

Eindrapport verkennend en nader bodemonderzoek
Molenvlietsedijk en Eeweg te Tholen, gemeente Tholen

Project 2390214
29 september 2010

Opdrachtgever: Bouwfonds Ontwikkeling B.V.
Postbus 379
4460 AT GOES

Opgesteld door: Sagro Milieu Advies Zeeland B.V.
Auteur: ing. G.M. van den Heuvel
Telefoon: 0113-352 222
Autorisatie: ir. R. van de Woestijne
Manager SMA Zeeland B.V.



2001, 2002

Inhoudsopgave

SAMENVATTING	3
1. INLEIDING.....	6
1.1. AANLEIDING EN DOEL	6
1.2. REFERENTIEKADER.....	6
1.3. BETROUWBAARHEID	7
1.4. OPBOUW RAPPORT	8
2. VOORONDERZOEK	9
2.1. LOCATIEBESCHRIJVING EN HISTORISCHE GEGEVENS	9
2.2. VOORGAAND ONDERZOEK.....	10
2.3. REGIONALE BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE.....	12
2.4. HYPOTHESE EN ONDERZOEKSSTRATEGIE	12
3. VELDWERK	19
3.1. UITVOERING VELDWERK	19
3.2. RESULTATEN VELDWERK	21
4. CHEMISCHE ANALYSE	23
4.1. ANALYSESTRATEGIE.....	23
4.2. ANALYSERESULTATEN	33
4.3. INTERPRETATIE RESULTATEN.....	36
5. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN.....	40
LITERATUURLIJST	48
LIJST VAN BIJLAGEN	49

Samenvatting

Door Bouwfonds Ontwikkeling B.V. is aan SMA Zeeland B.V. de opdracht verstrekt voor het uitvoeren van een verkennend en nader bodemonderzoek op een locatie gelegen aan de Molenvlietsedijk en Eeweg te Tholen, in de gemeente Tholen.

De aanleiding voor het onderzoek is de voorgenomen transactie van de betreffende locatie. Het doel van dit onderzoek is inzicht te verkrijgen of het voormalige, dan wel huidige gebruik van de onderhavige locatie en zijn omgeving heeft geleid tot verontreiniging van de bodem (grond en grondwater). Hiermee kan de milieukundige bodemkwaliteit op dit moment worden vastgesteld. Tevens dient beoordeeld te worden of er vanuit milieukundig oogpunt belemmeringen zijn voor de toekomstige bestemming (woningbouw).

Op basis van het vooronderzoek is vastgesteld dat op de locatie, diverse verdachte deellocaties aanwezig zijn. De onderzoeksstrategie is in overleg met de gemeente Tholen opgesteld.

Uit de resultaten van het onderzoek zijn vier aandachtspunten naar voren gekomen:

Verontreiniging met minerale olie in de grond ter plaatse van een voormalige petroleumtank (perceel O 1241)

In grondmonster M22 (boring 601, 50-70 cm-mv) is een sterk verhoogd gehalte aan minerale olie aangetroffen. In de overige verticaal en horizontaal afperkende grondmonsters (M02 en M22 t/m M25) en grondwatermonsters (peilbuizen 1 en 2) zijn geen tot licht verhoogde gehalten aan olieproducten aangetroffen. De verontreiniging is zowel horizontaal als verticaal afgeperkt. Op basis van deze onderzoeksresultaten blijkt dat minder dan 25 m³ grond sterk verontreinigd is met minerale olie. Er is derhalve geen sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Wanneer de grond ontgraven wordt, dient de vrijkomende grond "gecontroleerd" te worden afgevoerd. Hiertoe dient een plan van aanpak te worden opgesteld en voorgelegd aan het bevoegd gezag (gemeente Tholen). In dit plan van aanpak dient aandacht besteed te worden aan het verwijderen van de nog aanwezige petroleumleidingen in de kas.

Verontreiniging met nikkel in het grondwater ter plaatse van twee kassen (perceel O 1243)

In het grondwater uit peilbuizen 79, 145, 315 en 317 zijn sterk verhoogde gehalten aan nikkel aangetroffen. De sterk verhoogde gehalten aan nikkel zijn waarschijnlijk te relateren aan het gebruik van kunstmest ter plaatse van de kas (tuinbouw) op het perceel. Dergelijke gehalten aan nikkel worden regelmatig aangetroffen in kassengebieden. Deze concentraties zijn het gevolg van nutriënten in het grondwater die nikkel uit de kleigrond verdringen. Bij wijziging van de locatiebestemming en de daarmee samenhangende vermindering van het gebruik van nutriënten zal het gehalte aan nikkel in het grondwater dalen. Aanbevolen wordt om het grondwater ter plaatse van de peilbuizen 79, 145, 315 en 317 te monitoren op de aanwezigheid van nikkel gedurende de beëindiging van de bedrijfsactiviteiten (kas).

Verontreiniging met koper nabij twee schuren (percelen O 1246, O 1416 en O 1617)

In een grondmengmonster van de verhardingslaag op een dreef, ter plaatse van boringen 332, 335, 339 en 340 is een matig verhoogd gehalte aan koper aangetroffen. MMP4 is vervolgens opgesplitst en de separate grondmonsters (M35 t/m M38) zijn geanalyseerd op koper. In grondmonster M38 (boring 340a) is een sterk verhoogd gehalte aan koper aangetroffen. In de overige grondmonsters zijn matig verhoogde gehalten aan koper aangetroffen.

In het bovengrondmengmonster MM44 is een matig verhoogd gehalte aan koper aangetroffen. Dit grondmengmonster is vervolgens ook opgesplitst en de separate grondmonsters (M56 t/m M60) zijn vervolgens geanalyseerd op koper. In grondmonsters M56 (185a) en M58 (M187a) zijn sterk verhoogde gehalten aan koper aangetroffen. Boring 185a bevindt zich in het gesaneerde gebied.

Binnen dit onderzoek is nader onderzoek uitgevoerd om de aard van de verontreiniging met koper te bepalen. Rondom de boringen waar in de bovengrond sterk verhoogde gehalten zijn aangetroffen (boringen 185a, 187a en 340a) zijn rasters (3 bij 3 meter) geplaatst van vier boringen. In de grondmonsters M69 (boring 709), M71 (boring 711) en M72 (boring 712) zijn sterk verhoogde gehalten aan koper aangetroffen. In M70 (boring 710) is een matig verhoogd gehalte aan koper aangetroffen. Deze boringen liggen allen rondom boring 185a op perceel O 1617. Hier worden in 4 dicht bij elkaar liggende boringen interventiewaardeoverschrijdingen voor koper aangetroffen (M58, M69, M71 en M72). In de grondmonsters (M61 t/m M68) rondom de boringen 187a en 340a zijn geen tot matig verhoogd gehalten aan koper aangetroffen.

De percelen O 1617, O 1246 en O 1416 maken deel uit van een boomgaard. De aangetroffen verontreiniging met koper in de bovengrond is te relateren aan het gebruik van kopersulfaathoudende bestrijdingsmiddelen (Bordeause pap) op de percelen. De verontreinigingssituatie vertoont een "grillig" patroon, is zeer heterogeen verdeeld en op boorpuntniveau wordt plaatselijk de interventiewaarde overschreden.

Opmerkelijk is dat nabij de twee schuurtjes (rondom boring 185a) nog in 4 dicht bij elkaar liggende boringen interventiewaardeoverschrijdingen worden waargenomen, terwijl hier in 2007 een sanering zou hebben plaatsgevonden (zie bijlage 8). Aanvullend nader bodemonderzoek is noodzakelijk om vast te stellen of hier sprake is van een ernstig geval van (rest)verontreiniging.

Asbest op het maaiveld nabij twee schuren (percelen O 1246 en O 1617)

Tijdens het asbestonderzoek dat door SMA Zeeland B.V. is uitgevoerd op de locatie (kenmerk: 23103021, 29 april 2010) is ter plaatse van de schuurtjes op de percelen O 1246 en O 1617 asbest op het maaiveld aangetroffen. Aanbevolen wordt om een asbest onderzoek conform de NEN-5707 (asbest in bodem) uit te voeren of sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging met asbest.

Algemeen

Buiten bovengenoemde aandachtspunten is de milieukundige kwaliteit van de bodem op de onderzoekslocatie zodanig dat er op basis hiervan geen belemmering bestaat voor de voorgenomen bestemming (woningbouw). De licht en matig verhoogde gehalten die in de grond en in het grondwater zijn aangetroffen zijn dusdanig gering dat zij geen risico opleveren voor de volksgezondheid en/of het milieu. Wel dient er rekening mee te worden gehouden dat ook licht en matig verontreinigde grond niet zonder meer (tijdelijk) mag worden verplaatst op of van de onderzoekslocatie. De eventuele mogelijkheden dienen in overleg met het bevoegd gezag bepaald te worden.

Middels dit bodemonderzoek is de milieukundige kwaliteit van de bodem op dit moment in voldoende mate vastgesteld.

Wel dient rekening gehouden te worden met het feit dat op perceel O 1243 nog een HBO-tank in gebruik is en dat op de percelen O 1415 en O 1416 een boomgaard aanwezig is. Door deze activiteiten kunnen ook na dit bodemonderzoek nog verontreinigingen ontstaan.

1. Inleiding

1.1. Aanleiding en doel

Door Bouwfonds Ontwikkeling B.V. is aan SMA Zeeland B.V. de opdracht verstrekt voor het uitvoeren van een verkennend en nader bodemonderzoek op een locatie gelegen aan de Molenvlietsedijk en Eeweg te Tholen, in de gemeente Tholen (bijlage 1 en 2).

De aanleiding voor het onderzoek is de voorgenomen transactie van de betreffende locatie. Het doel van dit onderzoek is inzicht te verkrijgen of het voormalige, dan wel huidige gebruik van de onderhavige locatie en zijn omgeving heeft geleid tot verontreiniging van de bodem (grond en grondwater). Hiermee kan de milieukundige bodemkwaliteit op dit moment worden vastgesteld. Tevens dient beoordeeld te worden of er vanuit milieukundig oogpunt belemmeringen zijn voor de toekomstige bestemming (woningbouw).

1.2. Referentiekader

Onderzoeksopzet

De onderzoeksopzet is afgeleid van de NEN 5740 (lit.4). Het onderzoek bestaat uit: vooronderzoek, veldonderzoek, chemische analyses, interpretatie en toetsing.

Toetsingskader

De analyseresultaten van de grond worden conform de Wet bodembescherming getoetst aan de achtergrondwaarden (AW2000), tussenwaarden en interventiewaarden (lit.1). De analyseresultaten van het grondwater worden getoetst aan de streefwaarden, tussenwaarden en interventiewaarden.

De achtergrondwaarden hebben betrekking op achtergrondgehalten van stoffen die van nature voorkomen, of op detectiegrenzen bij stoffen die niet van nature voorkomen. In principe is sprake van een onbeïnvloede bodemkwaliteit. De streefwaarden grondwater geven aan wat het ijkpunt is voor de milieukwaliteit op de lange termijn, uitgaande van verwaarloosbare risico's voor het ecosysteem. De interventiewaarden bodemsanering geven aan wanneer de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, dier en plant ernstig zijn verminderd of dreigen te worden verminderd. Ze zijn representatief voor het verontreinigingsniveau waarboven sprake is van een geval van ernstige (bodem) verontreiniging.

Er is sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging indien voor ten minste één stof de gemiddelde gemeten concentratie van minimaal 25 m³ bodemvolume in het geval van bodemverontreiniging, of 100 m³ bodemvolume in het geval van een grondwaterverontreiniging, hoger is dan de interventiewaarde. In enkele specifieke situaties kan bij gehalten onder de interventiewaarden ook sprake zijn van een geval van ernstige verontreiniging. Dit geldt voor de zogenaamde gevoelige functies:

- moestuin/volkstuin,
- plaatsen waar vluchtige verbindingen aanwezig zijn in het grondwater in combinatie met hoge grondwaterstanden en/of in de onverzadigde bodem onder bebouwing.

Als een geval van ernstige verontreiniging is vastgesteld dan is sprake van een potentieel risico dat aanleiding geeft tot een vorm van saneren of beheren.

De tussenwaarde is het gemiddelde van de achtergrondwaarde/streefwaarde en de interventiewaarde. De tussenwaarde is de concentratiegrens waarboven in beginsel nader onderzoek moet worden uitgevoerd, omdat het vermoeden van ernstige bodemverontreiniging bestaat.

De achtergrond-, streef-, tussen- en interventiewaarden worden in het vervolg, samenvattend, toetsingswaarden genoemd.

Tijdelijk beleid met betrekking tot barium in grond

De norm voor barium in grond is tijdelijk ingetrokken. Gebleken is dat de interventiewaarde voor barium lager was dan het gehalte dat van nature in de bodem voorkomt. Indien er sprake is van verhoogde bariumgehalten ten opzichte van de natuurlijke achtergrond als gevolg van een antropogene bron, kan dit gehalte worden beoordeeld op basis van de voormalige interventiewaarde voor barium van 920 mg/kg ds (interventiewaarde barium voor een standaardbodem (bodem met 10% humus en 25% lutum)).

1.3. Betrouwbaarheid

Het hier gerapporteerde bodemonderzoek is uitgevoerd op zorgvuldige wijze, in overeenstemming met de geldende richtlijnen en de gebruikelijke inzichten en methoden. SMA Zeeland B.V. beschikt over een kwaliteitsmanagementsysteem (NEN-EN-ISO 9001: 2008) en veiligheidsmanagementsysteem (VGM Checklist Aannemers) waarbinnen de kwaliteit van de werkzaamheden dusdanig wordt beheerst en gewaarborgd dat haar diensten zo goed mogelijk aan de eisen en doelstellingen van de opdrachtgever voldoen.

Het milieukundige veldwerk is uitgevoerd op basis van de richtlijnen van de BRL SIKB 2000 en conform de hierbij van toepassing zijnde VKB-protocollen en NEN-normen.

SMA Zeeland B.V. beschikt hiertoe over het procescertificaat "Veldwerk voor milieuhygiënisch bodemonderzoek" op basis van de Beoordelingsrichtlijn SIKB 2000 voor de VKB-protocollen 2001, 2002, 2003 en 2018. Dit procescertificaat is uitsluitend van toepassing op de activiteiten inzake het milieukundige veldwerk, beginnend bij de acceptatie van het veldwerk, en eindigend bij de overdracht van de veldwerkgegevens en monsters.

In het kader van de waarborging van de onafhankelijkheid verklaart SMA Zeeland B.V. dat het veldwerk onafhankelijk van de opdrachtgever is uitgevoerd conform de in dit kader gestelde eisen van de BRL SIKB 2000 en de daarbij behorende protocollen.

De chemische analyses van dit onderzoek zijn uitgevoerd door een daartoe door de Raad van Accreditatie geaccrediteerd laboratorium.

