

**Indicatief
bodemonderzoek**

Planlocatie Wagnerplein te Tilburg

- Onderzoeksdoel B -

Verdachte deellocaties binnen plangebied

Opdrachtgever

Gemeente Tilburg, Beleidsontwikkeling
de heer P. Ramakers
Postbus 717
5000 AS TILBURG

Adviesbureau

Geofox-Lexmond bv
Pegasusweg 2
Postbus 2205
5001 CE TILBURG
Tel. 013 - 4582161
Fax 013 - 4553089

Status

Concept

Datum

31 oktober 2007

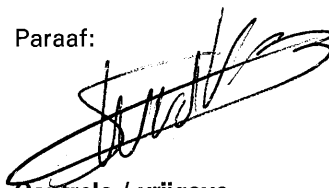
Projectnummer

20062895/SVEN

Auteur

de heer ing. S.W. van de Ven

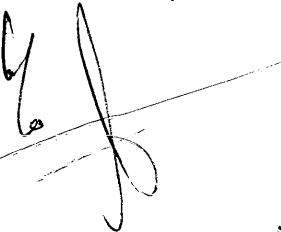
Paraaf:



Controle / vrijgave

mevrouw ir. G.E.A. Apeldoorn- van Pamelan

Paraaf:



Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
2	Voorinformatie en onderzoeksopzet	2
	2.1 Inleiding	2
	2.2 Deellocaties	2
	2.3 Bodemopbouw en geohydrologie	4
	2.4 Onderzoeksopzet	4
3	Werkzaamheden	6
	3.1 Veldwerkzaamheden en laboratoriumonderzoek	6
	3.2 Toetsingkaders	8
4	Onderzoeksresultaten	9
	4.1 Park	9
	4.2 Parkeerterrein	10
	4.3 Voormalige blauwsloot	10
	4.4 Voormalig Lijnsheike	12
	4.5 Voormalig garagebedrijf	13
	4.6 Asfaltverharding Brücknerlaan	14
	4.7 Asfaltverharding park	14
5	Conclusies	16

Bijlagen

1	Situatietekeningen	
	1.1 Topografische ligging locatie	
	1.2 Overzicht onderzoeksterrein met deellocaties (<i>ontbreekt in conceptversie</i>)	
	1.3 Situatietekeningen per deellocatie (1.3.1 t/m 1.3.7)	
2	Resultaten veldwerkzaamheden	
	2.1 Boorstaten (inspectiegaten en boringen)	
	2.2 Beschrijving asfaltkernen	
	2.3 Overzicht zintuiglijke afwijkingen	
3	Analyseresultaten	
	3.1 Asbest	
	3.2 Grond	
	3.3 Grondwater	
	3.4 Asfalt	
4	Toetsingscriteria en toetsingstabellen	
	4.1 Grond	
	4.2 Grondwater	
5	Toelichting bodemonderzoek	
6	Foto's (<i>ontbreken in conceptversie</i>)	

1 Inleiding

In opdracht van de gemeente Tilburg, afd. Beleidsontwikkeling - Milieu, heeft Geofox-Lexmond bv, als onafhankelijk adviesbureau¹, enkele bodemonderzoeken uitgevoerd op de ontwikkelingslocatie 'Wagnerplein' te Tilburg.

De aanleiding voor het uitvoeren van de onderzoeken wordt gevormd door de voorgenomen transactie en opvolgende herontwikkeling van het gebied. Het doel van de onderzoeken is meerledig en is onderverdeeld in de volgende vier onderzoeksdoelen:

- A. het indicatief bepalen van de milieuhygiënische en civieltechnische kwaliteit van de bij de herontwikkeling vrijkomende grond en eventueel te onttrekken grondwater;
- B. het vaststellen van de bodemkwaliteit ter plaatse van de verdachte deellocaties binnen het plangebied;
- C. het vaststellen of activiteiten ter plaatse van verdachte deellocaties buiten het plangebied de bodemkwaliteit binnen het plangebied negatief beïnvloed hebben;
- D. het verkrijgen van inzicht in de bodemopbouw tot het grondwaterniveau.

De uitgevoerde onderzoeken zijn per onderzoeksdoel separaat gerapporteerd. Voorliggende rapportage beschrijft de resultaten van *onderzoeksdoel B*.

In het rapport komt het volgende aan de orde: voorinformatie en de onderzoeksopzet, de veldwerkzaamheden, onderzoeksresultaten en de conclusies.

¹ De terreineigenaar is geen zuster- of moederbedrijf en komt niet uit de eigen organisatie zodat de onafhankelijkheid van het onderzoek is gewaarborgd.

2 Voorinformatie en onderzoekopzet

2.1 Inleiding

Locatiebeschrijving

De onderzoekslocatie betreft het ontwikkelingsgebied 'Wagnerplein' te Tilburg. Dit gebied bestaat uit 2 delen. Het westelijke deelgebied wordt globaal omsloten door de Beethovenlaan in noordelijke richting, de Brücknerlaan in oostelijke richting, de Heikantlaan in zuidelijke richting en de Haendellaan in westelijke richting. Dit gebied heeft een oppervlakte van circa 10 ha. Het noordelijke deel is in gebruik als winkelcentrum met omliggend parkeerterrein. Ten zuidoosten van dit winkelcentrum zijn enkele appartementencomplexen aanwezig. Aan de westzijde bevindt zich een zwembad en bibliotheek. Het zuidelijke terreindeel is in gebruik als park. Het buitenterrein is gedeeltelijk verhard met klinkers en tegels. In het park zijn enkele met asfalt verharde wandelpaden aanwezig.

Het oostelijke deelgebied bevindt zich circa 50 m ten oosten van de Brücknerlaan. Dit terrein heeft een oppervlak van circa 0,8 ha en is momenteel bebouwd met een basisschool met schoolplein en enkele parkeerplaatsen en groenstroken. Het buitenterrein is gedeeltelijk verhard met klinkers en tegels.

Historie

Het huidige Wagnerplein is begin jaren '70 ontwikkeld. Dwars door het gebied bevond zich voorheen de weg 'Lijnsheike' met hierlangs lintbebouwing. Deze weg bevond zich evenwijdig aan de huidige Brücknerlaan, in het verlengde van het nog bestaande deel van de Lijnsheike aan de noordzijde van het Wagnerplein. De bebouwing bestond uit woonhuizen en (kleinschalige) bedrijfsbebouwing en is in de periode 1968-1970 gesloopt. Uitzondering vormt het voormalige perceel Lijnsheike 38. De bebouwing op dit perceel is in 1982 gesloopt waarna het winkelcentrum in oostelijke richting is uitgebreid.

2.2 Deellocaties

Het aangegeven onderscheid in deellocaties volgt uit een eerdere inventarisatie van de bodembedreigende aspecten binnen het ontwikkelingsgebied¹. In onderstaande figuur is een overzicht van het onderzoeksterrein met de ligging van de onderzochte deellocaties weergegeven.

Tekening met overzicht deellocaties

(ontbreekt in conceptversie)

¹ Milieuhygiënische bodemsituatie Wagnerplein te Tilburg, Geofox-Lexmond, ref. 20061302, d.d. 16 november 2006

In tabel 2.1 is een overzicht van de onderzochte deellocaties weergegeven.

Tabel 2.1: Beschrijving deellocaties

Deellocatie	Oppervlakte	Verdachte parameters	Verharding
B1. Park	39.450 m ²	asbest	grotendeels onverhard, plaatselijk asfalt (paden)
B2. Parkeerterrein	27.500 m ²	asbest	klinkers, tegels
B3. Vml. blauwsloot	1.175 m ²	zware metalen, PAK, minerale olie	gedeeltelijk klinkers, tegels
B4. Vml. Lijnsheike	1.150 m ²	zware metalen	gedeeltelijk klinkers, tegels
B5. Vml. garagebedrijf	750 m ²	minerale olie, vluchtige aromatische koolwaterstoffen	klinkers, tegels
B6. Brücknerlaan	2.450 m ²	PAK (teerhoudend asfalt)	asfalt
B7. Paden park	2.000 m ²	PAK (teerhoudend asfalt)	asfalt

B1. Park

De aanwezige panden langs de voormalige Lijnsheike zijn rond 1970 gesloopt. Gezien de aanwezige verhogingen in het park in combinatie met het aantreffen van puin aan het maaiveld wordt vermoed dat hier vrijkomende materialen (sloopafval) zijn verwerkt. Het park is derhalve verdacht ten aanzien van de aanwezigheid van puin en asbest.

B2. Parkeerterrein

Met het oog op de gesloopte panden langs de voormalige Lijnsheike is ook het noordelijke deel van het Wagnerplein (parkeerterrein rond het winkelcentrum) verdacht op het voorkomen van asbest.

B3. Voormalige blauwsloot

Aan de westzijde van het terrein is, globaal van noord naar zuid, sprake van een gedempte blauwsloot. Blauwsloten hebben gefungeerd als afwatering van de voormalige textielindustrie. Blauwsloten worden in verband met de mogelijk aanwezigheid van een verontreinigde sliblaag en demping met onbekend materiaal aangemerkt als 'potentieel ernstig verontreinigd' (UBI 6).

B4. Voormalige Lijnsheike

Hoewel de Lijnsheike niet als sintel- of zinkassenweg geregistreerd is, vormt het aantreffen van een zinkverontreiniging in de bovengrond nabij het voormalige wegtracé (BIS-nr. 304237) aanleiding de Lijnsheike als verdachte lijnbron aan te merken. De registratie van (met name voormalige) zinkassenpaden is niet sluitend.

B5. Voormalige garage

Op het voormalige perceel aan de Lijnsheike 38 is in de periode van 1953-1977 een garagebedrijf met tankstation gevestigd geweest. Hier zijn in het verleden 4 ondergrondse tanks aanwezig geweest. Deze tanks zijn na het sluiten van het garagebedrijf in 1982 verwijderd. Hiervan zijn geen KIWA-tanksaneringscertificaten voorhanden.

B6. Brücknerlaan

De huidige Brücknerlaan (asfaltverharding) zal bij de voorgenomen ontwikkeling (gedeeltelijk) gereconstrueerd worden. Met het oog op deze reconstructie is inzicht in de teerhoudenheid van het asfalt en de opbouw van eventueel funderingsmateriaal gewenst.

B7. Paden park

Met het oog op toekomstige reconstructie van het park is inzicht in de teerhoudenheid van de asfaltpaden en de opbouw van eventueel funderingsmateriaal gewenst.

2.3 Bodemopbouw en geohydrologie

In tabel 2.2 is schematisch de globale regionale geologische bodemopbouw weergegeven. De verschillende afzettingen zijn van boven naar beneden weergegeven, respectievelijk van jong naar oud.

Tabel 2.2: Regionale bodemopbouw

Diepte (m-mv)	Samenstelling	Geohydrologische eenheid
0 – 8	slecht doorlatende deklaag bestaande uit fijne zanden met plaatselijk inschakelingen van leem, klei en veen	Nuenen Groep
8 – 55	goed doorlatend eerste watervoerend pakket bestaande uit grindhoudende grove zanden	Formatie van Sterksel/Veghel
> 55	eerste scheidende laag bestaande uit kleilagen en fijne zanden	Formaties van Kedichem en Tegelen

De regionale grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket is overwegend noord-noordoostelijk gericht. De lokale grondwaterstroming van het freatisch grondwater is noordwestelijk gericht. De onderzoekslocatie ligt niet in een grondwaterbeschermingsgebied.

2.4 Onderzoeksopzet

Verkennd bodemonderzoek asbest (B1 en B2)

Het verkennd asbestonderzoek is gebaseerd het protocol NEN 5707 Bodem - Inspectie, monsterneming en analyse van asbest in bodem en partijen grond (mei 2003). De onderzoeksinspanning is afgeleid van de opzet voor heterogeen verdachte locaties.

Voormalige blauwsloot (B3)

Het onderzoek ter plaatse van de voormalige blauwsloot is uitgevoerd conform de door de gemeente Tilburg gehanteerde methodiek voor het traceren van blauwsloten. Hierbij wordt de voormalige blauwsloot getraceerd door het plaatsen van boringen in een raai loodrecht op de vermoedelijke ligging van de blauwsloot. Bij de uitvoering van het veldwerk wordt expliciet gelet op de aanwezigheid van sliblagen (oude waterbodem) en eventueel dempingsmateriaal.

Voormalige Lijnsheike (B4)

Het onderzoek ter plaatse van het voormalig wegtracé is gebaseerd op de strategie overeenkomstig met het traceren van blauwsloten. De gehanteerde boordichtheid is geringer ten opzichte van het onderzoek bij blauwsloten, vanwege een breder tracé en derhalve grotere trefkans. Bij de uitvoering van het veldwerk is expliciet gelet op lagen met volledig zinkassen of bijmengingen met zinkassen in de grond.

Voormalige garage (B5)

Het onderzoek is gebaseerd op de NEN 5740, uitgaande van een verdachte locatie (VEP). De locatie van het voormalig garagebedrijf is grotendeels ter plaatse van huidige bebouwing (ABN-AMRO-bank) gesitueerd. Het onderzoek beperkt zich gezien het doel (is al dan niet sprake van verontreiniging) in eerste instantie tot het uitpandig gedeelte.

Verhardingsonderzoek (B6 en B7)

De onderzoeksopzet met betrekking tot het asfaltonderzoek is afgeleid van het 'acceptatieformulier asfalt' van het NCOB. De teerhoudendheid van het asfalt is indicatief bepaald door middel van een PAK-marker. Van enkele (meng)monsters is het gehalte aan PAK bepaald door middel van HPLC analyse. Het gehalte aan PAK (10 VROM) vormt een maat voor de teerhoudendheid.

In paragraaf 3.1 is een overzicht van de uitgevoerde werkzaamheden en analyses opgenomen.

3 Werkzaamheden

3.1 Veldwerkzaamheden en laboratoriumonderzoek

De veldwerkzaamheden zijn onder certificaat uitgevoerd conform de vigerende versie van de BRL SIKB 2000 en bijbehorende VKB-protocollen 2001 en 2002. Een algemene toelichting op de werkwijze bij het verrichten van boringen, het plaatsen van peilbuizen en het bemonsteren van de grond en het grondwater is weergegeven in bijlage 5. Het verkennend bodemonderzoek asbest is uitgevoerd conform de VKB-protocol 2018. Het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd conform het AS3000 kwaliteitswaarborg (grondanalyses) en de geldende NEN-normen (overige analyses) door een onafhankelijk, door de Raad voor Accreditatie erkend, laboratorium.

In tabel 3.1 is een overzicht opgenomen van de uitgevoerde veldwerkzaamheden en de verrichte analyses.

Tabel 3.1: Overzicht uitgevoerde werkzaamheden

Deellocatie	Veldwerkzaamheden			Laboratoriumwerkzaamheden			
	Inspectiegaten aantal	diepte (m-mv)	Boring in gat aantal + diepte (m-mv)	Grond aantal	pakket		
B1. Park	45	0,5 m-mv	10 (1,0)	5	Asbest grond		
				5	Asbest plaat		
B2. Parkeerterrein	34	0,5 m-mv	17 (1,0)	2	Asbest grond		
	Boringen aantal	diepte (m-mv)	Peilbuizen aantal + diepte (m-mv)	Grond aantal	Pakket	Water aantal	pakket
B3. Vml. blauwsloot	2 x 4 [#] 1 x 5 [#]	2,5	-	3	NENg m.o. + VAK	2	m.o. + VAK
B4. Vml. Lijnsheike	2 x 6	1,0	-	2	NENg	-	-
B5. Vml. garagebedrijf	-	-	3 (4,0)	3	m.o. + VAK	3	m.o. + VAK
	Asfaltboringen aantal	diepte (m-mv)	Boring aantal + diepte (m-mv)	Asfalt aantal	Pakket		
B6. Brücknerlaan	6	0,15	6 (1,0)	6	PAK-marker		
				2	PAK HPLC		
B7. Paden park	5	0,10	-	5	PAK-marker		
				2	PAK HPLC		
NENg	bepaling van percentages droge stof, organische stof en lutum, en analyse op arseen, zware metalen (cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink), polycyclische aromatische						
m.o. + VAK	koolwaterstoffen (PAK), minerale olie en extraheerbare organohalogenenverbindingen (EOX)						
PAK-marker	minerale olie en vluchtige aromatische koolwaterstoffen (benzeen, toluen, ethylbenzeen, xylene)						
PAK HPLC	Bij het PAK-marker onderzoek wordt op de asfaltkern een witte lak aangebracht, die reageert met teerachtige producten in het asfalt. Op deze manier is het mogelijk een indicatie te krijgen van de teerhoudendheid van asfalt						
#	Asfaltanalyse op PAK (HPLC-methode) conform acceptatieformulier asfalt						
	de voormalige waterbodem is bij de 3 onderzoeksraaien aangetroffen met minder boorwerk dan voorafgaand gepland (11 boringen per raai)						

Algemeen

Het graven van de inspectiegaten, het verrichten van de (asfalt)boringen, het plaatsen van de peilbuizen en de bemonstering van de grond heeft plaatsgevonden in de periode van 13 augustus t/m 25 september 2007. Het grondwater is bemonsterd op 22 augustus (deellocatie B5) en 25 september 2007 (deellocatie B3). De voorgeschreven minimale tijdspanne van één week tussen plaatsing en bemonstering is daarbij in acht gehouden.

De vrijgekomen grond uit de boringen is in het veld geclassificeerd (vaststellen bodemopbouw), beoordeeld op de aanwezigheid van verontreinigingen en voor chemisch onderzoek bemonsterd. Een grondmonster heeft betrekking op een maximaal bodemtraject van 0,5 meter. Indien bij een boring meerdere grondmonsters zijn genomen, is met een toenemende diepte de codering A, B, C, enz. aan het monsternummer toegevoegd.

De inspectiegaten, boringen en peilbuizen zijn evenredig over de deellocaties verdeeld en per deellocatie genummerd vanaf 01. Deze nummering is voorafgegaan door de codering van de betreffende deellocatie (bv. B5.03 is boring 3 van deellocatie B5).

