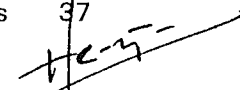




Tauw

**Nader bodemonderzoek en
saneringsonderzoek woonwagenlocatie
Witte Koeweg te Swalmen (gemeente
Swalmen)**

Verantwoording

Titel Nader bodemonderzoek en saneringsonderzoek woonwagenlocatie
Witte Koeweg te Swalmen (gemeente Swalmen)
Opdrachtgever Gewest Midden-Limburg
Projectleider ing. J.P.T. Lemlijn
Auteur(s) ing. M.W. Brouns
Uitvoering meet- en inspectiewerk A.J. Fransen
Projectnummer 3863042
Aantal pagina's 37
Handtekening 

Datum

06.09.2000

Colofon

Tauw bv
Regio Zuid
Vijverweg 28
Postbus 594
6130 AN Sittard
Telefoon (046) 420 95 50
Fax (046) 420 95 75

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of anderszins zonder voorafgaande, schriftelijke toestemming van de opdrachtgever of Tauw bv.

Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Tauw bv een hoge prioriteit. Tauw hanteert daartoe een managementsysteem dat is gecertificeerd dan wel geaccrediteerd volgens:

- . NEN-EN-ISO 9001;
- . VCA**-certificering voor veilig werken bij meet- en inspectieactiviteiten en bodemsaneringen, ook in risicogebieden railinfra;
- . STERIN-accreditatie (IO57) voor de meet- en inspectieactiviteiten zoals aangegeven op de lijst van verrichtingen bij deze accreditatie;
- . STERLAB-accreditatie (LO05 en L272) voor de laboratoriumanalyses zoals aangegeven op de lijst van verrichtingen bij deze accreditaties.

Inhoud

Samenvatting	5
1 Inleiding	7
2 Gegevens betreffende de onderzoekslocatie	8
2.1 Situatie ter plaatse van de onderzoekslocatie	8
2.2 Bodemopbouw en geohydrologische situatie	8
2.3 Eerder uitgevoerd onderzoek	10
2.4 Gevallen van diffuse verontreinigingen in de Provincie Limburg	12
3 Bodemonderzoek	13
3.1 Algemeen	13
3.2 Veldwerkzaamheden	13
3.3 Laboratoriumwerkzaamheden	13
4 Resultaten	15
4.1 Veldwerk	15
4.2 Chemische analyses	16
4.2.1 Toetsingskader Wet Bodembescherming	16
4.2.2 Regionale referentiewaarden Provincie Limburg	17
4.3 Chemische analyses	17
4.3.1 Grond	18
4.3.2 Grondwater	20
5 Bespreking van de onderzoeksresultaten	21
5.1 Grond	21
5.2 Grondwater	22
6 Risicobeoordeling, saneringsurgentie en tijdstipbepaling	23
6.1 Inleiding	23
6.2 Resultaten	24
6.2.1 Algemene uitgangspunten risicobeoordeling	24
6.2.2 Volksgezondheid	24
6.2.3 Ecosysteem	26
6.2.4 Verspreiding	26
6.3 Bepaling van saneringstijdstip	27
6.4 Resumé	27
7 Saneringsonderzoek	29
7.1 Opzet saneringsonderzoek en afweging varianten	29
7.1.1 Uitgangspunten en randvoorwaarden	29
7.2 Selectie van saneringsmaatregelen	31
7.2.1 Het (gedeeltelijk) verwijderen van de verontreinigingen	32
7.2.2 Het beheersen van verontreinigingen	32
7.3 Saneringsvarianten	33
7.3.1 Verwijdering van grond (ontgraven)	33
7.3.2 Civieltechnische isolatie (aanbrengen van een leeflaag)	33
7.4 Technische uitwerking varianten	33

7.4.1	Verwijdering middels ontgraven	33
7.4.2	Isolatie door middel van een leeflaag	35
7.5	Vergelijking van de varianten	36
8	Conclusie.....	37

Bijlagen

1. Overzicht van de ligging van de onderzoekslocatie (1:25.000)
2. Situatietekening met boorlocaties met overzichtstekening verontreiniging grond en grondwater
3. Boorprofielen
4. Analysecertificaten grond
5. Analysecertificaten grondwater
6. Toetsingstabel
7. Regionale referentiewaarden Provincie Limburg
8. Modelberekening humane en verspreidingsrisico's
9. Kostenraming

Samenvatting

In opdracht van het Gewest Midden-Limburg is door Tauw bv een nader bodemonderzoek en saneringsonderzoek uitgevoerd op de woonwagenlocatie aan de Witte Koeweg te Swalmen.

Aanleiding tot het uitvoeren van het nader bodemonderzoek en saneringsonderzoek wordt gevormd door de in het verkennend bodemonderzoek (Tauw, rapportnummer R001-3795489WBS-D02-S, d.d. 14 juli 2000) aangetoonde verontreiniging met nikkel, cadmium en zink in het grondwater. Tevens richt het voorliggend nader bodemonderzoek zich op een in eerder uitgevoerde bodemonderzoek (Nader bodemonderzoek; Intron B.V.; september 1988) aangetroffen verontreiniging in de oppervlakkige bodem (tot gemiddeld 1,0 m-mv) met PAK, zink en lood. Deze verontreiniging is in het recent uitgevoerde verkennend bodemonderzoek niet aangetoond. Als verificatie is het betreffende gedeelte van de locatie in het kader van voorliggend nader bodemonderzoek nogmaals onderzocht.

Het eerder uitgevoerde verkennend bodemonderzoek en het voorliggend nader bodemonderzoek en saneringsonderzoek zijn uitgevoerd in het kader van de voorgenomen overdracht van de woonwagenlocatie. De voorgenomen overdracht is vastgelegd in een intentie van de aan het Gewest Midden-Limburg gekoppelde gemeenten en de federatie van Midden-Limburgse Woningcorporaties. De intentie betreft de overdracht van de bij de deelnemende gemeenten in exploitatie zijnde woonwagenstandplaatsen en huurwoonwagens alsmede de bij het Gewest Midden-Limburg in eigendom zijnde gronden waarop woonwagenstandplaatsen zijn gerealiseerd aan de woning corporaties, die binnen het grondgebied van de deelnemende gemeenten werkzaam zijn.

Ter afperking van de eerder aangetoonde verontreinigingen is voorliggend nader bodemonderzoek uitgevoerd. Aan het uit te voeren nader bodemonderzoek zijn onderstaande doelstellingen gekoppeld:

1. bepalen van de omvang van eerder aangetoonde verontreinigingen met zware metalen in het grondwater;
2. verificatie van de milieuhygiënische kwaliteit van de oppervlakkige bodem (tot gemiddeld 1,0 m-mv), waar in het verleden (1988) verhoogde waarden aan PAK, zink en lood zijn gedetecteerd;
3. beoordelen van de risico's voor volksgezondheid, ecosysteem en verspreidingsrisico's en het bepalen van de urgentie en tijdstip van saneren.

Op basis van de resultaten van voorliggend nader bodemonderzoek is een saneringsnotitie opgesteld welke integraal in de voorliggende rapportage is opgenomen.

Uit de resultaten van het voorliggend nader bodemonderzoek blijkt dat de verontreiniging met zware metalen (met name zink, cadmium, koper en lood) in zowel de bodem als in het grondwater zich verspreidt tot over de locatiegrens. De verontreiniging is naar alle waarschijnlijkheid te relateren aan de ten noorden van de onderzoekslocatie gelegen stortplaats. Een klein gedeelte van deze stortplaats is onder de woonwagenlocatie gelegen.

Omdat het onderhavige nader bodemonderzoek en saneringsonderzoek is uitgevoerd in het kader van de overdracht van de woonwagenlocatie, heeft geen volledige inkadering van de verontreiniging plaatsgevonden. Het zowel horizontaal als verticaal afperken van de verontreinigingen dient binnen een ander kader (bijvoorbeeld VOS) plaats te vinden.

Bij de uitgevoerde risico beoordeling is uitsluitend getoetst op de risico's tengevolge van de verontreinigingen binnen de locatiegrenzen van de woonwagenlocatie. Op basis van deze toetsing blijkt dat de verontreiniging een niet urgent geval van ernstige bodemverontreiniging betreft. Aanpak van de sanering dient plaats te vinden op een niet nader aangegeven tijdstip na 2015.

Omdat de achtergrond van het voorliggend onderzoek de overdracht van de locatie is zijn in het kader hiervan 2 varianten voor het eventueel saneren van de locatie uitgewerkt. Beide varianten richten zich enkel op het saneren van de grondverontreiniging binnen de grenzen van de woonwagenlocatie teneinde de contactrisico's met de verontreiniging tot een minimum te beperken. Omdat de bron van de grondwaterverontreiniging buiten de onderzoekslocatie is gelegen dient sanering van het grondwater in een ander kader plaats te vinden.

De uitgewerkte varianten voor het reduceren van de contact risico's zijn:

1. ontgraven van de verontreiniging;
2. isoleren van de verontreiniging d.m.v. van een leeflaag.

De saneringskosten voor variant 1 zijn geraamd op NLG 62.000,00. De kosten voor variant 2 zijn geraamd op NLG 19.000,00. Genoemde bedragen zijn exclusief omzetbelasting.

Beide varianten zijn technisch goed uitvoerbaar. Op basis van de aspecten "milieuhygiënische effectiviteit en restverontreinigingen" en "toekomstige gebruiksbeperkingen" heeft het ontgraven van de verontreiniging, indien sanering plaats vindt, de voorkeur.

Opgemerkt dient te worden dat de sanering vanuit milieuhygiënisch perspectief niet urgent is en niet voor 2015 hoeft plaats te vinden. Tevens kan de sanering mogelijk uitgevoerd worden in een ander kader (bijvoorbeeld VOS). Inzake het vervolg traject dient overleg plaats te vinden met de kopende partij inzake de eisen die hij stelt aan de over te dragen woonwagenlocatie. Tevens wordt aanbevolen om overleg te voeren met het bevoegd gezag (provincie Limburg). Dit overleg dient duidelijkheid te verschaffen in mogelijke andere kaders waarbinnen de sanering kan plaatsvinden.

1 Inleiding

In opdracht van het Gewest Midden-Limburg is door Tauw bv een nader bodemonderzoek en saneringsonderzoek uitgevoerd op de woonwagenlocatie aan de Witte Koeweg te Swalmen.

Aanleiding tot het uitvoeren van het nader bodemonderzoek en saneringsonderzoek wordt gevormd door de in het verkennend bodemonderzoek (Tauw, rapportnummer R001-3795489WBS-D02-S, d.d. 14 juli 2000) aangetoonde verontreiniging met nikkel, cadmium en zink in het grondwater. Tevens richt het voorliggend nader bodemonderzoek zich op een in eerder uitgevoerde bodemonderzoek (Nader bodemonderzoek; Intron B.V.; september 1988) aangetroffen verontreiniging in de oppervlakkige bodem (tot gemiddeld 1,0 m-mv) met PAK, zink en lood. Deze verontreiniging is in het recent uitgevoerde verkennend bodemonderzoek niet aangetoond. Als verificatie is het betreffende gedeelte van de locatie in het kader van voorliggend nader bodemonderzoek nogmaals onderzocht.

Het eerder uitgevoerde verkennend bodemonderzoek en het voorliggend nader bodemonderzoek en saneringsonderzoek zijn uitgevoerd in het kader van de voorgenomen overdracht van de woonwagenlocatie. De voorgenomen overdracht is vastgelegd in een intentie van de aan het Gewest Midden-Limburg gekoppelde gemeenten en de federatie van Midden-Limburgse Woningcorporaties. De intentie betreft de overdracht van de bij de deelnemende gemeenten in exploitatie zijnde woonwagenstandplaatsen en huurwoonwagens alsmede de bij het Gewest Midden-Limburg in eigendom zijnde gronden waarop woonwagenstandplaatsen zijn gerealiseerd aan de woning corporaties, die binnen het grondgebied van de deelnemende gemeenten werkzaam zijn.

Ter afperking van de eerder aangetoonde verontreinigingen is voorliggend nader bodemonderzoek uitgevoerd. Aan het uit te voeren nader bodemonderzoek zijn onderstaande doelstellingen gekoppeld:

1. bepalen van de omvang van eerder aangetoonde verontreinigingen met zware metalen in het grondwater;
2. verificatie van de milieuhygiënische kwaliteit van de oppervlakkige bodem (tot gemiddeld 1,0 m-mv), waar in het verleden (1988) verhoogde waarden aan PAK, zink en lood zijn gedetecteerd;
3. beoordelen van de risico's voor volksgezondheid, ecosysteem en verspreidingsrisico's en het bepalen van de urgentie en tijdstip van saneren.

||Op basis van de resultaten van voorliggend nader bodemonderzoek is een saneringsnotitie opgesteld welke integraal in de voorliggende rapportage is opgenomen.

Als referentiekader bij de beoordeling is het toetsingskader gehanteerd zoals opgenomen in de Wet bodembescherming (Wbb). Voor de beoordeling van de saneringsurgentie dient de handleiding "Urgentie van bodemsanering" (SDU 1995) als leidraad. De bepaling van het saneringstijdstip voor urgente gevallen van ernstige bodemverontreiniging is conform de circulaire, kenmerk DBO/97080352, d.d. 8 februari 1997 uitgevoerd. De urgentie is bepaald op basis van de bestemming van de locatie conform het vigerend bestemmingsplan (woonwagenlocatie).

2 Gegevens betreffende de onderzoekslocatie

2.1 Situatie ter plaatse van de onderzoekslocatie

De woonwagenlocatie aan de Witte Koeweg te Swalmen is gelegen in het buitengebied van Swalmen. De onderzoekslocatie is op circa 1 km van de Duitse grens gelegen. Op circa 500 m ten zuiden van de locatie stroomt de Swalm.

2.2 Bodemopbouw en geohydrologische situatie

Het maaiveld ter plaatse van de onderzoekslocatie is gelegen op globaal 26,0 m + NAP. De regionale bodemopbouw en de geohydrologische situatie in het gebied van de onderzoekslocatie worden in tabel 2.1 samengevat weergegeven.

Tabel 2.1 Regionale bodemopbouw en geohydrologische situatie

diepte (m -mv)	Formatie naam	Formatie opbouw	Geohydrologische opbouw
0 - 10 m	Nuenen groep	fijne zanden met af en toe leembijmenging	matig tot goed doorlatende laag
10 - 30 m	Veghel	grind, zand en klei in afwisselende lagen of laagjes	1 ^e watervoerende pakket
> 30 m	Breda	fijne silthoudende zanden, soms met kleiïge inschakelingen	ondoorlatende basis
Bron: Dienst Grondwaterverkenning TNO, 1985, kaartblad 52W, 52O, 58W, 58O			

De geohydrologische situatie in het gebied van de onderzoekslocatie is als volgt (bron: Dienst Grondwaterverkenning TNO, 1986):

- de stijghoogte van het freatisch grondwater en het eerste watervoerend pakket bedraagt 23 m + NAP (overeenkomend met 3,0 m-mv), waarbij afstroming plaats vindt in westelijke richting;
- de transmissiviteit (KD-waarde) van het eerste watervoerend pakket is kleiner dan 500 m²/dag;
- de totale hardheid van het grondwater ter plaatse van de onderzoekslocatie bevindt zich tussen de 6 en 10°D;
- het ijzergehalte bevindt zich tussen de 0 en 3 mg per liter.

In het algemeen kan worden gesteld dat de lokale grondwaterstromingsrichting van het freatisch grondwater kan worden beïnvloed door de aanwezigheid van ondergrondse infrastructuur (rioleringen, gedempte sloten e.d.), grondwateronttrekkingen en waterlopen.

De onderzoekslocatie is niet gelegen in een grondwaterwin- of grondwaterbeschermingsgebied (bron: Provinciale Milieuvordering Limburg, 1998).

2.3 Eerder uitgevoerd onderzoek

Op de woonwagenlocatie aan de Witte Koeweg te Swalmen zijn in het verleden reeds de navolgende bodemonderzoeken verricht:

- [1] Indicatief bodemonderzoek; Intron BV Maastricht; rapportnummer 87259; d.d. juli 1987;
- [2] Nader bodemonderzoek; Intron BV rapportnummer 88279 d.d. september 1988;
- [3] Witte Koeweg gemeente Swalmen VOS-CODE 4400023-150; Tauw; rapportnummer V4400023.B01/RJB; d.d. 10 januari 1997;
- [4] Verkennend bodemonderzoek woonwagenlocaties in het Gewest Midden-Limburg; Tauw; rapport R001-3795489WBS-D02-S; d.d. 14 juli 2000.

In 1987 is in opdracht van de gemeente Swalmen een indicatief bodemonderzoek [1] uitgevoerd. Uit de resultaten van het onderzoek blijkt dat de gemeten gehalten aan zink en PAK plaatselijk verhoogd zijn (overschrijding van de voormalige B-waarde). In het grondwater is een licht verhoogd (overschrijding van de voormalige A-waarde) zinkgehalte gedetecteerd. Alle overige gemeten gehalten zijn kleiner dan de streefwaarde en/of detectiegrens.

Uit het nader bodemonderzoek [2] blijkt dat ter plaatse van de woonwagenlocatie er geen aanwijzingen zijn dat dit terreingedeelte (voormalig stortplaats) tot een diepte van minimaal 3,5 m-mv verontreinigd is, met uitzondering van een gedeelte van de oppervlakkige bodem (tot gemiddeld 1 m-mv) waar een "compacte vette laag" is waargenomen. De in deze laag gemeten gehalten aan PAK (som 10) en zink zijn matig verhoogd (overschrijding toenmalige B-waarde). Tevens is in de laag een sterk verhoogd (overschrijding van de toenmalige C-waarde) loodgehalte aangetroffen.

In 1997 is door Tauw in opdracht van de Provincie Limburg een verkennend onderzoek verricht inzake de voormalige stortplaats gelegen aan de Witte Koeweg te Swalmen [3]. De voormalige stortplaats is grotendeels gelegen ten noorden van de woonwagenlocatie. Een klein gedeelte van de stortplaats bevindt zich onder de woonwagenlocatie. Het verkennend onderzoek is uitgevoerd in het kader van de inventarisatie Voormalige Stortplaatsen Limburg. Het doel van dit onderzoek is om een indruk te krijgen of en in welke mate bepaalde risico's aanwezig kunnen zijn op basis van de huidige situatie. Tevens wordt gekeken of gerichte vervolgonderzoeken en/of maatregelen noodzakelijk zijn. Op basis van de verzamelde gegevens en de modellering tijdens het verkennend onderzoek is geconcludeerd dat het risico op ontstaan en vrijkomen van stortgas niet aanwezig is. De risico's voor verspreiding van of contact met de verontreiniging via de afdeklaag zijn hoog. Op plaatsen waar reeds een speciale afdichting in de vorm van asfalt of klinkers aanwezig is, is dit uiteraard niet van toepassing. Risico's voor verspreiding via oppervlakte water en/of freatisch grondwater zijn niet aanwezig danwel zeer gering.

