Rapport

Verkennend bodem- en verhardingsonderzoek De Clerqstraat
te Amsterdam

projectnr. 171526
revisie 00
5 oktober 2007

Opdrachtgever

Gemeente Amsterdam
Stadsdeel Oud West
Postbus 57129
1040 BA AMSTERDAM

datum vrijgave	beschrijving revisie 00
5 oktober 2007	Rapport

Inhoud

		Blz.
1	**Inleiding**	**2**
2	**Bekende gegevens**	**3**
2.1	Situatie	3
2.2	Historisch onderzoek Dienst Milieu en Bouwtoezicht	3
3	**Veldwerk**	**4**
3.1	Uitgevoerd veldwerk	4
3.2	Resultaten veldwerk	5
4	**Laboratoriumonderzoek**	**7**
4.1	Uitgevoerd laboratoriumonderzoek	7
4.2	Toetsingskader	9
4.3	Analyseresultaten grond	9
4.4	Analyseresultaten grondwater	11
4.5	Analyseresultaten funderingsmateriaal	11
4.6	Analyseresultaten asfalt	12
4.7	Veiligheid	13
5	**Samenvatting, conclusies en aanbevelingen**	**14**

Bijlagen

1	Kwaliteitsaspecten van het onderzoek en de toegepaste methoden en strategieën
2	Profielbeschrijvingen en veldwaarnemingen
3	Analyseresultaten grondmonsters met overschrijding toetsingswaarden
4	Analyseresultaten grondwatermonsters met overschrijding toetsingswaarden
5	Streef- en interventiewaarden grondmonsters en grondwatermonsters
6	Toetsing samenstelling Bouwstoffenbesluit voor grond en baggerspecie
7	Toetsing samenstelling Bouwstoffenbesluit voor bouwstoffen, niet zijnde grond
8	Toetsing samenstelling Bouwstoffenbesluit voor asfaltkernen
9	Toetsingskader Wet bodembescherming en Bouwstoffenbesluit
10	Vaststelling toxiciteits- en explosieklasse (conform beleidsregel 4.2-2)
11	Analysecertificaten
12	Rapport historisch onderzoek DMB

Tekeningen

174526-01	Overzicht
174526bo1	Bestaande situatie
174526bo2	Boorprofielen rijbanen

1 Inleiding

In opdracht van de gemeente Amsterdam, stadsdeel Oud West, is door Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. in de periode juni - september 2007 een verkennend bodem- en verhardingsonderzoek uitgevoerd in de De Clerqstraat te Amsterdam.

De ligging van de locatie is aangegeven op tekening 174526-01.

Aanleiding
Het onderzoek is uitgevoerd in verband met de voorgenomen werkzaamheden in de De Clerqstraat, waarbij verhardingsmaterialen en grond vrijkomen en bemalingen noodzakelijk zijn.

Situatie
De onderzoekslocatie betreft de De Clerqstraat tussen de brug over de Kostverlorenvaart en de kruising met de Nassaukade. Ook is enig onderzoek verricht in de Bilderdijkstraat. De situatie is nader beschreven in paragraaf 2.1.

Onderzoeksstrategie en doelstelling
De opzet en uitvoering van het onderzoek naar de kwaliteit van asfalt, funderingsmateriaal en grond zijn gebaseerd op de hiervoor geldende protocollen, NEN's en/of NVN's, danwel de eisen die verwerkers stellen aan onderzoek om af te voeren materialen te kunnen aanbieden aan deze verwerkers. Het betreffen de volgende richtlijnen:

- Asfalt: VKB-protocol Monsterneming vormgegeven bouwstoffen voor partijkeuringen Bouwstoffenbesluit, protocolnummer 1003, versie 1, d.d. 10-12-2004;
- Funderingsmateriaal: VKB-protocol Monsterneming niet vormgegeven bouwstoffen voor partijkeuringen Bouwstoffenbesluit, protocolnummer 1002, versie 1, 10-12-2004;
- Grond en grondwater: NEN 5740 Bodem - Onderzoeksstrategie bij verkennend onderzoek (oktober 1999): onverdachte locatie (NEN 5740, strategie ONV) voor het vaststellen van de algemene kwaliteit van de vrijkomende grond, waarbij extra aandacht wordt besteed aan de verdachte locaties. Het onderzoek voldoet ook aan de ARVO.

Het doel van het onderzoek is het vaststellen van de verhardingsconstructie (aard en laagdikten, cunet) en van de milieuhygiënische kwaliteit van de verschillende lagen en de onderliggende grond om de hergebruik- en afvoermogelijkheden te bepalen in het kader van het Bouwstoffenbesluit. Ook wordt vastgesteld of de kwaliteit van de grond en het grondwater een belemmering vormt voor de voorgenomen werkzaamheden.

In dit rapport wordt verslag gedaan van de uitgevoerde werkzaamheden en worden de resultaten van het onderzoek beschreven.

2 Bekende gegevens

2.1 Situatie

De onderzoekslocatie betreft de De Clerqstraat tussen de brug over de Kostverlorenvaart en de kruising met de Nassaukade. Ook is enig onderzoek verricht in de Bilderdijkstraat. De De Clercqstraat wordt in het genoemde traject opnieuw ingericht en gereconstrueerd. Hiertoe zal de gehele verharding (tijdelijk) worden verwijderd. Daarnaast worden werkzaamheden verricht aan de ondergrondse infrastructuur, zoals riolering en waterleiding (Waternet), gas en elektra (Nuon), de tramrails (GVB) en worden de beide in het traject aanwezige kunstwerken (bruggen Bilderdijkstraat en De Costakade) door DIVV vervangen. De oppervlakte van het onderzoeksgebied bedraagt 21.850 m^2, de asfaltoppervlakte bedraagt 9.400 m^2.

De situatie is weergegeven op tekening 174526bo1.

2.2 Historisch onderzoek Dienst Milieu en Bouwtoezicht

Door de Dienst Milieu en Bouwtoezicht (DMB) is, vooruitlopend op de geplande werkzaamheden, in maart 2006 een historisch en archiefonderzoek verricht voor het betreffende traject in de De Clercqstraat. Het rapport van DMB is integraal opgenomen in bijlage 12 van het onderhavige rapport. Uit het rapport blijkt samengevat het volgende:

- Op de aan het traject gelegen adressen zijn tanks aanwezig of ooit aanwezig geweest, de huidige status van de tanks is onbekend.
- Op de aan het traject gelegen adressen zijn bedrijven aanwezig of ooit aanwezig geweest waarvan de activiteiten zouden kunnen leiden tot bodemverontreiniging, de huidige status van de bedrijven en de activiteiten is onbekend. Binnen het gebied zijn bodemonderzoeken uitgevoerd waarin lichte tot sterke verontreinigingen zijn aangetoond met zware metalen en polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK). Het grondwater is ten hoogste licht verontreinigd.
- Uit de dempingenkaart blijkt dat de noordelijke helft van de De Clercqstraat vroeger een watergang is geweest, ter plaatse is dus een demping aanwezig. Op twee plaatsen is loodrecht op deze demping nog een demping aanwezig (globaal ter hoogte van nrs. 53-57 en 11-15).
- De ophooglaag en de dempingen zijn niet verdacht ten aanzien van asbest.

3 Veldwerk

De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd volgens de VKB-protocollen 2001 t/m 2002 en eventuele aanvullende NEN-/NPR-normen conform de BRL SIKB 2000 (Beoordelingsrichtlijn voor het SIKB-procescertificaat voor veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek). Oranjewoud is volgens dit SIKB-procescertificaat gecertificeerd waardoor de kwaliteit van het veldwerk gewaarborgd is. In bijlage 1 wordt in dit kader nader ingegaan op door Oranjewoud uitgevoerde werkzaamheden.

3.1 Uitgevoerd veldwerk

Voorafgaand aan het veldwerk is een klic-melding verricht. Omdat het veldwerk gefaseerd is uitgevoerd is voor beide fasen een objectvergunning/opbreekontheffing aangevraagd. Bij het uitvoeren van het veldwerk zijn verkeersmaatregelen getroffen (inzet actiewagen).

Het veldwerk is in 2 fasen uitgevoerd:
- fase 1: op 22 en 25 juni 2007: boringen in de rijbanen en bruggen, boringen en peilbuizen in de trottoirs;
- fase 2: 20 t/m 24 augustus 2007: aanvullende boringen in de rijbanen.

In totaal zijn in de eerste fase 48 boringen verricht (nummers 1 t/m 48) en in de tweede fase 62 boringen (nrs. 101 t/m 162). De boringen 1 t/m 26 en 101 t/m 162 zijn verricht in de asfaltverharding van de rijbanen. De overige boringen zijn uitgevoerd in de trottoirs (nrs. 27 t/m 48). De boringen zijn doorgezet tot 1,0 (trottoirs) of 3,0 m -mv. (boringen bij riolering in de rijbaan). De boringen in de tweede fase zijn in het algemeen doorgezet tot circa 1,0 m -mv., m.u.v. de opnieuw uitgevoerde gestaakte boringen in het oostelijk deel van de De Clerqstraat. Deze zijn tot 3,0 m -mv. doorgezet.

In fase 1 en 2 zijn de volgende boringen voortijdig gestaakt (met einddiepte boring in m -mv.):
- fase 1: 1 (0,40), 4 (1,21), 7 (1,55), 11(0,41), 12 (0,36), 13 (0,32), 14 (0,36), 18 (1,01), 21 (0,25), 23 (0,44), 24 (0,61), 27 (0,70), 34 (1,50) en 36 (1,50);
- fase 2: 101 (1,00), 103 (0,90), 107 (0,80), 117 (0,95), 118 (1,10), 119 0,73), 128 (0,71), 136 (2,41), 140 (0,71), 157 (0,56) en 159 (0,21).

De boringen in het asfalt zijn zodanig verricht dat een representatief beeld wordt verkregen van de gehele breedte van de rijbanen. Hiertoe is de rijbaan verdeeld in 3 stroken (strook langs trottoir, strook midden rijbaan, strook langs trambaan). De boringen zijn afwisselend in de stroken geplaatst.

Bij het plaatsen van de boringen en de peilbuizen is rekening gehouden met de resultaten van het historisch onderzoek door DMB (zie paragraaf 2.2 en bijlage 12).
De boringen 32, 44 en 46 zijn afgewerkt tot peilbuis met filterstelling 1,0-2,0 m -mv. De peilbuizen zijn na plaatsing grondig afgepompt. Het grondwater is op 7 september 2007, na nogmaals grondig afpompen, bemonsterd voor laboratoriumonderzoek. In het veld zijn de zuurgraad (pH) en de elektrische geleidbaarheid (EC) van het grondwater gemeten.

Het opgeboorde materiaal (grond en funderingsmateriaal) is met velddetectiemethoden beoordeeld op het voorkomen van verontreinigingen, beschreven en bemonsterd. De

boringen ter plaatse van de asfaltweg zijn voorafgegaan door asfaltboringen. De asfaltkernen, het funderingsmateriaal en de onderliggende grond zijn bemonsterd.

De situering van de boringen en de peilbuizen is weergegeven op tekening 174526bo1.

3.2 Resultaten veldwerk

De profielbeschrijvingen van de verrichte boringen met de bijbehorende veldwaarnemingen zijn opgenomen in bijlage 2.

