

Oude Rijksweg 9 te Putten Saneringsplan

Colofon

Omschrijving	Saneringsplan voor de in-situ bodemsanering aan de Oude Rijksweg 9 te Putten
Opdrachtgever	Delek Nederland B.V.
Projectnummer	209208
Auteurs	ing. M.J.W. Assink
Gecontroleerd door	ing. G.B.J. Borggreve
Documentnummer	21-90-MA-09-000460
Versie	01
Datum	16-11-2009
Status	Definitief

Versie	Omschrijving wijzigingen	Akkoord
---------------	---------------------------------	----------------

Inhoud

1	Inleiding	4
1.1	Aanleiding een doel	4
1.2	Kwaliteitsprotocollen	4
1.3	Leeswijzer	5
2	Algemene gegevens	6
2.1	Voormalige situatie	7
2.2	Huidige situatie	8
2.3	Toekomstige situatie	8
2.4	Bodemopbouw	8
2.4.1	Lokale bodemopbouw	8
2.4.2	Regionale bodemopbouw	8
2.4.3	Locale en regionale geohydrologie	9
2.5	Voorgaande bodemonderzoeken	9
2.6	Huidige verontreinigingssituatie	10
2.6.1	Tankcluster	10
2.6.2	Shop	12
2.7	Samenvatting	17
3	Saneringskeuze en doelstelling	18
3.1	Toetsing Beleidskader	18
3.2	Beleidskader sanering mobiele verontreiniging	18
3.3	Locatiespecifieke uitgangspunten en randvoorwaarden	20
3.3.1	Uitgangspunten	20
3.3.2	Randvoorwaarden	20
3.4	Saneringsdoelstelling en terugsaneerwaarden	20
3.5	Afweging en saneringskeuze	21
3.6	Projectreferenties	22
4	Tecnische uitwerking sanering	23
4.1	Detailuitwerking saneringssysteem	23
4.2	Ondergrondse saneringssysteem	23
4.3	Bovengrondse saneringssysteem	24
4.4	Telemetrie en storingsbewaking	24
4.5	Logdata	25
5	Monitoringsplan en ijkmomenten	26
5.1	Algemeen	26
5.2	Controle op de aanleg van het in situ systeem en op het saneringsverloop	26
5.3	Monitoring grond- en grondwaterkwaliteit (processturing)	27
5.4	Processturing	28
5.5	Te behalen concentraties in de grond en het grondwater in relatie tot de tijd	30
5.6	Prognose saneringsverloop	30
5.7	Inzetten terugvalsscenario	32
6	Organisatorische aspecten	34
6.1	Betrokken partijen	34
6.2	Kwaliteitsborging uitvoering en milieukundige begeleiding	34
6.3	Vergunningen en meldingen	34

6.4	Veiligheid en gezondheid	35
6.5	Kosten	36
7	Milieukundige begeleiding	37
7.1	Milieukundige processturing	37
7.2	Milieukundige verificatie	37
8	Nazorg	39

Bijlagen

Bijlage 1:

- Tekening 01 Geografische ligging locatie
- Tekening 02 Kadastrale gegevens
- Tekening 03 Situatieschets historische gegevens (uit Nader bodemonderzoek d.d. 1998)
- Tekening 04 Ontgravingsgrenzen en –diepten (uit Evaluatierapport d.d. 2000)
- Tekening 05 Grond- en grondwaterverontreiniging
- Tekening 06 Ligging in-situ systeem

Bijlage 2:

- Gegevens grondwaterstanden (uit DINO)

Bijlage 3:

- Bepaling veiligheidsklassen

Bijlage 4:

- Productomschrijving EHC-O

Bijlage 5:

- Projectreferenties

1 Inleiding

In opdracht van Delek Nederland BV is door Geofox-Lexmond bv een plan opgesteld voor de sanering van de verontreinigde bodem op en afkomstig van het tankstation gelegen aan Oude Rijksweg 9 te Putten.

In 1948 is op de locatie een benzine tankstation opgericht door Caltex Petroleum Maatschappij (Nederland) BV. In 1992 is door TAUW met een verkennend bodemonderzoek een bodemverontreiniging met minerale olie en vluchtige aromaten aangetoond. Vervolgens is in 1998 door Geofox een nader bodemonderzoek uitgevoerd. De verontreiniging met minerale olie en vluchtige aromaten betreft een 'historisch' geval van ernstige bodemverontreiniging (ontstaan vóór 1 januari 1987).

In 1999 is door Geofox een deelsaneringsplan opgesteld en is een deelsanering uitgevoerd. De sanering bestond uit het ontgraven in den droge van een deel van de grondverontreiniging, waarbij met de grondwateronttrekking het verontreinigd grondwater gedeeltelijk is doorspoeld. De resultaten van de deelsanering zijn beschreven in het evaluatierapport van 26 januari 2000 (Geofox, kenmerk 63743/GB/rv).

In 2006 is door Geofox-Lexmond een nader bodemonderzoek uitgevoerd en in 2009 is door Geofox-Lexmond een aanvullend bodemonderzoek uitgevoerd. Op basis van de verschillende onderzoeksrapporten en het evaluatierapport wordt gesteld dat de nu nog aanwezige bodemverontreiniging voldoende in kaart is gebracht.

Op het tankstation (de bronlocatie) is een restverontreiniging aanwezig in zowel de grond als het grondwater met minerale olie en vluchtige aromaten. Stroomafwaarts van de bronlocatie (het pluimgebied) is een grondwater-verontreiniging aanwezig met enkel vluchtige aromaten. De grondwaterverontreiniging verplaatst zich met het grondwater op natuurlijke wijze in noordwestelijke richting. De grondwaterverontreiniging bevindt zich daardoor tot de overzijde van de Oude Rijksweg.

1.1 Aanleiding een doel

In het kader van een mogelijke overdracht van het tankstation per 1 april 2011 (beëindiging huurcontract) is Delek Nederland BV voornemens de nu nog aanwezige bodemverontreiniging te saneren.

Het doel van de sanering is de bodemverontreiniging op kosteneffectieve wijze te saneren tot minimaal trede 3 van de landelijke saneringsladder.

Het doel van het saneringsplan is het eenduidig vastleggen van de sanerende maatregelen welke noodzakelijk zijn om, mede in relatie tot het toekomstige gebruik, de verontreiniging dan wel de gevolgen daarvan tot een milieuhygiënisch aanvaardbaar niveau terug te brengen. Hierbij worden zowel de technische, organisatorische en financiële aspecten alsmede de uitgangspunten en randvoorwaarden van de voorgenomen sanering aangegeven.

1.2 Kwaliteitsprotocollen

De saneringswerkzaamheden worden uitgevoerd door een aannemer die is geregistreerd conform BRL-7000 "Beoordelingsrichtlijn uitvoering van (water)bodemsaneringen" van de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, nummer 7000. Daarnaast zijn het VKB Protocol 7001 "Uitvoering van landbodemsaneringen met conventionele methoden" en/of het VKB Protocol 7002 "Uitvoering van landbodemsaneringen met in-situ methoden" van toepassing.

De saneringswerkzaamheden worden begeleid door een milieukundig begeleider die is geregistreerd conform BRL SIKB 6000 “Beoordelingsrichtlijn milieukundige begeleiding en evaluatie van bodemsanering” van de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, nummer 6000. Daarnaast zijn het VKB Protocol 6001 “Milieukundige begeleiding en evaluatie landbodemsanering met conventionele methoden” en/of het VKB Protocol 6002 “Milieukundige begeleiding en evaluatie landbodemsanering met in-situ methoden” van toepassing.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 zijn de algemene locatiegegevens (huidige terreininrichting, historische informatie, verontreinigingssituatie, bodemopbouw en geohydrologie beschreven.

In hoofdstuk 3 is kort het saneringskader weergegeven, waarbij het beleidskader, de saneringsdoelstelling, de terugsaneerwaarden en de uitgangspunten en randvoorwaarden zijn beschreven).

In hoofdstuk 4 en 5 zijn de saneringsmaatregelen weergegeven en de bijbehorende monitoring in het kader van de processturing. Gezien de contractwijze met de saneringsaannemer NTP Milieu Enschede (ontwerp in-situ saneringsmaatregelen door de aannemer) is de beschrijving van de saneringsmaatregelen opgesteld door NTP Milieu Enschede .

In hoofdstuk 6 en 7 zijn de werkzaamheden van de milieukundige begeleiding en directie, een overzicht van vergunningen en meldingen en de arbeidshygiëne en veiligheid weergegeven.

In hoofdstuk 8 zijn de nazorgmaatregelen, gebruiksbependingen en monitoringsmaatregelen beschreven.

2 Algemene gegevens

Onderstaande foto geeft een beeld van de locatie en de directe omgeving.



Figuur 1: Saneringslocatie en directe omgeving (bron: Google Maps)

De algemene gegevens van de saneringslocatie zijn opgenomen in tabel 2.1.

Tabel 2.1: Algemene gegevens onderzoekslocatie

Eigenaar	Provincie Gelderland
Kadastrale aanduiding:	Gemeente Putten, Sectie B, nummer 1753
X- en Y-coördinaat ¹	X: 170.725 en Y: 476.125
Huidige gebruiker	Delek Nederland bv
Huidig gebruik	Tankstation motorbrandstoffen met shop
Toekomstig gebruik	Tankstation motorbrandstoffen met shop
Bebouwing	Shop en luifel
Verharding	Grotendeels verhard met betonklinkers, vloeistofdichte verharding (pompeilanden en vulpunten) en betonvloer (shop).
Omgeving	Noord: Bomen, onbebouwd Oost: Bomen en woonhuizen met tuin Zuid: Bomen, onbebouwd West: Oude Rijksweg (asfalt) met westelijk daarvan een fietspad (asfalt), bomen en woonhuizen met tuin.

¹⁾ gebaseerd op het Rijksdriehoekstelsel

2.1 Voormalige situatie

Uit het rapport Nader bodemonderzoek Oude Rijksweg 9 Putten (Geofox, kenmerk 63740/HJA/hr d.d. 9 september 1998) blijkt dat in 1948 op de locatie een tankstation is opgericht door Caltex Petroleum Maatschappij (Nederland) NV. Op de noordzijde van de Oude Rijksweg was een dependence gevestigd; op de zuidzijde was het hoofdstation.

Op het hoofdstation was een benzinetank (zuidwestelijk van de huidige shop), een dieseltank met dieselafleverzuil (oostelijk van de huidige shop) en twee afleverzuilen (ter hoogte van de huidige afleverzuilen) aanwezig. Aanwezig: 1x diesel, 1x benzine.

In 1952 zijn op het hoofdstation een benzine-, mengsmering- en superbenzinetank bijgeplaatst. Ten zuidwesten van de huidige shop is de benzinetank verwijderd en vervangen door een benzine- en mengsmeringtank. De superbenzinetank is ten oosten van de huidige shop geplaatst. Het vul- en ontluchtingspunt waren in de directe omgeving van de tank geplaatst. Na de werkzaamheden aanwezig: 1x diesel, 1x benzine, 1x superbenzine, 1x mengsmering.

In 1964 zijn op het hoofdstation twee superbenzinetanks en twee dieseltanks bijgeplaatst. De superbenzinetanks zijn geplaatst ten oosten van de huidige shop en de dieseltanks ten westen van de huidige shop. Na de werkzaamheden aanwezig: 3x diesel, 1x benzine, 3x superbenzine, 1x mengsmering.

In 1970 zijn twee dieseltanks en een LPG-tank bijgeplaatst. Een dieseltank is westelijk van de huidige shop geplaatst en een dieseltank is oostelijk van de huidige shop geplaatst. De vulpunten van de westelijk van de huidige shop liggende tanks zijn verplaatst naar de noordelijke kant van deze tank. Na de werkzaamheden aanwezig: 5x diesel, 1x benzine, 3x superbenzine, 1x mengsmering, 1x LPG.

Rond 1985 zijn vijf tanks bijgeplaatst (superbenzine, euroloodvrij, diesel, mengsmering en afgewerkte olie) ten oosten van de huidige shop. De vul- en ontluchtingspunten zijn daarbij ook oostelijk van de huidige shop aangelegd. De bestaande tanks zijn, met uitzondering van de LPG-tank verwijderd. Bij de ondergrondse tanks is een superbenzine-afleverzuil geplaatst. Na de werkzaamheden aanwezig: 1x diesel, 1x superbenzine, 1x euroloodvrij, 1x mengsmering, 1x afgewerkte olie, 1x LPG.

Een situatieschets met de ligging van de voormalige installaties is opgenomen als bijlage 1 tekening 3.

De huidige inrichting van de locatie is ontstaan na de werkzaamheden in november 1999. Daarbij is het tankstation aangepast aan de AMvB-eisen, zijn de in tanks uit 1985 verwijderd en vervangen en is de bij deze werkzaamheden vrijkomende verontreinigde grond middels ontgraving in den droge verwijderd.

- Ter hoogte van het huidige tankcluster noordoostelijk van de shop is tot maximaal circa 5 m- maaiveld ontgraven.
- Ter hoogte van de ligging van de oude tanks ten zuidwesten van de shop is ontgraven tot circa 1,5 m- maaiveld. Ten noordwesten van deze ontgraving is ontgraven tot circa 4,3 m- maaiveld.
- Voor de aanleg van de vloestofdichte verharding is ontgraven tot 0,3 à 1 m- maaiveld.

Een tekening met daarop de ontgravingsgrenzen en –diepten is opgenomen als bijlage 1 tekening 04.

2.2 Huidige situatie

Op de locatie zijn nu aanwezig:

- Vier ondergrondse brandstoftanks (2x superbenzine, 1x eurobenzine en 1x diesel)
- Een brandstoftank (LPG)
- Vul- en ontluuchtingspunten
- Brandstof afleverzuilen
- Een olie-benzine afscheider (OBAS) en slibvangput
- Shop, luifel en vloestofdichte verharding

De saneringslocatie bevindt zich op het zuidwestelijk deel van de locatie, zie voor de verontreinigingscontouren ook bijlage 1 tekening 05.

2.3 Toekomstige situatie

De huidige situatie zal in de voorziene toekomst blijven bestaan.

2.4 Bodemopbouw

De gegevens van de regionale en lokale bodemopbouw zijn overgenomen uit de voorgaande bodemonderzoeken.

Voor de geohydrologie en de regionale bodemopbouw is met de voorgaande bodemonderzoeken gebruik gemaakt van de grondwaterkaart van Nederland.

Voor het berekenen van de locale GHG (gemiddelde hoogste grondwaterstand), GG (gemiddelde grondwaterstand) en de GLG (gemiddelde laagste grondwaterstand) is gebruik gemaakt van DINO (peilbuis vlakbij de locatie).

2.4.1 Lokale bodemopbouw

In tabel 2.2 is de lokale bodemopbouw weergegeven, zoals deze met de verschillende op de locatie uitgevoerde bodemonderzoeken is aangetroffen.

