

# Nader bodemonderzoek Middachtensingel-Kinderkamp te Arnhem



Opdrachtgever: Gemeente Arnhem  
de heer C.J. Hendriksen  
Postbus 5465  
6802 EL Arnhem

Projectnummer: 190789

Versienummer: 2.0

Plaats, datum: Arnhem, 30 april 2019

Auteur: drs. ing. T. Snieders

Paraaf:

Controleur: D. van Vree

Paraaf:

## Inhoudsopgave

	<b>pagina</b>
1 Inleiding .....	3
1.1 Uitgangspunten van het bodemonderzoek .....	3
1.2 Indeling van de rapportage .....	4
2 Vooronderzoek.....	5
2.1 Actuele gegevens van de onderzoekslocatie.....	5
2.2 Voorgaand bodemonderzoek .....	5
2.3 Onderzoekshypothese en -strategie.....	6
3 Uitgevoerd bodemonderzoek.....	7
3.1 Uitgevoerd onderzoeksprogramma .....	7
4 Resultaten.....	8
4.1 Bodemopbouw en zintuiglijke waarnemingen.....	8
4.2 Normering.....	8
4.3 Toetsingsresultaten .....	8
4.4 Onderzoeksresultaten bodemonderzoek.....	10
5 Conclusies en aanbevelingen.....	11
5.1 Conclusies .....	11
5.2 Vervolgstappen/aanbevelingen.....	11

## Bijlagen

1 Tekeningen	
1.1 Topografische ligging	
1.2 Overzichtstekeningen	
2 Boorprofielen	
3 Analyserapporten	
3.1 Analyserapport grond	
3.2 Analyserapport grondwater	
4 Getoetste analyseresultaten en toetsingstabellen	
4.1 Getoetste analyseresultaten en toetsingstabellen grond	
4.2 Getoetste analyseresultaten en toetsingstabel grondwater	
5 Verklarende woordenlijst	
6 Verklaring onafhankelijkheid conform eisen Bbk en BRL SIKB 2000	

# 1 Inleiding

In opdracht van Gemeente Arnhem heeft BK Ingenieurs B.V. (BK) in april 2018 een nader bodemonderzoek uitgevoerd op de locatie Middachtensingel-Kinderkamp te Arnhem.

In een voorgaand bodemonderzoek is een sterke verontreiniging met zware metalen en PAK vastgesteld binnen deellocatie A van de projectlocatie Middachtensingel-Kinderkamp. De omvang van deze verontreiniging dient in kaart te worden gebracht om vast te stellen welke maatregelen noodzakelijk zijn om ter plaatse graafwerkzaamheden te verrichten.

Voorts is binnen deellocatie C in de bodem een matige olie-waterreactie in de grond vastgesteld in de grond. De milieuhygiënische kwaliteit van het grondwater ter plaatse dient nog te worden onderzocht.

## Erkenning

Conform het Besluit bodemkwaliteit (hoofdstuk 2) is erkenning verplicht voor personen of bedrijven die (kritische) werkzaamheden met verontreinigde grond en/of baggerspecie uitvoeren en begeleiden. De erkenning voor deze werkzaamheden wordt verleend aan een persoon of instelling door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

BK Ingenieurs B.V. is voor de BRL SIKB 2000 'Veldwerk bij milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek' in het bezit van het procescertificaat met nummer VB-075 afgegeven door SGS INTRON Certificatie B.V. Voor het uitvoeren van (het milieuhygiënisch veldwerk bij) bodemonderzoek beschikt BK Ingenieurs B.V. over erkenning afgegeven door de afdeling Bodem+ van de directie RWS Leefomgeving. Deze erkenning is van toepassing op de BRL SIKB 2000 protocollen 2001 en 2002. BK Ingenieurs B.V. beschikt over personeel dat geregistreerd staat onder deze erkenning.