Verhardingsopbouw
De asfaltdikte is in het veld bepaald op minimaal 5 tot maximaal 40 cm. Onder het asfalt is funderingsmateriaal aanwezig tot een diepte van minimaal 0,17 en maximaal 0,75 m -mv. (veelal tussen 0,35-0,50 m -mv.). Als funderingsmateriaal is een veelheid aan materialen aangetroffen, namelijk:

- vrijwel overal puin, verspreid over het gehele traject;
- natuursteen (met name basalt, soms graniet), veelal in de strook direct langs het tramspoor tot op het midden van de rijbaan (vrijwel nergens in de strook langs het trottoir/fietsstrook/parkeerhavens), vermoedelijk betreffen het oude 'kinderkopjes';
- slakken en/of slakkencement: met name aanwezig aan weerszijden van de kruising met de Bilderdijkstraat;
- puin met cement: met name in de Bilderdijkstraat, lokaal elders (kruising Tweede Kostverlorenkade, nabij kruising Bilderdijkkade);
- beton/betonpuin: lokaal, doch verspreid over het gehele traject evenals het natuursteen aanwezig in de middenstrook en de strook langs het tramspoor.

Ter plaatse van de beide bruggen bedraagt de asfaltdikte 9 cm (Bilderdijkgracht) en 11 cm (Da Costagracht), met daaronder het beton van de brugconstructie.

In de trottoirs is tegelverharding aanwezig (dikte 5 cm).

Bodemopbouw
Op de meeste plaatsen is onder de verhardingsconstructie tot 3,0 m -mv. (maximale boordiepte) matig fijn zand aanwezig. Op enkele plaatsen zijn klei- of veenlagen aangetroffen in het profiel, veelal tussen 0,5 à 2,0 m -mv. met een dikte van 0,1 à 0,8 m. Op enkele boorlocaties is vanaf circa 1,5 à 2,6 m -mv. klei of veen aanwezig.

Bijmengingen en veldwaarnemingen
In de grond onder het funderingsmateriaal en/of de tegelverharding is plaatselijk een zwakke tot matig puinbijmenging aangetroffen.

In de volgende boringen zijn geuren en/of olielfilms waargenomen:

- boring 8: 2,2-3,0 m -mv.: zwakke onbekende (teerachtige) geur;
- boring 18: 1,0-1,01 m -mv.: creosootgeur/film;
- boring 122: 0,7-1,2 m -mv.: zwakke teergeur.

Naast de bovengenoemde bijmengingen en geuren/films zijn in de grond geen waarnemingen gedaan die duiden op een bodemverontreiniging.
De boorstaten (met verhardings- en bodemopbouw en veldwaarnemingen) van de verrichte boringen in de rijbanen (asfalt) zijn weergegeven op tekening 174526b02.

Grondwater

De peilbuisgegevens en de resultaten van de veldmetingen in het grondwater zijn opgenomen in tabel 3.1.

Tabel 3.1: Grondwatergegevens

Peilbuis	Filter (m -mv.)	Grondwaterstand (m -mv.)	Zuurgraad (pH)	Elektrische geleidbaarheid (EC) in µS/cm
32	2,0-3,0	1,53	7,0	2110
44	3,5-4,5	1,85	7,1	960
46	2,5-3,5	2,47	7,4	1400

De gemeten pH- en EC-waarden zijn normaal.

4 Laboratoriumonderzoek

Het laboratoriumonderzoek van de grond, het grondwater en het funderingsmateriaal is uitgevoerd door het door de Raad voor Accreditatie erkende laboratorium van ALcontrol B.V. te Hoogvliet (RvA-register L028). Het asfaltonderzoek is uitgevoerd door het wegenbouwlaboratorium van de Materiaaldienst Amsterdam (constructieopbouw en PAK-marker) en door Omegam (RvA-register L086, chemisch onderzoek).

4.1 Uitgevoerd laboratoriumonderzoek

Grond en grondwater

Voor laboratoriumonderzoek zijn van de grond 8 separate monsters geselecteerd en zijn 14 mengmonsters samengesteld (M05 t/m M15 en M17 t/m M19). De samenstelling van de mengmonsters is gebaseerd op monsterdiepte, bodemtype, veldwaarnemingen en de situering van de boringen en is weergegeven in tabel 4.1 en bijlage 2. De mengmonsters zijn onderzocht op de stoffen uit het NEN 5740-pakket voor grond:

- arseen en zware metalen (cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink);
- polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK, 10 stuks VROM);
- extraheerbare organische halogenen (EOX);
- minerale olie (GC; inclusief voorbehandeling met silicagel om de storende werking van humusachtige verbindingen tegen te gaan);
- humus en lutum.

Tabel 4.1: Monsterselectie en samenstelling mengmonsters grond

Mengmonster (boringen)	Diepte (m -mv.)	Locatie	Grondsoort	Veldwaarneming
006-6	2,2-2,7		Klei	Matig puin
016-8	2,6-3,0		Veen	-
029-2	0,7-1,0		Klei	Zwak puin
102-4	0,7-0,8		Klei	-
118-4	0,8-1,1		Zand (zwart)	Zwak puin
120-4	0,8-1,2		Veen	Zwak puin
122-3	0,7-1,2		Zand/klei (zwartgrijs)	Zwakke teergeur
122-4	1,3-1,8		Zand (grijszwart)	-
M05 (2,3,6,7,8)	0,23-1,1	Cunet zuidelijke rijbaan[1]	Zand	Puintje
M06 (16 t/m 19, 22, 24,25,26)	0,3-1,0	Cunet noordelijke rijbaan[2]	Zand	Puintje
M07 (4,9,14A,21A)	0,05-1,0	Cunet brughoofden	Zand	-
M08 (27,29,30,31,33,35)	0,05-0,55	Cunet trottoir zuid[3]	Zand	Zwak puin
M09 (38,40,42,44,46,48)	0,05-0,5	Cunet trottoir noord[4]	Zand	Puintje
M10 (28,30,31,33,34,36)	0,5-1,0	Ondergrond trottoir zuid	Zand	Zwak puin
M11 (38,40,42,44,46,48)	0,5-1,2	Ondergrond trottoir noord	Zand	-
M12 (2,6,8,28,36)	1,0-2,2	Ondergrond trottoir zuid	Zand	Zwak puin
M13 (14A,16,21A,22,44,46)	1,0-2,0	Ondergrond trottoir noord	Zand	Zwak puin
M14 (2,3,28,32)	2,0-2,7	Ondergrond trottoir zuid	Zand	-
M15 (14A,16,21A,22,44,46)	2,0-3,0	Ondergrond trottoir noord	Zand	-
M17 (126,128,130,133,135,137)	0,21-0,95	Cunet rijbanen oost[5]	Zand	Puintje, kooltje
M18 (126,132,136)	1,0-2,1	Ondergrond rijbanen oost	Zand	-
M19 (126,132,136)	2,2-2,8	Ondergrond rijbanen oost	Zand	-

1 zuidelijke rijbaan : zuidelijke rijbaan, traject Tweede Kostverlorenkade - Da Costakade
2 noordelijke rijbaan : noordelijke rijbaan, traject Tweede Kostverlorenkade - Da Costakade
3 trottoir zuid : zuidelijk trottoir, traject Tweede Kostverlorenkade - Nassaukade
4 trottoir noord : noordelijk trottoir, traject Tweede Kostverlorenkade - Nassaukade
5 rijbanen oost : noordelijke en zuidelijke rijbaan, traject Da Costakade - Nassaukade

De grondwatermonsters uit de peilbuizen 32, 44 en 46 zijn geanalyseerd op de stoffen uit het NEN 5740-pakket voor grondwater, aangevuld met lozingsparameters:
- arseen en zware metalen (cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink);
- vluchtige aromaten (benzeen, tolueen, ethylbenzeen en xylenen) en naftaleen;
- vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen;
- minerale olie (GC).

Lozingsparameters:
- arseen, ijzer en mangaan;
- chemisch zuurstof verbruik (CZV), Kjeldahlstikstof en fosfaat-totaal;
- chloride en sulfaat;
- onopgeloste bestanddelen.

Asfalt
In fase 1 is de constructieopbouw (laagopbouw) van 26 asfaltkernen bepaald en beschreven (kernen 1 t/m 26). Tevens zijn de kernen behandeld met een PAK-marker teneinde een kwalitatieve inschatting te kunnen maken van de teerhoudendheid van het asfalt. Op basis van de behandeling met de PAK-marker en de constructieopbouw zijn 8 analyses op polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK, 10 stuks VROM) uitgevoerd. Het aantal analyses is mede gebaseerd op de eisen die asfaltverwerkers stellen bij de acceptatie van partijen asfalt (NCOB, 'Formulier Acceptatie Asfaltgranulaat t.a.v. Milieuhygiënische Eigenschappen', versie 2.3, juni 2005).
In fase 2 is alleen de constructieopbouw (laagopbouw) van 61 asfaltkernen bepaald en beschreven (kernen 101 t/m 161) en zijn de kernen behandeld met een PAK-marker. Op basis van de resultaten van fase 2 bestond geen aanleiding extra analyses te verrichten op PAK.

Funderingsmateriaal
Voor laboratoriumonderzoek is van het funderingsmateriaal 1 separaat monster geselecteerd en zijn 6 mengmonsters samengesteld (M01 t/m M04, M01A en M16). De samenstelling van de mengmonsters is alleen gebaseerd op de aard van het materiaal en niet op de situering. De samenstelling is weergegeven in tabel 4.2 en bijlage 2. De mengmonsters zijn onderzocht op de stoffen uit het NEN 5740-pakket voor grond:
- arseen en zware metalen (cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink);
- polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK, 10 stuks VROM);
- extraheerbare organische halogenen (EOX);
- minerale olie (GC; inclusief voorbehandeling met silicagel om de storende werking van humusachtige verbindingen tegen te gaan).

Tabel 4.2: Monsterselectie en samenstelling mengmonsters funderingsmateriaal

Mengmonster (boringen)	Diepte (m -mv.)	Materiaal
004-3	0,2-0,35	Slakken
M01 (1,2,3,11,12,13,22,23)	0,13-0,5	Puin
M02 (3,8)	0,18-0,55	Slakken
M03 (6,7,17,18,19)	0,15-0,6	Slakkencement
M04 (16,24,25,26)	0,15-0,45	Puin/cementmix
M01A (4,9,14,21)	0,08-0,4	Puin (beide kunstwerken)
M16 (125,126,128,129,131,136,137)	0,11-0,4	Puin

Daarna is van alle (meng)monsters de uitloging bepaald met een cascadeproef (L/S 10, NEN 7349).

Het uitloogwater is geanalyseerd op een breed pakket aan metalen en anionen, namelijk:
- 15 metalen: antimoon, arseen, barium, cadmium, chroom, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel, seleen, tin, vanadium en zink;
- 4 anionen: bromide, chloride, fluoride en sulfaat.

De beton- en natuursteenlagen zijn niet geanalyseerd. Dergelijke materialen kunnen zonder onderzoek worden afgevoerd naar een verwerker als categorie 1-bouwstof.

4.2 Toetsingskader

De analyseresultaten van de grond- en grondwatermonsters zijn opgenomen in respectievelijk bijlage 3 en 4. De resultaten zijn conform het huidige overheidsbeleid getoetst aan de streef- en interventiewaarden uit de circulaire 'Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering' van 4 februari 2000 (nr. DBO/1999226863). Deze circulaire is uitgebracht door het Directoraat-Generaal Milieubeheer van het Ministerie van VROM. De toetsingswaarden zijn opgenomen in bijlage 5, het toetsingskader in bijlage 9.

