



## Rapport

Milieukundig bodemonderzoek  
Vlijtseweg te Apeldoorn

**Aveco de Bondt**  
bezoekadres Podium 9  
postbus 2674  
postcode 3800 GE Amersfoort  
telefoon (+31) (0)88 18 66 010  
e-mail amersfoort@avecodebondt.nl  
internet www.avecodebondt.nl


projectnaam Milieukundig bodemonderzoek Vlijtseweg te Apeldoorn  
projectnummer 180199  
referentie R-JT-215-180199

opdrachtgever Loostad Vastgoedontwikkeling b.v.  
postadres Postbus 485  
7300 AL Apeldoorn  
contactpersoon dhr. D. Damink

versie 01

datum 5 juni 2018

auteur Ir. J. Timmermans

paraaf   
gecontroleerd Drs. S. Minneboo

## INHOUDSOPGAVE

<b>1</b>	<b>INLEIDING</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>LOCATIEGEGEVENS</b>	<b>3</b>
2.1	Beschrijving onderzoekslocatie	3
<b>3</b>	<b>OPZET ONDERZOEK</b>	<b>5</b>
3.1	Vooronderzoek	5
3.2	Onderzoeksstrategie	12
<b>4</b>	<b>UITVOERING ONDERZOEK</b>	<b>14</b>
4.1	Locatie-inspectie	14
4.2	Veldwerkzaamheden	14
4.3	Veldresultaten	15
4.4	Monsterselectie en analyses	17
<b>5</b>	<b>TOETSING EN INTERPRETATIE</b>	<b>18</b>
5.1	Toetsingskader	18
5.2	Toetsing analyseresultaten grond en grondwater	19
5.3	Toetsing analyseresultaten asbest in grond	19
5.4	Interpretatie onderzoeksresultaten	21
5.4.1	Grond	21
5.4.2	Grondwater	23
<b>6</b>	<b>CONCLUSIE</b>	<b>25</b>

### Bijlagen

bijlage 1: Topografische ligging onderzoekslocatie en kadastrale situatie

bijlage 2: Overzicht veldwaarnemingen en boorprofielen

bijlage 3: Veldresultaten

bijlage 4: Monsterselecties en analyses

bijlage 5: Analyserapporten

bijlage 6: overschrijdingstabel grond

bijlage 7: Toetsingstabellen grond

bijlage 8: Analyseresultaten grondwater

bijlage 9: Overschrijdingstabel grondwater

bijlage 10: Kwaliteitsborging

### Tekeningen

tekening 1: Overzicht locatie met monsterpunten en verontreinigingssituatie

tekening 2: Overzicht locatie met monsterpunten Tauw 2006, huidige monsterpunten en verontreinigingssituatie

## **1 INLEIDING**

In opdracht van Loostad Vastgoedontwikkeling b.v. is door Aveco de Bondt een milieukundig bodemonderzoek uitgevoerd op de locatie Vlijtseweg 95-111 te Apeldoorn.

De aanleiding tot het uitvoeren van het bodemonderzoek is de voorgenomen aankoop en herontwikkeling van plangebied Marialust.

De doelstelling van het onderzoek is het vastleggen van de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem van de herontwikkelingslocatie welke onder te verdelen is in de locatie voormalige kwekerij en 'voormalige Remeha-terrein'.

In de volgende hoofdstukken wordt verslag gedaan van het uitgevoerde onderzoek.

## 2 LOCATIEGEGEVENS

### 2.1 Beschrijving onderzoekslocatie

De onderzoekslocatie ligt aan de Vlijtseweg te Apeldoorn. De onderzoekslocatie bestaat uit de voormalige stadskwekerij en het voormalige Remeha-terrein.

De onderzoekslocatie betreft het gehele planogebied Marialust en heeft een totale oppervlakte van circa 3,9 ha.

Het huidige gebruik van het gehele plangebied betreft bedrijfsterrein.

#### ***Vml. Remehaterrein***

Op het voormalige Remehaterrein (kadastraal perceel 9739) zijn een aantal gebouwen aanwezig, waaronder de voormalige Remeha fabriekshal, twee romneyloodsen en twee bijgebouwen.

De Remehahal wordt op dit moment door meerdere

De vloeren in de Remehahal en de romneyloodsen zijn verhard met stelonconplaten (beton). Het is niet bekend welke vloeren er in de andere twee bijgebouwen aanwezig zijn.

Het noordelijk deel van het voormalige Remeha-terrein is in gebruik als plantsoen/bosperceel. De overige uitpandige terreindelen zijn voorzien van verhardingen (klinkers, tegels, stelcon) of halfverhardingen. De halfverhardingen zijn op het zuidelijk deel (rondom Remeha hal) aanwezig, de halfverhardingen rondom bijgebouwen en ter plaatse van parkeerplaats op noordelijk deel.

De onderzoekslocatie wordt aan de oostzijde begrensd door de Vlijtseweg en Industrierrein de Vlijt. Ten westen van de onderzoekslocatie ligt het riviertje de Grift en een groene zone met het park Marialust en het Verzetsstrijderspark.

#### ***Vml kwekerij***

De voormalige stadskwekerij is op dit moment in gebruik als gemeentewerf.

Op de locatie staan een aantal gebouwen en bijgebouwen waaronder: kantoor gemeentewerf (portocabins), enkele schuren/stallingen, een grote loods met daarin een kantine (tevens in gebruik als buurthuis). Ten noorden van de loods bevindt zich een wasplaats met afvoer en olie-waterscheider. Daarnaast is op de locatie nog een historische half verdiepte tuinbouwkas aanwezig met een stookhuisje (beschermd object).

Het terrein is grotendeels verhard met stelconplaten (beton) en halfverhardingen (puingranulaat).



Voor een overzicht van de locatie (het plangebied) wordt verwezen naar tekening 1.

## 3 OPZET ONDERZOEK

### 3.1 Vooronderzoek

Onderdeel van een verkennend bodemonderzoek op basis van de NEN 5740 en van een asbestonderzoek op basis van de NEN 5707 vormt een vooronderzoek, uit te voeren conform de Nederlandse norm (NEN) 5725.

De bij eerder uitgevoerd onderzoek naar voren gekomen informatie en de door de opdrachtgever verstrekte informatie ten aanzien van de onderzoekslocatie is als voldoende beschouwd voor het opstellen van een verantwoorde strategie voor het uitgevoerde onderzoek. Er is door Aveco de Bondt in het kader van dit onderzoek geen vooronderzoek verricht.

#### *Voormalig en huidig bodemgebruik*

##### *Kwekerij*

De huidige gemeentewerf is tot 2005 in gebruik geweest als gemeentekwekerij. Vanaf 2005 tot heden is de locatie in gebruik als gemeentewerf. Op het zuidelijk deel van de onderzoekslocatie zijn diverse bedrijfsgebouwen en loodsen aanwezig. Daarnaast bevindt zich er een monumentale boerderij. De verharding rondom de bebouwing bestaat deels uit klinkers en deels uit stelconplaten (beton). In 1995 is een wasplaats aangelegd. Het terreindeel ten noorden van de wasplaats is verhard met puin en grind. Uit interpretatie van luchtfoto's blijkt dat er een bovengrondse olietank aanwezig is geweest.