## Onafhankelijkheid

In deze context verklaart BK dat zij tot de opdrachtgever in geen andere relatie staat dan die van opdrachtnemer - opdrachtgever. In bijlage 6 verklaren de veldwerkers, betrokken bij de uitvoering van het bodemonderzoek op de locatie, dat alle kritische functies onafhankelijk van de opdrachtgever zijn uitgevoerd conform de eisen van de BRL SIKB 2000 en de daarbij horende protocollen.

## 1.1 Uitgangspunten van het bodemonderzoek

Hieronder zijn de uitgangspunten van het onderzoek genoemd.

- Het vooronderzoek voldoet aan de Nederlandse Norm 5725 "Bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek" (NEN 5725 uit 2017).
- Het onderzoeksprogramma moet voldoen aan de Nederlandse Technische Afspraak "Bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van nader onderzoek – Onderzoek naar de aard en omvang van bodemverontreiniging" (NTA 5755, uit 2010).
- Het onderzoek moet, voor zover mogelijk of noodzakelijk, een relatie leggen tussen de oorzaken/bronnen en de geconstateerde verontreiniging aan de hand van de historische en actuele gegevens.
- Het bodemonderzoek, het veldwerk en rapportage zijn onafhankelijk van de opdrachtgever uitgevoerd conform de eisen van de BRL SIKB 2000 - veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek en de bijbehorende protocollen 2001 en 2002.
- De boorprofielen zijn beschreven conform de NEN-EN-ISO 14688-1+A1+C11:2016 en alleen van toepassing op bodemonderzoek. De zintuiglijke waarnemingen tijdens de uitvoering van het veldwerk zijn vermeld conform NEN 5706.
- De tekening in bijlage 1.2 is alleen geschikt voor maatvoering van bodemonderzoek.
- De analyses zijn uitgevoerd door de laboratoria van SYNLAB Analytics & Services B.V. te Rotterdam die geregistreerd staan in het RvA-register. De voorbehandeling voor de grond- en grondwatermonsters is conform AS3000 uitgevoerd.

Beperking van het bodemonderzoek:

- Bodemonderzoek is een momentopname en een indicatie van de kwaliteit van grond en grondwater.

## **1.2 Indeling van de rapportage**

Deze rapportage bestaat uit vijf hoofdstukken. In hoofdstuk 2 wordt het vooronderzoek beschreven. Het uitgevoerde onderzoek wordt beschreven in hoofdstuk 3. Hoofdstuk 4 behandelt de resultaten van het veldwerk, de analyses en de toetsing aan de normering. De conclusies en aanbevelingen van het onderzoek worden weergegeven in hoofdstuk 5.

## 2 Vooronderzoek

Het vooronderzoek is ten tijde van het verkennend bodemonderzoek uitgevoerd. Voor meer informatie wordt verwezen naar de rapportage vermeld in paragraaf 2.2. Aanvullend vooronderzoek wordt niet noodzakelijk geacht.

### 2.1 Actuele gegevens van de onderzoekslocatie

De algemene gegevens van de onderzoekslocatie staan vermeld in tabel 1. De topografische ligging van de locatie is weergegeven in bijlage 1.1. Een overzichtstekening van de onderzoekslocatie is opgenomen in bijlage 1.2.

tabel 1: gegevens onderzoekslocatie

Adres	Middachtensingel-Kinderkamp te Arnhem
Kadastrale aanduiding	gemeente Arnhem, sectie T, nummer 1493, 3246 (gedeeltelijk)
Oppervlakte	perceel T01493 (te slopen school en nieuwbouw sporthal) 5.873 m <sup>2</sup> T03246 (gedeeltelijk; sloop school en nieuwbouw sporthal) 9.000 m <sup>2</sup>
Adres	Middachtensingel-Kinderkamp te Arnhem

### 2.2 Voorgaand bodemonderzoek

Op de locatie en/of in de directe omgeving van de onderzoekslocatie zijn de volgende bodemonderzoeken uitgevoerd. De gegevens zijn opgenomen in tabel 2.

