

## **Bijlage 2**

Aanvullend bodemonderzoek gedempte gracht Loevestein

projectnr. 217472  
revisie 01  
24 november 2010

	<b>Inhoud</b>	<b>Blz.</b>
<b>1</b>	<b>Achtergrond</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Vooronderzoek</b>	<b>3</b>
2.1	Algemeen	3
2.2	Voormalig en huidig gebruik	3
2.3	Toekomstig gebruik	3
2.4	Uitgevoerd bodemonderzoek	4
2.5	Bodemopbouw en geohydrologie	4
2.6	Onderzoeksstrategie	4
<b>3</b>	<b>Verrichte werkzaamheden</b>	<b>5</b>
3.1	Terreininspectie	5
3.2	Nader bodemonderzoek	5
3.3	Onderzoek parkeerplaats	5
3.4	Asbestonderzoek gedempte gracht	6
<b>4</b>	<b>Onderzoeksresultaten</b>	<b>7</b>
4.1	Algemeen	7
4.2	Nader bodemonderzoek	8
4.2.1	<i>Lokale bodemopbouw en veldwaarnemingen</i>	8
4.2.2	<i>Analyseresultaten</i>	8
4.2.2.1	Grond	8
4.2.2.2	Grondwater	9
4.2.3	<i>Conclusie</i>	9
4.3	Onderzoek parkeerplaats	9
4.3.1	<i>Lokale bodemopbouw en veldwaarnemingen</i>	9
4.3.2	<i>Analyseresultaten</i>	10
4.3.3	<i>Conclusie</i>	10
4.4	Asbestonderzoek gedempte gracht	11
4.4.1	<i>Lokale bodemopbouw en veldwaarnemingen</i>	11
4.4.2	<i>Analyseresultaten</i>	11
4.4.3	<i>Conclusie</i>	11
<b>5</b>	<b>Conclusies</b>	<b>12</b>
<b>Bijlagen</b>		
A.	Profielbeschrijvingen en zintuiglijke waarnemingen	
B.	Analyseresultaten grondwatermonsters met overschrijding toetsingswaarden	
C.	Foto's	
<b>Tekeningen</b>		
217472-O-1	Overzichtstekening met ligging locatie	
217472-S-1	Situatietekening met boringen en peilbuizen	
217472-A-4	Situatietekening met klasseindeling BBK-land en BBK-water	

## 1 Achtergrond

De onderzoekslocatie betreft een gedeelte van Slot Loevestein en is gelegen in het plangebied Munnikenland. Rond het slot ligt een gedempte slotgracht. In het kader van de herinrichting van het plangebied is men voornemens om de oude slotgracht weer in ere te herstellen.

De situering van de onderzoekslocatie is weergegeven op de tekeningen 217472-O-1 en 217472-S-01. Hieronder is een luchtfoto van de onderzoekslocatie opgenomen.



In 2009 heeft Oranjewoud een verkennend bodemonderzoek ter plaatse van de gedempte gracht uitgevoerd (projectnr. 177840, 5 oktober 2009). Uit dit bodemonderzoek blijkt dat in de westelijke tak sprake is van dempingsmateriaal met een heterogeen verontreinigingsbeeld. Hier is bodemvreemd materiaal aangetroffen en een sterke verontreiniging met PAK en minerale olie. De naastgelegen parkeerplaats niet onderzocht.

Het doel van voorliggend onderzoek is:

- vaststellen bodemkwaliteit parkeerplaats;
- afbakenen sterke verontreiniging met PAK en minerale olie en de mate van grondwaterverontreiniging vaststellen;
- asbestonderzoek op het gedeelte van de westelijke tak (buiten de parkeerplaats) waar bodemvreemd materiaal in de bodem is aangetroffen.

De zuidelijke tak van de gracht is met grond gedempt, de bovengrond is licht verontreinigd (klasse A) en vervolgens is sprake van schone grond. De oostelijke tak is niet gedempt maar dichtgeslibd, de bodem valt tot 1 á 1,5 m -mv. in klasse B en vervolgens is ook hier sprake van schone grond. Voor beide takken van de gracht geldt dat de verontreiniging als homogeen verdeeld kan worden gekarakteriseerd. Aanvullend onderzoek is hier niet noodzakelijk.

## **2 Vooronderzoek**

### **2.1 Algemeen**

Bij toepassing van de NEN 5707 en de NEN 5740 moet een hypothese worden opgesteld omtrent de aan-/ afwezigheid, de aard en de ruimtelijke verdeling van eventuele verontreinigingen. Ten behoeve van het opstellen van een hypothese dient een vooronderzoek te worden uitgevoerd overeenkomstig de NEN 5725 (Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek, NNI, januari 2009).

Bij de uitvoering van het verkennend bodemonderzoek is reeds een vooronderzoek uitgevoerd. De betreffende informatie is in onderstaande alinea's samengevat.

### **2.2 Voormalig en huidig gebruik**

De onderstaande informatie is afkomstig uit het rapport van het archeologisch onderzoek (Bureauonderzoek Slot Loevestein, projectnr. 177840-SL, september 2009).

Eind 17<sup>e</sup> eeuw, toen Loevestein als fort werd opgenomen in de Hollandse Waterlinie, verving men de 15<sup>e</sup> eeuwse omwalling door een onregelmatige vijfhoekige omwalling met bastions. Die vestingwerken kregen in 1700-1710 hun vorm en ook de buitengracht is toen gegraven.

Op de diverse historische kaarten is de buitenrand van de buitengracht altijd zichtbaar gebleven. In 1738 zijn zowel de binnengracht als de buitengracht zichtbaar gevuld met water. Uit de kaarten tussen 1832 en 1881 zijn geen grachten op te maken, maar wel weer de buitenste grens van het slotcomplex. Moeilijk te zeggen dus of de grachten open lagen of dicht waren gegooid.

Vanaf 1902 is op de historische atlas te zien dat de buitengracht deels begroeid is, deels moerassig. De binnengracht is niet meer aanwezig. In 1959 zijn beide grachten zichtbaar, wel is de buitengracht begroeid.

Op basis van de historische kaarten is het vrijwel zeker dat de buitengracht bestond uit een aarden talud aan weerszijden met een gracht ertussen, dat in open verbinding met de Waal stond. Vermoedelijk stond er slechts een halve meter diep water als de gracht volliep, en dan alleen als de situatie er toe noodde.

