Evaluatie mobiele verontreiniging Shell-terrein Fase 3, exclusief stap 3B

Herontwikkeling Shell-terrein te Amsterdam

Definitief

Shell Global Solutions International B.V.
Badhuisweg 3
1031 CM Amsterdam

Grontmij Nederland B.V.
Alkmaar, 27 december 2011

Verantwoording

Titel	:	Evaluatie mobiele verontreiniging Shell-terrein Fase 3, exclusief stap 3B
Subtitel	:	Herontwikkeling Shell-terrein te Amsterdam
Projectnummer	:	279042
Referentienummer	:	279042-D2
Revisie	:	D2
Datum	:	27 december 2011

Auteur(s)	:	De heren [redacted]
E-mail adres	:	[redacted]@grontmij.nl
Gecontroleerd door	:	[redacted]
Paraaf gecontroleerd	:	[redacted]
Goedgekeurd door	:	[redacted]
Paraaf goedgekeurd	:	[redacted]
Contact	:	Grontmij Nederland B.V. Robijnstraat 11 1812 RB Alkmaar Postbus 214 1800 AE Alkmaar T +31 72 547 57 57 F +31 72 547 57 50 www.grontmij.nl

Inhoudsopgave

1 Inleiding 6
1.1 De opdracht 6
1.2 Achtergrond sanering 6
1.3 Doelstelling sanering 7
1.4 Plaats van het evaluatierapport 8
1.5 Uitvoeringskwaliteit 8
1.6 Opbouw van het rapport 8

2 Samenvatting onderzoeksresultaten en voorbereiding sanering 9
2.1 Overzicht voorafgaande onderzoeksrapporten 9
2.2 Bodemopbouw gehele locatie 10
2.3 Overzicht verontreinigingen 10
2.4 Doelstelling sanering 11
2.5 Kenmerkende uitgangspunten 11
2.6 Vergunningen en bodemsanering 12
2.7 Meldingen onvoorzien tijdens de sanering 12

3 Uitvoering grond- en grondwatersanering 13
3.1 Algemeen 13
3.2 Voorbereidende werkzaamheden 13
3.2.1 Veiligheidsklasse 13
3.2.2 Registratie in verband met vergunningen 13
3.2.3 Voorzieningen 13
3.2.4 Damwanden 13
3.3 Milieukundige begeleiding 14
3.4 Omschrijving saneringswerkzaamheden algemeen 14
3.4.1 Werkwijze met tijdelijke depots. 15
3.5 Omschrijving werkzaamheden per locatie 16
3.5.1 Stap 3A1, locatie 9 16
3.5.2 Stap 3A1, locatie 10 16
3.5.3 Stap 3A2, locatie 11 19
3.5.4 Stap 3A2, locatie 12 19
3.5.5 Stap 3A2, locatie 13 19
3.5.6 Stap 3A2, locatie 14 19
3.5.7 Stap 3A2, locatie 15 20
3.5.8 Stap 3A2, locatie 16 20
3.5.9 Stap 3A2, locatie 18 20
3.5.10 Stap 3A2, locatie CC03-03 en CC04-01 21
3.5.11 Stap 4, locatie 1 23
3.5.12 Stap 4, locatie 2 23
3.5.13 Stap 4, locatie 3 23
3.5.14 Stap 4, locatie 5 23
3.5.15 Stap 4, locatie 6 23
3.5.16 Stap 4, locatie 7 24
3.5.17 Stap 4, locatie 8 24
3.5.18 Stap 4, locatie 21 24
3.5.19 Stap 4, locatie 22 24

3.5.20 Stap 4, MWH Spot ST06-03 24
3.5.21 Stap 5, MT25.02 26
3.5.22 Stap 5, AW04-02 26
3.5.23 Stap 5, MT22-03 26
3.5.24 Stap 6, locatie 19/20 27
3.5.25 Extra ontgraving Stap 4, Versatic 10 30
3.5.26 Stap 4, locatie AF12 31
3.5.27 Extra ontgraving Stap 4, AD22 33
3.5.28 Extra ontgraving Stap 3A2, Tolhuiskanaal 34
3.5.29 Extra ontgraving Stap 4, Devlab 35
3.5.30 Vlek MEB 2.2 in Grasweg 35
3.6 Overzicht hoeveelheden grond 35
3.6.1 Ontgraven 35
3.6.2 Herschikken van grond 36
3.6.3 Verwerking (verontreinigde) grond en materialen 39
3.7 Uitvoering grondwatersanering 39
3.7.1 Bemaling 39
3.7.2 Bemonstering lozingswater 40

4 Resultaten grondsanering 41
4.1 Bemonstering putbodems en putwanden 41
4.2 Resultaten eindcontrole sanering 42
4.3 Extra verificatieboringen 43
4.4 Restverontreinigingen 43

5 Kwaliteit grondwater 44
5.1 Inleiding 44
5.2 Plaatsing peilbuizen en nemen grondwatermonsters 44
5.3 Conclusie grondwater 45

6 Conclusie 46
6.1 Resultaat bodemsanering 46
6.2 Afwijkingen ten opzichte van Uitvoeringsplan Fase 3 en aanvullingen 46
6.3 Restverontreinigingen 47

7 Literatuur 48

Bijlage 1: Topografische- en kadastrale ligging Fase 3

Bijlage 2: NAW gegevens betrokken partijen (Naam, adres en Woonplaats)

Bijlage 3: Ontgravingstekening met contouren en dieptes

Bijlage 4: Toetsing Analyseresultaten ALcontrol Laboratories grond putbodem en putwanden (tekeningen)

Bijlage 5: Toetsingskader bodemkwaliteit analyseresultaten grondwater (tekeningen)

Bijlage 6: Toetsing analyseresultaten grond (tabellen)

Bijlage 7: Toetsing analyseresultaten grondwater (tabellen)

Bijlage 8: Keuring gronddepots

Bijlage 9: Ligging gronddepots

Bijlage 10: Vervoersregistratie

Bijlage 11: Analysecertificaten ALcontrol (zie CD-ROM)

Bijlage 12: Fotorapportage

Bijlage 13: Boorprofielen peilbuizen

Bijlage 14: Gegevens verificatieboringen

Bijlage 15: Inmeting eindsituatie met obstakels

Bijlage 16: Keuringsprotocol tijdelijke depots

Bijlage 17: Afleiding indicatieve Interventiewaarde Versatic 10

Bijlage 18: Certificaat aanvulklei Buiksloterhamkanaal

Bijlage 19: (Digitaal)

1 Inleiding

1.1 De opdracht

Shell Global Solutions International B.V. heeft Grontmij Nederland B.V. opdracht verleend voor het uitvoeren van de milieukundige begeleiding bij de sanering van Fase 3, zoals beschreven in het “Uitvoeringsplan mobiele verontreiniging Shell-terrein Fase 3” (Grontmij, docnr. 312549, 27 april 2009). Voor de topografische ligging van de locatie wordt verwezen naar bijlage 1. In dit rapport wordt het resultaat van de sanering van de mobiele componenten beschreven.

1.2 Achtergrond sanering

In het kader van de herontwikkelingsplannen van het Shell-terrein in Amsterdam zal overdracht van grondeigendom plaatsvinden. Shell draagt circa 20 ha van haar 27 ha over aan de Gemeente Amsterdam. De Gemeente Amsterdam geeft een deel van de grond in erfpacht uit aan projectontwikkelaar ING Real Estate ten behoeve van woon/werkbestemming en bestemt het andere deel van de grond als openbaar gebied.

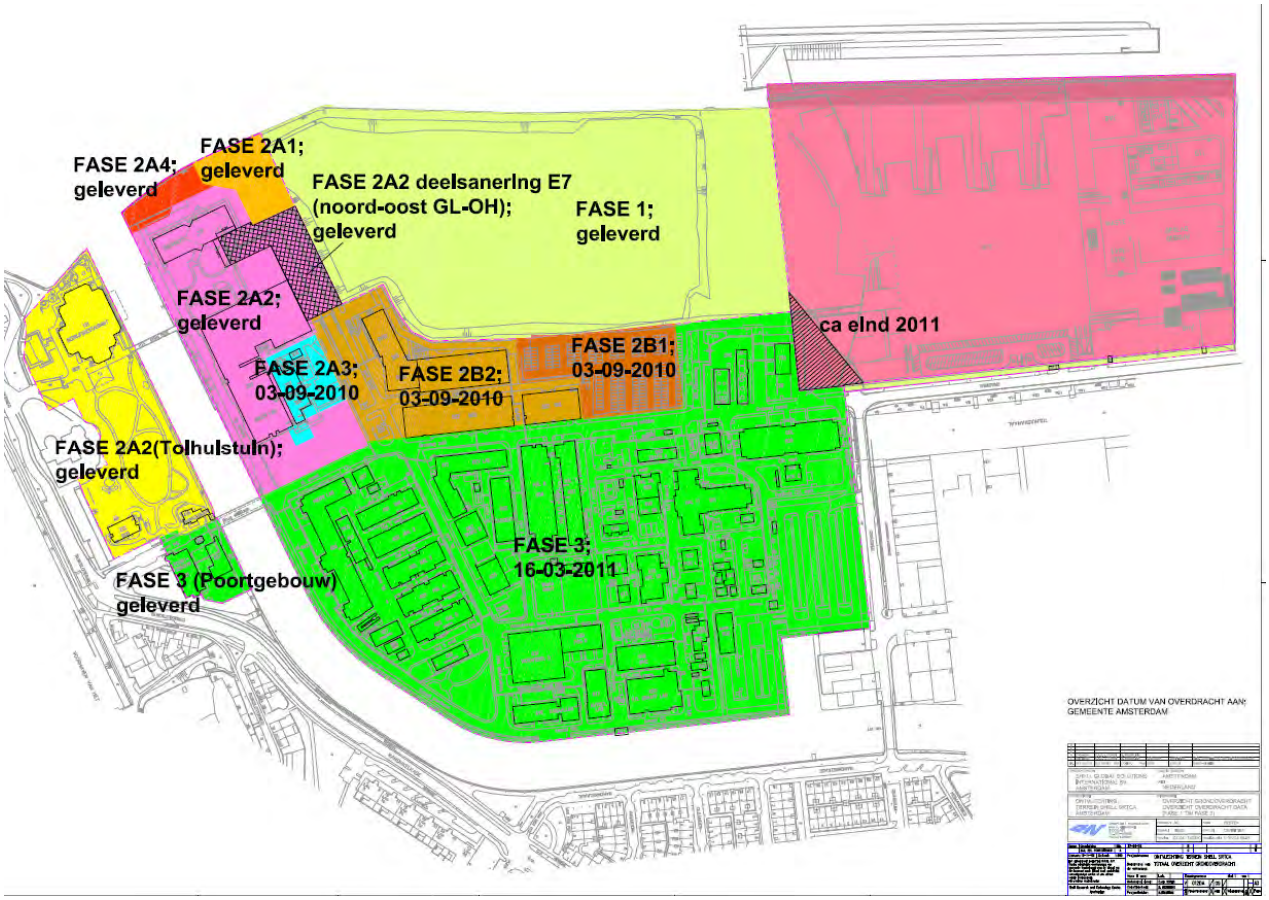
Voordat de grond wordt overgedragen aan de gemeente wordt door Shell een sanering uitgevoerd op de mobiele verontreinigingen. Voor de grondoverdrachtsmomenten van Shell naar de gemeente Amsterdam waren **bij aanvang** data geformuleerd:

- Fase 1 : reeds overgedragen;
- Fase 2A1 ‘Filmmuseum’ : reeds overgedragen;
- Fase 2A2 : reeds overgedragen;
- Fase 2A2 deellocatie E7 : reeds overgedragen;
- Fase 2A3 : reeds overgedragen;
- Fase 2B1 : reeds overgedragen;
- Fase 2B2 : reeds overgedragen;
- Fase 3 (Poortgebouw) : reeds overgedragen;
- Fase 3 : maart 2011.

(Gedurende de sanering is vertraging opgelopen, waardoor Fase 3 later wordt overgedragen dan oorspronkelijk gepland). Op figuur 1.1 op de volgende bladzijde zijn deze fases weergegeven.

Op de locatie was voor uitvoering van de sanering sprake van een sterke verontreiniging met mobiele en immobiele componenten. Deze verontreinigingssituatie in combinatie met de gefaseerde overdracht van de grond waren aanleiding om de saneringsdoelstelling van de mobiele en immobiele componenten vast te leggen in een Raamsaneringsplan. Dit Raamsaneringsplan is door Grontmij opgesteld in opdracht van Shell, Stadsdeel Amsterdam-Noord (SDAN) en ING Real Estate (Grontmij docnr. 153879, 22 oktober 2003). Het Raamsaneringsplan is door burgemeester en wethouders van de gemeente Amsterdam bij monde van de Dienst Milieu en Bouwtoezicht (DMB) beschikt op 3 maart 2004. Ontwikkelingsbedrijf Gemeente Amsterdam (OGA) is vergunninghouder van de afgegeven beschikking.

Overeengekomen is dat Shell verantwoordelijk is voor de sanering van de mobiele componenten. ING Real Estate is verantwoordelijk voor de sanering van de immobiele verontreinigingen ter plaatse van de uit te geven gebieden en de gemeente Amsterdam draagt zorg voor de sanering van de immobiele verontreiniging en herinrichting van het toekomstig openbaar gebied.



Figuur 1.1: Fasering over te dragen terreindelen

Gekoppeld aan de gefaseerde overdracht van gebieden vindt eveneens een gefaseerde sanering plaats. In het Raamsaneringsplan is vastgelegd dat voorafgaande aan de uitvoering van iedere fase van sanering de saneringsmaatregelen gedetailleerd uitgewerkt dienen te worden in een Uitvoeringsplan. Dit Uitvoeringsplan dient ter goedkeuring ingediend te worden bij DMB van de gemeente Amsterdam. Er wordt onderscheid gemaakt in Uitvoeringsplannen betreffende sanering van mobiele verontreinigingen en Uitvoeringsplannen betreffende sanering van immobiele verontreinigingen.

De sanering waar onderhavige evaluatie betrekking op heeft is beschreven in het “Uitvoeringsplan mobiele verontreiniging Shell terrein Fase 3”, Grontmij, documentnummer: 312549, 27 april 2009 [1]. Het Uitvoeringsplan van Fase 3 is door DMB goedgekeurd op 19 juni 2009 met referentienummer AM0363/00868/B120.

Ter plaatse van een gedeelte van Fase 3 (Vlek 17 van stap 3B) bleek gedurende de sanering dat de verontreinigingssituatie aanzienlijk gecompliceerder was dan vooraf was ingeschat waardoor er sprake is van een aanzienlijke verlenging van de saneringsduur. Om hierdoor niet de volledige evaluatie te vertragen is besloten stap 3B separaat te evalueren. Dit evaluatierapport zal naar verwachting in het eerste kwartaal van 2012 gereed komen.

De sanering heeft plaatsgevonden ter plaatse van het volgende kadastrale perceel: (zie ook bijlage 1):

- Amsterdam K, sectie K, perceel 9156.

1.3 Doelstelling sanering

De doelstelling van de sanering is het terugbrengen van het concentratieniveau van de mobiele verontreinigingen in de grond en grondwater tot beneden de Tussenwaarde

(=1/2*(streefwaarde+Interventiewaarde), conform de Wbb 2000. Immobiele verontreinigingen worden in het kader van de sanering van de mobiele verontreinigingen niet actief gesaneerd.

1.4 Plaats van het evaluatierapport

Tussen de vergunninghouder van de beschikking op het Raamsaneringsplan (OGA) en de Dienst Milieu en Bouwtoezicht (DMB) van de gemeente Amsterdam zijn t.a.v. de evaluatiesystematiek van het hele over te dragen terrein de volgende afspraken gemaakt (vastgelegd in brief van DMB aan OGA, behandelnr.AM036/00868/E101, dossiernummer AM0363/00868, d.d. 17 januari 2005).
Ter plaatse van elke ruimtelijke fase vinden drie saneringen plaats: de sanering van de mobiele verontreinigingen door Shell, de projectmatige sanering van immobiele verontreinigingen in de uitgeefbare gebieden door ING, en de projectmatige sanering van immobiele componenten in de niet uitgeefbare delen door gemeente Amsterdam. Per sanering wordt een Uitvoeringsplan ingediend. Per Uitvoeringsplan wordt een evaluatie opgesteld en aan DMB voorgelegd, die vervolgens kan worden beschikt.

Er worden twee hoofdtypen evaluaties onderscheiden:
1. Uitvoeringsplan-evaluatie.
   Dit is de evaluatie die volgt na afronding van de sanering op basis van een Uitvoeringsplan. Deze wordt voor het afgeven van een beschikking aan DMB aangeboden.
2. Deelgebied-eindevaluatie
   Na afronding en goedkeuring van de laatste evaluatie van een deelgebied wordt aan DMB een brief gestuurd met het verzoek dit deelgebiedevaluatie te beschikken waarbij het raamsaneringsplan voor dit gedeelte komt te vervallen.

1.5 Uitvoeringskwaliteit

De milieukundige begeleiding is uitgevoerd door milieukundigen van Grontmij Nederland B.V. onder erkenning van het procescertificaat BRL SIKB 6000, conform protocol 6001.
Grontmij heeft geen andere verhouding met Shell als die van opdrachtgever-opdrachtnemer. Grontmij heeft dan ook geen belang met het resultaat van de sanering.

Analyses zijn (waar mogelijk) uitgevoerd door het Laboratorium van Alcontrol te Hoogvliet conform de AS3000. Alcontrol is een door de raad van Accreditatie erkend laboratorium. Voor een specifieke analyse (versatic-10) is uitgeweken naar het laboratorium van Shell. Dit is als afwijking op het voorgaande vooraf geaccordeerd door de Dienst Milieu en Bouwtoezicht.

De saneringswerkzaamheden zijn uitgevoerd door Dura Vermeer Milieu BV van januari 2010 tot en met november 2011 onder erkenning van het procescertificaat BRL 7000, conform protocol 7001.

De partijkeuringen van grond welke in de depot wordt achtergelaten op het terrein zijn uitgevoerd door Certicon te Veenendaal, het Veldwerkbureau B.V te Andelst en BK bodem te Velserbroek. Genoemde organisaties zijn voor partijkeuringen conform Bouwstoffenbesluit gecertificeerd volgens de BRL SIKB 1000, keuringsprotocol VKB 1001 Monsterneming voor partijkeuringen grond en baggerspecie. De bemonsteringen zijn uitgevoerd onder de erkenning van het genoemde procescertificaat.

1.6 Opbouw van het rapport

In dit rapport komen achtereenvolgens aan de orde:
- een samenvatting van de onderzoeksresultaten en het Uitvoeringsplan;
- de uitvoering van de grond- en grondwatersanering (hoofdstuk 3);
- de resultaten van de grondsanering (hoofdstuk 4);
- de resultaten van de grondwatersanering (hoofdstuk 5);
- de conclusies (hoofdstuk 6).

Een overzicht van de literatuur is opgenomen in hoofdstuk 7.

2 Samenvatting onderzoeksresultaten en voorbereiding sanering

2.1 Overzicht voorafgaande onderzoeksrapporten

Om te komen tot een volledig beeld van de aanwezige verontreinigingen en de benodigde saneringsmaatregelen en voor de sanering van het terrein van Shell Global Solutions International B.V., zijn de volgende rapporten van belang:

- het raamsaneringsplan met beschikking;
- het evaluatierapport van Fase 1 [5] ; hierin is het resultaat van de sanering van Fase 1 aangegeven. De sanering van Fase 1 grenst plaatselijk aan Fase 3, derhalve van belang;
- de evaluatie van fase 2A-Westelijk deel [25]. De sanering van Fase 2A grenst plaatselijk aan Fase 3, en is derhalve van belang;
- De resultaten van de sanering van Fase 2B en overig deel van Fase 2A [6]. Deze sanering vond direct voorafgaand aan de sanering van Fase 3 plaats. Hieruit blijkt dat er ter plaatse van MEB 2.2 sprake is van een verontreiniging met benzeen die tot op de fase grens met fase 3 loopt. In fase 3 dient controle/sanering van de deze vlek in fase 3 plaats te vinden;
- Overzichtdocument Fase 3 vlottend document, definitief 4 juli 2006, documentnummer 13/99069470[redacted] PN:186306 [7]. Dit document bevat alle gegevens (historische gegevens, onderzoeksgegevens grond en grondwater) die op het moment van publicatie van het Vlottend document beschikbaar waren van de locatie van Fase 3. Een deel van deze gegevens is verzameld na het opstellen van het RSP en het evaluatierapport van fase 1;
- Bodemonderzoek Asbest, Advisering bodemsanering SRTCA-terrein, Grontmij, 11 april 2003, PN 131510 [8];
- Aanvullende bodemonderzoeken Fase 3 Badhuisweg 3 (Shell) te Amsterdam, 1 tot en 5, Grontmij, vijf rapportages:
  - aanvullend bodemonderzoek terreindeel Fase 3, Grontmij, d.d. 30 augustus 2004 (eerste aanvullend bodemonderzoek) PN: 164266 [9];
  - aanvullend bodemonderzoek Fase 3, Grontmij, d.d. 13 juni 2006 (tweede aanvullend bodemonderzoek) PN: 186306 [10];
  - aanvullend bodemonderzoek Fase 3, Shell terrein Amsterdam, september 2006, Grontmij, d.d. 14 februari 2007 (derde aanvullend bodemonderzoek) PN: 186306 [11];
  - vierde aanvullend bodemonderzoek Fase 3, Shell terrein Amsterdam, Juli-December 2007, Grontmij, d.d. 16 januari 2008, PN: 186306 [12];
  - vijfde aanvullend bodemonderzoek Fase 3, Shell terrein Amsterdam, April-Mei 2008, Grontmij, d.d. 8 mei 2009, versie D2, PN 186306 [13].

