worden, indien de structuur dat toelaat, in gesloten potten gehomogeniseerd.

Water

Monsters die vaste stof bevatten moeten na transport gedurende ruime tijd kunnen bezinken. Vervolgens wordt het water gedecanteerd en evt. gecentrifugeerd (4.000 rpm). Monsters tbv. metaalanalyses worden in het laboratorium aangezuurd met salpeterzuur tot pH=2.

Indien op één monster meerdere analyses worden uitgevoerd, vindt direct na homogenisatie een verdeling plaats in submonsters die ieder, indien nodig, volgens NPR 6601, geconserveerd worden.

Korte beschrijving analysemethodenpH- en geleidbaarheid (EC)-meting

pH grond: KCl-methode volgens methode IB-Haren
pH water: conform NEN 6411
EC grond: methode IB-Haren
EC water: conform NEN 6421

GC/MS-purge and trap screening

Extractie via purge and trap systeem met als adsorbens tenax, carbonsorb of porapak. Thermische desorptie en capillaire GC/MS-analyse zowel kwalitatief als kwantitatief via toevoeging van deuteriumgemerkt toluen.

Detectiegrenzen: componentafhankelijk, meestal A-waarde toetsingskader.

GC/MS specifieke analyses1. Organofosforpesticiden

Extractie conform EPA 625 methode. Detectie via massafragmentografie op geselecteerde componenten. Kwantificering via additie van structuuranaloge verbinding. Metingen zijn componentspecifiek.

Detectiegrenzen: 1-10 ug/kg of 0,01-0,1 ug/l.

2. Organochloorpesticiden

Extractie componentspecifiek met dichloormethaan. Detectie via massafragmentografie op geselecteerde componenten. Kwantificering via additie van C13-gemerkt hexachloorbenzeen.

Metingen zijn componentspecifiek.

Detectiegrenzen: 1-10 ug/kg of 0,01-0,1 ug/l.

3. Chloorfenolen

Zure extractie met dichloormethaan. Detectie via massafragmentografie op monochloorfenolen tot en met tetrachloorfenolen (per groep) en pentachloorfenol. Kwantificering via additie C-13 gemerkt pentachloorfenol. Metingen zijn componentspecifiek.

Detectiegrenzen: 10 ug/kg of 0,01-0,02 ug/l.

4. Polychloorbifenylen

Extractie componentspecifiek. Detectie via massafragmentografie op groepen van bifenylen. Kwantificering op acht individuele PCB's. Kwantificering via additie structuuranaloge verbinding. Metingen zijn groepsspecifiek.

Detectiegrenzen: 1-20 ug/kg of 0,01-0,05 ug/l.

5. Chloorbenzenen

Extractie conform EPA 625 methode. Detectie via massafragmentografie op groepen van chloorbenzenen en hexachloorbenzeen. Kwantificering via additie C13-gemerkt hexachloorbenzeen.

Detectiegrenzen: 50 ug/kg of 0,05 ug/l.

Opmerking

In het algemeen geldt dat de detectiegrenzen afhankelijk zijn van de matrix. Sterk verontreinigde monsters laten niet iedere bepaling volgens standaardprocedure toe met handhaving van de opgegeven detectiegrenzen. Extra voorzuiveringen kunnen echter vaak worden toegepast op geselecteerde monsters.



Metaalanalyse

1. Röntgenfluorescentie: voorbereekte grond met 20% CMC mengen en tot pellet persen. Analyse met energiedispersief systeem met diverse sec targets.
Detectiegrenzen: element-afhankelijk en matrix-afhankelijk, in de regel 5 mg/kg.
2. Atomaire absorptie: vaste stof monsters worden standaard gedestruueerd volgens een volledige destructie van voorbereekte grond met HNO₃/HCl (NEN 6465) .
Voor kwik destructie volgens NEN 6449, bij zeer stabiele organische kwikverbindingen volgens NEN 6438.

Analyse via vlamtechniek of oventechniek met elementspecifieke Zeeman achtergrondcorrectie.

Detectiegrenzen: afhankelijk van metaal A tot 0,01 A-waarde toetsingskader.

Cyanide totaal/vrij

Analyse totaal-cyanide volgens NEN 6489 op water of water/grond slurry voor totaal-cyanide.

Vrij-cyanide volgens concept ontwerp NEN 6666.

Detectiegrenzen: A-waarde toetsingskader.

Overige anorganische analyses

Ammonium in water: NEN 6472 en 6576

Chloor (vrij + totaal): NEN 6480

Broom (totaal) in grond en slib: m.b.v. XRF, standaardadditie

Fluoride: NEN 6483

Fosfor in water: NEN 6479; in grond/slib: NEN 6662

Sulfide: NEN 3235-8.3

GC-screening

Analyse na hexaanextractie met behulp van capillaire GC met ECD en FID detectie. Identificatie op absolute retentietijd. Detectiegrenzen zijn matrix-afhankelijk, normaliter A-waarde. Aanduiding voor de aanwezigheid van stoffen: per stofgroep positief of negatief. Indien positief (componenten aanwezig in retentiegebied van referentiestoffen, concentratie A-waarde) dan dient op basis van een globale kwantificering uit het chromatogram en na integrale beoordeling van alle onderzoeksresultaten tezamen, besloten te worden of verificatie en een absolute kwantificering noodzakelijk is.

Aromaten (BTEX), vluchtige chloorkoolwaterstoffen

Analyse: via purge en trap techniek uit water of water/grond slurry (KIWA-systeem).

Thermische desorptie van trap gevolgd door capillaire GC (60 m).

Identificatie op retentietijd. Kwantificering via piekoppervlakte.

Bevestiging van identiteit via GC/MS (alleen na overleg!).

Detectiegrenzen: 0,01 A-waarde toetsingskader.

Fenolen (fenolindex)

Analyse: volgens NEN 6670 op water of water/grond slurry.
Detectiegrenzen: A-waarde toetsingskader.

PCK's

1. PCK's totaal (indicatief)
Na extractie met dichloormethaan, meting van fluorescentie en vergelijking met een standaard van 16 PCK's (6 van NBS). De verkregen waarde is een indicatie voor een aanwezigheid van PCK's.
2. PCK's individueel
Analyse grond: soxhlett extractie met dichloormethaan. Detectie met fluorescentie detector na HPLC scheiding conform NEN 6524. Analyse water: extractie na toevoeging isopropanol met behulp van Solid phase extractie systeem.

Bevestiging van identiteit via GC/MS (alleen na overleg!).
Detectiegrenzen 0,1 A tot 0,001 A-waarde van toetsingskader.

EOX

Analyse grond, methode (R): extractie volgens RIVM (Wegman) met aceton/pet. ether. EOX(R) voor grond is niet opgenomen in de VPR.
Analyse grond: methode (RI): idem, echter met indampstap zodat vluchtige verbindingen worden uitgedampt. Methode EOX (RI) en VOX vullen elkaar aan.
Analyse water: extractie volgens KIWA met indampen pet. ether.
Detectiegrenzen: A-waarde toetsingskader (methode RI minder laag). Meting coulometrisch.

VOX

Analyse: extractie via purge en trap techniek.
Coulometrische meting na thermische desorptie volgens KIWA-methode.
Detectiegrenzen: A-waarde toetsingskader.

Olie (GC)

Analyse: volgens een gesimuleerde destillatie op een gepakte GC-kolom.
Op deze wijze is een zekere classificering van de olieverontreiniging mogelijk.

Olie (IR)

Analyse: extractie met trichloortrifluorethaan. Verder conform NEN 6673 (grond via Soxhlett extractie van grond/natriumsulfaatmengsel). Polaire verbindingen worden door toevoeging van forisil verwijderd.
Detectiegrens: A-waarde toetsingskader.

GC/MS-screening

Analyse: extractie met dichloormethaan bij pH 2 en 8 volgens aangepast EPA 625 protocol na toevoegen van deuteriumgemerkte standaard.
Identificatie en kwantificering via capillaire GC/MS in EI-mode (specifiek op gechloroerde componenten ook via NCI-mode indien gevraagd).
Detectiegrenzen: componentafhankelijk, meestal A-waarde toetsingskader.