Het verkennend bodemonderzoek van juli 2000 [4] is uitgevoerd in opdracht van het Gewest Midden-Limburg. In totaliteit zijn 29 woonwagenlocaties in het Gewest Midden-Limburg onderzocht, waaronder de locatie aan de Witte Koeweg. Uit de resultaten van het verkennend bodemonderzoek blijkt dat het ter plaatse van het zuidwestelijke gedeelte van de locatie gemeten PAK-gehalte verhoogd is ten opzichte van de streefwaarde. Ter plaatse van de tijdens eerder uitgevoerde "compacte vette laag" zijn streefwaarde overschrijdingen voor koper, lood, zink en PAK gedetecteerd. Het grondwater is matig verontreinigd (overschrijding van de tussenwaarde) met nikkel. De in het grondwater

gemeten gehalten aan cadmium en zink zijn verhoogd ten opzichte van de interventiewaarde.

2.4 Gevallen van diffuse verontreinigingen in de Provincie Limburg

In opdracht van de provincie Limburg heeft de afdeling Bodemkwaliteitsbeheer van Tauw een onderzoek uitgevoerd naar diffuse verontreinigingen in de provincie Limburg.

De resultaten zijn weergegeven in de navolgende rapporten:

- "Diffuse verontreinigingen in de Provincie Limburg, omgaan met onzekerheden", november 1995, rapportnummer R3342549.H07/KVO/IHU;
- "Diffuse verontreinigingen in de Provincie Limburg, bijlage-rapport gevalsbeschrijvingen", november 1995, rapportnummer R3342549.GV/EMK/GES;
- "Diffuse verontreinigingen in de Provincie Limburg, omgaan met onzekerheden, -samenvatting-", december 1995, rapportnummer R3342549.H08/KVO/GES.

In bovengenoemde rapporten worden diverse grootschalige verontreinigingen welke in het "buitenstedelijke gebied" zijn gelegen beschreven. Het geval "grondwaterverontreiniging in Noord- en Midden-Limburg" als gevolg van verzuring is hierin eveneens uitgewerkt.

Uit diverse onderzoeken is gebleken dat de regio Noord- en Midden-Limburg veelvuldig verhoogde gehalten aan zware metalen in het grondwater worden aangetroffen zonder dat de bovenliggende bodem ter plaatse verontreinigd is. De oorzaak hiervan is depositie van verzurende stoffen (ammoniak, zwavel- en stikstofdioxide) en het gebruik van meststoffen waardoor zware metalen, die zich van nature in vastgelegde vorm in de bodem bevinden, in oplossing kunnen gaan.

Aangezien een van nature optredend proces ten grondslag ligt aan het ontstaan van de verhoogde metaalconcentraties, wordt de grondwaterverontreiniging met zware metalen in Noord- en Midden-Limburg beschouwd als een geval met een natuurlijke oorsprong welke door de milieubelasting wordt versterkt.

3 Bodemonderzoek

3.1 Algemeen

De veld- en laboratoriumwerkzaamheden zijn uitgevoerd conform de Nederlandse Praktijkrichtlijn (NPR) en de van toepassing zijnde NEN- en NPR-normen, of, indien deze nog niet beschikbaar zijn, conform de aangepaste Voorlopige Praktijkrichtlijn (a.V.P.R.) van het ministerie van VROM.

3.2 Veldwerkzaamheden

De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd op 12 juli 2000. In tabel 3.1 is een overzicht van de verrichte veldwerkzaamheden weergegeven.

Tabel 3.1 Overzicht boorlocaties, -coderingen en einddiepten

deellocatie	boorcode	peilbuiscode	einddiepte (m-mv)
gehele locatie	-	101 t/m 104	5,00
	109 ¹⁾	-	2,50
stortplaats	105 t/m 108 ²⁾	-	3,00

¹⁾ boring geplaatst voor het plaatsen van peilbuis 102, doch door "dichtklappen" van het boorgat was door boren tot de gewenste einddiepte niet mogelijk. Derhalve is voor het plaatsen van peilbuis 102 een nieuwe boring verricht.

²⁾ boring 107 en 108 zijn geplaatst ter verificatie van de gestorte laag buiten de woonwagenlocatie.

Alle boringen zijn ingemeten ten opzichte van een vast punt. Voor de locatie van de boorpunten wordt verwezen naar bijlage 2.

Het bij de boringen vrijgekomen materiaal is zintuiglijk beoordeeld en beschreven. Bemonstering heeft in principe plaatsgevonden per dieptetraject van 0,50 m, per te onderscheiden bodemhorizont, danwel per zintuiglijk verdachte bodemlaag.

De boorprofielbeschrijvingen met daarin opgenomen monsternametrajecten en einddieptes zijn opgenomen in bijlage 3.

Op 25 juli zijn grondwatermonsters genomen uit de geplaatste peilbuizen pb 101 t/m pb 104.

3.3 Laboratoriumwerkzaamheden

Mede op grond van zintuiglijke waarnemingen (zie tabel 4.1), verdenkingen en ruimtelijke situering zijn grondmonsters geselecteerd en in het Tauw-laboratorium te Deventer samengesteld en geanalyseerd zoals aangegeven in tabel 3.2.

Tabel 3.2 Overzicht uitgevoerde analyses grond en grondwater

monster-nummer	boring / peilbuis	dieptetraject / filtertraject (m-mv)	analysepakket ¹⁾
Grond			
1	105	0,40 - 1,10	NEN-pakket grond, SCG-korrelverdeling
	106	0,50 - 1,10	
2	102	0,60 - 1,00	NEN-pakket grond
	103	0,50 - 1,00	
3	105 + 106	1,10 - 1,50	NEN-pakket grond
4	102	1,50 - 2,20	NEN-pakket grond, SCG-korrelverdeling
5	107	0,50 - 0,90	NEN-pakket grond
6	105	0,50 - 1,00	NEN-pakket grond
Grondwater			
1	101	4,00 - 5,00	NEN-pakket grondwater
2	102	4,00 - 5,00	NEN-pakket grondwater
3	103	4,00 - 5,00	NEN-pakket grondwater
4	104	4,00 - 5,00	NEN-pakket grondwater

¹⁾ NEN-pakket grond:

- zware metalen (As, Cd, Cu, Cr, Hg, Ni, Pd, Zn);
- extraheerbare organohalogenverbindingen (EOX);
- polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK som 10);
- minerale olie (GC).

NEN-pakket grondwater:

- zware metalen (As, Cd, Cu, Cr, Hg, Ni, Pd, Zn);
- vluchtige aromatische koolwaterstoffen (BTEXN);
- vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen;
- minerale olie.

4 Resultaten

4.1 Veldwerk

Grond

Een overzicht van de boringen en zintuiglijke waarnemingen is weergegeven in tabel 4.1. De boorprofielbeschrijvingen zijn weergegeven in bijlage 3.

Op basis van de boorprofielbeschrijvingen van het voorliggend nader bodemonderzoek alsmede op basis van de gegevens van het eerder uitgevoerde verkennend bodemonderzoek kan de volgende algemene bodemopbouw worden gegeven:

De bodem bestaat tot minimaal 5,00 m-mv hoofdzakelijk uit zwak tot matig siltig, fijn tot matig grof zand. Plaatselijk zijn lichte tot sterke bijmengingen met grind, puin, slakken, glas, asfalt en kooldeeltjes waargenomen.

Tabel 4.1 Zintuiglijke waarnemingen en veldbepalingen

Boring	Einddiepte (m -mv)	diepte m -mv	textuur	bijzonderheid
101		0,0	0,5 f zand, humeus matig, siltig zwak	bruin
		0,5	1,0 f zand, humeus matig, siltig zwak	bruin, kooldeeltjes 2/fijn, puin 2/fijn
		1,0	3,5 grindig zwak, mg zand, siltig zwak	geel licht
		3,5	5,0 grindig matig, zg zand	bruin licht
102	5,0	0,0	0,6 f zand, siltig zwak	geel licht
		0,6	1,0 f zand, humeus matig, siltig zwak	bruin donker, grijs, puin 1/grof, roest 3/fijn
		1,0	1,5 f zand, siltig zwak	bruin, grijs, kooldeeltjes 3/m.grof, puin 2/m.grof, roest 3/m.grof
		1,5	2,2 f zand, siltig zwak	grijs, hout 2/m.grof, kooldeeltjes 3/m.grof, puin 4/m.grof
103	5,0	2,2	2,5 grindig matig, mg zand, siltig zwak	bruin, kooldeeltjes 2/fijn, puin 2/fijn, rood
		2,5	3,0 mg zand, siltig zwak	geel licht
		3,0	5,0 grindig matig, zg zand	bruin licht
		0,0	1,0 f zand, grindig sterk, siltig zwak	bruin donker, glas 2/fijn, puin 2/grof
104	5,0	1,0	1,5 f zand, siltig zwak	bruin licht, glas 1/grof, puin 1/grof
		1,5	2,5 f zand, siltig zwak	geel licht
		2,5	3,5 mg zand, siltig zwak	bruin licht, geel licht
		3,5	5,0 grindig matig, zg zand	bruin
105	5,0	0,0	0,1 klinkerlaag	-
		0,1	1,0 grindig matig, zg zand	geel donker
		1,0	1,5 f zand, siltig zwak	bruin
		1,5	4,5 mg zand, siltig zwak	geel licht
106	3,0	4,5	5,0 grindig matig, zg zand	bruin licht
		0,0	0,4 f zand, grindig matig, siltig zwak	bruin licht
		0,4	1,1 f zand, humeus zwak, siltig zwak	asfalt 3/m.grof, glas 2/m.grof, kooldeeltjes 2/m.grof, zwart
		1,1	2,0 f zand, siltig zwak	bruin licht
106	3,0	2,0	3,0 f zand, siltig zwak	wit
		0,0	0,5 f zand, humeus matig, siltig zwak	bruin
		0,5	1,1 f zand, humeus zwak, siltig zwak	bruin, grijs, kooldeeltjes 2/m.grof, puin 2/m.grof, rood, slakken 2/grof
		1,1	2,0 f zand, siltig zwak	geel licht
	3,0	2,0	3,0 mg zand, siltig zwak	wit

Boring	Einddiepte (m -mv)	diepte m -mv	textuur	bijzonderheid
107		0,0	0,5 f zand, grindig sterk, siltig zwak	bruin donker
		0,5	0,9 f zand, humeus zwak, siltig zwak	bruin, glas 5/fijn, kooldeeltjes 2/m.grof, puin 2/m.grof, slakken 2/m.grof
		0,9	1,4 mg zand, siltig zwak	rood
		1,4	2,5 mg zand, siltig zwak	bruin, puin 2/fijn
		2,5	3,0 zg zand	geel, wit
108	3,0	0,0	1,0 f zand, grindig sterk, siltig zwak	bruin donker, kooldeeltjes 2/fijn
		1,0	2,0 f zand, siltig zwak	geel licht
		2,0	2,5 f zand, siltig zwak	bruin, wit
		2,5	3,0 grindig zwak, mg zand	wit
109		0,0	0,3 f zand, humeus matig, siltig zwak	bruin donker, glas 2/m.grof, kooldeeltjes 2/fijn, metaal 2/fijn
		0,3	0,9 grindig sterk, mg zand	bruin licht
		0,9	1,5 f zand, humeus matig, siltig zwak	bruin, kooldeeltjes 4/m.grof, slakken 2/m.grof, zwart
		1,5	2,3 f zand, siltig zwak	bruin, puin 4/m.grof
		2,4	2,3 f zand, siltig zwak	br gestaakt, bruin licht

- geen bijzonderheden

1 = zeer weinig/zeer licht, 2 = weinig/licht, 3 = matig, 4 = veel/sterk, 5 = zeer veel/sterk

mg zand = matig grof zand, zg zand = zeer grof zand, f zand = fijn zand

Grondwater

Een overzicht van de gegevens van de peilbuizen en grondwater is gegeven in tabel 4.2.

Tabel 4.2 Overzicht gegevens peilbuizen en grondwater

peilbuis	pb 101	pb 102	pb 103	pb 104
filterdiepte (m-mv)	4,00 - 5,00	4,00 - 5,00	4,00 - 5,00	4,00 - 5,00
stijghoogte in m-mv (d.d. 25-07-2000)	3,55	3,64	3,55	3,50
zintuiglijke waarneming	geen	geen	geen	geen
geleidbaarheid in $\mu\text{S}/\text{cm}^{11}$	547	405	425	675
zuurgraad ¹¹	5,22	4,12	6,54	6,59

¹¹ veldmeting

4.2 Chemische analyses

4.2.1 Toetsingskader Wet Bodembescherming

De analyseresultaten van grond en grondwater zijn getoetst aan de STI-waarden uit de Wet bodembescherming (Wbb). Dit toetsingskader bestaat uit **Streefwaarden**, **Tussenwaarden** voor nader onderzoek en **Interventiewaarden**. Dit zijn concentratieniveaus waaraan de analyseresultaten moeten worden getoetst. De betekenis van de waarden en de wijze van weergave in de navolgende tabellen staat vermeld in het onderstaande overzicht.

Tabel 4.3 Overzicht toetsingskader Wbb

concentratie niveau voor een stof	betekenis	weergave in tabellen 4.4 t/m 4.6
$\leq$ S-waarde (of $<$ detectielimiet)	niet verontreinigd	-
$>$ S-waarde $\leq$ T-waarde	licht verontreinigd (geen <i>duurzame bodemkwaliteit</i> voor de functionele eigenschappen van de bodem voor mens, dier, plant)	+
$>$ T-waarde $\leq$ I-waarde	nader bodemonderzoek noodzakelijk	++
$>$ I-waarde	ernstige bodemverontreiniging	+++

Als de I-waarde voor een stof of parameter wordt overschreden in meer dan 25 m³ grond of in meer dan 100 m³ grondwater (bodemvolume), dan wordt gesproken van *een geval van ernstige bodemverontreiniging*.

Voor enkele stoffen is in plaats van een I-waarde sprake van een IN-waarde, oftewel een indicatief niveau voor ernstige verontreiniging. Bij de interpretatie wordt de IN-waarde gelijkgesteld aan de I-waarde.

De STI-waarden voor grond zijn afhankelijk van het bodemtype, hetgeen wordt bepaald door het gehalte aan Humus (organische stof) en/of Lutum (klei-fractie).

In het laboratorium is, ten behoeve van de bepaling van de STI-waarden van een representatief grondmengmonster het humus- en lutumgehalte bepaald.

De locatiespecifieke toetsingswaarden zijn weergegeven in bijlage 6. De analyselijsten van de grond(meng)monsters en grondwatermonsters zijn opgenomen in respectievelijk bijlage 4 en bijlage 5.

4.2.2 Regionale referentiewaarden Provincie Limburg

Door de Provincie Limburg zijn voor een aantal metalen, PAK en de somparameter EOX regionale referentiewaarden geformuleerd. Deze referentiewaarden zijn opgenomen in de Provinciale Milieuverordening (PMV, 1998). Een tabel met referentiewaarden is als bijlage 7 opgenomen.

4.3 Chemische analyses

De resultaten van de uitgevoerde chemische analyses op de grond(meng)monsters zijn opgenomen in bijlage 4. Op grond van de tijdens het verkennend bodemonderzoek gemeten lutum- en organische stofgehalten zijn de toetsingswaarden berekend zoals aangegeven in bijlage 6.

4.3.1 Grond

De resultaten van de uitgevoerde chemische analyses op de grond(meng)monsters zijn gerelateerd aan de berekende streef- en interventiewaarden uit het toetsingskader zoals opgenomen in de Wet bodembescherming en kunnen worden samengevat zoals gegeven in tabel 4.4 en 4.5.

Tabel 4.4 Analyseresultaten grond (mg/kg d.s.) en interpretatie

Monstercode	1	2	3	4	5
Boring	105; 0,40-1,10	102; 0,60-1,00	105; 1,10-1,50 +	102	107
Diepte (m -mv)	+	103; 0,50-1,00	106; 1,10-1,50	1,50-2,20	0,50-0,90
Lutum %	106; 0,50-1,10 4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
Humus%	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
METALEN					
arseen (As)	7	-	<5	-	<5
cadmium (Cd)	2,5	+	0,3	-	<0,1
chromium (Cr)	19	-	8	-	4,5
koper (Cu)	90	++	21	+	16
lood (Pb)	180	+	44	-	6
kwik (Hg)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1
nikkel (Ni)	22	+	7	-	3,0
zink (Zn)	900	+++	170	+	10
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN					
naftaleen	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
fenanthreen	0,25	0,40	<0,01	0,07	0,04
anthraceen	0,04	0,04	<0,01	0,01	<0,01
fluorantheen	0,45	1,0	<0,01	0,15	0,15
benzo(a)anthraceen	0,20	0,40	<0,01	0,06	0,09
chryseen	0,20	0,45	<0,01	0,06	0,10
benzo(k)fluorantheen	0,15	0,30	<0,01	0,03	0,04
benzo(a)pyreen	0,25	0,5	<0,01	0,06	0,04
benzo(ghi)peryleen	0,25	0,45	<0,01	0,04	0,05
indeno(123-cd)pyreen	0,20	0,35	<0,01	0,03	0,04
PAK (som 10) #	2,0	+	3,9	+	n.a.
OVERIGE STOFFEN					
minerale olie C10-C40	110	+	140	+	<10
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN					
EOX *	2,0	>>	0,4	>>	<0,1

*: fungeert als "trigger" voor organohalogeenvverbindingen en is niet toetsbaar conform Wbb;
 #: de individuele PAK's zijn niet toetsbaar conform de Wbb;
 n.a. = niet aantoonbaar

Tabel 4.5 Analyseresultaten grond (mg/kg d.s.) en interpretatie

Monstercode	6				
Boring	108				
Diepte (m -mv)	0,50-1,00				
Lutum %	4,7				
Humus%	1,0				
METALEN					
arsen (As)	7	-	17	25	33
cadmium (Cd)	1,0	+	0,46	3,7	6,9
chrom (Cr)	13	-	59	143	226
koper (Cu)	70	++	18	58	97
lood (Pb)	55	-	56	202	347
kwik (Hg)	<0,1	-	0,22	3,7	7,2
nikkel (Ni)	15	-	15	51	88
zink (Zn)	330	++	66	201	337
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN					
naftaleen	<0,05				
fenanthreen	0,01				
anthraceen	<0,01				
fluorantheen	0,03				
benzo(a)anthraceen	0,02				
chryseen	0,02				
benzo(k)fluorantheen	0,01				
benzo(a)pyreen	0,02				
benzo(ghi)peryleen	0,03				
indeno(123-cd)pyreen	0,02				
PAK (som 10) #	0,15	-	1	20	40
OVERIGE STOFFEN					
minerale olie C10-C40	25	+	10	505	1000
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN					
EOX *	0,1	-	0,3		

*: fungeert als "trigger" voor organohalogeenvverbindingen en is niet toetsbaar conform Wbb;
#: de individuele PAK's zijn niet toetsbaar conform de Wbb;
n.a. = niet aantoonbaar

4.3.2 Grondwater

De resultaten van de uitgevoerde chemische analyses op de grondwatermonsters zijn gerelateerd aan de richtwaarden uit het toetsingskader (bijlage 6), zoals opgenomen in de circulaire "Interventiewaarden bodemsanering" en kunnen worden samengevat zoals gegeven in tabel 4.6.