Het noordelijk deel van de onderzoekslocatie is voorzien van laadbunkers. Ter plaatse wordt onder meer zand, grond en groenafval boven een betonverharding opgeslagen.

##### *Remehaterein*

Voor een beschrijving van het voormalig bodemgebruik van het Remeha-terrein is gebruik gemaakt van de informatie zoals opgenomen in de rapportage nader bodemonderzoek uitgevoerd door TAUW in 2006 (Nader bodemonderzoek Remeha Vlijtseweg 95-101 Apeldoorn, Tauw b.v., rapportnr. R001-4478681KBK-beb-V02-NL, d.d. 7 december 2006).

In de 15e eeuw bevond zich op de onderzoekslocatie een industrieterrein met een watermolen gedreven op de beek de Grift en de stuwvijver. Achtereenvolgens is de watermolen gebruikt bij de aandrijving als papiermolen van 1593 tot 1841, als kopermolen van 1618 tot 1785 en bij de koperpletterij vanaf 1843. Begin 1800 is op de locatie een papierfabriek gebouwd (Amershoff/de Vlijt). In 1834 nam firma H. de Heus en zoon het terrein over inclusief de beek de Grift. Het terrein werd omgebouwd tot koperpletterij. In 1934 zijn de beek de Grift en de stuwvijver ter plaatse van het terrein gedempt met de grond van de wallen. De reden hiervoor was dat de beek dichtslibde (lit. 2). In 1968-1972 is een deel van het terrein verhuurd (waar nu de romneyloods staat) aan de heer Krijnen, vervolgens werd hier impregneerverf gemaakt.

De locatie is medio 1972 overgenomen door de Remeha fabrieken bv. Remeha heeft de productie (het walsen van platen) voortgezet tot het najaar van 1972. De handel in non-ferro metalen is normaal voortgezet. De activiteiten rondom het pletten van koper waren voor de overname van Remeha al een aantal jaren stilgelegd.

Begin jaren 1980 is begonnen met de bouw van de productieruimten van Remeha (onder andere ter plaatse van de stuwvijver). De inrichting (zoals opgenomen in de Wm-vergunning, doc. 8) bestaat uit een plaatwerkerij waarin specifieke apparatuur staat opgesteld voor het bewerken van dunne plaatdelen. Verder een montage- en testafdeling voor het assembleren van diverse delen tot complete CV-ketels en het testen daarvan. Een onderhoudswerkplaats, magazijnruimte voor de opslag van grondstoffen, verpakkingsmaterialen en gereed product, kantoor-, was- en kleedruimten en een kantine. Voor het interne transport, evenals het laden en lossen van vrachtwagens wordt gebruik gemaakt van elektrisch aangedreven pallettrucks/heftrucks en van heftrucks met een dieselmotor.

Het zuidelijk deel van het Remehaterrein, de voormalige Remehahal en direct omliggende delen zijn in gebruik van een bedrijf met opslag van producten voor detailhandel.

Het noordelijk deel van het Remehaterrein is grotendeels in gebruik van de gemeentewerf. De halfverharding wordt gebruikt als parkeervoorziening. De romneyloodsen worden gebruikt voor stalling van machines. De andere twee bijgebouwen zijn niet in gebruik, voor zover bekend.

### **Toekomstig bodemgebruik**

Het geplande toekomstig gebruik van de onderzoekslocatie, planontwikkeling Marialust, is woningen met tuin en appartementen met niet intensief gebruikt groen waarbij het bosgedeelte/groen op noordelijk deel Remehaterrein in stand wordt gehouden.

## **Bodemopbouw en geohydrologie**

Voor het beschrijven van de bodemopbouw en geohydrologie is gebruik gemaakt van de de gegevens uit het Rapport Nader bodemonderzoek Remeha Vlijtseweg 95-101, Apeldoorn, Tauw b.v., rapportnr. ROO1-447868KBK-beb-VO2-NL dd. 7 december 2006.

### **Bodemopbouw**

#### *Regionaal*

De regionale beschrijving van de bodemopbouw is gebaseerd op de Grondwaterkaart van Nederland (blad 33 West en Oost) en wordt als volgt geschematiseerd:

- Van 13 tot -3 m + NAP zijn afwisselend fijn zand, leem en wat zandige lagen aanwezig;
- Van -3 tot -7 m + NAP (Scheidende laag/Eemlaag) zijn klei en fijn zand aanwezig; van Sterksel;
- Van -40 tot -41 m, plaatselijk klei behorend tot de fluvioglaciale formatie van Drenthe;
- Van -41 tot -115 m+ NAP, grof zand, waarschijnlijk gestuwd (1<sup>e</sup> watervoerend pakket);
- > -115 m+NAP, matig grove zanden

#### *Lokaal*

Op het terrein zijn vier sonderingen geplaatst op basis waarvan de lokale bodemopbouw is omschreven:

- Van 0 tot 5 á 6 m-mv matig grof tot grof zand;
- Van 5 á 6 tot 12,5 á 13 m-mv afwisseling van lagen met fijn zand en lemige lagen (laagdiktes 0,5 á 1,0 m);
- 12,5 á 13 tot 14,5 (einddiepte), klei (Eemklei).

De top van de Eemklei komt voor op circa 12,5 m-mv. Dit is iets ondieper dan de regionale beschrijving aangeeft, namelijk circa 16 m-mv. De Eemlaag wordt voor dit onderzoek voorlopig beschouwd als de hydrologische basis. Boven de Eemlaag zijn de zandige lagen van 0-6 m -mv relatief goed doorlatend en is verplaatsing van verontreinigingen in principe goed mogelijk. Tussen circa 5 en 12,5 m -mv is de bodem als totaliteit matig doorlatend, maar de zandige tussenlagen zijn waarschijnlijk wat beter doorlatend. Verspreiding van verontreinigingen is dan vooral mogelijk in de zandige tussenlagen.



## Geohydrologie

### Regionaal

Uit de isohypsenkaart van het ondiepe pakket (isohypse = lijn van gelijke grondwaterstand) valt het volgende af te leiden ten aanzien van de grondwaterstroming:

- Strooming in oostnoordoostelijke richting;
- Verhang 0,003 m/m.

Bij een geschatte k-waarde van 5 à 10 m/dag voor de bovenste meters van de ondergrond zou dit neerkomen op een stroomsnelheid van 15 à 30 m/jaar.

Uit het TAUW-rapport uit 2006 blijkt op basis van lokale peilingen dat:

de grondwaterstroming vrijwel noordelijk gericht is

Verhang 0,10 m per 30 m, ofwel 0,0035 m/m-

Ter hoogte van de romneyloodsen is sprake van een strooming in noordwestelijke richting.

Bij een geschatte k-waarde van 5 à 10 m/dag voor de bovenste meters van de ondergrond komt dit neer op een stroomsnelheid van 15 à 30 m/jaar in vrijwel noordelijke richting.