Tevens zijn er op de locatie nog onderzoeken uitgevoerd in opdracht van Shell/Noordwaarts/ING. Dit betreft de volgende onderzoeken die bij het opstellen van het Uitvoeringsplan de status concept hadden:

- Actualiserend bodemonderzoek en nader asbestonderzoek locatie Overhoeks (fase 2B en 3), Shell-terrein Amsterdam-Noord, MWH, projectnummer B08G0067, definitief 21 december 2009 [14];
- Actualiserend bodemonderzoek en nader asbestonderzoek deellocatie “openbaar gebied ronde strip Overhoeks (fase 2a en 3), Shell-terrein Amsterdam-Noord", MWH, referentie B07G0146, 21 januari 2009 [15].

Door middel van bovenstaande onderzoeken is een verontreinigingsituatie vastgesteld die in paragraaf 2.4 samengevat wordt weergegeven. Hierbij is de locatie onderverdeeld in deelgebieden c.q. stappen waarvan de ligging is terug te vinden op bijlage 3:

- Stap 3A-1;
- Stap 3A-2;
- Stap 3B (maakt geen onderdeel uit van deze evaluatie);
- Stap 4A;
- Stap 4B-1;
- Stap 4B-2;
- Stap 5;
- Stap 6.

2.2 Bodemopbouw gehele locatie

Het maaiveld van het terrein voorafgaand aan de sanering bevond zich tussen NAP +1,0 m en NAP -1,0 m. Tot een diepte van circa 2 m -mv werd de antropogene ophooglaag aangetroffen. Plaatselijk is deze dikker als gevolg van dempingen etc. Onder de ophooglaag bevindt zich het holocene pakket bestaande uit klei en veenlagen tot een diepte van circa 13,5 m –mv.

2.3 Overzicht verontreinigingen

In tabel 2.1 is een kort overzicht van de te saneren locaties gegeven met daarin de maatgevende parameters zoals die voor aanvang bekend waren. Tijdens het voorbereiden van de sanering en de sanering zelf zijn enkele locaties met mobiele verontreinigingen aangetroffen die conform het RSP en Uitvoeringsplan aanvullend gesaneerd dienen te worden. Deze zijn opgenomen in tabel 2.2. In bijlage 3 zijn de locaties aangegeven op tekening.

Tabel 2.1: Te saneren locaties met maatgevende parameters.

3333	locatie	Aanduiding	Grond	grondwater
3A	9	Kanaal Plantsoen	Minerale olie, benzeen	Minerale olie, benzeen
3A	10	Vatenterrein D	Minerale olie, benzeen	Minerale olie, benzeen
3A	11	BVC	Minerale olie	-
3A	12	KanaalLab/ Buiksloterkanaal	Minerale olie	-
3A	13	POG	Minerale olie	-
3A	14	Hal 6 Oost	Minerale olie, benzeen, naftaleen	Minerale olie, naftaleen
3A	15	Hal 6 Zuid	Minerale olie, benzeen	-
3A	16	Hal 7	Minerale olie	Minerale olie, benzeen
3A	18	Hal 9 zuid	Minerale olie	VOCl
3A	TE01-02	Kanaallab	Minerale olie	-
3A	CE01-03	Kanaallab	-	Benzeen
3A	AW02-01	Autocl. Lab	Minerale olie	-
3A	CC13-03	Hal 9B	-	Minerale olie, benzeen
3A	CC03-02	Hal 7 Oost	-	Minerale olie, benzeen
3A	CC03-03	Hal 6/ Hal 7	-	Minerale olie, naftaleen
3A	CC04-01	Hal 6/ Hal 7	-	Minerale olie, naftaleen
3A	CC06-03	Hal 7/ incinerator	-	Minerale olie
3A	CC02-03	Hal 7 Oost	Minerale olie	-
3A	TK	Benzeen Tolhuiskanaal	Minerale olie, benzeen	benzeen
4	1	407	Minerale olie	-
4	2	Hal 1	Minerale olie	-
4	3	TRC	Minerale olie	-
4	5	Hal 3	Minerale olie	Minerale olie, benzeen
4	6	Hal 4	Minerale olie	benzeen

Tabel 2.1: Te saneren locaties met maatgevende parameters.

3333	locatie	Aanduiding	Grond	grondwater
4	7	497	Minerale olie	-
4	8	410	Minerale olie	-
4	21	Trafo B	Minerale olie	-
4	22	Hal 4 zuid	-	benzeen
4	ST06-03	Hal 4 zuid	-	Minerale olie
5	MT25-02	639	Minerale olie	-
5	AW04-02	624	Minerale olie	-
5	MT22-03	Hal 11	-	VOCl
6	19/20	Voormalig kanaal	Minerale olie	Minerale olie

Tabel 2.2: Saneringslocaties tijdens de werkzaamheden aangetroffen met maatgevende parameters

stap	locatie	Aanduiding	Grond	Grondwater
3A	TK	Benzeen Tolhuiskanaal	Minerale olie, benzeen	Benzeen
4	4A	Versatic 10	Versatic 10	Versatic 10
4	DEV	DEV-lab oost/west	Minerale olie	-
4	AD-22	AD-22	Minerale olie	Minerale olie
4	AF-12	AF-12	-	VOCl

2.4 Doelstelling sanering

De saneringsdoelstelling wordt bereikt door middel van een sanering waarbij het te bereiken concentratieniveau van de mobiele verontreinigingen in de grond en grondwater beneden de ½ (Streefwaarde + Interventiewaarde) ligt (conform de circulaire streef- en interventiewaarden van 24 februari 2000).

2.5 Kenmerkende uitgangspunten

Bij het uitvoeren van de sanering zijn in het Uitvoeringsplan fase 3 de volgende kenmerkende uitgangspunten gehanteerd:

- de verontreinigingssituatie zoals beschreven in de rapportages genoemd in paragraaf 2.3;
- uitgangspunten van het Raamsaneringsplan Herontwikkeling Shellterrein [3]
- bij de dimensionering van een eventuele aanvullende grondwatersanering wordt er naar gestreefd deze zodanig vorm te geven dat deze niet belemmerend kan werken op het moment van afronding van de sanering en het overdrachtsmoment van de grond;
- bij de te voorziene saneringsmaatregelen wordt er naar gestreefd deze zodanig uit te werken dat na afloop van de grondsanering en de grondwatersanering kan worden afgezien van een actieve nazorgfase;
- de sanering van de immobiele verontreiniging in de grond valt niet binnen het Uitvoeringsplan fase 3;
- in het Uitvoeringsplan fase 3 wordt rekening gehouden met de mogelijkheden tot het herschikken van grond binnen het geval van bodemverontreiniging conform voorwaarden uit het RSP;
- grond die van de locatie wordt afgevoerd om gereinigd te worden, wordt niet teruggebracht.
- grond die van de locatie wordt afgevoerd om elders verwerkt te worden, hoeft niet vervangen te worden door schone grond.
- indien het in het kader van de toegankelijkheid tijdens de sanering en sloop noodzakelijk is, worden ontgravingsputten aangevuld;
- het aanvullen van ontgravingsputten gebeurt zo veel mogelijk met grond die bij de sanering vrijkomt, maar niet afgevoerd hoeft te worden (herschikgrond);

- voor de uitvoering van de grondsanering dient rekening te worden gehouden met het werken onder asbestcondities;
- de te nemen saneringsmaatregelen zijn sober en doelmatig van aard;
- er wordt naar gestreefd om de overlast voor de gebruikers/omwonenden/omgeving tot een minimum te beperken;
- omwonenden mogen niet worden blootgesteld aan waarden boven de TCL (toelaatbare concentratie in de lucht) buiten de saneringslocatie;
- de activiteiten op de reeds gesaneerde en overgedragen terreindelen dienen zonder noemenswaardige overlast te kunnen doorgaan;
- bij de sanering van Fase 3 worden ook de Evaluatierapporten van de saneringen van de voorgaande fasen als uitgangspunt meegenomen in verband met mogelijke restverontreinigingen op fasegrenzen.

2.6 Vergunningen en bodemsanering

De volgende vergunningen zijn voor de sanering aangevraagd en verleend;

- Beschikking ingevolge de Wet bodembescherming (behandelnr. AM036300868 / B40, d.d. 03 maart 2004), afgegeven door de Dienst Milieu en Bouwtoezicht, vergunninghouder Ontwikkelingsbedrijf Gemeente Amsterdam [16];
- Goedkeuring Dienst Milieu en Bouwtoezicht op uitvoeringsplan mobiele verontreiniging Shell-terrein fase 3, kenmerk Am0363/00868/B120 van 19 juni 2009 [17];
- Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo) (kenmerk WSV 2009/5476, d.d. 31 augustus 2009) afgegeven door Rijkswaterstaat, welke 2 maal is verlengd [18]:
    - 14 december 2010, kenmerk WSV 2010/7293, verzonden 15 december 2011;
    - 14 juni 2011, kenmerk WSV 2011/3175, verzonden 15 juni 2011-07-12.

2.7 Meldingen onvoorzien tijdens de sanering

Er zijn drie meldingen onvoorzien uitgevoerd.

De eerste melding betreft het aantreffen van een benzeenverontreiniging ter plaatse van een gedeelte van de kanaalbodem van het Tolhuiskanaal, onder de aldaar aanwezige vlek van minerale olie.

De tweede melding betreft het aantreffen van een verontreiniging met Versatic-10 in grond en grondwater ter plaatse van stap 4A die vooraf niet bekend was.

De derde melding betreft een afwijkende verontreinigingssituatie in een gedeelte van 3B, waar de verontreiniging met minerale olie voorkomt tot een grotere diepte dan vooraf was voorzien. Als gevolg hiervan loopt de sanering van een gedeelte 3B aanzienlijk vertraging op en is er daarom voor gekozen dat deel van 3B apart te evalueren.
De onderstaande meldingen zijn in dit verband verstuurd aan de Dienst Milieu en Bouwtoezicht:

- Uitvoeringsplan mobiele verontreiniging Shell-terrein fase 3, aanvulling 1, Grontmij kenmerk 282839 D1, Grontmij 20 juli 2009 [20];
- Verontreiniging en sanering van Versatic-10 in stap 4A D2, Grontmij 25 februari 2011, kenmerk: 279042-4A Versatic-10 [21];
- Vermoedelijk voormalige waterbodem Vlek 17 in stap 3B, Grontmij 16 december 2010, kenmerk 282839 Vlek 17 3B [22].

3 Uitvoering grond- en grondwatersanering

3.1 Algemeen

De saneringswerkzaamheden zijn uitgevoerd in de periode van januari 2010 tot en met november 2011.
De werkzaamheden hebben in hoofdlijnen bestaan uit:

- voorbereidende werkzaamheden (beschreven in paragraaf 3.2);
- de milieukundige begeleiding (beschreven in paragraaf 3.3);
- de ontgraving en aanvullende grondwatersanering beschreven in:
    - omschrijving sanering algemeen in paragraaf 3.4;
    - omschrijving sanering per deellocatie in paragraaf 3.5);
- intern grondverzet en verwerking grondstromen (beschreven in paragraaf 3.6);
- uitvoering grondwatersanering (beschreven in 3.7).

In bijlage 12 is een fotorapportage van de saneringswerkzaamheden opgenomen.

3.2 Voorbereidende werkzaamheden

3.2.1 Veiligheidsklasse

De Hoge Veiligheidsdeskundige van de aannemer heeft aan de hand van de beschikbare gegevens een veiligheidsindeling per gebied gehanteerd. De meest gehanteerde veiligheidsklasse is 3T/0F met asbestcondities, plaatselijk opgeschaald tot 3T/1F. De specifiek getroffen maatregelgevende afspraken zijn opgenomen in het V&G dossier.

3.2.2 Registratie in verband met vergunningen

Uit de vergunningen volgen een aantal activiteiten, met name worden genoemd:

- Registratie hoeveelheden t.b.v. grondwateronttrekking voor de Provincie Noord-Holland;
- Registratie transport afgevoerde afvalstoffen (via Waste Manager Shell afvalstroomnummers en transportbonnen). Deze registratie is opgenomen als bijlage 10.

Hiervoor is door de aannemer een digitaalsysteem opgezet waarin de vereisten gegevens zijn bijgehouden

3.2.3 Voorzieningen

Alvorens daadwerkelijk gesaneerd kon worden zijn op de locatie de volgende werkzaamheden verricht en zijn de volgende voorzieningen getroffen:

- plaatsen van bouwhekken ter afsluiting saneringsterrein;
- plaatsen saneringsunit, deco-unit (schoon / vuil zone);
- plaatsen borstelplaats ten behoeve van vrachtwagens;
- inrichten van tijdelijke opslagplaats ten behoeve van partijkeuringen van grond.

3.2.4 Damwanden

Om de ontgravingen uit te kunnen voeren zijn op de volgende plaatsen damwanden geplaatst, of waren reeds aanwezig:

- damwand L ter plaatse van de scheiding van het oostelijke deel van vak 6, vlek 19 met het haventje aan het Buiksloterkanaal;
- damwand K ter plaatse van de scheiding van het noordelijke deel van vak 6, vlek 19 en 20 met de Grasweg en een tweede damwand parallel aan de eerste, circa 10 meter in vak 6 om de rioolleiding te verwijderen.

De volgende damwanden zijn in de voorbereiding wel gepland maar tijdens de uitvoering niet geplaatst omdat er achteraf geen risico voor een instabiele oever was:

- damwand ter plaatse van de scheiding van het oostelijke deel van vak 3A1, vlek 9 met de uitloop aan de Buiksloterkanaal;
- damwand ter plaatse van de scheiding van het oostelijke deel van vak 3A1, vlek 12 met de uitloop aan de Buiksloterkanaal.

De damwanden zijn weergegeven in bijlage 3.

3.3 Milieukundige begeleiding

De sanering is uitgevoerd onder certificaat van BRL SIKB 6000, VKB protocol 6001: milieukundige begeleiding en evaluatie landbodemsanering, met conventionele methoden. De milieukundige processturing en de milieukundige verificatie zijn beiden door Grontmij Nederland B.V. uitgevoerd. De milieukundige begeleiding is [redacted].

De belangrijkste taken van de milieukundige begeleiding waren:

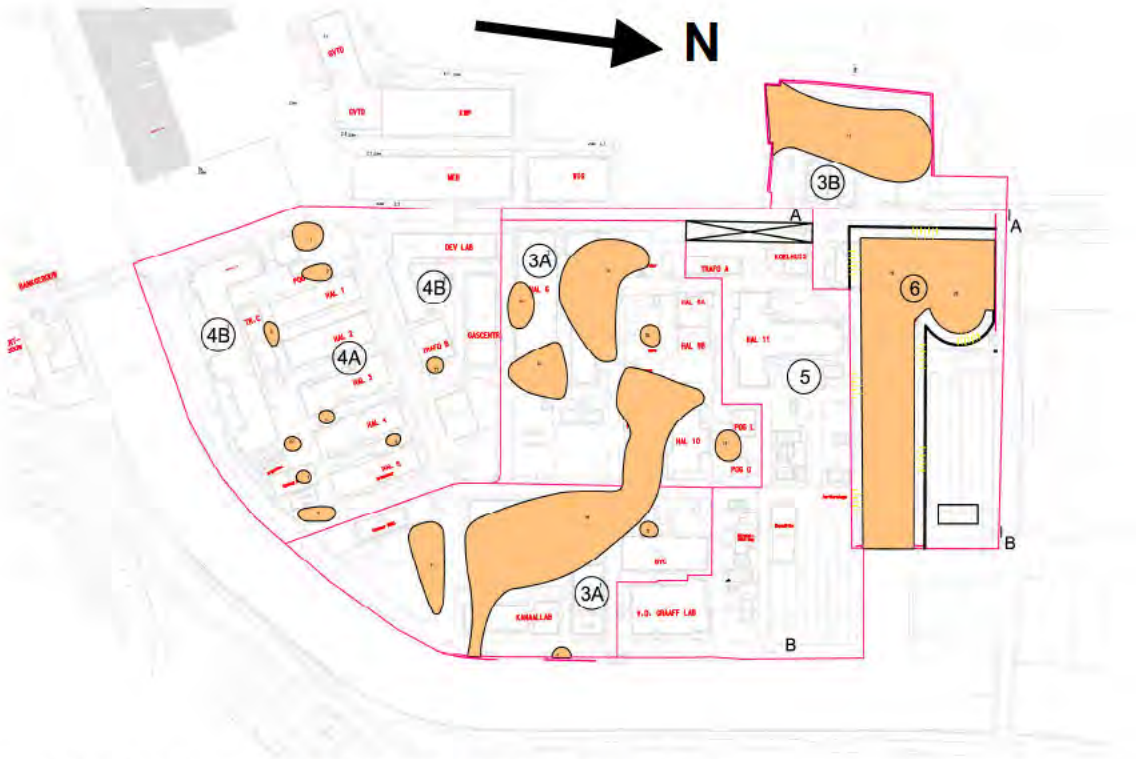
- het aangeven van de verticale en horizontale begrenzingen van de ontgravingen;
- het aangeven waar ontgraving van verontreinigde grond dient plaats te vinden aan de hand van de onderzoeksgegevens en de resultaten van zintuiglijke waarnemingen en controlebemonstering tijdens de uitvoering;
- het geven van richtlijnen voor, en de controle op, de scheiding van de te ontgraven partijen grond naar aard en mate van verontreiniging;
- het adviseren van de directie en de opdrachtgever indien de verontreinigingssituatie afwijkt van die, welke op basis van de voorgaande onderzoeken kon worden afgeleid;
- het vaststellen of het bereiken van de beoogde waarden in de bodem wordt gehaald en het uitvoeren van een eindcontrole (voor zover van toepassing);
- het uitvoeren en eventueel bijstellen van het bemonsterings- en analyseprogramma;
- het controleren van de door de aannemer met betrekking tot arbeids- en milieuhygiëne getroffen veiligheidsmaatregelen en het adviseren van de directie hiervan;
- het controleren en bijhouden van een saneringslogboek, waarin alle relevante gegevens worden vermeld.

3.4 Omschrijving saneringswerkzaamheden algemeen

In het uitvoeringsplan van Fase 3 zijn de saneringsmaatregelen beschreven. In figuur 3.1 zijn de verschillende deellocaties c.q. stappen aangegeven. Voor de definitieve ontgravingsdieptes afkomstig van de aannemer Dura Vermeer wordt verwezen naar bijlage 3.

De ontgraving is volgens een standaardprincipe uitgevoerd, namelijk;

- ontgraven (zintuiglijke schone) bovengrond, (tijdelijk) in depot zetten van deze grond en bemonsteren volgens het besluit Bodemkwaliteit;
- installeren open bemaling;
- boringen plaatsen om door middel van analyses de omvang van de verontreiniging (gehalten >Tussenwaarde) nader te bepalen;
- ontgraven verontreinigde grond gehalten >Tussenwaarde) en direct afvoeren of in twijfeldepot zetten, waarna de grond gekeurd wordt en een definitieve bestemming krijgt;
- uitkeuren putbodem en putwanden (zie hoofdstuk 4);
- zo nodig aanvullend ontgraven en opnieuw uitkeuren;
- plaatsen van een verificatieboring met een peilbuis in de putbodem om na te gaan of de verontreiniging niet in diepere grondlagen en eventueel dieper grondwater aanwezig is (verontreinigde laag onder een schone putbodem);
- bepalen van het eindresultaat van de grondwatersanering ter plaatse van de ontgravingsput.



Figuur 3.1: Deellocatie van de sanering, zoals beschreven in het UP.

Voorafgaand aan de sanering zijn de kabels, leidingen, lantaarnpalen, bestratingen en gebouwen (inclusief kelders) verwijderd. Deze eventuele handelingen met (immobiel) verontreinigde grond, buiten de mobiele verontreinigingen, in relatie tot het verwijderen van deze objecten zijn beschreven in een separaat Uitvoeringsplan (Uitvoeringsplan projectmatig ontgraven kelders en verwijderen ondergrondse infrastructuur buiten de mobiele spots (fase 2A, 2B en 3) "Overhoeks" (Shellterrein) te Amsterdam-Noord, MWH 4 juni 2009. Dit wordt separaat geëvalueerd.

Ter plaatse van de ontgraving is een open bemalingsysteem aangelegd om in den droge te kunnen ontgraven. Na verwijdering van kabels en leidingen is gestart met het weghalen van de schone bovenlaag. Vervolgens is de mobiel verontreinigde grond ontgraven en in een tijdelijk depot gezet. De tijdelijke depots zijn vervolgens bemonsterd en op basis van deze bemonsteringen is de grond verontreinigd met mobiele parameters boven de Tussenwaarde afgevoerd naar de erkende verwerker, Theo Pouw. Indien de grond na bemonstering en analyse voor mobiele parameters lager of gelijk was aan de terugsaneerwaarde, is de grond in een definitief depot geplaatst en gekeurd conform AP04 en eventueel toegepast als aanvulling van de ontgravingsputten (herschikgrond).

3.4.1 Werkwijze met tijdelijke depots.

Alle grond die werd ontgraven is in principe in tussen- of twijfeldepots gezet waarbij onderscheid is gemaakt tussen tijdelijk-schoon, tijdelijk-twijfel en tijdelijk-vuil. De depots werden vervolgens bemonsterd waarna werd bepaald of de grond moest worden afgevoerd of op het terrein kon achterblijven. Voor het bemonsteren van de depots en beoordelen van de analyseresultaten is een protocol ontwikkeld dat met DMB is besproken. DMB heeft via een mail van 15 oktober 2010 ingestemd met de werkwijze. Het protocol is opgenomen als bijlage 16.