In bijlage 6 (grond), 7 (funderingsmateriaal) en 8 (asfalt) zijn de analyseresultaten getoetst aan de toetsingswaarden en rekenregels uit het Bouwstoffenbesluit. In bijlage 9 is het toetsingskader opgenomen.

De analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage 11.

4.3 Analyseresultaten grond

In tabel 4.3 zijn de overschrijdingen van de toetsingswaarden uit de Wet bodembescherming weergegeven. In de laatste kolom is de conclusie van de indicatieve toetsing van de resultaten aan het Bouwstoffenbesluit weergegeven. Hierbij zijn de gemeten gehalten gecorrigeerd met de zekerheidsfactor (ZF = 1,37).

Tabel 4.3: Toetsingstabel grond

Mengmonster (boringen)	Diepte (m -mv.)	Veldwaarneming	Grondsoort	Analyses grond				Hergebruik Bouwstoffenbesluit (indicatief)
				Zware metalen	PAK-totaal	Minerale olie (GC)	EOX	
006-6	2,2-2,7	Matig puin	Klei	+++ lood + koper, kwik, zink	+++	+	-	Niet toepasbaar
016-8	2,6-3,0	-	Veen	+++ lood ++ koper, kwik + zink	+	+	-	Niet toepasbaar
029-2	0,7-1,0	Zwak puin	Klei	+++ lood ++ koper + kwik, zink	+	-	-	Niet toepasbaar
102-4	0,7-0,8	-	Klei	+ kwik, lood	-	-	-	Categorie 1-grond
118-4	0,8-1,1	Zwak puin	Zand (zwart)	+++ lood, zink ++ koper + kwik, nikkel	+++	+	-	Niet toepasbaar
120-4	0,8-1,2	Zwak puin	Veen	+++ koper, lood + kwik, nikkel, zink	+	+	-	Niet toepasbaar
122-3	0,7-1,2	Zwakke teergeur	Zand/klei (zwartgrijs)	++ lood + koper, kwik, nikkel, zink	+++	++	-	Niet toepasbaar
122-4	1,3-1,8	-	Zand (grijszwart)	+ koper, kwik, lood, zink	++	+	-	Niet toepasbaar

Inogen Environmental Alliance

Tabel 4.3: Toetsingstabel grond (vervolg)

Mengmonster (boringen)	Diepte (m -mv.)	Veldwaarneming	Analyses grond				Hergebruik Bouwstoffenbesluit (indicatief)
			Zware metalen	PAK-totaal	Minerale olie (GC)	EOX	
M05 (2,3,6,7,8)	0,23-1,1	Puintje	-	-	-	-	Schone grond
M06 (16 t/m 19, 22, 24,25,26)	0,3-1,0	Puintje	+ zink	+	+	-	Niet toepasbaar
M07 (4,9,14A,21A)	0,05-1,0	-	-	-	-	-	Schone grond
M08 (27,29,30,31,33,35)	0,05-0,55	Zwak puin	-	+	-	-	Categorie 1
M09 (36,40,42,44,46,48)	0,05-0,5	Puintje	-	+	-	-	Categorie 1
M10 (28,30,31,33,34,36)	0,5-1,0	Zwak puin	-	+	-	-	Categorie 1
M11 (38,40,42,44,46,48)	0,5-1,2	-	+ kwik, lood, zink	+	-	-	Categorie 1
M12 (2,6,8,28,36)	1,0-2,2	Zwak puin	+ lood	-	-	-	Categorie 1
M13 (14A,16,21A,22,44,46)	1,0-2,0	Zwak puin	-	+	-	-	Categorie 1
M14 (2,3,28,32)	2,0-2,7	-	+ koper, lood	-	-	-	Categorie 1
M15 (14A,16,21A,22,44,46)	2,0-3,0	-	-	-	-	-	Schone grond
M17 (126,128,130,133,135,137)	0,21-0,95	Puintje, kooltje	+ koper, zink	++	+	-	Categorie 1+uitloog
M18 (126,132,136)	1,0-2,1	-	+ lood	-	-	-	Categorie 1
M19 (126,132,136)	2,2-2,8	-	+++ lood	+	+	-	Niet toepasbaar
			+ koper, kwik, zink				

-	:	gemeten gehalte is lager dan of gelijk aan de streefwaarde
+	:	gemeten gehalte is hoger dan de streefwaarde, doch lager dan de tussenwaarde
++	:	gemeten gehalte is hoger dan de tussenwaarde, doch lager dan de interventiewaarde
+++	:	gemeten gehalte is hoger dan de interventie
Schone grond	:	grond op basis van indicatieve toetsing aan het Bouwstoffenbesluit schone grond
Categorie 1	:	grond op basis van indicatieve toetsing aan het Bouwstoffenbesluit categorie 1-grond
Categorie 1+uitloog	:	grond op basis van indicatieve toetsing aan het Bouwstoffenbesluit mogelijk categorie 1-grond, mits het resultaat van het uitloogonderzoek niet leidt tot een wijziging in de definitieve categorie-indeling
Niet toepasbaar	:	grond op basis van indicatieve toetsing aan het Bouwstoffenbesluit niet toepasbare grond

Separate monsters

In de vrijwel alle onderzochte separate monsters van de klei- of veenlagen en van de afwijkende, zwart/grijs gekleurde zandlagen zijn matig tot sterk verhoogde gehalten aan één of meer zware metalen (in de meeste gevallen lood, soms ook kwik, koper en/of zink) en/of PAK-totaal gemeten. De gehalten overschrijden respectievelijk de tussenwaarde (matig) of de interventiewaarde (sterk). Deze grond betreft op basis van de indicatieve toetsing aan het Bouwstoffenbesluit niet toepasbare grond. Alleen in het monster van de kleilaag in boring 102 (0,7-0,8) zijn licht verhoogde gehalte aan kwik en lood gemeten. Op basis van de indicatieve toetsing betreft dit categorie 1-grond.
In grondmonster 122-3 (0,7-1,2 m -mv.), waarin een lichte teergeur is waargenomen, is een zeer hoog gehalte aan PAK-totaal gemeten (2.700 mg/kg ds). In de onderliggende grond (1,3-1,8 m -mv.: geen teergeur, wel grijszwart verkleurd) is nog een matig verhoogd gehalte aan PAK-totaal gemeten. Beide monsters betreffen op basis van de indicatieve toetsing aan het Bouwstoffenbesluit niet toepasbare grond.

Mengmonsters

In de mengmonsters van het cunetzand en van de zandondergrond zijn overwegend licht verhoogde gehalten aan enkele zware metalen en/of PAK zijn gemeten (overschrijding streefwaarde). Op basis van de indicatieve toetsing aan het Bouwstoffenbesluit blijkt dat de grond veelal categorie 1-grond en in een enkel geval schone grond betreft. Het cunetzand onder de noordelijke rijbaan (M06: 0,3-1,0 m -mv.) betreft niet toepasbare grond, waarbij het gehalte aan minerale olie (80 mg/kg ds) bepalend is.

In het oostelijke deel van de De Clerqstraat is in het cunetzand een matig verhoogd gehalte aan PAK-totaal gemeten. Dit betreft op basis van de indicatieve toetsing aan het Bouwstoffenbesluit mogelijk categorie 1-grond, doch uitloogonderzoek is noodzakelijk om de definitieve categorie te bepalen. In de ondergrond van het oostelijke deel van de

De Clerqstraat is een sterk verhoogd gehalte aan lood gemeten. Op basis van de indicatieve toetsing aan het Bouwstoffenbesluit betreft dit niet toepasbare grond.

4.4 Analyseresultaten grondwater

In de grondwatermonsters zijn licht verhoogde gehalte aan chloride (peilbuis 32), arseen (peilbuis 44) en chroom, benzeen en chloride (peilbuis 46) gemeten. De gehalten aan alle overige stoffen zijn lager dan de streefwaarden en/of de detectiegrenzen.
Opgemerkt wordt dat de gehalten aan ijzer in de peilbuizen 32 (11.000 µg/l) en 46 (15.000 µg/l) relatief hoog zijn en dat waarschijnlijk ontijzering van het bemalingswater noodzakelijk is.

4.5 Analyseresultaten funderingsmateriaal

Samenstelling

In tabel 4.4 zijn de toetsingsresultaten ten aanzien van de samenstelling samengevat, waarbij de gemeten gehalten zijn gecorrigeerd met de zekerheidsfactor (ZF = 1,37).

Tabel 4.4: Toetsingsresultaten samenstelling organische parameters funderingsmateriaal

Meng-monster	Diepte (m –mv.)	Materiaal	EOX	Minerale olie (GC)	PAK-totaal	Indicatieve toepassings-categorie
004-3	0,2-0,35	Slakken	-	-	-	Categorie 1
M01 (1,2,3,11,12,13,22,23)	0,13-0,5	Puin	-	-	-	Categorie 1
M02 (3,8)	0,18-0,55	Slakken	-	-	-	Categorie 1
M03 (6,7,17,18,19)	0,15-0,6	Slakkencement	-	-	-	Categorie 1
M04 (16,24,25,26)	0,15-0,45	Puin/cementmix	-	+	+	Niet toepasbaar
M01A (4,9,14,21)	0,08-0,4	Puin (beide kunstwerken)	-	-	-	Categorie 1
M16 (125,126,128,129,131,136,137)	0,11-0,4	Puin	-	-	-	Categorie 1

\- : het gecorrigeerde gehalte is kleiner dan of gelijk aan de samenstellingswaarde voor bouwstoffen, niet zijnde schone grond (SNG).
\+ : het gecorrigeerde gemiddelde gehalte is groter dan de SNG.
Categorie 1 : materiaal op basis van indicatieve toetsing aan het Bouwstoffenbesluit categorie 1-bouwstof
Niet toepasbaar : materiaal op basis van indicatieve toetsing aan het Bouwstoffenbesluit niet toepasbare bouwstof

Uit de tabel blijkt dat het onderzochte funderingsmateriaal uit mengmonster M04 (puin/cementmix) op basis van de indicatieve toetsing van de resultaten voor samenstelling aan het Bouwstoffenbesluit een niet toepasbare bouwstof betreft. Het materiaal uit de overige monsters betreft op basis van de indicatieve toetsing een categorie 1-bouwstof.

Immissie

In tabel 4.5 is aangegeven voor welke parameters de immissiewaarden voor een categorie 1- en/of categorie 2-toepassing worden overschreden. De gemeten gehalten zijn gecorrigeerd met een zekerheidsfactor (ZF) van 1,37.

Uit tabel 4.5 blijkt dat het funderingsmateriaal uit mengmonster M03 (slakkencement) op basis van de indicatieve toetsing van de resultaten voor uitloging aan het Bouwstoffenbesluit niet toepasbaar is als categorie 1-bouwstof (o.b.v. vanadium). Voor het materiaal uit de mengmonsters M02 (slakken) en M04 (puin/cementmix) geldt een beperking in de toepassingshoogte bij toepassing als categorie 1-bouwstof van respectievelijk 1,5 en 0,23 m (o.a. als gevolg van vanadium).

Het materiaal uit de overige mengmonsters is op basis van de indicatieve toetsing toepasbaar als categorie 1-bouwstof, zonder beperking in de toepassingshoogte.