De noordelijke stromingsrichting wijkt af van de oostnoordoostelijke richting zoals die is aangegeven in de Grondwaterkaart van Nederland. Als mogelijke oorzaken zijn te noemen:

- Drainerende werking van de Grift;
- Onttrekking Diosynth;
- Effect van bemalingen;
- Infiltrerende werking van het Apeldoorns Kanaal;

Ook in onderzoeken in het kader van de aanleg van de riolering aan de Vlijtseweg is geconcludeerd, dat de grotendeels gedempte Grift plaatselijk toch een drainerende werking lijkt te hebben. Gezien de geringe afstand tussen het bedrijfsterrein en de loop van de Grift lijkt dit een aannemelijke verklaring. Ook de afbuiging in westelijke richting nabij de Romney-loodsen, daar waar de afstand tot de Grift het kleinst is (circa 15 m), lijkt daarop te duiden. De onttrekking van Diosynth in het pakket boven de Eemklei is dermate klein, dat dit geen relevante invloed kan hebben (zie ook 'onttrekkingen'). De riolering in de Vlijtseweg zou aanvankelijk worden aangebracht met bemaling. Op grond van de te verwachte aantrekkende werking op verontreinigingen is besloten de riolering aan te brengen met gestuurde boringen. In principe wordt daarbij niet bemalen. Het Apeldoorns Kanaal heeft in principe een infiltrerende werking (hoger peil dan grondwateromgeving), maar de weerstand van de bodem is vrijwel overal zo groot, dat dit effect minimaal is.

Als het zo zou zijn, dat ter plaatse de weerstand van de kanaalbodem wat kleiner is, dan zou het kanaal wel een infiltrerende werking kunnen hebben, vooral in perioden met lage grondwaterstanden. Daar de locatie westelijk van het Apeldoorns Kanaal ligt zou een dergelijke infiltratie zorgen voor een meer noordelijk gerichte strooming.

Op grond van het bovenstaande lijkt de verklaring van De Grift, mogelijk in combinatie met infiltratie uit het Apeldoorns Kanaal het meest aannemelijk.

De Eemkleilaag, met de top op circa 12,5 m -mv, wordt voorlopig beschouwd als hydrologische basis. In 2006 is door TAUW geconcludeerd dat de onttrekkingen in de omgeving geen relevante invloed op de grondwaterstroming op de locatie hebben.

#### **Kadastrale gegevens**

De onderzochte percelen staan kadastraal bekend als gemeente Apeldoorn, sectie H, nummer(s) 9737 (ged.), 9739. In bijlage 1 is een omgevingskaart en kadastrale kaarten met bijbehorende eigendomsgegevens opgenomen.

#### **Voorgaand (bodem) onderzoeken**

##### *Kwekerij*

- Oriënterend en aanvullend oriënterend bodemonderzoek Kwekerij Marialust in het Verzetstrijderspark te Apeldoorn, DHV Oost Nederland b.v., rapportnr. K 0008-01-001 d.d. februari 1995;
- Aanvullend bodemonderzoek locatie voor toekomstig depot, DHV Oost Nederland b.v., K 0429-01-001, d.d. september 1995;
- Eindsituatie sanering, Verzetstrijderspark te Apeldoorn, DHV Oost Nederland b.v., rapportnr. K0606-01-001, d.d. januari 1996.
- Evaluatieverslag milieukundige begeleiding van archeologische proefsleuvenonderzoek, Ontwikkelingslocatie Vlijtsepark Fase 1 te Apeldoorn, Econsultancy, rapportnr. 15035349 d.d. 26 mei 2015.

Uit de op de locatie uitgevoerde bodemonderzoeken blijkt dat over de gehele locatie in de zintuiglijk met puin en kolen verontreinigde grond matig tot sterk verhoogde gehalten aan koper aanwezig zijn tot circa 1 m-mv. Daarnaast worden licht verhoogde gehalten aan kwik, lood en of PAK aangetoond. Ter plaatse van de huidige grote bedrijfsshal is in 1995 een (deel)sanering uitgevoerd op koper.

Het grondwater bevindt zich op een diepte van  $\pm 2,0$  m -mv en is (plaatselijk) sterk verontreinigd met koper en lood.

In 1995 is voorafgaand aan de nieuwbouw van het bedrijfsgebouw (locatie kwekerij) een bodemsanering (deelsanering) uitgevoerd. Na afloop van de bodemsanering is een sterke verontreiniging met koper achtergebleven.

### *Remehaterrein*

- Strategische notitie bodemkwaliteit Remeha-locatie Vlijtseweg 95 Apeldoorn, Tauw b.v., rapportnr. R001-4422916CSB-beb-VO2-NL, 11 januari 2006 (samenvattend rapport voorgaande onderzoeken);
- Nader bodemonderzoek Remeha Vlijtseweg 95-101 Apeldoorn, Tauw b.v., rapportnr. R001-4478681KBK-beb-V02-NL, d.d. 7 december 2006;
- Evaluatieverslag milieukundige begeleiding van archeologische proefsleuvenonderzoek, Ontwikkelingslocatie Vlijtsepark Fase 1 te Apeldoorn, Econsultancy, rapportnr. 15035349 d.d. 26 mei 2015.

De kwaliteit van de bodem is in het verleden vastgesteld met behulp van bodemonderzoeken uitgevoerd in de periode van 1988 tot en met 1993, het nader bodemonderzoek van 2006 en het evaluatieverslag milieukundige begeleiding van archeologische proefsleuvenonderzoek.

### **Verontreinigingssituatie grond**

#### *Zware metalen*

Over het gehele bedrijfsterrein, maar zijn in de grond van bovengrond tot circa 3 à 4 m-mv verontreinigingen aangetroffen met kobalt, koper, lood, zink en PAK met gehalten ruim boven de interventie-waarden. Plaatselijk zijn hoge gehalten (> 10.000 mg/kg d.s) voor koper, lood en/of zink aangetoond.

Ter plaatse van de laadkuil is in 1997 een deelsanering uitgevoerd. Hierbij zijn nog wel restverontreinigingen met zware metalen in de bodem achtergebleven. Verder zijn plaatselijke verontreinigingen in de grond boven de interventiewaarden aangetoond met minerale olie.

Arseen is plaatselijk aangetoond met maximaal een interventiewaarde-overschrijding. Cadmium is maximaal tot boven de tussenwaarden gemeten. De overige zware metalen (chrom, kwik en nikkel), PAK-10, EOX en chloorhoudende koolwaterstoffen (CKW) zijn maximaal tot boven de streefwaarden gemeten.

#### *Minerale olie en aromaten*

Op 4 locaties op de noordelijke helft van het Remahaterrein zijn minerale olieverontreinigingen (zwaarder oliesoorten) in de grond aangetroffen. Door aanwezigheid van obstakels in de bodem was het tijdens het nader onderzoek uit 2006 niet mogelijk om deze verontreinigingen af te perken. Gezien het zware karakter van de verontreinigingen wordt een grote horizontale verspreiding niet verwacht.

Daarnaast is in 2006 dieselachtige verontreiniging aangetroffen en afgeperkt ten noorden van de Remehahal/naast de laadkuil.

## **Verontreinigingssituatie grondwater**

### *Zware metalen*

In het ondiepe grondwater vormt koper het grootste aandeel in de grondwaterverontreiniging. Naast koper zijn arseen, cadmium, lood en zink boven de interventiewaarden gemeten.

