

Opdrachtgever : Waterland Trading B.V.  
Contactpersoon : de heer P.J.E. Bleyenbergh  
Adres : Component 1  
Postcode + plaats : 1440 BD Purmerend

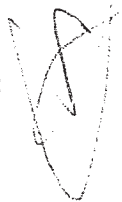
Datum : 22 januari 2007  
Projectnummer : 06102

Adviesbureau : Kwinfra Milieu BV  
Postadres : Rigastraat 4  
Postcode + plaats : 1531 BV Wormer  
Telefoon : 075 - 6536370  
Telefax : 075 - 6352571  
Website : [www.kwinfra.nl](http://www.kwinfra.nl)  
E-mail : [milieu@kwinfra.nl](mailto:milieu@kwinfra.nl)

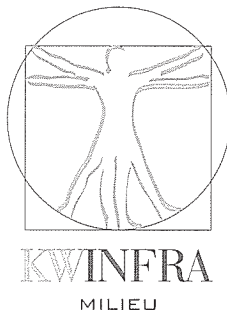
**RAPPORT EINDSITUATIE EN  
AANVULLEND BODEMONDERZOEK  
ENERGIESTRAAT 10 TE EDAM**

Opgesteld door : mevr. drs. K.H. Leine  
Gecontroleerd door : dhr. V. Hoppenbrouwers

Voor akkoord :







Gemeente Edam-Volendam  
T.a.v. de heer Mosman  
Van de Knoopdreef 1  
1132 KN Volendam

INGEKOMEN 5 1 JAN. 2007

	- uw referentie
06102	onze referentie
mevr. drs. K.H. Leine	behandeld door
k.h.leine@kwinfra.nl	e-mail
26 januari 2007	datum
Bodemonderzoek locatie Energiestraat 10 te Edam	onderwerp

Geachte heer Mosman,

Op verzoek van onze opdrachtgever, de heer Bleyenbergh van Waterland Trading BV, sturen wij u een exemplaar met de bevindingen inzake het uitgevoerde bodemonderzoek op de locatie aan de Energiestraat 10 te Edam.

Uit het onderzoek blijkt dat er sprake is van een (zeer) lichte verontreiniging met motorolie. Kunt u aangeven of u zich kunt vinden in de conclusie dat de kosten voor de sanering niet opwegen tegen de risico's verbonden aan de aanwezigheid van de verontreiniging.

Indien er nog vragen of opmerkingen zijn, dan kunt u contact met ons opnemen.

Met vriendelijke groet,

  
J.F.M. Beerse  
Bedrijfsleider

Kwinfra Milieu BV  
Rigastraat 4  
1531 BV Wormer

telefoon 075 - 6536370  
telefax 075 - 6352571  
www.kwinfra.nl

Bijlage:

- Eindsituatie en aanvullend bodemonderzoek Energiestraat 10 te Edam, projectnummer 06102, d.d. 22 januari 2007.

Fortis bank  
rek.nr. 24.34.64.304  
Handelsregister nr. 37119555



## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>INLEIDING</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>LOCATIE GEGEVENS</b>	<b>5</b>
2.1	GERAADPLEEGDE BRONNEN	5
2.2	ALGEMENE, HISTORISCHE EN HUIDIGE LOCATIEGEGEVENS	5
2.3	BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE	6
2.3.1	REGIONALE BODEMOPBOUW	6
2.3.2	REGIONALE GEOHYDROLOGIE	6
<b>3</b>	<b>UITVOERING</b>	<b>7</b>
3.1	ONDERZOEKSOPZET	7
3.2	ONDERZOEKSSTRATEGIE	7
3.3	VELDWERKZAAMHEDEN	8
3.3.1	BODEMOPBOUW EN ZINTUIGLIJKE WAARNEMINGEN	8
3.4	ANALYSESHEMA	9
3.5	TOETSINGSKADER	10
<b>4</b>	<b>RESULTATEN EN BEOORDELINGEN</b>	<b>12</b>
4.1	ANALYSERESULTATEN GROND	12
4.2	ANALYSERESULTATEN GRONDWATER	13
4.3	VERONTREINIGINGSSITUATIE	15
<b>5</b>	<b>SAMENVATTING EN CONCLUSIES</b>	<b>16</b>
5.1	SAMENVATTING	16
5.2	CONCLUSIES EN ADVIES	17
	<b>LITERATUURLIJST</b>	<b>18</b>



## Bijlagen

1. Boorprofielen met zintuiglijke waarnemingen.
2. Toetsingstabellen grond en grondwater conform Wet bodembescherming.
3. Analysecertificaten Omega m Laboratoria BV.
4. Analysemethoden.
5. Algemene informatie over in bodemonderzoek gebruikte terminologie.

## Tekeningen

- 06102-1 Regionale ligging onderzoekslocatie.  
06102-2 Locatie-overzicht boringen en peilbuizen.

## Gebruikte afkortingen

NAP	Normaal Amsterdams Peil
GWS	grondwaterstand
-mv	minus maaiveld
m	meter
m <sup>2</sup>	vierkante meter
m <sup>3</sup>	kubieke meter
l	liter
µg	microgram (1/1.000.000 gram)
mg	milligram (1/1.000 gram)
kg	kilogram
<	kleiner dan
>	groter dan
EC	maat voor elektrische geleiding (µS/m)
pH	zuurgraad
BRL	Beoordelingsrichtlijn
NEN	Nederlandse Norm
NPR	Nederlandse Praktijkrichtlijn





## 1 INLEIDING

Aan Kwinfra Milieu BV is door Waterland Trading B.V. opdracht verleend voor het verrichten van een eindsituatie bodemonderzoek op de locatie aan de Energiestraat 10 te Edam.

