



MWH

BUILDING A BETTER WORLD

**Deelsaneringsplan pilot
Fase 2
Defensie-eiland Woerden**

Definitief

In opdracht van Sita Remediation B.V.
Opgesteld door MWH B.V.
Projectnummer M10A0346
Documentnaam S:\Data\Project\M10\M10A0346\2 (T) Inhoudelijk - Technisch\T4
Deliverables - op te leveren producten\T4.2 Controlled -
extern\m10a0346.r05.docx
Datum 1 oktober 2010

Postadres
Postbus 270
2600 AG DELFT
Nederland
T +31(0)15 7512300
F +31(0)15 2625365

Bezoekadres
Delftechpark 9
2628 XJ DELFT
Nederland
www.mwhglobal.nl

KVK Haaglanden 27 18 43 23
ING Bank Delft 65 93 74 331
IBAN NL 63 ING B 0659 374331/BIC INGBNL2A
MWH is ISO 9001:2008 en VCA* gecertificeerd

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Algemeen	5
1.2	Aanleiding en doel	5
1.3	Projectgegevens	6
1.4	Projectcontext	7
1.5	Toetsingskader	10
1.6	Leeswijzer	11
2	Beschikbare onderzoeksgegevens	13
2.1	Uitgevoerde bodemonderzoeken	13
2.2	Historische gegevens	14
2.3	Bodemopbouw en geohydrologie	16
2.4	Verontreinigingssituatie mobiele verontreinigingen	17
2.5	Definiëring probleemgebieden	19
2.6	Ernst en spoedeisendheid	19
2.7	Gevalsdefinitie	20
3	Saneringsdoelstelling en saneringsvarianten	21
3.1	Algemene saneringsdoelstelling gehele sanering	21
3.2	Fasering en verantwoordelijkheden sanering	22
3.3	Randvoorwaarden sanering mobiele verontreiniging fase 2	23
3.4	Saneringsdoelstelling pilot fase 2	24
4	Uitgangspunten en randvoorwaarden	25
5	Vorbereidende werkzaamheden pilot	27
5.1	Benodigde vergunningen, goedkeuringen en beschikkingen	27
5.2	Vorbereidende werkzaamheden	27
5.3	Verzekering	28
5.4	Voorlichting en start	28
6	Uitwerking pilot	29
6.1	Algemeen	29
6.2	Specifiek nulonderzoek	30
6.3	Labexperimenten	34
6.4	Pompproef	35
6.5	ISCO-proef	37
6.6	Invloed pilot op verontreiniging	38
7	Organisatie en veiligheid	41
7.1	Directievoering	41
7.2	Milieukundige begeleiding	41
7.3	Veiligheidskundige aspecten	42

8	Monitoring, terugvalsscenario en nazorg	45
8.1	Monitoring	45
8.2	Terugvalsscenario	45
8.3	Nazorg	45
9	Externe communicatie, procedures en planning	47
9.1	Externe communicatie	47
9.2	Procedures	47
9.3	Acties	48
9.4	Planning	49

Bijlagen:

Bijlage 1:	Overzichtskaart
Bijlage 1.2:	Kadastrale gegevens
Bijlage 2.1:	Situatietekening met ligging gebouwen
Bijlage 3:	Verontreinigingssituatie grond met minerale olie, aromaten en VOCL
Bijlage 4.1:	Verontreinigingssituatie grondwater met VOCL en benzeen: 0-5 m-mv
Bijlage 4.2:	Verontreinigingssituatie grondwater met VOCL en benzeen: 5-20 m-mv
Bijlage 4.3:	Verontreinigingssituatie grondwater met VOCL en benzeen: 20-37 m-mv
Bijlage 4.4:	Verontreinigingssituatie grondwater met VOCL en benzeen: 37-55 m-mv
Bijlage 5:	Werkgebieden sanering fase 2
Bijlage 6:	Concentraties mobiele verontreinigingen in grondwater werkgebieden
Bijlage 7:	Uitvoeringsaspecten pilot
Bijlage 8:	Flowschema pompproef
Bijlage 9:	Flowschema ISCO-proef
Bijlage 10:	Planning sanering fase 1 en 2 en ontwikkeling locatie
Bijlage 11:	Planning pilot fase 2
Bijlage 12:	Voorlopig monitoringsplan

1 Inleiding

1.1 Algemeen

De Wasserij CV heeft Sita Remediation B.V. verzocht een deelsaneringsplan voor de locatie Defensie-eiland te Woerden op te stellen. MWH B.V. heeft deze werkzaamheden voor Sita Remediation uitgevoerd.

Op de locatie is sprake van meerdere immobiele en mobiele verontreinigingen. Voor de sanering van het gehele geval van bodemverontreiniging is onderscheid gemaakt in de volgende fasering:

- Fase 1: Bovengrond (immobiele verontreinigingen en oliespots);
- Fase 2: Mobiele brongebieden (VOCL) tot een diepte van maximaal 20 m-mv;
- Fase 3: Sanering diepere grondwater, pluim met VOCL en benzeen op en ten (noord)westen van het Defensie-eiland in het eerste watervoerende pakket;
- Fase 4: Sanering diepere grondwater, oostelijke pluim met VOCL in het eerste watervoerend pakket ter hoogte van NS-station Woerden.

De ontwikkeling en sanering van fase 1 en 2 wordt onder verantwoordelijkheid en voor risico van de ontwikkelaar gerealiseerd. De derde en vierde fase van de sanering worden onder verantwoordelijkheid en voor risico van de gemeente Woerden uitgevoerd.

De omschreven werkzaamheden in dit plan hebben betrekking op de uitvoering van een pilot ter voorbereiding van de sanering van fase 2.

1.2 Aanleiding en doel

Ter plaatse van de locatie (zie bijlage 1 en 2) is sprake van zowel immobiele (zware metalen en PAK) als mobiele verontreinigingen (minerale olie, vluchtige aromaten en gechloreerde koolwaterstoffen). Deze verontreinigingen zijn ontstaan door activiteiten die in het verleden op de locatie hebben plaatsgevonden.

De gemeente Woerden is voornemens om de locatie te laten herontwikkelen tot een hoogwaardig deel van de binnenstad van Woerden met het hoofdaccent op wonen. De herontwikkeling van de locatie is aanleiding om de locatie te saneren om deze geschikt te maken voor het toekomstige gebruik.

De ontwikkeling van de locatie zal gefaseerd plaatsvinden. Dit is ook de reden dat de sanering van de locatie gefaseerd uitgevoerd zal worden.

Dit deelsaneringsplan heeft betrekking op de uitvoering van een pilot ter voorbereiding van de sanering van fase 2. Het doel van de pilot is het verzamelen van aanvullende informatie om de sanering van fase 2 beter te kunnen ontwerpen. Voor de pilot is geen terugaanwaarde van toepassing, de doelstelling van de pilot is immers niet het saneren van de veront-

reiniging. Omdat de werkzaamheden van de pilot invloed (verplaatsen en/of verminderen) kunnen hebben op de aanwezige verontreiniging is het noodzakelijk om de uit te voeren werkzaamheden en de eventuele effecten hiervan te beschrijven in een deelsaneringsplan. De werkzaamheden van de pilot mogen niet leiden tot een ongewenste verspreiding van de verontreiniging.

Het doel van dit deelsaneringsplan is meerledig:

- het vastleggen van de kaders waarbinnen de werkzaamheden van de pilot zullen plaatsvinden;
- het uitwerken van de (sanerings)werkzaamheden voor de pilot. Op basis van de resultaten van de pilot wordt een deelsaneringsplan opgesteld voor de sanering van de mobiele verontreinigingen die tot fase 2 behoren. In dit, nog op te stellen, deelsaneringsplan worden de details van de saneringswerkzaamheden van fase 2 verder uitgewerkt;
- het omschrijven van de verwachte effecten van de pilot op de aanwezige verontreinigingen;
- het waarborgen van de kwaliteit, doelgerichtheid en efficiëntie van de uit te voeren werkzaamheden;
- het vastleggen van de planning van de werkzaamheden voor de pilot;
- het aanvragen van een beschikking bij het bevoegd gezag op dit deelsaneringsplan.

1.3 Projectgegevens

In tabel 1 zijn de algemene gegevens van het project weergegeven. Bij de betrokken partijen staat aangegeven welke partijen bij de sanering van fase 1 en 2 zijn betrokken, met hun rol binnen het project. Indien in de tekst wordt gesproken over de saneerder dan wordt bedoeld op de ontwikkelaar.

Tabel 1 Algemene projectgegevens

Projectnaam	Deelsaneringsplan (fase 1 en 2) Defensie-eiland te Woerden	
Grondeigenaar	Gemeente Woerden	
WBB-code	UT0632/00048	
Locatie	Ligging:	Zie bijlage 1 en 2
	Oppervlakte:	33.135 m ²
	Aanwezige opstallen:	Ja, meerdere gebouwen waarvan een groot deel gesloopt gaat worden
	Kabels en leidingen:	Ja
	Grondwaterbeschermingsgebied:	Nee
Kadastrale gegevens	Adres:	Wilhelminaweg 146 te Woerden
	Kadastrale gemeente:	Gemeente Woerden
	Kadastrale sectie:	C
	Perceelnummers:	2919: grootste deel Defensie-eiland 2162: noordelijke punt Defensie-eiland
	Kadastrale kaart:	Zie bijlage 1.2
Coördinaten	Kaartblad:	31 B/G
	X:	120820
	Y:	455256
Bestemming	Huidige bestemming en gebruik:	Bestemming: bedrijfsterrein Gebruik: parkeren, en tijdelijk gebruik van gebouwen en terreinen
	Toekomstige bestemming:	Wonen met bijbehorende voorzieningen (o.a. parkeerruimte en groenvoorzieningen)
Betrokken partijen	Opdrachtgever sanering:	Gemeente Woerden
	Adviseur opdrachtgever sanering:	Milieudienst Noord-West Utrecht
	Bevoegd gezag:	Provincie Utrecht
	Ontwikkelaar en saneerder locatie:	De Wasserij CV ¹⁾
	Beschikkinghouder sanering fase 1 en 2:	De Wasserij CV ¹⁾

Uitvoerend aannemer sanering locatie:	Sita Remediation B.V.
Uitvoerend aannemer bouwrijp maken	Van Gelder B.V.
Adviseur uitvoerend aannemer sanering:	MWH B.V.

¹⁾ De Wasserij CV is de commanditaire vennootschap waarin Blauwhoed B.V. en VORM Holding B.V. hun samenwerking voor de ontwikkeling van de locatie gestalte hebben gegeven.

De locatie Intendance Woerden is in de periode 1880-2001 als militair complex in gebruik geweest. In 1873 kreeg het kasteel in opdracht van het departement van Oorlog een nieuwe bestemming als Centraal Magazijn van kleding en uitrusting. Vanaf 1880 werd begonnen met de bouw van onder meer een wasserij met ketelhuis, diverse loodsen en een werkplaats voor het sorteren van textiel.

1.4 Projectcontext

De gemeente Woerden is op 13 december 2005 de eigenaar geworden van het perceel en de opstallen aan de Wilhelminaweg 146 te Woerden. De vorige eigenaar van de locatie was de Staat der Nederlanden (Dienst der Domeinen). Doel van de overname van de locatie was het perceel te laten herontwikkelen tot een hoogwaardig deel van de binnenstad met het hoofdaccent op wonen.

Bij de overname was bekend dat de bodem verontreinigd was door activiteiten uit het verleden. Dit is reden geweest voor de gemeente Woerden om plannen te ontwikkelen om de locatie gelijktijdig te laten ontwikkelen en saneren. De basis voor de plannen voor sanering zijn de twee volgende bodemonderzoeksrapporten van de locatie:

- Woerden, Defensie-eiland, Actualisatie-onderzoek en aanvullend onderzoek brongebieden, Tauw, projectnummer 4492634, 8 februari 2007;
- actualisatie saneringsonderzoek Defensie-eiland Woerden, Grontmij, projectnummer 210859, 9 augustus 2007.

Deze twee rapporten dienen als uitgangspunt voor de beschrijving van de verontreinigingssituatie en de aanpak van de bodemsanering.

Zoals aangegeven in paragraaf 1.1 is de volgende fasering in de sanering gemaakt:

- Fase 1: Bovengrond (immobiele verontreinigingen en oliespots);
- Fase 2: Mobiele brongebieden (VOCL) tot een diepte van maximaal 20 m-mv;
- Fase 3: Sanering diepere grondwater, pluim met VOCL en benzeen op en ten (noord)westen van het Defensie-eiland in het eerste watervoerende pakket;
- Fase 4: Sanering diepere grondwater, oostelijke pluim met VOCL in het eerste watervoerend pakket ter hoogte van NS-station Woerden.

NB. Voor de sanering van fase 2 zijn drie werkgebieden benoemd waarbinnen de ontwikkelaar verantwoordelijk is voor de sanering.

Op 4 juni 2008 is door de provincie Utrecht de beschikking ernst en spoedeisendheid Defensie-eiland te Woerden (nummer: 2008TNT221167; code: UT0632/00048) aan de gemeente Woerden afgegeven. In de beschikking stellen de Gedeputeerde Staten het volgende vast:

- er is sprake van een ernstige bodemverontreiniging;
- dat spoedige sanering van de bodem noodzakelijk is;
- dat binnen 4 jaar (uiterlijk 4 juni 2012), na afgifte van de beschikking, met de sanering moet worden begonnen;

- voorafgaand aan de sanering dient een tijdelijke beveiligingsmaatregel te worden getroffen.

De gemeente Woerden heeft besloten om de ontwikkeling van de locatie en de sanering van de eerste en tweede fase van de sanering van de verontreiniging te laten plaatsvinden middels een Europese aanbestedingsprocedure. De ontwikkeling en sanering van fase 1 en 2 dient voor eigen rekening (verantwoordelijkheid) en risico van de ontwikkelaar te worden gerealiseerd. De derde en vierde fase van de sanering worden in opdracht, onder verantwoordelijkheid en voor risico van de gemeente uitgevoerd.

Voorafgaand aan de Europese aanbesteding is op 11 september 2007 tussen de gemeente Woerden en de Provincie Utrecht het “Convenant milieumaatregelen vml. Defensie terrein ‘Intendance Woerden’ “ afgesloten (bron 6). Als basis voor dit convenant zijn de opgestelde bodemonderzoeken van de locatie gebruikt. In dit convenant zijn afspraken vastgelegd met betrekking tot de sanering en ontwikkeling van de locatie over o.a.;

- fasering en planning van de sanering;
- verantwoordelijkheden tijdens de sanering.

De aanbestedingsprocedure is in oktober 2007 gestart middels een prequalificatie. Uiteindelijk hebben een aantal geselecteerde partijen een planvisie en grondbieding ingediend. Blauwhoed B.V. en VORM B.V. hebben gezamenlijk ingeschreven. Bij de inschrijving zijn Sita Remediation en MWH als respectievelijk uitvoerend aannemer van de sanering en hun adviseur betrokken.

Onderdeel van de aanbesteding was het “Programma van eisen bodemsanering Defensie-eiland Woerden” (bron 7). In dit programma van eisen voor de bodemsanering wordt ingegaan op het onderdeel sanering uit het werk “Sanering en herontwikkeling van het Defensie-eiland”. Hierin is opgenomen welk deel van de sanering deel uitmaakt van het werk. Tevens wordt hierin ingegaan op de doelstelling, aanpak, uitwerking, planning en de te hanteren randvoorwaarden voor de sanering.

Blauwhoed en VORM hebben de prijsvraag gezamenlijk winnend afgesloten. Dit heeft ertoe geleid dat het project door de gemeente Woerden in december 2008 is gegund aan Blauwhoed en VORM. Blauwhoed en VORM hebben hun samenwerking gestalte gegeven in een commanditaire vennootschap onder de naam “De Wasserij CV”.

Tussen de gemeente Woerden en De Wasserij zijn op 17 december 2008 o.a. een ontwikkelingsovereenkomst en saneringsovereenkomst voor het Defensie-eiland getekend. De saneringsovereenkomst (bron 9) is onderdeel van de “Ontwikkelingsovereenkomst Herontwikkeling Defensie-eiland Woerden” (bron 8). In de saneringsovereenkomst is de saneringsverplichting van de saneerder en zijn financiële afspraken tussen beide partijen vastgelegd. 27 mei 2009 wordt als de datum van de formele gunning van de werkzaamheden gezien. De saneerder zorgt ervoor uiterlijk 17 december 2010 een beschikking op minstens één saneringsplan te hebben verkregen.