Een verkennend onderzoek is erop gericht met beperkte middelen vast te stellen of er bodemverontreiniging aanwezig is. Dit impliceert dat de conclusies van het verkennend onderzoek slechts

een beperkte reikwijdte hebben. Door het verkennend karakter en het daarmee samenhangende beperkt aantal boringen en analyses, betekent dit concreet dat een mogelijk aanwezige verontreiniging over het hoofd gezien kan worden. Het verkennend onderzoek garandeert derhalve nooit dat de onderzochte locatie geheel schoon is of anderszins, dat met het verkennend onderzoek alle eventueel aanwezige verontreinigingen worden gedetecteerd.

Verder geldt dat de resultaten van het onderhavige onderzoek een momentopname vormen van de bodemkwaliteit. Na de uitvoering en rapportage van dit onderzoek zouden activiteiten kunnen plaatsvinden die de milieuhygiënische kwaliteit van grond en grondwater op de onderzoekslocatie kunnen beïnvloeden. Voorbeelden hiervan zijn het bouwrijp maken van de locatie of het aanvoeren van grond van elders. Een andere factor kan bijvoorbeeld zijn het transport van verontreinigende stoffen via het grondwater van buiten de onderzoekslocatie.

Gezien deze overwegingen, dienen de hier gerapporteerde onderzoeksresultaten met meer voorzichtigheid gebruikt en geïnterpreteerd te worden naarmate de tijd toeneemt die verlopen is na de uitvoering van het onderzoek.

Op basis van de uit dit bodemonderzoek verkregen gegevens kan in principe geen uitspraak gedaan worden over de toepassingsmogelijkheden van eventueel van de locatie af te voeren grond. Hiervoor dient onderzoek plaats te vinden conform het Besluit bodemkwaliteit.

SMA Zeeland B.V. kan niet aansprakelijk gesteld worden voor eventuele schade of anderszins voor eventuele gevolgen die voortkomen uit het gebruik en de interpretatie van de in dit rapport gepresenteerde onderzoeksgegevens.

Dit rapport mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd, tenzij met uitdrukkelijke schriftelijke toestemming van SMA Zeeland B.V.

1.4. Opbouw rapport

Het rapport is als volgt ingedeeld. In de navolgende hoofdstukken komen achtereenvolgens het vooronderzoek (hst.2), het veldwerk (hst.3) en de chemische analyses met de bespreking van de resultaten (hst.4) aan de orde. Het laatste hoofdstuk bevat de conclusies en aanbevelingen van het onderzoek.

Een overzichtskaart is te vinden in bijlage 1. In bijlage 2 is de situatietekening opgenomen. De boorbeschrijvingen en de toetsingstabellen zijn opgenomen in de bijlage 3 en 4. In bijlage 5 zijn de analyserapporten van het laboratorium opgenomen. In bijlage 6 zijn de historische kaarten opgenomen. In bijlage 7 zijn een aantal relevante foto's ondergebracht. De beschrijvingen van de eerder uitgevoerde bodemonderzoeken zijn weergegeven in bijlage 8.

2. Vooronderzoek

In dit hoofdstuk worden het bodemgebruik in het verleden en de resultaten van eventuele voorgaande onderzoeken besproken. Dit heeft geleid tot een hypothese over de mogelijke verontreinigingssituatie van de onderzoekslocatie.

2.1. Locatiebeschrijving en historische gegevens

De locatie is gelegen in het noorden van Tholen aan de Molenvlietsedijk en de Eeweg (bijlage 2). Deze locatie is kadastraal bekend als gemeente Tholen, sectie O, nummers 1240, 1241, 1242, 1243, 1246, 1271, 1415, 1416, 1614, 1617, 1650 en 1651 en sectie N, nummers 103, 108, 778 en 1581. De onderzoekslocatie heeft een totale oppervlakte van circa 234.000 m².

Door middel een locatiebezoek dat in januari 2010 is uitgevoerd door een medewerker van SMA Zeeland B.V. is het huidige gebruik van onderzoekslocatie in beeld gebracht. Dit is beknopt weergegeven in tabel 2.1.

Tabel 2.1 Huidige gebruik van de locatie per kadastraal perceel

Perceel	Gebruik	Bijzonderheden
O 1240	Braakliggend terrein	Recentelijk is een boomgaard verwijderd
O 1241	Tuinbouw (kas)	
O 1242	Braakliggend terrein	Recentelijk is een boomgaard verwijderd, op de locatie zijn een stookplaats en een stapel afval (golfplaat, hout, plastic e.d.) aanwezig. Deze zijn in februari 2010 verwijderd.
O 1243	Tuinbouw (kas)	Er zijn twee schuren en een bovengrondse brandstoftank aanwezig.
O 1246	Schuurtje	Mogelijk asbestdaken, grondsanering koper.
O 1271	Verlaten boerderij met tuin	De boerderij verkeert in vervallen staat. De locatie rondom de boerderij is verhard met puin, grind en asfalt.
O 1415	Boomgaard	Op de locatie is een watertank aanwezig (opmengen bestrijdingsmiddelen). Door de boomgaard loopt een dreef.
O 1416	Boomgaard	Door de boomgaard loopt een dreef.
O 1614	Braakliggend terrein	Recentelijk is een boomgaard verwijderd. Op de locatie is een verlaging in het maaiveld aanwezig (mogelijk machinaal uitgegraven).
O 1617	Boomgaard	Op de locatie is een stapel afval (golfplaat, hout, plastic e.d.) aanwezig. Deze zijn in februari 2010 verwijderd.
O 1650	Tuin	-
O 1651	Landbouw	-
N 103	Moestuin	
N 108	Moestuin	-
N 778	Paardenweide met opstal	Op de locatie is een puinpad aanwezig.
N 1581	Braakliggend terrein	-

Voordat het veldwerk voor dit bodemonderzoek is uitgevoerd is de locatie opgeschoond. De stapels afval (percelen O 1242 en O 1617) en verwilderde planten en grassen zijn van de locatie verwijderd. De stookplaats op perceel O1242, bleek een kuubkist te zijn waarin waarschijnlijk door kinderen een vuurtje was gestookt. Ook dit materiaal is verwijderd.

Uit historische kaarten kan worden opgemaakt dat de locatie omstreeks 1910 voornamelijk in gebruik was als landbouwgrond. In het noorden van de onderzoekslocatie destijds al een aantal boerderijen met opstallen aanwezig. Omstreeks 1960 was nagenoeg de gehele locatie in gebruik als boomgaard (bijlage 6). De boerderijen in het noorden zijn nog steeds aanwezig.

Er hebben, voor zover bekend, op het terrein geen calamiteiten plaatsgevonden die de bodemkwaliteit negatief kunnen hebben beïnvloed (bron: gemeente Tholen).

2.2. Voorgaand onderzoek

Op de onderzoekslocatie zijn een aantal onderzoeken uitgevoerd. De onderzoeken zijn hieronder weergegeven.

1. Verkennend bodemonderzoek Eeweg 3 te Tholen, VanderHelm Milieubeheer B.V., kenmerk: WELT7980, 29 januari 1998 (O 1271, O 1272 en O 1650)
2. Verkennend bodemonderzoek Molenvlietsedijk te Tholen, SMA Zeeland B.V., kenmerk: 803436, 5 oktober 1999 (O 1415 en O 1416)
3. Aanvullend en nader bodemonderzoek Molenvlietsedijk te Tholen, SMA Zeeland B.V., kenmerk: 804387, 23 augustus 2000 (O 1415 en O 1416)
4. Verkennend bodemonderzoek Molenvlietsedijk te Tholen, SMA Zeeland B.V., kenmerk: 804388, 29 augustus 2000 (O 1581 en N 108)
5. Verkennend bodemonderzoek 15b te Tholen, SMA Zeeland B.V., kenmerk: 804448, 13 oktober 2000 (O 1240 en O 1243)
6. Verkennend bodemonderzoek Eeweg te Tholen, SMA Zeeland B.V., kenmerk: 17 november 2000 (O 1651)
7. Verkennend bodemonderzoek Molenvlietsedijk te Tholen, SMA Zeeland B.V., kenmerk: 804497, 27 december 2000 (O 1241)
8. Verkennend bodemonderzoek Zoekweg/Molenvlietsedijk te Tholen, SMA Zeeland B.V., kenmerk: 830185, 4 december 2003 (N 103 en N 778)
9. Verkennend bodemonderzoek Molenvlietsedijk te Tholen, SMA Zeeland B.V., kenmerk: 850162, 16 september 2005 (O 1242, O 1246, O 1616, O 1614 en O 1617)
10. Aanvullend bodemonderzoek Molenvlietsedijk te Tholen, SMA Zeeland B.V., kenmerk: 850162aanvullend, 3 oktober 2005 (O 1617)
11. Verkennend bodemonderzoek Zoekweg/Molenvlietsedijk te Tholen, SMA Zeeland B.V., kenmerk: 850276, 4 september 2006 (N 103 en N 778)
12. Nader bodemonderzoek Molenvlietsedijk te Tholen, SMA Zeeland B.V., kenmerk: 850301/2360129, 9 februari 2007 (O 1617)

13. Briefrapport "second opinion" Molenvlietsedijk te Tholen, Grontmij Nederland B.V., kenmerk: 228665.mbg.312.C001, 26 april 2007 (O 1617)
14. Briefrapport bodemonderzoek Molenvlietsedijk te Tholen (na uitvoering sanering), Grontmij Nederland B.V., kenmerk: 239934.mbg.312.C001, 18 oktober 2007(O 1617)
15. Briefrapport bodemonderzoek Molenvlietsedijk te Tholen (na uitvoering sanering, horizontale afbakening), Grontmij Nederland B.V., kenmerk: 248514.mbg.312.C001 3 maart 2008 (O 1617)
16. Indicatief actualiserend en aanvullend bodemonderzoek Molenvlietsedijk te Tholen, SMA Zeeland B.V., kenmerk: 850.300, 22 december 2009 (O 1415 en O 1416)

In tabel 2.2 zijn de risicolocaties op basis van bovengenoemde onderzoeken per perceel weergegeven. De uitgebreide beschrijving van de onderzoeken is ondergebracht in bijlage 8.

Tabel 2.2 Onderzoeksresultaten per kadastraal perceel

Perceel	Onderzoek [nummer]*	Risicolocaties
O 1240	5	Geen
O 1241	7	• Voormalige petroleumtank en; • sterk verhoogde gehalten aan nikkel en arseen in het grondwater.
O 1242	9	Geen
O 1243	5	• Bovengrondse HBO-tank op betonplaat; • voormalige dieseltank in lekbak en sterk verhoogd gehalte nikkel in het grondwater; • voormalige HBO-tank (onbekend is of sprake was van een boven- of ondergrondse brandstoftank) en; • voormalige dieseltank (onbekend is of sprake was van een boven- of ondergrondse brandstoftank).
O 1271	1	• Voormalige bovengrondse dieseltank.
O 1415	2, 3, 16	• Spot zink.
O 1416	2, 3, 16	• Spot koper.
O 1614	9	geen
O 1617 en O 1246	9, 10 en 12 t/m 15	• Spots koper en gesaneerde koper verontreiniging
O 1650	1, 7	Geen
O 1651	6	• Gedempte sloot.
N 103	8, 11	Geen
N 108	4	Geen
N 778	8, 11	• Paardenstal, spot met koper, zink, PAK
N 1581	4	Geen

* Het nummer verwijst naar de nummering in paragraaf 2.2.

2.3. Regionale bodemopbouw en geohydrologie

Uit de grondwater en geologische kaarten van Nederland kan de bodemopbouw worden afgeleid, zoals is weergegeven in tabel 2.3. De grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket zal voornamelijk (noord)westelijk gericht zijn (lit. 5 en lit. 7).

Tabel 2.3 Geohydrologisch overzicht ter plaatse van de onderzoekslocatie

Typering	Diepte (m-mv)	Lithologie	Formatie(s)
Deklaag	0-10	Zandige klei, Veen	Naaldwijk, Nieuwkoop
1 ^e watervoerend pakket	10-70	Zand	Naaldwijk, Waalre, (Maassluis)
Scheidende laag	70-75	Klei	Oosterhout
2 ^e watervoerend pakket	75-135	Zand	Oosterhout, Breda
Hydrologische basis	135-	Boomse Klei	Rupel

2.4. Hypothese en onderzoeksstrategie

Op basis van het vooronderzoek kan worden opgemaakt dat op de locatie diverse verdachte deellocaties aanwezig zijn. De onderzoeksstrategie is in overleg met de gemeente Tholen opgesteld en wordt hieronder beschreven, in paragraaf 2.4.1 voor de diverse verdachte deellocaties en in paragraaf 2.4.2 voor het overige terrein gedeelte.

2.4.1 Verdachte deellocaties

Deellocaties op perceel O 1241

Deellocatie 1: Voormalige petroleumtank

In verband met de voormalige petroleumtank wordt uitgegaan van de hypothese "verdacht". Het onderzoek wordt uitgevoerd volgens de strategie voor bodemonderzoek op een verdachte locatie met een plaatselijke bodembelasting met een duidelijke verontreinigingskern (VEP).

- één gecombineerde (overige terrein) boring (herplaatsen boring 17, SMA Zeeland B.V., 804497) en afwerken met een peilbuis;
- twee boringen tot 200 cm-mv;
- één grondanalyse op minerale olie en BTEXN (inclusief organische stof);
- één grondwateranalyse op minerale olie en BTEXN.

Nader bodemonderzoek

Vanwege het licht verhoogde gehalte aan minerale olie (M02, boring 2, 70-90 cm-mv) en de tijdens het veldwerk passief waargenomen petroleumgeur wordt in overleg met de opdrachtgever nader onderzoek uitgevoerd om de ernst en omvang van de verontreiniging met minerale olie te bepalen. Rondom boring 2 zullen zes boringen verricht worden tot 200 cm-mv. Vervolgens zullen 4 grondmonsters geanalyseerd worden op minerale olie en organische stof.

Deellocatie 2: Nikkel en arseen in het grondwater

In verband met tijdens eerder onderzoek aangetroffen sterk verhoogde gehalten aan nikkel en arseen in het grondwater wordt uitgegaan van de hypothese "verdacht". Het onderzoek wordt uitgevoerd volgens een aangepaste strategie.

- één gecombineerde (overige terrein) peilbuis (herplaatsen peilbuis 1, SMA Zeeland B.V., kenmerk: 804497) in verband met sterk verhoogde gehalten aan nikkel en arseen in het grondwater.
- één gecombineerde grondwateranalyse (overige terrein) op een standaard NEN-grondwaterpakket aangevuld met arseen.

Deellocaties op perceel O 1242*Deellocatie 3: Stapel afval*

In verband met de stapel afval die op de locatie aanwezig is, wordt uitgegaan van de hypothese "verdacht". Het onderzoek wordt uitgevoerd volgens de strategie voor bodemonderzoek op een verdachte locatie met een plaatselijke bodembelasting met een duidelijke verontreinigingskern (VEP).