Onlangs zijn de bedrijfsactiviteiten op de locatie beëindigd. Op verzoek van de gemeente Edam dient de eindsituatie te worden vastgesteld. Doel van het eindsituatie bodemonderzoek is bepalen of het gebruik van de locatie heeft geleid tot additionele bodemverontreiniging als gevolg van de bedrijfsactiviteiten. Om dit doel te bereiken wordt een onderzoeksopzet gehanteerd zoals is aangegeven in de NEN 5740 [1]. Tijdens de veldwerkzaamheden wordt verder de opgeboorde grond en het omringende maaiveld visueel geïnspecteerd op asbestverdachte materialen.

Tijdens de uitvoering van de verkennende fase werd plaatselijk een lichte verontreiniging met motorolie aangetoond, welke verder in dit onderzoek aanvullend is onderzocht om de ernst en omvang van de verontreiniging in kaart te brengen.

In hoofdstuk 2 worden de locatiegegevens (werkwijze, geraadpleegde bronnen en informatie over de locatie en directe omgeving) besproken en de bodemopbouw en geohydrologie weergegeven. Verder komen in hoofdstuk 3 het veldwerk en het chemisch onderzoek aan de orde. In hoofdstuk 4 worden de analyseresultaten geïnterpreteerd en besproken. Afgesloten wordt in hoofdstuk 5 met een samenvatting, conclusies en advies.

Er is gestreefd naar een zo groot mogelijke representativiteit van het onderzoek. Echter de grond- en grondwatermonsters zijn steekproefsgewijs genomen. Hierdoor kunnen lokale afwijkingen in de bodem niet worden uitgesloten. Tevens wordt erop gewezen dat het uitgevoerde bodemonderzoek een momentopname is. Na uitvoering van het onderzoek kunnen de kwaliteit van grond en grondwater onder andere beïnvloed worden door het bouwrijp maken van een terrein, de aanvoer van grond van elders zonder kwaliteitgegevens, of de verspreiding van een verontreiniging vanaf een naburig terrein(deel) via het grondwater. Hierdoor hebben de onderzoeksresultaten een beperkte geldigheidsduur.

## 2 LOCATIE GEGEVENS

### 2.1 Geraadpleegde bronnen

Ten behoeve van het uitvoeren van het vooronderzoek zijn over de locatie en de directe omgeving gegevens verzameld over:

- het historische, huidige en toekomstige gebruik van de locatie;
- huidige situatie belendende percelen;
- eventuele calamiteiten;
- eventueel eerder uitgevoerde bodemonderzoeken;
- verhardingen, kabels en leidingen;
- de bodemopbouw en geohydrologie.

Voor het verzamelen van deze gegevens zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- KLIC-melding;
- grondwaterkaart van Nederland;
- de heer Bleyenbergh, opdrachtgever;
- de heren Steur en Mosman van gemeente Edam-Volendam.

Op 1 november 2006 zijn tijdens de veldwerkzaamheden de verzamelde gegevens geverifieerd om inzicht te krijgen in de huidige activiteiten op het terrein.

### 2.2 Algemene, historische en huidige locatiegegevens

#### Algemeen

De onderzoekslocatie bevindt zich op een industrieterrein aan de westkant van Edam. In onderstaande tabel zijn de algemene locatiegegevens weergegeven.

Tabel 1 – Algemene locatiegegevens

Kadastrale aanduiding	Edam, sectie G, nummers 533, 534 en 726
Oppervlakte onderzoekslocatie	8.136 m <sup>2</sup>
Maaiveldhoogte	Circa 1,5 m –NAP
X - coördinaat	131647
Y - coördinaat	503210

#### Historische en huidige gegevens

Tot voor kort was het bedrijf Waterland Trading B.V. op de locatie gevestigd. Het bedrijf was na het bouwrijp maken van het industrieterrein op de locatie gevestigd. De bedrijfsactiviteiten bestonden voornamelijk uit de verhuur van telekranen. Ten behoeve van de bedrijfsactiviteiten was op de locatie een werkplaats/garage (deellocatie A, oppervlakte circa 1.600 m<sup>2</sup>) aanwezig, welke is voorzien van een vloestofdichte vloer.

In het verleden is op de locatie door het bedrijf een verharding aangebracht (deellocatie B, oppervlakte 6.500 m<sup>2</sup>).

#### Bodemonderzoek

In het verleden is in het kader van het bouwrijp maken van het terrein een bodemonderzoek uitgevoerd. De rapportage is zowel bij de gemeente als bij de opdrachtgever niet te achterhalen.

#### Calamiteiten op of nabij de onderzoekslocatie

Voor zover bekend bij de opdrachtgever hebben zich op of nabij de locatie nooit calamiteiten voorgedaan.

## 2.3 Bodemopbouw en geohydrologie

### 2.3.1 Regionale bodemopbouw

De beschrijving van de bodemopbouw is gebaseerd op de Grondwaterkaart van Nederland van de Dienst Grondwater Verkenning [4].

Tabel 3 – Regionale bodemopbouw en geohydrologie

<b>Bodemlaag</b>	<b>Diepte (m t.o.v. mv)</b>	<b>Dikte (in m)</b>	<b>Samenstelling</b>
Deklaag	0 tot 15	15	Opgebrachte laag, fijn grof zand en klei
1 <sup>e</sup> watervoerend pakket	22 tot > 51	-	Matig fijn tot uiterst grof zand

### 2.3.2 Regionale geohydrologie

De grondwaterstand in het freatisch (ondiepe) grondwater wordt waargenomen op circa 0,75 m –mv, oftewel 2,25 m –NAP. Uit de beschikbare literatuur blijkt dat de stijghoogte van het grondwater in het eerste watervoerende pakket circa 3 m –NAP (14 november 1977) bedraagt. Uit de verschillende stijghoogten van het eerste watervoerende pakket blijkt dat het grondwater in noordwestelijke richting stroomt.

De locatie bevindt zich niet in een grondwaterbeschermingsgebied en/of een waterwinningsgebied. Er bevinden zich in de nabijheid van de onderzoekslocatie geen grondwateronttrekkingen die de stromingsrichting van het grondwater ter plaatse kunnen beïnvloeden.