Bijlage 8

Toetsingstabel voor de beoordeling van de concentratieniveaus van diverse verontreinigingen
in de bodem

Indicatieve richtwaarden: A - referentiewaarde

B - toetsingswaarde t.b.v. (nader) onderzoek

C - toetsingswaarde t.b.v. sanering(-sonderzoek)

Voorkomen in:

Grond (mg/kg droge stof) Grondwater (ug/l)

Component/niveau

A B C A B C

I. Metalen

Cr	100	250	800	20	50	200
Co	20	50	300	20	50	200
Ni	50	100	500	20	50	200
Cu	50	100	500	20	50	200
Zn	200	500	3.000	50	200	800
As	20	30	50	10	30	100
Mo	10	40	200	5	20	100
Cd	1	5	20	1	2,5	10
Sn	20	50	300	10	30	150
Ba	200	400	2.000	50	100	500
Hg	0,5	2	10	0,2	0,5	2
Pb	50	150	600	20	50	200

II. Anorganische verontreinigingen

NH ₄	(als N)	-	-	-	200	1.000	3.000
F	(totaal)	200	400	2.000	300	1.200	4.000
CN	(totaal-vrij)	1	10	100	5	30	100
CN	(totaal-complex)	5	50	500	10	50	200
Sulfide	(totaal)	2	20	200	10	100	300
Br	(totaal)	20	50	300	100	500	2.000
PO ₄	(als P)	-	-	-	50	200	700

III. Aromatische verbindingen

benzeen	0,01	0,5	5	0,2	1	5
ethylbenzeen	0,05	5	50	0,5	20	60
tolueen	0,05	3	30	0,5	15	50
xylenen	0,05	5	50	0,5	20	60
fenolen	0,02	1	10	0,5	15	50
aromaten (totaal)	0,1	7	70	1	30	100



Voorkomen in:

Grond (mg/kg droge stof) Grondwater (ug/l)

Component/niveau	Grond (mg/kg droge stof)			Grondwater (ug/l)		
	A	B	C	A	B	C
IV. Polycyclische koolwaterstoffen						
naftaleen	0,1	5	50	0,2	7	30
anthraceen	0,1	10	100	0,1	2	10
fenanthreen	0,1	10	100	0,1	2	10
fluoranthreen	0,1	10	100	0,02	1	5
pyreen	0,1	10	100	0,02	1	5
benzo(a)pyreen	0,05	1	10	0,01	0,2	1
pck's (totaal)	1	20	200	0,2	10	40
V. Gechloreerde koolwaterstoffen						
alifatische chloor-kwst (indiv.)	0,1	5	50	1	10	50
alifatische chloor-kwst (totaal)	0,1	7	70	1	15	70
chloorbenzenen (indiv.)	0,05	1	10	0,02	0,5	2
chloorbenzenen (totaal)	0,05	2	20	0,02	1	5
chloorfenolen (indiv.)	0,01	0,5	5	0,01	0,3	1,5
chloorfenolen (totaal)	0,01	1	10	0,01	0,5	2
chloorpck's (totaal)	0,05	1	10	0,01	0,2	1
PCB's (totaal)	0,05	1	10	0,01	0,2	1
EOCl (totaal)	0,1	8	80	1	15	70
VI. Bestrijdingsmiddelen						
org. chloor- (indiv.)	0,1	0,5	5	0,05	0,2	1
org. chloor- (totaal)	0,1	1	10	0,1	0,5	2
pesticiden (totaal)	0,1	2	20	0,1	1	5
VII. Overige verontreinigingen						
tetrahydrofuran	0,1	4	40	0,5	20	60
pyridine	0,1	2	20	0,5	10	30
tetrahydrothiofeen	0,1	5	50	0,5	20	60
cyclohexanon	0,1	6	60	0,5	15	50
styreen	0,1	5	50	0,5	20	60
benzine	20	100	800	10	40	150
minerale olie	100	1.000	5.000	20	200	600

* de concentraties dienen te worden beschouwd in samenhang met het gebruik van de bodem en de lokale verontreinigingssituatie

De tabel is overgenomen uit de Leidraad bodemsanering, afl. 1, juli 1983

BIJLAGE 9: Concept-toetsingstabel uit nieuwe versie

Leidraad bodemsanering (niet officieel !)

Bijlage D

TOETSINGSTABEL VOOR DE BEOORDELING VAN DE CONCENTRATIE NIVEAUS VAN DIVERSE VERONTREINIGENDE STOFFEN IN DE BODEM.¹

Indicatieve richtwaarden A - referentiewaarde

B - toetsingswaarde t.b.v. (nader) onderzoek

C - toetsingswaarde t.b.v. sanering(sonderzoek)

Voorkomen in: Stof/niveau	Grond (mg/kg droge stof)			Grondwater (µg/l)		
	A	B	C	A	B	C
I. Metalen						
Cr (chromium)	*	250	800	*	50	200
Co (cobalt)	20	50	300	20	50	200
Ni (nikkel)	*	100	500	*	50	200
Cu (koper)	*	100	500	*	50	200
Zn (zink)	*	500	3000	*	200	800
As (arsen)	*	30	50	*	30	100
Mo (molybdeen)	10	40	200	5	20	100
Cd (cadmium)	*	5	20	*	2,5	10
Sn (tin)	20	50	300	10	30	150
Ba (barium)	200	400	2000	50	100	500
Hg (kwik)	*	2	10	*	0,5	2
Pb (lood)	*	150	600	*	50	200
II. Anorganische verbindingen						
NH ₄ (als N)	-	-	-	*	1000	3000
F (totaal)	*	400	2000	*	1200	4000
CN (totaal-vrij)	1	10	100	5	30	100
CN (totaal-complex)	5	50	500	10	50	200
S (totaal-sulfiden)	2	20	200	10	100	300
Br (totaal)	20	50	300	*	500	2000
PO ₄ (als P)	-	-	-	*	200	700
III. Aromatische verbindingen						
benzeen	0,05(d)	0,5	5	0,2(d)	1	5
ethylbenzeen	0,05(d)	5	50	0,2(d)	20	60
tolueen	0,05(d)	3	30	0,2(d)	15	50
xylenen	0,05(d)	5	50	0,2(d)	20	60
fenolen	0,05(d)	1	10	0,2(d)	15	50
aromaten (totaal)	-	7	70	-	30	100
IV Polycyclische aromatische koolwaterstoffen						
naftaleen	*	5	50	0,2(d)	7	30
fenantreen	*	10	100	0,005(d)	2	10
antraceen	*	10	100	0,005(d)	2	10
fluoranteen	*	10	100	0,005(d)	1	5
chryseen	*	5	50	0,005(d)	0,5	2
benzo(a)antraceen	*	5	50	0,005(d)	0,5	2
benzo(a)pyreen	*	1	10	0,005(d)	0,2	1

¹ Voor toelichting zie Leidraad bodemsanering

Voorkomen in: Stof/niveau	Grond (mg/kg droge stof)			Grondwater (µg/l)		
	A	B	C	A	B	C
benzo(k)fluoranteen	*	5	50	0,005(d)	0,5	2
indeno (1,2,3 cd) pyreen	*	5	50	0,005(d)	0,5	2
benzo(ghi)peryleen	*	10	100	0,005(d)	1	5
PAK (totaal)	1	20	200	-	10	40
V. Gechloreerde koolwaterstoffen						
alifatische chloor- kwst. (indiv.)	*	5	50	0,01 (d)	10	50
alifatische chloor- kwst. (totaal)	-	7	70	-	15	70
chloorbenzenen (indiv.)	*	1	10	0,01 (d)	0,5	2
chloorbenzenen (totaal)	-	2	20	-	1	5
chloorfenolen (indiv.)	*	0,5	5	0,01 (d)	0,3	1,5
chloorfenolen (totaal)	-	1	10	-	0,5	2
chloorpck's (totaal)	*	1	10	-	0,2	1
PCB's (totaal)	*	1	10	0,01 (d)	0,2	1
EOCI (totaal)	0,1	8	80	1	15	70
VI. Bestrijdingsmidd.						
org. chloor (indiv.)	*	0,5	5	1/0,01(d)	0,2	1
org. chloor (totaal)	-	1	10	-	0,5	2
niet chloor (indiv.)	*	1	10	1/0,01(d)	0,5	2
niet chloor (totaal)	-	2	20	-	1	5
VII. Overige verontreinigingen						
tetrahydrofuran	0,1	4	40	0,5	20	60
pyridine	0,1	2	20	0,5	10	30
tetrahydrothiofeen	0,1	5	50	0,5	20	60
cyclohexanon	0,1	6	60	0,5	15	50
styreen	0,1	5	50	0,5	20	60
ftalaten (totaal)	0,1	50	500	0,5	10	50
geoxydeerde PAK (totaal)	1	200	2000	0,2	100	400
minerale olie	*	1000	5000	50(d)	200	600