- drie gecombineerde (overige terrein) boringen (waarvan 1 peilbuis);
- één grondanalyse op een standaard NEN-grondpakket (inclusief organische stof en lutum);
- één grondanalyse op asbest en;
- één gecombineerde (overige terrein) grondwateranalyse op een standaard NEN grondwaterpakket.

Deellocatie 10: Stookplaats

In verband met de stookplaats die op de locatie aanwezig is, wordt uitgegaan van de hypothese "verdacht". Het onderzoek wordt uitgevoerd volgens de strategie voor bodemonderzoek op een verdachte locatie met een plaatselijke bodembelasting met een duidelijke verontreinigingskern (VEP).

- drie boringen tot 200 cm-mv en;
- één grondanalyse op een standaard NEN-grondpakket (inclusief lutum en organische stof).

Deellocaties op perceel O 1243*Deellocatie 11: Bovengrondse HBO-tank op betonplaat*

In verband met de bovengrondse HBO-tank die op de locatie aanwezig is, wordt uitgegaan van de hypothese "verdacht". Het onderzoek wordt uitgevoerd volgens de strategie voor bodemonderzoek op een verdachte locatie met een plaatselijke bodembelasting met een duidelijke verontreinigingskern (VEP).

- twee boringen tot 50 cm-verontreinigingskern;
- één boring tot in het freatisch grondwater afgewerkt met een peilbuis;
- één grondanalyse op minerale olie (inclusief organische stof);
- één grondwateranalyse op minerale olie en BTEXN.

Deellocatie 12: Voormalige dieseltank in lekbak en sterk verhoogd gehalte nikkel in het grondwater

In verband met de voormalige dieseltank en het aangetroffen gehalte aan nikkel in het grondwater, wordt uitgegaan van de hypothese "verdacht". Het onderzoek wordt uitgevoerd volgens een aangepaste strategie.

- herplaatsen peilbuis 7 (SMA Zeeland B.V., 804448)
- één grondanalyse op minerale olie en BTEXN (inclusief organische stof);
- één grondwateranalyse op minerale olie en BTEXN en nikkel.

Deellocatie 13: Voormalige HBO-tank

In verband met de voormalige HBO-tank (onbekend is of sprake was van een bovengrondse of een ondergrondse brandstoftank), wordt uitgegaan van de hypothese "verdacht". Het onderzoek wordt uitgevoerd volgens de strategie voor bodemonderzoek op een verdachte locatie met een plaatselijke bodembelasting met een duidelijke verontreinigingskern (VEP).

- één boring tot in het freatisch grondwater afgewerkt met een peilbuis;
- één grondanalyse op minerale olie en BTEXN (inclusief organische stof);
- één grondwateranalyse op minerale olie en BTEXN.

Deellocatie 14: Voormalige dieseltank

In verband met de voormalige dieseltank (onbekend is of sprake was van een bovengrondse of een ondergrondse brandstoftank), wordt uitgegaan van de hypothese "verdacht". Het onderzoek wordt uitgevoerd volgens de strategie voor bodemonderzoek op een verdachte locatie met een plaatselijke bodembelasting met een duidelijke verontreinigingskern (VEP).

- één boring tot in het freatisch grondwater afgewerkt met een peilbuis;
- één grondanalyse op minerale olie en BTEXN (inclusief organische stof);
- één grondwateranalyse op minerale olie, BTEXN en nikkel.

Deellocaties op perceel O 1271*Deellocatie 15: Voormalige bovengrondse dieseltank*

In verband met de voormalige bovengrondse dieseltank, wordt uitgegaan van de hypothese "verdacht". Het onderzoek wordt uitgevoerd volgens de strategie voor bodemonderzoek op een verdachte locatie met een plaatselijke bodembelasting met een duidelijke verontreinigingskern (VEP).

- twee boringen tot 50 cm-verontreinigingskern;
- één boring tot in het freatisch grondwater afgewerkt met een peilbuis;
- één grondanalyse op minerale olie en BTEXN (inclusief organische stof);
- één grondwateranalyse op minerale olie en BTEXN.

Deellocatie 16: Verharding puin en grind

De verharding met puin en grind kan mogelijk zorgen voor verontreinigingen in de bodemlaag onder de verhardingslaag. Om deze reden, wordt uitgegaan van de hypothese "verdacht".

Het onderzoek wordt uitgevoerd volgens een aangepaste strategie.

- zes boringen tot 50 cm-onderzijde verharding
- één puinanalyse op een standaard NEN-grondpakket;
- één puinanalyse op asbest en;
- één grondanalyse (onder puin) op een standaard NEN-grondpakket (inclusief lutum en organische stof).

Deellocaties op percelen O 1415 en O 1416*Deellocatie 5: Spot zink*

In verband met het aangetroffen gehalte aan zink ter plaatse van boring 16 (SMA Zeeland B.V., 803436) wordt uitgegaan van de hypothese "verdacht". Boring 16 wordt herplaatst (100 cm-mv) en vervolgens wordt één grondmonster geanalyseerd op zink (inclusief organische stof en lutum).

Deellocatie 6: Spot koper

In verband met het aangetroffen gehalte aan koper ter plaatse van boring 102 (SMA Zeeland B.V., 850300) wordt uitgegaan van de hypothese "verdacht". Boring 102 wordt herplaatst (100 cm-mv) en vervolgens wordt één grondmonster geanalyseerd op koper (inclusief organische stof en lutum).

Nader bodemonderzoek koper en PAK

Vanwege de matig verhoogde gehalten aan koper en PAK (M21, boring 215, 0-50 cm-mv) wordt in overleg met de opdrachtgever nader onderzoek uitgevoerd om de ernst en omvang van de verontreiniging te bepalen. Rondom boring 215 zullen vier boringen verricht worden tot 150 cm-mv. Vervolgens zullen 5 grondmonsters geanalyseerd worden op koper, PAK, lutum en organische stof.

Deellocaties op perceel O 1614*Deellocatie 19: Verlaging in het maaiveld*

In verband met de verlaging in het maaiveld, wordt uitgegaan van de hypothese "verdacht". Het onderzoek wordt uitgevoerd volgens de strategie voor bodemonderzoek op een verdachte locatie met een plaatselijke bodembelasting met een duidelijke verontreinigingskern (VEP).

- drie boringen tot 200 cm-mv en;
- één grondanalyse op een standaard NEN-grondpakket (inclusief lutum en organische stof).

Deellocaties op perceel O 1617*Deellocatie 7: Stapel afval*

In verband met de stapel afval die op de locatie aanwezig is, wordt uitgegaan van de hypothese "verdacht". Het onderzoek wordt uitgevoerd volgens de strategie voor bodemonderzoek op een verdachte locatie met een plaatselijke bodembelasting met een duidelijke verontreinigingskern (VEP).

- drie gecombineerde (overige terrein) boringen tot minimaal 200 cm-mv (waarvan 1 peilbuis);
- één grondanalyse op een standaard NEN-grondpakket (inclusief organische stof en lutum) en;
- één gecombineerde (overige terrein) grondwateranalyse op een standaard NEN grondwaterpakket.

Deellocatie 21: Bovengrondse watertank (verdunnen bestrijdingsmiddelen)

In verband met de bovengrondse watertank, welke gebruikt wordt om bestrijdingsmiddelen te verdunnen, wordt uitgegaan van de hypothese "verdacht".

Het onderzoek wordt uitgevoerd volgens de strategie voor bodemonderzoek op een verdachte locatie met een plaatselijke bodembelasting met een duidelijke verontreinigingskern (VEP).

- drie boringen tot 100 cm-mv (gecombineerd met deellocatie 20) en;
- één grondanalyse op OCB's (inclusief organische stof).

Deellocaties op perceel O 1651*Deellocatie 22: Voormalige sloot*

In verband met de voormalige sloot, wordt uitgegaan van de hypothese "verdacht". Het onderzoek wordt uitgevoerd volgens een aangepaste strategie.

- één boorraai bestaande uit drie boringen tot 200 cm-mv (inclusief herplaatsen boring 41, SMA Zeeland B.V., 804483)
- één grondanalyse (indien aanwezig van de sliblaag) op een standaard NEN-grondpakket (incl. org. stof en lutum);

Deellocaties op perceel N 778*Deellocatie 8: Paardenstal → koper, zink, PAK*

In verband met tijdens eerder onderzoek aangetroffen verhoogde gehalten aan koper, zink en PAK in de grond wordt uitgegaan van de hypothese "verdacht". Het onderzoek wordt uitgevoerd volgens een aangepaste strategie.

- drie boringen tot 100 cm-mv;
- drie analyses op een standaard NEN-grondpakket (inclusief organische stof en lutum).

Nader bodemonderzoek

Vanwege een matig verhoogd gehalte aan lood (M05, boring 303, 20-50 cm-mv) wordt in overleg met de opdrachtgever nader onderzoek uitgevoerd om de ernst en omvang van de verontreiniging met lood te bepalen. Rondom boringen 303 zullen vijf boringen verricht worden tot 150 cm-mv. Vervolgens zullen 6 grondmonsters geanalyseerd worden op lood, lutum en organische stof.

Deellocatie 9: Puinpad

In verband met de aanwezige verharding, wordt uitgegaan van de hypothese "verdacht". Het onderzoek wordt uitgevoerd volgens een aangepaste strategie.

- drie boringen tot 50 cm-onderzijde verharding;
- één puin analyse op een standaard NEN-grondpakket;
- één puinanalyse op asbest en;
- één grondanalyse (onder puin) op een standaard NEN-grondpakket (inclusief lutum en organische stof).

Perceel overschrijdende deellocaties

Deellocatie 18: Dreven (percelen O1241, 1415, 1416, 1614 en 1617, ca. 1200 meter)

In verband met de aanwezige verharding, wordt uitgegaan van de hypothese "verdacht". Het onderzoek wordt uitgevoerd volgens een aangepaste strategie.

- 18 boringen tot 50 cm-onderzijde verharding;
- vier puin analyses op een standaard NEN-grondpakket;
- één puinanalyses op asbest en;
- twee grondanalyses (onder puin) op een standaard NEN-grondpakket (inclusief lutum en organische stof).

Deellocatie 20: Spots koper en gesaneerde koper verontreiniging (percelen O 1617, O 1246 en O 1416)

In verband met de in het verleden aangetroffen gehalten aan koper, wordt uitgegaan van de hypothese "verdacht". Het onderzoek wordt uitgevoerd volgens een aangepaste strategie.

- acht boringen tot 100 cm-mv en;
- acht analyses op koper (inclusief lutum en organische stof).

Nader bodemonderzoek koper

Vanwege de sterk verhoogde gehalten aan koper in grondmonsters M38 (boring 340, 0-30 cm-mv), M57 (boring 185a, 0-50 cm-mv) en M58 (boring 187a, 0-50 cm-mv) en de verwachte sterke mate van heterogeniteit van dergelijke verontreinigingssituaties met koper wordt in overleg met de opdrachtgever en de gemeente Tholen nader onderzoek uitgevoerd. Rondom boringen 185, 187 en 340 zullen in rasters van 3 meter, vier boringen tot 50 cm-mv verricht worden. Vervolgens zullen 12 grondmonsters geanalyseerd worden op koper en organische stof. Met behulp van deze rasters met dicht op elkaar liggende boringen wordt gekeken hoe heterogeen de verontreiniging verdeeld is. Deze aanvullende boringen hebben in eerste instantie niet als doel het vaststellen of sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging.

2.4.2 Overige terrein

Het overgrote deel van het overige terrein (blijkt uit het vooronderzoek) is in gebruik geweest of is in gebruik als boomgaard, waardoor mogelijk in de bovengrond verhoogde gehalten aan bestrijdingsmiddelen kunnen worden aangetroffen. Voor het onderzoek wordt om deze reden uitgegaan van de hypothese "verdacht, plaats van bodembelasting onbekend, diffuse bodemverontreiniging, heterogeen verdeeld op schaal van monsterneming".

Het onderzoek wordt desondanks uitgevoerd volgens de strategie voor bodemonderzoek op een onverdachte locatie. Het aantal monsterpunten dat onderzocht wordt bij deze strategie wordt voor bovenstaande locatie in eerste instantie voldoende geacht.

Het breed scala aan analyseparameters dat wordt onderzocht bij deze strategie wordt voor de bovengrond uitgebreid met OCB's (organochloor bestrijdingsmiddelen).

Bovenstaande houdt in dat de volgende werkzaamheden zullen worden verricht:

- 171 boringen tot 50 cm-mv (of bouwvoor);
- 49 boringen tot 200 cm-mv;
- 26 peilbuizen;
- 27 analyses bovengrond op een standaard NEN-grondpakket (inclusief organische stof en lutum) aangevuld met OCB's;
- 23 analyses ondergrond op een standaard NEN-grondpakket (inclusief organische stof en lutum);
- 26 analyses grondwater op een standaard NEN-grondwaterpakket.

Een beschrijving van de veldwerkzaamheden en de resultaten daarvan, volgt in hoofdstuk 3.

3. Veldwerk

In dit hoofdstuk worden de uitvoering en de resultaten van het veldwerk besproken.

3.1. Uitvoering veldwerk

Het veldwerk voor het verkennend bodemonderzoek is uitgevoerd op 1 t/m 8 maart 2010 het veldwerk voor het nader bodemonderzoek is uitgevoerd op 8 juni en 14 juli 2010. De werkzaamheden zijn verricht conform de in paragraaf 2.4 vermelde onderzoeksstrategie.

Deellocaties op perceel O 1241

Deellocatie 1: Voormalige petroleumtank (boringen 1, 2, 301, 302 en 601 t/m 606)

Boringen 1, 2, 301, 302 en 601 t/m 606 zijn verricht tot 165 à 230 cm-mv. Boringen 1 en 3 zijn afgewerkt met een peilbuis.

Deellocatie 2: Nikkel en arseen in het grondwater (boring 2)

Boring 2 is verricht tot 220 cm-mv en is afgewerkt met een peilbuis.

Deellocaties op perceel O 1242

Deellocatie 3: Stapel afval (boringen 3 t/m 5)

Boringen 3 t/m 5 zijn verricht tot 200 cm-mv. Boring 3 is afgewerkt met een peilbuis. De stapel afval was niet meer op de locatie aanwezig.

Deellocatie 10: Stookplaats (boringen 309 t/m 311)

Boringen 309 t/m 311 zijn verricht tot 200 cm-mv. De stookplaats was niet meer op de locatie aanwezig.

Deellocaties op perceel O 1243

Deellocatie 11: Bovengrondse HBO-tank op betonplaat (312 t/m 314)

Boringen 312 en 314 zijn verricht tot 100 cm-mv. Boring 313 is verricht tot 270 cm-mv en is afgewerkt met een peilbuis. Deze brandstoftank is nog in gebruik.