### 3 UITVOERING

#### 3.1 Onderzoeksopzet

De onderzoeksopzet is gebaseerd op de onderzoeksstrategie van de NEN 5740. In de norm wordt de onderzoeksopzet afgestemd op het oppervlak van de verdachte locatie. Voor deellocatie A (werkplaats/garage) zal de onderzoeksstrategie voor een verdachte locatie met een plaatselijke bodembelasting met een duidelijke verontreinigingskern (VEP) worden gehanteerd. Vanwege de vloeistofdichtheid van de vloer zullen (in afwijking van de VEP-strategie) de boringen rondom de verdachte locatie (werkplaats/garage) worden verricht. Voor het te verrichten bodemonderzoek ter plaatse van deellocatie B is uitgegaan van een onderzoeksopzet voor een 'onverdachte locatie'.

##### Aanvullend onderzoek

Tijdens de uitvoering van het onderzoek is gebleken dat in een grondmengmonster van de bovengrond sprake is van een lichte verontreiniging met motorolie. Desbetreffende deelmonsters zijn vervolgens separaat geanalyseerd op minerale olie. Hieruit bleek dat in één boring (boring 18) sprake was van een sterke verontreiniging met motorolie. Naar aanleiding hiervan zal middels een netwerk van 1 x 1 meter rondom boring 18 de verontreiniging op zintuiglijke basis te worden afgeperkt. Bij het aantonen van een zintuiglijke verontreiniging wordt het netwerk vanuit de gedane waarnemingen uitgebreid. Tevens dient ter hoogte van boring 18 opnieuw een boring c.q. peilbuis te worden verricht voor de verticale afperking en de bepaling van de verontreinigungsgraad in het grondwater. Middels een aantal analyses dient de verontreiniging zowel in horizontale als in verticale richting analytisch te worden vastgesteld.

#### 3.2 Onderzoeksstrategie

Aan de hand van de opzet en doelstelling, zoals vermeld in paragraaf 3.1 worden de werkzaamheden (onderzoeksstrategie) voor het eindsituatie bodemonderzoek aanbevolen zoals die in tabel 3 zijn vermeld. De heer Mosman van de gemeente Edam-Volendam heeft voorafgaande aan de uitvoering van de veldwerkzaamheden ingestemd met onderstaande onderzoeksopzet. In de tabel is ook het aanvullend bodemonderzoek opgenomen.

Tabel 3 - Werkzaamheden en chemische analyses bodemonderzoek

<b>Eindsituatie bodemonderzoek</b>	
<b>Veldwerkzaamheden</b>	<b>Chemische analyses</b>
<b>Deellocatie A, werkplaats/garage, oppervlakte circa 1.600 m<sup>2</sup></b>	
4x boring tot circa 2,0 m -mv, afgewerkt met een peilbuis	1x analyse bovengrond op NEN-pakket 1x analyse ondergrond op NEN-pakket 4x analyse grondwater op NEN-pakket
<b>Deellocatie B, buitenterrein, oppervlakte circa 6.500 m<sup>2</sup></b>	
12x boring tot 0,5 m -mv 3x boring tot 1 m -mv (min. grondwaterniveau) 1x boring tot circa 2,0 m -mv, afgewerkt met een peilbuis	2x analyse bovengrond op NEN-pakket 2x analyse ondergrond op NEN-pakket 1x analyse grondwater op NEN-pakket
<b>Uiteindelijke onderzoeksopzet</b>	
12x boring tot 0,5 m -mv 3x boring tot 1 m -mv (min. grondwaterniveau) 4x boring tot circa 2,0 m -mv, afgewerkt met een peilbuis	2x analyse bovengrond op NEN-pakket 2x analyse ondergrond op NEN-pakket 4x analyse grondwater op NEN-pakket
<b>Uitsplitsing</b>	
-	5x analyse op minerale olie (GC)
<b>Aanvullend onderzoek</b>	
4x boring tot circa 0,5 m -mv <sup>a</sup> 1x boring tot 0,5 m onder verdachte laag, afgewerkt met een peilbuis.	4x analyse grond op minerale olie (GC) <sup>b</sup> 1x analyse grondwater op minerale olie (GC) en vluchtige aromaten

**NEN grond:** arseen (As), cadmium (Cd), chroom (Cr), koper (Cu), kwik (Hg), lood (Pb), nikkel (Ni), zink (Zn), minerale olie (GC), extraheerbare organische halogeenverbindingen (EOX) en polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK, 10 van VROM).

**NEN grondwater:** arseen (As), cadmium (Cd), chroom (Cr), koper (Cu), kwik (Hg), lood (Pb), nikkel (Ni), zink (Zn), vluchtige aromatische koolwaterstoffen inclusief naftaleen (BTEXN), vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen (CKW), mono- en di-chloorbenzeen en minerale olie (GC).

<sup>a</sup> zintuiglijke afperking door middel van het gebruik van een oliedetectiepan. Op voorhand is niet te voorspellen hoeveel boringen er nodig zijn.

<sup>b</sup> twee grond(meng)monsters van de bovengrond voor de contactrisico's, één grondmonster voor de verdachte laag en één voor de verticale afperking.

### 3.3 Veldwerkzaamheden

Het veldwerk is uitgevoerd volgens de beoordelingsrichtlijn SIKB 2000 "Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek". Kwinfra Milieu BV is hiervoor door Kiwa gecertificeerd.

Het veldwerk heeft plaatsgevonden op 1 november 2006. Rondom deellocatie A (garage/werkplaats) zijn boringen (nrs. 1 t/m 4) verricht en afgewerkt met een peilbuis. Verspreid over het overig terrein zijn boringen 5 t/m 19 verricht. Het grondwater uit de peilbuizen is na een standtijd van een week bemonsterd met behulp van een slangenpomp.