Voorafgaand aan de bemonstering van het grondwater is de diepte van de grondwaterspiegel bepaald en zijn de zuurgraad (pH) en de elektrische geleidbaarheid (Ec) van het grondwater vastgesteld.

De situering van de inspectiegaten, boorpunten en peilbuizen is per deellocatie weergegeven op de situatietekeningen in bijlagen 1.3.1 t/m 1.3.7. De milieukundige grond- en grondwateranalyses zijn conform BRL SIKB3000 uitgevoerd door het milieulaboratorium van ALcontrol te Hoogvliet. De asbestanalyses, zowel grond (fractie < 16 mm) als asbestverdachte materialen (fractie > 16 mm), zijn uitgevoerd door het Sterlab geaccrediteerde laboratorium RPS Analyse te Ulvenhout. De asfaltanalyses zijn uitgevoerd door Omegam Laboratoria te Amsterdam.

Toelichting bodemonderzoek asbest

Conform de gehanteerde norm zijn inspectiegaten gegraven in de actuele contactzone. Deze inspectiegaten hebben een afmeting van 30x30x50 cm. Een aantal inspectiegaten is middels een boring (grote edelmanboor) doorgezet tot 1 m-mv. Per inspectiegat is het ontgraven bodemmateriaal over een asbestzeef geleid, waarbij alle deeltjes groter dan 16 mm uit het bodemmateriaal zijn gezeefd. Deze fractie (> 16 mm) is beoordeeld waarbij alle visueel waarneembare asbestverdachte stukjes per gat zijn verzameld.

Formeel dient er bij het visueel aantreffen van asbesthoudend materiaal een nader onderzoek conform de NEN5707 uitgevoerd te worden (sleuvenonderzoek). De norm schrijft, bij het uitvoeren van een verkennend onderzoek, géén analyses voor. De concentratiebepaling voor asbest in grond is afgestemd op inspectiesleuven, gegraven bij het nader onderzoek, en niet op inspectiegaten (verkennend onderzoek).

Om toch een indicatie te verkrijgen van de mate van verontreiniging met asbest in de bodem, zijn door middel van analyse de concentraties asbest in enkele inspectiegaten bepaald. De totale asbestconcentratie is bepaald op basis van de gemeten concentratie aan asbest in een representatief grondmonster (< 16 mm) uit het betreffende inspectiegat. Deze concentratie is vermeerderd met de concentratie aan asbest in de fractie > 16 mm uit dit inspectiegat (indien aangetroffen). Deze laatste concentratie (fractie > 16 mm) is hierbij bepaald op basis van de totale massa aan asbest in deze fractie (mg) gedeeld door de massa aan grond uit het inspectiegat (kg). De wegingsfactor (concentratie serpentijnasbest + 10 x concentratie amfiboolasbest) is hierbij in acht genomen.

Doordat de asbestconcentraties bepaald zijn op basis van inspectiegaten in plaats van (grotere) inspectiesleuven, dient het analyseresultaat als indicatief beschouwd te worden.

3.2 Toetsingkaders

Asbest bodemonderzoek (B1 en B2)

De resultaten van het asbestonderzoek zijn getoetst aan het "Beleid asbest in bodem, grond en puin(granulaat)", VROM, mei 2003. In dit beleid wordt als interventiewaardeniveau een gehalte van 100 mg/kg d.s. gewogen asbest gehanteerd. Het gewogen gehalte aan asbest wordt berekend op basis van de concentratie aan serpentijnasbest vermeerderd met 10 maal de concentratie aan amfiboolasbest. Gezien de gehanteerde onderzoeksmethode zijn de analyseresultaten indicatief (zie toelichting § 3.1).

Milieukundig bodemonderzoek (B3 t/m B5)

De resultaten van de milieukundige analyses zijn getoetst aan het referentiekader van de Circulaire Streefwaarden en Interventiewaarden bodemsanering (VROM, februari 2000) die een onderdeel vormt van de Wet bodembescherming (Wbb). In de Circulaire worden drie toetsingsniveaus onderscheiden: de streefwaarde (S), de tussenwaarde (T) en de interventiewaarde (I). Het toetsingskader is nader toegelicht in bijlage 4.

Verhardingsonderzoek (B6 en B7)

Het asfalt is onderzocht op teerhoudendheid door middel van een PAK-marker. Deze methode geeft een indicatie van de teerhoudendheid. Daarnaast is het gehalte aan PAK vastgesteld van enkele asfaltmengmonsters door middel van een HPLC analyse. Het gehalte aan PAK (10 VROM) vormt een maat voor de teerhoudendheid van asfalt. Asfaltgranulaat met een gehalte aan PAK > 75 mg/kg.ds wordt als teerhoudendheid beschouwd en komt derhalve niet in aanmerking voor hergebruik.

4 Onderzoeksresultaten

In de navolgende paragrafen zijn de onderzoeksresultaten per deellocatie weergegeven.

Voor een gedetailleerd overzicht van de bodemopbouw wordt verwezen naar de boorstaten in bijlage 2.1. In bijlage 2.3 is een overzicht van de aangetroffen verdachte bijmengingen opgenomen.

Kopieën van de analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage 3. Een volledig overzicht van de toetsingsresultaten is opgenomen in bijlage 4.

4.1 Park

Veldonderzoek

Verdeeld over de onderzoekslocatie zijn 45 inspectiegaten gegraven. In totaal zijn in vijf inspectiegaten (SLF10, SLF15, SLF16, SLF44 en SLF45) één of meer stukjes asbestverdacht materiaal waargenomen. In nagenoeg alle inspectiegaten komen verder bijmengingen met voornamelijk (sporen) puin voor.

Analytisch onderzoek

Op basis van de veldwaarnemingen zijn de grondmonsters (fractie < 16 mm) en materiaalverzamelmonsters (fractie > 16 mm) uit bovengenoemde zintuiglijke verdachte inspectiegaten onderzocht op asbest. Het resultaat van deze analyses is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 4.1: Toetsingsresultaten asbestmonsters (gehalten in mg/kg.ds)

Inspectiegat	diepte m-mv	gewogen asbestconcentratie			overschrijding interventie- waarde (100 mg/kg.ds)
		< 16mm	> 16mm	som	
B1.SLF10	0,0-0,5	1,0	2,4	3,4	nee
B1.SLF15	0,0-0,5	2,6	1,5	4,1	nee
B1.SLF16	0,0-0,5	5,8	64,2	70,0	nee
B1.SLF44	0,0-0,5	9,9	11,7	21,6	nee
B1.SLF45	0,0-0,5	< 1,4	15,9	15,9	nee

Interpretatie onderzoekresultaten

Bij het veldonderzoek zijn in vijf inspectiegaten asbesthoudende materialen aangetroffen. Formeel dient er bij het visueel aantreffen van asbesthoudend materiaal een nader onderzoek conform de NEN5707 uitgevoerd te worden (sleuvenonderzoek). Om toch een indicatie te verkrijgen van de mate van verontreiniging met asbest in de bodem, zijn door middel van analyse de gewogen concentraties asbest in deze verdachte inspectiegaten bepaald. Hierbij zijn geen gewogen concentraties aan asbest gemeten boven het interventiewaardeniveau van 100 mg/kg.ds.

4.2 Parkeerterrein

Veldonderzoek

Verdeeld over de onderzoekslocatie zijn 34 inspectiegaten gegraven. In geen van de inspectiegaten is asbestverdacht materiaal waargenomen. De uitkomende grond uit de meeste inspectiegaten is zintuiglijk vrij van bijmengingen. Plaatselijk zijn, verdeeld over het terrein, zwakke tot matige hoeveelheden puin en baksteen waargenomen.

Analytisch onderzoek

Op basis van de veldwaarnemingen zijn, ter verificatie, de grondmonsters (< 16 mm) uit de zintuiglijk meest verdachte inspectiegaten (puin- en baksteenhoudend) onderzocht op asbest. Het resultaat van deze analyses is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 4.2: Toetsingsresultaten asbestmonsters (gehalten in mg/kg.ds)

Mengmonster	diepte m-mv	gewogen asbestconcentratie			overschrijding interventie- waarde (100 mg/kg.ds)
		< 16mm	> 16mm	som	
B2.MM1 ¹	0,0-0,5	< 1,2	n.a. ²	< 1,2	nee
B2.MM2 ¹	0,0-0,5	< 1,2	n.a. ²	< 1,2	nee
1 Mengmonstersamenstelling		B2.MM1: B2.SLF03 en B2.SLF04 B2.MM2: B2.SLF08, B2.SLF11 en B2.SLF20			
2 Geen asbest verdachte materialen > 16 mm aangetroffen					

Interpretatie onderzoekresultaten

Bij het veldonderzoek zijn in de inspectiegaten geen asbesthoudende materialen aangetroffen. Ter verificatie zijn twee mengmonsters onderzocht van de zintuiglijk meest verdachte inspectiegaten (puin- en baksteenhoudend). Hierbij zijn geen concentraties aan asbest gemeten.

4.3 Voormalige blauwsloot

Veldonderzoek

De ligging van de voormalige blauwsloot is onderzocht door middel van het plaatsen boringen in raaien. In totaal zijn 3 raaien onderzocht. De voormalige slootbodem is hierbij bij alle raaien visueel waargenomen. Bij de raaien 2 (boringen B3.05 t/m B3.09) en 3 (boringen B3.10 t/m B3.13) zijn zintuiglijk verontreinigingen met olieproduct aangetroffen. De zintuiglijk meest verdachte boringen zijn derhalve afgewerkt met een (snijdende) peilbuis. Verder komen in de grond plaatselijk zwakke tot matige hoeveelheden met puin en baksteen voor. Er is geen duidelijk verdacht dempingsmateriaal (grote hoeveelheden puin en afval e.d.) waargenomen.

Analytisch onderzoek

Per raai is één grond(meng)monster van de voormalige slootbodem onderzocht. Verder zijn enkele zintuiglijk verdachte (olie-water reactie) grondmonsters aanvullend onderzocht op minerale olie en vluchtige aromatische koolwaterstoffen (VAK). Het resultaat van de grondanalyses is weergegeven in de navolgende tabel.

Tabel 4.3: Toetsingsresultaten grondmonsters (gehalten in mg/kg.ds)

(Meng)monster (traject in m-mv)	stof				
	zwarte metalen	PAK	EOX	VAK	minerale olie
<i>Raai 1</i> B3.MM1 ¹ (1,8-2,3)	<	<	<	-	70 *
<i>Raai 2</i> B3.07-F (2,0-2,2)	cadmium: 13 *** chrom: 77 * koper: 440 *** kwik: 3,7 * lood: 440 *** nikkel: 40 * zink: 450 ***	12 *	29 #	-	54.600 ***
B3.07-J (3,2-3,5)	-	-	-	<	380 *
B3.11-J (4,0-4,5)	-	-	-	<	<
<i>Raai 3</i> B3.11-S1 ² (1,8-2,0)	-	-	-	tolueen: 0,12 * ethylbenzeen: 0,36 * xylenen: 3,0 **	14.200 ***
B3.12-H (3,0-3,5)	-	-	-	<	<
B3.12-E (2,0-2,2)	<	2,6 *	4 #	-	10.600 ***

1 Mengmonstersamenstelling B3.MM1: B3.02 (180-230) B3.03 (180-230)

2 Steekbusmonster

Het resultaat van de analyses van het grondwater uit de peilbuizen B3.07 (raai 2) en B3.11 (raai 3) is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 4.4: Toetsingsresultaten grondwatermonsters (gehalten in µg/l)

Peilbuis (filterstelling in m-mv)	VAK	
	minerale olie	
<i>Raai 2</i> B3.7 (1,0-3,5)	benzeen: 14 * xylenen: 14 *	70 *
<i>Raai 3</i> B3.11 (1,5-5,0)	benzeen: 0,31 * xylenen: 3,9 *	110 *

Toelichting tabel 4.3 en 4.4:

- = niet onderzocht
- < = het gehalte is kleiner dan de streefwaarde;
- * = het gehalte is groter dan of gelijk aan de streefwaarde;
- ** = het gehalte is groter dan of gelijk aan de tussenwaarde;
- *** = het gehalte is groter dan of gelijk aan de interventiewaarde;
- # = het gehalte is groter dan de signaleringswaarde.

Interpretatie onderzoekresultaten

Bij het veldonderzoek is de voormalige slootbodem van de blauwsloot op de drie onderzochte locaties (raaien) visueel waargenomen. Ter plaatse van de raaien 2 en 3 zijn zintuiglijk verontreinigingen met olieproduct aangetroffen. Er is verder geen duidelijk verdacht dempingsmateriaal (grote hoeveelheden puin en afval e.d.) waargenomen.

De slootbodem ter plaatse van de raaien 2 en 3 is analytisch matig tot sterk verontreinigd met minerale olie en vluchtige aromatische koolwaterstoffen en plaatselijk eveneens met zware metalen. Het grondwater ter plaatse van deze raaien is licht verontreinigd met minerale olie en vluchtige aromatische koolwaterstoffen. De slootbodem bij raai 1 is analytisch niet meer dan licht verontreinigd met de onderzochte parameters.

Op basis van deze resultaten wordt verwacht dat de slootbodem tenminste tussen raai 2 en 3 verontreinigd is met minerale olie en/of zware metalen. Naar verwachting is hier dan ook sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging ($> 25 \text{ m}^3$ sterke grondverontreiniging) in het kader van de Wet bodembescherming. Dit betekent dat, indien bij de voorgenomen herontwikkeling graafwerkzaamheden plaatsvinden ter plaatse van dit verontreinigingsgeval (verplaatsing of vermindering van de verontreiniging), voorafgaand een saneringsplan dient te worden voorgelegd aan het bevoegd gezag (gemeente Tilburg).

4.4 Voormalig Lijnsheike

Veldonderzoek

De ligging van de voormalige (mogelijke) zinkassenweg Lijnsheike is onderzocht door middel van het plaatsen van boringen in raaien. In totaal zijn 2 raaien onderzocht. Plaatselijk zijn in de bovengrond zintuiglijk sporen baksteen en puin waargenomen. De grond ter plaatse van boring B4.10 is in het traject van 0,4-1,0 m-mv zwak koolashoudend. Er zijn geen bijmengingen met zinkassen/sintels waargenomen.

Analytisch onderzoek

Per raai is één grond(meng)monster onderzocht. Het resultaat van de grondanalyses is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 4.5: Toetsingsresultaten grondmonsters (gehalten in mg/kg.ds)

(Meng)monster (traject in m-mv)	stof			
	zware metalen	PAK	EOX	minerale olie
<i>Raai 1</i> B4.MM1 ¹ (0,05-0,75)	<	<	<	<
<i>Raai 2</i> B4.MM2 ¹ (0,4-0,7)	<	<	<	<
1 Mengmonstersamenstelling	B4.MM1: B4.01 (5-50) B4.03 (25-75) B4.04 (20-70) B4.05 (20-70) B4.MM2: B4.10 (40-70)			

Toelichting:

- < = het gehalte is kleiner dan de streefwaarde;
- * = het gehalte is groter dan of gelijk aan de streefwaarde;
- ** = het gehalte is groter dan of gelijk aan de tussenwaarde;
- *** = het gehalte is groter dan of gelijk aan de interventiewaarde.

Interpretatie onderzoekresultaten

Bij de twee onderzochte locaties (raaien) in de bodem geen bijmengingen met zinkassen/sintels waargenomen. Wel komen plaatselijk bijmengingen met puin en koolas voor. De onderzochte puin- en/of koolashoudende grond is analytisch niet verontreinigd met de onderzochte parameters. Mogelijk zijn de (eventuele) zinkassen bij de ontwikkeling van het winkelcentrum verwijderd.

4.5 Voormalig garagebedrijf

Veldonderzoek

Rond de voormalige garage zijn drie boringen met peilbuis geplaatst. Zintuiglijk zijn geen verontreinigingen met minerale olie waargenomen.

Analytisch onderzoek

De grondmonsters rond de grondwaterspiegel alsmede de grondwatermonsters uit de peilbuizen zijn onderzocht op minerale olie en vluchtige aromatische koolwaterstoffen (VAK). Het resultaat van de grond- en grondwateranalyses is weergegeven in onderstaande tabellen.

Tabel 4.6: Toetsingsresultaten grondmonsters (gehalten in mg/kg.ds)

(Meng)monster (traject in m-mv)	VAK	minerale olie
B5.01-G (2,7-3,2)	<	<
B5.02-H (2,7-3,2)	<	<
B5.03-F (2,7-3,2)	<	<

Tabel 4.7: Toetsingsresultaten grondwatermonsters (gehalten in µg/l)

Peilbuis (filterstelling in m-mv)	VAK	minerale olie
B5.01 (1,7-3,7)	<	<
B5.02 (1,7-3,7)	<	<
B5.03 (1,7-3,7)	<	<

Toelichting tabel 4.6 en 4.7:

- < = het gehalte is kleiner dan de streefwaarde;
- * = het gehalte is groter dan of gelijk aan de streefwaarde;
- ** = het gehalte is groter dan of gelijk aan de tussenwaarde;
- *** = het gehalte is groter dan of gelijk aan de interventiewaarde.

Interpretatie onderzoekresultaten

In de grond en het grondwater nabij de voormalige garage en de ondergrondse tanks zijn zowel zintuiglijk als analytisch geen verontreinigingen met minerale olie of vluchtige aromatische koolwaterstoffen aangetroffen.

Op basis van de onderzoeksresultaten wordt niet verwacht dat hier sprake is van een (noemenswaardige) verontreiniging met olieproduct. Volledigheidshalve wordt opgemerkt dat de bodem onder het voormalige garagepand niet is onderzocht.

4.6 Asfaltverharding Brücknerlaan

Veldonderzoek

De asfaltverharding heeft een totale dikte van circa 13 tot 21 cm en is opgebouwd uit 3 visueel te onderscheiden lagen. De deklaag bestaat overwegend uit dicht asfaltbeton (DAB) en plaatselijk open asfaltbeton (OAB) en heeft een dikte van circa 4 tot 7 cm. Hieronder bevinden zich 2 te onderscheiden lagen grindasfaltbeton (GAB) met een totale dikte van 9 tot 15 cm. De asfaltverharding is aangebracht op een zandbed.

