

**VERKENNEND BODEMONDERZOEK  
BALKON ZUID  
DRAGONDERWEG 15 - 23  
VEENENDAAL**



Opdrachtgever : GemeenteVeenendaal  
Postbus 1100  
3900 BC Veenendaal

Contactpersoon : de heer H.J.A.M. Schrauwen

BSAadviezen  
Oude Zuiderlingedijk 5  
4147 BP Asperen  
tel. 0345 – 623 543  
fax. 0345 – 623 384

Rapport 11.69.702  
Datum 29 juni 2011

Opsteller J.I. Barbier

Controle A. Schenk

---

<b>INHOUD</b>	<b>blz.</b>
1 INLEIDING .....	1
2 VOORONDERZOEK .....	2
2.1 Locatiegegevens .....	2
2.2 Archiefonderzoek .....	2
2.3 Voorgaand bodemonderzoek .....	3
2.4 Bodemopbouw en geohydrologie .....	4
2.5 Hypothese en onderzoeksstrategie .....	5
3 UITVOERING VELD- EN LABORATORIUMWERKZAAMHEDEN .....	7
3.1 Algemeen .....	7
3.2 Veldwerk .....	7
3.3 Bodemopbouw en zintuiglijke waarnemingen .....	7
3.4 Grondwater .....	7
3.5 Monstersselectie en analyses .....	9
3.6 Asbestonderzoek .....	9
3.6.1 Maaiveldinspectie .....	9
3.6.2 Actuele contactzone .....	10
3.6.3 Samenvatting uitgevoerde veldwerkzaamheden .....	10
4 RESULTATEN EN INTERPRETATIE VAN HET ONDERZOEK .....	11
4.1 Algemene begrippen en toetsingskader .....	11
4.1.1 Grond en grondwater .....	11
4.1.2 Toetsingskader Asbest .....	11
4.2 Grond .....	12
4.3 Waterbodem .....	15
4.4 Grondwater .....	17
4.5 Asbest .....	19
5 BESPREKING RESULTATEN .....	21
5.1 Grond .....	21
5.2 Waterbodem .....	21
5.3 Grondwater .....	21
5.4 Asbest .....	22
6 SAMENVATTING, CONCLUSIES EN ADVIES .....	23

## BIJLAGEN

- 1 Ligging onderzoekslocatie
- 2 Tekening onderzoekslocatie met boorpunten
- 3 Boorstaten
- 4 Analysecertificaten
- 5 Toetsingswaarden VROM en toetsing analyseresultaten

---

## 1 INLEIDING

Door de gemeente Veenendaal is aan BSAadviezen te Asperen opdracht gegeven een verkennend bodemonderzoek uit te voeren ter plaatse van een aantal agrarisch gebruikte percelen gelegen aan de Dragonderweg te Veenendaal. De onderzoekslocatie betreft meerdere agrarische percelen met een oppervlak van bijna 10 hectare. Binnen dit gebied vallen 6 kavels met bebouwing – Dragonderweg 15-23 – die niet tot de onderzoekslocatie behoren. Het betreft hierbij woningen en nog in gebruik zijnde boerderijen. Het verkennend bodemonderzoek is uitgevoerd volgens de richtlijnen van de NEN 5740, januari 2009.

De aanleiding tot het onderzoek vormt de herontwikkeling van de percelen en de voorgenomen bouw van woningen. De herontwikkelingslocatie is bekend onder de naam 'Balkon Zuid'.

Het doel van een verkennend bodemonderzoek is onderzoeken of op de locatie een zodanige bodemverontreiniging aanwezig is dat er risico's bestaan ten aanzien van het gebruik van de locatie.

### Kwaliteit en onafhankelijkheid

*BSAadviezen is een onafhankelijk adviesbureau dat op generlei wijze verbonden is met de opdrachtgever, eigenaar dan wel contactpersoon van de locatie.*

*De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd door J. Hol van Linge Milieu BV te Geldermalsen, gecertificeerd voor BRL SIKB 2000, protocol 2001, 2002 en 2018.*

*De analyses zijn conform het accreditatieschema AS3000 uitgevoerd door Alcontrol Laboratoria te Rotterdam.*

In het voorliggende rapport komt eerst het vooronderzoek aan de orde. Vervolgens wordt de uitvoering van het bodemonderzoek beschreven. Tenslotte komen, na de presentatie van de resultaten van het onderzoek en een interpretatie van deze resultaten, de conclusies van het onderzoek aan bod.

## 2 VOORONDERZOEK

### 2.1 Locatiegegevens

Adres	: Dragonderweg 15-23, Veenendaal
Gemeente	: Veenendaal
Onderzoekslocatie	: circa 9.5 ha.
Coördinaten	: X-168.80 Y-447.46
Huidig gebruik	: agrarisch
Verharding	: afwezig
Toekomstig gebruik	: wonen met tuin, wegen en waterpartijen

De locatie ligt in het buitengebied ten oosten van Veenendaal en ten oosten van de Dragonderweg. De gehele onderzoekslocatie heeft een agrarische bestemming en is in gebruik als grasland. De locatie is onbebouwd en is te bereiken vanaf de Dragonderweg.

De onderzoekslocatie omvat in totaal tien kavels. Het betreft de perceelnummers 4207, 4208, 4209, 4211, 4212, 4213, 4386, 4456, 4982 en 4984 (alle gedeeltelijk). De te onderzoeken percelen hebben op dit moment een agrarisch gebruik. Op drie percelen bevonden zich in een recent verleden opstallen met erfverharding (Dragonderweg 15, 15a en 17). Tussen een aantal percelen liggen kavelsloten. Tijdens de fase van bouwrijp maken worden deze sloten gedempt of verdiept en verbreed, terwijl op andere locaties nieuwe waterpartijen worden aangelegd.

Ter plaatse van de huidige onderzoekslocatie zijn in het verleden diverse bodemonderzoeken uitgevoerd. In paragraaf 2.3 is een samenvatting van de resultaten van de bodemonderzoeken opgenomen. Voor een uitgebreid resultaat wordt verwezen naar de afzonderlijke onderzoeksrapporten.

In bijlage 1 zijn actuele luchtfoto's met de ligging van de onderzoekslocatie opgenomen. Bijlage 2 bevat een tekening van de onderzoekslocatie.

### 2.2 Archiefonderzoek

Het gebied dat valt onder 'Balkon Zuid' behoorde in het verleden tot de gemeente Ede. Uit het gemeentearchief van Ede is geen nadere informatie naar voren gekomen op wijst op dempingen van sloten of greppels binnen de onderzoekslocatie. Ook uit luchtfoto-interpretatie is niet gebleken dat op de locatie mogelijk dempingen van sloten zijn uitgevoerd.

In het archief van de gemeente Veenendaal zijn bodemonderzoeken en taxatieverslagen gevonden in verband met onteigening en sloop van opstallen. In paragraaf 2.3 is een samenvatting van de bodemonderzoeken opgenomen. Uit taxatieverslagen van Dragonderweg 15 en 17 blijkt dat de dakbedekking van meerdere opstallen uit asbestcement golfplaten bestond. In het archief zijn geen verslagen aangetroffen aangaande de sloop en/of sanering van de asbesthoudende dakplaten.

Uit een interview met de bewoner van Dragonderweg 17 is gebleken dat na de verwijdering van de opstallen het asbest van het maaiveld is verwijderd middels hand-picken. Tussen de opstallen van Dragonderweg 17 bestond de erfverharding voor een deel uit asfalt.

Uit de geraadpleegde recente luchtfoto's kan de locatie van enkele opstallen en tussengelegen verharding worden herkend door een andere kleur en structuur.

---

Uit de interpretatie van het kaartmateriaal afkomstig van de website 'watwaswaar.nl' zijn geen aanwijzingen gekomen dat op de locatie gedempte sloten aanwezig zijn.

### 2.3 Voorgaand bodemonderzoek

In het archief van de gemeente Veenendaal zijn rapportages aanwezig van meerdere bodemonderzoeken die op de locaties Dragonderweg 15 tot en met 23 zijn uitgevoerd.

*Dragonderweg 15, Oranjewoud, project 19047-100419-1, november 2000*

Perceelnummer 4456 (oud perceelnummer 4204)

Locatie is onverdacht voor bodemverontreiniging 2 ha., strategie NEN 5740 ONV-GR. Ook het erf met de aanwezige verharding is als onverdacht aangemerkt. Geen aandacht geschonken aan asbesthoudende dakbedekking van de opstallen.

Bovengrond: licht verontreinigd met PAK en minerale olie.

Ondergrond: geen verontreinigingen aangetroffen.

Grondwater: licht verontreinigd met chroom en nikkel.

Conclusie: geen verontreinigingen van betekenis aanwezig, geen belemmering voor herontwikkeling van de locatie.

*Dragonderweg 15a, Oranjewoud, project 19047-108934, december 2002*

Perceelnummer 4982 (oud perceelnummer 4210)

Locatie is onverdacht voor bodemverontreiniging 3,7 ha., strategie NEN 5740 ONV. Ook het erf met de aanwezige verharding is als onverdacht aangemerkt. Geen aandacht geschonken aan asbesthoudende dakbedekking van de schuur.

Bovengrond: plaatselijk licht verontreinigd met koper, zink, PAK en minerale olie.

Ondergrond: geen verontreinigingen aangetroffen.

Grondwater: plaatselijk sterk verontreinigd met nikkel en koper, matig verontreinigd met kwik en licht verontreinigd met chroom, vluchtige aromaten en trichloormethaan.