Tabel 4.6 Analyseresultaten grondwater (µg/l) en interpretatie

Monstercode	1		2		3		4	
Peilbuis	Pb 101		Pb 102		Pb 103		Pb 104	
Filterdiepte (m -mv)	4,00 - 5,00		4,00 - 5,00		4,00 - 5,00		4,00 - 5,00	
METALEN								
arsen (As)	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-
cadmium (Cd)	2,5	+	0,6	+	11	+++	12	+++
chrom (Cr)	3,5	+	2,5	+	5,0	+	2,5	+
koper (Cu)	5,0	-	<2	-	20	+	3,0	-
kwik (Hg)	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-	<0,03	-
lood (Pb)	<5	-	<5	-	<5	-	<5	-
nikkel (Ni)	23	+	<1	-	43	+	30	+
zink (Zn)	210	+	17	-	650	++	700	++
AROMATISCHE VERBINDINGEN								
benzeen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tolueen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
ethylbenzeen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
xylenen (som)	n.a.	-	n.a.	-	n.a.	-	n.a.	-
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN								
naftaleen	0,2	+	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
GECHLOOREERDE KOOLWATERSTOFFEN								
dichloormethaan	<1	-	<1	-	<1	-	<1	-
trichloormethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
tetra(chloormethaan)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,1-dichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,2-dichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,1,1-trichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,1,2-trichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,2-dichl.etheen (c+t)	n.a.	-	n.a.	-	n.a.	-	n.a.	-
trichlooretheen (tri)	<0,1	-	<0,1	-	2,1	-	1,5	-
tetrachl.etheen (per)	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
OVERIGE STOFFEN								
minerale olie C10-C40	<50	-	<50	-	<50	-	<50	-
pH (-)	5,22		4,12		6,54		6,59	
EC (µS/cm)	547		405		425		675	

*: fungeert als "trigger" voor organohalogeenvverbindingen en is niet toetsbaar conform Wbb;

** : fungeert als "trigger" voor fenol, cresolen en/of (chloor)fenolen en is niet toetsbaar conform Wbb;

n.a. = niet aantoonbaar

5 Bespreking van de onderzoeksresultaten

5.1 Grond

Tijdens de veldwerkzaamheden van het verkennend bodemonderzoek (juli 2000) zijn zintuiglijk lichte tot matige bijmengingen met kooldeeltjes en/of puin waargenomen. De "compacte vettige laag" die in de eerder uitgevoerde bodemonderzoeken is aangetroffen is tijdens de veldwerkzaamheden van het verkennend bodemonderzoek niet aangetroffen. In de bodem zijn streefwaarde overschrijdingen gedetecteerd voor koper, lood, zink en PAK (som 10). Er zijn geen overschrijdingen van de tussenwaarde en interventiewaarde gemeten.

Tijdens de veldwerkzaamheden van het onderhavige nader bodemonderzoek is de "compacte vettige laag" alsmede de stortlaag aangetroffen. De "compacte vettige laag" is op de woonwagenlocatie aangetroffen ter plaatse van boring 105 en 106. De laag is tevens aangetroffen aan de overzijde van de weg (ter plaatse van boring 107). De laag wordt aangetroffen op een diepte van circa 0,40 tot 1,10 m-mv.

Uit de analyseresultaten blijkt dat de "compacte vettige laag" sterk verontreinigd is met zink en lood alsmede matig verontreinigd met koper. Tevens zijn in de laag ten opzichte van de streefwaarde verhoogde gehalten aan cadmium, lood, PAK (som 10) en minerale olie gedetecteerd. Het EOX-gehalte is met 2,0 mg/kg verhoogd ten opzichte van de regionale referentiewaarde.

In de bodem onder de compacte zwarte laag zijn alle gemeten gehalten kleiner dan de streefwaarde en/of detectiegrens.

In de ondergrond (0,50 - 2,20 m-mv) ter plaatse van boring 102 en 103 zijn streefwaarde overschrijdingen gemeten voor koper, zink, PAK (som 10) en/of minerale olie. Alle overige gemeten gehalten zijn kleiner dan de streefwaarde en/of detectiegrens.

In de ondergrond (0,50 - 1,00 m-mv) ter plaatse van boring 108 zijn de gemeten gehalten aan koper en zink verhoogd ten opzichte van de tussenwaarde. De gehalten aan cadmium en minerale olie overschrijden de streefwaarde. Alle overige gemeten gehalten zijn kleiner dan de streefwaarde en/of detectiegrens.

Uit de onderzoeksresultaten blijkt dat de verontreiniging tot buiten de locatiegrens reikt. Het doel van het onderhavige onderzoek is het bepalen van de omvang van en de risico's veroorzaakt door de verontreiniging binnen de locatiegrens in het kader van de overdracht van de woonwagenlocatie. Derhalve heeft geen volledige inkadering van de verontreiniging plaatsgevonden. Omdat de verontreiniging is te relateren aan een voormalig stortplaats zal een eventueel volledige inkadering van de verontreiniging in een ander kader moeten plaatsvinden.

Het interventiewaarde overschrijdend bodemvolume (binnen de grenzen van de woonwagenlocatie) wordt geschat op circa 140 m³. Hierbij zijn een verontreinigd oppervlak van 200 m² en een verontreinigingsdiepte van 0,70 meter als uitgangspunt gehanteerd. Het verontreinigd oppervlak is gebaseerd op de globale interventiewaarde-contour omsloten door boring 5, 6, 7, 12, 13 en 103 en de noordelijke locatie grens. De

verontreinigingsdiepte is gebaseerd op de maximaal waargenomen dikte van de "compacte vette laag" en de aangetroffen bijmengingen.

5.2 Grondwater

Tijdens het verkennend bodemonderzoek (juli 2000) zijn in het grondwater (pb 1) interventiewaarde overschrijdingen voor cadmium en zink gedetecteerd. De gemeten gehalten aan naftaleen en nikkel zijn verhoogd ten opzichte van respectievelijk de streefwaarde en de tussenwaarde. Alle overige in het grondwater gemeten gehalten zijn kleiner dan de streefwaarde en/of detectiegrens.

Ter plaatse van peilbuis 101 zijn streefwaarde overschrijdingen voor cadmium, chroom, nikkel, zink en naftaleen gemeten. Alle overige gemeten gehalten zijn kleiner dan de streefwaarde en/of detectiegrens.

In het grondwater ter plaatse van peilbuis 102 zijn voor de zware metalen cadmium en chroom streefwaarde overschrijdingen gedetecteerd. Alle overige gemeten gehalten zijn kleiner dan de streefwaarde en/of detectiegrens.

Ter plaatse van peilbuis 103 en 104 zijn de gemeten gehalten aan chroom en nikkel verhoogd ten opzichte van de streefwaarde. Het zinkgehalte is verhoogd ten opzichte van de tussenwaarde. Voor cadmium is in beide peilbuizen een interventiewaarde overschrijding gedetecteerd. In peilbuis 103 is eveneens een streefwaarde overschrijding voor koper gedetecteerd. Alle overige gemeten gehalten zijn kleiner dan de streefwaarde en/of detectiegrens.

Op basis van de resultaten van het voorliggend nader bodemonderzoek blijkt dat de matig tot sterk verhoogde gehalten in het grondwater hoofdzakelijk stroomafwaarts (ten westen) van de voormalige stortplaats worden gemeten. Op basis van dit gegeven alsmede op basis van het gegeven dat tijdens het verkennend bodemonderzoek geen sterk verhoogde gehalten in de grond nabij peilbuis 1 en 104 zijn gemeten, wordt verwacht dat de verontreinigingen in het grondwater te relateren is aan de voormalige stortplaats. Omdat het doel van het onderhavig onderzoek het bepalen van de omvang van de verontreiniging binnen de locatie grenzen in het kader van de juridische overdracht van de locatie is, heeft geen volledige afperking van de grondwaterverontreiniging plaatsgevonden. Omdat de verontreiniging te relateren is aan een voormalige stortplaats zal een eventueel volledige inkadering van de verontreiniging in een ander kader moeten plaatsvinden.

Het interventiewaarde overschrijdend grondwatervolume (binnen de grenzen van de woonwagenlocatie wordt geschat op circa 3600 m³. Hierbij is een verontreinigd oppervlak van 1800 m² en een verontreinigingsdiepte (waterkolom) van 2 meter als uitgangspunt gehanteerd. Het verontreinigd oppervlak is gebaseerd op de globale interventiewaarde contour omsloten door de locatiegrenzen en peilbuis 101 en 102. De verontreinigingsdiepte is gebaseerd op een aanname.

6 Risicobeoordeling, saneringsurgentie en tijdstipbepaling

6.1 Inleiding

In het bodemsaneringsbeleid wordt onderscheid gemaakt tussen de ernst van de bodemverontreiniging en de urgentie van sanering. Er is sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging indien de interventiewaarde wordt overschreden in meer dan 25 m³ grond of in meer dan 100 m³ grondwater (bodenvolume). Bij overschrijding van de interventiewaarden is sprake van potentiële risico's. Indien er sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging dient bepaald te worden of de aanpak van de verontreiniging urgent is.

De urgentie voor aanpak van een bodemverontreiniging wordt bepaald door de actuele (locatie- en gebruiksspecifieke) risico's voor:

- volksgezondheid;
- ecosysteem;
- verspreiding.

De sanering van een geval is altijd urgent tenzij voor elk van de bovengenoemde aspecten is aangetoond dat er geen actuele risico's zijn. De urgentiesystematiek is niet van toepassing voor gevallen van bodemverontreiniging die zijn veroorzaakt na 1987 (in werking trede van art. 13 Wbb, zorgplichtartikel).

Tijdstipbepaling

Door het vergelijken van de resultaten van de beoordeling van de milieuhygiënische criteria (actuele humane, ecologische en verspreidingsrisico's) vindt indeling in drie categorieën plaats. De "meest urgente" risicoscore bepaalt de categorie. De categorieën zijn:

- I start sanering binnen 0-4 jaar na het afgeven van de beschikking ernst en urgentie;
- II start sanering in het tijdvak 5-10 jaar na het afgeven van de beschikking ernst en urgentie;
- III start sanering in het tijdvak dat aanvangt na het tiende jaar na het afgeven van de beschikking ernst en urgentie, maar voor het jaar 2015.

6.2 Resultaten

6.2.1 Algemene uitgangspunten risicobeoordeling

Bij de risicobeoordeling zijn de navolgende uitgangspunten gehanteerd:

- de onderzoekslocatie is in gebruik als woonwagenlocatie. Bij de risicobeoordeling is uitgegaan van gebiedstype "wonen met tuin";
- de huidige gebruiksfunctie van de locatie verandert in de toekomst niet;
- de verontreiniging bevindt zich in de ondergrond (0,40 - 1,10 m-mv) en in het grondwater, directe contactmogelijkheden zijn niet aanwezig;
- de risicobeoordeling beperkt zich tot de verontreinigingen binnen de locatiegrens.

6.2.2 Volksgezondheid

De risicobeoordeling vindt in eerste instantie plaats middels een eenvoudige toetsing. Als er:

- 1) geen directe contactmogelijkheden met de verontreiniging zijn, er
 - 2) geen gewasteelt of visvangst op de locatie plaatsvindt, er
 - 3) geen sprake is van vluchtige verbindingen en er
 - 4) geen permeatie van drinkwaterleidingen kan optreden
- zijn er geen actuele humane risico's en is sanering op basis van het aspect volksgezondheid niet urgent.

Gezien het gegeven dat:

- er geen directe contactmogelijkheden met de verontreiniging zijn;
 - er geen gewasteelt of visvangst op de locatie plaatsvindt;
 - er geen sprake is van vluchtige verbindingen;
 - er geen permeatie naar drinkwaterleidingen optreedt,
- kan gesteld worden dat op basis van punt 1 tot en met 4 geen sprake is van risico's voor de volksgezondheid.

Omdat bij mogelijke graafwerkzaamheden op de locatie ten behoeve van bouwactiviteiten en/of nutsvoorzieningen er tijdelijke contact mogelijkheden kunnen optreden is middels een modelberekening (Sanerings Urgentie Systematiek, **SUS**) getoetst of tengevolge van de contactmogelijkheden met de verontreiniging mogelijk risico's voor de volksgezondheid kunnen ontstaan.

Als invoerconcentratie bij de beoordeling van de humane risico's als gevolg van de contact met de verontreiniging is uitgegaan van de maximaal, **binnen** de locatiegrens, gemeten gehalten van de afzonderlijke interventiewaarde overschrijdende componenten. De relevante stof betreft:

- zink (900 mg/kg d.s.).

De resultaten van de berekening zijn opgenomen in bijlage 8. Op basis van deze toetsing blijkt dat indien er direct contact met de verontreiniging plaatsvindt, dit niet leidt tot risico's voor de volksgezondheid.

Op basis van de toetsing blijkt dat de verontreiniging geen actuele risico's veroorzaakt voor de volksgezondheid.

6.2.3 Ecosysteem

Voor de beoordeling van risico's van een bodemverontreiniging voor het ecosysteem dient het gehalte van een stof te worden vergeleken met de ecotoxicologische risicogrenswaarde (HC_{50}) voor bodem- en waterorganismen. Deze zijn gerapporteerd door Denneman en Van Gestel (1990). Conform de systematiek dient hierbij te worden uitgegaan van de omvang en het gemiddelde gehalte binnen de HC_{50} -contour. Bij overschrijding van de ecotoxicologische risicogrenswaarde bestaat er een mogelijk risico voor het ecosysteem. De urgentie van de sanering dient dan beoordeeld te worden door de bepaling van actuele risico's, waarbij rekening gehouden wordt met de diepte en de grootte van de oppervlakte van de verontreiniging. Door combinatie van de mate van overschrijding van de ecotoxicologische risicogrenswaarde, en het feitelijke gebruik van de locatie worden actuele risico's vastgesteld.

Bij het afleiden van de actuele ecologische risico's wordt enkel gekeken naar de verontreinigingen die zich binnen de ecologische contactlaag bevinden. Dat wil zeggen boven de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) of boven de 1,5 m-mv indien de GHG lager is dan 1,5 m-mv. Voor de bestemming wonen met tuin is sprake van een actueel risico voor het ecosysteem indien het oppervlakte van de HC_{50} contour meer dan 5.000 m^2 (= toetsingsoppervlak) bedraagt.

Omdat de oppervlak van de locatie (circa 2.300 m^2) kleiner is dan het toetsingsoppervlak, kan geconcludeerd worden dat er ter plaatse van de woonwagenlocatie geen sprake is van actuele ecologische risico's.

Formeel dienen de actuele risico's bepaald te worden op basis van de onderzoeksgegevens van de gehele verontreiniging. Doch omdat dit niet het doel is van het onderhavig onderzoek is enkel getoetst op ecologische risico's ter plaatse van de woonwagenlocatie.

6.2.4 Verspreiding

Formeel gezien dient de toetsing van de verspreidingsrisico's uitgevoerd te worden op basis van de resultaten van de volledige inkadering van de grondwaterverontreiniging. Omdat een volledige inkadering van het grondwater buiten het voorliggend valt, is bij de onderhavige toetsing uitgegaan van de verontreinigingssituatie binnen de locatiegrenzen.

Voor de beoordeling van actuele risico's door verspreiding moet rekening worden gehouden met de mogelijke aanwezigheid van verontreiniging met puur product. Daarnaast moet worden gezien, of door verspreiding een toekomstige verontreiniging boven de interventiewaarde van een ander gebied kan ontstaan. In dergelijke gevallen bestaat een actueel risico door verspreiding. Conform de systematiek dient hierbij te worden uitgegaan van de omvang van het gemiddelde gehalte van de interventiewaarde-contour. Van deze dient te worden getoetst of de verontreinigingssnelheid, en de massa een nieuw geval van grondwaterverontreiniging mogelijk maken.

Indien de jaarlijkse toename van de interventiewaarde-contour meer dan 100 m^3 bedraagt, is er sprake van een actueel verspreidingsrisico.

Door middel van een modelberekening (Sanerings Urgentie Systematiek, **SUS**) zijn de verspreidingsrisico's getoetst. In tabel 6.1 zijn de uitgangspunten c.q. invoergegevens voor de toetsing van de verspreidingsrisico's weergegeven.

Tabel 6.1 Invoergegevens modelmatige toetsing van verspreidingsrisico's

Bodemgegevens				
Omschrijving	Ingevoerde waarde	Toelichting		
Stromingsrichting van grondwater	horizontaal en verticaal	-		
Horizontale stromingsnelheid	22,8 m/jaar	berekende waarde op basis van literatuurgegevens ($K_D = 500 \text{ m}^2/\text{dag}$; dikte van watervoerend pakket 20 meter; verhang 2,5 m/km)		
Verticale stromingsnelheid	0,3 m/jaar	defaultwaarde voor zandgrond		
Bulkdichtheid	1,5 kg/dm ³	defaultwaarde		
Watergehalte	0,4	defaultwaarde		
% Organisch stof	1	gemiddelde waarde uit voorliggend bodemonderzoek		
Zuurgraad	5,6	gemiddelde waarde uit voorliggend bodemonderzoek		
Toetsing				
Component	Horizontaal contact-oppervlak (m ²)	Verticaal contact-oppervlak (m ²)	Volume (m ³)	Gemiddelde concentratie (µg/l) ¹⁾
cadmium	100	1800	3600	12
zink	60	500	1000	950

¹⁾ binnen de interventiewaardecontour.

Op basis van de resultaten van de modelberekening blijkt dat de grondwaterverontreiniging (binnen de locatiegrens) met zink en cadmium géén actuele verspreidingsrisico's veroorzaken.

6.3 Bepaling van saneringstijdstip

Uit de resultaten van de risicobeoordeling blijkt dat er geen sprake is van actuele risico's voor de volksgezondheid, het ecosysteem en verspreiding. Er is derhalve sprake van een niet urgent geval van ernstige bodemverontreiniging.

De gevallen die bij de urgentiebepaling niet urgent zijn verklaard zullen op een nog niet nader aangegeven tijdstip na 2015 aangepakt dienen te worden.

6.4 Resumé

Het onderhavige geval van ernstige bodemverontreiniging is niet urgent. Hierbij is uitgegaan van de verontreiniging binnen de locatiegrens. Bij niet urgente gevallen van ernstige bodemverontreiniging treden geen actuele risico's voor de volksgezondheid, het ecosysteem of verspreiding op. De sanering dient op een nog niet nader aangegeven tijdstip na 2015 aangepakt te worden.