Om invulling te kunnen geven aan de tijdelijke beveiligingsmaatregel is op 12 januari 2009 het “Monitoringsplan Defensie-eiland Woerden (projectnummer: C08060; TTE)” opgesteld.

De tijdelijke beveiligingsmaatregel bestaat uit het periodiek monitoren van de grondwaterverontreiniging. De eerste monitoringsronde is in 2009 uitgevoerd. De resultaten van de eerste monitoringsronde zijn op 26 oktober 2009 gerapporteerd in “Resultaten monitoring Defensie-eiland Woerden (pro-

jectnummer: C09506; TTE)”.

De conclusies zijn:

- in het ondiepe grondwater is de verontreinigingssituatie qua omvang ten opzichte van de situatie in 2006 nauwelijks gewijzigd. De concentraties VOCL en benzeen zijn in individuele peilbuizen in de bron toegenomen en in de pluim afgenomen of gelijk gebleven;
- er kan nog geen betrouwbare uitspraak worden gedaan over de horizontale en verticale grondwaterstroming.

Voor de gemeente Woerden staat bij (her)ontwikkeling duurzaamheid hoog in het vaandel. Het Defensie-eiland maakt onderdeel uit van de spoorzone in Woerden. In dit gebied zullen de komende jaren woningen en kantoren worden gebouwd. In de spoorzone wil de gemeente Woerden Warmte- en koudeopslag (WKO) gaan toepassen. Om hier verdere invulling aan te geven is door de gemeente Woerden het Duurzaam Dienstenbedrijf Woerden (DDW) opgericht. De WKO in de spoorzone dient in samenhang met de aanwezige bodemverontreinigingen toegepast te worden. Uit de studie “Voorlopig ontwerp Spoorzone Woerden, d.d. 23 maart 2009 (projectnummer: C08060; TTE)” blijkt dat de belangrijkste verontreiniging in deze zone de verontreiniging op het Defensie-eiland is. In deze studie is gekozen voor een integrale variant waarbij WKO en sanering/beheersing van fase 3 en 4 van het Defensie-eiland met elkaar wordt gecombineerd. De Wasserij zal warmte- en koudevraag gaan betrekken van het DDW.

De periode tussen december 2008 en juni 2010 is door de partijen, als gevolg van de crisis, gebruikt voor de planoptimalisatie van de ontwikkeling van de locatie. Als onderdeel hiervan is op 8 juli 2009 een workshop georganiseerd met alle betrokken partijen om een eerste aanzet te geven voor de optimalisatie van de bodemsanering van de locatie. Deze workshop heeft niet geleid tot aanpassingen in de aanpak en de saneringsdoelstelling.

Voor de afstemming van de saneringswerkzaamheden is de werkgroep Sanering Defensie-eiland Woerden ingesteld. De partijen die deel uitmaken van deze werkgroep zijn: Gemeente Woerden, Provincie Utrecht, Milieudienst Noord-West Utrecht, De Wasserij, Sita Remediation en MWH. Op 17 juni 2010 is de werkgroep voor de eerste maal bij elkaar gekomen. Een tweede overleg heeft plaatsgevonden op 26 augustus 2010. Een belangrijk gespreksonderwerp tijdens de eerste bijeenkomsten van de werkgroep waren de mogelijkheden om op 17 december 2010 een (of meerdere) beschikt(e) saneringsplan(nen) voor de locatie gereed te hebben. Tijdens het tweede overleg van 26 augustus 2010 zijn afspraken gemaakt met betrekking tot het opstellen van deelsaneringsplannen. De volgende deelsaneringsplannen worden opgesteld:

- deelsaneringsplan fase 1;
- deelsaneringsplan pilot fase 2;
- deelsaneringsplan fase 2.

Dit onderliggende deelsaneringsplan heeft betrekking op de saneringswerkzaamheden van de pilot ter voorbereiding op de sanering van fase 2. Op basis van de resultaten van de pilot wordt een deelsaneringsplan voor de sanering van de mobiele verontreinigingen van fase 2 opgesteld. Eerder (2 september 2010; bron 12) is een deelsaneringsplan voor de sanering van fase 1 opgesteld. Dit plan is op 3 september 2010 bij de Provincie Utrecht ingediend om beschikt te worden.

De planning voor de saneringswerkzaamheden van fase 1 en 2 en de ontwikkeling van de locatie en de onderlinge samenhang tussen deze werkzaamheden is verder uitgewerkt in hoofdstuk 10.

De saneringswerkzaamheden van fase 1 en 2 en de ontwikkeling van de locatie worden onderling op elkaar afgestemd. Hierbij is de ontwikkeling van de locatie in primair leidend voor de planning van de sanering van fase 1 en 2. Daarnaast zijn de gestelde tijdstermijnen zoals vastgelegd in de beschikking ernst en spoedeisendheid bepalend voor de planning.

De sanering van fase 3 en 4 wordt onder verantwoordelijkheid van de gemeente Woerden uitgevoerd. Deze werkzaamheden zullen later van start gaan. Er zijn contractueel afspraken gemaakt tussen de ontwikkelaar en de gemeente Woerden over de afstemming tussen de sanering van fase 1 en 2 enerzijds en de sanering van fase 3 en 4 anderzijds.

Samenvatting

Dit deelsaneringsplan heeft betrekking op het Defensie-eiland Woerden. De locatie is verontreinigd met zowel immobiele als mobiele componenten. In het saneringsonderzoek is de volgende fasering in de sanering gemaakt:

- *Fase 1: Bovengrond (immobiele verontreinigingen en oliespots);*
- *Fase 2: Mobiele brongebieden (VOCL) tot een diepte van maximaal 20 m-mv;*
- *Fase 3: Sanering diepere grondwater, pluim met VOCL en benzeen op en ten (noord)westen van het Defensie-eiland in het eerste watervoerende pakket;*
- *Fase 4: Sanering diepere grondwater, oostelijke pluim met VOCL in het eerste watervoerend pakket ter hoogte van NS-station Woerden.*

Er zijn meerdere betrokken partijen bij dit project van belang. De direct betrokkenen zijn:

- *Gemeente Woerden: grondeigenaar en opdrachtgever*
- *Provincie Utrecht: bevoegd gezag*
- *Milieudienst Noord-West Utrecht: adviseur gemeente Woerden*
- *De Wasserij: ontwikkelaar en saneerder*
- *Sita Remediation: uitvoerend aannemer sanering*
- *MWH: adviseur uitvoerend aannemer sanering*
- *Van Gelder: uitvoerend aannemer bouwrijp maken*

In dit deelsaneringsplan is de pilot voor de sanering van fase 2 beschreven, die onder verantwoordelijkheid van de projectontwikkelaar valt.

De onderlinge samenhang tussen de sanering van fase 1 en 2 en de ontwikkeling van de locatie is in dit plan beschreven.

De sanering van fase 2 is onderdeel van de gehele sanering (fase 1 t/m 4) van de locatie.

Voor het project zijn zowel privaatrechterlijke (contractueel) als bestuursrechterlijke (beschikking) gemaakte afspraken tussen de betrokken partijen van belang voor de uitvoering van de sanering.

De gemaakte afspraken dienen mee genomen te worden in het deelsaneringsplan.

Naast de sanering en ontwikkeling van de locatie zijn ook ontwikkelingen gaande op het gebied van WKO. Hiervoor gaat de voorkeur uit naar een integrale variant waarbij WKO en sanering/beheersing van fase 3 en 4 van het Defensie-eiland met elkaar worden gecombineerd.

Voor de saneringswerkzaamheden is met de direct betrokkenen de werkgroep Sanering Defensie-eiland ingesteld. In de werkgroep is afgesproken dat voor meerdere deelactiviteiten deelsaneringsplannen worden opgesteld. Dit betreft deelsaneringsplannen voor:

- *Saneringswerkzaamheden fase 1;*
- *Pilot fase 2;*
- *Saneringswerkzaamheden fase 2.*

Vanwege contractuele afspraken tussen de betrokken partijen dient op 17 december 2010 een beschikking op tenminste één saneringsplan afgegeven te zijn. Op 3 september 2010 is het deelsaneringsplan voor de sanering van fase 1 ingediend bij de Provincie Utrecht om tijdig beschikbaar te worden.

1.5 Toetsingskader

De analyseresultaten van de grond worden vanaf 1 oktober 2008 getoetst aan de Achtergrondwaarde 2000 (AW2000), zoals opgenomen in de 'Regeling bodemkwaliteit' (bron 1) behorende bij

het 'Besluit bodemkwaliteit' (bron 2 tot en met 4). De interventiewaarden voor grond en de streef- en interventiewaarden voor grondwater zijn opgenomen in de Circulaire bodemsanering 2009 (bron 5).

In dit rapport wordt de volgende terminologie voor grond gehanteerd:

- kleiner of gelijk aan de achtergrondwaarde 2000 (AW2000) of detectiegrens: geen sprake van een verhoogde concentratie; niet verontreinigd;
- groter dan AW2000, kleiner dan of gelijk aan de tussenwaarde (T): licht verhoogde concentratie; licht verontreinigd. Voor de tussenwaarde (T) geldt de volgende berekening: $(\text{achtergrondwaarde } 2000 + \text{interventiewaarde})/2$;
- groter dan T, kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde (I): matig verhoogde concentratie; matig verontreinigd;
- groter dan I: sterk verhoogde concentratie; sterk verontreinigd.

De terminologie voor grondwater is als volgt:

- kleiner of gelijk aan de streefwaarde (S) of detectiegrens: geen sprake van een verhoogde concentratie; niet verontreinigd;
- groter dan de streefwaarde (S), kleiner dan of gelijk aan de tussenwaarde (T): licht verhoogde concentratie; licht verontreinigd. Voor de tussenwaarde (T) geldt de volgende berekening: $(\text{streefwaarde} + \text{interventiewaarde})/2$;
- groter dan T, kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde (I): matig verhoogde concentratie; matig verontreinigd;
- groter dan I: sterk verhoogde concentratie; sterk verontreinigd.

1.6 Leeswijzer

Dit deelsaneringsplan is van toepassing op de werkzaamheden voor de pilot ter voorbereiding van saneringsfase 2. De samenhang tussen de activiteiten voor fase 1 en 2 en de geplande ontwikkeling van de locatie worden in dit plan beschreven.

Hoofdstuk 2 beschrijft de beschikbare onderzoeksgegevens. Deze gegevens zijn de basis voor het deelsaneringsplan.

Op basis van het beleidskader gecombineerd met projectspecifieke afspraken is een saneringsdoelstelling voor de locatie geformuleerd. Bij de saneringsdoelstelling is onderscheid gemaakt in de immobiele verontreinigingen en de organische verontreinigingen op de locatie. In dit deelsaneringsplan gaan we alleen in op de algemene saneringsdoelstelling en, vanwege de directe samenhang, de saneringsdoelstelling voor fase 2. Deze saneringsdoelstelling is weergegeven in hoofdstuk 3.

De uitgangspunten en voorbereidende werkzaamheden staan beschreven in respectievelijk hoofdstuk 4 en 5.

Een uitwerking van de (sanerings)werkzaamheden voor de pilot is opgenomen hoofdstuk 6. De organisatie en veiligheidsaspecten van de sanering worden toegelicht in hoofdstuk 7.

In hoofdstuk 8 gaan we in op de monitoring, het terugvalscenario en de nazorg van de sanering.

Het rapport eindigt (hoofdstuk 9) met de procedures, uit te voeren acties en een planning.

2 Beschikbare onderzoeksgegevens

In dit hoofdstuk gaan we in op de beschikbare gegevens van de locatie. We beperken ons vooral tot de gegevens die van belang zijn voor het verder uitwerken van de pilot ter voorbereiding van de sanering van fase 2 op de locatie. De mobiele verontreinigingen die tijdens fase 2 gesaneerd dienen te worden, bestaan vooral uit benzeen en VOCL.

Zoals opgemerkt in hoofdstuk 1 is eerder een deelsaneringsplan voor de saneringswerkzaamheden van fase 1 opgesteld (bron 12). Dit deelsaneringsplan voor fase 1 heeft betrekking op de sanering van de immobiele verontreinigingen en de aanwezige ondiepe mobiele verontreinigingen (totaal 5 spots) die vooral uit minerale olie en vluchtige aromaten bestaan. Voor een samenvatting van de verontreinigingssituatie van fase 1 verwijzen we naar het deelsaneringsplan voor fase 1 (bron 12).

De gegevens uit dit hoofdstuk zijn vooral gebaseerd op bodemonderzoeken 25 en 26 (zie tabel 2). Deze gegevens zijn voor alle partijen de basis voor de saneringswerkzaamheden van fase 1 en 2. In het convenant milieumaatregelen (bron 6) heeft de Provincie Utrecht ook aangegeven dat deze beide onderzoeken voldoen aan alle gestelde vereisten van de Wet bodembescherming. De daarin beschreven verontreiniging en bijbehorende terugsaneerwaarden bieden volgens de Provincie een actuele basis om de sanering (fase 1 en 2) nader te kunnen uitwerken in saneringsplannen. De beschreven onderzoeksgegevens zijn niet geïnterpreteerd door MWH.

De gegevens van de monitoring uit 2009 (bodemonderzoek 29) zijn bij onderstaande beschrijving niet meegenomen. De monitoring heeft zich vooral gericht op het diepere grondwater (> 20 m-mv). Deze verontreiniging is onderdeel van fase 3 en 4. Uit de monitoring is ook gebleken dat de verontreinigingssituatie in het ondiepere grondwater (< 20 m-mv) ten opzichte van 2006 nauwelijks (qua volume) is gewijzigd.

2.1 Uitgevoerde bodemonderzoeken

In tabel 2 is een overzicht gegeven van de uitgevoerde bodemonderzoeken op de locatie. Uitgangspunt is dat de Milieudienst Noord-West Utrecht alle onderzoeksrapporten in haar bezit heeft en dat de rapporten daar ingezien kunnen worden.

Tabel 2 Overzicht uitgevoerde bodemonderzoeken

Nummer	Titel	Adviesbureau	Projectnummer/ kenmerk	Datum
1	Uitgebreid indicatief onderzoek	CSO	WOE.B05.10	30/8/1990
2	Nader onderzoek grond en grondwater zestal locaties	Tukkers	1863	26/5/1992
3	Nader onderzoek fase 1 in de Singel te Woerden	Grontmij	646	Maart 1993
4	Nader bodemonderzoek fase 1	Tauw	3315665	November 1994
5	Aanvullend historisch onderzoek	Tauw	3358216	Augustus 1995
6	Nader bodemonderzoek fase 2	Tauw	3397696	Juni 1995
7	Bodemonderzoek omgeving NS station	Tauw	3436039	1/10/1995
8	Nader bodemonderzoek, fase 3	Tauw	3504980	10/12/1996
9	Saneringsonderzoek	Tauw	3560007	Maart 1997
10	Nader bodemonderzoek, fase 4	Tauw	3557472	November 1998

Nummer	Titel	Adviesbureau	Projectnummer/ kenmerk	Datum
11	Plan van aanpak	Tauw	3503410	November 1998
12	Aanvullend grondwateronderzoek nabij riolering	Tauw	3645452	11/6/1998
13	Kerk Bonaventura	Tauw	3696855	Oktober 1998
14	Monitoring 1998	Tauw	3636968	April/oktober 1998
15	Onderzoek onverdachte terreindelen	Tauw	3711447	April 1999
16	Onderzoek natuurlijke afbraak	Tauw	3711439	April/september 1999
17	Aanvullend onderzoek	Tauw	3755584	Juni 1999
18	Waterpassing	Tauw	3756068	Juni 1999
19	Alternatieve modellering stoftransport	Tauw	3766276	Oktober 1999
20	Natuurlijke afbraak Intendance Woerden	Tauw	3711439	Maart 2000
21	Geohydrologische monitoring	Tauw	363968	6/3/2000
22	Monitoring grondwater juli en december 2001	Tauw	3834670	26/9/2002
23	Verkennd bodemonderzoek (parkeerterrein)	Grondslag	7800	12/5/2003
24	Saneringsonderzoek	Grontmij	137120	Juni 2004
25	Woerden, Defensie-eiland; Actualisatieonderzoek en aanvullend onderzoek brongebieden	Tauw	4492634	8/2/2007
26	Actualisatie saneringsonderzoek Defensie-eiland Woerden	Grontmij	210859	9/8/2007
27	Monitoringsplan Defensie-eiland Woerden	TTE	C08060	12/1/2009
28	Voorlopig ontwerp Spoorzone Woerden	TTE	C08060	23/3/2009
29	Resultaten monitoring Defensie-eiland Woerden	TTE	C09056	26/10/2009

Van de uitgevoerde bodemonderzoeken is voor dit deelsaneringsplan vooral gebruik gemaakt van bodemonderzoek 25 en 26.