Analytisch onderzoek

De asfaltkernen zijn indicatief onderzocht op teerhoudendheid door middel van een PAK-marker test. Hierbij is aan de deklaag van de asfaltboringen B6.05 en B6.06 een zeer zwakke reactie waargenomen. De overige lagen geven geen reactie. In het laboratorium zijn de 2 asfaltmengmonsters onderzocht op PAK door middel van een HPLC-analyse. Het resultaat van deze analyses is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 4.8: Analyseresultaat asfaltmonsters (gehalten in mg/kg.ds)

Mengmonster	PAK (10 VROM)	teerhoudend
B6.MM1 ¹	< 18	nee
B6. MM2 ¹	< 18	nee

¹ Mengmonstersamenstelling B6.MM1: B6.01 + B6.02 (hele kern)
B6.MM2: B6.05 (0-5 cm) + B6.06 (0-7 cm)

Een beschrijving van de opbouw van de asfaltverharding, inclusief de resultaten van de PAK-marker test is weergegeven in bijlage 2.2.

Interpretatie onderzoekresultaten

De asfaltverharding heeft een dikte van circa 13 tot 21 cm en is aangebracht op een zandbed. Het asfalt blijkt op basis van de PAK-marker test en uitgevoerde (HPLC) analyses niet teerhoudend.

4.7 Asfaltverharding park

Veldonderzoek

De asfaltverharding heeft een totale dikte van circa 4 tot 10 cm en is opgebouwd uit 1 à 2 visueel te onderscheiden lagen. De deklaag bestaat uit dicht asfaltbeton (DAB) of grindasfaltbeton (GAB) en heeft een dikte van circa 3 tot 6 cm. Hieronder bevinden zich plaatselijk een laag grindasfaltbeton (GAB) met een dikte van circa 6 cm. De asfaltverharding is plaatselijk aangebracht op een puinfundering (B7.02 en B7.05) en plaatselijk op een zandbed (overige boringen).

Analytisch onderzoek

De asfaltkernen zijn indicatief onderzocht op teerhoudendheid door middel van een PAK-marker test. Hierbij zijn geen reacties waargenomen. In het laboratorium zijn de 2 asfaltmengmonsters onderzocht op PAK door middel van een HPLC-analyse. Het resultaat van deze analyses is weergegeven in de navolgende tabel.

Tabel 4.9: Analyseresultaat asfaltmonsters (gehalten in mg/kg.ds)

Mengmonster	PAK (10 VROM)	teerhoudend
B7. MM1 ¹	< 18	nee
B7. MM2 ¹	< 18	nee
1 Mengmonstersamenstelling	B7.MM1: B7.01 + B7.05 (hele kern) B7.MM1: B7.02 + B7.03 + B7.03 (hele kern)	

Een beschrijving van de opbouw van de asfaltverharding, inclusief de resultaten van de PAK-marker test is weergegeven in bijlage 2.2.

Interpretatie onderzoekresultaten

De asfaltverharding heeft een dikte van circa 4 tot 10 cm en is plaatselijk aangebracht op een puinfundering en plaatselijk op een zandbed. Het asfalt blijkt op basis van de PAK-marker test en uitgevoerde (HPLC) analyses niet teerhoudend.

5 Conclusies

In opdracht van de gemeente Tilburg, afd. Beleidsontwikkeling - Milieu, heeft Geofox-Lexmond bv een indicatief bodemonderzoek uitgevoerd op de ontwikkelingslocatie 'Wagnerplein' te Tilburg.

Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van een voorgenomen transactie en opvolgende herontwikkeling van het gebied. Onderhavig deelonderzoek heeft tot doel het vaststellen van de bodemkwaliteit ter plaatse van enkele verdachte deellocaties binnen het plangebied.

Op basis van het totaal aan onderzoeksresultaten wordt per onderzochte deellocatie het navolgende geconcludeerd:

- In het park (deellocatie B1) zijn plaatselijk asbesthoudende materialen aangetroffen. De concentraties aan asbest in de onderzochte (verdachte) inspectiegaten bevinden zich echter beneden het interventiewaardeniveau van 100 mg/kg.ds.

Ondanks de gehanteerde indicatieve onderzoeksmethode (zie § 3.1) bestaat er naar mening van Geofox-Lexmond, gezien de hoeveelheid visueel waargenomen asbest en de gemeten asbestconcentraties, in dit stadium vooralsnog echter geen aanleiding voor het uitvoeren van een nader asbestonderzoek. Wel wordt geadviseerd bij toekomstige graafwerkzaamheden ter plaatse alert te zijn op mogelijk plaatselijke (kleinschalige) 'stortlocaties' met puin en asbest.

- Het parkeerterrein (deellocatie B2) wordt op basis van de onderzoeksresultaten als onverdacht beschouwd op het voorkomen van asbest.
- De slootbodem van de gedempte blauwsloot (deellocatie B3) is gedeeltelijk verontreinigd met minerale olie en/of zware metalen. Naar verwachting is hier sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging ($> 25 \text{ m}^3$ sterke grondverontreiniging) in het kader van de Wet bodembescherming. Dit betekent dat, indien bij de voorgenomen herontwikkeling graafwerkzaamheden plaatsvinden ter plaatse van dit verontreinigingsgeval (verplaatsing of vermindering van de verontreiniging), voorafgaand een saneringsplan dient te worden voorgelegd aan het bevoegd gezag (gemeente Tilburg). Voorafgaand dient de omvang van de verontreiniging door middel van een nader onderzoek te worden vastgesteld.

Met het oog op de voorgenomen herontwikkeling wordt geadviseerd een nader onderzoek uit te voeren om de omvang van de verontreiniging, in ieder geval binnen de plangrenzen, vast te leggen.

- Ter plaatse van de voormalige Lijnsheike (deellocatie B4) zijn geen bijmengingen met zinkassen of sintels waargenomen. Analytisch zijn eveneens geen verontreinigingen met zware metalen aangetroffen. Aanvullend onderzoek wordt niet noodzakelijk geacht. Wel wordt geadviseerd bij toekomstige graafwerkzaamheden ter plaatse alert te zijn op mogelijk nog aanwezige lagen met zinkassen.
- Op basis van de onderzoeksresultaten ter plaatse van de voormalige garage (deellocatie B5) wordt een (noemenswaardige) bodemverontreiniging met olieproduct als gevolg van de vroegere bedrijfsactiviteiten niet verwacht.

- Het onderzochte asfalt ter plaatse van de Brücknerlaan (deellocatie B6) en de paden in het park (deellocatie B7) is teervrij. Bij toekomstige reconstructiewerkzaamheden vrijkomend asfaltgranulaat is derhalve geschikt voor hergebruik.

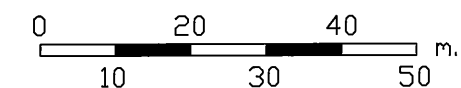


Bijlage 1: Situatietekeningen



Legenda

-  asbestgat van 30x30x50
-  asbestgat + boring 1,0 m-mv
-  grens onderzoekslocatie



Omschrijving:
**Situatietekening met boorpunten
deellocatie B1**

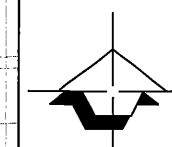
Bijlage:
1.3.1

Project:
Wagnerplein te Tilburg

Opdrachtgever:
Gemeente Tilburg

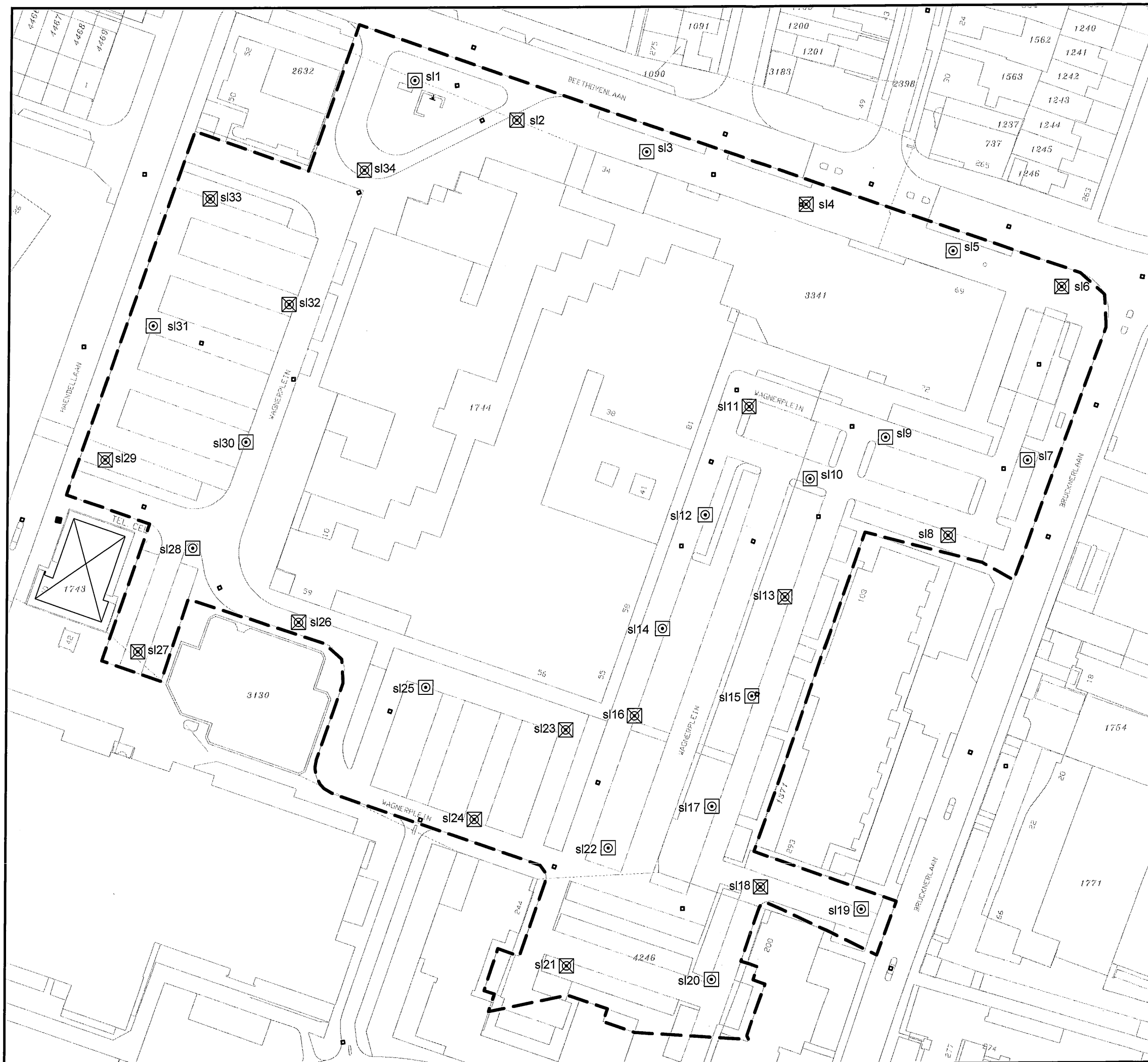
Projectnummer:
20062895

Tekenaar: RKLI	Schaal: 1:1000	Formaat: A3	Datum: 25-09-2007	Accoord:	Revisie: ...
-------------------	-------------------	----------------	----------------------	----------	-----------------



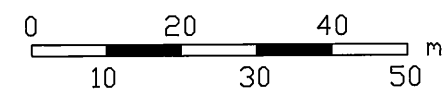
**Geofox-
Lexmond**

vestiging Tilburg
Pegasusweg 2
Postbus 2205
5001 CE Tilburg
(013) 458 21 61
(013) 455 30 89
www.geofox-lexmond.nl
info@geofox-lexmond.nl



Legenda

-  asbestgat van 30x30x50
-  asbestgat + boring 1,0 m-mv
-  grens onderzoekslocatie



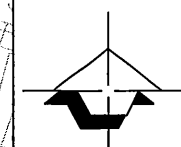
Omschrijving:
**Situatietekening met boorpunten
deellocatie B2**
Project:
Wagnerplein te Tilburg

Bijlage:
1.3.1
2

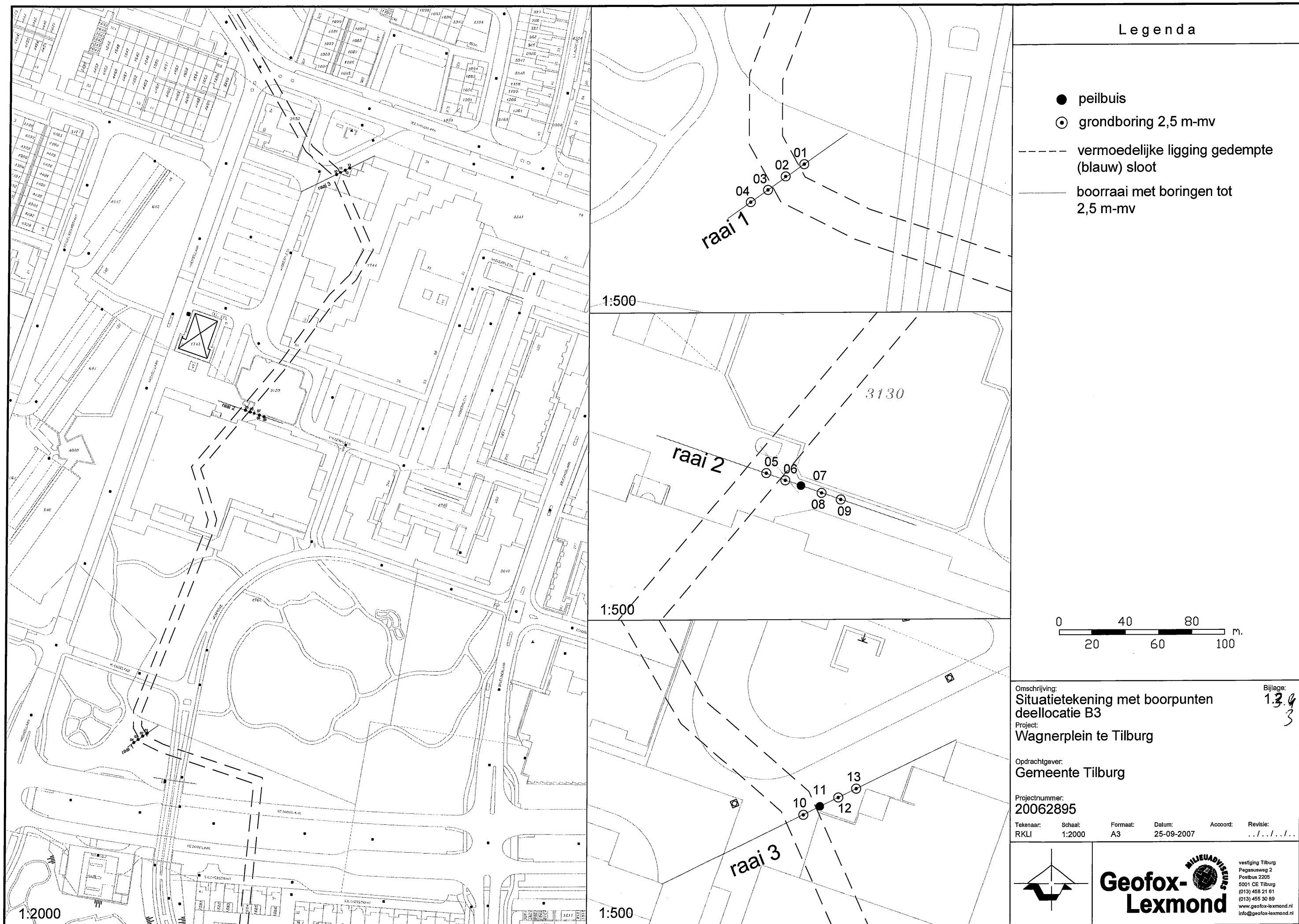
Opdrachtgever:
Gemeente Tilburg

Projectnummer:
20062895

Tekenaar: RKLI	Schaal: 1:1000	Formaat: A3	Datum: 25-09-2007	Accoord:	Revisie:
-------------------	-------------------	----------------	----------------------	----------	-------------------



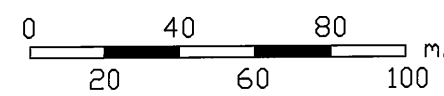
vestiging Tilburg
Pegasusweg 2
Postbus 2205
5001 CE Tilburg
(013) 468 21 61
(013) 465 30 89
www.geofox-lexmond.nl
info@geofox-lexmond.nl





Legenda

- ⊙ grondboring 1,0 m-mv
- vermoedelijke zinkassenweg "Lijnsheike"
- boorraai met boringen tot 1,0 m-mv



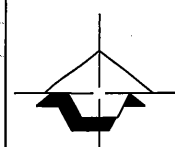
Omschrijving:
**Situatietekening met boorpunten
deellocatie B4**
Project:
Wagnerplein te Tilburg

Bijlage:
13

Opdrachtgever:
Gemeente Tilburg

Projectnummer:
20062895

Tekenaar: RKLI	Schaal: 1:2000	Formaat: A3	Datum: 25-09-2007	Accoord:	Revisie: .../.../...
-------------------	-------------------	----------------	----------------------	----------	-------------------------



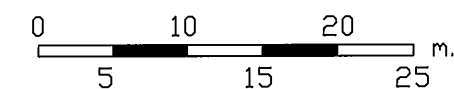
vestiging Tilburg
Pegasusweg 2
Postbus 2205
5001 CE Tilburg
(013) 458 21 61
(013) 455 30 89
www.geofox-lexmond.nl
info@geofox-lexmond.nl

€2000



Legenda

-  peilbuis snijdend met gws
-  grens onderzoekslocatie



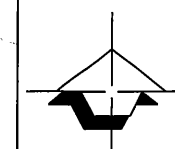
Omschrijving:
**Situatietekening met boorpunten
deellocatie B5**

Project:
Wagnerplein te Tilburg

Opdrachtgever:
Gemeente Tilburg

Projectnummer:
20062895

Tekenaar: RKLI	Schaal: 1:500	Formaat: A3	Datum: 25-09-2007	Accoord:	Revisie: .../.../...
-------------------	------------------	----------------	----------------------	----------	-------------------------



**Geofox-
Lexmond**

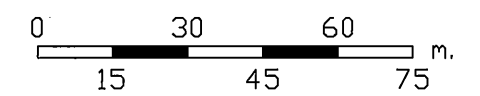
vestiging Tilburg
Pegasusweg 2
Postbus 2205
5001 CE Tilburg
(013) 458 21 61
(013) 455 30 89
www.geofox-lexmond.nl
info@geofox-lexmond.nl

Bijlage:
1.3
5



Legenda

-  asfaltboring + doorgezet
-  grens onderzoekslocatie



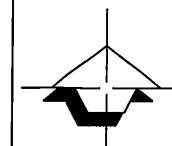
Omschrijving:
**Situatietekening met asfaltboringen
deellocatie B6**

Project:
Wagnerplein te Tilburg

Opdrachtgever:
Gemeente Tilburg

Projectnummer:
20062895

Tekenaar: RKLI	Schaal: 1:1500	Formaat: A3	Datum: 25-09-2007	Accoord:	Revisie: .../.../...
-------------------	-------------------	----------------	----------------------	----------	-------------------------



Geofox-
Lexmond

vestiging Tilburg
Pegasusweg 2
Postbus 2205
5001 CE Tilburg
(013) 458 21 61
(013) 455 30 89
www.geofox-lexmond.nl
info@geofox-lexmond.nl

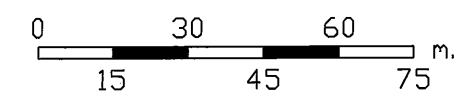
Bijlage:
1.3 6
7



Legenda

 asfaltboring

grens onderzoekslocatie



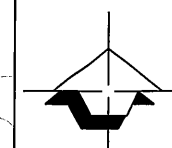
Omschrijving:
**Situatietekening met asfaltboringen
deellocatie B7**

Project:
Wagnerplein te Tilburg

Opdrachtgever:
Gemeente Tilburg

Projectnummer:
20062895

Tekenaar:	Schaal:	Formaat:	Datum:	Accoord:	Revisie:
RKLI	1:1500	A3	25-09-2007		.. / .. / .. / ..