Over het gehele bedrijfsterrein, maar met name het noordelijk terreindeel, zijn in het grondwater verontreinigingen aangetroffen met cadmium, koper, lood, nikkel en zink, cadmium en lood in concentraties ruim boven de interventiewaarden. De overige zware metalen (arsen, chroom en kwik) zijn maximaal tot boven de streefwaarden gemeten. Ter plaatse van de voormalige weenkhal is minerale olie boven de tussenwaarde gemeten. Chloorkoolwaterstoffen (voornamelijk 1,1,1-trichloorethaan) zijn maximaal tot boven de streefwaarde gemeten.

### *Minerale olie en aromaten*

Tussen de twee romneyloodsen is een benzine-achtige verontreiniging van beperkte omvang gemeten met minerale olie boven de interventiewaarde en aromaten boven de streefwaarden, terwijl in de grond maximale streefwaarde-overschrijding voor minerale olie is gemeten.

Ten noorden van de Remehahal, naast de laadkuil, is minerale olie boven de tussenwaarde gemeten en xylenen en naftaleen boven de streefwaarden.

### *Gevalsdefinitie, ernst en spoedeisendheid*

Vooralsnog kunnen de aangetroffen verontreinigingen met zware metalen en minerale olie grotendeels gerelateerd worden aan de historische activiteiten van de koperpletterij. Geconcludeerd wordt dat er is sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging, grotendeels veroorzaakt door de voormalige activiteiten van de koperpletterij, waarbij wordt opgemerkt dat niet aangetoond kan worden dat de demping van de Grift of de activiteiten van Remeha significant hebben bijgedragen aan de verontreinigingssituatie.

Geconcludeerd is dat er in de huidige situatie (industrieterrein) geen sprake is van onaanvaardbare risico's ten gevolge van verontreiniging met minerale olie en zware metalen in grond en grondwater op de locatie van Remeha.

Ten behoeve van een toekomstige gebruiksfunctie is geconcludeerd dat de bovengrond niet geschikt is voor een gevoeliger functie als wonen, en wordt geadviseerd om ter plekke van tuinen de bovengrond te verwijderen of een leeflaag aan te brengen.

### 3.2 Onderzoeksstrategie

Het onderzoek betreft grotendeels een indicatief onderzoek waarop geen in standaardnormen vastgelegde onderzoeksstrategie van toepassing is. De onderzoeksstrategie is door Aveco de Bondt in overleg met de aanvrager bepaald.

Op basis van beschikbare informatie uit het vooronderzoek (voormalig/huidig gebruik, resultaten voorgaande onderzoeken) worden de volgende verdacht deellocaties benoemd en voorgesteld te onderzoeken:

#### *Voormalige kwekerij-terrein/ gemeentewerf*

De voormalige Kweekkas is als verdacht aangemerkt voor bodemverontreiniging met OCB's en asbest vanwege gebruik pesticiden en vanwege mogelijk gebruik asbesthoudende kit voor ramen. Deze deellocatie wordt onderzocht conform de NEN5740 volgens de strategie voor een verdachte locatie met een plaatselijke bodembelasting met een duidelijke verontreinigingskern (VEP) voor de parameters OCB's. Het asbestonderzoek wordt gecombineerd en indicatief uitgevoerd in de verdachte laag (bovengrond 0-0,5 m-mv);

Het voormalige stookhuisje bij de kweekkas wordt verdacht beschouwd voor verontreiniging met minerale olie of PAK/zware metalen, afhankelijk of op kolen gestookt is en mogelijk later op HBO-/stookolie. Deze deellocatie wordt onderzocht conform de NEN5740 volgens strategie voor verdachte locatie met een plaatselijke bodembelasting met een duidelijke verontreinigingskern (VEP) voor de parameters PAK, zware metalen en minerale olie.

De voormalige bovengrondse tank wordt als verdacht voor bodemverontreiniging met minerale olie en BTEX(N) beschouwd vanwege bovengrondse opslag van olieproducten. Deze deellocatie wordt onderzocht conform de NEN5740 volgens de strategie voor een verdachte locatie met een plaatselijke bodembelasting met een duidelijke verontreinigingskern (VEP) voor de parameters minerale olie/BTEXN.

Wasplaats. De wasplaats op het terrein van de huidige gemeentewerf wordt als verdacht aangemerkt voor zware metalen/PAK en minerale olie. Deze deellocatie wordt onderzocht conform de NEN5740 wordt onderzocht volgens strategie voor verdachte locatie met een plaatselijke bodembelasting met een duidelijke verontreinigingskern (VEP) voor de parameters PAK, zware metalen en minerale olie.

De overige terreindelen van de voormalige kwekerij worden conform de strategie voor een onverdachte locatie (niet-lijnvormig) onderzocht omdat daarmee naar verwachting een algemeen beeld van de locatie wordt verkregen voor een breed spectrum aan stoffen (waaronder koper). De analyse pakketten voor de grond worden uitgebreid met arseen, OCB's, en asbest. Arseen vanwege mogelijke van nature aanwezige matig tot sterk verhoogde gehalten aan arseen. De organochloorbestrijdingsmiddelen (OCB's) worden geanalyseerd vanwege mogelijk gebruik van herbiciden/pesticiden op voormalige kwekerij en asbest in van verband met tijdens eerder onderzoek vastgestelde bijmengingen met puin (asbestverdacht) in de bodem. Daarnaast wordt op verzoek van opdrachtgever een gronddepot, afkomstig van het plaatsen van tijdelijke units op de gemeentewerf, indicatief onderzocht.

Om de hergebruiksmogelijkheden van het asfalt van de bestaande asfaltweg op het terrein van de gemeentewerf te kunnen bepalen, wordt een asfaltonderzoek conform de CROW-210 (Richtlijn omgaan met vrijgekomen asfalt) uitgevoerd.

De op het noordelijk deel aanwezige puinverhardingen worden ten behoeve van inschatting hergebruiksmogelijkheden indicatief onderzocht op samenstelling, uitloging en asbest. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen de puinverharding aanwezig op noord/oostelijk deel van de voormalige kwekerij (na 2009 aangebracht) en de puinverharding aanwezig naast (ten oosten van) de kweekkas.

*Voormalige Remeha-terrein*

Voorgesteld wordt een actualisatie/nader onderzoek naar de koperverontreiniging uit te voeren op het voormalige Remeha-perceel. Het nader actualiserend koperonderzoek wordt indicatief uitgevoerd volgens eigen strategie zowel uitpandig als onder het bestaande Remehagebouw.

Voorgesteld wordt om de contour van de grondwaterverontreiniging met koper aan de randen van het perceel te actualiseren.

Op basis van de informatie van het nader onderzoek van TAUW d.d. 2006 worden er 6 oliespots nader onderzocht / geactualiseerd volgens eigen strategie.

## 4 UITVOERING ONDERZOEK

### 4.1 Locatie-inspectie

Uit de locatie-inspectie is gebleken dat op een terreindeel ten zuiden van de kwekerij een depot met grond is gelegen, welke vermoedelijk van de locatie afkomstig is. Dit depot zal aanvullend indicatief worden onderzocht op standaardpakket grond en op asbest. Richting dit depot loopt een toegangspad/halfverharding welke eveneens indicatief zal worden onderzocht.

