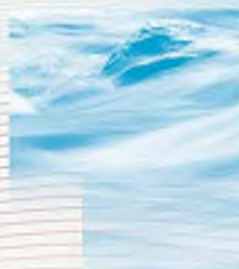


Verkennd bodem- en asbestonderzoek

Brikkegebouw aan de Boschstraat te Maastricht

Documentcode: 17B019.RAP001.SS.JW



Verkennend bodem- en asbestonderzoek

Brikkegebouw aan de Boschstraat te Maastricht

Documentcode: 17B019.RAP001.SS.JW

Opdrachtgever

Gemeente Maastricht
Mosae Forum 10
6211 DW Maastricht

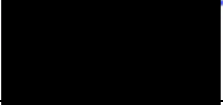
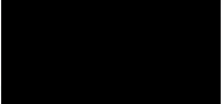
Contactpersoon opdrachtgever

[Redacted]

Contactpersoon LievenseCSO

[Redacted]

Projectcode	17B019
Documentnummer	17B019.RAP001.SS.JW
Versiedatum	4 mei 2017
Status	Definitief

Autorisatie			
Documentnummer	Versiedatum	Status	
17B019.RAP001.SS.JW	4 mei 2017	Definitief	
Opgesteld door:	Functie	Datum	Paraaf
	Junior Adviseur Bodem	04.05.2017	
Geverifieerd door:	Functie	Datum	Paraaf
	Senior Adviseur Bodem en Asbest	04.05.2017	
Akkoord projectleider:	Functie	Datum	Paraaf
	Senior Adviseur Bodem en Asbest	04.05.2017	



LIEVENSECSO MILIEU B.V.

BUNNIK
Postbus 2
3980 CA Bunnik
Regulierenring 6
3981 LB Bunnik

LEEUWARDEN
Postbus 422
8901 BE Leeuwarden
Orionweg 28
8938 AH Leeuwarden

DEVENTER
Postbus 2018
7420 AA Deventer
Gotlandstraat 26
7418 AZ Deventer

MAASTRICHT
Postbus 1323
6201 BH Maastricht
Sleperweg 10
6222 NK Maastricht

HOOGVLIET
Postbus 551
3190 AM Rotterdam-Hoogvliet
Hoefsmidstraat 41
3194 AA Rotterdam-Hoogvliet

E-mail: info@LievenseCSO.com
KvK-nummer: 30152124

Website: LievenseCSO.com
BTW-nummer: NL. 8075.03.368.B.01

IBAN: NL63 ABNA 0570208009

Inhoudsopgave

Hoofdstuk	Pagina
1 Inleiding	1
2 Achtergronden.....	3
2.1 Locatiegegevens	3
2.2 Historische locatiegegevens.....	4
2.3 Bodembeleid Maastricht.....	6
2.4 Reeds uitgevoerde bodemonderzoeken	7
2.4.1 Bodemkwaliteitsrapportages	7
2.4.2 Archiefonderzoek	8
2.5 Regionale bodemopbouw en geohydrologie	9
2.6 Hypothese en onderzoeksstrategie	10
2.6.1 Bodem	10
2.6.2 Asbest	10
3 Uitgevoerd onderzoek.....	11
3.1 Onderzoeksopzet	11
3.2 Veldonderzoek	11
3.3 Laboratoriumonderzoek	12
4 Resultaten	15
4.1 Veldonderzoek	15
4.2 Bodemonderzoek	16
4.2.1 Grond.....	16
4.2.3 Grondwater	18
4.3 Asbestonderzoek.....	18
5 Evaluatie	19
5.1 Grond.....	19
5.2 Asbest.....	19
5.3 Grondwater	19
6 Conclusies	20
6.1 Toetsen van de hypothese	20
6.2 Aanbevelingen.....	20

Bijlagen

Bijlage 1	Regionale ligging van de onderzoekslocatie
Bijlage 2	Situatietekening onderzoekslocatie
Bijlage 3	Profielbeschrijvingen en veldverslag
Bijlage 4	Toetsingstabellen grond
Bijlage 5	Toetsingstabellen grondwater
Bijlage 6	Analysecertificaten grond
Bijlage 7	Analysecertificaat asbest
Bijlage 8	Analysecertificaten grondwater
Bijlage 9	Grondverzet, sloop en asbest
Bijlage 10	Afkortingen en begrippen

1 Inleiding

In opdracht van de gemeente Maastricht heeft LieveenseCSO Milieu B.V. een verkennend bodem- en asbestonderzoek uitgevoerd ter plaatse en in de omgeving van het 'Brikkegebouw' aan de Boschstraat (ong.) te Maastricht. De regionale ligging van de locatie is weergegeven in Bijlage 1.

Het onderzoeksgebied maakt onderdeel uit van het voormalige Sphinxterrein. Ten tijde van onderhavig onderzoek is het gebied nog in eigendom van de gemeente Maastricht en kan worden onderverdeeld in de volgende twee deelgebieden:

- Deelgebied I: het te verkopen Brikkegebouw en bijbehorend braakliggend terrein;
- Deelgebied II: een terreindeel waar in het kader van herinrichting kabels & leidingen zullen worden aangelegd.

In Bijlage 2 is op een situatietekening de onderverdeling van de twee deelgebieden weergegeven.

Onderhavig rapport richt zich op Deelgebied I (het te verkopen gedeelte). De resultaten van het onderzoek in Deelgebied II (aanleg kabels & leidingen) wordt besproken in rapport 17B019.RAP002.SS.

De aanleiding voor dit bodemonderzoek betreft de voorgenomen eigendomsoverdracht van de locatie, de aansluitende herontwikkeling van de locatie en de daaraan gelieerde werkzaamheden in de grond.

Het doel van bodemonderzoek is het aanleveren van de informatie die nodig is voor het aanvragen van een omgevingsvergunning en het leveren van de juiste input voor de bestekken die zullen worden opgesteld ten behoeve van de uitvoering in het kader van de herontwikkeling. Meer specifiek betekent dit:

- Het bepalen van de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem (in het kader van de herbruikbaarheid van eventueel vrijkomende grondstromen);
- Het vaststellen of er sprake is van een bodemverontreiniging met asbest;
- Het vaststellen van de T&F klassen waaronder de toekomstige werkzaamheden in de bodem dienen te worden uitgevoerd;
- Bepalen of in het kader van de toekomstige werkzaamheden saneringen moeten plaatsvinden, dan wel dat de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem en/of funderingslagen een mogelijke belemmering vormen voor de herinrichting.

Het uitgevoerde onderzoek bestaat uit een vooronderzoek conform de NEN 5725:2009¹, een verkennend bodemonderzoek conform de NEN 5740:2009+A1:2016² en een asbestonderzoek conform de NEN5707:2015.

¹ NEN 5725:2009 – Bodem – Landbodemonderzoek – Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek

² NEN 5740:2009+A1:2016 – Bodem – Landbodemonderzoek – Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond.

In hoofdstuk 2 worden de achtergronden van de onderzoekslocatie weergegeven, evenals de resultaten van het vooronderzoek en de daaruit voortvloeiende onderzoeksstrategie. In hoofdstuk 3 worden de uitgevoerde werkzaamheden, de certificering en de kwaliteitsborging besproken. Vervolgens worden in hoofdstuk 4 de onderzoeksresultaten weergegeven, die in hoofdstuk 5 worden geëvalueerd. Hoofdstuk 6 sluit af met de conclusies en aanbevelingen.

Voor een uitleg van de in dit rapport gebruikte begrippen en afkortingen wordt verwezen naar Bijlage 10.

2 Achtergronden

Voorafgaand aan het bodemonderzoek is een vooronderzoek conform de NEN 5725 verricht. In 2016 is door LieveenseCSO voor een Verkennend Bodemonderzoek in een aanpalend pand (Loods) op het Sphinxterrein een vooronderzoek uitgevoerd (zie §2.4.2). Omdat deze informatie recent en relevant is, is bij onderhavig onderzoek voldaan met een beperkt vooronderzoek.

Nast de gegevens van genoemd rapport is informatie uit de volgende bronnen gebruikt:

- De opdrachtgever;
- Grondwaterkaarten TNO;
- KLIC-melding;
- Gemeente Maastricht;
- Websites:
 - www.topotijdreis.nl (historische en huidige topografische kaarten);
 - portal.prvlimburg.nl (kadastrale informatie en luchtfoto)
 - <https://www.gemeentemaastricht.nl/product/bodemkwaliteitsrapportage.nl> (bodemkwaliteitskaart en eerdere onderzoeken)

2.1 Locatiegegevens

In onderstaand overzicht zijn de algemene gegevens van de locatie opgenomen:

Adres:	Boschstraat ong. Maastricht
Oppervlakte deelgebied I :	Ca. 2.400 m ²
Kadastrale gegevens:	Gemeente MTT00, Sectie A, Nr. 8008 (gedeelteijk), 8010 (gedeelteijk)
Huidig gebruik:	Leegstaand fabriekspand, voor de rest braakliggend
Toekomstig gebruik:	Blanche Dael (productie, kantoor en horeca)
Verhardingen:	Deels asfalt en beton, deels onverhard
Gedempte sloten	In de omgeving zijn meerdere grachten gedempt
Asbesthoudende materialen:	Mogelijk nog aanwezig in gebouw. Gesitueerd in een asbestverdacht deelgebied van de gemeente Maastricht

De onderzoekslocatie ligt in de wijk Belvédère, een stedenbouwkundig ontwikkelingsgebied grenzend aan het centrum van de stad Maastricht.

Het Brikkegebouw is een voormalig industriepand dat op het moment niet in gebruik is. Het gebouw maakt deel uit van het voormalige Sphinxterrein, dat sinds enkele jaren herontwikkeld wordt.

De onderzoekslocatie ligt op een hoek van het pas aangelegde parkeerterrein Sphinx. Ten westen loopt de Frontensingel; aan de overkant van deze weg ligt het Frontenpark. Het pad (onderdeel deelgebied II) dat gelijktijdig met onderhavig onderzoek is onderzocht zal de haven die ten oosten van de onderzoekslocatie ligt gaan verbinden met het Frontenpark.

Op onderstaande luchtfoto is onderhavig onderzoeksgebied blauw gemarkeerd. Het Brikkegebouw is geel aangegeven.



In Bijlage 2 is een situatietekening van de onderzoekslocatie opgenomen.

2.2 Historische locatiegegevens

Het Sphinxterrein is tot 1834 in gebruik geweest voor woondoeleinden. In 1834 wordt op de locatie de eerste fabriek opgericht voor de fabricage van stoomglas en in 1836 volgt de oprichting van een aardewerkfabriek. De woningen zijn gefaseerd gesloopt om plaats te maken voor de uitbreiding van de fabrieken en magazijnen. Rond 1900 werden ook de voormalige vestigingswerken gesloopt die op het noordwestelijk deel van het terrein aanwezig waren. Het vrijkomende puin van de vestigingswerken is gebruikt voor demping van de aanwezige grachten.

Vanaf 1924 is het terrein tussen de Noorderbrug, Statensingel, Boschstraat en Maagdendries in zijn geheel bebouwd voor de bedrijfsactiviteiten van Sphinx. Ten noorden van de onderzoekslocatie liggen de voormalige vestigingswerken van de gemeente Maastricht en was de oude stadsgracht gesitueerd. Aan de zuidzijde van de vestigingswerken was een oude maasgeul gesitueerd die in het verleden is gedempt. Uit een 'Cultuurhistorisch en archeologisch bureauonderzoek Sphinxterrein' blijkt dat het Brikkegebouw in 1875 gebouwd is en in 1923 verbouwd.

Topotijdreis

Op de website www.topotijdreis.nl kunnen kaarten uit het verleden geraadpleegd worden. Hieruit blijkt dat al in 1863 bebouwing aanwezig is in het Sphinxgebied. Op de kaart van 1864 zijn meer gebouwen te zien, gezien het eerder genoemde bouwjaar is het Brikkegebouw dan nog niet aanwezig. Op de eerstvolgende kaart, die van 1912, is de meest uitgebreide bebouwing te zien; hier is het Brikkegebouw wel al gebouwd. Hierna blijft de

bebouwing stabiel, tot op de kaart van 2011 te zien is dat de bebouwing rondom het Brikkegebouw is gesloopt.

In onderstaande tabel zijn de meest relevante kaartuitsneden samengevoegd.



Archeologisch waarden

Tijdens de opdrachtverlening is door de opdrachtgever informatie over het onderzoeksgebied en de geplande ontwikkelingen verstrekt. Uit deze beschrijving blijkt dat door de verstoringen door de Sphinx-fabriek in het verleden geen sprake meer zal zijn van relevante vondsten, ondanks dat het gebied wel een hoge archeologische verwachtingswaarde kent. Aangegeven is dat onder het braakliggende terreindeel de oude

stadsmuur is gesitueerd en dat er mogelijk nog kelder of andere structuren rondom het gebouw in de bodem kunnen worden aangetroffen. Onderstaande afbeelding is afkomstig uit de verkregen informatie en toont (in het rood) de ligging van de oude stadsmuur (Bron: cultuurhistorisch en archeologisch bureauonderzoek Sphinxterrein Maastricht, BAAC bv).



Niet-gesprongen explosieven

Volgens de risicokaart van Bodac B.V. (d.d. 2015) ligt de onderzoekslocatie niet in een risicogebied voor explosieven.

2.3 Bodembeleid Maastricht

In grote delen van Maastricht is de bodem door de eeuwen heen in meer of mindere mate verontreinigd geraakt. Er zijn verschillende oorzaken hoe deze verontreinigingen zijn ontstaan. Denk hierbij aan vervuiling door een langdurige opeenstapeling van menselijke activiteiten, overstromingen van de Maas en haar zijrivieren en grootschalige ophogingen en/of dempingen ten behoeve van de uitbreiding van de stad. Omdat deze verontreinigingen zich voordoen over een groot gebied en geen duidelijke bron is aan te wijzen, wordt gesproken van een diffuse verontreiniging.

Bodemverontreiniging heeft de afgelopen jaren geleid tot vertraging en belemmering van de maatschappelijke, ruimtelijke en economische ontwikkelingen. Om verdere vertraging te voorkomen en een situatie te bereiken waarbij de volksgezondheid geen gevaar loopt, heeft de Gemeente Maastricht een bodembeleid opgesteld.

Om de diffuse verontreiniging in beeld te brengen heeft de gemeente voor het 'stedelijk' gebied een bodemkwaliteitskaart opgesteld. Maastricht is hierbij op basis van de ontstaansgeschiedenis ingedeeld in zeven diffuus verontreinigde deelgebieden: Vesting, Ophoging, Overig, Inundatie, Belvédère, Beatrixhaven en Buitengebied.