Tabel 2.2: Lokale bodemopbouw

Diepte (m- mv)	Bodemsamenstelling	Opmerkingen
0 – 1 à 1,5	Zand, (matig) fijn, zwak siltig	Zwak humeus, plaatselijk zwak grindig
1 à 1,5 – 20 ¹⁾	Zand, matig tot zeer grof, zwak siltig	Plaatselijk roesthoudend, zwak tot uiterst grindig of lemig/kleilig

1) peilbuis 20 uit rapport *Nader bodemonderzoek Oude Rijksweg 9 Putten* (Geofox, kenmerk 63740/HJA/hr d.d. 9 september 1998).

2.4.2 Regionale bodemopbouw

Tabel 2.3: Regionale bodemopbouw

Diepte (m- mv)	Formatie	Algemene samenstelling	Geohydrologische eenheid
0 - 100	Gestuwde formaties van Drenthe en Urk	Afwisselend van grove, matig grove fijn zandige afzettingen waarbij de laatste slibhoudend kunnen zijn	1 ^{ste} watervoerende pakket
>100	Enschede	Klei	scheidende laag

2.4.3 Locale en regionale geohydrologie

Tabel 2.4: Geohydrologische gegevens

Geohydrologische eenheid	Stromingsrichting	k [m/d] (doorlatendheid)	Grondwaterstand	Bijzonderheden
<u>Regionaal</u>				
1 ^e watervoerend pakket	Westelijk ¹⁾	75 ¹⁾	-	Infiltrerend ¹⁾
	Westelijk ²⁾	5 – 10 ²⁾	circa 14,00 m +NAP (1985) ²⁾	Infiltrerend ²⁾
<u>Lokaal</u>				
1 ^e watervoerend pakket	Westelijk ²⁾	-	Circa 4 m- maaiveld ¹⁾	
	Noordwestelijk ⁴⁾	-	Circa 13,50 m +NAP (1998) ²⁾	
			Circa 4,2 m –maaiveld ²⁾	
			GHG (1952-2000): 14,55m +NAP ³⁾	
			GHG (1990-2000): 14,36m +NAP ³⁾	
			GG (1952-2000): 14,36m +NAP ³⁾	
			GG (1990-2000): 14,08m +NAP ³⁾	
			GLG (1952-2000): 14,19m +NAP ³⁾	
			GLG (1990-2000): 13,89 m +NAP ³⁾	

- 1) Uit rapport *Verkennd bodemonderzoek Texaco tankstation Harderwijkerstraat 72 Putten* (TAUW, rapportnummer 3230678 d.d. augustus 1992)
- 2) Uit rapport *Nader bodemonderzoek Oude Rijksweg 9 Putten* (Geofox bv, projectnummer 63740/HJA/hr d.d. 9 september 1998)
- 3) Zie ook bijlage 2.
- 4) Uit rapport *Aanvullend bodemonderzoek Oude Rijksweg 9 te Putten* (Geofox-Lexmond bv, kenmerk 20081678/SBAR d.d. 13 januari 2009).

2.5 Voorgaande bodemonderzoeken

Op de locatie zijn in het verleden meerdere bodemonderzoeken uitgevoerd en is in het kader van werkzaamheden om het tankstation gereed te maken voor de AMvB-eisen een deelsanering uitgevoerd.

De van belang zijnde en beschikbare rapportages zijn onderstaand weergegeven.

- *Verkennd bodemonderzoek Texaco Tankstation Harderwijkerstraat 72 Putten* (Tauw Milieu bv, rapportnummer 32300678 d.d. augustus 1992);
- *Nader bodemonderzoek Oude Rijksweg 9 Putten* (Geofox bv, projectnummer 63740/HJA/hr d.d. 9 september 1998);
- *Deelsaneringsplan Oude Rijksweg 9 Putten* (Geofox bv, projectnummer 63741/RT/hr d.d. 15 juli 1999);
- *Definitief evaluatierapportbodemsanering Texaco Tankstation Oude Rijksweg 9 Putten* (Geofox bv, projectnummer 63743/GB/rv d.d. 26 januari 2000);
- *Briefrapport Grondwaterverontreiniging Texaco station Oude Rijksweg 9 Putten* (Geofox bv, kenmerk 63746/WVL/mas d.d. november 2003);
- *Nader bodemonderzoek Oude Rijksweg 8 te Putten* (Geofox-Lexmond bv, kenmerk 20051952/WVLO d.d. 9 juni 2006);
- *Aanvullend bodemonderzoek Oude Rijksweg 9 te Putten* (Geofox-Lexmond bv, kenmerk 20081678/SBAR d.d. 13 januari 2009).

2.6 Huidige verontreinigingssituatie

In deze paragraaf is de huidige verontreinigingssituatie zo goed mogelijk beschreven aan de hand van analyseresultaten en zintuiglijke waarnemingen van de op de locatie uitgevoerde bodemonderzoeken. Bij de beschrijving wordt onderscheid gemaakt in de deellocaties 'tankcluster' en 'shop'. Het saneringsplan is uiteindelijk alleen van toepassing van de bodemverontreiniging bij de deellocatie 'shop'.

2.6.1 Tankcluster

Grond

In 1999 is een deelsanering uitgevoerd.

In het controlemonster P5 (3,5-5 m- maaiveld) van de deelsanering van 1999 is minerale olie nog aangetoond in een gehalte >Achtergrondwaarde (AW2000)). Op basis van het dieptetraject van controlemonster P5 en de zintuiglijke en analytische onderzoeksgegevens van de peilbuizen 7 en 30 voorafgaande aan de deelsanering wordt verwacht dat de verontreiniging aanwezig is van 3,5 tot maximaal 5 m- maaiveld. Op basis van de analytische gegevens van grond en grondwater wordt gesteld dat de verontreiniging in hoofdzaak bestaat uit minerale olie en voor een zeer gering deel uit xylene.

De horizontale omvang van de verontreiniging is maximaal 30 m² (gelijk aan de horizontale omvang zoals vastgesteld in het nader bodemonderzoek van 1998). De omvang van de lichte restverontreiniging met minerale olie (C10-C40) wordt daarmee maximaal 45 m³ (maximaal 30 m² van circa 3,5 tot maximaal 5 m- maaiveld).

De zintuiglijke waarnemingen in de grond en de analyseresultaten van grondmonsters zijn weergegeven in tabel 2.5.

De verontreinigingscontour van de grondverontreiniging is weergegeven in bijlage 1 tekening 04.

Tabel 2.5: Analyseresultaten en zintuiglijke waarnemingen grond bij tankcluster

Monster- punten	Diepte [m- mv]	Zintuiglijke Waarnemingen ¹⁾		Parameters ²⁾ [gehalten in mg/kg d.s.]						
		ACTA/PID	OW	D.S. ³⁾	M.O.	B	T	E	X	N ⁴⁾
<u>(grotendeels) gesaneerd/ontgraven</u>										
7 (1992)	0,1 – 0,7	G: 1	0	94,6	170 *	<	<	<	<	
	0,7 – 2	G: 0	0							
	2 – 2,5	G: 3	0							
	2,5 - 3	G: 3	0							
	3 – 4,5	G: 2	0							
	4,5 - 5	G: 3	0							
	5 – 5,5	G: 0	0							
26 (1998)	0,1 – 4,5	0	0	86,2	5.500 ***	<	<	<	<	<
	4,5 – 5	10-20	2							
	5 – 5,3	10-20	1							
	5,3 – 5,7	0	-							
30 (1998)	0,1 – 3,5	0	0	94,7	1.500 ***	<	<	<	0,05 *	<
	3,5 – 3,8	20-40	1							
	3,8 – 4,3	20-40	1							
	4,3 – 4,6	20-40	1							
	4,6 – 4,8	0	0							
<u>Eindmonsters (na sanering)</u>										
P5 (1999)	3,5 – 5	0	-	83,5	360 *	<	<	<	<	<
W1 (1999)	0,5 – 4	0	-	89,4	<	<	<	<	<	<
W5 (1999)	0,5 – 2,8	0	-	92,8	<	<	<	<	<	<
P1 (1999)	3 –4,2	0	-	77,6	<	<	<	<	<	<
P2 (1999)	2,5 – 3,1	0	-	84,8	<	<	<	<	<	<
W2 (1999)	0,5 – 4	0	-	93,1	<	<	<	<	<	<
W3 (1999)	0,5 – 2,8	0	-	92,7	<	<	<	<	<	<
W4 (1999)	0,5 – 2,8	0	-	89,4	<	<	<	<	<	<
306 (2006)	0,1 – 4,1	0	0	88,8	45 *	<	<	<	<	<
	4,1 – 4,4	0	1							
	4,4 – 4,8	1	0							
	4,8 – 5,5	0	0							

- 1) G = Geur A = ACTA
Voor ACTA en PID zijn de uitgelezen apparaatuurmeetwaarden weergegeven (range: 1 – 100)
0 = geen waarneming/meetwaarde
(1) = zeer lichte waarneming
1 = lichte waarneming
2 = matige waarneming
3 = sterke waarneming
4 = uiterste waarneming
- 2) M.O. : minerale olie (C10-C40) * : gehalte is groter of gelijk aan de Achtergrondwaarde
B : benzeen ** : gehalte is groter of gelijk aan de Tussenwaarde
T : toluen *** : gehalte is groter of gelijk aan de Interventiewaarde
E : ethylbenzeen < : gehalte is kleiner dan de standaard rapportagegrens van het laboratorium
X : xylenen - : parameter niet geanalyseerd of gemeten
N : naftaleen
- 3) D.S. : droge stof gehalte (gehalte in %)
- 4) Voor naftaleen zijn geen Achtergrondwaarden (AW2000) of Interventiewaarden vastgesteld

Grondwater

Het grondwater is, met uitzondering van enkele streefwaarde overschrijdingen voor minerale olie en xyleen, niet verontreinigd met minerale olieproducten.

De analyse- en meetresultaten van het grondwater zijn weergegeven in tabel 2.6.

Tabel 2.6: Analyse- en meetresultaten bij tankcluster

Peilbuis	Filterstelling [m- mv]	Datum	Meetgegevens			Analyseresultaten [gehalten in µg/l] ²⁾					
			GWS ¹⁾	pH	Ec [µS]	M.O.	B	T	E	X	N
1	-	dec-99	-	-	-	210*	<	<	<	<	<
		okt-02	-	-	-	<	<	<	<	<	<
		juli-03	-	-	-	<	<	0,4	<	0,2 *	<
		28-08-05-	4,23	6,07	501	<	<	<	<	<	<
306	3,3 – 5,3	04-04-06	-	6,92	649	<	<	<	<	<	<

1)	GWS	: grondwaterstand (in meters minus bovenkant peilbuis)
2)	M.O.	: minerale olie (C10-C40) *
	M.O.vl.	: minerale olie vluchtig (C6-C10) **
	B	: benzeen ***
	T	: toluen <
	E	: ethylbenzeen
	X	: xylene
	N	: naftaleen

* : gehalte is groter of gelijk aan de Streefwaarde
 ** : gehalte is groter of gelijk aan de Tussenwaarde
 *** : gehalte is groter of gelijk aan de Interventiewaarde
 < : gehalte is kleiner dan de standaard rapportagegrens van het laboratorium
 - : parameter niet geanalyseerd of gemeten

2.6.2 Shop

Grond

In 1999 is ter plaatse van de shop een deelsanering uitgevoerd. Onderstaand is deze deelsanering beknopt beschreven voor een volledige beschrijving wordt verwezen naar het definitief evaluatierapport uit januari 2000

In het controlemonster WP2 (0,1 – 1,5 m- maaiveld) en W6 (0,5 – 4,3 m- maaiveld) zijn geen minerale olieproducten aangetoond. Uitgaande van onderzoeksgegevens van voor de uitvoering van de deelsanering wordt geconcludeerd dat nog een restverontreiniging aanwezig is, maar dat deze pas voorkomt vanaf circa 3,5 maaiveld (zintuiglijke waarnemingen bij boring 2 uit 1992).

Voor de aanleg van een vloestofdichte verharding is ter plaatse ontgraven tot 0,3 à 1 m- maaiveld. Uitgaande van onderzoeksgegevens van voor de deelsanering wordt geconcludeerd dat nog een restverontreiniging aanwezig is. Op basis van zintuiglijke waarnemingen bij boring 23 uit 1998) mogelijk vanaf 1 m- maaiveld; bij boring 4 uit 1992 mogelijk vanaf 4,5 m- maaiveld; bij boring 49 uit 1998 vanaf 3,8 m- maaiveld en bij boring 31 uit 1998 mogelijk vanaf circa 2,6 m- maaiveld.

Ter hoogte van peilbuis 3 uit 1992 en boring 22 uit 1998 is met de deelsanering dieper ontgraven. De verontreiniging kon door de aanwezigheid van de luifelpoer niet verder worden ontgraven. In het controlemonster WP3 (1,2 – 4,3 m- maaiveld) van de deelsanering van 1999 is minerale nog aangetoond in een gehalte boven de Tussenwaarde en de vluchtige aromaten BTEX in gehalten boven de Interventiewaarden. Voorafgaande aan de aanvulling is de verontreiniging met een folie afgedekt.

De zintuiglijke waarnemingen in de grond en de analyseresultaten van grondmonsters zijn weergegeven in tabel 2.7.

De verontreinigingscontour van de grondverontreiniging is weergegeven in bijlage 1 tekening 04.