Conclusie: bovengrond rondom schuur is sterk puinhoudend. De sterke verontreiniging met koper en nikkel in het grondwater is horizontaal en verticaal afgeperkt tot beneden de interventiewaarde. Het totaal volume is berekend op 1050 m<sup>3</sup>. Gesteld wordt dat het geval van ernstige bodemverontreiniging vermoedelijk een spoedeisend karakter heeft en dat sanering noodzakelijk zal zijn alvorens tot herinrichting van de locatie kan worden overgegaan.

*Dragonderweg tussen 15 en 15a, BSAadviezen, project 27.69.468, 19 juli 2007*

Perceelnummer 4208 en 4209

Locatie is onverdacht voor bodemverontreiniging 2,6 ha., strategie NEN 5740 ONV.

Bovengrond: geen verontreinigingen aangetroffen.

Ondergrond: geen verontreinigingen aangetroffen.

Grondwater: plaatselijk licht verontreinigd met arseen, chroom, koper, nikkel en zink.

Conclusie: geen verontreinigingen van betekenis aanwezig, geen belemmering voor herontwikkeling van de locatie.

*Dragonderweg 17, Oranjewoud, project 19047-100419-2, 30 november 2000*

Perceelnummer 4212 en 4984 (oud perceelnummer 4206)

Locatie is onverdacht voor bodemverontreiniging 3,5 ha., strategie NEN 5740 ONV-GR.

Ook het erf is met de aanwezige verharding (o.a. asfalt) als onverdacht aangemerkt.

Geen aandacht geschonken aan asbesthoudende dakbedekking van de opstallen.

Bovengrond: licht verontreinigd met lood en minerale olie.

Ondergrond: geen verontreinigingen aangetroffen.  
 Grondwater: lokaal matig verontreinigd met arseen en verder plaatselijk licht verontreinigd met chroom, koper en nikkel.  
 Conclusie: geen verontreinigingen van betekenis aanwezig, geen belemmering voor herontwikkeling van de locatie.  
 Opmerking: Op één plaats (boring 123) is veel bodemvreemd materiaal aangetroffen in de vorm van puin en sintels. Omdat dit als verhardingsmateriaal is aangemerkt, is het in het kader van het bodemonderzoek niet onderzocht.

*Dragonderweg tussen 19 en 23, NBM Milieu BV, project 92053, 29 oktober 1999*

Perceelnummer 4213 (en gemeente Ede, sectie M, nr. 1354)  
 Locatie is onverdacht voor bodemverontreiniging 1,6 ha., strategie NVN 5740 ONV.  
 Bovengrond: geen verontreinigingen aangetroffen op perceel 4213. Perceel 1354 is licht verontreinigd met PAK.  
 Ondergrond: geen verontreinigingen aangetroffen.  
 Grondwater: plaatselijk licht verontreinigd met chroom, koper en nikkel.  
 Conclusie: geen verontreinigingen van betekenis aanwezig, geen belemmering voor herontwikkeling van de locatie.

*Dragonderweg 23, NBM Milieu BV, project 92023, 18 mei 1999*

Perceelnummer 4386 (oud perceelnummer 4214) (en gemeente Ede, sectie M, nr. 1356)  
 Locatie is onverdacht voor bodemverontreiniging 4,2 ha., strategie NVN 5740 ONV. Ook het onderzochte deel van het erf met de aanwezige verharding is als onverdacht aangemerkt. Geen aandacht geschonken aan asbesthoudende dakbedekking van de opstallen.  
 Bovengrond: geen verontreinigingen aangetroffen op perceel 4214.  
 Ondergrond: geen verontreinigingen aangetroffen op perceel 4214.  
 Grondwater: ter plaatse van het erf sterk verontreinigd met arseen en ter plaatse van grasland licht verontreinigd met chroom en koper.  
 Conclusie: geen verontreinigingen van betekenis aanwezig, geen belemmering voor herontwikkeling van de locatie.

## 2.4 Bodemopbouw en geohydrologie

De geohydrologische opbouw van het gebied waarbinnen de locatie is gesitueerd, is in onderstaande tabel weergegeven. De gegevens zijn afkomstig van de Grondwaterkaart van Nederland (Dienst Grondwaterverkenning TNO, 1976).

Tabel 1 Geohydrologisch overzicht.

Typering	Ligging in meters t.o.v. NAP	Lithologie	Formatie
Watervoerend pakket 1	6 – -24	Fijne tot matig grove zanden	Twente en Eem
Scheidende laag 1	-24 – -30	Kleien en fijn zand	Eem en Drente
Watervoerend pakket 2	-30 –	Grove zanden	Harderwijk

De stromingsrichting van het freatisch grondwater is onbekend. De aanwezigheid van sloten zal de lokale stromingsrichting van het freatisch grondwater beïnvloeden.  
 De grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket heeft een westelijke richting.  
 De locatie ligt niet binnen een grondwaterbeschermingsgebied.

## 2.5 Hypothese en onderzoeksstrategie

### *Hypothese*

Op basis van de resultaten van het vooronderzoek worden ter plaatse van Balkon Zuid met uitzondering van de voormalige erven geen tot slechts zeer geringe verontreinigingen van de bodem verwacht. Ter plaatse van de voormalige erven en in het bijzonder de voormalige erfverharding worden verontreinigingen verwacht (zware metalen en PAK). Verder kunnen bij het slopen van de opstallen stukjes van de ac-dakplaten op en in de bodem zijn geraakt. De waterbodems in de kavelsloten zijn door het gebruik van de aangrenzende percelen niet verdacht voor de aanwezigheid van verontreiniging.

### *Onderzoeksstrategie*

In onderstaande tabellen zijn de veldwerkzaamheden en de analyses conform de NEN 5740 opgenomen. De waterbodem in de 7 kavelsloten is conform de NEN 5720 onderzocht. De grond is bemonsterd per bodemlaag in trajecten van maximaal 0,5 m. De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd naar de richtlijnen van de BRL 2000.

Tabel 2 Veldwerkzaamheden op basis van de NEN 5740 en NEN 5720

perceel	Oppervlakte (m <sup>2</sup> )	Gebruik	Strategie	boring tot 0,5 m-mv	én boring tot grondwater *	én boring met peilbuis
4456	ca. 19.000	gras- en akkerland	ONV-GR	8	1	2
4208	ca. 11.000	gras- en akkerland	ONV-GR	4	1	1
4209	ca. 17.000	gras- en akkerland	ONV-GR	7	1	2
4207	ca. 500	gras- en akkerland	ONV-GR	1	1	2
4211	ca. 2.000	gras- en akkerland	ONV-GR	1		
4982	ca. 4.000	gras- en akkerland	ONV-GR	2		
4982	ca. 4.000	vml. erf / opstallen	VED-HE	12	2	1
4984	ca. 9.000	vml. erf / opstallen	VED-HE	17	4	2
4212	ca. 6.500	gras- en akkerland	ONV-GR	3	1	1
4213	ca. 14.000	gras- en akkerland	ONV-GR	6	1	1
4386	ca. 5.500	gras- en akkerland	ONV-GR	3	1	1
7 kavelsloten		waterbodem	ONV	7 * 5		

\* bij grondwaterstand ondieper dan 1 m-mv geldt een boordiepte van 1 m-mv. Indien dieper dan 2 m-mv, dan geldt een boordiepte van 2 m-mv

Om een representatief beeld te krijgen van de kwaliteit van de bodem zijn de grondmonsters gemengd tot mengmonsters. Mengmonsters zijn samengesteld van bodemlagen met een zintuiglijk gelijke samenstelling.



**Tabel 3**      **Onderzoeksstrategie volgens NEN 5740**

perceel	Oppervlakte (m <sup>2</sup> )	Strategie	Bovengrond 0.0-0.2 m	Ondergrond	Grondwater
4456	ca. 19.000	ONV-GR	1 x NEN-gr	1 x NEN-gr	2 x NEN-gw
4208	ca. 11.000	ONV-GR	1 x NEN-gr	1 x NEN-gr	1 x NEN-gw
4209	ca. 17.000	ONV-GR	1 x NEN-gr	1 x NEN-gr	2 x NEN-gw
4207	ca. 500	ONV-GR	1 x NEN-gr	1 x NEN-gr	2 x NEN-gw
4211	ca. 2.000	ONV-GR			
4982	ca. 4.000	ONV-GR			
4982	ca. 4.000	VED-HE	3 x NEN-gr	1 x NEN-gr	1 x NEN-gw
4984	ca. 9.000	VED-HE	4 x NEN-gr	1 x NEN-gr	2 x NEN-gw
4212	ca. 6.500	ONV-GR	1 x NEN-gr	1 x NEN-gr	1 x NEN-gw
4213	ca. 14.000	ONV-GR	1 x NEN-gr	1 x NEN-gr	1 x NEN-gw
4386	ca. 5.500	ONV-GR	1 x NEN-gr	1 x NEN-gr	1 x NEN-gw
kavelsloten		ONV	7 x NEN-gr		

NEN-gr : droge stof, lutum, organische stof, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Zn, PAK (10 VROM), PCB en minerale olie.  
NEN-gw : Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Zn, vluchtige aromaten & gechloroerde koolwaterstoffen en minerale olie.

