

**Bodemonderzoek
herontwikkelingsgebied
Burgemeester Falkenaweg te
Heerenveen**

opdrachtgever
datum
projectleider
projectnummer
status

Gemeente Heerenveen
8 oktober 2010
de heer M. S. Mensonides
51047310
concept



BRL SIKB 2000

2001
2002



Eerland
Certification

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	1
2	Vooronderzoek	2
2.1	Algemeen	2
2.2	Locatiegegevens	2
2.3	Historische informatie	2
2.4	Voorgaande (bodem)onderzoeken en risicobeoordeling	3
2.5	Toekomstig gebruik	4
3	Uitvoering van het onderzoek	5
3.1	Gehanteerde onderzoeksstrategie	5
3.2	Verrichte veldwerkzaamheden	6
3.3	Bodemopbouw en zintuiglijke waarnemingen	6
3.4	Veldmetingen van het grondwater	9
4	Onderzoeksresultaten	10
4.1	Terminologie	10
4.2	Toetsingswijze en getoetste analyseresultaten grond en grondwater	10
4.2.1	Analyseresultaten grond slootdemping	11
4.2.2	Analyseresultaten grond overig terrein	13
4.2.3	Analyseresultaten grondwater overig terrein	14
4.2.4	Analyseresultaten grond afperken koperverontreiniging	15
5	Interpretatie onderzoeksresultaten	17
5.1	Slootdemping	17
5.2	Overig terrein	17
6	Gevalsdefinitie en beoordeling ernst en spoedeisendheid	19
7	Conclusie en aanbeveling	20

BIJLAGEN

Bijlage 1	Situering van de onderzoekslocatie
Bijlage 2	Overzicht van de onderzoekslocatie
Bijlage 3	Kadastrale situatie
Bijlage 4	Boorprofielen
Bijlage 5	Analysecertificaten
Bijlage 6	Getoetste analyseresultaten
Bijlage 7	Risicobeoordeling
Bijlage 8	Partijkeuring grond deklaag slootdemping
Bijlage 9	Toetsingsresultaten en boorprofielen voorgaande bodemonderzoeken

1 Inleiding

In opdracht van gemeente Heerenveen heeft MUG Ingenieursbureau een (aanvullend) verkennend- en nader bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van enkele percelen aan de Burgemeester Falkenaweg te Heerenveen. In bijlage 1 is de situering van de onderzoekslocatie weergegeven en in bijlage 2 een overzicht van de onderzoekslocatie inclusief de begrenzing van het plangebied.

Aanleiding tot het bodemonderzoek wordt gevormd door de voorgenomen herontwikkeling van de onderzoekslocatie. Doel van het bodemonderzoek is het vaststellen van de milieuhygiënische kwaliteit van de grond en het grondwater ter plaatse, ten behoeve van de bestemmingsplanwijziging, de voorgenomen herontwikkeling van het plangebied en het daarbij benodigde grondverzet. Het bodemonderzoek is gericht op de niet onderzochte terreindelen waar grondverzet verwacht kan worden en eerder aangetroffen verontreinigingen waarvan de omvang nog onvoldoende is vastgesteld.

Uit de verkregen resultaten van de eerste fase van het onderzoek is naar voren gekomen dat plaatselijk (voormalige LTS-locatie) in de bodem sterk verhoogde gehalten aan koper aanwezig zijn. Hierop is aanvullend een nader bodemonderzoek verricht om deze verontreiniging af te perken.

Daarnaast is uit voorgaand en onderhavig bodemonderzoek een ernstig geval van bodemverontreiniging bekend ter plaatse van een slootdemping aan de achterzijde van de percelen aan de Burgemeester Falkenaweg. Na de omvangsbepaling van de ernstige verontreiniging binnen het plangebied is ter plaatse een partijkeuring uitgevoerd van de aanwezige leeflaag om te beoordelen of deze ter plaatse van de sterk verontreinigde slootdemping voldoet aan de functie wonen. De resultaten van deze partijkeuring zijn conform de BRL 1000, protocol 1001, verwerkt in een separate rapportage, welke in onderhavig rapport is toegevoegd als bijlage 8.

MUG Ingenieursbureau verklaart hierbij geen juridische relatie te hebben met (de bedrijfsorganisatie van) de eigenaar van de onderzoekslocatie en/of de opdrachtgever van het bodemonderzoek. MUG Ingenieursbureau heeft het bodemonderzoek als onafhankelijke organisatie uitgevoerd.

De werkzaamheden zijn uitgevoerd conform en onder certificaat van thans geldende BRL SIKB 2000 en de bijbehorende VKB-protocollen 2001 en 2002. MUG Ingenieursbureau is gecertificeerd voor het procescertificaat 'Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek' en staat geregistreerd als Kwalibo-erkend bedrijf.

In de onderhavige rapportage wordt verslag gedaan van de verrichte werkzaamheden, de resultaten en de aan de resultaten te verbinden conclusies. Hierbij zijn de resultaten van voorgaande bodemonderzoeken eveneens geïnterpreteerd en verwerkt.

2 Vooronderzoek

2.1 Algemeen

Om een juiste hypothese en bijbehorende onderzoeksstrategie vast te kunnen stellen, dient een vooronderzoek te worden uitgevoerd. Ten behoeve van het vooronderzoek is informatie verzameld conform NEN 5725:2009 'beperkt vooronderzoek'. Hiertoe heeft een archiefstudie plaatsgevonden bij de gemeente Heerenveen waarbij alle relevante archieven zijn bestudeerd.

De informatie ten behoeve van het vooronderzoek is afkomstig uit de volgende bronnen:

- de bodeminformatiewebsite van provincie Fryslân (bodemloket);
- het Kadaster;
- het bodemarchief van gemeente Heerenveen;
- het Hinderwetarchief van gemeente Heerenveen;
- het historisch bodembestand (HBB) van gemeente Heerenveen;

In afwijking op NEN 5725:2009 is de hydrologie (tot 10 m-mv) niet opgenomen in het onderhavige onderzoek, omdat dit gezien de aanleiding en doelstelling van het onderzoek geen relevante informatie oplevert.

2.2 Locatiegegevens

De te ontwikkelen locatie is gelegen aan achterzijde van de percelen Burgemeester Falkenaweg 10 t/m 58 en heeft een oppervlakte van circa 3,6 hectare. In zuidelijke richting grenst het plangebied aan percelen aan de Mr. Halbe Binnertsiaan, in westelijke richting aan percelen aan de Sieger van der Laanstraat en in noordelijke richting aan de Koornbeursweg.

Kadastraal staat de locatie bekend als gemeente Heerenveen, sectie A met nummers 3222 (deels), 3882, 4016, 4017 (deels), 4018 (deels), 4067, 6767, 6471, 6478, 7304 (deels), 7305 (deels), 7306, 7307, 7131 en 8615. De globale X- en Y-coördinaten van het centrum van de locatie zijn: X = 191.340 en Y = 552.081 (zie bijlage 1 voor de situering van de onderzoekslocatie).

In de huidige situatie zijn delen van het terrein bebouwd in de vorm van een schoolgebouw (voormalige Lagere Technische School (LTS)), een bestaand schoolgebouw (Bornego college) en een kerk. De voormalige LTS is niet meer in gebruik. Verder is een deel van het terrein ingericht als speeltuin. De aanwezige terreinverhardingen bestaan voornamelijk uit tegels en klinkers. Enkele terreindelen rondom het kerkgebouw, de voormalige (LTS) en het terrein achter de percelen Burgemeester Falkenaweg 44 en 46 zijn onverhard, waarbij het laatgenoemde terreindeel sterk begroeid is met bosschages. De parkeerplaats behorende bij het kerkgebouw is verhard met asfalt. Rondom het kerkgebouw, de bijbehorende parkeerplaats en de speeltuin wordt geen grondverzet verwacht. Deze terreindelen zijn derhalve niet in het onderzoek meegenomen. Ter plaatse van het perceel van het Bornego college is reeds een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd. Uitgezonderd van de slootdemping op de perceelsgrens met de percelen langs de Burg. Falkenaweg is de bodemkwaliteit daarmee voldoende vastgesteld.

2.3 Historische informatie

Na bestudering van de beschikbaar gestelde archieven (gemeente Heerenveen) blijkt dat op en rond de onderzoekslocatie diverse bodembedreigende activiteiten in het verleden hebben plaatsgevonden. In de navolgende tabel is een overzicht van deze verdachte activiteiten weergegeven.