Deellocatie 12: Voormalige dieseltank in lekbak en sterk verhoogd gehalte aan nikkel in het grondwater (boring 315)

Boring 315 is verricht tot 230 cm-mv en is afgewerkt met een peilbuis.

Deellocatie 13: Voormalige HBO-tank (boring 316)

Boring 316 is verricht tot 250 cm-mv en is afgewerkt met een peilbuis.

Deellocatie 14: Voormalige dieseltank (boring 317)

Boring 316 is verricht tot 230 cm-mv en is afgewerkt met een peilbuis.

Deellocaties op perceel O 1271

Deellocatie 15: Voormalige bovengrondse dieseltank (boringen 318 t/m 320)

Boringen 318 en 320 zijn verricht tot 100 cm-mv. Boring 319 is verricht tot 210 cm-mv en is afgewerkt met een peilbuis.

Deellocatie 16: Verharding puin en grind(boringen 321 t/m 326)

Boringen 321 t/m 326 zijn verricht tot 70 à 120 cm-mv.

Deellocaties op percelen O 1415 en O 1416

Deellocatie 5: Spot zink (boring 7)

Boring 7 is verricht tot 100 cm-mv.

Deellocatie 6: Spot koper (boring 8)

Boring 8 is verricht tot 100 cm-mv.

Nader bodemonderzoek koper en PAK (boringen 215a en 501 t/m 504)

Boringen 215a en 501 t/m 504 zijn verricht tot 150 cm-mv.

Deellocaties op perceel O 1614

Deellocatie 19: Verlagings in het maaiveld (boringen 347 t/m 349)

Boringen 347 t/m 349 zijn verricht tot 200 cm-mv.

Deellocaties op perceel O 1617

Deellocatie 7: Stapel afval (boringen 9 t/m 11)

Boringen 9 t/m 11 zijn verricht tot 200 à 210 cm-mv. Boring 10 is afgewerkt met een peilbuis. In verband met de opsplitsing van MM04 zijn boringen 9a t/m 11a verricht tot 50 cm-mv.

Deellocatie 21: Bovengrondse watertank (boringen 350 t/m 352)

Boringen 350 en 352 zijn verricht tot 100 cm-mv. Boring 351 is verricht tot 250 cm-mv en is afgewerkt met een peilbuis.

Deellocaties op perceel O 1651

Deellocatie 22: Voormalige sloot (boringen 358 t/m 360)

Boringen 358 t/m 360 zijn verricht tot 200 cm-mv.

Deellocaties op perceel N 778

Deellocatie 8: Paardenstal (boringen 303 t/m 305, 303a en boringen 401 t/m 403)

Boringen 303 t/m 305 zijn verricht tot 100 cm-mv. Boringen 303a en 401 t/m 403 zijn verricht tot 150 cm-mv.

Deellocatie 9: Puinpad (boringen 306 t/m 308)

Boringen 306 t/m 308 zijn verricht tot 60 à 100 cm-mv.

Perceel overschrijdend

Deellocatie 18: Dreven (percelen O1241, 1415, 1416, 1614 en 1617, boringen 329 t/m 346)

Boringen 329 t/m 346 zijn verricht tot 60 à 120 cm-mv. In verband met de opsplitsing van MMP4 zijn boringen 332a, 335a, 339a en 340a verricht tot 30 cm-mv.

Deellocatie 20: Spots koper en gesaneerde koper verontreiniging (percelen O 1617, O 1246 en O 1416)

Boringen 350 en 352 t/m 357 zijn verricht tot 100 cm-mv. Boring 351 is verricht tot 250 cm-mv en is afgewerkt met een peilbuis.

Nader bodemonderzoek koper (boringen 701 t/m 712)

Boringen 701 t/m 712 zijn verricht tot 50 à 85 cm-mv.

Geheel terrein (boringen 1 t/m 5 en boringen 7 t/m 245)

Er zijn in totaal 244 boringen verricht tot minimaal 50 cm-mv, waarvan 49 boringen zijn doorgezet tot 200 cm-mv en 25 boringen zijn doorgezet tot 200 à 250 cm-mv en afgewerkt als peilbuis.

In verband met de opsplitsing van mengmonsters MM10, MM38 en MM44 zijn boringen 12a, 13a, 15a, 16a, 18a, 19a, 123a, 126a, 128a, 130a, 132a, 134a, 185a, 186a, 187a, 188a en 213a verricht tot 50 cm-mv.

De boorlocaties zijn weergegeven in bijlage 2. Het grondwater is bemonsterd op 15 en 16 maart 2010. De boringen zijn gelijkmatig over de locatie verdeeld geplaatst. Van het opgeboorde bodemmateriaal is per halve meter en/of per (zintuiglijk afwijkende) bodemlaag een monster genomen.

3.2. Resultaten veldwerk

Uit veldwaarnemingen blijkt dat de bodem tot 250 cm-mv (onderzijde boring) bestaat uit zandige/siltige klei en siltig/kleig zand. Plaatselijk zijn op verschillende diepten veenlagen aangetroffen.

Aan de oppervlakte van het terrein zijn geen verontreinigingen waargenomen. Het opgeboorde bodemmateriaal is zintuiglijk beoordeeld. Plaatselijk zijn tot op een diepte van 70 cm-mv bijmengingen met puin, baksteen, grind en houtskool aangetroffen. Ter plaatse van de voormalige petroleumtank op deellocatie 1 (perceel O1241, boring 2, 70-120 cm-mv) is een petroleumgeur (passief) waargenomen. Ter plaatse van de overige voormalige en huidige brandstoftanks tanks zijn zintuiglijk geen verontreinigingen met olieproducten aangetroffen.

De beschrijving van het verhardingsmateriaal op de verschillende dreven is in tabel 3.1 weergegeven.

Tabel 3.1 Verharding ter plaatse van de dreven

Perceel	Deellocatie	Aard van de verharding
O 1271	16	Puin, grind, slakken en asfalt
N 778	9	Zwak puinhoudende klei
O 1241, O 1415, O 1416, O 1614, O 1617	18	Zand en klei met puin, grind, brokken asfalt en schelpen

De grondwaterstand is tijdens het veldwerk bepaald op 40 à 90 cm-mv. Tijdens de bemonstering van het grondwater zijn geen afwijkingen geconstateerd.

Tijdens het veldwerk is op het maaiveld ter plaatse van de schuren op perceel O 1246 en O 1617 asbest verdacht golfplaatmateriaal aangetroffen.

In bijlage 3 zijn de boorprofielen, inclusief de tijdens de grondwaterbemonstering gemeten grondwaterstand en zintuiglijk waargenomen bijzondere bestanddelen, weergegeven. De overige tijdens de grondwaterbemonstering verrichte metingen (pH, EC) zijn weergegeven in de toetsingstabellen in bijlage 4.

4. Chemische analyse

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de keuze van de geanalyseerde monsters en de parameters waarop deze zijn geanalyseerd. Vervolgens worden de analyseresultaten gepresenteerd evenals de eventuele overschrijdingen van de toetsingswaarden.

4.1. Analysestrategie

De grond- en grondwatermonsters zijn conform de onderzoeksopzet geanalyseerd. Vanwege de aangetroffen gehalten aan koper in grondmengmonsters MM04, MM44 en MMP4 en OCB's in de grondmengmonsters MM10 en MM38 zijn deze grondmengmonsters opgesplitst en zijn de separate deelmonsters geanalyseerd op de relevante parameters. In de onderstaande tabel is weergegeven welke monsters ter analyse zijn ingezet. Ook is weergegeven op welke parameters geanalyseerd is.

De zuurgraad (pH) en de elektrische geleidbaarheid (EC) van het grondwater zijn tijdens de monsternamen in het veld bepaald. De resultaten van deze bepalingen zijn weergegeven in de toetsingstabellen in bijlage 4 en geven geen aanleiding de analysestrategie te wijzigen.

Tabel 4.1 Inzet monsters ter analyse

(Meng) monster	Boring/ Peilbuis (nr)	Bodemlaag (cm-mv)	Grond soort	Zintuiglijke waarneming	Analyse (parameters)
Perceel O 1241 → Deellocatie 1: Voormalige petroleumtank					
Grond					
M01 (steekbus)	302	80 - 100	Klei	-	Minerale olie, BTEXN
M02 (steekbus)	2	70 - 90	Klei	petroleumgeur	Minerale olie, BTEXN
M22 (steekbus)	601	50 - 70	Klei	-	Minerale olie, BTEXN
M23 (steekbus)	603	65 - 85	Klei	-	Minerale olie, BTEXN
M24 (steekbus)	604	70 - 90	Klei	-	Minerale olie, BTEXN
M25 (steekbus)	606	75 - 95	Klei	-	Minerale olie, BTEXN
Grondwater					
001-1-1	1	Filter: 130-230 cm-mv			Minerale olie, BTEXN
002-1-1	2	Filter: 120-220 cm-mv			Minerale olie, BTEXN
Perceel O 1241 → Deellocatie 2: Nikkel en arseen in het grondwater					
Grondwater					
002-1-1	2	Filter: 120-220 cm-mv			NEN-gw, arseen en chroom
Perceel O 1242 → Deellocatie 3: Stapel afval					
Grond					
MM03	3-5	0 - 50	Klei	zwak baksteenhoudend	NEN-gr
Bovengrond deellocatie 3	3-5	0 - 30	Klei	zwak baksteenhoudend	Asbest in bodem

(Meng) monster	Boring/ Peilbuis (nr)	Bodemlaag (cm-mv)	Grond soort	Zintuiglijke waarneming	Analyse (parameters)
Perceel O 1242 → Deellocatie 10: Stookplaats					
Grond					
MM05	309	0 - 40	Klei	-	NEN-gr
	310, 311	0 - 50			
Perceel O 1243 → Deellocatie 11: Bovengrondse HBO-tank op betonplaat					
Grond					
M08 (steekbus)	313	5 - 25	Zand	sporen puin	Minerale olie, BTEXN
Grondwater					
313-1-1	313	Filter: 170-270 cm-mv			Minerale olie, BTEXN
Perceel O 1243 → Deellocatie 12: Voormalige dieseltank in lekbak en sterk verhoogd gehalte nikkel in het grondwater					
Grond					
M09 (steekbus)	315	80 - 100	Klei	-	Minerale olie, BTEXN
Grondwater					
315-1-1	315	Filter: 130-230 cm-mv			Minerale olie, BTEXN, nikkel
Perceel O 1243 → Deellocatie 13: Voormalige HBO-tank					
Grond					
M10 (steekbus)	316	5 - 25	Zand	-	Minerale olie, BTEXN
Grondwater					
316-1-1	316	Filter: 150-250 cm-mv			Minerale olie, BTEXN
Perceel O 1243 → Deellocatie 14: Voormalige dieseltank					
Grond					
M11 (steekbus)	317	80 - 100	Klei	-	Minerale olie, BTEXN
Grondwater					
317-1-1	317	Filter: 130-230 cm-mv			Minerale olie, BTEXN, nikkel
Perceel O 1271 → Deellocatie 15: Voormalige bovengrondse dieseltank					
Grond					
M12 (steekbus)	319	60 - 80	Klei	sporen puin	Minerale olie, BTEXN
Grondwater					
319-1-1	319	Filter: 110-210 cm-mv			Minerale olie, BTEXN
Perceel O 1271 → Deellocatie 16: Verharding puin en grind					
Grond					
MM57	321, 323, 324	25 - 75	Klei, zand	-	NEN-gr
	322	70 - 120			
	326	20 - 70			

(Meng) monster	Boring/ Peilbuis (nr)	Bodemlaag (cm-mv)	Grond soort	Zintuiglijke waarneming	Analyse (parameters)
Puin					
MMP2	322	0 - 70	-	volledig puin en grind, brokken asfalt, uiterst slakhoudend, uiterst asfalthoudend, zwak puinhoudend	NEN-gr, asbest in puin
	323-325	0 - 25			
Percelen O 1415 en O 1416 → Deellocatie 5: Spot zink					
Grond					
M03	7	0 - 30	Klei	-	Zink
Percelen O 1415 en O 1416 → Deellocatie 6: Spot koper					
Grond					
M04	8	0 - 30	Klei	-	Koper
Percelen O 1415 en O 1416 → Nader bodemonderzoek koper, lood en PAK					
Grond					
M39	215a	50 - 100	Klei	zwak puinhoudend	Koper, lood, PAK
M40	501	0 - 50	Klei	sporen puin en houtskool	Koper, lood, PAK
M41	502	0 - 50	Zand	sporen houtskool	Koper, lood, PAK
M42	503	0 - 50	Zand	sporen houtskool	Koper, lood, PAK
M43	504	0 - 50	Zand	sporen houtskool	Koper, lood, PAK
Perceel O 1614 → Deellocatie 19: Verlaging in het maaiveld					
Grond					
MM06	347	0 - 20	Klei	-	NEN-gr
	348, 349	0 - 30			
Perceel O 1617 → Deellocatie 7: Stapel afval					
Grond					
MM04	9, 11	0 - 50	Klei	-	NEN-gr
	10	0 - 40			
Opsplitsing MM04					
M26	009a	0 - 50	Klei	sporen puin en houtskool	Koper
M27	10a	0 - 50	Klei	sporen puin en houtskool	Koper
M28	11a	0 - 50	Klei	sporen puin en houtskool	Koper
Grondwater					
10-1-1	10	Filter: 110-210 cm-mv			NEN-gw
Perceel O 1617 → Deellocatie 21: Bovengrondse watertank					
Grond					
MM01	350-352	0 - 20	Zand	sporen puin	OCB's

(Meng) monster	Boring/ Peilbuis (nr)	Bodemlaag (cm-mv)	Grond soort	Zintuiglijke waarneming	Analyse (parameters)
Perceel O 1651→ Deellocatie 22: Voormalige sloot					
Grond					
MM02	358, 359	180 - 200	Zand	-	NEN-gr
	360	170 - 200			
Perceel N 778→ Deellocatie 8: Paardenstal					
Grond					
M05	303	20 - 50	Klei	sporen baksteen	NEN-gr
M06	304	20 - 40	Zand	zwak baksteenhoudend	NEN-gr
M07	305	40 - 70	Klei	sporen baksteen	NEN-gr
M29	303a	50 - 100	Zand	-	Lood
M30	401	0 - 50	Zand	-	Lood
M31	402	0 - 50	Zand	zwak puinhoudend	Lood
M32	402	50 - 100	Zand	sterk puin- en houtschoolhoudend	Lood
M33	403	0 - 50	Zand	-	Lood
Perceel N 778→ Deellocatie 9: Puinpad					
Grond					
MM56	306-308	10 - 60	Zand	-	NEN-gr
MMP1	306-308	0 - 10	Klei	zwak puinhoudend	NEN-gr, asbest in puin
Perceeloverschrijdend (percelen O1241, O 1415, O 1416, O 1614 en O 1617) → Deellocatie 18: dreven					
Grond					
MM58	329, 331	25 - 75	Zand	-	NEN-gr
	332	20 - 70			
	339	35 - 85			
	341	30 - 80			
	343, 345	20 - 70			
MM59	333, 335	25 - 75	Klei	-	NEN-gr
	337	40 - 90			
	342	30 - 80			
	346	70 - 120			
MMP3	342	0 - 30	Klei	zwak tot grindhoudend, zwak puinhoudend, brokken asfalt	NEN-gr
	343-345	0 - 20			
MMP4	332	0 - 20	Klei	Zwak tot matig grindhoudend, brokken asfalt, sporen puin zwak puinhoudend	NEN-gr, asbest in puin
	335	0 - 25			
	339	0 - 35			
	340	0 - 30			
Voor de opsplitsing van MMP4 wordt verwezen naar M35 t/m M38					