---

### 3 UITVOERING VELD- EN LABORATORIUMWERKZAAMHEDEN

#### 3.1 Algemeen

De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd volgens de actuele normen voor bodemonderzoek (BRL SIKB 2000) door J. Hol van Linge Milieu BV. Tijdens het veldwerk is gelet op eventueel zintuiglijk waarneembare verontreinigingen (zoals bijvoorbeeld minerale olie, puin en asbest) van het opgeboorde materiaal. Verder is van de opgeboorde grond de textuur bepaald.

#### 3.2 Veldwerk

Op 26, 27 en 28 april 2011 zijn de boringen verricht en is de grond bemonsterd. Ter plaatse van de onderzoekslocatie zijn in totaal 87 boringen verricht (1 t/m 87). De grond is bemonsterd per bodemlaag in trajecten van maximaal 0,5 m. Van de waterbodem uit de zeven kavelsloten is de bovenste 20 à 30 cm bemonsterd. Hiervoor zijn per sloot 5 tot 7 steken met een gutsboor gemaakt. Voor de bemonstering van het grondwater zijn 13 boringen afgewerkt met een peilbuis. Het grondwater is bemonsterd op 6 mei 2011.

Op de situatietekening in bijlage 2 zijn de plaatsen van de boringen aangegeven.

#### 3.3 Bodemopbouw en zintuiglijke waarnemingen

De bovengrond van de locatie bestaat over het algemeen uit zwak humushoudend zand. De ondergrond bestaat uit humusarm zand.

##### *Puin*

Ter plaatse van de voormalige erven met opstallen en erfverharding (Dragonderweg 15, 15a en 17) zijn in de bovengrond puinfragmenten aangetroffen. Bij boring 40 zijn tevens asfaltbrokjes waargenomen.

Bij de boringen ter plaatse van de graslanden en akkers zijn bij enkele boringen zeer kleine stukjes puin aan getroffen.

##### *Asbest*

Bij boring 40 (voormalig erf Dragonderweg 17) zijn twee kleine stukjes asbest aangetroffen. Achter de huiskavel van Dragonderweg 15 zijn diverse stukken asbest op het maaiveld aangetroffen. Bij de gegraven kuilen ten behoeve van het asbestonderzoek is in de bodem geen asbest waargenomen.

Voor een beschrijving en visuele weergave van de aangetroffen bodemlagen en de bemonsteringstrajecten wordt verwezen naar de boorstaten in bijlage 3.

#### 3.4 Grondwater

Bij de bemonstering van het freatisch grondwater is conform de NEN in het veld de zuurgraad (pH) en de elektrische geleidbaarheid (EC) van het grondwater gemeten. Ten behoeve van de bepaling van de concentratie zware metalen is het grondwatermonster in het veld gefiltreerd over een 0,45 µm filter en aangezuurd tot pH 2.

In onderstaande tabel is een overzicht van de grondwatergegevens opgenomen.

Tabel 4 Meetgegevens grondwater.

Nummer	Peilbuis filtertraject (m –mv)	Grondwaterstand (m –mv)	Zuurgraad (pH)	Geleidbaarheid (EC) (mS/cm)
Peilbuis 1	1,3 – 2,3	0,97	6,9	0,86
Peilbuis 12	1,2 – 2,2	1,00	6,9	0,76
Peilbuis 18	1,2 – 2,2	0,90	7,0	0,98
Peilbuis 25	1,2 – 2,2	1,27	7,0	0,94
Peilbuis 36	1,2 – 2,2	1,40	7,1	1,20
Peilbuis 43	1,2 – 2,2	1,10	7,0	1,18
Peilbuis 54	1,2 – 2,2	0,98	7,0	1,02
Peilbuis 56	1,2 – 2,2	0,95	7,0	0,58
Peilbuis 61	1,2 – 2,2	0,87	6,9	0,65
Peilbuis 67	1,2 – 2,2	1,01	6,9	0,71
Peilbuis 70	1,2 – 2,2	0,88	7,0	0,81
Peilbuis 80	1,2 – 2,2	0,98	7,0	0,64
Peilbuis 85	1,2 – 2,2	1,02	6,9	0,91

Door de langdurige droge periode voorafgaand aan de bemonstering zijn de waterstanden niet representatief voor de regio. De gemeten EC waarden en de gemeten zuurgraad (pH) kunnen hierdoor enigszins zijn beïnvloed. De gemeten waarden zijn voor grondwater in echter als normaal te beschouwen.

### 3.5 Monsterselectie en analyses

Conform de onderzoeksopzet in paragraaf 2.5, tabel 3 mengmonsters van de bovengrond en de ondergrond samengesteld en geanalyseerd op het standaard grondpakket uit de NEN 5740.

Tabel 5 Samenstelling grondmonsters en uitgevoerde analyses.

Perceel	Monster	Boring	Traject (m-mv)	Analyses	Bijzonderheden
4213	BG 1	7, 8, 10, 11, 13	0,0 - 0,40	Grondpakket NEN 5740	zwak tot matig humushoudend zand
	OG 1	8, 12	0,0 - 0,30	Grondpakket NEN 5740	zwak humushoudend zand
4212	BG 1	14, 15, 17, 18	0,0 - 0,30	Grondpakket NEN 5740	zwak tot matig humushoudend zand
	OG 1	14, 18	0,30 - 0,80	Grondpakket NEN 5740	zwak humushoudend zand
4984	BG 1	19 t/m 23	0,0 - 0,30	Grondpakket NEN 5740	zwak tot matig humushoudend zand
	BG 2	30, 31, 32, 34	0,0 - 0,30	Grondpakket NEN 5740	zwak tot matig humushoudend zand
	BG 3	26, 29, 35	0,0 - 0,30	Grondpakket NEN 5740	zwak tot matig humushoudend zand
	BG 4	37, 38, 39, 41	0,0 - 0,40	Grondpakket NEN 5740	zwak tot matig humushoudend zand
	OG 1	25, 33, 36	0,30 - 0,80	Grondpakket NEN 5740	zwak humushoudend zand
4982	BG 1	42, 43, 44	0,0 - 0,40	Grondpakket NEN 5740	zwak tot matig humushoudend zand
	BG 2	47, 48, 49	0,0 - 0,40	Grondpakket NEN 5740	zwak tot matig humushoudend zand puinfragmenten en stukjes asfalt
	BG 3	45, 46, 51	0,0 - 0,40	Grondpakket NEN 5740	matig humushoudend zand
	OG 1	43, 45, 48	0,40 - 0,80	Grondpakket NEN 5740	zwak humushoudend zand
4456	BG 1	75, 77, 79, 82, 83	0,0 - 0,30	Grondpakket NEN 5740	zwak tot matig humushoudend zand
	OG 1	80, 83, 85	0,30 - 0,80	Grondpakket NEN 5740	zwak humushoudend zand
4208	BG 1	70, 71, 72, 74	0,0 - 0,30	Grondpakket NEN 5740	zwak tot matig humushoudend zand
	OG 1	70, 72	0,30 - 0,80	Grondpakket NEN 5740	zwak humushoudend zand
4209	BG 1	59, 61, 63, 65, 68	0,0 - 0,30	Grondpakket NEN 5740	zwak tot matig humushoudend zand
	OG 1	61, 63, 67	0,30 - 0,80	Grondpakket NEN 5740	zwak humushoudend zand
4207, 4211, 4982	BG 1	52, 55, 57, 58	0,0 - 0,30	Grondpakket NEN 5740	zwak tot matig humushoudend zand
	OG 1	54, 56	0,30 - 0,80	Grondpakket NEN 5740	zwak humushoudend zand
4386	BG 1	1, 2, 3, 5	0,0 - 0,30	Grondpakket NEN 5740	zwak tot matig humushoudend zand
	OG 1	1, 4	0,30 - 0,80	Grondpakket NEN 5740	zwak humushoudend zand

De grondwatermonsters uit de 13 peilbuizen zijn geanalyseerd op het standaard grondwaterpakket uit de NEN 5740.

### 3.6 Asbestonderzoek

#### 3.6.1 Maaiveldinspectie

Een onderdeel van onderzoek naar asbest betreft een maaiveldinspectie. Voor een goede inspectie dient minimaal 25% van de oppervlakte goed zichtbaar te zijn (vrij van vegetatie of andere objecten).

Bij een maaiveldinspectie wordt het maaiveld van een onderzoeksgebied strook voor strook (max. 1,5 m breed) en in twee richtingen haaks op elkaar geïnspecteerd. Wanneer voor de locatie geldt dat meer dan 10 cm<sup>2</sup> aan asbestverdacht materiaal per vierkante meter wordt aangetroffen, kunnen steekproefsgewijs rasters van 1 x 1 m worden geïnspecteerd. Het minimaal aantal te inspecteren punten staat in de NEN 5707.

### 3.6.2 Actuele contactzone

Tijdens graafwerkzaamheden en de maaiveldinspectie is asbestverdacht materiaal aangetroffen op twee deellocaties, achter Dragonderweg 15 en achter Dragonderweg 17. Van beide is een representatief monster genomen en onderzocht op asbest.

Aangezien bij Dragonderweg 15 het oppervlak niet was begroeid, kon een goede maaiveldinspectie worden uitgevoerd. In totaal is een oppervlak van 40 bij 15 vierkante meter geïnspecteerd. Op het maaiveld zijn 16 stukjes asbestverdacht plaatmateriaal aangetroffen. Dit plaatmateriaal – drie verschillende soorten – is bemonsterd voor analyse op asbest. Het totaalgewicht is bepaald voor de berekening van het asbestgehalte in de bodem.

Aanvullend zijn nog 3 kuilen gegraven om de bodem tot onderzijde bouwvoor te inspecteren op de aanwezigheid van asbest. Van de opgegraven grond is een mengmonster samengesteld voor analyse op asbest.