**Geofox-
Lexmond**

vestiging Tilburg
Pegasusweg 2
Postbus 2205
5001 CE Tilburg
(013) 458 21 61
(013) 455 30 89
www.geofox-lexmond.nl
info@geofox-lexmond.nl

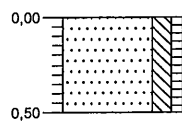
Bijlage 2: Resultaten veldwerkzaamheden



Bijlage 2.1: Boorstaten (inspectiegaten en boringen)

Boring: B1.SL01

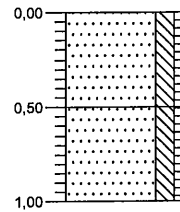
14-08-2007



0,00
▲ bosgrond, Zand, matig fijn,
matig siltig, zwak humeus, zwak
wortelhoudend, sporen puin,
donkerbruin-bruin, geroerd
-0,50

Boring: B1.SL02

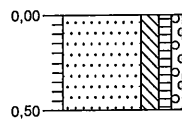
14-08-2007



0,00
▲ bosgrond, Zand, matig fijn,
matig siltig, zwak humeus, zwak
wortelhoudend, sporen puin,
donkerbruin-bruin, geroerd
-0,50
Zand, matig fijn, matig siltig,
zwak humeus, lichtbruin
-1,00

Boring: B1.SL03

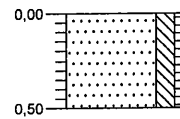
14-08-2007



0,00
▲ bosgrond, Zand, matig fijn,
matig siltig, zwak humeus, zwak
grindig, zwak wortelhoudend,
sporen puin, donkerbruin-bruin,
geroerd
-0,50

Boring: B1.SL04

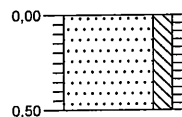
14-08-2007



0,00
▲ bosgrond, Zand, matig fijn,
matig siltig, zwak humeus, zwak
wortelhoudend, sporen puin,
donkerbruin-bruin, geroerd
-0,50

Boring: B1.SL05

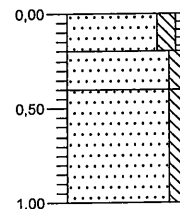
14-08-2007



0,00
▲ bosgrond, Zand, matig fijn,
matig siltig, zwak humeus, zwak
wortelhoudend, sporen puin,
donkerbruin-bruin, geroerd
-0,50

Boring: B1.SL06

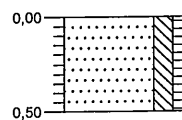
14-08-2007



0,00
▲ bosgrond, Zand, matig fijn,
matig siltig, zwak humeus, zwak
wortelhoudend, sporen puin,
donkerbruin-bruin, geroerd
-0,20
-0,40
Zand, matig fijn, matig siltig,
lichtbruin-bruin, ongeroerd
Zand, matig fijn, matig siltig,
lichtbruin-bruin
-1,00

Boring: B1.SL07

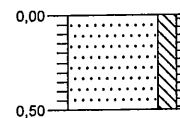
14-08-2007



0,00
▲ bosgrond, Zand, matig fijn,
matig siltig, zwak humeus, zwak
wortelhoudend, sporen puin,
donkerbruin-bruin, geroerd
-0,50

Boring: B1.SL08

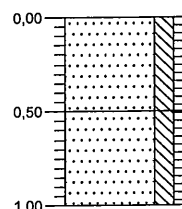
14-08-2007



0,00
▲ bosgrond, Zand, matig fijn,
matig siltig, zwak humeus, zwak
wortelhoudend, sporen puin,
zwak slakhoudend,
donkerbruin-bruin, geroerd
-0,50

Boring: B1.SL09

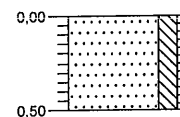
14-08-2007



0,00
▲ bosgrond, Zand, matig fijn,
matig siltig, zwak humeus, zwak
wortelhoudend, sporen puin,
donkerbruin-bruin, geroerd
-0,50
Zand, matig fijn, matig siltig,
zwak humeus,
donkerbruin-bruin, geroerd
-1,00

Boring: B1.SL10

14-08-2007

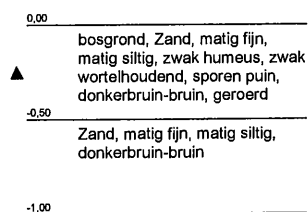
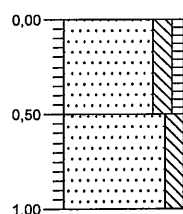


0,00
▲ bosgrond, Zand, matig fijn,
matig siltig, zwak humeus, zwak
wortelhoudend, sporen puin,
donkerbruin-bruin, geroerd 1
asbestverdacht stukje
-0,50

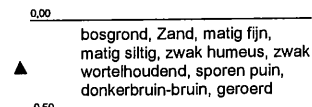
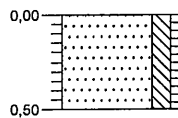
getekend volgens NEN 5104

Boring: B1.SL11

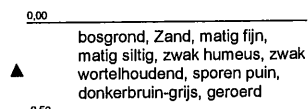
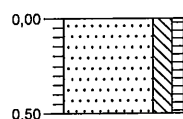
15-08-2007

**Boring: B1.SL12**

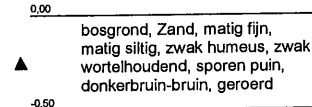
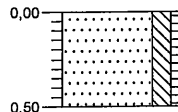
15-08-2007

**Boring: B1.SL13**

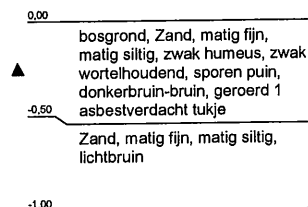
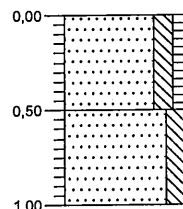
15-08-2007

**Boring: B1.SL14**

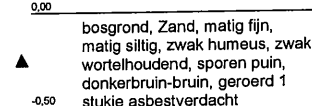
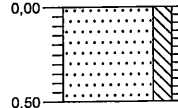
15-08-2007

**Boring: B1.SL15**

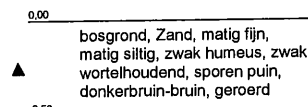
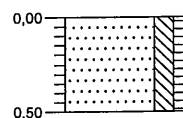
15-08-2007

**Boring: B1.SL16**

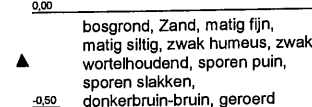
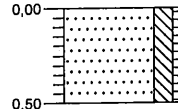
15-08-2007

**Boring: B1.SL17**

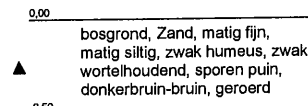
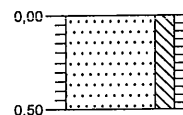
15-08-2007

**Boring: B1.SL18**

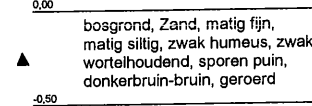
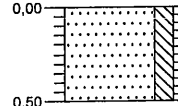
15-08-2007

**Boring: B1.SL19**

15-08-2007

**Boring: B1.SL20**

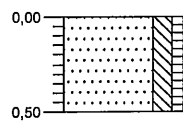
15-08-2007



getekend volgens NEN 5104

Boring: B1.SL21

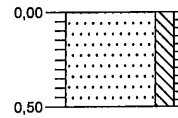
15-08-2007



0,00
▲
bosgrond, Zand, matig fijn,
matig siltig, zwak humeus, zwak
wortelhoudend, sporen puin,
donkerbruin-bruin, geroerd
-0,50

Boring: B1.SL22

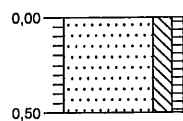
15-08-2007



0,00
▲
bosgrond, Zand, matig fijn,
matig siltig, zwak humeus, zwak
wortelhoudend, sporen puin,
donkerbruin-bruin, geroerd
-0,50

Boring: B1.SL23

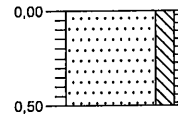
15-08-2007



0,00
▲
bosgrond, Zand, matig fijn,
matig siltig, zwak humeus, zwak
wortelhoudend, sporen puin,
donkerbruin-bruin, geroerd
-0,50

Boring: B1.SL24

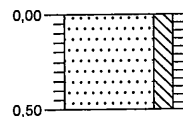
15-08-2007



0,00
▲
bosgrond, Zand, matig fijn,
matig siltig, zwak humeus, zwak
wortelhoudend, sporen puin,
donkerbruin-bruin, geroerd
-0,50

Boring: B1.SL25

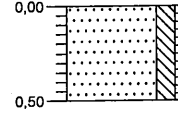
15-08-2007



0,00
▲
bosgrond, Zand, matig fijn,
matig siltig, zwak humeus, zwak
wortelhoudend, sporen puin,
zwak koolhoudend,
donkerbruin-bruin, geroerd
-0,50

Boring: B1.SL26

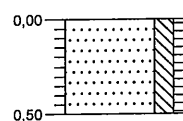
15-08-2007



0,00
▲
bosgrond, Zand, matig fijn,
matig siltig, zwak humeus, zwak
wortelhoudend, sporen puin,
donkerbruin-bruin, geroerd
-0,50

Boring: B1.SL27

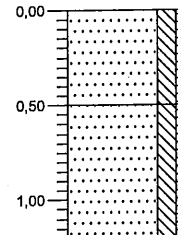
15-08-2007



0,00
▲
bosgrond, Zand, matig fijn,
matig siltig, zwak humeus, zwak
wortelhoudend, sporen puin,
donkerbruin-bruin, geroerd
-0,50

Boring: B1.SL28

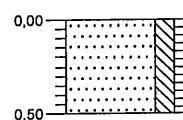
15-08-2007



0,00
▲
bosgrond, Zand, matig fijn,
matig siltig, zwak humeus, zwak
wortelhoudend, sporen puin,
donkerbruin-bruin, geroerd
-0,50
Zand, matig fijn, matig siltig,
zwak humeus, sporen puin,
donkerbruin-bruin, geroerd
-1,20

Boring: B1.SL29

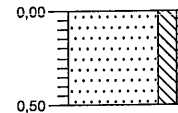
15-08-2007



0,00
▲
bosgrond, Zand, matig fijn,
matig siltig, zwak humeus, zwak
wortelhoudend, sporen puin,
donkerbruin-bruin, geroerd
-0,50

Boring: B1.SL30

16-08-2007

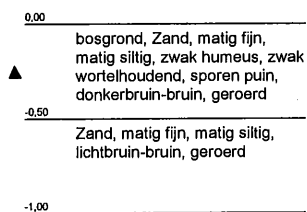
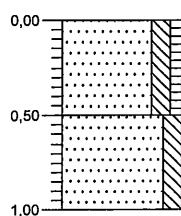


0,00
▲
bosgrond, Zand, matig fijn,
matig siltig, zwak humeus, zwak
wortelhoudend, sporen puin,
donkerbruin-bruin, geroerd
-0,50

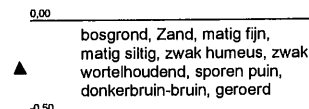
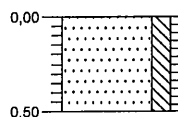
getekend volgens NEN 5104

Boring: B1.SL31

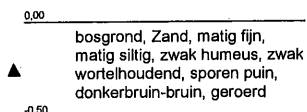
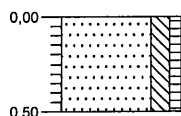
16-08-2007

**Boring: B1.SL32**

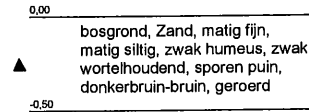
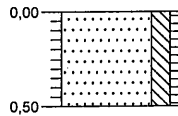
16-08-2007

**Boring: B1.SL33**

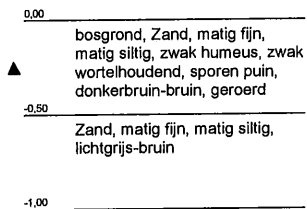
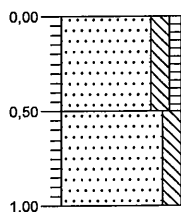
16-08-2007

**Boring: B1.SL34**

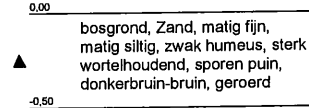
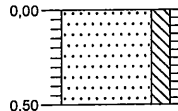
16-08-2007

**Boring: B1.SL35**

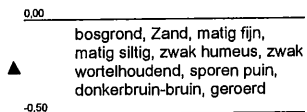
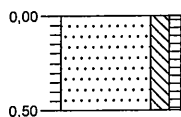
16-08-2007

**Boring: B1.SL36**

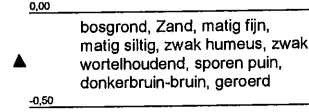
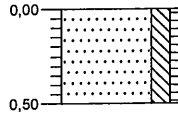
16-08-2007

**Boring: B1.SL37**

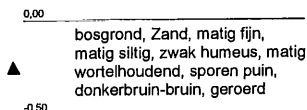
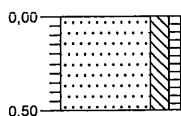
16-08-2007

**Boring: B1.SL38**

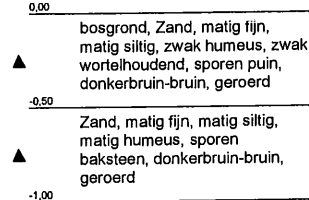
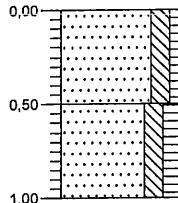
16-08-2007

**Boring: B1.SL39**

16-08-2007

**Boring: B1.SL40**

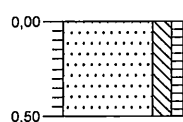
16-08-2007



getekend volgens NEN 5104

Boring: B1.SL41

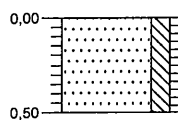
16-08-2007



0,00
▲
bosgrond, Zand, matig fijn,
matig siltig, zwak humeus, zwak
wortelhoudend, sporen puin,
donkerbruin-bruin, geroerd
-0,50

Boring: B1.SL42

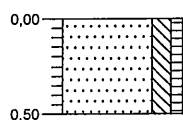
16-08-2007



0,00
▲
bosgrond, Zand, matig fijn,
matig siltig, zwak humeus, zwak
wortelhoudend, sporen puin,
donkerbruin-bruin, geroerd
-0,50

Boring: B1.SL43

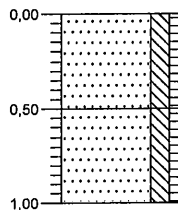
16-08-2007



0,00
▲
bosgrond, Zand, matig fijn,
matig siltig, zwak humeus, matig
wortelhoudend, sporen puin,
donkerbruin-bruin, geroerd
-0,50

Boring: B1.SL44

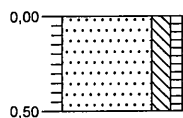
16-08-2007



0,00
▲
bosgrond, Zand, matig fijn,
matig siltig, zwak humeus, zwak
wortelhoudend, sporen puin,
donkerbruin-bruin, geroerd 2
stukjes asbest verdacht
-0,50
▲
Zand, matig fijn, matig siltig,
zwak humeus, sporen puin,
donkerbruin-bruin, geroerd
-1,00

Boring: B1.SL45

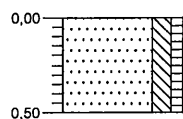
16-08-2007



0,00
▲
bosgrond, Zand, matig fijn,
matig siltig, zwak humeus, zwak
wortelhoudend, sporen puin,
donkerbruin-bruin, geroerd 1
stukje asbest verdacht
-0,50