### **2.3 Toekomstig gebruik**

Mogelijk wordt de gedempte slotgracht weer in ere hersteld.

## 2.4 Uitgevoerd bodemonderzoek

Ter plaatse van de onderzoekslocatie is het volgende bodemonderzoek uitgevoerd:

- Verkennend bodemonderzoek gedempte gracht Slot Loevestein te Brakel, Ingenieursbureau Oranjewoud, projectnummer 177840 rev00, oktober 2009.

Bij het bodemonderzoek is specifiek gekeken naar de gedempte slotgracht. Geconstateerd is dat de slotgracht gedempt is met grond en deels is dichtgeslibd. De kwaliteit van het dempingsmateriaal varieert van 'vrij toepasbaar' tot 'klasse B'. Uitzonderd hierop is het traject gelegen naast de parkeerplaats (Boring 1). Hier is het dempingsmateriaal geclassificeerd als 'niet toepasbaar', als gevolg van verhoogde gehalten aan PAK en minerale olie.

## 2.5 Bodemopbouw en geohydrologie

Voor de plaatselijke bodemopbouw wordt verwezen naar paragraaf 4.1.

Voor een uitgebreide beschrijving van de bodemopbouw en de landschappelijke situatie wordt verwezen naar het rapport van het door Oranjewoud uitgevoerde (water)bodemonderzoek (projectnr. 8764-177840, 30 mei 2008).

## 2.6 Onderzoeksstrategie

Uit voorgaand onderzoek blijkt dat het dempingsmateriaal van de slotgracht nabij de parkeerplaats verontreinigd is met PAK en minerale olie. De mate en omvang van de verontreiniging is echter niet bekend. Om deze te kunnen bepalen wordt een nader bodemonderzoek op basis van het protocol voor nader bodemonderzoek verricht rondom boring 1 van het voorgaand onderzoek.

Bij het voorgaand bodemonderzoek zijn in dit gedeelte van de gedempte gracht diverse waarnemingen gedaan van bijmengingen met bodemvreemde materialen en puin. Om inzicht te verkrijgen of er zich eventueel asbest tussen de bijmengingen bevindt, wordt een nader bodemonderzoek asbest uitgevoerd, conform de NEN 5707 (onderzoeksstrategie bij asbest onderzoek in grond, NEN, 2003).

Ter plaatse van de parkeerplaats (oppervlakte circa 1.200 m<sup>2</sup>) is een halfverharding aanwezig. Om inzicht te verkrijgen in de kwaliteit van de onderliggende bodem wordt de parkeerplaats verkennend onderzocht, waarbij de onderzoeksstrategie van de NEN 5740 wordt gehanteerd voor een verdachte locatie, diffuse bodembelasting, homogeen verdeelde verontreiniging (VED-HO).

De halfverharding wordt niet als bodem beschouwd en analytisch onderzoek is niet nodig. Omdat bij de uitvoering van het onderzoek een minigraver beschikbaar is, worden ter plaatse van de boorpunten proefgaten gegraven tot aan de onderkant van de halfverharding en wordt het uitkomende materiaal visueel geïnspecteerd op het voorkomen van asbest. De onderzoeksinspanning komt hiermee overeen met de NEN 5897, strategie verkennend onderzoek bij halfverhardingen.

## 3 Verrichte werkzaamheden

### 3.1 Terreininspectie

Gestart is met een terreininspectie. Hieruit blijkt het volgende:

- Direct achter de parkeerplaats loopt de halfverharding nog ca. 20 meter door en is hier begroeid met bomen en struiken. Dit gedeelte van de halfverharding bestaat uit hetzelfde materiaal als de parkeerplaats (puingranulaat).
- Achter de halfverharde terreingedeelten begint het gedempte deel van de gracht. Lokaal is aan het oppervlak bodemvreemd materiaal te zien. Met een trekker is een pad getrokken dat doorloopt over het tracé van de gedempte gracht.

### 3.2 Nader bodemonderzoek

In het kader van het nader bodemonderzoek zijn zes boringen rondom boring 1 verricht tot een minimale diepte van 1,5 m-mv. Direct naast boring 1 is een nieuwe boring geplaatst tot een diepte van 3,0 m-mv en deze boring is voorzien van een peilbuis (filterstelling 2,0 - 3,0 m-mv).

De boorlocaties zijn weergegeven op situatietekening 217472-S-1.

In de volgende tabel is een overzicht gegeven van de uitgevoerde analyses.

Tabel 3.1: Laboratoriumonderzoek nader bodemonderzoek

(Meng)monster (traject m -mv.)	Boringen	Analyses
<i>Grond</i>		
100-1 (0,0 - 0,5)	100-1	Minerale Olie (GC), PAK VROM (10)
101-1 (0,0 - 0,5)	101-1	Minerale Olie (GC), PAK VROM (10)
103-1 (0,0 - 0,5)	103-1	Minerale Olie (GC), PAK VROM (10)
104-1 (0,0 - 0,5)	104-1	Minerale Olie (GC), PAK VROM (10)
105-1 (0,0 - 0,5)	105-1	Minerale Olie (GC), PAK VROM (10)
106-2 (0,5 - 0,8)	106-2	Minerale Olie (GC), PAK VROM (10)
106-4 (1,0 - 1,5)	106-4	Minerale Olie (GC), PAK VROM (10)
<i>Grondwater</i>		
106-1-1 (2,0 - 3,0)		Standaardpakket grondwater <sup>1)</sup>

1) Standaardpakketten:

- *grondwater*: zware metalen (barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink), vluchtige aromaten, (benzeen, toluen, ethylbenzeen, xylenen, styreen en naftaleen), vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen (17 stuks), minerale olie (GC)

### 3.3 Onderzoek parkeerplaats

Ten behoeve van het onderzoek naar de halfverhardingslaag ter plaatse van de parkeerplaats zijn 7 boringen (nrs. 701 t/m 707) tot een diepte van 2,0 m-mv verricht. Voorafgaand aan het plaatsen van de boringen zijn met een kraan proefgaten in de halfverharding gegraven. Het uitkomende materiaal is visueel beoordeeld op de aanwezigheid van asbest.

De boorlocaties zijn weergegeven op situatietekening 217472-A4.

In de volgende tabel is een overzicht gegeven van de uitgevoerde analyses.