Een overzicht van de tijdelijke depots in bijlage 8. In dit overzicht zijn de tijdelijke depots genummerd als 01.XX, 02.XX en 03.XX, waarbij 01 staat voor tijdelijke-schoon, 02 voor tijdelijk-twijfel en 03 voor tijdelijk-vuil. Uit dit overzicht blijkt welke depots er bij de ontgraving van de verschillende spots zijn gevormd, welke depots zijn afgevoerd en welke depots zijn samenge-

voegd tot een AP04-partij. De herkomst en bestemming van alle ontgraven grond is daarmee te herleiden.

3.5 Omschrijving werkzaamheden per locatie

In de volgende paragrafen wordt ingegaan op de specifieke werkzaamheden en bijzonderheden per deellocatie. In bijlage 3 zijn alle ontgravingen aangegeven. Om het lezen te vergemakkelijken zijn de deelgebieden als uitvouwtekeningen opgenomen achter de betreffende paragrafen.

3.5.1 Stap 3A1, locatie 9

De start van de sanering is begonnen met de ontgraving van de deellocatie locatie 9 (Kanaal Plantsoen). Daar is in eerste instantie conform het UP een oppervlakte van circa 550 m^2 de schone bovengrond diepte van circa 1 meter ontgraven en in aparte tijdelijke depots (01.06 en 02.11) is geplaatst, werd een start gemaakt met het ontgraven van het riool in de weg tussen vlek 9 en vlek 10. Tijdens het verwijderen van het riool werd een sterke stank waargenomen en vervolgens bleek dat, door de aanwezigheid van minerale olie en benzeen, de vlekken 9 en 10 in de praktijk één grote vlek vormden. Na het verwijderen van de bovengrond is door het plaatsen van controleboringen en metingen met een PID-meter de omvang van de vlek in zuidelijke richting bepaald. In deze zuidelijke richting is de begrenzing gelijk gebleven zoals in het UP is beschreven. In oostelijke richting is circa 20 meter verder gegraven richting de Ranonkelkade. Op basis van de afperkende boringen en de uitkeuring van de putbodem is de ontgravingsdiepte bepaald op circa 1,0 m-mv in plaats van circa 1,5 m-mv zoals in het UP was aangenomen.

Tabel 3.1: Bestemming van de vrijkomende grond

Dagproductie	Bestemming
01.06	Afgevoerd als hergebruiksgrond
02.11	Afgevoerd als hergebruiksgrond
02.20	Depot AP04(24)
02.22	Depot AP04(18)
02.27	Depot AP04(19)
03.35	Depot AP04(19)

3.5.2 Stap 3A1, locatie 10

Vlek 10, ook bekend als het Vatenterrein, is als een verontreiniging met minerale olie en benzeen in de grond en het grondwater ontgraven. Vlek 10 wordt verdeeld door een bouwweg in Stap 3A1 en Stap 3A2. De scheiding tussen de twee vakken wordt gevormd door de weg op het Shell-terrein die tijdens de sanering als bouwweg is gebruikt. Hierdoor was het niet mogelijk de vlek als één geheel in één fase te saneren.

Vlek 10 is in 3 fasen ontgraven. In de eerste fase is Stap 3A1 ontgraven. Vanwege humane risico's en stankoverlast is besloten om de vlek integraal binnen de contouren van het UP te ontgraven tot 1,5 m-mv. Er is zonder tussendepots ontgraven en de verontreinigde grond is direct afgevoerd. Tijdens de uitkeuring van de putwanden aan de oostzijde zijn nog sterk verhoogde concentraties minerale olie en benzeen aangetroffen. Hierdoor is vlek 10 stap 3A1 in oostelijke richting groter in omvang geworden (feitelijk vlek 9 zie boven). Ter plaatse van vak AK06 in vlek 10 is vanwege tegenvallende uitkeuringsresultaten een tweetal keren opnieuw gegraven (depots 02.28 en 03.37).

De MWH spot CE1-03 en TE01-02 zijn door het groter worden van vlek 10 in de grond ontgraving meegenomen. De hieruit vrijkomende grond is in de tijdelijke depots 02.19 en 02.21 geplaatst en later in AP04 nr. 18 verwerkt. De ontgraving (TE01-02) is direct na ontgraving weer aangevuld met bovengrond om de bouwweg die langs het kanaal liep te herstellen, en is daarom om bijlage 3 niet te herkennen. De MWH spot AW02-01 gesitueerd aan de noordzijde van vlek 10 is tijdens het weghalen van een groot riool ten behoeve van bluswater niet aangetroffen. In een later stadium is de rioolsleuf terug aangevuld met klei die uit de sleuf was vrijgekomen.

In een later stadium is vlek 10 stap 3A2 ontgraven. In eerste instantie is de gehele bovengrond tot 0,6 m-mv ontgraven en in depot nr. 2.30 geplaatst en later in AP04 nr. 18 verwerkt. Tijdens de uitvoering werd geconstateerd dat de bovengrond asbestverdacht was. Tijdens de sanering is op de bovengrond een asbestonderzoek uitgevoerd en daaruit werd duidelijk dat er geen verhoogde concentraties asbest aanwezig waren. Aansluitend is de verontreinigde grond in het

westelijke deel apart ontgraven tot 1,5 m-mv vanwege de hoge concentraties die in de bodemonderzoeken waren aangetroffen. Uiteindelijk is ontgraven volgens de contourtekening van het UP en is de ontgraving bijna geheel binnen deze begrenzing gebleven. Alleen in de zuid/westzijde van vlek 10-3A2 zijn twee vakken (AR-AQ 13 tot en met 15) extra ontgraven vanwege tegenvallende analyseresultaten. De uitkomende grond is via depot 03.78 afgevoerd naar Pouw. Tenslotte is de spot CC13-03 gelijktijdig met de grondsanering van vlek 10 verwijderd. Voorafgaand aan de grondontgraving was bij deze spot met aanvullend onderzoek vastgesteld dat de verontreiniging zich niet buiten de contour van de ontgraving bevond en na de ontgraving bleek uit er ter plaatse van CC13-03, na herplaatsing en bemonstering van de peilbuis CC13-03 in de putbodem, geen benzeen meer in het grondwater aanwezig.

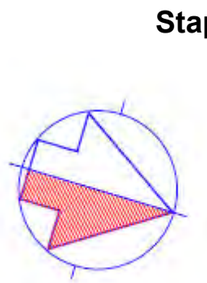
Na verwijdering van het riool en de bouwweg is het middelste deel van vlek 10 ontgraven. Tijdens de eerste en tweede fase van de ontgraving van vlek 10 zijn sterk verhoogde concentraties minerale olie en benzeen achter gebleven in de vakken grenzend de bouwweg, juist waar de verontreiniging tot grotere diepte aanwezig was. De (diepe) ontgraving is gestart in fase 3A1 waar tijdens fase 1 niet gegraven kon worden.
Al gravend is de verontreiniging door middel van boringen en uitkeuringen tot de Tussenwaarde ontgraven. De vooraf vastgestelde einddiepte van 5,0 m-mv is bleek niet noodzakelijk. De tussentijdse controlemonsters voldeden aan de Tussenwaarde op een diepte van gemiddeld 3,0 m-mv. Op een enkele plaats (vak AR11/10 en AS10/9) was een ontgraving tot circa 4,75 m-mv noodzakelijk. De ontgraven grond is in tussentijdse depots geplaatst en na indicatieve keuring verwerkt.

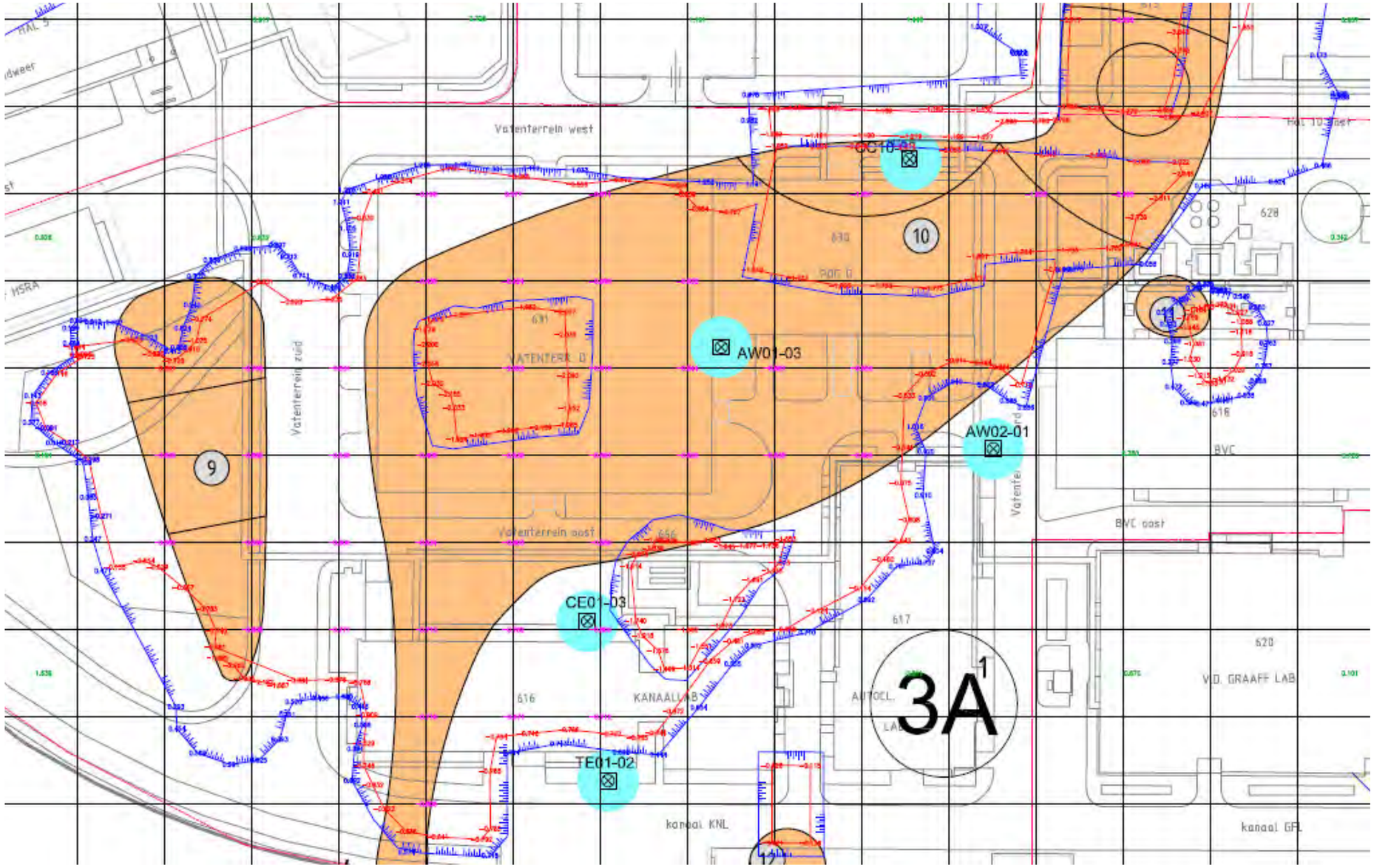
Als laatste ontgraving is vak AR09 ontgraven nadat de bouwweg (de voormalige rijweg op het Shell-terrein van vatenterrein naar Parkeerplaats) niet meer intact gehouden hoefde worden. Uit de resultaten van de controlemonsters van grond en grondwater bleek dat aan de saneringsdoelstelling was voldaan.

Tabel 3.2: Bestemming van de vrijkomende grond

Dagproductie	Bestemming
02.12 BG	Depot AP04(24)
02.19	Depot AP04(18)
02.21	Depot AP04(18)
02.28	Depot AP04(24)
02.30	Depot AP04(18)
02.85	Depot AP04(47)
03.28	Depot AP04(18)
03.30	Depot AP04(18)
03.37	Depot AP04(24)
03.44	Depot AP04(22)
03.46	Depot AP04(22)
03.47	Depot AP04(22)
03.48	Afgevoerd
02.71	Depot AP04(47)
02.73	Depot AP04(47)
03.78	Afgevoerd
03.101	Afgevoerd
03.102	Afgevoerd
03.103	Depot AP04(40)
03.106	Depot AP04(40)
03.107	Afgevoerd
03.108	Depot AP04(40)

Stap 3A1




Vatenterrein west
Vatenterrein zuid
Vatenterrein oost
VATENTERR. D
KANAALLAB
AUTOCL.
V.D. GRAAFF LAB
BVC
BVC oost
kanaal KNL
kanaal GRL
CE01-03
AW01-03
AW02-01
TE01-02
9
10
11
12
3A1

3.5.3 Stap 3A2, locatie 11

Deze verontreinigde spot met minerale olie in de grond is in juni 2010 in één keer verwijderd. De ligging van de ontgraving bleek af te wijken van de in het UP gedefinieerde spot. De uitkomende grond is in depot 03.32 geplaatst en na bemonstering en analyse op locatie gehouden en in AP04(19) gezet. De eindcontrolemonsters (AS07 en AT07) voldeden aan de terugsaneerwaarden. Omdat hier enkel sprake was van een verontreiniging in de grond zijn er geen peilbuizen geplaatst om de kwaliteit van het grondwater te bepalen.

Tabel 3.3: Bestemming van de vrijkomende grond

Dagproductie	Bestemming
01.10	Depot AP04(18)
03.32	Depot AP04(19)

3.5.4 Stap 3A2, locatie 12

Locatie 12 is een voormalige kraanplaats geweest. Het betreft een minerale olie verontreiniging van de grond tot een diepte tot 1,0 m-mv. Aanvankelijk is gedacht dat de verontreiniging tot aan het Buiksloterkanaal zou grenzen en dat daarom een damwand zou moeten worden aangebracht. Na het plaatsen van controleboringen en visuele waarnemingen is besloten om zonder damwand de ontgraving uit te voeren. In eerste instantie is gegraven volgens de contour van het bodemonderzoek. Aanvullend is in westelijke richting een extra oppervlakte ontgraven omdat de analyseresultaten van de putwanden niet aan de Tussenwaarde voldeden (depot nr. 03.29). Uit de resultaten van de controlemonsters van grond en grondwater bleek dat aan de saneringsdoelstelling was voldaan.

Tabel 3.4: Bestemming van de vrijkomende grond

Dagproductie	Bestemming
03.27	teruggeplaatst
03.29	Depot AP04(18)

3.5.5 Stap 3A2, locatie 13

Locatie 13 is ontgraven conform de gegevens van het UP over een oppervlakte van circa 150 m^2 en circa 2,0 m-mv diep. Na de ontgraving zijn er in de controlemonsters licht verhoogde gehalten aangetroffen. Aangezien hier alleen sprake was van een verontreiniging in de grond zijn er geen peilbuizen geplaatst om de kwaliteit van het grondwater te controleren. De uitkomende grond is in depot 03.80 geplaatst en uiteindelijk als bestemming “herschikking” bij AP04(32) gezet.

3.5.6 Stap 3A2, locatie 14

Ter plaatse van voormalige hal 6 was de grond en het grondwater sterk verontreinigd met minerale olie en vluchtige aromaten. In eerste instantie is de visuele schone bovengrond tot circa 0,5 m-mv ontgraven en in een depot geplaatst. Aansluitend is de grond tot 2,0 m-mv ontgraven en apart in depot gezet. Daarna is de laag tot 3,0 m-mv ontgraven. De reden hiervoor is de analytisch aangetoonde minerale olie verontreiniging in de grond tot 2,0 m-mv. In omvang is de vlek iets groter geworden en is de verontreiniging tot circa 1 meter in de weg begrensd. De uitkomende grond (02.25, 02.26, 02.52, 03.33 en 03.34) is ter indicatieve keuring op het “waste depot” geplaatst en op basis van deze keuringen als toepassing “herschikgrond” als AP04(19) en AP04(33) verwerkt. Aansluitend zijn verificatieboringen/peilbuizen geplaatst ter controle van de onder gelegen grondlagen en grondwater. Bij de analyses van de grond- en grondwatermonsters van deze boringen zijn geen verhoogde waarden aangetoond. Uit de resultaten van de controlemonsters van grond en grondwater bleek dat aan de saneringsdoelstelling was voldaan.

Tabel 3.5: Bestemming van de vrijkomende grond

Dagproductie	Bestemming
02.25	Depot AP04(19)
02.26	Depot AP04(19)
03.33	Deels afgevoerd, deels depot AP04(19)
03.34	Depot AP04(19)
02.52	Depot AP04(33)
02.53 (taludgrond)	Depot AP04(47)

3.5.7 Stap 3A2, locatie 15

Tijdens de ontgraving van vlek 15 werd duidelijk dat de vlek uit twee verschillende grondsoorten bestond. Het westelijke deel bestond namelijk uit aanvulzand van het Tolhuiskanaal. Het oostelijke deel bestond uit venige grond. De twee delen zijn apart ontgraven en in depot gezet. Het westelijke deel is tot 1,6 m-mv ontgraven en het oostelijke deel tot 1,9 m-mv. Na uitkeuring van de putbodem- en wanden en de verificatie boringen zijn geen verhoogde waarde aangetoond. De depots zijn na indicatieve keuring op de locatie gebleven en in AP04(19), AP04(33) en AP04(47) verwerkt. Uit de resultaten van de controlemonsters van grond en grondwater bleek dat aan de saneringsdoelstelling was voldaan.

Tabel 3.6: Bestemming van de vrijkomende grond

Dagproductie	Bestemming
02.23	Depot AP04(19)
02.24	Depot AP04(19)
02.48	Depot AP04(33)
02.50	Depot AP04(33)
02.51	Depot AP04(47)

3.5.8 Stap 3A2, locatie 16

Vlek 16 betrof een verontreiniging van circa 1.600 m^2 tot circa 2,0 m-mv. De maatgevende parameters waren minerale olie en vluchtige aromaten. De vlek is uitgezet en ontgraven conform de tekening in het UP. Eerst is de bovengrond apart ontgraven en in depot gezet (AP04 nr. 18), vervolgens is de verontreinigde grond in de grondstromen zand en kleiig materiaal gescheiden ontgraven. De volgende depots zijn ontstaan na ontgraving van de kern: 03.38 een zand depot en is na keuring afgevoerd. Depot 03.40 een kleidepot en is na keuring op locatie gebleven (AP04(47)). Een derde depot (03.42) is afkomstig van de verontreinigde ontgraven grond buiten de kern en is na keuring in AP04(33) geplaatst. Na de uitkeuring van de bodem en putwanden zijn enkele putwanden (pwAO19-20 en pwAOAQ21) na keuring verder ontgraven vanwege verhoogde concentraties. De ontgraven grond is in depot 03.45 en 03.43 gezet en deze depots zijn na keuring afgevoerd. De grootste afwijking is aangetroffen ter plaatse van de voormalige incinerator, aan de noordelijke punt van vlek 16. Ter plaatse van vaknummers AS20 en AS21, AR20 en AR21 is sterk verontreinigde grond met minerale olie ontgraven tot een diepte van 2,75 m-mv. Vervolgens is het ontstane depot 03.39 afgevoerd. Uit de resultaten van de controlemonsters van grond en grondwater bleek dat aan de saneringsdoelstelling was voldaan.

Tabel 3.7: Bestemming van de vrijkomende grond

Dagproductie	Bestemming
02.22	Depot AP04(18)
03.36	afgevoerd
03.38	afgevoerd
03.39	afgevoerd
03.40	Depot AP04(47)
03.42	Depot AP04(33)
03.43	afgevoerd
03.45	afgevoerd

3.5.9 Stap 3A2, locatie 18

De ontgraving ter plaatse van voormalig hal 9 zuid is in juni 2011 gestart. Als eerst is gestart met het verwijderen van de visuele schone bovengrond. Na indicatieve keuring (02.29) is deze grond toegevoegd aan depot AP04(18). Aansluitend is de grond tot circa 3,0 meter ontgraven conform de ontgravingstekening van het UP. De ontgraven grond is na indicatieve keuring (03.41) in depot AP04(33) geplaatst. Uit de resultaten van de controlemonsters van grond en grondwater bleek dat aan de saneringsdoelstelling was voldaan.