Door wijziging van het bodemgebruik of een wijziging van de omstandigheden kunnen de risico's veranderen. Dit betekent dat bij wijziging van de huidige gebruiksomstandigheden de actuele risico's opnieuw bepaald dienen te worden.

Tevens dienen na het definitief vaststellen van de omvang van de grondwaterverontreiniging (valt niet binnen het kader van voorliggend onderzoek) de verspreidingsrisico's opnieuw bepaald te worden.

7 Saneringsonderzoek

7.1 Opzet saneringsonderzoek en afweging varianten

Doel van het saneringsonderzoek is het selecteren, uitwerken en het op kosten ramen van doelmatige varianten voor sanering of beheersing van de verontreinigde locatie, waarna de varianten onderling vergeleken en beoordeeld worden op basis van technische uitvoerbaarheid, milieuhygiënische effecten en kosten.

Ondanks het gegeven dat op de onderzoekslocatie sprake is van een **niet** urgent geval van ernstige bodemverontreiniging en de sanering van de locatie dus geen hoge prioriteit kent, zijn in het kader van de overdracht van de woonwagenlocatie in het onderhavige saneringsonderzoek 2 saneringsvarianten vergeleken. Op basis van de resultaten van het saneringsonderzoek wordt een beeld verkregen inzake de saneringskosten.

Het uitgangspunt van het landelijke bodembeschermingsbeleid is het herstellen van de goede bodemkwaliteit, een multifunctionele bodem (saneringsdoelstelling multifunctionaliteit). In bepaalde locatiespecifieke omstandigheden van milieuhygiënische, technische of financiële aard kan het herstellen van de multifunctionaliteit worden afgeweken (saneringsdoelstelling Isoleren, Beheersen en Controleren IBC).

Een IBC-variant is een saneringsvariant waarbij geen of geen volledige verwijdering van de verontreiniging wordt gerealiseerd. De (resterende) verontreiniging wordt geïsoleerd en beheerst en er vindt controle plaats op het functioneren van de gerealiseerde voorzieningen.

De IBC-maatregelen dienen tot gevolg te hebben dat:

- de blootstelling van de mens aan verontreinigde stoffen op de locatie tenminste beneden het maximaal toelaatbare risiconiveau (MTR) wordt gebracht;
- verspreiding van de verontreinigde stoffen wordt tegengegaan.

In het kabinetsstandpunt over de Vernieuwing van het bodemsaneringsbeleid van juni 1997 is gekozen voor een koerswijziging van het bodemsaneringsbeleid. Deze koerswijziging omvat onder andere de keuze voor 'functiegericht en kosteneffectief saneren' als saneringsdoelstelling.

In de Besluitvormingsnotitie Functiegericht en kosteneffectief saneren d.d. 16 juni 1999, opgesteld door het Programmabureau BEVER (BEleidsVERnieuwwing Bodemsanering), is de koerswijziging van het bodemsaneringsbeleid uitgewerkt in een concrete methodiek. In het door Programmabureau BEVER opgesteld 'Van trechter naar zeef' (15 oktober 1999) wordt ingegaan op het afwegingsproces van saneringsdoelstelling. Bij het opstellen van de saneringsvarianten is gebruik gemaakt van genoemde beleidsnotities.

7.1.1 Uitgangspunten en randvoorwaarden

In het saneringsonderzoek zijn de volgende randvoorwaarden en uitgangspunten gehanteerd:

Randvoorwaarden:

Het uitvoeren van saneringsmaatregelen dient plaats te vinden binnen de volgende randvoorwaarden:

- de gebruiksfunctie van de locatie, dat is woonwagenlocatie, blijft gehandhaafd.

Uitgangspunten:

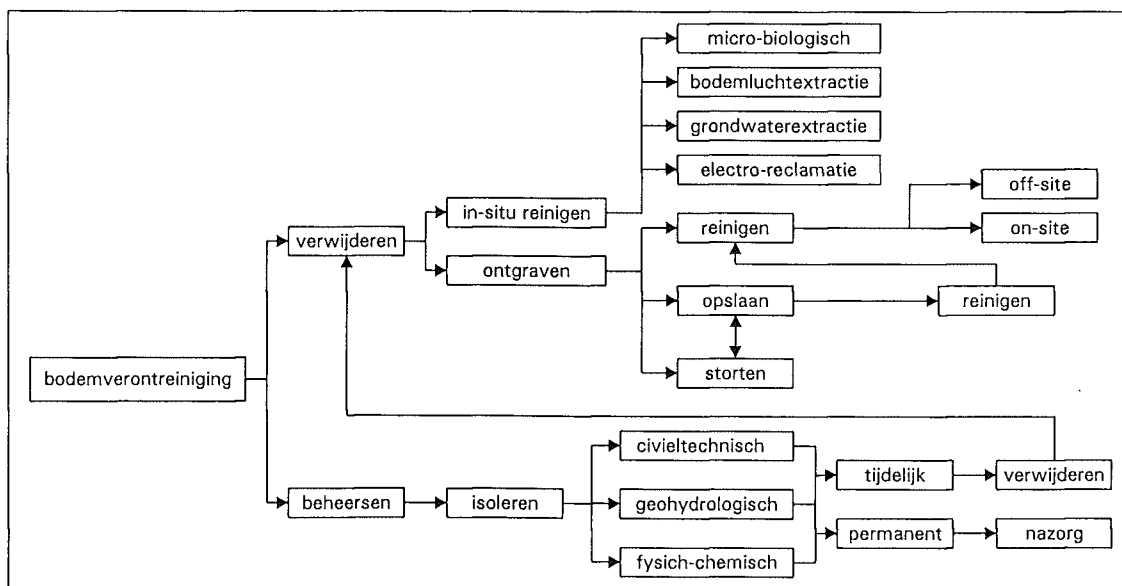
Voor de sanering worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- het saneringsonderzoek is gebaseerd op de resultaten van het voorliggend nader bodemonderzoek;
- de locatiegrens wordt gehanteerd als gevalsgrens;
- omdat de grondwaterverontreiniging wordt veroorzaakt door de voormalige stortplaats die grotendeels buiten de woonwagenlocatie is gelegen, maakt een grondwatersanering geen onderdeel uit van het onderhavige saneringsonderzoek;
- de toekomstige bestemming van de locatie blijft woonwagenlocatie;
- de verontreiniging met zware metalen in de grond is een immobiele verontreiniging;
- de kosten voor opnemen en herstellen van de ter plaatse van de grondverontreinigingen aanwezige verhardingen worden niet in de kostenraming opgenomen;
- de herinrichting van het terrein valt niet binnen dit onderzoek.

Aan de kostenramingen kan op geen enkele wijze rechtsgeldigheid worden ontleend en/of aansprakelijkheid aan Tauw worden toegekend.

7.2 Selectie van saneringsmaatregelen

In figuur 7.1 is een schematisch overzicht gegeven van beschikbare saneringsmethoden voor het verwijderen of beheersen van een bodemverontreiniging. Alle uit te werken saneringsvarianten vormen een combinatie van verschillende saneringsmaatregelen.



Figuur 7.1 Bodemsaneringsmethoden

7.2.1 Het (gedeeltelijk) verwijderen van de verontreinigingen

Ontgraven

Bij ontgraven wordt de verontreinigde grond tot een bepaalde terugsaneerwaarde verwijderd. Ontgraven kan als een goede saneringsmethode worden aangemerkt, omdat goed te controleren is of alle verontreinigingen daadwerkelijk zijn verwijderd. In verband met hoge transport- en verwerkingskosten zal selectief moeten worden ontgraven. Bij de afweging speelt de mobiliteit van de verontreiniging een belangrijke rol.

Aanpak grondwater

Aangezien de verontreiniging van het grondwater waarschijnlijk te relateren is aan de voormalige stortplaats worden in het onderhavige saneringsonderzoek geen varianten voor het saneren van het grondwater uitgewerkt. De uitvoering van de grondwatersanering zal binnen een ander kader (b.v. NAVOS) uitgevoerd moeten worden.

7.2.2 Het beheersen van verontreinigingen

Uitgangspunt bij het beheersen van een bodemverontreiniging is dat geen verdere verspreiding van de verontreiniging plaatsvindt en dat eventueel voorkomende humaan-toxicologische risico's bij het huidige gebruik van de locatie worden weggenomen. Een tweetal isolatietechnieken worden onderstaand toegelicht.

Civieltechnisch

Hieronder behoren bovenafdekkings-, onderafdichtings-, en verticale afschermingstechnieken, meestal in combinatie met grondwateronttrekkingen binnen het geïsoleerde gebied. Bij de bovenafdekking kan ook het aanbrengen van een leeflaag worden gerekend.

Voor deze locatie is de civieltechnische isolatie een goed toepasbare techniek voor het reduceren van de contactrisico's met de verontreiniging. Een bovenafdichting is niet voldoende om de humaan-toxicologische risico's weg te nemen aangezien normaal gebruik (inclusief graafwerkzaamheden tot 1 m-mv) mogelijk moet zijn. Het aanbrengen van een leeflaag maakt normaal gebruik wel mogelijk.

Geohydrologisch

Geohydrologische isolatie betekent het onttrekken van water op een dusdanige manier dat geen verspreiding van grond- en grondwaterverontreiniging plaatsvindt. Geohydrologische isolatie van het grondwater heeft in principe een eindig karakter. Omdat in de onderhavige verontreinigingssituatie zonder verwijdering van grondverontreinigingen of civieltechnische ingrepen op de locatie, echter langdurige nalevering vanuit de grond kan plaatsvinden, heeft de isolatie in beginsel een oneindig karakter.

De risico's met betrekking tot direct contact, verdamping en opname blijven bestaan. Daarom worden deze technieken vaak gecombineerd met civieltechnische maatregelen. Gezien het gegeven dat de bron van de grondwaterverontreiniging buiten de locatiegrenzen gelegen is zal voornamelijk geen geohydrologische isolatie uitgevoerd worden.

Omdat de grondwatersanering in het voorliggende saneringsonderzoek buiten beschouwing blijft worden de geohydrologische beheerstechnieken niet verder uitgewerkt.

7.3 Saneringsvarianten

Op basis van voorgaande overwegingen met betrekking tot toepasbare saneringsmaatregelen worden in het kader van dit saneringsonderzoek de volgende varianten met bijbehorende uitgangspunten uitgewerkt.

7.3.1 Verwijdering van grond (ontgraven)

Uitgangspunten variant:

- De met zink en koper tot boven de bodemgebruikswaarde (BGW) verontreinigde grond wordt verwijderd middels ontgraven;
- De ontgraving beperkt zich tot binnen de grenzen van de woonwagenlocatie;
- De hoeveelheden te ontgraven grond zijn bepaald middels een "worse case" benadering.

7.3.2 Civieltechnische isolatie (aanbrengen van een leeflaag)

Uitgangspunten variant:

- De met zink en koper verontreinigde grond wordt geïsoleerd door middel van het aanbrengen van een leeflaag;
- De milieuhygiënische kwaliteit van de leeflaag voldoet aan de bodemgebruikswaarden voor "wonen en intensief gebruikt (openbaar) groen" zoals opgenomen in Van trechter naar zeef.

7.4 Technische uitwerking varianten

7.4.1 Verwijdering middels ontgraven

De doelstelling van de sanering volgens deze variant is het verwijderen van de tot boven de bodemgebruikswaarde (BGW; voor wonen en intensief gebruikt (openbaar) groen) met zink en koper verontreinigde grond.

Kortweg dienen de volgende saneringsmaatregelen te worden uitgevoerd om deze doelstelling te bereiken:

- ontgraven en verwerken van alle boven de BGW met zink en koper verontreinigde grond;
- het aanvullen van de ontgravingsput met grond.

Vorbereidende werkzaamheden

Alvorens met de saneringswerkzaamheden kan worden begonnen zullen een aantal voorbereidende werkzaamheden uitgevoerd moeten worden. Aangezien deze werkzaamheden geen onderdeel uitmaken van dit saneringsonderzoek zal hier volstaan worden door ze te benoemen:

- het zonodige verwijderen van bomen, struiken en dergelijke;
- het opnemen van diverse bestratingen;
- het afsluiten en verwijderen van ondergrondse kabels en leidingen;
- het afzetten en inrichten van het betreffende werkterrein.

Ontgravingswerkzaamheden

Op basis van de beschikbare gegevens is de omvang van de met zink en koper verontreinigde grond geschat op circa 140 m³. De oppervlakte van de verontreiniging wordt geschat op 200 m².

Op basis van de boorbeschrijvingen en de analyseresultaten uit het nader onderzoek kan de volgende categorie-indeling naar grondsamenstelling worden opgesteld:

- van 0,0 tot circa 0,4 m-mv; schone tot licht verontreinigde grond (zwak siltig, matig grindig fijn zand);
- van 0,4 tot circa 1,1 m-mv; gestort materiaal;
- vanaf 1,1 m-mv; schone grond (zwak siltig fijn zand).

Verwerking vrijkomende grond

In tabel 7.1 is een overzicht weergegeven van de vrijkomende grondstromen en de eindbestemming van deze.

Tabel 7.1 Vrijkomende hoeveelheden grond en eindbestemmingen

partij-nummer	omschrijving partij	klasse	hoeveelheid		bestemming
			(vaste m ³)	(ton ¹⁾)	
1	schone of licht verontreinigde grond	concentratie < BGW-waarde	80	140	aanvullen van saneringsput
2	matig tot sterk met koper en zink verontreinigde grond	concentratie > BGW-waarde	140	245	afvoer ter reiniging en/of storten ²⁾
3	schone aanvulgrond	concentratie < BGW-waarde	180 (losse m ³)	315	aanvullen van saneringsput

¹⁾ soortelijk gewicht 1750 kg/m³;

²⁾ geadviseerd wordt om bij SCG een adviesaanvraag in te dienen inzake de reinigbaarheid van de partij.

Kostenraming

De kostenraming is uitgewerkt in bijlage 9. Bij het opstellen van deze kostenraming zijn de volgende eenheidsprijzen en uitgangspunten gehanteerd:

- ontgraven grond NLG 9,50 /m³
- grond uit depot verwerken en verdichten NLG 6,50 /m³
- reiniging van de vrijkomende grond te Weert
- transportafstand naar reiniger te Weert 50 km
- leveren en aanbrengen aanvulzand NLG 22,00 /m³
- reinigen grond (>T <BAGA) NLG 120,00 /ton
- algemene kosten over uitvoering 6 %
- winst en risico over uitvoering 7 %
- omrekeningsfactor van m³ naar ton 1,75
- omrekeningsfactor van vaste m³ naar losse m³ 1,3
- in de kostenraming weergegeven bedragen zijn afgerond;
- uitvoeringsduur circa 1 week.

De kosten van deze verwijderingsvariant bedragen NLG 62000,00 (exclusief BTW).

7.4.2 Isolatie door middel van een leeflaag

De doelstelling van de sanering volgens deze variant is het aanbrengen van een leeflaag met een dikte van 1,0 meter. De kwaliteit van de leeflaag dient minimaal te voldoen aan de bodemgebruikswaarden voor de bodemgebruiksvorm "Wonen en intensief gebruikt (openbaar) groen", zoals deze zijn opgenomen in "Van trechter naar zeef".

Kortweg dienden de volgende saneringsmaatregelen te worden uitgevoerd om deze doelstelling te bereiken:

- aanbrengen van een circa 60 centimeter dikke laag grond die voldoet aan de gestelde eisen, zoals deze voorgaand zijn beschreven.

Vorbereidende werkzaamheden

Alvorens met de saneringswerkzaamheden kan worden begonnen zullen een aantal voorbereidende werkzaamheden uitgevoerd moeten worden. Aangezien deze werkzaamheden geen onderdeel uitmaken van dit saneringsonderzoek zal hier volstaan worden door ze te benomen:

- het zonodige verwijderen van bomen, struiken en dergelijke;
- het opnemen van diverse bestratingen;
- het afzetten en inrichten van het betreffende werkterrein.

Ontgravingswerkzaamheden

Op basis van de beschikbare gegevens is de oppervlakte van de verontreiniging geschat op 200 m². Derhalve zal voor het aanbrengen van de leeflaag circa 120 m³ (vast) grond aangevoerd moeten worden.

Overzicht grondstromen

In tabel 7.2 is een overzicht weergegeven van de grondstromen ten behoeve van het aanbrengen van de leeflaag.

Tabel 7.2 Grondstromen ten behoeve van het aanbrengen van de leeflaag

partij-nummer	omschrijving partij	klasse	hoeveelheid		bestemming
			(vaste m ³)	(ton ¹⁾)	
1	schone of licht verontreinigde grond	grond dient te voldoen aan de bodemgebruikswaarden voor wonen en intensief gebruikt groen	120	210	verwerken in leeflaag

¹⁾ soortelijk gewicht 1750 kg/m³;

Kostenraming

De kostenraming is uitgewerkt in bijlage 9. Bij het opstellen van deze kostenraming zijn de volgende eenheidsprijzen en uitgangspunten gehanteerd:

- verwijderen van bomen, stuiken etc. en egaliseren van de locatie
- transportafstand van de aan te voeren grond 50 km
- leveren en aanbrengen grond NLG 22,00 /m³
- algemene kosten over uitvoering 6 %
- winst en risico over uitvoering 7 %
- omrekeningsfactor van m³ naar ton 1,75
- omrekeningsfactor van vaste m³ naar losse m³ 1,3
- in de kostenraming weergegeven bedragen zijn afgerond;
- uitvoeringsduur circa 1 week.

De kosten van deze isolatievariant bedragen NLG 19.000,00 (exclusief BTW).

7.5 Vergelijking van de varianten

In deze paragraaf worden de uitgewerkte varianten met elkaar vergeleken. Daartoe wordt een kwalitatieve beoordeling aan de hand van de volgende afwegingscriteria gegeven:

- technische uitvoerbaarheid;
- milieuhygiënische kwaliteit;
- kosten van saneringsmaatregelen.

De vergelijking van de saneringsvarianten is weergegeven in tabel 7.3.

Tabel 7.3 Beoordeling van de varianten

Varianten	Beoordelingscriteria			
	Technische uitvoerbaarheid	Milieuhygiënische effectiviteit en restverontreinigingen	Toekomstige gebruiksbeperkingen	Globale kosten (NLG)
verwijderen grond door ontgraven	+	++	++	62.000,=
isolatie d.m.v. leeflaag	+	-	- ¹⁾	19.000,=

¹⁾ Op de locatie blijft een restverontreiniging achter, welke in de toekomst bijvoorbeeld bij nieuwbouw kan leiden tot extra kosten t.g.v. het afvoeren van verontreinigde grond voor het graven van de bouwput.

Verklaring gebruikte tekens:

- zeer negatief t.o.v. overige varianten
- negatief t.o.v. overige varianten
- 0 neutraal t.o.v. overige varianten
- + positief t.o.v. overige variant
- ++ zeer positief t.o.v. overige variant

8 Conclusie

Uit de resultaten van het voorliggend nader bodemonderzoek blijkt dat de verontreiniging met zware metalen (met name zink, cadmium, koper en lood) in zowel de bodem als in het grondwater zich verspreidt tot over de locatiegrens. De verontreiniging is naar alle waarschijnlijkheid te relateren aan de ten noorden van de onderzoekslocatie gelegen stortplaats. Een klein gedeelte van deze stortplaats is onder de woonwagenlocatie gelegen.