* = Referentiewaarde bodemkwaliteit (zie Bijlage E)
d = Detectielimiet

Bijlage E

REFERENTIEWAARDEN BODEMKWALITEIT¹

Tabel 1: Referentiewaarden voor zware metalen, arseen en fluor

Stof	Berekeningswijze	GROND	GRONDWATER
		(mg/kg droge stof) Standaardbodem (H= 10/L=25)	(µg/l)
Cr (chrom)	50+2L	100	1
Ni (nikkel)	10+L	35	15
Cu (koper)	15+0,6 (L+H)	36	15
Zi (zink)	50+1,5 (2L+H)	140	150
As (arseen)	15+0,4 (L+H)	29	10
Cd (cadmium)	0,4+0,007 (L+3H)	0,8	1,5
Hg (kwik)	0,2+0,0017 (2L+H)	0,3	0,05
Pb (lood)	50+L+H	85	15
F (fluor)	175+13L	500	-

- Toelichting tabel 1

Referentiewaarden voor zware metalen, arseen en fluor kunnen voor alle grondsoorten worden berekend met de voor elk element gegeven formule. In deze formule wordt de referentiewaarde afhankelijk gesteld van het lutumgehalte (L) en/of het organische stofgehalte (H). Onder het lutumgehalte wordt verstaan het gewichtpercentage minerale bestanddelen met een doorsnede kleiner dan 2 µm, betrokken op het totale drooggewicht van de grond. Onder het organisch stofgehalte wordt verstaan het gewichtpercentage gloeiverlies, betrokken op het totale drooggewicht van de grond. Als voorbeeld zijn de referentiewaarden gegeven voor een rekenkundige standaardbodem met 25% lutum (L) en 10% organische stof (H). Voor grondwater in de verzadigde zone zijn de referentiewaarden onafhankelijk gesteld van de grondsoort.

Tabel 2: Referentiewaarden overige anorganische verbindingen

Stof	Grondwater	Opmerkingen
nitraat	5,6 mg N/l	ter bescherming van voedselarme gebieden kunnen lagere waarden vereist zijn
fosfaat	0,4 mg P/l zandgebieden	
(totaal fosfaat)	3,0 mg P/l klei- en veengebieden	
sulfaat	150 mg/l	in gebieden met mariene beïnvloeding komen van nature hogere waarden voor (zout en brak grondwater)
bromiden	0,3 mg/l	
chloriden	100 mg/l	
fluoriden	0,5 mg/l	
ammonium-verbindingen	2 mg N/l zandgebieden 10 mg N/l klei- en veengebieden	

¹) Zie ook Leidraad bodemsanering

Tabel 3: Referentiewaarden voor organische verbindingen in grond

Stof	Referentiewaarde bij 10% organische stof (H= 10) (gloeiverlies)
a) Gehalogeneerde koolwaterstoffen en cholinesterase remmers	
hexachloorcyclohexaan; endrin	per stof minder dan 1 µg/kg droge stof*
tetrachloorethaan; tetrachloormethaan, trichloorethaan; trichlooretheen; trichloormethaan	
PCB IUPAC nummers 28 en 52	
chloorpropeen; tetrachlooretheen; hexachloorethaan; hexachloorbutadieen; heptachloorepoxide; dichloorbenzeen; trichloorbenzeen; tetrachloorbenzeen; hexachloorbenzeen; monochloornitrobenzeen; dichloornitrobenzeen; aldrin, dieldrin, chloordaan, endosulfan; trifluralin; azinfos-methyl, azinfos-ethyl; disulfoton, fenitrothion; parathion (en -methyl); triazofos	per stof minder dan 10 µg/kg droge stof
PCB IUPAC nummers 101, 118, 138, 153 en 180	
DDD, DDE, pentachloorfenol	per stof minder dan 100 µg/kg droge stof
b) Polycyclische aromatische koolwaterstoffen	
naftaleen; chryseen	per stof minder dan 10 µg/kg droge stof
fenantreen, antraceen, fluoranteen benzo(a)pyreen	per stof minder dan 100 µg/kg droge stof
benz(a)antraceen	per stof minder dan 1 mg/kg droge stof
benzo(k)fluoranteen; indeno (1,2,3,cd) pyreen benzo(ghi)peryleen	per stof minder dan 10 mg/kg droge stof
c) Minerale olie	
totaal	minder dan 50 mg/kg droge stof
octaan, heptaan	minder dan 1 mg/kg droge stof

* of detectiegrens indien deze hoger is dan de aangegeven waarde

- Toelichting tabel 3

De in de tabel gegeven waarden voor organische verbindingen, welke behoren tot de zwarte-lijststoffen uit het Indicatief Meerjarenprogramma Milieubeheer 1986-1990 (Kamerstukken II, 1985/86, 19204, nrs. 1-2), gelden voor een rekenkundige standaardbodem met een organisch stofgehalte van 10% (H=10, gewichtspercentage gloeiverlies). Bij de beoordeling van de kwaliteit van een bodem dienen de aangegeven waarden te worden gedeeld door 10 en vermenigvuldigd met het organisch stofgehalte (H) van de grondmonsters die uit deze bodem worden genomen. Voor de bodems met meer dan 30% resp. minder dan 2% organische stof worden H-waarden van resp. 30 en 2 aangehouden. In formule betekent dit het volgende.

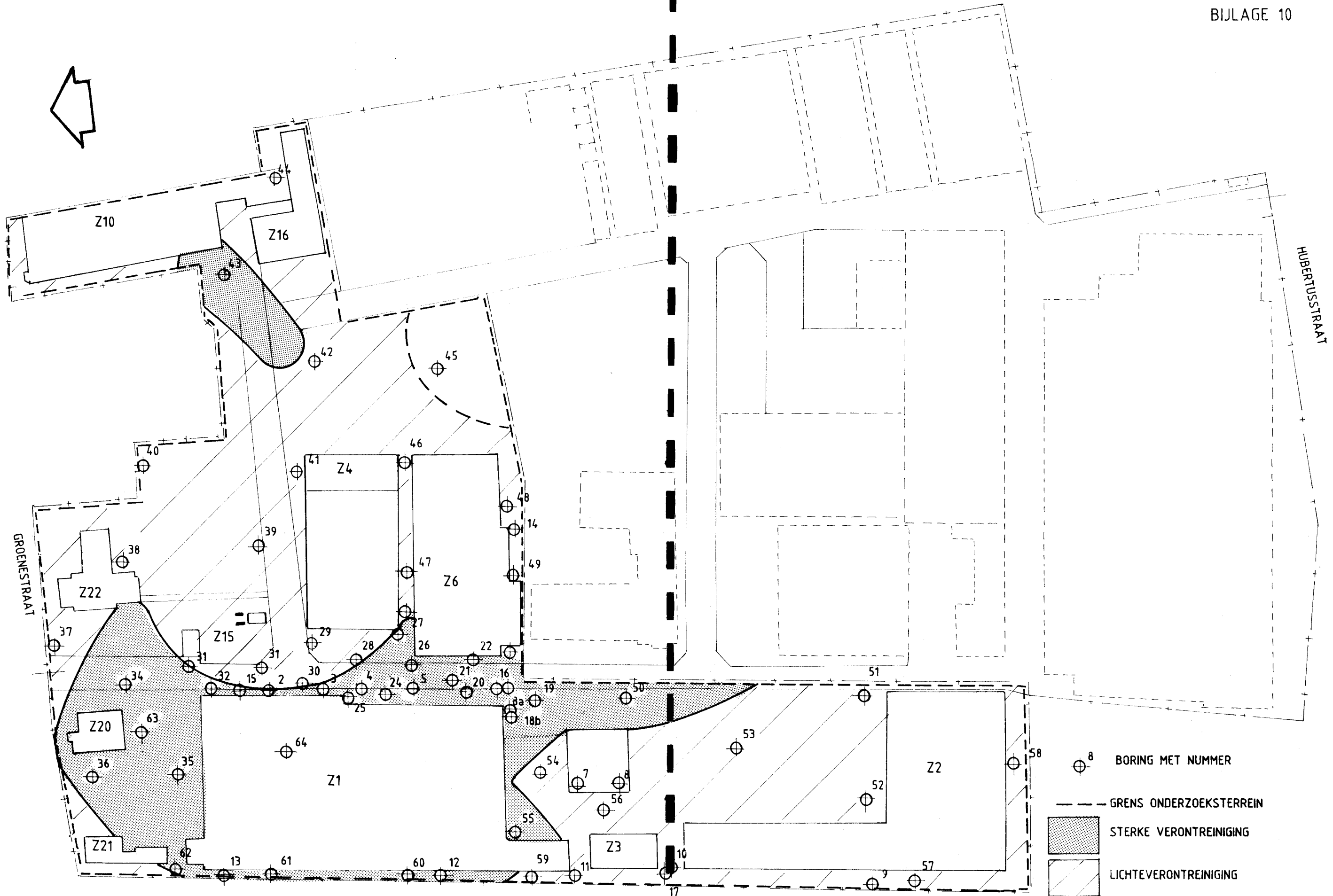
$$\text{ref. w. (H = 0- 2)} = \frac{\text{ref.w (H = 10)}}{10} \times 2$$