3.5.10 Stap 3A2, locatie CC03-03 en CC04-01

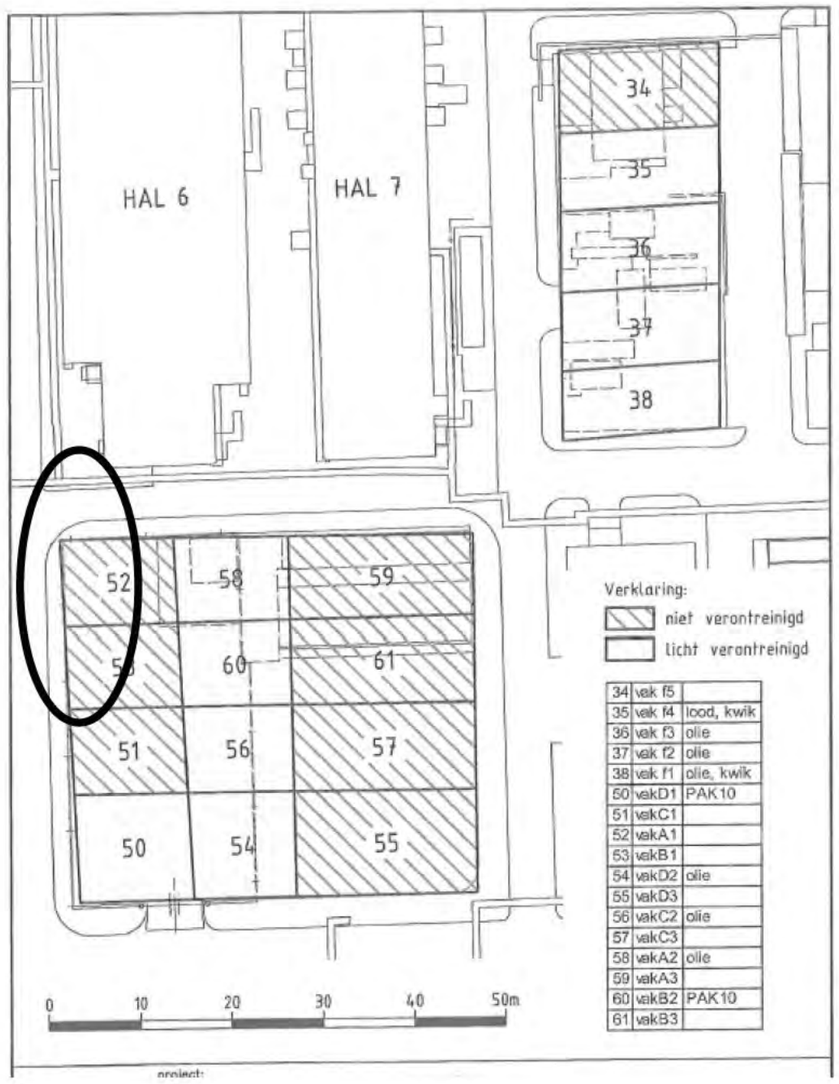
Locatie CC03-03 en CC04-01 bestonden uit een verontreiniging met minerale olie en naftaleen in het grondwater. Tijdens het verwijderen van het riool in de naastgelegen weg werden de verontreinigingen waargenomen door de stank. Visueel werd bevestigd dat het één aaneengesloten vlek betrof. Nadat de schone bovengrond is verwijderd, is de sterk stinkende kleigrond ontgraven tot een diepte van circa 2,5 m-mv. Na uitkeuring is in noordelijke putwand AL-AM12,13,14 een gehalte aan naftaleen (ruim) boven de terugsaneerwaarde geconstateerd. Op basis van deze verhoogde waarde is een aanvullende ontgraving gedaan Vervolgens zijn de putwanden AM13-14 bemonsterd, waarvan het oostelijk deel (b1)schoon bleek. Het westelijk deel van de noordelijke wand (tegen vlek 14 aan) bleek nog verontreinigd (AM13-14 b2) in gehalten boven de terugsaneerwaarde. Er is vervolgens zover gegraven naar de noordzijde (circa 5,0 meter) totdat de ontgraving deels tegen een betonietwand stopte en deels uitkwam in vlek 14. De bentonietwand is afkomstig van een eerder uitgevoerde sanering (zie tekstkader volgende pagina). Deze bentonietwand is verder niet bemonsterd, omdat deze visueel schoon was en uit het saneringsverslag blijkt dat de locatie aan de noordzijde in voldoende mate was gesaneerd.

In de richting van Vlek 14 is tot in de vlek ontgraven waardoor er daar geen putwand meer te bemonsterd kon worden. De ontstane putbodem (AM14) is bemonsterd. Uit de resultaten van de controlemonsters van grond en grondwater bleek dat aan de saneringsdoelstelling was voldaan.

De bovengrond (0-0,7m-mv) is na keuringen op locatie gebleven. De depots nrs. 02.54 en 03.79 zijn na indicatieve keuring op locatie gebleven in AP04(47).

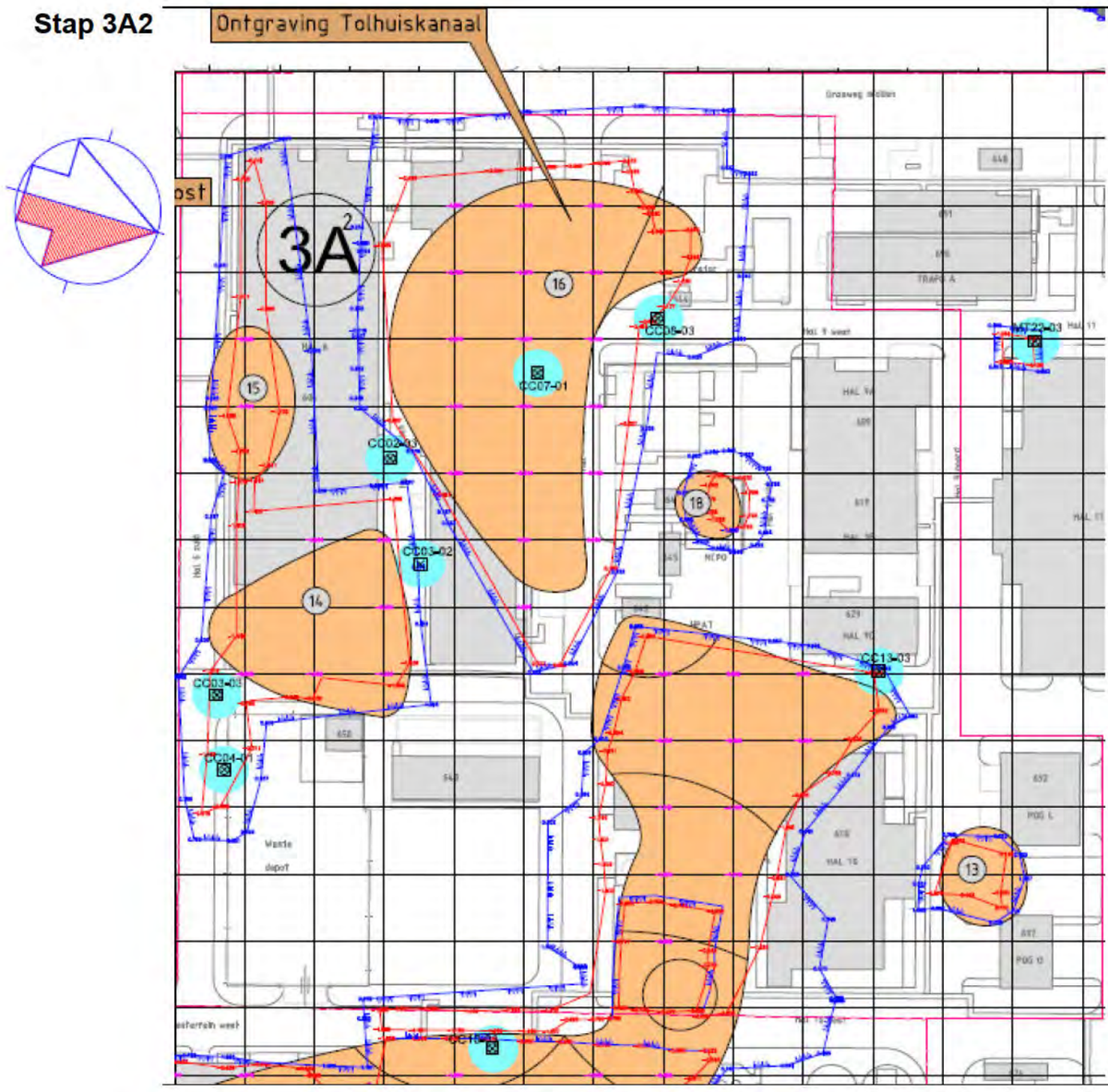
Eerder uitgevoerd sanering Wastedepot (vatenterrein)

Het betreft hier de sanering van Tankenpark 608 (vatenterrein). Deze sanering is in 1994 uitgevoerd. Het terrein is tot een diepte van 1,85 tot 3,0 m –mv ontgraven en de putbodem is uitgekeurd. De putbodem bleek nog slechts licht verontreinigd. De ontgraving is uitgevlakt met licht verontreinigde grond (500 m^3), waarna een bentonietmat en vervolgens schoon zand is aangebracht. Tevens is een bentonietmat langs de wanden van de ontgraving aangebracht. In de onderstaande figuur is de ligging van de locatie aangegeven met de kwaliteit van de putbodem



34	vak f5	
35	vak f4	lood, kwik
36	vak f3	olie
37	vak f2	olie
38	vak f1	olie, kwik
50	vakD1	PAK10
51	vakC1	
52	vakA1	
53	vakB1	
54	vakD2	olie
55	vakD3	
56	vakC2	olie
57	vakC3	
58	vakA2	olie
59	vakA3	
60	vakB2	PAK10
61	vakB3	

Stap 3A2



3.5.11 Stap 4, locatie 1

Ter plaatse Gebouw 407 is een minerale olie spot aangetroffen. Na het uitzetten is de spot in de kern van de contour van het UP ontgraven. De kern had een afmeting van 5,0 meter bij 5,0 meter en 1,0 meter diep. Na het analyseren van de controlemonsters van VB.AB22 bleek er nog een verhoogde waarde aan minerale olie aanwezig te zijn in de laag van 0,5 tot 1,0 m- putbodem. Aansluitend is de spot een tweede keer ontgraven tot 2,0 m -mv. Uit de resultaten van de controlemonsters van grond bleek dat aan de saneringsdoelstelling was voldaan
Na indicatieve keuring zijn de depots 02.36 en 03.70 samengevoegd in AP04 nr. 26. In de ontgraving is een verificatiepeilbuis geplaatst.
Ter plaatse van deze en de volgende locatie 2 is rond augustus 2011 verder ontgraven als gevolg van een dieper gelegen verontreiniging (zie AD22).

3.5.12 Stap 4, locatie 2

Ter plaatse van vlek 2 is minerale olie de maatgevende parameter in de grond, waarschijnlijk afkomstig van een lekkend rioolstelsel. Op basis van visuele waarnemingen is putbodem AC20 tot 1,0 m-mv ontgraven en putbodem AB20 tot 2,0 m-mv. Na de ontgraving zijn er in de controlemonsters. Uit de resultaten van de controlemonsters van grond en grondwater bleek dat aan de saneringsdoelstelling was voldaan. De grond is in depot 03.66 gezet, bemonsterd en afgevoerd.

3.5.13 Stap 4, locatie 3

Deze spot is een kleine ontgravingen (uiteindelijk circa 5 meter bij 5 meter en twee meter diep) en bleek kleiner dan gepland. De spot is in één keer ontgraven. Uit de resultaten van de controlemonsters van grond en grondwater bleek dat aan de saneringsdoelstelling was voldaan. De uitkomende grond is indicatief gekeurd en als depot nr. 02.34 in AP04(26) verwerkt.

3.5.14 Stap 4, locatie 5

Deze locatie is gesitueerd op de zuidwest zijde van Hal 4. Locatie 5 betrof een grond en grondwaterverontreiniging met minerale olie en benzeen die in het onderzoek in geringe mate was afgeperkt. In eerste instantie is de contour uitgezet en de vlek tot 2,0 m-mv ontgraven. De vlek is bemonsterd en in de analyseresultaten zijn geen waarden boven de Tussenwaarde aangetroffen. Ten zuiden van locatie 5 is een extra ontgraving uitgevoerd vanwege het tegenkomen van olie tijdens het verwijderen van een rioolbuis. De vlek wordt als extra ontgraving vlek 5 aangeduid en is tot circa 1,2 m-mv ontgraven. Na het bemonsteren van de putbodem en wanden bleek dat aan de saneringsdoelstelling was voldaan.
Vanwege een verontreiniging met Versatic 10 is de locatie aanvullend ontgraven en uitgekeurd. Zie verder paragraaf 3.5.25.

Tabel 3.8: Bestemming van de vrijkomende grond

Dagproductie	Bestemming
02.35	Depot AP04(26)
03.56	Depot AP04(26)
03.57	Depot AP04(26)
03.58 (BG 5 en 22)	Depot AP04(26)

3.5.15 Stap 4, locatie 6

De plaats van spot 6 is als een te ontgraven locatie aangewezen als gevolg van een eenmalig gemeten gehalte aan benzeen in het grondwater boven de Tussenwaarde, omdat de spot naast Hal nr. 5 aangetroffen is was er onduidelijkheid over de exacte omvang. Na het ontgraven volgens de contour is vanwege tegenvallende resultaten in putwand AF12-2 de spot een keer zo groot in omvang geworden. Na een tweede ontgraving in de zuidelijke richting tot 2,0 m-mv zijn controlemonsters van de grond genomen. Deze controlemonsters voldeden aan de terugsaneerwaarden. Depot 02.32 is indicatief gekeurd en op basis van deze resultaten is de grond verwerkt in AP04(26).

3.5.16 Stap 4, locatie 7

Ter plaatse van locatie 7 aan de rand van de gehele saneringsoppervlakte naast het Buiksloterkanaal is in het verleden een opslaglocatie geweest. Aanvankelijk is de spot tot 2,0 m-mv ontgraven en de putbodem geanalyseerd op minerale olie. Al snel werd duidelijk dat er ook benzeen boven de interventiewaarde aanwezig was. Met de PID-meter werden waarden van boven de 800 ppm gemeten. De uitvoering is begeleid met behulp van onafhankelijk adembescherming. Uiteindelijk is de ontgraving groter en dieper geworden (tot 3,0 m-mv) dan vooraf gepland. Omdat door een uitgebreide screening op depot nr. 03.53 duidelijk werd dat er ook VOCl is de grond zat zijn de controlemonsters ook op deze stoffen geanalyseerd. Op een diepte van 3,0 m -mv zijn een vijftal verificatie boringen geplaatst en monsters geanalyseerd. Drie van deze boringen (vb.ab10-2, vb.ad10-1 en vb.ab10.vocl.1) geven sterk verhoogde waarde van Per en Vinylchloride. Deze grond is ontgraven en in depot 03.53 geplaatst. Rondom spot 7 zijn vier aanvullende boringen met peilbuizen geplaatst om de verontreinigingen af te perken waarbij geen VOCl meer is aangetroffen. Wel zijn in boring Vl7.b3 zijn op een diepte van 0,8 m–mv tot 1,0 m–mv xylenen boven de interventiewaarde aangetroffen.

In de putwanden is met behulp van een PID-meter per wand de plek met de hoogste gemeten waarde bepaald en daar is een steekbusmonster genomen om het gehalte VOCl te bepalen. Alleen ter plekke van monster pw.AB10VOCl-4 is een sterk verhoogde waarde aan Per en Vinylchloride aangetroffen. Tijdens de later uitgevoerde sanering op Versatic 10 zijn de overschrijdingen ontgraven. Bij deze sanering van de Versatic 10 is tot 4,0 m -mv ontgraven. Vervolgens blijkt uit de resultaten van de putwanden adae(10-1/2/3/4 en putwand afag (zie bijlage 4 en 6) dat er geen VOCl meer in gehalten boven de terugsaneerwaarde voorkomt in de ontgravingswanden.

Alle uitkomende grond (03.53) is afgevoerd.

3.5.17 Stap 4, locatie 8

Op locatie 8 is een oude put met houten omranding aangetroffen met daarop uitkomend een gietijzeren blusleiding. Op de plek van de put is gesaneerd tot een diepte van 1,5 m-mv. Het tweede gedeelte van de spot richting het kanaal (zuidzijde) is tot een diepte van 0,8 m-mv ontgraven. Na toetsing van de analyseresultaten van de controlemonsters bleken er geen waarden groter dan de tussenwaarden aanwezig te zijn. De visueel verontreinigde grond is in depot 03.60 geplaatst en na bemonstering toegevoegd aan depot AP04 (26) en de schone bovengrond is teruggeplaatst. Locatie 8 is later opgenomen in de Versatic 10 ontgraving.

3.5.18 Stap 4, locatie 21

Hier is rond het voormalige trafo gebouw een spot met minerale olie aangetroffen. Tijdens de sanering is de vrijkomende grond gescheiden ontgraven zodat zand en klei apart gehouden is. De depots 02.37 (zand) en 02.38 (klei) zijn na indicatieve keuring verwerkt in AP04(26). Na uitkeuring zijn er geen verhoogde analyseresultaten waargenomen.

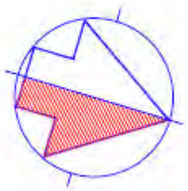
3.5.19 Stap 4, locatie 22

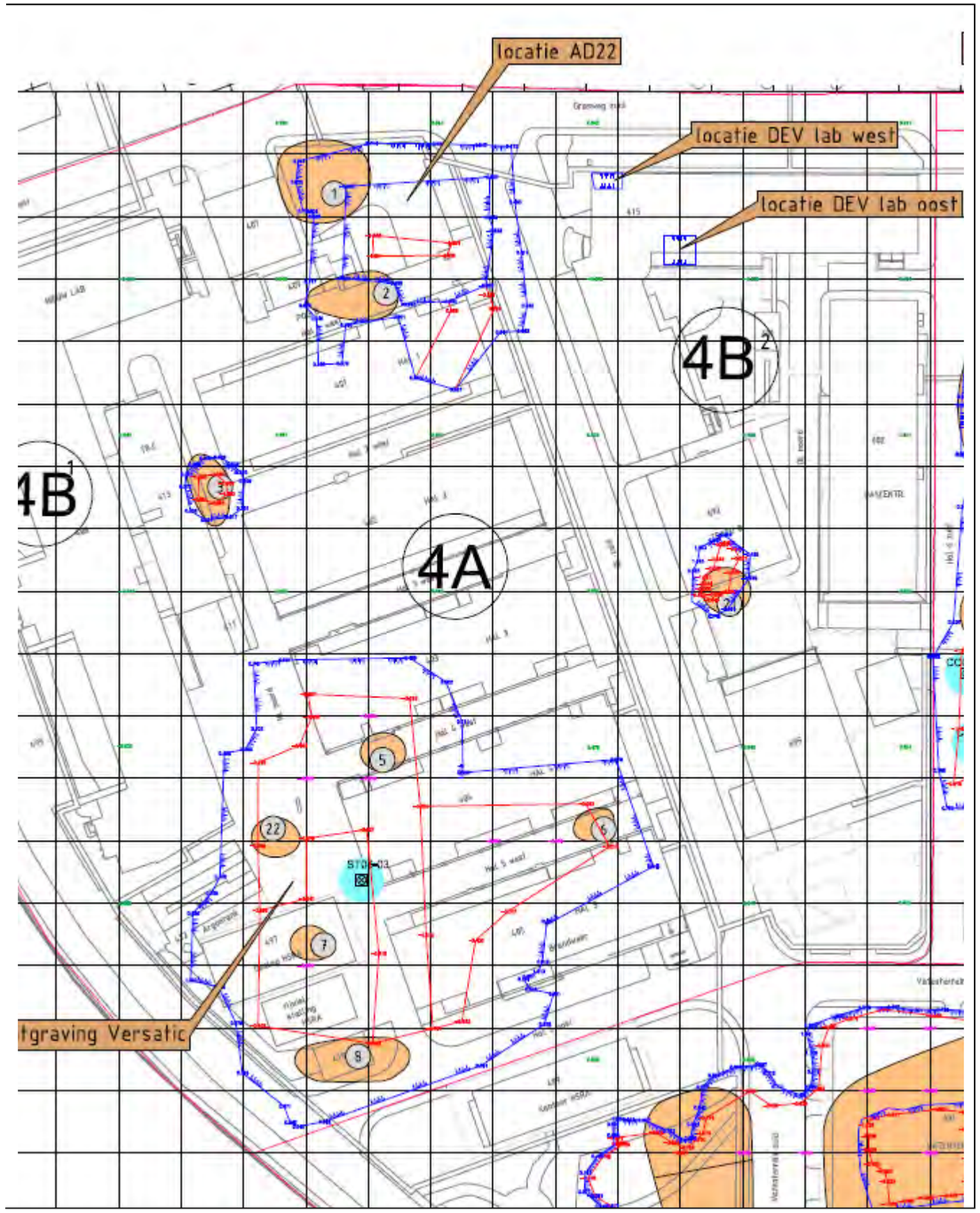
Deze locatie ten zuiden van voormalige Hal 4 is uitgezet en volgens de contour ontgraven. Vervolgens zijn er controlemonsters genomen waaruit geen verhoogde waarden zijn geconstateerd. In een later stadium is de vlek opgenomen in de Versatic 10 verontreiniging. In het depot 03.58 is de bovengrond geplaatst en later als AP04(26) gekeurd.

3.5.20 Stap 4, MWH Spot ST06-03

Deze spot betrof een grondwater verontreiniging met minerale olie. Conform de contour (3,5m bij 3,5m) is de spot tot 2,7 m-mv ontgraven. De resultaten van de uitkeuring voldeden aan de terugsaneerwaarde. De uitkomende grond is in depot 03.65 geplaatst en na indicatieve keuring in AP04(47) gezet.

Stap 4




locatie AD22
locatie DEV lab west
locatie DEV lab oost
4B
4A
tgraving Versatic

Stap 5

3.5.21 Stap 5, MT25.02

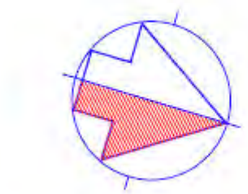
MT25-02 betreft een matig verhoogde concentratie minerale olie in de grond in een monsters. De vlek is ontgraven volgens de contourtekening tot een diepte van 1,5 m-mv. Vervolgens zijn er controlemonsters genomen en werd duidelijk dat in putwand 2 een verhoogd gehalte aan minerale olie is aangetoond. Vervolgens is aan deze zijde aanvullend ontgraven. Putwand 2.2 bevatte na keuring geen verhoogde waarden aan minerale olie. De uitkomende grond (depot 03.105) is na keuring in AP04(47) verwerkt.