Tabel 2.7: Analyseresultaten en zintuiglijke waarnemingen grond bij shop

Monster- punten	Diepte [m- mv]	Zintuiglijke Waarnemingen ¹⁾		Parameters ²⁾ [gehalten in mg/kg d.s.]						
		ACTA/ PID	OW	D.S. ³⁾	M.O.	B	T	E	X	N ⁴⁾
<u>(deels) gesaneerd/ontgraven</u>										
<i>Enkel ontgraving voor vloeistofdichte verharding</i>										
1 (1992)	0 – 4,5	G: 0	0	95,2	370 *	<	<	<	9,6 ***	
	4,5 – 5,8	G: 3	0							
2 (1992)	0,1 – 3,5	G: 0	0							
	3,5 – 4	G: 3	2							
	4 – 4,6	G: 3	2							
	4,6 – 5	G: 2	1							
	5 - 6	G: 0	0							
4 (1992)	0,1 – 4,5	G: 0	0	81,7	<	<	4,3 **	1,2 *	6,3 ***	<
	4,5 - 5	G: 1	0							
20 (1998)	0 – 4,4	0	0							
	4,4 – 4,6	20-40	(1)							
	4,6 – 5,4	70-100	1							
	5,4 – 5,8	70-100	1							
	5,8 – 6	70-100	(1)							
	6 – 9	5-10	0							
23 (1998)	0,1 – 1	5-10	(1)							
	1 – 2	10-20	(1)							
	2 – 4	20-40	(1)							
	4 – 4,5	20-40	1							
	4,5 – 4,7	2-5	0							
31 (1998)	0,1 – 2,6	-	0							
	2,6 – 3,8	-	1							
	3,8 – 4,2	-	1							
	4,2 – 4,5	-	2							
	4,5 – 5,5	-	1							
	5,5 – 5,6	-	(1)							
32 (1998)	0,1 – 4,4	-	0							
	4,4 – 4,7	-	1							
	4,7 – 5,3	-	(1)							
	5,3 – 5,6	-	0							
	5,6 – 6,3	-	0							
	6,3 – 6,7	-	0							
36 (1998)	0,1 – 3	-	0							
	3 – 3,5	-	1							
	3,5 – 4	-	2							
	4 – 5	-	2							
	5 – 5,5	-	0							
49 (1998)	0, 1 – 3,8	0	0							
	3,8 – 4	10-20	1							
	4 – 4,5	10-20	1							
	4,5 - 5	0	0							

Tabel 2.7 (vervolg)

Monster- punten	Diepte [m- mv]	Zintuiglijke Waarnemingen ¹⁾		Parameters ²⁾ [gehalten in mg/kg d.s.]						
		ACTA/ PID	OW	D.S. ³⁾	M.O.	B	T	E	X	N ⁴⁾
(deels) dieper gesaneerd/ontgraven										
3 (1992)	0,1 – 0,5	G: 0	0	95,9	380 *	<	<	<	4,1 ***	
	0,5 – 1	G: 0	3							
	1 – 1,5	G: 0	4							
	1,5 – 2	G: 0	4							
	2 – 3,5	G: 0	3							
	3,5 – 5	G: 2	4							
	5 - 6	G: (1)	2							
22 (1998)	0,1 – 0,9	70-100	(1)	95,4	950 **	4,9 ***	320 ***	150 ***	700 ***	16
	0,9 – 2,6	70-100	0							
	2,6 – 3,5	70-100	1							
	3,5 – 3,9	70-100	1							
	3,9 – 4,7	70-100	1							
	4,7 – 6	70-100	(1)							
	6 – 6,5	20-40	0							
	6,5 – 6,7	5-10	0							
	6,7 - 7	5-10	0							
	83,3	<	0,06 *	1,1 *	0,38 *	1,9 *	<			
<u>Eindmonsters (na sanering)</u>										
WP2 (1999)	0,1 – 1,5	A: 0	-	95,7	<	<	<	<	<	<
WP3 (1999)	1,2 – 4,3	A: 3	1	93,7	600 **	1,7 ***	150 ***	130 ***	860 ***	40
W6 (1999)	0,5 – 4,3	A: 0	-	94,6	<	<	<	<	<	<
100 (2005)	0,05 – 4,1	A: 0	0	75,8	1.400 ***	<	0,56 *	0,63 *	6 ***	1,1
	4,1 – 5,5	A: 3	4							
	4,3 – 4,5	A: 3	4							
	4,5 – 5,5	A: 3	4							
	5,5 - 6	A: 2	0							
101 (2005)	0,05 – 4,1	A: 0	0	81,9	<	2,3 ***	690 ***	600 ***	4.000 ***	94
	4,1 – 4,3	A: 3	4							
	4,3 – 4,5	A: 3	4							
	4,5 – 4,6	A: 3	4							
102 (2005)	0,05 – 5,5	A: 0	0	81,4	<	<	0,47 *	0,87 *	3,1 **	0,14
	5,5 - 6	A: 2	0							
106 (2005)	0,05 – 4,4	0	0							
	4,4 – 4,6	45	0							
	4,6 – 4,8	84	0							
	4,8 – 5	84	0							
	5 – 5,6	84	0							
	5,6 – 7	92	0							
	7 – 9,3	5	0							
107 (2005)	0,05 – 4,3	0	0	81,9	<	0,07 *	15 **	5,3 **	27 ***	0,76
	4,3 – 4,6	32	0							
	4,6 – 5	>100	2							
	5 – 5,5	>100	2							
	5,5 – 5,9	>100	0							
	5,9 – 6,7	0	0							
108 (2005)	0,05 – 4,4	0	0	79,6	<	>	<	<	<	<
	4,4 – 5,5	>100	2							
	5,5 – 6,5	100	1							
	6,5 – 7,2	65	1							
	7,2 – 7,5	10	0							
	7,5 – 7,7	10	0							

Tabel 2.7 (vervolg)

Monster- punten	Diepte [m- mv]	Zintuiglijke Waarnemingen ¹⁾		Parameters ²⁾ [gehalten in mg/kg d.s.]						
		ACTA/ PID	OW	D.S. ³⁾	M.O.	B	T	E	X	N ⁴⁾
109 (2005)	0 – 4,7 4,7 – 5,2	0 40	0 0	82	<	<	<	<	0,14 *	
110 (2005)	0,6 gestaakt	0	0							
112 (2005)	0,05 – 4 4 – 4,5 4,5 – 5 5 – 5,5	0 5 5 60	0 0 0 0	81,2	<	<	<	<	<	<
302 (2006)	0,05 – 4,2 4,2 – 4,6 4,6 – 5,1 5,1 – 5,6 5,6 – 6	A: 0 A: 0 A: 0 A: 0 A: 3	0 2 2 0 0	81,5	180 *	5,5 ***	770 ***	680 ***	3.600 ***	55
303 (2006)	0,7 gestaakt	A: 0	0							
1001 (2008)	0,05 – 4,2 4,2 – 5,5	0 0	0 2							
1002 (2008)	0,05 – 4,2 4,2 – 5,2	0 0	0 4							

- 1) G = Geur A = ACTA
Voor ACTA en PID zijn de uitgelezen apparaatuurmeetwaarden weergegeven (range: 1 –100)
0 = geen waarneming/meetwaarde
(1) = zeer lichte waarneming
1 = lichte waarneming
2 = matige waarneming
3 = sterke waarneming
4 = uiterste waarneming
- 2) M.O. : minerale olie (C10-C40) * : gehalte is groter of gelijk aan de Streefwaarde
B : benzeen ** : gehalte is groter of gelijk aan de Tussenwaarde
T : tolueen *** : gehalte is groter of gelijk aan de Interventiewaarde
E : ethylbenzeen < : gehalte is kleiner dan de standaard rapportagegrens van het laboratorium
X : xyleneen
N : naftaleen - : parameter niet geanalyseerd of gemeten
- 3) D.S. : droge stof gehalte (gehalte in %)
- 4) Voor naftaleen zijn geen Achtergrondwaarden (AW2000) of Interventiewaarden vastgesteld

Grondwater

Het grondwater is verontreinigd tot geschat 8 m- maaiveld verontreinigd, waarvan geschat tot circa 6 m- maaiveld sterk verontreinigd.

De analyse- en meetresultaten van het grondwater zijn weergegeven in tabel 2.8.

De verontreinigingscontour van de grondwaterverontreiniging is weergegeven in bijlage 1 tekening 04.

Tabel 2.8: Analyse- en meetresultaten grondwater bij shop

Peilbuis	Filterstelling [m- mv]	Datum	Meetgegevens			Analyseresultaten (gehalten in µg/l) ²⁾					
			GWS ¹⁾	pH	Ec [µS]	M.O.	B	T	E	X	N
2	3,9-4,9	dec-99	-	-	-	5.200***	2.000***	28.000***	4.100***	20.000***	2.000***
		juli-03	-	-	-	1.400***	2.000***	5.200***	760***	3.300***	120***
		03-08-05	-	-	-	840***	3.400***	5.100***	990***	5.300***	78***
		28-08-08	4,33	6,39	900	700***	3.300***	7.800***	1.200***	4.900***	340***
3	3,7 – 4,7	dec-99	-	-	-	110*	4,8*	47*	33*	100***	6,3*
		okt-02	-	-	-	<	<	<	<	<	<
		juli-03	-	-	-	<	<	0,2	<	0,2*	<
		28-08-05	-	-	-	<	<	<	<	<	<
		28-08-08	4,30	6,34	458	<	<	1,4	0,44	2,0*	<
13	3,15 – 4,15 2,8 – 4,8	28-juli-05	-	-	-	<	<	83*	<	<	<
		28-08-08	3,90	6,07	172	<	<	<	<	<	<0,50 ¹
100	3,68 – 5,68	01-09-05	-	-	-	2.500***	110***	11.000***	3.200***	16.000***	330***
		28-08-08	4,33	6,34	402	1.500***	29**	5.500***	1.500***	8.300***	<5,0 ¹
101	3,62 – 5,62	01-09-05	-	-	-	3.200***	140***	9.800***	3.100***	11.000***	970***
		28-08-08	4,29	6,69	449	2.200***	2,0*	350*	110**	490***	23*
102	3,73 – 5,73	01-09-05	-	-	-	1.200***	5.600***	23.000***	3.300***	14.000***	300***
		28-08-08	4,38	6,66	523	2.200***	4.300***	21.000***	2.000***	9.500***	<5 ¹
103	3,75 – 5,75	01-09-05	-	-	-	<	0,28*	<	<	<	<
104	3,3 – 5,3 2,8 – 4,8	01-09-05	-	-	-	<	0,27*	<	<	<	<
		28-08-08	3,77	6,22	675	<	<	<	<	<	<0,10 ¹
105	3,3 – 5,3 2,8 – 4,8	01-09-05	-	-	-	<	<	<	0,32	1,2*	<
		28-08-08	3,82	6,51	215	<	<	<	<	<	<
106	8,7 – 9,2	16-11-05	-	-	-	<	<	<	<	<	<
		16-11-05	-	-	-	1.400***	16**	1.700***	3.100***	8.200***	390***
200-1	13,9 – 14,9	03-10-05	-	-	-	<	0,46*	1,3	9,8*	5,2*	<
		28-08-08	4,27	7,27	391	<	11*	140*	34*	58**	0,41*
200-2	18,9 – 19,9	03-10-05	-	-	-	<	<	0,26	0,75	0,62*	<
		28-08-08	4,27	7,42	420	<	4,3*	72*	17*	34*	<
201-1	8,9 – 9,9	03-10-05	-	-	-	<	<	<	<	<	<
		28-08-08	3,75	6,56	860	<	<	<	<	<	<
201-2	13,9 – 14,9	03-10-05	-	-	-	<	3,6*	0,58	6,7*	0,81*	1,3*
		28-08-08	3,74	6,93	464	<	<	<	<	<	<
301	3,6 – 5,6	04-04-06	-	-	-	<	<	<	<	<	<
		28-08-08	4,36	6,82	532	<	0,26*	2,9	1,4	6,2*	0,10*

1) GWS : grondwaterstand (in meters minus bovenkant peilbuis)

 2) M.O. : minerale olie (C10-C40) * : gehalte is groter of gelijk aan de Streefwaarde
 M.O.vl. : minerale olie vluchtig (C6-C10) ** : gehalte is groter of gelijk aan de Tussenwaarde
 B : benzeen *** : gehalte is groter of gelijk aan de Interventiewaarde
 T : tolueen < : gehalte is kleiner dan de standaard rapportagegrens van het laboratorium
 E : ethylbenzeen
 X : xylenen - : parameter niet geanalyseerd of gemeten
 N : naftaleen

Uit de gegevens blijkt dat de verontreiniging zich grotendeels in het grondwater bevindt en zich via het grondwater heeft verspreid. De verontreiniging heeft zich vanuit het brongebied voornamelijk in de bodemlaag van 4,3 tot 20 m –mv. verspreid (bijlage 1 tekening 04). De interventiewaardecontour

reikt hierbij tot net onder de Oude Rijksweg. Het oppervlak van de streefwaardecontour wordt geschat op 1.200 m². In totaal is een bodemvolume van 9.000 m³ waarvan 1.900 m³ sterk verontreinigd is met minerale olie en vluchtige aromaten. In tabel 2.9 is een inschatting gegeven op basis van concentratie niveaus aan vluchtige aromaten en minerale olie.

Tabel 2.9: Omvang en vracht grondwaterverontreiniging

Omvang bodemvolume (m ³)	Grondwater		Vracht
		Gemiddelde waarde (µg/l)	(kg)
1.900	> I-waarde	20.000	12,5
7.100	> S-waarde	10	<0,1
9.000			12,5

2.7 Samenvatting

In verhouding met de vracht van de verontreiniging in de grond, zijnde 1.800 kg, is de verontreiniging in het grondwater een geringe fractie hiervan. De grondverontreiniging is hoofdzakelijk aanwezig in de verzadigde zone in het pakket van 4,3 – 7,2 m -mv. De I-waarde contour van het grondwater strekt zich uit tot net onder de Oude Rijksweg. Een verspreiding heeft via het grondwater plaatsgevonden tot op een diepte van 20 m –mv. en is afgeperkt tot net aan de overzijde van de Oude Rijksweg. Uit een vergelijking van de gegevens van het grondwater uit 2005 en 2008 blijkt dat de gehalten aan de overzijde van de Oude Rijksweg niet toenemen. Hieruit wordt geconcludeerd dat er in de pluim van de verontreiniging al sprake is van een stabiele eindsituatie.

3 Saneringskeuze en doelstelling

3.1 Toetsing Beleidskader

Voor bestaande ('historische') gevallen van ernstige bodemverontreiniging (verontreinigingen ontstaan vóór 1987) is de Wet bodembescherming (Wbb) van toepassing.

Op 1 januari 2006 is de wijziging van de Wet bodembescherming (officieel: Wet houdende wijziging van de Wet bodembescherming en enkele andere wetten in verband met wijzigingen in het beleid inzake bodemsaneringen van 15 december 2005) in werking getreden (Stb. 2005, nr. 680).

Artikel 38 van de Wet bodembescherming beschrijft de wijze waarop de bodem moet worden gesaneerd. Hierin wordt gesteld dat degene die de bodem saneert dit zodanig moet doen dat:

- De bodem tenminste geschikt wordt gemaakt voor de functie die het na sanering krijgt, waarbij het risico voor de mens, plant en dier als gevolg van blootstelling aan de verontreiniging zo veel mogelijk wordt beperkt;
- Het risico van verspreiding van verontreinigende stoffen zo veel mogelijk wordt beperkt;
- De noodzaak tot het nemen van maatregelen na saneren en het in acht moeten nemen van beperkingen in het gebruik van de bodem zo veel mogelijk wordt beperkt.

Voor deze saneringslocatie is verder het volgende beleidskader van toepassing:

- Circulaire Bodemsanering 2006 (zoals gewijzigd op 1 oktober 2008);
- Besluit bodemkwaliteit;
- Eindrapport project 'doorstart A-5' van de 2 juli 2001: Afwegingsproces voor de aanpak van mobiele verontreinigingen in de ondergrond; Projectbeschrijving en landelijke saneringsladder;
- ROSA, Handreiking voor het maken van keuzes en afspraken bij mobiele verontreinigingen, september 2005.

In onderstaande paragrafen wordt nader ingegaan op het voor de sanering specifieke beleid.