(Meng) monster	Boring/ Peilbuis (nr)	Bodemlaag (cm-mv)	Grond soort	Zintuiglijke waarneming	Analyse (parameters)
MMP5	336-338	0 - 40	Klei	zwak grind- en puinhoudend	NEN-gr
	341	0 - 30			
MMP6	330	0 - 35	Klei	zwak grind- en puinhoudend brokken asfalt, matig grindhoudend	NEN-gr
	331, 333	0 - 25			
Opsplitsing MMP4					
M35	332a	0 - 30	Klei	sporen puin, sporen houtschool	Koper
M36	335a	0 - 30	Klei	zwak puinhoudend	Koper
M37	339a	0 - 30	Klei	zwak puin- en houtschoolhoudend, brokken asfalt	Koper
M38	340a	0 - 30	Klei	matig puinhoudend, zwak houtschoolhoudend	Koper
Perceeloverschrijdend (percelen O 1617, O 1246 en O 1416) → Deellocatie 20: Spots koper en gesaneerde koper verontreiniging					
Grond					
M13	350	0 - 20	Zand	sporen puin	Koper
M14	351	20 - 70	Klei	-	Koper
M15	352	50 - 100	Klei	-	Koper
M16	353	0 - 20	Zand	-	Koper
M17	354	20 - 70	Klei	-	Koper
M18	355	0 - 30	Zand	-	Koper
M19	356	0 - 30	Zand	-	Koper
M20	357	70 - 100	Klei	-	Koper
Opsplitsing MM44					
M56	185a	0 - 50	Klei	sporen puin en houtschool	Koper
M57	186a	0 - 50	Klei	sporen puin en houtschool	Koper
M58	187a	0 - 50	Klei	sporen houtschool	Koper
M59	188a	0 - 50	Klei	sporen houtschool	Koper
M60	213a	0 - 50	Klei	-	Koper
Nader bodemonderzoek koper					
M61	701	30 - 80	Klei	-	Koper
M62	702	0 - 50	Klei	sporen puin en houtschool	Koper
M63	703	35 - 85	Klei	-	Koper
M64	704	0 - 50	Klei	sporen puin en houtschool	Koper
M65	705	0 - 50	Klei	sporen puin en houtschool	Koper
M66	706	0 - 50	Klei	sporen puin en houtschool	Koper

(Meng) monster	Boring/ Peilbuis (nr)	Bodemlaag (cm-mv)	Grond soort	Zintuiglijke waarneming	Analyse (parameters)
M67	707	0 - 50	Klei	sporen puin en houtskool	Koper
M68	708	0 - 50	Klei	sporen puin en houtskool	Koper
M69	709	0 - 50	Klei	sporen puin en houtskool	Koper
M70	710	0 - 50	Klei	sporen puin en houtskool	Koper
M71	711	0 - 50	Klei	zwak puin- en houtskoolhoudend	Koper
M72	712	0 - 50	Klei	sporen puin en houtskool	Koper
Geheel terrein					
Grond					
M21	215	0 - 50	Klei	zwak houtskoolhoudend	NEN-gr, OCB's
Voor het nader onderzoek rondom boring 215 (M21) wordt verwezen naar M39 t/m M43)					
MM07	20	0 - 20	Klei	sporen grind, puin en baksteen	NEN-gr, OCB's
	22, 25, 28	0 - 50			
	27	0 - 30			
	30	0 - 40			
MM08	32, 36	0 - 50	Klei	zwak grindhoudend, sporen grind, puin en baksteen	NEN-gr, OCB's
	34, 38, 41	0 - 30			
MM09	44, 49, 55, 57	0 - 30	Klei	sporen baksteen, puin en grind	NEN-gr, OCB's
	47	0 - 50			
	52	0 - 20			
MM10	12, 16, 18	0 - 50	Zand	-	NEN-gr, OCB's
	13	0 - 20			
	15, 19	0 - 40			
Voor de opsplitsing van MM10 wordt verwezen naar M44 t/m M49					
MM11	17	140 - 190	Klei	-	NEN-gr
	19	40 - 140			
MM12	15	40 - 220	Klei	-	NEN-gr
	19	140 - 200			
MM13	20, 52	20 - 50	Klei	-	NEN-gr
	35, 37, 49	30 - 50			
	42	40 - 50			
	56	40 - 90			
MM14	40	40 - 130	Klei	-	NEN-gr
	43	90 - 120			
	46	50 - 100			
	48	110 - 150			
MM15	59, 68, 74	0 - 50	Klei	sporen baksteen	NEN-gr, OCB's
	64, 66, 71	0 - 30			

(Meng) monster	Boring/ Peilbuis (nr)	Bodemlaag (cm-mv)	Grond soort	Zintuiglijke waarneming	Analyse (parameters)
MM16	76, 85	0 - 30	Klei	sporen baksteen	NEN-gr, OCB's
	81, 87, 90	0 - 50			
MM17	60	30 - 50	Klei	sporen baksteen	NEN-gr
	65	50 - 100			
	69	50 - 140			
	74, 82	50 - 120			
	86	50 - 130			
MM18	65	100 - 200	Klei	-	NEN-gr
	69	140 - 190			
	74	120 - 200			
	82	120 - 220			
	86	130 - 200			
MM19	77, 84, 89	0 - 50	Klei	sporen puin en baksteen	NEN-gr, OCB's
	79	0 - 40			
	94, 99	0 - 30			
MM20	79	40 - 110	Klei	sporen baksteen	NEN-gr
	83	100 - 180			
	98	40 - 140			
MM21	61, 63, 67	0 - 30	Zand	-	NEN-gr, OCB's
	72, 73	0 - 50			
MM22	145	0 - 20	Klei	sporen grind	NEN-gr, OCB's
	146-148	0 - 50			
MM23	151, 155	0 - 40	Klei	uiterst baksteenhoudend sporen baksteen	NEN-gr, OCB's
	152, 156, 160	0 - 50			
MM24	61	30 - 130	Klei	-	NEN-gr
	72	50 - 110			
	148	80 - 150			
	151	130 - 190			
	155	70 - 110			
MM25	61	130 - 150	Klei	-	NEN-gr
	72	110 - 140			
	148	150 - 170			
	155	110 - 150			
MM26	240, 242-244	0 - 50	Klei	-	NEN-gr, OCB's
	241	0 - 40			
MM27	231, 233, 235, 237, 239	0 - 50	Klei, zand	sporen baksteen	NEN-gr, OCB's

(Meng) monster	Boring/ Peilbuis (nr)	Bodemlaag (cm-mv)	Grond soort	Zintuiglijke waarneming	Analyse (parameters)
MM28	225, 226, 228, 230	0 - 50	Klei	-	NEN-gr, OCB's
MM29	225	50 - 150	Klei	-	NEN-gr
	228	50 - 200			
	235	50 - 140			
	241	40 - 180			
MM30	235	140 - 200	Klei	-	NEN-gr
	238	120 - 200			
	239	130 - 210			
MM31	182, 197, 200, 203	0 - 50	Klei	-	NEN-gr, OCB's
MM32	198	0 - 30	Klei	-	NEN-gr, OCB's
	199, 204, 206	0 - 50			
	201	0 - 40			
	209	0 - 20			
MM33	198	140 - 170	Klei	-	NEN-gr
	201	130 - 230			
	206	50 - 180			
	210	80 - 130			
MM34	95	0 - 40	Klei	-	NEN-gr, OCB's
	97, 103	0 - 20			
	101, 105	0 - 50			
MM35	95	40 - 90	Klei	-	NEN-gr
	96	50 - 120			
	97, 103	20 - 50			
	103	20 - 50			
MM36	95	90 - 200	Veen	-	NEN-gr
	96	120 - 230			
	100	170 - 200			
MM37	108, 113, 118, 120, 122	0 - 50	Klei	-	NEN-gr, OCB's
	111	0 - 30			
	MM38	123, 128, 130, 132			
126		0 - 20			
134		0 - 30			
Voor de opsplitsing van MM38 wordt verwezen naar M50 t/m M55					

(Meng) monster	Boring/ Peilbuis (nr)	Bodemlaag (cm-mv)	Grond soort	Zintuiglijke waarneming	Analyse (parameters)
MM39	136, 138, 140, 143, 144	0 - 50	Klei	-	NEN-gr, OCB's
	141	0 - 40			
MM40	111	30 - 110	Klei	-	NEN-gr
	112	30 - 100			
	121	50 - 180			
	124	70 - 160			
MM41	111	110 - 200	Zand	-	NEN-gr
	112	100 - 200			
	132, 144	50 - 150			
	134	80 - 160			
MM42	132, 144	150 - 200	Veen	-	NEN-gr
	134	160 - 200			
	141	130 - 200			
MM43	153, 157, 161, 163, 164, 169	0 - 50	Klei	-	NEN-gr, OCB's
	168	0 - 40			
MM44	185-188, 213	0 - 50	Klei	sporen puin	NEN-gr, OCB's
Voor de opsplitsing van MM44 wordt verwezen naar M56 t/m M60					
MM45	162, 167, 171, 172	0 - 50	Klei	-	NEN-gr, OCB's
MM46	173, 175, 177, 178, 180	0 - 50	Klei	-	NEN-gr, OCB's
MM47	183	0 - 30	Klei	sporen puin	NEN-gr, OCB's
	184, 189	0 - 50			
MM48	190, 192, 196, 221	0 - 50	Klei	-	NEN-gr, OCB's
	217	0 - 30			
MM49	211, 212, 216, 219, 222	0 - 50	Klei	-	NEN-gr, OCB's
	214	0 - 30			
MM50	157	50 - 180	Klei	-	NEN-gr
	191	50 - 120			
MM51	157	180 - 200	Klei	-	NEN-gr
	179	80 - 100			

(Meng) monster	Boring/ Peilbuis (nr)	Bodemlaag (cm-mv)	Grond soort	Zintuiglijke waarneming	Analyse (parameters)
MM52	168	40 - 200	Zand	-	NEN-gr
	176	50 - 200			
	183	130 - 160			
MM53	188	50 - 200	Zand	-	NEN-gr
MM54	194	50 - 200	zand	-	NEN-gr
	213	50 - 130			
	221	70 - 200			
MM55	211	80 - 140	Klei	-	NEN-gr
	213	130 - 200			
	221	50 – 70			
Opsplitsing MM10					
M44	12a	0 - 50	Zand	matig puinhoudend, zwak grindhoudend	OCB's
M45	13a	0 - 50	Zand	-	OCB's
M46	15a	0 - 50	Zand	-	OCB's
M47	16a	0 - 50	Zand	-	OCB's
M48	18a	0 - 50	Zand	-	OCB's
M49	19a	0 - 50	Zand	-	OCB's
Opsplitsing MM38					
M50	123a	0 - 50	Klei	-	OCB's
M51	126a	0 - 50	Klei	-	OCB's
M52	128a	0 - 50	Klei	-	OCB's
M53	130a	0 - 50	Klei	sporen puin	OCB's
M54	132a	0 - 50	Klei	-	OCB's
M55	134a	0 - 50	Klei	-	OCB's
Grondwater					
001-1-1	1	Filter: 130-230 cm-mv			Minerale olie, BTEXN
002-1-1	2	Filter: 120-220 cm-mv			NEN-gw
003-1-1	3	Filter: 110-210 cm-mv			NEN-gw
010-1-1	10	Filter: 110-210 cm-mv			NEN-gw
015-1-1	15	Filter: 120-220 cm-mv			NEN-gw
017-1-1	17	Filter: 150-250 cm-mv			NEN-gw
029-1-1	29	Filter: 120-220 cm-mv			NEN-gw
048-1-1	48	Filter: 120-220 cm-mv			NEN-gw
051-1-1	51	Filter: 120-220 cm-mv			NEN-gw
065-1-1	65	Filter: 110-210 cm-mv			NEN-gw
079-1-1	79	Filter: 110-210 cm-mv			NEN-gw
082-1-1	82	Filter: 130-230 cm-mv			NEN-gw

(Meng) monster	Boring/ Peilbuis (nr)	Bodemlaag (cm-mv)	Grond soort	Zintuiglijke waarneming	Analyse (parameters)
094-1-1	94	Filter: 120-220 cm-mv			NEN-gw
096-1-1	96	Filter: 130-230 cm-mv			NEN-gw
112-1-1	112	Filter: 100-200 cm-mv			NEN-gw
124-1-1	124	Filter: 100-200 cm-mv			NEN-gw
145-1-1	145	Filter: 130-230 cm-mv			NEN-gw
151-1-1	151	Filter: 100-200 cm-mv			NEN-gw
172-1-1	172	Filter: 120-220 cm-mv			NEN-gw
189-1-1	189	Filter: 130-230 cm-mv			NEN-gw
201-1-1	201	Filter: 130-230 cm-mv			NEN-gw
211-1-1	211	Filter: 130-230 cm-mv			NEN-gw
224-1-1	224	Filter: 130-230 cm-mv			NEN-gw
225-1-1	225	Filter: 100-200 cm-mv			NEN-gw
237-1-1	237	Filter: 100-200 cm-mv			NEN-gw
239-1-1	239	Filter: 110-210 cm-mv			NEN-gw

De NEN-pakketten bestaan uit de volgende parameters:

NEN-gr:	barium, cadmium, kobalt, koper, lood, nikkel, zink, kwik, molybdeen, PCB's, PAK (10-VROM), minerale olie (GC), percentages lutum en organische stof;
NEN-gw:	barium, cadmium, kobalt, koper, lood, nikkel, zink, kwik, molybdeen, vluchtige aromaten en naftaleen, vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen, minerale olie;
-	geen bijzonderheden waargenomen

4.2. Analyseresultaten

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader uit de Wet bodembescherming. De overschrijdingen van de tussen- en de interventiewaarde zijn weergegeven in tabellen 4.2 en 4.3. De volledige toetsingstabellen, waarin alle getoetste analyseresultaten zijn opgenomen, zijn vermeld in bijlage 4.