Verder zijn op de locatie, buiten de al bekende activiteiten, geen activiteiten waargenomen waardoor mogelijk sprake kan zijn van het ontstaan van bodemverontreiniging.

### 4.2 Veldwerkzaamheden

De veldwerkzaamheden zijn uitbesteed aan WM Grondboorbedrijf en uitgevoerd onder procescertificaat K22496/10.

Met het voor akkoord tekenen van deze rapportage verklaart Aveco de Bondt dat de volgens Kwalibo als kritische functie omschreven (veld)werkzaamheden zijn uitgevoerd door of onder directe leiding van een daartoe gecertificeerde monsternemer.

Daarnaast is door Aveco de Bondt getoetst en bij deze geborgd dat sprake is van een externe functiescheiding zoals bedoeld in Kwalibo. Voornoemde is nader toegelicht in bijlage 8.

#### **Uitgevoerde werkzaamheden**

Het verrichten van de grondboringen en het plaatsen van de peilbuizen is uitgevoerd in de periode van 12 maart t/m 20 maart 2018 door de erkende veldmedewerkers J.Montfroy, S. de Jonge, A.v.Norden, R. Snel en H.Wolfkamp van WM Grondboorbedrijf. De bemonstering van het grondwater heeft plaatsgevonden op 27 maart 2018 door dhr .R. Snel.

Voor een overzicht van de genomen grondmonsters wordt verwezen naar bijlage 2, de boorprofielen.



## 4.3 Veldresultaten

### *Locale bodemopbouw*

Op basis van de opgeboorde grond is een globaal bodemprofiel opgesteld dat is weergegeven in tabel 1.

tabel 1: Locale bodemopbouw

Bodemlaag [m-mv]	Hoofdnaam	Toevoeging	Kleur
<i>voormalige kwekerij</i>			
0,0 - 1,0 á 1,4	ZAND	Matig fijn, zwak tot matig siltig (plaatselijk sterk siltig), zwaktot matig humeus, plaatselijk zwak grindig	Bruin
1,0 á 1,4 - 2,0	ZAND	Matig fijn tot matig grof, zwak siltig, zwak grindig tot matig grindig	Geelbruin tot Geelcrème
1,5 - 1,6	Leem (plaatselijk)	sterk zandig, zwak humeus, zwak grindig	bruin
2,0 - 3,5	ZAND	Matig fijn of matig grof, zwak siltig	Geelcrème
2,0 - 3,5	ZAND	Matig fijn/matig grof, zwak siltig	Geelcreme
<i>Remehaterrein</i>			
0,0 - 1,6	ZAND	Matig grof, zwak siltig	Geelcrème
1,6 - 1,9	ZAND	Matig fijn, matig siltig, zwak humeus	Bruin
1,6 a 2,0 - 2,0 a 2,3	Leem (plaatselijk)	sterk zandig, matig humeus	Bruin
1,9 - 3,5	ZAND	Matig grof, zwak siltig	Geelcrème

Tijdens het uitvoeren van de grondboringen is het grondwater aangetroffen op een diepte van variërend tusen 1,0 en 2,0 m-mv.

### *Zintuiglijke waarnemingen*

In bijlage 2 zijn alle boorprofielen opgenomen en zijn de zintuiglijke waarnemingen beschreven.

Een overzicht van de zintuiglijke waarnemingen is weergegeven in bijlage 3 veldresultaten.

Tijdens het verrichten van de visuele terreininspectie zijn op het maaiveld geen asbestverdachte materialen aangetroffen.

Tijdens het verrichten van de handboringen zijn in de bodem plaatselijk bijmengingen met baksteen en metselpuin waargenomen, welke als asbestverdacht zijn aangemerkt.



Ter plaatse van een tweetal vooraf verwachte oliespots zijn in een aantal boringen olie-waterreacties waargenomen in de ondergrond, welke kunnen wijzen op aanwezigheid verontreinigingen met minerale olie en/of vluchtige aromaten.

Voor nadere details met betrekking tot de veldwaarnemingen wordt verwezen naar bijlage 3.

#### ***Meetgegevens grondwater***

De peilbuisgegevens en de grondwaterstanden zijn in bijlage 3 Veldresultaten tabel 2 weergegeven.

De opgenomen waarden voor de pH (zuurgraad) en EC (elektrische geleidbaarheid) zijn in het veld gemeten. De gemeten waarden kunnen als normaal worden beschouwd. De grondwaterstanden betreft de gemeten stijghoogten in de geplaatste peilbuizen. De in de boorprofielen aangegeven grondwaterstanden betreft de inschatting van de grondwaterstand tijdens de boorwerkzaamheden.

Bij de bemonstering van het grondwater zijn zintuiglijk zijn geen bijzonderheden waargenomen die kunnen wijzen op de aanwezigheid van een bodemverontreiniging.

#### **4.4 Monsterselectie en analyses**

De monsters zijn voor de analyse overgedragen aan het laboratorium van SYNLAB Analytics & Services B.V. Het laboratorium is geaccrediteerd volgens NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 en erkend voor 'Laboratoriumanalyses voor grond-, waterbodem- en grondwateronderzoek' (AS3000).

##### **Grond**

In relatie tot de doelstelling van het bodemonderzoek en op basis van de veldwaarnemingen zijn grondmonsters geselecteerd en grondmengmonsters samengesteld ten behoeve van de analyses. De selectie van grondmonsters en analyses zijn opgenomen in bijlage 4.

##### **Asbest**

Voor het indicatief onderzoek naar de aanwezigheid van asbest in de bodem zijn eveneens grondmonsters geselecteerd en grondmengmonsters samengesteld ten behoeve van de analyse op asbest. De selectie van deze grondmonsters en analyses zijn eveneens opgenomen in bijlage 4.

##### **Puin**

De puinmengmonsters zijn in het veld samengesteld en in het laboratorium cryogeen vernalen en gehomogeniseerd met behulp van een kruisslagmolen.

##### **Grondwater**

In relatie tot de doelstelling van het bodemonderzoek is het grondwater geanalyseerd zoals aangegeven in bijlage 4 tabel 2 Overzicht uitgevoerde grondwateranalyses.

## 5 TOETSING EN INTERPRETATIE

### 5.1 Toetsingskader

De aan- of afwezigheid van bodemverontreiniging wordt bepaald door de overschrijding van de normwaarden van de onderzochte stoffen.

Voor de toetsing van de bodemkwaliteit worden de streefwaarden grondwater en de interventiewaarden grond en grondwater gehanteerd volgens de Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013. Daarnaast worden de achtergrondwaarden voor grond gehanteerd volgens de Regeling Bodemkwaliteit. De toetsing wordt uitgevoerd en gevalideerd door de Bodem Toets- en Validatieservice (BoToVa).

Met deze toetsingswaarden worden richtwaarden gegeven ter beoordeling van de milieuhygiënische toestand van de bodem. De interventiewaarde is de waarde, waarbij risico's voor het milieu en de volksgezondheid aanwezig kunnen zijn.

In de toetstabellen in bijlage 7 is een index weergegeven. Deze index geeft de mate van verontreiniging aan ten opzichte van de achtergrondwaarde/streefwaarde (index = 0) en de interventiewaarde (index = 1) en is als volgt benoemd in dit rapport:

- Index <0: niet verhoogd;
- Index >0 en ≤0,5: licht verhoogd;
- Index >0,5 en ≤1,0: matig verhoogd;
- Index >1,0: sterk verhoogd.