Tabel 2.1 Overzicht (voormalige) verdachte activiteiten

Locatie	Verdachte activiteit
Koornbeursweg 63	Ondergrondse HBO-tank
Burg. Falkenaweg 8	Tankstation en garagebedrijf
Burg. Falkenaweg 12-14	Metaaloppervlakte behandelingsbedrijf en gedempte sloot
Burg. Falkenaweg 24-26	Tankstation en garagebedrijf
Burg. Falkenaweg 32	Tankstation, motorenrevisie en moffelinrichting
Burg. Falkenaweg 36	Ondergrondse HBO-tank

Burg. Falkenaweg 46
Burg. Falkenaweg 60
Sieger van der Laanstraat 109

Ondergrondse HBO-tank
Schildersbedrijf
Transportbedrijf

2.4 Voorgaande (bodem)onderzoeken en risicobeoordeling

Uit de verzamelde informatie blijkt dat er op de onderzoekslocaties in het verleden verschillende bodemonderzoeken, inclusief een historisch onderzoek zijn uitgevoerd. Hieronder volgt een overzicht van de reeds uitgevoerde bodemonderzoeken en het uitgevoerde historisch onderzoek. Hierbij zijn de relevante resultaten van de genoemde onderzoeken eveneens beschreven. De relevante verontreinigingsaspecten vanuit het oogpunt van de geplande herontwikkeling zijn tevens weergegeven op de overzichtstekening in bijlage 2.

Oriënterend bodemonderzoek i.k.v. BIO vm bedrijfsterreinen Burg. Falkenaweg 12-14 Heerenveen (projectcode: Fr/061/045), Tauw, maart 1995.

Uit dit onderzoek blijkt dat in de bodem ter plaatse van de slootdemping carbolineumgeuren, oliefilmen, puin en kooldelen zijn waargenomen. Uit de analyseresultaten van de geanalyseerde grondmonsters blijkt dat in de oude sliblaag van de gedempte sloot sterk verhoogde gehalten aan koper, nikkel, minerale olie en matig verhoogde gehalten aan lood en zink zijn gemeten. Het grondwater in de demping is plaatselijk sterk verontreinigd met minerale olie. Op de overige onderzochte terreindelen zijn plaatselijk in de grond licht verhoogde gehalten aan zware metalen gemeten.

Verkennd bodemonderzoek Burgemeester Falkenaweg 42 te Heerenveen, Oranjewoud, kenmerk 16546-202401, 12 oktober 2009.

Uit dit onderzoek blijkt dat de grond ter plaatse van de demping in de bodemlaag (1.8-2.4 m-mv) sterk verontreinigd is met koper, lood, zink, minerale olie en PAK. Verder is in de grondlaag 0,4-0,7 m-mv ter plaatse van boring 3 (terreindeel tussen woningen Burgemeester Falkenaweg 36 en 44) een matig verhoogd gehalte aan lood gemeten. Verwacht wordt, op basis van de omringende boringen, dat de verontreiniging van beperkte omvang is.

In het grondwater ter plaatse van de demping zijn geen noemenswaardige concentratieverhogingen aangetroffen. De eerder door Tauw aangetoonde sterke concentratie aan minerale olie is niet reproduceerbaar gebleken.

Historisch onderzoek Burgemeester Falkenaweg 12-14 (vml. Verl. Dracht 325), project B02037.000043 nr. 003, ReGister, 4 mei 2009.

Op basis van het historisch onderzoek zijn een drietal verdachte deellocaties genoemd, waar bodemverontreiniging verwacht kan worden, te weten:

1. Gedempte sloot;
2. Nikkel- en moffelinrichting;
3. Nikkelbad.

Deze deellocaties zijn in de onderzoeken van Tauw (maart 1995) en Oranjewoud (oktober 2009) geheel of gedeeltelijk meegenomen. In het rapport is aanbevolen een nader bodemonderzoek uit te voeren ter plaatse van de slootdemping.

In plaats van het nader bodemonderzoek is in mei 2010 door Oranjewoud een risicobeoordeling uitgevoerd op basis van het 'versnellingsprotocol' (*Beoordeling risico's bodemverontreiniging Burgemeester Falkenaweg 12-14 te Heerenveen, kenmerk 16546-201257.1, 6 mei 2010*). Geconcludeerd is dat geen risico's voor de mens (humaan), ecosysteem en/of verspreiding aanwezig zijn.

Daarnaast zijn bodemonderzoeken uit een verder verleden of op enige afstand van het te ontwikkelen plangebied bekend bij de gemeente Heerenveen. Het gaat hierbij om de volgende onderzoeken:

1. Bodemonderzoek Burgemeester Falkenaweg 24-26, jaren '80 - '90;
2. Bodemonderzoek ondergrondse tanks Burgemeester Falkenaweg 36, MUG, 2007;
3. BUS-sanering Burgemeester Falkenaweg 36, 2008;
4. Bodemonderzoek Burgemeester Falkenaweg 46, Grondslag 1997 en 2004.

Van eventuele verontreinigingen aangetoond in deze bodemonderzoeken wordt verwacht dat deze geen invloed hebben op de bodemkwaliteit binnen het plangebied.

Provincie Fryslân heeft een brief verzonden aan de Protestantse Gemeente Heerenveen betrekking hebbende op de bodemverontreiniging van de percelen Burgemeester Falkenaweg 12-14 en 42 (kenmerk 00910177, 25 augustus 2010). In deze brief zijn de bevindingen van de eerder uitgevoerde bodemonderzoeken en de risicobeoordeling betrekking hebbende op het perceel Burgemeester Falkenaweg 12-14 en 42 te Heerenveen beoordeeld. Geconcludeerd is dat de grond plaatselijk sterk verontreinigd is met koper, nikkel, minerale olie en PAK en matig verontreinigd met lood en zink. Verder vermeldt de brief dat het noodzakelijk is om op termijn een nader bodemonderzoek uit te voeren om de ernst en omvang van de verontreinigingen te bepalen. Bij het huidige gebruik is echter geen sprake van onaanvaardbare risico's waardoor de locatie wordt verwijderd van de provinciale lijst met potentiële spoedlocaties.

2.5 Toekomstig gebruik

Op de onderzoekslocatie is de herontwikkeling van de openbare ruimte en braakliggende percelen rond de nu aanwezige scholen en overige (openbare) voorzieningen tot een plan met half vrijstaande woningen met tuin gepland. In het kader van deze herontwikkeling zullen een deel van het kerkgebouw, het gehele Bornego-college en een gedeelte van de voormalige LTS worden gesloopt. Na de sloop van opstallen, opnemen van verhardingen en inrichtingselementen zullen bosschages worden gerooid en wordt het terrein bouwrijp gemaakt. Naast de nieuwbouw van de halfvrijstaande woningen worden in de woonrijfphase de ontsluitingswegen, groenvoorzieningen en parkeerplaatsen aangelegd.

3 Uitvoering van het onderzoek

Een aantal terreindelen binnen de te ontwikkelen locatie zijn in het verleden reeds voldoende onderzocht. Andere terreindelen kunnen nog niet onderzocht worden omdat er nog geen terreintoestemming is verkregen. Op basis hiervan heeft het onderzoek zich gericht op de volgende drie (deel)locaties:

1. Sloodemping;
2. Achterzijde Burgemeester Falkenaweg 44-46;
3. Burgemeester Falkenaweg 54

Aan de hand van de verkregen resultaten is aansluitend een nader bodemonderzoek uitgevoerd om de aangetoonde verontreiniging met koper in de grond ter plaatse van de Burgemeester Falkenaweg 54 (voormalige LTS) af te perken.

Verder is een insitu-partijkeuring (grond) van de leeflaag ter plaatse van de sloodemping uitgevoerd. De resultaten van deze insitu-partijkeuring zijn gerapporteerd in een separaat rapport welke is bijgevoegd als bijlage 8.

3.1 Gehanteerde onderzoeksstrategie

Achterzijde Burgemeester Falkenaweg 44-46 en 54

Het verkennend bodemonderzoek voor de perceelgedeelten achter de woningen aan de Burg. Falkenaweg met de huisnummers 44 en 46 en het terrein van de voormalige LTS (huisnummer 54) is gebaseerd op de onderzoeksstrategie 'kleinschalig onverdacht (ONV)', volgens NEN 5740. Om een volledig beeld van de onderzoekslocatie te verkrijgen, zijn de boringen zoveel mogelijk gelijkmatig over de onderzoekslocatie verspreid. Daarmee is tevens de kwaliteit van zintuiglijk afwijkende bodemlagen voldoende in beeld gebracht. De aanwezigheid van bosschages vormt een belemmering voor het verrichten van de boringen op het braakliggende terreindeel achter de huisnummers 44-46. Hierdoor is geen evenredig ruimtelijke spreiding van de boringen over het perceel mogelijk gebleken. De boringen zijn derhalve rondom de dichtstbegroeide terreindelen verricht en geven zo toch een voldoende betrouwbaar beeld van de onderzoekslocatie, zodat aanvullend onderzoek na het rooien van bosschages ons inziens achterwege kan blijven.