Omdat het onderhavige nader bodemonderzoek en saneringsonderzoek is uitgevoerd in het kader van de overdracht van de woonwagenlocatie, heeft geen volledige inkadering van de verontreiniging plaatsgevonden. Het zowel horizontaal als verticaal afperken van de verontreinigingen dient binnen een ander kader (bijvoorbeeld VOS) plaats te vinden.

Bij de uitgevoerde risico beoordeling is uitsluitend getoetst op de risico's tengevolge van de verontreinigingen binnen de locatiegrenzen van de woonwagenlocatie. Op basis van deze toetsing blijkt dat de verontreiniging een **niet** urgent geval van ernstige bodemverontreiniging betreft. Aanpak van de sanering dient plaats te vinden op een niet nader aangegeven tijdstip na 2015.

Omdat de achtergrond van het voorliggend onderzoek de overdracht van de locatie is zijn in het kader hiervan 2 varianten voor het eventueel saneren van de locatie uitgewerkt. Beide varianten richten zich enkel op het saneren van de grondverontreiniging binnen de grenzen van de woonwagenlocatie teneinde de contactrisico's met de verontreiniging tot een minimum te beperken. Omdat de bron van de grondwaterverontreiniging buiten de onderzoekslocatie is gelegen dient sanering van het grondwater in een ander kader plaats te vinden.

De uitgewerkte varianten voor het reduceren van de contact risico's zijn:

1. ontgraven van de verontreiniging;
2. isoleren van de verontreiniging d.m.v. van een leeflaag.

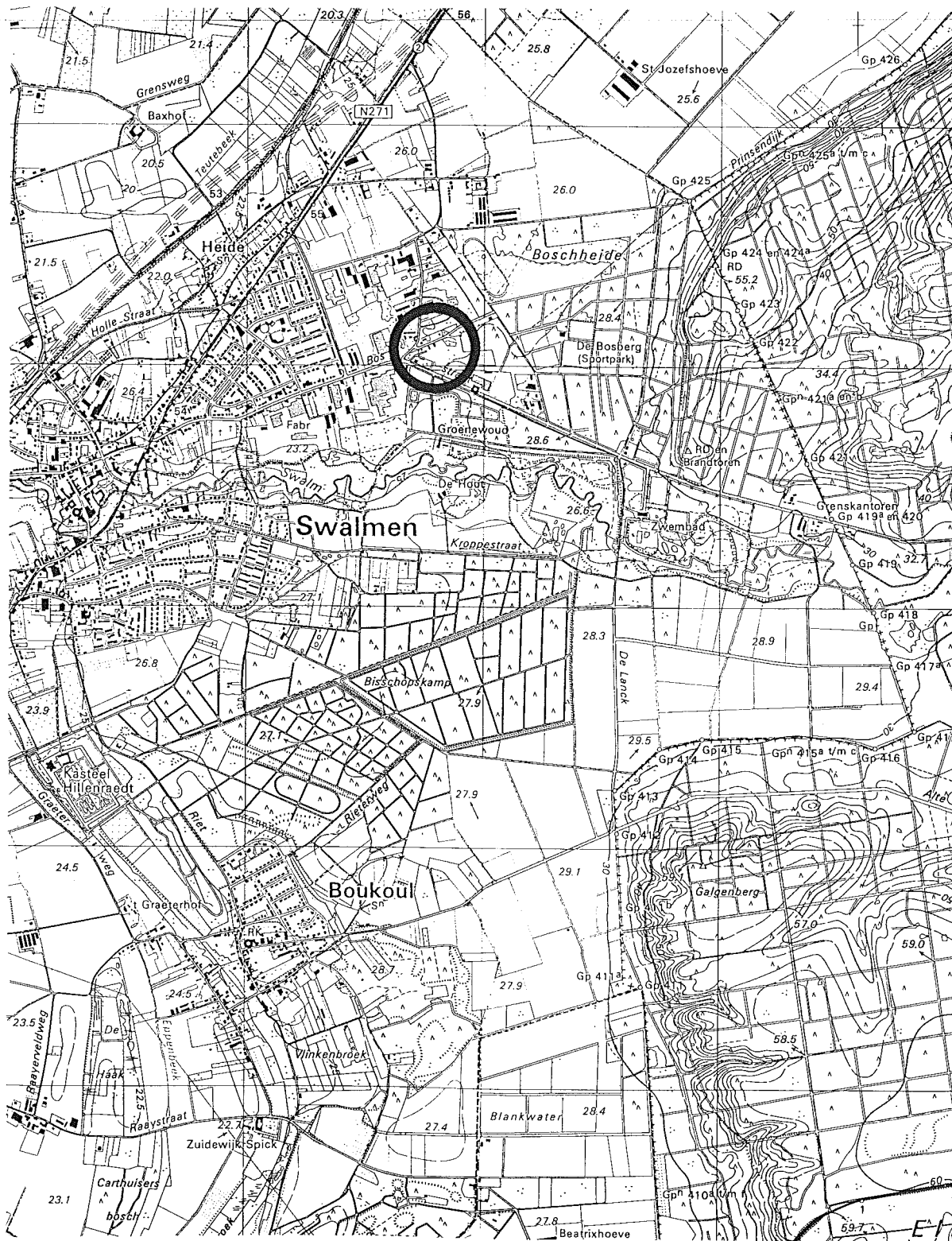
De saneringskosten voor variant 1 zijn geraamd op NLG 62.000,00. De kosten voor variant 2 zijn geraamd op NLG 19.000,00. Genoemde bedragen zijn exclusief omzetbelasting.

Beide varianten zijn technisch goed uitvoerbaar. Op basis van de aspecten "milieuhygiënische effectiviteit en restverontreinigingen" en "toekomstige gebruiksbependingen" heeft het ontgraven van de verontreiniging, indien sanering plaats vindt, de voorkeur.

Opgemerkt dient te worden dat de sanering vanuit milieuhygiënisch perspectief niet urgent is en niet voor 2015 hoeft plaats te vinden. Tevens kan de sanering mogelijk uitgevoerd worden in een ander kader (bijvoorbeeld VOS). Inzake het vervolg traject dient overleg plaats te vinden met de kopende partij inzake de eisen die hij stelt aan de over te dragen woonwagenlocatie. Tevens wordt aanbevolen om overleg te voeren met het bevoegd gezag (provincie Limburg). Dit overleg dient duidelijkheid te verschaffen in mogelijke andere kaders waarbinnen de sanering kan plaatsvinden.

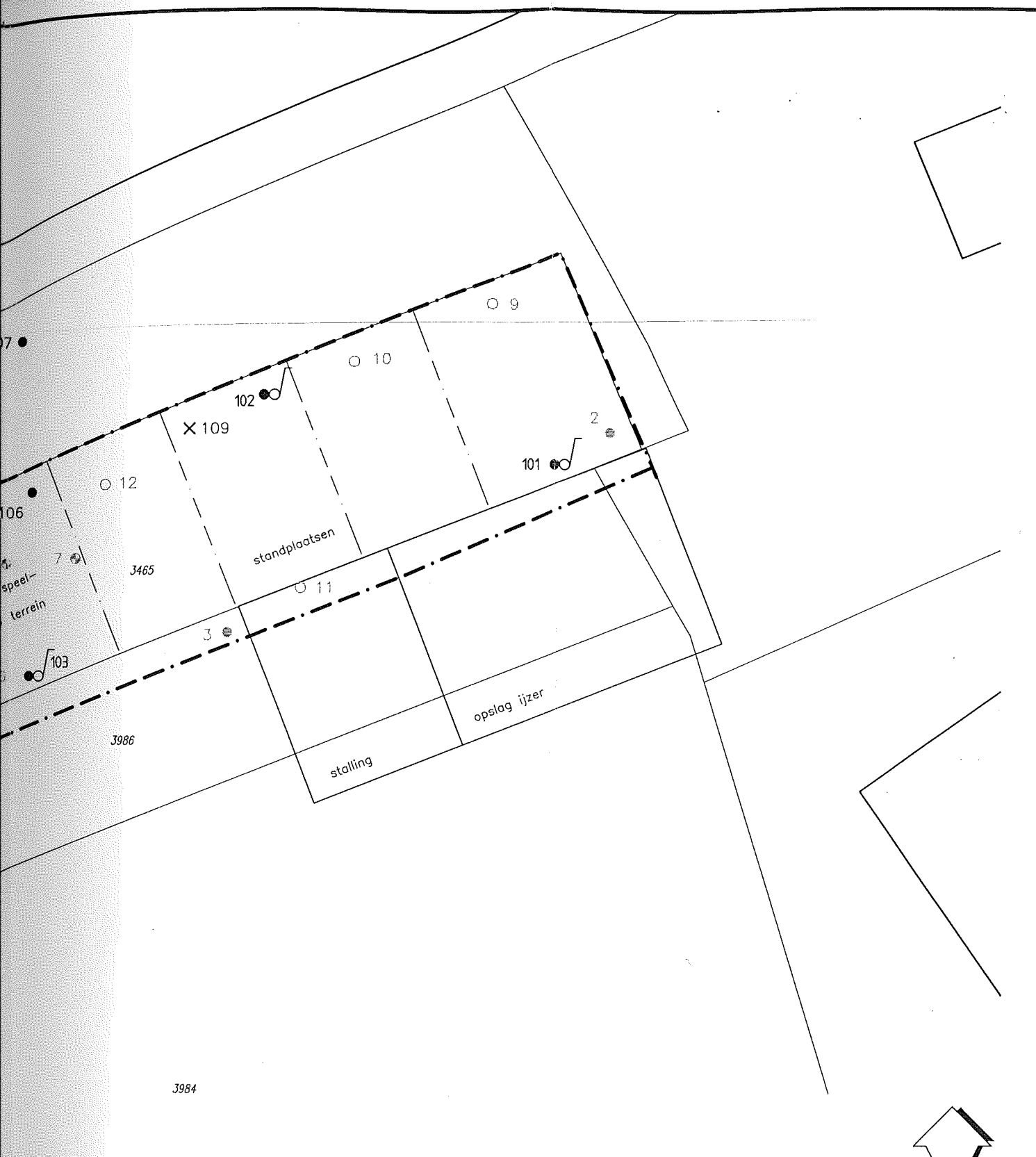
Bijlage 1

Overzicht van de ligging van de onderzoekslocatie (1:25.000)



Bijlage 2

**Situatietekening met boorlocaties met overzichtstekening verontreiniging
grond en grondwater**



0 12,5 25m

Opdrachtgever	Schaal	Status
Gewest Midden Limburg	1:500	DEFINITIEF
Project	Formaat	Projectnummer
Nader onderzoek woonwagenlocaties Gemeente Swalmen	A3	3863042
Onderdeel	Datum 14-07-00	Tekeningnummer
Witte Koeweg te Swalmen Situering monsterpunten	Getek. AAG	200
	Gec. WBS	



Postbus 594
6130 AN Sittard
Telefoon (046) 420 95 50
Fax (046) 420 95 75

107	0,5-0,9
16	750
85	-

102	0,6-1,0
21	44
170	-

100	0,5-1,1
90	180
900	-

0,5-1,0
44
-

7	0,7-1,0
45	110
180	-

3984

Cu	Pb	Zn	≤ S of < detectielimiet
			≤ S of < detectielimiet
			> S en ≤ T
			> T en ≤ I
			> I

? begrenzing contour
niet bekend

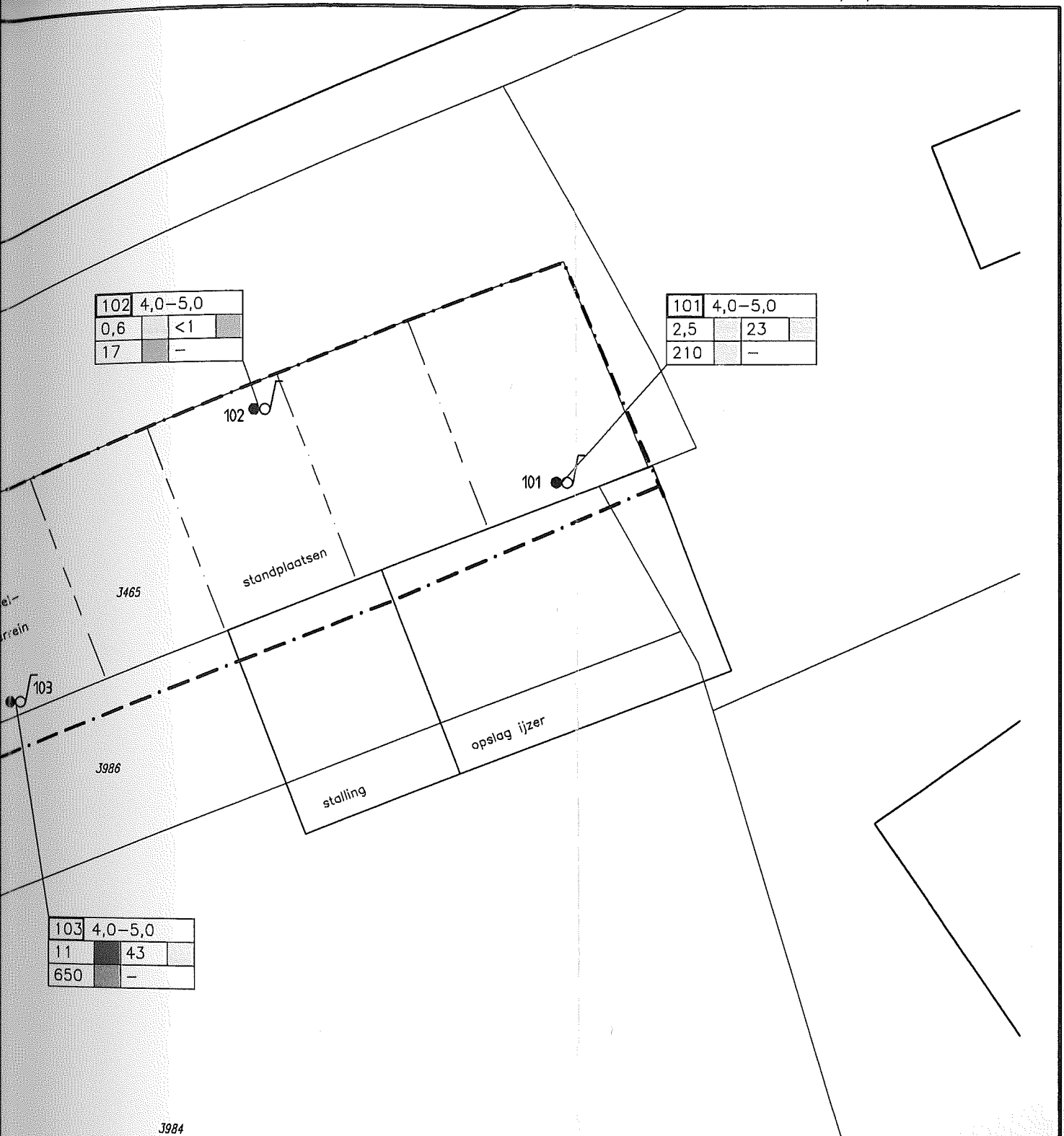
b#	monster
Cu	Pb
Zn	-

0 12,5 25m

Opdrachtgever	Schaal	Status
Gewest Midden Limburg	1:500	DEFINITIEF
Project	Formaat	Projectnummer
Nader onderzoek woonwagenlocaties Gemeente Swalmen	A3	3863042
Onderdeel	Datum 21-08-00	Tekeningnummer
Witte Koeweg te Swalmen	Getek. AAG	201
Verontreinigingssituatie grond	Geo. WBS	



Postbus 594
6130 AN Sittard
Telefoon (046) 420 95 50
Fax (046) 420 95 75



$\leq S$ of $<$ detectielimiet
 $> S$ en $\leq T$
 $> T$ en $\leq I$
 $> I$

0 12,5 25m

Opdrachtgever	Schaal	Status
Gewest Midden Limburg	1:500	DEFINITIEF
Project	Formaat	Projectnummer
Nader onderzoek woonwagenlocaties Gemeente Swalmen	A3	3863042
Onderdeel	Datum	Tekeningnummer
Witte Koeweg te Swalmen	22-08-00	202
Verontreinigingssituatie grondwater	Getek. AAG	
	Geoc. WBS	