#### Aanvullend onderzoek

Tijdens de verkennende fase werd analytisch een lichte verontreiniging met minerale olie aangetoond. De desbetreffende deelmonsters zijn vervolgens separaat geanalyseerd op minerale olie. Hieruit is gebleken dat in de bovengrond ter plaatse van boring 18 een sterke verontreiniging met minerale olie (olie indicatie: motorolie) werd aangetoond. Aanvullend hierop zijn rond boring 18 ter horizontale afperking meerdere boringen (op 1 meter en 2 meter afstand) verricht. Op de boorpunten waar zintuiglijk geen olie-waterreactie werd aangetroffen, zijn boringen (181 t/m 184) verricht. In de nabijheid is boring 180 verricht ter verticale afperking en afgewerkt met een peilbuis om te bepalen of het grondwater tevens verontreinigd is geraakt.

Op **tekening 06102-2** is een locatie-overzicht met de boringen en peilbuizen opgenomen.

#### 3.3.1 Bodemopbouw en zintuiglijke waarnemingen

De boorprofielen met zintuiglijke waarnemingen zijn aangegeven in **bijlage 1**. Hieruit blijkt dat de algemene bodemopbouw (rondom het pand en langs het met stabilisatiemateriaal verharde terrein) als volgt geschematiseerd kan worden:

- (humeus) zand plaatselijk met sporen schelpen en/of baksteen tot circa 1 m -mv met een bijmenging met wortels en/of sporen puin, gevolgd door;
- de natuurlijke ondergrond (humeuze klei/veen) tot maximale boordiepte (2 m -mv).

Op het middenterrein bestaat de bodemopbouw uit circa 20 cm zand. Hieronder bevindt zich een pakket stabilisatiemateriaal (bestaande uit puin), welke een ondoordringbare laag vormt.

In de opgeboorde grond zijn visueel geen asbestverdachte materialen waargenomen.

De grondwatergegevens van de bemonsterde peilbuis zijn opgenomen in tabel 4. De waarden van de zuurgraad (pH) en het elektrisch geleidingsvermogen (EC) kunnen als normaal worden beschouwd voor deze omgeving.

Tabel 4 - Grondwatergegevens

Peilbuis	Filterstelling (m -mv)	Grondwaterstand (m -mv)	pH (-)	EC ( $\mu\text{S/cm}$ )
1	1,0 - 2,0	0,78	6,9	1.340
2	1,0 - 2,0	0,80	6,8	1.310
3	1,0 - 2,0	0,70	7,2	978
4	0,5 - 1,5	0,70	7,1	1.038
180	0,8 - 1,8	0,70	6,8	528

### 3.4 Analyseschema

De onderzoeksstrategie is gebaseerd op de in paragraaf 3.1 gestelde hypothese. Op basis van de onderzoeksstrategie en de zintuiglijke waarnemingen heeft de monstersselectie plaatsgevonden.

De grondmonsters afkomstig van de onderzoekslocatie zijn in het laboratorium gehomogeniseerd en gemengd tot meerdere grond(meng)monsters<sup>A</sup>.

Tabel 5 - Samenstelling grond(meng)monsters eindsituatie en aanvullend onderzoek

Grondmeng-monster	Bestaande uit monster(s)	Bemonsteringsdiepte (m -mv)	Opmerkingen
MM1	1.1+3.1+12.1+19.1	0,0-0,5	Bovengrond
MM2	6.1+9.1+11.1+15.1+18.1	0,1-0,3	Bovengrond
M3	4.2	1,0-1,5	Ondergrond (laag onder verhardingslaag)
MM4	2.3+3.3+19.2	0,5-1,5	Ondergrond
6.1	6.1	0,1-0,3	Uitsplitsing (motorolie)
9.1	9.1	0,1-0,3	Uitsplitsing (motorolie)
11.1	11.1	0,1-0,25	Uitsplitsing (motorolie)
15.1	15.1	0,1-0,25	Uitsplitsing (motorolie)
18.1	18.1	0,1-0,25	Uitsplitsing (motorolie)
MM5	181.1+182.1+183.1+184.1	0,1-0,25	Horizontale afperking
M6	180.1	0,1-0,25	Mate van verontreiniging
M7	180.2	0,25-0,75	Mate van verontreiniging
M8	180.3	0,75-1,25	Verticale afperking

De grond(meng)monsters MM1, MM2, M3 en MM4 zijn geanalyseerd op het NEN-pakket en de deelmonsters (6.1, 9.1, 11.1, 15.1 en 18.1), MM5, M6, M7 en M8 zijn geanalyseerd op minerale olie (GC).

Voor de berekening van de toetsingswaarden zijn de lutum- en organische stofpercentages nodig. Van het opgeboorde materiaal van de verschillende grondsoorten is het lutum- en organische stofpercentage in het laboratorium bepaald.

Het grondwater uit de peilbuizen 1, 2, 3 en 4 is geanalyseerd op het NEN-pakket grondwater en uit peilbuis 180 op minerale olie (GC) en vluchtige aromaten inclusief naftaleen (BTEXN).

De analyses van de grond- en de grondwatermonsters zijn uitgevoerd door Omegam Laboratoria BV te Amsterdam. Dit is een STERLAB-erkend (Nederlandse stichting voor de erkenning van Laboratoria) laboratorium. In **bijlage 4** is een overzicht van de analysemethoden opgenomen.

<sup>A</sup> Het analyseren van een mengmonster heeft als voordeel dat met een relatief gering budget inzicht wordt verkregen in de kwaliteit van meer dan één bodemonster. Een nadeel is dat, indien toch een verontreiniging wordt aangetroffen, de herkomst en de mate van de verontreiniging niet exact bekend zijn.

### 3.5 Toetsingskader

De resultaten zijn conform het huidige overheidsbeleid getoetst aan de streef- en interventiewaarden voor de bodem die zijn vastgelegd in de Circulaire streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering [3].