tabel 2: bodemonderzoek onderzoekslocatie

Adres	Onderzoek (soort, kenmerk, datum, bureau)	Bijzonderheden/conclusie
<b>Bodemonderzoek op de onderzoekslocatie</b>		
Middachtensingel-Kinderkamp te Arnhem	Verkennend bodemonderzoek, project 183869, 12 februari 2019, BK Ingenieurs B.V.	<p><u>Deellocatie A, B en C</u></p> <p>De bodem (grond en grondwater) is over het algemeen niet tot licht verontreinigd. Plaatselijk is de bodem zintuiglijk matig verontreinigd met minerale olie, analytisch is deze laag slechts licht verontreinigd. De kwaliteit van het grondwater ter plaatse is nog niet vastgelegd (Kinderkamp 7).</p> <p>Daarnaast is een sterke verontreiniging met barium zink en PAK in een kolengruishoudende laag (boorlocaties A2, A16) vastgesteld, vermoedelijk te relateren aan een oud slootpatroon (Middachtensingel 6).</p> <p><u>Gedempte sloot</u></p> <p>Op basis van de zintuiglijke waarnemingen en de historische gegevens bevinden zich op de locatie vermoedelijk twee contouren van een gedempte sloot (O/W-lijn en N/Z-lijn). De sloten zijn vermoedelijk grotendeels gedempt met gebiedseigen materiaal. Plaatselijk zijn bodemvreemde bijmengingen vastgesteld (sterk kolengruis en baksteenhoudend en teerresten). De sterke verontreiniging in de kolengruishoudende laag (deellocatie A beperkt zich vermoedelijk tot breedte van de voormalige watergang (circa 1 meter). De gemiddelde laagdikte wordt geschat op circa 0,5 meter. De verontreiniging is alleen nog niet geheel in de lengte van het slootpatroon vastgelegd. Op basis van deze gegevens is de vastgestelde sterke verontreiniging mogelijk heterogeen verdeeld binnen het lengteprofiel van de gedempte sloot aanwezig. De omvang van de verontreiniging dient in een nader bodemonderzoek te worden vastgelegd.</p>

Verder is uit het historisch onderzoek gebleken dat de locatie tot midden jaren '60 een agrarisch gebruik kende. Daarna is de locatie bebouwd. De huidige bebouwing dateert uit 1999. Op de locatie zijn geen (ondergrondse) brandstoftanks aanwezig geweest.

## 2.3 Onderzoekshypothese en -strategie

In voorgaand onderzoek is ter plaatse van de boorlocaties A2 en A16 een sterke verontreiniging vastgesteld. De verontreiniging is vermoedelijk te relateren aan een gedempte sloot. Naar aanleiding van de resultaten van dit onderzoek wordt een nader bodemonderzoek naar zware metalen en PAK in de grond uitgevoerd. Hierbij is aansluiting gezocht bij de NTA-5755 (2010) en is vooraf een conceptueel model opgesteld. Dit conceptueel model is een schematische beschrijving en/of visualisatie van de (veronderstelde) verontreinigingssituatie (bron, aard, mate en verdeling van de verontreiniging), het systeem waarin de verontreiniging zich bevindt (bodemopbouw) en welke processen van invloed (kunnen) zijn op de verspreiding (geochemie, geohydrologie). Het conceptueel model wordt gebruikt als basis voor het bepalen van de onderzoeksstrategie van het nader bodemonderzoek en is in tabel 3 uitgewerkt. Hieronder zijn de onderzoeksvragen geformuleerd.