$$\text{ref. w. (H = 2- 30)} = \frac{\text{ref.w (H = 10)}}{10} \times H$$


$$\text{ref. w. (H = 30-100)} = \frac{\text{ref.w (H = 10)}}{10} \times 30$$

- Referentiewaarden voor organische verbindingen in grondwater.

Bij concentraties in het grondwater gelijk aan de normen uit het Waterleidingbesluit 1984, de waterkwaliteitsdoelstelling oppervlaktewater voor de bereiding van drinkwater of op effecten en risicobeschouwingen gebaseerde waarden (WHO drinkwaterrichtlijnen, EPA water quality criteria), wordt voor een groot aantal zwarte-lijststoffen de gangbare detectielimiet naar verwachting niet overschreden. In verband hiermee zijn er geen waarden voor deze stoffen in de tabel opgenomen. Voor grondwater (verzadigde zone) kan aan de overschrijding van de gangbare detectielimieten voor organische verbindingen behorende tot de zwarte lijst, een signalerende functie worden toegekend. Dit geldt uiteraard ook voor organische zwarte-lijstverbindingen welke om bovengenoemde redenen niet voor de grond zijn vermeld. Voor een overzicht van de gangbare detectielimieten wordt verwezen naar bijlage 2 van het rapport 'Betekenis van het sorptie-evenwicht voor de verdeling van organische (micro-)verontreinigingen in de bodem' (reeks 'Bodembescherming', deel 54).



RAPPORT NR. 88/6740.02/ K

SMIT DRAAD BV NIJMEGEN  HASKONING Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau <small>Weg van Dordrecht 11, Postbus 151, 6500 AD Nijmegen, tel: (085) 22 8015</small>		6740.02	Datum Get. Corr.		
			08.11.88 JvG		
NADER SANERINGSONDERZOEK TERREIN SMIT DRAAD BV TE NIJMEGEN situering boringen.		Schaal 1:750			

BIJLAGE 11: Beknopte beschrijving grondreiniging door extractie.

4.9.1. Extractie en fractionering

1. Soort techniek

Onder extractie als bodemsaneringstechniek verstaat men in de eerste plaats het overbrengen van de verontreinigingen naar de vloeistoffase. Dit gebeurt door oplossen, of voor niet oplosbaar materiaal door emulsievorming of door de deeltjes in een stabiele colloïdale suspensie te brengen. Over het algemeen wordt water gebruikt (al dan niet verwarmd of met gereguleerde zuurgraad), maar de vloeistoffase kan ook een organische vloeistof zijn. In alle bekende gevallen wordt extractie gecombineerd met afscheiding van de fractie fijne deeltjes (fractionering); hieraan is het belangrijkste deel van de verontreiniging doorgaans geadsorbeerd. In de procesinstallaties die gebruikt worden bij extractie vinden ook chemische omzettingen plaats om de contaminanten onschadelijk te maken, respectievelijk op te lossen.

2. Uitvoerenden

- HWZ-Bodemsanering (combinatie HWZ/NGT/VOW-Bodemsanering).
- Heijmans Milieutechniek
- Heidemij Uitvoering b.v., Milieutechnologie (installatie maakt deel uit van 4.9.2.; voor zover de gegevens niet afwijken van 4.9.2., wordt naar 4.9.2. verwezen).
- IMU b.v. v/h Iwema Techniek Rotterdam.
- Bodemsanering Nederland (BSN) b.v.