3.2 Beleidskader sanering mobiele verontreiniging

De sanering van mobiele verontreinigingssituaties moet in de boven- en ondergrond leiden tot een kwaliteit van grond en grondwater die het gewenste gebruik van de boven- en ondergrond mogelijk maakt, verspreiding van de restverontreiniging zo veel mogelijk beperkt en er voor zorgt dat de restverontreiniging zo min mogelijk nazorg vereist. Dit kan worden beschouwd als een stabiele, milieuhygiënisch acceptabele eindsituatie.

In de Circulaire Bodemsanering 2006 (zoals gewijzigd per 1 oktober 2008) wordt voor de saneringsdoelstelling en het afwegingsproces van mobiele verontreinigingen verwezen naar het eindrapport van het project 'Doorstart A5'.

Het afwegingsproces voor het vaststellen van de saneringsvariant is weergegeven in de zogenaamde landelijke saneringsladder. De voorkeur gaat uit naar trede 1 (herstelvariant) en de minste voorkeur naar trede 5 (IBC sanering).

Voor de kosteneffectieve varianten wordt vooralsnog uitgegaan van een sanering waarbij restverontreiniging achterblijft, maar wel sprake is van een stabiele eindsituatie. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in de gradaties¹ van de omvang van de restverontreiniging.

¹ Definiëring kleine en grote restverontreiniging volgens rapport Afwegingsproces voor de aanpak van mobiele verontreinigingen in de ondergrond (Eindrapport Doorstart A5, 2 juli 2001). Zie ook figuur 3.1).

Deze saneringsdoelstelling is samengevat in de algemene Landelijke saneringsladder, waarbij de saneringskeuze van hoog naar laag wordt afgewogen (zie tabel 3.1).

Conform, 'Doorstart A5' is er is sprake van een stabiele eindsituatie indien er:

- geen verdere verspreiding van de verontreiniging optreedt;
- geen risico's (humaan/ecologisch) aanwezig zijn;
- geen kwetsbare objecten worden bedreigd;
- geen verstoring van de stabiele eindsituatie door voorzienbare ontwikkelingen optreedt.

Conform ROSA is er is sprake van een stabiele eindsituatie als de omvang van de verontreiniging binnen 30 jaar een duidelijk afnemende trend vertoont, die wijst op een terugkeer naar (nagenoeg) de oorspronkelijke omvang. Daarbij mogen zich nu en in de toekomst geen ontoelaatbare risico's voordoen voor mens en milieu.

Figuur 3.1: Landelijke saneringsladder

Bron: Eindrapport Doorstart A5, 2 juli 2001

STABIELE EINDSITUATIE (te bereiken binnen maximaal 30 jaar)				IBC	
1 geen restverontreiniging	2		3 grote restverontreiniging	4 restverontreiniging	5 restverontreiniging
	kleine restverontreiniging				
	geen restverontreiniging		geen restverontreiniging		
geen risico's en beperkingen geen verspreiding	Risico's en beperkingen				geen risico's geen beperkingen geen verspreiding door actief beheersen en/of isoleren
	geen	geen	geen		
	verspreiding				
	stationariteit aangetoond binnen 30 jaar	stationariteit aangetoond binnen 30 jaar incl. monitoringsprotocol	bewaking d.m.v. monitoringssysteem		
zorgmaatregelen na bereiken saneringsdoelstelling					
geen	passief		actief		
	registreren		controleren		isoleren en/of beheersen en controleren
← meer verwijdering van bron en pluim ← afname zorg					

De gradaties van de omvang van de restverontreiniging voor trede 2 en trede 3 volgens de landelijke saneringsladder zijn weergegeven in tabel 3.1.

Tabel 3.1: Gradatie omvang restverontreiniging (m³) Bron: Eindrapport Doorstart A5, 2 juli 2001

	klein	groot
<u>Grond</u>		
> Interventiewaarde	< 25 m ³	> 25 m ³
≥ Tussenwaarde en < Interventiewaarde	< 1.000 m ³	> 1.000 m ³
≥ Streefwaarde en < Tussenwaarde	< 5.000 m ³	> 5.000 m ³
<u>Grondwater</u>		
> Interventiewaarde	< 100 m ³	> 100 m ³
≥ Tussenwaarde en < Interventiewaarde	< 1.000 m ³	> 1.000 m ³
≥ Streefwaarde en < Tussenwaarde	< 10.000 m ³	> 10.000 m ³

3.3 Locatiespecifieke uitgangspunten en randvoorwaarden

Ten aanzien van de saneringslocatie gelden aannames (uitgangspunten) en locatiespecifieke eisen (randvoorwaarden) die hieronder zijn weergegeven.

3.3.1 Uitgangspunten

- De verontreinigings situatie, bodemopbouw en geohydrologie, zoals vermeld in de voorgaande rapporten wordt als juist en volledig verondersteld.
- De sanering richt zich alleen op het geval van verontreiniging met minerale olie (C10-C40) en de vluchtige aromaten BTEXN bij de shop. De zeer lichte restverontreiniging in de bodem bij het huidige tankcluster valt buiten onderhavig saneringsplan.

3.3.2 Randvoorwaarden

- De shop en Oude Rijksweg (openbare weg) kunnen niet worden opgenomen/opgebroken en dienen bereikbaar te blijven.
- De locatie dient in beginsel voor verkoop van motorbrandstof bereikbaar te blijven. Het saneringssysteem dient derhalve ondergronds te worden afgewerkt. Echter indien voor het aanbrengen van het saneringssysteem het noodzakelijk is de locatie tijdelijk af te sluiten, dan dienen hiervoor verkeersmaatregelen getroffen te worden. Voor het afsluiten van de locatie is toestemming van Delek Nederland BV en de exploitant noodzakelijk.
- De vloestofdichte verharding mag in beginsel niet worden doorboord. Echter indien voor het aanbrengen van het saneringssysteem het noodzakelijk is, dan dient de vloestofdichte verharding volledig hersteld te worden en te worden voorzien van een nieuw keuringscertificaat vloestofdichte voorziening (inspectie conform CUR/PBV-Aanbeveling 44).
- Werkzaamheden in en op de bodem mogen niet leiden tot schade aan bebouwing, installaties, begroeiing of bovengrondse of ondergrondse infra.
- Tijdens de saneringswerkzaamheden dient de veiligheid voor uitvoerenden, werknemers of derden gewaarborgd te zijn.
- Overlast van de saneringswerkzaamheden op de omgeving dient te worden voorkomen.
- Alle te leveren aanvulmaterialen dienen te voldoen aan de toepassingseisen behorende bij de Achtergrondwaarde (AW2000) conform het Besluit bodemkwaliteit.

3.4 Saneringsdoelstelling en terugsaneerwaarden

Saneringsdoelstelling

De algemene saneringsdoelstelling is het wegnemen van risico's voor de volksgezondheid en het milieu die het gevolg zijn van de aanwezigheid van bodemverontreinigingen.

Voor de verontreiniging met minerale olieproducten wordt gestreefd naar het behalen van een stabiele eindsituatie voor 1 juni 2011, waarbij geen tot nagenoeg geen nazorgverplichting blijft bestaan.

De stabiele eindsituatie wordt zodanig omschreven dat de Streefwaardecontour zich na afloop van de sanering horizontaal niet meer dan 5 meter en/of verticaal niet meer dan 2 meter verplaatst.

Terugsaneerwaarden

Ten aanzien van de toetsbaarheid en handhaafbaarheid wordt de saneringsdoelstelling tevens gespecificeerd naar terugsaneerwaarden.

- Boven de GHG + 0,5 m (gemiddeld hoogste grondwaterstand) geldt dat er maatregelen worden genomen teneinde te voorkomen dat de resterende restverontreiniging de stabiele eindsituatie kan verstoren.

- Tussen de GHG + 0,5 m en de GHG gelden als terugsaneerwaarden de interventiewaarde voor minerale olie C₁₀-C₄₀ en de tussenwaarde voor vluchtige aromaten (BTEXN). Als GHG is gedefinieerd een hoogte 14,36 m NAP (circa 3,4 m –mv).
- Beneden de GHG gelden als terugsaneerwaarden de tussenwaarde voor minerale olie C₁₀-C₄₀ en de tussenwaarde voor vluchtige aromaten (BTEXN).

Een overzicht van de te bereiken tussenwaarden wordt weergegeven in tabel 3.2, gebaseerd op een humus- en lutumgehalte van 2 %.

Tabel 3.2: *Terugsaneerwaarden in de grond en het grondwater*

Component	Boven de GHG	Tussen de GHG + 0,5 m en de GHG		Beneden de GHG	
	+ 0,5 m				
	grond	grond (in mg/kg ds)	grondwater (in µg/l)	grond (in mg/kg ds)	grondwater (in µg/l)
Minerale olie	n.v.t.	1.000	600	505	325
Benzeen	n.v.t.	0,1	15,1	0,1	15,1
Tolueen	n.v.t.	13,0	503,5	13,0	503,5
Ethylbenzeen	n.v.t.	5,0	77,0	5,0	77,0
Xylenen	n.v.t.	2,5	35,1	2,5	35,1
Naftaleen	n.v.t.	-	35,1	-	35,1

3.5 Afweging en saneringskeuze

Gezien de combinatie van de goed doorlatende bodemopbouw, de lage grondwaterstand en de locatiespecifieke randvoorwaarden wordt gekozen voor een in-situ saneringsaanpak.

De exacte invulling van de door NTP Milieu Enschede uit te voeren saneringsmaatregelen zijn in hoofdstuk 4 weergegeven.

Onderstaand is de motivatie van de gekozen saneringsaanpak weergegeven.

Uit de verontreinigingssituatie en de saneringsdoelstelling volgt dat de piekconcentraties minerale olie de terugsaneerwaarden gering overschrijden. De verontreiniging aan vluchtige aromaten overschrijden de terugsaneerwaarden in ruime mate. Omdat minerale olie ook voor een gedeelte bestaat uit vluchtige componenten kan de volledige saneringsaanpak in principe gericht zijn op vervluchtiging van de verontreiniging.

Omdat de bodem goed doorlatend is in een zgn. “schraal” gebied, zal persluchtinjectie een snel en groot effect hebben in de vrachtverwijderingsfase. Saneringsresultaten tot onder de tussenwaarde zijn mogelijk (zie projectreferenties). De aanpak heeft ook directe invloed op de onverzadigde zone. Hiervoor en tevens voor het afvangen van vrijgemaakte verontreiniging naar de luchtfase, wordt een tweefase-extractiesysteem toegepast.

Er is tevens voor een saneringssysteem middels persluchtinjectie en tweefasen-extractie gekozen omdat met het zelfde systeem eenvoudig kan worden overgeschakeld op een biologische aërobe aanpak. De noodzakelijke nutriënten kunnen eenvoudig worden ingebracht via zowel het persluchtinjectiesysteem als via het tweefasenextractiesysteem.

De twee deepwellen worden toegepast specifiek voor het eerste gedeelte van de vrachtverwijderingsfase. Ze worden gebruikt voor het in beweging brengen van de waterfase, het beheersen van de gehele grondwaterverontreiniging, het afvoeren van de eerste hoge concentraties in het grondwater en het eventueel vergroten van de onverzadigde zone ten behoeve van het versterken van de tweefasenextractie.

Door ieder filter afzonderlijk in te brengen in de bedieningsunit (machineruimte) is het mogelijk gericht nutriënten dan wel perslucht in te brengen en een stagnerend deelgebied heel gericht te behandelen.

Als terugvalscenario wordt een techniek toegepast geschikt voor zowel de bron als ook het pluimgebied, zijnde injectie van EHC-O (productblad bijlage 4). EHC-O is een product samengesteld uit een combinatie van calciumperoxide en nutriënten. Door afgifte van zuurstof en in combinatie met de aanwezigheid van nutriënten worden gunstige omstandigheden in de bodem gecreëerd voor natuurlijke afbraak van de in de bodem aanwezige koolwaterstoffen.

3.6 Projectreferenties

Vergelijkbare saneringsconcepten, gebaseerd op vervluchtiging van verontreinigingen en gestimuleerde biologische afbraak van verontreinigingen met minerale olie producten, zijn in de praktijk reeds succesvol ten uitvoering gebracht. Navolgend zijn een drietal projecten geselecteerd. Nadere informatie, goedkeuringen opdrachtgever en beschikkingen van deze projecten zijn gegeven in bijlage 5. In deze bijlage zijn nog een aantal extra projectreferenties gegeven welke de gekozen techniek ondersteunen:

Bodemsanering Koster Putten:

Deze sanering is door NTP Milieu volledig ontworpen, uitgevoerd en afgerond. Saneringsplan en evaluatierapport zijn door NTP Milieu opgesteld en in procedure afgewikkeld en door de Provincie Gelderland beschikt. Bodemopbouw en verontreiniging zijn identiek aan de nu te behandelen saneringslocatie. In eerste instantie is de saneringsuitvoering ingezet op biologische afbraak. Een restverontreiniging aan xylenen is middels vervluchtiging in vijf maand is verwijderd tot onder de terugsaneerwaarde ((streefwaarde+interventiewaarde)/4) (zie beschikking).

Bodemsanering Texoprint Boekelo (deellocatie Papkeuken):

Voor deze sanering is door NTP Milieu het ontwerp gemaakt, het saneringsplan opgesteld en de procedure uitgevoerd waarbij de saneringsbeschikking is ontvangen. De saneringsuitvoering is gericht op de vervluchtiging van gechloreerde koolwaterstoffenverbindingen gecombineerd met een grondwateronttrekking en infiltratie. In één jaar is de verontreiniging gesaneerd tot gehalten onder de tussenwaarde (zie beschikking).

Bodemsanering Laan van Meerdervoort Den Haag:

Bij deze sanering met een vergelijkbare verontreiniging met een iets moeilijkere bodemopbouw is in het 1^e saneringsjaar een vrachtverwijdering van ca. 70% bereikt middels hoofdzakelijk vervluchtiging. De sanering is nog lopende. Het voortgangsverslag van het saneringsjaar is toegevoegd.

4 Technische uitwerking sanering

4.1 Detailuitwerking saneringssysteem

Van de aan te brengen filters en saneringsunits worden navolgend de ontwerpgegevens beschreven. Op basis van resultaten in het veld is het mogelijk dat tijdens de aanlegfase op detailniveau aanpassingen worden doorgevoerd. Te denken valt aan afwijkende filterstellingen op basis van in het veld geconstateerde afwijkende bodemopbouw.

Van het totale systeem is op tekening 06 in bijlage 1 de ligging weergegeven van het in-situ saneringssysteem.

Met het navolgend beschreven systeem wordt een flexibel en robuust saneringssysteem aangebracht met de mogelijkheid tot gerichte intensivering en toepassing van meerdere technieken zodat op basis van de monitoringsgegevens gericht kan worden bijgestuurd.

De opbouw van het systeem is in de volgende paragrafen weergegeven.

