

Onderzoeken en correspondentie



* N B - D O S S I E R *

RAPPORT SANERINGSPLAN

Locatie: Metaalhandel Fokkema B.V.
Magnoliastraat 3bis
Breda

Opdrachtgever: Metaalhandel Fokkema B.V.
De heer Fokkema
Kanunnikstraat 10
4854 KR Bavel

Document nr: SP/01Bi14-0233/80519^{v4}

Datum: 30 juni 2005

Behoort bij besluit van
Burgemeester en Wethouders
van Breda, d.d. 27-07-2005 nr. Wbb
2005-007

Auteur:

J. van Eekelen - Michielsens
paraaf:..... datum: 12-07-'05

Akkoord projectleider:

M. Jansen
paraaf:..... datum: 12-07-'05

Bankrelatie
ABN AMRO Bank Breda
nr. 52 04 42 091

BTW nr. NL 0032.64.634.B01

Handelsregister
K.v.K. Tilburg nr. 20032946



Lid van Bouwend Nederland



INHOUD

	pag.
1. Inleiding	3
2. Gegevens Terrein, historie en voorgaande onderzoeken (beknopt)	5
2.1 Terreininventarisatie	5
2.2 Historische gegevens en voorgaande onderzoeken	5
3. Bodemopbouw en waterhuishouding	7
4. Gevalsdefinities en verontreinigingssituatie	8
4.1 Gevalsdefinitie diffuse grondverontreiniging (geval 1)	8
4.2 Verontreiniging met asbest (geval 2)	9
4.3 Gevalsdefinitie spotverontreinigingen met minerale olie/vluchtige aromaten	9
4.3.1 Spot A, zuidelijk terreindeel (geval 3)	9
4.3.2 Spot B en C westelijk terreindeel (geval 4 en 5)	10
4.3.3 Spot ter plaatse van MF R5 (geval 6)	11
4.4 Afwateringskanaal (geval 7)	12
4.5 Samenvatting verontreinigingssituatie gevallen	12
4.6 Conclusies en aanbevelingen	12
5. Doelstelling en uitgangspunten sanering	14
5.1 Inleiding	14
5.2 Doelstelling sanering	14
5.3 Uitgangspunten sanering	15
5.4 Bepaling saneringsduur	17
5.5 Faalscenario's	18
5.5.1 Faalscenario voor in-situ sanering ter plaatse van de tuinen	18
5.5.2 Faalscenario voor de eventuele restverontreiniging t.p.v. de loods van Kerry	19
5.5.3 Faalscenario grondwateronttrekking spot A, B, C en R5	19
6. Voorbereiding saneringswerkzaamheden	20
6.1 Algemeen	20
6.2 Organisatorische aspecten	20
6.3 Veiligheid bij bodemsanering	21
7. Uitvoering	22
7.1 Voorbereidende werkzaamheden (inrichten werkterrein e.d.)	22
7.2 Fase I (ontgraven verontreinigde grond toplaag incl. asbest)	23
7.3 Fase II (voorbronnering t.b.v. grondwaterverlaging)	24
7.4 Fase III (ontgraven verontreinigde grond (spot A, B, C en MF R5))	25
7.5 Grondbalans	26
7.6 Samenvatting grondsanering en aanleg saneringssysteem	26
7.7 Fase IV (uitvoering in-situ grond- en grondwatersanering)	26
7.8 Verwerking onttrokken grondwater en monitoring grond en grondwater	29
7.9 Zettingen	31
8. Begeleiding sanering en evaluatierapport	32

BIJLAGEN

- I - Locatie situering en uittreksel kadastrale kaart
- II - Overzichtstekening locatie met verontreinigingscontouren grond en grondwater
- III - Ontgravingsplan
- IV - Grond- en grondwaterwatersaneringssysteem

1. INLEIDING

In opdracht van Metaalhandel Fokkema B.V. is door Rasenberg Milieutechniek B.V. een saneringsplan opgesteld voor de geplande bodemsanering op het terrein aan de Magnoliastraat 3bis te Breda.

De saneringslocatie is gelegen aan de Magnoliastraat 3bis te Breda en staat kadastraal bekend als sectie E, nummer 2297, gemeente Breda. Het terrein, met een totaal oppervlakte van ca. 5.000 m², werd in de periode van 1940 tot 1999 gebruikt voor opslag en sortering van gebruikte metalen. Momenteel worden op het terrein geen activiteiten meer uitgevoerd. Het terrein wordt aan de noordzijde en deels aan de oostzijde begrensd door woonbebouwing. Aan de zuid- en zuidwestzijde is het bedrijfsterrein van Kerry Food Ingrediënts gesitueerd.

De ligging van de locatie is weergegeven in bijlage Ia van dit rapport. De kadastrale kaart is bijgevoegd onder bijlage Ib.

Op de locatie zijn reeds diverse bodemonderzoeken uitgevoerd. Hieruit is geconcludeerd dat op de locatie een sterke grond- en/of grondwaterverontreiniging aanwezig is, te weten:

- Een diffuse grondverontreiniging met minerale olie, zware metalen, PAK en asbest in de top laag;
- Een grond- en grondwaterverontreiniging met minerale olie en vluchtige aromaten ter plaatse van een viertal spots (spot A, B, C en MFR5).

Onder hoofdstuk 4 is de verontreinigingssituatie op het terrein nader beschreven. Een overzichtstekening met daarop een weergave van de verontreinigingssituatie is weergegeven onder bijlage II.

Op basis van de bepaling van de omvang en mate van de verontreinigingen is geconcludeerd dat er sprake is van meerdere gevallen van ernstige bodemverontreiniging. Op basis van de aanwezigheid van de actuele ecologische en verspreidingsrisico's is categorie indeling 2 voor de tijdstipbepaling vastgesteld. De start van de sanering dient na 4 jaar maar binnen 10 jaar na het afgeven van een beschikking over de ernst en de urgentie aan te vangen.

Er is tevens een sterke bodemverontreiniging aanwezig met asbest. Gezien de concentraties (>100 mg/kgds) is er sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Op basis van de indicatieve toetsing wordt geconcludeerd dat er locatiespecifieke humane risico's aanwezig zijn en derhalve sprake is van een urgent geval van ernstige bodemverontreiniging. Binnen het huidige beleidskader is echter geen systematiek opgenomen waarmee de urgentie van een sanering van een geval van ernstige bodemverontreiniging met asbest kan worden bepaald. Derhalve kan er geen tijdstipbepaling voor de sanering met asbest worden vastgesteld.

Voor de sanering van verontreinigde grond en het grondwater dient een saneringsplan te worden opgesteld. Het doel van dit saneringsplan is te komen tot een methode van aanpak voor de saneringswerkzaamheden op de locatie. In dit rapport worden o.a. de verontreinigingssituatie, doelstelling en uitgangspunten van de sanering, alsook de voorbereiding en uitvoering van de sanering behandeld.

Dit saneringsplan is gericht op de multifunctionele sanering van de gevallen van ernstige bodemverontreiniging veroorzaakt door de bedrijfsactiviteiten van en op het terrein van Metaalhandel Fokkema B.V.

De bodemsanering bestaat uit een grond- en grondwatersanering. Naar verwachting zal de grondsanering (ontgraving en aanbrengen grond- en grondwatersaneringssysteem) ca. zes weken in beslag nemen en zal de gehele grondwatersanering ca. 30 maanden duren.

2. GEGEVENS TERREIN, HISTORIE EN VOORGAANDE ONDERZOEKEN (BEKNOPT)

2.1 *Terreininventarisatie*

Het terrein is gelegen aan de Magnoliastraat 3bis te Breda en beslaat een oppervlakte van ca. 5.000 m². Het terrein staat kadastraal bekend als sectie E, nummer 2297, gemeente Breda. Het terrein werd voorheen gebruikt voor opslag van gebruikte metalen. Momenteel worden op het terrein geen activiteiten meer uitgevoerd. Het terrein wordt aan de noordzijde en deels aan de oostzijde begrensd door woonbebouwing. Aan de zuid- en zuidwestzijde is het bedrijfsterrein van Kerry Food Ingredients gesitueerd.

Het toekomstige gebruik van de locatie is niet gekend, mogelijk zal in de toekomst woningbouw worden gerealiseerd.

Onder bijlage Ia is de ligging van de locatie aangegeven. Een uittreksel uit de kadastrale kaart, waarop de saneringslocatie is weergegeven, is onder bijlage Ib toegevoegd. Onder bijlage II is een overzichtstekening van de locatie toegevoegd.

2.2 *Historische gegevens en voorgaande onderzoeken*

Historische gegevens

De onderzoekslocatie betreft een voormalige metaalhandel, waar vanaf 1940 tot 1999 opslag en sortering van gebruikte metalen heeft plaatsgevonden. Er bevinden zich ook nog bovengrondse tanks op het terrein. Er werden in het verleden op de locatie onder meer de volgende activiteiten uitgevoerd:

- Vanaf 1940 tot 1965 hebben op het noordwestelijke deel van het terrein sloopactiviteiten (auto's) plaatsgevonden. Later is er opslag geweest van boor- en snijolie bevattend ijzerdraaisel.
- Vanaf 1970 tot 1999 is op het zuidoostelijke deel van het terrein een verwerkingsmachine voor metalen aanwezig geweest. Hier werden ook motorblokken van auto's opgeslagen en autowrakken geplet.
- Momenteel zijn er op het terrein geen (bedrijfs)activiteiten meer.

Uit oude luchtfoto's en gegevens van de opdrachtgever is gebleken dat in de periode voor 1940 op de locatie een afwateringskanaal was gesitueerd. Op een luchtfoto, daterend van "1937" uit het fotoboek "Oud Breda vanuit de lucht" (ISBN 90-72275-18-7, Slingenberg B.V. Hoogeveen 1996) is te zien dat ter plaatse van het terrein van "Fokkema" het afwateringskanaal wordt gedempt. Het is niet bekend wanneer het afwateringskanaal is aangelegd. Op een topografische kaart, die opgesteld is in 1868 en gedeeltelijk is herzien in 1921, is het afwateringskanaal aangegeven.

Tijdens de uitgevoerde bodemonderzoeken zijn zintuiglijk sterke bijmengingen met bodemvreemd materiaal waargenomen op en rondom het Fokkema-terrein, met name ter plaatse van het voormalig afwateringskanaal. Naar aanleiding hiervan is geconcludeerd dat het afwateringskanaal (gemiddelde diepte ca. 2,5 m-mv) in het verleden gedempt is met "verontreinigd bodemvreemd materiaal (o.a. puin). Na demping van het afwaterings-

kanaal en egalisatie van de locatie is het belendende terrein aangekocht door "Fokkema" als zijnde landbouwgrond.

Uit de diverse luchtfoto's (na 1940) is tevens geconcludeerd dat er in de periode dat Fokkema op het terrein was gevestigd (1940-1999) er geen grondverzet van het Fokkematerrein naar de omliggende percelen heeft plaatsgevonden. Op de luchtfoto's zijn de kadastrale grenzen goed zichtbaar (mogelijk door middel van afzetting, schutting e.d.).

Op de omliggende percelen en het Fokkema-terrein zelf heeft mogelijk in het verleden, ter egalisatie van het gebied, vermenging van de bodem plaatsgevonden met het "verontreinigde" dempingsmateriaal. Daarnaast is op de diverse luchtfoto's te zien dat diverse bebouwing in de loop der jaren is verwijderd en vervangen. Bij de sloop van deze belendende panden is mogelijk tevens, bijvoorbeeld bij egalisatiewerkzaamheden, vermenging met het "bouwpuin" met de plaatselijke bodem opgetreden.

Voor gedetailleerde informatie omtrent het voormalige afwateringskanaal (foto's e.d.) wordt verwezen naar het rapport "afperkend nader bodemonderzoek", opgesteld door Rasenberg Milieutechniek B.V. (rapportnr.: ANB/01Bi14/233/80519^{V4} d.d. 8 april 2005).

Voorgaande onderzoeken

Op de locatie zijn in het verleden reeds diverse bodemonderzoeken uitgevoerd en is een saneringsplan opgesteld, te weten:

- Verkennend bodemonderzoek, Grontmij, rapportnr.: 1688/BWT/LV d.d. april 1991.
- Nader bodemonderzoek (inclusief aanvullend verkennend bodemonderzoek), Oranjewoud B.V., projectnr.: 8245-73452 d.d. september 1995.
- Aanvullend bodemonderzoek, AET, projectnr.: 964006, rap.tnr. 9704rp.065 d.d. 1 mei 1997.
- Diverse aanvullende onderzoeken, AET 1997:
 - Beperkt saneringsonderzoek, nr. 9705br.081 d.d. 28 mei 1997;
 - Saneringsnotitie, nr. 9706br.091 d.d. 28 mei 1997;
 - Aanvullende saneringsnotitie, nr. 9706br.099 d.d. 18 juni 1997;
 - Kwaliteit grond onder de verhardingslaag, nr. 9707br.130 d.d. 9 juli 1997.
- Saneringsplan, AET, projectnr.: 964006, rapportnr. 0103rp.102 d.d. 20 maart 1997.
- Aanvullend bodemonderzoek, Rasenberg Milieutechniek B.V., rapportnr.: AB/01Bi14/233/80519 d.d. 7 december 2001.
- Nader en nulsituatie bodemonderzoek, Witteveen + Bos, BR436-1 concept 01, 14 juni 2004.
- Afperkend nader bodemonderzoek, Rasenberg Milieutechniek B.V., rapportnr.: ANB/01Bi14/233/80519^{V4} d.d. 8 april 2005.

Voor een samenvatting omtrent bovengenoemde onderzoeken wordt verwezen naar het rapport "afperkend nader bodemonderzoek", Rasenberg Milieutechniek B.V., rapportnr.: ANB/01Bi14/233/80519^{V4} d.d. 8 april 2005.

Tijdens de voorgaande onderzoeken is de verontreinigingssituatie op de locatie in beeld gebracht. De gegevens omtrent de verontreinigingssituatie zijn in hoofdstuk 4 "Verontreinigingssituatie" beschreven.

3. BODEMOPBOUW EN WATERHUISHOUDING

Regionaal

De bodemopbouw op regionale schaal, van belang om inzicht te krijgen in de grondwaterstroming en verspreidingsrichtingen van de verontreinigingen, wordt hieronder schematisch weergegeven (bron: grondwaterkaart van Nederland, DGV-TNO, december 1976).