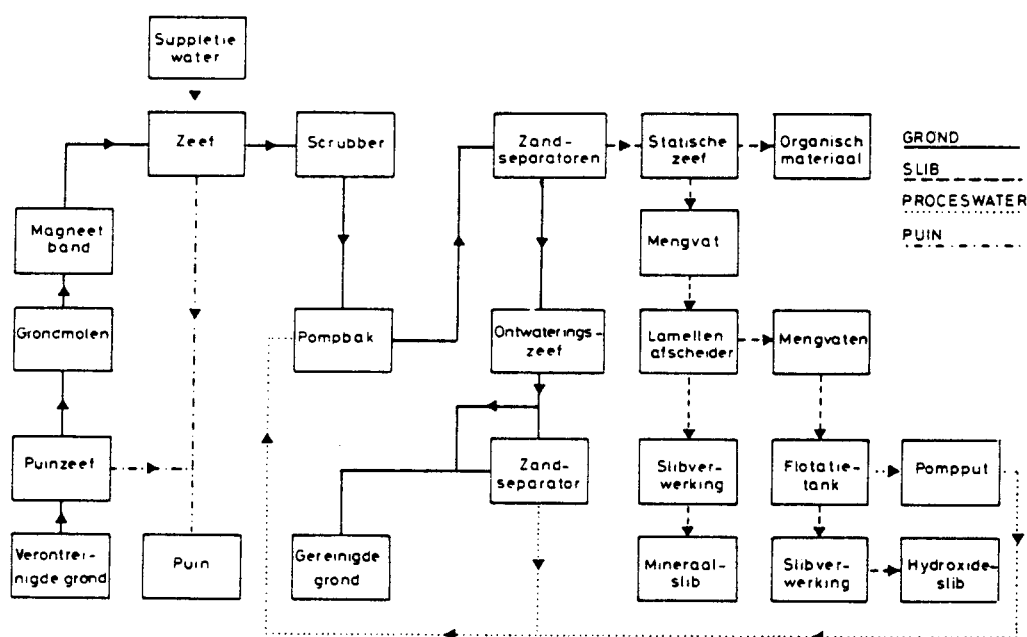


Fig. 1: Processchema Heijmans-installatie

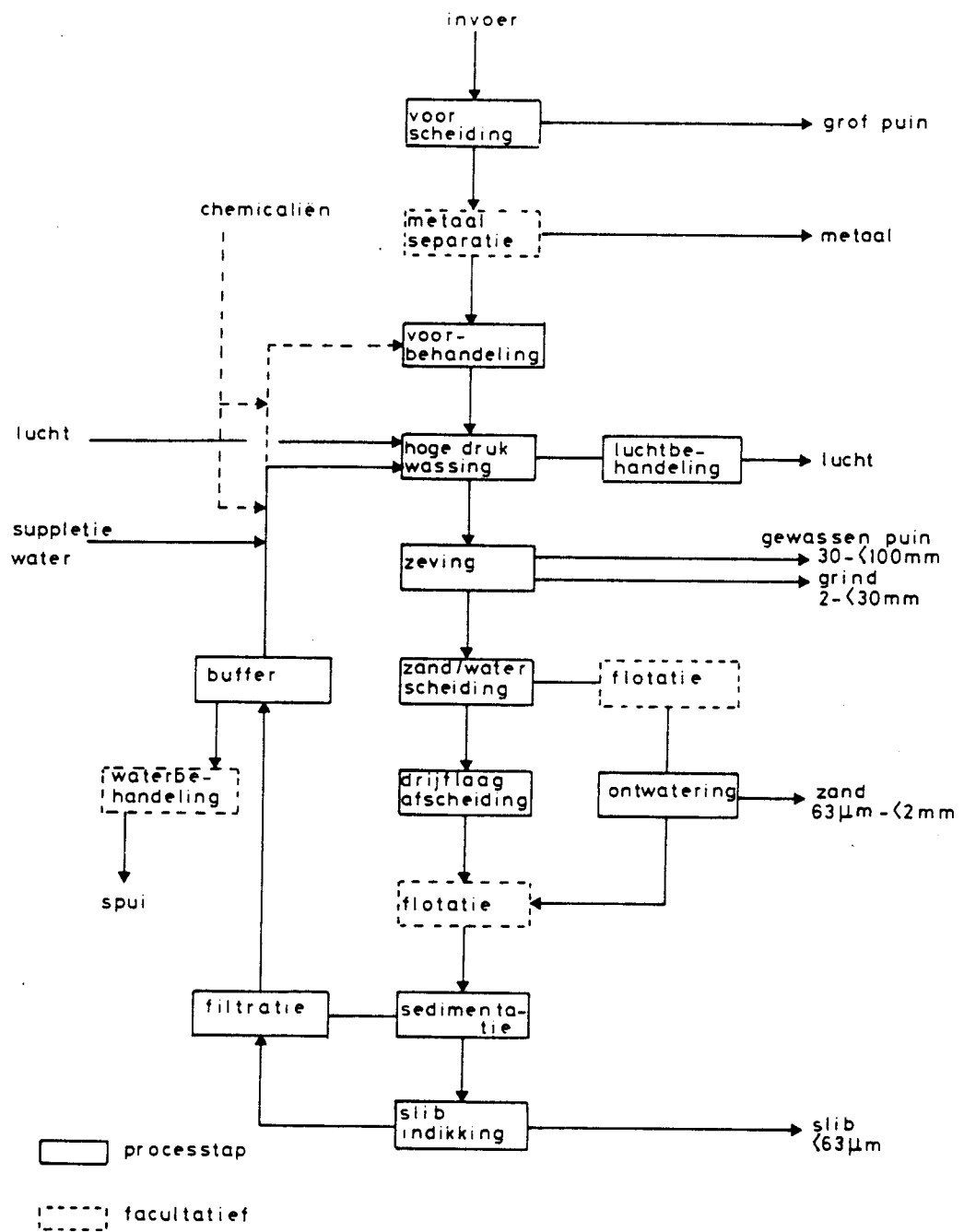


Fig. 2: Processchema BSN-installatie

3. Principe van de techniek

Vorbereiding:

In eerste instantie wordt in het laboratorium de verontreinigde grond onderzocht, om na te gaan of de reiniging haalbaar is met de bestaande apparatuur en ook om in te schatten hoe de verschillende proceseenheden op elkaar afgestemd moeten worden. Tevens wordt nagegaan welke hulpstoffen toegepast moeten worden en in welke hoeveelheden. Dit laatste is in het bijzonder van belang bij chemische omzettingen, zoals die bijvoorbeeld bij complexgebonden cyaniden plaatsvinden, en bij de waterzuiveringsinstallatie. Soms wordt dit op pilot-plantschaal getest. Alvorens de grond verwerkt kan worden, moet een zeefinstallatie een voorscheiding bewerkstelligen (verwijderen van hout, ijzer, metaal, plastic, e.d.).

Reiniging:

In principe kunnen drie processtappen worden onderscheiden:

1. intensieve menging van het extractiemiddel en verontreinigde grond, waarbij de verontreiniging in, aan en tussen de gronddeeltjes wordt overgedragen aan het extractiemiddel;
2. scheiding van gronddeeltjes en extractiemiddel en een nawassing van de grond (meestal in een tegenstroomproces);
3. reiniging van het waswater en het extractiemiddel, dat hierna hergebruikt kan worden. Het residu (verontreinigd slib dat meestal tot chemisch afval gerekend kan worden) moet verder worden verwerkt.

Afronding:

Reiniging van afgezeefde fractie.

Eventueel indikken tot steekvast materiaal van de fijne minerale fractie en de afgescheiden verontreiniging. Na de wassing is het mogelijk de grond te drogen, waarbij tevens de dampen, waarin een restverontreiniging aanwezig kan zijn, worden afgezogen.

Kritieke punten:

Verhouding zand/fijne minerale fractie; spreiding van concentraties in de grond in verband met mogelijke piekbelasting van installatie; vorm waarin de verontreinigingen in de grond voorkomen (bijvoorbeeld metallisch of in zoutvorm bij zware metalen).