Tabel 3.2: Laboratoriumonderzoek parkeerplaats

Locatie	Oppervlakte (m <sup>2</sup> )	Onderzoeksstrategie <sup>2)</sup>	Laboratoriumonderzoek	
			Analyses grond <sup>1)</sup>	(Meng)monster met diepte (m -mv.)
Parkeerplaats	1.200	VED-HO	halfverharding: 0 <sup>4)</sup> 1 <sup>e</sup> bodemlaag: 2 overige bodemlagen: 2	MM711, MM712 (0,5-1,1) MM721, MM722 (1,0-2,0)

1) Analysepakket C2:

- *grond*: zware metalen (arsen, barium, cadmium, kobalt, chroom, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink),
- polychloorbifenylen (PCB som 7), polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK 10 VROM), organochloorbestrijdingsmiddelen (OCB 23), pentachloorbenzeen, pentachloorfenol, minerale olie (GC), organische stof en fractie <2, <16 µm

2) VED-HO Onderzoeksstrategie voor een verdachte locatie, diffuse bodembelasting, homogeen verdeelde verontreiniging op schaal van monsterneming

### 3.4 Asbestonderzoek gedempte gracht

Ten behoeve van het nader asbestonderzoek ter plaatse van de gedempte gracht is uitgegaan van één ruimtelijke eenheid (RE). Voorafgaande aan de uitvoering van de veldwerkzaamheden is een visuele inspectie uitgevoerd. Binnen deze RE zijn met een kraan vijf sleuven van 2,0 x 0,5 m tot in de ongeroerde ondergrond gegraven. De sleuven SL001 en SL002 zijn op de grens van het halfverharde gedeelte en de grachtdemping geplaatst en de overige sleuven in het gedempte gedeelte.

Het opgegraven materiaal uit de sleuven is uitgespreid en visueel geïnspecteerd op het voorkomen van asbestverdachte materialen door middel van het uitharken van het opgegraven materiaal. Op basis van zintuiglijke waarnemingen in het veld zijn per halve meter bodemlaag mengmonsters samengesteld, die in het veld zijn voorbehandeld door zieving over 16 mm.

In de volgende tabel is een overzicht gegeven van de uitgevoerde analyses.

Tabel 3.3: Laboratoriumonderzoek asbest

(Meng)monster (traject m -mv.)	Sleuven	Analyses
RE 1 BG (0-0,5)	SL 3 en 5	asbest fijne fractie conform NEN 5707
RE 1 OG (0,5-0,9)	SL 3 en 5	asbest fijne fractie conform NEN 5707

Na inspectie en monsterneming zijn de sleuven gedicht met het uitgegraven materiaal. De locaties van de gegraven sleuven zijn weergegeven op situatietekening 217472-A4.

## 4 Onderzoeksresultaten

### 4.1 Algemeen

De profielbeschrijvingen van de verrichte boringen en de gegraven sleuven met de bijbehorende veldwaarnemingen zijn opgenomen in bijlage 2A.

De analysecertificaten zijn opgenomen in de bijgaande CD-ROM.

In bijlage 2C zijn foto's van de onderzoekslocatie opgenomen.

De X-, Y- en Z-coördinaten van de boorpunten zijn opgenomen in de onderstaande tabel.

Tabel 4.1: Boorpunten met coördinaten

Boornr.	X-coördinaat	Y-coördinaat	Z-coördinaat
100	129562,725	425409,859	2,23
101	129566,650	425412,091	1,82
102	129564,034	425405,081	2,17
103	129556,633	425411,248	1,98
104	129559,449	425417,847	2,01
105	129565,297	425416,298	2,04
106	129561,283	425414,159	1,98
sl001	129594,04	425430,02	
sl002	129586,56	425441,5	
sl003	129579,47	425426,57	
sl004	129568,01	425411,23	
sl005	129558,56	425419,03	
701	129660,88	425468,18	
702	129645,4	425458,93	
703	129632,1	425454,18	
704	129613,72	425441,54	
705	129607,42	425447,18	
706	129622,72	425454,73	
707	129637,37	425472,79	

#### Toetsingskader

De analyseresultaten zijn getoetst en beoordeeld aan de samenstellingswaarden van het Besluit bodemkwaliteit (bijlage A, tabel 2 van de Regeling bodemkwaliteit). Hierbij is beoordeeld aan de samenstellingswaarden voor het toepassen van baggerspecie in oppervlaktewater en op landbodem.

De toetsing en beoordeling voor de toepassing in oppervlaktewater heeft plaatsgevonden met het programma Towabo 4.0.201 en die voor de landbodem met een eigen programma van Oranjewoud.

De toetsingsresultaten zijn opgenomen op bijgaande CD-ROM.

De resultaten van het NEN 5707 onderzoek zijn conform het huidige overheidsbeleid getoetst aan de interventiewaarde uit de 'Cirulaire bodemsanering 2009'.



## 4.2 Nader bodemonderzoek

### 4.2.1 Lokale bodemopbouw en veldwaarnemingen

Uit de profielbeschrijvingen blijkt dat de bodem tot de maximaal geboorde diepte van 3 m-mv bestaat uit klei.

Bij het uitvoeren van het veldonderzoek zijn waarnemingen gedaan die duiden op bodemverontreiniging.

De veldwaarnemingen zijn weergegeven in tabel 4.2.

Tabel 4.2: Veldwaarnemingen

Boring	Einddiepte (m -mv.)	Veldwaarnemingen	
		Diepte (m -mv.)	Waarneming
100	3,0	0,0 - 0,5	resten puin
101	1,5	0,0 - 0,8	Matig puin
103	1,5	0,0 - 1,0	Resten puin, zwak glas
		1,0 - 1,5	Zwak puin
104	1,5	0,0 - 1,0	Zwak baksteen
105	1,5	0,0 - 0,9	Zwak baksteen, zwak glas
106	3,0	0,0 - 0,5	Zwak puin, zwak afval

De zuurgraad (pH) en het elektrische-geleidingsvermogen (EC) zijn niet afwijkend van een natuurlijke situatie.

### 4.2.2 Analyseresultaten

#### 4.2.2.1 Grond

In de volgende tabel zijn de parameters weergegeven, die de betreffende achtergrond-, tussen- of interventiewaarde overschrijden.