**tabel 3: conceptueel model**

Conceptueel model	Gegevens op basis van milieukundig onderzoek
(vermoedelijke) verontreinigingsbron	mogelijk bodemvreemd dempingsmateriaal
aard van de verontreiniging	immobiel, niet vluchtig (zware metalen en PAK)
mate van de verontreiniging in grond	plaatselijk sterk verontreinigd
mate van verontreiniging in grondwater	niet
verdeling van verontreiniging	plaatselijke bron (bijmengingen met puin)
mogelijk verontreinigingspad	geen verspreiding
potentiele risico's bij huidig of toekomstig bodemgebruik	risico bij toekomstige graafwerkzaamheden

### Formuleren onderzoeksvragen

Op basis van het conceptueel model is antwoord nodig op de volgende onderzoeksvragen om aan de informatiebehoefte te voldoen en zo de onderzoeksdoelen te bereiken:

- Voor vaststelling ernst: wat is de globale interventiewaardecontour van zware metalen en PAK in de vaste bodem (volume van meer dan 25 m<sup>3</sup>)?
- Dient er voor eventuele werkzaamheden in de sterk verontreinigde grond een BUS-melding te worden ingediend en is milieukundige begeleiding conform BRL 6000- en een BRL 7000-gecertificeerde aannemer voor het uitvoeren van de werkzaamheden noodzakelijk?

Het conceptueel model en de onderzoeksvragen zijn gebruikt om de onderzoeksstrategie (zie tabel 4) te bepalen.

**tabel 4: onderzoeksstrategie**

Strategie	Grond
analyseparameter(s)	zware metalen en PAK
afperking	horizontaal en verticaal
rasterafstand	circa 5 meter
boringdiepte	2,0 meter

Binnen deellocatie A wordt ten behoeve van de horizontale afperking haaks op de contour van de gedempte sloot een aantal raaien van boringen uitgevoerd. Voorts wordt aan weerszijden hiervan, in het verlengde van de contour van de gedempte sloot, nog een aantal afperkende boringen uitgevoerd. Er wordt een aantal verdachte en onverdachte monsters geanalyseerd op zware metalen en PAK. De kwaliteit van het grondwater is reeds in het verkennend onderzoek vastgelegd en zal in het nader onderzoek verder buiten beschouwing worden gelaten.

Binnen deellocatie C wordt, naar aanleiding van de zintuiglijke waarnemingen in het verkennend bodemonderzoek, ter plaatse van boorlocatie C3 een peilbuis conform NEN 5740 worden geplaatst. Een grondwatermonster zal worden geanalyseerd op minerale olie en vluchtige aromaten (BETXN). Aanvullend onderzoek van de grond wordt vooralsnog niet noodzakelijk geacht.

### 3 Uitgevoerd bodemonderzoek

De veldwerkzaamheden hebben we uitgevoerd op 2 april 2019. Het grondwatermonster is conform de norm minimaal één week na plaatsing van de peilbuis op 9 april 2019 genomen. De werkzaamheden zijn uitgevoerd door personen die voor de betreffende werkzaamheden bij Bodem+ geregistreerd staan onder de erkenning van BK Ingenieurs B.V. In bijlage 6 staan de namen van alle bij het project betrokken veldwerkers vermeld. De werkzaamheden zijn aangenomen door vestiging Arnhem en uitgevoerd door personeel van vestiging IJmuiden.

#### 3.1 Uitgevoerd onderzoeksprogramma

De uitgevoerde werkzaamheden worden hier beschreven. In tabel zijn alle uitgevoerde werkzaamheden samengevat.

Binnen deellocatie A zijn ten behoeve van de horizontale afperking haaks op de contour van de gedempte sloot drie raaien van drie boringen (102, 103, 108; 105, 106, 107; 111, 112) tot 1,5 m -mv uitgevoerd. Boring 113, ten oosten van A112, was niet uitvoerbaar vanwege een afgesloten hekwerk. Voorts zijn voor de horizontale afperking nog de boringen 101, 104, 109 en 110 uitgevoerd. Ten behoeve van de verticale afperking zijn de boringen 103 en 107 doorgezet tot 2,0 m -mv. Acht grondmonsters zijn geanalyseerd op zware metalen en PAK.