Tabel 1: Schematisatie van de regionale bodemopbouw

Globale diepte (m-mv)	Geohydrologische eenheid	Samenstelling
0 - 10	deklaag, tevens 1 ^{ste} watervoerend pakket	matig fijn tot matig grof zand
10 - 50	scheidende laag	zandige klei en fijn zand
50 - 100	2 ^{de} watervoerend pakket	grof zand

De stromingsrichting van het grondwater in het eerste watervoerende pakket is globaal noordwestelijk gericht.

Het onderzoeksterrein is niet gelegen binnen een 25-jaars beschermingszone van een drinkwatergebied.

Lokaal (terrein van Metaalhandel Fokkema B.V.)

Uit de boorprofielen gemaakt aan de hand van de grondboringen op het bedrijfsterrein blijkt dat de laag van 0,0 – 0,5 m-mv bestaat uit zand vermengd met puin en zeer veel ander bodemvreemd materiaal (koolgruis, sintels, ijzer, asbest). Op een diepte van 0,5 – 1,5 m-mv is een zandlaag aangetroffen, zeer plaatselijk bevindt zich ook nog puin tot op een diepte van 1,0 m-mv. De laag van 1,5 tot 3 m-mv bestaat uit matig fijn zand en leem. Ter plaatse van het voormalig afwateringskanaal wordt verwacht dat er plaatselijk bodemvreemd materiaal tot 2,5 m-mv aanwezig is.

Door AET zijn zeefproeven uitgevoerd om de samenstelling van de met puin vermengde top laag te kunnen bepalen. Uit de resultaten blijkt dat in sommige gevallen de top laag voor 70% uit bestanddelen groter dan 12 mm bestaat.

Uit de resultaten van de door AET gegraven proefsleuven in 1997 blijkt dat de laag met bodemvreemd materiaal zich met name bevindt vanaf maaiveld tot 0,5 m-mv, plaatselijk kan de laag met bodemvreemd materiaal zich tot op een diepte van 1,0 m-mv bevinden.

In het veld zijn door AET metingen verricht ter bepaling van de exacte grondwaterstromingsrichting op de locatie. Uit de resultaten blijkt dat de horizontale grondwaterstroming in het eerste watervoerende pakket noordelijk gericht is. De grondwaterstand bevond zich tijdens de veldwerkzaamheden gemiddeld op een diepte tussen de 1,0 en 2,0 m-mv. Tijdens de uitvoering van het afperkend nader bodemonderzoek van Rasenberg Milieutechniek B.V. is het grondwater tevens tussen 1,0 en 2,0 m-mv aangetroffen.

4. GEVALSDEFINITIES EN VERONTREINIGINGSSITUATIE

Onder bijlage II is een overzichtstekening bijgevoegd van de locatie met de verontreinigingscontouren voor de grond en het grondwater. Voor een onderbouwing van de aard en oorzaken van de aanwezige verontreinigingen wordt verwezen naar het rapport "afperkend nader bodemonderzoek", opgesteld door Rasenberg Milieutechniek B.V. (rapportnr.: ANB/01Bi14/233/80519^{V4} d.d. 8 april 2005).

Uit de resultaten van de voorgaande bodemonderzoeken wordt in onderstaande paragrafen de conclusies met betrekking tot de grond- en grondwaterverontreiniging op het terrein van Fokkema weergegeven.

4.1 *Gevalsdefinitie diffuse grondverontreiniging (geval 1)*

Verontreiniging met minerale olie, zware metalen en PAK in de toplaag (te relateren aan bodemvreemd materiaal)

Het gehele terrein van Metaalhandel Fokkema B.V., oppervlakte ca. 5.000 m², is vanaf maaiveld tot gemiddeld ca. 1,0 m-mv diffuus verontreinigd met minerale olie, zware metalen en PAK (10 van VROM). De sterke verontreinigingen zijn met name aangetoond in de toplaag van 0,0-0,5 m-mv. De verontreinigingen met minerale olie, zware metalen en PAK zijn deels te relateren aan de aanwezigheid van het bodemvreemd materiaal afkomstig van Fokkema (terreinverharding, ophoging) en deels te relateren aan het bodemvreemd materiaal afkomstig van historische activiteiten op het terrein voordat Fokkema zich op het terrein vestigde. De aangetoonde minerale olie verontreiniging is mede veroorzaakt door lekkage en morsen van olie en benzine tijdens sloop- en verschrotingswerkzaamheden en door de opslag van snijoliehoudende metalen onderdelen en metaalafval.

Naar aanleiding van de resultaten van de voorgaande onderzoeken en het onderhavige onderzoek wordt geschat dat het totale volume verontreinigde grond op het terrein van Fokkema ca. 5.000 m³ zal bedragen (oppervlakte: ca. 5.000 m², diepte tot ca. 1,0 m-mv). Incidenteel kan de verontreiniging dieper aanwezig zijn.

Gezien de oorzaak van het geval van verontreiniging slechts gedeeltelijk te relateren is aan de voormalige activiteiten van Fokkema (die tevens alleen binnen de perceelsgrenzen hebben plaatsgevonden) en gedeeltelijk te relateren is aan het van oorsprong (voordat Fokkema op het terrein was gevestigd) aanwezige bodemvreemd materiaal, zal als horizontale grens van het geval van verontreiniging de perceelsgrens van het terrein van Fokkema worden gehanteerd.

4.2 Verontreiniging met asbest (geval 2)

Gezien de voormalige activiteiten op en rondom het terrein, werd de toplaag van de locatie verdacht geacht voor aanwezigheid van asbest. Een gedeelte van de toplaag was reeds ontgraven, waaruit vervolgens het bodemvreemd materiaal is uitgezeefd. Na inspectie en bemonstering van de beide depots (gronddepot en depot bodemvreemd materiaal) blijkt dat zowel in het uitgezeefde gronddepot alsmede het uitgezeefde depot met bodemvreemd materiaal asbest aanwezig is.

Na uitvoering van een aanvullend onderzoek, waarbij over het gehele terrein bijmengingen met o.a. puin, metaal, kolengruis en asbest zijn waargenomen, is gebleken dat over de gehele toplaag (ca. 0,00-0,50 m-mv) van de locatie asbestconcentraties boven de interventiewaarde van 100 mg/kg d.s. voorkomen. Vanaf 0,5 m-mv is geen asbest aangetoond. Gezien de concentraties (> 100 mg/kgds) is er sprake van een ernstig geval van bodemverontreiniging. Gerekend met een oppervlakte van ca. 5.000 m² en een verspreidingsdiepte van 0,5 m-mv, komt de totale hoeveelheid sterk met asbest verontreinigd bodemvolume op ca. 2.500 m³.

4.3 Gevalsdefinitie spotverontreinigingen met minerale olie/vluchtige aromaten

4.3.1 Spot A, zuidelijk terreindeel (geval 3)

Spot A betreft een grond- en grondwaterverontreiniging met minerale olie ter plaatse van monsternamfilter MF160 en DG1.

Grondwater:

- De grondwaterverontreiniging heeft zich verspreid over een oppervlakte van ca. 1.540 m² en verticaal vanaf ca. 1,0 tot 6,0 m-mv. Gerekend met een gemiddeld verticaal verspreidingstraject van 4,5 meter komt de totale hoeveelheid verontreinigd bodemvolume grondwater op ca. 6.900 m³, waarvan ca. 700 m³ sterk verontreinigd is.
- De grondwaterverontreiniging is perceelsoverschrijdend.

Grond:

- Voor de sterke grondverontreiniging met minerale olie is geen duidelijke contour vast te stellen. Binnen de contour van de grondverontreiniging zijn diverse spots met sterk verontreinigde grond aanwezig. De verontreiniging wordt al vanaf ca. 1,0 m-mv waargenomen, vanaf onderkant bodemvreemd materiaal. Op 3,5 m-mv wordt nog een sterke verontreiniging met minerale olie aangetoond. Gezien op grotere diepte zintuiglijk geen verontreiniging is aangetoond en het diepe grondwater (MF211 filterstelling 5-6 m-mv) slechts licht verontreinigd is met minerale olie en vluchtige aromaten, heeft naar verwachting de grondverontreiniging zich niet dieper verspreid dan 5,0 m-mv. De streefwaardecontour van de grond is ongeveer gelijk aan de streefwaardecontour van het grondwater. De totale hoeveelheid verontreinigde grond bedraagt ca. 5.800 m³ (oppervlakte: 1.450 m², verspreidingsdiepte: 1,0-5,0 m-mv). Hiervan is ca. 1.200 m³ grond sterk verontreinigd (oppervlakte ca. 600 m²).
- De grondverontreiniging in de ondergrond (vanaf ca. 1,0 m-mv), die is veroorzaakt door de activiteiten van Metaalhandel Fokkema B.V., is perceelsoverschrijdend.

Buiten de streefwaardecontour van de grond- en grondwaterverontreiniging van spot A zijn in de toplaag eveneens lichte verontreinigingen met minerale olie aangetoond, met name op het terrein van Kerry Food Ingredients. Deze verontreinigingen zijn niet te relateren aan de voormalige activiteiten van Fokkema maar aan het aanwezige bodemvreemde materiaal. Hieronder wordt het een en ander schematisch toegelicht.

Tabel 2: Schematische toelichting:

Bodem- diepte m-mv	Terrein Kerry	Terrein Fokkema
0,0-1,0	diffuus verontreinigde toplaag, niet te relateren aan activiteiten Fokkema. Er heeft geen grondverzet van het terrein van Fokkema naar de omringende percelen plaatsgevonden. Op foto's zijn de kadastrale perceelsgrenzen van het Fokkema-terrein goed zichtbaar (mogelijk door aanwezig hekwerk/schutting).	diffuus verontreinigde toplaag, te relateren aan activiteiten Fokkema.
1,0-5,0	grondverontreiniging minerale olie/vluchtige aromaten tpv spot A, ontstaan op het terrein van Fokkema en verder verspreid, door invloed van het grondwater) tot onder diffuse toplaag op het terrein van Kerry.	grondverontreiniging minerale olie/vluchtige aromaten tpv spot A, ontstaan op het terrein van Fokkema en verder verspreid, door invloed van het grondwater) tot onder diffuse toplaag op het terrein van Kerry.

↑
perceelsgrens

4.3.2 Spot B en C westelijk terreindeel (geval 4 en 5)

Spot B en C betreft een grond- en grondwaterverontreiniging met minerale olie ter plaatse van monsternamfilter MF7 en MF145 (spot B) en een grond- en grondwaterverontreiniging met vluchtige aromaten (xylenen) ter plaatse van MF209 (spot C). Onder bijlage II is een overzichtstekening toegevoegd met daarop een weergave van de verontreinigingscontouren.

De verspreiding van de grondwaterverontreiniging, ter plaatse van spot B, richting het terrein van Kerry tot onder de loods is minimaal. In het grondwater onder de loods van Kerry is tijdens het onderzoek van Witteveen + Bos¹ nog een lichte verontreiniging met benzeen aangetoond. Vermeld moet worden dat in de loods een olieopslag en smeerpuit aanwezig is. Met betrekking tot de grondverontreiniging zijn buiten de perceelsgrens (terrein Kerry) eveneens verhoogde concentraties aan minerale olie aangetoond, die grotendeels te relateren zijn aan de aanwezigheid van bodemvreemd materiaal (dempingsmateriaal van voormalig afwateringskanaal). Daarnaast zijn de verhoogde concentraties aan minerale olie deels te relateren aan de sterk verhoogde PAK-concentraties (tevens mogelijk te relateren aan het dempingsmateriaal). Op basis van de zintuiglijke en analytische waarnemingen van de diverse bodemonderzoeken, waaronder de resultaten van het nader en nulsituatie bodemonderzoek van Witteveen + Bos¹, en tevens met inachtnaam de ligging én demping van het voormalig afwateringskanaal, kan

¹

Nader en nulsituatiebodemonderzoek Witteveen + Bos: BR436-1 concept 01, 14 juni 2004. Een gedeelte van de onderzoeksgegevens zijn als bijlage toegevoegd aan het rapport "afperkend nader bodemonderzoek", opgesteld door Rasenberg Milieutechniek B.V. (rapportnr.: ANB/01Bi14/233/80519^{V4} d.d. 8 april 2005))

gesteld worden dat de horizontale verspreiding van de grondverontreiniging ter plaatse van spot B richting het terrein van Kerry (richting loods) onbestaande is. Het geval van verontreiniging met minerale olie in de grond ter plaatse van spot B, veroorzaakt door de activiteiten van Metaalhandel Fokkema, wordt in horizontale richting begrensd door de kadastrale perceelsgrens.

Hieronder wordt de verontreinigingssituatie ter plaatse van spot B en C beschreven.

Grondwater:

- De totale grondwaterverontreiniging met minerale olie en vluchtige aromaten heeft zich horizontaal verspreid over een oppervlakte van ca. 2.040 m² en verticaal vanaf ca. 1,0 tot naar schatting 6,0 m-mv. Gerekend met een gemiddeld verticaal verspreidingstraject van 4,5 meter, komt de totale hoeveelheid verontreinigd bodemvolume grondwater op ca. 9.200 m³. Hiervan is ca. 600 m³ sterk verontreinigd met minerale olie (spot B) en ca. 400 m³ sterk verontreinigd met vluchtige aromaten (spot C).

Grond:

- De lichte tot sterke grondverontreiniging met minerale olie ter plaatse van spot B heeft zich mogelijk verspreid over een oppervlakte van ca. 380 m². De verontreiniging wordt waargenomen vanaf ca. 1,0 m-mv (vanaf onderkant bodemvreemd materiaal) en heeft zich mogelijk verspreid tot ca. 5,0 m-mv. De totale omvang van de grondverontreiniging bedraagt ca. 1.500 m³, waarvan ca. 230 m³ grond sterk verontreinigd is.
- Ter plaatse van spot C heeft de lichte tot sterke grondverontreiniging zich mogelijk verspreid over een oppervlakte van ca. 200 m² en verticaal mogelijk vanaf ca. 1,0 tot ca. 5,0 m-mv. De totale omvang van de grondverontreiniging wordt geraamd op ca. 800 m³, waarvan ca. 200 m³ grond sterk verontreinigd is.