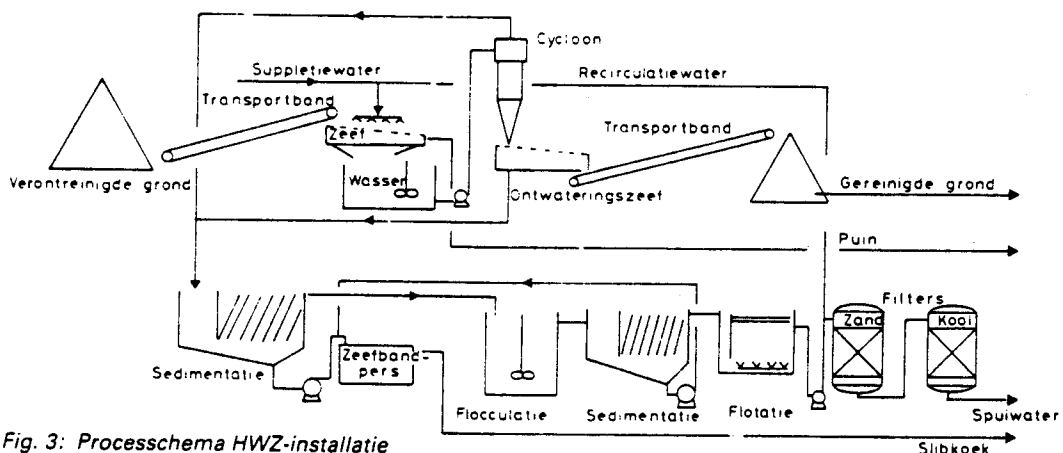


Fig. 3: Processchema HWZ-installatie

4. Technische gegevens

Apparatuur:	Mengers, brekers, zeven, hydrocyclonen, opstroomkolommen, sedimentatietanks, indickers, centrifuges, adsorptiekolommen, indampapparatuur, zeebandpers, enz. (afhankelijk van grondtype en verontreinigingstype), waterzuivering.															
Materialen:	Eventuele hulpstoffen: zuren, basen, oxydatie/reductiemiddelen, flocculanten.															
Capaciteit:	HWZ: 20 ton/h (voor grond met niet meer dan 25% fijne fractie, leem, klei en veen): per jaar 20.000-25.000 ton; Heijmans: 10 ton/h (voor grond met niet meer dan 30% fijne fractie of veen); per jaar minimaal 12.000 ton; IMU: 10 ton/h (pilot-plant-schaal). <table><tr><td>Heidemij:</td><td>ton/h</td><td>ton/j</td></tr><tr><td>zand:</td><td>15</td><td>18.000</td></tr><tr><td>leemh. zand:</td><td>10</td><td>12.000</td></tr><tr><td>kleih. zand:</td><td>5-10</td><td>6.000-12.000</td></tr><tr><td>veen h. zand:</td><td>10</td><td>12.000</td></tr></table> BSN: 30 ton/h; per jaar 36.000 ton gebaseerd op deeltjes <63 µm.	Heidemij:	ton/h	ton/j	zand:	15	18.000	leemh. zand:	10	12.000	kleih. zand:	5-10	6.000-12.000	veen h. zand:	10	12.000
Heidemij:	ton/h	ton/j														
zand:	15	18.000														
leemh. zand:	10	12.000														
kleih. zand:	5-10	6.000-12.000														
veen h. zand:	10	12.000														
Temperatuur:	HWZ: procestemperatuur 10 °C – 20 °C; verblijftijd 20-30 minuten.															
Waterverbruik:	Heijmans: 0,1-0,3 m ³ /ton grond in verband met suppletiewater in gereinigde grond. Heidemij: 0,25-0,5 m ³ /ton grond. BSN: maximaal 0,3 m ³ /ton grond.															
Chemicaliënverbruik:	afhankelijk van type verontreiniging en type grond. Door HWZ wordt opgegeven 40-60 kg/ton grond															
Ruimtebeslag:	HWZ: 1000 m ² Heijmans: 1000 m ² IMU: 200 m ² BSN: 650 m ²															
Opslagcapaciteit:	HWZ: 5000 ton als verwerkingsopslag Heijmans: 15.000 ton (niet gereinigd + gereinigd) IMU: 20.000 ton BSN: 5000 m ³ verontreinigde grond.															

5. Toepassingsgebied

Zandgrond tot maximaal 30% leem, kleiarm zand en zeer matig veenhoudend zand komen voor verwerking in aanmerking. De bindende eigenschappen van de grond hinderen het extractieproces. Een te groot percentage fijne fractie resulteert in een ongunstige hoeveelheid restslib. Het vochtgehalte geeft geen problemen.

De verontreinigingen die uit de grond verwijderd kunnen worden zijn (met tussen haakjes mogelijke chemicaliën in het extractiemiddel):

- zware metalen, mits niet metallisch (HCl, H₂SO₄, HNO₃, complexvormers of NaOH);
- cyaniden (NaOH);
- koolwaterstoffen als olie, aromaten, PCA's, PCB's, VOCl (HCl, NaOH, Na₂CO₃, organische oplosmiddelen);

- gehalogeneerde koolwaterstoffen (als bij koolwaterstoffen): de reiniging van met bestrijdingsmiddelen verontreinigde grond is op laboratoriumschaal uitgevoerd.

Het type grond en de voorkomende typen verontreiniging zijn bepalend voor het resultaat van de reiniging. Aangezien de reiniging wordt afgestemd op de opgegeven samenstelling (met betrekking tot grond en verontreiniging), is een juiste weergave van

de werkelijke situatie van groot belang. De noodzaak van goed vooronderzoek mag niet onderschat worden.

6. Rendement

HWZ: cyanide (complex) in zand, matig leemarm zand en zeer matig kleiarm zand: 93% - 99%;

PCA's in zand, matig leemarm zand en zeer matig kleiarm zand: 90% - 95%;

Minerale olie in zand, leemarm zand en matig kleiarm zand: 90% - 95%.

Kooldeeltjes kunnen het rendement beïnvloeden, evenals de spreiding van concentraties in de grond en de spreiding in de hoeveelheid fijne minerale fractie.

7. Kosten

Afhankelijk van de hoeveelheid fijne bestanddelen liggen de kosten tussen f 70 en f 180 per ton.

Een juiste prijsopgave (eventueel met vermelding van toeslagen voor afwijkende omstandigheden) is mogelijk indien gegevens bekend zijn omtrent:

- fijne minerale fractie;
- type verontreiniging en wijze van voorkomen;
- combinatie van verontreinigingen;
- aanwezigheid van puin.

8. Veiligheidsmaatregelen

In overleg met een veiligheidskundig adviesbureau wordt in de regel een veiligheidsdraaiboek opgesteld waarin onder andere opgenomen kan worden:

- namen en adressen van betrokken instanties;
- tijdschema's van belangrijke werkzaamheden;
- beschrijving verontreinigende stoffen (o.a. verschijningsvorm);
- gevaar- en gezondheidsaspecten;
- maatregelen tijdens uitvoering;
- aanwezige materialen en materieel;
- persoonlijke voorzieningen;
- instructie van het personeel;
- toezicht;
- toegangsregels.

Procestechnisch:	Gecontroleerde opslag van extractiemiddelen en slib; automatische toevoer zuren/basen ter voorkoming van overdosering; maatregelen ter voorkoming van nadelige effecten van de eventuele vorming van blauwzuurgas bij cyanidehoudende grond (overkapping, afzuiging, alarmering, loogdoseringen; nauwkeurige pH-regeling ter voorkoming van blauwzuurgas bij de neutralisatie van afvalwater).
Werknemers:	Luchtmeting; adembeschermingsmiddelen.
Milieu:	Afdekken grond (in verband met mogelijke stank en stof); afsputten vervoermiddelen; toepassen bodembescherming (b.v. HDPE of asfalt).
Calamiteiten:	Verdunnen en wegspoelen naar vuilwaterbassin van gemorste basen en zuren; centrale bedieningsinstallatie.

9. Emissies

Lucht: Installatie: gering
Opslag: afhankelijk van de temperatuur kan stank optreden; stank- en stofoverlast bestrijden door middel van afdekken.

Water:

BSN maakt gebruik van een geïntegreerde luchtbehandeling (gesloten systeem) met een doorzet van 3000-4000 Nm³/h. Het proceswater wordt gerecirculeerd of wordt na zuivering (en controle) geloosd. Bij neutralisatie van de loogdosering vormt zich een zoutlast (NaCl) in het water, waardoor regelmatig spuien noodzakelijk is.

10. Overlast

Als gevolg van het proces zijn geen meldingen van overlast bekend.

11. Nazorg

Geen opgave.

12A. Ontwikkelingsstadium

HWZ, Heidemij, BSN en Heijmans hebben reeds in de praktijk toepassingen gerealiseerd.

IMU beschikt over een installatie die in 1987 beproefd wordt. Hierbij zal mogelijk door de vervanging van een chemische reactor door een electro-chemische reactor een hoger rendement en vooral continuïteit te realiseren zijn. (Gestreefd wordt naar een verbetering van de reiniging van de fijne minerale fractie en naar een geringer chemicaliënverbruik.)

BSN heeft een installatie gebouwd en geleverd aan de BRD. Vier extractiebedrijven zijn met de ontwikkeling van de tweede-generatie-apparatuur bezig en verwachten daarmee een hoger rendement voor uiteenlopende mengsels van verontreinigingen, een grotere productie, reiniging van klei-/veengronden en lagere concentraties te bereiken.

12B. Gerealiseerde toepassingen

In de volgende tabellen zijn een aantal toepassingen weergegeven zoals die door respectievelijk HWZ (tabel 1), Heijmans (tabel 2) en BSN (tabel 3) zijn gepresenteerd.

Tabel 1: Overzicht van enkele door HWZ uitgevoerde projecten.
Extractie op waterbasis

jaar van uitvoering	stadium	hoeveelheid grond [ton]	type grond	type verontr.	begin concentr. [mg/kg ds]	eind concentr. [mg/kg ds]	residu [% van tot.]
1985-1986	praktijk	4000	humusarm zand	complexe cyaniden	50-150	5-10	10-20
1986	praktijk	1200	humusarm zand	complexe cyaniden	100-233 (150)	5,5	10-20
1986	praktijk	3000	veenhoudend zand (< 10%)	PCA's (16 EPA)	160-290 (200)	0,4-17 (8,7)	10-20
1986	praktijk	1000	humusrijk zand	min. olie	80-190 (110)	3-9 (5,8)	10-20

Tabel 2: Overzicht van enkele door Heijmans uitgevoerde projecten.
Extractie op waterbasis.