Onderhavige onderzoekslocatie is volgens het 'Bodembeheerplan Maastricht 2012' gelegen binnen deelgebied 'Belvédère'. Binnen dit deelgebied worden licht tot sterk verhoogde gehalten aan zink verwacht en licht verhoogde gehalten aan overige zware metalen, PAK en minerale olie. De verontreinigingen worden voornamelijk veroorzaakt door grootschalige ophogingen en/of aanvullingen met grond vermengd met bodemvreemde materialen. De gemeente Maastricht maakt geen onderscheid tussen de boven- (0,0-0,5 m-mv) en de ondergrond (0,5-2,0 m-mv). In Tabel 2.1 is aangegeven hoe de bodemkwaliteit in deze zone in algemene zin moet worden beoordeeld volgens het bodembeleid van de gemeente Maastricht.

Tabel 2.1 Bodembeleid deelgebied 'Belvédère'

	Bodemfunctieklass	Bodemkwaliteitsklasse	Toepassingseis	Ontgravingsklasse
Boven- en ondergrond (0,0-2,0 m-mv)	Industrie	Industrie	Industrie	Industrie

2.4 Reeds uitgevoerde bodemonderzoeken

In de omgeving van het onderzoeksgebied zijn in het verleden meerdere onderzoeken uitgevoerd. Deze zijn in de volgende paragrafen samengevat.

2.4.1 Bodemkwaliteitsrapportages

De gemeente Maastricht maakt geen gebruik van Bodemloket. In plaats daarvan kunnen digitaal bodemkwaliteitsrapportages worden aangevraagd. Uit de bodemkwaliteitsrapportage voor het perceel waarop het Brikkegebouw staat blijkt dat in het verleden al onderzoek heeft plaatsgevonden op de locatie. De voor onderhavig onderzoek relevante rapporten zijn tijdens het archiefonderzoek ook aangetroffen en worden in de volgende paragraaf behandeld.

In de directe omgeving van de onderzoekslocatie zijn meerdere potentiële verontreinigingsbronnen aanwezig, allen gerelateerd aan de voormalige ceramische industrie in de omgeving. Onderstaande tabel geeft een samenvatting weer.

Tabel 2.2 Samenvatting potentiële verontreinigingsbronnen omgeving Brikkegebouw

Potentiële bron	Adres	Bedrijfsnaam	Periode
Aardewerk/-keramiekfabriek en sanitair aardewerkfabriek, keramische tegels-, plavuizen- en estrikketenfabriek	Meerdere locaties in de Boschstraat, Lage Fronten en Frontensingel	De Sphinx	Ca 1900-1980
Aan de Sphinx gerelateerde activiteiten:	-	-	-
- Opslag van chemicaliën			
- Opslag van aromatische			

Potentiele bron	Adres	Bedrijfsnaam	Periode
koolwaterstoffen - Lasinrichting - Timmerwerkplaat - laboratorium			
Benzinetank (ondergronds)	Boschstraat 24	De Sphinx	1924-onbekend
Petroleum- of kerosinetank (ondergronds)	Boschstraat 24	De Sphinx	1985-onbekend

2.4.2 Archiefonderzoek

In 2016 is door LieveenseCSO een verkennend bodem- en asbestonderzoek uitgevoerd ter plaatse van een aanpalend gebouw. De resultaten hiervan worden hieronder samengevat.

Verkennend bodem- en asbestonderzoek Sphinxterrein (loods 5) te Maastricht, rapportnummer 16B031.RAP001.AR.GL. LieveenseCSO, 11 maart 2016

De aanleiding voor het onderzoek wordt gevormd door herinrichtingsplannen ter plaatse van een deel van de locatie.

Op de hele locatie is een betonverharding aanwezig. Hieronder is grotendeels een zandlaag van enkele centimeters aanwezig met maximaal matige bijmengingen van beton en kolengruis. In één boring is onder de zandlaag leem aangetroffen. De op de locatie aanwezige zand- en leemlaag zijn licht verontreinigd met zware metalen en PAK. Verder zijn op de locatie tussen 0,5 en 4 m-mv puinlagen aanwezig, welke volgens de Wet Bodembescherming geen bodem betreffen. Deze lagen zijn sterk verontreinigd met PAK en minerale olie. De kleilaag onder het puin is sterk verontreinigd met nikkel, mogelijk deels van natuurlijke oorsprong. Overige zware metalen zijn in licht verhoogde concentraties aangetoond. Het grondwater is maximaal licht verontreinigd.

Ten behoeve van bovenstaand onderzoek is het volgende archiefonderzoek uitgevoerd:

Verkennend en eindsituatie (tussen) bodemonderzoek Boschstraat 24 te Maastricht (Sphinx), UDM, rapportnummer 05.03.0724, 20 juli 2006.

Aanleiding voor het bodemonderzoek vormde de beëindiging van de bedrijfsactiviteiten van de Sphinx en de toekomstige herontwikkeling van de locatie. Het onderzoek had betrekking op de gehele Sphinxlocatie.

Uit de zintuiglijke waarnemingen blijkt dat ter plaatse van de glazuurafdeling (loods 5) de bovenste meter sterk tot uiterst puinhoudend, matig sintelhoudend en kolengruishoudend is. Een aantal boringen is gestuit op een harde laag, mogelijk beton, in de bovenste meter gezien vanaf maaiveld. In een mengmonster van de bovengrond (0-0,5 m-mv) is een licht verhoogd gehalte lood en PAK aangetoond. In een mengmonster van de bodemlaag van 0,5-1,0 m-mv is een licht verhoogd gehalte nikkel aangetoond.

Ter plaatse van het overige deel van de locatie (niet zijnde de glazuurafdeling/onderzoekslocatie) zijn plaatselijk matig tot sterk verhoogde gehalten koper, lood, arseen, cadmium, zink en/of PAK in de bovenste meter aangetoond. Dieper dan één meter zijn maximaal licht verhoogde gehalten aangetoond.

Het grondwater is over de gehele locatie licht verontreinigd met chroom, tetrachlooretheen en 1,1,1-trichloorethaan. Van het grondwater ter plaatse van loods 5 zijn geen onderzoeksgegevens bekend.

Rapportage actualiserend en uitkarterend bodemonderzoek Boschstraat 24 te Maastricht, Witteveen+Bos, projectnummer MT1093-1, 12 mei 2014.

Aanleiding voor het onderzoek was het voornemen van de gemeente om de locatie te verkopen. De locatie ligt ten oosten van onderhavige onderzoekslocatie en betreft het Eiffelgebouw.

Onder de betonverharding is een laag aangebracht zand aanwezig die schoon is (< achtergrondwaarde). Onder deze zandlaag is tot een diepte van circa 5 m-mv bodemvreemd materiaal aangetroffen bestaande uit baksteen, puin, beton, slakken en/of metaal. Hier is geen sprake van grond. Op een diepte van circa 1,5 m-mv worden restanten van voormalige bebouwingen aangetroffen.

Het bodemvreemde materiaal is indicatief getoetst aan de emissiewaarden en de samenstellingswaarden uit de Regeling Bodemkwaliteit bijlage A. Hieruit blijkt dat de emissiewaarden voor zware metalen worden overschreden en dat het gehalte minerale olie plaatselijk de maximale samenstellingswaarde overschrijdt. De omvang van de verontreiniging met minerale olie werd ingeschat op circa 200 m³.

Het grondwater was licht verontreinigd met kwik, xylenen, tetrachloormethaan en tetrachlooretheen.

Milieukundig onderzoek openbare ruimte 'De Eiffel' te Maastricht, Anteagroup, projectnummer 275390, februari 2015.

Aanleiding voor het onderzoek was de herinrichting van de openbare ruimte ter plaatse van het project 'De Eiffel'. De locatie maakt onderdeel uit van het Sphinxterrein en ligt ten oosten van de onderhavige onderzoekslocatie, aan de overkant van de Boschstraat.

Plaatselijk zijn in de bovengrond spots met sterk verhoogde gehalten koper, PAK en/of minerale olie aangetoond. De omvang van de sterke verontreiniging met minerale olie werd ingeschat op 200 m³, de sterke verontreiniging met PAK op 100 m³. De sterk verhoogde gehalten met koper worden toegeschreven aan de diffuse verontreiniging van het deelgebied Belvédère waarbinnen de locatie ligt.

Over de gehele locatie zijn zowel in de bovengrond als in de ondergrond licht verhoogde gehalten zware metalen, minerale olie, PAK en/of PCB's aangetoond.

Het grondwater is licht verontreinigd met tetrachloormethaan, tetrachlooretheen en/of barium.

Tijdens het asbestonderzoek zijn er zintuiglijk twee stukjes plaatmateriaal aangetroffen ter plaatse van de sleepelling. In de fijne fractie is geen asbest aangetoond. De restconcentratienorm ter plaatse van de de scheepshelling wordt niet overschreden.

2.5 Regionale bodemopbouw en geohydrologie

De navolgende gegevens zijn ontleend aan de Grondwaterkaart van Nederland, blad Utrecht, (TNO-Dienst Grondwaterverkenning, 1978). De maaiveldhoogte van de onderzoekslocatie bevindt zich circa 45-46 m+NAP. De regionale bodemopbouw kan regionaal worden geschematiseerd zoals weergegeven in Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Regionale bodemopbouw

Diepte (m-mv)	Formatie naam	Formatie opbouw	Geohydrologische opbouw
0-10	Boxtel	lössleem	matig doorlatende laag
10-30	Maas afzettingen	zanden, grinden en kleien	1 ^e watervoerende pakket
30-90	Gulpen, Maastricht en Houthem	kalksteen	2 ^e watervoerende pakket
90-150	Vaals en Aken	zanden, kleien en kleihoudende zanden	matig doorlatende laag
>150	Boven Carboon afzettingen	schalierrijke sedimenten	ondoorlatende basis
bron : Dienst Grondwaterverkenning TNO, 1985, kaartblad 61, 62W.			

Het gebied bevindt zich niet in een grondwaterbeschermingsgebied. Tijdens het in 2016 door LieveenseCSO uitgevoerde onderzoek ten noordoosten van de onderhavige onderzoeklocatie is het grondwater aangetroffen op 6 m-mv.

2.6 Hypothese en onderzoeksstrategie

Op basis van de resultaten die zijn voortgevloeid uit vooronderzoek zijn de onderstaande hypothesen en strategieën voor de onderzoeklocatie vastgesteld .

2.6.1 Bodem

Gezien de voormalige bedrijfsactiviteiten van de Sphinx en de onderzoeksresultaten van in het verleden uitgevoerde bodemonderzoeken wordt de onderzoeklocatie als verdacht beschouwd op het voorkomen van heterogeen verdeelde verontreinigingen met een diffuse bodembelasting. De strategie die hier conform de NEN5740:2009+A1:2016 bij hoort is VED-HE-NL.

2.6.2 Asbest

Aangezien de onderzoeklocatie is gesitueerd in het deelgebied Belvédère is de onderzoeklocatie eveneens verdacht op het voorkomen van een heterogeen verdeelde asbestverontreiniging met diffuse bodembelasting (NEN 5707:2015), de hierbij bijbehorende onderzoeksstrategie is VED-HE.

De bovenstaande hypothesen worden met behulp van dit bodem- en asbestonderzoek getoetst. In de navolgende hoofdstukken worden de uitgevoerde werkzaamheden en de onderzoeksresultaten besproken.

3 Uitgevoerd onderzoek

Omdat Deelgebied I (onderhavige onderzoekslocatie) en Deelgebied II een gelijke historie kennen en gelijktijdig zullen worden (her)ingericht zijn zij gezamenlijk onderzocht. De onderzoeksinspanning die is uitgevoerd qua boringen is derhalve gebaseerd op de totale oppervlakte van Deelgebied I en II. Het aantal analyses op grondmonsters is echter verhoogd. Voorts zijn analysemengmonsters uitsluitend samengesteld uit separate deelmonsters van één deelgebied ten einde een goed inzicht te krijgen in de bodemkwaliteit van beide deelgebieden

3.1 Onderzoeksofzet

Ten einde een beter inzicht in de bodemopbouw te krijgen en eventuele ondergrondse structuren aan te treffen zijn alle boringen minimaal doorgezet tot een minimale diepte van 1,0 m-mv. In onderstaande tabel is voor de duidelijkheid de onderzoeksofzet voor de gehele herontwikkelingslocatie en de die van beide deellocaties samengevat.

Tabel 3.1 Onderzoeksprogramma bodemonderzoek

(Deel)locatie	Strategie	Veldwerk	Analyses (standaardpakket)
Gehele onderzoekslocatie (ca. 3500 m²)			
Geheel	NEN5740: VED-HE-NL + NEN5707: VED-HE	12x proefgat tot 0,5 m-mv, doorboren tot 1 m-mv 2x proefgat tot 0,5 m-mv, doorboren tot 2 m-mv 1x boring met peilbuis tot 2 m-mv	6x standaard NEN-pakket grond 1x standaard NEN-pakket grondwater 1x asbest
Deellocaties			
Deelgebied I (ca. 1.950 m ²)	NEN5740: VED-HE-NL + NEN5707: VED-HE	6x proefgat tot 0,5 m-mv, doorboren tot 1 m-mv 1x proefgat tot 0,5 m-mv, doorboren tot 2 m-mv 1x boring met peilbuis tot 2 m-mv	3x standaard NEN-pakket grond 1x standaard NEN-pakket grondwater 1x asbest
Deelgebied II (ca. 1.550 m ²)	NEN5740: VED-HE-NL + NEN5707: VED-HE	6x proefgat tot 0,5 m-mv, doorboren tot 1 m-mv 1x proefgat tot 0,5 m-mv, doorboren tot 2 m-mv	3 x standaard NEN-pakket grond 1x asbest

- Standaardpakket grond: 9 metalen (barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel, zink), PAK, PCB, minerale olie, organisch stof- en lutumpercentage;
- Standaardpakket grondwater: 9 metalen (barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel, zink), vluchtige aromatische koolwaterstoffen, vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen, minerale olie

3.2 Veldonderzoek

LieveenseCSO Milieu B.V. heeft haar veldwerk uitbesteed aan veldwerkbedrijf Fransen Milieutechniek. Fransen Milieutechniek is gecertificeerd voor de ISO 9001-norm, VCA* en in het kader van de Regeling Kwalibo voor dit onderzoek de BRL SIKB 1000, 2000 en 2100.

Het veldwerk is uitgevoerd onder de BRL SIKB 2000, protocollen 2001 en 2018, door daarvoor in het kader van de Regeling Kwalibo erkende veldmedewerkers van Fransen Milieutechniek.

De grondmonstername is uitgevoerd op 12 januari 2017 door Fransen Milieutechniek onder het BRL SIKB 2000-certificaat (protocol 2001 en 2018) door de erkende veldwerker de heer [REDACTED]

Op 17 maart 2017 is de grondwatermonstername uitgevoerd. Dit is gedaan door de erkende veldwerker de heer [REDACTED] van Fransen Milieutechniek onder BRL SIKB 2000-certificaat (protocol 2002).

Aangezien de onderzoekslocatie geen eigendom is van LieveenseCSO Milieu B.V., Fransen Milieutechniek of daaraan gelieerde ondernemingen, is voldaan aan de eisen van onafhankelijkheid uit de BRL SIKB 2000.