4.3.3 Spot ter plaatse van MF R5 (geval 6)

Ter plaatse van monsternamemfilter R5 (voormalige bovengrondse tank) is een matige grondwaterverontreiniging aangetoond met minerale olie en een lichte verontreiniging met vluchtige aromaten. Gezien de resultaten van de grondanalyses in de omgeving van monsternamemfilter R5 wordt verwacht dat het hier een kleine spot betreft. De grondverontreiniging heeft zich verspreid vanaf maaiveld tot ca. 3,0 à 3,5 m-mv over een oppervlakte van ca. 60 m². Hierbij komt de totale hoeveelheid op ca. 180 m³, waarvan ca. 60 m³ reeds zal worden ontgraven tijdens het verwijderen van de diffuus verontreinigde toplaag. De grondwaterverontreiniging heeft zich verspreid over een oppervlakte van ca. 80 m². Gerekend met een verspreidingsdiepte van ca. 1,0 tot 5,0 m-mv komt de totale hoeveelheid licht tot matig verontreinigd bodemvolume grondwater op ca. 300 m³.

4.4 Afwateringskanaal (geval 7)

Tijdens onderhavig onderzoek is de omvang van het dempingsmateriaal ter plaatse van het voormalig afwateringskanaal in beeld gebracht. De oppervlakte van het voormalig afwateringskanaal bedraagt ca. 1.800 m². De verontreiniging in de toplaag van 0,0-1,0 m-mv ter plaatse van het voormalig afwateringskanaal is te relateren aan de voormalige activiteiten van Metaalhandel Fokkema. Vanaf 1,0-1,5 m-mv is sprake van een schone bodemlaag (aangetoond tijdens veldwerk in januari 2005), vanaf 1,5 m-mv wordt het dempingsmateriaal aangetroffen tot een diepte van ca. 2,5 à 3,0 m-mv. Gerekend met een diepte vanaf 1,5 tot ca. 2,5 à 3,0 m-mv, komt de totale hoeveelheid dempingsmateriaal op ca. 2.000 m³.

4.5 Samenvatting verontreinigingssituatie gevallen

In onderstaande tabel zijn de aanwezige gevallen van ernstige grond- en grondwaterverontreinigingen, op het terrein van Metaalhandel Fokkema B.V., weergegeven.

Tabel 3: Samenvatting verontreinigingssituatie gevallen Fokkema

geval nummer	verontreinigingsgeval	veroorzaakt door	aard verontreiniging	grondverontreiniging			grondwaterverontreiniging		
				verticaal traject (m-mv)	oppervlakte (m ²)	hoeveelheid verontreinigde grond (m ³)	verticaal traject (m-mv)	oppervlakte (m ²)	hoeveelheid verontreinigd bodemvolume grondwater (m ³)
2	diffuus	Fokkema	zm, PAK, mo, asbest	0,0-0,5	5.000	2.500	--	--	--
1*		Fokkema	zm, PAK, mo	0,5-1,0	5.000	2.500	--	--	--
3	spot A	Fokkema	mo, BTEXN	1,0-5,0	1.450	5.800 (1.200 > i)	1,0-6,0	1.540	6.900 (700 > i)
4 en 5	spot B/ C	Fokkema	mo, BTEXN	1,0-5,0	B: 380 C: 200	B: 1.500 (230 > i) C: 800 (200 > i)	1,0-6,0	2.040	9.200 (600 > i tpv B en 400 > i tpv C)
6	spot R5	Fokkema	mo, BTEXN	0,0-3,0 à 3,5	60	180 (0 > i); waarvan 60 wordt ontgraven bij het verwijderen van de diffuus verontreinigde toplaag	1,0-5,0	80	300 (0 > i)
7	vrml. kanaal	derden	zm, PAK, mo	1,5-2,5 à 3,0	1.800	2.000	--	--	--
zm mo BTEXN (230 > i) 1*	zware metalen minerale olie vluchtige aromaten tussen haakjes: hoeveelheid m ³ grond / m ³ bodemvolume grondwater wat sterk verontreinigd is Geval 1: gesteld is dat de diffuse verontreiniging met zware metalen, minerale olie en PAK in de toplaag zich heeft verspreid tot ca. 1,0 m-mv, incidenteel kan de verontreiniging zich hebben verspreid tot grotere diepte. Hierdoor kan het voorkomen dat bij de uitvoering van de ontgravingswerkzaamheden, ten behoeve van het verwijderen van de toplaag, plaatselijk dieper dient te worden ontgraven dan 1,0 m-mv.								

4.6 Conclusies en aanbevelingen

Saneringsnoodzaak

Op de locatie zijn een aantal gevallen van ernstige bodemverontreiniging aanwezig met minerale olie, vluchtige aromaten, zware metalen en PAK. Op basis van de aanwezigheid van de actuele ecologische en verspreidingsrisico's is categorie indeling 2 voor de tijdstipbepaling vastgesteld. De start van de sanering dient na 4 jaar maar binnen 10 jaar na het afgeven van een beschikking over de ernst en de urgentie aan te vangen. Humane risico's zijn afwezig gezien het huidige gebruik van het terrein (geen activiteiten) en het

feit dat het terrein niet vrij toegankelijk is.

Daarnaast is een sterke bodemverontreiniging aanwezig met asbest. Gezien de concentraties (>100 mg/kgds) is er sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Op basis van de indicatieve toetsing kan gesteld worden dat er sprake is van locatie-specifieke humane risico's en derhalve sprake is van een urgent geval van ernstige bodemverontreiniging. Binnen het huidige beleidskader is echter geen systematiek opgenomen waarmee de urgentie van een sanering van een geval van ernstige bodemverontreiniging met asbest kan worden bepaald. Derhalve kan er geen tijdstipbepaling voor de sanering met asbest worden vastgesteld.

Aanbevelingen

Het uitvoeren van een multifunctionele sanering van de gevallen van verontreiniging die zijn veroorzaakt door de activiteiten van Metaalhandel Fokkema B.V., te weten geval 1 t/m 6, is in zijn geheel mogelijk. Op de naastgelegen percelen zijn eveneens bodemvreemde materialen waargenomen, alsmede lichte verontreinigingen met zware metalen, PAK en minerale olie in de grond. Het bodemvreemd materiaal, op de naburige percelen, variërend in diepte is al van oudsher aanwezig in dit gebied. De aanwezigheid van het bodemvreemde materiaal op de naburige percelen is ons inziens niet te relateren aan de bedrijfsactiviteiten van de metaalhandel en behoort derhalve niet tot de gedefinieerde gevallen van ernstige verontreiniging.

Het aangetoonde afwateringskanaal op het perceel van Metaalhandel Fokkema B.V. en op de naburige percelen maakt geen deel uit van de sanering.

De uitvoering van saneringswerkzaamheden en een plan van aanpak wordt hierna beschreven. Tevens komen de te nemen veiligheidsmaatregelen en een verslaglegging van de eindsituatie aan de orde.

Gezien de contractuele verplichting van de heer J.A.A. Fokkema met de gemeente Breda, wordt de sanering gestart vóór 1 januari 2006.

5. DOELSTELLING EN UITGANGSPUNTEN SANERING

5.1 Inleiding

De werkingssfeer op de saneringslocatie zal mogelijk in de toekomst wijzigen, mogelijk zal op de locatie in de toekomst woningbouw worden gerealiseerd. De verontreiniging op de locatie betreft een immobiele verontreiniging met PAK, zware metalen en asbest in de top laag en een mobiele verontreiniging met vluchtige aromaten (BTEXN) en minerale olie, die zich in de grond en het grondwater heeft verspreid tot buiten de perceelsgrenzen.

5.2 Doelstelling sanering

De gevallen 1 t/m 6 worden multifunctioneel (herstelvariant²) gesaneerd. Ondanks het feit dat de aanwezige bodemverontreiniging binnen de Fokkema-perceelsgrenzen niet in zijn geheel te relateren is aan de voormalige activiteiten van Fokkema wordt, gezien het mogelijke toekomstige gebruik, de bodemverontreiniging op de locatie in verticale richting multifunctioneel (herstelvariant) verwijderd, met uitzondering van de verontreiniging ter plaatse van het voormalig afwateringskanaal buiten de contour van de gevallen 3 t/m 6. Met betrekking tot de horizontale richting zal de kadastrale grens als grens van de verontreiniging worden gehanteerd voor de diffuse verontreiniging in de top laag van 0,0-1,0 m-mv.

Op de buurpercelen zullen verhoogde concentraties aan minerale olie, zware metalen en PAK achterblijven (met name in de top laag). Daarnaast blijft ter plaatse van het voormalig afwateringskanaal in de bodemlaag vanaf ca. 1,5 tot 2,5 m-mv (onderkant voormalig afwateringskanaal wordt geschat op ca 2,5 m-mv) een restverontreiniging met minerale olie, zware metalen en PAK achter in de bodem, met name buiten de contouren van de gevallen 3 t/m 6. Deze verontreiniging is niet te relateren aan de voormalige activiteiten van "Fokkema". Het eventueel verwijderen van deze verontreiniging maakt geen deel uit van de saneringswerkzaamheden die in onderhavig saneringsplan worden omschreven.

De gekozen saneringsvariant is haalbaar door de gevallen van ernstige grondverontreiniging door ontgraving te verwijderen en de gevallen van ernstige grondwaterverontreiniging te verwijderen door middel van het onttrekken van het verontreinigd grondwater. Naar verwachting zal een groot deel van de aanwezige grondwaterverontreiniging reeds verwijderd worden tijdens de ontgraving.

² In het kader van actief bodembeheer (onderdeel van BEVER) kan de herstelvariant ook inhouden dat de verontreinigingen worden verwijderd tot de kwaliteit van de bodem gelijk is aan de lokale achtergrondwaarden. Echter geldt hierbij als voorwaarde dat er een Bodembeleidsplan is vastgesteld en de locatie deel uitmaakt van een bodemkwaliteitskaart opgemaakt door de gemeente. Voor de wijk Tuinzigt, waarin het perceel van Fokkema is gelegen, zijn bodemkwaliteitgegevens beschikbaar. Op de bodemkwaliteitskaart van de gemeente Breda zijn de volgende gehalten voor zware metalen en PAK in mg/kgds weergegeven:

Zware metalen:	arseen:	6,5	kwik:	0,16	PAK:	3,77
	cadmium:	0,2	nikkel:	5,4		
	chromium:	7	lood:	91		
	koper:	20,5	zink:	88		

5.3 *Uitgangspunten sanering*

De zes gevallen van ernstige verontreiniging (diffuus incl. asbest, spot A, B/C en MFR5) worden integraal aangepakt. Er volgt derhalve geen aanpak per geval.

Voor het uitvoeren van de sanering zijn de onderstaande uitgangspunten geformuleerd.

- A. De bodemsanering ter plaatse van het terrein gelegen aan de Magnoliastraat 3bis te Breda zal uitgevoerd worden in vier aaneengesloten fasen.
- Fase I zal in eerste instantie bestaan uit het ontgraven van de met asbest, zware metalen, minerale olie en PAK verontreinigde bovengrond tot ca. 1,0 m-mv (incidenteel kan het noodzakelijk zijn dat er dieper ontgraven dient te worden), met als ontgravingsgrens de kadastrale grens van het perceel van Metaalhandel Fokkema B.V.;
 - Fase II zal bestaan uit een voorbronnering t.b.v. een grondwaterstandsverlaging teneinde de grondontgravingen in den droge uit te voeren;
 - In fase III zal de met minerale olie en vluchtige aromaten verontreinigde grond ter plaatse van spot A, B, C en MF R5 worden ontgraven. Na verwijdering van de verontreinigde grond zal, vóór en na het aanvullen van de ontgravingsputten, het grondwatersaneringssysteem worden aangebracht;
 - Fase IV zal vervolgens bestaan uit het uitvoeren van de grondwatersanering.
- B. Uitgangspunt is dat voorafgaand aan de sanering het terrein vrij is van obstakels, bebouwing (loods 1 en 2), de erfscheiding ter plaatse van spot A tussen terrein Fokkema en terrein Kerry, e.d. en goed toegankelijk is voor zwaar verkeer.
- C. Gezien de ligging van de locatie en de toegankelijkheid is ontgraving van de verontreinigde grond met aanvullend een grondwatersanering (middels onttrekking van het grondwater) de meest sobere, doeltreffende en kosteneffectieve saneringsvariant. Ter plaatse van de tuinen aan de Magnoliastraat 23-27 te Breda is gekozen, wegens een hoge kosteninefficiëntie van de grondontgraving (sleufbekisting in de tuinen, herinrichting tuinen, sloop en herbouw van de schuren, risico's van schade aan de bebouwing), voor het uitvoeren van een in-situ sanering (doorspoelen van de verontreinigde grond en onttrekken van het verontreinigd grondwater).
- D. De ontgraving vindt plaats, onder toezicht van een milieukundige begeleider, aan de hand van zintuiglijke waarnemingen met ondersteuning van chemische analyses. Als terugsanereerwaarde voor het verwijderen van de aanwezige brongerelateerde (spot A, B, C en MF R5 en de diffuse verontreiniging in de toplaag) verontreinigde grond wordt de streefwaarde voor zware metalen, PAK, minerale olie en vluchtige aromaten gehanteerd. Daarnaast zullen diverse asbestanalyses worden uitgevoerd.
- Diffuse verontreiniging: over het gehele terrein zal, om de herstelvariant te bereiken, de toplaag tot ca. 1,0 m-mv worden ontgraven. Na deze ontgraving zal de putbodem (verdeeld in vakken van ca. 100 m²) worden bemonsterd, afhankelijk van de resultaten kan het incidenteel noodzakelijk zijn dat er plaatselijk dieper ontgraven dient te worden. Ter plaatse van het afwateringskanaal wordt verwacht dat de bodemlaag van 1,0 tot 1,5 m-mv niet verontreinigd is, indien dit het geval is kan als verticale ondergrens van de diffuse verontreiniging in de toplaag ter plaatse van het afwateringskanaal 1,0 m-mv worden gehanteerd. Van de wanden, gesitueerd op de kadastrale grenzen ter plaatse van de woningen en

de loods van Kerry, zullen wandmonsters worden samengesteld. Van de overige wanden (gesitueerd op de kadastrale grenzen) wordt, afhankelijk van de zintuiglijke waarnemingen en de plaats van de restverontreinigingen, in het veld bepaald of er wel of geen monsters uit de wanden worden samengesteld.