4.2 Ondergrondse saneringssysteem

Persluchtinjectie filters:

Er worden zes persluchtinjectiefilters aangebracht;

- 4 injectiefilters, met een filterstelling van 7,0 tot 8,0 m -mv., en
- 2 injectiefilters, met een filterstelling van 14,0 tot 15,0 m -mv.

Ieder filter krijgt een separate aansluiting op de compressor met een luchtinjectiedebiet van 15 Nm³/uur.

Tweefasen-extractie filters:

Binnen een viertal afzonderlijk aan te sturen secties zullen in totaal worden geplaatst:

- 12 tweefasenextractiefilters, filterstelling van 3,7 tot 5,3 m-mv. allen inwendig voorzien van een haalbuis.

Ieder persluchtinjectiefilter wordt gekoppeld aan de twee secties in de directe nabijheid van het filter. De tweefasenextractiefilters worden op onderdruk gebracht waarmee de bodemlucht zal worden afgezogen. Per twee secties is beschikbaar een bodemluchtextractiedebiet van 50 Nm³/uur zodat er ten allen tijde met een overmaat aan onttrekkingslucht ten opzichte van een persluchtinjectiedebiet wordt gewaarborgd. Met de tweefasenextractiefilters zal met de vacuumpomp via de haalbuizen een gering debiet aan grondwater onttrokken kunnen worden van circa 1 à 2 m³/uur-sectie.

Onttrekkingsbronnen

Voor een vrachtverwijdering en het voorkomen van verspreiding worden een tweetal grondwateronttrekkingsbronnen geplaatst:

- 1 onttrekkingsbron, met een filterstelling van 5,5-8,0 m -mv., en
- 1 onttrekkingsbron, met een filterstelling van 5,5-12,0 m -mv.

Beide bronnen worden voorzien van een diepwellpomp met niveauschakeling (en –bewaking) via een drukdoos. Na de eerste fase vrachtverwijdering zullen de onttrekkingsbronnen worden uitgezet.

4.3 Bovengrondse saneringssysteem

Machineruimte

De machineruimte betreft een 20 ft. geluidsgeïsoleerde zeecontainer met daarin opgesteld een compressor, met een capaciteit van 15 Nm³/uur en een bodemluchtextractieunit (voor het afzuigen van de bodemlucht uit de tweefasen extractiefilters) met een capaciteit van 50 Nm³/uur.

In de onttrekkingsunit is een schakelkast, een Bedieningsfront en debietmeters aanwezig voor de aansturing van de persluchtinjectie- en bodemluchtextractiefilters en de registratie van de debieten. Ieder persluchtinjectiefilter wordt separaat aangestuurd middels een automatische klep. Persluchtinjectie vindt intermitterend plaats gedurende een middels setpoints in te stellen injectietijd. In aanvang wordt uitgegaan van een injectietijd van 10 tot 20 minuten per filter.

GWZI

Grondwater, dat onttrokken wordt met een vacuümpomp met een capaciteit van 2 m³/uur uit de secties met de tweefasen extractiefilters, en uit twee diepwellen welke tijdens de vrachtverwijderingsfase worden ingeregeld op een capaciteit van gezamenlijk 8 m³/uur. De GWZI bestaat uit een enkelvoudige striptoren welke het water vrijkomend uit de onttrekkings-bronnen en de tweefasenextractie zuivert ten behoeve van rechtstreekse lozing op het riool. Naar verwachting zal de GWZI van toepassing zijn voor max. 1 jaar waarna de concentraties in het onttrokken grondwater dusdanig zijn gedaald dat rechtstreekse lozing op het riool mogelijk is.

Luchtzuivering

De lucht vrijkomend uit de tweefasenextractie wordt gezuiverd over een actief koolfilter met 60 kg actieve kool. De lucht uit de striptoren wordt gezuiverd over een actief koolfilter met 1 m³ inhoud. Hiermee wordt voor beide luchtstromen gewaarborgd dat geen overschrijding van de NER-norm plaatsvindt.

Opstelplaats

De GWZI en machineruimte worden opgesteld op een vloeistofdichte opstelplaats. Ter bescherming van eventuele lekkage wordt deze opstelplaats vloeistofdicht uitgevoerd m.b.v. een folie met opvang van lek- en regenwater in een putje. In dit putje is een pompje aangebracht die het water afvoert naar de GWZI. Mocht er een breuk optreden en overvloedig water vrijkomen, dan wordt een hoog niveau in het putje bereikt (lekwateralarmering).

De lekwateralarmering voor beide units wordt via telemetrie doorgegeven aan de dienstdoende operator. Gelijktijdig worden automatisch alle toevoerende waterpompen stilgezet.

Mobiel doseerstation (additioneel)

Voor de biologische afbraak is een goede nutriëntenhuishouding nodig. Deze nutriënten kunnen via een mobiel doseerstation worden ingebracht. Hiertoe wordt een koppeling gemaakt met persluchtinjectiefilters en/of tweefasenextractiefilters naar keuze. Verwacht wordt dat na de fase 1 vrachtverwijdering één nutriëntentoevoegingsactie nodig zal zijn.

4.4 Telemetrie en storingsbewaking

Het gehele systeem zal via een PLC worden aangesloten op telemetrie. Hiermee wordt een optimale procesbewaking en storingscontrole bereikt. Binnen kantooruren komt een storingsmelding binnen op de hoofdpst op ons kantoor en kan direct worden behandeld. Hierbij is bekijken van de storing

mogelijk, echter ook het verhelpen van de storing behoort binnen grenzen tot de mogelijkheden. Indien een storing buiten kantooruren optreedt of de hoofdpst niet bereikbaar is wordt de storing doorgemeld aan de dienstdoende operator. Deze bezit een laptop met hierop een subpost waarmee vanuit iedere locatie ingezien kan worden op de PLC en de storing beoordeeld en verholpen kan worden. In ieder geval kan de totale unit worden stilgelegd.

4.5 Logdata

Iedere avond wordt vanuit de hoofdpst ingebeld naar de locatie en worden de logdata uitgelezen. Deze logdata wordt automatisch verwerkt in een spreadsheet welke door de projectleider wordt beoordeeld op voortgang of af te leiden preventief onderhoud.

5 Monitoringsplan en ijkmomenten

5.1 Algemeen

Controle op de functionaliteit van het in situ systeem en het saneringsverloop is gewaarborgd onder de monitoring, processturing en het verificatieplan. Processturing vindt plaats onder eigen verantwoording van de opdrachtnemer, monitoring en verificatie worden uitgevoerd door een ter zake kundig en onafhankelijk milieuvadvisbureau.

Tijdens de aanleg van het in situ systeem zal de milieukundig begeleider onder andere vaststellen of het systeem wordt aangelegd zoals aangegeven in het werkplan van de aannemer. Vervolgens zal de voortgang van de sanering gemonitord worden. Hierbij wordt onderscheid gemaakt naar de monitoring van de grondwaterkwaliteit door middel van bemonstering en analyses van het grondwater, en de monitoring van de verschillende processtromen van het in situ systeem en de hieruit voortkomende processturing. Milieukundige processturing bestaat onder meer uit het toezien op de juiste instelling en afregeling van de installaties.

Milieukundige verificatie van de in situ sanering betreft in dit verband de volgende taken, zijnde:

- Monsterneming en analyses in het kader van tussentijdse controles en de eindcontrole;
- Controle van de voortgang van de sanering en vastleggen van het saneringsverloop en van eventuele restverontreinigingen. Vastlegging in tussentijdse rapportages en een evaluatierapport.

5.2 Controle op de aanleg van het in situ systeem en op het saneringsverloop

De aanleg van het in situ systeem valt onder milieukundige processturing, waarbij het systeem zal worden aangebracht volgens de kwaliteitsborging conform de BRL 7002 van de aannemer. Deze controleslag maakt onderdeel uit van de milieukundige verificatie. Indien sprake is van afwijkingen worden deze gerapporteerd en wordt het bevoegd gezag hiervan op de hoogte gesteld. Bekeken wordt verder of het verificatieplan op basis van de bevindingen moet worden bijgesteld.

In de monitoring wordt onderscheid gemaakt naar monitoring van het saneringsverloop en de technische functionaliteit van het systeem, de processturing. Monitoring van het saneringsverloop vindt plaats aan de hand van periodieke bemonsteringen van de grond en het grondwater. Processturing vindt plaats op basis van de monitoring van de draaiuren en debieten (monitoring via telemetrie) en de monitoring van de verschillende processtromen (lucht en water).

Voor onderhavige locatie geldt dat eisen zijn gesteld ten aanzien van de kwaliteit van het grondwater en de grond. Tijdens de controle op de voortgang van de sanering wordt gekeken naar de kwaliteit van de grond en het grondwater en de bijbehorende macroparameters. Ten behoeve van het vaststellen van de voortgang van de sanering zal een aantal ijkmomenten worden ingebouwd, te weten:

- Vaststellen nulsituatie en vergelijking met de uitgangssituatie;
- Controle na opstarten van de sanering;
- Tussentijdse controles;
- Vaststellen van de eindsituatie.

5.3 Monitoring grond- en grondwaterkwaliteit (processturing)

Met de tussentijdse monitoring van de grond- en grondwaterkwaliteit wordt beoogd de effecten van de saneringsmaatregelen te volgen en inzichtelijk te maken. Monitoring vindt plaats in de ruimte en in tijd. Voor de monitoring van het grondwater zal gebruik gemaakt worden van bestaande peilbuizen (bijlage 1 tekening 06). In tabel 5.1 is de frequentie van de monsternamen en het aantal te nemen grond- en grondwatermonsters aangegeven. De monitoring geschied overeenkomstig de richtlijnen volgens VKB-protocol 6002 (bij een verontreinigd grondoppervlak < 200 m² en een verontreinigd grondwateroppervlak +/- 1.000 m²) en worden uitgevoerd door een terzake kundig en onafhankelijk milieu adviesbureau.

Tabel 5.1 : Monitoringsschema grond en grondwater Texaco Putten

Grond					
Boringen	Diepte	Analyse *)	Jaar		
			1	2	3
M 1	0,5-3,4	MO + BTEXN	1	2	2
M 2	0,5-3,4	MO + BTEXN	1	2	2
M 3	0,5-3,4	MO + BTEXN	1	2	2
M 4	0,5-3,4	MO + BTEXN	1	2	2

Grondwater					
Peilbuis	Filterstelling	Analyse *)	Jaar		
			1	2	3
100	3,68 – 5,68	MO + BTEXN	4	2	2
200-1	13,9 – 14,9	MO + BTEXN	4	2	2
200-2	18,9 – 19,9	MO + BTEXN	4	2	2
105	3,30 – 5,30	MO + BTEXN	4	2	2
201-2	13,9 – 14,9	MO + BTEXN	4	2	2
102	0,1 – 6,0	MO + BTEXN	4	2	2
14	3,95 – 4,95	MO + BTEXN	4	2	2

*) Alle bemonstering inclusief pH, Ec, T en Redox

Monitoring van de grond- en grondwaterkwaliteit zal plaats vinden door bemonstering van de grond en grondwater uit bestaande peilbuizen. Enerzijds om de mate en omvang van de nog resterende bodemverontreiniging te meten, anderzijds om de macroparameters in bodem te meten om de voortgang van de biologie te bepalen. De frequentie van de monitoring van de sanering zal in een halfjaarlijkse cyclus worden uitgevoerd. De grond- en grondwatermonsters zullen geanalyseerd worden op minerale olie, BTEXN en enkele macroparameters zijnde pH, T, Redox, Ec, stikstof (als nitraat) en fosfor (als fosfaat). Van enkele grondmonsters zullen bacterietellingen worden uitgevoerd om de mate van bacteriologische activiteit te bepalen.

De saneringsvoortgang wordt vervolgens getoetst op basis van het beslisschema in figuur 4 van paragraaf 5.5. Afhankelijk van de saneringsvoortgang zijn aanpassingen in de aantallen en frequentie van de analyses voorbehouden.

Ten behoeve van het vaststellen van de eindsituatie zal een bemonsteringsronde worden uitgevoerd overeenkomstig de aantallen genoemd in tabel 4. De verificatie van de sanering zal worden

uitgevoerd in opdracht van Delek Nederland door een onafhankelijk adviesbureau conform de richtlijnen zoals die zijn opgenomen in de BRL 6002 (zie ook § 7.1)

Tabel 4: Eindbemonstering grond en grondwater Texaco Putten

Grond			
Boringen	Diepte	Analyse *)	Aantal
1 t/m 4	0,5 – 3,4	MO + BTEXN	4
Grondwater			
Peilbuis	Filterstelling	Analyse *)	Aantal
1 t/m 7	3,68 – 5,68	MO + BTEXN	4
	13,9 – 14,9	MO + BTEXN	2
	18,9 – 19,9	MO + BTEXN	1