Bij Dragonderweg 17 was het maaiveld geheel begroeid waardoor geen maaiveldinspectie kon worden uitgevoerd. Bij een drietal boringen (30, 32 en 40) is een kuil gegraven voor inspectie van de bodem. Alleen bij boring 40 zijn twee kleine stukjes asbesthoudend materiaal in de grond aangetroffen. Bij de overige kuilen is zintuiglijk geen asbestverdacht materiaal waargenomen. Van de opgegraven grond bij boring 40 is een mengmonster samengesteld voor analyse op asbest.

De kuilen hebben een omvang van 0,5 bij 0,5 meter en een diepte van circa 0,3 meter. Per gegraven kuil is de grond uitgelegd en gezeefd. Daar waar asbestverdacht materiaal is aangetroffen, groter dan 16 mm, is dit verzameld en gesorteerd per type materiaal.

De locaties van de asbestkuilen zijn ingetekend op de situatietekening bijlage 2.

### 3.6.3 Samenvatting uitgevoerde veldwerkzaamheden

In onderstaande tabel zijn de resultaten van het veldwerk naar asbest samengevat.

Tabel 6 Resultaten veldwerk asbest.

deellocatie	aantal kuilen	afmetingen (l x b x d) m <sup>1</sup>		aantal	Aangetroffen plaatmateriaal	
					gewicht (gram)	geanalyseerd gewicht (gram)
Dragon-derweg 15	3	0,5 x 0,5 x 0,3	Maaiveld	16	602	138
			Contactzone	-	-	-
Dragon-derweg 17	3	0,5 x 0,5 x 0,3	Maaiveld	-	-	-
			Contactzone	2	12	12

#### Laboratorium

De fysische en chemische analyses zijn uitgevoerd door ALcontrol Laboratoires te Rotterdam. Dit laboratorium is gecertificeerd door de "Stichting Erkenning van Laboratoria" (STERLAB) onder nummer L028.

---

## 4 RESULTATEN EN INTERPRETATIE VAN HET ONDERZOEK

### 4.1 Algemene begrippen en toetsingskader

#### 4.1.1 Grond en grondwater

Om de mate van verontreiniging van de grond en het grondwater te kunnen beoordelen, dienen de chemische analyseresultaten van de grond- en grondwatermonsters te worden getoetst aan normen zoals deze zijn vastgesteld door het ministerie van VROM.

De toetsing van de onderzoeksresultaten en dan vooral de beoordeling van een saneringsnoodzaak, is gebaseerd op de actuele regelgeving. Deze is vastgelegd in de Regeling bodemkwaliteit, de circulaire bodemsanering 2009 en voor de achtergrondwaarden in het Besluit bodemkwaliteit. De relevante toetsingsniveaus zijn de achtergrondwaarden voor grond, de streefwaarden voor grondwater en de interventiewaarden voor grond en grondwater. Voor een aantal stoffen zijn indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging opgenomen.

- In de voornoemde regelgeving zijn tabellen met **achtergrondwaarden (AW)** voor grond en **streefwaarden (S)** voor het grondwater opgenomen. De achtergrond- en streefwaarden geven aan wat het ijkpunt is voor de milieukwaliteit op lange termijn, uitgaande van Verwaarloosbare Risico's voor het ecosysteem. Voor de streefwaarden van metalen in het grondwater wordt nog onderscheid gemaakt tussen diep (> 10 meter) en ondiep grondwater (< 10 meter).
- De **interventiewaarden (I)** vormen de getalsmatige invulling van het concentratieniveau waarboven sprake is van een zogenaamd "geval van ernstige verontreiniging". Bij overschrijding geldt dat de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, plant of dier ernstig zijn verminderd of dreigen te worden verminderd. Om van overschrijding van de interventiewaarden te spreken, dient voor tenminste één stof de gemiddelde gemeten concentratie van minimaal 25 m<sup>3</sup> bodemvolume (bodem, sediment) dan wel 100 m<sup>3</sup> poriënverzadigd bodemvolume (grondwater) hoger te zijn dan de interventiewaarde. De interventiewaarden zijn vastgesteld voor grond/sediment en grondwater en gelden voor zowel land- als waterbodems.
- Overschrijding van de **tussenwaarde T** in het onderzoek geeft in principe aan dat nader onderzoek nodig is. De tussenwaarde wordt berekend via een middeling van de achtergrond- respectievelijk streefwaarde en de interventiewaarde; dus  $\frac{1}{2}(AW + I)$  voor grond of  $\frac{1}{2}(S + I)$  voor grondwater.

Voor een aantal stoffen zijn geen interventiewaarden voorhanden, maar is volstaan met het vaststellen van een indicatief niveau voor ernstige verontreiniging. Deze indicatieve niveaus hebben een grotere mate van onzekerheid dan de interventiewaarden. De status hiervan is dus niet gelijk aan de status van de interventiewaarden. Overschrijding van de indicatieve niveaus heeft daarom niet direct consequenties voor een beslissing over de ernst van de verontreiniging door het bevoegd gezag.

#### 4.1.2 Toetsingskader Asbest

Asbest wordt binnen verschillende beleidskaders als een probleemstof beschouwd. De toetsing van de onderzoeksresultaten, en dan in het bijzonder de beoordeling van een saneringsnoodzaak, is gebaseerd op de vigerende regelgeving. Er geldt een "gewogen" interventiewaarde asbest van 100 mg/kgds. De weging bestaat uit de serpentijnasbestconcentratie, vermeerderd met 10 maal de amfiboolconcentratie. Serpentijnasbest bestaat uit chrysotiel en amfiboolasbest uit onder andere uit crocidoliet en amosiet. Onder de restcon-

centratienorm zijn de voorschriften uit het Arbeidsomstandighedenbesluit en het Asbestverwijderingsbesluit niet van toepassing. Indien de norm van 100 mg/kgds wordt overschreden, is sprake van saneringsnoodzaak. De termijn waarbinnen de sanering moet worden begonnen, hangt af van de risico's.

Op basis van het Milieuhygiënisch saneringscriterium bodem, waarbij asbest aanwezig is in een gehalte boven de interventiewaarde van 100 mg/kgds (gewogen), worden locatiespecifieke risico's ingedeeld in twee categorieën: "géén onaanvaardbare risico's" en "onaanvaardbare risico's". De locatie valt in categorie "géén onaanvaardbare risico's" als er geen kans op vezelemisatie aanwezig is omdat bij het actuele gebruik niet mogelijk is om met de asbestboderverontreiniging in contact te komen. Er zijn ook geen onaanvaardbare risico's als blijkt dat in dergelijke situaties nooit gehalten aan asbest in de lucht zullen voorkomen die het verwaarloosbaar Risiconiveau (VR) overschrijden. Deze gegevens zijn gebaseerd op ervaringsgegevens eventueel aangevuld met praktijkmetingen. Er is sprake van een VR als het aantal vezels in de lucht, uitgedrukt in vezelequivalenten, kleiner is dan 1000 per m<sup>3</sup>. In dat geval moet een beperkingregistratie plaatsvinden. Het bevoegd gezag kan naast registratie aanvullende beheermaatregelen voorschrijven. Als de inrichting of het gebruik verandert, dienen de locatiespecifieke risico's opnieuw te worden beoordeeld.

De locatie valt in categorie "onaanvaardbare risico's" als uit metingen in binnen- en/of buitenlucht blijkt dat het verwaarloosbare Risiconiveau (VR) wordt overschreden. Er dienen spoedig saneringsmaatregelen te worden getroffen op dat deel van de locatie waar sprake is van onaanvaardbare risico's ten gevolge van de bodemverontreiniging met asbest. Met "spoedig" wordt in dit kader bedoeld dat de sanering binnen 4 jaar na het afgeven van de beschikking ernst en spoed moet aanvangen. De consequenties van de risicobeoordeling conform het "protocol asbest" worden door het bevoegd gezag vastgelegd in een beschikking ernst en spoed.

## 4.2 Grond

De toetsingsnormen voor grond zijn afhankelijk van het percentage lutum en/of organische stof van de grond. Derhalve zijn de geanalyseerde gehalten van de stoffen gecorrigeerd naar een standaardbodem met 10% organische stof en 25% lutum.

De analyseresultaten van de grondmonsters zijn als bijlage 4 aan het rapport toegevoegd. In bijlage 5 is de toetsing opgenomen van de gecorrigeerde gehalten aan de normen.

In onderstaande tabel is een overzicht van de resultaten van de geanalyseerde grondmonsters en de toetsing aan de normen opgenomen. De gehalten van de geanalyseerde parameters zijn vermeld in mg/kg droge stof tenzij anders aangegeven.