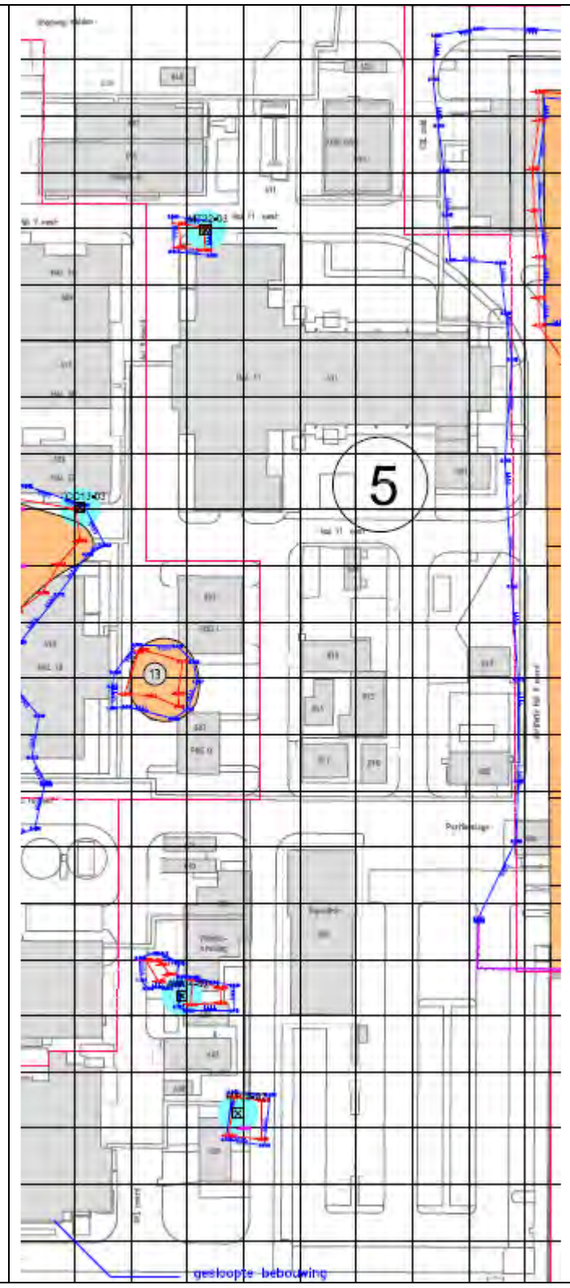
3.5.22 Stap 5, AW04-02

In de bovengrond (0,9-1,1 m -mv) is een matig verhoogde gehalte aan minerale olie aangetroffen. Er is geen sprake van verontreinigd grondwater. De spot volgens de contourtekening ontgraven. Op tekening is naast de ontgraving uit de zuidzijde een kleine vergelijkbare put te zien. Dit betreft geen saneringsontgraving maar een ontgraving om civieltechnische redenen. Uit de resultaten van de controlemonsters van grond en grondwater bleek dat aan de saneringsdoelstelling was voldaan. De uitkomende grond (03.104) is na keuring verwerkt in AP04(47).

3.5.23 Stap 5, MT22-03

Het grondwater ter plaatse van boring 3 is matig verontreinigd met VOCl. In een ontgraving van 5 meter bij 5 meter en 2,5 meter diep is het verontreinigde grondwater verwijderd. In de controlemonsters zijn geen verhoogde gehalten aan VOCl aangetroffen. De ontgraven grond is in depot 02.73 gekeurd en daarna op locatie gebleven in AP04(47).





3.5.24 Stap 6, locatie 19/20

Deze locatie bestaat uit het dempingsmateriaal en de voormalige waterbodem van het gedempte Buiksloterhamkanaal en een verontreiniging in de oude landbodem (20). De maatgevende parameter is minerale olie.
Voor aanvang van de ontgraving is door de aannemer een spanningsbemaling geplaatst ter plaatse van het noordwestelijke deel van de ontgraving. Achteraf bleek de ontgravingsdiepte mee te vallen en is de spanningsbemaling verder niet noodzakelijk geweest.

Tijdens de ontgraving is op een aantal plaatsen dieper gegraven dan 4,5 m-mv. Op deze plekken heeft een onderzoek naar Niet Geëxplodeerde Explosieven (NGE) plaatsgevonden voorafgaande aan de ontgraving.

De ontgraving van stap 6 is in 4 fasen gedeeld. De fasen zijn:

- Ontgraven tussen de damwanden aan de Grasweg tot 4,2 m-mv;
- Ontgraven en slopen rondom het voormalig CDL;
- De derde fase start vanaf eind fundering CDL tot de helft van de parkeerplaatsen en het aanleggen van een bouwweg door de put heen;
- Vanaf de bouwweg tot aan het water van het Buiksloterkanaal inclusief het aanbrengen van een damwand (damwand L).

Tussen de damwanden aan de Grasweg
Aan de noordzijde op de grens van de Grasweg is als eerste een dubbele damwand geplaatst. Na het plaatsen van de damwand is de schone bovengrond verwijderd en in depot geplaatst. (01.12). Aansluitend is de kleigrond in drie lagen tot 6,0 m-mv ontgraven met behulp van een kraan met verlengde giek en knijpbak. Na indicatieve keuring zijn de volgende depots afgevoerd: 03.71, 03.67, 03.71-1 en 03.51. De depots 03.55 en 03.71-2 zijn na indicatieve keuring op locatie gebleven (AP04(26)). Tijdens de ontgraving is de aanwezige asbestcement leiding verwijderd.

Na de uitkeuring van de bodem/putwanden en het grondwater is de ontgraven put direct aangevuld met zand uit depot AP04(34).

Na het aanvullen van de ruimte tussen de damwand is het zand tussen damwand en de fundatie van het voormalige CDL niet direct ontgraven in verband relatief grote horizontale verplaatsingen van de damwand. Om deze verplaatsing te minimaliseren is in vakken van 5,0 meter bij circa 12,0 m ontgraven. Op deze manier is genoeg tegendruk gecreëerd.
Om een goede indruk te krijgen van de verontreinigingssituatie zijn er een zevental boringen door het zandpakket in de kleilaag geplaatst (3,5 m -mv tot 6,0 m-mv). Aan de hand van deze resultaten is gebleken dat op één plaats (5,0 m bij 12,0 m) de voormalige waterbodem tot op een diepte van circa 4,5 m-mv verontreinigd was. Om deze reden is de sliblaag ontgraven (vak6.pb BJ21/20), aansluitend is de onderliggende kleilaag bemonsterd. In de analyseresultaten van de onderliggende kleilaag zijn hooguit licht verhoogde waarden geconstateerd. Om het trekken van de damwanden te kunnen realiseren zijn rondom de hiervoor beschreven spot een drietal peilbuizen geplaatst. Na twee schone bemonsteringen van de peilbuizen en aanvulling met zand zijn de twee damwanden verwijderd. De ontgraven verontreinigde grond is afgevoerd onder depot nr. 03.90.

Ontgraving rondom voormalige CDL
Voordat de bodem gesaneerd kon worden is het visuele schone zand rondom de funderingspalen ontgraven. De eerste 1,5 m -mv is als schoon in depot geplaatst (01.12 t/m 01.20) en het grijze zand afkomstig uit de ontgraving van 1,5 m-mv tot circa 3,0 m-mv is in twijfeldepots geplaatst (02.43 t/m 02.64). De begrenzing van het voormalige kanaal aan de westzijde wordt vormgegeven door de voormalige Grasweg en resten van de beschoeiing. Deze zijde is uitgekeurd en er zijn hooguit licht verhoogde resultaten waargenomen. Omdat de latere demping (jaren 70) van het Tolhuiskanaal overgaat in de eerdere demping (jaren 30), bestaat deze putwand uit schoon zand (zuidzijde CDL). Tijdens de graafwerkzaamheden is de verontreinigde grond tot de visueel waarneembare voormalige waterbodem ontgraven.

Vervolgens zijn de ontstane putbodems volgens uitkeuringsprotocol bemonsterd. Aansluitend zijn een aantal opschoon acties noodzakelijk geweest op de gewenste terugsaneerwaarde te behalen. In de meeste gevallen was het verwijderen van de sliblaag voldoende om de saneringsdoelstelling te bereiken (zie ontgravingstekening met controlemonsters). Ter plaatse van vlek 20 zou de verontreiniging zich mogelijk hebben verspreid buiten het kanaalcontour. Na het verwijderen van de bovengrond is een geroerde laag tot circa 2,5 m-mv ontgraven. Door controle van bodem en grondwater is aangetoond dat de bodem niet verontreinigd is. De uitstulpende ronding aan de oostzijde van vlek 20 is hierdoor niet ontgraven tot 6,0 m-mv.

Derde fase
Tijdens de derde fase is net als de voorgaande fase gegraven tot en met de voormalige waterbodem. Na de eindcontrole bemonstering zijn enkele vakken aanvullend ontgraven en bemonsterd waarna de gehalten in de putbodem kleiner dan Tussenwaarde bleken te zijn.

Om de vierde fase te ontgraven is de portiersloge en de toegangsweg verwijderd en is in fase drie een aanvulling gemaakt om een in- en uitrit te creëren. Voor deze aanvulling is schoon zand uit AP04 nr. 27, 30 en 33 gebruikt.

Vierde fase
Op basis van de ontgravingen in de eerste fasen is de verontreinigde grond binnen de contour van het kanaal ontgraven en direct afgevoerd. Tijdens de graafwerkzaamheden werd de voormalige beschoeiing van het talud aan beidde kanten zichtbaar. De humeuze klei/veen oevers hebben de verontreiniging van het dempingsmateriaal goed tegengehouden. In de controlemonsters van de putwanden zijn geen waarde boven de Tussenwaarde aangetoond. Om enige controle te houden zijn enkele depots indicatief gekeurd. Fase vier betrof de locatie met de grootste hoeveelheid verontreinigde grond en het diepste pakket. Als voorbereiding van Fase vier is bovengrond van een gemiddelde dikte van 1,0 tot 1,5 m-mv apart ontgraven. Ook in fase vier zijn enkele opschoonacties van gekeurde putbodems noodzakelijk geweest om de terugsaneerwaarde te halen.

Een extra aandachtsput in fase vier betrof het plaatsen van de damwand “L” aan de zijde van het haventje aan de Buiksloterkanaal. Ook damwand L is “duwend” geplaatst in verband met mogelijk explosieven. Er is gesaneerd tot een diepte van circa NAP -4,5 m. Aansluitend is peilbuis vb.be07 geplaatst en bemonsterd. Na twee keer een resultaat beneden van het grondwater beneden de tussenwaarde voor minerale olie is er zand uit verschillende depots (zie bijlage 9) aangebracht om het stempelraam en de damwanden te kunnen verwijderen.

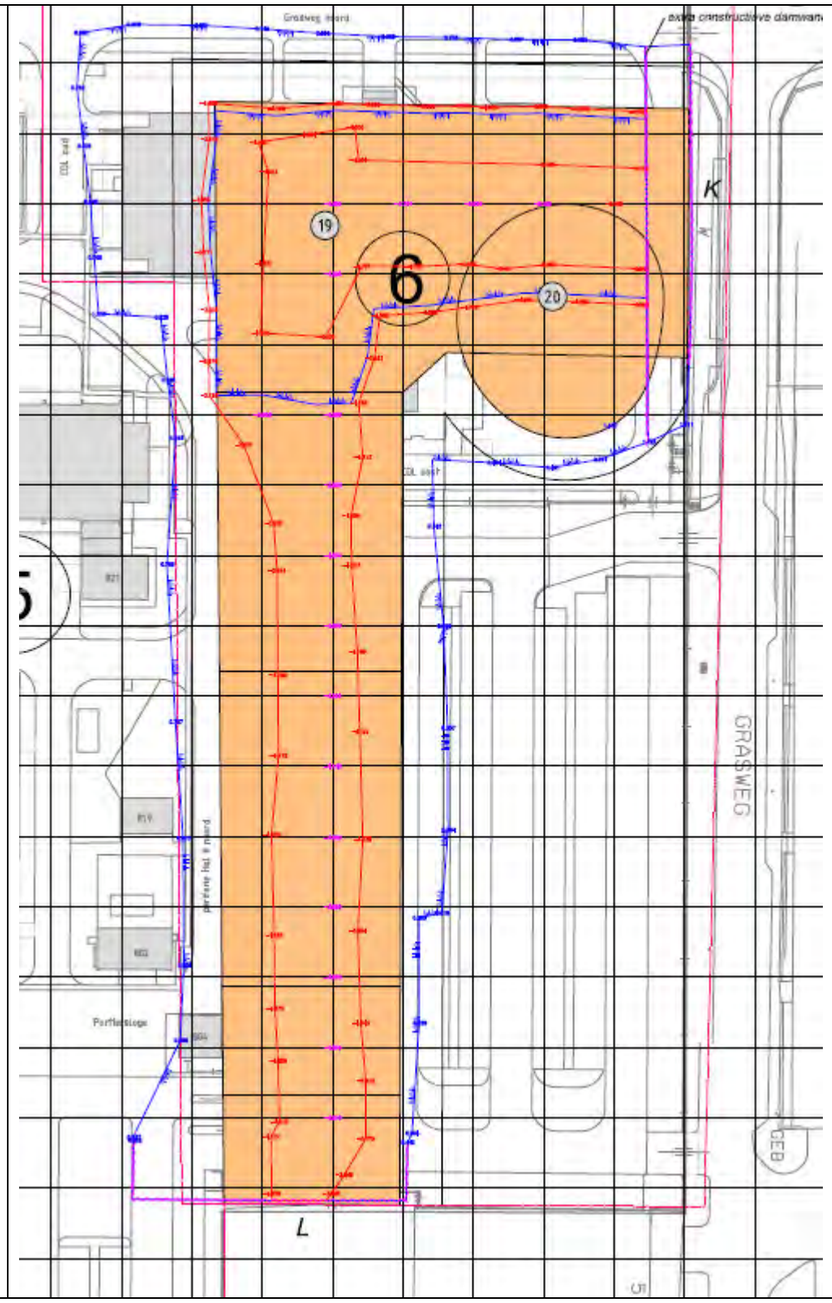
Na het verwijderen van de dam is een kleilichaam aangebracht om te voorkomen dat het zand zou wegspoelen (voor het plaatsen van de damwand was de oeverbescherming verwijderd). Het betreft schone klei die van elders is aangevoerd. Het certificaat is opgenomen in bijlage 18.

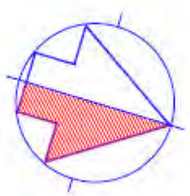
Gemiddeld is een ondiepere ontgraving noodzakelijk geweest om de terugsaneerwaarde te behalen. In het UP werd een einddiepte van 6,0 m-mv aangehouden. Na uitkeuring bleken de resultaten te voldoen op een ontgravingsdiepte van circa 5,0 m-mv. Wanneer deze kritisch ontgravingdiepte werd bereik was spanningbemaling en bommendetectie noodzakelijk om verder te kunnen ontgraven. Omdat dit niet noodzakelijk bleek is er geen NGE detectie uitgevoerd en geen spanningsbemaling ingesteld.

Tabel 3.9: Bestemming van de vrijkomende grond

Dagproductie	Bestemming
01.12	Depot AP04(34)
01.14	Depot AP04(30)
01.16	Depot AP04(30)
01.17	Depot AP04(30)
01.18	Depot AP04(31)
01.19	Depot AP04(34)
01.20	Depot AP04(35)
02.18	Depot AP04(18)
02.43	Depot AP04(29)
02.44	Depot AP04(33)
02.49	Depot AP04(29)
02.55	Depot AP04(30)
02.56	Afgevoerd
02.57	Depot AP04(32)
02.59	Depot AP04(32)
02.60	Depot AP04(39)
02.61	Depot AP04(39)
02.62	Depot AP04(34)
02.63	Depot AP04(37)
02.64	Afgevoerd
02.68	Depot AP04(41)
02.72	Depot AP04(43)
03.51	Afgevoerd
03.55	Depot AP04(26)
03.67	Afgevoerd
03.68	Afgevoerd
03.71	Deels afgevoerd, deels Depot AP04(25)
03.76	Depot AP04(27)
03.81	Afgevoerd
03.82	Afgevoerd
03.83	Depot AP04(39)
03.84	Afgevoerd
03.85	Afgevoerd
03.86	Afgevoerd
03.87	Afgevoerd
03.88	Afgevoerd
03.89	Afgevoerd
03.90	Afgevoerd
03.91	Depot AP04(37)
03.92	Afgevoerd
03.95	Afgevoerd
03.98	Afgevoerd
03.99	Afgevoerd
03.109	Afgevoerd

Stap 6





3.5.25 Extra ontgraving Stap 4, Versatic 10

Ter plaatse van stap 4A zijn na het saneren van de vlekken 5, 7, 8, 22 en ST06-03 controlepeilbuizen geplaatst en bemonsterd op minerale olie. In veel gevallen werden concentraties minerale olie in het grondwater aangetroffen die de Tussenwaarde of ook de Interventiewaarde overschreden. Dit werd op basis van eerdere onderzoeken niet verwacht. Na een intensieve onderzoeksperiode werd duidelijk dat het geen minerale olie betrof maar een carbonzuurachtige verbinding. Later werd in het Laboratorium van Shell vastgesteld dat het ging om Versatic 10 (neodecaanzuur). Uit nader historisch onderzoek is gebleken dat er globaal ter plekke van vlek 7 in het verleden Versatic 10 is geproduceerd op proefschaal. Op basis van vervolgonderzoek is het volgende geconcludeerd:

- Versatic 10 is in het grondwater aanwezig tot maximaal 4,0 m-mv;
- In de kern bevindt zich ook Versatic 10 in de grond;
- De omvang bedraagt circa 2.000 m^2, met een dikte van de verzadigde bodemlaag van 3 meter wordt het verontreinigde volume circa 6.000m^3.

Omdat er voor Versatic 10 geen Streef- en Interventiewaarden zijn opgesteld is het niet mogelijk om de Tussenwaarde te bepalen welk als terugsaneerwaarde dient. Voor Versatic is daarom voorafgaande aan de ontgraving een indicatieve Interventiewaarde bepaald voor het grondwater (zie bijlage 17) op basis waarvan een Tussenwaarde is bepaald (0,5 * I-waarde). Deze Tussenwaarde is vastgesteld op 6,5 mg/l. Voor grond is hiervan een Tussenwaarde afgeleid voor grond van 1,2 mg/kg (humus 10%).

Een gedetailleerde beschrijving van de verontreiniging is opgenomen in de melding onvoorzien: “Verontreiniging en sanering van Versatic in stap 4A D2, Grontmij 25 februari 2011 kenmerk: 279042-4A Versatic”.

De daadwerkelijke uitvoering is gestart in april 2011. Omdat niet op basis van zintuiglijke waarnemingen kan worden ontgraven zijn vooraf zijn ontgravingstekeningen opgesteld op basis waarvan de initiële ontgraving is uitgevoerd. Per laag van 1,0 meter dik zijn vakken aangemerkt aan de hand van de aangetroffen concentratie Versatic 10. Op deze manier is de verontreiniging op basis van drie grondstromen ontgraven. De grondstromen zijn:

- Vuil, direct afvoeren;
- Twijfel-vuil;
- Twijfel-schoon.

Voor de twijfelgrond is een groot foliedicht depot ingericht waar de depots gekeurd zijn. Wanneer de twijfel-vuil depots door indicatieve keuring een gehalte aan Versatic 10 bevatte lager dan de terugsaneerwaarde is een schudproef toegepast. Indien uit de schudproef bleek dat het gehalte in het eluaat voldeed aan de terugsaneerwaarde is de grond niet afgevoerd.

1. In de laag van 0 tot 1,0 m-mv is gesaneerd volgens de ontgravingstekening. De twijfel-vuil grond is geplaatst in depot nr. 02.76 en de twijfelschoon in 02.75. Na de schudproef van 02.76 is dit depot op locatie gebleven.

2. In de laag van 1,0 tot 2,0 m-mv zijn drie vakken direct afgevoerd. De twijfel vuil grond is geplaatst in depot nr. 02.78 en de twijfelschoon in 02.77. Door een te hoge waarde aan Versatic 10 in putwand oost 2 (1,0-2,0) is hier de oppervlakte van het te ontgraven vak vergroot. Vakken AA08/AB08 en AC09 zijn hierdoor aanvullend ontgraven. Na controlebemonstering zijn er geen verhoogde gehalten aan Versatic 10 in putwand oost 2.2 en putbodem AC09 waargenomen. In putbodem AA/AB08 is een verhoogd gehalte aan Versatic gevonden en is een aanvullende ontgraving uitgevoerd. De grond uit ontgraving putwand 2.2 is in depot nr. 02.86 geplaatst.

3. In de laag van 2,0 tot 3,0 m-mv zijn drie vakken direct afgevoerd. De twijfel-vuil grond is geplaatst in depot nr. 02.80 en de twijfel-schoon in 02.79.

4. In de laag van 3,0 tot 4,0 m-mv zijn drie vakken direct afgevoerd. De twijfel-vuil grond is geplaatst in depot nr. 02.81 en de twijfelschoon in 02.82. Na indicatieve keuring zijn de depots op

locatie gehouden. De putbodem die is ontstaan door de ontgraving tot 4,0 m-mv is aansluitend bemonsterd. Na toetsing werd duidelijk dat in de volgende putbodems nog verhoogde waarden achterbleven: AA08, AA11, AB08, AB12, AB13, AC10,-11,-12,-13,-14.
Om tot een schone eindsituatie te komen zijn deze putbodems een halve meter dieper uitgegraven. Na de eindcontrole zijn hooguit licht verhoogde waarden aangetroffen. De uitkomende grond is in depot 02.87 geplaatst. Het depot is op locatie gebleven. Depots 02.83 (schoon bovenzand) en depot 02.84 (schoon talud grond) zijn na keuring op locatie gebleven.

Ter controle van het grondwater zijn een twaalftal peilbuizen geplaatst. Na controle van het grondwater voldeden 11 grondwatermonsters aan de terugsaneerwaarde. Ter plekke van verificatie boring AC09 is een overschrijding van de terugsaneerwaarde gevonden in de grond. Aansluitend zijn een drietal afperkende boringen met peilbuizen geplaatst. (AC.09a, b en c). Er heeft een aanvullende ontgraving plaatsgevonden tot 4,0 m-mv (depot 02.88). De peilbuis die hierna is geplaatst (vb.ac.09-2) gaf weer een waarde boven de terugsaneerwaarde aan. Er heeft vervolgens nog een aanvullende ontgraving plaatsgevonden tot 4,5 m -mv. De uitkomende grond is in depot nr. 03.110 geplaatst. Het controlemonster voldeed vervolgens niet aan de terugsaneerwaarde.