Bij een historische verontreiniging (verontreiniging ontstaan voor 1 januari 1987<sup>1</sup>) wordt bepaald of het een geval van ernstige bodemverontreiniging betreft. Volgens de Circulaire bodemsanering is er sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging indien voor tenminste één stof de gemiddelde gemeten concentratie van minimaal 25 m<sup>3</sup> bodemvolume in het geval van een bodemverontreiniging, of 100 m<sup>3</sup> poriënverzadigd bodemvolume in het geval van grondwaterverontreiniging, hoger is dan de interventiewaarde. Voor asbest geldt dat zodra er grond aanwezig is met een concentratie aan asbest boven de interventiewaarde, onafhankelijk van het volume, er sprake is van een geval van ernstige verontreiniging.

Voor nieuwe verontreinigingen (verontreiniging ontstaan na 1 januari 1987<sup>1</sup>) is in de regel artikel 13 van de Wet bodembescherming (zorgplicht) van toepassing.

---

<sup>1</sup> Voor asbest geldt 1 juli 1993

## 5.2 Toetsing analyseresultaten grond en grondwater

In de overschrijdingstabellen zijn de analyseresultaten van het grondonderzoek weergegeven. De analyseresultaten zijn getoetst aan de normwaarden voor grond en grondwater zoals in paragraaf 5.1 omschreven. De overschrijdingstabel voor de grond is opgenomen in bijlage 6. De toetsingstabellen voor de grond zijn per deellocaties weergegeven in bijlage 7.

De overschrijdingstabel voor uitgevoerde analyses in het grondwater is opgenomen in bijlage 8. De toetsingstabellen voor het grondwater zijn opgenomen in bijlage 9.

## 5.3 Toetsing analyseresultaten asbest in grond

In onderstaande tabel worden de resultaten van het asbestonderzoek weergegeven.

tabel 2: Overzicht resultaten analyses asbest in bodem

Locatie (monstercode)	Visuele waarneming (stukjes groter dan 16 mm)	Analyse			
		Zee fractie waarin asbest- stukjes aanwezig zijn	Type asbest	Totale hoeveelheid asbest (gewogen) (mg/kg d.s.)	Hecht- gebonden (ja/nee)
Deellocatie 1					
AMM 1.1	geen asbestverdacht	n.v.t.	n.a.	< 2	n.v.t.
01.1. (0 - 100)	materiaal aangetroffen				
Deellocatie 5					
AMM03 (5.01,5.02, 5.03, 5.05,5.07. 5.08) BG	geen asbestverdacht materiaal aangetroffen	n.v.t.	n.a.	<1,7	n.v.t.
AMM07 (5.12., 5.15)	Geen asbestverdacht materiaal aangetroffen	n.v.t.	n.a.	<2	n.v.t.
AMM 20 (5.22 12-50)	Geen asbestverdacht materiaal aangetroffen	n.v.t.	n.a.	<4,6	n.v.t.
Deellocatie 7 (puinlaag Deellocatie 5)					
AMM01 (7.05, 7.08)	Geen asbestverdacht materiaal aangetroffen	n.v.t.	n.a.	<2	n.v.t.
AMM02 (7.01 t/m 7.04)	Geen asbestverdacht materiaal aangetroffen	n.v.t.	n.a.	<2	n.v.t.



Deellocatie 6	onder asfaltweg				
AMM04	Geen asbestverdacht materiaal aangetroffen	n.v.t.	n.a.	<2	n.v.t.
Deellocatie 8/ 9					
AMM05 (9.06, 9.07, 9.08, 9.12. 9.13) BG	Geen asbestverdacht materiaal aangetroffen	n.v.t.	n.a.	<2	n.v.t.
AMM06 (8.07, 9.05, 9.09, 9.10) BG	Geen asbestverdacht materiaal aangetroffen	n.v.t.	n.a.	<2	n.v.t.
AMM09 (9.01 t/m 9.03) BG en OG	Geen asbestverdacht materiaal aangetroffen	n.v.t.	n.a.	55,4	nee
AMM10 (9.15, 11.02, 11.04, 11.06, 11.14, 11.16) OG	Geen asbestverdacht materiaal aangetroffen	n.v.t.	n.a.	<1	n.v.t.
AMM012 (8.01, 8.02, 8.03, 8.05, 11.07, t/m 11.10) OG	Geen asbestverdacht materiaal aangetroffen	n.v.t.	n.a.	<0,9	n.v.t.
AMM13 (8.02, 8.03, 8.07)) BG	Geen asbestverdacht materiaal aangetroffen	n.v.t.	n.a.	<2	n.v.t.
Deellocatie 10	puinlaag				
AMM08 10.7, 10.8, 10.9 (0-50)	Geen asbestverdacht materiaal aangetroffen	n.v.t.	n.a.	<2	n.v.t.
Deellocatie 12	puinlaag				
AMM11 (12.01 t/m 12.04) puinlaag	Geen asbestverdacht materiaal aangetroffen	n.v.t.	n.a.	0,6	ja
Depot ten zuidwesten )	van plangebied	(afkomstig van	Plangebied)		
AMM19D (depot)	Geen asbestverdacht materiaal aangetroffen	n.v.t.	n.a.	<0,8	n.v.t.

*n.v.t.: niet van toepassing;*

*n.a.: niet aangetoond.*

## 5.4 Interpretatie onderzoeksresultaten

### 5.4.1 Grond

#### *Deelgebied 1: woningbouwlocatie vml. kwekerij (oppervlakte circa 13.150 m<sup>2</sup>)*

Uit het op dit deelgebied uitgevoerd verkennend bodemonderzoek is gebleken dat de toplaag van circa 0 - 50 cm-mv gemiddeld licht tot matig verontreinigd is met koper (gehalten variëren tussen 28 tot 78 mg/kgds) en maximaal licht verontreinigd (gehalten boven Achtergrondwaarden) met een of meerdere andere metalen, PAK en/of PCB's. De kwaliteit van deze laag voldoet aan de klasse Industrie uit het Besluit bodemkwaliteit en klasse Stedelijke Wonen volgens nota Bodembeheer van de gemeente Apeldoorn.

De op de oostelijke helft van dit deelgebied aanwezige halfverharding/puinlaag (0-50 cm-mv) is indicatief onderzocht op samenstelling en uitloging en als geschikt voor toepassing beoordeeld.

De grondlaag van circa 50 - 100 cm mv is gemiddeld matig tot sterk verontreinigd met koper (gehalten tussen variëren van 59 - 140 mg/kgds) plaatselijk loopt deze verontreiniging door tot circa 1,20 m-mv of circa 1,0 m minus halfverhardingen. Deze laag dient gesaneerd te worden middels ontgraving of aanbrengen van een leeflaag van minimaal 1 m-mv dikte ter plaatse van woningen/tuinen. De leeflaag dient minimaal te voldoen aan kwaliteit Stedelijk wonen.

Op de tekeningen 1 en 2 in de bijlagen betreft *Deelgebied 1* het blauw gearceerde gebied.