Voor het materiaal uit alle (meng)monsters geldt dat het zonder beperking in de toepassingshoogte toepasbaar is als categorie 2-bouwstof.

Tabel 4.5: Toetsingsresultaten uitloging anorganische parameters funderingsmateriaal

Meng-monster	Materiaal	Parameters overschrijden immissie voor		Maximale toepassingshoogte voor categorie 1 toepassing (m)	Maximale toepassingshoogte voor categorie 2 toepassing (m)	Maatgevende parameter
		Categorie 1 toepassing	Categorie 2 toepassing			
004-3	Slakken	Nee	Nee	>10	>10	-
M01	Puin	Nee	Nee	>10	>10	-
M02	Slakken	Ja	Nee	1,5	>10	Vanadium
M03	Slakkencement	Ja	Nee	Niet toepasbaar	>10	Vanadium, chloride, sulfaat
M04	Puin/cementmix	Ja	Nee	0,23	>10	Vanadium
M01A	Puin (beide kunstwerken)	Nee	Nee	>10	>10	-
M16	Puin	Nee	Nee	>10	>10	-

Eindconclusie
Het materiaal uit de mengmonsters M03 (slakkencement) en M04 (puin/cement) is op basis van de indicatieve toetsing aan het Bouwstoffenbesluit niet toepasbaar als categorie 1-bouwstof. De overige materialen zijn op basis van deze indicatieve toetsing wel toepasbaar als categorie 1-bouwstof, waarbij voor het materiaal uit M02 (slakken) een beperking in de toepassingshoogte geldt.
Voor het materiaal uit alle (meng)monsters geldt dat het zonder beperking in de toepassingshoogte toepasbaar is als categorie 2-bouwstof.

4.6 Analyseresultaten asfalt

Laagopbouw asfalt
De dikte van het asfalt is in het wegenbouwlaboratorium vastgesteld op minimaal 45 mm (kern 133) en maximaal 390 mm (kern 61). De asfaltopbouw is dermate heterogeen dat een algemene beschrijving niet mogelijk is. Opmerkelijk is dat, met uitzondering van de roodgekleurde fietsstroken, het asfalt niet voorzien is van een laag oppervlakbehandeling (slijtlaag). Als bovenlaag zijn aangetroffen dichtasfaltbeton (DAB 0/16 en 0/11 en 0/8), gietasfalt, thermoplast (witte opgebrachte laag op zebrapaden). Verder bestaat het asfalt uit lagen grindasfaltbeton (0/16 en 0/32), open asfaltbeton (OAB 0/11 en 0/22), AVI-slakkenasfalt, steenasfaltbeton (STAB 0/22) en dichtasfaltbeton (eerder genoemde soorten en 0/22).

PAK-marker
In 3 kernen (nrs. 3, 11 en 161) zijn met de PAK-marker 'indicatief veel PAK's' aangetroffen in één afzonderlijke laag. In alle overige kernen (84 stuks) zijn geen lagen met 'indicatief veel PAK's' aangetroffen met de PAK-marker.

Analyseresultaten
In tabel 4.6 zijn de toetsingsresultaten van de samenstelling samengevat, waarbij de gemeten gehalten aan PAK zijn gecorrigeerd met de zekerheidsfactor (ZF = 1,37).

Tabel 4.6: Toetsingsresultaten samenstelling asfalt

Kern	Omschrijving	Dikte laag (mm)	Resultaat PAK-marker voor onderzochte laag	Gemeten gehalte (mg/kg)	Gecorrigeerd gemeten gehalte (mg/kg)	Toetsing	Conclusie hergebruik
Kern 3	DAB/gietasfalt	70	geen PAK's	<21	29	-	Niet teerhoudend
Kern 5	Gehele kern	90	geen PAK's	22	30	-	Niet teerhoudend
Kern 11	Gehele kern	130	geen PAK's	<21	29	-	Niet teerhoudend
Kern 13	Gehele kern	130	geen PAK's	<18	24	-	Niet teerhoudend
Kern 16	Gehele kern	185	geen PAK's	<21	29	-	Niet teerhoudend
Kern 18	Gehele kern	195	geen PAK's	<21	29	-	Niet teerhoudend
Kern 23	Gehele kern	250	geen PAK's	<21	29	-	Niet teerhoudend
Kern 26	Gehele kern	170	geen PAK's	19	25	-	Niet teerhoudend

- : het gecorrigeerde gehalte is kleiner dan of gelijk aan de SNG (= 75 mg/kg ds).

Uit de tabel blijkt dat de gecorrigeerde gemeten gehalten aan PAK-totaal (HPLC-methode) in de geanalyseerde asfaltkernen (ruim) lager zijn dan 75 mg/kg. Deze waarde wordt als grens gehanteerd voor niet teerhoudend en wel teerhoudend asfalt.

De waarnemingen met de PAK-marker komen overeen met de analyseresultaten en teerhoudendheid van het asfalt. Hieruit kan worden geconcludeerd dat, met uitzondering van de hierboven genoemde teerhoudende lagen in 3 kernen, het vrijkomende asfalt niet teerhoudend is. De asfaltlagen met 'indicatief veel PAK's' (resultaat PAK-marker) zijn niet geanalyseerd op PAK, omdat deze lagen altijd teerhoudend zijn.

4.7 Veiligheid

Om tijdens de uitvoering van een ontgraving veilig te kunnen werken zijn, afhankelijk van de aard en de mate van verontreiniging, risicoklassen opgesteld met verschillende te treffen maatregelen. Er zijn drie T-klassen en twee F-klassen geformuleerd.

De indelingscriteria voor de T-klassen zijn de schadelijke vermogens van de verontreinigende componenten (LD50-waarden, carcinogeniteit, MAC-waarden), voor de F-klassen het vlampunt van de componenten. De veiligheidsklassen zijn vastgesteld volgens beleidsregel 4.2-2 uit het Arbobesluit (Staatscourant 10/07/98).

Voor het verrichten van de werkzaamheden (gehele werk) is, op basis van de maximaal gemeten concentraties in de grond en in het grondwater in het *onderhavige onderzoek*, bepaald dat de klassen 3T en 1F van toepassing zijn (zie bijlage 10).

De klasse 3T wordt met name bepaald door de zeer hoge PAK-gehalten (boringen 6 en 122). Buiten deze locatie kan waarschijnlijk worden volstaan met de klasse 1T. De klasse 1F wordt geheel veroorzaakt door het licht verhoogde gehalte aan benzeen in het grondwater.

Voor een beschrijving van de maatregelen wordt verwezen naar CROW publicatie nr. 132, 'Werken in of met verontreinigde grond en verontreinigd (grond)water' (oktober 2002).

5 Samenvatting, conclusies en aanbevelingen

In opdracht van de gemeente Amsterdam, stadsdeel Oud West, is door Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. in de periode juni - september 2007 een verkennend bodem- en verhardingsonderzoek uitgevoerd in de De Clerqstraat te Amsterdam.

Aanleiding
Het onderzoek is uitgevoerd in verband met de voorgenomen werkzaamheden in de De Clerqstraat, waarbij verhardingsmaterialen en grond vrijkomen en bemalingen noodzakelijk zijn.

Samenvatting resultaten
De resultaten van het onderzoek kunnen als volgt worden samengevat:

- Het asfalt heeft een dikte van 5 cm à 40 cm (volgens wegenbouwlaboratorium 45 à 390 mm). Op 3 boorlocaties is in het asfalt een laag met 'indicatief veel PAK's' aangetroffen met de PAK-marker. Op 84 boorlocaties zijn in het asfalt met de PAK-marker 'indicatief geen PAK's' aangetroffen. Uit de analyses op PAK (HPLC) blijkt dat het asfalt, waarin met de PAK-marker geen PAK's zijn aangetoond, ook daadwerkelijk niet teerhoudend is.
- De fundering is aanwezig tot 0,17 à 0,75 m -mv. (veelal tot 0,35 à 0,50 m -mv.). Het materiaal bestaat vrijwel overal uit puin, verspreid over het gehele traject. Op veel plaatsen is natuursteen aangetroffen, veelal in de strook direct langs het tramspoor tot op het midden van de rijbaan. Slakken en/of slakkencement zijn met name aanwezig aan weerszijden van de kruising met de Bilderdijkstraat. Puin/cement is vooral aangetroffen in de Bilderdijkstraat en zeer lokaal in de De Clerstraat. Beton/ betonpuin is lokaal, doch verspreid over het gehele traject aanwezig met name in de middenstrook en de strook langs het tramspoor. Het slakkencement en het puin/cement zijn op basis van de indicatieve toetsing aan het Bouwstoffenbesluit niet toepasbaar als categorie 1-bouwstof. De overige materialen zijn wel toepasbaar als categorie 1-bouwstof, waarbij in een enkel geval een beperking van de toepassingshoogte geldt. Voor al het onderzochte materiaal geldt dat het zonder beperking in de toepassingshoogte toepasbaar is als categorie 2-bouwstof.
- In het algemeen bestaat de bodem tot 3,0 m -mv. uit matig fijn zand. Op enkele plaatsen zijn klei- of veenlagen aangetroffen, veelal tussen 0,5 à 2,0 m -mv. met een dikte van 0,1 à 0,8 m. Op enkele boorlocaties is vanaf circa 1,5 à 2,6 m -mv. tot de maximale boordiepte klei of veen aanwezig.
- In de grond onder de verharding is plaatselijk een zwakke tot matig puinbijmenging aangetroffen. Lokaal zijn geuren en/of films waargenomen (rijbaan t.h.v. huisnr. 41: 2,2-3,0 m -mv. zwakke onbekende (teerachtige) geur; rijbaan t.h.v. huisnr. 46: 1,0-1,01 m -mv. creosootgeur/film (gestaakte boring) en rijbaan t.h.v. huisnr. 35: 0,7-1,2 m -mv.: zwakke teergeur).
- In de lokaal aanwezige klei- of veenlagen en afwijkende, zwart/grijs gekleurde zandlagen zijn matig tot sterk verhoogde gehalten aan zware metalen (vooral lood en in mindere mate kwik, koper en/of zink) en/of PAK-totaal gemeten. Deze grond betreft op basis van de indicatieve toetsing aan het Bouwstoffenbesluit niet toepasbare grond. In de grond t.h.v. huisnummer 35 (0,7-1,2 m -mv.: zwakke teergeur) is een zeer hoog gehalte aan PAK-totaal gemeten (2.700 mg/kg ds). In de onderliggende grond (1,3-1,8 m -mv.: geen teergeur, wel grijszwart verkleurd) is nog een matig verhoogd gehalte aan PAK-totaal gemeten. Beide monsters betreffen op basis van de indicatieve toetsing aan het Bouwstoffenbesluit niet toepasbare grond.

In het cunetzand en de zandondergrond zijn overwegend licht verhoogde gehalten aan enkele zware metalen en/of PAK zijn gemeten (overschrijding streefwaarde). Op basis van de indicatieve toetsing aan het Bouwstoffenbesluit blijkt dat de grond veelal categorie 1-grond en in een enkel geval schone grond betreft. Het cunetzand onder de noordelijke rijbaan (0,3-1,0 m -mv.) betreft niet toepasbare grond, waarbij het gehalte aan minerale olie (80 mg/kg ds) bepalend is. In de ondergrond van het oostelijk deel van de De Clerqstraat is een sterk verhoogd gehalte aan lood gemeten. Op basis van de indicatieve toetsing aan het Bouwstoffenbesluit betreft dit niet toepasbare grond.