2.2 Historische gegevens

De locatie Intendance Woerden (Defensie-eiland) is in de periode van 1880-2001 als militair complex in gebruik geweest. In 1873 kreeg het kasteel in opdracht van het departement van Oorlog een nieuwe bestemming als Centraal Magazijn van kleding en uitrusting. In 1921 kocht het Ministerie van Oorlog het eiland van de gemeente Woerden.

De locatie is vooral in gebruik geweest voor het wassen, drogen, spoelen, repareren en opslaan van militaire goederen van textiel (uniformen, tenten etc.) door de afdeling Intendance van de Koninklijke Landmacht.

Het kasteel bleef tot 1980 in gebruik bij het Ministerie van Defensie. In 1980 werd het kasteel verkocht aan de Stichting Het Kasteel van Woerden. Het kasteel is in de periode van 1985 t/m 1998 gerestaureerd.

Tabel 3 geeft een overzicht wanneer de verschillende gebouwen op de locatie zijn geplaatst. In 1880 is gestart met het plaatsen van houten gebouwen. Later bouwde men in steen. De gebouwen zijn op tekening weergegeven in bijlage 2.1.

Tabel 3 Overzicht functie en bouwjaar gebouwen locatie

Gebouw	Functie	Start bouw
I'	Wasserij	1916
U	Schoorsteen, gebouw voor zeepopslag, wasserij en ontsmettingsruimte	Circa 1911
D en T	Loodsen	Circa 1921
C	Werkplaats voor sorteren van textiel	Circa 1931
F	Garage	1938
B	Tenten- en kleermakerij	1940
Q	Schilderwerkplaats/beitsrij	?
I, J en U	Wasserijen	?
K	Ketelhuis	1975

Vanaf 1972 is de locatie aangesloten op de gemeentelijke riolering. Daarvoor werd het afvalwater, via ondergrondse rioolleidingen, geloosd op de Singelgracht.

Tussen 1916 en 1936 is de binnengracht langs de Prins Hendrikkade over een breedte van circa 15 m aan de Intendance-zijde gedempt. Gedeelten van gebouwen B, C en E zijn gebouwd op de gedempte binnengracht. Ook de strook, die grenst aan de zuidzijde van het kasteel, is een gedempte gracht. Dit deel is tussen 1943 tot 1956 gedempt.

Textielreiniging is een belangrijke voormalige activiteit geweest op de locatie. In de chemische wasserij werd textiel met behulp van trichlooretheen (TRI) en, vanaf 1980, gereinigd met tetrachlooretheen (PER). De wasserij is gedurende haar bestaan driemaal verplaatst (zie tabel 4).

Tabel 4 Overzicht locaties chemische wasserij (bron: bodemonderzoek 26)

Gebouw	Periode	Toelichting/opmerkingen
U	1949-1976	Wasserij met twee chemische wasmachines. Alleen gebruik van TRI via vaten. Kleine opslag van maximaal 2 vaten.
I	1976-1991	Wasserij met twee chemische wasmachines. In de periode van 1976 tot 1980 werd alleen met TRI gewerkt en in de periode van 1980 tot 1991 met PER. Aan de buitenkant van het gebouw (zuidoosthoek) was een bovengrondse opslagtank aanwezig. In 1982 heeft hier een calamiteit plaatsgevonden. Onbekend is of is gemorst bij de tank of dat sprake was van lekkage van de riolering. In 1982 heeft een grondsanering plaatsgevonden, waarvan de details onbekend zijn. Volgens de vergunningaanvraag (1984) werd jaarlijks 10.780 liter PER gebruikt.
J	1991-circa 2001	De geheel gemoderniseerde wasserij is verplaatst in 1991. De PER-tank is geplaatst tegen de buitengevel van gebouw I' (noordwesthoek).

Op de locatie zijn verschillende ondergrondse en bovengrondse opslagtanks in gebruik geweest. Deze tanks werden vooral gebruikt voor de opslag van olieproducten. Tabel 5 geeft een overzicht van deze tanks. De locaties zijn in bijlage 2.1 op kaart weergegeven.

Tabel 5 Overzicht ondergrondse en bovengrondse opslag tanks

Nr.	Locatie	Aantal tanks	Volume (m ³)	Status
1	Tussen gebouw U en V	1 x ondergrondse dieseltank	3	Mogelijk nog aanwezig
2	Tussen gebouw K en V	2 x ondergrondse stookolietanks	25	Mogelijk nog aanwezig
3	Westgevel gebouw Q	1 x ondergrondse HBO-tank 1 x bovengrondse tank	3 Onbekend	Verwijderd Verwijderd
4	Nabij gebouw G/H	1 x ondergrondse benzinetank 1 x ondergrondse benzinetank	Onbekend Onbekend	Aanwezig (vol met zand) Verwijderd
5	Tussen gebouwen E,G,H en I	2 x ondergrondse benzinetanks 2 x ondergrondse dieseltanks	12 12	Mogelijk nog aanwezig Mogelijk nog aanwezig
6	Zuidoosthoek I (tot 1991), noord-westgevel gebouw I'	1 x bovengrondse PER-tank	6	Mogelijk nog aanwezig

De locatie is thans buiten gebruik. Enkele leegstaande gebouwen worden in het kader van anti-kraak aan particulieren verhuurd. Het middengedeelte is in gebruik als parkeerterrein. Gebouw U is recentelijk gesloopt.

2.3 Bodemopbouw en geohydrologie

Het maaiveld op de locatie varieert globaal van NAP + 0,3 tot NAP + 0,9 m. In tabel 6 is een overzicht gegeven van de geologische en hydrologische opbouw van Woerden.

Tabel 6 Geologische en hydrologische opbouw van Woerden

Geohydrologie	Lithologie	Stratigrafie	Diepte (m NAP)
Deklaag	Klei, fijn zand en veen	Formatie van Echteld (klei en zand) en Formatie van Nieuwkoop (veen)	0 tot -10
WVP 1	Matig fijn tot matig grof zand	Formatie van Boxtel, Formatie van Kreftenheye en Formatie van Sterksel	-10 tot -35
SDL 1c (lokaal aanwezig)	Klei	Formatie van Sterksel en Formatie van Stramproy	-35 tot -40
WVP1	Matig fijn tot matig grof zand	Formatie van Peize/Waalre	-40 tot -50
SDL1	Klei	Formatie van Maassluis	-50 tot -60
WVP2	Matig fijn tot grof zand		-60 tot -165
Geohydrologische basis	Klei en fijn zand		Top -150 / -170

WVP = watervoerend pakket; SDL = scheidende laag

Op basis van de beschikbare gegevens uit de bodemonderzoeken is in tabel 7 de lokale bodemopbouw weergegeven.

Tabel 7 Lokale bodemopbouw Defensie-eiland

Diepte (m-mv)	Samenstelling	Geohydrologische eenheid
0-3	Zand, klei en zavel	Deklaag
3-10	Fijn tot matig grof zand, soms kleilaagje	Eerste watervoerend pakket
10-19	Afwisselende laagjes zand, klei en soms veen	
19-55	Matig grof tot grof zand, soms sterk grindig	

Voor de regionale grondwaterstroming in het eerste watervoerende pakket zijn regionaal drie ele-

menten aanwezig die bepalend zijn. Dit zijn de Utrechtse Heuvelrug, de polders ten noordwesten van Woerden (polder Groot-Mijdrecht, polder Nieuwkoop, polder Vierambacht en Haarlemmermeer polder) en de Lek. De invloed van de polders is bepalend. Er is sprake van een noordwestelijke stromingsrichting.

De freatische grondwaterstand op de locatie bevindt zich globaal op circa NAP – 1,5 m. De stijghoogte in het eerste watervoerende pakket bevindt zich gemiddeld op circa NAP -1,6 m. Er is sprake van een infiltratiesituatie. De stromingsrichting van het eerste watervoerende pakket wordt beïnvloed door seizoensinvloeden. Over de Singel loopt een waterscheiding. Het grondwater op het Defensie-eiland zal in westelijke richting stromen. Ten oosten van de Singel heerst een zuidoostelijke stroming.

In het verleden zijn vier grondwateronttrekkingen maatgevend geweest voor de wijze waarop de verontreinigingen zich vanaf het Defensie-eiland hebben verspreid. De maatgevende onttrekkingen zijn:

- drinkwaterwinning Kamerik van Oasen (pompstation De Hooge Boom); periode 1949-nu;
- industriële onttrekking van LMF (Mona-fabriek); periode 1971-1998;
- bouwputbemaling aanleg parkeergarage Eilandenkade (in de wijk Snel en Polanen); periode 1999-2000;
- bouwputbemaling aanleg spoorviaduct nabij NS-station Woerden; periode 1992-1993.

2.4 Verontreinigingssituatie mobiele verontreinigingen

De beschrijving van de verontreinigingssituatie is gebaseerd op de bodemonderzoeken 25 en 26 uit tabel 2. We beperken ons vooral tot de mobiele verontreinigingen (voornamelijk benzeen en VOCL) die van belang zijn voor de sanering van fase 2. De immobiele verontreinigingen (aanwezig in de grond; sanering fase 1) worden in dit rapport volledig buiten beschouwing gelaten. Voor de mobiele verontreinigingen die tot fase 1 behoren geldt dat deze bij onderstaande beschrijving kort worden genoemd.

Voor een uitgebreide omschrijving van de verontreinigingssituatie verwijzen we naar bodemonderzoek 25 en de overige onderzoeksrapporten uit tabel 2.

De verontreinigingssituatie van de mobiele verontreinigingen, die onderdeel zijn van zowel fase 1 als 2, is in bijlage 3 (grond) en bijlage 4 (grondwater) weergegeven.

2.4.1 Mobiele verontreinigingen fase 1

De mobiele verontreinigingen die onderdeel zijn van fase 1 betreffen voornamelijk minerale olie en vluchtige aromaten.

Op 5 verschillende deellocaties zijn in de grond en/of het grondwater sterk verhoogde gehalten aangetoond:

1) D; Hobbyruimte en werkplaats (chemicaliënopslag): diepte 0,1-0,5 m-mv;

2) E, F, G/H en I:

- Ondergrondse tanks ten noordwesten van gebouw E: diepte tot 3 á 3,5 m-mv

- Gebouw G: opslagplaats voor oliën in flessen en vaten: diepte tot 4 á 5 m-mv
 - Pompeiland voor brandstoffen ten oosten van gebouw I: diepte tot 4 á 5 m-mv
- 3) Q: Schilderwerkplaats/beitserij: t.p.v. ondergrondse HBO-tank: diepte tot 3,05 m-mv;
- 4) Ten noorden van gebouw Q: diepte 1,0-2,5 m-mv;
- 5) Fietsenstalling gebouw U: diepte 1,5 -3,0 m-mv.

Opgemerkt wordt dat deellocatie 2 onderdeel is van saneringsfase 2. Deze verontreiniging bevindt zich volledig binnen een brongebied dat onderdeel is van fase 2.

2.4.2 Mobiele verontreinigingen fase 2

Op de locatie is sprake van drie brongebieden waar zowel de grond als het grondwater sterk zijn verontreinigd met VOCL:

- Gebouw I;
- Gebouw J;
- Gebouw U.

In tabel 8 is per brongebied een samenvatting van de relevante informatie weergegeven. NB. Deze brongebieden zijn later (zie tabel 11) verder afgebakend in werkgebieden die gesaneerd dienen te worden.

Tabel 8 Samenvatting verontreinigingssituatie brongebieden met VOCL

Brongebied	Samenvatting verontreinigingssituatie
I	<p>In de zuidoosthoek van gebouw I (ter plaatse van de vmg. uitpandige PER-tank) zijn over een oppervlakte van 200 m² sterk verhoogde gehalten VOCL in de grond aangetoond. De hoogste gehalten in de grond (PER: 7.200 mg/kg ds) zijn aangetoond in het traject van 1,5-2,0 m-mv. De grondverontreiniging is tot minimaal 4,0 m-mv aanwezig.</p> <p>Het grondwater is ook sterk verontreinigd met VOCL. De grootste vracht aan verontreiniging is vooral aanwezig in de laag van 7-16 m-mv. In het traject van 10-15 m-mv zijn klei/leemlagen aanwezig. Op basis van de resultaten van de uitgevoerde MIP-sonderingen is de verwachting dat in het traject van 10-15 m-mv puur product aanwezig is. Vanuit de bronzone vindt vooral verspreiding van CIS en VC naar de diepte plaats.</p> <p>De verontreinigingen in het watervoerend pakket bestaan hoofdzakelijk uit de afbraakproducten CIS en VC. Door een menging met de aanwezige VOCL-verontreiniging heeft benzeen zich tot een diepte van meer dan 20 m-mv kunnen verspreiden.</p> <p>In de bron is de 10*interventiewaardecontour afgeperkt op circa 30 m-mv. Tot op de top van de scheidende laag (49 m-mv) zijn sterk verhoogde gehalten VC aangetoond. De verontreiniging heeft zich in westelijke richting tot over een afstand van minimaal 150 m verspreid.</p> <p>De omvang van de pluim is niet afgeperkt. De verontreiniging met benzeen heeft zich over een vergelijkbare afstand en volume verspreid.</p>
J	<p>Op de volgende twee plekken zijn sterk verhoogde gehalten VOCL aangetoond:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Voormalige bovengrondse PER-tank (gevel gebouw I'); • Tussen gebouw A en J. <p>De grond ten zuidwesten van de voormalige PER-tank (traject 3,3-3,5 m-mv) is over een beperkt oppervlakte sterk verontreinigd met CIS.</p> <p>Tussen gebouw A en J is een sterke verontreiniging aanwezig over een geschat oppervlakte van maximaal 600 m². In de bronzone ten westen van gebouw J en noordelijk van de PER-tank is de grond sterk verontreinigd (traject 1,6-2,2 m-mv). De verwachting is dat in de diverse klei/leemlagen in de trajecten van 4-6 en 13-17 m-mv puur product aanwezig is. Er zijn geen aanwijzingen dat onder gebouw J of rond de voormalige PER-tank puur product aanwezig is.</p> <p>De verontreiniging heeft zich tot 35 m-mv in noordwestelijke richting verspreid. Er is sprake van een pluim met beperkte omvang. De pluimen (gehalten grondwater > interventiewaarde) van gebouwen I en J lijken niet met elkaar in verband te staan.</p>

Brongebied	Samenvatting verontreinigingssituatie
U	In de zuidoosthoek van gebouw U zijn in de grond tot 4,0 m-mv sterk verhoogde gehalten VOCL aangetoond (maximaal gehalte TRI 26.000 mg/kg ds; traject 1,8-2,0 m-mv). De geschatte omvang van de sterk verhoogde gehalten bedraagt circa 1.000 m ³ . Mogelijk is de grond langs het oude riool en het lozingspunt bij de Singel ook verontreinigd. De bron in het grondwater bevindt zich vooral in het traject van 4 tot 10 m-mv, bovenop een klei/leemlaag (9-10 m-mv). Er zijn hier geen aanwijzingen gevonden voor de aanwezigheid van puur product. Vanaf gebouw U is een pluim van CIS en VC waarneembaar die zich over een afstand (onder invloed van de onttrekking van de LMF) van circa 500-600 m in oostelijke richting heeft verspreid.

2.5 Definiëring probleemgebieden

Op basis van de aangetoonde verontreiniging, in combinatie met de toekomstige functie van de locatie, kan de noodzaak voor de aanpak van de bodemverontreiniging als volgt worden onderverdeeld:

- blootstellingsrisico's;
- verspreidingsrisico's.

Op basis van de risico's is in tabel 9 een samenvatting gegeven van de verschillende probleemgebieden op de locatie.