Boring: B2.SL01

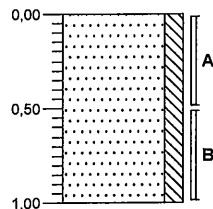
25-09-2007



0,00
berm, Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin-bruin, geroerd
-0,50

Boring: B2.SL02

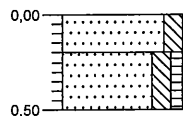
25-09-2007



0,00
tegels, Zand, matig fijn, matig siltig, donkerbruin-bruin, geroerd
-1,00

Boring: B2.SL03

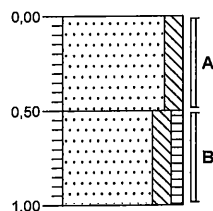
25-09-2007



0,00
tegels, Zand, matig fijn, matig siltig, lichtgrijs-grijs, opgebracht
-0,20
▲ Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak baksteenhoudend, zwak puinhoudend, donkerbruin-bruin, geroerd
-0,50

Boring: B2.SL04

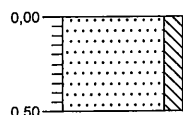
25-09-2007



0,00
tegels, Zand, matig fijn, matig siltig, lichtgrijs-grijs, opgebracht
-0,50
▲ Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, matig baksteenhoudend, donkerbruin-bruin, geroerd
-1,00

Boring: B2.SL05

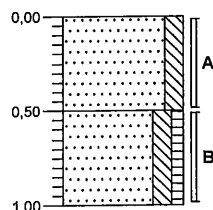
25-09-2007



0,00
tegels, Zand, matig fijn, matig siltig, lichtgrijs-geel, opgebracht
-0,50

Boring: B2.SL06

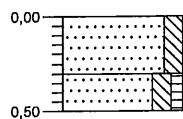
25-09-2007



0,00
tegels, Zand, matig fijn, matig siltig, lichtbruin-bruin, geroerd
-0,50
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin-bruin, geroerd
-1,00

Boring: B2.SL07

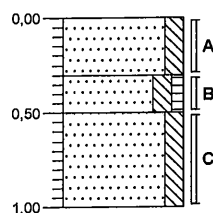
30-08-2007



0,00
klinker, Zand, matig fijn, matig siltig, lichtbruin-grijs, opgebracht
-0,30
▲ Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, sporen baksteen, donkerbruin-bruin, geroerd
-0,50

Boring: B2.SL08

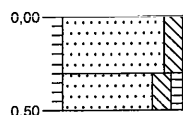
30-08-2007



0,00
klinker, Zand, matig fijn, matig siltig, lichtbruin-grijs, opgebracht
-0,30
▲ Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak baksteenhoudend, donkerbruin-bruin, geroerd
-0,50
Zand, matig fijn, matig siltig, lichtbruin-geel, ongeroerd
-1,00

Boring: B2.SL09

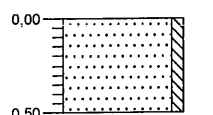
30-08-2007



0,00
klinker, Zand, matig fijn, matig siltig, lichtgrijs-bruin, opgebracht
-0,30
▲ Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, sporen baksteen, donkerbruin-bruin, geroerd
-0,50

Boring: B2.SL10

30-08-2007

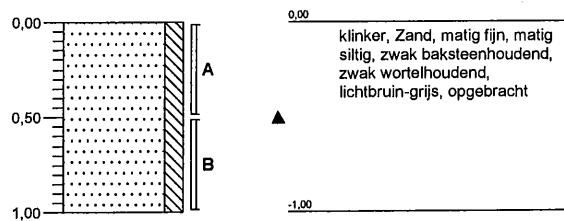


0,00
klinker, Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen baksteen, lichtgrijs-bruin, opgebracht
-0,50
▲

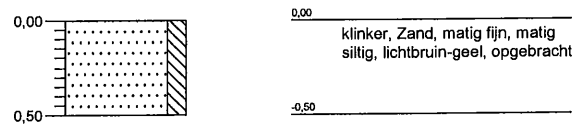
getekend volgens NEN 5104

Boring: B2.SL11

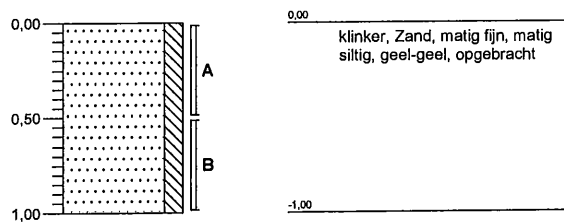
30-08-2007

**Boring: B2.SL12**

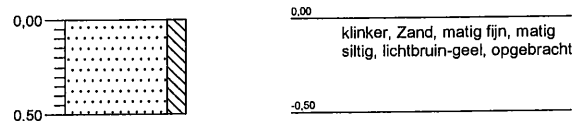
30-08-2007

**Boring: B2.SL13**

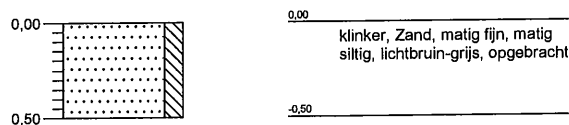
30-08-2007

**Boring: B2.SL14**

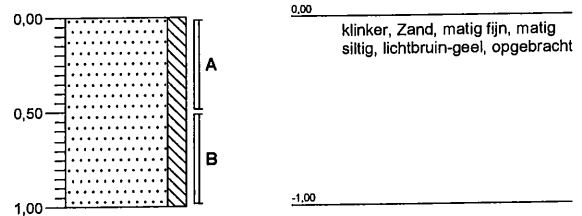
30-08-2007

**Boring: B2.SL15**

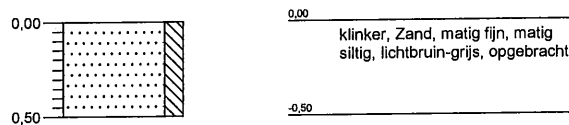
30-08-2007

**Boring: B2.SL16**

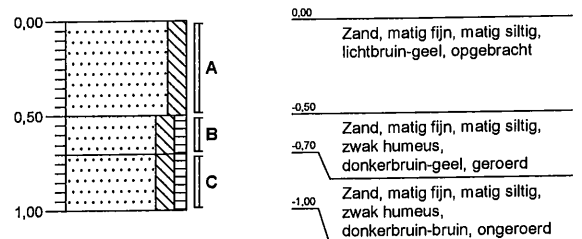
30-08-2007

**Boring: B2.SL17**

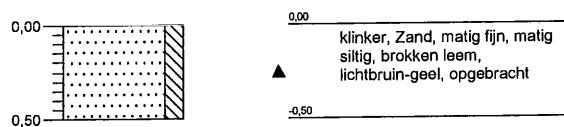
30-08-2007

**Boring: B2.SL18**

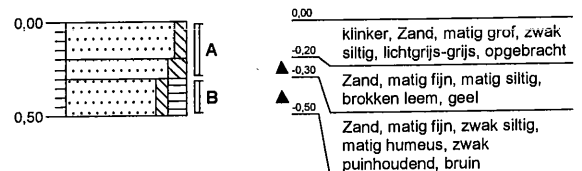
30-08-2007

**Boring: B2.SL19**

30-08-2007

**Boring: B2.SL20**

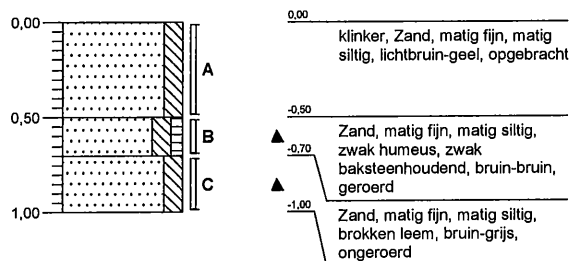
30-08-2007



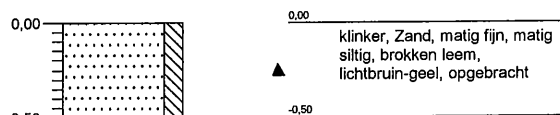
getekend volgens NEN 5104

Boring: B2.SL21

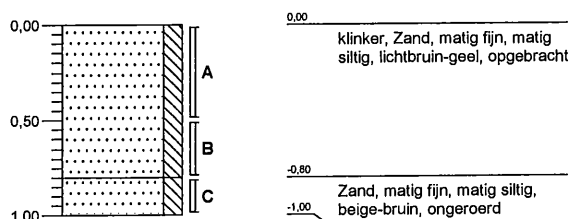
30-08-2007

**Boring: B2.SL22**

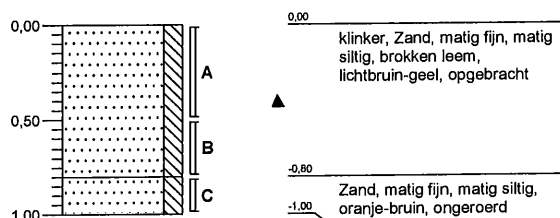
30-08-2007

**Boring: B2.SL23**

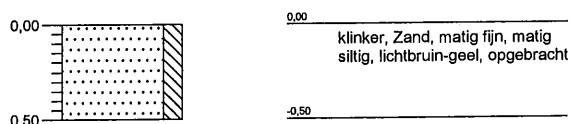
30-08-2007

**Boring: B2.SL24**

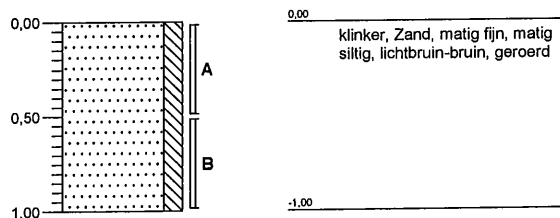
30-08-2007

**Boring: B2.SL25**

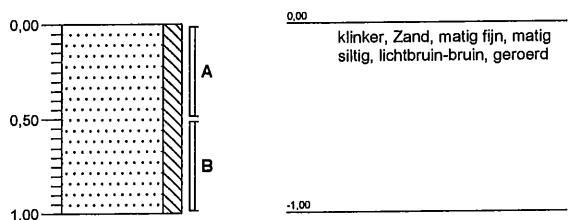
30-08-2007

**Boring: B2.SL26**

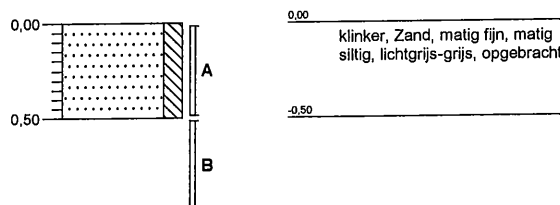
25-09-2007

**Boring: B2.SL27**

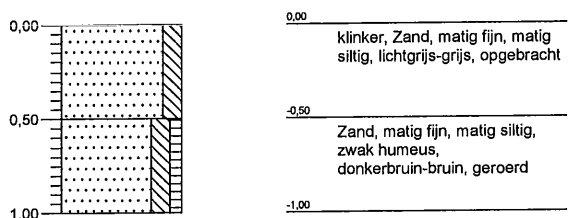
25-09-2007

**Boring: B2.SL28**

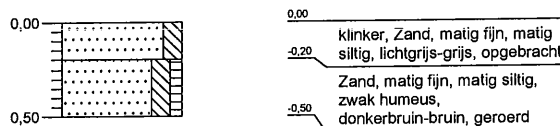
25-09-2007

**Boring: B2.SL29**

25-09-2007

**Boring: B2.SL30**

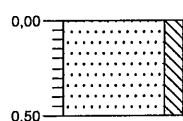
25-09-2007



getekend volgens NEN 5104

Boring: B2.SL31

25-09-2007

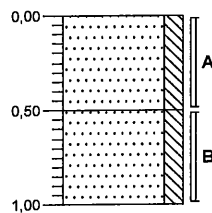


0,00
klinker, Zand, matig fijn, matig
siltig, lichtbruin-bruin,
opgebracht

-0,50

Boring: B2.SL32

25-09-2007



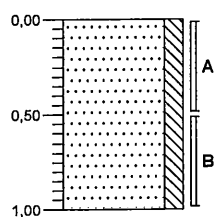
0,00
klinker, Zand, matig fijn, matig
siltig, lichtbruin-bruin, geroerd

-0,50
▲
Zand, matig fijn, matig siltig,
brokkan leem, beige-bruin,
geroerd

-1,00

Boring: B2.SL33

25-09-2007

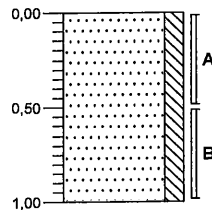


0,00
tegel, Zand, matig fijn, matig
siltig, lichtbruin-bruin, geroerd

-1,00

Boring: B2.SL34

25-09-2007



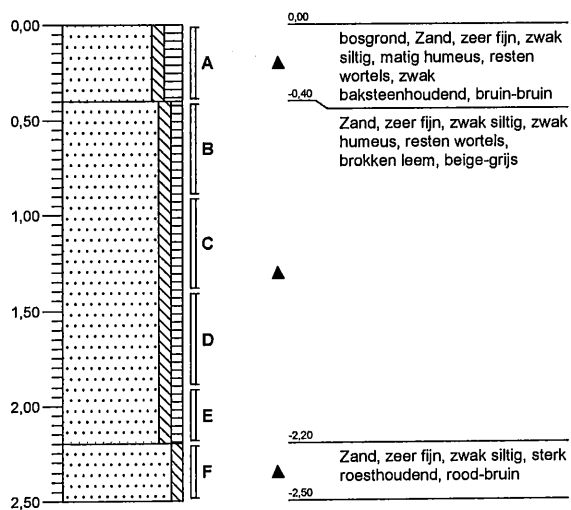
0,00
tegel, Zand, matig fijn, matig
siltig, lichtbruin-bruin,
opgebracht