- Het grondwater bevat lokaal licht verhoogde gehalten aan enkele zware metalen (arseen, chroom) en ter hoogte van huisnummer 138/140 een licht verhoogd gehalte aan benzeen. Tevens zijn de gehalten aan chloride hoger dan de streefwaarde.

Conclusies
De kwaliteit van de bodem (grond en grondwater) vormt in het algemeen geen belemmering voor de voorgenomen werkzaamheden in de De Clerqstraat.

De aanwezige klei- en veenlagen binnen het profiel tot circa 3 m -mv. zijn veelal sterk verontreinigd met zware metalen en/of PAK-totaal. Hiervoor kan geen oorzaak worden aangegeven, doch vermoedelijk is sprake van een bredere verontreiniging die in het centrum van Amsterdam vaker wordt aangetroffen in het oude, oorspronkelijke maaiveld. Verder is in de zandondergrond (2-3 m -mv.) in het oostelijk deel van de De Clerqstraat een sterke verontreiniging met lood aanwezig, waarvoor in het veld geen aanleiding is geconstateerd (geen bijmengingen, geuren, verkleuringen e.d.). Vermoedelijk is sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging t.g.v. de aanwezige sterke verontreinigingen in de grond (klei- en veenlagen en afwijkende zandlagen). Dit is overeenkomstig de verwachting die is uitgesproken in het rapport van het historisch onderzoek door DMB.

Op de locaties waarin het veld geuren/films zijn aangetroffen en waar, voor zover onderzocht, zeer hoge gehalten aan met name PAK-totaal zijn gemeten, wordt wel een probleem verwacht bij de uitvoering. Dit betreft de zuidelijke rijbaan ter hoogte van de huisnrs. 35 (zeer hoog gehalte PAK-totaal) en 41 (teerachtige geur, geen monster kunnen nemen, derhalve geen analyse), de noordelijke rijbaan ter hoogte van huisnr. 46 (creosootgeur/film, geen monster, betreft op 1,0 m -mv. gestaakte boring). Op deze locaties is sprake (of kan sprake zijn) van een verontreiniging met mobiele stoffen (PAK, minerale olie) en dient beperkt aanvullend onderzoek te worden uitgevoerd om de mate en omvang van de verontreinigingen nader vast te stellen en hiermee of sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging.

De kwaliteit van de bij de werkzaamheden vrijkomende grond betreft voor het grootste gedeelte categorie 1-grond en voor een kleiner gedeelte schone grond. Met name het vrijkomende klei en veen, alsmede zwartverkleurde zandlagen betreffen niet toepasbare grond.
Het funderingsmateriaal is veelal geschikt voor hergebruik als categorie 1-bouwstof, met uitzondering van het materiaal waardoor cement is verwerkt (slakkencement en puin/cement). Het vrijkomende asfalt is overwegend niet teerhoudend asfalt en is geschikt voor hergebruik.

Op basis van de gehalten aan ijzer dient het bemalingswater mogelijk te worden ontijzerd voorafgaand aan lozing.

Aanbevelingen

Geadviseerd wordt om beperkt aanvullend onderzoek te verrichten naar de geconstateerde verontreinigingen en geuren/films ter plaatse van de huisnrs. 35 en 41 (zuidelijke rijbaan) en 46 (noordelijke rijbaan). Op deze locaties is (of is mogelijk) sprake van een verontreiniging met mobiele stoffen (PAK, minerale olie). Gelet op de situering van de boringen in de rijbanen en nabij een kruispunt wordt geadviseerd het aanvullend onderzoek te beperken tot enkele boringen.

Geadviseerd wordt om het grondwater uit peilbuis 46 nogmaals te bemonsteren voor analyse op benzeen om de nu vastgestelde veiligheidsklasse 1F (op basis van alleen een zeer licht verhoogd gehalte aan benzeen) mogelijk terug te brengen naar 0F.

Geadviseerd wordt om de vrijkomende zandgrond (indien niet zwartverkleurd) opnieuw toe te passen als aanvulling in het werk. Dit betreft grotendeels categorie 1-grond en voor een klein deel categorie 1-grond. Ook de sterk met lood verontreinigde grond in het oostelijk deel van de De Clerqstraat kan opnieuw worden toegepast als aanvulling. Daarnaast wordt aanbevolen om de klei- en veengrond af te voeren naar een erkende verwerker. Deze grond is enerzijds veelal sterk verontreinigd en niet geschikt voor hergebruik en anderzijds uit civieltechnische overwegingen niet geschikt als aanvulling.

Omdat sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging (in de grond) dient voorafgaand aan de werkzaamheden een saneringsplan te worden opgesteld. Gelet op de lengte van het rioleringstracé en de hoeveelheid vrijkomende wordt verwacht dat niet kan worden volstaan met een BUS-melding. Het saneringsplan dient ter goedkeuring te worden ingediend bij de Dienst Milieu en Bouwtoezicht. Geadviseerd wordt om in het saneringsplan rekening te houden met de resultaten van het aanvullend onderzoek naar de aanwezige verontreinigingen met PAK (inclusief geuren/films).

Het vrijkomende funderingsmateriaal kan worden afgevoerd naar een erkende verwerker (bijvoorbeeld een puinbrekersinstallatie) danwel een stortplaats. Het is afhankelijk van de aard van het materiaal en de mate van verontreiniging (wel/niet geschikt voor hergebruik) of het materiaal wordt geaccepteerd door een dergelijke verwerker danwel zal moeten worden afgevoerd naar een stortplaats.
Het niet teerhoudende asfalt kan worden afgevoerd en aangeboden aan een asfaltverwerker. Het teerhoudende asfalt dient (voor zover mogelijk) te worden gescheiden van het niet teerhoudende asfalt en te worden afgevoerd naar een stortplaats. Indien scheiden niet mogelijk is, dient het asfalt waarin teerhoudende lagen aanwezig zijn in zijn geheel als teerhoudend te worden afgevoerd.

Geadviseerd wordt om zoveel mogelijk te werken met een gesloten grondbalans. Indien bij de werkzaamheden een materiaaloverschot (grond, funderingsmateriaal) ontstaat, dient dit van de locatie te worden afgevoerd. Het onderhavige onderzoek is niet geschikt om een definitieve uitspraak te doen over de hergebruikmogelijkheden en toepassing van deze materialen buiten de locatie (buiten het werk). Hiervoor dient een onderzoek te worden uitgevoerd conform het Bouwstoffenbesluit. Hergebruik van de vrijkomende materialen op de locatie (binnen het werk) is wel mogelijk zonder verder bodemonderzoek uit te voeren. De grond en het funderingsmateriaal dienen in dat geval wel op en nabij de locatie van herkomst, onder dezelfde condities en onbewerkt te worden toegepast en mogen daarnaast niet meer verontreinigingen bevatten dan de ontvangende bodem.

Ingenieursbureau Oranjewoud B.V.
Almere, oktober 2007

[redacted]

Bijlage 1 : Kwaliteitsaspecten van het onderzoek en de toegepaste methoden en strategieën

Bijlage 1 : Kwaliteitsaspecten van het onderzoek en de toegepaste methoden en strategieën

Certificatie/accreditatie
Ingenieursbureau Oranjewoud is gecertificeerd volgens ***NEN-ISO 9001***. Ons bureau is lid van de Vereniging Kwaliteitsborging Bodemonderzoek (VKB).
Voor het uitvoeren van veldwerk bij bodemonderzoek is Ingenieursbureau Oranjewoud gecertificeerd conform de ***BRL SIKB 2000*** (Beoordelingsrichtlijn voor het SIKB-procescertificaat voor veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek). Als het veldwerk conform deze BRL is uitgevoerd, is het rapport voorzien van het volgende logo:



De naleving van de kwaliteitseisen en -procedures wordt periodiek getoetst door interne auditors en externe auditors, onder toezicht van de Raad voor Accreditatie.

De in het bodemonderzoek benodigde analyses van grond en grondwater laat Oranjewoud verrichten door een STERLAB geaccrediteerd laboratorium. Deze accreditatie garandeert dat bij de analyses consequent de juiste en vastgelegde procedures worden gehanteerd zodat de analyseresultaten een hoge betrouwbaarheid hebben.

Normen en richtlijnen
De veldwerkzaamheden worden uitgevoerd volgens de VKB-protocollen 2001 t/m 2017 en eventuele aanvullende NPR/NEN-normen. Deze protocollen en richtlijnen zijn opgenomen en uitgewerkt in het 'Handboek Veldwerk Bodem' van Oranjewoud.

Veldwerk- en analyseprogramma in het kader van door Oranjewoud verricht **verkennend bodemonderzoek** worden, tenzij anders vermeld, gebaseerd op de NEN 5740 *'Onderzoeksstrategie bij verkennend bodemonderzoek'* (NNI, oktober 1999).

Veldwerk- en analyseprogramma in het kader van door Oranjewoud verricht **oriënterend bodemonderzoek** worden, tenzij anders vermeld, gebaseerd op het *'Protocol voor Oriënterend onderzoek'* (Sdu Uitgeverij, maart 1994).

Veldwerk- en analyseprogramma in het kader van door Oranjewoud verricht **waterbodemonderzoek** worden, tenzij anders vermeld, gebaseerd op de NVN 5720 *'Onderzoeksstrategie bij verkennend waterbodemonderzoek'* (NNI, maart 2000).

Veldwerk- en analyseprogramma in het kader van door Oranjewoud verricht **nader bodemonderzoek** worden, *tenzij anders vermeld, gebaseerd op het Protocol voor het Nader onderzoek deel 1'* (Sdu Uitgeverij, maart 1994) of op de 'Richtlijn nader onderzoek deel 1' (Sdu Uitgeverij, september 1995).

Toepassing grond en asbest
Het bodemonderzoek geeft inzicht in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem in het kader van het *gebruik en/of de bestemming* van de onderzochte *locatie*. Indien echter grond van de locatie wordt afgevoerd voor toepassing elders, volstaan de resultaten van het verrichte bodemonderzoek niet. Grond is in dat geval een (secundaire) bouwstof.

Voor toepassing van een bouwstof dient formeel een bouwstoffenonderzoek te worden verricht conform het Bouwstoffenbesluit. In een dergelijk onderzoek wordt ingegaan op het *gebruik en/of de bestemming* van de *grond* (bouwstof).

Met nadruk wordt vermeld dat onderzoek naar de aanwezigheid van asbest in de bodem geen onderdeel uitmaakt van onderzoek dat door Oranjewoud volgens bovengenoemde normen en richtlijnen is uitgevoerd. Als tijdens het veldwerk in de bodem asbestverdachte materialen zijn opgemerkt, dan komt dit in de profielbeschrijvingen en de conclusies naar voren. Overigens wordt opgemerkt dat in de bodem aanwezig puin enig asbest kan bevatten. Specifiek onderzoek naar de aanwezigheid van asbest in de bodem dient volgens de NEN 5707 'Inspectie, monsterneming en analyse van asbest in de bodem' (NNI, april 2003) te worden uitgevoerd.

Betrouwbaarheid/garanties
Bodemonderzoek wordt in zijn algemeenheid uitgevoerd door het steekproefsgewijs bemonsteren van al dan niet verdachte bodemlagen. Hoewel Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. conform de toepasselijke en van kracht zijnde regelgeving handelt, is het juist deze steekproefsgewijze benadering die het onmogelijk maakt garanties ten aanzien van de verontreinigingssituatie af te geven op basis van de resultaten van een bodemonderzoek.