- Spot A, B, C en MF R5: ter plaatse van deze spots zal zowel in verticale richting als horizontale richting de verontreinigde grond multifunctioneel worden ontgraven. De eindmonsters van de putwanden en bodems worden genomen conform de strategie uit de BRL 6000.
 - Naast ontgraving van de verontreinigde grond onder toezicht van een milieukundige begeleider zal de ontgraving van de met asbest, zware metalen, minerale olie en PAK verontreinigde toplaag tot ca. 0,5 m-mv (ca. 2.500 m³) onder asbestcondities worden uitgevoerd. Na deze ontgraving zal middels visuele inspectie en luchtmetingen worden bepaald of verdere sanering op de locatie onder asbestcondities noodzakelijk is. Vervolgens zal de resterende met zware metalen, minerale olie en PAK verontreinigde bovengrond tot een gemiddelde diepte van ca. 1,0 m-mv worden ontgraven (ca. 2.500 m³);
- E. De verontreinigde grond ter plaatse van spot A, B en C zal naar verwachting tot ca. 5,0 m-mv worden ontgraven en ter plaatse van spot MF R5 tot ca. 3,0 à 3,5 m-mv;
- F. Naar verwachting zal er schone vrijkomen ten behoeve van de taluds. Uitkomende schone grond zal tijdelijk in depot worden gezet en (indien civieltechnisch geschikt) worden gebruikt als aanvulling van de ontgravingsputten na de grondsanering. Uitkomende grond ten behoeve van het talud (vanaf ca. 1,0 tot ca. 5,0 m-mv) ter hoogte van het voormalig afwateringskanaal ter plaatse van spot B en C zal worden hergebruikt op dezelfde locatie als waar deze is uitgekomen. Daarnaast zal de uitkomende toplaag (ca. 0,0-1,0 m-mv), die vrijkomt buiten de perceelsgrens van het terrein van "Fokkema" (met name op het terrein van Kerry) ter plaatse van spot A, worden hergebruikt op dezelfde locatie en diepte als waar deze is uitgekomen.
- G. Aansluitend op de grondsanering (ontgraving) zal het grondwatersaneringssysteem ter plaatse van spot A, B, C en MF R5 worden aangebracht. De grondwatersanering zal worden uitgevoerd d.m.v. onttrekken van het met minerale olie en vluchtige aromaten verontreinigd grondwater. Als terugsaneerwaarde voor het verwijderen van de aanwezige grondwaterverontreiniging ter plaatse van spot A, B, C en MF R5 zal de streefwaarde voor minerale olie en vluchtige aromaten worden gehanteerd.
- H. Naar verwachting zal op het "Fokkema-terrein" met betrekking tot de verontreinigingsgevallen veroorzaakt door "Fokkema" geen restverontreiniging achterblijven in de grond en/of het grondwater. Ter plaatse van spot A en B kan mogelijk een restverontreiniging na de grondontgraving achterblijven. Voor verwijderen van deze restverontreinigingen zijn de volgende methoden gepland:
- Bij ontgraving onder talud van 1:1 zal ter plaatse van spot B, in verband met de aanwezige loods op het terrein van Kerry, een restverontreiniging achterblijven. Deze restverontreiniging wordt verwijderd middels sleufsgewijze ontgraving, indien er ondanks restverontreiniging achterblijft kan als terugvalscenario deze restverontreiniging verwijderd worden middels infiltratie en grondwateronttrekking (doorspoelen). Eventueel kan gekozen worden de restverontreiniging te verwijderen na het (eventueel in de toekomst) verwijderen van de loods.

- Ter plaatse van de achtertuinen aan de Magnoliastraat 23 t/m 27 (spot A) zal na ontgraving een restverontreiniging in de grond achterblijven. Deze restverontreiniging zal tijdens de grondwatersanering middels infiltratie (met eventuele toevoeging van nutriënten aan het infiltratiewater) en grondwateronttrekking (doorspoelen) verder worden gesaneerd. Indien noodzakelijk kan als faalscenario, worden geopteerd voor ontgraving van alle verontreinigde grond.
- I. De eindsituatie van de grond- en grondwatersanering zal worden vastgesteld aan de hand van grondmonsternamen (wanden en bodem van de ontgravingsputten) en grondwatermonsternamen (onttrokken grondwater: influent en filterbemonstering).
- J. Verontreinigde grond en grondwater zullen overeenkomstig de geldende richtlijnen en regels van de overheid worden behandeld.
- K. Na ontgraving van de grondverontreiniging zullen de ontgravingsputten worden aangevuld met geleverd schoon zand (onder certificaat) en eventueel uitgekomen schone grond (indien analytisch schoon, concentraties < streefwaarden/achtergrondwaarden). De gehele locatie zal worden aangevuld tot op het oorspronkelijke maaiveld niveau. Dit houdt in dat over het gehele terrein ca. 1,0 meter schone grond dient te worden aangebracht. Hierdoor wordt tevens een leeflaag aangebracht boven het dempingmateriaal ter plaatse van het voormalig afwateringskanaal, buiten de contouren van de gevallen 3 t/m 6.
- L. Eventuele tijdens de saneringswerkzaamheden geconstateerde afwijkingen van de saneringsdoelstelling worden direct overlegd met het bevoegd gezag.

5.4 Bepaling saneringsduur

Om de verwachte terugsaneerwaarde voor het grondwater te bereiken dient het verontreinigde grondwater ca. 25 maal doorgespoeld te worden. Het aantal maal doorspoelen is bepaald op basis van praktijkervaringen en de textuur van de bodem.

Hierna wordt de verwachte duur van de grondwatersanering ter plaatse van spot A, B, C en ter plaatse van MF R5 weergegeven.

Spot A:

In totaal is een bodemvolume van ca. 6.900 m³ grondwater verontreinigd. Indien de porositeit van de bodem ca. 0,33 is, bedraagt de hoeveelheid verontreinigd grondwater ca. 2.280 m³. Het hoeveelheid verontreinigd grondwater moet ca. 25x doorgespoeld worden, (2.280 * 25 =) 57.000 m³. Vanwege een inefficiënte onttrekking met een verhouding van ca. 70/30 zal er een grotere hoeveelheid grondwater onttrokken moeten worden. Indien deze hoeveelheid onttrokken wordt met een debiet van ca. 5 m³/h, zal de grondwatersanering ca. 4,0 jaar in beslag nemen. Naar verwachting zal reeds een groot deel van de grondwaterverontreiniging tijdens de ontgraving van de verontreinigde grond worden verwijderd. Derhalve zal de totale grondwatersanering naar verwachting ca. 2,0 jaar in beslag nemen.

Spot B en C:

In totaal is een bodemvolume van ca. 9.200 m³ grondwater verontreinigd. Indien de porositeit van de bodem ca. 0,33 is, bedraagt de hoeveelheid verontreinigd grondwater ca. 3.040 m³. De hoeveelheid verontreinigd grondwater moet ca. 25x doorgespoeld worden, (3.340 * 25 =) 76.000 m³. Vanwege een inefficiënte onttrekking met een verhouding van ca. 70/30 zal er een grotere hoeveelheid grondwater onttrokken moeten worden. Indien deze hoeveelheid onttrokken wordt met een debiet van ca. 5 m³/h, zal de grondwatersanering ca. 5,5 jaar in beslag nemen. Naar verwachting zal reeds een groot deel van de grondwaterverontreiniging tijdens de ontgraving van de verontreinigde grond worden verwijderd. Derhalve zal de totale grondwatersanering naar verwachting ca. 2,5 jaar in beslag nemen.

Spot ter plaatse van MF R5:

In totaal is een bodemvolume van ca. 300 m³ grondwater verontreinigd. Indien de porositeit van de bodem ca. 0,33 is, bedraagt de hoeveelheid verontreinigd grondwater ca. 100 m³. De hoeveelheid verontreinigd grondwater moet ca. 25 maal doorgespoeld worden, (100 * 25 =) 2.500 m³. Vanwege een inefficiënte onttrekking met een verhouding van ca. 70/30 zal er een grotere hoeveelheid grondwater onttrokken moeten worden. Indien deze hoeveelheid onttrokken wordt met een debiet van ca. 5 m³/h, zal de grondwatersanering ca. 2 maanden in beslag nemen. Naar verwachting zal reeds een groot deel van de grondwaterverontreiniging tijdens de ontgraving van de verontreinigde grond worden verwijderd. Derhalve zal de totale grondwatersanering ca. 1 maand in beslag nemen.

Spot A, B, C en MF R5 tezamen

Indien de grondwatersanering ter plaatse van spot A, B, C en MF R5 tegelijkertijd uitgevoerd kunnen worden zal gedurende een periode van ca. 2,5 jaar op de locatie grondwater worden onttrokken en (na zuivering) worden geloosd. In de directe omgeving van de locatie is geen oppervlaktewater aanwezig, derhalve zal het grondwater worden geloosd op het gemeentelijk riool.

Vermeld moet worden dat gezien de aanwezigheid van diverse storende lagen (kleilagen etc.) alsmede het feit dat op de locatie sprake is van grondvermenging/demping de geraamde debieten in de praktijk kunnen afwijken en derhalve dit kan relateren in een kortere of langere duur van de grondwatersanering.

5.5 Faalscenario's

5.5.1 Faalscenario voor in-situ sanering ter plaatse van de tuinen

Ter plaatse van de tuinen aan de Magnoliastraat 23-27 te Breda (spot A) is, wegens een hoge kosteninefficiëntie van de grondontgraving (sleufbekisting in de tuinen, herinrichting tuinen, sloop en herbouw van de schuren, risico's van schade aan de bebouwing), gekozen voor het uitvoeren van een in-situ sanering (doorspoelen van de verontreinigde grond en onttrekken van het verontreinigd grondwater, eventueel met toevoeging van nutriënten aan het infiltratiewater).

De in-situ sanering zal aanvangen na uitvoering van de ontgravingswerkzaamheden op het terrein van "Fokkema" en loopt parallel aan de aansluitend uit te voeren grondwatersanering. De in-situ sanering zal periodiek worden gemonitord om na te gaan of de saneringsdoelstelling wordt behaald. Indien per 1 januari 2009 blijkt dat de saneringsdoelstelling niet is gehaald dan zal als faalscenario voor de in-situ sanering een ontgraving van alle met minerale olie en vluchtige aromaten verontreinigde grond worden uitgevoerd, om de contractueel vastgestelde afrondingsdatum (1 januari 2010) van de sanering op het terrein van "Fokkema" te kunnen garanderen.

5.5.2 Faalscenario voor de eventuele restverontreiniging t.p.v. de loods van Kerry

Ter plaatse van de loods van Kerry (spot B) wordt verwacht dat er geen restverontreiniging in de grond zal achterblijven, mede omwille van het feit dat de loods zich ca. 1,5 meter van de perceelsgrens bevindt. De grondverontreiniging zal door middel van sleufsgewijze ontgraving worden verwijderd. Mocht er na afronding van de ontgravingswerkzaamheden een restverontreiniging achterblijven dan wordt deze middels een in-situ sanering verwijderd. Door middel van het doorspoelen (infiltratie, eventueel met toevoeging van nutriënten, en onttrekking van het grondwater) van de bodem wordt de restverontreiniging verwijderd. Deze in-situ sanering zal (indien noodzakelijk) aansluitend aan de grondontgravingswerkzaamheden worden uitgevoerd, parallel met de aanvullende grondwatersanering. De in-situ sanering zal periodiek worden gemonitord om na te gaan of de saneringsdoelstelling wordt behaald. Indien per 1 januari 2009 blijkt dat de saneringsdoelstelling niet is gehaald dan zal als faalscenario voor de in-situ sanering een ontgraving, na slopen van de loods, van alle met minerale olie en vluchtige aromaten verontreinigde grond worden uitgevoerd, om de contractueel vastgestelde afrondingsdatum (1 januari 2010) van de sanering te kunnen garanderen.

5.5.3 Faalscenario grondwateronttrekking spot A, B, C en R5

Gekozen is voor het onttrekking van het verontreinigde grondwater ter plaatse van de spots A, B, C en R5. Indien blijkt dat er geen vrachtverwijdering meer plaatsvindt en er wel nog verhoogde concentraties aan minerale olie en/of vluchtige aromaten in het grondwater aanwezig zijn, wordt als faalscenario gekozen voor het uitvoeren van een grondwatersanering middels gestimuleerde biologische afbraak (door bijvoorbeeld toevoeging van nutriënten, e.d.). Voor het faalscenario wordt een nieuw plan van aanpak opgesteld waarin de alternatieve saneringsmethode verder zal worden uitgewerkt, op basis van de op dat moment actuele verontreinigingssituatie. Gedurende de uitvoering van de grondwatersanering zal er periodiek worden gecontroleerd of de saneringsdoelstelling wordt behaald. Deze controle zal intensief worden uitgevoerd om tijdig te kunnen bepalen of het noodzakelijk is dat er gekozen dient te worden voor het faalscenario. Dit om de contractueel vastgestelde afrondingsdatum (1 januari 2010) van de sanering te kunnen garanderen.

6. VOORBEREIDING SANERINGSWERKZAAMHEDEN

6.1 *Algemeen*

Met de gemeente Breda zal overeenstemming moeten worden bereikt omtrent het plan en haar uitgangspunten. Na goedkeuring dient twee weken voor aanvang van de bodemsanering de datum van de daadwerkelijke sanering aan de gemeente Breda gemeld te worden.

Voorafgaand aan de sanering dienen een aantal vergunningen aangevraagd te worden en/of meldingen worden verricht, te weten:

- Het aanvragen van een sloopvergunning voor het verwijderen van loods 1 en 2;
- Het melden van de grondwateronttrekking bij de provincie in het kader van de Grondwaterverordening Noord-Brabant;
- Het verrichten van een melding voor het lozen van bemalingswater in het kader van het lozingenbesluit WVO bodemsanering en proefbronnering bij het Waterschap De Brabantse Delta;
- Het melden van een tijdelijke plaatsing van een waterzuiveringsinstallatie in het kader van de Wet Milieubeheer bij de gemeente Breda;
- Het vragen van toestemming bij de gemeente Breda voor het lozen van het vrijkomende bemalingswater tijdens de grond- en grondwatersanering op de gemeentelijke rioleering.
- Het melden van de datum en het tijdstip van de geplande tanksanering door de aannemer bij de Kiwa en de gemeente Breda. De melding dient minimaal vier dagen voor aanvang van de tanksanering te worden uitgevoerd;
- Het uitvoeren van een KLIC-melding voor het in beeld brengen van de aanwezige kabels en leidingen ter plaatse van de saneringslocatie.
- Het opstellen van een bemalingsplan in het kader van het o.a. voorkomen van zettingen.

Door de aannemer zal voor de aanvang van de grond- en grondwatersanering, indien nodig, een bodemsaneringsverzekering worden afgesloten.