Tabel 9 Definiëring probleemgebieden

Risico	Locatie	Verontreinigingen
Blootstelling	Bovengrond (contactlaag) over een groot deel van het Defensie-eiland.	Verontreinigingen in de grond met PAK, zware metalen, minerale olie, aromaten en VOCL.
Verspreiding	Zuidoosthoek gebouw I	Brongebied met VOCL in zowel grond als grondwater. Ook benzeen aanwezig tot op grote diepte. Bronlocatie met grootste vracht aan verontreiniging. Waarschijnlijk puur product aanwezig.
	Tussen gebouw A en J	Brongebied met VOCL in zowel grond als grondwater. Waarschijnlijk puur product aanwezig.
	Zuidoosthoek gebouw U	Brongebied met VOCL in zowel grond als grondwater.
	Gebouw D	Beperkte grondverontreiniging met minerale olie.
	Tussen gebouw E, F, G/H en I	Grond- en grondwaterverontreiniging met minerale olie en vluchtige aromaten
	Gebouw Q	Beperkte grondverontreiniging met minerale olie en VOCL.
	Gebouw U en gedempte gracht ten zuiden van het kasteel	Beperkte grondverontreiniging met minerale olie (ook immobiele verontreinigingen: zware metalen en PAK).
Diep grondwater	Grondwaterverontreiniging met VOCL en in geringe mate benzeen.	

2.6 Ernst en spoedeisendheid

Per beschikking (code UT0632/00048) is op 4 juni 2008 het volgende vastgesteld met betrekking tot de ernst en spoedeisendheid:

- **Ernst:** er is sprake van een geval van ernstige verontreiniging als bedoeld in artikel 1 en artikel 29 van de Wbb.
- **Spoedeisendheid:** Gelet op het huidige en het beoogde gebruik van deze ernstige verontreinigde bodem is sprake van zodanige risico's voor verspreiding van de verontreiniging dat spoedige sanering als bedoeld in artikel 37 van de Wbb noodzakelijk is. Met de sanering dient zo spoedig mogelijk, maar uiterlijk 4 jaar na de inwerkingtreding van deze beschikking, te worden begonnen.

Daarnaast is o.a. het volgende vastgelegd in de beschikking:

- met de sanering dient zo spoedig mogelijk, maar uiterlijk vier jaar (4 juni 2012) na de inwerking-treding van deze beschikking, te worden begonnen;
- voorafgaande aan de sanering dient een tijdelijke beveiligingsmaatregel te worden getroffen.

2.7 Gevalsdefinitie

Ter plaatse van de saneringslocatie (kadastrale percelen Woerden, sectie C, nummers 2919, 2162 en een gedeelte van nummer 2918) is sprake van één geval van ernstige bodemverontreiniging. Dit is bij beschikking van 4 juni 2008 (kenmerk 2008INT223604) door de Provincie Utrecht vastgesteld. Opgemerkt wordt dat de werkzaamheden die omschreven staan in dit deelsaneringsplan niet van toepassing zijn op perceel 2162 van de gemeente Woerden en perceel 2918 van de Stichting Het Kasteel Van Woerden.

In bijlage 1.2 is aangegeven op welke percelen dit deelsaneringsplan van toepassing is.

3 Saneringsdoelstelling en saneringsvarianten

In het saneringsonderzoek (bodemonderzoek 26) is de saneringsdoelstelling voor de locatie vastgelegd. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de aanpak van de bovengrond en de ondergrond en tussen immobiele en mobiele verontreiniging.

In het convenant (bron 6) is opgenomen dat de terugsaneerwaarden zoals opgenomen in het saneringsonderzoek een actuele basis bieden om de sanering op een milieuhygiënische verantwoorde, kosteneffectieve en functiegerichte wijze nader te kunnen uitwerken.

In dit hoofdstuk gaan we eerst in op de algemene saneringsdoelstelling en de fasering en verantwoordelijkheden tijdens de sanering. Voor de pilot geldt dat er geen terugsaneerwaarde van toepassing is. Doel is immers niet om te saneren maar om voldoende gegevens te verzamelen voor de uitwerking van een deelsaneringsplan voor de sanering van fase 2. Vanwege de directe samenhang met saneringsfase 2, gaan we in dit hoofdstuk wel in op de randvoorwaarden en de saneringsdoelstelling voor fase 2.

Voor fase 2 zijn de randvoorwaarden voor de sanering beschreven. De beschreven randvoorwaarden (minimale eisen) zijn tijdens een overleg op 30 januari 2007 tussen de Provincie Utrecht, de Milieudienst Noord-West Utrecht en de Grontmij vastgesteld (bodemonderzoek 26).

Omdat de sanering van fase 1 en 2 direct met elkaar samenhangen geeft dit hoofdstuk tevens een overzicht van de geselecteerde saneringsvarianten voor de sanering van fase 1 en 2.

3.1 Algemene saneringsdoelstelling gehele sanering

Conform het landelijke en provinciale saneringsbeleid zijn de volgende saneringsdoelstellingen voor de boven- en ondergrond op de locatie geformuleerd:

- het wegnemen van blootstellingsrisico's als gevolg van verontreinigingen (immobiel en mobiel) in de grond;
- het wegnemen van uitloogrisico's (nalevering) van mobiele verontreinigingen uit de grond en zones met puur product naar het grondwater;
- het kosteneffectief en milieuhygiënisch saneren van mobiele verontreinigingen in het diepe grondwater (ondergrond), waarbij binnen een periode van 30 jaar een stabiele eindsituatie wordt bereikt.

Concreet betekent de standaardaanpak voor de saneringslocatie dat:

- de immobiele verontreinigingen gesaneerd worden voor zover er contactrisico's voor de beoogde functie bestaan;
- de oliespots, waaronder wordt verstaan minerale olie en aromaten (exclusief benzeen) worden in de grond en het grondwater gesaneerd tot de tussenwaarde;
- de bron en de pluim van de mobiele verontreinigingen (VOCL en benzeen) zoveel mogelijk worden verwijderd, waarbij:
 - De gehalten aan VOCL en benzeen in de bovenste 2 meter van de grond tot beneden de tussenwaarde worden teruggebracht. Voor de zone daaronder gelden afgeleide terugsaneerwaarden.

- o neerwaarden voor de individuele componenten (zie tabel 15);
- o Voor het diepe grondwater (pluim) binnen 30 jaar een stabiele eindsituatie wordt bereikt (voor het diepe grondwater zijn geen terugsaneerwaarden gehanteerd aangezien het doel van de sanering niet het bereiken is van een vaste terugsaneerwaarde, maar het bereiken van een gewenste situatie).

3.2 Fasering en verantwoordelijkheden sanering

Tijdens de sanering wordt de aanpak van de verontreiniging in de bovengrond (tot maximaal 20 m-mv; fase 1 en 2) en de ondergrond (diepe grondwater; fase 3 en 4) losgekoppeld. De sanering van de bovengrond en de ondergrond valt onder de verantwoordelijkheid van verschillende partijen. De fasering en verantwoordelijkheden tijdens de sanering zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 10 Fasering en verantwoordelijkheden sanering

Fase	Sanering van:	Verantwoordelijkheid
1	Bovengrond (immobiele verontreinigingen en oliespots).	Projectontwikkelaar
2	Mobiele brongebieden (VOCL) tot een diepte van maximaal 20 m-mv. Hiervoor zijn drie werkgebieden (zie tabel 11) gedefinieerd.	
3	Sanering diepere grondwater pluim met VOCL en benzeen op en ten noordwesten van het Defensie-eiland in het eerste watervoerende pakket.	Gemeente Woerden
4	Sanering diepere grondwater oostelijke pluim met VOCL in het eerste watervoerende pakket ter hoogte van het NS-station Woerden.	

Ten behoeve van de sanering van de drie brongebieden met VOCL tijdens fase 2 zijn drie werkgebieden gedefinieerd (zie tabel 11). Het werkgebied geeft de horizontale en verticale saneringsgrens aan voor elk brongebied. In het werkgebied geldt de geformuleerde saneringsdoelstelling voor de ontwikkelaar. De werkgebieden zijn in bijlage 5 op kaart weergegeven.

Tabel 11 Afbakening drie werkgebieden

Werkgebied	Afmetingen	Diepte	X,Y-Coördinaten
Gebouw I	53 x 77 x 53 x 73	20 m-mv	120666,455157 120698,455199 120760,455161 120731,455116
Gebouw A en J	42 x 28 x 42 x 27	20 m-mv	120726,455245 120751,455279 120773,455263 120749,455229
Gebouw U	32 x 28	10 m-mv	120828,455271 120860,455277 120865,455249 120833,455243

In dit deelsaneringsplan zijn alleen de werkzaamheden voor het uitvoeren van de pilot ter voorbereiding van sanering van fase 2 (verantwoordelijkheid projectontwikkelaar) uitgewerkt.

3.3 Randvoorwaarden sanering mobiele verontreiniging fase 2

In onderstaande tabel zijn de randvoorwaarden ten aanzien van de mobiele verontreinigingen tijdens fase 2 weergegeven.

Tabel 12 Randvoorwaarden sanering mobiele verontreiniging fase 2

Verontreiniging	Randvoorwaarden sanering		
VOCL en benzeen tot 2 m-mv	Terugsaneerwaarde grond: < tussenwaarde ¹⁾		
	Terugsaneerwaarde grondwater: < tussenwaarde ¹⁾		
VOCL en benzeen > 2 m-mv	Grond (mg/kgds)	Zandgrond ²⁾	Kleigrond ³⁾
	Tetrachlooretheen (PER):	1,12	3,36
	Trichlooretheen (TRI):	0,72	2,13
	Cis-1,2-dichlooretheen (CIS)	0,45	1,35
	Vinylchloride (VC):	0,06	0,21
	Benzeen:	0,57	1,68
	Grondwater (µg/l)		
	Tetrachlooretheen (PER):	200 ⁴⁾	
	Trichlooretheen (TRI):	200 ⁴⁾	
	Cis-1,2-dichlooretheen (CIS)	200 ⁴⁾	
Vinylchloride (VC):	200 ⁴⁾		
Benzeen:	200 ⁴⁾		

Algemene toelichting tabel: Bovenstaande randvoorwaarden hebben betrekking op de mobiele verontreinigingen (de in grond en grondwater aangetroffen VOCL en benzeenverontreinigingen) zoals beschreven ter plaatse van bladzijde 40 en in de bijlagen van 8 en 12 van het saneringsonderzoek aangegeven werkgebieden (hierna: de werkgebieden of het werkgebied)

¹⁾ De restverontreiniging (tot de tussenwaarde) wordt geïsoleerd met verharding/bebouwing of een leeflaag.

²⁾ Uitgaande van 2% organische stof. Correctie op basis van het daadwerkelijke bepaalde gehalte organische stof met een minimum van 2%.

³⁾ Uitgaande van 6% organisch stof. Correctie op basis van het daadwerkelijke bepaalde gehalte organische stof met een minimum van 2%.

⁴⁾ Voor VOCL en benzeen in het grondwater vanaf 2 m-mv zijn geen getalsmatige terugsaneerwaarden voor de individuele VOCL en benzeen geformuleerd. Voor de individuele componenten geldt een richtwaarde van 200 µg/l per component. Deze richtwaarde geldt tijdens de procesmonitoring van de sanering van fase 2 voor eventuele bijsturing.

Voor VOCL en benzeen in de grond dieper dan 2 m-mv zijn terugsaneerwaarden afgeleid.

Om in de toekomst enig risico uit te sluiten, geldt tot een diepte van 2 m-mv als terugsaneerwaarde voor VOCL en benzeen de tussenwaarde. Vanaf 2,0 m-mv gelden de afgeleide terugsaneerwaarden voor VOCL en benzeen. Een toelichting op de afgeleide terugsaneerwaarden is in onderstaand kader weergegeven.

Toelichting afgeleide terugsaneerwaarde voor VOCL en benzeen in de grond dieper dan 2 m-mv

Als terugsaneerwaarde wordt hierbij aangehouden een gehalte in de grond dat niet leidt tot een hogere concentratie in het grondwater dan 200 µg/l per individuele verontreinigende stof. Verwacht wordt dat bij een dergelijke concentratie de doelstelling voor het diepe grondwater (fase 3 en 4) in de pluim behaald wordt. Doelstelling voor het diepe grondwater in het eerste watervoerende pakket is zoveel mogelijk vrachtverwijdering en het bereiken van een stabiele eindsituatie binnen 30 jaar.

Zonder stoftransportmodel is het afleiden van terugsaneerwaarden in de grond niet eenduidig uit te voeren, aangezien het niet mogelijk is een berekening naar uitloging met voldoende zekerheid uit te voeren. Om die reden is voor een benaderingsmethode gekozen waarbij ervan wordt uitgegaan dat maximaal 1/3 van de evenwichtsconcentratie (tussen grond en grondwater) kan worden bereikt in het grondwater bij een organische stofgehalte van 2% voor zandgrond en 6% voor kleigrond. Derhalve zijn in de berekende evenwichtsconcentraties vermenigvuldigd met een factor om een terugsaneerwaarde af te leiden. In onderstaande tabel zijn de evenwichtsconcentraties en afgeleide terugsaneerwaarden voor VOCL en benzeen in zand- en kleigrond weergegeven.

Afgeleide terugsaneerwaarden voor VOCL en benzeen in grond

Stof	Zandgrond (2% organische stof)		Kleigrond (6% organische stof)	
	Evenwichtsconcentratie bij 200 µg/l Mg/kg ds	Afgeleide terugsaneerwaarde Mg/kg ds	Evenwichtsconcentratie bij 200 µg/l Mg/kg ds	Afgeleide terugsaneerwaarde Mg/kg ds
Tetrachlooretheen (PER):	0,37	1,12	1,12	3,36
Trichlooretheen (TRI):	0,24	0,72	0,71	2,13
Cis-1,2-dichlooretheen (CIS)	0,15	0,45	0,45	1,35
Vinylchloride (VC):	0,02	0,06	0,07	0,21
Benzeen:	0,19	0,57	0,56	1,68

3.4 Saneringsdoelstelling pilot fase 2

De werkzaamheden in dit deelsaneringsplan hebben betrekking op de pilot die ter voorbereiding van saneringsfase 2 wordt uitgevoerd. De werkzaamheden van de pilot worden uitgevoerd in werkgebieden I en U.

Voor de pilot geldt dat er geen sprake is van een terugsaneerwaarde. De doelstelling van de pilot is immers niet het saneren van de aanwezige verontreinigingen ter plaatse van de werkgebieden. Doelstelling van de pilot is om voldoende gegevens te verzamelen om de saneringswerkzaamheden in fase 2 beter te kunnen ontwerpen.

De werkzaamheden van de pilot hebben naar verwachting (verplaatsing en/of vermindering) wel een effect op de aanwezige verontreinigingen. Van belang is dat de werkzaamheden van de pilot niet mogen leiden tot ongewenste verspreiding van de aanwezige verontreiniging (= afgeleide saneringsdoelstelling). Onder ongewenste verspreiding wordt verstaan het verspreiden van verontreiniging tot buiten de vastgestelde werkgebieden. Omdat binnen de werkgebieden later actief gesaneerd zal worden is eventuele eventuele mobilisatie van verontreiniging door werkzaamheden van de pilot binnen werkgebieden I en U wel toegestaan.

4 Uitgangspunten en randvoorwaarden

In dit hoofdstuk gaan we in op de gehanteerde uitgangspunten en randvoorwaarden die voor de uitvoering van de pilot van toepassing en van belang zijn. Dit betreft deels ook algemene uitgangspunten en randvoorwaarden.