De aanwezige asfaltverharding (huidige toegangsweg) is onderzocht op teerhoudendheid. Vastgesteld is dat deze teerhoudend is en vrijkomend asfalt niet geschikt is voor hergebruik.

Ter plaatse van deelgebied 1 is tijdens het indicatief uitgevoerd asbestonderzoek geen asbestverdacht (plaat)materiaal of asbest in verhoogde concentraties gemeten in grond of halfverhardingen.

Het zuidoostelijk deel van deelgebied 1 valt binnen de NGE verdachte contour. Hiervoor geldt de hierboven beschreven verontreinigingsgraad.

*De bij dit deelgebied behorende analyseresultaten betreffen de mengmonsters en separate monsters van deellocaties 1 t/m 6 (boornummers 01.1 t/m 06.3) en deellocatie 7 (boornrs. 07.01 t/m 07.8), welke als bijlagen zijn toegevoegd.*

**Deelgebied 2.: Middendeel met appartementen (oppervlakte circa 12.050 m<sup>2</sup>)**

Het noordelijk deel van Deelgebied 2 betreft het te handhaven “bos/bomen-deel” en de huidige parkeerplaats (halfverharding). Op deze deellocatie zijn in de laag van 0 - 50 cm-mv (contactzone) gehalten koper boven de interventiewaarden (790 mg/kgds) aangetoond. In het eerder door TAUW uitgevoerd onderzoek zijn hier in de laag van 0-50 cm-mv gehalten aan koper tussen 320 en 440 mg/kgds gemeten en in de laag van 40-120 cm-mv gehalten variërend tussen 850 en 130.000 mg/kgds. Een onderzoek/risicobepaling voor de extreme hoge gehalte aan koper (> 10.000 mg/kgds) wordt noodzakelijk geacht. Onder de halfverharding (0-50 cm-mv) van de parkeerplaats zijn in huidige onderzoek in laag 50 -130 cm-mv gehalten aan koper van 2.000 mg/kgds tot 3.000 mg/kgds. gemeten. In het TAUW onderzoek zijn op dit deel tot 200 cm-mv gehalten tot 60.000 mg/kgds aan koper gemeten. Daarnaast zijn lood en zink boven de interventiewaarden aangetoond. Deelgebied 2 is op de tekeningen in de bijlagen groen gearceerd weergegeven.

De aanwezige halfverharding/puinlaag (0-50 cm-mv) is indicatief onderzocht op samenstelling en uitloging, en als geschikt voor toepassing beoordeeld.

In het gedeelte van deelgebied 2 waar de appartementen gepland zijn, zijn in de geroerde laag met puinbimengingen koper, lood en zink boven de interventiewaarden (gehalten koper variërend van 2.000 tot 5.100 mg/kgds) gemeten.

Tijdens het uitgevoerd indicatief onderzoek naar asbest van een sterk geroerde laag van circa 0,8 - 3,0 m-mv is in een mengmonster van de boringen 9.1 t/m 9.3 asbest in een gehalte 55 mg/kgds gemeten. Dit gehalte aan asbest (> 50 mg/kgds) maakt een nader asbestonderzoek in dit deelgebied noodzakelijk tot circa 3,0 m-mv.

De gemeten gehalten aan koper komen overeen met de waarden die in het TAUW onderzoek zijn gemeten in dit terreindeel.

Naast de aangetoonde metalenverontreiniging (met name koper) is er ter hoogte van de geplande projectie van de appartementen tevens een minerale olieverontreiniging boven de interventiewaarden aangetoond in de laag van circa 0,8 - 3,0 m-mv, over een oppervlakte van circa 530 m<sup>2</sup> (maximaal gemeten gehalte minerale olie (C10-C40) 10.300 mg/kgds). Het grondwater is hier niet verontreinigd met minerale olie. De verontreiniging met minerale olie overlapt de verontreinigingscontour met metalen (koper).

Tussen de huidige bestaande romneyloodsen is in de grond in de laag rond grondwaterstand (90-140 cm-mv) een matig verhoogd gehalte aan minerale olie gemeten van 1100 mg/kgds. Het grondwater is hier sterk verontreinigd met minerale olie (1.200 µg/l) en vluchtige olie/fractie C10 (1.800 µg/l). In het door TAUW uitgevoerd onderzoek is hier ook verontreiniging met minerale olie aangetoond. De omvang van deze spot is naar verwachting beperkt.

Genoemde verontreinigingsspots met minerale olie zijn op de tekeningen in de bijlage met rood gearceerde contouren weergegeven.

*Deelgebied 2 valt in zijn geheel binnen de NGE-verdachte contour.*

*De bij dit deelgebied behorende analyseresultaten betreffen de mengmonsters en separate monsters van deellocaties 8 en een deel van deellocaties 9 en 11, welke als bijlage zijn toegevoegd. Daarnaast hoort deellocatie 12 (onderzoek puinverharding tpv parkeerplaats huidige gemeentewerf) tot dit gebied.*

### **Deelgebied 3 : woningbouw op voormalige Remeha-terrein**

Onder de bestaande Remeha-hal (grootste deel toekomstige bouwpercelen) is in de toplaag van het noordelijk deel van de hal geen verontreiniging aangetoond (gehalten voldoen aan achtergrondwaarden).

*Dit is het gedeelte van deelgebied 3 dat binnen de NGE-verdachte contour valt.*

Onder het zuidelijk deel van de hal is maximaal matige verontreiniging met koper (79 mg/kgds) in de toplaag aangetoond. Deze grond voldoet aan klasse Industrie/kwaliteit Stedelijk wonen.

Ook de ondergrond van 50 - 150 cm-mv onder de hal voldoet aan klasse Industrie/kwaliteit Stedelijk wonen (koper 29/32 mg/kgds, overschrijding Achtergrondwaarden).

De voormalige Remehahal betreft op de tekeningen in de bijlagen het niet-gearceerde deel van het voormalige Remeha-terrein.

De strook grond ten westen en ten zuiden van de voormalige Remehahal is in de laag van 0 - 70 cm-mv gemiddeld sterk verontreinigd met koper (gehalten 100 tot 560 mg/kgds). De onderliggende laag is niet verontreinigd. De strook grond ten oosten van voormalige Remeha bedrijfshal is in de laag variërend van 0 -100 cm-mv verontreinigd met koper (gehalten tussen 100 en 1.200 mg/kgds). De met koper verontreinigde grondstroken rondom de remehal (zuid, west en oostzijde) worden op de tekeningen in de bijlagen in de kleur magenta gearceerd aangeduid.

In deelgebied 3 (deellocaties 9 (ged.), 10 en 11 (ged.)) heeft het indicatief asbestonderzoek geen verhoogde waarden en/of asbest verdacht plaatmateriaal aangetoond.

#### **5.4.2 Grondwater**

Op basis van de voorgaande onderzoeken was reeds bekend dat het grondwater sterk verontreinigd is met koper.

In het kader van het huidige onderzoek is met name aan de randen van de ontwikkelingslocatie en op de plekken waar mobiele verontreiniging (minerale olie/aromaten) werden verwacht onderzoek gedaan naar de grondwaterkwaliteit in het ondiepe grondwater.



Daarnaast zijn een drietal bestaande filters 311 (2,0-3,0 m-mv), 401A (16,5-17,5 m-mv) en 401B (8,5-9,5 m-mv) onderzocht, specifiek op koper.