Afwijkingen

Ad 1) Ter plaatse van de locatie van de peilbuis bleek het niet mogelijk om handmatig te boren vanwege de grote hoeveelheid bodemvreemd materiaal. Gevolg hiervan was dat bij het gebruik van de geoprobe de grondwaterstand tijdens de werkzaamheden niet goed kon worden ingeschat. Als gevolg hiervan staat de betreffende peilbuis met bovenkant filter dieper als 0,5 m-mv (richtlijn NEN 5740).

Ad 2) Tijdens de grondwatermonstername is de veldwerker niet in staat gebleken om, ook langdurig voorpompen met laag debiet, bij de bemonstering de NTU (mate van troebelheid) onder de 10 te reduceren. Formeel dient derhalve het resultaat van de grondwateranalyse als indicatief te worden beschouwd. Gezien de gemeten gehalten en de lokale bodemopbouw wordt echter aangenomen dat dit gegeven geen kritieke invloed heeft gehad op de onderzoeksresultaten.

Ad 3) Aangezien de locatie voor meer dan 25% begroeid en geasfalteerd was, is de maaiveldinspectie ten behoeve van de asbestinspectie niet uitgevoerd conform SIKB BRL 2000, protocol 2018.

De verrichte meetpunten zijn ingemeten ten opzichte van een vast punt en op de tekening van Bijlage 2 weergegeven.

De chemische analyses zijn uitgevoerd door de IEC 17025-geaccrediteerde en AS3000-erkende laboratorium ALcontrol Laboratories te Rotterdam.

De monsters in dit onderzoek zijn zover van toepassing geanalyseerd conform de AS3000 (zie de analysecertificaten in de bijlage).

3.3 Laboratoriumonderzoek

Wet bodembescherming

De analyseresultaten zijn getoetst aan de door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu vastgestelde achtergrond- en interventiewaarden voor grond en de streef- en interventiewaarden voor grondwater. De achtergrondwaarden voor grond (AW2000) zijn

vastgelegd in de Regeling bodemkwaliteit. De interventiewaarden voor grond en de streef- en interventiewaarden voor grondwater zijn vastgelegd in de Circulaire bodemsanering.

De betekenis van deze waarden is als volgt:

- Achtergrondwaarde grond/streefwaarde grondwater: bij een gehalte lager dan de achtergrondwaarde voor grond en de streefwaarde voor grondwater wordt gesproken over niet verontreinigde bodem. Wanneer een gemeten gehalte de achtergrondwaarde of de streefwaarde overschrijdt, wordt gesproken over een licht verhoogd gehalte of een lichte verontreiniging.
- Interventiewaarde: wanneer een gemeten gehalte hoger is dan de interventiewaarde wordt gesproken over een sterke verontreiniging of sterk verhoogd gehalte.

De achtergrond- en interventiewaarden gelden voor een zogenaamde standaardbodem: bodem met een lutumgehalte van 25% en een organisch stofgehalte van 10%. Conform de Regeling bodemkwaliteit zijn de analyseresultaten op basis van het gemeten lutum- en organische stofgehalte omgerekend naar deze standaardbodem en vervolgens getoetst. Zowel de originele als de gecorrigeerde analyseresultaten zijn opgenomen in de toetsingstabellen in Bijlage 4. Ook de toetsingswaarden zijn hierin opgenomen.

Naast de achtergrond-, streef- en interventiewaarde is er een zogenaamde tussenwaarde. Dit is het gemiddelde van de achtergrond- of streefwaarde en de interventiewaarde. Overschrijding van de tussenwaarde wordt een matig verhoogd gehalte of matige verontreiniging genoemd. Deze waarde kan, afhankelijk van het doel van het onderzoek, als triggerwaarde worden gehanteerd voor het uitvoeren van een nader onderzoek.

Besluit bodemkwaliteit

De resultaten van de grondanalyses zijn in onderhavig onderzoek eveneens (indicatief) getoetst aan het Besluit bodemkwaliteit (Bbk). Binnen het Besluit bodemkwaliteit worden de volgende kwaliteitsklassen voor grond onderscheiden:

- AW2000 (landbouw/natuur);
- Wonen;
- Industrie;
- Niet Toepasbaar.

Ernst en spoed

Er is sprake van een geval van ernstige verontreiniging indien in meer dan 25 m³ bodemvolume in het geval van grond- of sedimentverontreiniging, of in meer dan 100 m³ bodemvolume in het geval van grondwaterverontreiniging, het gemiddelde gehalte de interventiewaarde overschrijdt.

Bij een verontreiniging met asbest in grond is het volumecriterium niet van toepassing en is bij overschrijding van de interventiewaarde direct sprake van een geval van ernstige verontreiniging.

De spoedeisendheid van de sanering is afhankelijk van de actuele risico's van de ernstige verontreiniging voor de volksgezondheid, het ecosysteem en verspreiding via het

grondwater. Indien geen sprake is van actuele risico's, dan hebben saneringsmaatregelen geen spoed.

Zorgplicht

Voor bodemverontreinigingen die zijn ontstaan na 1 januari 1987 geldt het zorgplichtartikel (artikel 13 Wet bodembescherming). Hierin wordt bepaald dat een ieder verplicht is alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs van hem/haar kunnen worden geleverd om aantasting van de bodem te voorkomen, danwel de bodem te saneren en de gevolgen van verontreiniging te beperken of zo veel mogelijk ongedaan te maken. De saneringsnoodzaak bij zorgplichtsaneringen is in principe onafhankelijk van de ernst van de verontreiniging of de spoedeisendheid.

Asbest

De interventiewaarde voor asbest is in de Circulaire bodemsanering vastgesteld op 100 mg/kg gewogen (serpentiñasbestconcentratie vermeerderd met 10 maal de amfiboolasbestconcentratie). Dit is gelijk aan de hergebruikswaarde volgens de Regeling bodemkwaliteit.

4 Resultaten

4.1 Veldonderzoek

Grond

Het opgeboorde materiaal is beoordeeld op kleur, textuur, bijmenging en eventuele bijzonderheden. De profielbeschrijvingen en het veldverslag zijn opgenomen in Bijlage 3.

Tijdens het veldwerk is zowel zand, grind, leem en klei aangetroffen, waardoor geen duidelijke bodemlagen zijn te benoemen in het verticale en het horizontale vlak. Eén boring (K15) bestaat tot de geboorde einddiepte (6 m-mv) volledig uit puin. In vrijwel alle boringen zijn bodemvreemde bijmengingen met kolen, puin, slakken en/of baksteen aangetroffen. Deze zijn weergegeven in Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Bodemvreemde materialen

Boring	Traject	Einddiepte	Grondsoort	Zintuiglijke waarnemingen
K03	0,24-0,50	1,00	Zand	Sporen roest, sporen kolen
	0,50-1,00		Geen bodem	Sterk puinhoudend, zwak slakhoudend
K04	0,00-0,50	1,00	Grind	Matig puinhoudend
K05	0,00-0,50	1,00	Leem	Matig puinhoudend
K06	0,25-0,30	1,00	Zand	Sporen roest
	0,30-0,60		Grind	Sterk slakhoudend, zwak puinhoudend
	0,60-1,00		Klei	Zwak roesthoudend
K07	0,00-0,50	1,00	Klei	Zwak slakhoudend, matig puinhoudend
	0,50-1,00		Klei	Matig slakhoudend, zwak baksteenhoudend
K08	0,40-1,00	1,00	Zand	Matig puinhoudend, matig slakhoudend, matig kolengruishoudend zwak koolhoudend
	0,80-1,00		Zand	Sporen roest
K09	0,00-0,05	2,00	Zand	Zwak puinhoudend
	0,50-0,80		Zand	Zwak puinhoudend
K15	0,00-0,05	6,00	Geen bodem	Volledig asfalt
	0,05-0,18		Geen bodem	Volledig beton
	0,50-1,00		Geen bodem	Volledig puin
	1,00-3,70		Geen bodem	Volledig puin

Asbest

Tijdens de veldwerkzaamheden zijn zowel aan het maaiveld als in de opgegraven/opgeboorde grond geen asbestverdachte materialen waargenomen.

Grondwater

In navolgende Tabel 4.2 zijn de veldmetingen weergegeven zoals gedaan tijdens de grondwatermonsternamen.

Tabel 4.2 Veldmetingen watermonsternamen

Peilbuis	Filterstelling	Grondwaterstand	pH	EC (µS/cm)	Troebelheid (NTU)
K15	5,00-6,00 m-mv	3,78 m-mv	7,5	1253	66,9

De in het veld gemeten geleidbaarheid is relatief hoog. Waarschijnlijk is dit een gevolg van de grote hoeveelheid bodemvreemd materiaal ter plaatse van de locatie van de peilbuis. De gemeten zuurgraad van het grondwater is niet afwijkend voor de regio.

4.2 Bodemonderzoek

De selectie van de bodemonsters voor analyse heeft plaatsgevonden op basis van zintuiglijke waarnemingen en herkomst. Vanwege de heterogeniteit van de aangetroffen bodem en bijmengingen zijn meer mengmonsters samengesteld dan het aantal dat vermeld is in de onderzoeksopzet in tabel 3.1.

4.2.1 Grond

De getoetste analyseresultaten van de grondmonsters zijn opgenomen in Bijlage 4. Een samenvatting hiervan is opgenomen in navolgende Tabel 4.3. De analysecertificaten van de grondmonsters zijn opgenomen in Bijlage 6.

Tabel 4.3 Analyseresultaten grond (samenvatting)

Meng-monster	Deelmonsters (m-mv)	(Afwijkende) waarnemingen	Resultaat		Toetsing		
			Parameter	Gehalte	Wbb	Bbk	T&F
MMKB1	K03 (0,24-0,50) K06 (0,25-0,30) K08 (0,19-0,30) K15 (0,18-0,50)	Zand, sporen kolen, sporen roest	-	-	-	Altijd toepasbaar	-
MMKB2	K04 (0,0-0,50) K06 (0,30-0,60)	Grind, zwak-matig puinhoudend, sterk slakhoudend	Kobalt Lood Molybdeen Nikkel zink	21,8 92,8 1,9 44,3	■ ■ ■ ■	Industrie	Basis
MMKB3	K05 (0,0-0,5)	Leem, matig puinhoudend	Lood	148	■	Wonen	-
MMKB4	K07 (0,0-0,5)	Klei, zwak slakhoudend, matig puinhoudend	Cadmium Kobalt Lood Nikkel PAK-totaal	1,09 16 53 39 1,66	■ ■ ■ ■ ■	Wonen	-
MMK05	K03 (0,5-1,0) K08 (0,4-0,8) K09 (0,5-0,8)	Zand, matig- sterk puinhoudend, zwak-matig slakhoudend, matig kolengruishoudend, zwak koolhoudend, zwak baksteenhoudend	Kobalt Nikkel PAK-totaal	19,5 41,9 2,49	■ ■ ■	Industrie	Basis
MMK06	K15 (0,5-1,0) K15 (1,0-1,5) K15 (1,5-2,0)	Volledig puin, <u>geen bodem</u>	Kobalt Koper Lood Molybdeen Nikkel	33,2 50,3 56,2 2,7 64,8	■ ■ ■ ■ ■	Industrie	Basis

m-mv meter minus maaiveld;

Wbb Wet bodembescherming;

Bbk Besluit bodemkwaliteit;

T&F Veiligheidsklasse;

-- alle geanalyseerde parameters lager dan achtergrondwaarde

■ groter dan de landelijke achtergrondwaarde, maar kleiner dan of gelijk aan de tussenwaarde;

■■ groter dan de tussenwaarde, maar kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde;

■■■ groter dan de interventiewaarde.

Toetsingwaarden Besluit Bodemkwaliteit (landbodem)
Klasse AW2000
Klasse Wonen
Klasse Industrie
Niet toepasbaar

4.2.3 Grondwater

De getoetste analyseresultaten van de grondwatermonsters zijn opgenomen in Bijlage 5. Een samenvatting hiervan is opgenomen in navolgende Tabel 4.4. De analysecertificaten van de grondwatermonsters zijn opgenomen in Bijlage 8.

Tabel 4.4 Analyseresultaten grondwater (samenvatting)

Peilbuis-nummer	Filtertraject (m -mv)	Analyseprogramma	Parameter	Gehalte	Wbb
K15-1-1	5,0-6,0	Standaard NEN 5740 pakket grondwater	Barium	57	■
			Tetrachlooretheen	3,8	■
			Tetrachloormethaan	0,51	■

-- alle geanalyseerde parameters lager dan de streefwaarde

■ groter dan de streefwaarde, maar kleiner dan of gelijk aan de tussenwaarde;

■■ groter dan de tussenwaarde, maar kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde;

■■■ groter dan de interventiewaarde.

4.3 Asbestonderzoek

De resultaten van de asbestanalyses zijn in onderstaande tabel samen gevat.

Tabel 4.5 Analyseresultaten asbest (samenvatting)

Mengmonster	Proefgaten	Traject (m-mv)	Gewogen asbestconcentratie (mg/kg ds)	Bepaling conform
ASBK02	K03) K08 K09	0,24-0,50 0,40-0,80 0,00-0,50	<2	NEN 5707
ASBK03	K05 K07	0,00-0,50 0,00-0,50	<2	NEN 5707
ASBK04	K04 K06	0,00-0,50 0,30-0,60	<2	NEN 5707

5 Evaluatie

5.1 Grond

Tijdens het onderzoek zijn de bodem en de funderingslagen onderzocht. De bodem in het onderzoeksgebied wordt gekenmerkt door een grote mate van bijmenging van bodemvreemde bestanddelen. Deze kunnen zowel qua aard (puin, baksteen, slakken, kolen en kolengruis) en mate van voorkomen (sporen tot volledig) sterk variëren. Door de heterogeniteit is er geen duidelijke typerende bodemopbouw voor het onderzoeksgebied te geven. Het geheel is in lijn met andere onderzoeken die op het Sphinxterrein zijn uitgevoerd.

Tijdens het veldwerk zijn geen aanwijzingen gevonden dat er zich in het onderzoeksgebied nog ondergrondse structuren bevinden (bijvoorbeeld kelders).

Lokaal is tot een diepte van 6,0 m (peilbuis K15) bijna uitsluitend puin aangetroffen. Zodoende is hier in de zin van de Wet bodembescherming geen sprake van bodem. Een mogelijke oorzaak van het dikke puinpakket is demping van een oude stadsgracht.

In de zandlaag onder de aanwezige betonverharding zijn geen verontreinigingen vastgesteld. Deze zandlaag voldoet indicatief aan AW2000 en kan zodoende, ook al gezien de geringe mate aan bijmengingen worden hergebruikt.

De overige onderzochte bodem- en puinlagen zijn maximaal lichte verontreinigingen met zware metalen en PAK vastgesteld. Het materiaal voldoet indicatief minimaal aan klasse Industrie.