Uitgangspunten

De volgende uitgangspunten worden gehanteerd:

- de sanering wordt uitgevoerd in vier fasen conform het programma van eisen (bron 7);
- de werkzaamheden voor de herontwikkeling van de locatie en de saneringswerkzaamheden van fase 1 en 2 worden in detail op elkaar afgestemd;
- de werkzaamheden die in dit deelsaneringsplan staan omschreven hebben alleen betrekking op de saneringswerkzaamheden voor de pilot ter voorbereiding op fase 2;
- fase 2 is onderdeel van het grote saneringsgeheel waartoe ook fase 1, 3 en 4 behoren;
- de ontwikkeling en sanering van fase 1 en 2 dient voor eigen rekening, verantwoordelijkheid en risico van de ontwikkelaar te worden gerealiseerd;
- voor de saneringswerkzaamheden van fase 2 geldt dat de projectontwikkelaar alleen verantwoordelijk is voor sanering van de verontreiniging binnen de drie werkgebieden zoals omschreven in tabel 11;
- de beschikking ernst en spoedeisendheid dateert van 4 juni 2008. Volgens de beschikking dient uiterlijk binnen vier jaar na afgeven van de beschikking gestart te zijn met de saneringswerkzaamheden;
- de datum van gunning is 17 december 2008 (privaatrechterlijke termijn);
- conform de saneringsovereenkomst dient uiterlijk 3 jaar (17 december 2011) na gunning gestart te zijn met de saneringswerkzaamheden ter plaatse van de werkgebieden;
- de sanering van de drie werkgebieden (fase 2) dient uiterlijk 17 december 2015 afgerond te zijn (privaatrechterlijke termijn);
- het doel van de pilot is het verzamelen van voldoende gegevens om een beter ontwerp van de sanering van fase 2 te kunnen opstellen. Voor de pilot is geen terugsaneerwaarde van toepassing;
- de sanering van fase 2 wordt, op o.a. de basis van de gegevens van de pilot, in een deelsaneringsplan verder in detail uitgewerkt;
- de uitvoering van de pilot mag niet leiden tot ongewenste verspreiding van verontreiniging;
- de aard en omvang van de verontreinigingen, zoals eerder beschreven in dit rapport. Voor de contouren en omvang gaan we uit van de gegevens uit hoofdstuk 2 en bijlagen 3, 4 en 5. Deze verontreinigingssituatie is gebaseerd op de bodemonderzoeken 25 en 26;
- het bevoegd gezag is van mening dat het nader onderzoek (bodemonderzoek 25) en het saneringsonderzoek (bodemonderzoek 26) voldoen aan alle daartoe bij of krachtens de Wet bodembescherming gestelde vereisten;
- voor de start van de pilot vindt geen sloop plaats van de aanwezige gebouwen;
- de bodemopbouw en geohydrologie, zoals eerder beschreven in dit rapport;
- de toekomstige bestemming van de locatie is wonen;
- het gehele Defensie-eiland is aangemerkt als rijksmonument en dan met name de structuur (NB. Dit betreft het eiland, niet de gebouwen);

- het onttrokken grondwater wordt, na eventuele zuivering, zoveel mogelijk geloosd op de riole-ring;
- instandhouding monitoringsnetwerk peilbuizen. Bij verstoring van belangrijke peilbuizen dienen deze te worden herplaatst;
- de dagelijkse activiteiten op en rondom de locatie worden zoveel mogelijk gecontinueerd;
- de veiligheid dient gewaarborgd te worden;
- de saneringstechnieken dienen uitgevoerd te worden binnen de vigerende regelgeving;
- de risico's van bodemverontreiniging voor de volksgezondheid en het milieu dienen te worden uitgesloten danwel te worden geminimaliseerd.

Randvoorwaarden

Bij de uitwerking van de pilot wordt rekening gehouden met de volgende randvoorwaarden:

- bij de voorgenomen werkzaamheden zal schade aan funderingen van woningen op en rond de locatie en andere zettingsgevoelige infrastructuur voorkomen moeten worden. Eventueel toch veroorzaakte schade dient te worden hersteld;
- hinder en overlast voor bewoners in de omgeving van de locatie dienen zo veel mogelijk voorkomen te worden. Eventuele overlast moet aanvaardbaar zijn en goed worden gecommuniceerd met omwonenden;
- droogteschade (stadsgroen) als gevolg van grondwateronttrekking mag niet optreden;
- eisen van de waterkwaliteitsbeheerder en -kwantiteitsbeheerder met betrekking tot het onttrekken van grondwater en lozen van het onttrokken grondwater;
- eisen voortkomend uit eventuele andere vergunningen;
- de werkzaamheden voor de pilot sanering dienen onder de huidige regelgeving en met de bestaande technieken praktisch uitvoerbaar te zijn;
- de werkzaamheden voor de pilot dienen sober en doelmatig te worden uitgevoerd, i.e. met een zo efficiënt mogelijke aanwending van middelen.

5 Voorbereidende werkzaamheden pilot

In dit hoofdstuk worden de voorbereidende werkzaamheden ten behoeve van de saneringswerkzaamheden van de pilot voor fase 2 uiteengezet.

5.1 Benodigde vergunningen, goedkeuringen en beschikkingen

Om de saneringswerkzaamheden van de pilot te kunnen uitvoeren zijn, op dit moment, de volgende vergunningen, beschikkingen en toestemmingen voorzien:

Tabel 13 Overzicht benodigde vergunningen, goedkeuringen en beschikkingen

Omschrijving	Melding doen bij	Termijn
Goedkeuring op het onderhavige deelsaneringsplan van het bevoegd gezag;	Provincie Utrecht	6 weken
Pompproef: Melding: < 100 m ³ per uur en die niet langer duurt dan 6 maanden en niet dieper dan 9 m -mv	Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden	2 weken
Lozen op oppervlaktewater (tot en met 2010) Melding: <6 maanden, max 100 m ³ /uur en 100.000 m ³ /jaar	Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden	6 weken
Per 2011 Besluit buiten inrichtingen (lozing op oppervlaktewater uit sanering of bronbemaling) - melding (voorwaarden nog niet bekend) - verzoek tot maatwerk	Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden	4 weken 4 + 6 weken (i.v.m. publicatie)
Bouwvergunning(en) voor het (tijdelijk) plaatsen van saneringsapparatuur.	Gemeente Woerden	Turbovergunning: 5 werkdagen Bouwvergunning licht: 6 weken Bouwvergunning regulier: 12 weken
Aansluitvergunningen/meldingen aan de gemeente Woerden voor het lozen van (voorgezuiverd) verontreinigd grondwater op het riool;	Gemeente Woerden	Geen formele termijn, 4 weken van tevoren is voldoende.
Melding bij de Milieudienst Noord-West Utrecht voor het plaatsen en instandhouden van de saneringsapparatuur	Milieudienst Noord-West Utrecht	nader te bepalen
Toestemming nutsbedrijven i.v.m. aanwezigheid kabels en leidingen	Nutsbedrijven	Klic-melding: 5 dagen Overleg: 10 dagen

Er wordt opgemerkt dat er nog geen keus is gemaakt voor lozing op oppervlaktewater of voor lozing op riolering. Hierover zal nog overleg plaatsvinden met de betrokken partijen (gemeente Woerden en Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden).

5.2 Voorbereidende werkzaamheden

Algemene werkzaamheden voorafgaand aan start van de pilot. Dit zijn werkzaamheden die na afgeven van de beschikking plaatsvinden:

- het uitwerken van de pilot in een uitvoeringsplan door de aannemer;
- het opstellen van een V&G-plan uitvoeringsfase door de saneringsaannemer;
- inrichten van het werkterrein.

5.3 Verzekering

Gezien de uit te voeren bodemsaneringswerkzaamheden wordt geadviseerd om de aannemer een bodemsaneringsverzekering af te laten sluiten. Uitgangspunt is dat het project is te verzekeren.

5.4 Voorlichting en start

Voorafgaand aan de uitvoering van werkzaamheden worden de betrokkenen ingelicht over de aard en het tijdstip van de uit te voeren werkzaamheden. De voorlichting wordt verzorgd door de ontwikkelaar in samenwerking met de opdrachtgever (zie hoofdstuk 10).

Daarnaast meldt de uitvoerende aannemer, voorafgaand aan de sanering, de geplande startdatum aan het bevoegd gezag.

Startoverleg

Voor een goede afstemming wordt voorafgaand aan saneringswerkzaamheden een startoverleg gehouden. De volgende partijen zijn hierbij in ieder geval betrokken:

- directie (opdrachtgever of gevolmachtigde van de opdrachtgever);
- milieukundig begeleider;
- aannemer;
- het bevoegd gezag;
- opdrachtgever;
- eventuele andere belanghebbenden.

6 Uitwerking pilot

6.1 Algemeen

Dit deelsaneringsplan heeft betrekking op de uitvoering van een pilot ter voorbereiding van de sanering van fase 2. Het doel van de pilot is het verzamelen van aanvullende informatie om de sanering van fase 2 beter te kunnen ontwerpen. Voor de pilot is geen terugsaneerwaarde van toepassing, de doelstelling van de pilot is immers niet het saneren van de verontreiniging. Omdat de werkzaamheden van de pilot invloed (verplaatsen en/of verminderen) kunnen hebben op de aanwezige verontreiniging is het noodzakelijk om de uit te voeren werkzaamheden en de eventuele effecten hiervan te beschrijven in een deelsaneringsplan. De werkzaamheden van de pilot mogen niet leiden tot een ongewenste verspreiding van de verontreiniging.

De pilot is afgestemd op de gekozen saneringsmethodiek voor de sanering van fase 2: in situ chemische oxidatie (ISCO). Om het doel van de pilot te kunnen verwezenlijken worden achtereenvolgens de volgende werkzaamheden verricht:

- specifiek nulonderzoek;
- labexperimenten;
- pompproef;
- ISCO-proef.

In tabel 14 is een overzicht gegeven van de samenhang en de planning (chronologische werkzaamheden) van de diverse werkzaamheden van de pilot.

Tabel 14 Samenhang en planning diverse werkzaamheden pilot

Onderdeel	Periode	Locatie	Omschrijving/ toelichting
Specifieke nulonderzoek deel 1A	11/10/10-27/10/10	Werkgebied I en U	Bepalen grondwaterstanden en veldparameters in bestaande peilbuizen. Herbemonsteren bestaande peilbuizen voor analyse op macroparameters en op organische verontreinigingen (VOCL, minerale olie en BTEX). Monsternamen grond en grondwater voor labexperimenten. Deze werkzaamheden betreffen het (deels) vaststellen van de actuele verontreinigingssituatie (eerste deel nulonderzoek voordat de werkzaamheden in het veld starten) en de voorbereidingen van de labexperimenten.
Labexperimenten	21/10/10-15/12/10	Werkgebied I en U	Uitvoeren labexperimenten. De resultaten van de labexperimenten worden gebruikt voor de opzet van de ISCO-proef.
Specifiek nulonderzoek deel 1B	3/1/11-17/2/11	Werkgebied I en U	Plaatsen aanvullende peilbuizen. De locaties van de nieuwe peilbuizen worden bepaald aan de hand van de resultaten van het nulonderzoek deel 1a. Er worden zowel binnen als buiten het werkgebied peilbuizen geplaatst. Bepalen grondwaterstanden en veldparameters in nieuwe peilbuizen. Bemonsteren nieuwe peilbuizen voor analyse op macroparameters en op organische verontreinigingen (VOCL, minerale olie en BTEX). De resultaten van nulonderzoek 1a en 1b vormen tezamen de nulsituatie voordat de werkzaamheden (pompproef en ISCO-proef) in het veld worden uitgevoerd.
Pompproef	2/3/11-16/3/11	Werkgebied I en U	Uitvoeren pompproeven in zowel werkgebied I als U (één onttrekkingsfilter per werkgebied).
ISCO-proef: installatie	24/3/11-31/3/11	Werkgebied I en U	Aanbrengen installatie voor ISCO-proef.

Onderdeel	Periode	Locatie	Omschrijving/ toelichting
Specifiek nulonderzoek deel 2	28/3/11-7/4/11	Werkgebied I en U	Bepalen grondwaterstanden en veldparameters in bestaande en nieuwe peilbuizen. Bemonsteren bestaande en nieuwe peilbuizen voor analyse op macroparameters en op organische verontreinigingen (VOCL, minerale olie en BTEX). Bepalen nulsituatie voordat de ISCO-proef van start gaat.
ISCO-proef: uitvoering	31/3/11-7/4/11	Werkgebied I en U	Eerste injectieronde ISCO-proef.
	31/3/11-30/5/11		Bepalen grondwaterstanden en veldparameters in bestaande en nieuwe peilbuizen. Bemonsteren bestaande en nieuwe peilbuizen voor analyse op macroparameters en op organische verontreinigingen (VOCL, minerale olie en BTEX). Bepalen effecten eerste injectieronde.
	30/5/11-6/6/11		Tweede injectieronde.
	30/5/11-14/7/11		Bepalen grondwaterstanden en veldparameters in bestaande en nieuwe peilbuizen. Bemonsteren bestaande en nieuwe peilbuizen voor analyse op macroparameters en op organische verontreinigingen (VOCL, minerale olie en BTEX). Bepalen effecten tweede injectieronde. Tevens bepalen eindsituatie ISCO-proef.
Deelsaneringsplan fase 2 gereed	30/8/11		De resultaten van de pilot worden geïnterpreteerd en gerapporteerd. Deze resultaten zijn de basis voor het op te stellen deelsaneringsplan voor fase 2.

De werkzaamheden in het veld worden uitgevoerd in de werkgebieden I en U. De werkgebieden zijn geselecteerd op basis van o.a. toegankelijkheid, beschikbare peilbuizen en de verontreinigingssituatie.

In dit hoofdstuk volgt een uitwerking van de verschillende werkzaamheden die onderdeel zijn van de pilot. Van belang is om te beseffen dat het een pilot betreft, waarbij het mogelijk is om aan de hand van gewijzigde inzichten de uitvoering daar waar nodig aan te passen (cyclisch ontwerp). Deze werkwijze garandeert een betere kwaliteit. Tijdens het hele proces worden de beschikbaar gekomen resultaten teruggekoppeld aan de doelen van de uitgevoerde en nog uit te voeren werkzaamheden. Indien nodig wordt de geplande proefopzet aangepast aan de hand van de beschikbaar gekomen resultaten.

Zo worden de resultaten van het nulonderzoek gebruikt om de locaties van de injectiefilters van ISCO-proef te bepalen en worden de labexperimenten gebruikt om de opzet van de ISCO-proef nader te bepalen.

De details van de pilot zijn in bijlagen 6 t/m 9 op tekening uitgewerkt. In bijlage 12 is een voorlopig monitoringsplan opgenomen. Voor aanvang van de sanering wordt de processturing verder uitgewerkt in een werkplan dat wordt opgesteld door de aannemer.

6.2 Specifiek nulonderzoek

Het doel van het specifieke nulonderzoek is het vaststellen van de actuele verontreinigingssituatie in de deelgebieden van de werkgebieden I en U waar de pilot uitgevoerd gaat worden. De situatie wordt vastgesteld voor de start van de pompproeven en voor de start van de ISCO-proef. De resultaten van het nulonderzoek worden o.a. gebruikt voor het vaststellen of tijdens de proeven ongeoorloofde verspreiding van verontreiniging plaatsvindt.

Het specifieke nulonderzoek bestaat uit twee delen.

Tijdens het *eerste* deel wordt eerst (fase 1A) het grondwater uit een aantal bestaande peilbuizen bemonsterd voor analyse en worden een aantal ondiepe boringen geplaatst. Op basis van de resultaten van het eerste deel van het onderzoek worden:

- de exacte locaties voor de filters van de pompproeven en de ISCO-proef bepaald;
- de exacte locaties voor aanvullende monitoringspeilbuizen bepaald.

De nieuwe monitoringspeilbuizen worden ook geplaatst en bemonsterd (fase 1B) tijdens dit deel van het nulonderzoek. De nieuwe monitoringspeilbuizen worden zowel binnen als buiten de werkgebieden geplaatst. Op deze manier is het mogelijk om ook eventuele veranderingen buiten de werkgebieden vast te stellen.

Deze werkzaamheden worden uitgevoerd voor de start van de pompproeven en bepalen de nulsituatie voor de start van de pompproeven.

Het tweede deel van het nulonderzoek bestaat uit het bemonsteren van het grondwater uit een aantal geselecteerde monitoringspeilbuizen. Deze werkzaamheden worden uitgevoerd voor de start van de ISCO-proeven en bepalen de nulsituatie voor de start van de ISCO-proef.

In onderstaand kader is een overzicht gegeven van de geplande werkzaamheden tijdens het eerste deel van het specifieke nulonderzoek (fase 1A).