Ter controle zijn er vier extra boringen met elk twee peilbuizen geplaatst. Het ondiepe filter staat in de zand/kleilaag (vaak maar 0,5 tot 1,0 m diep) en de diepe filters staan in een veenbodemlaag. Na analyse van de watermonsters bleken alle grondwatermonsters uit de filters in de veenlaag schoon. Van de kleilaag bleken de grondwatermonsters van twee filters in de bovengelegen kleilaag nog gehalten aan Versatic 10 te bevatten boven de terugsaneerwaarde. Aansluitend is de klei/zand laag weggegraven tot aan de veenbodem en is circa 200 m^3 verontreinigde grond in depot nr. 03.111 gezet. Bij de uitmonstering bleken twee wanden niet te voldoen, vervolgens is nog 150 resp. 20 en 30 m^3 ontgraven in twee fasen (depot 03.112).

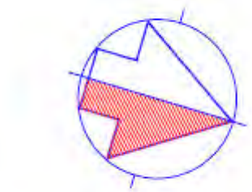
Tabel 3.10: Bestemming van de vrijkomende grond

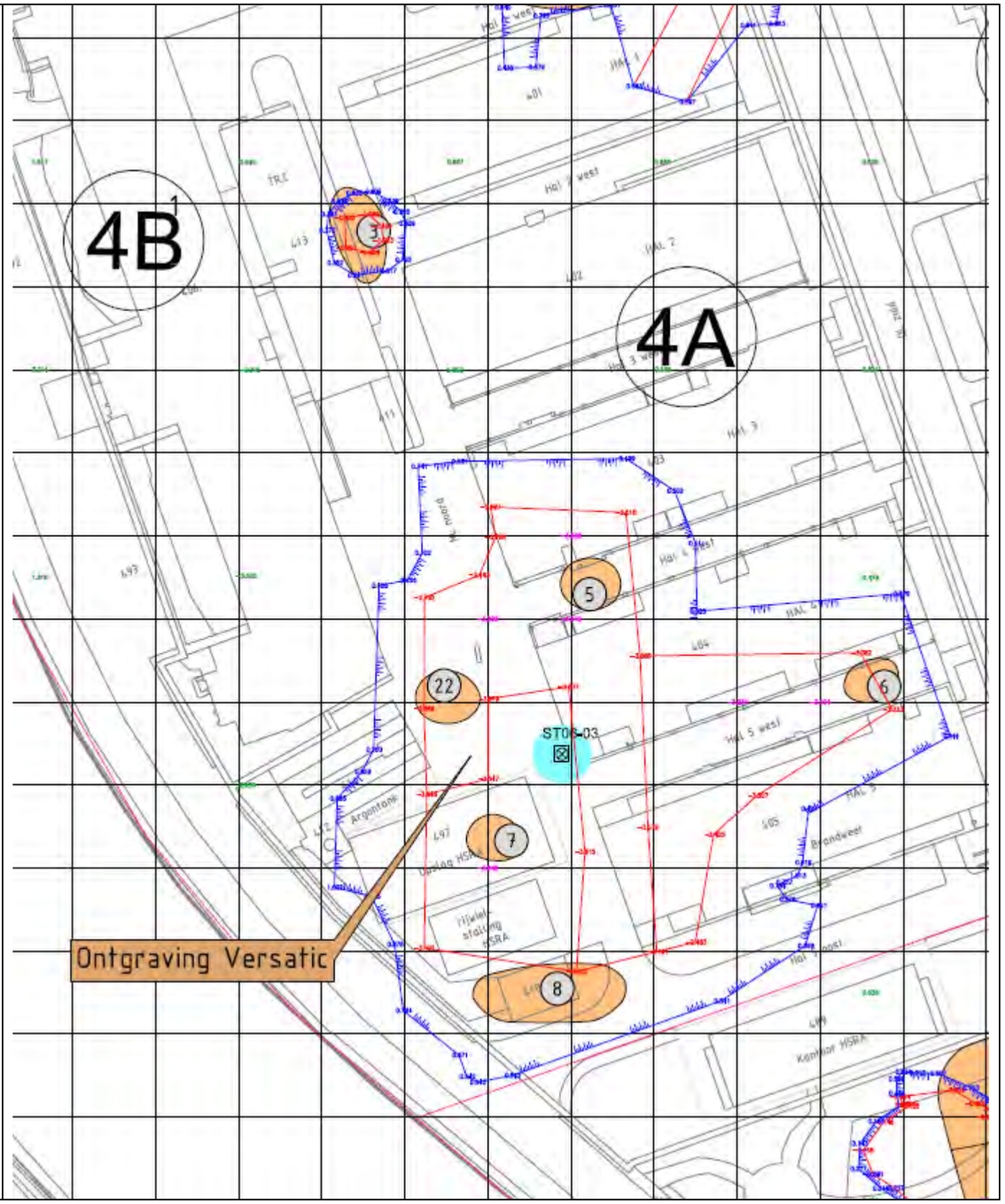
Dagproductie	Bestemming
02.75	Depot AP04 (44)
02.76	Depot AP04 (44)
02.77	Depot AP04 (44)
02.78	afgevoerd
02.79	afgevoerd
02.80	Depot AP04 (44)
02.81	Depot AP04 (44)
02.82	Depot AP04 (44)
02.83 zand	Depot AP04 (44)
02.84	Depot AP04 (48)
02.86	Depot AP04 (47)
02.87	Depot AP04 (44)
02.88	Depot AP04 (44)
02.89	afgevoerd
03.110	Depot AP04 (44)
03.111	Depot AP04 (50)
03.112	afgevoerd

3.5.26 Stap 4, locatie AF12

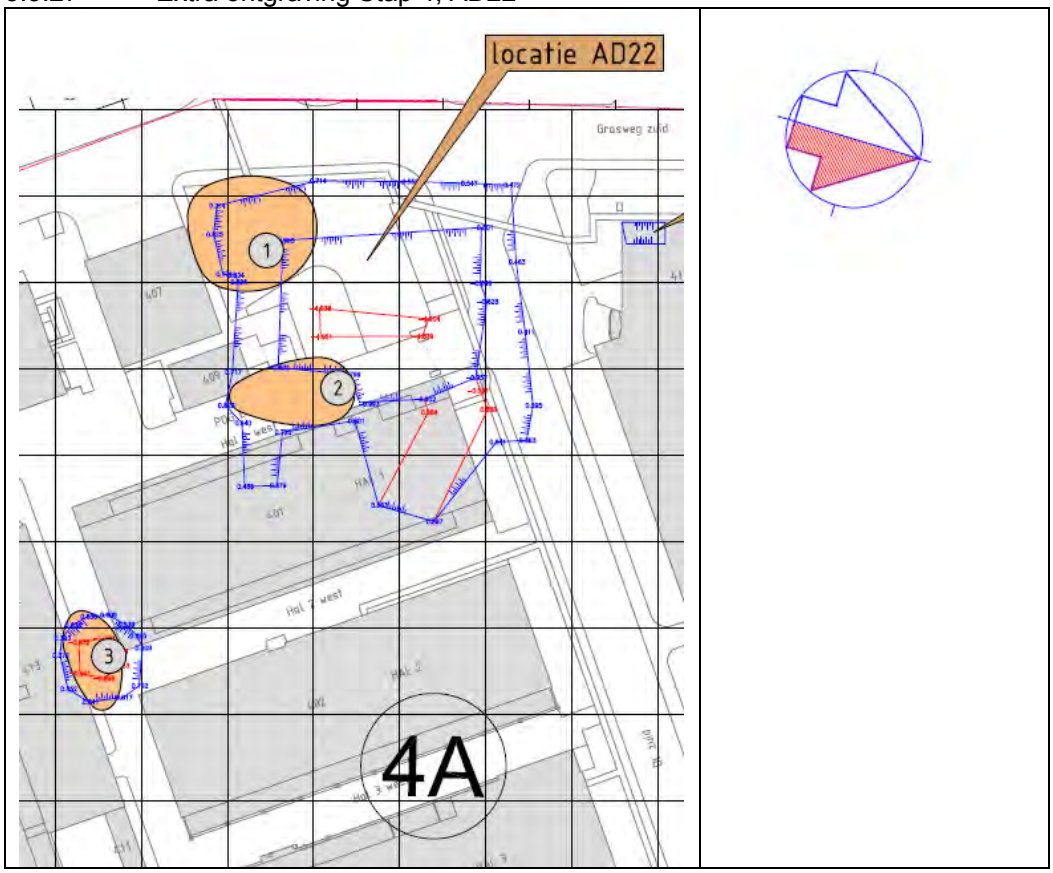
De ontgraving van Vlek 6 betrof een grondwaterverontreiniging met vluchtige aromaten. Na afronding van de sanering van de vluchtige aromaten van vlek 6 bleek er bij de bemonstering van het grondwater nog sprake van een VOCl verontreiniging in het grondwater. Na aanvullend onderzoek is komen vast te staan dat tussen Vlek 6 en de ontgraving van de Versatic 10 sprake was van gehalten aan VOCl in het grondwater boven de terugsaneerwaarde. De grondwaterverontreiniging is afgeperkt en vervolgens is het verontreinigde bodemlichaam ontgraven. De grond is indicatief gekeurd en op basis van deze resultaten is de grond verwerkt in depot AP04(51) in 3B.

Stap 4A, ontgraving Versatic





3.5.27 Extra ontgraving Stap 4, AD22

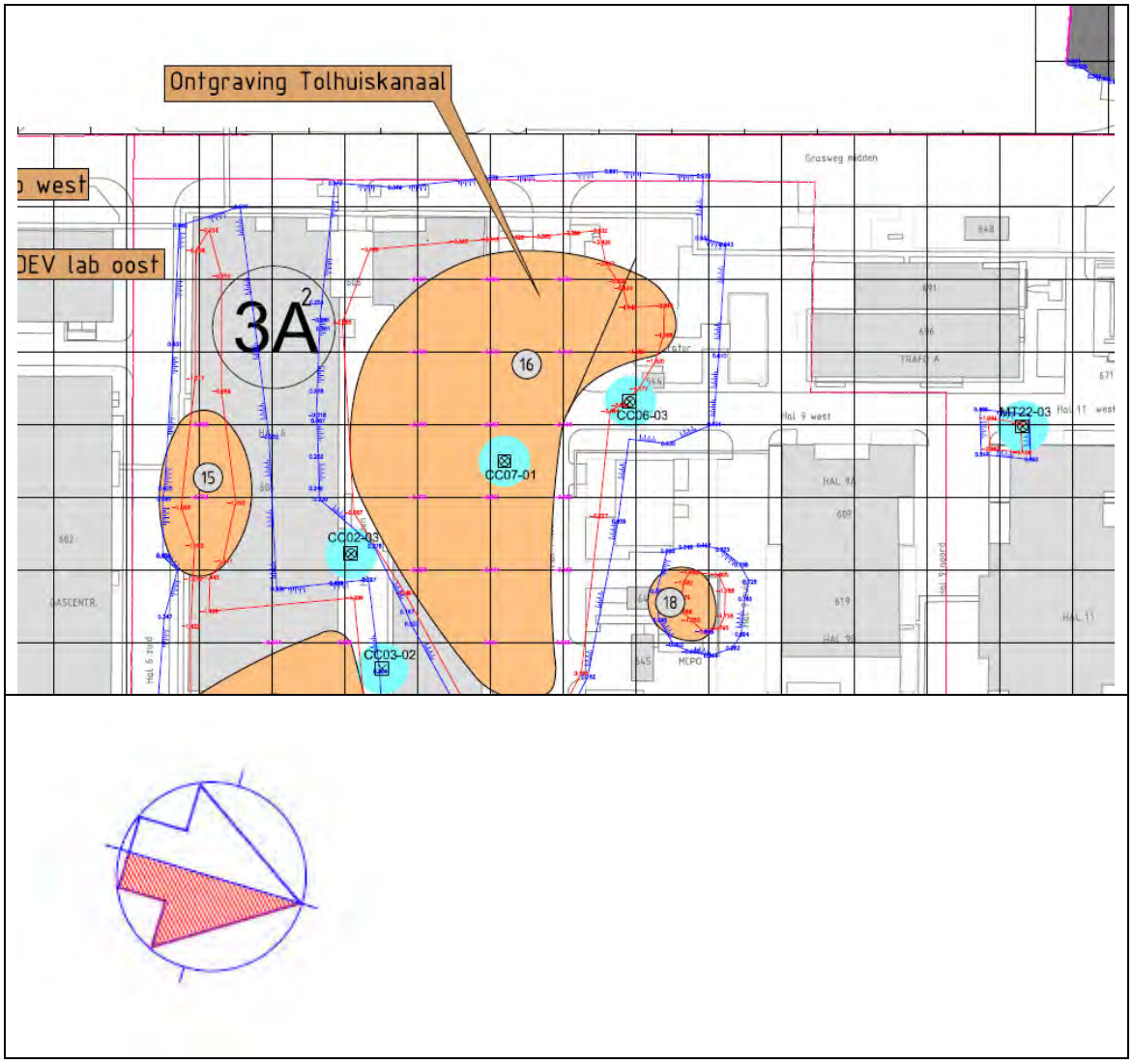


Ter plaatse van AD22, ten oosten van Vlek 1 is tijdens sloopwerkzaamheden een verontreiniging met minerale olie aangetroffen in grond en grondwater. In eerste instantie is gegraven tot een diepte van circa 4,0 m-mv. De uitkomende grond is geplaatst in de depots 02.40 en 03.73. Beide depots zijn na indicatieve keuring afgevoerd. Het tweede deel van de vlek (het grondwater) is in drie lagen ontgraven en in vier depots geplaatst namelijk: 02.66, 02.67, 03.93 en 03.94. Hiervan is depot nr. 03.93 afgevoerd. De andere drie de depots bevatten Streefwaarde overschrijdingen en zijn op de locatie achtergebleven. Na de saneringen zijn verificatie boringen geplaatst. In boringen vb.as22.1 is op een diepte van circa twee meter een Interventiewaarde overschrijding waargenomen. De spot bevond zich in het voormalige tracé van het Tolhuiskanaal. Ter plaatse is een 6 m dik zandpakket aanwezig waarmee het kanaal is gedempt. Het is waarschijnlijk dat er minerale olie met het grondwater naar beneden is gesijpeld en daar in de voormalige waterbodem is vastgelegd. Ter controle zijn er een viertal afperkende boringen geplaatst. Uit dit onderzoek is gebleken dat de verontreinigde laag een geringe dikte heeft (circa 0,5 m). De omvang bedraagt circa 50 m^3 verontreinigd slib. De ontgraving is uitgevoerd met bronbemaling en spanningsbemaling. Het bovenliggende zandpakket is gescheiden ontgraven en in een apart depot geplaatst (depot AD22). Nadat de voormalige waterbodem direct is afgevoerd (zonder plaatsing in tijdelijk depot) is de putbodem uitgekeurd. De putbodem voldeed aan de terugsaneerwaarde.
Om opbarsting te voorkomen is aangevuld tot een diepte van NAP -3,0 m. Hiervoor is het eerder ontgraven zand van de bovenlaag (depot AD22) gebruikt. Na aanvulling zijn er in het aanvulzand twee peilbuizen geplaatst. Bij beide bemonsteringen zijn geen verhoogde waarden gemeten.

Tabel 3.11: Bestemming van de vrijkomende grond

Dagproductie	Bestemming
02.40	afgevoerd
02.66	Herschikt in 3B
02.67	Herschikt in 3B
03.73	afgevoerd
03.93	afgevoerd
03.94	Herschikt in 3B

3.5.28 Extra ontgraving Stap 3A2, Tolhuiskanaal



Op basis van de onderzoeken die zijn uitgevoerd door MWH in opdracht van gemeente Amsterdam/ING en Shell is geconstateerd dat er sprake is van een mobiele verontreiniging in de voormalige waterbodem van het gedempte Tolhuiskanaal. Na aanvullende bodemonderzoeken door Grontmij is bevestigd dat er sprake is van een verontreiniging van grond (sliblaag), en grondwater van benzeen en minerale olie. Uitvoeringstechnisch is gekozen om de verontreinigde sliblaag (6,0-6,2 m-mv) te ontgraven.

In eerste instantie is in een grote omvang het bovenliggende zand verwijderd tot een diepte van circa 6,0 m-mv. De eerste twee meters waren ontgraven tijdens de sanering van de bovenliggende vlek 16. Aan de westzijde werd duidelijk dat de vlek aan deze kant uit klei bestond (oude watertalud) waarop de Grasweg was gesitueerd. Deze gehele zijde is uitgekeurd volgens de protocollen en er zijn geen verhoogde waarde vastgesteld. De ontgraven taludgrond is in de volgende depots geplaatst: 02.69 en 02.70 beide depots zijn later als Depot AP04 nr. 41 gekeurd.

Ten behoeve van het in den droge ontgraven is een bemaling toegepast. In deze situatie is een open- en bronbemaling toegepast. Aanvullend zijn ook een drietal deepwells geplaatst om de spanningsbemaling te kunnen uitvoeren. Na constatering dat de vereiste verlaging is gehaald is de voormalige waterbodem ontgraven. De verontreinigde sliblaag is in depot nr. 03.96 gekeurd en later afgevoerd. Als voorzorg is de onderliggende kleilaag ontgraven tot 7,0 m-mv. Dit is ge-

daan om eventueel verontreinigd grondwater met benzeen voortijdig te ontgraven. Deze ontgraving is gedaan omdat na aanvulling van de sanering van het Tolhuiskanaal het niet eenvoudig zal zijn om een eventuele restverontreiniging te ontgraven. De uitkomende kleigrond is in depot nr. 03.97 geplaatst welk is gebleven op locatie en als depot AP04(42) is gekeurd.

Na uitkeuring van zowel de slib- als de kleilaag zijn in de noord- en oostwand verhoogde waarden met benzeen aangetroffen. In deze richting is een aanvullende ontgraving uitgevoerd en is putbodem 10 ontstaan. Na uitkeuring van de nieuw ontstane wanden zijn geen verhoogde concentraties aangetoond en is de ontgraving afgerond. Aansluitend is de spot tot een diepte van circa 3,0 m-mv aangevuld met zand. Ter controle van het grondwater zijn er vier peilbuizen in de aanvulling geplaatst en vier in de kleilaag om te controleren of er geen benzeen grondwater verontreiniging is achtergebleven. Na twee metingen is er geen benzeen boven de Tussenwaarde aangetoond.

Tabel 3.12: Bestemming van de vrijkomende grond

Dagproductie	Bestemming
02.69	Depot AP04(41)
02.70	Depot AP04(41)
03.96	afgevoerd
03.97	Depot AP04(42)

3.5.29 Extra ontgraving Stap 4, Devlab

Ter plaatse van het voormalige Devlab zou geen verontreiniging aanwezig zijn. Tijdens het verwijderen van de fundering van de muur aan de oostzijde van het gebouw is een olie-achtige verontreiniging waargenomen. Na aanleiding van deze melding is een mengmonster van de ontstane sleufbodem en sleufwand bemonsterd en deze bleek licht verontreinigd met minerale olie. Tevens zijn er twee verificatieboringen geplaatst. Omdat er enkel streefwaardenoverschrijding waren vastgesteld is er geen verdere actie ondernomen. Een zelfde melding is gedaan aan de zuidwest hoek van het gebouw. Omdat het visueel direct duidelijk was dat het een vieze spot bedroeg is een ontgraving uitgevoerd bekend als Devlab-west. Door nauwkeurig te ontgraven is het een beperkte spot gebleven. Na het nemen van controlemonsters en een verificatieboring zijn er hooguit licht verhoogde waarden aangetoond. Omdat er op twee locaties aan weerszijden van de fundatie een verontreiniging was aangetroffen zijn in het midden drie raaien met drie boringen geplaatst. In boring nr. 8 is een interventiewaardeoverschrijding met minerale olie in de grond aangetoond. Opvolgend is een ontgraving (Devlab oost) tot 3,0 m-mv uitgevoerd. De oostelijke putwand is tot twee keer toe extra ontgraven om tot het gewenste eindresultaat te komen. Uit de resultaten van de controlemonsters van grond en grondwater bleek dat aan de saneringsdoelstelling was voldaan.

Tabel 3.13: Bestemming van de vrijkomende grond

Dagproductie	Bestemming
02.33	Depot AP04(26)
02.39	Depot AP04(25)
02.41	Depot AP04(25)
02.42	Depot AP04(25)
02.69	Depot AP04(41)
02.70	Depot AP04(41)
03.69	Depot AP04(25)
03.74	afgevoerd
03.77	Depot AP04(26)

3.5.30 Vlek MEB 2.2 in Grasweg

Voor zover de verontreiniging van Vlek 2.2 aanwezig was in Fase 2B is deze gesaneerd in Fase 2B. In het evaluatierapport is het vermoeden geuit dat de vlek van 2.2 in fase 3 zou doorlopen. Bij de sanering van Fase 3 is de vlek echter niet in fase 3 aangetroffen. Er heeft derhalve geen aanvullende sanering plaatsgevonden.

3.6 Overzicht hoeveelheden grond

3.6.1 Ontgraven

Er is bij de sanering van Fase 3, 4/5 en fase 6 is meer ontgraven dan was geraamd in het uitvoeringsplan (ontgraven ruim 83.000 m^3 en geraamd ruim 55.000 m^3) maar minder grond

afgevoerd naar de verwerker dan was geraamd in het Uitvoeringsplan (geraamd circa 33.000 m^3 afgevoerd ruim 30.000 m^3, exclusief de hoeveelheden van 3B).