In het grondwater uit peilbuis 5.08, geplaatst op het noordelijkste deel van het plangebied is koper in een gehalte boven de interventiewaarde (450 µg/l) gemeten.

In peilbuis 8.01, geplaatst op oostelijke terreingrens, is koper slechts in licht verhoogd gehalte gemeten en zink boven de interventiewaarde gemeten (70 µg/l).

In de ten westen van de voormalige Remehahal geplaatste peilbuizen 9.05, 9.06 en 9.15 wordt de interventiewaarde voor koper overschrijden in gehalten van respectievelijke 240, 1.300 en 2.500 microgram/liter.

In peilbuis 5.21, geplaatst aan de westzijde, nabij de loop van de Grift, is arseen in gehalte boven de interventiewaarde.

In de bestaande diepe filters 401A en 401B zijn geen verhoogde gehalten aan koper gemeten.

In het bestaande ondiepe filter 311 is een licht verhoogd gehalte ten opzichte van de streefwaarde voor koper aangetoond.

Voor het overige zijn er in meerdere peilbuizen maximaal licht verhoogde gehalten voor enkele overige metalen (o.a. arseen, barium, cadmium, cobalt, nikkel) ten opzichte van de streefwaarde gemeten.

De resultaten van de grondwatermonsters op deellocatie 11 zijn gezien de samenhang met aangetoonde grondverontreinigingen met minerale olie al onder het kopje resultaten grond besproken.

## 6 CONCLUSIE

In opdracht van Loostad Vastgoedontwikkeling b.v. is door Aveco de Bondt een milieukundig bodemonderzoek uitgevoerd op de locatie aan de Vlijtseweg te Apeldoorn.

De aanleiding tot het uitvoeren van het bodemonderzoek is de voorgenomen aankoop en herontwikkeling van plangebied Marialust.

De doelstelling van het onderzoek is het vastleggen van de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem van de herontwikkelingslocatie welke onder te verdelen is in de locatie voormalige kwekerij en voormalige Remeha-terrein.

### Grond

#### *Deelgebied 1 (voormalige kwekerij)*

De in de laag van 50 - 100 á 120 cm-mv aangetoonde verontreiniging met koper (gehalten boven de interventiewaarden) vormt vooralsnog een milieuhygiënische beperking voor de hier geplande nieuwbouw van woningen met tuinen. De omvang van de koperverontreiniging in deelgebied 1 wordt ingeschat op circa 6.500 m<sup>3</sup>.

In het indicatieve asbestonderzoek is geen asbest aangetoond, echter voorafgaand aan het verkrijgen van een Omgevingsvergunning en het melden van een saneringsplan dient formeel een asbestonderzoek conform de NEN5707 uitgevoerd te worden.

#### *Deelgebied 2*

De ter plaatse van deelgebied 2 (noordelijk deel voormalige Remehaterrein) in de grond vanaf maaiveld tot variërend circa 3,0 m-mv aangetoonde gemiddeld sterk verhoogde gehalten aan koper vormen tezamen met de op deze deellocatie aangetoonde minerale olieverontreinigingen vooralsnog een milieuhygiënische beperking voor de geplande ontwikkeling van appartementen. De omvang van de koperverontreiniging wordt ingeschat tussen de 12.570 m<sup>3</sup> en circa 25.000 m<sup>3</sup>. De omvang van de verontreiniging met minerale olie in de grond wordt ingeschat op circa 2.000 m<sup>3</sup> waarvan het grootste deel naar verwachting overlap heeft met de hier aanwezige koperverontreiniging.

In het indicatief asbestonderzoek is geen asbest boven de interventiewaarde aangetoond, maar wel boven de tussenwaarde. Het asbest is aangetoond tot circa 3,0 m-mv in de boringen met bijmengingen van metselpuin en baksteen, waarbij er een overlap is met de minerale olieverontreiniging. Een (nader) asbestonderzoek conform de NEN5707 wordt noodzakelijk geacht om de mate en omvang van de asbestverontreiniging in de bodem te kunnen bepalen.

### **Deelgebied 3**

In deelgebied 3 (zuidelijk deel voormalige Remehaterrein) is rondom de Remehahal in de laag van circa 0 - 70 cm-mv een gemiddeld sterk verhoogd gehalte aan koper aangetoond. De omvang van deze verontreiniging met koper wordt ingeschat op circa 3.000 m<sup>3</sup>. Deze verontreinigingen vormen geen belemmering voor de geplande bouwcontouren maar wel voor de bij de woningen geplande tuinen.

In het indicatief asbestonderzoek is geen asbest aangetoond, echter voorafgaand aan het verkrijgen van een Omgevingsvergunning en het melden van een saneringsplan dient formeel een asbestonderzoek conform de NEN5707 uitgevoerd te worden.

### **Grondwater**

De in het grondwater aangetoonde verontreiniging met metalen (koper en plaatselijk zink) vormt geen milieuhygiënische beperkingen voor het realiseren van de geplande nieuwbouw. Wel dient bij eventuele grondwateronttrekking ten behoeve van het realiseren van kelders rekening gehouden te worden dat het grondwater sterk verontreinigd kan zijn met koper, en hiervoor formeel een melding artikel 28 Wet bodembescherming dient te worden gedaan.

### **Resumé**

Binnen het onderzochte plangebied/herontwikkeling Marialust is sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging met koper in grond en grondwater (meer dan 25 m<sup>3</sup> grond en/of meer dan 100 m<sup>3</sup> bodemvolume grondwater gemiddeld verontreinigd tot boven de interventiewaarde). Deze verontreiniging is in deelgebied 1, 2, en 3 aanwezig. Daarnaast is er sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging met minerale olie in de grond in deelgebied 2. De aangetoonde bodemverontreinigingen vormen vooralsnog een milieuhygiënische beperkingen voor de geplande herontwikkeling.

Op basis van het uitgevoerde indicatief onderzoek naar de aanwezigheid van asbest in de bodem kan geen uitsluitel worden gegeven over de aanwezigheid van een bodemverontreiniging met asbest. Hiervoor wordt geadviseerd een verkennend/nader onderzoek naar asbest conform de NEN5707 te worden uitgevoerd. Ter plaatse van deelgebied 2 (ten noorden van Remeha-hal) is op basis van resultaten van indicatief onderzoek wel een vermoeden van verontreiniging met asbest in de bodem.

Om het plangebied/herontwikkeling Marialust geschikt te maken voor het beoogde gebruik/-functies (wonen met tuin en wonen zonder tuin) dient er een grondsanering uitgevoerd te worden. Een dergelijke sanering kan bestaan uit het (gedeeltelijk) ontgraven en afvoeren van sterk verontreinigde grond naar een erkende verwerker, het herschikken van de verontreiniging binnen het "geval" of door het aanbrengen van een leeflaag met minimale kwaliteit Stedelijk Wonen volgens de nota bodembeheer van Gemeente Apeldoorn.



Voorafgaand aan de sanering dient een saneringsplan opgesteld te worden en ter goedkeuring aan het bevoegd gezag Wet bodemscherming (Wbb) te worden voorgelegd middels een artikel 28 Wbb-melding.