Overzicht geplande werkzaamheden eerste deel specifieke nulonderzoek: fase 1A (voor start pomproef)

Bepalen grondwaterstanden en veldparameters (pH, EC, O₂, T en redoxpotentiaal) in 8 bestaande peilbuizen (4 per werkgebied).
 Herbemonsteren grondwater acht bestaande peilbuizen. Analyse vindt plaats op VOCL (inclusief VC), minerale olie en vluchtige aromaten.
 Analyse van twee grondwatermonsters op aanvullende parameters zoals ijzer, mangaan, sulfaat en/of chloride.
 Onderstaande tabel geeft een overzicht van de geselecteerde peilbuizen per werkgebied

Geselecteerde bestaande peilbuizen voor bepaling veldparameters en herbemonstering

Werkgebied I		Werkgebied U	
Peilbuis	Traject (m-mv)	Peilbuis	Traject (m-mv)
52	11,0-12,0	913	3,0-5,0
504	3,0-4,0	915	3,0-5,0
601	4,0-4,5	917	3,0-5,0
625	9,0-10,0	DB3010	3,0-5,0

Bemonstering 1 peilbuis per werkgebied voor monsternamen voor labexperimenten.
 Onderstaande tabel geeft een overzicht van de geselecteerde peilbuis per werkgebied

Geselecteerde bestaande peilbuizen voor bemonstering voor labexperimenten

Werkgebied I		Werkgebied U	
Peilbuis	Traject (m-mv)	Peilbuis	Traject (m-mv)
601	4,0-4,5	915	3,0-5,0

Plaatsen circa 11 boringen ter plaatsen van toekomstige injectiefilters (IF; 1 boring per werkgebied) en aanvullende monitoringsfilters (MF; 3 boringen per werkgebied). Bij deze boringen worden monsters genomen voor:

- Bepalen nulsituatie (6-7 analyse per werkgebied; totaal 13 analyses). Analyse vindt plaats op VOCL (inclusief VC), minerale olie en vluchtige aromaten, lutum- en humusgehalte;
- 'Schone' monsters voor bepalen matrixbehoefte in laboratorium (1 duplo per werkgebied);
- 'Vuile' monsters voor bepalen afbraak in laboratorium (1 duplo per werkgebied).

Geselecteerde locaties (toekomstige injectiefilters en monitoringsfilters) voor monsternamen grond

Werkgebied I		Werkgebied U	
Peilbuis	Einddiepte (m-mv)	Peilbuis	Einddiepte (m-mv)
IF1	5,0	IF2	5,0
MF1	5,0	MF6	5,0
MF2	5,0	MF7	5,0
MF3	5,0	MF8	5,0
MF4	5,0	MF9	5,0
MF5	5,0	MF10	5,0
		MF11	5,0

In het volgende kader staan de geplande werkzaamheden voor de tweede fase van het eerste deel van het nulonderzoek weergegeven.

Overzicht geplande werkzaamheden eerste deel specifiek nulonderzoek: fase 1B (voor start pompproef)

Plaatsen aanvullende monitoringsfilters (5-6 locaties per werkgebied; 2 filters per peilbuis, 2 werkgebieden, totaal circa 22 filters).

Bepalen grondwaterstanden en veldparameters (pH, EC, O₂, T en redoxpotentiaal) in nieuwe monitoringsfilters.

Bemonsteren grondwater circa 22 nieuwe monitoringsfilters. Analyse vindt plaats op VOCL (inclusief VC), minerale olie en vluchtige aromaten.

Analyse van acht grondwatermonsters op aanvullende parameters zoals ijzer, mangaan, sulfaat en/of chloride.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de geplande filterstellingen per monitoringfilter.

Filterstellingen per monitoringfilter			
Werkgebied I		Werkgebied U	
Peilbuis	Einddiepte (m-mv)	Peilbuis	Einddiepte (m-mv)
MF1 ondiep	3,0-5,0	MF6	3,0-5,0
MF1 midden	7,0-9,0	MF6	7,0-9,0
MF2 ondiep	3,0-5,0	MF7	3,0-5,0
MF2 midden	10,0-12,0	MF7	8,0-10,0
MF3 ondiep	3,0-5,0	MF8	3,0-5,0
MF3 midden	10,0-12,0	MF8	8,0-10,0
MF4 ondiep	3,0-5,0	MF9	3,0-5,0
MF4 midden	10,0-12,0	MF9	8,0-10,0
MF5 ondiep	3,0-5,0	MF10	3,0-5,0
MF5 midden	10,0-12,0	MF10	8,0-10,0
		MF11	3,0-5,0
		MF11	8,0-10,0

In het volgende kader staan de geplande werkzaamheden voor tweede deel van het specifieke nulonderzoek weergegeven.

Overzicht geplande werkzaamheden tweede deel specifiek nulonderzoek (voor start ISCO-proef)

Bepalen grondwaterstanden en veldparameters (pH, EC, O₂, T en redoxpotentiaal) in bestaande en nieuwe monitoringsfilters. Bemonsteren grondwater circa 22 nieuwe monitoringsfilters. Analyse vindt plaats op VOCL (inclusief VC), minerale olie en vluchtige aromaten.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de geplande filterstellingen per monitoringfilter.

Filterstellingen per monitoringfilter			
Werkgebied I		Werkgebied U	
Peilbuis	Einddiepte (m-mv)	Peilbuis	Einddiepte (m-mv)
MF1 ondiep	3,0-5,0	MF6	3,0-5,0
MF1 midden	7,0-9,0	MF6	7,0-9,0
MF2 ondiep	3,0-5,0	MF7	3,0-5,0
MF2 midden	10,0-12,0	MF7	8,0-10,0
MF3 ondiep	3,0-5,0	MF8	3,0-5,0
MF3 midden	10,0-12,0	MF8	8,0-10,0
MF4 ondiep	3,0-5,0	MF9	3,0-5,0
MF4 midden	10,0-12,0	MF9	8,0-10,0
MF5 ondiep	3,0-5,0	MF10	3,0-5,0
MF5 midden	10,0-12,0	MF10	8,0-10,0
		MF11	3,0-5,0
		MF11	8,0-10,0

6.3 Labexperimenten

Bij in situ chemische oxidatie (ISCO) kan de toegevoegde oxidator (direct) reageren met alle aanwezige organische stoffen (verontreinigingen en van nature aanwezige stoffen). Bij sanering is chemische oxidatie erop gericht de bindingen van verontreinigingen te verbreken, waardoor een sterke verlaging van de concentraties aan vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen, vluchtige aromaten en minerale olie mogelijk is. Bij de chemische oxidatie van gechloreerde koolwaterstoffen ontstaan uiteindelijk de onschadelijke eindproducten CO₂, water en chloride.

Overige verbindingen, naast de aanwezige verontreinigingen, die ook kunnen reageren met de oxidator kunnen sterk bepalend zijn voor de hoeveelheid toe te voegen oxidator.

De laboratoriumtesten voor chemische oxidatie bestaan uit de volgende onderdelen:

- bepalen matrixbehoefte;
- bepalen afbreekbaarheid.

Matrixbehoefte

De hoeveelheid toegevoegde oxidator dat reageert met andere verbindingen in de bodem dan de verontreiniging wordt de matrixbehoefte genoemd. Bij een hoge matrixbehoefte zal het verbruik aan oxidator hoog zijn, hetgeen van invloed is op de kosten van een sanering.

Voor de matrixbehoefte worden per werkgebied (I en U) op één locatie (in duplo) relatief 'schone' grondmonsters genomen om de matrixbehoefte te bepalen. Deze monsters worden genomen voor de start van de pompproeven.

Afbreekbaarheid

Met het uitvoeren van een chemische afbraaktest wordt bepaald welke eindconcentratie van de verontreiniging onder optimale omstandigheden kan worden behaald. De test geeft meer inzicht over de haalbaarheid van een sanering middels in situ chemische oxidatie. Om deze afbraaktest uit te kunnen voeren, is zowel grond- als grondwater van de locatie benodigd. Indien mogelijk worden twee grondwatermonsters en twee grondmonsters met hoge concentraties geselecteerd om de chemische afbraaktest uit te voeren.

Voor de aangetroffen verontreinigingen met VOCl wordt in de praktijk veelal permanganaat, Fentons reagens of ozon toegepast als oxidator. In onderstaande tabel is een overzicht selectie van oxidatoren opgenomen die vaak toegepast worden bij bodemsaneringen. De tabel geeft de eigenschappen (o.a. redoxpotentiaal) per oxidator weer.

Tabel 15 Overzicht oxidatoren

Oxidator	Formule	Redoxpotentiaal	Voorkomen	Reactiesnelheid	Verlies	T ^{1/2} max.	T ^{1/2} min.
		(eV)		(d)	(%/dag)	(d)	(d)
Waterstofperoxide	H ₂ O ₂	1,78	Vloeistof	0,25 - 0,5	10 - 95	0,45	5
Fentons reagens	OH•	2,80	Vloeistof				
Kaliumpermanganaat	KMnO ₄	1,68	Vast	1 - 3	0,1 - 10	50	500
Natriumpermanganaat	NaMnO ₄	1,68	Vloeistof	1 - 3	0,1 - 10	50	500
Natriumpersulfaat	NaS ₂ O ₈	2,01	Vast/vloeist	2 - 7	1 - 3	17	50
Geactiveerd persulfaat	SO ₄ •	2,60	Vast/vloeist				
Ozon	O ₃	2,07	Gas	1 - 2	1 - 5	10	50

Uit een vergelijking van de redoxpotentialen blijkt dat Fentons reagens een sterkere oxidator is dan andere oxidatoren. Fentons reagens is een oplossing bestaande uit waterstofperoxide, ijzer(II) en water, waarbij een zuur milieu nodig is om de oplosbaarheid van ijzer te maximaliseren. Verder blijkt dat Fentons reagens sneller reageert, maar heeft ten opzichte van andere oxidatoren een kortere halfwaardetijd en zal zijn werking eerder verliezen.

Permanganaat is ten opzichte van Fentons reagens minder krachtig, maar heeft een langdurigere werking (is stabiel). Permanganaat is zowel vast (kalium) als vloeibaar (natrium) verkrijgbaar. Kaliumpermanganaat is voordeliger maar dient eerst in oplossing te worden aangemaakt alvorens het kan worden gedoseerd. De temperatuursafhankelijkheid van de oplosbaarheid van kaliumpermanganaat is hierbij van belang. Bij grotere hoeveelheden wordt uitgegaan van natriumpermanganaat.

Per werkgebied (I en U) worden meerdere afbraaktesten gedaan (op twee grondmonsters en twee grondwatermonsters) met zowel permanganaat als Fentons reagens. De keus voor de toe te passen oxidator en hoeveelheden tijdens de ISCO-proef wordt na afloop van de labexperimenten bepaald.

6.4 Pompproef

Het belangrijkste doel van de pompproef is het bepalen van de doorlatendheid van de bodem. Op basis van de beschikbare gegevens van de bodemopbouw is de verwachting dat de doorlatendheid (inschatting: $kD = 1.900 \text{ m}^2/\text{dag}$) van de bodem hoog is. Het eerste watervoerende pakket begint op een diepte van circa 3 m-mv. Dit betekent dat voor relatief beperkte verlagingen van de grondwaterstand hoge onttrekkingsdebieten noodzakelijk zijn. Tijdens de sanering van zowel fase 1 als fase 2 zijn meerdere onttrekkingen voorzien om in den droge te kunnen ontgraven. De resultaten van de pompproef worden gebruikt om de verwachte onttrekkingsdebieten beter te kunnen bepalen. Daarnaast wordt de kwaliteit van het opgepompte grondwater vastgesteld. Dit zijn belangrijke gegevens voor de dimensionering van de waterzuivering tijdens de verschillende onttrekkingen op de locatie.

Met een vacuümpomp wordt de grondwaterstand in een onttrekkingsfilter verlaagd met een continu debiet. Het toe te passen debiet bedraagt circa $20 \text{ m}^3/\text{uur}$. Het debiet is afgestemd op de verwachte doorlatendheid van de bodem. Van belang is dat het toe te passen debiet zorgt voor dalingen in de grondwaterstand in peilbuizen op meerdere afstanden die goed meetbaar (minimaal 10 cm t.o.v. de evenwichtssituatie) zijn.

Als gevolg van deze onttrekking wordt in de omgeving van deze onttrekkingsbron de grondwaterstand verlaagd en stroomt het grondwater vanuit de omgeving naar het filter toe. Op basis van de bodemopbouw (zandig goed doorlatend pakket met kleilagen op circa 10 m-mv) ter plaatse van de twee werkgebieden I en U zal het water vooral horizontaal toe stromen. Verticale toestroming van grondwater zal beperkt plaatsvinden. De verticale invloed van de onttrekking is mede afhankelijk van de onder gelegen kleilagen (o.a. dikte). Berekend is dat tot maximaal circa 15 m-mv de onttrekking invloed zal hebben.

Tijdens de pompproef wordt gemeten hoe de waterstand in het onttrekkingsfilter en in de omgeving bij een bepaald debiet verlaagd wordt. Na verloop van tijd ontstaat een evenwichtssituatie. Op basis van de combinatie van de onttrokken hoeveelheden grondwater en de gerealiseerde grondwaterstandsdingen in een aantal peilbuizen op verschillende afstanden van het onttrekkingsfilter, kan de doorlatendheid van de bodem worden bepaald.

Om beïnvloeding van de resultaten te voorkomen, wordt het opgepompte grondwater (na zuivering) niet in de bodem geretourneerd, maar op de riolering geloosd.

Met behulp van MLU (lite version 1.00; Aquifer test analysis for unsteady-state flow in multiple-aquifer systems) is de verwachte grondwaterstandsding op verschillende afstanden van het onttrekkingsfilter berekend. De resultaten zijn in onderstaande tabel weergegeven. Met dit programma is ook berekend hoe lang het zal duren voordat de evenwichtssituatie na de onttrekking zal zijn hersteld. De evenwichtssituatie zal na circa 15 dagen weer zijn hersteld. Voor het verzamelen van de juiste gegevens tijdens de pompproef zijn peilbuizen tot een afstand van circa 25 m van het onttrekkingsfilter van belang. Peilbuizen op een grotere afstand zijn niet relevant voor de interpretatie van de resultaten.

Tabel 16 Berekende grondwaterstandsdingen tijdens de pompproef

Afstand tot onttrekkingsfilter	Berekende grondwaterstandsding (m)
0	0,37
20	0,17
40	0,15

Uitgaande van: 10 dagen onttrekken, debiet 20 m³/uur, kD = 1.900 m²/dag

Met behulp van de formule van Sichardt (voor kortdurende bemalingen) is berekend dat de maximale technische reikwijdte van de pompproef circa 50 m bedraagt. De pompproeven (onderlinge afstand circa 155 m) gaan elkaar niet beïnvloeden. Ook niet als ze gelijktijdig worden uitgevoerd.

Voor een beschrijving van de bodemopbouw en de geohydrologie op de locatie verwijzen we naar paragraaf 2.3.

In zowel werkgebied I als U wordt een pompproef uitgevoerd. Voor de uitvoering van de pompproef wordt een onttrekkingsfilter per werkgebied geïnstalleerd. Bij de pompproef wordt gedurende een bepaalde periode (minimaal een week) middels een stationair debiet (circa 20 m³/uur) grondwater onttrokken. Tijdens de onttrekking wordt de grondwaterstandsding in een aantal peilbuizen op verschillende afstanden gemonitord. Op basis van (het verloop) van de daling in de peilbuizen in relatie tot het onttrokken debiet kan de doorlatendheid van de bodem worden bepaald.

De gegevens van de pompproef worden gebruikt om de debieten van de diverse bronbemalingen

die tijdens de saneringswerkzaamheden van fase 1 en 2 worden toegepast, meer in detail te kunnen bepalen.

In onderstaand kader staat meer informatie over de opzet van de pompproef weergegeven.

Opzet pompproef

Benodigde hardware en apparatuur voor pompproef

Deze bestaat uit:

- 1 grondwateronttrekkingsfilter per werkgebied (I en U). Boring wordt geplaatst met een mechanische boorstelling. Er wordt een filter (HDPE; diameter 75 mm) geplaatst met een geperforeerd deel van 5,0-9,0 m-mv;
- 2 grondwateronttrekkingspompen (uitgangspunt debiet: 20 m³/uur);
- Waterzuivering met een capaciteit van 20-40 m³/uur bestaande uit een oliewaterscheider, zandfilter, striptoren met luchtzuivering en koelfiltratie als nazuivering.

Procesparameters

Tijdens de pompproef worden de volgende procesparameters gemeten:

- grondwaterstanden in een tiental peilbuizen per werkgebied I en U en in een tweetal referentiepeilbuizen verderop in werkgebied A. Voor een overzicht van geselecteerde peilbuizen zie onderstaande tabellen;

Overzicht geselecteerde peilbuizen werkgebied I en U voor meten grondwaterstanden tijdens pompproef

Werkgebied I		Werkgebied U	
Peilbuis	Traject (m-mv)	Peilbuis	Traject (m-mv)
52	11-12	913	3,0-5,0
504	3,0-4,0	DB3010 midden	19,0-20,0
601	4,0-4,5	DB3010 diep	3,0-5,0
625 midden	9,0-10	MF6 ondiep	3,0-5,0
625 diep	14-15	MF6 midden	7,0-8,0
MF1 ondiep	3,0-5,0	MF8 ondiep	3,0-5,0
MF1 midden	7,0-9,0	MF8 midden	7,0-8,0
MF2 ondiep	3,0-5,0	MF9 ondiep	3,0-5,0
MF2 midden	10-12	MF9 midden	7,0-8,0
MF4 ondiep	3,0-5,0	MF11 ondiep	3,0-5,0
MF4 midden	10-12	MF11 midden	7,0-8,0

Referentie peilbuizen tijdens pompproef

Werkgebied A	
Peilbuis	Traject (m-mv)
6042	3,0-4,0
61	11,-12,0

- grondwateronttrekkingsdebieten en drukken;
- kwaliteit in- en effluent grondwaterzuiveringsinstallatie;
- grondwaterkwaliteit nulonderzoek voorafgaand aan pompproef;
- grondwaterkwaliteit voorafgaand aan ISCO-proef na pompproef.