Tabel 3.14: Grondbalans Stap 3, eindsituatie

	Hoeveelheid in m^3	Spot 9,11,12,13,14,15, 18, CC03-03 en CC-04-01	Spot 10	Spot 16	Tolhuiskanaal
Totaal ontgraven	33.864	8.112	10.728	4.902	10.122
Afgevoerd naar eindverwerker	12.902	1.676	8.600	2.401	225
Grond op locatie gebleven en AP04 gekeurd	20.962	6.436	2.128	2.501	9.897
Herschikt in put	250				250 *

** Grond herschikt om opbarsting bodembodem tegen te gaan, bovengrond indicatief gekeurd met NEN-pakket.*

Tabel 3.15: Grondbalans Stap 4 en 5, eindsituatie

	Totale Hoeveelheid in m^3	Spot 1 t/m 22 en ST06-03 MT25-02,AW04-02, MT22-03	Versatic 10	AD22	AF12
Totaal ontgraven	15.787	2.445	9.341	1.677	2.324
Afgevoerd naar eindverwerker	2.978	784	2.108	60	26
Grond op locatie gebleven en AP04 gekeurd	12.809	1.661	7.233	1.617 **	2.298
Herschikt in put	200			200	

*** Betreft bovengrond die op basis van de onderzoeksrapporten in 3B als steunberm is geplaatst, partij is niet Depot AP04 gekeurd.*

**** Grond herschikt om opbarsting bodembodem tegen te gaan. Betreft eveneens bovengrond.*

Tabel 3.16: Grondbalans Stap 6, eindsituatie

	Spot 19 en 20 In m^3
Totaal ontgraven	33.791
Afgevoerd naar eindverwerker	14.451
Grond op locatie gebleven en AP04 gekeurd	19.340
Herschikt in put	14.465

Tabel 3.17: Grondbalans eindsituatie Fase 3 , exclusief 3B

	Totaal In m^3
Totaal ontgraven	83.442
Afgevoerd naar eindverwerker	30.331
Grond op in depot op locatie gebleven (AP04 gekeurd)	43.111
Herschikt in put	14.915

3.6.2 Herschikken van grond

Tijdens de saneringswerkzaamheden is grond vrijgekomen die niet afgevoerd diende te worden op basis van het gehalte aan mobiele componenten en die afhankelijk van de kwaliteit op de locatie in de toekomst kan worden hergeschikt of als partij kan blijven liggen.

Voor de beoordeling hiervan is de grond gekeurd door Certicon Kwaliteitskeuringen B.V. en door Het veldwerkbureau B.V. De grond is gekeurd conform VKB protocol 1001 en onderzocht op:

- het samenstellingspakket (zonder uitloging) conform BRL 9335 (voorbehandeling Depot AP04 (tot 9 kg), droge stofgehalte, lutum, organische stof, 9 metalen (Barium, Molybdeen, Cadmium, Koper, Kobalt, Kwik, Nikkel, Lood en Zink), PAK (10 VROM), PCB en minerale olie (GC) (C10-C14);
- Benzeen, Tolueen, Ethylbenzeen, Xylenen, en Naftaleen conform de analyse Depot AP04 indien de grond niet verdacht is op het voorkomen van aromaten (indicatief). Indien de grond wel verdacht is op het voorkomen van vluchtige aromaten,of VOCl is conform het protocol met 12 steekbussen bemonsterd en geanalyseerd conform AS3000. Voor vluchtige verbindingen is het standaard Depot AP04 bemonsteringsprotocol namelijk niet geschikt;
- asbest conform NEN 5707, met een maximale partijgrootte van 2000 ton (na 1 oktober 2010).
-

De grond uit de versatic 10 verontreiniging die niet is afgevoerd is op locatie gekeurd in de tijdelijke depots op versatic. Het keuringsprotocol voor deze grond is opgenomen in bijlage 17. In totaal zijn 11 onderzochte partijen versatic-grond door middels van een dergelijke keuring onderzocht. De grond is vervolgens in drie AP04 depots geplaatst die volgens bovenstaande methode op het samenstellingspakket en asbest zijn onderzocht. Er heeft bij deze AP04 onderzoeken geen aanvullend onderzoek naar Versatic-10 plaatsgevonden, omdat dit niet conform AP04 protocollen geanalyseerd kan worden. Gezien de intensieve bemonstering en analyse op versatic die al heeft plaatsgevonden, wordt de meerwaarde van 2 aanvullende analyses per partij nihil gesteld.

In het UP staat beschreven dat het ontwerp van de tijdelijke opslagplaats naar keuze is van de aannemer. Ten tijde van de sanering van fase 3, 4, 5 en 6 hebben tijdelijke depots met een onderafdichting opgeslagen gelegen op verschillende locaties die op dat moment beschikbaar waren. De tijdelijke depots zijn ter plekke indicatief gekeurd op mobiele parameters. Op basis van deze resultaten zijn de tijdelijke depots verzameld en als een groot definitief depot aangelegd wederom met een onderafdichting van folie. In bijlage 8 is een overzicht gegevens van alle tijdelijke depots en de bestemming (afvoeren of toevoegen aan een AP04 depot).

De depots bestaand uit zandig materiaal zijn, na de uitkomst van de AP04 keuring, veelal gebruikt voor aanvulling of om het plaatsen en verwijderen van damwanden mogelijk te maken. Daarnaast is een aantal zandige depots gebruikt voor de omlegging van de omsluiting van de locatie. De kleiige depots zijn in de meeste gevallen niet (tijdelijk) gebruikt.

Vanwege plaatsgebrek elders op het terrein is gebruik gemaakt van de opslag capaciteit van Fase 2, op gronden die reeds zijn overgedragen aan de gemeente Amsterdam. Op deze plek is op dit moment een groot asbesthoudend, zandig depot gelegen (Depot AP04 nr. 31). Ook depot Depot AP04 nr. 32 is hier gelegen. Tevens zijn er enkele depot geplaatst in de nog later te evalueren stap 3B. In de bijgevoegde bijlage 9 is op de tekening de situatie van al de AP04 gekeurde definitieve depots aangegeven. In bijlage 8 zijn de resultaten van de gekeurde depots te vinden.

In de onderstaande tabel is een samenvatting van de keuringsresultaten gegeven. Voor alle partijen (met uitzondering van partij 20) geldt dat gehalte aan mobiele verontreinigingen conform de saneringsdoelstelling beneden de T-waarde liggen. Partij 20 is op de locatie gekeurd op asbest om te onderzoeken of het zinvol en mogelijk om op de locatie het puin uit de partij te zeven. Vanwege het asbest in de partij is besloten dit niet te doen maar om de grond af te voeren (minerale olie boven de terugsaneerwaarde).

Tabel 3.5: Resultaten partijkeuringen

Partij	d.d. keuring	d.d. rapport	Rapport nr.	Grootte (ton)	beoordeling Bbk	Beoordeling Wbb 2000 immobiel	asbest	opmerking
18	16-8-2010	30-8-2010	P2010-1753	7.624	Industrie	immobiel < T		
18		3-9-2010	P2010-1755				< 100 mg/kg d.s.	
19	17-8-2010	6-9-2010	P2010-1911	1.980	geen hergebruik (min. olie)	immobiel < T		
		6-9-2010	P2010-1957				< 100 mg/kg d.s.	
20	25-8-2010	31-8-2010	P2010-1960	3.994			> 100 mg/kg d.s.	afgevoerd
21	3-9-2010	15-9-2010	P2010-2015	4.787	AW2000 *	immobiel < S **		
22	3-9-2010	15-9-2010	P2010-2014	1.960	industrie	immobiel < T		
	21-7-2011	4-8-2011	100363				< 100 mg/kg d.s.	
23	21-9-2010	1-10-2010	P2010-2159	3.200	industrie	immobiel < T		
24	21-9-2010	1-10-2010	P2010-2160	1.997	AW2000	immobiel < S **		
	21-7-2011	4-8-2011	100363				< 100 mg/ dg d.s	
25	23-11-2010	8-12-2010	P2010-2708	1.435	geen hergebruik (min olie)	immobiel <T		
	23-11-2010	4-1-2011	P2010-2898				< 100 mg/kg d.s.	
26	15-12-2010	4-1-2011	P2010-2709	1.982	geen hergebruik (min olie)	immobiel < T	< 100 mg/kg d.s.	
	19-12-2011	20-12-2011	100363		Geen hergebruik	immobiel < T		
27	5-1-2011	17-1-2011	P2011-0027	1.733	AW2000	immobiel < S	< 100 mg/kg d.s.	In stap 6
28	5-1-2011	17-1-2011	P2011-0028	1.963	industrie	immobiel < T	< 100 mg/kg d.s.	
29	5-1-2011	17-1-2011	P2011-0029	1.664	industrie	immobiel < T	< 100 mg/kg d.s.	
30	12-1-2011	20-12-2011	P2011-0080	1.768	AW2000	immobiel < S	< 100 mg/kg d.s.	In stap 6
31	3-3-2011	4-5-2011	100363	2.017	geen hergebruik (min olie)	immobiel < T	> 100 mg/kg d.s.	In 3B ge-plaatst
32	25-1-2011	7-2-2011	P2011-0103	1.892	geen hergebruik (min olie)	immobiel < T	< 100 mg/kg d.s.	In 3B ge-plaatst
33	25-1-2011	7-2-2011	P2011-0164	1.337	wonen	immobiel < T	< 100 mg/kg d.s.	In stap 6
34-1	4-2-2011	17-2-2011	P2011-0282	1.732	industrie	immobiel < T	< 100 mg/kg d.s.	In stap 6
34-2	4-2-2011	17-2-2011	P2011-0282	1.732	industrie	immobiel < T	< 100 mg/kg d.s.	In stap 6
34-3	4-2-2011	17-2-2011	P2011-0282	1.732	geen hergebruik (min olie)	immobiel < S	< 100 mg/kg d.s.	In stap 6
34-4	4-2-2011	17-2-2011	P2011-0282	1.732	industrie	immobiel < S	< 100 mg/kg d.s.	In stap 6
35	3-3-2011	2-5-2011	100363	1.824	geen hergebruik (min olie)	immobiel < T	< 100 mg/kg d.s.	In stap 6
36	3-3-2011	3-5-2011	100363	3.768	AW2000	immobiel < S	< 100 mg/kg d.s.	50% in Stap 6 50% naar 3B
37	9-3-2011	17-6-2011	100363	1.500	geen hergebruik	immobiel >I	< 100 mg/kg d.s.	
38	9-3-2011	21-6-2011	100363	1.942	wonen	immobiel < T	< 100 mg/kg d.s.	In stap 6
39	9-3-2011	24-6-2011	100363	1.776	geen hergebruik (min olie)	immobiel < T	< 100 mg/kg d.s.	
40	28-3-2011	24-6-2011	100363	1.161	geen hergebruik (min olie)	immobiel <T	< 100 mg/kg d.s.	
41	28-3-2011	6-7-2011	100363	1.856	geen hergebruik (min olie)	immobiel <T	< 100 mg/kg d.s.	In stap 6
42	29-3-2011	6-7-2011	100363	1.192	geen hergebruik (min olie)	immobiel <T	< 100 mg/kg d.s.	
43	3-5-2011	18-5-2011	20110563	1.500	industrie	immobiel < T	< 100 mg/kg d.s.	In stap 6
44-1	23-5-2011	7-7-2011	100363	1.856	industrie	immobiel >T	< 100 mg/kg d.s.	In stap 6
44-2	7-6-2011	7-7-2011	100363	1.994	geen hergebruik	immobiel > I	< 100 mg/kg d.s.	In stap 6
44-3	7-6-2011	7-7-2011	100363	2.011	industrie	immobiel < T	< 100 mg/kg d.s.	
47	22-6-2011	7-7-2011	100363	1.649	geen hergebruik (min olie)	immobiel >T	> 100 mg/kg d.s.	196 m^3 in stap 6
48	22-6-2011	7-7-2011	100363	1.377	geen hergebruik (min olie)	immobiel <T	< 100 mg/kg d.s.	
49	22-6-2011	7-7-2011	100363	688,5	geen hergebruik	>T ,maar <I	< 100 mg/kg d.s.	

Tabel 3.5: Resultaten partijkeuringen

Partij	d.d. keuring	d.d. rapport	Rapport nr.	Grootte (ton)	beoordeling Bbk	Beoordeling Wbb 2000 immobiel	asbest	opmerking
					(min olie)			
50	21-7-2011	2-8-2011	100363	1.204	Industrie (minerale olie)	Immobiel < T	< 100 mg/kg d.s.	
51-A	27-10-2011	24-11-2011 15-12-2011	100363	1.407	Geen hergebruik (min olie)	Immobiel < T	< 100 mg/kg d.s	In 3B
51-B	27-10-2011	24-11-2011 15-12-2011	100363	1.551	Industrie	Immobiel < T	< 100 mg/kg d.s	In 3B

** = let op, indien partij op basis van Bkk < AW2000 en immobiel < S kan de gehele partij als gevolg van minerale olie worden beoordeeld als licht verontreinigd*
*** = schoon op basis van de HANS-rekenregel (MVR-grond)op basis van minerale olie*

Kleurcode	Beoordeling Streef en interventiewaarden 2000	
	Mobiel en immobiel < S (2000)	
	Mobiel en immobiel < T (2000)	*Mobiel of immobiel >S*
	immobiel > T (2000)	*Mobiel < T*
	Immobiel >I	*Mobiel < T*

3.6.3 Verwerking (verontreinigde) grond en materialen

De ontgraven verontreinigde grond is afgevoerd naar Theo Pouw te Utrecht, daar is de grond op basis van het Bouwstoffenbesluit gekeurd in partijen van circa 2.000 ton. Aan de hand van deze keuringen is nagegaan op welke wijze de grond gereinigd moest worden. De reiniging bestond uit extractief reinigen of thermisch reinigen. In tabel 3.6 is een overzicht gegeven.

Tabel 3.6: Hoeveelheden grond gereinigd bij sanering Fase 3

Wijze van reiniging	Hoeveelheid in tonnen
Extractief niet asbesthoudend (< 100 mg/kg ds)	38.035,50
Extractief asbesthoudend	0,00
Thermisch niet asbesthoudend (< 100 mg/kg ds)	10.386,83
Totaal gereinigd in Stap 3	48.422,33

3.7 Uitvoering grondwatersanering

Het verontreinigde grondwater is verwijderd door bemaling en door het ontgraven van met grondwater verontreinigde grond.

3.7.1 Bemaling

Om de locaties in den droge te kunnen ontgraven is open bemaling toegepast. Bij ontgravingen in zandige gedeelten (voormalig Tolhuiskanaal) is tevens een bronbemaling ingezet. Bij de diepe ontgraving in het Tolhuiskanaal is daarnaast ook een spanningsbemaling toegepast. Bij de ontgraving van het voormalig Buiksloterhamkanaal was wel een spanningsbemaling voorzien, maar deze bleek achteraf niet noodzakelijk omdat de verontreinigingsdiepte hier net wat minder diep is uitgevallen dan vooraf was gepland.

Het bemalingswater is via de zuivering is geloosd op het Buiksloterkanaal.

De zuivering bestond uit een bufferbak met een olie/benzineafscheider, zandfilter en actief koolfilter. Wanneer het gehalte aan zuurstof in het effluent te laag werd (lager dan de lozingsnorm van 5 mg/l) is de zuivering eveneens voorzien van een beluchter. Deze beluchting is geen zuiveringsstap, maar geldt voor het polijsten van het effluent om te voldoen aan (de verhoogde) eis die in het kader van het activiteiten besluit aan het zuurstofgehalte werd gesteld. Tijdelijk zijn twee zuiveringsinstallaties toegepast om voldoende capaciteit te kunnen verwerken.

Bij iedere nieuwe bemalingsput is het bemalingswater eerst via de zuivering rondgepompt en bemonsterd. Pas nadat uit de bemonstering was komen vast te staan dat het water aan de lozingseis voldeed heeft lozing op het oppervlaktewater plaatsgevonden.

Voor een overzicht van de onttrokken hoeveelheden van de pompinstelling wordt verwezen naar de registratie Wvo-vergunning.

3.7.2 Bemonstering lozingswater

Ter controle van de kwaliteit van het geloosde grondwater zijn, conform de lozingsvoorschriften (vergunning d.d. 31 augustus 2009, kenmerk WSV 2009/5476 en wijzigingen van december 2010 en juni 2011) watermonsters van het effluent genomen. De analyseresultaten zijn getoetst aan lozingseisen zoals deze zijn gesteld in Wvo-vergunning. Deze gegevens zijn ter inzage bij de opdrachtgever/ Shell.

4 Resultaten grondsanering

4.1 Bemonstering putbodems en putwanden

De ontgraving van de grond is beëindigd wanneer na bemonstering van de putbodem en de putwanden volgens het VKB protocol 6001 is vastgesteld dat aan de saneringsdoelstelling van de grond is voldaan. Voor die locaties waar de verontreiniging alleen bestond uit minerale olie is voor de bemonstering uitgegaan van mobiele-niet-vluchtige verbindingen. Aromaten (Benzeen, Tolueen, Ethylbenzeen, Xylenen en Naftaleen) zijn daarbij wel geanalyseerd en gerapporteerd[1], er heeft in die gevallen echter geen separate bemonstering plaatsgevonden. Indien er (ook) sprake is van vluchtige verbindingen (aromaten, VOCl) is bij de bemonstering uiteraard de werkwijze voor een mobiel-vluchtige verbindingen aangehouden (PID-metingen en steekbusbemonsteringen).

Tijdens de sanering is gebleken dat er ter plaatse van stap 4A sprake was van een grond- en grondwaterverontreiniging met Versatic 10 (neodecaanzuur). Bij de uitmonstering is (conform de melding onvoorzien) uitgegaan van de werkwijze voor mobiele-niet-vluchtige verbindingen.

Tabel 4.1: Geanalyseerde putbodem- en putwandmonsters per deellocatie

stap	locatie	aanduiding	Bemonstering op:
3A	9	Kanaal Plantsoen	Minerale olie, aromaten
3A	10	Vatenterrein D	Minerale olie, deels aromaten
3A	11	BVC	Minerale olie
3A	12	KanaalLab/ Buiksloterkanaal	Minerale olie
3A	13	POG	Minerale olie
3A	14	Hal 6 Oost	Minerale olie, aromaten
3A	15	Hal 6 Zuid	Minerale olie, aromaten
3A	16	Hal 7	Minerale olie
3A	18	Hal 9 zuid	Minerale olie
3A	TE01-02	Kanaallab	Minerale olie
3A	CE01-03	Kanaallab	Minerale olie, aromaten
3A	AW02-01	Autocl. Lab	Niet aangetroffen
3A	CC13-03	Hal 9B	Minerale olie, aromaten
3A	CC03-02	Hal 7 Oost	Minerale olie, aromaten
3A	CC03-03	Hal 6/ Hal 7	Minerale olie, aromaten
3A	CC04-01	Hal 6/ Hal 7	Minerale olie, aromaten
3A	CC06-03	Hal 7/ incinerator	Minerale olie
3A	CC02-03	Hal 7 Oost	Minerale olie
3A	Waterbodem kanaal	Benzeenspot TK	Minerale olie, aromaten
4	1	407	Minerale olie
4	2	Hal 1	Minerale olie
4	3	TRC	Minerale olie
4	5	Hal 3	Minerale olie
4	6	Hal 4	Minerale olie

[1] *Bij vlek 12 in stap 3A heeft geen analyse plaatsgevonden op aromaten. Aromaten zijn hier geen saneringsparameter en hoeven strikt genomen niet geanalyseerd te worden, maar de analyse van vlek 12 wijkt dus af van de hiervoor beschreven procedure.*

stap	locatie	aanduiding	Bemonstering op:
4	7	497	Minerale olie, aromaten, VOCl
4	8	410	Minerale olie
4	21	Trafo B	Minerale olie
4	22	Hal 4 zuid	Minerale olie
4	ST06-03	Hal 4 zuid	Minerale olie
4	4A	Versatic 10	Versatic 10
4	AD-22	AD-22	Minerale olie
4	AF-12	AF-22	VOCl
5	MT25-02	639	Minerale olie
5	AW04-02	624	Minerale olie
5	MT22-03	Hal 11	VOCl
6	19/20	Voormalig kanaal	Minerale olie

De putbodem- en putwandmonsters zijn in het door de Raad van Accrediteerde laboratorium van Alcontrol Laboratories te Hoogvliet onderzocht op de aanwezigheid van oa. minerale olie, benzeen, tolueen, ethylbenzeen, xylenen, naftaleen en VOCl als terugsaneerparameters en het organisch stofgehalte t.b.v. de toetsing.

De controlemonsters van grond en grondwater ter plaatse van de Versatic 10-verontreiniging zijn geanalyseerd door het laboratorium van Shell, omdat dit niet mogelijk bleek in een ander laboratorium. De analyses zijn dan ook niet conform het AS3000 uitgevoerd. Dit is überhaupt niet mogelijk omdat er in het AS3000 systeem geen protocol is opgenomen voor Versatic 10 analyses. Het laboratorium van Shell waar de analyses zijn uitgevoerd is gecertificeerd conform ISO9001.

4.2 Resultaten eindcontrole sanering

De monsterlocaties van de uitgekeurde putbodems en putwanden zijn aangegeven op de tekening in bijlage 4. In deze bijlage zijn de getoetste analyseresultaten van de controlemonsters van de ontgravingsgrenzen weergegeven. De kleuren van de putbodem geven de kwaliteit aan van de hoogst getoetste waarde van minerale olie, vluchtige aromaten en waar van toepassing VOCl of Versatic 10. De putwanden zijn niet in kleur aangegeven op tekening. Het resultaat van de toetsing van de putwanden kan worden teruggevonden in de toetsingresultaten (de eindcontrole van de grondsanering voor putwanden en putbodem) die zijn in tabellen opgenomen in bijlage 6.