De aangetroffen lichte verontreinigingen kunnen worden gerelateerd aan de aangetroffen bodemvreemde bestanddelen.

5.2 Asbest

Zowel in de grove als fijne fractie is geen asbest aangetroffen.

5.3 Grondwater

In het grondwater zijn maximaal lichte verontreinigingen aangetroffen. De aard der verontreinigingen is vergelijkbaar met hetgeen is aangetroffen op andere delen van het voormalige Sphinxterrein.

De aangetroffen verontreinigingen kunnen niet uitsluitend aan de bodemvreemde bijmengingen worden gerelateerd en zijn mogelijk deels ook het gevolg van voormalige bedrijfsactiviteiten.

6 Conclusies

In opdracht van de gemeente Maastricht heeft LieveenseCSO Milieu B.V. een verkennend bodem- en asbestonderzoek uitgevoerd ter plaatse van het Brikkegebouw aan de Boschstraat (ong.) te Maastricht. De milieuhygiënische kwaliteit van de grond en het grondwater is met dit onderzoek vastgesteld.

De belangrijkste bevindingen van het onderzoek zijn hieronder weergegeven.

Grond

- de bodem bevat veel bodemvreemde bestanddelen die qua omvang en aard sterk kunnen variëren;
- Bodemvreemde bestanddelen kunnen worden aangetroffen tot een minimale diepte van 6 m-mv;
- de zandlaag onder het asfalt/betonverharding, rondom het Brikkegebouw, is niet verontreinigd en voldoet indicatief aan klasse AW2000;
- De overige bodemlagen zijn maximaal licht verontreinigd met zware metalen en/of PAK en voldoen indicatief minimaal aan klasse Industrie;
- De vastgestelde bodemkwaliteit passen binnen het te verwachten bodemkwaliteit zoals deze is beschreven voor dit deelgebied in de Bodemkwaliteitskaart van de gemeente Maastricht;

Grondwater

- Het grondwater is licht verontreinigd.

Asbest

- de bodem en/of bodemvreemde lagen zijn niet asbesthoudend.

Geconcludeerd kan worden dat de aangetroffen gehalten in het bodem- en asbestonderzoek geen belemmering vormen voor de voorgenomen ontwikkelingen op de locatie. Bij toekomstige werkzaamheden in de bodem dient rekening te worden gehouden met Basisklasse.

6.1 Toetsen van de hypothese

De hypothese dat de bodem diffuus heterogeen verontreinigd is, is met dit onderzoek bevestigd. In zowel grond als grondwater zijn voor meerdere parameters licht verhoogde gehalten gemeten.

De hypothese dat de bodem verontreinigd is met asbest wordt niet bevestigd. Er is geen aanwezigheid van asbest vastgesteld.

6.2 Aanbevelingen

De kwaliteit van de bodem is met behulp van dit onderzoek voldoende vastgesteld; er is geen vervolgonderzoek nodig.

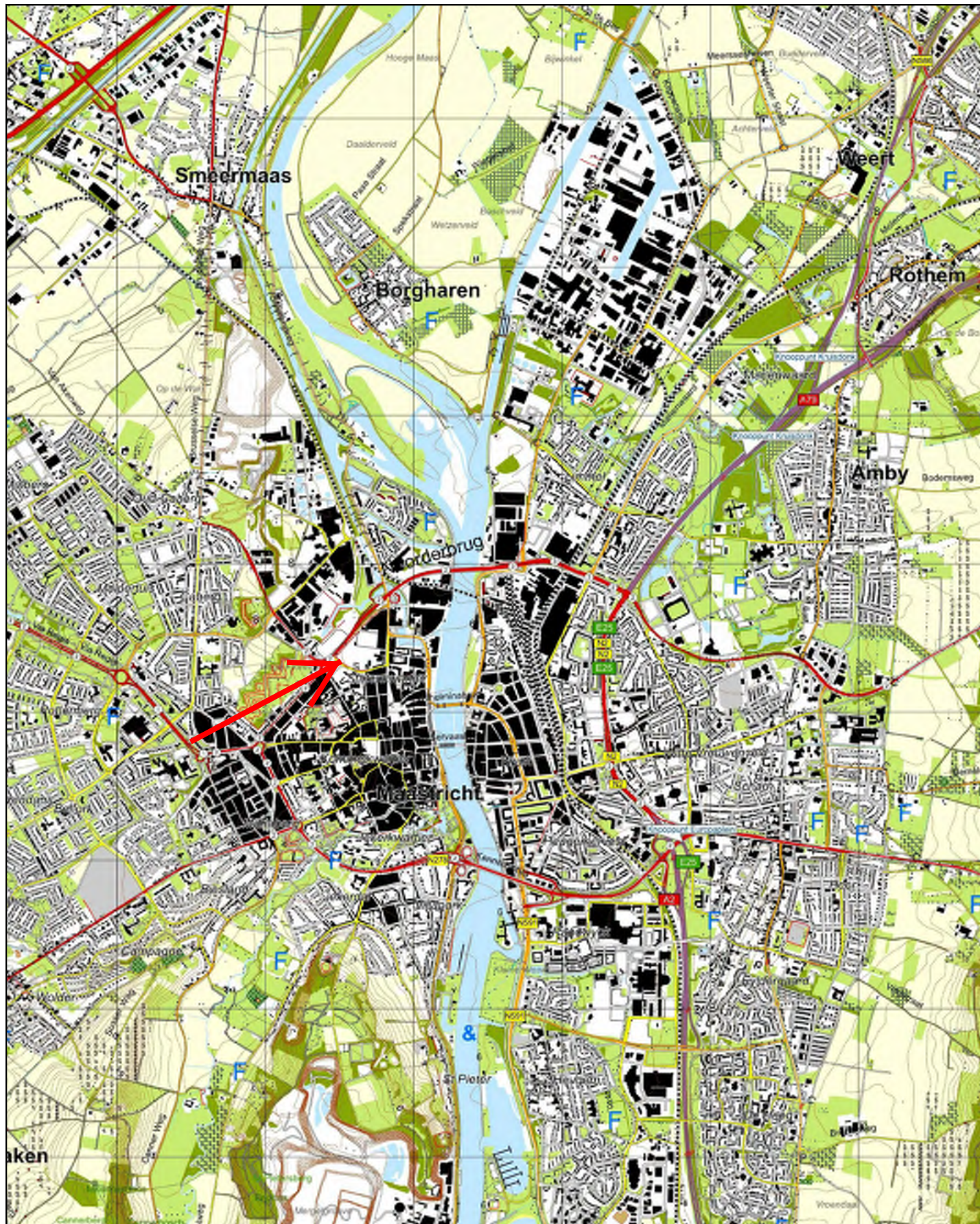
Er gelden wettelijke beperkingen bij het verplaatsen en elders toepassen van grond, die kunnen leiden tot extra kosten. Derhalve wordt aanbevolen bij grondverzet zoveel mogelijk grond op de locatie te hergebruiken.

Wanneer in de toekomst graafwerkzaamheden plaatsvinden, dient rekening gehouden te worden met de voorwaarden zoals omschreven Bijlage 9 (grondverzet).

Bijlagen



Bijlage 1 **Regionale ligging van de onderzoekslocatie**



0 350 700 1050 1400 1750 m

A scale bar with markings at 0, 350, 700, 1050, 1400, and 1750 meters.

Legenda



Locatie

TITEL	Regionale ligging van de onderzoekslocatie
BRON	Topografische kaart Nederland, kaart 69 B
SCHAAL	1:35.000 bij A4

Lievense  **CSO**
infra water milieu

Postbus 1323
 6201 BH Maastricht
 Tel.: 043-3523950

Bijlage 2

Situatietekening onderzoekslocatie



Legenda

- Bebouwing
- Locatiecontour
- Deelgebied 1, verkoop
- Deelgebied 2, aanleg kabels en leidingen
- Proefgat tot 0,5 m-mv doorboren tot 1 m-mv
- Proefgat tot 0,5 m-mv, asfaltkern doorboren tot 1 m-mv
- Proefgat tot 0,5 m-mv doorboren tot 2 m-mv
- Peilbuis

Opdrachtgever	Gemeente Maastricht	Bijlage 2
Project nummer	17B019	
Locatie	Brikkegebouw te Maastricht	
Titel	Overzichtstekening locatie	
Subtitel	Situering proefgaten en boorpunten	
Tekenaar		
Veldwerker(s)	-	
Datum veldwerk	10-03-2017	
Datum tekening	05-05-2017	
Schaal	1: 750	Formaat A3
07,51522,5 m		
Infra water milieu LievensoCSO		

Bijlage 3 **Profielbeschrijvingen en veldverslag**

Legenda (conform NEN 5104)

grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

zand

	Zand, kleiig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

geur

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

olie

- geen olie-water reactie
- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

- >0
- >1
- >10
- >100
- >1000
- >10000

monsters

- geroerd monster
- ongeroerd monster
- volumering

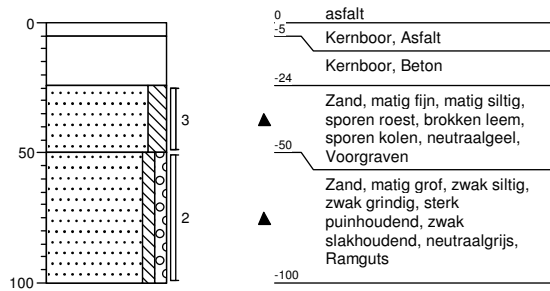
overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand

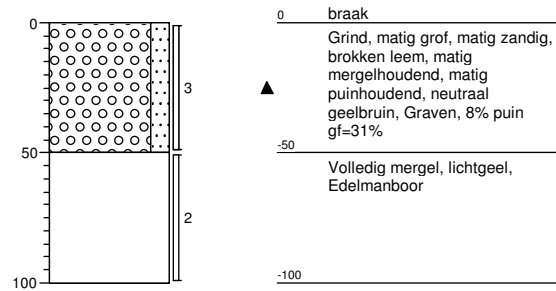
	slib
	water

Boring: K03

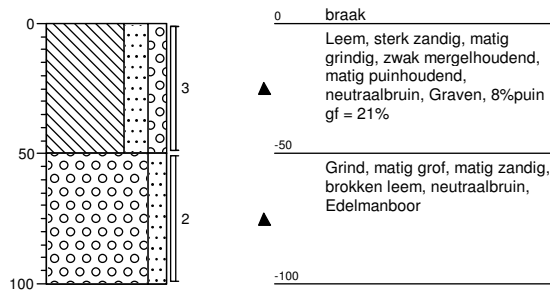
Datum: 10-03-2017

**Boring: K04**

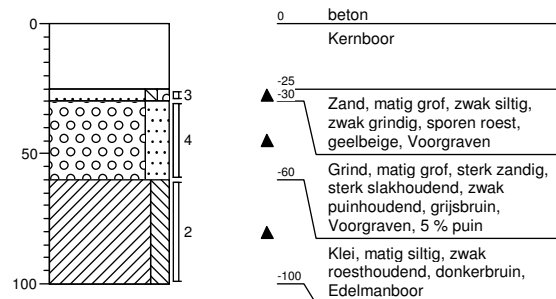
Datum: 09-03-2017

**Boring: K05**

Datum: 09-03-2017

**Boring: K06**

Datum: 10-03-2017

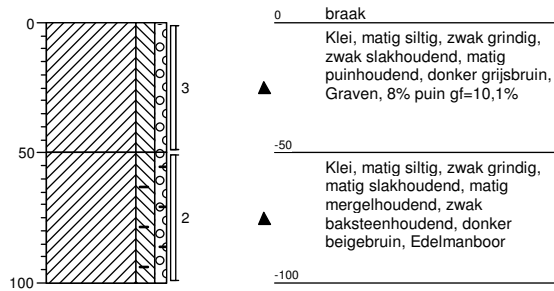
**Projectcode: 17B019**

getekend volgens NEN 5104

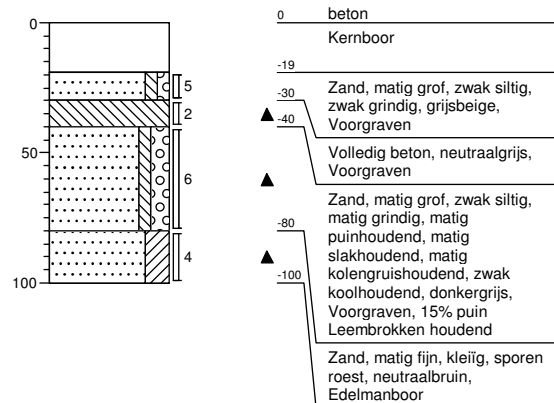
Projectnaam: Boschstraat (ong) te Maastricht