Het vorenstaande betekent dat Oranjewoud op voorhand geen aansprakelijkheid accepteert ten aanzien van mogelijke beslissingen die de opdrachtgever naar aanleiding van het door Oranjewoud uitgevoerde bodemonderzoek neemt. In een voorkomend geval adviseren wij u altijd contact op te nemen met uw aanspreekpunt binnen Oranjewoud.

In dit kader kan ook worden opgemerkt dat de voor het historisch onderzoek geraadpleegde bronnen niet altijd zonder fouten en volledig zijn. Voor het verkrijgen van historische informatie is Oranjewoud wel afhankelijk van deze bronnen, waardoor Oranjewoud niet kan instaan voor de juistheid en volledigheid van de verzamelde historische informatie.

Verklaring inzake onafhankelijkheid (eis uit BRL 2000): de onderzochte locatie is niet in eigendom van Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. of gerelateerde zusterbedrijven.

Bijlage 2: Profielbeschrijvingen en veldwaarnemingen

Bijlage 2: Profielbeschrijvingen en veldwaarnemingen

Boring-nummer	Diepte in (cm-mv)	Textuur	Opmerkingen	Monster-diepte in (cm-mv)	Meng-monster	Filterdiepte in (cm-mv)
001	0 - 18		asfalt	0 - 18	001-1	
	18 - 40		uiterst puinhoudend, ramguts boring gestaakt op hard obstakel	18 - 40	M01	
002	0 - 18		asfalt	0 - 18	002-1	
	18 - 35		brekerpuin/brekerzand	18 - 35	M01	
	35 - 150	Zand, matig fijn, geelgrijs	steenbrokje	35 - 75	M05	
				100 - 150	M12	
	150 - 200	Zand, matig fijn, bruingeel		150 - 200		
	200 - 300	Zand, matig fijn, grijs		200 - 250	M14	
003	0 - 10		asfalt	0 - 16	003-1	
	10 - 16		beton			
	16 - 26		puin/beton	16 - 26	M01	
	26 - 45		slakkenlaag	26 - 45	M02	
	45 - 170	Zand, matig fijn, geel		45 - 95	M05	
				95 - 145		
	170 - 220	Zand, matig fijn, bruingrijs		170 - 220		
	220 - 300	Zand, matig fijn, matig siltig, grijs		220 - 270	M14	
004	0 - 8		asfalt	0 - 8	004-1	
	8 - 20		uiterst puinhoudend	8 - 20	M01A	
	20 - 35		slakkenlaag	20 - 35	004-3	
	35 - 90	Zand, matig fijn		35 - 85	M07	
	90 - 110		niks			
	110 - 120	Zand, matig fijn, geel				
	120 - 121		boring gestaakt op steen			
005	0 - 8		asfalt	0 - 8	005-1	
	8 - 9		beton			
006	0 - 16		asfalt	0 - 16	006-1	
	16 - 23		slakkencement	16 - 23	M03	
	23 - 180	Zand, matig fijn, geel		23 - 73	M05	
				100 - 150		
	180 - 220	Zand, matig fijn, grijs		180 - 220	M12	
	220 - 300	Klei, bruin	matig veenhoudend, matig puinhoudend, zwak houthoudend	220 - 270	006-6	
007	0 - 15		asfalt	0 - 15	007-1	
	15 - 60		slakkencement	15 - 60	M03	
	60 - 110	Zand, matig fijn, geel		60 - 110	M05	
	110 - 130	Zand, matig fijn, grijs		110 - 130		
	130 - 155	, matig siltig, bruingrijs	zwak puinhoudend, boring gestaakt op obstakel	130 - 155		
008	0 - 18		asfalt	0 - 18	008-1	
	18 - 55		slakken/puinlaag	18 - 55	M02	
	55 - 220	Zand, matig fijn, matig siltig, grijs	grindje	55 - 105	M05	
				150 - 200	M12	
	220 - 300	, donkerbruin	zwakke onbekende geur, klei/veen/puin, lijkt licht teerachtig			

Bijlage 2: Profielbeschrijvingen en veldwaarnemingen

Boring-nummer	Diepte in (cm-mv)	Textuur	Opmerkingen	Monster-diepte in (cm-mv)	Meng-monster	Filterdiepte in (cm-mv)
009	0 - 11		asfalt	0 - 11	009-1	
	11 - 40		uiterst puinhoudend	11 - 40	M01A	
	40 - 150	Zand, matig fijn, bruingrijs	zwak koolhoudend, zwak puin-houdend, zwak kleihoudend	50 - 100	M07	
				100 - 150		
	150 - 200	Zand, matig grof, lichtgrijs	zwak kleihoudend, zwak puinhoudend	150 - 200		
	200 - 300	, donkerbruin	sterk kleihoudend, sterk veenhoudend, sterk zand-houdend, matig houthoudend	200 - 250		
				250 - 300		
010	0 - 10		asfalt	0 - 10	010-1	
	10 - 11		beton			
011	0 - 13		asfalt	0 - 13	011-1	
	13 - 40		uiterst puinhoudend	13 - 40	M01	
	40 - 41		ramguts gestaakt, te hard			
012	0 - 16		asfalt	0 - 16	012-1	
	16 - 26		uiterst puinhoudend	16 - 26	M01	
	26 - 36		basaltachtig, gestaakt			
013	0 - 13		asfalt	0 - 13	013-1	
	13 - 31		uiterst puinhoudend	13 - 31	M01	
	31 - 32		ramguts gestaakt op basalt-achtig materiaal			
014	0 - 11		asfalt	0 - 11	014-1	
	11 - 35		uiterst puinhoudend, met basalt	11 - 35	M01A	
	35 - 36		ramgutsboring gestaakt			
014A	0 - 5		tegel			
	5 - 300	Zand, matig grof, geel	in trottoir brug	5 - 50	M07	
				100 - 150	M13	
				200 - 250	M15	
015	0 - 10		asfalt	0 - 10	015-1	
	10 - 11		beton			
016	0 - 19		asfalt	0 - 19	016-1	
	19 - 24		puin/cementlaag	19 - 24	M04	
	24 - 50	, bruin	sterk puinhoudend, matig zand-houdend, gruis	24 - 50		
	50 - 140	Zand, matig grof	zwak puinhoudend, gruizig	50 - 100	M06	
				100 - 140		
	140 - 260	Zand, matig kleiig, bruin	zwak puinhoudend	140 - 190	M13	
				200 - 250	M15	
	260 - 280	Veen, matig kleiig, donkerbruin		260 - 300	016-8	
017	0 - 19		asfalt	0 - 19	017-1	
	19 - 52		slakkencement	19 - 52	M03	
	52 - 100	Zand, matig grof, grijs	zwak puinhoudend	52 - 100	M06	
	100 - 200	Zand, matig grof, grijs		100 - 150		
				150 - 200		
	200 - 300		sterk kleihoudend, sterk veen-houdend, sterk zandhoudend, zwak houthoudend	200 - 250		

Bijlage 2: Profielbeschrijvingen en veldwaarnemingen

Boring-nummer	Diepte in (cm-mv)	Textuur	Opmerkingen	Monster-diepte in (cm-mv)	Meng-monster	Filterdiepte in (cm-mv)
018	0 - 20		asfalt	0 - 20	018-1	
	20 - 50		cement/slakken/puinlaag	20 - 50	M03	
	50 - 60		rode baksteen	50 - 60		
	60 - 100	Zand, matig grof, grijsgrijs		60 - 100	M06	
	100 - 101		gestaakt op obstakel, creosoot geur/film			
019	0 - 16		asfalt	0 - 16	019-1	
	16 - 23		slakken/cement	16 - 23	M03	
	23 - 50		lava-achtig steen/gruis	23 - 50		
	50 - 80	Zand, matig grof, geelgrijs	een enkel puintje	50 - 80	M06	
020	0 - 8		asfalt	0 - 8	020-1	
	8 - 9		beton			
021	0 - 11		asfalt	0 - 11	021-1	
	11 - 25		uiterst puinhoudend, met basalt, waardoor gestaakt	11 - 25	M01A	
021A	0 - 5		tegel in stoep brughoofd			
	5 - 300	Zand, matig grof, geelgrijs		10 - 60	M07	
				100 - 150	M13	
				200 - 250	M15	
022	0 - 16		asfalt	0 - 16	022-1	
	16 - 50		brekerpuin/grind/zand	16 - 50	M01	
	50 - 220	Zand, matig grof, geelgrijs		50 - 100	M06	
				100 - 150	M13	
				170 - 220		
	220 - 300	Zand, matig fijn, geelgrijs		220 - 270	M15	
023	0 - 27		asfalt	0 - 27	023-1	
	27 - 43		uiterst puinhoudend	27 - 43	M01	
	43 - 44		basalt, ramgutsboring gestaakt			
024	0 - 19		asfalt	0 - 19	024-1	
	19 - 40		puin/cementmix verharding	19 - 40	M04	
	40 - 60	Zand, matig grof, grijs		40 - 60	M06	
	60 - 61		gestaakt op hard vlak			
025	0 - 15		asfalt	0 - 15	025-1	
	15 - 30		cement/puin/iets asfalt mix	15 - 30	M04	
	30 - 120	Zand, matig grof, geel	grijs vanaf 100, en enkel puintje	30 - 80	M06	
				100 - 120		
	120 - 150	, grijs	sterk veenhoudend, matig kleihoudend, sterk zandhoudend, iets hout/puin	120 - 150		
	150 - 200	Zand, matig fijn, grijs		150 - 200		
	200 - 202	Veen, bruin	matig zandhoudend, gestaakt op hout			
026	0 - 16		asfalt	0 - 15	026-1	
	16 - 45		cement/puinmix	15 - 45	M04	
	45 - 130	Zand, matig grof, geelgrijs	zwak puinhoudend	45 - 95	M06	
				95 - 130		
	130 - 200	Zand, matig fijn	zwak puinhoudend, matig veenhoudend, zwak kleihoudend, zwak houthoudend	130 - 180		
				200 - 250		
	200 - 300	Zand, matig fijn, grijs				