De aannemer verzorgt de benodigde documenten voor het transport van verontreinigde grond.

6.2 *Organisatorische aspecten*

Communicatie met de omgeving (omwonenden) en belanghebbenden

De saneringswerkzaamheden vinden plaats op een terrein dat wordt omringd door woningen en bedrijven. Voorafgaand aan de saneringswerkzaamheden zullen de buurtbewoners en de bedrijven (met name Kerry) in kennis op de hoogte worden gesteld van de uit te voeren sanering. Hierbij zullen zij op de hoogte worden gebracht van o.a. de werkzaamheden, de veiligheidstechnische aspecten, contactpersonen, e.d.

Daarnaast zullen er maatregelen worden getroffen om de overlast tijdens de saneringswerkzaamheden tot een minimum te beperken. Er zal gebruik worden gemaakt van materieel/materiaal op de locatie en van en naar de locatie toe. Hierdoor is het mogelijk dat enkele omwonenden hiervan overlast zullen ondervinden.

Overlast wordt beperkt door de volgende maatregelen:

- overleg met de omwonenden;
- door de saneringswerkzaamheden overdag en alleen op werkdagen uit te voeren;
- door de tijdelijke gronddepots af te dekken met folie om verwaaing en/of geuroverlasten te voorkomen;
- door vrachtwagens met gesloten laadbakken te gebruiken voor de grondaafvoer;
- door, indien noodzakelijk, de grond te bevochtigen om stofoverlast te voorkomen;
- door het gebruik van materieel op de openbare weg zoveel mogelijk te beperken;
- door het beperken van verspreiding van grond op de openbare weg;
- door in overleg met de gemeente zonodig verkeersmaatregelen te treffen;
- door geluidsarm materiaal en materieel (o.a. bronneringspompen) te gebruiken.

6.3 Veiligheid bij bodemsanering

Bij bodemsanering dienen veiligheidsmaatregelen genomen te worden ter bescherming van gezondheid en milieu. De verantwoordelijkheid voor de veiligheid ligt bij een door de aannemer aan te stellen veiligheidskundige.

Gezien de aard van de aangetroffen verontreinigingen in de bodem wordt voor de uitvoering van de saneringswerkzaamheden de veiligheidsklasse 3T en 2F gehanteerd.

Voorafgaand aan de sanering zal een risico-inventarisatie worden uitgevoerd. De resultaten van de inventarisatie worden vastgelegd in een V&G plan (Veiligheids & Gezondheidsplan). Het doel hiervan is het informeren over en het vastleggen van de feiten, die voor de veiligheid en gezondheid van al de bij het werk betrokken personen van belang zijn.

Tijdens de saneringswerkzaamheden zal er een logboek worden bijgehouden, hierin worden o.a. de resultaten van de luchtkwaliteitsmetingen in opgenomen.

Met betrekking tot de grondsanering onder asbestcondities zal een Asbest V&G plan en werkplan worden opgesteld.

7. UITVOERING

7.1 *Vorbereidende werkzaamheden (inrichten werkterrein e.d.)*

Afzetting

Omwille van de veiligheid op de locatie zullen gedurende de saneringswerkzaamheden om de saneringslocatie bouwhekken worden geplaatst.

Keten, units, aansluitingen

Gedurende de saneringswerkzaamheden zal een mobiele sanitairunit worden geplaatst. Deze zal dienen als sluis tussen schoon en verontreinigd terrein. In deze unit is een douche en toilet aanwezig. Daarnaast zal op het terrein een uitvoerdersunit gecombineerd met een schaftgelegenheid worden geplaatst. Daarnaast zal tijdens de sanering, met name in de beginfase, een extra deco-unit, borstelplaats e.d. worden geplaatst in het kader van de sanering van de met asbest verontreinigde toplaag.

Verkeersmaatregelen

De werkzaamheden vinden plaats op eigen terrein. Wel dient er, gezien er sprake is van een smalle toegang tot de locatie, in overleg met de gemeente te worden bepaald of het opstellen van een verkeersplan noodzakelijk is.

Opnemen verhardingen, slopen loods 1 en 2, tanksanering e.d.

Voorafgaand aan de saneringswerkzaamheden zal in eerste instantie loods 1 en 2 op de locatie moeten worden verwijderd. Voorafgaand aan deze sloopwerkzaamheden zal een onderzoek worden verricht naar de eventuele aanwezigheid van asbestbestanddelen in de te slopen opstallen. Daarnaast zal de aanwezige verharding (klinkers, tegels), daar waar nodig, worden verwijderd, ontdaan van aanhangende grond en tijdelijk in depot worden gezet voor eventueel later hergebruik. Daarnaast zal ter plaatse van de Magnoliastraat 21 t/m 27 te Breda een gedeelte van de omheining en beplanting e.d. ter plaatse van de achtertuinen moeten worden verwijderd om de verontreinigde grond ter plaatse te kunnen ontgraven.

Op de locatie zijn ter plaatse van loods 1 en 2 een tweetal bovengrondse tanks gesitueerd (diesel), waarvan één verplaatsbaar is. De twee tanks zullen onder certificaat worden gereinigd en afgevoerd naar een erkend verschrotingbedrijf.

Kabels en leidingen

Voorafgaand aan de werkzaamheden zal een KLIC-melding worden verricht. Daarnaast zullen revisietekeningen (via opdrachtgever) van de locatie worden bekeken. Aan de hand van een KLIC-melding en de revisietekening worden kabels en leidingen getraceerd. Door het graven van proefsleuven worden zij gelokaliseerd. De grondwerkzaamheden ter plaatse van kabels en leidingen zal met handkracht geschieden. Met betrekking tot eventuele vrijgegraven kabels en leidingen is deugdelijke ondersteuning of ophanging voldoende.

Inrichting depots

Ten behoeve van de opslag van vrijkomende materialen (evt. verharding) en grond zullen tijdelijke depots worden ingericht. De depots zullen worden voorzien van een onderafdichting (folie). Aan het einde van iedere werkdag worden de depots afgedekt met folie. Depots zullen onder toezicht van een milieukundige begeleider worden ingericht.

Na uitvoering van de voorbereidende werkzaamheden (verrichten meldingen/vergunningen, inrichten terrein, verwijderen opstallen en verharding, traceren kabels en leidingen, e.d.) zal vervolgens de sanering worden uitgevoerd.

Veiligheidsklasse

De werkzaamheden zullen plaatsvinden in veiligheidsklasse 3T/2F.

7.2 Fase I (ontgraven verontreinigde grond toplaag incl. asbest)

Tijdens fase I zal de met zware metalen, minerale olie, PAK en asbest verontreinigde toplaag binnen de kadastrale grenzen van het "Fokkema-terrein" worden ontgraven tot een gemiddelde diepte van ca. 1,0 m-mv. Incidenteel kan het noodzakelijk zijn dat er dieper dient te worden ontgraven.

Ter plaatse van het voormalig afwateringskanaal, buiten de contouren van de gevallen 3 t/m 6, zal eveneens tot ca. 1,0 m-mv worden ontgraven (met uitzondering de olieverontreiniging van spot B en C). De laag vanaf 1,0 tot 1,5 m-mv is mogelijk niet verontreinigd. Na ontgraving tot ca. 1,0 m-mv en bemonstering van de putbodem is, indien de analyse-resultaten van de putbodemmonsters aangeven dat de herstelvariant is bereikt, verdere ontgraving niet noodzakelijk. Hierdoor zal het bodemvreemde materiaal (dempingsmateriaal) ter plaatse van het voormalig afwateringskanaal buiten de contouren van geval 3 t/m 6, in de bodemlaag vanaf ca. 1,5 m-mv tot mogelijk 2,5 m-mv, op de locatie achterblijven.

De ontgravingsdiepte (gemiddeld tot 1,0 m-mv over het gehele terrein) is bepaald aan de hand van zintuiglijke waarnemingen en chemische analyses uit eerder uitgevoerde bodemonderzoeken. De hoeveelheid verontreinigde grond is geschat op totaal ca. 5.000 m³ (waarvan ca. 2.500 m³ verontreinigd is met asbest, bodemlaag 0,0-0,5 m-mv). De verticale ontgravingsgrenzen worden door de milieukundige begeleider, middels zintuiglijke waarnemingen en chemische analyses vastgesteld. Horizontaal wordt de ontgraving begrensd door de kadastrale perceelsgrenzen.

De toplaag tot 1,0 m-mv is verontreinigd met zware metalen, PAK en minerale olie, hiervan is de toplaag tot 0,5 m-mv tevens verontreinigd met asbest. In eerste instantie zal de toplaag tot 0,5 m-mv worden ontgraven onder asbestcondities. Afhankelijk van luchtkwaliteitsmetingen, zintuiglijke waarnemingen, e.d. wordt geëvalueerd of de verdere ontgraving van de toplaag tot 1,0 m-mv eveneens onder asbestcondities uitgevoerd dient te worden.

Naar verwachting komt er tijdens de saneringswerkzaamheden van de toplaag nagenoeg geen schone grond op de locatie vrij. Mocht tijdens de ontgraving eventueel schone grond vrijkomen dan zal deze tijdelijk in depot worden gezet en bemonsterd. Afhankelijk van de resultaten van de depotbemonstering kan deze (schone) uitgekomen grond worden gebruikt voor het aanvullen van de ontgravingsput (indien analytisch schoon en civieltechnisch toepasbaar).

Alle ontgraven verontreinigde grond zal worden afgevoerd naar een erkend verwerkingsbedrijf.

De bemonstering zal worden uitgevoerd zoals beschreven in het VKB-protocol 6001 "Milieukundige begeleiding van landbodemsanering met conventionele methoden". Hierbij zal de strategie voor immobiele verontreinigingen worden toegepast (zie §8.1 voor bemonsteringsstrategie).

Nadat de ontgravingsgrenzen op basis van zintuiglijke waarnemingen zijn vastgesteld zal de ontgravingsput (putbodem op ca. 1,0 m-mv en wanden gesitueerd op de kadastrale grens) verdeeld worden in vakken van ca. 100 m². Per vak zal vervolgens één grondmengmonster worden samengesteld ter analyse op de parameters PAK, zware metalen, minerale olie en asbest. Afhankelijk van de analyseresultaten wordt besloten of diepere ontgraving noodzakelijk is.

Van de putwanden, gesitueerd op de kadastrale grenzen ter plaatse van de woningen en de loods van Kerry, zullen wandmonsters worden samengesteld. Van de overige wanden (gesitueerd op de kadastrale grenzen) wordt, afhankelijk van de zintuiglijke waarnemingen en de plaats van de restverontreinigingen, in het veld bepaald of er wel of geen monsters uit de wanden worden samengesteld.

7.3 Fase II (voorbronnering t.b.v. grondwaterverlaging)

Voorafgaand aan de graafwerkzaamheden ter plaatse van spot A, B, C en MF R5 (fase III) zal, om de grondontgraving in den droge te kunnen uitvoeren, een bronnering worden geplaatst om de grondwaterstand te verlagen.

Om de grondwaterstand tot ca. 5,0 m-mv ter plaatse van spot A, B en C te verlagen zal rondom de ontgravingsputten een streng van onttrekkingsfilters worden geplaatst, mogelijk in een U-vorm. De filters, met een filterstelling van 1,0-9,0 m-mv, zullen worden voorzien van een haalbuis (onderkant op 8,5 m-mv). De onttrekkingsstrengen zullen worden aangesloten op een pomp. Rondom de ontgravingsput van spot MF R5 zal een streng van onttrekkingsfilters worden geplaatst bestaande uit filters met een filterstelling van ca. 1,0-5,0 m-mv, met een haalbuis op ca. 4,5 m-mv, dit om de grondwaterstand tot ca. 3,0 m-mv te verlagen. Het debiet van het onttrokken grondwater zal naar schatting 25 m³ per uur bedragen. In verband met het voorkomen van een hoog lozingsdebiet zullen de ontgravingen en derhalve de onttrekkingen niet tegelijkertijd worden uitgevoerd. Pas na aanvulling (of tijdens de aanvulling) van de eerste ontgraving zal de onttrekking bij de tweede ontgraving worden opgestart.

Het opgepompte grondwater zal worden geloosd op het riool, via een olie/benzine-afscheider. Onder §7.6 wordt nader ingegaan op de verwerking van het onttrokken grondwater en waaraan het lozingswater dient te voldoen. Onder bijlage III is een overzichtstekening bijgevoegd met daarop een weergave van de geplande bronneringsstrengen.

7.4 Fase III (ontgraven verontreinigde grond (spot A, B, C en MF R5))

Op de overzichtstekening onder bijlage III (ontgravingsplan) is aangegeven waar en tot hoe diep de verontreinigde grond gemiddeld zal worden ontgraven. De ontgravingsdiepte (tot ca. 5,0 m-mv ter plaatse van spot A, B en C en tot 3,0 m-mv ter plaatse van MF R5) is bepaald aan de hand van zintuiglijke waarnemingen en chemische analyses uit eerder uitgevoerde bodemonderzoeken. De hoeveelheid verontreinigde grond is geschat op totaal ca. 8.220 m³. De werkelijke omvang van de ontgraving zal door de milieukundige begeleider, middels zintuiglijke waarnemingen, met ondersteuning van chemische analyses, worden vastgesteld.

Naar verwachting zal op de locatie mogelijk schone grond vrijkomen ten behoeve van de taluds. Eventueel uitkomende schone grond zal tijdelijk in depot worden gezet en (indien civieltechnisch geschikt) worden gebruikt als aanvulling van de ontgravingsputten na de grondsanering. Uitkomende grond ten behoeve van het talud (vanaf ca. 1,0 tot ca. 5,0 m-mv) ter hoogte van het voormalig afwateringskanaal tussen spot B en C zal worden teruggeplaatst op dezelfde diepte als waar deze is uitgekomen. Daarnaast zal de uitkomende toplaag (ca. 0,0-1,0 m-mv), die vrijkomt buiten de perceelsgrens van het terrein van "Fokkema" (met name op het terrein van Kerry) ter plaatse van spot A, worden teruggeplaatst op dezelfde diepte als waar deze is teruggekomen (zie tabel 2 onder §4.3.1). Om contact, bij bijvoorbeeld de herbestatingswerkzaamheden, met de teruggeplaatste grond te voorkomen (met name ter plaatse van spot A) zal deze teruggebrachte grond worden afgewerkt met een laag nieuw geleverd schoon zand (ca. 20 cm). Derhalve kan het voorkomen dat een kleine hoeveelheid van de uitgekomen toplaag overblijft en dient te worden afgevoerd.