Tabel 4.3: Overschrijdingstabel grond

(Meng)monster (traject m-mv)	zintuiglijke waarnemingen	gehalten [mg kg d.s.]		Toetsing Bbk
		PAK	minerale olie	
Verkennd bodemonderzoek				
001-1 (0,0 - 0,5)	zwak puinhoudend, resten bitumen, dierenbot en mortel	240	8700	niet toepasbaar
016-1 (0,0 - 0,5)	volledig puin, zwak glashoudend, piepschuim, PVC-resten	11	< 69	klasse B
Nader bodemonderzoek				
100-1 (0,0 - 0,5)	resten puin	12	< 190	klasse B
101-1 (0,0 - 0,5)	matig puinhoudend	5,5	< 190	klasse A
103-1 (0,0 - 0,5)	resten puin, zwak glashoudend	5,8	< 190	klasse A
104 -1 (0,0 - 0,5)	zwak baksteenhoudend	22	< 190	klasse B
105-1 (0,0 - 0,5)	zwak baksteenhoudend, zwak glashoudend	6,4	< 190	klasse A
106-2 (0,5 - 0,8)	zintuiglijk schoon	94	< 190	niet toepasbaar
106-4 (1,0 - 1,5)	zintuiglijk schoon	0,57	< 190	vrij toepasbaar

#### 4.2.2.2 Grondwater

Bijlage 2B bevat de onderzoeksresultaten met de toetsing. In de volgende tabel zijn de parameters weergegeven, die de betreffende streef-, tussen- of interventiewaarde overschrijden.

Tabel 4.4: Overschrijdingstabel grondwater

Watermonster	Filterdiepte [m-mv]	gehalten [ $\mu\text{g/l}$ ]	
		Barium	Naftaleen
Nader bodemonderzoek			
106-1-1	2,0 - 3,0	240 *	0,26 *

\* overschrijding achtergrondwaarde

\*\* overschrijding tussenwaarde

\*\*\* overschrijding interventiewaarde

#### 4.2.3 Conclusie

Bij het nader bodemonderzoek is de verontreiniging in de grond rond boring 1 in horizontale richting tot boven de achtergrondwaarde afgeperkt en in verticale richting tot onder de achtergrondwaarde.

Enkel ter plaatse van boring 1 uit het verkennend onderzoek en ter plaatse van de naastgelegen boring 106 uit het nader onderzoek zijn sterk verhoogde gehalten aangetoond. Het gehalte aan minerale olie is in geen van de grondmonsters uit het nader onderzoek verhoogd boven de detectiegrens aangetoond. In horizontale richting blijkt de sterke verontreiniging van beperkte omvang (maximaal 20 - 25 m<sup>2</sup>).

In verticale richting is vanaf een diepte van 1,0 m-mv geen verhoogd PAK gehalte meer aangetoond. De omvang van de sterke PAK-verontreiniging wordt geschat op 20 - 25 m<sup>3</sup> grond.

Bij het nader onderzoek zijn geen verhoogde gehalten aan minerale olie meer aangetoond. Het verhoogde oliegehalte in de bovengrond van boring 1 (verkennend bodemonderzoek) hangt samen met een hoog PAK-gehalte en is waarschijnlijk het gevolg van de aanwezigheid van bitumen.

### 4.3 Onderzoek parkeerplaats

#### 4.3.1 Lokale bodemopbouw en veldwaarnemingen

Uit de profielbeschrijvingen blijkt dat de bodem onder de halfverharding tot de maximaal geboorde diepte van 2 m-mv bestaat uit klei.

De halfverharding heeft een dikte van gemiddeld ruim een halve meter. De bodemlagen hieronder zijn zwak puinhoudend.

### Asbest

Zowel aan maaiveld als in het opgegraven materiaal is visueel geen asbest aangetroffen. Daarom zijn conform de norm geen asbestanalyses uitgevoerd.

#### 4.3.2 Analyseresultaten

In tabel 4.5 zijn de toetsingsresultaten samengevat.

De resultaten van de toetsing zijn tevens weergegeven op tekening 217472-A4.

Tabel 4.5: Toetsingsresultaten

Boring	Diepte (cm -mv.)		Bodemopbouw	(Meng)-monster	Toetsingskader voor toepassen in:	
	Van	Tot			Opp. water	Landbodem
701	-50	-100	klei, resten puin	MM711	A	W
701	-100	-150	klei, resten puin	MM721	A	I
701	-150	-190	klei, resten puin	MM721	A	I
702	-60	-110	klei, resten puin	MM711	A	W
702	-110	-160	klei, resten puin	MM721	A	I
703	-50	-100	klei, resten puin	MM711	A	W
703	-100	-150	klei, resten puin	MM721	A	I
703	-150	-200	klei	MM722	AW	AW
704	-110	-160	klei	MM712	B	I
704	-160	-200	klei	MM722	AW	AW
705	-110	-160	klei	MM712	B	I
705	-160	-200	klei	MM722	AW	AW
706	-50	-100	klei, resten puin	MM711	A	W
706	-100	-120	klei, resten puin	MM721	A	I
706	-120	-170	klei	MM722	AW	AW
706	-170	-200	klei	MM722	AW	AW
707	-50	-100	klei, resten puin	MM711	A	W
707	-100	-150	klei, resten puin	MM721	A	I

Verklaring:

- AW: voldoet aan klasse AW2000
- A: voldoet aan klasse A
- B: voldoet aan klasse B
- I: voldoet aan klasse industrie
- NT: niet toepasbaar

Toelichting op tabel:

- De normoverschrijdende stoffen betreffen zware metalen.

#### 4.3.3 Conclusie

Het opgegraven materiaal bevat visueel geen asbest. Er is derhalve geen aanleiding voor nader asbestonderzoek.

De resultaten van de bodemlagen onder de halfverharding komen overeen met of zijn beter dan het onderzoek van de naastgelegen uiterwaard in 2008. De kwaliteit van de bodem is niet aantoonbaar beïnvloed door de bovengelegen halfverharding.

## 4.4 Asbestonderzoek gedempte gracht

### 4.4.1 Lokale bodemopbouw en veldwaarnemingen

Uit de profielbeschrijvingen blijkt dat de bodem van de sleuven 1, 2 en 4 tot de maximaal gegraven diepte van 0,5 m -mv. uit klei bestaat zonder bijmengingen.

In de sleuven 3 en 5, geplaatst in het pad, is wel bodemvreemd materiaal aangetroffen. De bodemlaag tot 0,9 m -mv. bevat beperkte hoeveelheden puin, asfaltbrokjes en glas. In de laag van 0,9-1,4 m -mv. is geen bodemvreemd materiaal aangetroffen.