Gedempte sloot

De onderzoeksstrategie bij de gedempte sloot is gebaseerd op het protocol voor nader bodemonderzoek, waarbij raaien met boringen dwars op het tracé van de demping zijn geplaatst. Middels deze werkwijze is inzicht verkregen in het tracé van de demping en is een inschatting gemaakt van de hoeveelheid dempingsmateriaal alsmede de samenstelling hiervan. Middels het analyseren van grondmonsters van het dempingsmateriaal, de naast- en onderliggende bodem is inzicht verkregen in de milieuhygiënische kwaliteit van het dempingsmateriaal alsmede in de omvang van de hier aangetoonde verontreinigingen. Hierbij wordt opgemerkt dat de werkzaamheden enkel zijn verricht binnen de grenzen van het plangebied. Er kan dan ook geen uitspraak worden gedaan over de aanwezigheid van de demping buiten het plangebied.

Het onderzoek ter plaatse van de demping heeft zich enkel gericht op de milieuhygiënische kwaliteit van de grond. Uitgangspunt bij de werkzaamheden was dat het grondwater, op basis van de resultaten van het onderzoek van Oranjewoud uit 2009, niet nader of aanvullend onderzocht hoeft te worden.

Afperken koperverontreiniging

Om de aangetoonde verontreiniging met koper in de bovengrond af te perken is onderzoek verricht op basis van het protocol voor nader bodemonderzoek. Op basis van kosteneffectiviteit is afgeweken van het genoemde protocol. Door de aanwezigheid van gebouwen en beperking van de onderzoekslocatie tot de terreingrenzen was het niet mogelijk om de boringen te verrichten in rastervorm. Het aantal boringen en verrichte analyses is daarom geëxtensieerd. Desondanks is basis van de verkregen analyseresultaten geen aanvullende onderzoeksfase noodzakelijk. Ondanks de geringere onderzoeksinspanning (ten opzichte van het genoemde protocol) is voldoende inzicht verkregen in de omvang van de aangetoonde sterke verontreiniging met koper rondom de noordwestzijde van het LTS-gebouw. Met de resultaten van het onderzoek is voldoende inzicht verkregen om een betrouwbare uitspraak te doen over de ernst van de verontreiniging en de spoedeisendheid van een sanering. Opgemerkt wordt dat het niet mogelijk was

inpandig boringen te verrichten. Gelet op de samenhang met de aangetoonde bijmengingen wordt onder de bebouwing geen verontreiniging verwacht. Dit dient na sloop tijdens de sanering van het geval van bodemverontreiniging geverifieerd te worden.

3.2 Verrichte veldwerkzaamheden

Op 30 juni en 2 juli 2010 is het veldwerk betreffende het verkennend bodemonderzoek en het nader bodemonderzoek ter plaatse van de slootdemping uitgevoerd door de heren E. Schellekens en J. Veldkamp. Het grondwater is op 7 juli 2010 bemonsterd door de heer E. Schellekens. De veldwerkzaamheden ten behoeve van het afperken van de verontreiniging met koper zijn uitgevoerd door de heer J. Kooistra op 8 september 2010.

De opgeboorde grond is beoordeeld op bodemvreemd en asbesthoudend materiaal en op zintuiglijk waarneembare verontreinigingen. De boringen op het onverdachte terreindeel zijn zoveel mogelijk gelijkmatig over de onderzoekslocatie verspreid.

In de navolgende tabel zijn de uitgevoerde werkzaamheden weergegeven.

Tabel 3.1 Overzicht uitgevoerde werkzaamheden

Locatie/onderzoek	Aantal boringen (exclusief peilbuizen)	Aantal peilbuizen	Analyses grond*		Analyses water*
			Bovengrond	Ondergrond	
Verkennd bodemonderzoek					
achterzijde	9 tot ± 50 cm-mv	1	2 x NEN-pakket grond	1 x NEN-pakket grond	1 x NEN-pakket grondwater
B. Falkenaweg 44-46 (2800 m ²)	2 tot ± 200 cm-mv				
B. Falkenaweg 54 (9200 m ²)	14 tot ± 50 cm-mv 4 tot ± 200 cm-mv	2	3 x NEN-pakket grond 13 x koper (uitsplitsing)	2 x NEN-pakket grond	2 x NEN-pakket grondwater
Nader bodemonderzoek					
Afperken koperverontreiniging	6 tot ± 100 cm-mv 1 tot ± 200 cm-mv	-	6 x koper	2 x koper	
Gedempte sloot (max. 250 m ¹)	13 tot ± 300 cm-mv	-	2 x NEN-pakket grond	8 x NEN-pakket grond	--

* : AS3000-voorbehandeling

NEN-pakket grond : organische stof, lutum, zware metalen (negen stuks), som PCB, som PAK en minerale olie

NEN-pakket grondwater : zware metalen (negen stuks), minerale olie, vluchtige aromaten, chloorkoolwaterstoffen

Om toetsing van de analyseresultaten mogelijk te maken zijn van een aantal grondmonsters de percentages lutum en/of organische stof analytisch bepaald.

3.3 Bodemopbouw en zintuiglijke waarnemingen

Bij het verrichten van de boringen en het beschrijven van het opgeboorde materiaal is de bodem beoordeeld op kleur, textuur en zintuiglijk waarneembare verontreinigingen. Bij de bodemlagen waar oliecomponenten worden verwacht is gebruik gemaakt van de olie/water-test.

De bodemopbouw is per boring omschreven conform NEN 5104:1989/C1:1990. De opgeboorde grond is tevens geïnspecteerd op het voorkomen van asbestverdachte materialen.

Uit de boorprofielen blijkt dat de bodem ter plaatse van de onderzoekslocatie tot circa 3,0 m-mv bestaat uit (licht tot sterk humeus) matig fijn zand. In de ondergrond ter plaatse van boring 4 is een veenlaagje aanwezig. Ter plaatse van boring 2 is in de ondergrond vanaf 3,0 m-mv sterk zandig leem aanwezig.

In tabel 3.2 zijn de zintuiglijke waarnemingen weergegeven.

Een uitgebreide beschrijving van de boorprofielen is bijgevoegd in bijlage 4.

Van de boringen zijn grondmonsters genomen per onderscheidende bodemlaag, uit trajecten van maximaal 0,5 m-mv. Een selectie van de grondmonsters is ter analyse bij het laboratorium aangeleverd. De samenstelling van de mengmonsters heeft bij het laboratorium plaatsgevonden en is weergegeven op de analysecertificaten van de grond die zijn bijgevoegd als bijlage 5.