Alle ontgraven verontreinigde grond zal worden afgevoerd naar een erkend verwerkingsbedrijf.

Nadat de ontgravingsgrenzen op basis van zintuiglijke waarnemingen zijn vastgesteld zullen van de wanden en bodem monsters worden samengesteld ter analyse op de parameters minerale olie en vluchtige aromaten. De bemonstering zal worden uitgevoerd zoals beschreven in het VKB-protocol 6001 "Milieukundige begeleiding van landbodemsanering met conventionele methoden". Hierbij zal de strategie voor mobiele verontreinigingen worden toegepast (zie hoofdstuk 8 voor bemonsteringsstrategie). Afhankelijk van de analyseresultaten wordt de ontgraving voortgezet of worden de ontgravingsputten aangevuld met schoon zand.

Voorafgaande aan de aanvulling met schoon zand van de ontgravingsputten ter plaatse van spot A, B, C en MF R5 zal een gedeelte van het grondwatersaneringssysteem worden aangebracht waarna de ontgravingsputten verder zullen worden aangevuld met eventuele schone grond uit depot en geleverd schoon zand. De locatie zal vervolgens verder worden aangevuld met schoon zand (onder certificaat) tot op het oorspronkelijke maai-veld niveau.

7.5 Grondbalans

Ter verduidelijking worden hieronder de hoeveelheden te ontgraven grond en af te voeren verontreinigde grond samengevat weergegeven.

Tabel 4: Grondbalans

geval nummer	verontreinigings-geval	oppervlakte (m ²) / traject (m-mv)	hoeveelheid te ontgraven en terug te plaatsen grond (m ³)	hoeveelheid te ontgraven 'schone' grond tbv talud	hoeveelheid te ontgraven en af te voeren verontreinigde grond (m ³)
1 en 2	diffuus, incl. asbest diffuus totaal	5.000 / 0,0-0,5 5.000 / 0,5-1,0	-- -- --	-- -- --	2.500 2.500 5.000
3	spot A	1.450 / 1,0-5,0	ca. 600 *	ca. 600	5.800
4 en 5	spot B/ C	580 / 1,0-5,0	ca. 300 **	ca. 450	2.300
6	spot R5	60 / 0,0-3,0	--	ca. 50	180-60 = 120 ***
totaal		--	ca. 900	ca. 1.100	13.220 (ca. 21.152 ton)

*: toplaag van 0,0-1,0 m-mv ter plaatse van spot A, terrein Kerry
 **: talud tussen spot B en C, ter hoogte van het afwateringskanaal
 ***: een gedeelte (60 m²) wordt ontgraven bij het verwijderen van de diffuus verontreinigde toplaag

opm. incidenteel kan het noodzakelijk zijn dat ter plaatse van geval 1 en 2 (diffuse verontreiniging) dieper ontgraven dient te worden en er derhalve meer verontreinigde grond zal uitkomen.

7.6 Samenvatting grondsanering en aanleg saneringssysteem

- Ontgraven toplaag 0,0-0,5 m-mv onder asbestcondities;
- Ontgraven laag 0,5- ca. 1,0 m-mv (evt. onder asbestcondities);
- Buiten de spots A, B, C en R5 het per 100 m² ontgravingsvlak samenstellen van een putbodemonster, om te bepalen of er is voldaan aan de terugsa-neerwaarden van de herstelvariant;
- Indicenteel dieper graven buiten de contouren A, B, C en R5;
- Ontgraven van de verontreiniging ter plaatse van spot A, B, C en R5;
- Aanleggen grond- en grondwatersaneringssysteem;
- Aanvullen ontgraving ter plaatse van spot A, B, C en R5;
- Aanvullen gehele terrein tot oorspronkelijk niveau.

7.7 Fase IV (uitvoering in-situ grond- en grondwatersanering)

Na uitvoering van de grondontgraving ter zal ter plaatse van spot A, B, C en MF R5 het grond- en grondwatersaneringssysteem worden aangebracht.

Spot A:

Ten behoeve van de aanvullende grondsanering van de verontreinigde grond onder de achtertuinen van de panden aan de Magnoliastraat 23 t/m 27 te Breda zullen, vóór aan-

vulling van de ontgravingsput, een vijftal horizontale infiltratiefilters worden aangebracht op een diepte van ca. 1,0 m-mv, met een onderlinge afstand van ca. 3,0 meter. De horizontale infiltratiefilters zullen tot ca. 4,0 meter onder de tuinen worden aangebracht, met een filterstelling van ca. 1,0 tot 4,0 meter. Via deze infiltratiefilters wordt, met een gemiddeld debiet van ca. 0,5 m³/uur, gezuiverd water (concentraties < streefwaarden) geïnfiltreerd om zo de aanwezige grondverontreiniging onder de tuinen, onder invloed van de zwaartekracht te kunnen doorspoelen.

Het infiltratiesysteem zal op een dusdanige manier worden aangebracht dat, indien noodzakelijk, via de infiltratiefilters eventueel later nutriënten kunnen worden toegevoegd om de natuurlijke afbraak van de verontreiniging in de grond te stimuleren.

Ten behoeve van de aanvullende grondwatersanering zal, na afloop van de grondsanering vóór aanvulling van de ontgravingsput, een onttrekkingssysteem worden aangelegd. Het onttrekkingssysteem bestaat uit een tweetal horizontale drains, aangebracht op diepte van circa van 5,0 m-mv. De drains zullen worden aangesloten op een verzamel-/inspectieput (diepte 5,5 m-mv, inclusief zandvang). Vanuit de pompput zal het water naar de olie/benzine-afscheider worden gepompt. Als drain wordt gebruik gemaakt van polypropyleen-buizen (geribbeld en geperforeerd) omhuld met polypropyleenvezel en voorzien van een eindkap.

Na aanvulling van de ontgravingsput zal in eerste instantie de nulsituatie van de grondwaterverontreiniging worden vastgesteld middels het plaatsen en bemonsteren van een viertal monsternamfilters rondom en in de kern van de grondwaterverontreiniging. Deze vier filters zullen snijdend met de grondwaterspiegel worden geplaatst. In de kern van de verontreiniging zal een filter worden geplaatst met een filterstelling van ca. 5,0-6,0 m-mv.

Ten behoeve van de grondwatersanering zal naast de drainonttrekking een strengbemaling worden aangebracht. Deze bestaat uit een drietal onttrekkingsstrengen met ieder een drietal verticale onttrekkingsfilters (totaal negen filters met een filterstelling van ca. 2,0-8,0 m-mv). De onttrekkingsfilters zullen worden voorzien van een haalbuis (onderkant op ca. 7,5 m-mv).

Spot B en C:

Ten behoeve van de grondwatersanering zal, na afloop van de grondsanering vóór aanvulling van de ontgravingsput, een onttrekkingssysteem worden aangelegd. Het onttrekkingssysteem bestaat uit een tweetal horizontale drains, aangebracht op diepte van circa van 5,0 m-mv. De drains zullen worden aangesloten op een verzamel-/inspectieput (diepte 5,5 m-mv, inclusief zandvang). Vanuit beide pompputten zal het water naar de olie/benzine-afscheider worden gepompt. Als drain wordt gebruik gemaakt van polypropyleenbuizen (geribbeld en geperforeerd) omhuld met polypropyleenvezel en voorzien van een eindkap.

Na aanvulling van de ontgravingsput zal in eerste instantie de nulsituatie van de grondwaterverontreiniging worden vastgesteld middels het plaatsen en bemonsteren van een vijftal monsternamfilters rondom en in de kern van de grondwaterverontreiniging. Deze vijf filters zullen snijdend met de grondwaterspiegel worden geplaatst. Ter plaatse van spot B en spot C zal in de kern van de verontreiniging een filter worden geplaatst met een filter-

stelling van ca. 5,0-6,0 m-mv.

Met betrekking tot de grensoverschrijdende (tot onder de loods van Kerry) grondwaterverontreiniging ter plaatse van spot B dient in acht te worden genomen dat er mogelijk onder de loods sprake kan zijn van verhoogde concentraties aan minerale olie en vluchtige aromaten te relateren aan de aanwezigheid van het gedempte voormalig afwateringskanaal, alsook de aanwezigheid van een smeerkuil en olieopslag in de loods van Kerry. Om na te gaan of er, gedurende de grondwateronttrekking (grondwatersanering), verspreiding van deze eventueel aanwezige verontreiniging onder de loods van Kerry plaatsvindt, zullen langs de loods van Kerry (tussen loods Kerry en ontgraving ter plaatse van spot B) een viertal grondwatermonitoringsfilters worden geplaatst (drie filters snijdend met de grondwaterstand en één met een filterstelling van ca. 5,0 - 6,0 m-mv). Deze filters, alsmede de twee monsternamfilters 519 en 520 aanwezig in de loods van Kerry, zullen periodiek worden bemonsterd om na te gaan of er een eventuele verspreiding plaatsvindt.

Ten behoeve van de grondwatersanering zal naast de drainonttrekking een strengbemaling worden aangebracht. Deze bestaat uit een viertal onttrekkingsstrengen, te weten: twee onttrekkingsstrengen met ieder vier verticale onttrekkingsfilters en twee met ieder drie verticale onttrekkingsfilters. De verticale onttrekkingsfilters (totaal 14 stuks, filterstelling ca. 2,0-8,0 m-mv) zullen worden voorzien van een haalbuis (onderkant op ca. 7,5 m-mv).

Indien na de grondontgraving ter plaatse van spot B onder de loods van Kerry een rest-verontreiniging in de grond is achtergebleven zal een in-situ systeem worden aangebracht zoals bij spot A. Het systeem zal bestaan uit een aantal horizontale infiltratiefilters (ca. 5), aangebracht op ca. 1,0 m-mv (boven grondwaterstand en grondverontreiniging). De horizontale filters zullen worden aangebracht tot onder de loods, de lengte van de filters en de filterstelling is afhankelijk van de horizontale verspreiding onder de loods. Via deze infiltratiefilters wordt, met een gemiddeld debiet van ca. 0,5 m³/uur, gezuiverd water geïnfilteerd om zo de (eventueel) aanwezige grondverontreiniging onder de loods, onder invloed van de zwaartekracht te kunnen doorspoelen. Het infiltratiesysteem zal op een dusdanige manier worden aangebracht dat, indien noodzakelijk, via de infiltratiefilters eventueel later nutriënten kunnen worden toegevoegd om de natuurlijke afbraak van de verontreiniging in de grond te stimuleren.

Spot MF R5:

Ten behoeve van de grondwatersanering zal, na afloop van de grondsanering vóór aanvulling van de ontgravingsput, een onttrekkingssysteem worden aangelegd. Het onttrekkingssysteem bestaat uit één horizontale drain, aangebracht op diepte van circa van 3,0 m-mv. De drain zal worden aangesloten op een verzamel-/ inspectieput (diepte 3,5 m-mv, inclusief zandvang). Vanuit de pomp zal het water naar de olie/benzine-afscheider worden gepompt. Als drain wordt gebruik gemaakt van polypropyleen-buizen (geribbeld en geperforeerd) omhuld met polypropyleenvezel en voorzien van een eindkap.

Na aanvulling van de ontgravingsput zal in eerste instantie de nulsituatie van de grondwaterverontreiniging worden vastgesteld middels het plaatsen en bemonsteren van een één monsternamfilter in de kern van de grondwaterverontreiniging. Dit filter zal snijdend met de grondwaterspiegel worden geplaatst.

Duur grondwatersanering

Het saneringssysteem ter plaatse van spot A zal naar schatting gedurende ca. 2 jaar in stand worden gehouden, ter plaatse van spot B/C naar schatting ca. 2,5 jaar en ter plaatse van MF R5 ca. 1 maand, waarbij het onttrekkingsdebiet gemiddeld ca. 5 m³/uur per spot zal bedragen.

Het gehele grond- en grondwatersaneringssysteem zal ondergronds worden afgewerkt. Een overzicht van het systeem (infiltratiefilters, drain en onttrekkingsfilters) is weergegeven op de overzichtstekening onder bijlage IV. Hierop zijn tevens de zes grondwatermonitoringsfilters weergegeven.

7.8 Verwerking onttrokken grondwater en monitoring grond en grondwater

Tijdens de grondsanering zal, gerekend met een debiet van ca. 25 m³/uur (gedurende naar raming ca. 6 weken), in totaal ca. 25.000 m³ grondwater worden onttrokken.

Tijdens de grondwatersanering zullen, gerekend met een debiet van ca. 5,0 m³/uur, de volgende hoeveelheden grondwater per spot worden onttrokken:

- Spot A: 109.500 m³ (30 maanden);
- Spot B/C: 87.600 m³ (24 maanden);
- Spot MF R5: 3.650 m³ (1 maand).

Het onttrokken grondwater, afkomstig van de drain- en filteronttrekking, zal bovengronds via de olie/benzine-afscheider gereinigd worden en vervolgens worden geloosd op de gemeentelijke riolering. Een gedeelte van het gereinigde grondwater (effluent) zal worden geïnfilteerd (ca. 0,5 m³/uur) ter plaatse van de achtertuinen aan de Magnoliastraat 23 t/m 27 te Breda en eventueel ter plaatse van spot B onder de loods van Kerry.

Het lozingswater zal periodiek worden bemonsterd conform de gestelde lozingseisen en bemonsteringsstrategie van het Waterschap Brabantse Delta. Hierbij zal tevens de onttrokken en geloosde hoeveelheden (debiet) grondwater worden bijgehouden. Door het waterschap zullen de in tabel 5 weergegeven normen worden gehanteerd.

Tabel 5: Lozingseisen Waterschap Brabantse Delta

Parameter	Maximaal gehalte
Minerale olie	10 mg/l
Monocyclische Aromatische Koolwaterstoffen (BTEX): som	100 µg/l
Naftaleen	40 µg/l
Onopgeloste bestanddelen / zwevende stof	30 mg/l
Mogelijk te lozen grondwater tijdens grondsanering	50 m³/uur
Mogelijk te lozen grondwater tijdens grondwatersanering	20 m³/uur

Door Waterschap Brabantse Delta zal mogelijk het volgende analyseschema van het effluent worden gehanteerd: na opstarten onttrekking (bronnering) bemonstering op de eerste, derde, achtste en vijftiende dag en vervolgens één keer per 2 weken. Bij opstarten

grondwatersanering wordt weer gemeten op de eerste dag etc.. In overleg met bevoegd gezag wordt de bemonsteringsfrequentie teruggebracht naar 1 keer per maand.