De analyseresultaten zijn getoetst aan de toetsingswaarden die door het Ministerie van VROM, in het kader van de Wet bodembescherming, zijn vastgelegd in de circulaire “Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering” (d.d. 24 februari 2000, Staatscourant 2000 nr. 39). De digitale analysecertificaten van de controlemonsters zijn opgenomen in bijlage 11. De originele papieren versie is opgenomen in het archief van Shell (enkele ordners) en kan daar worden ingezien. Daarnaast bestaat er nog de mogelijkheid via het internet met een verificatiecode de analysestaten direct bij het laboratorium te controleren.

Voor Versatic 10 is een ad-hoc Interventiewaarde afgeleid (zie melding onvoorzien) voor het grondwater. De Tussenwaarde is vastgesteld op de helft van deze Interventiewaarde en bedraagt 6,5 mg/l. Deze waarde is gehanteerd als terugsaneerwaarde voor het grondwater. Op basis van de stofeigenschappen is de daarbij behorende terugsaneerde voor grond afgeleid. Deze bedraagt 1,2 mg/kg ds bij een organisch stofgehalte van 10%. Voor andere organische stofgehalten (os.) wordt de deze waarde gecorrigeerd met de formule ((os)/10)*1,2 (zie bijlage 17).

Gesteld kan worden dat de ontgravingsdieptes in de meeste gevallen begrensd zijn geweest door de oorspronkelijke kleibodem. Doordat de voormalige kanalen voornamelijk gedempt zijn met zandig materiaal zijn de verontreinigingen daar in enkele gevallen aanzienlijk dieper aangetroffen. De oorspronkelijke kanaalbodem (exclusief de sliblaag) heeft daar in de meeste gevallen voor de begrenzing. Ook komt het voor dat verontreinigingen maar tot geringe diepte in de bodem zijn doorgedrongen.

4.3 Extra verificatieboringen

Aanvullend op de voorgeschreven wijze van controle volgens protocol 6001 en hetgeen in het Uitvoeringsplan is beschreven, zijn boringen in de putbodem uitgevoerd om de kwaliteit van de diepere bodemlagen onder de putbodem vast te stellen. Hiermee wordt zo goed mogelijk voorkomen dat een verontreiniging onder de putbodem die is afgedekt door een laag schone bodem onopgemerkt blijft en achterblijft na sanering. In enkele gevallen hebben de verificatieboringen geleid tot het aanvullend ontgraven (AD22, Vlek 17, Versatic 10). In de verficatieboringen die in de uiteindelijke (definitieve) puntbodems zijn geplaatst, is in geen van de onderzochte monsters een gehalten boven de terugsaneerwaarden vastgesteld. De locaties van de boringen staan op bijlage 4 weergegeven. Alle analyseresultaten van de verificatieboringen zijn opgenomen in bijlage 14. De boorstaten zijn in bijlage 13 opgenomen.

4.4 Restverontreinigingen

In het gedeelte van Fase 3 waarop dit deelevaluatierapport betrekking heeft zijn geen mobiele restverontreinigingen boven de tussenwaarde achtergebleven.

5 Kwaliteit grondwater

5.1 Inleiding

De saneringsdoelstelling van het grondwater staat beschreven in het Raamsaneringsplan. Het aantal te plaatsen peilbuizen en de monsterfrequentie voor de controle van het resultaat wordt in het VKB protocol 6001 beschreven. Het aantal te plaatsen peilbuizen is in dit protocol afhankelijk gesteld van de omvang van de verontreiniging. Bij grote verontreinigingen wordt relatief een mindere inspanning aangehouden.

5.2 Plaatsing peilbuizen en nemen grondwatermonsters

De peilbuizen zijn geplaatst zodra de putbodems waren vrijgegeven (grondkwaliteit voldoet aan de saneringsdoelstelling) en het uitvoeringstechnisch inpasbaar was. De peilbuizen zijn na plaatsing afgepompt en na minimaal 1 week bemonsterd. De monsters zijn standaard geanalyseerd op minerale olie en vluchtige aromaten. Daar waar sprake is van andere verontreinigingen in zijn deze ook onderzocht.

Tabel 6.1: Aantal controlepeilbuizen en parameters per deellocatie

Stap	Locatie	aanduiding	Aantal peilbuizen	Onderzochte parameters
3A	9	Kanaal Plantsoen	Opgegaan in 10	Minerale olie, aromaten (BETXN)
3A	10	Vatenterrein D	20	Minerale olie, aromaten (BETXN)
3A	11	BVC	Geen grondwaterverontreiniging	Minerale olie, aromaten (BETXN)
3A	12	KanaalLab/ Buiksloterkanaal	Geen grondwaterverontreiniging	Minerale olie, aromaten (BETXN)
3A	13	POG	Geen grondwaterverontreiniging	Minerale olie, aromaten (BETXN)
3A	14	Hal 6 Oost		Minerale olie, aromaten (BETXN)
3A	15	Hal 6 Zuid	9 peilbuizen,	Minerale olie, aromaten (BETXN)
3A	CC03-02	Hal 7 Oost	geheel is een vlek gebleken bij	Minerale olie, aromaten (BETXN)
3A	CC04-01	Hal 6/ Hal 7	saneren	Minerale olie, aromaten (BETXN)
3A	CC03-03	Hal 6/ Hal 7		Minerale olie, aromaten (BETXN)
3A	16	Hal 7	3 (combinatie met TK)	Minerale olie, aromaten (BETXN)
3A	18	Hal 9 zuid	2	Minerale olie, aromaten (BETXN)
3A	TE01-02	Kanaallab	In vlek 10	Minerale olie, aromaten (BETXN)
3A	CE01-03	Kanaallab	In vlek 10	Minerale olie, aromaten (BETXN)
3A	AW02-01	Autocl. Lab	In vlek 10	Minerale olie, aromaten (BETXN)
3A	CC13-03	Hal 9B	In vlek 10	Minerale olie, aromaten (BETXN)
3A	CC06-03	Hal 7/ incinerator	In vlek 16	Minerale olie, aromaten (BETXN)
3A	CC02-03	Hal 7 Oost	In vlek 16	Minerale olie, aromaten (BETXN)
3A	TK	Benzeen Tolhuiskanaal	8	Minerale olie, aromaten (BETXN)
4	1	407	5 peilbuizen samen met AD22	Minerale olie, aromaten (BETXN)
4	AD22	AD22	5 peilbuizen samen met vlek 1	Minerale olie, aromaten (BETXN)
4	2	Hal 1	2	Minerale olie, aromaten (BETXN)
4	3	TRC	2	Minerale olie, aromaten (BETXN)
4	5	Hal 3	2 (tevens in 4A)	Minerale olie, aromaten (BETXN)
4	6	Hal 4	2 (tevens in 4A)	Minerale olie, aromaten (BETXN), VOCl
4	7	497	4 (tevens in 4A)	Minerale olie, aromaten (BETXN),

Stap	Locatie	aanduiding	Aantal peilbuizen	Onderzochte parameters
				VOCl
4	8	410	2 (tevens in 4A)	Minerale olie, aromaten (BETXN)
4	21	Trafo B	2	Minerale olie, aromaten (BETXN)
4	22	Hal 4 zuid	2 (tevens in 4A)	Minerale olie, aromaten (BETXN)
4	ST06-03	Hal 4 zuid	in 4A	Minerale olie, aromaten (BETXN)
4	4A	Versatic 10	12	Minerale olie, aromaten (BETXN), Versatic 10
4	4A	AF-12	1 tevens opgenomen in 4A, tevens diverse processturings-peilbuizen die 1 maal zijn be-monsterd	VOCl
5	MT25-02	639	2	Minerale olie, aromaten (BETXN)
5	AW04-02	624	2	Minerale olie, aromaten (BETXN)
5	MT22-03	Hal 11	2	VOCl
6	19/20	Voormalig kanaal	12	Minerale olie, aromaten (BETXN)

Om te kunnen beoordelen of de saneringsdoelstelling is gehaald dient in de tijd een voldoende groot aantal analyses te zijn verricht aangezien processen in de bodem ertoe kunnen leiden dat een restverontreiniging vanuit de vaste bodem in het grondwater terugkeert. Het protocol voor het beëindigen van de grondwatersanering is opgenomen in VKB-protocol 6001.

Het grondwater voldoet aan de saneringsdoelstelling wanneer er bij monsters van minimaal 2 grondwaterbemonsteringen die hebben plaatsgevonden met een minimale interval van 1 maand gehalten van mobiele verontreinigingen zijn aangetroffen die kleiner zijn dan de tussenwaarden.

De analyseresultaten van de grondwatermonsters zijn getoetst aan de toetsingswaarden die door het Ministerie van VROM, in het kader van de Wet bodembescherming, zijn vastgelegd in de circulaire “Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering” (d.d. 24 februari 2000, Staatscourant 2000 nr. 39). Voor Versatic 10 is geen streef- en interventiewaarde vastgesteld. De gehanteerde terugsaneerwaarde bedraagt 6,5 mg/l (zie ook de aanvulling op het UP “ver-ontreiniging en sanering van Versatic 10 in 4A”), zie bijlage 17.

De originele analysecertificaten van de controlemonsters zijn opgenomen in bijlage 11 (digitaal).

De analyseresultaten van de controle van het grondwater in de peilbuizen zijn samen met de toetsing (aangegeven door een kleurcode) in tabellen opgenomen in bijlage 7. Niet in alle gevallen heeft een meting van zuurgraad (pH) en geleidingsvermogen (EC) plaatsgevonden. De reden hiervoor is dat de peilbuizen veelal in slecht doorlatend materiaal zijn geplaatst, waardoor er slechts weinig water uitgepompt kon worden. Daarnaast kan op de ervaring op het terrein worden gesteld dat de EC als gevolg van brak grondwater sterke schommelingen vertoont die geen relatie heeft met de eventuele aanwezigheid van verontreiniging.

De vakcodering en bijbehorende getoetste resultaten zijn op tekening weergegeven in bijlage 5. De kleuren in de vakken geven de kwaliteit aan van de hoogst getoetste waarde van minerale olie en vluchtige aromaten of andere onderzochte parameters.

5.3 Conclusie grondwater

Ter plaatse van de hele ontgravingsput voldoet het grondwater aan de saneringsdoelstelling. De gehalten aan mobiele verontreinigingen in het grondwater liggen lager dan de Tussenwaarden.

6 Conclusie

6.1 Resultaat bodemsanering

Op de locatie van Shell Research and Technology Centre te Amsterdam is in opdracht van Shell Nederland een grond- en grondwatersanering uitgevoerd ter plaatse van Fase 3. De saneringswerkzaamheden zijn uitgevoerd door Dura Vermeer bv van januari 2010 tot en met november 2011. De milieukundige begeleiding is verzorgd door Grontmij Nederland B.V.
Aan de sanering lag het Raamsaneringsplan [3] ten grondslag, waarin de saneringsdoelstelling voor het hele door Shell over te dragen gebied is vastgelegd, en het Uitvoeringsplan sanering mobiele verontreiniging Fase 3 [1]

Vlek 17, Stap 3B is beschreven in het Uitvoeringsplan Fase 3 maar maakt geen onderdeel uit van deze evaluatie. De sanering van deze stap zal separaat worden geëvalueerd. Dit zal naar verwachting in het eerste kwartaal van 2012 plaatsvinden.

Door middel van de uitgevoerde grondsanering zijn de gehalten aan minerale olie en lokaal aromaten en VOCl en in de grond en het grondwater van de saneringslocatie teruggebracht tot onder de beoogde terugsaneerwaarde van ½ (S+I).
Ter plaatse van deellocatie 4A is gedurende de sanering een grond- en grondwaterverontreiniging ontdekt met Versatic 10 (neodecaanzuur). Voor de sanering van deze verontreiniging is een aanvulling op het Uitvoeringsplan [21] opgesteld, waarop DMB op 22 maart 2011 goedkeuring heeft gegeven. Vervolgens is de verontreiniging conform de deze aanvulling gesaneerd, waarbij de gehalten zijn teruggebracht tot onder de terugsaneerwaarde.

In de navolgende paragraaf 6.2 worden de afwijkingen ten opzichte van het Uitvoeringsplan beschreven.

6.2 Afwijkingen ten opzichte van Uitvoeringsplan Fase 3 en aanvullingen

Onderhavig evaluatierapport heeft betrekking op de sanering zoals die is beschreven in het Uitvoeringsplan fase 3. De afwijkingen ten opzichte van het Uitvoeringsplan worden in deze paragraaf beschreven. De volgende afwijkingen hebben plaatsgevonden:

- Ter plaatse van het Tolhuiskanaal is een verontreiniging met benzeen aangetroffen in de voormalige kanaalbodem. Voor de sanering van deze verontreiniging is een aanvulling op het Uitvoeringsplan opgesteld, waarop DMB goedkeuring heeft gegeven. Vervolgens is de verontreiniging conform de deze aanvulling gesaneerd;
- Ter plaatse van deellocatie 4A is gedurende de sanering een grond- en grondwaterverontreiniging ontdekt met Versatic 10 (neodecaanzuur). Voor de sanering van deze verontreiniging is een aanvulling op het Uitvoeringsplan opgesteld, waarop DMB goedkeuring heeft gegeven. Vervolgens is de verontreiniging conform de deze aanvulling gesaneerd;
- Ter plaatse van stap 4A nabij Vlek 6 (AF12) is een grondwaterverontreiniging met VOCl gevonden. Deze is gesaneerd conform de uitgangspunten van het Uitvoeringsplan;
- Bij het verwijderen van ondergrondse infra zijn twee kleinere verontreinigingen met minerale olie aangetroffen. Dit betreft de locaties DEV-lab en AD-22. De locaties zijn gesaneerd conform de uitgangspunten van het Uitvoeringsplan en maken onderdeel uit van deze evaluatie;
- Een gedeelte van locatie 3B waarvan de sanering ook is beschreven in het Uitvoeringsplan Fase 3 maakt geen onderdeel uit van deze evaluatie, maar zal separaat worden geëvalueerd. Dit zal naar verwachting in het eerste kwartaal van 2012 plaatsvinden.

6.3 Restverontreinigingen

Er zijn geen mobiele restverontreinigingen boven de Tussenwaarde achtergebleven in de grond en of het grondwater.

7 Literatuur

[1] Uitvoeringsplan mobiele verontreiniging Shell-terrein Fase 3, Grontmij Nederland B.V., documentnummer 312549, d.d. 27 april 2009;

[2] Uitvoeringsplan (Uitvoeringsplan projectmatig ontgraven kelders en verwijderen ondergrondse infrastructuur buiten de mobiele spots (fase 2A, 2B en 3) “Overhoeks” (Shell-terrein) te Amsterdam-Noord, MWH, d.d. 4 juni 2009;

[3] Raamsaneringsplan Herontwikkeling Shell-terrein Amsterdam, Grontmij Nederland B.V., documentnummer 13/99041196/[redacted], revisie D2, d.d. 22 oktober 2003;

[4] Afspraken evaluatiesystematiek (brief van Dienst Milieu en Bouwtoezicht DMB aan vergunninghouder OGA), behandelnummer AM036/00868/E101, dossiernummer AM0363/00868, d.d. 17 januari 2005.

[5] Uitvoeringsplan-evaluatie mobiele verontreiniging fase 1, herontwikkeling Shell-terrein te Amsterdam, Grontmij Nederland B.V., documentnummmer 303627. 23 juni 2005;

[6] Uitvoeringsplan-deelevaluatie mobiele verontreiniging Shell-terrein fase 2B en rest fase 2A, inclusief E4, Grontmij Nederland B.V., referentienummer 282839, d.d. 16 juli 2010

[7] Overzichtdocument Fase 3 vlottend document, Grontmij Nederland B.V., documentnummer 13/99069470/[redacted], d.d. 4 juli 2006;

[8] Bodemonderzoek Asbest, Advisering bodemsanering SRTCA-terrein, Grontmij Nederland B.V., projectnummer 131510, 11 april 2003;

[9] Aanvullend bodemonderzoek terreindeel Fase 3 (eerste), Grontmij Nederland B.V., projectnummer 164266, d.d. 30 augustus 2004;

[10] Aanvullend bodemonderzoek terreindeel Fase 3 (tweede), Grontmij Nederland B.V., projectnummer 186306, d.d. 13 juni 2006;

[11] Aanvullend bodemonderzoek terreindeel Fase 3 (derde), Grontmij Nederland B.V., projectnummer 186306, d.d. 14 februari 2007;

[12] Aanvullend bodemonderzoek terreindeel Fase 3 (vierde), Grontmij Nederland B.V., projectnummer 186306, d.d. 16 januari 2008;

[13] Aanvullend bodemonderzoek terreindeel Fase 3 (vijfde), Grontmij Nederland B.V., projectnummer 186306, d.d. 8 mei 2009;

[14] Actualiserend bodemonderzoek en nader asbestonderzoek locatie Overhoeks (fase 2B en 3), Shell-terrein Amsterdam-Noord, MWH, projectnummer B08G0067, d.d. 21 december 2009;

[15] Actualiserend bodemonderzoek en nader asbestonderzoek deellocatie “openbaar gebied ronde strip Overhoeks (fase 2a en 3), Shell-terrein Amsterdam-Noord", MWH, referentie B07G0146, d.d. 21 januari 2009;

[16] Beschikking ingevolge de Wet bodembescherming (behandelnummer AM036300868 / B40, d.d. 03 maart 2004), afgegeven door de Dienst Milieu en Bouwtoezicht, vergunninghouder Ontwikkelingsbedrijf Gemeente Amsterdam;

[17] Goedkeuring vergunning op uitvoeringsplan mobiele verontreiniging Shell-terrein fase 3, kenmerk Am0363/00868/B120 van 19 juni 2009;

[18] Vergunning Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo) (kenmerk WSV 2009/5476, d.d. 31 augustus 2009) afgegeven door Rijkswaterstaat, Verlenging 14 december 2010, kenmerk WSV 2010/7293, verzonden 15 december 2011, Verlenging 14 juni 2011, kenmerk WSV 2011/3175, verzonden 15 juni 2011-07-12;

[20] Melding Uitvoeringsplan mobiele verontreiniging Shell-terrein fase 3, aanvulling 1, Grontmij Nederland B.V., kenmerk 282839, d.d. 20 juli 2009;

[21] Melding verontreiniging en sanering van Versatic 10 in stap 4A, Grontmij Nederland B.V., kenmerk 279042-4A Versatic 10, d.d. 5 februari 2011;

[22] Melding vermoedelijk voormalige waterbodem Vlek 17 in stap 3B, Grontmij Nederland B.V., kenmerk 282839 Vlek 17 3B, d.d. 16 december 2010;

[23] Circulaire “Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering”, Staatscourant 2000 nr. 39, d.d. 24 februari 2000;

[24] Circulaire “Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering” (d.d. 24 februari 2000, Staatscourant 2000 nr. 39). Voor Versatic 10 is geen streef- of interventiewaarde vastgesteld.

Bijlage 1

Topografische- en kadastrale ligging Fase 3

Bijlage 2

NAW gegevens betrokken partijen (Naam, adres en Woonplaats)

Eigenaar terrein en verantwoordelijk voor sanering mobiele verontreinigingen:
Shell Global Solutions International BV
de heer [redacted] / de heer [redacted] / de heer [redacted] /
Postbus 38000
1030 BN AMSTERDAM

Beschikkinghouder raamsaneringsplan:
Gemeente Amsterdam
Ontw kkelingsbedrijf
mevr. [redacted] / [redacted]
Weesperplein 8
AMSTERDAM

Bevoegd gezag:
Gemeente Amsterdam
Dienst Milieu en Bouwtoezicht
de heren [redacted] / [redacted]
Weesperplein 4
Postbus 922
1000 AX Amsterdam

Betreffende stadsdeel/ ontwikkelaar niet-uitgeefbaar gebied/ Adviseur gemeente Amsterdam:
Stadsdeel Noord
De heer [redacted]
Postbus 37608
1030 BB Amsterdam

Ontwikkelaar uitgeefbaar gebied
ING Real Estate
De heer [redacted] / mevr. [redacted]
P.O. Box 90463
2509 LL Den Haag

Uitvoerende saneerder
Dura Vermeer Milieu BV
de heren [redacted] / [redacted]
Postbus 577
2130 AN HOOFDDORP

Milieukundige begeleiding sanering en adviseur in opdracht van Shell
Grontmij Nederland bv
de heren [redacted] / [redacted]
Postbus 203
3730 AE De Bilt

Milieukundige begeleiding ondergrondse sloop en adviseur ING;
BK ingenieurs Velserbroek
de heren [redacted] [redacted], mevrouw [redacted]
Postbus 2111
1990 AC Velserbroek

Bijlage 3

Ontgravingstekening met contouren en dieptes

Bijlage 4

Toetsing Analyseresultaten ALcontrol Laboratories grond putbodem en putwanden (tekeningen)

Bijlage 5

Toetsingskader bodemkwaliteit analyseresultaten grondwater (tekeningen)

Bijlage 6

Toetsing analyseresultaten grond (tabellen)

Bijlage 7

Toetsing analyseresultaten grondwater (tabellen)

Bijlage 8

Keuring gronddepots

Bijlage 9

Ligging gronddepots

Bijlage 10

Vervoersregistratie

(digitaal)

Bijlage 11

Analysecertificaten ALcontrol (zie CD-ROM)

Bijlage 12

Fotorapportage

Bijlage 13

Boorprofielen peilbuizen

Bijlage 14

Gegevens verificatieboringen

Bijlage 15

Inmeting eindsituatie met obstakels

Bijlage 16

Keuringsprotocol tijdelijke depots

Bijlage 17

Afleiding indicatieve Interventiewaarde Versatic 10

Bijlage 18

Certificaat aanvulklei Buiksloterhamkanaal

(Digitaal)