**Tabel 7 Geanalyseerde gehalten en toetsingsresultaten grond.**

Perceel Monstercode traject (m-mv)	4213 BG 1 0-0,3	4982 BG 1 0-0,3	4982 BG 2 0-0,3	4982 BG 3 0,3-0,8	4982 OG 1 0,3-0,8
organische stof (%)	4,8	2,3	3,2	4,9	0,6
lutum (%)	2,2	<1	1,7	7,6	1,7
Barium	29 -	<20 -	22 -	37 -	<20 -
Cadmium	<0,35 -	<0,35 -	<0,35 -	<0,35 -	<0,35 -
Kobalt	<3 -	<3 -	<3 -	<3 -	<3 -
Koper	18 -	<10 -	<10 -	<10 -	<10 -
Kwik	<0,10 -	<0,10 -	<0,10 -	<0,10 -	<0,10 -
Lood	18 -	26 -	23 -	19 -	<13 -
Molybdeen	<1,5 -	<1,5 -	<1,5 -	<1,5 -	<1,5 -
Nikkel	<5 -	<5 -	5,1 -	5,7 -	<5 -
Zink	43 -	33 -	41 -	40 -	<20 -
PAK (10-VROM)	0,26 -	1,1 -	41 >I	4,0 AW	0,14 -
PCB (som 7)	0,0049 -	0,0049 -	0,0049 -	0,0049 -	0,0049 -
Minerale olie	<20 -	<20 -	70 AW	<20 -	<20 -

Perceel Monstercode traject (m-mv)	4213 BG 1 0-0,3	4212 BG 1 0-0,3	4212 OG 1 0-0,3	4984 BG 1 0,3-0,8	4984 BG 2 0,3-0,8
organische stof (%)	<0,5	1,8	<0,5	4,6	3,9
lutum (%)	1,5	2,6	<1	4,2	1,9
Barium	<20 -	22 -	<20 -	29 -	25 -
Cadmium	<0,35 -	<0,35 -	<0,35 -	<0,35 -	<0,35 -
Kobalt	<3 -	<3 -	<3 -	<3 -	<3 -
Koper	<10 -	13 -	<10 -	14 -	<10 -
Kwik	<0,10 -	<0,10 -	<0,10 -	<0,10 -	<0,10 -
Lood	<13 -	<13 -	<13 -	23 -	17 -
Molybdeen	<1,5 -	<1,5 -	<1,5 -	<1,5 -	<1,5 -
Nikkel	<5 -	<5 -	<5 -	<5 -	5,2 -
Zink	<20 -	34 -	<20 -	40 -	34 -
PAK (10-VROM)	0,07 -	0,17 -	0,07 -	0,26 -	0,90 -
PCB (som 7)	0,0049 -	0,0049 -	0,0049 -	0,0049 -	0,0049 -
Minerale olie	<20 -	<20 -	<20 -	<20 -	<20 -

- : kleiner dan de achtergrondwaarde en/of detectiegrens.
- AW : overschrijding van de achtergrondwaarde.
- >T : overschrijding van de waarde voor nader onderzoek.
- >I : overschrijding van de interventiewaarde.



Vervolg tabel 7 Geanalyseerde gehalten en toetsingsresultaten grond.

Perceel Monstercode traject (m-mv)	4984 BG 3 0-0,3	4984 BG 4 0-0,3	4984 OG 1 0-0,3	4456 BG 1 0,3-0,8	4456 OG 1 0-0,3
organische stof (%)	3,0	4,5	1,7	5,5	1,8
lutum (%)	3,1	5,5	1,5	4,7	2,6
Barium	28 -	36 -	21 -	27 -	<20 -
Cadmium	<0,35 -	<0,35 -	<0,35 -	<0,35 -	<0,35 -
Kobalt	<3 -	<3 -	<3 -	<3 -	<3 -
Koper	<10 -	15 -	<10 -	18 -	<10 -
Kwik	<0,10 -	0,12 AW	<0,10 -	0,14 AW	<0,10 -
Lood	15 -	32 -	18 -	14 -	<13 -
Molybdeen	<1,5 -	<1,5 -	<1,5 -	<1,5 -	<1,5 -
Nikkel	<5 -	6,0 -	<5 -	<5 -	<5 -
Zink	45 -	39 -	<20 -	50 -	33 -
PAK (10-VROM)	0,35 -	0,23 -	0,65 -	0,31 -	0,53 -
PCB (som 7)	0,0049 -	0,0049 -	0,0049 -	0,0049 -	0,0049 -
Minerale olie	<20 -	<20 -	<20 -	<20 -	<20 -

Perceel Monstercode traject (m-mv)	4208 BG 1 0-0,3	4208 OG 1 0-0,3	4209 BG 1 0,3-0,8	4209 OG 1 0,3-0,8	4207 BG 0-0,3
organische stof (%)	4,8	<0,5	4,0	<0,5	2,9
lutum (%)	4,0	5,9	3,1	2,3	3,2
Barium	26 -	<20 -	22 -	<20 -	<20 -
Cadmium	<0,35 -	<0,35 -	<0,35 -	<0,35 -	<0,35 -
Kobalt	<3 -	<3 -	<3 -	<3 -	<3 -
Koper	12 -	<10 -	<10 -	<10 -	<10 -
Kwik	0,11 -	<0,10 -	<0,10 -	<0,10 -	<0,10 -
Lood	14 -	<13 -	<13 -	<13 -	<13 -
Molybdeen	<1,5 -	<1,5 -	<1,5 -	<1,5 -	<1,5 -
Nikkel	<5 -	6,5 -	<5 -	<5 -	<5 -
Zink	43 -	<20 -	25 -	<20 -	20 -
PAK (10-VROM)	0,22 -	0,08 -	0,13 -	0,07 -	0,11 -
PCB (som 7)	0,0049 -	0,0049 -	0,0049 -	0,0049 -	0,0049 -
Minerale olie	<20 -	<20 -	<20 -	<20 -	<20 -

- : kleiner dan de achtergrondwaarde en/of detectiegrens.
- AW : overschrijding van de achtergrondwaarde.
- >T : overschrijding van de waarde voor nader onderzoek.
- >I : overschrijding van de interventiewaarde.

Vervolg tabel 7 Geanalyseerde gehalten en toetsingsresultaten grond.

Perceel Monstercode traject (m-mv)	4207 OG 0-0,3	4386 BG 1 0-0,3	4386 OG 1 0,3-0,8
organische stof (%)	1,3	6,3	<0,5
lutum (%)	1,3	5,8	3,3
Barium	<20 -	28 -	<20 -
Cadmium	<0,35 -	<0,35 -	<0,35 -
Kobalt	<3 -	<3 -	<3 -
Koper	<10 -	<10 -	<10 -
Kwik	<0,10 -	<0,10 -	<0,10 -
Lood	<13 -	14 -	<13 -
Molybdeen	<1,5 -	<1,5 -	<1,5 -
Nikkel	<5 -	5,3 -	<5 -
Zink	<20 -	45 -	<20 -
PAK (10-VROM)	0,07 -	0,29 -	0,07 -
PCB (som 7)	0,0049 -	0,0049 -	0,0049 -
Minerale olie	<20 -	<20 -	<20 -

- : kleiner dan de achtergrondwaarde en/of detectiegrens.
- AW : overschrijding van de achtergrondwaarde.
- >T : overschrijding van de waarde voor nader onderzoek.
- >I : overschrijding van de interventiewaarde.

### 4.3 Waterbodem

De toetsingsnormen voor grond zijn afhankelijk van het percentage lutum en/of organische stof van de grond. Derhalve zijn de geanalyseerde gehalten van de stoffen gecorrigeerd naar een standaardbodem met 10% organische stof en 25% lutum.

De analyseresultaten van de grondmonsters zijn als bijlage 4 aan het rapport toegevoegd. In bijlage 5 is de toetsing opgenomen van de gecorrigeerde gehalten aan de normen.

Tabel 8 Geanalyseerde gehalten en toetsingsresultaten slootbodems.

Perceel Monstercode traject (m-mv)	4213 sloot 1 0-0,2	4212 sloot 2 0-0,2	4212 sloot 3 0-0,2	4984 sloot 4 0,0-0,2
organische stof (%)	17,8	7,7	6,4	5,6
lutum (%)	7,9	3,7	4,4	2,6
Barium	100 -	49 -	28 -	48 -
Cadmium	<0,2 -	0,2 -	0,2 -	<0,2 -
Kobalt	1,9 -	<1,5 -	<1,5 -	<1,5 -
Koper	8,7 -	14 -	8,2 -	11 -
Kwik	0,05 -	0,09 -	0,06 -	0,06 -
Lood	16 -	26 -	16 -	11 -
Molybdeen	<1,5 -	<1,5 -	<1,5 -	<1,5 -
Nikkel	5,7 -	4,1 -	3,4 -	4,7 -
Zink	24 -	36 -	48 -	32 -
PAK (10-VROM)	1,5 -	0,16 -	0,27 -	0,46 -
PCB (som 7)	0,013 -	0,0049 -	0,0049 -	0,0049 -
Minerale olie	70 -	<35 -	<35 -	<35 -

Vervolg tabel 8 Geanalyseerde gehalten en toetsingsresultaten slootbodems.

Perceel Monstercode traject (m-mv)	4207 sloot 5 0-0,2	4386 sloot 6 0-0,2	4386 sloot 7 0,0-0,2
organische stof (%)	5,4	9,1	14,0
lutum (%)	2,3	4,3	4,2
Barium	<20 -	69 -	140 -
Cadmium	<0,2 -	0,4 -	0,5 -
Kobalt	<1,5 -	1,5 -	1,7 -
Koper	5,4 -	31 AW	24 -
Kwik	<0,05 -	0,09 -	0,11 -
Lood	<10 -	29 -	25 -
Molybdeen	<1,5 -	<1,5 -	<1,5 -
Nikkel	3,0 -	6,1 -	7,2 -
Zink	20 -	110 AW	96 AW
PAK (10-VROM)	0,23 -	0,71 -	0,64 -
PCB (som 7)	0,0049 -	0,0059 -	0,0049 -
Minerale olie	<35 -	110 -	55 -

- : kleiner dan de achtergrondwaarde en/of detectiegrens.
- AW : overschrijding van de achtergrondwaarde.
- >T : overschrijding van de waarde voor nader onderzoek.
- >I : overschrijding van de interventiewaarde.