Daarnaast wil de waterkwaliteitsbeheerder (Waterschap Brabantse Delta) inzicht krijgen in de aanwezigheid van niet direct als verontreiniging aan te merken stoffen zoals arseen, stikstof, fosfaat, chloride, sulfaat en CZV (chemisch zuurstof verbruik); deze stoffen kunnen namelijk in de bodem worden aangetroffen en in verhoogd gehalte een nadelige invloed hebben op de werking van de rioolwaterzuiveringsinstallatie (rwzi). Voorafgaand aan de aanvraag van de lozingsvergunning zal op de locatie het grondwater worden bemonsterd en worden geanalyseerd op voorgenoemde parameters. Daarnaast zal het grondwater worden onderzocht op de aanwezigheid van ijzer. Indien het ijzergehalte gelegen is boven 4 mg/l is een ontijzeringsinstallatie noodzakelijk.

Gezien de concentraties in het grondwater is een grondwaterzuivering vooralsnog niet noodzakelijk voor het lozen van het onttrokken grondwater op de plaatselijke riolering. Ondanks zal, als calamiteitenvoorziening c.q. zandvang, een olie/benzine-afscheider worden geplaatst met een capaciteit van 50 m³/uur tijdens de bouwputbemaling. Tijdens de grondwatersanering zal een olie/benzine-afscheider met een capaciteit van 25 m³/uur worden geplaatst, dit tevens vanwege de infiltratie ter plaatse van de achtertuinen aan de Magnoliastraat 23 t/m 27 te Breda. De plaats van de zuivering zal in overeenstemming met de opdrachtgever worden bepaald.

Teneinde de effectiviteit van de grondwatersanering te controleren zal periodiek een monitoring worden uitgevoerd naar de concentraties aan minerale olie en vluchtige aromaten in het grondwater ter plaatse van spot A, B, C en MF R5. Na uitvoering van de grondontgraving en aanvulling van de ontgravingsput zullen een aantal monitoringsfilters worden geplaatst (zie § 7.5: spot A – totaal 5 stuks, spot B en C – totaal 7 stuks + 4 stuks t.b.v. eventuele verspreiding vanonder de "Kerryloods" en spot MFR5 – totaal 1 stuk). Deze filters zullen periodiek (vooralsnog om de twee maanden), alsmede het onttrokken grondwater vanuit de onttrekkingsfilters en drains (influent, voor zuivering) en de monitoringsfilters 519 en 520 aanwezig in de loods van Kerry ter plaatse van spot B, worden bemonsterd en geanalyseerd op minerale olie en vluchtige aromaten. De analyseresultaten zullen worden getoetst aan de streef- en interventiewaarden voor vluchtige aromaten en minerale olie in grondwater.

De vermoedelijke eindsituatie van de grondwatersanering zal na een stilstandperiode worden vastgesteld aan de hand van de aangetoonde concentraties in de monitoringsfilters, geplaatst in en rondom de kern van de grondwaterverontreiniging, alsmede de influentmonsters (onttrokken grondwater vanuit de onttrekkingsfilters en drains).

Om de voortgang van de grondsanering ter plaatse van de achtertuinen aan de Magnoliastraat 23 t/m 27 te Breda te controleren zal voorafgaand aan en vervolgens om de zes maanden na opstarten van de infiltratie in de kern van de grond(rest)verontreiniging op een tweetal punten een grondmonster worden genomen dat wordt geanalyseerd op de parameters minerale olie en vluchtige aromaten. Dit geldt eveneens ter plaatse van spot B, indien hier sprake is van een restverontreiniging in de grond na de grondontgravingswerkzaamheden en er derhalve infiltratie plaats dient te vinden.

7.9 Zettingen

Om in den droge te kunnen ontgraven tot ca. 5,0 en 3,0 m-mv m-mv is bronbemaling voorzien. Gezien de duur van de ontgraving alsmede dat de ontgraving wordt uitgevoerd onder talud van 1:1 verwachten wij geen zettingsproblemen. Ter signalering en voorkoming van eventuele zettingen zullen tijdens de ontgravingswerkzaamheden regelmatig hoogtebouten worden opgemeten. Indien blijkt dat uit de resultaten van de hoogtemetingen verschillen worden gemeten, dan zal in eerste instantie de onttrekking worden stopgezet waarna door een terzake kundige de situatie worden bekeken. Afhankelijk hiervan zullen de vervolgstappen worden bepaald (bijv. doorgaan met onttrekken, toepassen civieltechnische voorzieningen etc.).

Daarnaast zal, om de invloedssfeer van de grondwateronttrekking te bepalen, voorafgaand aan de uitvoering van de saneringswerkzaamheden een bemalingsplan worden opgesteld, waarin o.a. de te realiseren debieten, gegevens m.b.t. zettingen etc. worden opgenomen.

8. BEGELEIDING SANERING EN EVALUATIERAPPORT

Milieukundige begeleiding

Sanering van verontreinigde grond en grondwater dient te geschieden onder toezicht en begeleiding van een milieukundige begeleider (dagelijks toezicht). Tot de taken van de milieukundige begeleider behoren:

- Tijdens de ontgraving zintuiglijk vaststellen van de ontgravingsgrenzen. Ter ondersteuning van de zintuiglijke ontgravingsgrenzen dienen er van putwand en putbodem grondmonsters te worden genomen. De bemonstering zal worden uitgevoerd zoals beschreven in het VKB-protocol 6001 "Milieukundige begeleiding van landbodemsanering met conventionele methoden". Hierbij zal de strategie voor immobiele en mobiele verontreinigingen worden toegepast:

Eindbemonstering immobiele verontreiniging (diffuse verontreiniging toplaag):

- o Putbodem: - per 100 m² ontgravingsvlak;
 - analyse van een mengmonster samengesteld uit minimaal 10 gutssteken;
 - indien het oppervlak kleiner is dan 100 m² dan is het aantal steken proportioneel met het oppervlak, met een minimum van 5 gutssteken;
 - bemonstering per te onderscheiden bodemtextuur;
- o Putwanden:

Van de putwanden, gesitueerd op de kadastrale grenzen ter plaatse van de woningen en de loods van Kerry, zullen wandmonsters worden samengesteld. Van de overige wanden (gesitueerd op de kadastrale grenzen) wordt, afhankelijk van de zintuiglijke waarnemingen en de plaats van de restverontreinigingen, in het veld bepaald of er wel of geen monsters uit de wanden worden samengesteld. Bij de samenstelling van de monsters zal de volgende monsternamestrategie worden toegepast:

 - per 50 m² ontgravingsvlak met een maximale verticale laagdikte van 1 meter,
 - analyse van een mengmonster samengesteld uit minimaal 10 gutssteken;
 - indien het oppervlak kleiner is dan 50 m² dan is het aantal steken proportioneel met het oppervlak, met een minimum van 5 steken;
 - bemonstering per te onderscheiden bodemtextuur;
- o Parameters: te saneren parameters: PAK, zware metalen, minerale olie en asbest;
- o Steekdiepte: 0,1 – 0,3 m achter/onder het ontgraven oppervlak.

Eindbemonstering mobiele verontreiniging (spot A, B, C en MF R5):

- o Putbodem: - hetzelfde als immobiel (per 100 m² ontgravingsvlak, minimaal 10 gutssteken);
- o Putwanden: - hetzelfde als immobiel (per 50 m² ontgravingsvlak, minimaal 10 gutssteken);
 - separate bemonstering boven en onder gemiddelde grondwaterstand; bemonstering per te onderscheiden bodemtextuur;

- o Parameters: te saneren parameters: minerale olie (en BTEXN);
- o Steekdiepte: 0,1 – 0,3 m achter/onder het ontgraven oppervlak.
- Het bemonsteren van gronddepot(s) (indien van toepassing), monsters worden geanalyseerd op de parameters van het NEN-pakket grond en indien gewenst tevens op vluchtige aromaten;
- Het uitschrijven van geleidebonnen voor de afvoer van de grond;
- Het houden van toezicht op de naleving van de veiligheidsvoorschriften door de op het werk aanwezige personen, zoals werknemers, bezoekers e.d.;
- Controle op het verrichten van luchtkwaliteitsmetingen (inclusief asbestmetingen) ter plaatse van de ontgraving en de directe omgeving, op basis waarvan bepaald zal worden of aangezicht- of adembeschermingsmiddelen moeten worden gedragen;
- Het bemonsteren van het lozingswater volgens de, door de waterkwaliteitsbeheerder, aangegeven bemonsteringsstrategie (in het kader van de lozingsvergunning). De watermonsters zullen worden geanalyseerd op de parameters minerale olie, vluchtige aromaten en opgeloste bestanddelen en 1x per 3 maanden op CZV en Kjeldahl-stikstof. Door het Waterschap Brabantse Delta zal mogelijk het volgende analyse-schema van het effluent worden gehanteerd:
 - o na opstarten onttrekking (bronnering) bemonstering op de eerste, derde, achtste en vijftiende dag en vervolgens één keer per 2 weken;
 - o Bij opstarten grondwatersanering wordt weer gemeten op de eerste dag etc. In overleg met bevoegd gezag kan de bemonsteringsfrequentie daarna teruggebracht worden naar 1 keer per maand.
- Om de voortgang van de grondwatersanering te controleren zullen periodiek (vooralsnog 1x per 2 maanden) de nieuw geplaatste monsternamfilters (zie overzichtstekening bijlage IV) te worden bemonsterd alsmede de monsternamfilters 519 en 520 aanwezig in de loods van Kerry (zie bijlage II). Daarnaast zal periodiek het influent worden bemonsterd (ca. 1x per maand). De vermoedelijke eindsituatie van de grondwatersanering zal na een stilstand periode worden vastgelegd aan de hand van het bemonsteren en analyseren van de monitoringsfilters (bijlage IV). Alle grondwatermonsters zullen worden geanalyseerd op de parameters minerale olie en vluchtige aromaten;
- Om de voortgang van de grondsanering (spot A en eventueel spot B) te controleren zal voorafgaand aan en vervolgens per 0,5 jaar na opstarten van de infiltratie in de kern van de grond(rest)verontreiniging op een tweetal punten een grondmonster worden genomen dat wordt geanalyseerd op de parameters minerale olie en vluchtige aromaten;
- Het periodiek meten en registreren van de stijghoogte in de bestaande monsternamfilters, conform Verordening waterhuishouding Noord-Brabant;
- Overleg met betrokken instantie.

Evaluatierapport

Na afronding van de sanering zal een evaluatierapport worden opgesteld. Hierin komen aan de orde: saneringsmethode, hoeveelheden verwijderde grond, hoeveelheid opgepompt grondwater, analyseresultaten sanering, etc. Het evaluatierapport zal in eerste instantie in twee fasen worden opgesteld, fase 1 na uitvoering van de grondsanering (ontgraving) en fase 2 na het beëindigen van de grondwatersanering.

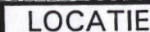
Het evaluatierapport dient ter beoordeling worden toegezonden aan het bevoegd gezag (gemeente Breda).

Rasenberg Milieutechniek B.V.

30 juni 2005

Bijlage I

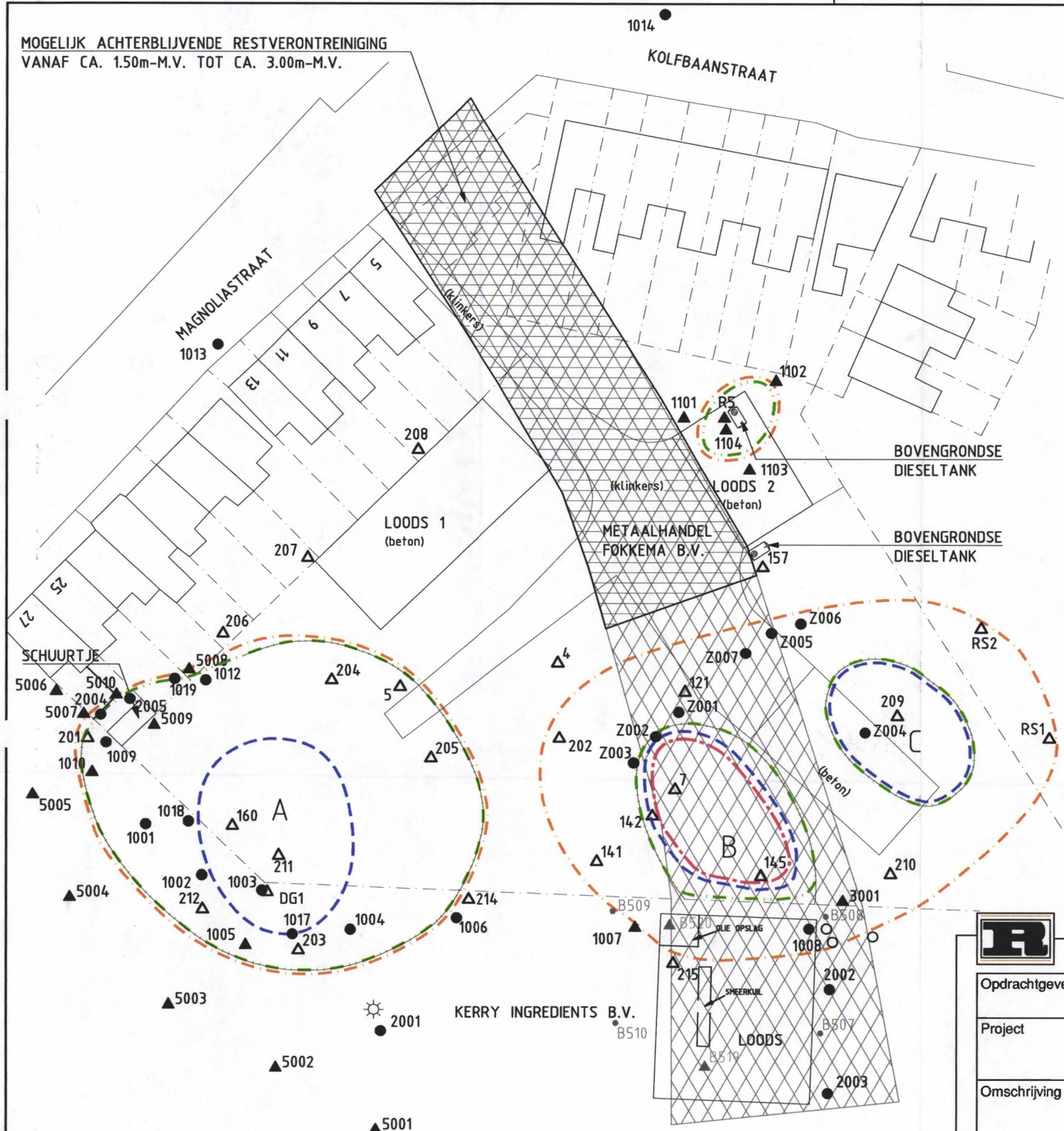
- Ia -Ligging locatie
- Ib -Uittreksel uit de kadastrale kaart



Bijlage II

Overzichtstekening locatie met
verontreinigingscontouren grond
en grondwater

MOGELIJK ACHTERBLIJVENDE RESTVERONTREINIGING
VANAF CA. 1.50m-M.V. TOT CA. 3.00m-M.V.