Boring: K07

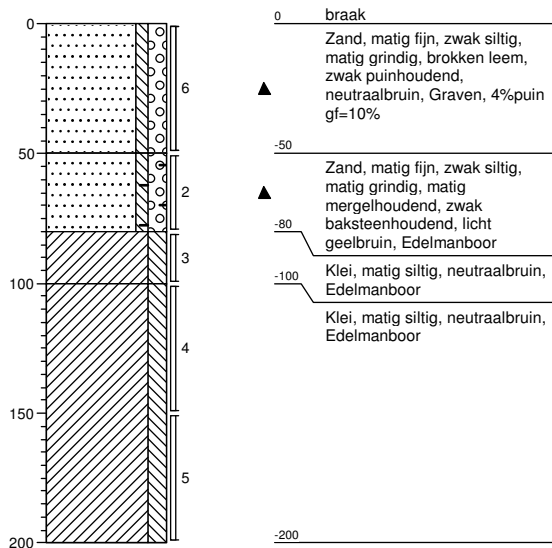
Datum: 09-03-2017

**Boring: K08**

Datum: 10-03-2017

**Boring: K09**

Datum: 09-03-2017

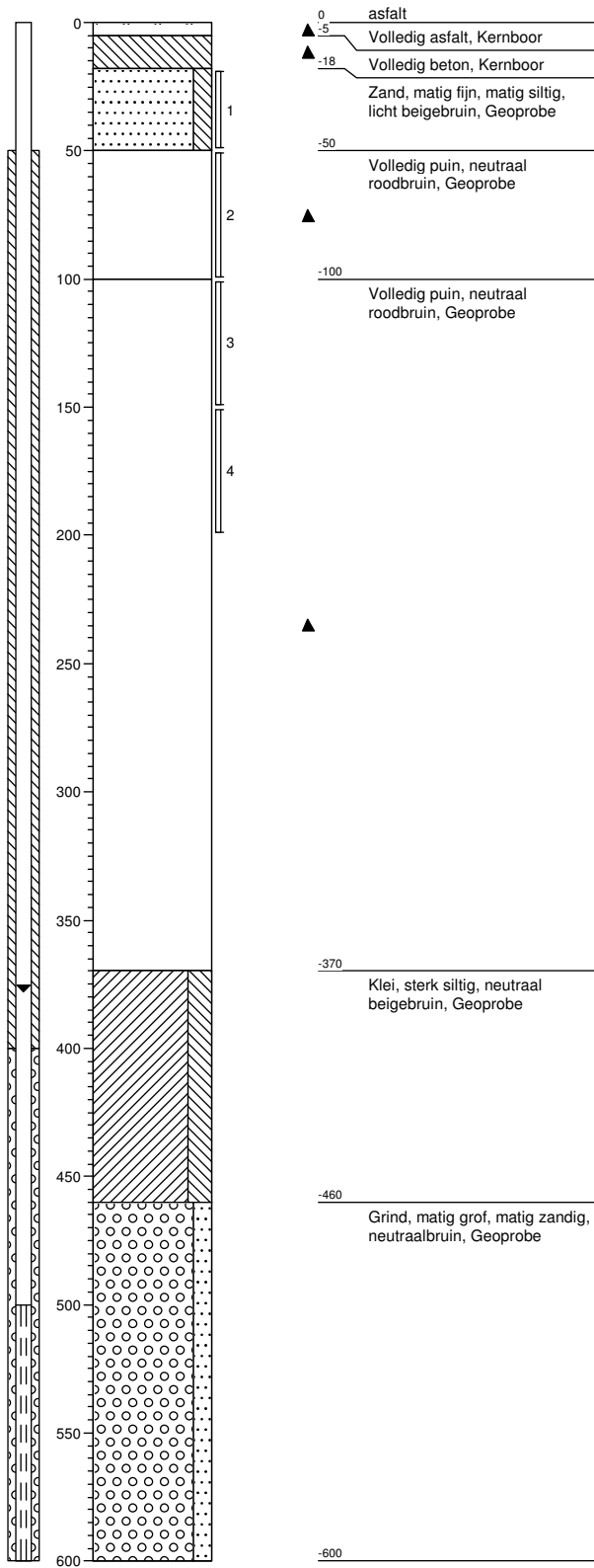
**Projectcode: 17B019**

getekend volgens NEN 5104

Projectnaam: Boschstraat (ong) te Maastricht

Boring: K15

Datum: 09-03-2017

**Projectcode: 17B019**

getekend volgens NEN 5104

Projectnaam: Boschstraat (ong) te Maastricht

Bijlage 4 Toetsingstabellen grond

Toetsing volgens BoToVa, module T.1-Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem
 (Toetsversie 3.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.0.0, toetsingsdatum: 21-03-2017 - 16:26)

Projectcode boschstraat (ong)
 Projectnaam 17B019
 Monsteromschrijving MMKB1
 Monstersoort Grond (AS3000)
 Monster conclusie Altijd toepasbaar

Analyse	Eenheid	AR	BT	BC
droge stof	%	88,4	88,4	
gewicht artefacten	g	<1		
aard van de artefacten	-	Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<0,5	0,5	
KORRELGROOTTEVERDELING				
lutum (bodem)	% vd DS	6,6	6,6	
METALEN				
barium ⁺	mg/kg	25	61,5	--
cadmium	mg/kg	<0,2	0,225	<=AW
kobalt	mg/kg	3,8	8,89	<=AW
koper	mg/kg	5,1	9,11	<=AW
kwik	mg/kg	<0,05	0,0468	<=AW
lood	mg/kg	<10	10,2	<=AW
molybdeen	mg/kg	<0,5	0,35	<=AW
nikkel	mg/kg	4,6	9,7	<=AW
zink	mg/kg	35	67,3	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN				
naftaleen	mg/kg	<0,01	0,007	-
fenantreen	mg/kg	0,03	0,03	-
antraceen	mg/kg	<0,01	0,007	-
fluoranteen	mg/kg	0,08	0,08	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	0,03	0,03	-
chryseen	mg/kg	0,03	0,03	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0,02	0,02	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0,04	0,04	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0,02	0,02	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0,03	0,03	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0,294	0,294	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)				
PCB 28	ug/kg	<1	3,5	-
PCB 52	ug/kg	<1	3,5	-
PCB 101	ug/kg	<1	3,5	-
PCB 118	ug/kg	<1	3,5	-
PCB 138	ug/kg	<1	3,5	-
PCB 153	ug/kg	<1	3,5	-
PCB 180	ug/kg	<1	3,5	-
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4,9	24,5	<=AW
MINERALE OLIE				
fractie C10-C12	mg/kg	<5	17,5	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	17,5	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	17,5	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	17,5	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<20	70	<=AW

Monstercode 12494264-001
 Monsteromschrijving MMKB1 K03 (24-50) K06 (25-30) K08 (19-30) K15 (18-50)

Toetsing volgens BoToVa, module T.1-Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem
 (Toetsversie 3.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.0.0, toetsingsdatum: 21-03-2017 - 16:26)

Projectcode	boschstraat (ong)
Projectnaam	17B019
Monsteromschrijving	MMKB2
Monstersoort	Grond (AS3000)
Monster conclusie	Klasse industrie

Analyse	Eenheid	AR	BT	BC
droge stof	%	88,7	88,7	
gewicht artefacten	g	<1		
aard van de artefacten	-	Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	1,5	1,5	
KORRELGROOTTEVERDELING				
lutum (bodem)	% vd DS	6,6	6,6	
METALEN				
barium ⁺	mg/kg	54	133	--
cadmium	mg/kg	0,25	0,402	<=AW
kobalt	mg/kg	9,3	21,8	WO
koper	mg/kg	14	25	<=AW
kwik	mg/kg	<0,05	0,0468	<=AW
lood	mg/kg	64	92,8	WO
molybdeen	mg/kg	1,9	1,9	WO
nikkel	mg/kg	21	44,3	IN
zink	mg/kg	60	115	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN				
naftaleen	mg/kg	0,04	0,04	-
fenantreen	mg/kg	0,17	0,17	-
antraceen	mg/kg	0,04	0,04	-
fluoranteen	mg/kg	0,55	0,55	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	0,28	0,28	-
chryseen	mg/kg	0,28	0,28	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0,19	0,19	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0,35	0,35	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0,24	0,24	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0,24	0,24	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	2,38	2,38	WO
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)				
PCB 28	ug/kg	<1	3,5	-
PCB 52	ug/kg	<1	3,5	-
PCB 101	ug/kg	<1	3,5	-
PCB 118	ug/kg	<1	3,5	-
PCB 138	ug/kg	<1	3,5	-
PCB 153	ug/kg	<1	3,5	-
PCB 180	ug/kg	<1	3,5	-
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4,9	24,5	<=AW
MINERALE OLIE				
fractie C10-C12	mg/kg	<5	17,5	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	17,5	--
fractie C22-C30	mg/kg	7	35	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	17,5	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<20	70	<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12494264-002	MMKB2 K04 (0-50) K06 (30-60)

Toetsing volgens BoToVa, module T.1-Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem
 (Toetsversie 3.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.0.0, toetsingsdatum: 21-03-2017 - 16:26)

Projectcode	boschstraat (ong)
Projectnaam	17B019
Monsteromschrijving	MMKB3
Monstersoort	Grond (AS3000)
Monster conclusie	Klasse wonen

Analyse	Eenheid	AR	BT	BC
droge stof	%	85,9	85,9	
gewicht artefacten	g	<1		
aard van de artefacten	-	Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	2,1	2,1	
KORRELGROOTTEVERDELING				
lutum (bodem)	% vd DS	11	11	
METALEN				
barium ⁺	mg/kg	52	94,8	--
cadmium	mg/kg	0,21	0,316	<=AW
kobalt	mg/kg	7,0	12,4	<=AW
koper	mg/kg	19	29,9	<=AW
kwik	mg/kg	0,10	0,125	<=AW
lood	mg/kg	110	148	WO
molybdeen	mg/kg	0,73	0,73	<=AW
nikkel	mg/kg	17	28,3	<=AW
zink	mg/kg	74	120	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN				
naftaleen	mg/kg	0,02	0,02	-
fenantreen	mg/kg	0,07	0,07	-
antraceen	mg/kg	0,02	0,02	-
fluoranteen	mg/kg	0,20	0,2	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	0,11	0,11	-
chryseen	mg/kg	0,11	0,11	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0,08	0,08	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0,16	0,16	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0,12	0,12	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0,12	0,12	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	1,01	1,01	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)				
PCB 28	ug/kg	<1	3,33	-
PCB 52	ug/kg	<1	3,33	-
PCB 101	ug/kg	<1	3,33	-
PCB 118	ug/kg	<1	3,33	-
PCB 138	ug/kg	<1	3,33	-
PCB 153	ug/kg	<1	3,33	-
PCB 180	ug/kg	<1	3,33	-
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4,9	23,3	<=AW
MINERALE OLIE				
fractie C10-C12	mg/kg	<5	16,7	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	16,7	--
fractie C22-C30	mg/kg	7	33,3	--
fractie C30-C40	mg/kg	9	42,9	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<20	66,7	<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12494264-003	MMKB3 K05 (0-50)

Toetsing volgens BoToVa, module T.1-Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem
 (Toetsversie 3.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.0.0, toetsingsdatum: 21-03-2017 - 16:26)

Projectcode	boschstraat (ong)
Projectnaam	17B019
Monsteromschrijving	MMKB4
Monstersoort	Grond (AS3000)
Monster conclusie	Klasse wonen

Analyse	Eenheid	AR	BT	BC
droge stof	%	79,5	79,5	
gewicht artefacten	g	<1		
aard van de artefacten	-	Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	1,9	1,9	
KORRELGROOTTEVERDELING				
lutum (bodem)	% vd DS	25	25	
METALEN				
barium ⁺	mg/kg	150	150	--
cadmium	mg/kg	0,86	1,09	WO
kobalt	mg/kg	16	16	WO
koper	mg/kg	25	28,8	<=AW
kwik	mg/kg	0,10	0,105	<=AW
lood	mg/kg	48	53	WO
molybdeen	mg/kg	1,2	1,2	<=AW
nikkel	mg/kg	39	39	WO
zink	mg/kg	120	131	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN				
naftaleen	mg/kg	0,02	0,02	-
fenantreen	mg/kg	0,12	0,12	-
antraceen	mg/kg	0,03	0,03	-
fluoranteen	mg/kg	0,23	0,23	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	0,14	0,14	-
chryseen	mg/kg	0,18	0,18	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0,17	0,17	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0,16	0,16	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0,31	0,31	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0,30	0,3	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	1,66	1,66	WO
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)				
PCB 28	ug/kg	<1	3,5	-
PCB 52	ug/kg	<1	3,5	-
PCB 101	ug/kg	<1	3,5	-
PCB 118	ug/kg	<1	3,5	-
PCB 138	ug/kg	<1	3,5	-
PCB 153	ug/kg	<1	3,5	-
PCB 180	ug/kg	<1	3,5	-
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4,9	24,5	<=AW
MINERALE OLIE				
fractie C10-C12	mg/kg	<5	17,5	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	17,5	--
fractie C22-C30	mg/kg	5	25	--
fractie C30-C40	mg/kg	6	30	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<20	70	<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12494264-004	MMKB4 K07 (0-50)

Toetsing volgens BoToVa, module T.1-Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem
 (Toetsversie 3.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.0.0, toetsingsdatum: 21-03-2017 - 16:26)

Projectcode	boschstraat (ong)
Projectnaam	17B019
Monsteromschrijving	MMKO5
Monstersoort	Grond (AS3000)
Monster conclusie	Klasse industrie

Analyse	Eenheid	AR	BT	BC
droge stof	%	88,8	88,8	
gewicht artefacten	g	95		
aard van de artefacten	-	Stenen		
organische stof (gloeiverlies)	%	3,2	3,2	
KORRELGROOTTEVERDELING				
lutum (bodem)	% vd DS	6,7	6,7	
METALEN				
barium ⁺	mg/kg	55	134	--
cadmium	mg/kg	<0,2	0,214	<=AW
kobalt	mg/kg	8,4	19,5	WO
koper	mg/kg	15	25,8	<=AW
kwik	mg/kg	<0,05	0,0463	<=AW
lood	mg/kg	31	44	<=AW
molybdeen	mg/kg	0,93	0,93	<=AW
nikkel	mg/kg	20	41,9	IN
zink	mg/kg	60	112	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN				
naftaleen	mg/kg	0,03	0,03	-
fenantreen	mg/kg	0,19	0,19	-
antraceen	mg/kg	0,07	0,07	-
fluoranteen	mg/kg	0,64	0,64	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	0,27	0,27	-
chryseen	mg/kg	0,28	0,28	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0,19	0,19	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0,35	0,35	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0,24	0,24	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0,23	0,23	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	2,49	2,49	WO
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)				
PCB 28	ug/kg	<1	2,19	-
PCB 52	ug/kg	<1	2,19	-
PCB 101	ug/kg	<1	2,19	-
PCB 118	ug/kg	<1	2,19	-
PCB 138	ug/kg	<1	2,19	-
PCB 153	ug/kg	<1	2,19	-
PCB 180	ug/kg	<1	2,19	-
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4,9	15,3	<=AW
MINERALE OLIE				
fractie C10-C12	mg/kg	<5	10,9	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	10,9	--
fractie C22-C30	mg/kg	10	31,2	--
fractie C30-C40	mg/kg	11	34,4	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	20	62,5	<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12494264-005	MMKO5 K03 (50-100) K08 (40-80) K09 (50-80)

Toetsing volgens BoToVa, module T.1-Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem
 (Toetsversie 3.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.0.0, toetsingsdatum: 21-03-2017 - 16:26)

Projectcode boschstraat (ong)
 Projectnaam 17B019
 Monsteromschrijving MMKO6
 Monstersoort Grond (AS3000)
 Monster conclusie **Klasse industrie**

Analyse	Eenheid	AR	BT	BC
droge stof	%	84,3	84,3	
gewicht artefacten	g	93		
aard van de artefacten	-	Stenen		
organische stof (gloeiverlies)	%	2,5	2,5	
KORRELGROOTTEVERDELING				
lutum (bodem)	% vd DS	3,5	3,5	
METALEN				
barium ⁺	mg/kg	92	300	--
cadmium	mg/kg	<0,2	0,23	<=AW
kobalt	mg/kg	11	33,2	WO
koper	mg/kg	26	50,3	WO
kwik	mg/kg	0,05	0,0699	<=AW
lood	mg/kg	37	56,2	WO
molybdeen	mg/kg	2,7	2,7	WO
nikkel	mg/kg	25	64,8	IN
zink	mg/kg	36	78,4	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN				
naftaleen	mg/kg	0,03	0,03	-
fenantreen	mg/kg	0,09	0,09	-
antraceen	mg/kg	<0,01	0,007	-
fluoranteen	mg/kg	0,08	0,08	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	0,02	0,02	-
chryseen	mg/kg	0,09	0,09	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0,04	0,04	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0,02	0,02	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0,02	0,02	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0,02	0,02	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0,417	0,417	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)				
PCB 28	ug/kg	<1	2,8	-
PCB 52	ug/kg	<1	2,8	-
PCB 101	ug/kg	<1	2,8	-
PCB 118	ug/kg	<1	2,8	-
PCB 138	ug/kg	<1	2,8	-
PCB 153	ug/kg	<1	2,8	-
PCB 180	ug/kg	<1	2,8	-
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4,9	19,6	<=AW
MINERALE OLIE				
fractie C10-C12	mg/kg	<5	14	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	14	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	14	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	14	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<20	56	<=AW