#### Asbest

Zowel aan maaiveld als in het opgegraven materiaal is visueel geen asbest aangetroffen.

### 4.4.2 Analyseresultaten

Analytisch is in geen van beide mengmonsters van de fijne fractie asbest aangetoond. In de onderstaande tabel zijn de resultaten van het asbestonderzoek vermeld.

Tabel 4.6 : Totale gehalten aan asbest

Monster-codering (traject in cm -mv.)	Geconstateerde afwijkingen met veldwaarneming *	Berekende gehalten aan asbest in fractie <16 mm (gezeefd)		Berekende gehalten aan asbest in fractie > 16 mm		Gewogen gehalten aan asbest in totale fractie (mg/kg ds)	Overschrijding interventie-waarde/ Restconcentratie norm
		Serpentijn	Amfibool	Serpentijn	Amfibool		
RE1 (0-50)	puin(1)	<2,0		0	0	0	Nee
RE1 (50-90)	puin(1)	<2,0		0	0	0	Nee

#### Verklaring:

- \* Verklaring bijmenging tijdens veldwaarnemingen
- ½ : sporen bijmenging
- 1: zwakke bijmenging
- 2: matige bijmenging
- 3: sterke bijmenging
- 4: uiterste bijmenging

### 4.4.3 Conclusie

Zintuiglijk is geen asbest aangetroffen. Van de meest verdachte sleuven (SL003 en SL005) is de fijne fractie van twee puinhoudende bodemlagen analytisch onderzocht op asbest. Dit is niet aangetroffen. Geconcludeerd wordt dat er geen sprake is van asbestverontreiniging.

## 5 Conclusies

Als de gedempte gracht weer wordt open gegraven moet met het volgende rekening worden gehouden:

- De parkeerplaats en het naastgelegen terrein zijn voorzien van een halfverharding bestaande uit puingranulaat. In deze verharding is geen asbest aangetroffen. De kwaliteit van de bodemlagen onder de halfverharding komt overeen met de kwaliteit van de bodem in de rest van het plangebied. De grond is geschikt voor hergebruik.
- Het gedeelte van de gedempte gracht grenzend aan de halfverharding bevat lokaal bodemvreemd materiaal tot ca. 0,9 m -mv. De grond bevat plaatselijk een sterk verhoogd gehalte aan PAK en minerale olie. Het sterk verontreinigde volume is niet groter dan 25 m<sup>3</sup>. Bij de herinrichting moet deze grond apart worden verwerkt. Omdat de locatie in het beheergebied van Rijkswaterstaat ligt, valt de ontgraving onder de Waterwet. Conform de Waterwet dient voorafgaand aan de ontgraving een werkplan te worden opgesteld.

De overige grond in het onderzochte gedeelte van de gracht voldoet ten minste aan klasse B en is derhalve geschikt voor hergebruik binnen het plangebied.

Noch visueel noch analytisch is asbest aangetroffen.

## **Bijlage 2A: Profielbeschrijvingen en zintuiglijke waarnemingen**

Boring- nummer	Diepte in (cm-mv)		Textuur	Opmerkingen	PID	Monster- diepte in (cm-mv)		Meng- monster	Filterdiepte in (cm-mv)
100	0 -	50	Klei, matig siltig, zwak humeus, neutraalbruin	resten puin, geroerde grond		0 -	50	100-1	
	50 -	100	Klei, matig siltig, matig zandig, neutraal cremebruin	geroerde grond		50 -	100		
	100 -	150	Klei, matig zandig, matig siltig, neutraal cremebruin	geroerde grond		100 -	150		
	150 -	200	Klei, matig siltig, matig zandig, neutraal grijsbruin	zwak roesthoudend, geroerde grond		150 -	200		
	200 -	300	Klei, matig siltig, matig zandig, donker beigegrijs	geroerde grond		200 -	300		
101	0 -	80	Klei, matig zandig, sterk humeus, neutraalbruin	matig puinhoudend, geroerde grond		0 -	50	101-1	
	80 -	150	Klei, matig zandig, neutraal cremebruin	geroerde grond		50 - 80 -	80 100		
						100 -	150		
102	0 -	50	Klei, sterk siltig, matig humeus, neutraalbruin	zwak wortelhoudend, geroerde grond		0 -	50		
	50 -	150	Klei, sterk siltig, neutraal cremeblauw	zwak roesthoudend, geroerde grond		50 -	100		
						100 -	150		
103	0 -	100	Klei, matig siltig, neutraalbruin	resten puin, zwak glashoudend, geroerde grond		0 -	50	103-1	
	100 -	150	Klei, matig siltig, matig zandig, neutraal cremebruin	zwak roesthoudend, zwak puinhoudend, geroerde grond		50 - 100 -	100 150		
104	0 -	100	Klei, sterk zandig, matig humeus, donkerbruin	zwak baksteenhoudend, geroerde grond		0 -	50	104-1	
	100 -	150	Klei, matig siltig, beige	zwak roesthoudend		50 - 100 -	100 150		

Boring- nummer	Diepte		Textuur	Opmerkingen	PID	Monster- diepte in (cm-mv)		Meng- monster	Filterdiepte in (cm-mv)	
105	0 -	90	Klei, sterk zandig, matig humeus, donkerbruin	zwak baksteenhoudend, zwak glashoudend, geroerde grond		0 -	50	105-1		
	90 -	150	Klei, matig siltig, beige	zwak roesthoudend		50 - 100 -	90 150			
106	0 -	50	Klei, uiterst zandig, matig humeus, donkerbruin	zwak puinhoudend, zwak afvalhoudend, dakleer, geroerde grond		0 -	50			
	50 -	150	Klei, sterk siltig, beige	zwak roesthoudend		50 -	80	106-2		
	150 -	300	Klei, matig siltig, grijs	laagjes zand		80 - 100 - 150 -	100 150 200	106-4	200 -	300
701	0 -	50	Puin	volledig puin, puingranulaat						
	50 -	190	Klei, matig siltig, grijsbruin	resten puin, matig roesthoudend, geroerde grond		50 -	100	MM711		
	190 -	200	Klei, matig siltig, grijs	resten puin, geroerde grond		100 - 150 -	150 190	MM721 MM721		
702	0 -	60	Puin	volledig puin, puingranulaat						
	60 -	190	Klei, matig siltig, grijsbruin	resten puin, matig roesthoudend, geroerde grond		60 -	110	MM711		
	190 -	200	Klei, matig siltig, grijs	resten puin, geroerde grond		110 - 160 -	160 190	MM721		
703	0 -	50	Puin	volledig puin, puingranulaat						
	50 -	150	Klei, matig siltig, grijsbruin	resten puin, matig roesthoudend, geroerde grond		50 -	100	MM711		
	150 -	200	Klei, matig siltig, grijs	geroerde grond		100 - 150 -	150 200	MM721 MM722		
704	0 -	50	Puin	volledig puin, puingranulaat						
	50 -	110	Klei, matig siltig, grijsbruin	uiterst baksteenhoudend, geroerde grond						
	110 -	200	Klei, matig siltig, grijsbruin	matig roesthoudend		110 - 160 -	160 200	MM712 MM722		