Tauw

Postbus 594
6130 AN Billard
Telefoon (046) 420 95 50
Fax (046) 420 95 75

Bijlage 3

Boorprofielen

3863042.AJF

0.00 t.o.v. MV

-1.00

-2.00

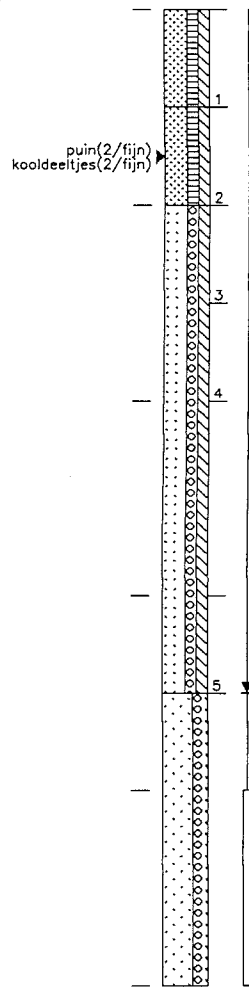
-3.00

-4.00

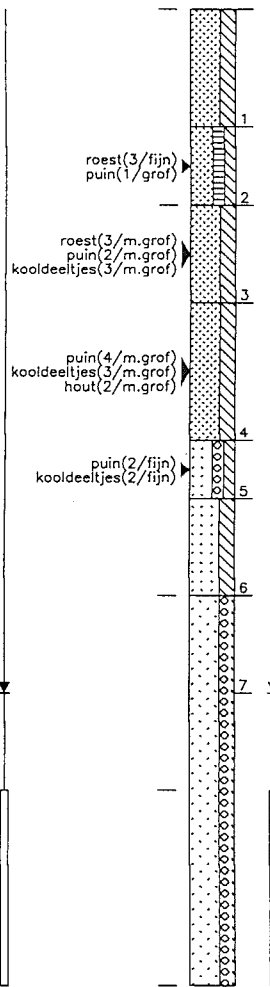
-5.00

Profielen conform NEN 5104

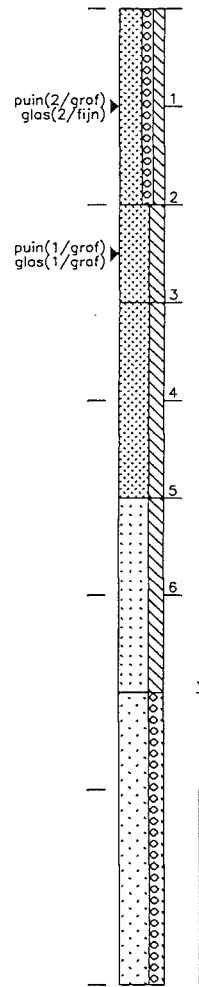
101



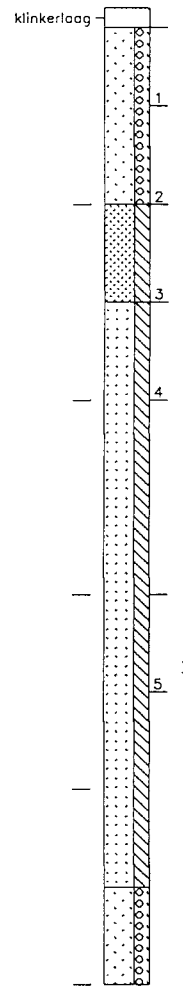
102



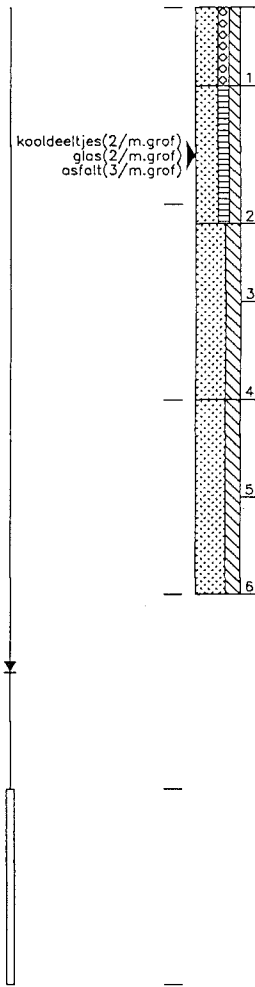
103



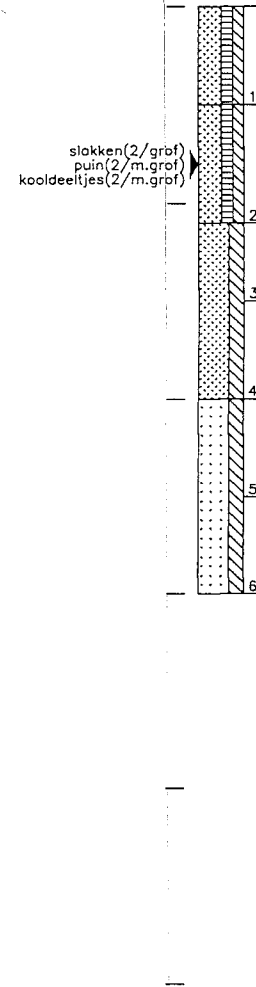
104



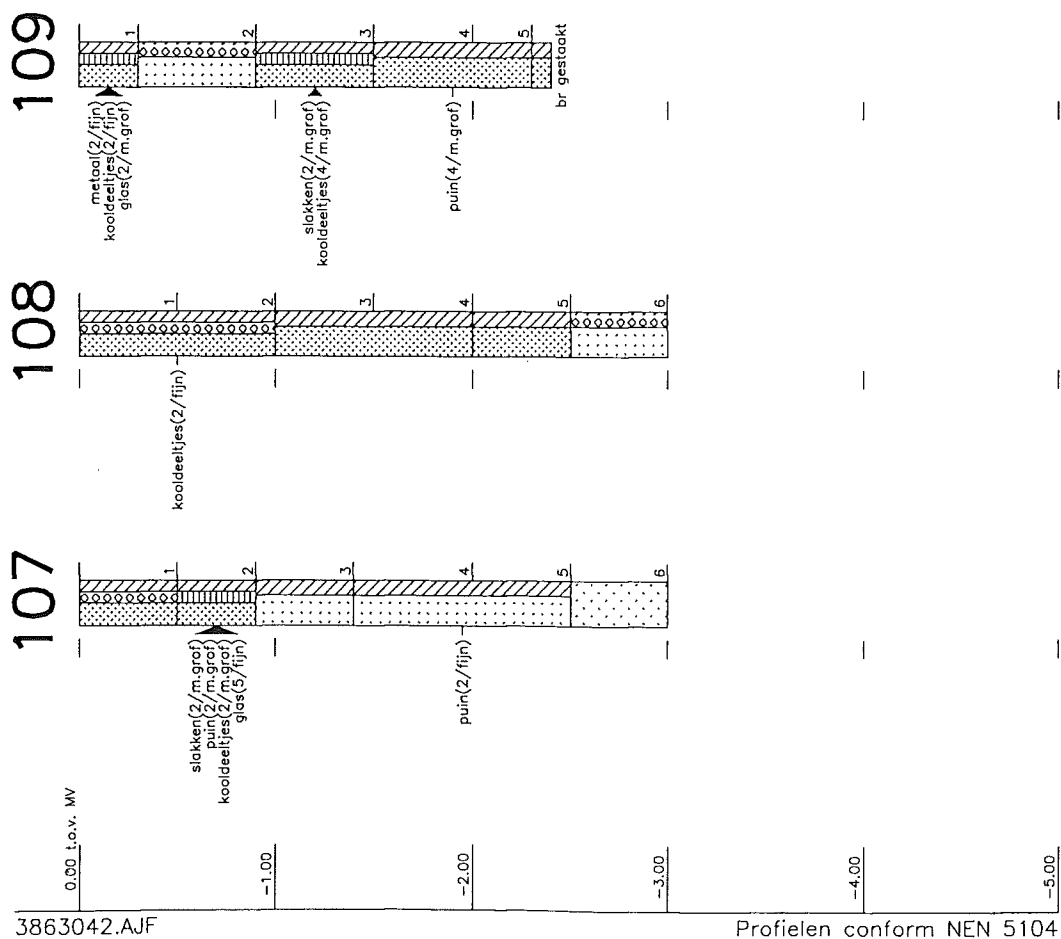
105



106



S-3795489-no Swalmen, Witte Koeweg



Bijlage 4

Analysecertificaten grond



ANALYSERESULTATEN

Blad 1 van 5

Projectnummer : 3863042

Project/lokatie : S-3795489-no Swalmen, Witte Koeweg

Analyselijstnummer : 939832

Omschrijving monsters:

Betreffende : bodem/grond

1 : 105(40-110)+106(50-110)

Bemonsterd door : Tauw bv

2 : 102(60-100)+103(50-100)

Datum monsterneming:

3 : 105(110-150)+106(110-150)

Datum ontvangst : 14/07/00

4 : 102(150-220)

A N A L Y S E		Eenheid	1	2	3	4	
ALGEMENE MONSTERVEROORBEHANDELING							
Mengen, 2 potten			+	+	+		
MONSTERVEROORBEHANDELING KLASSIEK CHEMISCHE ANALYSES							
Voorbehandeling fractie analyse			+				+
KLASSIEK CHEMISCHE ANALYSES							
Q Droge stof (Ds)	%		92.4	92.2	96.3		82.8
Q Calciumcarbonaat	% van Ds		0.9				2.0
FRACTIES m.b.v. SEDIGRAAF EN ZEVEN							
Zeefkromme 2-2000 um							
Fractie < 2 um	% van md		4.2				27
Fractie < 16 um	% van md		6.8				42
Fractie < 32 um	% van md		8.5				46
Fractie < 50 um	% van md		9.3				46
Fractie < 63 um	% van md		13				50
Fractie < 125 um	% van md		22				60
Fractie < 250 um	% van md		62				72
Fractie < 500 um	% van md		89				85
Fractie < 1000 um	% van md		96				95
Fractie < 2000 um	% van md		100				100
Fractie > 2000 um	% van Ds		18				3.6
VOORBEHANDELING METALEN ANALYSE							
Q Koningswater ontsluiting			+	+	+		+

De met "Q" gemerkte analyses op dit blad zijn door STERLAB geaccrediteerd.

De tussen haakjes vermelde lettercodes geven aan dat betreffende bepaling of monster van commentaar is voorzien. Zie hiervoor het blad 'Toelichting' bij dit rapport.



ANALYSE RESULTATEN

Blad 2 van 5

Projectnummer : 3863042

Project/lokatie : S-3795489-no Swalmen, Witte Koeweg

Analyselijstnummer : 939832

Omschrijving monsters:

Betreffende : bodem/grond

1 : 105(40-110)+106(50-110)

Bemonsterd door : Tauw bv

2 : 102(60-100)+103(50-100)

Datum monsterneming:

3 : 105(110-150)+106(110-150)

Datum ontvangst : 14/07/00

4 : 102(150-220)

A N A L Y S E		Eenheid	1	2	3	4

ICP-TECHNIEK (AES)						
Q	Cadmium (Cd)	mg/kg Ds	2.5	0.3	<0.1	<0.1
Q	Chroom (Cr)	mg/kg Ds	19	8	4.5	19
Q	Koper (Cu)	mg/kg Ds	90	21	1.5	21
Q	Nikkel (Ni)	mg/kg Ds	22	7	3.0	13
Q	Lood (Pb)	mg/kg Ds	180	44	6	31
Q	Zink (Zn)	mg/kg Ds	900	170	10	55
Q	Arseen (As)	mg/kg Ds	7	<5	<5	11
AAS-KOUDEDAMPTECHNIEK (CVAAS)						
Q	Kwik (Hg)	mg/kg Ds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN						
d.m.v. HPLC						
Q	Naftaleen	mg/kg Ds	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Q	Fenanthreen	mg/kg Ds	0.25	0.40	<0.01	0.07
Q	Anthraceen	mg/kg Ds	0.04	0.04	<0.01	0.01
Q	Fluorantheen	mg/kg Ds	0.45	1.0	<0.01	0.15
Q	Benzo(a)anthraceen	mg/kg Ds	0.20	0.40	<0.01	0.06
Q	Chryseen	mg/kg Ds	0.20	0.45	<0.01	0.06
Q	Benzo(k)fluorantheen	mg/kg Ds	0.15	0.30	<0.01	0.03
Q	Benzo(a)pyreen	mg/kg Ds	0.25	0.5	<0.01	0.06
Q	Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg Ds	0.25	0.45	<0.01	0.04
Q	Indeno(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg Ds	0.20	0.35	<0.01	0.03
	Totaal 10 VROM	mg/kg Ds	2.0	3.9	n.a.	0.5
ORGANOHALOGEENVERBINDINGEN						
Q	EOX uitgedrukt als chloor	mg/kg Ds	2.0	0.4	<0.1	<0.1

De met "Q" gemerkte analyses op dit blad zijn door STERLAB geaccrediteerd.

De tussen haakjes vermelde lettercodes geven aan dat betreffende bepaling of monster van commentaar is voorzien. Zie hiervoor het blad 'Toelichting' bij dit rapport.



ANALYSERESULTATEN

Blad 3 van 5

Projectnummer : 3863042

Project/lokatie : S-3795489-no Swalmen, Witte Koeweg

Analyselijstnummer : 939832

Omschrijving monsters:

Betreffende : bodem/grond

1 : 105(40-110)+106(50-110)

Bemonsterd door : Tauw bv

2 : 102(60-100)+103(50-100)

Datum monsterneming:

3 : 105(110-150)+106(110-150)

Datum ontvangst : 14/07/00

4 : 102(150-220)

A N A L Y S E		Eenheid		1		2		3		4	
OLIE ANALYSE											
Q d.m.v. GC-FID											
Koolwaterstoffractie C10-C40	mg/kg Ds			110		140		<10		11	
Koolwaterstoffractie C10-C12	mg/kg Ds			<2		<2		<2		<2	
Koolwaterstoffractie C12-C16	mg/kg Ds			<2		<2		<2		<2	
Koolwaterstoffractie C16-C20	mg/kg Ds			6		16		<1		1	
Koolwaterstoffractie C20-C24	mg/kg Ds			16		42		<1		2	
Koolwaterstoffractie C24-C28	mg/kg Ds			20		25		<1		2	
Koolwaterstoffractie C28-C32	mg/kg Ds			32		27		<1		3	
Koolwaterstoffractie C32-C36	mg/kg Ds			26		17		<1		2	
Koolwaterstoffractie C36-C40	mg/kg Ds			13		8		<1		<1	

De met "Q" gemerkte analyses op dit blad zijn door STERLAB geaccrediteerd.

De tussen haakjes vermelde lettercodes geven aan dat betreffende bepaling of monster van commentaar is voorzien. Zie hiervoor het blad 'Toelichting' bij dit rapport.



ANALYSE RESULTATEN

Blad 4 van 5

Projectnummer : 3863042

Project/lokatie : S-3795489-no Swalmen, Witte Koeweg

Analyselijstnummer : 939832

Omschrijving monsters:

Betreffende : bodem/grond

5 : 107(50-90)

Bemonsterd door : Tauw bv

6 : 108(50-100)

Datum monsterneming:

Datum ontvangst : 14/07/00

ANALYSE		Eenheid	5	6
KLASSIEK CHEMISCHE ANALYSES				
Q Droge stof (Ds)	%		93.5	94.7
VOORBEHANDELING METALEN ANALYSE				
Q Koningswater ontsluiting			+	+
ICP-TECHNIEK (AES)				
Q Cadmium (Cd)	mg/kg Ds		0.2	1.0
Q Chroom (Cr)	mg/kg Ds		8	13
Q Koper (Cu)	mg/kg Ds		16	70
Q Nikkel (Ni)	mg/kg Ds		6	15
Q Lood (Pb)	mg/kg Ds		750	55
Q Zink (Zn)	mg/kg Ds		85	330
Q Arseen (As)	mg/kg Ds		<5	7
AAS-KOUDEDAMPTECHNIEK (CVAAS)				
Q Kwik (Hg)	mg/kg Ds		<0.1	<0.1
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN				
d.m.v. HPLC				
Q Naftaleen	mg/kg Ds		<0.05	<0.05
Q Fenanthreen	mg/kg Ds		0.04	0.01
Q Anthraceen	mg/kg Ds		<0.01	<0.01
Q Fluorantheen	mg/kg Ds		0.15	0.03
Q Benzo(a)anthraceen	mg/kg Ds		0.09	0.02
Q Chryseen	mg/kg Ds		0.10	0.02
Q Benzo(k)fluorantheen	mg/kg Ds		0.04	0.01
Q Benzo(a)pyreen	mg/kg Ds		0.04	0.02
Q Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg Ds		0.05	0.03
Q Indeno(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg Ds		0.04	0.02
Totaal 10 VROM	mg/kg Ds		0.5	0.15

De met "Q" gemerkte analyses op dit blad zijn door STERLAB geaccrediteerd.

De tussen haakjes vermelde lettercodes geven aan dat betreffende bepaling of monster van commentaar is voorzien. Zie hiervoor het blad 'Toelichting' bij dit rapport.



ANALYSE RESULTATEN

Blad 5 van 5

Projectnummer : 3863042

Project/locatie : S-3795489-no Swalmen, Witte Koeweg

Analyselijstnummer : 939832

Omschrijving monsters:

Betreffende : bodem/grond

5 : 107(50-90)

Bemonsterd door : Tauw bv

6 : 108(50-100)

Datum monsterneming:

Datum ontvangst : 14/07/00

ANALYSE		Eenheid	5	6
ORGANOHALOGEENVERBINDINGEN				
Q	EOX uitgedrukt als chloor	mg/kg Ds	<0.1	0.1
OLIE ANALYSE				
Q	d.m.v. GC-FID			
	Koolwaterstoffractie C10-C40	mg/kg Ds	10	25
	Koolwaterstoffractie C10-C12	mg/kg Ds	<2	<2
	Koolwaterstoffractie C12-C16	mg/kg Ds	<2	<2
	Koolwaterstoffractie C16-C20	mg/kg Ds	<1	3
	Koolwaterstoffractie C20-C24	mg/kg Ds	1	3
	Koolwaterstoffractie C24-C28	mg/kg Ds	2	4
	Koolwaterstoffractie C28-C32	mg/kg Ds	3	8
	Koolwaterstoffractie C32-C36	mg/kg Ds	3	5
	Koolwaterstoffractie C36-C40	mg/kg Ds	<1	1

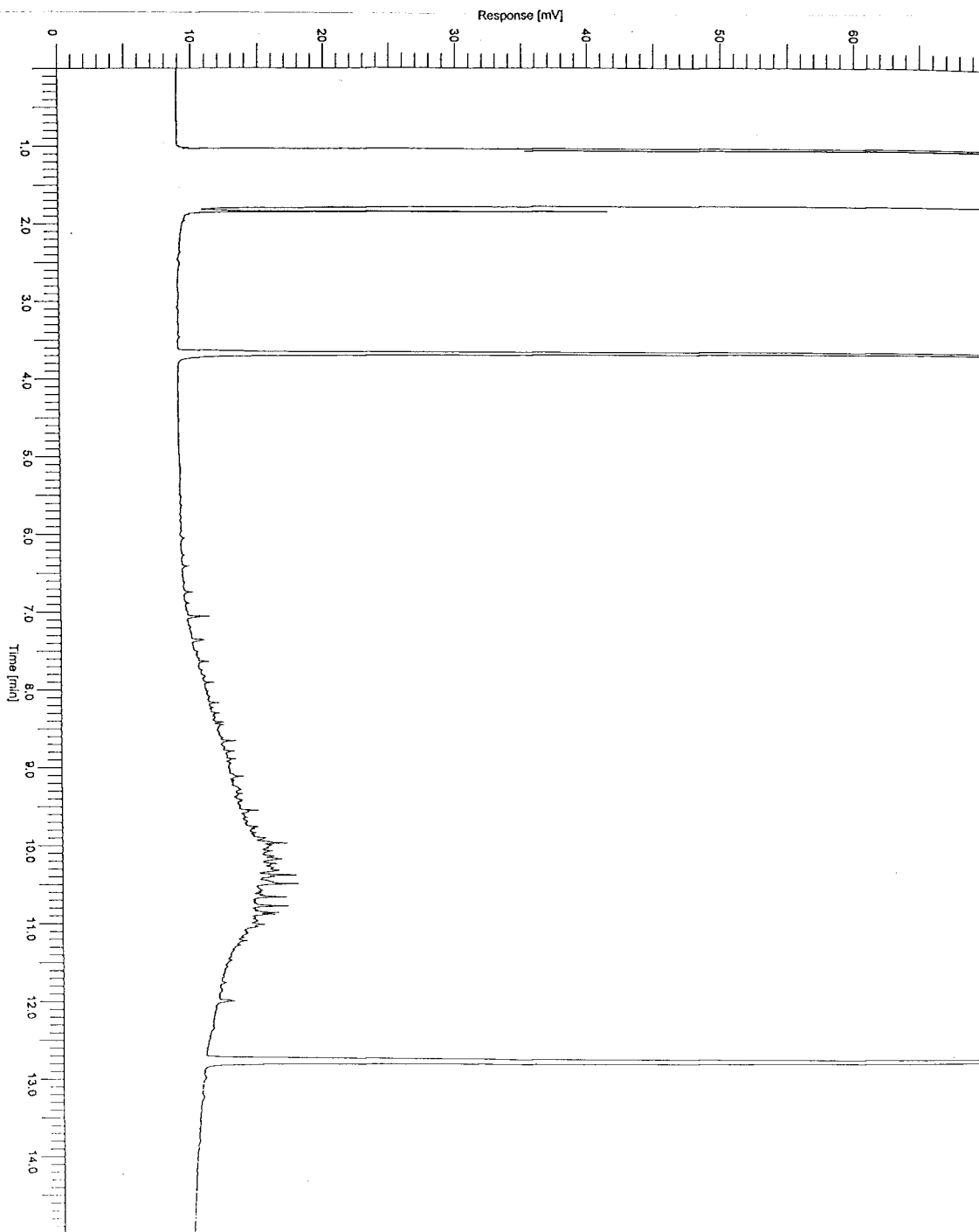
De met "Q" gemerkte analyses op dit blad zijn door STERLAB geaccrediteerd.