Tabel 3.2 overzicht zintuiglijke waarnemingen

Boring	Traject (cm-mv)	Zintuiglijke afwijking
<i>Slootdemping</i>		
D01	100 - 150	Hout, (Brokken), Veen, (Brokken)
D02	20 - 50	Grind, (5-15% matig)
D02	100 - 170	Hout, (Resten), Planten, (Resten), Slib, (Resten), Olie/water-reactie: geen
D02	170 - 250	Hout, (Resten)
D03	50 - 100	Grind, (5-15% matig), klinkers, (0-5 %, zwak)
D03	100 - 170	Slib, (Resten), Veen, (15-50% sterk), Olie/water-reactie: geen
D03	170 - 210	Hout, (Resten), Puin, (0-5 %, zwak), Slib, (15-50% sterk), Veen, (Brokken), Olie/water-reactie: Zwak
D04	50 - 170	Baksteen, (0-5 %, zwak), Hout, (Resten), klinkers, (0-5 %, zwak), Wortels, (0-5 %, zwak), Opmerking: geroerd
D05	150 - 250	Hout, (Resten), Puin, (0-5 %, zwak), Slib, (Resten), Brandstofgeur, (matig), Olie/water-reactie: Matig
D05	250 - 300	Olie/water-reactie: geen
D06	100 - 200	Puin, (0-5 %, zwak), Roest, (5-15% matig)
D06	200 - 250	Brandstofgeur, (matig), Olie/water-reactie: Zwak
D06	250 - 300	Planten, (Resten), Puin, (0-5 %, zwak), Slib, (5-15% matig), Brandstofgeur, (matig), Olie/water-reactie: Sterk
D07	20 - 150	Planten, (Resten), Olie/water-reactie: geen
D07	150 - 250	Hout, (Resten), Puin, (0-5 %, zwak), Roest, (Sporen), Wortels, (0-5 %, zwak), Brandstofgeur, (zwak), Olie/water-reactie: Zwak
D08	190 - 250	Puin, (5-15% matig), Slib, (15-50% sterk), Brandstofgeur, (matig), Olie/water-reactie: Zwak
D08	250 - 300	Planten, (Resten), Puin, (5-15% matig), Slib, (15-50% sterk), Brandstofgeur, (matig), Olie/water-reactie: Matig
D10	0 - 100	Puin, (Resten)
D11	0 - 50	Grind, (15-50% sterk)
D11	150 - 200	Hout, (Resten), Puin, (Resten), Veen, (Brokken), Opmerking: geroerd
D11	200 - 210	Brandstofgeur, (zwak), Olie/water-reactie: Zwak, Opmerking: gestaakt op massief
D12	0 - 50	Grind, (15-50% sterk)
D12	150 - 200	Planten, (Resten), Puin, (0-5 %, zwak), Slib, (Resten), Brandstofgeur, (matig), Olie/water-reactie: Matig
D12	200 - 260	Glas, (Resten), Planten, (Resten), Slib, (50-80% uiterst), Brandstofgeur, (matig), Olie/water-reactie: Matig
D13	150 - 190	Puin, baksteenpuin, (0-5 %, zwak), veenbrokjes, (0-5 %, zwak)
<i>Burgemeester Falkenaweg 54</i>		
01	50 - 150	Grind, (0-5 %, zwak), Puin, baksteenpuin, (0-5 %, zwak), Opmerking: geroerd
02	50 - 100	Puin, baksteenpuin, (0-5 %, zwak)
03	60 - 200	Puin, baksteenpuin, (0-5 %, zwak), Opmerking: geroerd
04	60 - 170	klinker, (Resten), Puin, baksteenpuin, (0-5 %, zwak), Opmerking: geroerd
05	5 - 50	Planten, (Resten), Puin, baksteenpuin, (0-5 %, zwak), Wortels, (0-5 %, zwak)
05	100 - 150	Puin, baksteenpuin, (0-5 %, zwak)
06	0 - 100	Puin, baksteenpuin, (0-5 %, zwak)
07	0 - 50	Puin, baksteenpuin, (0-5 %, zwak)
08	0 - 50	Puin, baksteenpuin, (0-5 %, zwak)
09	0 - 50	Puin, baksteenpuin, (0-5 %, zwak)
10	0 - 50	Grind, (0-5 %, zwak)
11	15 - 50	Puin, baksteenpuin, (0-5 %, zwak)
12	5 - 50	Puin, baksteenpuin, (0-5 %, zwak)
16	15 - 50	Puin, baksteenpuin, (0-5 %, zwak)
17	15 - 50	Puin, baksteenpuin, (0-5 %, zwak)
18	40 - 60	Puin, baksteenpuin, (0-5 %, zwak)
19	15 - 50	Puin, baksteenpuin, (0-5 %, zwak)
<i>Achterzijde Burgemeester Falkenaweg 44-46</i>		
24	100 - 150	Hout, (5-15% matig)
31	5 - 100	Opmerking: geroerd, stukjes dakleer
31	140 - 200	Puin, baksteenpuin, (0-5 %, zwak), veenbrokjes, (15-50% sterk)

3.4 Veldmetingen van het grondwater

De grondwaterstand, de zuurgraad (pH) en het elektrisch geleidend vermogen (EGV) zijn tijdens de grondwatermonsterneming in het veld gemeten. De gegevens van de veldmetingen zijn opgenomen in tabel 3.3.

Tabel 3.3 Metingen grondwater

Peilbuis	Plaatsings datum	Bemonsterings datum	Filterstelling (cm-mv)	Grondwaterstand (cm-mv)	Zuurgraad pH	Geleidbaarheid (uS/cm)
01	30-06-2010	07-07-2010	230 - 330	250	6,50	684
02	30-06-2010	07-07-2010	250 - 350	235	6,53	554
24	02-07-2010	07-07-2010	130 - 230	120	6,13	1.250

Geen van de gemeten waarden wijkt significant af van de waarde die, gezien de natuurlijke omstandigheden, verwacht kan worden.

In afwijking op de NEN 5740 is peilbuis 24, vijf dagen na plaatsing bemonsterd in plaats van de gebruikelijke zeven dagen. Gezien de goede toestroming van het grondwater (zandprofiel) verwachten wij dat dit geen invloed heeft gehad op de metingen en verkregen analyseresultaten. Dit wordt dan ook als een niet-kritische afwijking beschouwd.

4 Onderzoeksresultaten

4.1 Terminologie

Bij de toetsing aan de achtergrond-, streef- en interventiewaarden volgens de Wet bodembescherming wordt in deze rapportage de volgende terminologie gebruikt.

Achtergrondwaarde (AW2000): de gehalten (grond) waarbij sprake is van een duurzame bodemkwaliteit. In verontreinigde bodems is dit het gehalte dat moet worden bereikt om de functionele eigenschappen die de bodem voor mens, dier en plant heeft, volledig te herstellen.

Streefwaarde (S): de concentraties (grondwater) waarbij sprake is van een duurzame bodemkwaliteit. In verontreinigde bodems is dit de concentratie die moet worden bereikt om de functionele eigenschappen die de bodem voor mens, dier en plant heeft, volledig te herstellen.

Interventiewaarde (I): geeft de gehalten (grond) of concentraties (grondwater) aan waarboven de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, dier en plant, ernstig zijn of dreigen te worden verminderd. Volgens de Wet bodembescherming is er sprake van een geval van ernstige verontreiniging als meer dan 25 m³ bodemvolume grond- of sedimentverontreiniging boven de interventiewaarde is aangetoond. Voor grondwater geldt dat als in meer dan 100 m³ bodemvolume de interventiewaarde wordt overschreden, er sprake is van een geval van ernstige verontreiniging in de bodem. De spoedeisendheid van de sanering is in deze gevallen o.a. afhankelijk van de actuele risico's van de ernstige verontreiniging in de bodem ten aanzien van de volksgezondheid, het ecosysteem en verspreiding via het grondwater. Indien er geen sprake is van actuele risico's, dan zijn saneringsmaatregelen niet spoedeisend.

Tussenwaarde 1/2(S + I): indien gehalten (grond) of concentraties (grondwater) worden gemeten die hoger zijn dan het gemiddelde van de achtergrond- en interventiewaarde of de streef- en interventiewaarde, is er volgens de Wet bodembescherming een nader onderzoek noodzakelijk.

Bij de tabellen in dit hoofdstuk geldt de volgende betekenis van de tekens en afkortingen.

Blanco : geen toetsingswaarde vastgesteld
- : onder achtergrondwaarde (grond) of streefwaarde (grondwater) of detectiegrens
+ : tussen achtergrondwaarde/streefwaarde en 1/2(S+I)
++ : tussen 1/2(S+I) en interventiewaarde
+++ : boven interventiewaarde

4.2 Toetsingswijze en getoetste analyseresultaten grond en grondwater

De analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage 5. De analyseresultaten zijn getoetst aan de achtergrond- (grond) en de streef- (grondwater) en interventiewaarden volgens de Wet bodembescherming. De getoetste analyseresultaten van zowel grond als grondwater zijn weergegeven in bijlage 6. De achtergrond- en interventiewaarden voor grond zijn bij de toetsing gecorrigeerd voor de gemeten gehalten aan lutum en organische stof.

In de navolgende tabellen is een overzicht gegeven van de analyseresultaten die zijn getoetst aan de achtergrond- (grond) en de streef- (grondwater) en interventiewaarden volgens de Wet bodembescherming. Hierbij zijn de resultaten van de verschillende deellocaties weergegeven in paragrafen.