-1,00

getekend volgens NEN 5104

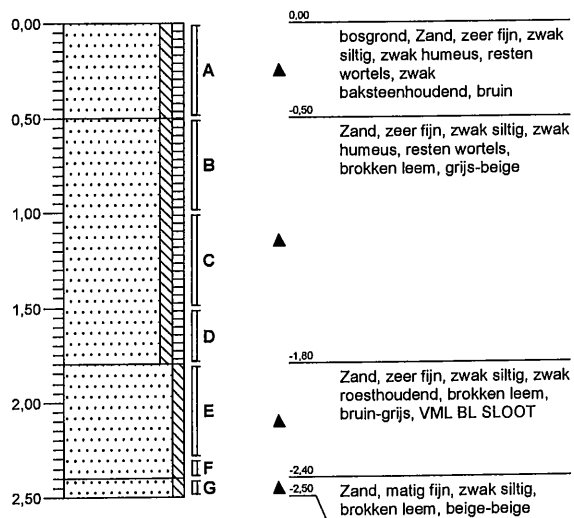
Boring: B3.01

21-08-2007



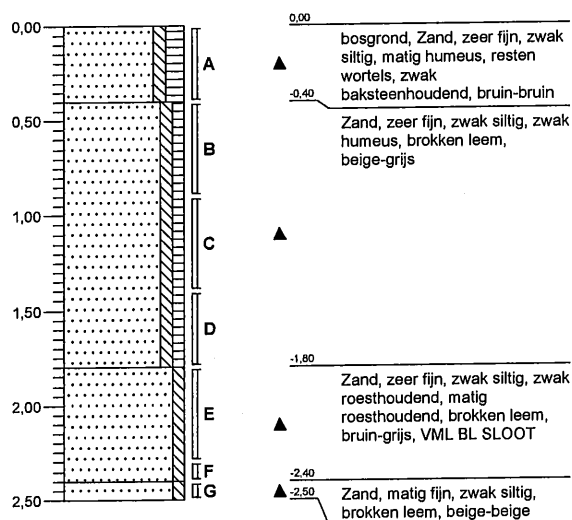
Boring: B3.02

21-08-2007



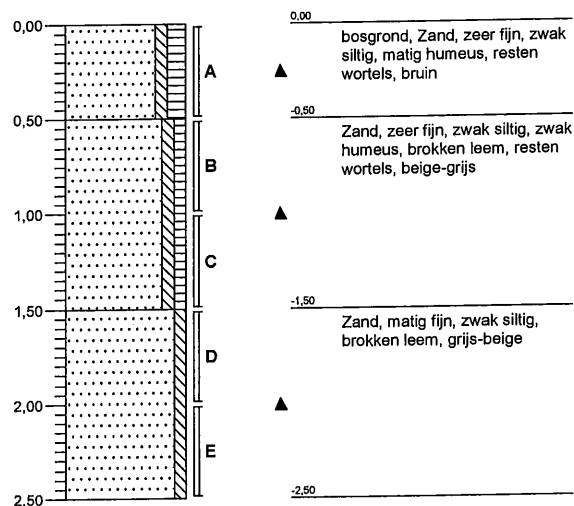
Boring: B3.03

21-08-2007



Boring: B3.04

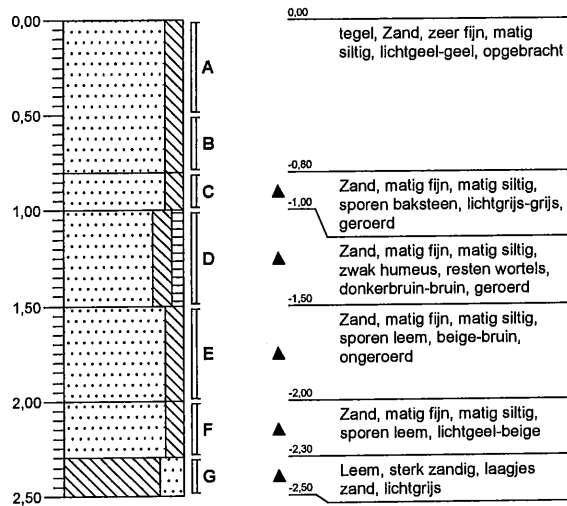
21-08-2007



getekend volgens NEN 5104

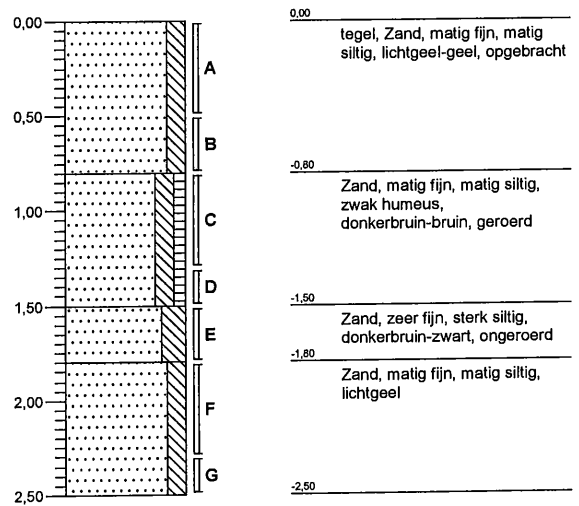
Boring: B3.05

21-08-2007



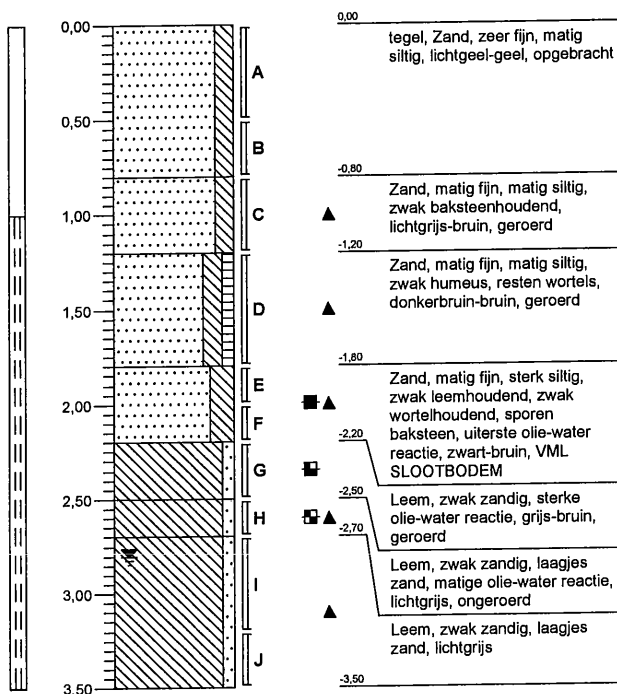
Boring: B3.06

21-08-2007



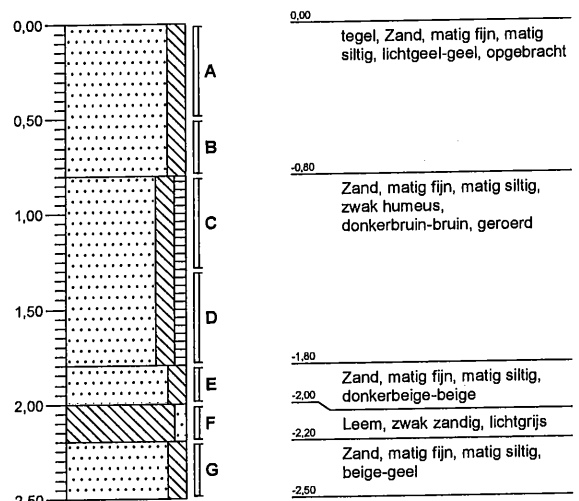
Boring: B3.07

21-08-2007



Boring: B3.08

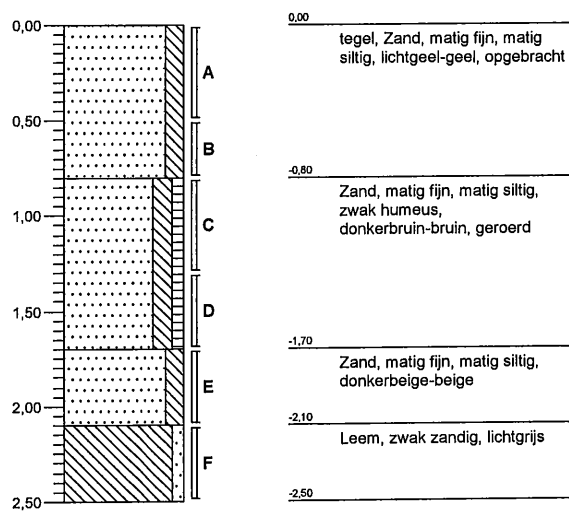
21-08-2007



getekend volgens NEN 5104

Boring: B3.09

21-08-2007



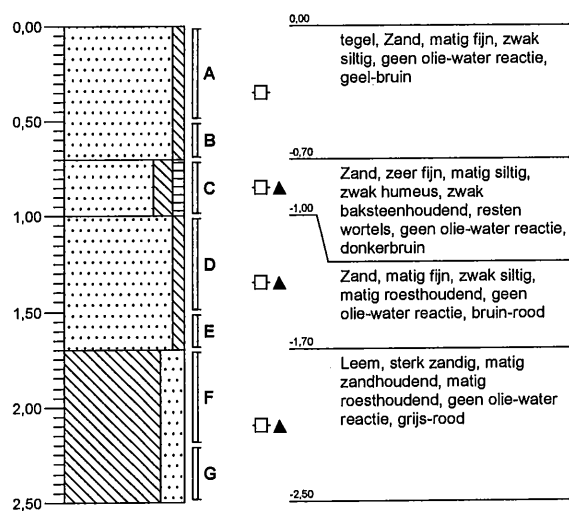
getekend volgens NEN 5104

Projectcode: 20062895-B

Projectnaam: Wagnerplein

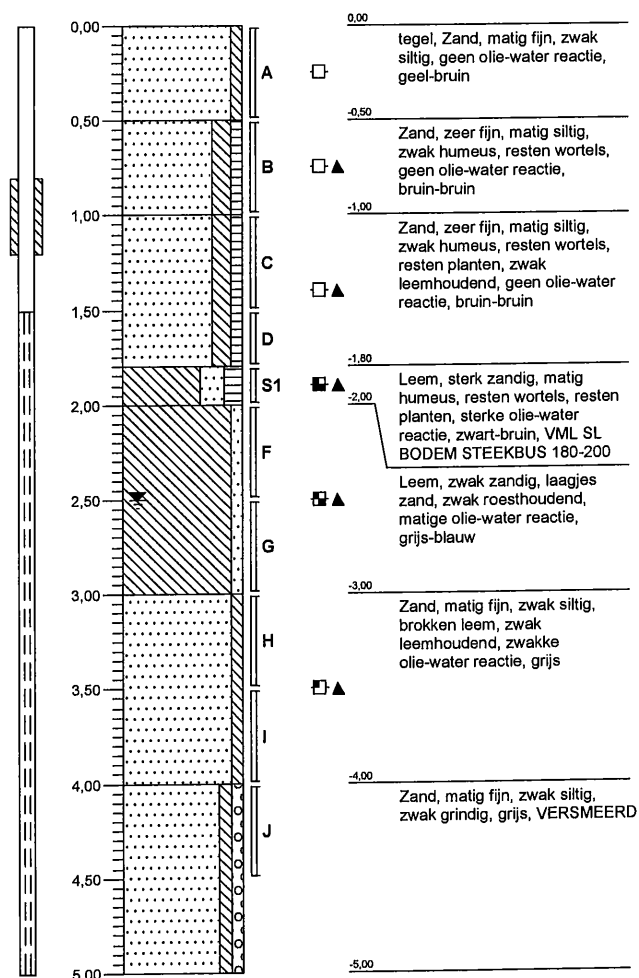
Boring: B3.10

21-08-2007



Boring: B3.11

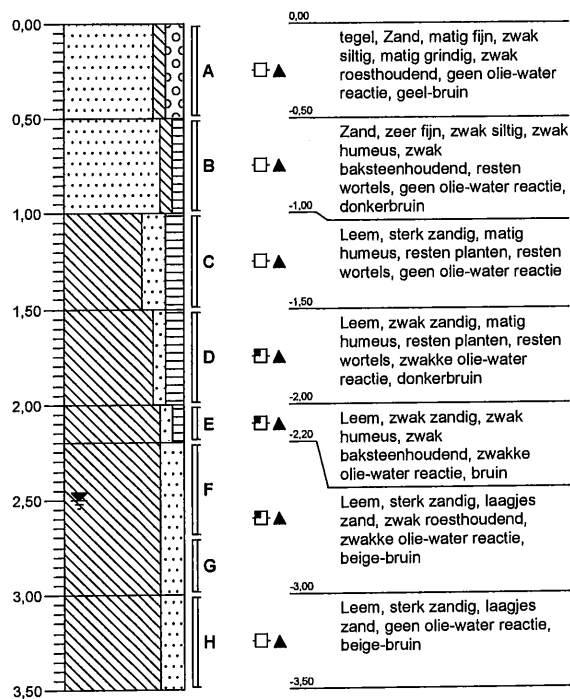
21-08-2007



getekend volgens NEN 5104

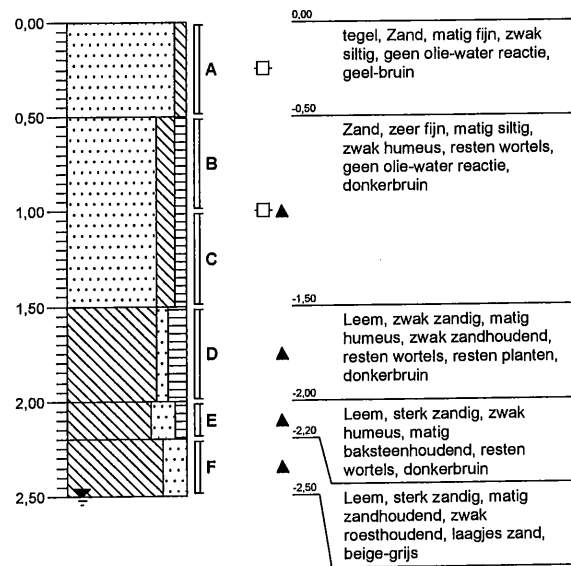
Boring: B3.12

21-08-2007



Boring: B3.13

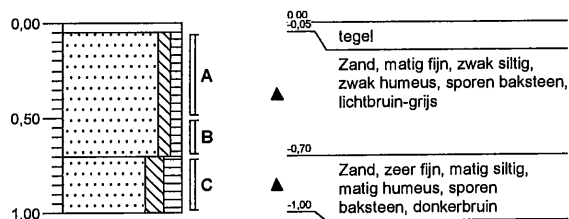
21-08-2007



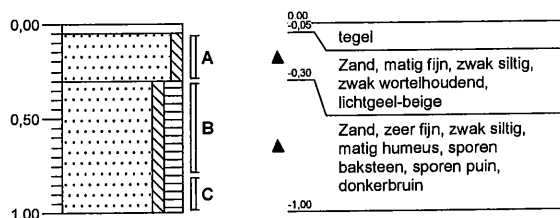
getekend volgens NEN 5104

Boring: B4.01

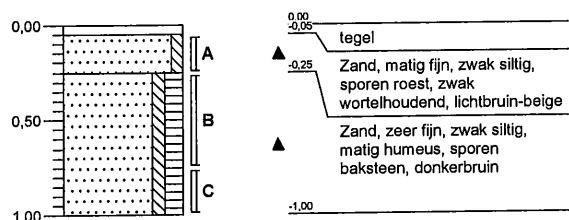
20-08-2007

**Boring: B4.02**

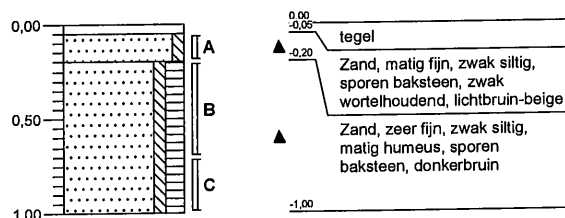
20-08-2007

**Boring: B4.03**

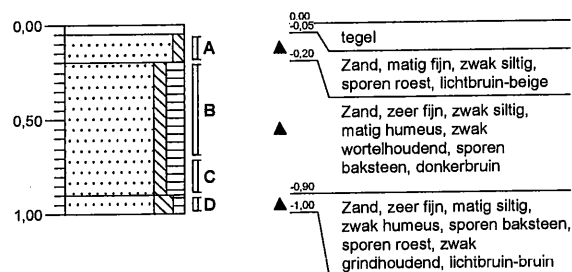
20-08-2007

**Boring: B4.04**

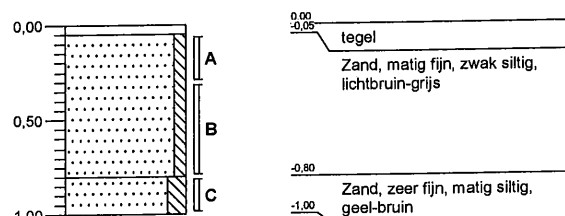
20-08-2007

**Boring: B4.05**

20-08-2007

**Boring: B4.06**

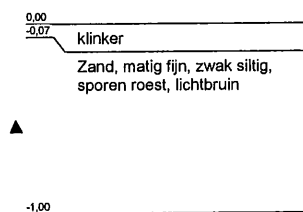
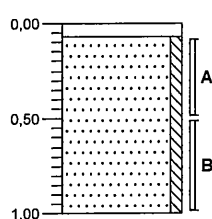
20-08-2007



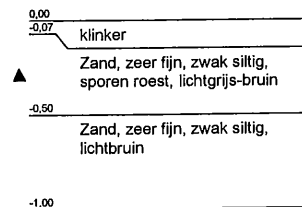
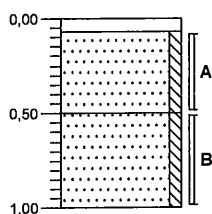
getekend volgens NEN 5104

Boring: B4.07

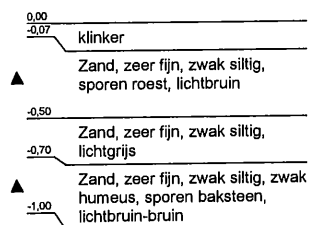
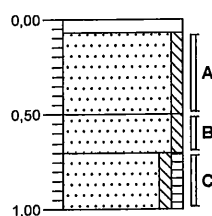
20-08-2007

**Boring: B4.08**

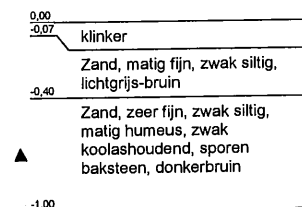
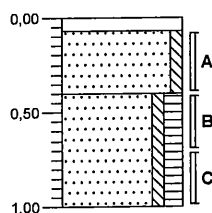
20-08-2007

**Boring: B4.09**

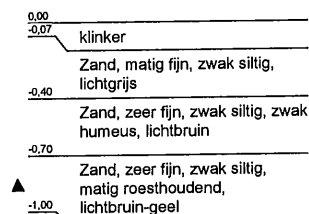
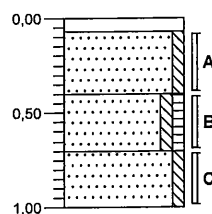
20-08-2007

**Boring: B4.10**

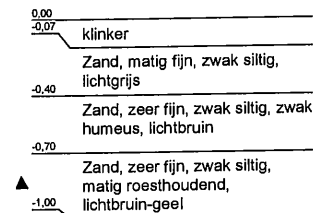
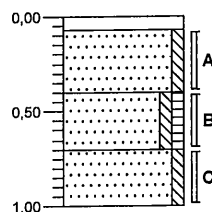
20-08-2007