Boring- nummer	Diepte		Textuur	Opmerkingen	PID	Monster- diepte in (cm-mv)		Meng- monster	Filterdiepte in (cm-mv)
	in (cm-mv)								
705	0 -	50	Puin	volledig puin, puingranulaat uiterst baksteenhoudend, geroerde grond matig roesthoudend		110 -	160	MM712	
	50 -	110	Klei, matig siltig, grijsbruin						
	110 -	200	Klei, matig siltig, grijsbruin						
706	0 -	50	Puin	volledig puin, puingranulaat resten puin, matig roesthoudend, geroerde grond		50 -	100	MM711	
	50 -	120	Klei, matig siltig, grijsbruin						
	120 -	200	Klei, matig siltig, grijs						
						120 -	170	MM722	
						170 -	200	MM722	
707	0 -	50	Puin	volledig puin, puingranulaat resten puin, matig roesthoudend, geroerde grond sporen puin		50 -	100	MM711	
	50 -	100	Klei, matig siltig, grijsbruin						
	100 -	200	Klei, matig siltig, grijs						
						100 -	150	MM721	
						150 -	200		
sl001	0 -	50	Klei, matig siltig, zwak humeus, bruin	zwak roesthoudend, geroerde grond					
sl002	0 -	50	Klei, matig siltig, zwak humeus, bruin	zwak roesthoudend, geroerde grond					
sl003	0 -	90	Klei, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin	zwak puinhoudend, zwak plantenhoudend, zwak asfalthoudend, zwak glashoudend, geroerde grond geroerde grond					
	90 -	140	Klei, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin						
sl004	0 -	50	Klei, matig siltig, zwak humeus, bruin	zwak roesthoudend, geroerde grond					

Boring- nummer	Diepte in (cm-mv)	Textuur	Opmerkingen	PID	Monster- diepte in (cm-mv)	Meng- monster	Filterdiepte in (cm-mv)
sl005	0 - 90	Klei, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin	zwak puinhoudend, zwak plantenhoudend, zwak asfalthoudend, zwak glashoudend, geroerde grond				
	90 - 140	Klei, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin	geroerde grond				

## **Bijlage 2B: Analyseresultaten grondwatermonsters met overschrijding toetsingswaarden**

### Bijlage 3: Analyseresultaten grondwatermonsters met overschrijding toetsingswaarden

Monsternummer	Eenheid	106-1-1	
Diepte (cm-mv)		200 - 300	
<b>ALGEMEEN</b>			
Analysedatum		10/18/2010	
GWS	(cm - mv)		
pH		6.73	
EC	(µS/cm)	1980	
<b>METALEN</b>			
Barium [Ba]	µg/l	240	+
Cadmium [Cd]	µg/l	< 0,8	
Kobalt [Co]	µg/l	9,7	
Koper [Cu]	µg/l	< 15	
Kwik [Hg]	µg/l	< 0,05	
Lood [Pb]	µg/l	< 15	
Molybdeen [Mo]	µg/l	< 3,6	
Nikkel [Ni]	µg/l	< 15	
Zink [Zn]	µg/l	< 60	
<b>AROMATISCHE VERBINDINGEN</b>			
Benzeen	µg/l	< 0,2	
Tolueen	µg/l	< 0,3	
Ethylbenzeen	µg/l	< 0,3	
ortho-Xyleen	µg/l	< 0,1	°
meta-/para-Xyleen (som)	µg/l	< 0,2	°
Xylenen (som, 0.7 factor)	µg/l	0,21	
BTEX (som)	µg/l	< 1,1	°
Naftaleen (BTEXN)	µg/l	0,26	+
Styreen (Vinylbenzeen)	µg/l	< 0,3	
<b>GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN</b>			
1,1-Dichloorethaan	µg/l	< 0,6	
1,2-Dichloorethaan	µg/l	< 0,6	
1,1-Dichlooretheen	µg/l	< 0,1	
cis-1,2-Dichlooretheen	µg/l	< 0,1	°
trans-1,2-Dichlooretheen	µg/l	< 0,1	°
1.2-Dichloorethenen (som, 0.7 facto	µg/l	0,14	
Dichloormethaan	µg/l	< 0,2	
1,1-Dichloorpropaan	µg/l	< 0,25	°
1,2-Dichloorpropaan	µg/l	< 0,25	°
1,3-Dichloorpropaan	µg/l	< 0,25	°
Dichloorpropanen (0,7 som, 1,1+1,2+	µg/l	0,52	
Tetrachlooretheen (Per)	µg/l	< 0,1	
Tetrachloormethaan (Tetra)	µg/l	< 0,1	
1,1,1-Trichloorethaan	µg/l	< 0,1	
1,1,2-Trichloorethaan	µg/l	< 0,1	
Trichlooretheen (Tri)	µg/l	< 0,6	
Trichloormethaan (Chloroform)	µg/l	< 0,6	
Vinylchloride	µg/l	< 0,1	
Tribroommethaan (bromoform)	µg/l	< 2,0	
CKW (som)	µg/l	< 3,2	°

<	concentratie kleiner dan de detectielimiet
+	concentratie groter dan de streefwaarde en kleiner dan of gelijk aan de tussenwaarde
++	concentratie groter dan de tussenwaarde en kleiner of gelijk aan de interventiewaarde
+++	concentratie groter dan de interventiewaarde
/:	detectielimiet groter dan de toetsingswaarde
°	geen streef- en interventiewaarde bekend voor deze stof
	Indien geen van bovenstaande symbolen, dan is concentratie kleiner dan de streefwaarde