4.2.1 Analyseresultaten grond slootdemping

Tabel 4.1 getoetste analyseresultaten grondmonsters ter plaatse van de slootdemping

Monsternummer	D11 (1,5-2,0)	D12 (2,0-2,5)	D3 (1,7-2,1)	D4 (0,5-1,0)
Boring	D11	D12	D03	D04
Traject (cm-mv)	150 - 200	200 - 250	170 - 210	50 - 100
Lutum (%)	1.2	4.6	3.9	1.4
Humus (%)	7.4	10.3	13.2	5.5

Metalen								
Barium (Ba)	21.0	+	130.0	+	260.0	++	150.0	++
Cadmium (Cd)	0.1	-	1.3	+	1.1	+	0.65	+
Kobalt (Co)	1.0	-	5.1	-	3.3	-	2.0	-
Koper (Cu)	36.0	+	190.0	+++	81.0	++	42.0	+
Kwik (Hg)	0.61	+	2.3	++	2.3	++	1.2	+
Lood (Pb)	260.0	++	550.0	+++	760.0	+++	560.0	+++
Molybdeen (Mo)	< 1.0	-	< 1.1	-	< 1.2	-	< 0.9	-
Nikkel (Ni)	3.0	-	490.0	+++	17.0	+	6.0	-
Zink (Zn)	34.0	-	770.0	+++	620.0	+++	310.0	++

Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)								
PAK 10 VROM	< 1.0	-	13.0	+	50.0	+++	4.0	+

Gechloreerde koolwaterstoffen								
PCB (7) (som, 0.7 factor)	< 0.01	-	0.028	+	< 0.01	-	< 0.01	-

Minerale olie								
Minerale olie C10 - C40	200.0	+	2200.0	+	2100.0	+	110.0	+

Tabel 4.2 getoetste analyseresultaten grondmonsters ter plaatse van de slootdemping

Monsternummer	D5 (1,5-2,0)	D6 (2,5-3,0)	D6 (3,0-3,3)	D8 (2,5-3,0)
Boring	D05	D06	D06	D08
Traject (cm-mv)	150 - 200	250 - 300	300 - 330	250 - 300
Lutum (%)	1.0	2.2	1.0	3.5
Humus (%)	7.4	21.1	1.3	13.0

Metalen								
Barium (Ba)	57.0	+	140.0	++	28.0	+	160.0	++
Cadmium (Cd)	0.27	-	1.3	+	0.17	-	1.2	+
Kobalt (Co)	2.0	-	2.8	-	3.5	-	3.4	-
Koper (Cu)	27.0	+	58.0	+	5.1	-	74.0	+
Kwik (Hg)	0.47	+	1.6	+	0.02	-	1.2	+
Lood (Pb)	240.0	++	350.0	++	6.0	-	1900.0	+++
Molybdeen (Mo)	< 1.0	-	< 1.5	-	< 0.8	-	< 1.0	-
Nikkel (Ni)	6.0	-	17.0	+	11.0	-	28.0	++
Zink (Zn)	200.0	+	640.0	+++	24.0	-	590.0	+++

Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)								
PAK 10 VROM	9.2	+	14.0	+	1.1	-	19.0	+

Gechloreerde koolwaterstoffen								
PCB (7) (som, 0.7 factor)	< 0.015	-	0.059	+	< 0.01	-	< 0.014	-

Minerale olie								
Minerale olie C10 - C40	890.0	+	5000.0	+	250.0	+	5100.0	++

Uit de analyseresultaten blijkt dat het dempingsmateriaal en de voormalige waterbodem plaatselijk licht tot sterk verhoogde gehalten aan zware metalen bevat. PAK, PCB's en minerale olie zijn veelal in licht verhoogde mate aangetoond. Ter plaatse van D3 (1,7-2,1 m-mv) overschrijdt het gehalte aan PAK de interventiewaarde. Grondmonster D8 (2,5-3,0 m-mv) bevat een matig verhoogd gehalte aan minerale olie.

In aanvulling op bovengenoemde resultaten zijn van de bovengrond (leeflaag) ter plaatse van de demping twee mengmonsters samengesteld. De getoetste analyseresultaten hiervan zijn weergegeven in de navolgende tabel.

Tabel 4.3 getoetste analyseresultaten grondmonsters bovengrond slootdemping

Monsternummer	MM D10, D11, D12	MM D2, D3, D4
Boringen	D10, D11, D12	D02, D03, D04
Traject (cm-mv)	0 - 50	0 - 50
Lutum (%)	1.0	1.3
Humus (%)	2.3	0.4
Metalen		
Barium	8	- 41
Cadmium (Cd)	0.31	- < 0.08
Kobalt (Co)	1.4	- 1.3
Koper (Cu)	21.0	+ < 2.0
Kwik (Hg)	0.13	+ < 0.03
Lood (Pb)	89.0	+ 5.0
Molybdeen (Mo)	< 0.8	- < 0.8
Nikkel (Ni)	24.0	++ 4.0
Zink (Zn)	79.0	+ 11.0
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)		
PAK 10 VROM	4.4	+ < 1.0
Gechloreerde koolwaterstoffen		
PCB (7) (som, 0.7 factor)	< 0.01	- < 0.01
Minerale olie		
Minerale olie C10 - C40	78.0	+ < 38.0

Uit de analyseresultaten blijkt dat in het mengmonster ter plaatse van de boringen D10, D11 en D12 naast een matig verhoogd gehalte aan nikkel (> tussenwaarde) licht verhoogde gehalten aan koper, kwik, lood, zink, PAK en minerale olie zijn gemeten. In het mengmonster van de boringen D2, D3 en D4 zijn geen verhoogde gehalten aan onderzochte parameters aangetoond.

In tabel 4.4 staat de complete verontreinigings situatie ter plaatse van de demping weergegeven. Hierbij is overzichtelijk weergegeven welke parameters de betreffende achtergrond, tussen- en/of interventiewaarden overschrijden.

Tabel 4.4 verontreinigings situatie ter plaatse van de slootdemping

Monsternr./ boringnr.	Traject cm-mv	Parameters > achtergrondwaarde	Parameters > T	Parameters > I
D3	170 - 210	cadmium, nikkel, minerale olie	barium, koper, kwik, PAK	lood, zink
D4	50 - 100	cadmium, koper, kwik, PAK, minerale olie	barium, zink	lood
D5	150 - 200	barium, koper, kwik, zink, PAK, minerale olie	lood	-
D6	250 - 300	cadmium, koper, kwik, nikkel, PAK, PCB, minerale olie	barium, lood	zink
D6	300 - 330	barium, minerale olie		
D8	250 - 300	cadmium, koper, kwik, PAK	barium, nikkel, minerale olie	lood, zink
D11	150 - 200	barium, koper, kwik, minerale olie	lood	
D12	200 - 250	barium, cadmium, PAK, PCB, minerale olie	kwik	koper, lood, nikkel, zink
MM D2, D3, D4	0 - 50	-	-	-
MM D10, D11, D12	0 - 50	Koper, kwik, lood, zink, PAK, minerale olie	nikkel	-

4.2.2 Analyseresultaten grond overig terrein

Tabel 4.5 getoetste analyseresultaten grondmonsters overig terrein

Deellocatie	Burgemeester Falkenaweg 54							
Monsternummer	MM1		MM2		MM3		MM4	
Boringen	02, 03, 04, 15, 16, 17, 18, 19		05, 06, 07, 08, 09, 10		11, 12, 13, 20, 21, 22, 23		01, 03, 04	
Traject (cm-mv)	5 - 60		0 - 50		0 - 55		50 - 150	
Lutum (%)	1.0		1.3		1.3		1.9	
Humus (%)	2.0		3.8		2.4		5.3	
Metalen								
Barium (Ba)	21.0	*	46.0	*	33.0	*	37.0	*
Cadmium (Cd)	0.11	-	0.25	-	0.22	-	0.28	-
Kobalt (Co)	1.5	-	2.1	-	2.8	-	2.1	-
Koper (Cu)	10.0	-	69.0	++	59.0	++	30.0	+
Kwik (Hg)	0.09	-	0.27	+	0.29	+	0.48	+
Lood (Pb)	39.0	+	99.0	+	82.0	+	90.0	+
Molybdeen (Mo)	< 0.8	-	< 0.8	-	< 0.8	-	< 0.8	-
Nikkel (Ni)	4.0	-	6.0	-	8.0	-	5.0	-
Zink (Zn)	42.0	-	130.0	+	100.0	+	100.0	+
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)								
PAK 10 VROM	1.1	-	2.0	+	2.0	+	5.5	+
Gechloreerde koolwaterstoffen								
PCB (7) (som, 0.7 factor)	< 0.01	-	< 0.01	-	0.017	+	0.025	+
Minerale olie								
Minerale olie C10 - C40	< 38.0	-	66.0	-	49.0	+	120.0	+