De toetsingswaarden zijn gerelateerd aan het organisch stof- en lutumgehalte van de bodem. Deze relaties zijn vastgelegd in de vorm van zogenaamde bodemtypecorrectie-factoren. Voor de berekening van de toetsingswaarden is gebruik gemaakt van de formules zoals vermeld in de genoemde circulaire. In **bijlage 2** zijn de tabellen met berekende toetsingswaarden (streef-, tussen- en interventiewaarden) voor respectievelijk grond en grondwater opgenomen. Voor de berekening is uitgegaan van de gemeten percentages aan organische stof en lutum in de grond.

In tabel 6 zijn de percentages organische stof en lutum weergegeven die zijn gehanteerd bij de toetsing.

Tabel 6 – Organische stof en lutumpercentages

Grondsoort	Organische stof (%)	Lutum (%)
Humeus zand (MM1)	8,6	5,4
Zand (MM2)	0,6	1,0
Zand met sporen puin (M3)	0,4	1,0
Humeuze klei (MM4)	15,7	15,7
Zand (uiterst puinhoudend, M7)	2,5	-
Humeuze klei (M8)	14,0	-

Bij organische verbindingen wordt voor bodems met gemeten organische stofgehalten van minder dan 2% respectievelijk meer dan 30%, worden gehalten van respectievelijk 2% en 30%, conform de circulaire gehanteerd. Bij de berekening van de interventiewaarden van de som van 10 PAK (VROM) wordt minimaal 10% aangehouden in plaats van 2%.

Voor gevallen van bodemverontreiniging ontstaan vóór 1987 is in principe sprake van een saneringsnoodzaak wanneer het gemiddelde gehalte aan één bepaalde stof in minimaal 25 m<sup>3</sup> (circa 7 x 7 x 0,5 m) grond of 100 m<sup>3</sup> grondwater (bodenvolume) de interventiewaarde (I) overschrijdt. Bij overschrijding is sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging en dient de spoedeisendheid van de sanering te worden vastgesteld.

De spoedeisendheid van sanering is afhankelijk van de risico's voor de mens, risico voor aantasting van planten en dierenleven en verspreidingsrisico's, voortvloeiend uit de bodemverontreiniging. Voor de bepaling van de (actuele) risico's is een systematiek opgenomen in de 'Circulaire inwerkingtreding tweede fase saneringsregeling Wet Bodembescherming'. Indien zich actuele risico's voordoen boven dit niveau, dan is de sanering van het geval urgent en moet het tijdstip van sanering vastgesteld worden. De streefwaarden (S) geven het niveau aan waaronder sprake is van een duurzame bodemkwaliteit.

Voor gevallen van bodemverontreiniging ontstaan na 1987 geldt de zorgplicht. Deze nieuwe gevallen van verontreinigingen moeten altijd volledig gesaneerd worden.

De triggerwaarde voor EOX wordt voor alle bodemtypen bij een onverdachte locatie op 0,3 mg/kg ds gesteld. In de NEN 5740 is aangegeven dat bij een onverdachte locatie bij een gemeten EOX-waarde hoger dan 3 mg/kg ds een aanvullend onderzoek naar de oorzaak hiervan moet worden uitgevoerd (screening op meest voorkomende halogeenverbindingen).

Als criterium voor nader onderzoek geldt:  $\frac{1}{2}(I+S)$ . In dit rapport wordt deze derde toetsingswaarde de tussenwaarde genoemd. Liggen de aangetoonde gehalten boven deze waarde dan moet nader bodemonderzoek worden uitgevoerd naar de ernst en omvang van de verontreiniging.

Om de mate van verontreiniging weer te geven, wordt in dit rapport de volgende terminologie gebruikt:

- niet verontreinigd : gehalte lager dan of gelijk aan de streefwaarde of lager dan de detectiegrens (blanco);
- licht verontreinigd : gehalte hoger dan de streefwaarde en lager dan of gelijk aan de tussenwaarde (\*);
- matig verontreinigd : gehalte hoger dan de tussenwaarde en lager dan of gelijk aan de interventiewaarde (\*\*);
- sterk verontreinigd : gehalte hoger dan de interventiewaarde (\*\*\*)



## 4 RESULTATEN EN BEOORDELINGEN

### 4.1 Analyseresultaten grond

De getoetste analyseresultaten van grond zijn weergegeven in tabel 7a (verkennd onderzoek), 7b (uitsplitsing) en 7c (aanvullend onderzoek). De toetsingstabel is opgenomen in **bijlage 2** en een kopie van het analysecertificaat is opgenomen in **bijlage 3**.

Tabel 7a: Aangetroffen gehalten (mg/kg d.s.) in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Monsternummer	MM1	MM2	M3	MM4				
Boring	01,03,12,19	06,09,11,15,18	04	02,03,19				
Bodemtype	Humeus zand	Zand	Zand	Humeuze klei				
Zintuiglijk	Sporen schelpen	Sporen schelpen	Sporen puin	-				
Van (cm-mv)	0	10	100	50				
Tot (cm-mv)	50	30	150	150				
Humus (% op ds)	8,6	0,6	0,4	15,7				
Lutum (% op ds)	5,4	1	1	15,7				
Arseen [As]	4	4	<	4	<	22		
Cadmium [Cd]	0,19	0,17	<	0,17	<	0,6		
Chroom [Cr]	16	<	15	<	15	<	20	
Koper [Cu]	10	5	<	32	*	41	*	
Kwik [Hg]	0,12	0,04	<	0,05		0,24		
Lood [Pb]	44	13	<	13	<	140	*	
Nikkel [Ni]	9	4		5		17		
Zink [Zn]	47	17	<	20		130	*	
Acenafteen	0,05	<	0,05	<	0,05	<	0,05	<
Acenaftyleen	0,05	<	0,05	<	0,05	<	0,05	<
Anthraceen	0,07		0,01	<	0,02		0,07	
Benzo(a)anthraceen	0,26		0,03		0,05		0,15	
Benzo(a)pyreen	0,19		0,04		0,07		0,18	
Benzo(b)fluorantheen	0,32		0,02	<	0,08		0,17	
Benzo(g,h,i)peryleen	0,22		0,04		0,06		0,11	
Benzo(k)fluorantheen	0,12		0,03		0,04		0,08	
Chryseen	0,26		0,05		0,09		0,16	
Dibenzo(a,h)anthraceen	0,01		0,01	<	0,01	<	0,02	
Fenanthreen	0,13		0,03		0,1		0,17	
Fluorantheen	0,63		0,11		0,2		0,35	
Fluoreen	0,05	<	0,05	<	0,05	<	0,08	<
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	0,16		0,03		0,06		0,09	
Naftaleen	0,06	<	0,13	<	0,05	<	0,08	<
PAK 10 VROM	2,1	*	0,46		0,72		1,4	
PAK 16 EPA	2,8		0,65		1		2	
Pyreen	0,26		0,07		0,11		0,23	
EOX	0,1		0,1	<	0,1	<	0,3	
Minerale olie (totaal)	72	*	300	*	50	<	91	*
Droge stof	69,2		88,6		79		58,1	