**Boring: B4.11**

20-08-2007

**Boring: B4.12**

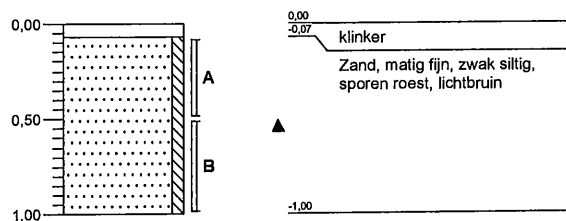
20-08-2007



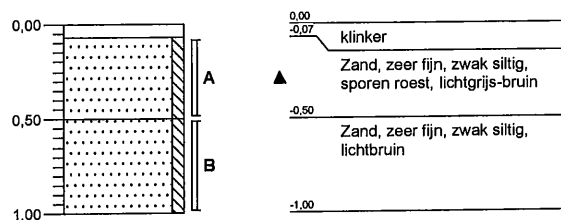
getekend volgens NEN 5104

Boring: B4.07

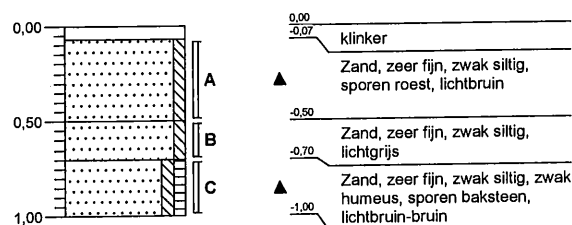
20-08-2007

**Boring: B4.08**

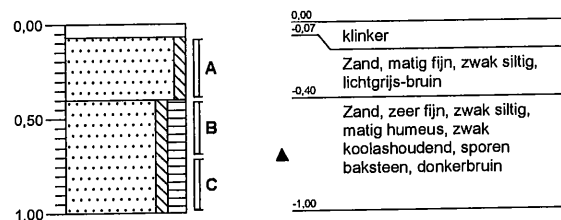
20-08-2007

**Boring: B4.09**

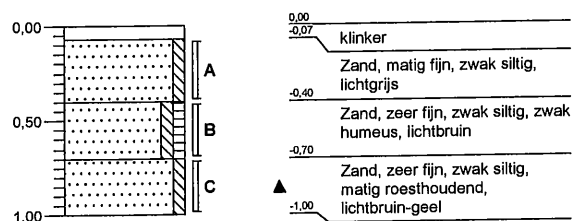
20-08-2007

**Boring: B4.10**

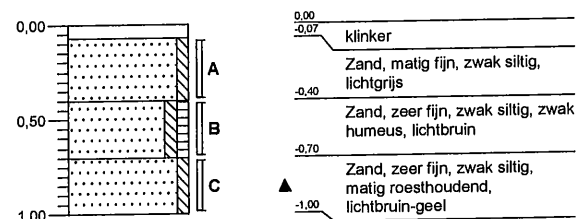
20-08-2007

**Boring: B4.11**

20-08-2007

**Boring: B4.12**

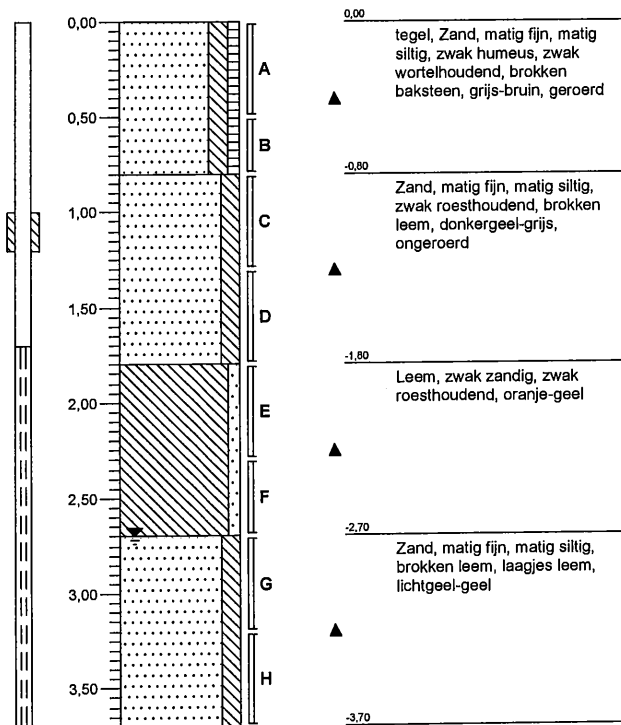
20-08-2007



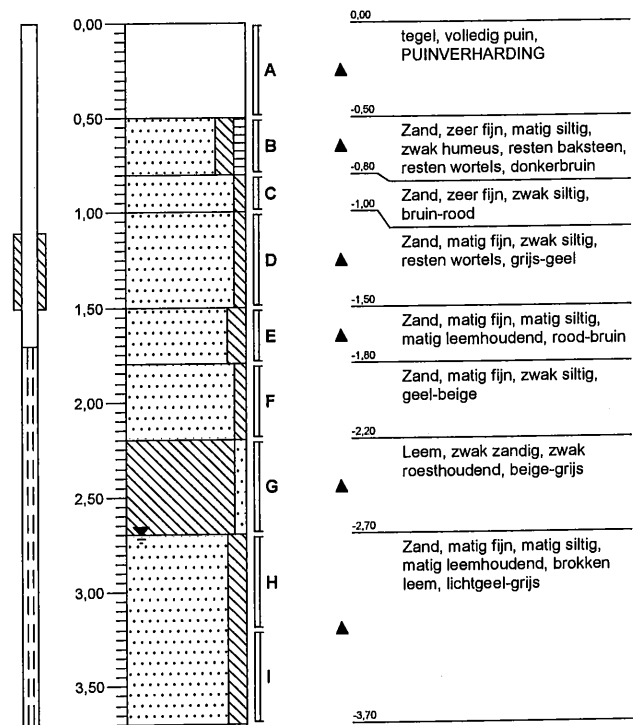
getekend volgens NEN 5104

Boring: B5.01

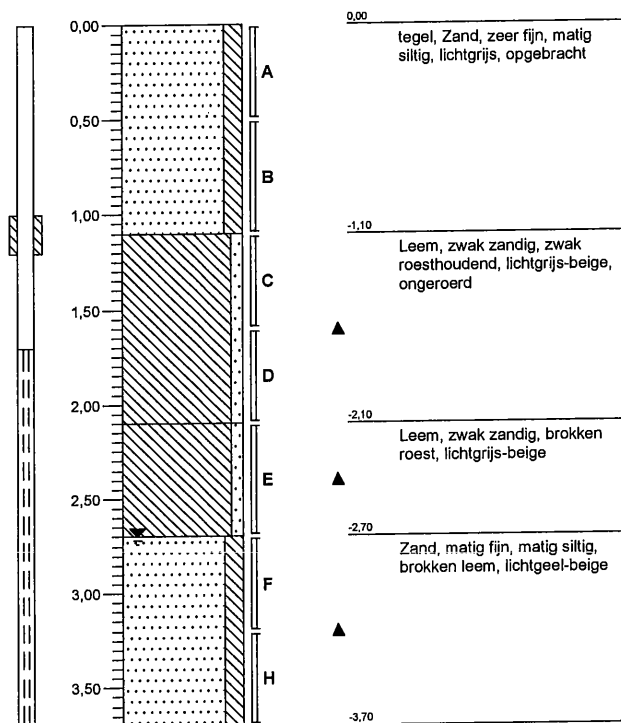
13-08-2007

**Boring: B5.02**

13-08-2007

**Boring: B5.03**

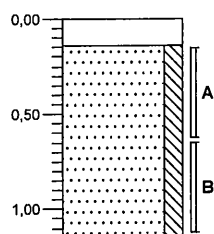
13-08-2007



getekend volgens NEN 5104

Boring: B6.01

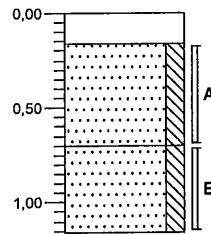
03-09-2007



0,00	asfalt, ASFALT
-0,14	Zand, matig fijn, matig siltig, lichtgeel-geel, opgebracht
-1,14	

Boring: B6.02

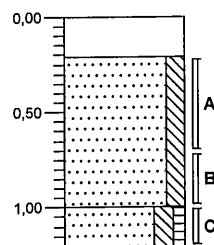
03-09-2007



0,00	asfalt, ASFALT
-0,16	Zand, matig fijn, matig siltig, lichtgeel, opgebracht
-0,70	Zand, matig fijn, matig siltig, donkergeel-bruin, opgebracht
-1,16	

Boring: B6.03

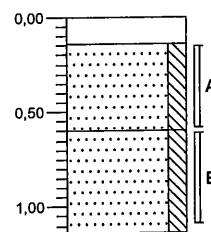
03-09-2007



0,00	asfalt, ASFALT
-0,21	Zand, matig fijn, matig siltig, lichtgeel-grijs, opgebracht
-1,00	
-1,21	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin-bruin, geroerd

Boring: B6.04

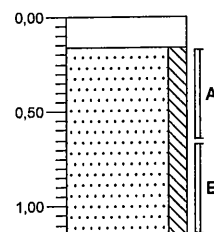
03-09-2007



0,00	asfalt, ASFALT
-0,14	Zand, matig fijn, matig siltig, lichtgrijs-geel, opgebracht
-0,60	Zand, matig fijn, matig siltig, donkergeel-oranje, opgebracht
-1,14	

Boring: B6.05

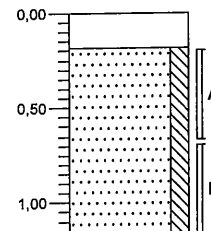
03-09-2007



0,00	asfalt, ASFALT
-0,16	Zand, matig fijn, matig siltig, lichtgeel-geel, opgebracht
-1,16	

Boring: B6.06

03-09-2007

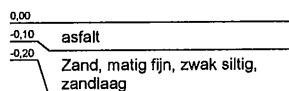
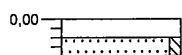


0,00	asfalt, ASFALT
-0,16	Zand, matig fijn, matig siltig, lichtgeel, opgebracht
-1,16	

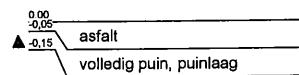
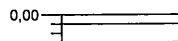
getekend volgens NEN 5104

Boring: B7.01

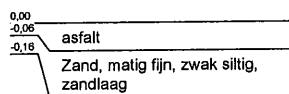
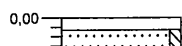
22-08-2007

**Boring: B7.02**

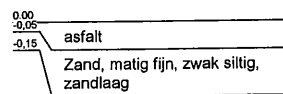
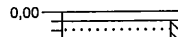
22-08-2007

**Boring: B7.03**

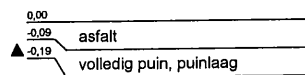
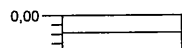
22-08-2007

**Boring: B7.04**

22-08-2007

**Boring: B7.05**

22-08-2007





Bijlage 2.2: Beschrijving asfaltkernen

Projectnummer: 20062895-B6
Locatie: Wagnerplein te Tilburg
Opdrachtgever: Gemeente Tilburg



Kern	Locatie	materiaal	Dikte te onderscheiden lagen (in cm, cumulatief)								Beschrijving asfalt							Reactie PAK marker										
																		tussen			tussen			tussen			tussen	
nr	omschrijving	asfalt	1e	2e	3e	4e	5e			totale dikte	1e	2e	3e	4e	5e		1e	2e				3e	4e			5e		
B6.01	Asfalt Brücknerlaan	asfalt	3,5	7,0	13,0					13,0	DAB	GAB	GAB				-		-		-							
B6.02	Asfalt Brücknerlaan	asfalt	3,5	8,0	14,5					14,5	DAB	GAB	GAB				-		-		-							
B6.03	Asfalt Brücknerlaan	asfalt	5,5	9,0	21,0					21,0	DAB	GAB	GAB				-		-		-							
B6.04	Asfalt Brücknerlaan	asfalt	2,0	10,0	14,0					14,0	DAB	GAB	GAB				-		-		-							
B6.05	Asfalt Brücknerlaan	asfalt	5,0	9,0	15,0					15,0	OAB	GAB	GAB				(+/-)		-		-							
B6.06	Asfalt Brücknerlaan	asfalt	7,0	11,0	16,0					16,0	OAB	GAB	GAB				(+/-)		-		-							

Legenda
+ sterke PAK-markerreactie
± zwakke tot matige PAK-markerreactie
(±) (zeer) zwakke PAK-markerreactie
- geen PAK-markerreactie

Projectnummer: 20062895-B7
Locatie: Wagnerplein te Tilburg
Opdrachtgever: Gemeente Tilburg



Kern	Locatie	materiaal	Dikte te onderscheiden lagen (in cm, cumulatief)								Beschrijving asfalt					Reactie PAK marker									
			1e	2e	3e	4e	5e	totale dikte		1e	2e	3e	4e	5e		tussen	tussen	tussen	tussen	tussen	1e	2e	3e	4e	5e
B7.01	asfalt paden in park	asfalt	4,0	10,0					10,0	DAB	GAB					-		-							
B7.02	asfalt paden in park	asfalt	5,0						5,0	DAB						-									
B7.03	asfalt paden in park	asfalt	6,0						6,0	GAB						-									
B7.04	asfalt paden in park	asfalt	4,0						4,0	GAB						-									
B7.05	asfalt paden in park	asfalt	2,5	9,0					9,0	DAB	GAB					-		-							

Legenda
+ sterke PAK-markerreactie
± zwakke tot matige PAK-markerreactie
(±) (zeer) zwakke PAK-markerreactie
- geen PAK-markerreactie



Bijlage 2.3: Overzicht zintuiglijke afwijkingen

Tabel: Zintuiglijk waargenomen afwijkingen

Boring nr.	einddiepte (cm-mv)	Traject van	(cm-mv) tot	Afwijkingen
B1.SL01	50	0	50	sporen puin
B1.SL02	50	0	50	sporen puin
B1.SL03	50	0	50	sporen puin
B1.SL04	50	0	50	sporen puin
B1.SL05	50	0	50	sporen puin
B1.SL06	40	0	20	sporen puin
B1.SL07	50	0	50	sporen puin
B1.SL08	50	0	50	sporen puin, zwak slakhoudend
B1.SL09	50	0	50	sporen puin
B1.SL10	50	0	50	sporen puin, 1 asbestverdacht stukje
B1.SL11	50	0	50	sporen puin
B1.SL12	50	0	50	sporen puin
B1.SL13	50	0	50	sporen puin
B1.SL14	50	0	50	sporen puin
B1.SL15	50	0	50	sporen puin, 1 asbestverdacht stukje
B1.SL16	50	0	50	sporen puin, 1 asbestverdacht stukje
B1.SL17	50	0	50	sporen puin
B1.SL18	50	0	50	sporen puin, sporen slakken
B1.SL19	50	0	50	sporen puin
B1.SL20	50	0	50	sporen puin
B1.SL21	50	0	50	sporen puin
B1.SL22	50	0	50	sporen puin
B1.SL23	50	0	50	sporen puin
B1.SL24	50	0	50	sporen puin
B1.SL25	50	0	50	sporen puin, zwak koolhoudend
B1.SL26	50	0	50	sporen puin

(vervolg)

Boring nr.	einddiepte (cm-mv)	Traject van	(cm-mv) tot	Afwijkingen
B1.SL27	50	0	50	sporen puin
B1.SL28	50	0	50	sporen puin
B1.SL29	50	0	50	sporen puin
B1.SL30	50	0	50	sporen puin
B1.SL31	50	0	50	sporen puin
B1.SL32	50	0	50	sporen puin
B1.SL33	50	0	50	sporen puin
B1.SL34	50	0	50	sporen puin
B1.SL35	50	0	50	sporen puin
B1.SL36	50	0	50	sporen puin
B1.SL37	50	0	50	sporen puin
B1.SL38	50	0	50	sporen puin
B1.SL39	50	0	50	sporen puin
B1.SL40	50	0	50	sporen puin
B1.SL41	50	0	50	sporen puin
B1.SL42	50	0	50	sporen puin
B1.SL43	50	0	50	sporen puin
B1.SL44	50	0	50	sporen puin, 2 asbestverdacht stukjes
B1.SL45	50	0	50	sporen puin, 1 asbestverdacht stukje
B2.SL03	50	20	50	zwak baksteenhoudend, zwak puinhoudend
B2.SL04	100	50	100	matig baksteenhoudend
B2.SL07	50	30	50	sporen baksteen
B2.SL08	100	30	50	zwak baksteenhoudend
B2.SL09	50	30	50	sporen baksteen
B2.SL10	50	0	50	sporen baksteen
B2.SL11	100	0	100	zwak baksteenhoudend
B2.SL20	50	30	50	zwak puinhoudend
B2.SL21	100	50	70	zwak baksteenhoudend

(vervolg)

Boring nr.	einddiepte (cm-mv)	Traject van	(cm-mv) tot	Afwijkingen
B3.01	250	0	40	zwak baksteenhoudend
B3.02	250	0 180	50 240	zwak baksteenhoudend vml bl sloot
B3.03	250	0 180	40 240	zwak baksteenhoudend vml bl sloot
B3.05	250	80	100	sporen baksteen,
B3.07	350	80 180 220 250	120 220 250 270	zwak baksteenhoudend sporen baksteen, uiterste olie-water reactie, vml slootbodem sterke olie-water reactie matige olie-water reactie
B3.10	250	70	100	zwak baksteenhoudend
B3.11	500	180 200 300	200 300 400	sterke olie-water reactie, vml sloot bodem matige olie-water reactie zwakke olie-water reactie
B3.12	350	50 150 200 220	100 200 220 300	zwak baksteenhoudend zwakke olie-water reactie zwak baksteenhoudend, zwakke olie- water reactie zwakke olie-water reactie
B3.13	250	200	220	matig baksteenhoudend,
B4.01	100	5 70	70 100	sporen baksteen sporen baksteen
B4.02	100	5 30	30 100	sporen baksteen, sporen puin
B4.03	100	5 25	25 100	sporen roest, sporen baksteen
B4.04	100	5 20	20 100	sporen baksteen sporen baksteen
B4.05	100	20 90	90 100	sporen baksteen sporen baksteen
B4.09	100	70	100	sporen baksteen
B4.10	100	40	100	zwak koolashoudend, sporen baksteen
B5.01	370	0	80	brokken baksteen
B5.02	370	0 50	50 80	volledig puin, puinverharding resten baksteen



Bijlage 3: Analyseresultaten

Bijlage 3.1: Asbest



Bijlage 3.2: Grond



Bijlage 3.3: Grondwater



Bijlage 3.4: Asfalt



Bijlage 4: Toetsingscriteria en toetsingstabellen

Circulaire Streefwaarden en Interventiewaarden bodemsanering

Algemeen

De mate van verontreiniging van grond en grondwater wordt vastgesteld door de concentraties in de monsters van grond en grondwater te toetsen aan de normen die zijn vastgesteld door het ministerie van VROM. Dit betreft de circulaire DBO/1999226863 "Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering" van 4 februari 2000, die een onderdeel vormt van de Wet bodembescherming (Wbb). Hierin worden voor een aantal stoffen drie concentratieniveaus onderscheiden:

- **streefwaarde (S)**
Het concentratieniveau waarop of waaronder grond en/of grondwater als niet-verontreinigd wordt beschouwd. Bij overschrijding van de S-waarde is in principe sprake van een geval van verontreiniging.
- **tussenwaarde (T)**
Het concentratieniveau waarboven aanvullend onderzoek noodzakelijk of gewenst is om vast te kunnen stellen of sprake is van een "geval van ernstige bodemverontreiniging". De T-waarde vertegenwoordigt het gemiddelde van S- en I-waarde.
- **interventiewaarde (I)**
Het concentratieniveau voor verontreinigingen in grond en grondwater waarboven een ernstige vermindering optreedt van de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, plant of dier. Boven deze waarde is er mogelijk sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Door middel van een nader onderzoek en eventueel een risico-evaluatie kan worden vastgesteld of er sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging en zo ja welke risico's met de verontreiniging samenhangen.

Toetsingswaarden

De toetsingswaarden voor de grond zijn afhankelijk van het bodemtype (zand, klei e.d.). Aan de hand van humus- en lutumgehalten zijn met een bodemtypecorrectieformule de feitelijke toetsingswaarden voor een bepaald type bodemtype te berekenen. De gecorrigeerde toetsingswaarden zijn in deze bijlage opgenomen. In deze bijlage zijn tevens de toetsingswaarden voor het grondwater opgenomen. De toetsingswaarden voor het grondwater zijn onafhankelijk van het bodemtype.

Indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging

Voor een aantal stoffen zijn nog geen streef- en interventiewaarden opgesteld, omdat nog geen meet- en analysevoorschriften zijn vastgesteld, ofwel omdat nog onvoldoende ecotoxicologische gegevens beschikbaar zijn om betrouwbare waarden vast te stellen. De wel beschikbare indicatieve niveaus hebben een grotere mate van onzekerheid dan de interventiewaarden en mogen dan ook niet op dezelfde wijze worden gehanteerd om uitspraken te doen over gevallen van al dan niet ernstige bodemverontreiniging. In bepaalde gevallen kan het bijvoorbeeld nodig zijn aanvullend onderzoek te doen naar de risico's van de betreffende stof.

Triggerwaarde EOX

Extraheerbare Organische gehalogeneerde verbindingen (EOX) is een somparameter, hetgeen wil zeggen dat met de naam een groep stoffen wordt aangeduid. Onder EOX vallen onder andere chloorkoolwaterstoffen zoals PCB's, chloorfenolen, chloorbenzenen en enkele gechloreerde bestrijdingsmiddelen. Bij de analyse wordt in eerste instantie vastgesteld wat de totaalconcentratie is van deze groep verbindingen. Dergelijke verbindingen komen ook van nature in de bodem voor, met name in bodems met veel organische stof (zoals veen). Het aantreffen van EOX betekent dus niet automatisch dat de bodem verontreinigd is. De parameter EOX heeft daarom een "trigger"-functie. Indien EOX wordt aangetroffen boven een bepaalde concentratie, zal moeten worden nagegaan wat de oorzaak daarvan is.

Vluchtige olie

De parameter minerale olie omvat de groep alifatische koolwaterstoffen met koolstofketens tussen de C10 en C40. De parameter VAK (of: BTEX) omvat een aantal van benzeen afgeleide aromatische koolwaterstoffen en (in principe) naftaleen. In veel olieproducten komen ook nog andere verbindingen voor, die worden gerapporteerd onder de verzamelnaam vluchtige oliefractie. Vluchtige olie bestaat voor een deel uit alifatische koolwaterstoffen met ketens van C7 t/m C9, en voor een deel uit alkylbenzenen. Voor deze (groepen) stoffen zijn in de Wet bodembescherming geen streefwaarde(n) en geen interventiewaarde(n) opgenomen. Overheden gaan hier verschillend mee om.

Niet genormeerde stoffen

Stoffen waarvoor geen normen zijn opgesteld worden aangeduid als 'niet-genormeerde stoffen'. Ook bij deze stoffen kan sprake zijn van een geval van ernstige verontreiniging en/of saneringsurgentie. De circulaire geeft een richtlijn die bij het aantreffen van niet-genormeerde stoffen kan worden gevolgd.

Achtergrondwaardenbeleid

Van gebieden die reeds decennia lang in gebruik zijn als woon- of werkgebied, met name van oudere stadsgedeelten, is bekend dat veelvuldig puin wordt aangetroffen, al dan niet in combinatie met asresten, sintels en kooltjes. In chemische zin worden in de bovengrond veelal licht verhoogde gehalten aan PAK (polycyclische aromatische koolwaterstoffen; verbrandingsresten) en zware metalen aangetoond. Deze vormen van bodemverontreiniging kenmerken zich door het gegeven dat er geen eenduidige oorzaak of bron aanwezig is en dat de verspreiding een diffuus beeld vertoont. Voor het onderscheid tussen de diffuse bodembelasting van een gebied en de aanwezigheid van lokale bronnen is de term "verhoogde achtergrondwaarde" ingevoerd.

Indien gehalten in de grond boven de streefwaarden liggen, maar beneden de achtergrondwaarden voor een bepaald gebied, kan worden geconcludeerd dat geen sprake is van een locatiegebonden verontreiniging, maar dat de verhoogde gehalten passen binnen het beeld van een groter gebied.

Beleid voor bouwen op verontreinigde grond

Model Bouwverordening

De Bouwverordening (laatste versie: VNG 6 september 1993) is gebaseerd op de Woningwet 1991. Deze verordening stelt dat op verontreinigde grond niet mag worden gebouwd. Dit betekent dat een gemeente in principe een bouwvergunning kan weigeren, indien in de grond of het grondwater een stof is aangetroffen in een gehalte boven de S-waarde (of lokale of natuurlijke achtergrondwaarde).

Beleid voor hergebruik van licht verontreinigde grond

Grond waarvoor geldt dat de gehalten kleiner zijn dan de streefwaarde wordt beschouwd als schone grond en is om die reden vrij toepasbaar. Grond waarin gehalten aan verontreinigde stoffen zijn aangetoond boven de streefwaarde wordt beschouwd als een secundaire grondstof en is om die reden in principe alleen toepasbaar in het kader van het Bouwstoffenbesluit. Hierop zijn twee uitzonderingen van kracht, die zijn verwoord in de Vrijstellingsregeling Samenstellings- en Immissiewaarden en de Vrijstellingsregeling Grondverzet. Het Bouwstoffenbesluit en de beide vrijstellingsregelingen worden kort toegelicht.

Bouwstoffenbesluit

Algemeen

De algemene maatregel van bestuur "Bouwstoffenbesluit bodem- en oppervlaktewaterbescherming", kortweg het Bouwstoffenbesluit is gebaseerd op de Wet bodembescherming (Wbb), de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo) en de Woningwet.

Hergebruik van grond in het kader van het Bouwstoffenbesluit is beperkt tot de toepassing in werken. Dit heeft betrekking op werken op of in de bodem of in het oppervlaktewater. Onder een werk wordt een waterbouwkundig werk, een wegebouwkundig werk, een bouwwerk of een grondwerk verstaan.

In het Bouwstoffenbesluit wordt onderscheid gemaakt in een aantal categorieën grond: schone grond, categorie 1-grond en categorie 2-grond. De definitieve indeling is afhankelijk van de samenstellings- en immissiewaarden en is pas af te leiden na uitvoering van een partijkeuring, conform de richtlijnen uit het Bouwstoffenbesluit.

Voor de toepassing van grond in het kader van het Bouwstoffenbesluit is de gemeente het bevoegd gezag. De toepassing zal daarom moeten worden gemeld bij de gemeente.

Relatie met het indicatief bodemonderzoek

Het indicatief bodemonderzoek is uitgevoerd om een indicatie te krijgen omtrent de eventuele aanwezigheid van milieuvreemde stoffen in de bodem. Op basis van de resultaten van het indicatief bodemonderzoek kan geen bindende uitspraak gedaan worden over de hergebruiksmogelijkheden van de eventueel vrijkomende grond van de onderzoekslocatie.

Vrijstellingsregeling Samenstellings- en Immissiewaarden

Algemeen

In de Vrijstellingsregeling Samenstellings- en Immissiewaarden uit het Bouwstoffenbesluit (Staatscourant 126, dinsdag 6 juli 1999) is een nieuwe toetsingsregel voor schone grond geïntroduceerd. Kortweg komt de regel erop neer dat bij een beperkte overschrijding van de toetsingswaarde (samenstellingswaarde voor schone grond uit het Bouwstoffenbesluit) voor een beperkt aantal stoffen, de betreffende grond nog als schone grond mag worden toegepast (vrij toepasbaar). Voorwaarde is dat de grond is onderzocht conform de richtlijnen uit het Bouwstoffenbesluit.

Relatie met het indicatief bodemonderzoek

Binnen het indicatief bodemonderzoek wordt niet voldaan aan de onderzoekseisen uit het Bouwstoffenbesluit voor het vaststellen van de grondkwaliteit.

Vrijstellingsregeling Grondverzet

Algemeen

Hergebruik van grond in het kader van de Vrijstellingsregeling Grondverzet is niet beperkt tot de toepassing in werken, maar heeft betrekking op het hergebruik van grond als bodem. Een voorwaarde voor het gebruik van vrijkomende grond als bodem is dat de gemeente een zoneringskaart heeft vastgesteld, waarop is aangegeven welke gebieden binnen de gemeente een vergelijkbare bodemkwaliteit bezitten. Grond mag alleen verplaatst worden tussen gebieden met een vergelijkbare bodemkwaliteit, of van een gebied met een goede kwaliteit naar een gebied met een mindere bodemkwaliteit.

Voor de toepassing van grond in het kader van de Vrijstellingsregeling is de gemeente het bevoegd gezag. De toepassing zal daarom moeten worden gemeld bij de gemeente.

Relatie met het indicatief bodemonderzoek

Voor de uitwisseling van grond tussen gezoneerde gebieden is in principe geen bodemonderzoek vereist. De gegevens uit het indicatief bodemonderzoek kunnen wel gebruikt worden om te toetsen of eventueel vrijkomende grond voldoet aan de verwachte kwaliteit op basis van de zoneringskaart. Het is aan de gemeente om te beoordelen of vrijkomende grond binnen één van de gezoneerde gebieden kan worden toegepast.

Wanneer saneren?

Nieuwe gevallen van bodemverontreiniging (veroorzaakt na 1 januari 1987) dienen conform de zorgplicht (artikel 13) in de Wet bodembescherming te worden gesaneerd. Bij zogeheten oude gevallen (veroorzaakt voor 1987) dienen in principe alle ernstige gevallen van bodemverontreiniging (d.w.z. minimaal een bodemvolume van 25 m³ grond c.q. 100 m³ grondwater verontreinigd in een concentratie boven de interventiewaarde) op termijn gesaneerd te worden. Het tijdstip waarop dit moet gebeuren hangt af van de mate van actuele risico's die aanwezig zijn voor mensen en ecosystemen alsmede de verspreidingsrisico's. Deze risico's hangen samen met het gebruik van de verontreinigde locatie (bijv. wonen of bedrijfsmatig) en met zaken als de bodemopbouw ter plaatse (bijv. grondsoort en grondwaterstroming). Verder kan onder andere de noodzaak tot het nemen van sanerende maatregelen ontstaan bij functiewijziging, bijvoorbeeld bij het bebouwen van het terrein. Ook kan door een koper of een verzekeringsmaatschappij sanering worden verlangd. Wanneer de bodem niet ernstig verontreinigd blijkt, kan het toch noodzakelijk zijn de verontreinigde bodem te saneren.



Bijlage 4.1

Grond



Bijlage 4.2

Grondwater



Bijlage 5: Toelichting bodemonderzoek

Algemeen

In deze bijlage zijn de technische handelingen die worden verricht bij milieukundig bodemonderzoek in het algemeen, beschreven en toegelicht. De veldwerkzaamheden worden uitgevoerd conform een intern kwaliteitssysteem dat voldoet aan de ISO-9001 en de VCA** normen (VeiligheidsChecklistAannemers). Dit kwaliteitssysteem is gebaseerd op de voorschriften die zijn opgenomen of waarnaar wordt verwezen in de volgende documenten van het ministerie van VROM: de "NEN 5740, Bodem. Onderzoeksstrategie bij verkennend onderzoek" (NNI, oktober 1999; ICS 13.080.01), het "Protocol voor het nader onderzoek deel 1 naar de aard en concentratie van verontreinigde stoffen en de omvang van bodemverontreiniging" (SDU uitgeverij Den Haag 1994; ISBN 90-12-08083-5), en de "Richtlijn nader onderzoek deel 1" (SDU uitgeverij Den Haag 1995; ISBN 90-12-08232-3). Het laboratoriumonderzoek is conform de normen uit de NEN 5740 of volgens gelijkwaardige methoden uitgevoerd.

Boorwerkzaamheden en bemonstering

Grond

Meestal worden boringen handmatig verricht met een zogenaamde edelmanboor. In andere gevallen wordt gebruik gemaakt van een guts, een zuigerboor of een pulsboor. In beton- of asfaltverhardingen worden met een diamantboor gaten geboord om de onderliggende bodem te kunnen bereiken. Regelmatig komt het voor dat losse verhardingsmaterialen zijn aangebracht (met name puin). Om die reden moeten boringen soms (gedeeltelijk) worden uitgevoerd met een puinboor, een slagguts, een ramguts of een mechanische boorstelling.

De grondmonsters worden ter plaatse gekoeld bewaard in afgesloten glazen potten met een kunststof schroefdeksel.

Grondwater

In een boorgat kan een peilbuis worden geplaatst om grondwatermonsters te nemen. Peilbuizen zijn kunststof buizen die over een lengte van (meestal) één meter zijn geperforeerd. Het geperforeerde gedeelte (filter) wordt voorzien van een filterkous om inspoeling van fijn bodemmateriaal te voorkomen. Afhankelijk van het onderzoeksdoel is het filter of onder het grondwaterniveau of snijdend met de grondwaterspiegel geplaatst.

Voor het verkrijgen van een representatief grondwatermonster wordt de peilbuis afgepompt, direct na plaatsing en voorafgaand aan de monsternamming. Monsternamming vindt plaats na minimaal een week standtijd. Voor het afpompen en bemonsteren van het grondwater wordt gebruik gemaakt van een slangenpomp. Per peilbuis wordt het grondwater met een schoon stuk (siliconen) slang bemonsterd om contaminatie uit te sluiten. De grondwatermonsters worden gekoeld bewaard in luchtdicht afgesloten glazen flessen met kunststof schroefdop.

Zintuiglijk onderzoek

In het veld worden grond en grondwater zintuiglijk onderzocht. Het zintuiglijk onderzoek is te splitsen in:

- lithologisch onderzoek, waarbij de opgeboorde grondsoorten worden geclassificeerd.
- onderzoek naar verontreiniging, waarbij zintuiglijk waarneembare afwijkingen in of aan het bodemmateriaal worden beschreven¹⁾.

¹⁾ Bij olieproducten wordt gebruik gemaakt van de 'oliepan-methode'. Daarbij wordt de grond verkruid in een schaal met water. Het verschijnen van een oliefilm op het water is een teken dat er olieachtige stoffen in de grond aanwezig kunnen zijn. Eventueel worden PID-metingen uitgevoerd (alleen als specifiek in rapport vermeld). Met behulp van de PID-meter kan de hoeveelheid ioniseerbare vluchtige bestanddelen in de opgeboorde grond worden bepaald.

Mede op basis van de resultaten van het zintuiglijk onderzoek wordt beslist welke monsters op welke chemische stoffen worden geanalyseerd.

Stromingsrichting grondwater en doorlaatbaarheid van de bodem

Via een waterpassing kan de lokale stromingsrichting van het grondwater worden bepaald. Met de gegevens van een waterpassing kan een inschatting worden gemaakt van het verspreidingspatroon van een verontreiniging in het grondwater.

Bij een waterpassing wordt het grondwaterpeil in meerdere peilbuizen bepaald ten opzichte van een vast punt op het terrein. Hieruit volgt of er sprake is van een eenduidige grondwaterstromingsrichting, en hoe sterk deze stroming is.

Via een zogenaamde doorlaatbaarheidstest kan de waterdoorlaatbaarheid van de grond onder de grondwaterspiegel worden vastgesteld. Bepaald wordt hoe snel een boorgat weer wordt gevuld met toestromend grondwater, nadat het gat is leeggepompt. Het resultaat van de test geeft, samen met de algemene geohydrologische informatie over de onderzoekslocatie een indicatie van de hoeveelheid grondwater dat zal toestromen bij ontgraving van een verontreiniging of bij een grondwatersanering.

Chemisch onderzoek

Indien bij het zintuiglijk onderzoek in overeenkomende bodemlagen uit verschillende boringen geen afwijkingen worden aangetroffen, mogen mengmonsters worden samengesteld van maximaal tien monsters. Voor chemische analyse op mengmonsters wordt gekozen om zoveel mogelijk informatie te verkrijgen tegen relatief beperkte analysekosten. Het risico hierbij is dat in het mengmonster een verontreiniging wordt aangetroffen, waarbij niet duidelijk is of alle monsters in dezelfde mate zijn verontreinigd, ofwel dat één of enkele monsters relatief sterk zijn verontreinigd. Indien een dergelijke situatie optreedt, dan worden in principe de individuele monsters waaruit dat mengmonster was samengesteld, geanalyseerd op de betreffende stof. Op die manier wordt vastgesteld hoe de verontreiniging is verdeeld over de monsters.

Indien er sprake is van een onverdacht terrein worden minimaal twee grondmengmonsters en minimaal één grondwatermonster geanalyseerd op een breed pakket aan stoffen. Deze stoffen zijn opgenomen in de zogeheten NEN-pakketten voor grond en grondwater. Indien er sprake is van aandachtspunten waarbij bekend is om welke verontreinigende stoffen het gaat, worden de betreffende monsters onderzocht op de relevante stoffen. In het algemeen worden monsters die tijdens het zintuiglijk onderzoek als afwijkend zijn beoordeeld, niet gemengd. Wel wordt met mengmonsters gewerkt indien een homogene afwijkende laag wordt aangetroffen, bijvoorbeeld een puinhoudende verhardingslaag. Grondwatermonsters worden in principe nooit gemengd.

Het laboratoriumonderzoek zal worden uitgevoerd conform het AS3000 kwaliteitswaarborg (grondanalyses) en de geldende NEN-normen (overige analyses) door een onafhankelijk, door de Raad voor Accreditatie erkend, laboratorium. Op de kopieën van de certificaten in bijlage 3 is te zien door welk laboratorium de analyses in dit onderzoek zijn verricht.

Afkortingen en begrippen

m-gws meter beneden de grondwaterspiegel
m-mv meter beneden maaiveld

NEN 5740:

Nederlandse Norm 5740, ICS 13.080.01, oktober 1999. Door het Nederlands Normalisatie-instituut opgestelde richtlijnen voor het uitvoeren van een verkennend bodemonderzoek. In de NEN 5740 wordt verwezen naar door het Nederlands Normalisatie-instituut opgestelde richtlijnen voor de technische uitvoering van werkzaamheden in het veld en in het laboratorium.



Bijlage 6: Foto's