Ter plaatse van boorlocatie C3 uit voorgaand bodemonderzoek is een peilbuis geplaatst. Eén grondwatermonster is geanalyseerd op minerale olie en vluchtige aromaten (BETXN).

Voor de samenstelling van de grondmengmonsters en gegevens over het grondwatermonster wordt verwezen naar respectievelijk tabel 6 en tabel 7 (resultaten).

**tabel 5: uitgevoerd onderzoeksprogramma**

Aantal boringen/peilbuizen	Analyses
<b>Deellocatie A</b>	
10 x tot 1,5 m -mv 2 x tot 2,0 m -mv	8 x grond zware metalen en PAK
<b>Deellocatie C</b>	
1 x peilbuis ①	1 x grondwater minerale olie en BTEXN

m -mv      meters beneden maaiveld

①            de bovenkant van het filter staat circa 0,5 meter beneden de grondwaterstand (freatische peilbuis)

De locaties van de verrichte boringen en geplaatste peilbuis zijn aangegeven op de overzichtstekening in bijlage 1.2. Het boor- en monsternemingsgereedschap waarvan bij het bodemonderzoek gebruikgemaakt is, staat per boring beschreven in de boorprofielen in bijlage 2.

## 4 Resultaten

### 4.1 Bodemopbouw en zintuiglijke waarnemingen

In bijlage 2 is de bodemopbouw van de onderzoekslocatie per boring weergegeven. Hierin zijn ook de zintuiglijke waarnemingen vermeld.

Uit de boorprofielen blijkt dat de bodem tot circa 0,5 à 1,0 m -mv uit een zandige ophooglaag bestaat met daaronder een matig zandige kleilaag tot circa 1,5 m -mv. Vervolgens bevindt zich een laag veen tot de geboorde diepte van 2 m -mv. Plaatselijk zijn laagjes veen in de kleilaag waargenomen. Dit kan duiden op een voormalig slootpatroon. Specifiek wordt opgemerkt dat er geen bodemvreemde materialen in de opgeboorde grond zijn waargenomen.

De grondwaterstand is tijdens de uitvoering van de veldwerkzaamheden binnen deellocatie A niet waargenomen. Binnen deellocatie C is de grondwaterstand waargenomen op circa 1,2 m-mv.

### 4.2 Normering

Voor de beoordeling van de bodemkwaliteit worden de resultaten van de chemische analyses van grond- en grondwatermonsters getoetst aan de bodemnormen die zijn vastgesteld in de vigerende wet- en regelgeving, inclusief richtlijnen opgesteld door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. BK ingenieurs maakt gebruik van het toetsprogramma van Synlab dat is gevalideerd met behulp van de Bodem Toets en Validatie (BoToVa)-service van het ministerie. De toetsing conform BoToVa is opgenomen in bijlage 4. Voor de volledige tekst van de bodemnormering wordt verwezen naar [www.overheid.nl](http://www.overheid.nl). In bijlage 5 is een verklarende woordenlijst opgenomen.

### 4.3 Toetsingsresultaten

De resultaten van het bodemonderzoek zijn getoetst aan het kader van de Wet bodembescherming (Wbb). De analyseresultaten, de getoetste gestandaardiseerde gehalten en de normwaarden waaraan getoetst is, staan weergegeven in bijlage 4. In tabel 6 en tabel 7 staan de stoffen vermeld waarvan het gestandaardiseerde gehalte in grond of de concentratie in grondwater de normwaarden voor grond en grondwater overschrijden. Met "gestandaardiseerd" wordt bedoeld: omgerekend naar standaard bodem.

De in deze rapportage opgenomen toetsing van toepassing en verspreiden van grond volgens het Besluit bodemkwaliteit is slechts opgenomen om een indicatie te geven van de mogelijke afvoerbestemming van de grond of baggerspecie. Deze toetsing is geen wettelijk bewijsmiddel voor het toepassen van de grond conform het Besluit bodemkwaliteit.