Bijlage 2: Profielbeschrijvingen en veldwaarnemingen

Boring-nummer	Diepte in (cm-mv)	Textuur	Opmerkingen	Monster-diepte in (cm-mv)	Meng-monster	Filterdiepte in (cm-mv)
027	0 - 5		tegel			
	5 - 70	Zand, matig fijn, bruingeel	zwak puinhoudend, boring 5*gestaakt op leiding/kabels	5 - 55	M08	
028	0 - 5		tegel			
	5 - 200	Zand, matig fijn, bruingeel	puinbrokjes	5 - 55		
				55 - 100	M10	
				100 - 150	M12	
	200 - 300	Zand, matig fijn, grijs		200 - 250	M14	
029	0 - 5		tegel			
	5 - 70	Zand, matig fijn, bruingeel	puinbrokjes	5 - 55	M08	
	70 - 100	Klei, bruin	zwak zandhoudend, zwak puinhoudend	70 - 100	029-2	
030	0 - 5		tegel			
	5 - 100	Zand, matig fijn, bruingeel	puinbrokje	5 - 50	M08	
				50 - 100	M10	
031	0 - 6		klinker			
	6 - 50	Zand, matig fijn, bruingeel	zwak schelphoudend, plastic	5 - 50	M08	
	50 - 100	Zand, matig fijn, bruin	zwak schelphoudend, steenbrok	50 - 100	M10	
032	0 - 80	Zand, matig fijn, bruingeel	zwak puinhoudend	5 - 55		
	80 - 130	Zand, matig fijn, roodbruin	sterk puinhoudend	80 - 130		
	130 - 200	Klei	matig zandhoudend, puintje	130 - 180		
	200 - 300	Zand, matig fijn, zwak humeus, bruin	bestaande peilbuis	200 - 250	M14	200 - 300
033	0 - 5		tegel			
	5 - 100	Zand, matig fijn, lichtgrijs	zwak schelphoudend	5 - 50	M08	
				50 - 100	M10	
034	0 - 5		tegel			
	5 - 100	Zand, matig fijn, bruingeel	puintje	5 - 50		
				50 - 100	M10	
	100 - 150	Zand, matig fijn, bruin	matig puinhoudend, boring gestaakt op puin	100 - 150		
035	0 - 5		tegel			
	5 - 50	Zand, matig fijn, bruingeel	puintje	5 - 50	M08	
	50 - 100	Zand, matig fijn, bruin	zwak puinhoudend	50 - 100		
036	0 - 5		tegel			
	5 - 100	Zand, matig fijn, bruingeel	zwak puinhoudend	5 - 50		
				50 - 100	M10	
	100 - 150	Zand, matig fijn, grijs	matig puinhoudend, boring gestaakt op steen	100 - 150	M12	
037	0 - 5		tegel			
	5 - 40	Zand, matig fijn, geelbruin		5 - 40		
	40 - 100	Zand, matig fijn, bruin	zwak puinhoudend, zwak koolhoudend	40 - 90		
038	0 - 5		tegel			
	5 - 100	Zand, matig fijn, bruingeel	puinbrokje	5 - 50	M09	
				50 - 100	M11	
039	0 - 5		tegel			
	5 - 100	Zand, matig fijn, bruingeel	puinbrokje	5 - 50		
				50 - 100		

Bijlage 2: Profielbeschrijvingen en veldwaarnemingen

Boring-nummer	Diepte in (cm-mv)	Textuur	Opmerkingen	Monster-diepte in (cm-mv)	Meng-monster	Filterdiepte in (cm-mv)
040	0 - 5		tegel			
	5 - 150	Zand, matig fijn, bruingeel	puinbrokjes	5 - 50	M09	
				50 - 100	M11	
				100 - 150		
	150 - 300	Klei, bruin	zwak puinhoudend, matig zandhoudend, zwak veenhoudend	150 - 200		
				250 - 300		
041	0 - 5		tegel			
	5 - 100	Zand, matig fijn, bruingeel	puinbrokje	5 - 50		
				50 - 100		
042	0 - 5		tegel			
	5 - 50	Zand, matig fijn, bruingeel		5 - 50	M09	
	50 - 100	Zand, matig fijn, bruingrijs		50 - 100	M11	
043	0 - 5		tegel			
	5 - 90	Zand, matig fijn	puinbrokje	5 - 55		
	90 - 120	Zand, matig fijn, grijs	puintje	90 - 120		
044	0 - 5		tegel			
	5 - 100	Zand, matig fijn, geel		5 - 50	M09	
				50 - 100	M11	
	100 - 150	Zand, matig fijn, bruingeel		100 - 150	M13	
	150 - 200	Zand, matig fijn, geel		150 - 200		100 - 300
	200 - 300	Zand, matig fijn, zwak siltig, grijs		200 - 250	M15	
045	0 - 5		tegel			
	5 - 100	Zand, matig fijn, bruingeel	puinbrokje	5 - 50		
				50 - 100		
046	0 - 5		tegel			
	5 - 100	Zand, matig fijn, bruingeel	steenbrokjes	5 - 50	M09	
				50 - 100	M11	
	100 - 200	Zand, matig fijn, bruin	puinbrokjes	100 - 150		
				150 - 200	M13	
	200 - 300	Zand, matig fijn, grijs	bestaande pellbuis	250 - 300	M15	200 - 300
047	0 - 5		tegel			
	5 - 100	Zand, matig fijn, bruingeel	zwak puinhoudend	5 - 50		
				50 - 100		
	100 - 150	Zand, matig fijn, grijs	matig puinhoudend	100 - 150		
	150 - 220		puin/lege ruimte			
	220 - 300		klei/veen/zand/puintje	220 - 270		
048	0 - 5		tegel			
	5 - 20	Zand, matig fijn, geel	zwak puinhoudend	5 - 20	M09	
	20 - 70		puingranulaat	20 - 70		
	70 - 120	Zand, matig fijn, grijs		70 - 120	M11	
	120 - 200	Klei, zwart	zwak veenhoudend, zwak zandhoudend, resten puin	120 - 170		
	200 - 260	Zand, matig fijn, sterk siltig, zwart		200 - 250		
	260 - 300	, bruin	veen/zand	260 - 300		
101	0 - 5		asfalt	0 - 5	101-1	
	5 - 50		beton	5 - 50		
	50 - 100	Zand, matig fijn, geel	boring gestaakt op obstakel	50 - 100		

Bijlage 2: Profielbeschrijvingen en veldwaarnemingen

Boring-nummer	Diepte in (cm-mv)	Textuur	Opmerkingen	Monster-diepte in (cm-mv)	Meng-monster	Filterdiepte in (cm-mv)
102	0 - 15		asfalt	0 - 15	102-1	
	15 - 40		puin/brekerpuin	15 - 40		
	40 - 70	Zand, matig grof, geel		40 - 70		
	70 - 80	Klei, matig humeus, bruin	matig veenhoudend, matig zandhoudend	70 - 80	102-4	
	80 - 100	Zand, matig fijn, geelgrijs				
103	0 - 15		asfalt	0 - 15	103-1	
	15 - 30		uiterst puinhoudend	15 - 30		
	30 - 50		puingruis	30 - 50		
	50 - 90	Zand, matig grof, geelgrijs	op 0,9m obstakel	50 - 90		
104	0 - 18		asfalt	0 - 18	104-1	
	18 - 50		uiterst puinhoudend	18 - 50		
	50 - 55	Zand, matig grof, witgrijs				
	55 - 100	Zand, matig fijn, grijs		55 - 100		
105	0 - 13		asfalt	0 - 13	105-1	
	13 - 19		beton	13 - 19		
	19 - 28		uiterst puinhoudend	19 - 28		
	28 - 43		basaltblokken met zand			
	43 - 100	Zand, matig fijn, geelgrijs		45 - 95		
106	0 - 14		asfalt	0 - 14	106-1	
	14 - 28		uiterst puinhoudend, baksteenpuin (ook 101 t/m 105	14 - 28		
	28 - 41		basalt/kinderkopje	28 - 41		
	41 - 100	Zand, matig fijn, geelgrijs		41 - 91		
107	0 - 11		asfalt	0 - 11	107-1	
	11 - 40		beton	11 - 40		
	40 - 80	Zand, matig fijn, geelgrijs	gestaakt op obstakel(k+l?)	40 - 80		
108	0 - 16		asfalt	0 - 16	108-1	
	16 - 45		slakkencement	16 - 45		
	45 - 100	Zand, matig fijn, geelbruin	iets gruisige bijmenging	49 - 95		
109	0 - 18		asfalt	0 - 18	109-4	
	18 - 35		uiterst puinhoudend	18 - 35		
	35 - 50		gruis	35 - 50		
	50 - 60	Zand, matig fijn, geelgrijs	zwak puinhoudend			
	60 - 100	Zand, matig fijn, geelgrijs		60 - 100		
110	0 - 17		asfalt	0 - 17	110-1	
	17 - 45		brekerpuin/brekerzand	17 - 50		
	45 - 100	Zand, matig fijn, geelgrijs		50 - 100		
111	0 - 13		asfalt	0 - 13	111-1	
	13 - 27		puin+natuursteen	13 - 27		
	27 - 40		tussen kinderkop/basalt door			
	40 - 100	Zand, matig fijn, geelgrijs		40 - 90		
112	0 - 17		asfalt	0 - 17	112-1	
	17 - 50	, bruin	uiterst puinhoudend, zwak zandhoudend	17 - 50		
	50 - 90	, bruin	zand/humus/kleibokjes	50 - 90		
	90 - 110	Zand, matig fijn		90 - 110		
113	0 - 8		asfalt	0 - 8	113-1	
	8 - 16		uiterst puinhoudend	8 - 16		
	16 - 28		graniet			
	28 - 100	Zand, matig fijn, geelgrijs		28 - 78		

Bijlage 2: Profielbeschrijvingen en veldwaarnemingen

Boring-nummer	Diepte in (cm-mv)	Textuur	Opmerkingen	Monster-diepte in (cm-mv)	Meng-monster	Filterdiepte in (cm-mv)
114	0 - 10		asfalt	0 - 10	114-1	
	10 - 21		ulterst puinhoudend	10 - 21		
	21 - 37					
	37 - 100	Zand, matig fijn, geelgrijs		40 - 90		
115	0 - 15			0 - 15	115-1	
	15 - 39		beton(2 lagen)			
	39 - 60	Zand, matig fijn, geelgrijs		39 - 60		
116	0 - 17		asfalt	0 - 17	116-1	
	17 - 47		slakkencement	17 - 47		
	47 - 100	Zand, matig grof, geel		50 - 100		
117	0 - 17		asfalt	0 - 17	117-1	
	17 - 22		beton/cementbeton			
	22 - 50		brekerpuin/brekerzand/gruis	22 - 50		
	50 - 95	Zand, matig fijn, geelgrijs	gestaakt op obstakel	50 - 95		
118	0 - 25		asfalt	0 - 25	118-1	
	25 - 50		puin/slakken/cement/beton	25 - 50		
	50 - 80	Zand, matig fijn, geelgrijs		50 - 80		
	80 - 110	Zand, matig fijn, donkergrijs, zwart	zwak puinhoudend, gestaakt op obstakel, iets gruisig	80 - 110	118-4	
119	0 - 18		asfalt	0 - 18	119-1	
	18 - 55		slakken/puin/cement	18 - 55		
	55 - 72	Zand, matig fijn, geelgrijs	iets gruis/puin	55 - 72		
	72 - 73		gestaakt op hol klinkend beton			
120	0 - 17		asfalt	0 - 17	120-1	
	17 - 55		puin/slakken/cement	17 - 55		
	55 - 80	Zand, matig fijn, geelgrijs		55 - 80		
	80 - 110	Veen, sterk kleïg, donkerbruin	matig zandhoudend, zwak puinhoudend, potscherf/pijpekopje	80 - 120	120-4	
121	0 - 20		asfalt	0 - 20	121-1	
	20 - 40		slakkencement	20 - 35		
	40 - 55		puin/slakken/grind/cement	35 - 55		
	55 - 100	Zand, matig fijn, bruingrijs	zwak kleihoudend, zwak puinhoudend	55 - 100		
122	0 - 16		asfalt	0 - 16	122-1	
	16 - 50	, grijs	gebroken puin /welnig sintels	16 - 50		
	50 - 70	Zand, matig fijn, bruin	zwak veenhoudend, zwak kleihoudend, steen			
	70 - 120	, zwartgrijs	zwakke teergeur, zand/klei geroerd met puintje	70 - 120	122-3	
	120 - 200	Zand, matig fijn, grijszwart		130 - 180	122-4	
123	0 - 18		asfalt	0 - 18	123-1	
	18 - 35		sterk puinhoudend, matig grindhoudend, zwak zandhoudend	18 - 35		
	35 - 80	Zand, matig fijn, geelgrijs		35 - 80		
	80 - 100	Veen, sterk kleïg, donkerbruin	geroerd	80 - 100		
124	0 - 11		asfalt	0 - 11	124-1	
	11 - 28		ulterst puinhoudend, bakstenen	11 - 28		
	28 - 43		natuursteen			
	43 - 100	Zand, matig fijn, geelgrijs	een enkel puintje	50 - 100		