Monstercode 12494264-006
 Monsteromschrijving MMKO6 K15 (50-100) K15 (100-150) K15 (150-200)

Legenda

Verklaring kolommen

AR	Resultaat op het analyserapport
BT	Berekend toetsresultaat (omgerekend naar standaard bodem). Bij organische stof en lutum staan de voor de toetsing gebruikte waarden.
BC	Toetsoordeel

Verklaring toetsingsoordelen

-	Geen toetsoordeel mogelijk
--	Heeft geen normwaarde, zorgplicht van toepassing
---	Interventiewaarde ontbreekt, zorgplicht van toepassing
#	Verhoogde rapportagegrens, voor meer informatie zie analysecertificaat
+	De normen voor barium zijn ingetrokken. Indien er sprake is van verhoogde bariumgehalten ten opzichte van de natuurlijke achtergrond als gevolg van een antropogene bron, kan dit gehalte door het bevoegd gezag worden beoordeeld op basis van de voormalige interventiewaarde voor barium van 625 mg/kg d.s (waterbodem) en de interventiewaarde voor landbodem van 920 mg/kg (landbodem).
<=AW	Kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde
WO	Wonen
IN	Industrie
,zp	Interventiewaarde ontbreekt :zorgplicht van toepassing
>I	Groter dan interventiewaarde
>(ind)I	INEV (Indicatieve interventiewaarde) wordt overschreden
somIW>1	Interventiewaarde wordt overschreden door som fractie interventiewaarde > 1 (interventie factor)
^	Enkele parameters ontbreken in de som
NT>I	Niet toepasbaar > interventiewaarde
NT	Niet toepasbaar
BT/BC	gemiddelde op basis van standaard bodemtype (humus 10% en lutum 25%)
gem	

Kleur informatie

Rood	> Interventiewaarde of 'Niet Toepasbaar > industrie' of 'Niet Toepasbaar' op component niveau
Oranje	>= Tussenwaarde (BI ligt tussen 0.5 en 1) of groter dan de B waarde (component niveau) Klasse wonen of klasse industrie (monsterniveau) Klasse B (monsterniveau)
Blauw	>= Achtergrond waarde, industrie of wonen op component niveau

Bijlage 5

Toetsingstabellen grondwater

Toetsing volgens BoToVa, module T.13-Beoordeling kwaliteit van grondwater volgens Wbb

(Toetsversie 1.1.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.0.0, toetsingsdatum: 27-03-2017 - 10:16)

Projectcode	Boschstraat (ong) te Maastricht
Projectnaam	17B019
Monsteromschrijving	K15-1-1
Monstersoort	Grondwater (AS3000)
Monster conclusie	Overschrijding Streefwaarde

Analyse	Eenheid	AR	BT	BC
METALEN				
barium	ug/l	57	57	>S
cadmium	ug/l	<0,20	0,14	<=S
kobalt	ug/l	<2	1,4	<=S
koper	ug/l	<2,0	1,4	<=S
kwik	ug/l	<0,05	0,035	<=S
lood	ug/l	<2,0	1,4	<=S
molybdeen	ug/l	<2	1,4	<=S
nikkel	ug/l	<3	2,1	<=S
zink	ug/l	<10	7	<=S
VLUCHTIGE AROMATEN				
benzeen	ug/l	<0,2	0,14	<=S
tolueen	ug/l	<0,2	0,14	<=S
ethylbenzeen	ug/l	<0,2	0,14	<=S
o-xyleen	ug/l	<0,1	0,07	-
p- en m-xyleen	ug/l	<0,2	0,14	-
xylenen (0.7 factor)	ug/l	0,21	0,21	<=S
styreen	ug/l	<0,2	0,14	<=S
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN				
naftaleen	ug/l	<0,02	0,014	<=S
GEHALOGENEERDE KOOLWATERSTOFFEN				
1,1-dichloorethaan	ug/l	<0,2	0,14	<=S
1,2-dichloorethaan	ug/l	<0,2	0,14	<=S
1,1-dichlooretheen	ug/l	<0,1	0,07	<=S
cis-1,2-dichlooretheen	ug/l	<0,1	0,07	-
trans-1,2-dichlooretheen	ug/l	<0,1	0,07	-
som (cis,trans) 1,2- dichloorethenen (0.7 factor)	ug/l	0,14	0,14	<=S
dichloormethaan	ug/l	<0,2	0,14	<=S
1,1-dichloorpropaan	ug/l	<0,2	0,14	-
1,2-dichloorpropaan	ug/l	<0,2	0,14	-
1,3-dichloorpropaan	ug/l	<0,2	0,14	-
som dichloorpropanen (0.7 factor)	ug/l	0,42	0,42	<=S
tetrachlooretheen	ug/l	3,8	3,8	>S
tetrachloormethaan	ug/l	0,51	0,51	>S
1,1,1-trichloorethaan	ug/l	<0,1	0,07	<=S
1,1,2-trichloorethaan	ug/l	<0,1	0,07	<=S
trichlooretheen	ug/l	0,31	0,31	<=S
chloroform	ug/l	0,25	0,25	<=S
vinylchloride	ug/l	<0,2	0,14	<=S
tribroommethaan	ug/l	<0,2	0,14	---
MINERALE OLIE				
fractie C10-C12	ug/l	<25	17,5	--
fractie C12-C22	ug/l	<25	17,5	--
fractie C22-C30	ug/l	<25	17,5	--
fractie C30-C40	ug/l	<25	17,5	--
totaal olie C10 - C40	ug/l	<50	35	<=S

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS**Eenheid BT BC****12497773-001**

som 16 aromatische oplosmiddelen (Bbk, 1-1-2008)
som 10 polyaromatische koolwaterstoffen (VROM)

ug/l **0.77** ^--
DIMSLS **0.0002**

Monstercode 12497773-001
Monsteromschrijving K15-1-1 K15 (500-600)

Legenda

Verklaring kolommen

AR *Resultaat op het analyserapport*

BT *Berekend toetsresultaat (omgerekend naar standaard bodem). Bij organische stof en lutum staan de voor de toetsing gebruikte waarden.*

BC *Toetsoordeel*

Verklaring toetsingsoordelen

- *Geen toetsoordeel mogelijk*

-- *Heeft geen normwaarde, zorgplicht van toepassing*

--- *Streefwaarde ontbreekt, zorgplicht van toepassing*

Verhoogde rapportagegrens, voor meer informatie zie analysecertificaat

<=AW *Kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde*

<=S *Kleiner dan of gelijk aan de streefwaarde*

>S *Groter dan de streefwaarde*

>I *Groter dan interventiewaarde*

>(ind)IINEV *(Indicatieve interventiewaarde) wordt overschreden*

^ *Enkele parameters ontbreken in de som*

Bijlage 6 Analysecertificaten grond



Analysrapport

LievenseCSO Milieu B.V.

Postbus 1323

6201 BH MAASTRICHT

Blad 1 van 13

Uw projectnaam : boschstraat (ong)
Uw projectnummer : 17B019
ALcontrol rapportnummer : 12494264, versienummer: 1
Rapport-verificatienummer : WI5ZC2CR

Rotterdam, 21-03-2017

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 17B019. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters en het project zijn overgenomen in dit analysrapport.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel door derden uitgevoerd onderzoek, uitgevoerd door ALcontrol B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL).

Dit analysrapport bestaat inclusief bijlagen uit 13 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

Laboratory Manager



Analyserapport

Projectnaam boschstraat (ong)
 Projectnummer 17B019
 Rapportnummer 12494264 - 1

Orderdatum 14-03-2017
 Startdatum 14-03-2017
 Rapportagedatum 21-03-2017

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie					
001	Grond (AS3000)	MMKB1 K03 (24-50) K06 (25-30) K08 (19-30) K15 (18-50)					
002	Grond (AS3000)	MMKB2 K04 (0-50) K06 (30-60)					
003	Grond (AS3000)	MMKB3 K05 (0-50)					
004	Grond (AS3000)	MMKB4 K07 (0-50)					
005	Grond (AS3000)	MMKO5 K03 (50-100) K08 (40-80) K09 (50-80)					
Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
droge stof	gew.-%	S	88.4	88.7	85.9	79.5	88.8
gewicht artefacten	g	S	<1	<1	<1	<1	95
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen	geen	stenen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	<0.5	1.5	2.1	1.9	3.2
KORRELGROOTTEVERDELING							
lutum (bodem)	% vd DS	S	6.6	6.6	11	25	6.7
METALEN							
barium	mg/kgds	S	25	54	52	150	55
cadmium	mg/kgds	S	<0.2	0.25	0.21	0.86	<0.2
kobalt	mg/kgds	S	3.8	9.3	7.0	16	8.4
koper	mg/kgds	S	5.1	14	19	25	15
kwik	mg/kgds	S	<0.05	<0.05	0.10	0.10	<0.05
lood	mg/kgds	S	<10	64	110	48	31
molybdeen	mg/kgds	S	<0.5	1.9	0.73	1.2	0.93
nikkel	mg/kgds	S	4.6	21	17	39	20
zink	mg/kgds	S	35	60	74	120	60
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kgds	S	<0.01	0.04	0.02	0.02	0.03
fenantreen	mg/kgds	S	0.03	0.17	0.07	0.12	0.19
antraceen	mg/kgds	S	<0.01	0.04	0.02	0.03	0.07
fluoranteen	mg/kgds	S	0.08	0.55	0.20	0.23	0.64
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	0.03	0.28	0.11	0.14	0.27
chryseen	mg/kgds	S	0.03	0.28	0.11	0.18	0.28
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	0.02	0.19	0.08	0.17	0.19
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	0.04	0.35	0.16	0.16	0.35
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	0.02	0.24	0.12	0.31	0.24
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	0.03	0.24	0.12	0.30	0.23
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	0.294 ¹⁾	2.38 ¹⁾	1.01 ¹⁾	1.66 ¹⁾	2.49 ¹⁾
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 52	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 118	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 138	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 153	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 180	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :





Analysrapport

Projectnaam boschstraat (ong)
Projectnummer 17B019
Rapportnummer 12494264 - 1

Orderdatum 14-03-2017
Startdatum 14-03-2017
Rapportagedatum 21-03-2017

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie					
001	Grond (AS3000)	MMKB1 K03 (24-50) K06 (25-30) K08 (19-30) K15 (18-50)					
002	Grond (AS3000)	MMKB2 K04 (0-50) K06 (30-60)					
003	Grond (AS3000)	MMKB3 K05 (0-50)					
004	Grond (AS3000)	MMKB4 K07 (0-50)					
005	Grond (AS3000)	MMKO5 K03 (50-100) K08 (40-80) K09 (50-80)					
Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.9 ¹⁾	4.9 ¹⁾	4.9 ¹⁾	4.9 ¹⁾	4.9 ¹⁾
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C12-C22	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C22-C30	mg/kgds		<5	7	7	5	10
fractie C30-C40	mg/kgds		<5	<5	9	6	11
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<20	<20	<20	<20	20

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :





Analysereport

Projectnaam boschstraat (ong)
Projectnummer 17B019
Rapportnummer 12494264 - 1

Orderdatum 14-03-2017
Startdatum 14-03-2017
Rapportagedatum 21-03-2017

Monster beschrijvingen

- | | | |
|-----|---|--|
| 001 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
| 002 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
| 003 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
| 004 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
| 005 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |

Voetnoten

- 1 De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf :





Analyserapport

Projectnaam boschstraat (ong)
 Projectnummer 17B019
 Rapportnummer 12494264 - 1

Orderdatum 14-03-2017
 Startdatum 14-03-2017
 Rapportagedatum 21-03-2017

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie	
006	Grond (AS3000)	MMKO6 K15 (50-100) K15 (100-150) K15 (150-200)	
Analyse	Eenheid	Q	006
droge stof	gew.-%	S	84.3
gewicht artefacten	g	S	93
aard van de artefacten	-	S	stenen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	2.5
KORRELGROOTTEVERDELING			
lutum (bodem)	% vd DS	S	3.5
METALEN			
barium	mg/kgds	S	92
cadmium	mg/kgds	S	<0.2
kobalt	mg/kgds	S	11
koper	mg/kgds	S	26
kwik	mg/kgds	S	0.05
lood	mg/kgds	S	37
molybdeen	mg/kgds	S	2.7
nikkel	mg/kgds	S	25
zink	mg/kgds	S	36
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN			
naftaleen	mg/kgds	S	0.03
fenantreen	mg/kgds	S	0.09
antraceen	mg/kgds	S	<0.01
fluoranteen	mg/kgds	S	0.08
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	0.02 ²⁾
chryseen	mg/kgds	S	0.09
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	0.04
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	0.02
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	0.02
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	0.02
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	0.417 ¹⁾
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)			
PCB 28	µg/kgds	S	<1
PCB 52	µg/kgds	S	<1
PCB 101	µg/kgds	S	<1
PCB 118	µg/kgds	S	<1
PCB 138	µg/kgds	S	<1
PCB 153	µg/kgds	S	<1
PCB 180	µg/kgds	S	<1
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.9 ¹⁾
MINERALE OLIE			
fractie C10-C12	mg/kgds		<5 ³⁾

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :



Analyserapport

Projectnaam boschstraat (ong)
Projectnummer 17B019
Rapportnummer 12494264 - 1

Orderdatum 14-03-2017
Startdatum 14-03-2017
Rapportagedatum 21-03-2017

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
006	Grond (AS3000)	MMKO6 K15 (50-100) K15 (100-150) K15 (150-200)

Analyse	Eenheid	Q	006
fractie C12-C22	mg/kgds		<5 ³⁾
fractie C22-C30	mg/kgds		<5 ³⁾
fractie C30-C40	mg/kgds		<5 ³⁾
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<20 ³⁾

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :





Analysrapport

Projectnaam boschstraat (ong)
Projectnummer 17B019
Rapportnummer 12494264 - 1

Orderdatum 14-03-2017
Startdatum 14-03-2017
Rapportagedatum 21-03-2017

Monster beschrijvingen

006 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

- 1 De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.
- 2 Het gehalte is indicatief i.v.m. de aanwezigheid van componenten die een storende invloed hebben op de meting.
- 3 De betrouwbaarheid van het resultaat is mogelijk beïnvloed door overschrijding van de toegestane conserveertermijn.