*) Alle bemonstering inclusief pH, Ec, T en Redox

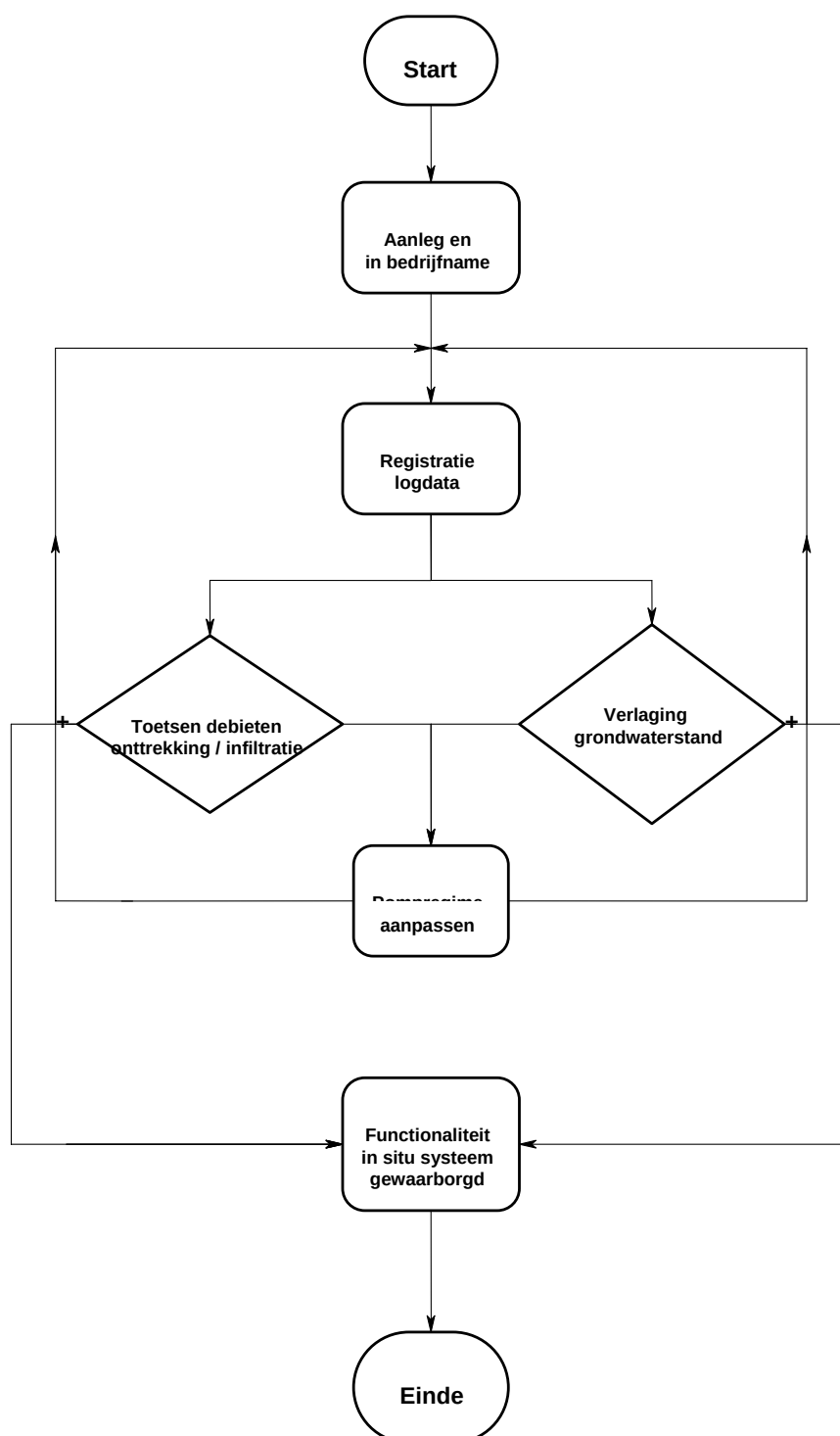
5.4 Processturing

Monitoring van de grondwaterstanden en de processtromen (lucht- en waterdebieten) wordt gerealiseerd door middel van een digitale dataregistratie, telemetrisch gestuurd. Hiermee worden dagelijks logdata gemeten, geregistreerd en gekoppeld aan een storingsmelding. Op deze wijze is een goede functionaliteit van het in situ systeem gewaarborgd en kan tijdig worden ingegrepen wanneer de logdata hiertoe aanleiding geeft.

Daarnaast worden tijdens procescontroles monsters genomen van de verschillende processtromen (lucht en water). In combinatie met monitoring van het saneringsverloop worden deze gegevens gebruikt voor de interpretatie van het saneringsverloop. In onderstaand beslisschema in figuur 1 wordt vervolgens de saneringsvoortgang beoordeeld.

Figuur 1: Beslisschema processturing en waarborging van systeemfunctionaliteit.

Beslisschema saneringsvoortgang



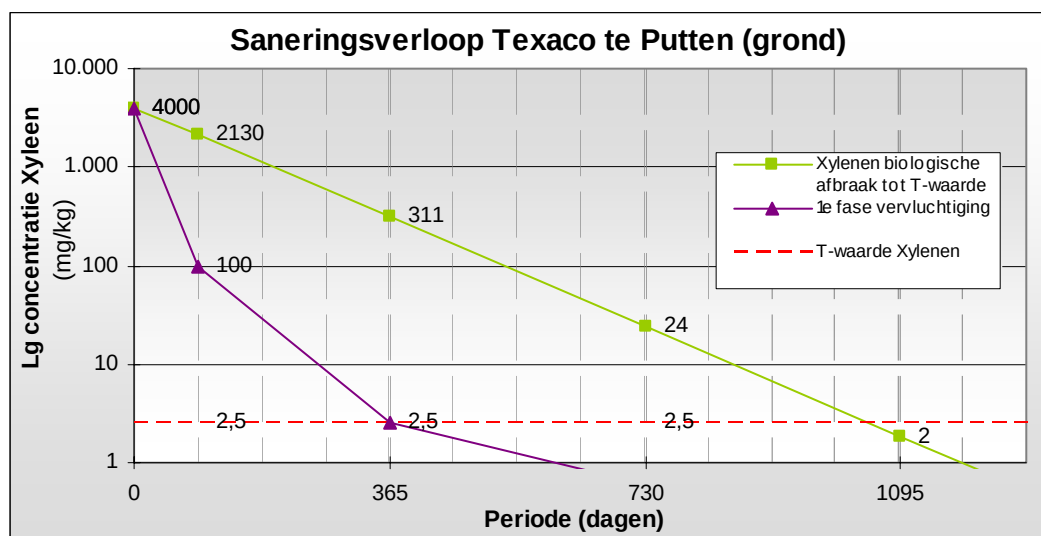
5.5 Te behalen concentraties in de grond en het grondwater in relatie tot de tijd

In het saneringsplan wordt een saneringsvoortgang getoetst over een periode van drie jaar op basis van de analyseresultaten van de monitoringsronden en uitgevoerde procescontroles. In het eerste jaar wordt per kwartaal een voortgangsrapportage opgesteld. Toetsing zal daarbij plaatsvinden op basis van het verwachte saneringsresultaat te behalen middels vervluchtiging. Na deze periode van circa één jaar wordt de saneringsvoortgang getoetst op gestimuleerde natuurlijke afbraak. Projectie van het verwachte saneringsverloop is weergegeven in onderstaand figuur 2.

Uitgangspunt hierbij is een huidig concentratieniveau aan xylenen in de grond van 4.000 mg/kg (boring 101). Gedurende het eerste halve jaar is het saneringsverloop gericht op het vervluchtigen van de piekconcentratie's aan xylenen. Uitgangspunt is een eerste orde afbraak van xylenen volgens de formule $C_t = C_0 e^{-k \times t}$ waarbij is uitgegaan van een afbraaksnelheidsconstante van 0,007 dag⁻¹.

Omdat de afname van de concentraties in de grond bepalend zijn voor het behalen van het saneringsresultaat zijn deze leidend boven het verloop van de concentraties in het grondwater. Concentraties in het grondwater zullen naar verwachting veel sneller afnemen, met name als gevolg van vervluchtiging. Uitgaande van de eerder berekende vracht (1.800 kg) zal op basis van een te bereiken tussenwaarde het uiteindelijke verwijderingspercentage liggen boven de 99 %.

Figuur 2: Verwachte afname concentratie aan xylenen in de grond (boring 100: 4,2-5,5 m-mv)



5.6 Prognose saneringsverloop

Ter beoordeling van de saneringsvoortgang wordt een vergelijking gemaakt op basis van de procentueel behaalde concentratieafname van de concentratie aan xylenen in de grond als meest maatgevende parameter. De huidige piekconcentratie van 4.000 mg/kg wordt als uitgangssituatie beschouwd. Na iedere monitoringsronde wordt de concentratie op de tijd-as van figuur 2 vergeleken met de grafiek van biologische afbraak (lichtgroen) en van vervluchtiging (paars). Hierbij geldt de grafiek van de biologische afbraak als signaalwaarde. Concentratie-tijdafname mag nooit boven deze grafiek (=overschrijding signaalwaarde) liggen. Inzake de voorspoedige voortgang dient de

concentratie-tijdafname de grafiek van vervluchtiging (paars) te benaderen. Periodieke monitoring wordt bepaald uit het gemiddelde van de boringen en analyses zoals omschreven in het monitoringsschema in tabel 4. IJkmomenten in een cyclus van een kwartaal gedurende het eerste jaar.

Stagnatie van de sanerings-voortgang leidt tot het achterblijven van het geprognoseerde saneringsverloop waarbij met extra aandacht de randvoorwaarden voor biologische afbraak beschouwd dienen te worden, te weten;

- De verhouding C : N : P $\approx$ 250 : 10 : 5;
- Aërobe omstandigheden, d.w.z. meer dan 2 mg/l O₂ in het grondwater;
- Temperatuur, zuurgraad, pH en Redox.

In dit stadium zullen reeds specifieke stagnerende gebieden intensiever behandeld worden door een frequentere of langdurigere persluchtinjectie.

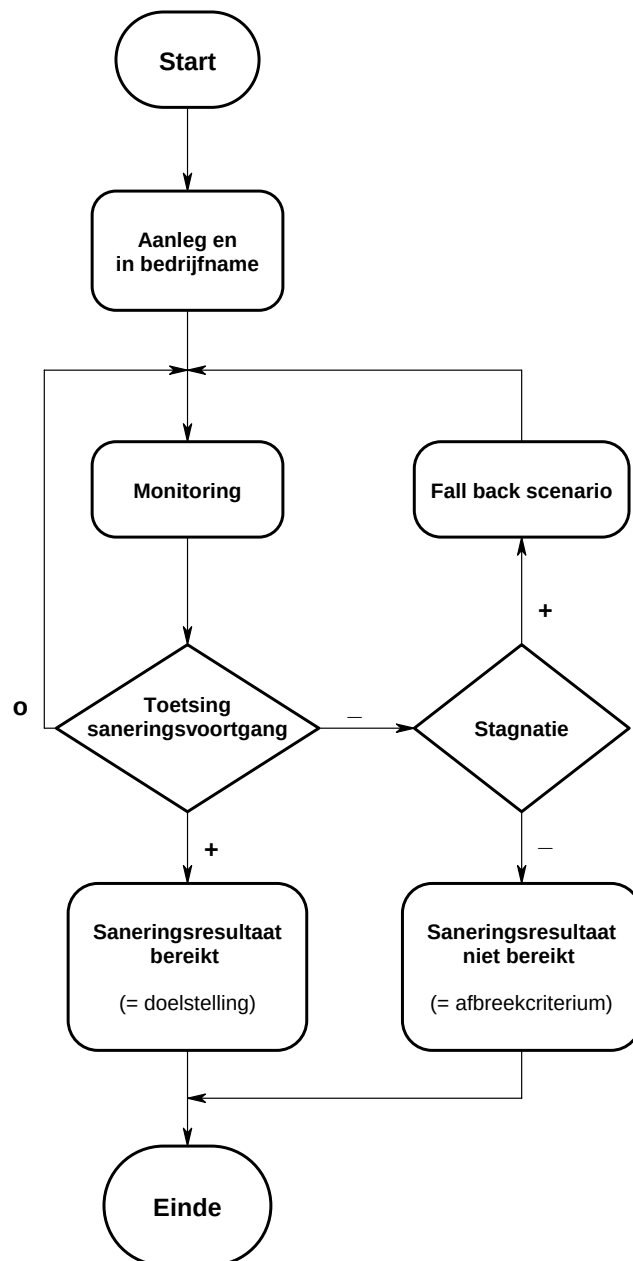
Indien een bijsturing, als gevolg van het overschrijden van de signaleringswaarde, niet tot het gewenste resultaat heeft geleid en twee opeenvolgende metingen boven de signaalwaarde uitkomt, zal teruggevallen worden op het zogenaamde 'terugvalscenario'.

5.7 Inzetten terugvalsscenario

De actieve periode van saneren is gesteld op een periode van 3 jaar. Binnen deze periode dient de saneringsdoelstelling voor de actieve fase te zijn bereikt. In onderstaand beslisschema, figuur 3, is de beoordeling van de saneringsvoortgang schematisch weergegeven.

Figuur 3: Beslisschema saneringsvoortgang

Beslisschema saneringsvoortgang



Wanneer volgens de toetsing van het saneringsverloop, in voorgaande paragraaf, sprake is van het optreden van een stagnatie zal het terugvalscenario in werking treden.

Dit betreft het uitvoeren van EHC-O injectie (additioneel)

Ten behoeve van de extensieve injectie van EHC-O worden ten opzichte van het pompeiland aan de overzijde van de Rijksweg aangebracht:

- Drie infiltratiefilters, met een filterstelling van 4,5 – 5,5 m-mv;
- Drie infiltratiefilters, met een filterstelling van 14,5 – 15,5 m-mv;

In eerste instantie kunnen deze filters als monitoringsfilters worden gebruikt. Na de vrachtverwijderingsfase is het mogelijk op deze filters een EHC-O injectie uit te voeren aangebracht.

6 Organisatorische aspecten

6.1 Betrokken partijen

In tabel 5.1 zijn de bij de sanering betrokken partijen en instanties weergegeven.

Tabel 5.1.: Betrokken partijen en instanties

Betrokkenen	Instantie, contactpersoon
Opdrachtgever	Delek Nederland BV, de heer R. Verdegem, Tel. 076-523.9200
Aannemer	NTP Milieu Enschede, de heer M. Assink tel 053-4614905
Milieukundige begeleiding, processturing	volgt
Milieukundige begeleiding, verificatie	Geofox-Lexmond BV, Dhr. D. Stevelink Tel. 0541-585.544
Terreineigenaar	Provincie Gelderland
Bevoegd gezag Wet bodembescherming (Wbb)	Provincie Gelderland
Bevoegd gezag Wet Milieubeheer (WM)	Gemeente Putten
Bevoegd gezag Activiteitenbesluit *	Gemeente Putten
Bevoegd gezag Grondwaterwet *	Provincie Gelderland
Bevoegd gezag Wet Verontreiniging Oppervlaktewater (WVO) *	Waterschap Veluwe

* Indien van toepassing

6.2 Kwaliteitsborging uitvoering en milieukundige begeleiding

De saneringswerkzaamheden worden uitgevoerd door een aannemer die is geregistreerd conform BRL-7000 "Beoordelingsrichtlijn uitvoering van (water)bodemsaneringen" van de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, nummer 7000. Daarnaast zijn het VKB Protocol 7001 "Uitvoering van landbodemsaneringen met conventionele methoden" en/of het VKB Protocol 7002 "Uitvoering van landbodemsaneringen met in-situ methoden" van toepassing.

De saneringswerkzaamheden worden begeleid door een milieukundig begeleider die is geregistreerd conform BRL SIKB 6000 "Beoordelingsrichtlijn milieukundige begeleiding en evaluatie van bodemsanering" van de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, nummer 6000. Daarnaast zijn ook het VKB Protocol 6001 "Milieukundige begeleiding en evaluatie landbodemsanering met conventionele methoden" en/of het VKB Protocol 6002 "Milieukundige begeleiding en evaluatie landbodemsanering met in-situ methoden" van toepassing.

6.3 Vergunningen en meldingen

De volgende vergunningen zijn of worden nog aangevraagd in het kader van de uit te voeren saneringswerkzaamheden. In tabel 6.2. zijn de relevante vergunningen en meldingen weergegeven.

Vergunning voor voorbereidende werkzaamheden (bijvoorbeeld sloop en bomenkap) zijn daarbij buiten beschouwing gelaten.