6.5 ISCO-proef

Op basis van de resultaten uit de labexperimenten wordt een beeld verkregen over de toepasbaarheid van permanganaat en Fentons reagens. Om een betere afweging tussen deze twee oxidatoren te kunnen maken, is in deze pilotfase een veldproef met beide oxidatoren voorzien. Aangezien in werkgebied U geen vluchtige aromaten in verhoogde concentraties zijn te verwachten, wordt hier

uitgegaan van permanganaat en in werkgebied I van Fentons reagens. Het gebruik van kalium- of natriumpermanganaat is ter keus aan de aannemer. In onderstaand kader staat de geplande opzet van de ISCO-proef meer in detail beschreven.

Voor werkgebied I geldt dat tot maximaal 12 m-mv geïnjecteerd zal gaan worden. Dit is tot aan de bovenkant van de storende lagen. Onder werkgebied I zijn storende lagen in het traject van 10 tot 15 m-mv aanwezig. Bij werkgebied I dient tot 20 m-mv gesaneerd te worden.

Voor werkgebied U geldt dat geïnjecteerd zal gaan worden tot maximaal circa 10 m diepte. Dit is het gebied net boven de storende lagen. De diepte van het ISCO-filter zal hier op afgesteld worden. Bij werkgebied U dient tot 10 m-mv gesaneerd te worden.

Opzet ISCO-proef

<ul style="list-style-type: none"> Aanbrengen één ISCO-filter (32 mm; 2 filterstellingen) per werkgebied middels sonisch/mechanisch boren.; 			
Filterstellingen ISCO-filters			
Werkgebied I		Werkgebied U	
ISCO-filter	Traject (m-mv)	ISCO-filter	Traject (m-mv)
IF1 ondiep	3,0-5,0	IF2 ondiep	3,0-5,0
IF1 midden	10-12	IF2 midden	8,0-10

- plaatsen 1 ISCO-unit;
- bepalen veldparameters (pH, EC, O₂, T en redoxpotentiaal) tijdens/na 1^e ronde ISCO-proef in twintigtal peilbuizen
- nemen twintigtal grondwatermonsters (ondiep/midden) uit de monitoringsfilters na de pompproef en voor eerste injecties. Watermonsters worden geanalyseerd op VOCL (inclusief VC), minerale olie en vluchtige aromaten;
- uitvoeren injecties (1^e ronde)
- injectiehoeveelheden tijdens 1^e ronde ISCO-proef; uitgegaan wordt van een injectievolume van circa 10 m³/filter met nader te bepalen concentraties oxidator (o.a. op basis van de gegevens van de laboratoriumexperimenten). Hoeveelheden geïnjecteerde chemicaliën en water worden geregistreerd;
- bepalen veldparameters (pH, EC, O₂, T en redoxpotentiaal) tijdens/na 1^e ronde ISCO-proef in twintigtal peilbuizen;
- toepassen rustperiode (1^e ronde); bij een periode van 4 weken is aan de hand van natuurlijke grondwaterstroming een horizontale verspreiding van een paar meter mogelijk;
- nemen 12 grondwatermonsters (ondiep/midden) uit de monitoringsfilters na eerste injecties en rustperiode. Watermonsters worden geanalyseerd op VOCL (inclusief VC), minerale olie en vluchtige aromaten;
- uitvoeren injecties (2^e ronde);
- injectiehoeveelheden tijdens 2^e ronde ISCO-proef worden o.a. bepaald op basis van de resultaten tijdens de eerste injectieronde. Hoeveelheden geïnjecteerde chemicaliën en water worden geregistreerd;
- bepalen veldparameters (pH, EC, O₂, T en redoxpotentiaal) tijdens/na 2^e ronde ISCO-proef in meerdere peilbuizen;
- toepassen rustperiode (2^e ronde)
- na rustperiode nemen van circa 20 grondwatermonsters (ondiep/midden) uit de monitoringsfilters ,inclusief 8 bestaande peilbuizen. Watermonsters worden geanalyseerd op VOCL (inclusief VC), minerale olie en vluchtige aromaten. Nemen en analyseren van 6 watermonsters voor analyse op aanvullende parameters (bijvoorbeeld ijzer, mangaan, sulfaat en chloride)
- na rustperiode plaatsen van 8 grondboringen tot circa 5 m-mv (4 per werkgebied) . Analyse van totaal 8 monsters op VOCL (inclusief VC), minerale olie en vluchtige aromaten.

6.6 Invloed pilot op verontreiniging

Voor de pilot zijn geen terugsaneerwaarden vastgesteld. De werkzaamheden van de pilot kunnen echter wel invloed hebben op de aanwezige verontreiniging. Het is van belang dat de werkzaamheden niet leiden tot ongewenste verspreiding van verontreiniging tot buiten werkgebied I en U. Ver-

spreiding of toename van gehalten binnen werkgebied I en U worden wel toegestaan. In deze werkgebieden zal later immers nog worden gesaneerd.

De werkzaamheden die invloed kunnen hebben op de verontreiniging zijn de pompproef en de ISCO-proef. In bijlage 7 is weergegeven waar de onttrekkingsfilters en de injectiefilters voor de pompproef en de ISCO-proef worden geplaatst. Hieruit blijkt dat deze ruim binnen de werkgebieden worden geplaatst.

Voor de pompproef geldt dat ongewenste verspreiding van verontreiniging niet plaats zal vinden. Integendeel, tijdens de pompproef zal juist verontreiniging binnen het desbetreffende werkgebied worden aangetrokken en worden verwijderd door de onttrekking. Gezien het maximaal verwachte invloedsgebied (circa 50 m) en de afstanden tot de overige verontreinigingen zullen deze ook niet worden aangetrokken tijdens de pompproef.

Tijdens de ISCO-proef wordt oxidator geïnjecteerd. Een injectie van vloeistof kan theoretisch tot gevolg hebben dat verspreiding van verontreiniging plaatsvindt. Ongewenste verspreiding (verticaal of horizontaal) van verontreiniging tot buiten het werkgebied wordt niet verwacht vanwege:

- het effect van de oxidator waardoor ook verontreiniging wordt afgebroken. Opgemerkt wordt dat ondanks de afbraak van verontreiniging in het grondwater van de directe omgeving (eerste paar meter) van het injectiefilter ook een toename in concentraties waargenomen kan worden door een mobilisatie van verontreinigingen van de vaste fase naar het grondwater;
- de verhouding van het volume dat wordt geïnjecteerd in relatie tot het invloedsgebied (bodenvolume van het injectiefilter tot de rand van het werkgebied). De planning is om tijdens de ISCO-proef te injecteren met circa 10 m³/filter. De injectie zal vooral invloed hebben op het zandige pakket vanaf de grondwaterstand (circa 2,5 m-mv) tot aan de de klei- en leemlagen op circa 10 m-mv. Het injectiefilter bij werkgebied U is het dichtst (circa 7,5 m) bij de grens van het werkgebied geplaatst. In het traject (uitgaande van een cirkel) tot 7,5 m van het injectiefilter is binnen de zandlaag van 7,5 m dikte en een poriënvolume van 0,3 totaal circa 400 m³ water aanwezig. Hieruit blijkt dat het te injecteren volume oxidator klein is in verhouding tot de aanwezige hoeveelheid water in het bodenvolume tot aan de grens van het werkgebied. Dit maakt meteen duidelijk dat het effect op verspreiding van verontreiniging zeer beperkt zal zijn. Hierbij dient ook in ogenschouw genomen te worden dat, door retardatie, verontreinigingen zich minder snel verplaatsen dan grondwater;
- verticaal wordt geen ongewenste verspreiding van verontreiniging verwacht. Bij werkgebied I zijn over een dieptetraject van 5 m (traject van circa 10-15 m-mv) storende lagen aanwezig. Tijdens de injectieproef wordt alleen geïnjecteerd in het bovenste deel van de storende lagen. Mocht verticale verspreiding in dit werkgebied plaatsvinden dan zal dit tijdens de sanering van fase 2 worden gesaneerd. Bij werkgebied U wordt alleen boven de storende lagen geïnjecteerd. Verspreiding zal daarom naar verwachting alleen in de goed doorlatende bovengelegen zandlaag plaatsvinden.

Op basis van het bovenstaande blijkt dat de pilot naar verwachting niet zal leiden tot ongewenste verspreiding van verontreiniging tot buiten de werkgebieden. Enkele monitoringsfilters worden direct buiten de werkgebieden geplaatst om de grondwaterkwaliteit voorafgaand en na de ISCO-proef na te gaan. De verkregen gegevens worden meegenomen in de saneringsaanpak van fase 2.

7 Organisatie en veiligheid

In dit hoofdstuk behandelen we de organisatie (directievoering en milieukundige begeleiding) tijdens de saneringswerkzaamheden en de veiligheidsaspecten.

7.1 Directievoering

Tijdens de uitvoering van de pilot (werkzaamheden in het veld) wordt door de opdrachtgever een toezichthouder/directievoerder aangesteld.

De directievoering omvat o.a. de volgende werkzaamheden:

- het vertegenwoordigen van de opdrachtgever binnen de overeengekomen bevoegdheden;
- het bijwonen en leiden van werkbijeenkomsten en bouwvergaderingen;
- het geven van instructie aan het dagelijks toezicht;
- voortgangs- en kostenbewaking en signalering.

7.2 Milieukundige begeleiding

Sinds 1 juli 2007 zijn de wettelijke regels voor kwaliteitsborging van kracht (Kwalibo). De sanering dient op basis van deze wettelijke regels opgevolgd te worden conform de Beoordelingsrichtlijn (BRL) 6000 en 7000.

Een belangrijk onderdeel van deze Kwalibo-regeling is de verplichte functiescheiding. Functiescheiding moet belangenverstrengeling voorkomen.

De milieukundige begeleiding van bodemsaneringen en nazorg is beschreven in de BRL SIKB 6000.

Voor deze werkzaamheden is het volgende VKB-protocol van belang:

- VKB-protocol 6002: Milieukundige begeleiding landbodemsanering met in-situ methoden;

NB. De processturing van een in situ sanering kan ook worden uitgevoerd conform BRL SIKB 7000, VKB-protocol 7002 inclusief procescertificaataanhangsel processturing 6002.

In de BRL6000 wordt voor de milieukundige begeleiding onderscheid gemaakt in:

- milieukundige processturing;
- milieukundige verificatie.

In onderstaande tabel zijn een aantal belangrijke definities uit de BRL SIKB 6000 weergegeven.

Tabel 17 Overzicht belangrijke definities uit de BRL SIKB 6000

Definitie	Omschrijving
Milieukundige processturing bodemsanering	De milieukundige sturing van de bodemsanering ter plaatse onder verantwoordelijkheid van de directie. Hieronder vallen onder mee het aangeven van de verontreinigingsgrenzen, het aangeven van de bestemming van de vrijkomende grond- en afvalstromen, het toezien op de juiste plaatsing en instelling van installaties en het nemen van monsters ten behoeve van voortgangcontroles en vergunningen.
Milieukundige verificatie bodemsanering	Het met monsterneming, analyses en rapportage vastleggen en beschrijven van het eindresultaat van de sanering. De milieukundige verificatie bodemsanering heeft als doel het bevoegde gezag in staat te stellen te beoordelen of de saneringsdoelstelling is bereikt zoals die is vastgelegd in de beschikking op het saneringsplan en/of het nazorgplan (Wbb), afgegeven door het bevoegde gezag Wbb, ofwel de verklaring van instemming met de melding in het kader van het Besluit Uniforme Saneringen (BUS), ofwel de aanwijzingen van een ongewoon voorval (art. 13 en 27 Wbb), ofwel een goedkeuringsverklaring op het saneringsplan (Wm, afgegeven door het bevoegde gezag Wm.
Niet-kritieke afwijking	Afwijking van de eisen zoals gesteld in de beoordelingsrichtlijn die in potentie geen invloed heeft op de interpretatie van de onderzoeksgegevens en de sturing en evaluatie van de bodemsanering.
Kritieke afwijking	Afwijking van de eisen zoals gesteld in de beoordelingsrichtlijn die in potentie wel invloed heeft op de interpretatie van de onderzoeksgegevens en de sturing en evaluatie van de bodemsanering.
Kwaliteitsplan	Het plan dat door of in opdracht van de opdrachtgever of aannemer door de milieukundige processturing wordt opgesteld met daarin een nadere uitwerking van het saneringsplan voor onder meer de beschrijving van de nulsituatie, monsternemingsplan en de het optimaliseren van het saneringsproces.
Verificatieplan	Plan dat voorafgaand aan de uitvoering van de sanering, door het bedrijf dat de milieukundige verificatie uitvoert, wordt opgesteld en waarin de kritische momenten en aspecten van een bodemsanering worden vastgelegd waarop verificatie plaatsvindt.
Evaluatieverslag	De rapportage die na beëindiging van de sanering conform de Wbb onder verantwoordelijkheid van de milieukundige verificatie en in samenwerking met de milieukundige processturing wordt opgesteld en waarin de wijze waarop beide onderdelen zijn uitgevoerd wordt beschreven.

Voor details verwijzen we naar de BRL SIKB 6000 en de bijbehorende protocollen.

7.3 Veiligheidskundige aspecten

Voor de werkzaamheden dient, volgens artikel 5 van het Bouwprocesbesluit Arbeidsomstandighedenwet, een Veiligheids- en Gezondheidsplan (ontwerp- en uitvoeringsfase) te worden opgesteld. Dit V&G-plan dient afgestemd te zijn op de relevante publicaties van de Arbeidsinspectie en op publicatie 132 van het CROW (bron 11).

Met het V&G-plan ontwerpfase wordt voor het ontwerp en de planfase een analyse gemaakt van de risico's van de uit te voeren werkzaamheden. Eventueel vindt een aanpassing van de geplande werkzaamheden plaats om de risico's te beperken. Het V&G-plan ontwerpfase is een verplichting van de opdrachtgever.

Op basis van het V&G-plan ontwerpfase en het uitvoeringsplan van de aannemer wordt een V&G-plan uitvoeringsfase op gesteld. Het V&G-plan uitvoeringsfase is een verplichting van de aannemer.

De saneringswerkzaamheden vallen gezien de aard en het concentratieniveau in verschillende T&F klassen (T = potentieel toxische stoffen aanwezig, F = potentieel ontvlambare stoffen). De T en F klassen worden berekend volgens de CROW 132. Volgens deze methode wordt gerekend met de hoogst aangetoonde concentraties in bodemonderzoeken.

Omdat het om twee verschillende risico-categoriën gaat (blootstelling en brand of explosie) worden

twee hoofdklassen onderscheiden. De T-klasse voor blootstelling en de F-klasse voor brand of explosie. Tabel 18 geeft hiervan een overzicht. De risicoklasse is richtinggevend voor de te nemen maatregelen. Per risicoklasse dienen bepaalde maatregelen te worden genomen afhankelijk van de subklasse.

Tabel 18 Overzicht indeling risicoklassen en subklassen

Schadelijk vermogen	Klasse	Gevaaraanduiding
Blootstelling	0T	Weinig giftig/schadelijk
	1T	Schadelijk
	2T	Giftig
	3T	Zeer giftig
Brand of explosie	0F	Gering ontvlambaar
	1F	Ontvlambaar
	2F	(zeer) licht ontvlambaar

De veiligheidsklasse wordt vooraf bepaald bij het opstellen van het V&G-plan. De uiteindelijke veiligheidsklasse dient te worden bepaald door de aannemer. Voor de bijbehorende veiligheidsvoorzieningen, metingen en maatregelen wordt verwezen naar publicatie 132 van het CROW (bron 11).