Paraaf :



Analyserapport

Projectnaam boschstraat (ong)
 Projectnummer 17B019
 Rapportnummer 12494264 - 1

Orderdatum 14-03-2017
 Startdatum 14-03-2017
 Rapportagedatum 21-03-2017

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	Grond (AS3000)	Gelijkwaardig aan ISO 11465 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934 (monstervoorbehandeling conform NEN-EN 16179). Grond (AS3000): conform AS3010-2 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Grond (AS3000)	Conform AS3000 en conform NEN-EN 16179
aard van de artefacten	Grond (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	Grond: gelijkwaardig aan NEN 5754. Grond (AS3000): conform AS3010-3
lutum (bodem)	Grond (AS3000)	Grond: eigen methode. Grond (AS3000): conform AS3010-4
barium	Grond (AS3000)	Conform AS3010-5, conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN 6966) eigen methode (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform ISO 22036).[LF]
cadmium	Grond (AS3000)	Idem
kobalt	Grond (AS3000)	Idem
koper	Grond (AS3000)	Idem
kwik	Grond (AS3000)	Conform AS3010-5 en conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN-ISO 16772)
lood	Grond (AS3000)	Conform AS3010-5, conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN 6966) eigen methode (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform ISO 22036).[LF]
molybdeen	Grond (AS3000)	Idem
nikkel	Grond (AS3000)	Idem
zink	Grond (AS3000)	Idem
naftaleen	Grond (AS3000)	Conform AS3010-6
fenantreen	Grond (AS3000)	Idem
antraceen	Grond (AS3000)	Idem
fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)antraceen	Grond (AS3000)	Idem
chryseen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(k)fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(ghi)peryleen	Grond (AS3000)	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
PCB 28	Grond (AS3000)	Conform AS3010-8
PCB 52	Grond (AS3000)	Idem
PCB 101	Grond (AS3000)	Idem
PCB 118	Grond (AS3000)	Idem
PCB 138	Grond (AS3000)	Idem
PCB 153	Grond (AS3000)	Idem
PCB 180	Grond (AS3000)	Idem
som PCB (7) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
totaal olie C10 - C40	Grond (AS3000)	Conform prestatieblad 3010-7 Gelijkwaardig aan NEN-EN-ISO 16703

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y6320242	10-03-2017	10-03-2017	ALC201
001	Y6031110	10-03-2017	10-03-2017	ALC201

Paraaf :





Analyserapport

Projectnaam boschstraat (ong)
Projectnummer 17B019
Rapportnummer 12494264 - 1

Orderdatum 14-03-2017
Startdatum 14-03-2017
Rapportagedatum 21-03-2017

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y6319968	10-03-2017	09-03-2017	ALC201
001	Y6319930	10-03-2017	10-03-2017	ALC201
002	Y6030945	10-03-2017	10-03-2017	ALC201
002	Y6319962	10-03-2017	09-03-2017	ALC201
003	Y6319954	10-03-2017	09-03-2017	ALC201
004	Y6319972	10-03-2017	09-03-2017	ALC201
005	Y6319938	10-03-2017	10-03-2017	ALC201
005	Y6319739	10-03-2017	09-03-2017	ALC201
005	Y6320271	10-03-2017	10-03-2017	ALC201
006	Y6319963	10-03-2017	09-03-2017	ALC201
006	Y6319971	10-03-2017	09-03-2017	ALC201
006	Y6319965	10-03-2017	09-03-2017	ALC201

Paraaf :



Analyserapport

Projectnaam	boschstraat (ong)
Projectnummer	17B019
Rapportnummer	12494264 - 1

Orderdatum	14-03-2017
Startdatum	14-03-2017
Rapportagedatum	21-03-2017

Monsternummer:	002
Monster beschrijvingen	MMKB2K04 (0-50) K06 (30-60)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.

Paraaf :



Analysrapport

Projectnaam boschstraat (ong)
Projectnummer 17B019
Rapportnummer 12494264 - 1

Orderdatum 14-03-2017
Startdatum 14-03-2017
Rapportagedatum 21-03-2017

Monsternummer: 003
Monster beschrijvingen MMKB3K05 (0-50)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.

Paraaf :



© 2006 The Authors

Blad 12 van 13

Karakterisering naar alkaantraject

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



TISIR
PDA 008





© 2006 The Authors

Analyserapport

Projectnaam	boschstraat (ong)
Projectnummer	17B019
Rapportnummer	12494264 - 1

Orderdatum	14-03-2017
Startdatum	14-03-2017
Rapportagedatum	21-03-2017

Monsternummer:	005
Monster beschrijvingen	MMKO5K03 (50-100) K08 (40-80) K09 (50-80)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.

Paraaf :



AL CONTROL B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPELANDELEN EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KYK ROTTERDAM 24265286



Bijlage 7 Analysecertificaat asbest

Analysrapport

LievenseCSO Milieu B.V.

Postbus 1323
6201 BH MAASTRICHT

Blad 1 van 8

Uw projectnaam : boschstraat (ong)
Uw projectnummer : 17B019
ALcontrol rapportnummer : 12494266, versienummer: 1
Rapport-verificatienummer : D1LSBTBC

Rotterdam, 29-03-2017

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 17B019. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters en het project zijn overgenomen in dit analysrapport.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel door derden uitgevoerd onderzoek, uitgevoerd door ALcontrol B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL).

Dit analysrapport bestaat inclusief bijlagen uit 8 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,


Laboratory Manager

Analyserapport

Projectnaam boschstraat (ong)
 Projectnummer 17B019
 Rapportnummer 12494266 - 1

Orderdatum 14-03-2017
 Startdatum 14-03-2017
 Rapportagedatum 29-03-2017

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie				
001	Asbestverdachte grond AS3000	ASBK02 K03 (24-50) K08 (40-80) K09 (0-50)				
002	Asbestverdachte grond AS3000	ASBK03 K05 (0-50) K07 (0-50)				
003	Asbestverdachte grond AS3000	ASBK04 K04 (0-50) K06 (30-60)				
Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	
VOORBEREIDENDE RESULTATEN						
aangeleverd materiaal grond	kg		11.14	23.76	27.08	
totaal gewicht na drogen	g		8658	19664	24944	
droge stof	gew.-%		77.7	82.8	92.1	
KWANTITATIEF ASBESTONDERZOEK						
gemeten totaal	mg/kgds	S	<2	<2	<2	
asbestconcentratie						
gewogen asbestconcentratie	mg/kgds		<2	<2	<2	
gewogen niet-hechtgebonden asbestconcentratie	mg/kgds		<2	<2	<2	
ondergrens (95% betrouw.b.interval)	mg/kgds	S	<2	<2	<2	
bovengrens (95% betrouw.b.interval)	mg/kgds	S	<2	<2	<2	
chrysotiel	mg/kgds	S	<2	<2	<2	
Concentratie chrysotiel (ondergrens)	mg/kgds	S	<2	<2	<2	
Concentratie chrysotiel (bovengrens)	mg/kgds	S	<2	<2	<2	
amosiet	mg/kgds	S	<2	<2	<2	
Concentratie amosiet (ondergrens)	mg/kgds	S	<2	<2	<2	
Concentratie amosiet (bovengrens)	mg/kgds	S	<2	<2	<2	
crocidoliet	mg/kgds	S	<2	<2	<2	
Concentratie crocidoliet (ondergrens)	mg/kgds	S	<2	<2	<2	
Concentratie crocidoliet (bovengrens)	mg/kgds	S	<2	<2	<2	
anthophylliet	mg/kgds	S	<2	<2	<2	
Concentratie anthophylliet (ondergrens)	mg/kgds	S	<2	<2	<2	
Concentratie anthophylliet (bovengrens)	mg/kgds	S	<2	<2	<2	
tremoliet	mg/kgds	S	<2	<2	<2	
Concentratie tremoliet (ondergrens)	mg/kgds	S	<2	<2	<2	
Concentratie tremoliet (bovengrens)	mg/kgds	S	<2	<2	<2	
actinoliet	mg/kgds	S	<2	<2	<2	
Concentratie actinoliet (ondergrens)	mg/kgds	S	<2	<2	<2	

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

Analyserapport

Projectnaam boschstraat (ong)
Projectnummer 17B019
Rapportnummer 12494266 - 1

Orderdatum 14-03-2017
Startdatum 14-03-2017
Rapportagedatum 29-03-2017

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Asbestverdachte grond AS3000	ASBK02 K03 (24-50) K08 (40-80) K09 (0-50)
002	Asbestverdachte grond AS3000	ASBK03 K05 (0-50) K07 (0-50)
003	Asbestverdachte grond AS3000	ASBK04 K04 (0-50) K06 (30-60)

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003
Concentratie actinoliet (bovengrens)	mg/kgds	S	<2	<2	<2
gemeten serpentijn-asbestconcentratie	mg/kgds	S	<2	<2	<2
gemeten amfibool-asbestconcentratie	mg/kgds	S	<2	<2	<2
berekende bepalingsgrens	mg/kgds	S	1.6	0.6	0.5

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

Analyserapport

Projectnaam boschstraat (ong)
 Projectnummer 17B019
 Rapportnummer 12494266 - 1

Orderdatum 14-03-2017
 Startdatum 14-03-2017
 Rapportagedatum 29-03-2017

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
aangeleverd materiaal grond	Asbestverdachte grond AS3000	Conform NEN 5898
droge stof	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
gemeten totaal asbestconcentratie	Asbestverdachte grond AS3000	conform NEN5707 en AS3000 (3070-1)
ondergrens (95% betrouw.b.interval)	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
bovengrens (95% betrouw.b.interval)	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
chrysotiel	Asbestverdachte grond AS3000	Conform NEN 5896
Concentratie chrysotiel (ondergrens)	Asbestverdachte grond AS3000	conform NEN5707 en AS3000 (3070-1)
Concentratie chrysotiel (bovengrens)	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
amosiet	Asbestverdachte grond AS3000	Conform NEN 5896
Concentratie amosiet (ondergrens)	Asbestverdachte grond AS3000	conform NEN5707 en AS3000 (3070-1)
Concentratie amosiet (bovengrens)	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
crocidoliet	Asbestverdachte grond AS3000	Conform NEN 5896
Concentratie crocidoliet (ondergrens)	Asbestverdachte grond AS3000	conform NEN5707 en AS3000 (3070-1)
Concentratie crocidoliet (bovengrens)	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
anthophylliet	Asbestverdachte grond AS3000	Conform NEN 5896
Concentratie anthophylliet (ondergrens)	Asbestverdachte grond AS3000	conform NEN5707 en AS3000 (3070-1)
Concentratie anthophylliet (bovengrens)	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
tremoliet	Asbestverdachte grond AS3000	Conform NEN 5896
Concentratie tremoliet (ondergrens)	Asbestverdachte grond AS3000	conform NEN5707 en AS3000 (3070-1)
Concentratie tremoliet (bovengrens)	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
actinoliet	Asbestverdachte grond AS3000	Conform NEN 5896
Concentratie actinoliet (ondergrens)	Asbestverdachte grond AS3000	conform NEN5707 en AS3000 (3070-1)
Concentratie actinoliet (bovengrens)	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
gemeten serpentijn- asbestconcentratie	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
gemeten amfibool- asbestconcentratie	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
berekende bepalingsgrens	Asbestverdachte grond AS3000	Idem

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	E1524974	10-03-2017	09-03-2017	ALC291
001	R009152710	10-03-2017	09-03-2017	ALC291
001	E1524975	10-03-2017	09-03-2017	ALC291
002	R009152711	10-03-2017	09-03-2017	ALC291
002	R009152709	10-03-2017	09-03-2017	ALC291
003	R009152708	10-03-2017	09-03-2017	ALC291

Paraaf :

Analyserapport

Projectnaam boschstraat (ong)
Projectnummer 17B019
Rapportnummer 12494266 - 1

Orderdatum 14-03-2017
Startdatum 14-03-2017
Rapportagedatum 29-03-2017

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
003	E1524973	10-03-2017	09-03-2017	ALC291

Paraaf :

Bijlage 8 Analysecertificaten grondwater



Analysrapport

LievenseCSO Milieu B.V.

Postbus 1323

6201 BH MAASTRICHT

Blad 1 van 5

Uw projectnaam : Boschstraat (ong) te Maastricht
Uw projectnummer : 17B019
ALcontrol rapportnummer : 12497773, versienummer: 1
Rapport-verificatienummer : NCCFI7L2

Rotterdam, 27-03-2017

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 17B019. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters en het project zijn overgenomen in dit analysrapport.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel door derden uitgevoerd onderzoek, uitgevoerd door ALcontrol B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL).

Dit analysrapport bestaat inclusief bijlagen uit 5 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

Laboratory Manager



Analyserapport

Projectnaam Boschstraat (ong) te Maastricht
 Projectnummer 17B019
 Rapportnummer 12497773 - 1

Orderdatum 19-03-2017
 Startdatum 20-03-2017
 Rapportagedatum 27-03-2017

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie		
001	Grondwater (AS3000)	K15-1-1 K15 (500-600)		
Analyse	Eenheid	Q	001	
METALEN				
barium	µg/l	S	57	
cadmium	µg/l	S	<0.20	
kobalt	µg/l	S	<2	
koper	µg/l	S	<2.0	
kwik	µg/l	S	<0.05	
lood	µg/l	S	<2.0	
molybdeen	µg/l	S	<2	
nikkel	µg/l	S	<3	
zink	µg/l	S	<10	
VLUCHTIGE AROMATEN				
benzeen	µg/l	S	<0.2	
tolueen	µg/l	S	<0.2	
ethylbenzeen	µg/l	S	<0.2	
o-xyleen	µg/l	S	<0.1	
p- en m-xyleen	µg/l	S	<0.2	
xylenen (0.7 factor)	µg/l	S	0.21 ¹⁾	
styreen	µg/l	S	<0.2	
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN				
naftaleen	µg/l	S	<0.02	
GEHALOGENEERDE KOOLWATERSTOFFEN				
1,1-dichloorethaan	µg/l	S	<0.2	
1,2-dichloorethaan	µg/l	S	<0.2	
1,1-dichlooretheen	µg/l	S	<0.1	
cis-1,2-dichlooretheen	µg/l	S	<0.1	
trans-1,2-dichlooretheen	µg/l	S	<0.1	
som (cis,trans) 1,2-dichloorethenen (0.7 factor)	µg/l	S	0.14 ¹⁾	
dichloormethaan	µg/l	S	<0.2	
1,1-dichloorpropaan	µg/l	S	<0.2	
1,2-dichloorpropaan	µg/l	S	<0.2	
1,3-dichloorpropaan	µg/l	S	<0.2	
som dichloorpropanen (0.7 factor)	µg/l	S	0.42 ¹⁾	
tetrachlooretheen	µg/l	S	3.8	
tetrachloormethaan	µg/l	S	0.51	
1,1,1-trichloorethaan	µg/l	S	<0.1	
1,1,2-trichloorethaan	µg/l	S	<0.1	
trichlooretheen	µg/l	S	0.31	
chloroform	µg/l	S	0.25	
vinylchloride	µg/l	S	<0.2	
tribroommethaan	µg/l	S	<0.2	

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :





LievenseCSO Milieu B.V.