#### 4.4 Grondwater

De analyseresultaten van de grondmonsters zijn als bijlage 4 aan het rapport toegevoegd. In bijlage 5 is de toetsing opgenomen van de omgerekende gehalten aan de waarden van de standaard bodem.

In onderstaande tabel zijn de resultaten van het geanalyseerde grondwatermonster en de toetsing aan de streef- en interventiewaarden opgenomen. De concentraties van de geanalyseerde parameters zijn vermeld in µg/liter.

Tabel 9 Geanalyseerde concentraties en toetsingsresultaten grondwater.

perceel Monstercode	4386 peilbuis 1		4213 peilbuis 12		4212 peilbuis 18		4984 peilbuis 25	
Barium	110	>S	170	>S	110	>S	<45	-
Cadmium	<0,8	-	<0,8	-	<0,8	-	<0,8	-
Cobalt	<5	-	<5	-	<5	-	<5	-
Koper	<15	-	24	>S	<15	-	<15	-
Kwik	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-
Lood	<15	-	<15	-	<15	-	<15	-
Molybdeen	<3,6	-	<3,6	-	<3,6	-	<3,6	-
Nikkel	22	>S	36	>S	23	>S	<15	-
Zink	<60	-	<60	-	<60	-	<60	-
Benzeen	<0,2	-	<0,2	-	<0,2	-	<0,2	-
Tolueen	<0,2	-	<0,2	-	<0,2	-	<0,2	-
Ethylbenzeen	<0,2	-	<0,2	-	<0,2	-	<0,2	-
Xylenen	0,21	-	0,21	-	0,21	-	0,21	-
Styreen	<0,2	-	<0,2	-	<0,2	-	<0,2	-
Naftaleen	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-
1,1-dichloorethaan	<0,6	-	<0,6	-	<0,6	-	<0,6	-
1,2-dichloorethaan	<0,6	-	<0,6	-	<0,6	-	<0,6	-
1,1-dichlooretheen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
Cis 1,2-dichlooretheen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
Trans 1,2-dichlooretheen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
Som- dichlooretheen	<0,2	-	<0,2	-	<0,2	-	<0,2	-
dichloormetaan	<0,2	-	<0,2	-	<0,2	-	<0,2	-
1,1-dichloorpropaan	<0,25	-	<0,25	-	<0,25	-	<0,25	-
1,2-dichloorpropaan	<0,25	-	<0,25	-	<0,25	-	<0,25	-
1,3-dichloorpropaan	<0,25	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-
Som dichloorpropaan	<0,75	-	<0,75	-	<0,75	-	<0,75	-
Tetrachlooretheen	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
Tetrachloormetaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,1,1-trichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
1,1,2-trichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
Trichlooretheen	<0,6	-	<0,6	-	<0,6	-	<0,6	-
Trichloormethaan (chloroform)	<0,6	-	<0,6	-	<0,6	-	<0,6	-
Vinylchloride	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
Tribroommethaan (bromoform)	<0,2	-	<0,2	-	<0,2	-	<0,2	-
Minerale olie	<100	-	<100	-	<100	-	<100	-

- : kleiner dan de streefwaarde en/of detectiegrens.
- >S : overschrijding van de streefwaarde, kleiner dan de toetsingswaarde voor nader onderzoek.
- >T : overschrijding van de toetsingswaarde voor nader onderzoek, kleiner dan de interventiewaarde.
- >I : overschrijding van de interventiewaarde.

Vervolg tabel 9 Geanalyseerde concentraties en toetsingsresultaten grondwater.

perceel Monstercode	4984 peilbuis 36	4982 peilbuis 43	4982 peilbuis 54	4211 peilbuis 56
Barium	150 >S	<45 -	150 >S	50 -
Cadmium	<0,8 -	<0,8 -	<0,8 -	<0,8 -
Cobalt	5,7 -	<5 -	5,7 -	<5 -
Koper	49 >T	<15 -	44 >S	46 >S
Kwik	<0,05 -	<0,05 -	<0,05 -	<0,05 -
Lood	<15 -	<15 -	<15 -	<15 -
Molybdeen	<3,6 -	<3,6 -	<3,6 -	<3,6 -
Nikkel	74 >T	<15 -	75 >T	31 >S
Zink	<60 -	<60 -	<60 -	<60 -
Benzeen	<0,2 -	<0,2 -	<0,2 -	<0,2 -
Tolueen	<0,2 -	<0,2 -	0,53 -	<0,2 -
Ethylbenzeen	<0,2 -	<0,2 -	<0,2 -	<0,2 -
Xylenen	0,21 -	0,21 -	0,21 -	0,21 -
Styreen	<0,2 -	<0,2 -	<0,2 -	<0,2 -
Naftaleen	<0,05 -	<0,05 -	<0,05 -	<0,05 -
1,1-dichloorethaan	<0,6 -	<0,6 -	<0,6 -	<0,6 -
1,2-dichloorethaan	<0,6 -	<0,6 -	<0,6 -	<0,6 -
1,1-dichlooretheen	<0,1 -	<0,1 -	<0,1 -	<0,1 -
Cis 1,2-dichlooretheen	<0,1 -	<0,1 -	<0,1 -	<0,1 -
Trans 1,2-dichlooretheen	<0,1 -	<0,1 -	<0,1 -	<0,1 -
Som- dichlooretheen	<0,2 -	<0,2 -	<0,2 -	<0,2 -
dichloormetaan	<0,2 -	<0,2 -	<0,2 -	<0,2 -
1,1-dichloorpropaan	<0,25 -	<0,25 -	<0,25 -	<0,25 -
1,2-dichloorpropaan	<0,25 -	<0,25 -	<0,25 -	<0,25 -
1,3-dichloorpropaan	<0,25 -	<0,5 -	<0,5 -	<0,5 -
Som dichloorpropaan	<0,75 -	<0,75 -	<0,75 -	<0,75 -
Tetrachlooretheen	<0,1 -	<0,1 -	<0,1 -	<0,1 -
Tetrachloormetaan	<0,1 -	<0,1 -	<0,1 -	<0,1 -
1,1,1-trichloorethaan	<0,1 -	<0,1 -	<0,1 -	<0,1 -
1,1,2-trichloorethaan	<0,1 -	<0,1 -	<0,1 -	<0,1 -
Trichlooretheen	<0,6 -	<0,6 -	<0,6 -	<0,6 -
Trichloormethaan (chloroform)	<0,6 -	<0,6 -	<0,6 -	<0,6 -
Vinylchloride	<0,1 -	<0,1 -	<0,1 -	<0,1 -
Tribroommethaan (bromoform)	<0,2 -	<0,2 -	<0,2 -	<0,2 -
Minerale olie	<100 -	<100 -	<100 -	<100 -

- : kleiner dan de streefwaarde en/of detectiegrens.
- >S : overschrijding van de streefwaarde, kleiner dan de toetsingswaarde voor nader onderzoek.
- >T : overschrijding van de toetsingswaarde voor nader onderzoek, kleiner dan de interventiewaarde.
- >I : overschrijding van de interventiewaarde.

Vervolg tabel 9 Geanalyseerde concentraties en toetsingsresultaten grondwater.

perceel Monstercode	4209 peilbuis 61	4209 peilbuis 67	4208 peilbuis 70	4456 peilbuis 80	4456 peilbuis 85
Barium	130 >S	180 >S	70 >S	180 >S	150 >S
Cadmium	<0,8 -	<0,8 -	<0,8 -	<0,8 -	<0,8 -
Cobalt	<5 -	<5 -	<5 -	<5 -	<5 -
Koper	<15 -	<15 -	<15 -	<15 -	<15 -
Kwik	<0,05 -	<0,05 -	<0,05 -	<0,05 -	<0,05 -
Lood	<15 -	<15 -	<15 -	<15 -	<15 -
Molybdeen	<3,6 -	<3,6 -	<3,6 -	<3,6 -	<3,6 -
Nikkel	<15 -	<15 -	<15 -	<15 -	17 >S
Zink	<60 -	<60 -	<60 -	<60 -	<60 -
Benzeen	<0,2 -	<0,2 -	<0,2 -	<0,2 -	<0,2 -
Tolueen	<0,2 -	<0,2 -	<0,2 -	<0,2 -	<0,2 -
Ethylbenzeen	<0,2 -	<0,2 -	<0,2 -	<0,2 -	<0,2 -
Xylenen	0,21 -	0,21 -	0,21 -	0,21 -	0,21 -
Styreen	<0,2 -	<0,2 -	<0,2 -	<0,2 -	<0,2 -
Naftaleen	<0,05 -	<0,05 -	<0,05 -	<0,05 -	<0,05 -
1,1-dichloorethaan	<0,6 -	<0,6 -	<0,6 -	<0,6 -	<0,6 -
1,2-dichloorethaan	<0,6 -	<0,6 -	<0,6 -	<0,6 -	<0,6 -
1,1-dichlooretheen	<0,1 -	<0,1 -	<0,1 -	<0,1 -	<0,1 -
Cis 1,2-dichlooretheen	0,12	<0,1	<0,1	<0,1	0,17
Trans 1,2-dichlooretheen	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Som- dichlooretheen	0,19 >S	<0,2 -	<0,2 -	<0,2 -	0,24 >S
dichloormetaan	<0,2 -	<0,2 -	<0,2 -	<0,2 -	<0,2 -
1,1-dichloorpropaan	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25
1,2-dichloorpropaan	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25
1,3-dichloorpropaan	<0,25	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Som dichloorpropaan	<0,75 -	<0,75 -	<0,75 -	<0,75 -	<0,75 -
Tetrachlooretheen	0,16 >S	<0,1 -	<0,1 -	<0,1 -	<0,1 -
Tetrachloormetaan	<0,1 -	<0,1 -	<0,1 -	<0,1 -	<0,1 -
1,1,1-trichloorethaan	<0,1 -	<0,1 -	<0,1 -	<0,1 -	<0,1 -
1,1,2-trichloorethaan	<0,1 -	<0,1 -	<0,1 -	<0,1 -	<0,1 -
Trichlooretheen	<0,6 -	<0,6 -	<0,6 -	<0,6 -	<0,6 -
Trichloormethaan (chloroform)	<0,6 -	<0,6 -	<0,6 -	<0,6 -	<0,6 -
Vinylchloride	<0,1 -	<0,1 -	<0,1 -	<0,1 -	<0,1 -
Tribroommethaan (bromoform)	<0,2 -	<0,2 -	<0,2 -	<0,2 -	<0,2 -
Minerale olie	<100 -	<100 -	<100 -	<100 -	<100 -