De tussen haakjes vermelde lettercodes geven aan dat betreffende bepaling of monster van commentaar is voorzien. Zie hiervoor het blad 'Toelichting' bij dit rapport.



Chromatogram Olie

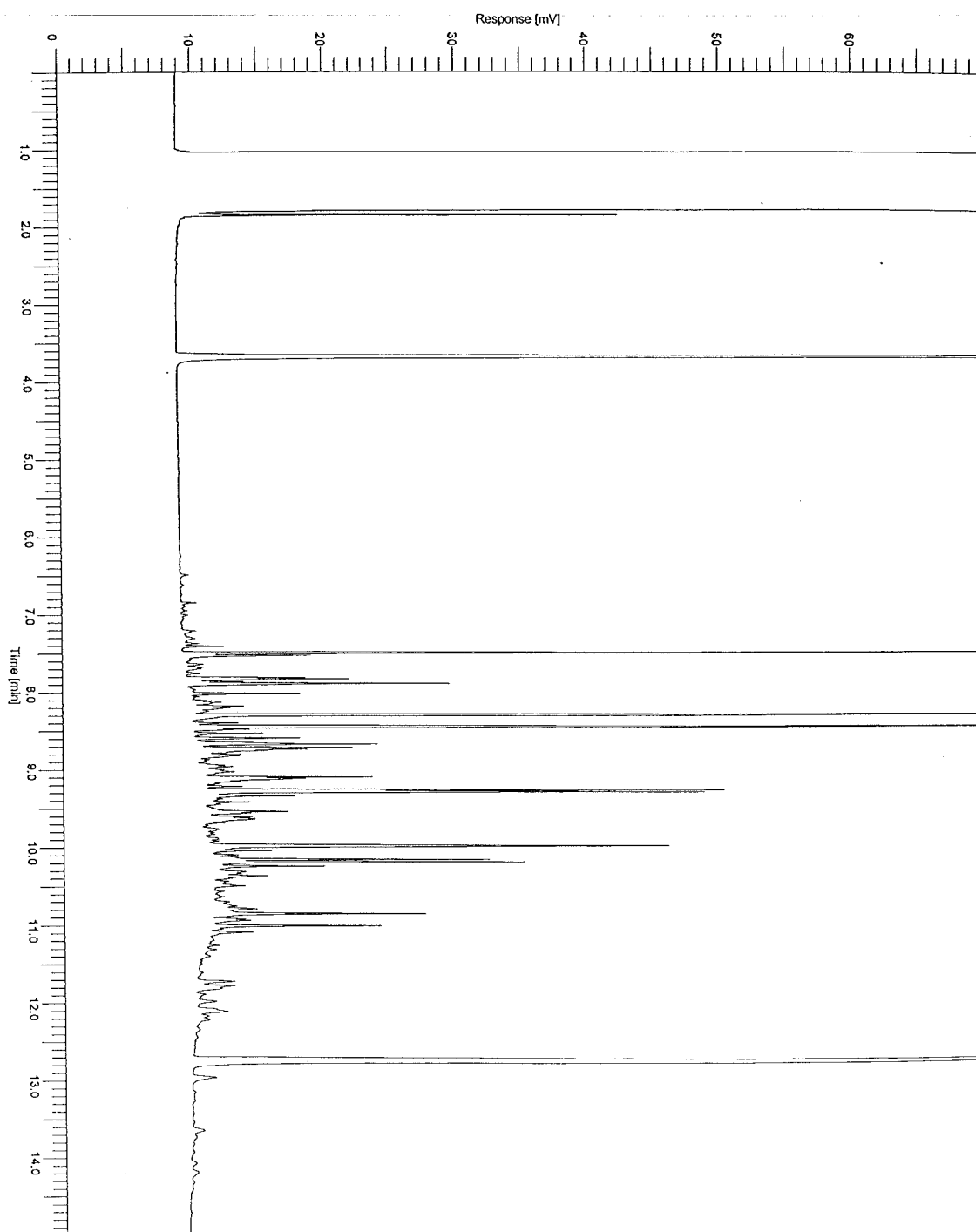
Sample Name : 939832.01 Sample #: 016 Page 1 of 1
FileName : WFS-60\DAT\DAT\MSITURBOCHROM\Olie02\Werk11707A016.raw
Date : 18/07/2000 8:22:07 AM
Method : olie02 Time of Injection: 17/07/2000 8:25:21 PM
Start Time : 0.00 min End Time : 15.00 min Low Point : 0.00 mV High Point : 70.00 mV
Plot Offset: 0.00 mV Plot Scale: 70.0 mV





Chromatogram Olie

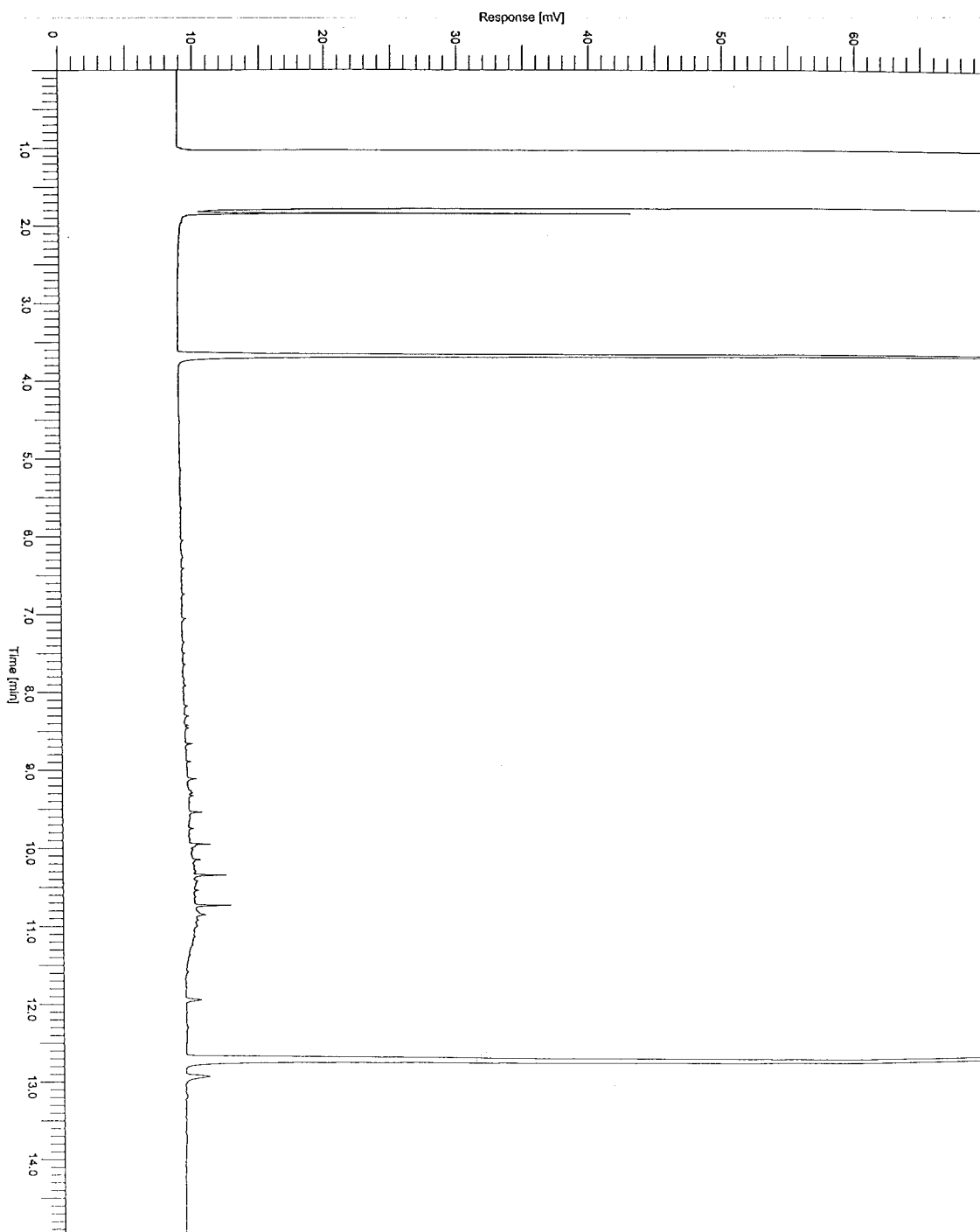
Sample Name : 939832.02 Sample #: 017 Page 1 of 1
File Name : \FS-60\DATA\MSITURBOCHROM\Olie02\Werk\1707A017.raw
Date : 18/07/2000 8:22:15 AM
Method : olie02 Time of Injection: 17/07/2000 8:56:29 PM
Start Time : 0.00 min End Time : 15.00 min Low Point : 0.00 mV High Point : 70.00 mV
Plot Offset: 0.00 mV Plot Scale: 70.0 mV





Chromatogram Olie

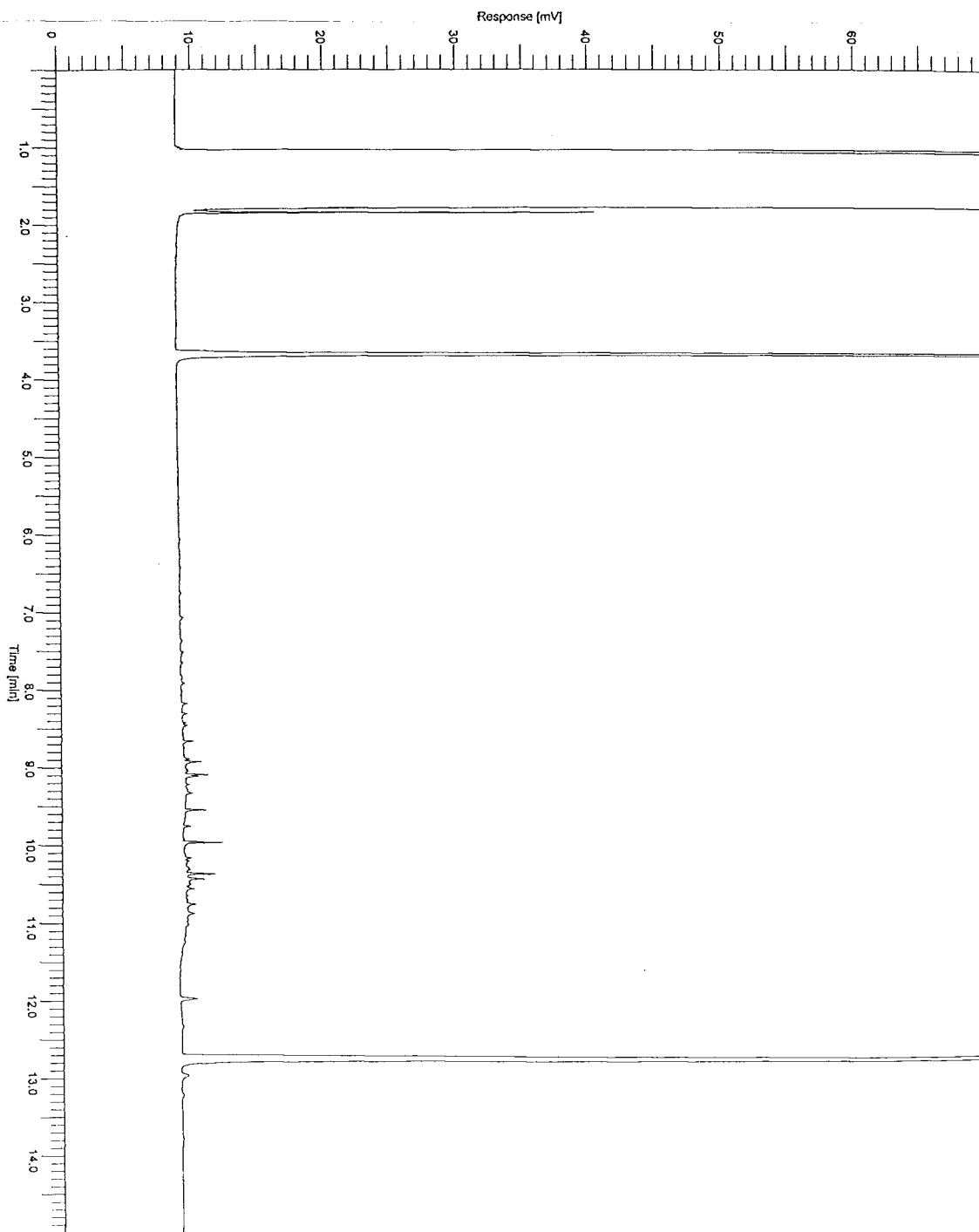
Sample Name : 839832.05 Sample #: 020 Page 1 of 1
FileName : WFS-60\DAT\DAT\MS\TURBOCHROM\Olie02\Werk\1707A020.raw
Date : 18/07/2000 8:22:40 AM
Method : olie02 Time of Injection: 17/07/2000 10:31:07 PM
Start Time : 0.00 min End Time : 15.00 min Low Point : 0.00 mV High Point : 70.00 mV
Plot Offset: 0.00 mV Plot Scale: 70.0 mV





Chromatogram Olie

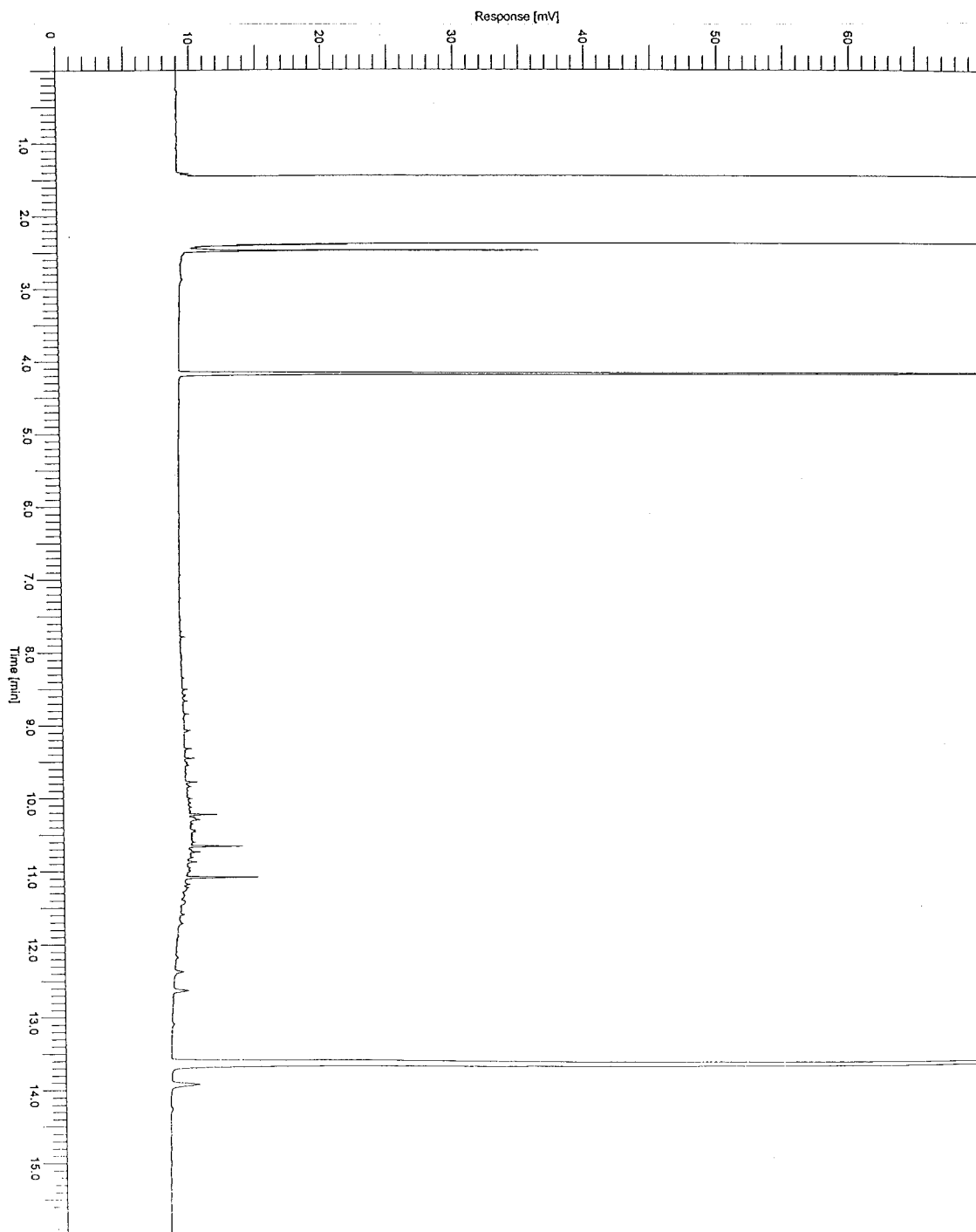
Sample Name : 939832.04 Sample #: 019 Page 1 of 1
FileName : WFS-60\DAT\DAT\MSITURBOCHROM\Olie02\Werk\1707A019.raw
Date : 18/07/2000 8:22:32 AM
Method : olie02 Time of Injection: 17/07/2000 8:58:50 PM
Start Time : 0.00 min End Time : 15.00 min Low Point : 0.00 mV High Point : 70.00 mV
Plot Offset: 0.00 mV Plot Scale: 70.0 mV





Chromatogram Olie

Sample Name : 939832.06 Sample #: 004 Page 1 of 1
FileName : WFS-60\DAT\DATLIMS\TURBOCHROM\Olie04\Werk12107A004.raw
Date : 24/07/2000 8:52:46 AM
Method : olie04 Time of Injection: 21/07/2000 8:51:29 PM
Start Time : 0.00 min End Time : 16.00 min Low Point : 0.00 mV High Point : 70.00 mV
Plot Offset: 0.00 mV Plot Scale: 70.0 mV



Bijlage 5

Analysecertificaten grondwater



ANALYSERESULTATEN

Blad 1 van 3

Projectnummer : 3863042

Project/lokatie : S-3795489-no Swalmen, Witte Koeweg

Analyselijstnummer : 940806

Betreffende : grondwater

Bemonsterd door : Tauw bv

Datum monsterneming:

Datum ontvangst : 25/07/00

Omschrijving monsters:

1 : Pb 101 F(400-500)

2 : Pb 102 F(400-500)

3 : Pb 103 F(400-500)

4 : Pb 104 F(400-500)

ANALYSE		Eenheid	1	2	3	4
VOORBEHANDELING METALEN ANALYSE						
Geen voorbehandeling uitgevoerd			+	+	+	+
ICP-TECHNIEK (AES)						
Q Chroom (Cr)	ug/l		3.5	2.5	5.0	2.5
Q Koper (Cu)	ug/l		5.0	<2	20	3.0
Q Nikkel (Ni)	ug/l		23	<1	43	30
Q Lood (Pb)	ug/l		<5	<5	<5	<5
Q Zink (Zn)	ug/l		210	17	650	700
AAS-KOUDEDAMPTECHNIEK (CVAAS)						
Q Kwik (Hg) volgens NEN 6445	ug/l		<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
AAS-GRAFIETOVENTECHNIEK (GFAAS)						
Q Arseen (As)	ug/l		<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Q Cadmium (Cd)	ug/l		2.5	0.6	11	12

De met "Q" gemerkte analyses op dit blad zijn door STERLAB geaccrediteerd.