In bijlage 2 is de situatietekening opgenomen. De analyserapporten van het laboratorium zijn weergegeven in bijlage 5.

Tabel 4.2 Toetsing analyse grond en grondwater (meng)monsters verkennend bodemonderzoek

(Meng) monster	Boring/ Peilbuis (nr)	Bodemlaag (cm-mv)	Zintuiglijke waarneming	Toetsing Wbb*
Perceel O 1241 → Deellocatie 1: Voormalige petroleumtank				
<i>Grond</i>				
M22 (steekbus)	601	50 - 70	-	Minerale olie > I
Perceel O 1243 → Deellocatie 12: Voormalige dieseltank				
<i>Grondwater</i>				

(Meng) monster	Boring/ Peilbuis (nr)	Bodemlaag (cm-mv)	Zintuiglijke waarneming	Toetsing Wbb*
315-1-1	315	Filter: 130-230 cm-mv		Nikkel > I
Perceel O 1243 → Deellocatie 14: Voormalige dieseltank				
Grondwater				
317-1-1	317	Filter: 130-230 cm-mv		Nikkel > I
Perceel O 1617 → Deellocatie 7: Stapel afval				
Grond				
MM04	9, 11	0 - 50	-	Koper > T
	10	0 - 40		
M27	10a	0 - 50	sporen puin en houtskool	Koper > T
Perceel N 778 → Deellocatie 8: Paardenstal				
Grond				
M05	303	20 - 50	sporen baksteen	Lood > T
M31	402	0 - 50	-	Lood > T
Perceeloverschrijdend (percelen O1241, O 1415, O 1416, O 1614 en O 1617) → Deellocatie 18: dreven				
Grond				
MMP4	332	0 - 20	Zwak tot matig grindhoudend, brokken asfalt, sporen puin zwak puinhoudend	Koper > T
	335	0 - 25		
	339	0 - 35		
	340	0 - 30		
Opsplitsing MMP4 (zie perceeloverschrijdend (percelen O1241, O 1415, O 1416, O 1614 en O 1617) → Deellocatie 18: dreven)				
M35	332a	0 - 30	sporen puin, sporen houtskool	Koper > T
M36	335a	0 - 30	zwak puinhoudend	Koper > T
M37	339a	0 - 30	zwak puin- en houtskoolhoudend, brokken asfalt	Koper > T
M38	340a	0 - 30	matig puinhoudend, zwak houtskoolhoudend	Koper > I
Gehele terrein				
Grond				
M21	215	0 - 50	zwak houtskoolhoudend	Koper, PAK > T
MM10	12, 16, 18	0 - 50	-	DDT > T
	13	0 - 20		
	15, 19	0 - 40		
MM38	123, 128, 130, 132	0 - 50	-	DDT > T
	126	0 - 20		
	134	0 - 30		
MM44	185-188, 213	0 - 50	sporen puin	Koper > T

(Meng) monster	Boring/ Peilbuis (nr)	Bodemlaag (cm-mv)	Zintuiglijke waarneming	Toetsing Wbb*
<i>Opsplitsing MM38</i>				
M54	132a	0 - 50	-	DDT > T
<i>Opsplitsing MM44</i>				
M56	185a	0 - 50	sporen puin en houtskool	Koper > I
M58	187a	0 - 50	sporen houtskool	Koper > I
<i>Grondwater</i>				
079-1-1	79	Filter: 110-210 cm-mv		Nikkel > I
145-1-1	145	Filter: 130-230 cm-mv		Nikkel > I

* T = tussenwaarde, I = interventiewaarde

Tabel 4.3 Toetsing analyse grond en grondwater (meng)monsters nader bodemonderzoek

(Meng) monster	Boring/ Peilbuis (nr)	Bodemlaag (cm-mv)	Zintuiglijke waarneming	Toetsing Wbb*
Perceeloverschrijdend (percelen O 1617, O 1246 en O 1416) → Deellocatie 20: Spots koper en gesaneerde koper verontreiniging				
<i>Nader bodemonderzoek koper boringen rondom boring 340a</i>				
M62	702	0 - 50	sporen puin en houtskool	Koper > T
M64	704	0 - 50	sporen puin en houtskool	Koper > T
<i>Nader bodemonderzoek koper boringen rondom boring 187a</i>				
M65	705	0 - 50	sporen puin en houtskool	Koper > T
M66	706	0 - 50	sporen puin en houtskool	Koper > T
M67	707	0 - 50	sporen puin en houtskool	Koper > T
<i>Nader bodemonderzoek koper boringen rondom boring 185a</i>				
M69	709	0 - 50	sporen puin en houtskool	Koper > I
M70	710	0 - 50	sporen puin en houtskool	Koper > T
M71	711	0 - 50	zwak puin- en houtskoolhoudend	Koper > I
M72	712	0 - 50	sporen puin en houtskool	Koper > I

* T = tussenwaarde, I = interventiewaarde

Tijdelijk beleid barium

Op de onderhavige onderzoekslocatie zijn geen duidelijk aanwijsbare antropogene bronnen met betrekking tot barium aanwezig. De geconstateerde gehalten worden beschouwd als natuurlijke achtergrondconcentraties en zodoende niet beschouwd als verontreinigingen.

4.3. Interpretatie resultaten

De deellocaties waarbij sprake is van een matige of sterke verontreiniging worden in deze paragraaf besproken. Op de overige deellocaties en in de niet genoemde grond- en grondwatermonsters zijn geen tot licht verhoogde gehalten aan de geanalyseerde parameters aangetroffen. In de grond- en puinmonsters die geanalyseerde zijn op asbest zijn geen verontreinigingen met asbest aangetroffen.

Perceel O 1241

Deellocatie 1: Voormalige petroleumtank

In grondmonster M22 (boring 601, 50-70 cm-mv) is een sterk verhoogd gehalte aan minerale olie aangetroffen. In de overige verticaal en horizontaal afperkende grondmonsters (M02 (petroleumgeur) en M23 t/m M25 (zintuiglijk geen olieproducten)) en grondwatermonsters (peilbuizen 1 en 2) zijn geen tot licht verhoogde gehalten aan olieproducten aangetroffen. De licht tot sterk verhoogde gehalten aan minerale olie zijn waarschijnlijk te relateren aan het voormalige gebruik van de petroleumtank op de onderzoekslocatie. De verontreiniging is zowel horizontaal als verticaal afgeperkt. Op basis van deze onderzoeksresultaten blijkt dat minder dan 25 m³ grond sterk verontreinigd is met minerale olie.

Perceel O 1243

Deellocatie 12: Voormalige dieseltank in lekbak en sterk verhoogd gehalte nikkel in het grondwater

In het grondwater uit peilbuis 315 is een sterk verhoogd gehalte aan nikkel aangetroffen. De resultaten komen overeen met de resultaten van het eerder in 2000 uitgevoerd bodemonderzoek (kenmerk: 804448). In het grondwater uit de peilbuizen 317 (deellocatie 14: voormalige dieseltank), 79 en 145 (overige terrein) zijn eveneens sterk verhoogde gehalten aan nikkel aangetroffen. De sterk verhoogde gehalten aan nikkel zijn waarschijnlijk te relateren aan het gebruik van kunstmest ter plaatse van de kas (tuintbouw) op het perceel. Dergelijke gehalten aan nikkel worden regelmatig aangetroffen in kassengebieden. Deze concentraties zijn het gevolg van nutriënten in het grondwater die nikkel uit de kleigrond verdringen. Bij wijziging van de locatiebestemming en de daarmee samenhangende vermindering van het gebruik van nutriënten zal het gehalte aan nikkel in het grondwater dalen.

In zowel de grond als in het grondwater zijn geen verontreinigingen met olieproducten aangetroffen. Het voormalige gebruik van dieseltank heeft niet gezorgd voor verontreinigingen met olieproducten op de onderzoekslocatie.

Perceel O 1271

Deellocatie 16: Verharding met puin en grind

MMP2 bestaat nagenoeg volledig uit puin en kan niet getoetst worden aan de toetsingswaarden uit de Wet bodembescherming. Het puinmonster is indicatief getoetst aan de samenstellingswaarde voor bouwstoffen van het Besluit bodemkwaliteit. Het gehalte aan minerale olie overschrijdt de samenstellingswaarde en hierdoor is het verhardingsmateriaal indicatief niet toepasbaar als bouwstof.

Perceel O 1617*Deellocatie 7: Stapel afval*

De stapel afval was voor de veldwerkzaamheden van de locatie verwijderd. In grondmengmonster MM04 van de bovengrond (0-50 cm-mv) ter plaatse van de voormalige stapel afval is een matig verhoogd gehalte aan koper aangetroffen. Dit grondmengmonster is vervolgens opgesplitst en de separate grondmonsters (M26 t/m M28) zijn geanalyseerd op koper. In M27 (boring 10a, 0-50 cm-mv) is eveneens een matig verhoogd gehalte aan koper aangetroffen. In de overige grondmonsters zijn licht verhoogde gehalten aan koper aangetroffen. De verhoogde gehalten aan koper zijn mogelijk te relateren aan de bijmengingen met puin en houtskool die tijdens het veldwerk zijn aangetroffen of aan het gebruik van bestrijdingsmiddelen. De bodemvreemde materialen zijn mogelijk overgebleven van de stapel afval. Op basis van het bovengenoemde is sprake van een kleine spot met matig verhoogde gehalten aan koper in de bovengrond.

Asbest

Ter plaatse van de schuurtjes op perceel O 1246 en O 1617 is op het maaiveld op basis van visuele waarnemingen asbest verdacht golfplaatmateriaal aangetroffen. Tijdens het asbestonderzoek dat door SMA Zeeland B.V. is uitgevoerd op de locatie (kenmerk: 23103021, 29 april 2010) is asbest op het maaiveld aangetroffen.

Perceel N 778*Deellocatie 8: Paardenstal*

In grondmonsters M05 en M31 zijn matig verhoogde gehalten aan lood aangetroffen. In de overige afperkende grondmonsters (M06, M07, M29, M30, M32 en M33) zijn licht verhoogde gehalten aan lood aangetroffen. De verhoogde gehalten aan lood zijn waarschijnlijk te relateren aan de bijmengingen met baksteen die tijdens het veldwerk zijn aangetroffen. Op basis van het bovengenoemde is sprake van een spot met matig verhoogde gehalten aan lood in de bovengrond. Er worden geen sterk verhoogde concentraties aangetroffen. De sterk verhoogde gehalten aan lood, zink en PAK die tijdens eerder onderzoek zijn aangetroffen, zijn niet reproduceerbaar.

Perceel overschrijdende deellocaties (percelen O1241, O 1415, O 1416, O 1614 en O 1617)*Deellocaties 18 (dreven) en 20 (spots koper en gesaneerde koper verontreiniging)*

In de initiële grondmonsters van de bovengrond (M12 t/m M20) zijn geen tot licht verhoogde gehalten aan koper aangetroffen.

In een grondmengmonster van de verhardingslaag op een dreef van deellocatie 18 (MMP4, 0-30 cm-mv), ter plaatse van boringen 332, 335, 339 en 340 is een matig verhoogd gehalte aan koper aangetroffen. MMP4 is vervolgens opgesplitst en de separate grondmonsters (M35 t/m M38) zijn geanalyseerd op koper. In grondmonster M38 (boring 340a) is een sterk verhoogd gehalte aan koper aangetroffen. In de overige grondmonsters zijn matig verhoogde gehalten aan koper aangetroffen.

In het bovengrondmengmonster MM44 (zie gehele terrein) is een matig verhoogd gehalte aan koper aangetroffen. Dit grondmengmonster is vervolgens ook opgesplitst en de separate grondmonsters (M56 t/m M60) zijn vervolgens geanalyseerd op koper. In grondmonsters M56 (185a) en M58 (M187a) zijn sterk verhoogde gehalten aan koper aangetroffen. Boring 185a bevindt zich in het "gesaneerde" gebied.

Nader bodemonderzoek koper

Rondom de boringen waar in de bovengrond sterk verhoogde gehalten zijn aangetroffen (boringen 185a, 187a en 340a) zijn rasters (3 bij 3 meter) geplaatst van vier boringen.

In de grondmonsters M69 (boring 709), M71 (boring 711) en M72 (boring 712) zijn sterk verhoogde gehalten aan koper aangetroffen. In M70 (boring 710) is een matig verhoogd gehalte aan koper aangetroffen. Deze boringen liggen allen rondom boring 185a op perceel O 1617. Hier worden in 4 dicht bij elkaar liggende boringen interventiewaardeoverschrijdingen voor koper in de bovengrond aangetroffen (M58, M69, M71 en M72).

In de grondmonsters (M61 t/m M68) rondom de boringen 187a en 340a zijn geen tot matig verhoogd gehalten aan koper aangetroffen.

De percelen O 1617, O 1246 en O 1416 maken deel uit van een boomgaard. De aangetroffen verontreiniging met koper in de bovengrond is te relateren aan het gebruik van kopersulfaathoudende bestrijdingsmiddelen (Bordeause pap) op de percelen. De verontreinigingssituatie vertoont een "grillig" patroon, is zeer heterogeen verdeeld en op boorpuntniveau wordt plaatselijk de interventiewaarde overschreden.

Opmerkelijk is dat nabij de twee schuurtjes (rondom boring 185a) nog in 4 dicht bij elkaar liggende boringen interventiewaardeoverschrijdingen worden waargenomen, terwijl hier in 2007 een sanering zou hebben plaatsgevonden (zie bijlage 8).

Gehele terrein

In grondmonster M21 (boring 215, perceel O 1416) zijn matig verhoogde gehalten aan koper en PAK aangetroffen. In de afperkende grondmonsters (M39 t/m M43) zijn geen tot licht verhoogde gehalten aan koper en PAK aangetroffen. De verhoogde gehalten aan PAK zijn waarschijnlijk te relateren aan de bijmengingen met houtskool die tijdens het veldwerk zijn aangetroffen. Op basis van het bovengenoemde is sprake van een spot met matig verhoogde gehalten aan koper en PAK in de bovengrond. Er zijn geen sterk verhoogde concentraties aangetroffen. De verhoogde gehalten aan koper zijn vermoedelijk te relateren aan het eerder genoemde gebruik van bestrijdingsmiddelen op de locatie (zie ook percelen O 1617, O 1246 en O 1416).

In bovengrondmengmonsters MM10 en MM38 (percelen O 1242, O 1271, O 1614 en O 1650) zijn matig verhoogde gehalten aan DDT aangetroffen. Deze grondmonsters zijn vervolgens opgesplitst en geanalyseerd op OCB's.

In één van deze separate grondmonsters (M54, boring 132a) is een matig verhoogd gehalte aan DDT aangetroffen. In de overige separate grondmonsters (M44 /m M53 en M55) zijn licht tot geen verhoogde gehalten aan DDT aangetroffen. Op basis van het bovengenoemde is sprake van een spot met een matig verhoogd gehalte aan DDT de bovengrond. De verhoogde gehalten aan DDT zijn vermoedelijk te relateren aan het voormalige gebruik van bestrijdingsmiddelen (boomgaard) op de locatie.