- : kleiner dan de streefwaarde en/of detectiegrens.
- >S : overschrijding van de streefwaarde, kleiner dan de toetsingswaarde voor nader onderzoek.
- >T : overschrijding van de toetsingswaarde voor nader onderzoek, kleiner dan de interventiewaarde.
- >I : overschrijding van de interventiewaarde.

## 4.5 Asbest

De analyseresultaten van op asbest geanalyseerde monsters zijn als bijlage 4 aan het rapport toegevoegd. In bijlage 5 is de toetsing opgenomen aan de normen uit de Circulaire Bodembescherming.

Voor het toetsen aan de interventiewaarde (100 mg asbest/kgds) wordt gebruik gemaakt van een gemiddeld gewogen gehalte. Een gemiddeld gehalte betekent dat bij 10-15 % gerekend wordt met 12,5 %. Het gewogen gehalte betekent dat het gemeten gehalte serpetijnasbest wordt opgeteld bij 10 maal het gemeten gehalte amfiboolasbest.

In de navolgende tabellen 10 en 11 zijn de in het laboratorium gemeten gehalten aan asbest in de grond en en plaatmateriaal weergegeven.

Tabel 10 Geanalyseerde gehalten asbest in grond.

deellocatie	materiaal	bemonsterd traject (m-mv)	hechtgebonden	serpentijn	amfibool	gewogen gemiddelde (mg/kgds) *	95% ondergrens (mg/kgds)	95% bovengrens (mg/kgds)
Dragonderweg 15	grond	0,0 – 0,3	nvt	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dragonderweg 17	grond	0,0 – 0,3	nvt	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

\* voor amfibool-asbest geldt een veiligheidsfactor van 10. Het aangetoonde gehalte amfibool-asbest wordt vermenigvuldigd met een factor 10. Behalve chrysotiel (serpetijn-asbest) horen alle overige asbestsoorten onder amfibool-asbest.

Tabel 11 Geanalyseerde gehalten asbest in plaatmateriaal.

deellocatie	materiaal	geanalyseerd gewicht (gram)	hechtgebonden	serpentijn	amfibool	gewogen gemiddelde (mg/kgds) *	95% ondergrens (mg/kgds)	95% bovengrens (mg/kgds)
Dragonderweg 15	plaat	56,63	ja	12,5%	0%	7080	5660	850
	golfplaat	36,32	ja	12,5%	1,05%	8340	4030	12710
	vlakke pl.	45,28	ja	12,5%	3,5%	21460	13630	29430
Dragonderweg 17	plaat	12,10	ja	12,5%	0%	1510	1210	1810

\* voor amfibool-asbest geldt een veiligheidsfactor van 10. Het aangetoonde gehalte amfibool-asbest wordt vermenigvuldigd met een factor 10. Behalve chrysotiel (serpetijn-asbest) horen alle overige asbestsoorten onder amfibool-asbest.

In tabel 11 zijn de gesommeerde gehalten asbest per deellocatie weergegeven. Hierbij is als volgt te werk gegaan. In het veld is een hoeveelheid asbesthoudend materiaal (> 16 mm) aangetroffen en gewogen. Voor de omrekening van asbest in plaatmateriaal naar asbest in grond is gerekend met het geanalyseerde percentage asbest in plaatmateriaal vermenigvuldigd met het totale gewicht aan asbesthoudend plaatmateriaal. Omdat het plaatmateriaal bij Dragonderweg 15 alleen in de toplaag is aangetroffen, is gerekend met een laagdikte van 5 cm. Door het oppervlak van het gebied (40 m bij 15 m) waarbij het asbesthoudend materiaal is aangetroffen te vermenigvuldigen met de laagdikte, wordt een volume grond verkregen. Dit volume wordt vermenigvuldigd met het soortelijk gewicht van grond en het droge stofgehalte van het monster van deze deellocatie. Hieruit volgt een gewichtshoeveelheid droge grond. Door nu het percentage asbest te vermenigvuldigen met het in het veld gemeten gewicht asbesthoudend plaatmateriaal en dit te delen door de berekenen de hoeveelheid droge grond, wordt een gehalte asbest per kilogram droge stof (kg ds) verkregen.

Uit de resultaten van het veldwerk en het laboratoriumonderzoek is het totaal gehalte aan asbest berekend. Hierbij zijn de gewogen gehalten aan asbest > 16 mm (plaatmateriaal) en < 16 mm (grond/puin) gesommeerd. Het totale gehalte aan asbest is weergegeven in de volgende tabel. Het totale gehalte kan worden getoetst aan de normen uit de Circulaire. De uitvoering van de berekening is opgenomen in bijlage 5.

Tabel 12 Gewogen en gesommeerde gehalten asbest (fractie < 16 mm en > 16mm).

Deellocatie	traject (m-mv)	hechtgebonden	Gewogen hoeveelheid asbest		
			Gemiddeld (mg/kgds)	Ondergrens (mg/kgds)	Bovengrens (mg/kgds)
Dragonderweg 15	0,0 – 0,3	nvt	3,56	1,84	5,27
Dragonderweg 17	0,0 – 0,3	nvt	14,52	11,62	17,43

\* voor amfibool-asbest geldt een veiligheidsfactor van 10. Het aangetoonde gehalte amfibool-asbest wordt vermenigvuldigd met een factor 10. Behalve chrysotiel (serpetijn-asbest) horen alle overige asbestsoorten onder amfibool-asbest.

---

## 5 BESPREKING RESULTATEN

### 5.1 Grond

In totaal zijn 14 mengmonsters van de bovengrond en 9 mengmonsters van de ondergrond samengesteld en geanalyseerd.

In vier mengmonsters van de bovengrond zijn verhoogde gehalten gemeten. Ter plaatse van perceel 4982 zijn in twee monsters een verhoogd gehalte PAK gemeten. Hierbij overschrijdt het gehalte PAK in monster 4982 BG 2 de interventiewaarde en in monster 4982 BG3 de achtergrondwaarde. De oorzaak van het verhoogde gehalte PAK in de grond ligt waarschijnlijk bij de bodemvreemde bestanddelen die ter plaatse van dit deel van de onderzoekslocatie in de bovengrond zijn aangetroffen. Het betreft hier het voormalige deel van het erf achter Dragonderweg nummer 15A.

Verder is in twee monsters een licht verhoogd gehalte kwik gemeten. In de monsters 4984 BG4 en in monster 4456 BG 1 overschrijdt kwik de achtergrondwaarde. De herkomst van het licht verhoogde gehalte kwik in beide monsters is onduidelijk.

In de mengmonsters van de ondergrond zijn geen verhoogde gehalten gemeten.

### 5.2 Waterbodem

Van zeven kavelsloten is de waterbodem bemonsterd. In vijf mengmonsters voldoen de geanalyseerde gehalten aan de achtergrondwaarde. In twee mengmonsters zijn licht verhoogde gehalten gemeten. In het mengmonster uit sloot 6 (gelegen tussen de percelen 4208 en 4209) overschrijden de gehalten koper en zink de achtergrondwaarde en in mengmonster van sloot 7 (gelegen tussen de percelen 4208 en 4456) overschrijdt het gehalte zink de achtergrondwaarde.

De resultaten geven geen aanleiding voor aanvullend onderzoek. Indien de kavelsloten worden gebaggerd, dan mag de bagger op de aangrenzende percelen worden verwerkt.

### 5.3 Grondwater

Verspreid over de onderzoekslocatie zijn 13 peilbuizen geplaatst voor het bemonsteren van het grondwater. Hierbij is het grondwater rondom de locatie waar in het verleden een geval van ernstige bodemverontreiniging in het grondwater met koper en nikkel zijn aangetroffen (voormalige erf Dragonderweg 15, achter Dragonderweg 17), iets intensiever bemonsterd dan het overige deel van de locatie.

Het grondwater bevat over het algemeen licht verhoogde concentraties barium. Het grondwater op het zuidelijke deel van de onderzoekslocatie bevat daarnaast nog licht tot plaatselijk sterk verhoogde concentraties koper en nikkel. In het grondwater op het noordelijke van de onderzoekslocatie zijn, met uitzondering van peilbuis 85 bij het voormalige erf van Dragonderweg 15, geen verhoogde concentraties koper en nikkel gemeten. De concentratie nikkel in het grondwater uit peilbuis 85 is licht verhoogd.