VERKLARING

- 1019 BORING MET NUMMER
- ▲ 1005 MONITORINGSPEILBUIS MET NUMMER
- ▲ 209 MONITORINGSPEILBUIS MET NUMMER VOORGAAND ONDERZOEK
- GESTAAKTE BORING
- INTERVENTIEWAARDECONTOUR GROND (GEVAL FOKKEMA)
- INTERVENTIEWAARDECONTOUR GRONDWATER (GEVAL FOKKEMA)
- STREEFWAARDECONTOUR GROND (GEVAL FOKKEMA)
- STREEFWAARDECONTOUR GRONDWATER (GEVAL FOKKEMA)
- PERCEELSGRENS
- ▨ GLOBALE LIGGING VOORMALIG AFWATERINGSKANAAL

0 5 10 15 20 25m

A	11-04-'05	EBe	Achterblijvende restverontreiniging	
Wijz.	Datum	Get.	Aard der wijziging	Gecontr.

RASENBERG MILIEUTECHNIEK B.V.

Bredaseweg 26a 4844 CL Terheijden tel : +31 (0)76 - 5934124 E-mail : info@rasenberg.nl
Postbus 17 4844 ZG Terheijden fax : +31 (0)76 - 5934595 http://www.rasenberg.nl

Opdrachtgever : **Dhr. Fokkema Metaalhandel**
Kanunnikstraat 10, 4854 KR BAVEL

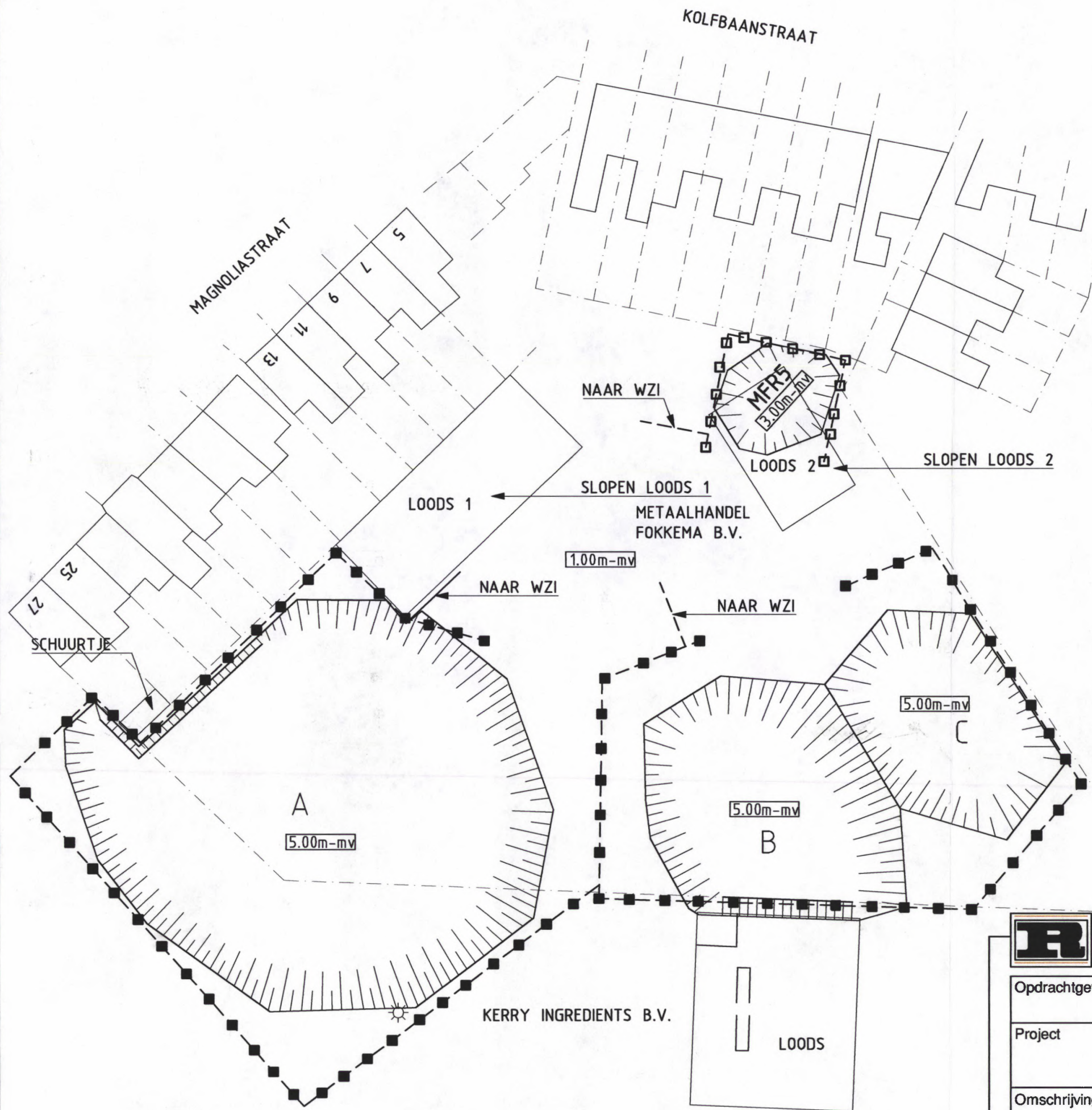
Project : 80519
Magnoliastraat 3bis te Breda

Omschrijving : Locatie overzicht
Verontreinigingscontouren
Grond en grondwater

Tek. nr.:	80519.02.01	Proj.leider : M. Jansen
Status :	DEFINITIEF	Getekend : S. Campman
Bijlage :	II	Schaal : 1:500
Accoord :		Formaat : A3
		Datum : 31-01-2005
		Bladen : 1 van 3

Bijlage III

Ontgravingsplan



ONTGRAVINGSPLAN

FASE I : ONTGRAVEN GEHELE TERREIN TOT 0.50m-M.V.
ONDER ASBESTCONDITIES, VERVOLGENS
ONTGRAVEN GEHELE TERREIN TOT 1.00m-M.V.
(ONDER ASBESTCONDITIES = AFHANKELIJK VAN
LUCHTMETINGEN ETC)

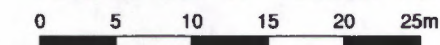
FASE II : PLAATSEN BRONNERING T.B.V. GRONDWATERSTANDS-
VERLAGING

FASE III : ONTGRAVEN SPOT A, B, C EN MFR5

VERKLARING

- ONTGRAVINGSCONTOUR
- SLEUFSGEWIJZE ONTGRAVING
- ONTGRAVINGSDIEPTE IN METERS T.O.V. MAAIVELD
- BRONNERING
(FILTERS CA. 1.00-9.00m-M.V., MET INHANGERS OP CA. 8.50m-M.V.)
- BRONNERING
(FILTERS CA. 1.00-5.00m-M.V., MET INHANGERS OP CA. 4.50m-M.V.)
- PERCEELSGRENS

OPMERKING:
PLAATS WZI OP TERREIN FOKKEMA NADER TE BEPALEN



RASENBERG MILIEUTECHNIEK B.V.

Bredaseweg 26a 4844 CL Terheijden tel : +31 (0)76 - 5934124 E-mail : info@rasenberg.nl
Postbus 17 4844 ZG Terheijden fax : +31 (0)76 - 5934595 http://www.rasenberg.nl

Opdrachtgever : **Dhr. Fokkema Metaalhandel**
Kanunnikstraat 10, 4854 KR BAVEL

Project : 80519
Magnoliastraat 3bis te Breda

Omschrijving : Locatie overzicht
Ontgravingsplan

Tek. nr.:
80519.02.02

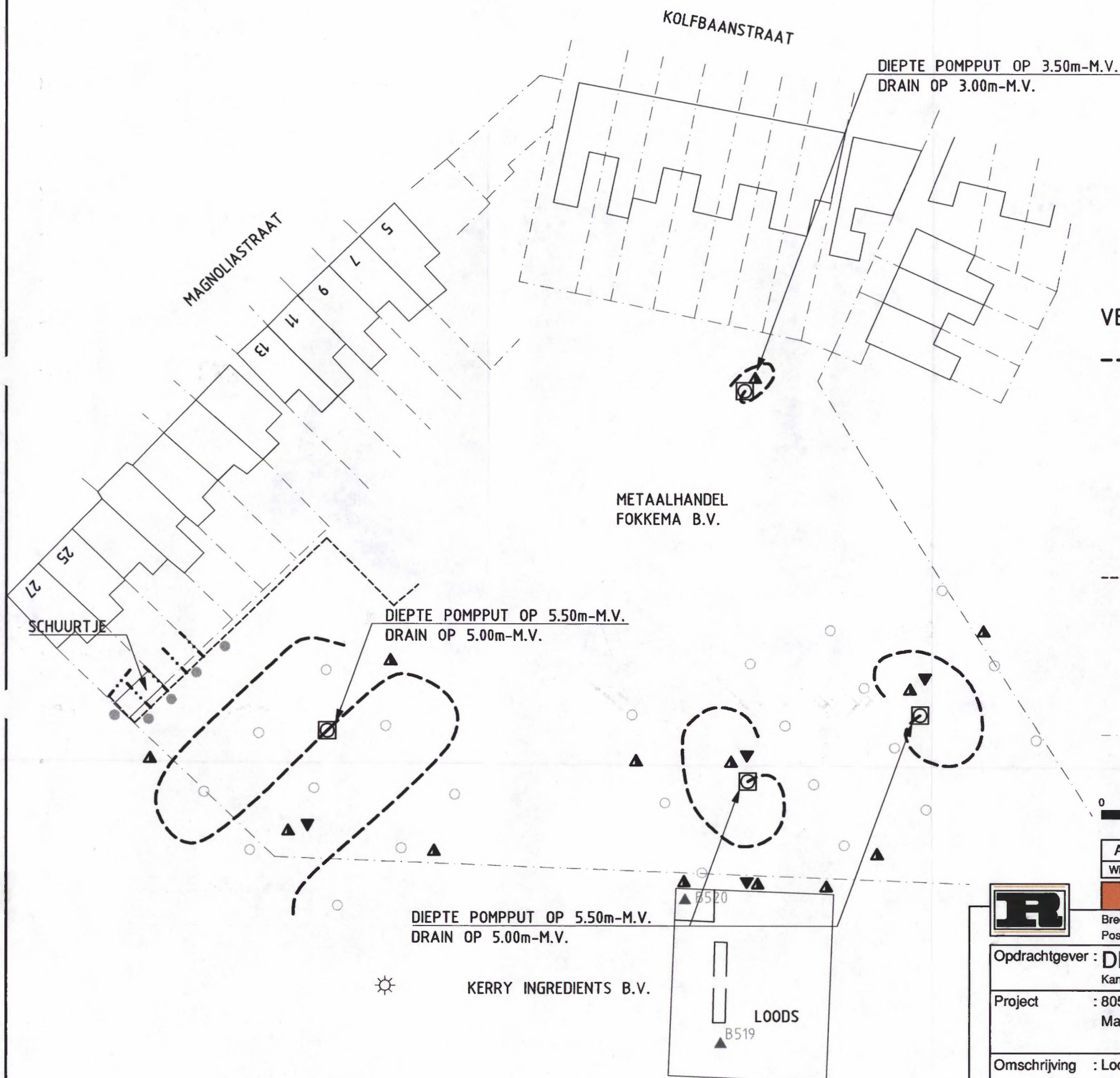
Status :
DEFINITIEF

Bijlage :
III

Proj.leider : M. Jansen
Getekend : S. Campman
Schaal : 1:500
Formaat : A3
Datum : 31-01-2005
Bladen : 2 van 3

Bijlage IV

Grond- en grondwatersanering-
systeem



VERKLARING

- DRAIN MET POMPPUT
- GRONDWATERONTREKKINGSFILTER
(FILTER OP 1.00-5.00m-M.V., HAALBUIS OP 4.50m-M.V.)
- GRONDWATERONTREKKINGSFILTER
(FILTER OP 2.00-8.00m-M.V., HAALBUIS OP 7.50m-M.V.)
- HORIZONTALE INFILTRATIEDRAIN
(LENGTE 4.00m, AANGEBRACHT OP 1.00m-M.V.)
- RETOURLEIDING T.B.V. INFILTRATIEDRAINS
- ▲ MONITORINGSFILTER (CA. 1.00-3.00m-M.V.)
- ▼ MONITORINGSFILTER (CA. 5.00-6.00m-M.V.)
- ▲ B520 BESTAAND MONITORINGSFILTER (WITTEVEEN + BOS)
- PERCEELSGRENS

0 5 10 15 20 25m

A	17-06-'05	EBe	Bestaande monitoringsfilters	
Wijz.	Datum	Get.	Aard der wijziging	Gecontr.

RASENBERG MILIEUTECHNIEK B.V.

Bredaseweg 26a 4844 CL Terheijden tel : +31 (0)76 - 5934124 E-mail : info@rasenberg.nl
Postbus 17 4844 ZG Terheijden fax : +31 (0)76 - 5934595 http://www.rasenberg.nl

Opdrachtgever : **Dhr. Fokkema Metaalhandel**
Kanunnikstraat 10, 4854 KR BAVEL

Project : 80519
Magnoliastraat 3bis te Breda

Omschrijving : Locatie overzicht
Grond- en grondwatersaneringsysteem

Tek. nr.:	80519.02.03	Proj.leider : M. Jansen
Status :	DEFINITIEF	Getekend : S. Campman
Bijlage :	IV	Schaal : 1:500
Accoord :		Formaat : A3
		Datum : 31-01-2005
		Bladen : 3 van 3