* geen toetsingswaarde

Tabel 4.6 getoetste analyseresultaten grondmonsters overig terrein

Deellocatie	B. Falkenaweg 54				achterzijde Burgemeester Falkenaweg 44-46			
Monsternummer	MM5		MM6		MM7		MM8	
Boringen	02, 05, 06		24, 25, 30, 32		26, 27, 28, 29, 31		24, 31, 31, 32	
Traject (cm-mv)	50 - 100		0 - 50		0 - 55		50 - 190	
Lutum (%)	1.0		1.0		1.3		1.0	
Humus (%)	4.3		4.5		10.2		3.1	
Metalen								
Barium (Ba)*	49.0	*	12.0	*	30.0	*	15.0	*
Cadmium (Cd)	0.2	-	0.12	-	0.35	-	0.1	-
Kobalt (Co)	1.6	-	0.7	-	1.5	-	0.8	-
Koper (Cu)	18.0	-	25.0	+	44.0	+	20.0	-
Kwik (Hg)	0.22	+	0.12	+	0.48	+	0.18	+
Lood (Pb)	80.0	+	38.0	+	120.0	+	44.0	+
Molybdeen (Mo)	< 0.9	-	< 0.8	-	< 0.9	-	< 0.8	-
Nikkel (Ni)	5.0	-	2.0	-	4.0	-	2.0	-
Zink (Zn)	69.0	+	22.0	-	83.0	+	38.0	-
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)								
PAK 10 VROM	1.1	-	< 1.0	-	1.5	-	< 1.0	-
Gechloreerde koolwaterstoffen								
PCB (7) (som, 0.7 factor)	< 0.01	-	< 0.01	-	0.016	+	< 0.01	-
Minerale olie								
Minerale olie C10 - C40	46.0	-	60.0	-	130.0	-	56.0	-

* geen toetsingswaarde

Uit de tabellen 4.5 en 4.6 blijkt dat in de geanalyseerde grondmonsters MM2 en MM3 (bovengrond Burgemeester Falkenaweg 54) matig verhoogde gehalten aan koper zijn aangetoond (> tussenwaarde). Daarnaast zijn zware metalen in PAK in licht verhoogde gehalten aangetoond. In de overige geanalyseerde grondmonsters van de boven- en ondergrond zijn plaatselijk ten hoogste licht verhoogde gehalten aangetoond (zware metalen, PAK, PCB's en/of minerale olie). In de geanalyseerde boven- en ondergrondmonsters ter plaatse van de achterzijde van de percelen Burgemeester Falkenaweg 44-46 blijkt dat de grond hier maximaal licht verhoogde gehalten aan enkele zware metalen en PCB's bevat.

Op basis van de gemeten matig verhoogde gehalten aan koper heeft een uitsplitsing van de betreffende mengmonsters op koper plaatsgevonden. Hierbij zijn 13 separate grondmonsters geanalyseerd. De resultaten van deze uitsplitsing zijn weergegeven in de navolgende tabellen.

Tabel 4.7 resultaten uitsplitsing mengmonster MM2 op koper

Monsternummer	05 (0-50)	06 (0-50)	07 (0-50)	08 (0-50)	09 (0-50)	10 (0-50)
Boring	05	06	07	08	09	10
Traject (cm-mv)	5 - 50	0 - 50	0 - 50	0 - 50	0 - 50	0 - 50
Lutum (%)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Humus (%)	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8

Metalen												
Koper (Cu)	21.0	+	26.0	+	24.0	+	26.0	+	28.0	+	260.0	+++

Tabel 4.8 resultaten uitsplitsing mengmonster MM3 op koper

Monsternummer	11 (0-50)	12 (0-50)	13 (0-50)	20 (0-50)	21 (0-50)	22 (0-50)	23 (0-50)
Boring	11	12	13	20	21	22	23
Traject (cm-mv)	15 - 50	5 - 50	30 - 50	0 - 50	10 - 50	10 - 50	5 - 55
Lutum (%)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Humus (%)	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4

Metalen															
Koper (Cu)	180.0	+++	59.0	++	9.7	-	7.3	-	< 1.9	-	3.7	-	2.1	-	

Uit de tabellen 4.7 en 4.8 blijkt dat de bovengrondmonsters van de boringen 10 en 11 een sterk verhoogd gehalte aan koper bevatten. Verder is ter plaatse van boring 12 een matig verhoogd gehalte aan koper gemeten. De overige geanalyseerde grondmonsters bevatten maximaal licht verhoogde gehalten aan koper.

4.2.3 Analyseresultaten grondwater overig terrein

In tabel 4.9 zijn de analyseresultaten van de geanalyseerde grondwatermonsters weergegeven.

Tabel 4.9: Analyseresultaten grondwatermonsters (concentraties in ug/l)

Deellocatie	Burgemeester Falkenaweg 54				achterzijde B. Falkenaweg 44-46				
Pellbuisnummer	01 (230-330)		02 (250-350)		24 (130-230)				
Traject (cm-mv)	230 - 330		250 - 350		130 - 230				
Datum monstername	07-7-2010		07-7-2010		07-7-2010				
pH	6.7		6.9		7.0				
Ec (uS/cm)	800		500		600				
Metaalen									
Barium (Ba)		70.0	+	120.0	+	55.0	+		
Cadmium (Cd)	<	0.1	-	<	0.1	<	0.1	-	
Kobalt (Co)		1.9	-	7.9	-	2.7	-		
Koper (Cu)		5.0	-	12.0	-	6.0	-		
Kwik (Hg)	<	0.05	-	0.06	+	<	0.05	-	
Lood (Pb)	<	1.0	-	<	1.0	-	1.0	-	
Molybdeen (Mo)		11.0	+	<	1.0	<	1.0	-	
Nikkel (Ni)		3.0	-	13.0	-	4.0	-		
Zink (Zn)		42.0	-	68.0	+	140.0	+		
Aromatische verbindingen									
Benzeen	<	0.2	-	<	0.2	-	<	0.2	-
Ethylbenzeen	<	0.2	-	<	0.2	-	<	0.2	-
Tolueen	<	0.2	-	<	0.2	-	<	0.2	-
Xylenen (som)	<	0.2	-	<	0.2	-	<	0.2	-
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)									
Naftaleen	<	0.05	-	<	0.05	-	<	0.05	-
Gechloreerde koolwaterstoffen									
Dichloormethaan	<	0.2	-	<	0.2	-	<	0.2	-
1,1-Dichloorethaan	<	0.5	-	<	0.5	-	<	0.5	-
1,2-Dichloorethaan	<	0.5	-	<	0.5	-	<	0.5	-
1,1-Dichlooretheen	<	0.1	-	<	0.1	-	<	0.1	-
Trichloormethaan	<	0.1	-	<	0.1	-	<	0.1	-
1,1,1-Trichloorethaan	<	0.1	-	<	0.1	-	<	0.1	-
Tetrachloormethaan	<	0.1	-	<	0.1	-	<	0.1	-
Trichlooretheen	<	0.1	-	<	0.1	-	<	0.1	-
Tetrachlooretheen	<	0.1	-	<	0.1	-	<	0.1	-
Vinylchloride	<	0.2	-	<	0.2	-	<	0.2	-
Tribroommethaan	<	0.5	-	<	0.5	-	<	0.5	-
Dichlooretheen (som cis + trans)	<	0.1	-	<	0.1	-	<	0.1	-
Dichloorpropanen (som)	<	0.52	-	<	0.52	-	<	0.52	-
Minerale olie									
Minerale olie C10 - C40	<	100.0	-	<	100.0	-	<	100.0	-

Uit de analyseresultaten van het grondwater blijkt dat het grondwater ten hoogste licht verhoogde concentraties aan barium, molybdeen, kwik en zink bevat.

4.2.4 Analyseresultaten grond afperken koperverontreiniging

In de navolgende tabellen zijn de getoetste analyseresultaten van de grondmonsters ten behoeve van het afperken van de aangetoonde verontreiniging met koper in de bovengrond ter plaatse van de boringen 10 en 11 weergegeven.