Tabel 7b: Aangetroffen gehalten (mg/kg d.s.) in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Monsternummer	6.1	9.1	11.1	15.1	18.1			
Bodemtype	Zand	Zand	Zand	Zand	Zand			
Van (cm-mv)	10	10	10	10	10			
Tot (cm-mv)	30	30	30	30	30			
Humus (% op ds)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6			
Lutum (% op ds)	1	1	1	1	1			
Minerale olie (totaal)	50	<	50	<	50	<	4.100	***
Droge stof	90,4		91,2		79,5		96,3	

Tabel 7c: Aangetroffen gehalten (mg/kg d.s.) in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Monsternummer	MM5	M6	M7	M8
Boring	181,182,183,184	180	180	180
Bodemtype	Zand	Zand	Puinhoudend zand	Humeuze klei
Van (cm-mv)	10	10	25	75
Tot (cm-mv)	25	25	75	125
Humus (% op ds)	0,6	0,6	2,5	14,0
Lutum (% op ds)	1	1	n.b.	n.b.
Minerale olie (totaal)	50	< 50	< 140	60
Droge stof	68,3	77,9	87,2	68,9

Toelichting bij de tabel

- < = kleiner dan de detectielimiet
- \* = groter dan S en kleiner of gelijk aan de tussenwaarde (T)
- \*\* = groter dan T en kleiner of gelijk aan de interventiewaarde (I)
- \*\*\* = groter dan I
- n.b. = niet bepaald

### Verkennde fase

In de bovengrond (MM1 en MM2) wordt een lichte verontreiniging met minerale olie aangetoond. Tevens wordt er plaatselijk (MM1) een lichte verontreiniging met PAK aangetroffen. Uit het oliechromatogram van MM1 blijkt dat het signaal deels wordt veroorzaakt door PAK-verbindingen en deels door natuurlijke humuszuren. Er is derhalve geen sprake van een verontreiniging met brandstofgerelateerde componenten. Het signaal in MM2 wordt veroorzaakt door een zwaardere oliesoort (oliën indicatie: motorolie), welke mogelijk is te relateren aan de bedrijfsactiviteiten (het morsen). De lichte verontreiniging met PAK is te relateren aan de aangetroffen bijmenging van sporen sintels. In het grondmonster onder de stabilisatielaag (M3) wordt een lichte verontreiniging met koper aangetroffen. Waarschijnlijk is de verontreiniging te relateren aan de sporen puin.

In de humeuze kleilaag (MM4, ondergrond) wordt een lichte verontreiniging met koper, lood, zink en minerale olie aangetoond. Uit het oliechromatogram blijkt dat het signaal wordt veroorzaakt door natuurlijke humuszuren. Er is derhalve geen sprake van een verontreiniging met brandstofgerelateerde componenten. De lichte verontreiniging met enkele zware metalen is waarschijnlijk te relateren aan de sporen puin.

### Uitsplitsing

Uit de separate analyse van de deelmonsters uit MM2 blijkt dat in de bovengrond ter plaatse van boring 18 sprake is van een sterke verontreiniging met motorolie. In de overige separaat geanalyseerde deelmonsters overschrijdt het gehalte aan minerale olie de detectiegrens niet.

### Aanvullend onderzoek

In M6 en M7 uit een boring in de veronderstelde kern, is zintuiglijk een zwakke olie-waterreactie waargenomen. Analytisch wordt geen verontreiniging aangetoond met motorolie. Wel is het gehalte aan minerale olie in M7 iets hoger dan de detectiegrens.

Uit de resultaten van de analyses op de grond(mengmonsters) die ter horizontale afperking (MM5) en verticale afperking (M8) zijn gebruikt, wordt eveneens geen verontreiniging met motorolie aangetoond.

## **4.2 Analyseresultaten grondwater**

De getoetste analyseresultaten van het grondwater zijn weergegeven in tabel 8a (verkennde fase) en 8b (aanvullend onderzoek). De toetsingstabel is weergegeven in **bijlage 2** en een kopie van het analysecertificaat is opgenomen in **bijlage 3**.