### Bijlage 3: Analyseresultaten grondwatermonsters met overschrijding toetsingswaarden

---

Monsternummer	Eenheid	106-1-1
Diepte (cm-mv)		200 - 300

---

OVERIGE (ORGANISCHE)  
VERBINDINGEN

Minerale olie C10 - C12	µg/l	< 8,0	°
Minerale olie C10 - C40	µg/l	< 100	
Minerale olie C12 - C16	µg/l	< 15	°
Minerale olie C16 - C21	µg/l	< 16	°
Minerale olie C21 - C30	µg/l	< 31	°
Minerale olie C30 - C35	µg/l	< 15	°
Minerale olie C35 - C40	µg/l	< 15	°

---

<:	concentratie kleiner dan de detectielimiet
+:	concentratie groter dan de streefwaarde en kleiner dan of gelijk aan de tussenwaarde
++:	concentratie groter dan de tussenwaarde en kleiner of gelijk aan de interventiewaarde
+++:	concentratie groter dan de interventiewaarde
/:	detectielimiet groter dan de toetsingswaarde
°:	geen streef- en interventiewaarde bekend voor deze stof
	Indien geen van bovenstaande symbolen, dan is concentratie kleiner dan de streefwaarde

---

## **Bijlage 2C: Foto's**



**Parkeerplaats**



**Pad**



**Sleuf SL001**



**Sleuf SL002**



**Sleuf SL003**



**Sleuf SL004**





**Sleuf SL005**

# TEKENINGEN



LOCATIE ONDERZOEKSGBIED

0 250 500 750 1000m

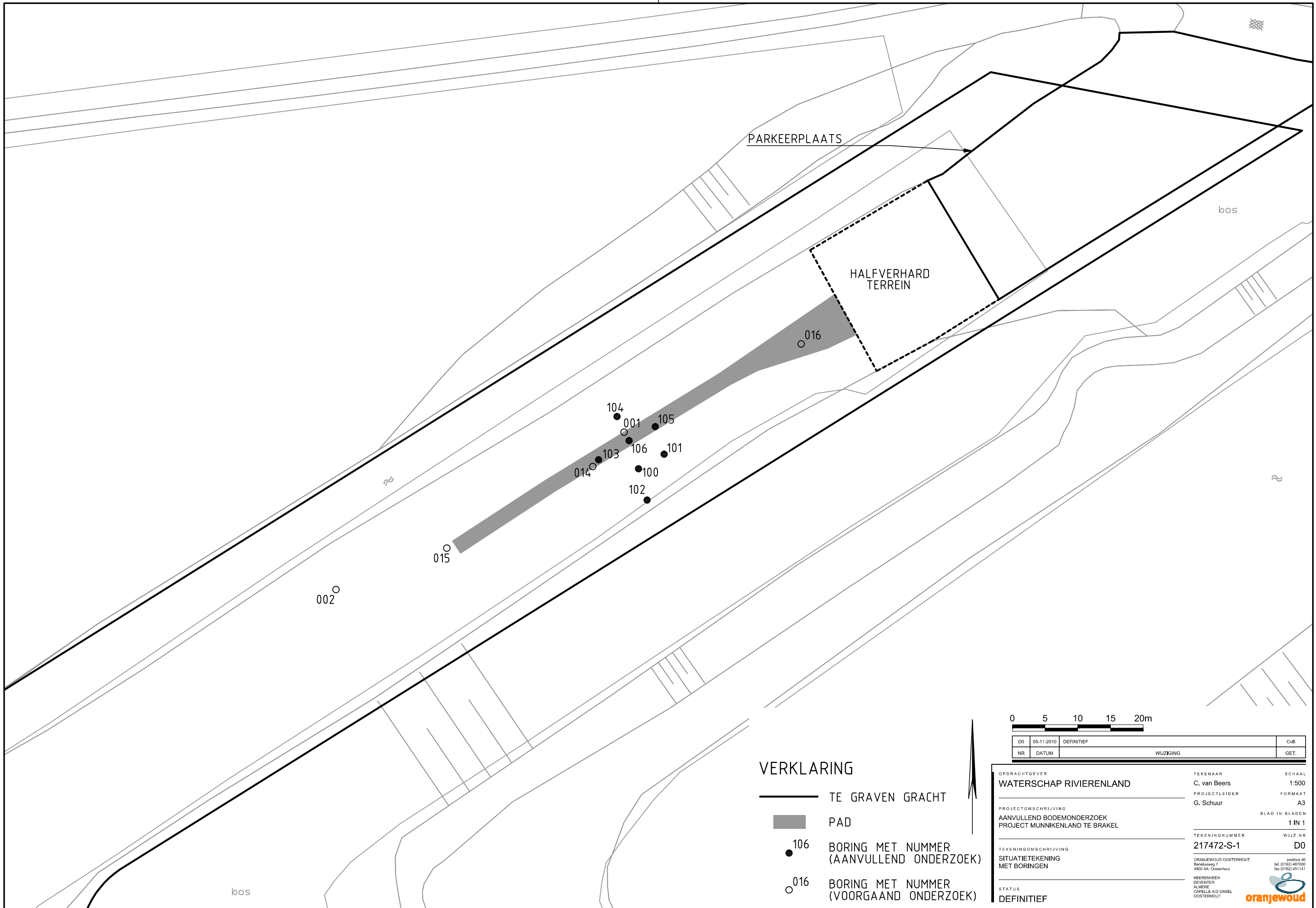
DO	25-10-2010	DEFINITIEF		CvB
NR	DATUM	WIJZIGING		GET.