5. Conclusies en Aanbevelingen

In dit hoofdstuk wordt de verontreinigingssituatie beschreven op basis van de onderzoeksresultaten. Vervolgens worden deze getoetst aan de hypothese. Tenslotte wordt de conclusie van het onderzoek weergegeven.

Deellocaties op perceel O 1241

Deellocatie 1: Voormalige petroleumtank

In grondmonster M22 (boring 601, 50-70 cm-mv) is een sterk verhoogd gehalte aan minerale olie aangetroffen. In de overige verticaal en horizontaal afperkende grondmonsters (M02 en M22 t/m M25) en grondwatermonsters (peilbuizen 1 en 2) zijn geen tot licht verhoogde gehalten aan olieproducten aangetroffen. Voor het onderzoek is in verband met de voormalige petroleumtank uitgegaan van de hypothese verdacht. Deze hypothese dient op grond van de onderzoeksresultaten te worden aangenomen.

De verontreiniging is zowel horizontaal als verticaal afgeperkt. Op basis van deze onderzoeksresultaten blijkt dat minder dan 25 m³ grond sterk verontreinigd is met minerale olie. Er is derhalve geen sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Wanneer de grond ontgraven wordt, dient de vrijkomende grond "gecontroleerd" te worden afgevoerd. Hiertoe dient een plan van aanpak te worden opgesteld en voorgelegd aan het bevoegd gezag (gemeente Tholen). In dit plan van aanpak dient aandacht besteed te worden aan het verwijderen van de nog aanwezige petroleumleidingen in de kas.

Deellocatie 2: Nikkel en arseen in het grondwater

In het grondwater (peilbuis 2) is een licht verhoogd gehalte aan arseen aangetroffen. Analytisch is in peilbuis 2 geen verontreiniging met nikkel aangetroffen. Voor het onderzoek is in verband met tijdens eerder onderzoek aangetroffen sterk verhoogde gehalten aan nikkel en arseen in het grondwater uitgegaan van de hypothese "verdacht". Deze hypothese dient op grond van de onderzoeksresultaten formeel te worden aangenomen. Het licht verhoogde gehalte aan arseen in het grondwater is dusdanig gering dat het geen risico oplevert voor de volksgezondheid en/of het milieu. Verdere onderzoeksinspanningen hiernaar zijn dan ook niet noodzakelijk.

Deellocaties op perceel O 1242

Deellocatie 3: Stapel afval

In de bovengrond (MM03, 0-50 cm-mv) zijn geen verontreinigingen met de geanalyseerde parameters aangetroffen. In de bovengrond is analytisch geen asbest aangetroffen. In verband met de stapel afval die op de locatie aanwezig was, is uitgegaan van de hypothese "verdacht". Deze hypothese kan op grond van de onderzoeksresultaten worden verworpen. Verdere onderzoeksinspanningen hiernaar worden niet noodzakelijk geacht.

Deellocatie 10: Stookplaats

In de bovengrond (MM05, 0-50 cm-mv) zijn licht verhoogde gehalten aan kwik en lood aangetroffen. In verband met de stookplaats die op de locatie aanwezig was, is uitgegaan van de hypothese "verdacht". Deze hypothese dient op grond van de onderzoeksresultaten te worden aangenomen. De licht verhoogde gehalten aan kwik en lood in de grond zijn dusdanig gering dat ze geen risico opleveren voor de volksgezondheid en/of het milieu. Verdere onderzoeksinspanningen hiernaar zijn dan ook niet noodzakelijk.

Deellocaties op perceel O 1243*Deellocatie 11: Bovengrondse HBO-tank op betonplaat*

In zowel de grond (M08) als in het grondwater (peilbuis 313) zijn geen verontreinigingen met olieproducten aangetroffen. In verband met de bovengrondse HBO-tank die op de locatie aanwezig is, is uitgegaan van de hypothese "verdacht". Deze hypothese kan op grond van de onderzoeksresultaten worden verworpen. Verdere onderzoeksinspanningen hiernaar worden op dit moment niet noodzakelijk geacht. Wel dient rekening gehouden te worden met het feit dat de brandstoftank nog in gebruik is en dat na het bodemonderzoek hierdoor nog verontreinigingen kunnen ontstaan.

Deellocatie 12: Voormalige dieseltank in lekbak en sterk verhoogd gehalte nikkel in het grondwater

Zowel in de grond (M09) als in het grondwater (peilbuis 315) zijn geen verontreinigingen met olieproducten aangetroffen. Wel is in het grondwater uit peilbuis 315 een sterk verhoogd gehalte aan nikkel aangetroffen. In het grondwater uit de peilbuizen 317 (deellocatie 14: voormalige dieseltank), 79 en 145 (overige terrein) zijn eveneens sterk verhoogde gehalten aan nikkel aangetroffen. In verband met de voormalige dieseltank en het aangetroffen gehalte aan nikkel in het grondwater, is uitgegaan van de hypothese "verdacht". Deze hypothese dient op grond van de onderzoeksresultaten te worden aangenomen.

De sterk verhoogde gehalten aan nikkel zijn waarschijnlijk te relateren aan het gebruik van kunstmest ter plaatse van de kas (tuinbouw) op het perceel. Dergelijke gehalten aan nikkel worden regelmatig aangetroffen in kassengebieden. Deze concentraties zijn het gevolg van nutriënten in het grondwater die nikkel uit de kleigrond verdringen. Bij wijziging van de locatiebestemming en de daarmee samenhangende vermindering van het gebruik van nutriënten zal het gehalte aan nikkel in het grondwater dalen. Aanbevolen wordt om het grondwater ter plaatse van peilbuizen 79, 145, 315 en 317 te monitoren op de aanwezigheid van nikkel gedurende de beëindiging van de bedrijfsactiviteiten (kas).

Deellocatie 13: Voormalige HBO-tank

In zowel de grond (M10) als in het grondwater (peilbuis 316) zijn geen verontreinigingen met olieproducten aangetroffen. In verband met de voormalige HBO-tank, is uitgegaan van de hypothese "verdacht". Deze hypothese kan op grond van de onderzoeksresultaten worden verworpen. Verdere onderzoeksinspanningen hiernaar worden niet noodzakelijk geacht.

Deellocatie 14: Voormalige dieseltank

In het grondwater (peilbuis 317) is een licht verhoogd gehalte aan benzeen aangetroffen. In de grond (M11) zijn geen verontreinigingen met olieproducten aangetroffen. In verband met de voormalige dieseltank, is uitgegaan van de hypothese "verdacht". Deze hypothese dient op grond van de onderzoeksresultaten te worden aangenomen. Het licht verhoogde gehalte aan benzeen in het grondwater is dusdanig gering dat het geen risico oplevert voor de volksgezondheid en/of het milieu. Verdere onderzoeksinspanningen hiernaar zijn dan ook niet noodzakelijk.

Deellocaties op perceel O 1271*Deellocatie 15: Voormalige bovengrondse dieseltank*

In zowel de grond (M12) als in het grondwater (peilbuis 319) zijn geen verontreinigingen met olieproducten aangetroffen. In verband met de voormalige bovengrondse dieseltank die op de locatie aanwezig was, is uitgegaan van de hypothese "verdacht". Deze hypothese kan op grond van de onderzoeksresultaten worden verworpen. Verdere onderzoeksinspanningen hiernaar worden niet noodzakelijk geacht.

Deellocatie 16: Verharding puin en grind

In de bodem onder de verhardingslaag (MM57) zijn geen verontreinigingen aangetroffen. De verharding met puin en grind kan mogelijk zorgen voor verontreinigingen in de bodemlaag onder de verhardingslaag. Om deze reden, wordt uitgegaan van de hypothese "verdacht". Deze hypothese kan op grond van de onderzoeksresultaten worden verworpen.

MMP2 bestaat nagenoeg volledig uit puin en kan niet getoetst worden aan de toetsingswaarden uit de Wet bodembescherming. Het puinmonster is indicatief getoetst aan de samenstellingswaarde voor bouwstoffen van het Besluit bodemkwaliteit. Het gehalte aan minerale olie overschrijdt de samenstellingswaarde en hierdoor is het verhardingsmateriaal indicatief niet toepasbaar als bouwstof.

Deellocaties op percelen O 1415 en O 1416*Deellocatie 5: Spot zink*

In de bovengrond (M03) is geen verontreiniging met zink aangetroffen. In verband met het aangetroffen gehalte aan zink ter plaatse van boring 16 (SMA Zeeland B.V., 803436) is uitgegaan van de hypothese "verdacht". Deze hypothese kan op grond van de onderzoeksresultaten worden verworpen. Verdere onderzoeksinspanningen hiernaar zijn niet noodzakelijk.

Deellocatie 6: Spot koper

In de bovengrond (M04) is een licht verhoogde gehalte aan koper aangetroffen. In verband met het aangetroffen gehalte aan koper ter plaatse van boring 102 (SMA Zeeland B.V., 850300) is uitgegaan van de hypothese "verdacht". Deze hypothese dient op grond van de onderzoeksresultaten te worden aangenomen. Het licht verhoogde gehalte aan koper in de grond is dusdanig gering dat het geen risico

oplevert voor de volksgezondheid en/of het milieu. Verdere onderzoeksinspanningen hiernaar zijn dan ook niet noodzakelijk.

Deellocaties op perceel O 1614

Deellocatie 19: Verlaging in het maaiveld

In de bovengrond (MM06) zijn licht verhoogde gehalten aan kwik, lood en PAK aangetroffen. In verband met de verlaging in het maaiveld, is uitgegaan van de hypothese "verdacht". Deze hypothese dient op grond van de onderzoeksresultaten te worden aangenomen. De licht verhoogde gehalten aan kwik, lood en PAK in de grond zijn dusdanig gering dat ze geen risico opleveren voor de volksgezondheid en/of het milieu. Verdere onderzoeksinspanningen hiernaar zijn dan ook niet noodzakelijk.

Deellocaties op perceel O 1617

Deellocatie 7: Stapel afval

De stapel afval was voor de veldwerkzaamheden van de locatie verwijderd. In grondmengmonster MM04 van de bovengrond (0-50 cm-mv) ter plaatse van de voormalige stapel afval is een matig verhoogd gehalte aan koper aangetroffen. Dit grondmengmonster is vervolgens opgesplitst en de separate grondmonsters (M26 t/m M28) zijn geanalyseerd op koper. In M27 (boring 10a, 0-50 cm-mv) is een matig verhoogd gehalte aan koper aangetroffen. In de overige grondmonsters zijn licht verhoogde gehalten aan koper aangetroffen. In verband met de stapel afval die op de locatie aanwezig was, is uitgegaan van de hypothese "verdacht". Deze hypothese dient op grond van de onderzoeksresultaten te worden aangenomen.

De verhoogde gehalten aan koper zijn mogelijk te relateren aan de bijmengingen met puin en houtskool die tijdens het veldwerk zijn aangetroffen of aan het eerder genoemde gebruik van bestrijdingsmiddelen op het perceel. De bodemvreemde materialen zijn mogelijk overgebleven van de stapel afval. Op basis van het bovengenoemde is sprake van een spot met matig verhoogde gehalten aan koper in de bovengrond. Er is geen sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Verdere onderzoeksinspanningen zijn dan ook niet noodzakelijk.

Deellocatie 21: Bovengrondse watertank (verdunnen bestrijdingsmiddelen)

In de bovengrond zijn licht verhoogde gehalten aan DDT, DDE en DDD aangetroffen. In verband met de bovengrondse watertank, welke gebruikt wordt om bestrijdingsmiddelen te verdunnen, is uitgegaan van de hypothese "verdacht". Deze hypothese dient op grond van de onderzoeksresultaten te worden aangenomen. De licht verhoogde gehalten aan DDT, DDE en DDD in de grond zijn dusdanig gering dat ze geen risico opleveren voor de volksgezondheid en/of het milieu. Verdere onderzoeksinspanningen hiernaar zijn dan ook niet noodzakelijk.

Asbest

Tijdens het asbestonderzoek dat door SMA Zeeland B.V. is uitgevoerd op de locatie (kenmerk: 23103021, 29 april 2010) is ter plaatse van de schuurtjes op de percelen O 1246 en O 1617 asbest op het maaiveld

aangetroffen. Aanbevolen wordt om een asbest onderzoek conform de NEN-5707 (asbest in bodem) uit te voeren of sprake is van een ernstig geval van bodemverontreiniging met asbest.

Deellocaties op perceel O 1651

Deellocatie 22: Voormalige sloot

In de grond (MM02) zijn geen verontreinigingen aangetroffen. In verband met de voormalige sloot, is uitgegaan van de hypothese "verdacht". Deze hypothese kan op grond van de onderzoeksresultaten worden verworpen. Verdere onderzoeksinspanningen hiernaar zijn niet noodzakelijk.

Deellocaties op perceel N 778

Deellocatie 8: Paardenstal → koper, zink, PAK

In grondmonsters M05 zijn een matig verhoogd gehalte aan lood en licht verhoogde gehalten aan kwik, zink, PAK en minerale olie aangetroffen. In M06 en M07 zijn licht verhoogde gehalten aan koper, kwik, lood, zink, PAK en minerale olie aangetroffen. Vanwege het matig verhoogde gehalte aan lood (M05, boring 303, 20-50 cm-mv) is nader onderzoek uitgevoerd om de ernst en omvang van de verontreiniging met lood te bepalen. In M31 is een matig verhoogde gehalte aan lood aangetroffen. In de overige afperkende grondmonsters (M29, M30, M32 en M33) zijn licht verhoogde gehalten aan lood aangetroffen. In verband met tijdens eerder onderzoek aangetroffen verhoogde gehalten aan koper, zink en PAK in de grond is uitgegaan van de hypothese "verdacht". Deze hypothese dient op grond van de onderzoeksresultaten te worden aangenomen.

De verhoogde gehalten aan lood zijn waarschijnlijk te relateren aan de bijmengingen met baksteen die tijdens het veldwerk zijn aangetroffen. Op basis van het bovengenoemde is sprake van een spot met matig verhoogde gehalten aan lood in de bovengrond. Er is geen sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging. De sterk verhoogde gehalten aan lood, zink en PAK die tijdens eerder onderzoek zijn aangetroffen, zijn niet reproduceerbaar. Verdere onderzoeksinspanningen zijn dan ook niet noodzakelijk.