jaar van uitvoering	stadium	hoeveelheid grond [ton]	type grond	type verontr.	begin concentr. [mg/kg ds]	eind concentr. [mg/kg ds]	residu [% van tot.]
1985-1986	praktijk	6500	zwak lemig zand	zware met. nikkel	50-900 (350)	40-75 (60)	15
				zink	150-1400 (500)	90-200 (140)	
				cyaniden	300-1000 (400)	10-20 (15)	
1986	praktijk	1000	zand	zware met. nikkel	15-2000 (800)	40-75 (60)	12
				chromium	45-2300 (700)	74-150 (90)	
				cadmium	1-1750	1,0-2,5 (1,8)	
				lood	15-2000 (200)	42-75 (65)	
				cyaniden	50-1000 (600)	8-25 (14)	
1985	praktijk	500	zand	min. olie	1000-5000 (3500)	80-150 (100)	10
1985-1986	praktijk	1500	zwak lemig zand	min. olie	1500-25.000 (9000)	80-150 (110)	15
1986	praktijk	100	zand	cyaniden	75-300	7-10	9
				zink	160-170	50-80	
1986	prak.proef	400	zand	cyaniden	75-120	6-9	11

Tabel 3: Overzicht van enkele door BSN uitgevoerde projecten.
Extractie op waterbasis.

jaar van uitvoering	stadium	hoeveelheid grond [ton]	type grond	type verontr.	begin concentr. [mg/kg ds]	eind concentr. [mg/kg ds]	residu [% van tot.]
1985	praktijk	6000	zand	min. olie	94	< 10	
				aromaten	240	< 10	
				PCA's	295	< 5	
1985	pilotplant	600	zand	triper	6,68	0,16	
1985	pilotplant	1	zwak lemig zand	zw. met. Pb	280	75	
1986-1987	proef/ praktijk	> 10.000	gemengd zand	zw. met.: Zn	191	61	
				Cu	672	89	
				Ni	271	83	
				Pb	109	24	
				Cd	2	< 1	
				Cr, tot.	106	18	

13. Vergunningen

Hinderwet-, WCA-, WVO- en Bouwvergunning kunnen vereist zijn.

14. Diversen

Geen opgave

15. Literatuur

- TNO-rapport 83-013860, *Testruns met de HWZ-proefinstallatie*.
- TNO-rapport 83-010010, *Onderzoek naar extractieve reiniging van de bodem gecontamineerd met gechloreerde koolwaterstoffen en arseen verbindingen*.
- Verslag van het colloquium, *Ontwikkeling Bodemreinigingstechnieken*, Ede, 1984.
- Brochure IMU b.v., *Geo-Dust 2000*, 1986.
- Brochure IMU b.v., *Waarom te denken bij verwijderen*, 1986.
- Iwaco *Studie technische haalbaarheid Iwema-grondreinigingstechniek voor reiniging grond van de voormalige verffabriek aan de Geestbrugkade te Rijswijk*, 1986.
- Assink, J.W. en W.J. van den Brink, *Contaminated Soil*; First International TNO Conference On Contaminated, Nov. 1985; Utrecht, The Netherlands, 1986.

4.9.2. Extractie en schuimscheiding (flotatie)

1. Soort techniek

Dit is een extractietechniek (zie 4.9.1.) waarbij de nadruk ligt op selectieve afscheiding van verontreinigde fijne deeltjes door middel van flotatietechnieken.

Hierbij worden in een laboratoriumonderzoek, voorafgaande aan de reiniging, grensvlakactieve stoffen gezocht die zich selectief hechten aan de verontreinigde deeltjes en deze hydrofoob maken. Bij de reiniging zelf wordt lucht geblazen door een mengsel van verontreinigde grond en water waaraan de gevonden grensvlakactieve stoffen zijn gevoegd. De verontreinigde deeltjes hechten zich selectief aan de opstijgende luchtbellens en concentreren zich in de schuimlaag, die vervolgens wordt afgeschept en elders verder verwerkt. Door deze selectieve fractionering kan de af te voeren hoeveelheid gefractioneerd slibresidu beperkt zijn.

Mosmans maakt tevens gebruik van eveneens in de mijnbouw toegepaste technieken als gravitatiescheiding, zware-mediascheiding en magneetscheiding.

2. Uitvoerenden

- Mosmans Mineraaltechniek b.v. i.o.
- Heidemij Uitvoering b.v. Milieutechniek.

3. Principe van de techniek

Vorbereiding:	Laboratoriumonderzoek ter bepaling van de optimale receptuur (soort en dosering) van grensvlakactieve stoffen.
Vorbewerking:	Puinzeven, natzeven, klasseren, door middel van cyclonage.
Reiniging:	Schuimscheiding in diverse flotatiecellen, eventueel in serie en met verschillende additieven.
Nabewerking:	Afvoer van afgeschept schuim (met daarin de verontreiniging) naar een verwerkingsbedrijf, ontwatering van de grond.
Kritieke punten:	Slibgehalte mag niet te groot zijn (zie capaciteit). Laboratoriumonderzoek ter bepaling van receptuur voor additieven is noodzakelijk.

4. Technische gegevens

Benodigde apparatuur:	Voeder, staafzeven (puinzeven), trilveren (natzeven), cyclonen (klasseren), mengcellen, flotatiecellen, ontwaterzeef (grond), trommelfilter, pompen, waterzuiveringsinstallatie (actief kool, doseereenheden, flocculatiecellen, afscheiders, indikker).
Benodigde materialen:	Grensvlakactieve stoffen.
Capaciteit:	Mosmans: 15 ton/h, 20.000 ton/jaar, Heidemij: 30 ton/h, 40.000 ton/jaar, (voor grond met een vochtgehalte van 10-15%, resp. 20%). In de huidige installaties is de capaciteit van de slibontwatering bepalend en daarom is er een beperking van de hoeveelheid fijn materiaal in de te reinigen grond (< 15-20%).
Temperatuur:	Omgevingstemperatuur, het proceswater wordt op > 15 °C gehouden.
WATERVERBRUIK:	Er wordt gerecirculeerd, eenmalige inneming (Heidemij: 60 m ³), verschil in vochtgehalte tussen enerzijds verontreinigde grond en anderzijds de gereinigde grond en slib bepalen verbruik:

Mosmans: 0,25-0,5 m³/ton,
 Heidemij: 0,1 m³/ton.
 Chemicaliënverbruik: Mosmans: 10-100 g/ton grond.
 Heidemij: 500 g/ton grond.
 Ruimtebeslag: Mosmans: 100-300 m².
 Heidemij: 1000 m².
 Opslagcapaciteit: Mosmans: pilot-plant: 500 m³; bij mobiele installatie:
 afhankelijk van de locatie.
 Heidemij: 20.000 ton.