Tabel 8a: Aangetroffen gehalten ( $\mu\text{g/l}$ ) in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Monsternummer	01-1-1		02-1-1		03-1-1		04-1-1	
Datum	9-11-2006		9-11-2006		9-11-2006		9-11-2006	
Filternummer	1		1		1		1	
Van (cm-mv)	100		100		100		50	
Tot (cm-mv)	200		200		200		150	
Arseen [As]	5		17	*	26	*	50	**
Cadmium [Cd]	0,1	<	0,1	<	0,1	<	0,1	<
Chroom [Cr]	1,3	*	0,8	<	0,8	<	1,3	*
Koper [Cu]	1	<	1	<	1	<	3	.
Kwik [Hg]	0,02	<	0,02	<	0,02	<	0,02	<
Lood [Pb]	1	<	1	<	1	<	2	
Nikkel [Ni]	1	<	2		11		34	*
Zink [Zn]	5	<	5	<	6		24	
Benzeen	0,2	<	0,2	<	2,0	<	0,2	<
Ethylbenzeen	0,2	<	0,2	<	2,0	<	0,2	<
Tolueen	0,2	<	0,2	<	2,0	<	0,2	<
Xylenen (som)	0,2	<	0,2	<	2,0	<	0,2	<
BTEX (som)	0,4	<	0,4	<	4,0	<	0,4	<
Naftaleen	0,2	<	0,2	<	2,0	<	0,2	<
1,1,1-Trichloorethaan	0,1	<	0,1	<	1,0	<	0,1	<
1,1,2-Trichloorethaan	0,1	<	0,1	<	1,0	<	0,1	<
1,1-Dichloorethaan	0,5	<	0,5	<	5,0	<	0,5	<
1,2-Dichloorbenzeen	0,2	<	0,2	<	2,0	<	0,2	<
1,2-Dichloorethaan	0,5	<	0,5	<	5,0	<	0,5	<
1,2-Dichloorpropaan	0,5	<	0,5	<	5,0	<	0,5	<
1,3-Dichloorbenzeen	0,2	<	0,2	<	2,0	<	0,2	<
1,4-Dichloorbenzeen	0,2	<	0,2	<	2,0	<	0,2	<
CKW (som)	2,1	<	2,1	<	21	<	2,1	<
Dichloorbenzenen (som)	0,3	<	0,3	<	3,0	<	0,3	<
Dichloormethaan	1,0	<	1,0	<	10,0	<	1,0	<
Monochloorbenzeen	0,2	<	0,2	<	2,0	<	0,2	<
Tetrachlooretheen (Per)	0,1	<	0,1	<	1,0	<	0,1	<
Tetrachloormethaan (Tetra)	0,1	<	0,1	<	1,0	<	0,1	<
Trichlooretheen (Tri)	0,1	<	0,1	<	1,0	<	0,1	<
Trichloormethaan (Chloroform)	0,1	<	0,1	<	1,0	<	0,1	<
cis + trans-1,2-Dichlooretheen	0,5	<	0,5	<	5,0	<	0,5	<
cis-1,2-Dichlooretheen	0,5	<	0,5	<	5,0	<	0,5	<
trans-1,2-Dichlooretheen	0,5	<	0,5	<	5,0	<	0,5	<
Minerale olie (totaal)	50	<	50	<	50	<	50	<

Tabel 8b: Aangetroffen gehalten ( $\mu\text{g/l}$ ) in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Monsternummer	180-1-1	
Datum	21-12-2006	
Filternummer	1	
Van (cm-mv)	80	
Tot (cm-mv)	180	
Benzeen	1,3	*
Ethylbenzeen	1,4	
Tolueen	4,3	
Xylenen (som)	3,7	*
BTEX (som)	11	
Naftaleen	13	*
Minerale olie (totaal)	71	

**Toelichting bij de tabel:**

- < = kleiner dan de detectielimiet
- \* = groter dan S en kleiner of gelijk aan de tussenwaarde (T)
- \*\* = groter dan T en kleiner of gelijk aan de interventiewaarde (I)
- \*\*\* = groter dan I

### Verkennde fase

In het grondwater afkomstig uit peilbuizen 2, 3 en 4 wordt een lichte tot matige verontreiniging met arseen aangetroffen. Aangezien in de grond geen sprake is van een verontreiniging met arseen en er geen sprake is van uitloging vanuit de grond naar het grondwater is het aannemelijk dat de verontreiniging met arseen wordt veroorzaakt door of het zogenaamde 'plaatsingseffect' van de peilbuis en/of dat er van nature verhoogde gehalten arseen aanwezig zijn.

Het plaatsingseffect van de peilbuis houdt in dat het evenwicht van de bodemsamenstelling tijdens de boorwerkzaamheden en het plaatsen van de peilbuis verstoord raakt. Hierdoor kunnen metalen, met name arseen, uit complexvorm in oplossing gaan. Daardoor lijkt het grondwater in eerste instantie verontreinigd, maar na verloop van tijd zal de verontreiniging verdwijnen, omdat het "natuurlijke" evenwicht van de bodem zich zal herstellen.

In het grondwater uit peilbuizen 1 en 4 wordt een lichte verontreiniging met chroom en nikkel (peilbuis 4) aangetoond. De verontreiniging met chroom betreft waarschijnlijk een verhoogde achtergrondwaarde. Het is niet geheel duidelijk waar de lichte verontreiniging met nikkel aan te relateren is.

In het grondwater uit peilbuis 3 is voor de aromatische en gehalogeneerde organische parameter een verhoogde rapportagegrens ten gevolge van storings in de monstermatrix. Het kan derhalve niet worden uitgesloten dat er sprake is van een (lichte) verontreiniging met desbetreffende parameters.

### Aanvullend onderzoek

In het grondwater wordt een lichte verontreiniging met benzeen, xylenen en naftaleen aangetoond. De concentratie aan minerale olie is iets verhoogd ten opzichte van de detectiegrens. Uit het oliechromatogram valt op te maken dat het signaal door een lichtere oliesoort (olie indicatie: benzine) wordt veroorzaakt. Er lijkt er sprake te zijn van een verontreiniging met een andere oliesoort dan motorolie.

## **4.3 Verontreinigingssituatie**

Tijdens het aanvullend bodemonderzoek is ten hoogste een lichte verontreiniging aangetoond.

Uit de zintuiglijke waarnemingen en analyses blijkt dat de verontreiniging met minerale olie (motorolie) in de grond zowel horizontaal als verticaal is afgeperkt. Uitgaande van een 'worst-case' scenario komt de lichte verontreiniging met minerale olie voor over een oppervlakte van circa 30 m<sup>2</sup>. De dikte van de verontreinigde laag is circa 0,35 m. Er is derhalve maximaal 10 m<sup>3</sup> grond licht verontreinigd.