Tabel 4.10 getoetste analyseresultaten grondmonsters t.b.v. afperking verontreiniging koper

Monsternummer	101 (0,2-0,6)	102 (0,2-0,5)	103 (0,1-0,5)	104 (0,1-0,5)			
Boring	101	102	103	104			
Traject (cm-mv)	20 - 60	20 - 50	10 - 50	10 - 50			
Lutum (%)	2.0	2.0	2.0	2.0			
Humus (%)	3.8	2.4	2.0	2.0			
Metaalen							
Koper (Cu)	18.0	-	140.0 +++	5.1	-	26.0	+

Tabel 4.11 getoetste analyseresultaten grondmonsters t.b.v. afperking verontreiniging koper

Monsternummer	105 (0,15-0,5)	106 (0,2-0,6)	106 (0,6-1,0)	107 (0,0-0,3)
Boring	105	106	106	107
Traject (cm-mv)	15 - 50	20 - 60	60 - 100	0 - 30
Lutum (%)	2.0	2.0	2.0	2.0
Humus (%)	3.8	2.4	2.4	3.8

Metalen					
Koper (Cu)	690.0	+++ 13.0	- 13.0	- 140.0	+++

Uit de voorstaande tabellen blijkt dat de bovengrondmonsters ter plaatse van de boringen 102, 105 en 107 een sterk verhoogd gehalte aan koper bevatten (> interventiewaarde). Het gehalte aan koper ter plaatse van boring 104 overschrijdt de achtergrondwaarde. De overige geanalyseerde grondmonster bevatten geen verhoogde gehalten aan koper.

5 Interpretatie onderzoeksresultaten

Navolgend volgt per deellocatie een beschrijving van de verkregen onderzoeksresultaten. Hierbij zijn de analyseresultaten van de grond en het grondwater beschreven. Daarnaast zijn de relevante zintuiglijke waarnemingen benoemd. Bij de beschrijving van de verontreinigingssituatie zijn de resultaten van de eerder uitgevoerde onderzoeken eveneens geïnterpreteerd.

5.1 Slootdemping

Uit diverse onderzoeken blijkt dat het dempingsmateriaal bijmengingen aan puin, glas, hout, kooldelen en slibresten bevat. Daarnaast zijn plaatselijk carbolineumgeuren en met behulp van de olie/water-test positieve oliereacties waargenomen. Deze oliereacties zijn veelal op grotere diepte in de slibhoudende lagen waargenomen. Asbestverdachte materialen zijn niet aangetroffen.

Uit de analyseresultaten van de geanalyseerde grondmonsters blijkt dat het dempingsmateriaal (globaal bodemtraject 1,0-2,5 m-mv) plaatselijk matig tot sterk verhoogde gehalten aan zware metalen, PAK en minerale olie bevat. Deze verontreinigingen zijn heterogeen verdeeld en te relateren aan het dempingsmateriaal. Plaatselijk is tot een diepte van 3,0 m-mv dempingsmateriaal aanwezig.

Uit de onderzoeksresultaten blijkt dat de verontreinigingen zich beperken tot het tracé van de demping. Opgemerkt wordt dat met name de voormalige waterbodem en de bodemlagen met slibresten sterk verontreinigd zijn.

De deklaag van de demping (globaal 0,0-1,0 m-mv) bevat voornamelijk licht verhoogde gehalten aan zware metalen, PAK en minerale olie. Zeer plaatselijk zijn in de bodemlaag 0,5-1,0 m-mv matig verhoogde gehalten aan barium en zink en een sterk verhoogd gehalte aan lood aangetoond. In een mengmonster van de bovengrond (0,0-0,5 m-mv) is verder een matig verhoogd gehalte aan nikkel gemeten.

Om de kwaliteit van de reeds aanwezige leeflaag te toetsen aan de functieklassering wonen is aanvullend een insitu-partijkeuring uitgevoerd (bijlage 8). Uit de resultaten van de insitu-partijkeuring blijkt dat de deklaag (0,0-1,0 m-mv) met uitzondering van een drietal plaatsen voldoet aan de kwaliteitsklasse 'wonen'. Ter plaatse van drie plaatsen voldoet de leeflaag niet aan de vereiste dikte van 1,0 m. Hier dient in het traject van 0,5 tot 1,0 m-mv grondverbetering te worden toegepast om te voldoen aan de gestelde criteria voor de functie wonen.

Uit de analyseresultaten van het grondwater blijkt dat in het verleden (1995) een sterk verhoogd gehalte aan minerale olie is aangetoond. In 2009 is de betreffende peilbuis opnieuw bemonsterd. Hieruit blijkt dat het grondwater geen noemenswaardige concentratieverhogingen bevat. De eerder gemeten sterk verhoogde concentratie aan minerale olie is niet reproduceerbaar gebleken. Gesteld wordt dat het grondwater ten hoogste licht verhoogde concentraties aan onderzochte componenten bevat.

Binnen het plangebied heeft de demping een lengte van circa 160 meter, de gemiddelde breedte bedraagt circa 5,5 meter. De demping is breder (circa 8 meter) maar een deel van de demping achter de percelen Burgemeester Falkenaweg 16 t/m 36 valt buiten het plangebied. De oppervlakte van de demping binnen het plangebied bedraagt aan het maaiveld circa 885 m². De gemiddelde verontreinigde laagdikte bedraagt gemiddeld 1,6 meter. Op basis van deze gegevens schatten wij in dat ter plaatse van de demping binnen het plangebied maximaal 1.280 m³ matig tot sterk, met hoofdzakelijk zware metalen en in mindere mate PAK en minerale olie, verontreinigd dempingsmateriaal aanwezig is. In totaal is in de gehele demping ter hoogte van het plangebied naar verwachting maximaal 2.050 m³ matig tot sterk verontreinigd dempingsmateriaal aanwezig.

5.2 Overig terrein

Verspreid over het overige terreindeel zijn plaatselijk in de bodem lichte bijmengingen aan puindelen, hout, grind en zeer plaatselijk dakleer aanwezig. Ter plaatse van enkele terreindelen zijn matig tot sterke hoeveelheden puin in de bodem aanwezig. Het betreft hier de terreindelen tussen de woningen van de

Burgemeester Falkenaweg 36 en 44 en de met asfalt verharde parkeerplaats behorende bij het kerkgebouw (Burgemeester Falkenaweg 12). De gegevens over bodemvreemd materiaal ter plaatse van de parkeerplaats zijn afkomstig van een onderzoek van Tauw uit 1995. Uit deze rapportage komt niet duidelijk naar voren dat hier sprake is van een asfaltverharding. Mogelijk is hier na 1995 dus grondverzet gepleegd. Het is niet bekend of het destijds aangetroffen puin hier nog in de bodem aanwezig is.

Rondom het noordwestelijk deel van de voormalige LTS (Burgemeester Falkenaweg 54) zijn in de bovengrond naast lichte hoeveelheden puin en grind tevens lichte hoeveelheden kolengruis aanwezig. Dit kolengruis is tot een maximale diepte van 0,5 m-mv aangetroffen. Asbestverdachte materialen zijn niet aangetroffen.

Uit de analyseresultaten van de grond blijkt dat rondom het noordwestelijk deel van de voormalige LTS in de bovengrond sterk verhoogde gehalten aan koper aanwezig zijn (boringen 10, 11, 102, 105 en 107). De verhoogde gehalten zijn vermoedelijk te relateren aan de aanwezigheid van het kolengruis. Middels de separaat geanalyseerde grondmonsters ter plaatse van de boringen 9, 13, 22, 23, 101, 103 en 104 is de verontreiniging in horizontale richting tot op achtergrondwaarde-niveau afgeperkt. Middels de separaat geanalyseerde grondmonsters ter plaatse van boring 106 is de verontreiniging in verticale richting afgeperkt.

Omdat aangrenzend een gebouw aanwezig is en de verontreiniging met koper vermoedelijk samenhangt met de bijmengingen met kolengruis, verwachten wij dat de verontreiniging met koper niet onder het gebouw aanwezig is. Uitgaande van een verontreinigde laagdikte van maximaal 0,5 meter verwachten wij dat hier maximaal 160 m³ sterk met koper verontreinigde grond aanwezig is.

Verder is in de bovengrond ter plaatse van boring 12 (noordzijde voormalig schoolgebouw) een matig verhoogde gehalte aan koper aangetoond. Omdat in de omringende boringen geen verhoogde gehalten aan koper zijn aangetoond verwachten wij dat hier sprake is van een verontreiniging van beperkte omvang (heterogene verontreinigingsspot).

Ter plaatse van boring 3 van het onderzoek van Oranjewoud (tussen woningen Burgemeester Falkenaweg 36 en 44) is in de bodemlaag 0,4-0,7 m-mv een matig verhoogd gehalte aan lood gemeten. Dit gemeten gehalte wordt gerelateerd aan de hier aanwezige matige hoeveelheid puin in de bodem. Op basis van de zintuiglijke waarnemingen van de omringende boringen wordt verwacht dat deze verontreiniging eveneens van beperkte omvang is (heterogene verontreinigingsspot).