Naast de verhoogde concentraties zware metalen zijn in twee peilbuizen (61 en 85) zeer licht verhoogde concentraties gechlloreerde aromaten (dichlooretheen en tetrachlooretheen) gemeten.

Het verontreinigingsbeeld in het grondwater komt overeen met de resultaten die bij de voorgaande onderzoeken is aangetroffen. Opgemerkt wordt dat conclusie die in het rapport van Oranjewoud is getrokken, dat de sterke verontreiniging met koper en nikkel in het



grondwater vermoedelijk spoedeisend is op basis van verspreiding naar oppervlaktewater, kan op basis van de gemeten concentraties niet worden bevestigd.

Er is geen oorzaak voor de verhoogde concentraties koper en nikkel in het grondwater aan te wijzen. In de regio worden vaker verhoogde concentraties aangetroffen zonder dat hiervoor een aanwijsbare reden voor is.

#### 5.4 Asbest

Op een tweetal plaatsen is asbest verdacht materiaal aangetroffen: ter plaatse van de voormalige opstallen achter Dragonderweg 15 en 17.

Bij Dragonderweg 15 is in totaal 602 gram asbesthoudend materiaal op het maaiveld aangetroffen. Het betreft hier drie verschillende typen materiaal: golfplaat (500 gram), plaat (45 gram) en vlakke plaat (57 gram). Het gehalte aan chrysotiel (serpentijnasbest) is in alle drie materiaal 12,5%. De golfplaten bevatten tevens 1,05% crocidoliet (amfiboolasbest) en de vlakke plaat 3,5% amosiet (amfiboolasbest). Het maaiveld was ten tijde van het veldwerk niet begroeid, zodat bij de maaiveldinspectie een zeer representatief beeld is verkregen.

In het mengmonster dat is genomen van de grond uit de drie gegraven kuilen is geen asbest aangetroffen. Hieruit wordt de conclusie getrokken dat het asbesthoudend materiaal zeer waarschijnlijk is vrijgekomen bij de sloop van de voormalige opstallen. De golfplaten hebben op de opstallen gelegen. Het plaatmateriaal en de vlakke plaat komen zeer waarschijnlijk uit de opstallen. Door het bewerken van het land is het asbesthoudend materiaal niet in de bodem geraakt, maar aan het oppervlak gekomen. Het asbesthoudend materiaal is homogeen verdeeld over het onderzochte oppervlak aangetroffen.

Na omrekening van het asbesthoudend materiaal naar bodemvolume, blijkt dat achter de erfscheiding van Dragonderweg 15 een geval van ernstige bodemverontreiniging met asbest aanwezig. Het naar bodemvolume gecorrigeerde gehalte asbest bedraagt 3.56 mg/kg ds en ligt hiermee ruimschoots beneden de interventiewaarde van 100 mg/kg ds.

Conform de NEN 5707 is een aanvullend onderzoek naar de verspreiding van asbest in principe gewenst. Omdat het aangetroffen asbest zich met name manifesteert op het maaiveld en in het geanalyseerde mengmonster van de grond geen asbest is aangetoond, wordt een nader asbestonderzoek minder urgent geacht.

Bij Dragonderweg 17 zijn in de bodem twee kleine stukjes chrysotielhoudend (12,5 %) materiaal aangetroffen (12 gram). Rondom de plaats van de vondst van het asbesthoudend materiaal (boring 40) was het maaiveld geheel begroeid. Hierdoor was geen adequate maaiveldinspectie mogelijk.

Op basis van het gemeten gehalte asbest zou geen geval van ernstige bodemverontreiniging met asbest aanwezig zijn. Het gecorrigeerde gehalte asbest bedraagt 14,52 mg/kg ds en is kleiner dan de interventiewaarde (100 mg/kg ds). Op basis van deze ene meting mag hier echter geen harde conclusie aan worden verbonden. Conform de onderzoeksnorm NEN 5798 dient een nader onderzoek naar asbest te worden uitgevoerd. Een dergelijk onderzoek heeft een grotere waarde indien het maaiveld vrij is van begroeiing.

## 6 SAMENVATTING, CONCLUSIES EN ADVIES

Ter plaatse van diverse percelen aan de Dragonderweg 15 tot en met 23 te Veenendaal is een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd conform de richtlijnen uit de NEN 5740 en NEN 5707. Het onderzoek is uitgevoerd naar aanleiding van de herontwikkeling. De herontwikkelingslocatie is bekend onder de naam 'Balkon Zuid'.

Op basis van het uitgevoerde onderzoek wordt het volgende geconcludeerd:

### *Grond en grondwater*

- In de bovengrond is achter de kavel van Dragonderweg 15a een sterke verontreiniging met PAK aangetroffen. Op het overige deel van de onderzoekslocatie zijn geen noemenswaardige verontreinigingen aangetroffen.
- In de ondergrond zijn geen verontreinigingen aangetroffen.
- Het grondwater is over het algemeen licht verontreinigd met barium. Plaatselijk is het grondwater licht tot sterk verontreinigd met koper en nikkel. De verontreiniging met koper en nikkel komt overeen met de resultaten van eerder onderzoek op deze locatie.
- Geadviseerd wordt om ter plaatse van de sterke verontreiniging met PAK een aanvullend onderzoek te laten uitvoeren om de ernst en omvang van de verontreiniging te bepalen.

### *Waterbodem*

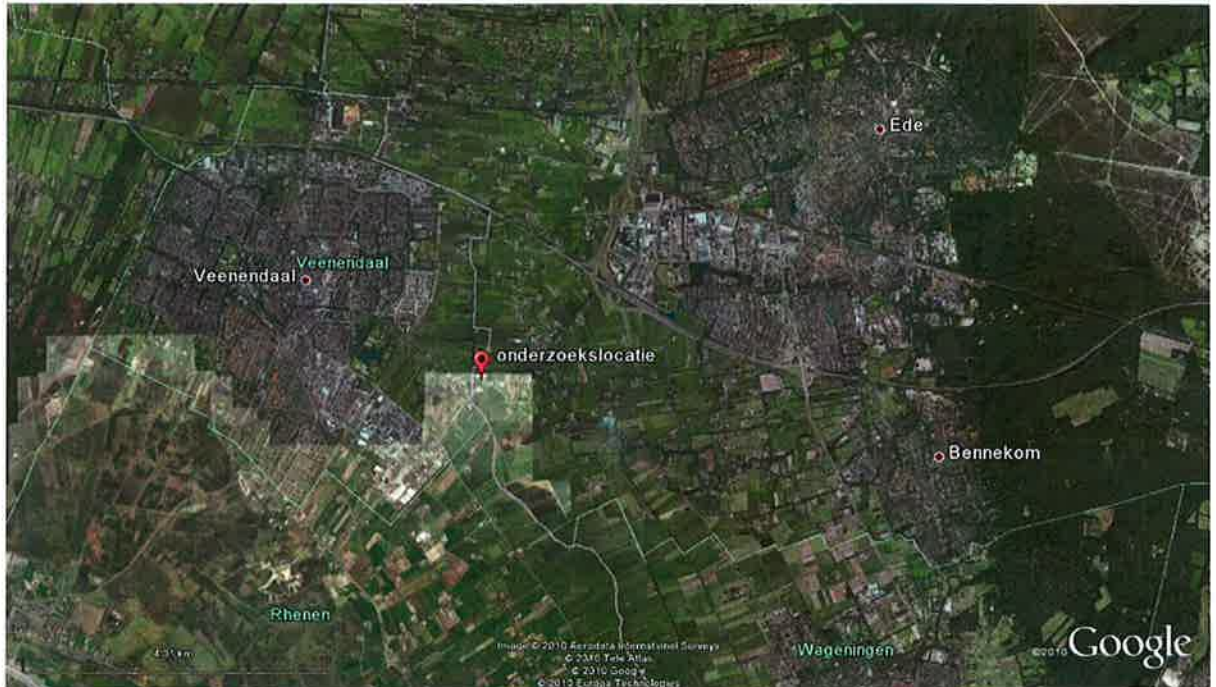
- De resultaten van het waterbodemonderzoek geven geen aanleiding voor aanvullend onderzoek. Indien de kavelsloten worden gebaggerd, dan mag de bagger op de aangrenzende percelen worden verwerkt.

### *Asbest*

- Achter de kavel Dragonderweg 15 is asbest op het maaiveld aangetroffen. Het gehalte asbest overschrijdt de interventiewaarde niet. Omdat het asbest alléén op het maaiveld, is aangetroffen lijkt het uitvoeren van een nader asbestonderzoek weinig zinvol.
- Achter de kavel Dragonderweg 17 is asbest in de bodem aangetroffen. Het gehalte overschrijdt de interventiewaarde niet. Omdat de gehele locatie sterk begroeid was met gras kon geen adequate maaiveldinspectie worden uitgevoerd. Op basis hiervan wordt geadviseerd een nader onderzoek uit te voeren naar asbest

Het bodemonderzoek is met grote zorg uitgevoerd om een representatief beeld van de onderzoekslocatie te geven. De onderzoeksresultaten geven een beeld weer van de aangetroffen kwaliteit van de bodem en zijn een momentopname. Met name grondbewerking kan van invloed zijn op verspreiding van verontreiniging.

**BIJLAGE 1****LIGGING ONDERZOEKSLOCATIE**



**BIJLAGE 2**

**TEKENING ONDERZOEKSLOCATIE  
MET BOORPUNTEN**