Aangenomen wordt dat het oppervlak van de verontreiniging in het grondwater overeenkomt met het oppervlak in de grond (30 m<sup>2</sup>). Op een diepte van circa 0,75 m -mv wordt een ondoordringbare kleilaag aangetroffen. Het grondwater bevindt zich op circa 0,7 m -mv. Er is derhalve slechts een dikte van 5 cm en een omvang van maximaal 2 m<sup>3</sup>.

Nieuwe gevallen van bodemverontreiniging, die ontstaan zijn na 1987 dienen in het kader van de Wbb volledig te worden gesaneerd. Er is echter sprake van een (zeer) lichte verontreiniging met motorolie. De kosten voor de sanering wegen, ons inziens, niet op tegen de risico's verbonden aan de aanwezigheid van de verontreiniging. Voorgesteld wordt om met het bevoegd gezag in contact te treden met betrekking tot de noodzaak van saneren.

## 5 SAMENVATTING EN CONCLUSIES

### 5.1 Samenvatting

In opdracht van Waterland Trading B.V. is op de locatie aan de Energiesstraat 10 te Edam een eindsituatiebodemonderzoek uitgevoerd.

Onlangs zijn de bedrijfsactiviteiten op de locatie beëindigd. Op verzoek van de gemeente Edam diende de eindsituatie te worden vastgesteld. Doel van het eindsituatie bodemonderzoek is bepalen of het gebruik van de locatie heeft geleid tot additionele bodemverontreiniging als gevolg van de bedrijfsactiviteiten. Om dit doel te bereiken is een onderzoeksopzet gehanteerd zoals is aangegeven in de NEN 5740 [1]. Tijdens de veldwerkzaamheden is verder de opgeboorde grond en het omringende maaiveld visueel geïnspecteerd op asbestverdachte materialen.

In totaal zijn rond deellocatie A (werkplaats/garage) vier peilbuizen geplaatst. Over het overig terrein (deellocatie B) zijn 15 boringen verricht. In totaal zijn vier grond(meng)monsters (2x bovengrond en 2x ondergrond) samengesteld en geanalyseerd op het NEN-pakket grond. Het grondwater uit de peilbuizen is geanalyseerd op het NEN-pakket grondwater.

Uit de toetsing blijkt dat de bovengrond plaatselijk licht verontreinigd is met PAK en minerale olie (olie indicatie: motorolie). De verontreiniging met PAK is te relateren aan de bijmenging met sintels, echter is de verontreiniging met motorolie waarschijnlijk veroorzaakt door bedrijfsgerelateerde activiteiten. In de ondergrond wordt plaatselijk een lichte verontreiniging met koper, lood en zink aangetoond. De verontreiniging met enkele zware metalen is te relateren aan de bijmenging met sporen puin.

In het grondwater wordt een lichte tot matige verontreiniging met arseen, een lichte verontreiniging met chroom en (plaatselijk) met nikkel aangetroffen. De verontreiniging met arseen is of te relateren aan het plaatsingseffect van de peilbuis of van nature verhoogd en de verontreiniging met chroom wordt gezien als verhoogde achtergrondwaarde. Het is niet geheel duidelijk waar de lichte verontreiniging met nikkel aan te relateren is.

De aangetroffen verontreinigingen in de grond en in het grondwater, behalve de brandstofgerelateerde verontreiniging, zijn ons inziens niet het gevolg van de bedrijfsactiviteiten.

#### Verontreinigingssituatie brandstofgerelateerde componenten

Uit de zintuiglijke waarnemingen en analyses blijkt dat de verontreiniging met minerale olie (motorolie) in de grond zowel horizontaal als verticaal is afgeperkt. Uitgaande van een 'worst-case' scenario komt de lichte verontreiniging met minerale olie voor over een oppervlakte van circa 30 m<sup>2</sup>. De dikte van de verontreinigde laag is circa 0,35 m. Er is derhalve maximaal 10 m<sup>3</sup> grond licht verontreinigd.

Aangenomen wordt dat het oppervlak van de verontreiniging in het grondwater overeenkomt met het oppervlak in de grond (30 m<sup>2</sup>). Op een diepte van circa 0,75 m -mv wordt een ondoordringbare kleilaag aangetroffen. Het grondwater bevindt zich op circa 0,7 m -mv. Er is derhalve slechts een dikte van 5 cm en een omvang van maximaal 2 m<sup>3</sup>.

## 5.2 Conclusies en advies

Nieuwe gevallen van bodemverontreiniging, die ontstaan zijn na 1987 dienen in het kader van de Wbb volledig te worden gesaneerd. Er is echter is sprake van een (zeer) lichte verontreiniging met motorolie. De kosten voor de sanering wegen, ons inziens, niet op tegen de tegen de risico's verbonden aan de aanwezigheid van de verontreiniging. Voorgesteld wordt om met het bevoegd gezag in contact te treden met betrekking tot de noodzaak tot saneren.

De andere aangetroffen lichte verontreinigingen in de grond en tevens matige verontreiniging met arseen in het grondwater zijn in het kader van de Wet Bodembescherming geen aanleiding voor nader onderzoek. Ons inziens zijn de verontreinigingen niet te relateren aan de (voormalige) bedrijfsactiviteiten).

Tevens wordt geadviseerd om een kopie van het rapport richting de gemeente Edam-Volendam te versturen teneinde aan de eis (een eindsituatie bodemonderzoek) te voldoen. De gemeente kan aanvullende eisen stellen.

## Literatuurlijst

1. NEN 5740, Bodem, Onderzoeksstrategie bij verkennend onderzoek, Nederlands Normalisatie-instituut, oktober 1999.
2. NVN 5725, Bodem, Leidraad bij het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend, oriënterend en nader onderzoek, Nederlands Normalisatie-instituut, maart 1999.
3. Circulaire streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering, Staatscourant 39 van 24 februari 2000.
4. Grondwaterkaart van Nederland van de Dienst Grondwater Verkenning (DGV-TNO, Delft, november 1977), kaartblad 19 west, Alkmaar.