Tabel 6.2.: Overzicht vergunningen en meldingen

Vergunningen /meldingen	Bevoegd gezag	Door
Saneringsplan	Provincie Gelderland, Goedkeuring in kader van Wet bodembescherming	Opdrachtnemer
Vergunning/melding grondwateronttrekking *	Provincie Gelderland - Bureau Grondwater, Vergunning/melding in kader van Grondwaterwet	Opdrachtnemer
Melding grondwaterlozing *	Waterschap Veluwe, Melding in het kader Activiteitenbesluit, lozing op oppervlaktewater	Opdrachtnemer
	Gemeente Putten, Melding in het kader Activiteitenbesluit, lozing op gemeentelijke riolering	Opdrachtnemer
Wet Milieubeheer vergunning *	Gemeente Putten Vergunning in het kader van de Wet milieubeheer	Opdrachtnemer
Activiteitenbesluit *	Gemeente Putten, Meldingen in kader van Activiteitenbesluit	Opdrachtnemer
	Waterschap Veluwe, Melding in het kader Activiteitenbesluit, lozing op oppervlaktewater	
KLIC-melding	Kabels- en leidingen-informatiecentrum (KLIC)	Opdrachtnemer
Rioolaansluiting lozingspunt*	Gemeente Putten	Opdrachtnemer
Overige * (bijvoorbeeld verkeersmaatregelen, opbreekvergunning, bouwverunning)	Nader vast te stellen door aannemer	Opdrachtnemer

* Indien van toepassing

6.4 Veiligheid en gezondheid

Tijdens de werkzaamheden van de sanering (inclusief de voorbereiding en afronding) die uitgevoerd worden, zijn algemene veiligheidsmaatregelen, werkvoorschriften en instructies van toepassing.

V&G-plan

Voor de werkzaamheden dient een Veiligheids- en Gezondheids dossier (V&G dossier) te worden opgebouwd. Dit bestaat uit een V&G-plan Ontwerp en een V&G-plan Uitvoeringsfase. Aangezien het ontwerp van de sanering bij de aannemer ligt, is de aannemer verantwoordelijk voor zowel het V&G-plan Ontwerp als het V&G-plan Uitvoering.

Als richtlijn voor het opstellen van deze documenten kan de werkwijze zoals deze wordt omschreven in de CROW publicatie 132, versie december 2008, worden gebruikt.

Indeling veiligheidsklassen

Voor het aangeven van de te nemen arbeidshygiënische beschermingsmaatregelen is gebruik gemaakt van de CROW-publicatie 132, versie december 2009. Deze worden gekoppeld aan een veiligheidsklasse voor uitvoering van de werkzaamheden.

Tijdens de saneringswerkzaamheden is veiligheidsklasse **3T / 1F** van toepassing. Als bijlage 3 is de berekening toegevoegd waarin de maatvoerende parameters worden vermeld.

Voor de specifieke maatregelen c.q. veiligheidsvoorzieningen, gekoppeld aan de berekende veiligheidsklasse, wordt verwezen naar de CROW-publicatie 132.

V&G-plan en logboek aannemer

Voor aanvang van de saneringswerkzaamheden dient door de aannemer een V&G-plan te worden opgesteld waarin de veiligheidsvoorzieningen en veiligheidsmaatregelen en -procedures worden vastgelegd.

Tijdens de werkzaamheden moet dagelijks door de aannemer een logboek bijgehouden worden met daarin de volgende rubrieken (niet limitatief):

- de resultaten van de uitgevoerde metingen met betrekking tot de arbeidsomstandigheden;
- gevallen waarin wordt afgeweken van het saneringsplan en waarom;
- de registratie van gebeurtenissen die van belang (kunnen) zijn bij een latere analyse en beoordeling van een situatie;
- de registratie van ongevallen/EHBO-gevallen;
- tijdstip, plaats en oorzaak van alarmsituaties en genomen maatregelen;
- een overzicht van personen die de locatie hebben bezocht;
- maatregelen ter voorkoming van overlast.

6.5 Kosten

De saneringskosten worden geraamd op € 195.000,-- exclusief omzetbelasting.

7 Milieukundige begeleiding

7.1 Milieukundige processturing

De saneringswerkzaamheden worden begeleid door een milieukundig begeleider die conform BRL SIKB 6000, protocol 6002 is geregistreerd. De milieukundig begeleider heeft als taak zeker te stellen dat de sanering volgens saneringsplan wordt uitgevoerd, dat eventuele bijzonderheden ten opzichte van het saneringsplan in het veld worden gecorrigeerd, en dat afwijkingen worden vastgelegd.

De milieukundige begeleiding processturing valt onder de verantwoordelijkheid van NTP Milieu Enschede. Het takenpakket omvat (niet limitatief):

- vergunninggerelateerde metingen en bemonsteringen;
- advisering met betrekking tot het bijsturen van het saneringsproces;
- vastleggen van de uitgevoerde werkzaamheden, bijzonderheden en/of afwijkingen;
- rapporteren bijzonderheden en afwijkingen.

7.2 Milieukundige verificatie

De milieukundige verificatie valt onder de verantwoordelijkheid van de directie/opdrachtgever en bestaat uit:

- de controle op de processturing;
- het nemen van eindcontrolemonsters van grond en grondwater;
- karteren restverontreinigingen;
- het opstellen van een evaluatierapport binnen 3 maanden na afronding van de saneringswerkzaamheden.

De eindcontrolemonsters worden conform de richtlijnen van het VKB-protocol 6002 genomen.

Grond

Het aantal controleboringen is afhankelijk van het verontreinigd oppervlak (> terugsaneerwaarden, vóór start van de sanering).

Tenminste een derde deel van de boringen wordt gericht geplaatst op punten die als kritiek punt naar voren komen uit het verificatieplan. Dat zijn:

- De oorspronkelijke verontreinigingssituatie (> terugsaneerwaarden) vóór de sanering werd opgestart;
- Punten waar kan worden verwacht dat de in-situ saneringstechniek minder effectief is geweest;
- Punten die mogelijk zijn bedreigd door de in-situ sanering.

De overige monsternemingspunten worden binnen het te saneren gebied ruimtelijk gespreid (horizontaal en verticaal).

Conform het VKB-protocol 6002 dient tenminste 0,5 meter boven tot 0,5 onder de oorspronkelijk verontreinigde zone (> terugsaneerwaarden) te worden bemonsterd.

Het minimum aantal te analyseren grondmonsters is afhankelijk van het oorspronkelijk verontreinigde volume.

Grondwater

Eindcontrole van het grondwater vindt plaats door het grondwater uit een aantal peilbuizen te bemonsteren en te analyseren op minerale olie en BTEXN.

De eindbemonstering van het grondwater vindt plaats conform het VKB-protocol 6002.

Het aantal peilbuizen is afhankelijk van het oorspronkelijk verontreinigd oppervlak (ondiep grondwater) en volume (diepe grondwaterlagen).

8 Nazorg

Nazorg is het geheel aan maatregelen dat nodig is om het bereikte milieubeschermingsniveau van de bodem gedurende een lange periode te waarborgen en te handhaven.

Aangezien na de sanering verontreiniging in de bodem aanwezig blijft, worden in dit hoofdstuk de beperkingen in het gebruik van de bodem beschreven of maatregelen die naar verwachting nodig zijn in het belang van de bescherming van de bodem.

De restverontreiniging wordt in kaart conform de Richtlijn zoals opgenomen in de BRL 6000 protocol 6002.

Vanwege de restverontreiniging is sprake van een plicht tot nazorg. Namens de provincie Gelderland zal de restverontreiniging kadastraal worden geregistreerd.

Omdat een deel van een geval van ernstige bodemverontreiniging achterblijft kent het terrein in de toekomst de volgende gebruiksbeperkingen:

- de in het verleden aangebrachte isolerende voorzieningen dienen in stand te worden gehouden;
- handelingen in of op de bodem die van invloed zijn op de verontreinigingssituatie of de isolerende voorzieningen moeten aan het bevoegd gezag worden gemeld;
- veranderingen van bodemfunctie moeten aan het bevoegd gezag worden gemeld.

Bijlagen

Bijlage 1:

- Tekening 01 Geografische ligging locatie
- Tekening 02 Kadastrale gegevens
- Tekening 03 Situatieschets historische gegevens (uit Nader bodemonderzoek d.d. 1998)
- Tekening 04 Ontgravingsgrenzen en –diepten (uit Evaluatierapport d.d. 2000)
- Tekening 05 Grond- en grondwaterverontreiniging
- Tekening 06 Ligging in-situ systeem

Bijlage 2:

- Gegevens grondwaterstanden (uit DINO)

Bijlage 3:

- Bepaling veiligheidsklassen

Bijlage 4:

- Productomschrijving EHC-O

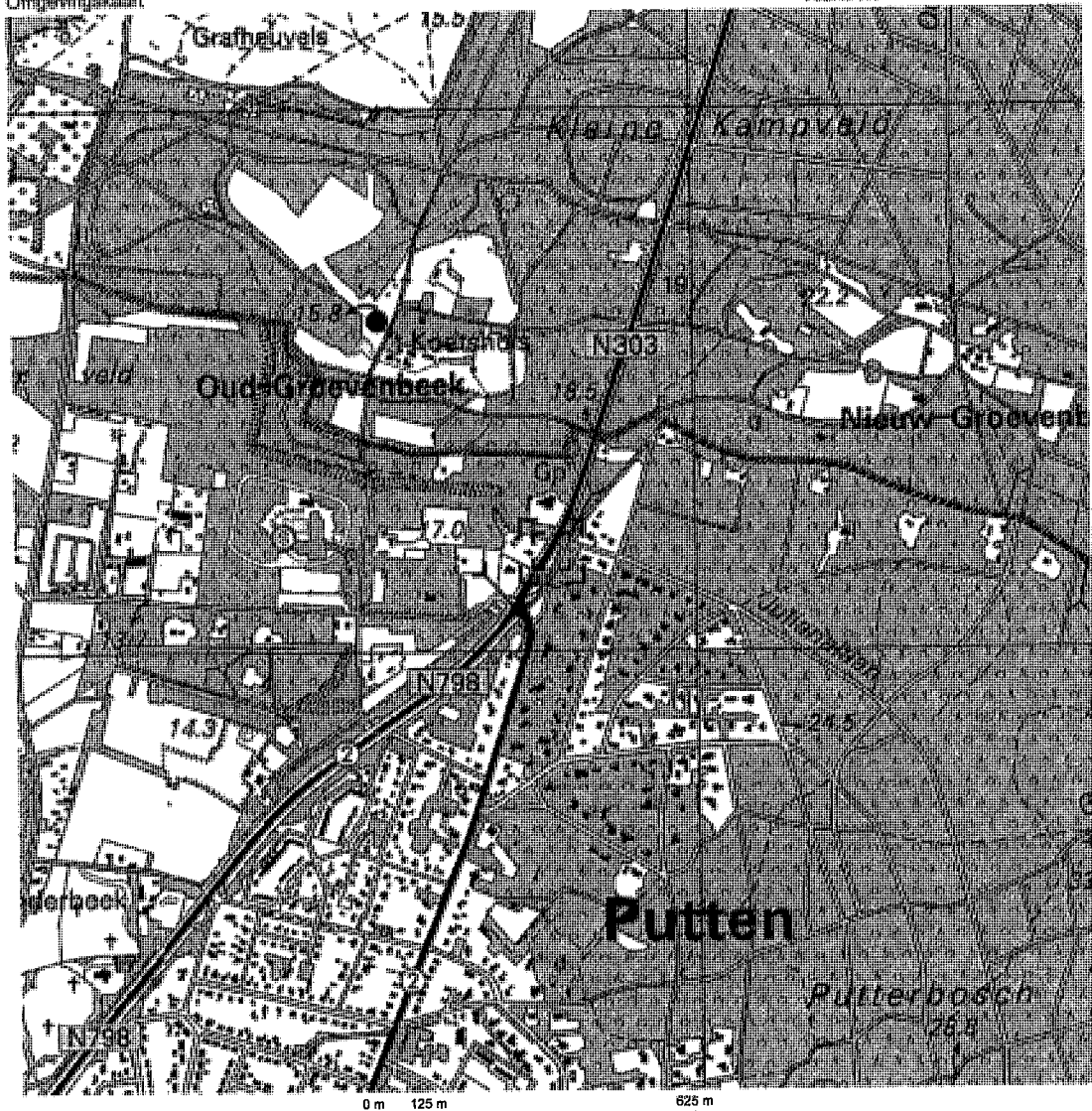
Bijlage 5:

- Projectreferenties

Bijlagen

Bijlage 1:

- Tekening 01 Geografische ligging locatie
- Tekening 02 Kadastrale gegevens
- Tekening 03 Situatieschets historische gegevens (uit Nader bodemonderzoek d.d. 1998)
- Tekening 04 Ontgravingsgrenzen en –diepten (uit Evaluatierapport d.d. 2000)
- Tekening 05 Grond- en grondwaterverontreiniging
- Tekening 06 Ligging in-situ systeem



Deze kaart is noordgericht.