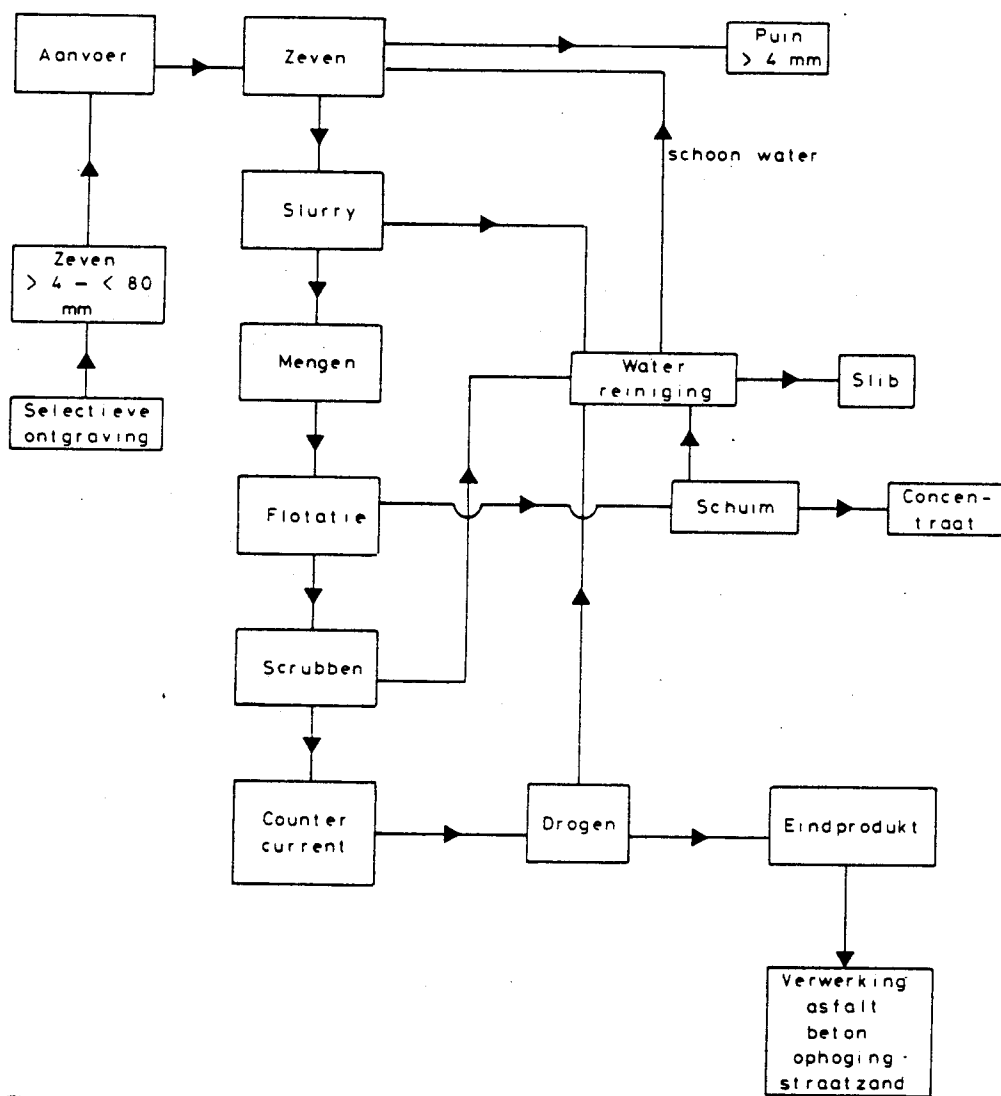


Fig. 4: Processchema flotatie.

5. Toepassingsgebied

De techniek is in principe geschikt voor alle typen grond, maar wordt momenteel alleen toegepast op zand en op licht-leemhoudend zand. Klei- en veendeeltjes veroorzaken een toeneming van de hoeveelheid slib, waardoor het proces duurder wordt. Verontreinigd puin moet eerst gebroken en gemalen worden. Bovendien zijn de

textuur en de zuurgraad van de grond van belang. Het vochtgehalte en de doorlatendheid van de grond hebben geen invloed.

Maximale korrelgrootte van de verontreinigde deeltjes (0,3 – 1mm, afhankelijk van s.g.) is noodzakelijk om ze bij de slibfractie te krijgen. Anders dient een andersoortige scheidingsstap te worden toegevoegd (b. gravitatief). Bij vluchtige organische stoffen is luchtzuivering noodzakelijk. Goede resultaten zijn behaald voor enkele zware metalen, cyaniden, PCA's en olie. Laboratoriumproeven doen goede resultaten verwachten voor bestrijdingsmiddelen (HCH).

6. Rendement

Mosmans: In zand voorkomende olie, benzeen en organochloorverbindingen kunnen voor 99% verwijderd worden, koper uit slib/zand voor 90%, evenals lood uit kleihoudend zand (gravitatief).

Heidemij: Cyaniden, alifaten en aromaten kunnen uit zeer leemarm zand verwijderd worden tot restconcentraties onder de A-waarden.

Het rendement kan worden verbeterd door de verblijftijd te verlengen.

7. Kosten

De kosten zijn in belangrijke mate afhankelijk van de beginconcentratie, de hoeveelheid, de grondsoort en het gewenste rendement. Kosten voor reiniging van zand en leem-/kleihoudende zandgrond verontreinigd met olie, alifaten, aromaten of gehalogeneerde koolwaterstoffen liggen tussen f 70 en f 200.

8. Veiligheidsmaatregelen

Procestechisch: Vloeistofdichte bodem, bijvoorbeeld in de vorm van opvangbakken.
Heidemij: gescheiden opslag van chemicaliën; onafhankelijk circuits; verschillende procesroutes; noodstopvoorzieningen; reservepompen.

Werknemers: Keuringen en luchtmeting (continu, volgens vast schema) en/of persoonlijke beschermingsmiddelen onder verdachte omstandigheden.

Omwonenden: Afrastering; bebording; voorlichting.

Milieu: *Heidemij*: opvang lekwater; recirculatie; voorkomen stofvorming (afdekken, nathouden); wasstraat voor uitgaand verkeer.

Calamiteiten: Ter voorkoming van explosies wordt explosie-vrij materiaal/materieel gebruikt en worden metingen uitgevoerd; een opvang en een buffer moeten de gevolgen van overstromingen en lekkages tegengaan.

9. Emissies

Lucht: Er komen geen gassen vrij; luchtbemonstering ter controle (Dräger-buisjes).

Water: Recirculatie heeft tot gevolg dat er slechts sprake is van een eenmalige lozing van gezuiverd proceswater op het riool per saneringsgeval (project).

10. Overlast

Geluid: Elektromotoren, trilzeef en transportmaterieel kunnen overlast veroorzaken. Maatregelen: afscherming en gebruik van geluidarm materieel.

Stank: De te reinigen grond kan stank veroorzaken: nat houden

en/of afdekken; waterzuivering kan mogelijk stank veroorzaken. Maatregelen: afzuigen, compostfilter. Transport, grondverzet, opslag. Maatregel: besproeien.

Stof:

11. Nazorg

Niet van toepassing.

12A. Ontwikkelingsstadium

Een aantal (mobiele) installaties zijn operationeel. Zij bestaan uit deelinstallaties, die naar behoefte kunnen worden ingezet. De reiniging van slib (onderwaterbodems), waarvoor speciale schuimscheidingstechnieken nodig zijn, is in ontwikkeling.

Gestreefd wordt naar verhoging van het rendement door middel van het verbeteren van het fysisch-chemische proces, vergroting van de capaciteit en verbetering van het resultaat bij moeilijker gronden, zoals klei en veen.

12B. Gerealiseerde toepassingen

Zowel door Mosmans als door Heidemij zijn in de praktijk projecten uitgevoerd. In de volgende tabellen (Mosmans: tabel 4, Heidemij: tabel 5) worden enkele kerngegevens weergegeven.

Tabel 4: Overzicht van enkele door Mosmans uitgevoerde projecten.
Schuimscheiding.

jaar van uitvoering	stadium	hoeveelheid grond [ton]	type grond	type verontr.	begin concentr. [mg/kg ds]	eind concentr. [mg/kg ds]	residu [% van tot.]
1983-1984	praktijk	10.000	zand	olie	500-10.000 (2.000)	< 100 (20)	2
				benzeen organo-chloorverb. (tri, tetra)	wisselend wisselend	< 0,05 < 0,1	
1985	praktijk	3000	zand	olie	200-12.000 (1500)	< 50	1
1986	praktijk	10.000	kleihoudend zand	tri, tetra zw. met (lood)	wisselend 300-2000 (1000)	< 0,1 50-150 (< 100)	6
1985	praktijk gravitatie	2000	slib/zand	zw. met. (koper)	5000-15.000 (10.000)	200-1000	-

Tabel 5: Overzicht van enkele door Heidemij uitgevoerde projecten.
Flotatie.

jaar van uitvoering	stadium	hoeveelheid grond [ton]	type grond	type verontr.	begin concentr. [mg/kg ds]	eind concentr. [mg/kg ds]	residu [% van tot.]
1985	praktijk	25.000	zand	cyaniden	500	5	10
1986	praktijk	150	leemhoudend zand	cyaniden PCA's	250 10	7 0,15	15
1986	lab. proef	-	zand	lood kwik HCH	150 5,0 300	15 0,1 0,1	20

13. Vergunningen

Indien voor meer dan 7 maanden een locatie betrokken wordt is een Hinderwetvergunning vereist. Onder bepaalde omstandigheden een WCA- en/of een WVO-vergunning.

14. Diversen

De flotatie-methode is een gecompliceerd proces. Voor iedere reiniging van een partij verontreinigde grond is laboratoriumonderzoek noodzakelijk.

15. Literatuur

Geen opgave.