Bijlage 2: Profielbeschrijvingen en veldwaarnemingen

Boring-nummer	Diepte in (cm-mv)	Textuur	Opmerkingen	Monster-diepte in (cm-mv)	Meng-monster	Filterdiepte in (cm-mv)
125	0 - 14		asfalt	0 - 14	125-1	
	14 - 27		uiterst puinhoudend	14 - 27	M16	
	27 - 41		steen(keiharde soort)			
	41 - 100	Zand, matig fijn, geelgrijs		45 - 95		
126	0 - 12		asfalt	0 - 12	126-1	
	12 - 23		uiterst puinhoudend	12 - 23	M16	
	23 - 33		keiharde steen	23 - 33		
	33 - 130	Zand, matig grof, geelgrijs		33 - 80	M17	
				80 - 130		
	130 - 165	Zand, matig fijn, geelbruin	matig kleihoudend	130 - 165	M18	
	165 - 230	Zand, matig grof, geelgrijs		165 - 210	M18	
	230 - 300	Zand, matig grof, lichtgrijs		230 - 280	M19	
127	0 - 8		asfalt	0 - 8	127-1	
	8 - 26		beton	8 - 26		
	26 - 36		2 klinkerlagen	26 - 36		
	36 - 100	Zand, matig fijn, geelbruin	puinbrokje	36 - 86		
128	0 - 11		asfalt	0 - 11	128-1	
	11 - 28		uiterst puinhoudend	11 - 28	M16	
	28 - 45		basalt	28 - 45		
	45 - 70	Zand, matig fijn	puintje/met kooltje	45 - 70	M17	
	70 - 71		gestaakt op obstakel			
129	0 - 11		asfalt	0 - 11	129-1	
	11 - 20		uiterst puinhoudend	11 - 20	M16	
	20 - 37		basaltsteen			
	37 - 100	Zand, matig fijn, geelbruin	puinbrokje	40 - 90		
130	0 - 13		asfalt	0 - 13	130-1	
	13 - 35		puin,keiharde steen 25-35cm-mv	13 - 35		
	35 - 100	Zand, matig fijn, bruingeel	puintje	35 - 85	M17	
131	0 - 16		asfalt	0 - 16	131-1	
	16 - 40		uiterst puinhoudend, zwak zandhoudend	16 - 40	M16	
	40 - 100	Zand, matig fijn, bruingeel		40 - 90		
132	0 - 14		asfalt	0 - 14	132-1	
	14 - 40		14-25 baksteenpuin/25-40: 3 lagen baksteen	14 - 40		
	40 - 100	Zand, matig fijn, bruingeel	zwak puinhoudend	40 - 90		
	100 - 130	Zand, matig fijn, geel		100 - 130	M18	
	130 - 180	Zand, matig fijn, grijs		130 - 180	M18	
	180 - 230	Zand, matig fijn, grijs	matig puinhoudend			
	230 - 300	Zand, matig fijn, donkergrijs	slibbig	230 - 280	M19	
133	0 - 13		asfalt	0 - 13	133-1	
	13 - 45		puin/steen/natuursteen	13 - 45		
	45 - 100	Zand, matig fijn, grijs	zwak puinhoudend	45 - 95	M17	
134	0 - 7		asfalt			
	7 - 27		beton	0 - 27	134-1	
	27 - 100	Zand, matig grof, geel		30 - 80		
135	0 - 17		asfalt	0 - 17	135-1	
	17 - 100	Zand, matig grof, grijsbruin	een enkel puintje/kooltje	21 - 71	M17	

Bijlage 2: Profielbeschrijvingen en veldwaarnemingen

Boring-nummer	Diepte in (cm-mv)	Textuur	Opmerkingen	Monster-diepte in (cm-mv)	Meng-monster	Filterdiepte in (cm-mv)
136	0 - 13		asfalt	0 - 13	136-1	
	13 - 28		uiterst puinhoudend, baksteenpuin	13 - 28	M16	
	28 - 40		keiharde steen	28 - 40		
	40 - 90	Zand, matig fijn, bruingeel		40 - 90		
	90 - 120	Zand, matig fijn, bruin	matig veenhoudend, zwak puinhoudend, zwak kleihoudend	90 - 120		
	120 - 150	Zand, matig grof, geelgrijs		120 - 150	M18	
	150 - 220	Zand, matig fijn, grijs	grw. op 1,50 m-mv	150 - 200	M18	
	220 - 240	Zand, matig fijn, bruin	sterk veenhoudend, zwak kleihoudend, zwak schelphoudend, een enkel gruisje/puintje	220 - 240	M19	
	240 - 241		gestaakt op hard vlak obstakel			
137	0 - 10		asfalt	0 - 10	137-1	
	10 - 20		uiterst puinhoudend, baksteenpuin	10 - 20	M16	
	20 - 37		basalt			
	37 - 100	Zand, matig grof, geelgrijs	een enkel puinscherfje	40 - 90	M17	
138	0 - 14		asfalt	0 - 14	138-1	
	14 - 30		beton	14 - 30		
	30 - 40	Zand, matig fijn	matig puinhoudend			
	40 - 100	Zand, matig fijn, geel		50 - 100		
139	0 - 24		asfalt	0 - 24	139-1	
	24 - 34	Zand, matig fijn, grijs				
	34 - 51		basalt			
	51 - 100	Zand, matig fijn, geelgrijs		51 - 100		
140	0 - 24		asfalt(3 lagen)	0 - 24	140-1	
	24 - 55		puin/beton/grind/zandmix	24 - 55		
	55 - 70	Zand, matig grof, geelbruin	zwak puinhoudend, matig puinhoudend	55 - 70		
	70 - 71		gestaakt op hard obstakel			
141	0 - 20		asfalt	0 - 20	141-1	
	20 - 36		slakkencement	20 - 36		
	36 - 65		uiterst puinhoudend, een enkele natuursteen	36 - 65		
	65 - 75		sterk puinhoudend, matig zandhoudend, puingruis	65 - 75		
	75 - 110	Zand, matig fijn, geelgrijs		75 - 110		
142	0 - 19		asfalt	0 - 19	142-1	
	19 - 40		uiterst puinhoudend, stenen/betonpuin/zand	19 - 40		
	40 - 55		granietsteen			
	55 - 100	Zand, matig fijn, grijs		55 - 100		
143	0 - 20		asfalt	0 - 20	143-1	
	20 - 40		uiterst puinhoudend, zwak zandhoudend	20 - 40		
	40 - 100	Zand, matig grof, geelgrijs	een enkel puintje	40 - 90		
144	0 - 21		asfalt	0 - 21	144-1	
	21 - 50		uiterst puinhoudend, zwak zandhoudend	21 - 50		
	50 - 100	Zand, matig fijn, bruingeel	zwak puinhoudend, basaltbrokjes	50 - 100		

Bijlage 2: Profielbeschrijvingen en veldwaarnemingen

Boring-nummer	Diepte in (cm-mv)	Textuur	Opmerkingen	Monster-diepte in (cm-mv)	Meng-monster	Filterdiepte in (cm-mv)
145	0 - 17		asfalt	0 - 17	145-1	
	17 - 50		slakkencement	17 - 50		
	50 - 100	Zand, matig fijn, geel		50 - 100		
146	0 - 23		asfalt	0 - 23	146-1	
	23 - 50		puin/beton/hout;38-50 granlet	23 - 50		
	50 - 100	Zand, matig grof, geel		50 - 100		
147	0 - 21		asfalt	0 - 21	147-1	
	21 - 40		hout/beton/steenkorrel			
	40 - 100	Zand, matig fijn, geel		40 - 90		
148	0 - 13		asfalt	0 - 13	148-1	
	13 - 50		slakkencement	13 - 50		
	50 - 100	Zand, matig grof, donkergeel	een enkel puintje	50 - 100		
149	0 - 15		asfalt	0 - 15	149-1	
	15 - 40		slakkencement	15 - 40		
	40 - 100	Zand, matig fijn, geel	puinbrokje	40 - 90		
150	0 - 13		asfalt	0 - 13	150-1	
	13 - 31		lichte beton/cementbeton	13 - 31		
	31 - 100	Zand, matig fijn, geelgrijs		35 - 85		
151	0 - 7		asfalt	0 - 7	151-1	
	7 - 17		beton	7 - 17		
	17 - 29		gebroken harde steensoort	17 - 29		
	29 - 42		natuursteen			
	42 - 100	Zand, matig fijn, geelbruin		42 - 92		
152	0 - 12		asfalt	0 - 12	152-1	
	12 - 31		uiterst puinhoudend, puin/harde steen mix	12 - 31		
	31 - 45		basalt			
	45 - 100	Zand, matig fijn, geelgrijs		45 - 95		
153	0 - 16		asfalt	0 - 16	153-1	
	16 - 43		puin/cementverharding	16 - 43		
	43 - 100	Zand, matig fijn, geelgrijs		45 - 95		
154	0 - 17		asfalt	0 - 17	154-1	
	17 - 27		uiterst puinhoudend	17 - 27		
	27 - 42		basalt			
	42 - 100	Zand		45 - 95		
155	0 - 11		asfalt	0 - 11	155-1	
	11 - 35		beton	11 - 35		
	35 - 100	Zand, matig grof, geelwit		40 - 90		
156	0 - 8		asfalt	0 - 8	156-1	
	8 - 26		beton			
	26 - 40		kelen			
	40 - 100	Zand, matig fijn, bruingeel		40 - 90		
157	0 - 40		asfalt, diverse lagen	0 - 40	157-1	
	40 - 55		(bak)stenen	40 - 55		
	55 - 56		gestaakt op hol obstakel			

Bijlage 2: Profielbeschrijvingen en veldwaarnemingen

Boring-nummer	Diepte in (cm-mv)	Textuur	Opmerkingen	Monster-diepte in (cm-mv)	Meng-monster	Filterdiepte in (cm-mv)
158	0 - 8		asfalt	0 - 8	158-1	
	8 - 27		beton	8 - 27		
	27 - 41		graniet zuid/steen noord			
	41 - 100	Zand, matig fijn, geelbruin	matig veenhoudend, zwak kleihoudend, zwak schelphoudend	41 - 91		
159	0 - 20		asfalt(16-20cm-mv reeds te taai)	16 - 20	159-1	
	20 - 21		te taai voor betonboorder			
160	0 - 15		asfalt	0 - 15	160-1	
	15 - 36		puin/cementlaag	15 - 36		
	36 - 80	Zand, matig grof, geelgrijs		36 - 80		
	80 - 100	Zand, matig grof, donkergeel	een enkel puintje	80 - 100		
161	0 - 50		asfalt rubberasfalt	0 - 50	161-1	
	50 - 55		volledig puin, steen	50 - 55		
	55 - 70		graniet/basaltsteen	55 - 70		
	70 - 120	Zand, matig fijn, geelbruin	puintje			