Voor de individuele heterogene verontreinigingsspots geldt geen verwijderingsplicht. Indien bij de herontwikkeling ter plaatse grond vrijkomt, voldoet deze niet aan de kwaliteitsklasse wonen en mag deze niet elders binnen het plangebied worden toegepast. Tijdelijk uitnemen en onder dezelfde omstandigheden terugplaatsen of ter plaatse ontdoen van de bijmengingen aan puin en het vrijkomende puin als afvalstof afvoeren is wel toegestaan.

Uit de overige geanalyseerde grondmonsters blijkt dat in de bodem plaatselijk licht verhoogde gehalten aan voornamelijk zware metalen en in mindere mate PAK, PCB's en minerale olie aanwezig zijn. Het grondwater bevat plaatselijk enkele licht verhoogde gehalten aan zware metalen.

6 Gevalsdefinitie en beoordeling ernst en spoedeisendheid

Gevalsdefinitie en ernst

In de Wet bodembescherming (art. 1) is een geval van bodemverontreiniging gedefinieerd als een 'geval van verontreiniging of dreigende verontreiniging van de bodem dat betrekking heeft op grondgebieden die vanwege verontreiniging, de oorzaak of de gevolgen daarvan in technische, organisatorische en ruimtelijke zin met elkaar samenhangen'.

Indien in de grond voor ten minste één stof de interventiewaarde wordt overschreden in een bodemvolume van meer dan 25 m³, of wanneer in het grondwater voor ten minste één stof de interventiewaarde wordt overschreden in een bodemvolume van meer dan 100 m³, dan is er volgens de Wet bodembescherming sprake van een geval van ernstige verontreiniging.

Op basis van de beschikbare gegevens blijkt dat ter plaatse van de slootdemping circa 2.050 m³, waarvan 1.280 m³ binnen het plangebied, matig tot sterk met zware metalen, PAK en minerale olie verontreinigde grond aanwezig is. Daarnaast is aan de noordwestzijde van de voormalige LTS een verontreiniging aanwezig waarbij is ingeschat dat hier 160 m³ sterk met koper verontreinigde grond aanwezig is. Voor beide verontreinigingen geldt dat het hoeveelheidscriterium van 25 m³ sterk verontreinigde grond ruimschoots wordt overschreden. Omdat de verontreinigingen in technische, organisatorische en ruimtelijke zin niet met elkaar samenhangen is er sprake van twee gevallen van ernstige verontreiniging. De contouren van de genoemde verontreinigingen zijn ingetekend op de kadastrale kaarten, die zijn opgenomen in bijlage 3. Daarnaast zijn de contouren weergegeven op de als bijlage 2 bijgevoegde overzichtstekening.

Spoedeisendheid

Bij een geval van ernstige verontreiniging dient tevens de spoed van de sanering worden vastgesteld. De sanering van een geval van ernstige verontreiniging dient met spoed te worden uitgevoerd, tenzij is aangetoond of aannemelijk is gemaakt dat het huidige dan wel voorgenomen gebruik van de bodem of de mogelijke verspreiding van de verontreiniging niet leidt tot onaanvaardbare risico's voor mens, plant of dier. Indien uit berekeningen of metingen blijkt dat als gevolg van de aanwezige verontreiniging bepaalde risiconiveaus worden overschreden, is er sprake van een actueel risico voor mens, plant of dier. Indien deze beleidsmatig vastgestelde niveaus niet worden overschreden, zijn de risico's niet actueel en is een bodemsanering niet spoedeisend.

Met behulp van het online programma Sanscrit (versie 2.0) zijn een tweetal risicobeoordeling uitgevoerd voor het geval van de sterke verontreinigen. Het betreft hier een risicobeoordeling voor de aangetoonde verontreiniging met koper en een risicobeoordeling voor het geval slootdemping. De rapportage van de risicobeoordeling is bijgevoegd als bijlage 7.

Uit de resultaten van de risicobeoordelingen betreffende de koperverontreiniging alsook de verontreiniging in de slootdemping blijkt dat er in het kader van sanerende maatregelen geen spoedeisendheid geldt.

7 Conclusie en aanbeveling

Met de uitvoering van het onderhavige (aanvullende) verkennend en nader bodemonderzoek en de in het verleden uitgevoerde bodemonderzoeken is voldoende inzicht verkregen in milieuhygiënische kwaliteit van de grond en het grondwater ter plaatse van het plangebied.

Binnen een deel van het plangebied is een slootdemping aanwezig. Het dempingsmateriaal bevat bijmengingen met hoofdzakelijk puin, hout en kooldelen. Verder zijn er met behulp van de olie/water-test positieve oliereacties waargenomen. Uit de analysesresultaten van de grond blijkt dat de demping veelal matig tot sterk verhoogde gehalten aan zware metalen, PAK en minerale olie bevat. Deze verontreinigingen zijn heterogeen verdeeld en beperken zich tot het tracé van de demping. Het grondwater is hier niet verontreinigd gebleken. Op basis van een volume berekening wordt ingeschat dat binnen het plangebied 1.280 m³ matig tot sterk verontreinigd dempingsmateriaal (grond) aanwezig is.

Aan de noordwestzijde van de voormalige LTS (Burgemeester Falkenaweg 54) zijn in de bovengrond plaatselijk puin en kolengruis aanwezig. Deze bijmengingen hebben een negatieve invloed op de milieuhygiënische kwaliteit van de bovengrond ter plaatse. Uit de analysesresultaten blijkt dat de grond hier plaatselijk sterk verhoogde gehalten aan koper bevat. Op basis van een volume berekening wordt ingeschat dat binnen het plangebied 160 m³ sterk met koper verontreinigde grond aanwezig is.

Naast de voornoemde verontreinigingen zijn binnen het plangebied twee kleinere verontreinigingssspots met lood (boring 3, tussen Burg. Falkenaweg 36 en 44) en koper (boring 12, noordzijde locatie voormalige LTS) aanwezig. Voor deze individuele heterogene verontreinigingssspots geldt geen verwijderingsplicht. Indien bij de herontwikkeling ter plaatse grond vrijkomt, voldoet deze niet aan de kwaliteitsklasse wonen en mag deze niet elders binnen het plangebied worden toegepast. Tijdelijk uitnemen en onder dezelfde omstandigheden terugplaatsen of ter plaatse ontdoen van de bijmengingen aan puin en het vrijkomende puin als afvalstof afvoeren is wel toegestaan. Gelet op de sanerende maatregelen in het kader van de herontwikkeling ter plaatse van beide gevallen van verontreiniging kan overwogen worden ook deze spots te verwijderen, zodat de bodem van het gehele plangebied voldoet aan de kwaliteitsklasse wonen.

Geconcludeerd wordt dat binnen het plangebied sprake is van twee gevallen van ernstige verontreiniging. Op basis van de risicobeoordelingen zijn de verontreinigingen als niet spoedeisend beoordeeld ten aanzien van het treffen van sanerende maatregelen.

Indien in het kader van de herontwikkeling ter plaatse van de sterke verontreinigingen grondverzet plaatsvindt is sprake van een sanerende handeling. Bij toekomstig grondverzet (bij herontwikkeling van de locatie) dient daarom een (deel)saneringsplan te worden opgesteld dat ter goedkeuring moet worden overlegd aan het bevoegd gezag (provincie Fryslân). Er kan eveneens worden gekozen voor een melding volgens het Besluit Uniforme Saneringen (zogenaamde BUS-melding). Ter plaatse van de slootdemping is door middel van een insitu-partijkeuring reeds aangetoond dat de aanwezige leeflaag grotendeels voldoet aan de kwaliteitsklasse wonen voor de vereiste laagdikte van 1,0 m. Ter plaatse van drie plaatsen voldoet de leeflaag niet aan de vereiste dikte van 1,0 m. Hier dient in het traject van 0,5 tot 1,0 m-mv grondverbetering te worden toegepast om te voldoen aan de gestelde criteria voor de functie wonen.

Tot slot dient opgemerkt te worden dat de conclusie is gebaseerd op de onderzoeksresultaten van dit onderzoek en de eerder in het verleden uitgevoerde onderzoeken. Bij eventueel grondverzet dient men rekening te houden met mogelijk plaatselijk voorkomende (zintuiglijke) afwijkingen.

Bijlage 1 Situering van de onderzoekslocatie

Bijlage 2 Overzicht van de onderzoekslocatie

Bijlage 3 Kadastrale situatie

Bijlage 4 Boorprofielen

Bijlage 5 Analysecertificaten

Bijlage 6 Getoetste analyseresultaten

Bijlage 7 Risicobeoordeling

Bijlage 8 Partijkeuring grond deklaag slootdemping

**Bijlage 9 Toetsingsresultaten en
boorprofielen voorgaande
bodemonderzoeken**