De tussen haakjes vermelde lettercodes geven aan dat betreffende bepaling of monster van commentaar is voorzien. Zie hiervoor het blad 'Toelichting' bij dit rapport.



ANALYSE RESULTATEN

Blad 2 van 3

Projectnummer : 3863042

Project/lokatie : S-3795489-no Swalmen, Witte Koeweg

Analyselijstnummer : 940806

Betreffende : grondwater
Bemonsterd door : Tauw bv
Datum monsterneming:
Datum ontvangst : 25/07/00

Omschrijving monsters:

1 : Pb 101 F(400-500)
2 : Pb 102 F(400-500)
3 : Pb 103 F(400-500)
4 : Pb 104 F(400-500)

ANALYSE		Eenheid	1	2	3	4
AROMATEN (BTEXN) & CHLOORHOUDENDE KOOLWATERSTOFFEN						
d.m.v. GC						
Q Benzeen	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q Tolueen	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q Ethylbenzeen	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q Meta- en Paraxyleen	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q Orthoxyleen	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q Naftaleen	ug/l	0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Som Xylenen	ug/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Q Dichloormethaan	ug/l	<1	<1	<1	<1	<1
Q Chloroform	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q Tetrachloorkoolstof (tetra)	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q Trichlooretheen (tri)	ug/l	<0.1	<0.1	2.1	1.5	
Q Tetrachlooretheen (per)	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q 1,1,1-Trichloorethaan	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q 1,1,2-Trichloorethaan	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q 1,1-Dichloorethaan	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q 1,2-Dichloorethaan	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q 1,2-Dichlooretheen (cis)	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q 1,2-Dichlooretheen (trans)	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Som 1,2-Dichloorethenen	ug/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

De met "Q" gemerkte analyses op dit blad zijn door STERLAB geaccrediteerd.

De tussen haakjes vermelde lettercodes geven aan dat betreffende bepaling of monster van commentaar is voorzien. Zie hiervoor het blad 'Toelichting' bij dit rapport.



ANALYSERESULTATEN

Blad 3 van 3

Projectnummer : 3863042

Project/lokatie : S-3795489-no Swalmen, Witte Koeweg

Analyselijstnummer : 940806

Betreffende : grondwater
Bemonsterd door : Tauw bv
Datum monsterneming:
Datum ontvangst : 25/07/00

Omschrijving monsters:

1 : Pb 101 F(400-500)
2 : Pb 102 F(400-500)
3 : Pb 103 F(400-500)
4 : Pb 104 F(400-500)

A N A L Y S E		Eenheid	1	2	3	4
OLIE ANALYSE						
Q d.m.v. GC-FID						
Koolwaterstof fractie C10-C40	ug/l	<50	<50	<50	<50	<50
Koolwaterstof fractie C10-C12	ug/l	<10	<10	<10	<10	<10
Koolwaterstof fractie C12-C16	ug/l	<10	<10	<10	<10	<10
Koolwaterstof fractie C16-C20	ug/l	<5	<5	<5	<5	<5
Koolwaterstof fractie C20-C24	ug/l	<5	<5	<5	<5	<5
Koolwaterstof fractie C24-C28	ug/l	<5	<5	<5	<5	<5
Koolwaterstof fractie C28-C32	ug/l	<5	<5	<5	<5	<5
Koolwaterstof fractie C32-C36	ug/l	<5	<5	<5	<5	<5
Koolwaterstof fractie C36-C40	ug/l	<5	<5	<5	<5	<5
VLUCHTIGE CHLOORBENZENEN						
d.m.v. GC						
Q Monochloorbenzeen	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q 1,3-Dichloorbenzeen	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q 1,4-Dichloorbenzeen	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q 1,2-Dichloorbenzeen	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Q 1,3,5-Trichloorbenzeen	ug/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Q 1,2,4-Trichloorbenzeen	ug/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Q 1,2,3-Trichloorbenzeen	ug/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Som Dichloorbenzenen	ug/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Som Trichloorbenzenen	ug/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

De met "Q" gemerkte analyses op dit blad zijn door STERLAB geaccrediteerd.

De tussen haakjes vermelde lettercodes geven aan dat betreffende bepaling of monster van commentaar is voorzien. Zie hiervoor het blad 'Toelichting' bij dit rapport.

Bijlage 6

Toetsingstabel

TTT V3.2.1 RCH, 2000

Lutum: 4,7 %

Humus: 1 %

	S	T	I	N	So	To	Io	No
METALEN								
arseen	17	25	33	-	10	35	60	-
cadmium	0,46	3,7	6,9	-	0,40	3,2	6,0	-
chromium	59	143	226	-	1,0	16	30	-
koper	18	58	97	-	15	45	75	-
kwik	0,22	3,7	7,2	-	0,050	0,18	0,30	-
lood	56	202	347	-	15	45	75	-
nikkel	15	51	88	-	15	45	75	-
zink	66	201	337	-	65	433	800	-
AROMATEN								
benzeen	0,0020	0,10	0,20	-	0,20	15	30	-
tolueen	0,0020	13	26	-	7,0	504	1000	-
ethylbenzeen	0,0060	5,0	10	-	4,0	77	150	-
xylenen (som)	0,020	2,5	5,0	-	0,20	35	70	-
PAKs								
naftaleen	-	-	-	-	0,010	35	70	-
PAK(10)	1,0	21	40	-	-	-	-	-
CHLOOROPLOSMIDDELEN								
trichloormethaan (chloroform)	0,0040	1,0	2,0	-	6,0	203	400	-
tetrachloormethaan	0,080	0,14	0,20	-	0,010	5,0	10	-
12-dichloorethaan	0,0040	0,40	0,80	-	7,0	204	400	-
111-trichloorethaan	0,014	1,5	3,0	-	0,010	150	300	-
12-dichlooretheen (c&t)	0,020	0,060	0,10	-	0,010	10	20	-
dichloorpropanen	0,00040	0,20	0,40	-	0,80	40	80	-
trichlooretheen	0,020	6,0	12	-	24	262	500	-
tetrachlooretheen	0,00040	0,40	0,80	-	0,010	20	40	-
monochloorbenzeen	-	-	-	-	7,0	94	180	-
dichloorbenzenen	-	-	-	-	3,0	27	50	-
OVERIGE								
minerale olie	10	505	1000	-	50	325	600	-
EOX	0,060	-	-	-	-	-	-	-

De waarden voor grond in [mg/kg ds]

De waarden voor grondwater in [ug/L]

S: Streefwaarde grond

T: Tussenwaarde grond

I: Interventiewaarde grond

N: Indicatieve waarde grond

De S,T,I en N waarden zijn gebaseerd op

de circulaire "Interventiewaarden Bodemsanering", Staatscourant 24 februari 2000, nr. 39

So: Streefwaarde ondiep grondwater

To: Tussenwaarde ondiep grondwater

Io: Interventiewaarde ondiep grondwater

No: Indicatieve waarde ondiep grondwater

De So,To,Io en No waarden zijn gebaseerd op

de circulaire "Interventiewaarden Bodemsanering", Staatscourant 24 februari 2000, nr. 39

Bijlage 7

Regionale referentiewaarden Provincie Limburg

soort bouwstof:	GROND
type eis:	
eenheid:	
	Samenstelling
	mg/kg
1. METALEN	
Cr (Chroom)	38
Cu (koper)	19
Zn (zink)	110
As (arseen)	14
Cd (cadmium)	0,8
Hg (kwik)	0,2
Pb (lood)	37
2. PAK's	
Naftaleen	0,15
Fenantreen	0,18
Antraceen	0,03
Fluoranteen	0,45
Chryseen	0,22
Benzo(a)antraceen	0,15
Benzo(a)pyreen	0,15
Benzo(k)fluoranteen	0,15
Indeno(1,2,3cd)pyreen	0,14
Benzo(ghi)peryleen	0,17
PAK's totaal (som 10)	1,2
3. Overig	
EOX	0,3

Bijlage 8

Modelberekening humane en verspreidingsrisico's

===== Bestand =====

Gegevens afkomstig uit SUS-bestand: 3863042.SUS

===== Rapport gedeelte locatie =====

Naam: Swalmen, woonwagenlocatie Witte Koeweg
 Codering: projectnummer 3863042
 Soort bodem
 Landbodem: ja
 Waterbodem: nee

===== Rapport gedeelte afleiding actuele humane risico's =====

Vormen van bodemgebruik die op de locatie voorkomen:
 wonen met tuin

wonen met tuin

zink

concentratie in grond geheel geval 900 mg/kg

Toetsing: wonen met tuin

Tabel

Stof	dosis mg/(kg.d)	dosis/MTR -	actuele risico's	type
zink	0,0014	0,0014	geen	-

zink

blootstelling route: in mg.kg-1.d-1 in % van totaal

ingestie grond	0,0014	99,38
inhalatie grond	8,5E-6	0,62
dermaal contact grond	0	0
inhalatie binnenlucht	0	0
inhalatie buitenlucht	0	0

Combinatietoxiciteit niet bepaald omdat er geen stoffen zijn die tot een stofgroep behoren

Conclusie afleiding actuele risico's: wonen met tuin
 Voor de volgende stoffen bij toetsing dosis/MTR < 1 en Cia/TCL < 1 (geen actuele humane risico's):
 zink

Op basis van de afleiding van de actuele humane risico's kan geconcludeerd worden dat er geen actuele risico's zijn.

===== Rapport gedeelte parameters humaan =====

wonen met tuin
 Blootgestelde personen: volwassenen en kinderen
 Kinderspeelplaats aanwezig (van belang bij lood): nee

Tijdsindeling parameters

		Volwassene		Kind	
Tijd buiten		1,14	u/d	2,86	u/d
Blootstellingsfrequentie buiten	350	d/j	350	d/j	
Tijd binnen		22,86	u/d	21,14	u/d
Blootstellingsfrequentie binnen	350	d/j	350	d/j	

Verantwoording

bulkdichtheid landbodem
 1,5 kg grond.dm-3 defaultwaarde
 volumefractie vaste fase landbodem
 0,6 - defaultwaarde
 ventilatievoud
 1,25 u-1 defaultwaarde
 fractie bijdrage kruipruimte
 0,1 - defaultwaarde
 deeltjesconcentratie in buitenlucht
 0,07 mg/m-3 defaultwaarde
 ingestiefrequentie volwassene landbodem
 50 d/j defaultwaarde
 ingestiefrequentie kind landbodem
 125 d/j defaultwaarde
 organische stofgehalte landbodem
 1 %
 verantwoording:
 waarde uit het verkennend bodemonderzoek (juli 2000)
 gem. diepte verontreiniging t.o.v. kruipruimte vloer(uitdamping binnenlucht)
 0,75 m defaultwaarde
 gem. diepte verontreiniging t.o.v. maaiveld(uitdamping buitenlucht)
 1,25 m defaultwaarde
 hoogte kruipruimte
 0,5 m defaultwaarde
 zuurgraad landbodem
 6 - defaultwaarde

Gewijzigde stofparameters:

Alle stofparameters hebben de defaultwaarde

===== Rapport gedeelte afleiding actuele verspreidingsrisico's =====

Volgens de eenvoudige toetsing is sprake van ernstige grondwaterverontreiniging; de afleiding van de actuele verspreidingsrisico's moet plaatsvinden

Bodemgegevens

Stromingsrichting:

Horizontaal: ja

Verticaal: ja

Bodemparemeters:

Stromingsnelheid horizontaal:	22,8	m/j
Stromingssnelheid verticaal:	0,3	m/j
Bulkdichtheid:	1,5	kg/dm3
Watergehalte:	0,4	-
% Organische stof:	1	%
Zuurgraad:	5,6	-
Retardatiefactor minerale olie:	1	-

Volume toename-I

Stof(groep)	richting	toename (m3)	actuele risico's
cadmium	hor + ver	4	geen
zink	hor + ver	1,6	geen

Volume toename -II

Stof(groep)	contactopp. hor.(m2)	contactopp. ver.(m2)	retardatie- factor(-)
cadmium	1E2	1,8E3	7,1E2
zink	60	5E2	9,4E2

- toename = (snelheid / retardatiefactor) * contactoppervlak
- stof waarvoor toename >= 100 m3 gaat door naar toetsing totale hoeveelheid

Conclusie afleiding actuele verspreidingsrisico's

Voor de volgende stoffen volume toename < 100 m3 (geen actuele verspreidingsrisico's):

cadmium
zink

Onderzoek voor bepalen van de toename van het volume bodem met grondwatergehalten
boven de interventiewaarden is niet uitgevoerd

Op basis van de afleiding van de actuele verspreidingsrisico's kan geconcludeerd worden
dat er geen actuele risico's zijn.

Bijlage 9

Kostenraming

gekap.totaal:	19.290,00
Euro:	8.753,42



Projectnaam: Swalmen, Witte Koeweg
Projectnummer: 3863042
Datum: 9 augustus 2000
Saneringsmethode: leeflaag

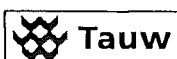
Omschrijving	Eenheid	Hoeveelheid	V / NV	Prijs per eenheid	Subtotaal NLG	Totaal NLG
A STICHTINGSKOSTEN						
A1 projectvoorbereiding						
kosten saneringsplan	st	1,00		3.500,00	3.500,00	3.500,00
A5 Grondwerken						
verwijderen begroeiing, klinkers en egaliseren	m3	1,00		4.000,00	4.000,00	
leveren en verwerken aanvulzand	m3	156,00		22,00	3.432,00	
Transport						
transport trailer, 25t/m50 km	ton	210,00		10,50	2.205,00	9.637,00
A10 Directievoering en Milieukundige begeel.						
milieukundige begeleiding (grond)	dag	2,00		1.200,00	2.400,00	
evaluatierapport (concept)	st	1,00		2.500,00	2.500,00	4.900,00
milieuk. begeleiding kortlopend zuivering	nlg			1,00	-	
milieukundig toezicht langlopend mbt zuivering	nlg/jr			1,00	-	
D OVERHEAD						
algemene kosten over uitvoering	%	6			578,22	
winst en risico over uitvoering	%	7			674,59	
						1.250,00
Totale kosten in NLG (afgerond)*						19.290,00

* Dit zijn de totale kosten inclusief de capitalisatie

Parameters behorende bij afschrijvingsberekeningen			
Het aantal jaren waarover wordt gecapitaliseerd voor de korte periode (B3')	-	jaar	
Het aantal jaren waarover wordt gecapitaliseerd en afgeschreven voor de resterende periode (B3')	50,00	jaar	
rente voet bedrijfsleven (incl opslag)	8,50	%	
levensduur van de investering bij C1	1,00	jaar	
aantal malen dat de eenmalige (periodieke) investering voorkomt tbv C1	1,00	maal	
CW faktor (bij eenmalige toekomstige investering) voor C1	0,92		
CW-reeks-faktor bij een reeks jaarlijkse kosten (B & C2)	11,57		

versie 23-5-2000

gekap.totaal:	62.100,00
Euro:	28.179,75



Projectnaam: Swlmen, Witte Koeweg
Projectnummer: 3863042
Datum: 9 augustus 2000
Saneringsmethode: ontgraven

Omschrijving	Een- heid	Hoeveel- heid	V / NV	Prijs per eenheid	Subtotaal NLG	Totaal NLG
A STICHTINGSKOSTEN						
A1 projectvoorbereiding						
kosten saneringsplan	st	1,00		7.500,00	7.500,00	7.500,00
A2 Voorbereidende werkzaamheden						
Ontruimen/inrichten werkterrein						
plaatsen/verwijderen keet	st	1,00		1.000,00	1.000,00	
instandhouden keet	wk	1,00		700,00	700,00	
toepassen hekwerk circa 4 weken	m1	100,00		2,90	290,00	
toepassen borstelplaats	nlg	1,00		1.500,00	1.500,00	
toepassen depot	st	1,00		500,00	500,00	
						3.990,00
A5 Grondwerken						
ontgraven 101 t/m 250 m3	m3	220,00		9,50	2.090,00	
leveren en verwerken aanvulzand	m3	180,00		22,00	3.960,00	
grond uit depot verw en verdichten	m3	104,00		6,50	676,00	
Transport						
transport trailer, 25t/m50 km	ton	245,00		10,50	2.572,50	
						9.298,50
A6 Verwerkingskosten						
reinen extractief	ton	245,00		120,00	29.400,00	
						29.400,00
A10 Directievoering en Milieukundige begeel.						
milieukundige begeleiding (grond)	dag	4,00		1.200,00	4.800,00	
evaluatierapport (concept)	st	1,00		4.500,00	4.500,00	
analyses grond (zonder spoedtoeslag)	st	5,00		176,00	880,00	
						10.180,00
milieu begeleiding kortlopend zuivering	nlg			1,00	-	
milieukundig toezicht langlopend mbt zuivering	nlg/jr			1,00	-	
D OVERHEAD						
algemene kosten over uitvoering	%	6			797,31	
winst en risico over uitvoering	%	7			930,20	
						1.730,00
Totale kosten in NLG (afgerond)*						62.100,00

* Dit zijn de totale kosten inclusief de capitalisatie

Parameters behorende bij afschrijvingsberekeningen			
Het aantal jaren waarover wordt gecapitaliseerd voor de korte periode (B3')	-	jaar	
Het aantal jaren waarover wordt gecapitaliseerd en afgeschreven voor de resterende periode (B3')	50,00	jaar	
rente voet bedrijfsleven (incl opslag)	8,50	%	
levensduur van de investering bij C1	1,00	jaar	
aantal malen dat de eenmalige (periodieke) investering voorkomt tbv C1	1,00	maal	
CW faktor (bij eenmalige toekomstige investering) voor C1	0,92		
CW-reeks-faktor bij een reeks jaarlijkse kosten (B & C2)	11,57		