8 Monitoring, terugvalsscenario en nazorg

In dit hoofdstuk gaan we in op de monitoring, het terugvalsscenario en de nazorg voor de saneringswerkzaamheden.

Dit deelsaneringsplan heeft betrekking op de uitvoering van een pilot ter voorbereiding van de sanering van fase 2. Het doel van de pilot is het verzamelen van aanvullende informatie om de sanering van fase 2 beter te kunnen ontwerpen. Voor de pilot is geen terugsaneerwaarde van toepassing, de doelstelling van de pilot is immers niet het saneren van de verontreiniging. Omdat de werkzaamheden van de pilot invloed (verplaatsen en/of verminderen) kunnen hebben op de aanwezige verontreiniging is het noodzakelijk om de uit te voeren werkzaamheden en de eventuele effecten hiervan te beschrijven in een deelsaneringsplan. De werkzaamheden van de pilot mogen niet leiden tot een ongewenste verspreiding van de verontreiniging.

8.1 Monitoring

De geplande monitoring van de grond en het grondwater tijdens en direct na de pilot is beschreven in hoofdstuk 6. Een overzicht van de geplande monitoring is ook weergegeven in bijlage 12. Deze monitoring is vooral gericht op het verzamelen van voldoende gegevens voor de pilot. Daarnaast is bij deze monitoring ook rekening gehouden met het vaststellen van de invloed van de pompproef en de ISCO-proef op de mogelijke verspreiding van de verontreiniging. Indien uit de monitoring blijkt dat er onverhoopt toch sprake is van ongewenste verspreiding wordt contact opgenomen met het bevoegd gezag.

Omdat bij de pilot geen saneringsdoelstelling van toepassing is en er geen verspreiding van verontreiniging wordt verwacht, vindt verder geen aanvullende monitoring plaats.

8.2 Terugvalsscenario

Voor de sanering van de mobiele verontreinigingen is het standaard noodzakelijk om een terugvalscenario te beschrijven. De keuze voor een terugvalscenario is een heroverweging van de saneringsmethode. In eerste instantie wordt bij een terugvalscenario uitgegaan van dezelfde saneringsdoelstelling binnen dezelfde trede van de saneringsladder.

Omdat bij de pilot geen saneringsdoelstelling van toepassing is en de daadwerkelijke sanering in een latere fase plaatsvindt, betekent dit automatisch ook dat een terugvalscenario niet van toepassing is.

8.3 Nazorg

De saneringswerkzaamheden hebben betrekking op mobiele verontreinigingen. Bij saneringen waar

verontreinigingen achterblijven dienen, aan de hand van het evaluatierapport van de uitgevoerde sanering, vastgesteld te worden in hoeverre nazorgverplichtingen en/of gebruiksbepalingen in acht moeten worden genomen door de saneerder of de gebruiker van de locatie.

Na afloop van de sanering dient dan bepaald te worden of een nazorgplan opgesteld dient te worden. Indien van toepassing dient dit nazorgplan ter instemming ingediend te worden bij de provincie. Nazorg is per definitie maatwerk en is afhankelijk van de restverontreiniging, de al getroffen saneringsmaatregelen en het gebruik van de locatie.

Omdat bij de pilot geen saneringsdoelstelling van toepassing is en de daadwerkelijke sanering in een latere fase plaatsvindt, betekent dit automatisch ook dat nazorg niet van toepassing is.

9 Externe communicatie, procedures en planning

In dit hoofdstuk gaan we in op de procedures en nog uit te voeren acties voor de pilot. Omdat de externe communicatie van groot belang is op dit project wordt hier apart aandacht aan besteed. De te volgende procedures en de acties dienen er toe te leiden dat de activiteiten in het kader van dit deelsaneringsplan op een juiste wijze verlopen. Voor een uitgebreide omschrijving verwijzen we naar het deelsaneringsplan voor fase 1 (bron 12).

Het hoofdstuk eindigt met een omschrijving van de planning van de werkzaamheden in het kader van de pilot. Tevens is de planning van de sanering van fase 1 en 2 weergegeven.

9.1 Externe communicatie

Vanwege het creëren van maatschappelijk draagvlak is de externe communicatie van groot belang. Voor de externe communicatie voor de werkzaamheden van de pilot wordt aangesloten bij de externe communicatie voor de sanering van fase 1 en 2. Voor de externe communicatie is voorzien in:

- werkgroep Communicatie van de gemeente Woerden en De Wasserij. Deze werkgroep is verantwoordelijk om de communicatie rondom het project Defensie-eiland Woerden in goede banen te leiden. De werkgroep komt frequent bij elkaar om alle communicatieve aspecten rondom het project af te stemmen, uiteenlopend van informatie- en klankbordavonden tot en met het schrijven van een bewonersbrief voor de uitvoering;
- informatiebijeenkomsten. De Wasserij CV zal voor het project 'het Geheim van Woerden' vier maal per jaar de klankbordgroep door middel van een informatie-bijeenkomst informeren over de voortgang van het project;
- veiligheidscafé. Periodiek zal er een zogenaamd veiligheidscfé worden georganiseerd waarbij actuele veiligheidsaspecten worden besproken door de locatiemanager.

9.2 Procedures

Voor de sanering van fase 1 en 2 zijn een aantal procedures beschreven. Hieronder gaan we in op procedures die van belang zijn voor de pilot.

Periodiek overleg

Voor de continuïteit en kwaliteitsborging wordt periodiek overleg gevoerd met de werkgroep Sanering Defensie-eiland Woerden. De deelnemers aan dit overleg zijn:

- Gemeente Woerden;
- Provincie Utrecht;
- Milieudienst Noord-West Utrecht;
- De Wasserij;
- Sita Remediation;
- MWH.

Na het afgeven van de beschikking (naar verwachting december 2010) op het deelsaneringsplan

voor fase 1 (bron 12) zal het overleg met de werkgroep minimaal 1 maal per half jaar worden gehouden. Indien de situatie daarom vraagt kan een overleg vaker worden gehouden.

Tijdens dit overleg zal, indien van toepassing, ook de pilot worden besproken.

Voortgangsrapportage

Na het afgeven van de beschikking (naar verwachting december 2010) op het deelsaneringsplan voor fase 1 (bron 12) rapporteert de saneerder minimaal één maal per 6 maanden aan de gemeente Woerden over de voortgang van de sanering. Dit heeft betrekking op zowel fase 1 als fase 2.

Tijdens deze voortgangsrapportage zal, indien van toepassing, ook de pilot worden besproken.

Processturing pilot

Voor aanvang van de sanering wordt de processturing tijdens de pilot verder uitgewerkt in een werkplan.

Eindrapportage pilot

Na afloop van de pilot wordt een rapportage opgesteld met een overzicht van de resultaten van de pilot. Deze eindrapportage wordt opgenomen in het deelsaneringsplan voor fase 2.

Bemalingsplan

Tijdens de pilot wordt ook een pompproef uitgevoerd. De resultaten van de pompproef worden gebruikt als input voor het op te stellen bemalingsplan.

Deelsaneringsplan fase 2

De resultaten van de pilot worden meegenomen in het deelsaneringsplan voor fase 2. Het deelsaneringsplan fase 2 is van toepassing op de drie werkgebieden. De sanering voor de drie werkgebieden wordt in het deelsaneringsplan in detail uitgewerkt. Er worden geen uitvoeringsplannen meer opgesteld per werkgebied. Het deelsaneringsplan dient te voldoen aan de eisen die gesteld zijn in artikel 38 en 39 van de Wbb

Bij de beschikking van fase 2 is de lange procedure (15 weken) van toepassing.

Opstellen evaluatierapport pilot

Voor de pilot wordt geen evaluatierapport voor het bevoegd gezag opgesteld.

Nazorgplan pilot

Dit is niet van toepassing op de pilot.

9.3 Acties

Uit het voorgaande volgen een aantal acties voor producten/rapporten die tijdens de sanering geleverd dienen te worden en waar al dan niet instemming, vooraf of achteraf, van het bevoegd gezag voor benodigd is. Tabel 19 geeft hiervan een overzicht.

Tabel 19 Overzicht voorziene te leveren producten/rapportages in het kader van de pilot en sanering van fase 2

Product	Bevoegd gezag	Instemming benodigd?	Toelichting
Voortgangsrapportage sanering	-	Nee	Worden halfjaarlijks opgesteld door de saneerder na het beschikken van het deelsaneringsplan voor fase 1 (bron 12). Doel is het informeren over de stand van zaken van de sanering. Wordt toegezonden aan de deelnemers van het periodiek overleg (werkgroep Defensie-eiland Woerden).
Deelsaneringsplan pilot fase 2	Provincie Utrecht	Ja	Voorafgaand aan de start van de sanering van fase 2 wordt een deelsaneringsplan voor de pilot opgesteld. Op basis van de resultaten van de pilot wordt een deelsaneringsplan voor fase 2 (drie werkgebieden) opgesteld. Omdat de pilot geen sanerende maatregel betreft waarbij saneringdoelstellingen worden vastgesteld, kan voor het deelsaneringsplan de verkorte procedure worden gehanteerd (zonder inzageperiode). De definitieve beschikking volgt zes weken na ontvangst van de melding.
Bemalingsplan	-	Nee	Tijdens de pilot wordt ook een pompproef uitgevoerd. Op basis van de pompproef kan een betere inschatting worden gemaakt van de verwachte debieten tijdens de diverse bemalingen. Na de pilot wordt een bemalingsplan opgesteld voor de diverse onttrekkingen tijdens de sanering.
Processturing pilot	-	Nee	De processturing tijdens de pilot wordt door de aannemer uitgewerkt in een werkplan.
Deelsaneringsplan fase 2 drie werkgebieden.	Provincie Utrecht	Ja	Voor de drie werkgebieden is de planning om één deelsaneringsplan op te stellen. Het plan dient voorafgaand aan uitvoering ingediend te worden bij het bevoegd gezag voor instemming.

9.4 Planning

Algemene planning sanering fase 1 en 2

De planning voor het project is op dit moment op hoofdlijnen bekend. Belangrijke aspecten die een rol spelen bij de planning zijn:

- voorbereiding en optimalisatie stedenbouw en planologie. Hier dient eerst overeenstemming over te zijn tussen opdrachtgever en -nemer voordat de detailplanning definitief gemaakt kan worden;
- afstemming sanering en herontwikkeling;
- bestuursrechterlijke afspraken die zijn vastgelegd in de beschikking ernst en spoedeisendheid;
- privaatrechterlijke afspraken die contractueel zijn vastgelegd tussen de gemeente Woerden en De Waterrij;
- het verkrijgen van subsidies in het kader van de ISV.

In onderstaande tabel is de relatie tussen de privaatrechterlijke verplichtingen, bestuursrechterlijke verplichtingen en de subsidies weergegeven

Tabel 20 Relatie planning verplichtingen en subsidies

Onderwerp	Privaatrechterlijke termijn	Bestuursrechterlijke termijn	Subsidie
Afgeven beschikking ernst en spoedeisendheid		4 juni 2008	
Gunning werk	17 december 2008		
Uiterlijke datum afgeven beschikking op saneringsplan fase 1	17 december 2010		
Uiterlijke datum afgeven beschikking op saneringsplan pilot fase 2	17 december 2010		
Uiterlijke datum afgeven beschikking op saneringsplan fase 2	16 december 2011		
Start sanering voor subsidie ISV-II			31 december 2011
Start sanering voor subsidie ISV-III			1 september 2011
Uiterlijke start sanering werkgebieden (fase 2)	17 december 2011	4 juni 2012	
Afronding sanering	17 december 2015	4 juni 2016	

In bijlage 10 is de planning voor de sanering (fase 1 en 2) en herontwikkeling op hoofdlijnen weer-gegeven. De detailplanning met betrekking tot de herontwikkeling en sanering van de locatie kan nog veranderen. Essentiële veranderingen worden via de voortgangsrapportages (zie tabel 23) aan de deelnemers van de werkgroep Sanering Defensie-eiland Woerden gecommuniceerd.

Planning pilot

Bij de uitvoering van de pilot maken we onderscheid in de volgende deelwerkzaamheden:

- Voorbereiding werkzaamheden pilot (o.a. meldingen/vergunningen); 4 oktober 2010 - 12 november 2010
- Uitvoeren labexperimenten; 21 oktober 2010 - 15 december 2010
- Aanbrengen monitoringspeilbuizen en benodigde filters voor pompproeven en pilot; periode: 16 december 2010 - 17 februari 2011
- Uitvoeren pompproef; 2 maart 2011 - 21 maart 2011
- Uitvoeren pilot; 21 maart 2011 - 26 juli 2011
- Rapportage resultaten pilot; 26 juli 2011 - 9 augustus 2011
- Deelsaneringsplan fase 2 opstellen: 21 juli 2011 - 31 augustus 2011

Een detailplanning van de uitvoering van de pilot en de sanering van fase 2 is weergegeven in bijlage 11.

Bronvermeldingen

1. Regeling Bodemkwaliteit, Staatscourant nr. 247, 20 december 2007 en bijbehorende wijzigingen
2. Circulaire bodemsanering 2009, ministerie van VROM, Staatscourant nr. 67, 7 april 2009
3. Besluit bodemkwaliteit, Staatscourant nr. 469, 3 december 2007
4. Inwerkingtreedingsbesluit Staatscourant nr. 571, 10 december 2007
5. Staatscourant nr. 122, 27 juni 2008, Staatscourant nr. 196, 9 oktober 2008 en Staatscourant nr. 67, 7 april 2009
6. Convenant milieumaatregelen vml. Defensie terrein 'Intendance Woerden', gemeente Woerden, 11 september 2007
7. Programma van eisen. Defensie-eiland Woerden, Gemeente Woerden, Milieudienst Noordwest Utrecht. 15 oktober 2007
8. Herontwikkeling Defensie Eiland. Ontwikkelingsovereenkomst, Gemeente Woerden, 6 maart 2008
9. Saneringsovereenkomst Defensie-eiland Woerden, Pels Rijcken & Drooglever Fortuijn, Versie 7 maart 2008
10. Nota uitvoeringsbeleid bodem 2009, Provincie Utrecht, 10 februari 2009
11. CROW-publicatie 132 - Werken in of met verontreinigde grond en verontreinigd (grond)water; CROW, december 2008
12. Deelsaneringsplan (fase 1) Defensie-eiland Woerden, MWH B.V., kenmerk: m10a0260.r04.docx, 2 september 2010
13. Saneringsovereenkomst Defensie-eiland Woerden, Pels Rijcken & Drooglever Fortuijn, Versie 29 mei 2010

Bijlagen

Bijlage 1:	Overzichtskaart
Bijlage 1.2:	Kadastrale gegevens
Bijlage 2.1:	Situatietekening met ligging gebouwen
Bijlage 3:	Verontreinigingssituatie grond met minerale olie, aromaten en VOCL
Bijlage 4.1:	Verontreinigingssituatie grondwater met VOCL en benzeen: 0-5 m-mv
Bijlage 4.2:	Verontreinigingssituatie grondwater met VOCL en benzeen: 5-20 m-mv
Bijlage 4.3:	Verontreinigingssituatie grondwater met VOCL en benzeen: 20-37 m-mv
Bijlage 4.4:	Verontreinigingssituatie grondwater met VOCL en benzeen: 37-55 m-mv
Bijlage 5:	Werkgebieden sanering fase 2
Bijlage 6:	Concentraties mobiele verontreinigingen in grondwater werkgebieden
Bijlage 7:	Uitvoeringsaspecten pilot
Bijlage 8:	Flowschema pompproef
Bijlage 9:	Flowschema ISCO-proef
Bijlage 10:	Planning sanering fase 1 en 2 en ontwikkeling locatie
Bijlage 11:	Planning pilot fase 2
Bijlage 12:	Voorlopig monitoringsplan

BIJLAGE 1.2: KADASTRALE GEGEVENS

**BIJLAGE 6: CONCENTRATIES MOBIELE VERONTREINIGINGEN
GRONDWATER WERKGEBIEDEN**

BIJLAGE 7: UITVOERINGSASPECTEN PILOT

BIJLAGE 8: FLOWSHEMA POMPPROEF

BIJLAGE 9: FLOWSHEMA ISCO-PROEF

**BIJLAGE 10: PLANNING SANERING FASE 1 EN 2 EN DE ONTWIK-
KELING VAN DE LOCATIE**

BIJLAGE 11: PLANNING PILOT FASE 2

BIJLAGE 12: VOORLOPIG MONITORINGSPLAN