<b>WATERSCHAP RIVIERENLAND</b>	TEKENAAR	SCHAAL
	C. van Beers	1:25000
<b>AANVULLEND BODEMONDERZOEK PROJECT MUNNIKENLAND TE BRAKEL</b>	PROJECTLEIDER	FORMAAT
	G. Schuur	A4
<b>OVERZICHTSTEKENING</b>	TEKENINGNUMMER	BLAD IN BLADEN
	217472-O-1	1 IN 1
	WIJZ.NR	
	D0	

DEFINITIEF



Top 25, 2009 © De auteursrechten en databankenrechten zijn voorbehouden aan de Dienst voor het kadaster en de openbare registers, Apeldoorn, 2009







PARKEERPLAATS

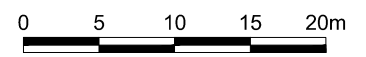
HALFVERHARD TERREIN

bos

bos

VERKLARING

-  TE GRAVEN GRACHT
-  PAD
-  106 BORING MET NUMMER (AANVULLEND ONDERZOEK)
-  016 BORING MET NUMMER (VOORGAAND ONDERZOEK)

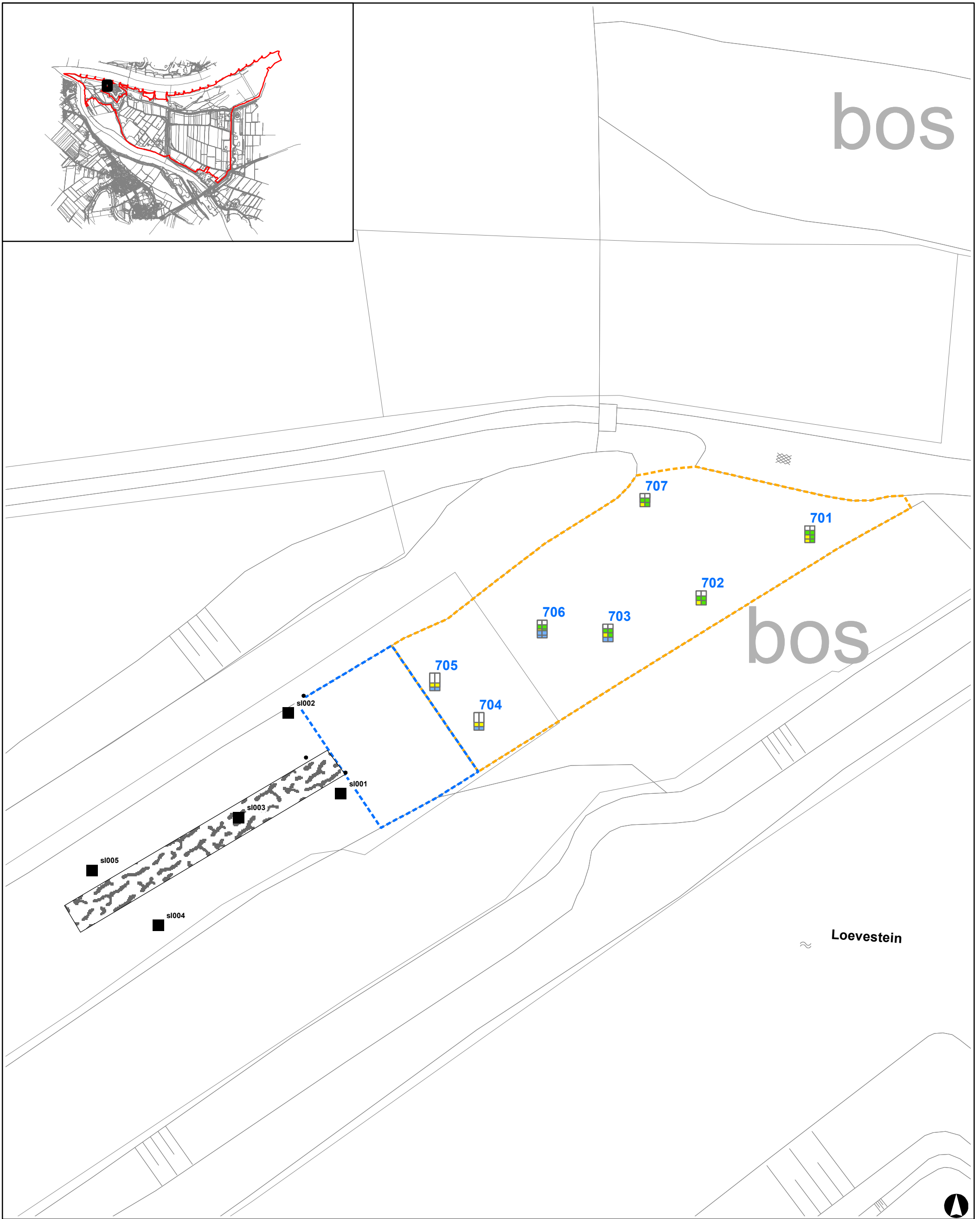


DO	05-11-2010	DEFINITIEF		CvB
NR	DATUM	WIJZIGING	GET.	

OPDRACHTGEVER <b>WATERSCHAP RIVIERENLAND</b>	TEKENAAR C. van Beers	SCHAAL 1:500
PROJECTOMSCHRIJVING AANVULLEND BODEMONDERZOEK PROJECT MUNNIKENLAND TE BRAKEL	PROJECTLEIDER G. Schuur	FORMAAT A3
TEKENINGOMSCHRIJVING SITUATIE TEKENING MET BORINGEN	TEKENINGNUMMER 217472-S-1	BLAD IN BLADEN 1 IN 1
STATUS DEFINITIEF	HEERENVEEN DEVIETER ALMERE CAPELLE A/D IJSEL OOSTERHOUT	WIJZ. NR D0

postbus 40  
tel. (0162) 487000  
fax (0162) 451141





## Legenda

- parkeerplaats
- halfverhard terreingedeelte
- pad
- sleuf asbestonderzoek met nummer

- linker kolom:  
Verontreinigingsklasse  
generieke kader voor landbodem
- klasse AW2000
  - klasse wonen
  - klasse industrie
  - niet toepasbaar
- mv.  
boring 2 m minus  
maaiveld
- 2 m -mv.

- rechter kolom:  
Verontreinigingsklasse  
generieke kader voor waterbodem
- klasse AW2000
  - klasse A
  - klasse B
  - niet toepasbaar

CO	05-11-2010	CONCEPT	(ABC)
NR	DATUM	WIJZIGING	GET.

OPDRACHTGEVER <b>Waterschap Rivierenland</b>	GIS SPECIALIST V.H. Udo	SCHAAL 1:500
PROJECTOMSCHRIJVING Rivierverruiming Munnikenland	PROJECTLEIDER G.W. Schuur	FORMAAT A3
KAARTTITEL Situatietekening met klasse-indeling BBK-land en BBK-water	KAARTNUMMER 217472-A4	BLAD IN BLADEN 1 IN 1
STATUS <b>INTERN</b>	WIJZ.NR C0	