Blad 3 van 5

Analyserapport

Projectnaam Boschstraat (ong) te Maastricht
Projectnummer 17B019
Rapportnummer 12497773 - 1

Orderdatum 19-03-2017
Startdatum 20-03-2017
Rapportagedatum 27-03-2017

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grondwater (AS3000)	K15-1-1 K15 (500-600)

Analyse	Eenheid	Q	001
---------	---------	---	-----

MINERALE OLIE

fractie C10-C12	µg/l		<25
fractie C12-C22	µg/l		<25
fractie C22-C30	µg/l		<25
fractie C30-C40	µg/l		<25
totaal olie C10 - C40	µg/l	S	<50

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :





Analysrapport

Projectnaam Boschstraat (ong) te Maastricht
Projectnummer 17B019
Rapportnummer 12497773 - 1

Orderdatum 19-03-2017
Startdatum 20-03-2017
Rapportagedatum 27-03-2017

Monster beschrijvingen

001 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1 De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf :



Analyserapport

Projectnaam Boschstraat (ong) te Maastricht
 Projectnummer 17B019
 Rapportnummer 12497773 - 1

Orderdatum 19-03-2017
 Startdatum 20-03-2017
 Rapportagedatum 27-03-2017

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
barium	Grondwater (AS3000)	Conform AS3110-3 en Conform NEN 6966 (meting conform NEN-EN-ISO 11885)
cadmium	Grondwater (AS3000)	Idem
kobalt	Grondwater (AS3000)	Idem
koper	Grondwater (AS3000)	Idem
kwik	Grondwater (AS3000)	Conform AS3110-3 (meting conform NEN-EN-ISO 17852)
lood	Grondwater (AS3000)	Conform AS3110-3 en Conform NEN 6966 (meting conform NEN-EN-ISO 11885)
molybdeen	Grondwater (AS3000)	Idem
nikkel	Grondwater (AS3000)	Idem
zink	Grondwater (AS3000)	Idem
benzeen	Grondwater (AS3000)	Conform AS3130-1
tolueen	Grondwater (AS3000)	Idem
ethylbenzeen	Grondwater (AS3000)	Idem
o-xyleen	Grondwater (AS3000)	Idem
p- en m-xyleen	Grondwater (AS3000)	Idem
xylenen (0.7 factor)	Grondwater (AS3000)	Idem
styreen	Grondwater (AS3000)	Idem
naftaleen	Grondwater (AS3000)	Conform AS3110-4
1,1-dichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Conform AS3130-1
1,2-dichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1-dichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
cis-1,2-dichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
trans-1,2-dichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
som (cis,trans) 1,2-dichloorethenen (0.7 factor)	Grondwater (AS3000)	Idem
dichloormethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1-dichloorpropaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,2-dichloorpropaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,3-dichloorpropaan	Grondwater (AS3000)	Idem
som dichloorpropanen (0.7 factor)	Grondwater (AS3000)	Idem
tetrachlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
tetrachloormethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1,1-trichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1,2-trichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
trichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
chloroform	Grondwater (AS3000)	Idem
vinylchloride	Grondwater (AS3000)	Idem
tribroommethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
totaal olie C10 - C40	Grondwater (AS3000)	Conform AS3110-5

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	B1581938	17-03-2017	17-03-2017	ALC204
001	G8946643	17-03-2017	17-03-2017	ALC236
001	G8946637	17-03-2017	17-03-2017	ALC236

Paraaf :



Bijlage 9 Grondverzet, sloop en asbest

Grondverzet

Grond kan om diverse redenen vrijkomen op een locatie. Voordat grond (elders) kan worden toegepast dan wel kan worden hergebruikt, dient duidelijk te zijn of het gaat om:

- schone grond (vrij toepasbaar);
- licht en matig verontreinigde hergebruiksgrond (kan op locatie en/of buiten de locatie worden toegepast als bodem of worden toegepast in een werk);
- sterk verontreinigde grond met immobiele verontreiniging (kan onder speciale voorwaarden worden herschikt binnen het terrein);
- niet toepasbare grond (dient te worden gereinigd of gestort door een hiertoe erkend bedrijf).

Onderhavig bodemonderzoek is steekproefsgewijs uitgevoerd en geeft een indicatie van de kwaliteit van de grond. Voor toepassing van schone of hergebruiksgrond kan door het bevoegd gezag een partijkeuring worden vereist. Of dit nodig is kan per gemeente en per gebied verschillen. Indien gewenst kan LieveenseCSO Milieu B.V. aanvullend advies gegeven over hergebruik van eventueel vrijkomende grond en zonodig een partijkeuring uitvoeren.

Indien sprake is van overschrijding van de interventiewaarde is voor grondverzet veelal ook een saneringsplan noodzakelijk. LieveenseCSO Milieu B.V. kan desgewenst aanvullend aan dit onderzoek een saneringsplan voor u opstellen en afstemmen met het bevoegde gezag.

Sloop en Asbest

Voor het verkrijgen van een sloopvergunning is het uitvoeren van een asbestinventarisatie verplicht. Tijdens een dergelijke inventarisatie wordt het gebouw geïnspecteerd op de aanwezigheid van asbest. Aanwezige asbest kan bij sloop vrijkomen in de vorm van schadelijke vezels en zo een risico vormen voor de slopers of de omgeving. Tijdens de inventarisatie worden de risico's in kaart gebracht.

Een asbestinventarisatie dient te worden uitgevoerd conform de SC 540. Een dergelijke inventarisatie kan LieveenseCSO Milieu B.V. voor u uitvoeren. Desgewenst kunnen wij tevens sloopbestekken voor u opstellen en de sloop voor u begeleiden.

Bijlage 10

Afkortingen en begrippen

Algemeen

M-mv: meter beneden het maaiveld

Bodem: Driedimensionaal lichaam dat een deel van het bovenste gedeelte van de aardkorst beslaat en eigenschappen heeft die verschillen van het onderliggende gesteente als gevolg van interacties tussen klimaat, levende organismen (met inbegrip van menselijke activiteit), moedermateriaal en reliëf.

Bodemverontreiniging: Het totale bodemvolume waarvan de concentraties van één of meer stoffen boven de achtergrondwaarde (Regeling bodemkwaliteit) of de streefwaarde (de Circulaire bodemsanering) liggen.

Vooronderzoek: Het verzamelen van beschikbare gegevens over bodemgesteldheid, geohydrologische situatie alsmede het vroeger, huidig en toekomstig gebruik van de locatie en de directe omgeving.

Verkenkend bodemonderzoek: Een bodemonderzoek dat ten doel heeft met een relatief geringe onderzoeksinspanning vast te stellen of op een bepaalde locatie bodemverontreiniging aanwezig is.

Nader bodemonderzoek: Onderzoek in het kader van de saneringsparagraaf van de Wet bodembescherming met als doel het vaststellen van de aard en concentraties van de verontreinigende stoffen en de omvang van de bodemverontreiniging om, in het licht van de (potentiële) mogelijkheden van blootstelling en verspreiding, te bepalen of er sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging en om urgentie van de sanering vast te stellen.

Bodemsanering: Technische maatregelen die tot doel hebben bodemverontreiniging te verwijderen, te isoleren of te beheersen.

Geohydrologie

Geohydrologie: Samenhang tussen de bodem van een gebied en het gedrag (bijv. stroming) van het grondwater.

Afzetting: In bepaald geologisch tijdperk ontstaan bodemmateriaal, dat door wind of water is afgezet.

Deklaag: Slecht doorlatende bovenste bodemlaag.

Eerste watervoerend pakket: Minst diep gelegen goed waterdoorlatende bodemlaag.

Infiltratie: Het binnentreden van water in de bodem door het grondoppervlak.

Inzijing: Neerwaarts gerichte grondwaterstroming.

Kwel: Opwaarts gerichte grondwaterstroming.

Bodemkunde

Achtergrondgehalte: Gemiddeld gehalte aan een bepaalde verontreinigde stof, zoals dat algemeen in de omgeving van de locatie wordt aangetroffen.

Locatiespecifieke omstandigheden: Terreinsituatie, bodemopbouw, terreingebruik e.d., die bepalend zijn voor de risico's, die een verontreiniging kan opleveren.

Lutumgehalte: Gehalte aan deeltjes kleiner dan 2 µm in de bodem.

Humusgehalte: Gehalte aan organisch stof in de bodem.

Vergraven laag: Bodemlaag, die door (menselijke) activiteiten verstoord is en daardoor niet meer de oorspronkelijke gelaagdheid vertoont.

Verontreinigingskenmerken: Kenmerken in de bodem, zoals afwijkende geuren en kleuren, die mogelijk duiden op de aanwezigheid van verontreinigde stoffen.

Laboratoriumonderzoek

Mengmonster: Grondmonster dat is samengesteld uit meerdere monsters van verschillende locaties bestemd voor chemische analyse.

Chromatogram: Grafiek, die het resultaat is van een bepaalde analysemethode in het laboratorium en waarmee de aard en de concentratie van de te onderzoeken stoffen kunnen worden bepaald.

Detectiegrens: Laagst meetbare gehalte/concentratie met een bepaalde analysemethode.

GC/MS: Gas-chromatografie met Massa-Spectrometrie, methode om in het laboratorium aard en gehalte aan vooraf onbekende stoffen te bepalen.

pH: Zuurgraad, hoe lager de pH, hoe zuurder.

EC: Elektrisch geleidingsvermogen

Parameters

Aromaten: Benzeen, toluen, ethylbenzeen en xyleen zijn stoffen die behoren tot de chemische familie van de aromaten. Ze worden gewonnen uit steenkoolteer en aardolie en gebruikt als oplosmiddel voor verf, rubber, was en oliën. Ook worden aromaten toegevoegd aan brandstoffen, zoals benzine, ter verhoging van het octaangehalte. Aromaten zijn vluchtig en lossen goed op in het grondwater. Ze worden in het algemeen

relatief snel met het grondwater verspreid. Aromaten zijn biologisch redelijk afbreekbaar. Benzeen is kankerverwekkend en wordt als zeer giftig beschouwd. De overige aromaten zijn minder giftig.

PCB: PCB zijn een uitgebreide familie van polychloorbifenylen. PCB zijn doorgaans wit kristallijne stoffen met een lage dampspanning en slechte oplosbaarheid in water. De stoffen lossen goed op in olie. De stoffen zijn biologisch slecht afbreekbaar en hopen op in vetweefsel. Sinds 1985 is de productie van deze stoffen verboden. Door de slechte brandbaarheid zijn deze stoffen gebruikt in de industrie als bijmenging in smeermiddel en koelvloeistoffen in transformatoren en isolatoren. Ook zijn PCB in het verleden gebruikt in verven en lakken. De stoffen zijn carcinogeen en kunnen o.a. leverschade veroorzaken. De giftigheid verschilt per verbinding.

Halogeenkoolwaterstoffen: Halogeenkoolwaterstoffen zijn vluchtige organische verbindingen waarin één of meer chloor- of broomatomen voorkomen. Zij worden veel gebruikt als ontvettingsmiddel voor metalen, als verfabbijtmiddel, als chemisch reinigingsmiddel ('dry-cleaning'), als brandblusmiddel of als oplosmiddel voor verf, lak of lijm. Halogeenkoolwaterstoffen zijn zeer vluchtig en goed oplosbaar in grondwater. Omdat deze stoffen zwaarder zijn dan water kunnen ze tot zeer diep in de bodem doordringen. Halogeenkoolwaterstoffen zijn biologisch afbreekbaar. Halogenen zijn giftig. Acute effecten zijn geïrriteerde slijmvliezen en een narcotisch effect. Bij langdurige blootstelling kan schade aan het (centrale) zenuwstelsel optreden.

Minerale olie: Minerale olie bestaat uit een mengsel van koolwaterstofketens met een lengte van 10 (C-10) tot 40 (C-40) koolstofatomen en wordt gewonnen uit aardolievelden. Onder minerale olie worden verstaan: brandstoffen (diesel, benzine, huisbrandolie, stookolie), smeerolie, motorolie, snij- en walsolie, oplosmiddelen (terpentine, thinner) en teerolie. Aan het voorkomen en de verdeling van de ketenlengtes kan men zien om wat voor olie het gaat. Lichte oliesoorten als thinner en benzine zijn zeer vluchtig, relatief goed oplosbaar en vrij mobiel in de bodem. Zware oliesoorten zijn minder vluchtig en veel minder mobiel in de bodem. Minerale olie is redelijk goed biologisch afbreekbaar. Minerale olie is in vergelijking tot de overige hier genoemde stoffen weinig giftig, maar kan wel stankoverlast en hoofdpijnlachten veroorzaken.

PAK: PAK staat voor Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen; voorbeelden zijn naftaleen en ben-zo(a)pyreen. PAK zijn roetachtige stoffen, die ontstaan bij de onvolledige verbranding van koolwaterstoffen, bijvoorbeeld bij de productie van cokes of steenkoolgas. PAK worden toegepast bij de productie van rubber, verf, kunststoffen, lakken, minerale oliën en teer- en asfaltproducten. In de uitlaatgassen van motoren komen PAK als roetdeeltjes voor. In verkeersrijke gebieden worden daarom vaak relatief hoge achtergrondgehalten in de bodem aangetroffen. PAK zijn niet vluchtig, vrijwel onoplosbaar in grondwater en zeer slecht biologisch afbreekbaar. Ze worden niet tot nauwelijks met grondwater verspreid. Sommige PAK, waaronder ben-zo(a)pyreen, zijn kankerverwekkend en giftig en komen daarom op de zwarte lijst voor.

Zware metalen: Zware metalen zijn metalen met een soortelijk gewicht groter dan 5.000 kg/m³. Voorbeelden zijn barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink. Zware metalen komen in Nederland van nature in de bodem voor in gehalten van 0,1 tot maximaal ongeveer 100 mg/kg (achtergrondwaarden). Ze worden gebruikt in de metaalindustrie, in de galvanische industrie, in de chemische industrie als katalysator en pigment en in de elektronische industrie. Lood is tot voor kort als anti-klop middel aan benzine toegevoegd. In verkeersrijke gebieden worden daarom relatief hoge achtergrondgehalten lood in de grond aangetroffen. Zware metalen zijn niet vluchtig en slecht oplosbaar. Ze worden sterk gebonden aan klei- en humusdeeltjes in de grond en worden relatief langzaam getransporteerd met het grondwater. Zware metalen zijn niet biologisch afbreekbaar. De giftigheid van zware metalen loopt uiteen. Cadmium en kwik zijn vanwege hun giftigheid op de zwarte lijst geplaatst. Metalen als kobalt, koper, molybdeen en zink vervullen een belangrijke rol bij de stofwisseling in het menselijk lichaam en zijn pas giftig bij relatief hoge doses. Meestal gaat het bij de giftigheid ook om de combinatie van diverse stoffen. Bariumzouten kunnen giftig zijn. Dit hangt echter samen met de oplosbaarheid van dit zout.