Deellocatie 9: Puinpad

In de verhardingslaag (MMP1) zijn licht verhoogde gehalten aan zink en PAK aangetroffen. In de verhardingslaag is geen asbest aangetroffen. In de bodem onder de verhardingslaag (MM56) zijn geen verontreinigingen aangetroffen. In verband met de aanwezige verharding is uitgegaan van de hypothese "verdacht". Deze hypothese dient op grond van de onderzoeksresultaten te worden aangenomen. De licht verhoogde gehalten zink en PAK in de verhardingslaag zijn dusdanig gering dat ze geen risico opleveren voor de volksgezondheid en/of het milieu. Verdere onderzoeksinspanningen hiernaar zijn dan ook niet noodzakelijk.

Perceel overschrijdende deellocaties (percelen O1241, O 1415, O 1416, O 1614 en O 1617)*Deellocaties 18 (dreven) en 20 (spots koper en gesaneerde koper verontreiniging)*

In de initiële grondmonsters van de bovengrond (M12 t/m M20) zijn geen tot licht verhoogde gehalten aan koper aangetroffen.

In een grondmengmonster van de verhardingslaag op een dreef van deellocatie 18 (MMP4, 0-30 cm-mv), ter plaatse van boringen 332, 335, 339 en 340 is een matig verhoogd gehalte aan koper aangetroffen. In de overige grondmonsters van de verhardingslaag (MMP3, MMP5 en MMP6) en van de laag onder deze laag (MM58 en MM59) zijn geen tot licht verhoogde gehalten aan zware metalen, PAK en minerale olie aangetroffen. MMP4 is vervolgens opgesplitst en de separate grondmonsters (M35 t/m M38) zijn geanalyseerd op koper. In grondmonster M38 (boring 340a) is een sterk verhoogd gehalte aan koper aangetroffen. In de overige grondmonsters zijn matig verhoogde gehalten aan koper aangetroffen.

In het bovengrondmengmonster MM44 (zie gehele terrein) is een matig verhoogd gehalte aan koper aangetroffen. Dit grondmengmonster is vervolgens ook opgesplitst en de separate grondmonsters (M56 t/m M60) zijn vervolgens geanalyseerd op koper. In grondmonsters M56 (185a) en M58 (M187a) zijn sterk verhoogde gehalten aan koper aangetroffen. Boring 185a bevindt zich in het gesaneerde gebied.

In verband met de in het verleden aangetroffen gehalten aan koper en de aanwezige verharding, is uitgegaan van de hypothese "verdacht". Deze hypothese dient op grond van de onderzoeksresultaten te worden aangenomen. Binnen dit onderzoek is nader onderzoek uitgevoerd om de aard van de verontreiniging met koper te bepalen.

Nader bodemonderzoek koper

Rondom de boringen waar in de bovengrond sterk verhoogde gehalten zijn aangetroffen (boringen 185a, 187a en 340a) zijn rasters (3 bij 3 meter) geplaatst van vier boringen.

In de grondmonsters M69 (boring 709), M71 (boring 711) en M72 (boring 712) zijn sterk verhoogde gehalten aan koper aangetroffen. In M70 (boring 710) is een matig verhoogd gehalte aan koper aangetroffen. Deze boringen liggen allen rondom boring 185a op perceel O 1617. Hier worden in 4 dicht bij elkaar liggende boringen interventiewaardeoverschrijdingen voor koper aangetroffen (M58, M69, M71 en M72).

In de grondmonsters (M61 t/m M68) rondom de boringen 187a en 340a zijn geen tot matig verhoogd gehalten aan koper aangetroffen.

De percelen O 1617, O 1246 en O 1416 maken deel uit van een boomgaard. De aangetroffen verontreiniging met koper in de bovengrond is te relateren aan het gebruik van kopersulfaathoudende bestrijdingsmiddelen (Bordeause pap) op de percelen. De verontreinigingssituatie vertoont een "grillig" patroon, is zeer heterogeen verdeeld en op boorpuntniveau wordt plaatselijk de interventiewaarde overschreden.

Opmerkelijk is dat nabij de twee schuurtjes (rondom boring 185a) nog in 4 dicht bij elkaar liggende boringen interventiewaardeoverschrijdingen worden waargenomen, terwijl hier in 2007 een sanering zou hebben plaatsgevonden (zie bijlage 8). Aanvullend nader bodemonderzoek is noodzakelijk om vast te stellen of hier sprake is van een ernstig geval van (rest)verontreiniging.

Overig terrein (alle percelen)

In grondmonster M21 (boring 215, perceel O 1416) zijn matig verhoogde gehalten aan koper en PAK aangetroffen. In de afperkende grondmonsters (M39 t/m M43) zijn geen tot licht verhoogde gehalten aan koper en PAK aangetroffen. Op basis van het bovengenoemde is sprake van een spot met matig verhoogde gehalten aan koper en PAK in de bovengrond. Er is geen sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Verdere onderzoeksinspanningen zijn dan ook niet noodzakelijk.

In bovengrondmengmonsters MM10 en MM38 (percelen O 1242, O 1271, O 1614 en O 1650) zijn matig verhoogde gehalten aan DDT aangetroffen. Deze grondmonsters zijn vervolgens opgesplitst en geanalyseerd op OCB's. In één van deze separate grondmonsters (M54, boring 132a) is een matig verhoogd gehalte aan DDT aangetroffen. In de overige separate grondmonsters (M44 /m M53 en M55) zijn licht tot geen verhoogde gehalten aan DDT aangetroffen. Op basis van het bovengenoemde is sprake van een spot met een matig verhoogd gehalte aan DDT in de bovengrond. Er is geen sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Verdere onderzoeksinspanningen zijn dan ook niet noodzakelijk.

In de overige grond- en grondwatermonsters zijn geen tot licht verhoogde gehalten aan geanalyseerde parameters aangetroffen.

Omdat het overgrote deel van het terrein als boomgaard in gebruik is of is geweest, is voor het onderzoek uitgegaan van de hypothese "verdacht". Deze hypothese dient op grond van de onderzoeksresultaten te worden aangenomen.

De licht verhoogde gehalten die in de grond en in het grondwater zijn aangetroffen zijn dusdanig gering dat zij geen risico opleveren voor de volksgezondheid en/of het milieu. Wel dient er rekening mee te worden gehouden dat ook licht en matig verontreinigde grond niet zonder meer (tijdelijk) mag worden verplaatst op of van de onderzoekslocatie. De eventuele mogelijkheden dienen in overleg met het bevoegd gezag bepaald te worden.

Eindconclusie

Uit bovenstaande blijkt dat op de onderzoekslocatie vier aandachtspunten aanwezig zijn:

- Perceel O 1241: Verontreiniging met minerale olie in de grond ter plaatse van een voormalige petroleumtank. Wanneer de grond ontgraven wordt, dient de vrijkomende grond "gecontroleerd" te worden afgevoerd. Hiertoe dient een plan van aanpak te worden opgesteld en voorgelegd aan het bevoegd gezag (gemeente Tholen). In dit plan van aanpak dient aandacht besteed te worden aan het verwijderen van de nog aanwezige petroleumleidingen in de kas.

- Perceel O 1243: Verontreiniging met nikkel in het grondwater ter plaatse van twee kassen. Aanbevolen wordt om het grondwater ter plaatse van de peilbuizen 79, 145, 315 en 317 te monitoren op de aanwezigheid van nikkel gedurende de beëindiging van de bedrijfsactiviteiten (kas).
- Percelen O 1246, O 1416 en O 1617: Verontreiniging met koper nabij twee schuren. Aanvullend nader bodemonderzoek is noodzakelijk om vast te stellen of hier sprake is van een ernstig geval van (rest)verontreiniging.
- Percelen O 1246 en O 1617: Asbest op het maaiveld nabij twee schuren. Aanbevolen wordt om een asbest onderzoek conform de NEN-5707 (asbest in bodem) uit te voeren of sprake is van een ernstig geval van bodemverontreiniging met asbest.

Buiten bovengenoemde aandachtspunten is de milieukundige kwaliteit van de bodem op de onderzoekslocatie zodanig dat er op basis hiervan geen belemmering bestaat voor de voorgenomen bestemming (woningbouw). De licht en matig verhoogde gehalten die in de grond en in het grondwater zijn aangetroffen zijn dusdanig gering dat zij geen risico opleveren voor de volksgezondheid en/of het milieu. Wel dient er rekening mee te worden gehouden dat ook licht en matig verontreinigde grond niet zonder meer (tijdelijk) mag worden verplaatst op of van de onderzoekslocatie. De eventuele mogelijkheden dienen in overleg met het bevoegd gezag bepaald te worden.

Middels dit bodemonderzoek is de milieukundige kwaliteit van de bodem op dit moment in voldoende mate vastgesteld.

Wel dient rekening gehouden te worden met het feit dat op perceel O 1243 nog een HBO-tank in gebruik is en dat op de percelen O 1415 en O 1416 een boomgaard aanwezig is. Door deze activiteiten kunnen ook na dit bodemonderzoek nog verontreinigingen ontstaan.

Literatuurlijst

1. Ministerie VROM, *Circulaire Bodemsanering 2009*, Staatscourant nr. 67, 7 april 2009
2. Ministeries van VROM en VW, *Regeling Bodemkwaliteit*, Staatscourant nr. 247, 20 december 2007
3. Ministeries van VROM en VW, *Wijziging Regeling Bodemkwaliteit*, Staatscourant nr. 122, 27 juni 2008
4. Nederlands Normalisatie Instituut, *NEN 5740, Bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek - Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond*, ICS 13.080.05, Delft, januari 2009
5. Provincie Zeeland, *samen omgaan met (grond)water*, Grondwaterbeheersplan 2002-2007, Middelburg, juni 2002
6. Topografische dienst, *Grote Provincie Atlas Zeeland, schaal 1:25 000*, tweede editie, Wolters-Noordhoff Atlasproducties, Groningen, november 1995
7. TNO-dienst grondwaterverkenning, *Grondwaterkaart van Nederland*, Delft, juni 1985
8. Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, *Beoordelingsrichtlijn voor het SIKB procescertificaat Veldwerk bij Milieuhygiënisch Bodemonderzoek*, BRL SIKB 2000, versie 3.2, Gouda, 13 maart 2007
9. Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, *Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen, VKB-protocol 2001, versie 3.1*, Gouda, 13 maart 2007
10. Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, *Het nemen van grondwatermonsters, VKB-protocol 2002, versie 3.2*, Gouda, 13 maart 2007
11. Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, *Veldwerk bij milieuhygiënisch waterbodemonderzoek, VKB-protocol 2003, versie 1.0*, Gouda, 13 februari 2008
12. Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, *Locatie-inspectie en monsterneming van asbest in bodem, VKB-protocol 2018, versie 3*, Gouda, 10 mei 2007

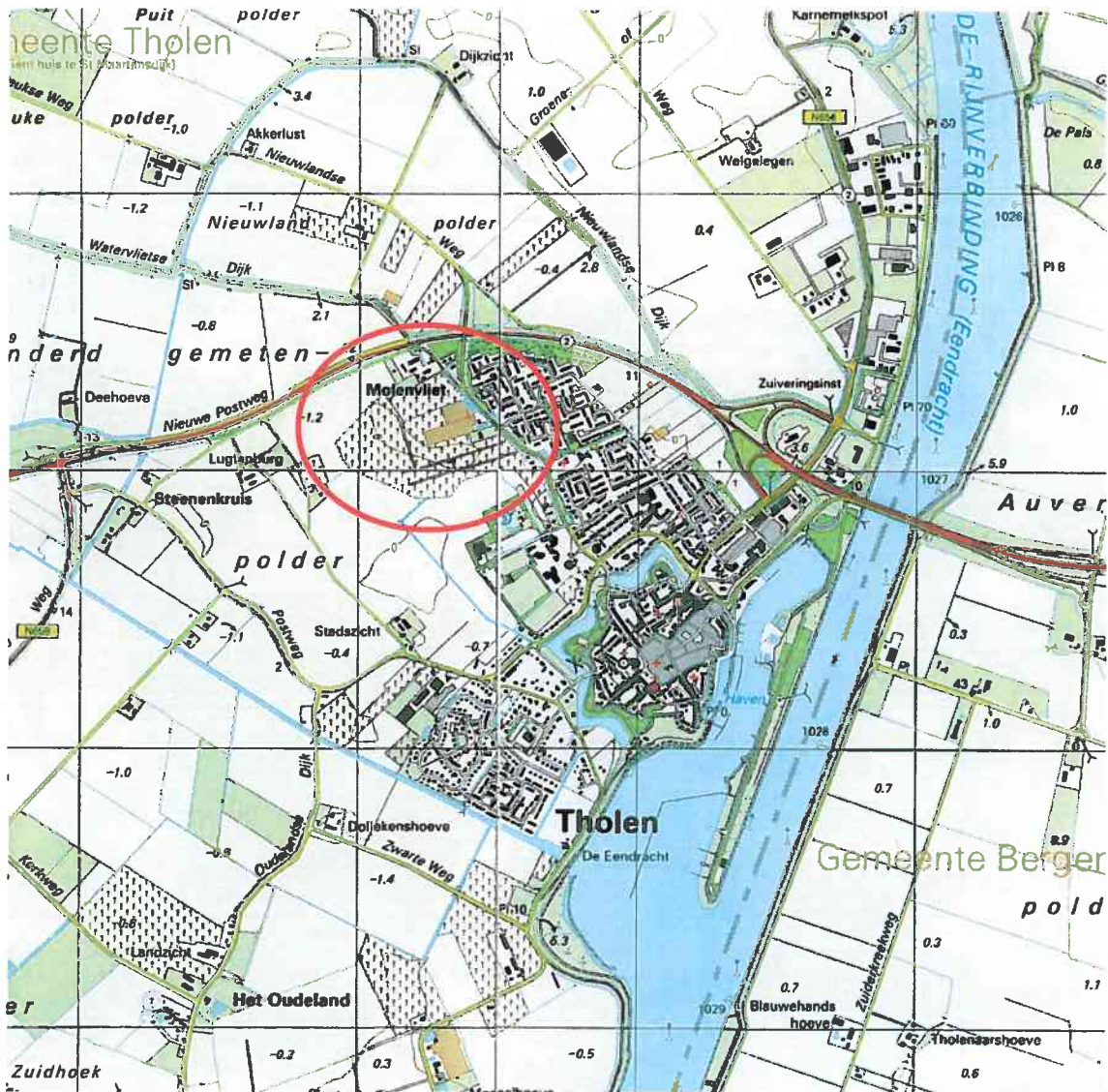
Lijst van Bijlagen

- Bijlage 1 Overzichtskaart
- Bijlage 2 Situatieschets
- Bijlage 3 Boorbeschrijvingen en profielen
- Bijlage 4 Toetsingstabellen
- Bijlage 5 Analyseresultaten
- Bijlage 6 Historische kaarten
- Bijlage 7 Foto's
- Bijlage 8 Voorgaand onderzoek

Bijlage 1

Overzichtskaart onderzoekslocatie

ONDERZOEKSLOCATIE



Onderzoekslocatie:

Kenmerk:

Molenvlietsedijk en Eeweg te Tholen

2390214

Bijlage 2

Situatietekening