Schaal 1: 12500

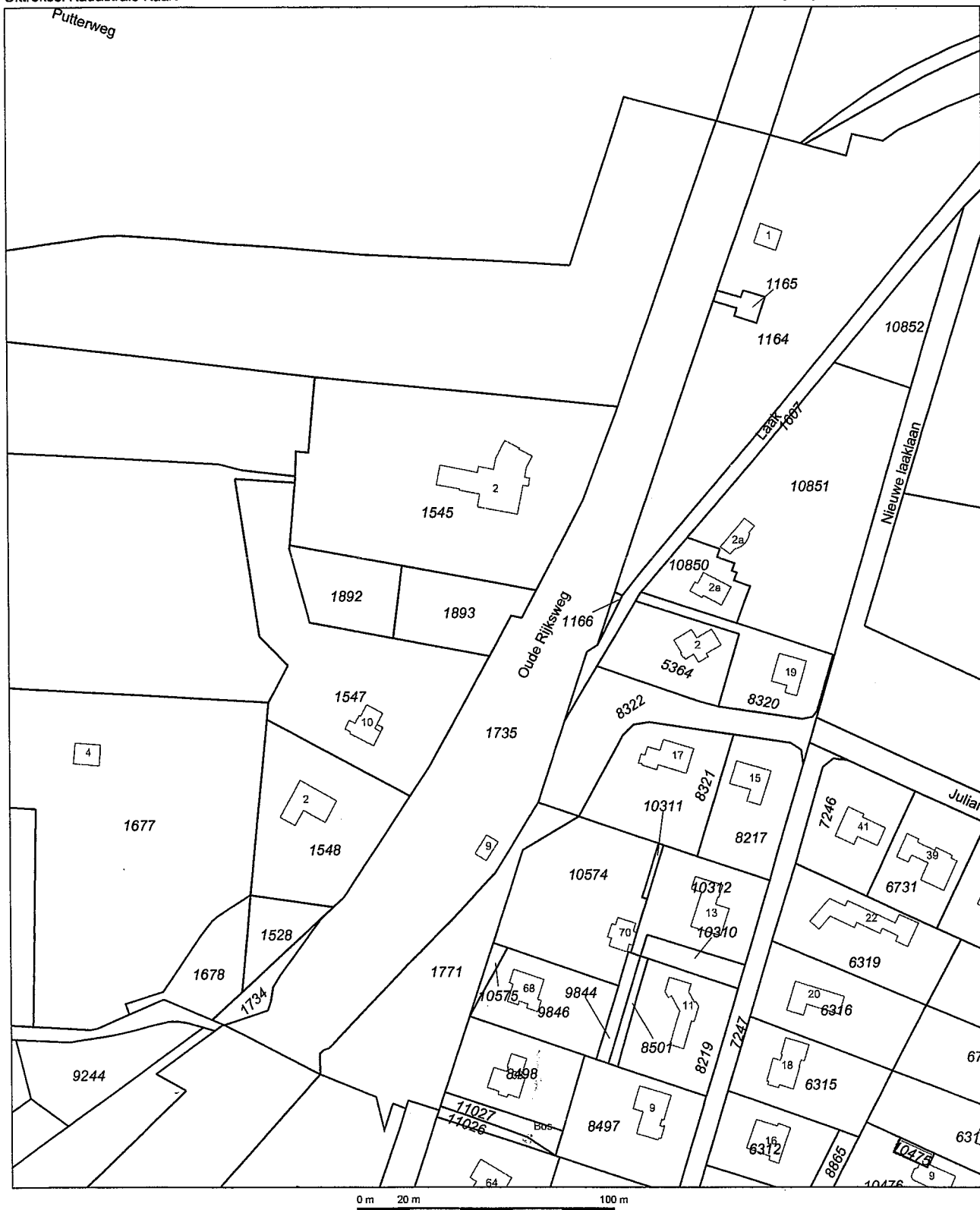
Hier bevindt zich Kadastraal object PUTTEN B 1735

Oude Rijksweg 9, 3881 EH PUTTEN

© De auteursrechten en databankenrechten zijn voorbehouden aan de Topografische Dienst Kadaster.



bebouwd gebied a huizenblok, groot gebouw b huizen c hoogbouw d kas wegen auto snelweg hoofdweg met gescheiden rijbanen hoofdweg regionale weg met gescheiden rijbanen regionale weg lokale weg met gescheiden rijbanen lokale weg weg met losse of slechte verharding onverharde weg straat/overige weg wandelgebied fietspad pad, voetpad weg in aanleg weg in ontwerp viaduct tunnel vaste brug beweegbare brug brug op pijlers	spoorwegen spoorweg: enkelspoor spoorweg: dubbelspoor spoorweg: driespoor spoorweg: vierspoor a station b lesperron tram a metro bovengronds b metrostation hydrografie waterloop: smaller dan 3 m waterloop: 3-6 m breed waterloop: breder dan 6 m a schutsluis b brug c vonder d koedam a grondtunnel b stuw c duiker d ekus bodemgebruik a weilde met sloten b bouwland met greppels c boomgaard d fruitkwekerij e boomkwekerij f weilde met populieren g loofbos h naaldbos i gemengd bos j griend k heide l zand m dras en riet n heg en houtwal	overige symbolen a kerk, moskee b toren, hoge koepel c kerk, moskee met toren d markant object e watertoren f vuurtoren a gemeentehuis b postkantoor c politiebureau d wegwijzer a kapel b kruis c viampijp d telescoop a windmolen b watermolen c windmolenkij b windturbine a oliepompijnstallatie b seimmet c zandmast a hunebed b monument c poldergemaal a begraafplaats b boom c paal d opslagtank a kampeerterein b sportcomplex c ziekenhuis a schietbaan a strastering hoogspanningseleiding met mast muur geluidswering
--	---	---



Deze kaart is noordgericht

12345 Perceelnummer

25 Huisnummer

— Kadastrale grens

— Bebouwing

— Overige topografie

Schaal 1:2000

Kadastrale gemeente

Sectie

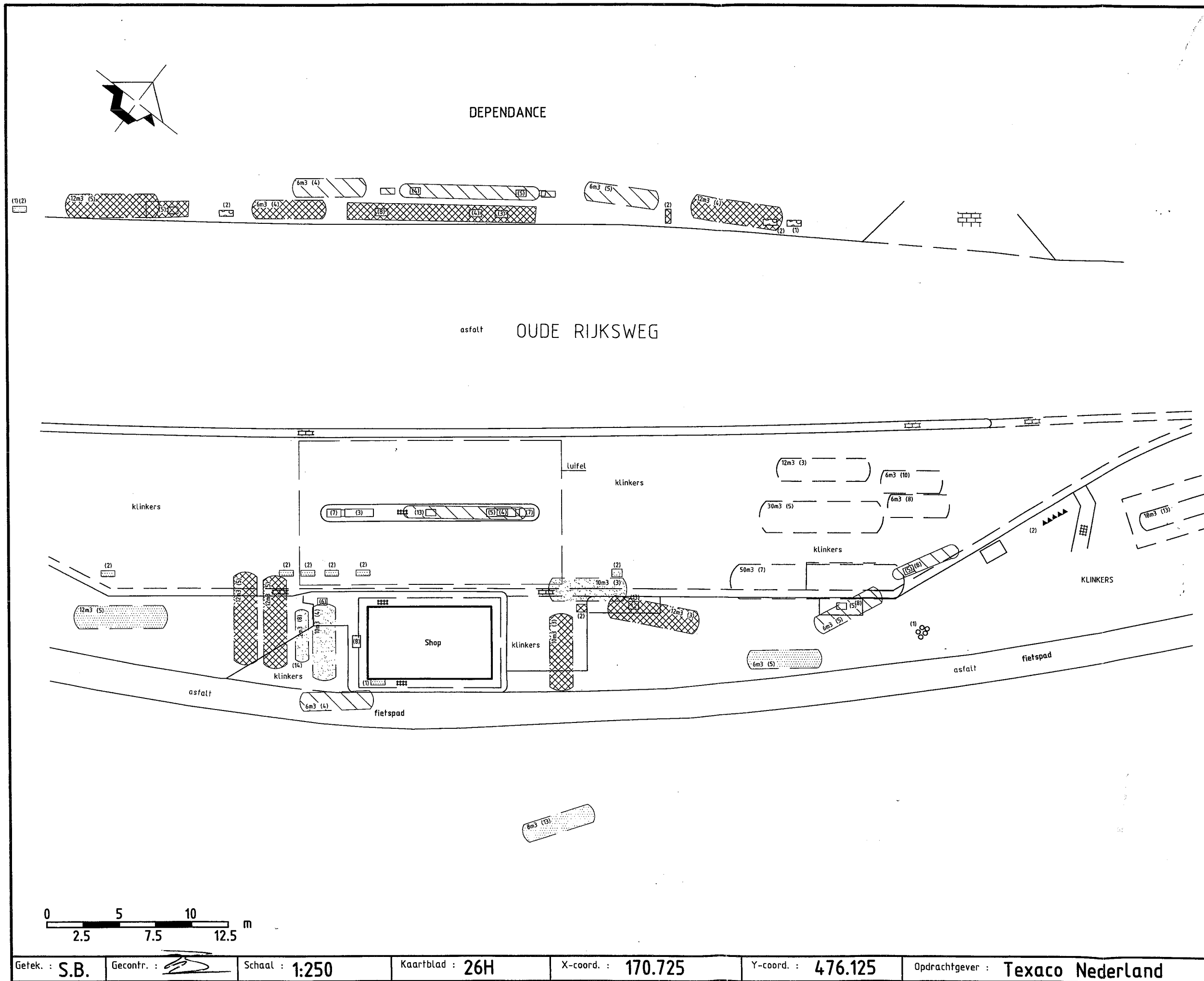
Perceel

PUTTEN

B

1735





LEGENDA

- (1) ontluchting(en)
- (2) vulpunt(en)
- (3) superbenzine
- (4) benzine
- (5) diesel
- (6) superplusbenzine
- (7) euroloadvrij
- (8) mengsmering
- (9) motorolie
- (10) afgewerkte olie
- (11) slibvangput
- (12) oliebenzineafscheider
- (13) LPG
- (14) huisbrandolie

ondergrondse tank (huidig)

historische gegevens

- situatie hinderwet 1948
- situatie hinderwet 1952
- situatie hinderwet 1964
- situatie hinderwet 1969
- situatie hinderwet 1970

Projectnr.: 63740/HJ

Project: Oude Rijksweg 9
Putten

Datum: 15-06-98

Plot.: 21-08-98

Gew.:

Gew.:

Bijlage:

2.1

**Situatieschets
historische gegevens**



Getek.: S.B.

Gecontr.:

Schaal: 1:250

Kaartblad: 26H

X-coord.: 170.725

Y-coord.: 476.125

Opdrachtgever: Texaco Nederland

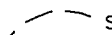
DEPENDANCE

asfalt OUDE RIJKSWEG

Legenda

-  ontgravingscontour
-  1,0 ontgravingsdiepte (m-mv.)
-  wandmonstertraject
-  PW1 put-/wandmonster
-  W2 wandmonster
-  P3 putmonster
-  bronnering

vml. verontreinigingssituatie

-  S-waarde grondcontour
-  I-waarde grondcontour

Projectnr.: 63743/GB

Project: Oude Rijksweg 9
Putten

Datum: 08-12-99 Plot.: 08-12-99

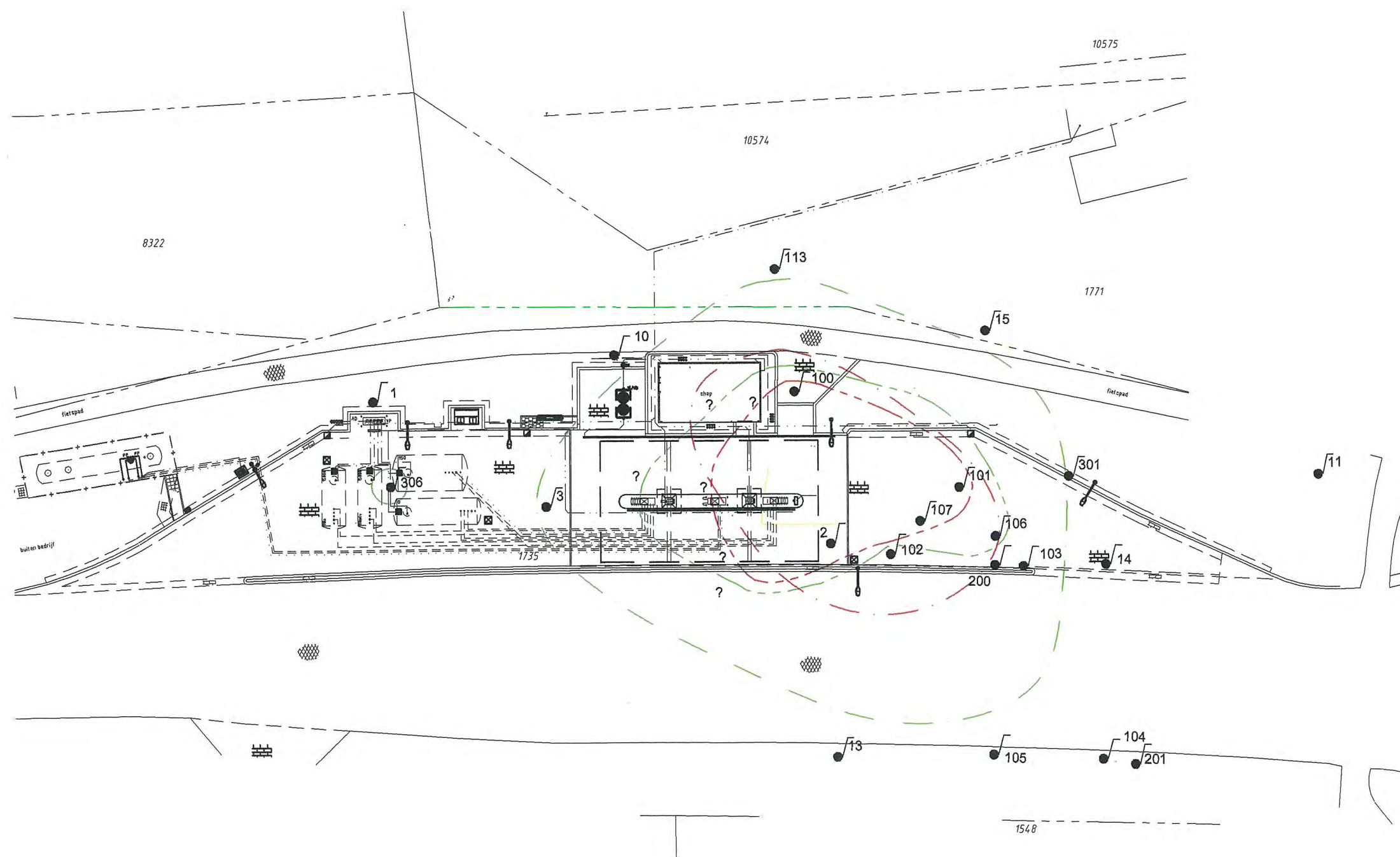
Gew.: Gew.:

Bijlage: 2.2 Ontgravings-
grenzen en
dieptes



5 10
2.5 7.5 12.5 m

JVE Gecontr.:  Schaal: 1:250 (A3) Kaartblad: 26H X-coord.: 170.725 Y-coord.: 476.125 Opdrachtgever: Texaco Nederland B.V.



peilbuis

S-contour
grondverontreiniging

I-contour
grondverontreiniging

S-contour
grondwaterverontreiniging

I-contour
grondwaterverontreiniging

vermoedelijke ligging folie
nabij restverontreiniging t.p.v. poer

Biilage:

3

Tekenaar: **SBAR** Schaal: **1:400** Formaat: **A3** Datum: **22-12-2008** Accoord: 



Vesting Oldenzaal
Eekestraat 10-12
Postbus 221
7570 AE Oldenzaal
(0541) 58 55 44
(0541) 52 29 35
www.geofox-lexmond.nl
Info@geofox-lexmond.nl

I:\G\ Proj\2009\0xxx\00xx\006x\0066\20090066.dwn. 22-1-2009 12:07:39. \\fs021\PR-07-07

	Peilbuis
	Diepe boring
	Peilbuis met drukdoos
	S-contour grondverontreiniging
	I-contour grondverontreiniging
	S-contour grondwaterverontreiniging
	I-contour grondwaterverontreiniging
	Deeppwell 1 (5,5 - 8,0)
	Deeppwell 2 (5,5 - 12,0)
	PLI - Filter 4x (7,0 - 8,0)
	PLI - Filter 12x (14,0 - 15,0)
	TFE - filters 12x (3,7 - 5,3)
	Vermoedelijke ligging folie nabij restverontreiniging t.p.v. poer Directe injectie met EHC



Alte hoogte maten i.o.v. NAP(m meters) en lengtematen in meters (tenzi) anders is aangegeven	
NTP GROEP Infra - Milieu - Bouw	
DEFINITIEF	