**tabel 6: overschrijding van de normwaarde door gestandaardiseerd gehalte in grond**

Monster-Code	Boringen	Traject (m -mv)	Zintuiglijke waarneming en bodem-soort	Uitgevoerde analyse	> AW [mg/kg ds]	> T [mg/kg ds]	> I [mg/kg ds]	Indicatieve toetsing Bbk
<b>Verkennd bodemonderzoek</b>								
MA6	A2	0,6 - 1,0	uiterst kolengruishoudend; zand	NEN 5740 pakket	cadmium (0,78) koper (60,2) lood (254) PAK (20)	-	barium (1.630) zink (1.220)	niet toepasbaar
MA8	A16	0,3 - 0,8	zwak kolengruishoudend, sporen teer; matig zandige klei		lood (52) som PCB (0,020) minerale olie (2.240)	-	PAK (1.970)	niet toepasbaar
<b>Nader bodemonderzoek</b>								
A103.2	A103	0,3 - 0,8	zand	zware metalen en PAK	-	-	-	achtergrondwaarde
A104.2	A104	0,3-0,8	zand		-	-	-	achtergrondwaarde
A107.2	A107	0,3-0,8	klei		-	-	-	achtergrondwaarde
A107.4	A107	1,0-1,3	klei		-	-	-	achtergrondwaarde
A108.2	A108	0,4-0,9	klei		-	-	-	achtergrondwaarde
A109.2	A109	0,2-0,5	klei		-	-	-	achtergrondwaarde
A110.2	A110	0,3-0,6	klei		PAK (3,08)	-	-	wonen
A111.2	A111	0,3-0,6	klei		-	-	-	achtergrondwaarde

- > AW : gestandaardiseerd gehalte groter dan de achtergrondwaarde en kleiner dan of gelijk aan de tussenwaarde (licht verontreinigd)  
 > T : gestandaardiseerd gehalte groter dan de tussenwaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde (matig verontreinigd)  
 > I : gestandaardiseerd gehalte groter dan de interventiewaarde (sterk verontreinigd)  
 - : geen gestandaardiseerd gehalte boven de betreffende normwaarde

**tabel 7: overschrijding van de normwaarde door concentratie in grondwater**

Grondwater-monster-code	Filterstelling (m -mv)	Grondwater-stand (m -mv)	Elektrische geleidbaarheid (µs/cm)	Zuurgraad (-)	Troebelheid (NTU)	Uitgevoerde analyse	> S [µg/l]	> T [µg/l]	> I [µg/l]
C3	2,0-3,0	1,2	1.707	6,6	32,6	(vluchtige) minerale olie en vluchtige aromaten	xylenen (0,27) naftaleen (0,03) minerale olie (55)	-	-

> S : concentratie groter dan de streefwaarde en kleiner dan of gelijk aan de tussenwaarde (licht verontreinigd)

- : geen concentratie boven de betreffende normwaarde

NTU : Nephelometric Turbidity Unit; In het grondwater is een verhoogde troebelheid (>10 NTU) vastgesteld. Een verhoogde troebelheid kan in sommige gevallen leiden tot een overschatting van de concentratie van organische parameters in het grondwater. Bij het voorliggende onderzoek is de concentratie van geen enkele parameter groter dan de tussenwaarde. De eventuele overschatting van de concentraties als gevolg van een verhoogde troebelheid heeft geen gevolgen voor de interpretatie van de onderzoeksgegevens en de conclusies van dit rapport. Aanvullend onderzoek naar de verhoogde troebelheid is daarom niet uitgevoerd.

## 4.4 Onderzoeksresultaten bodemonderzoek

### Deellocatie A

In alle uitgevoerde boringen is geen bodemvreemd materiaal vastgesteld. Uit de analysesresultaten blijkt dat de sterke verontreinigingen met barium, zink of PAK (zoals vastgesteld in het verkennend bodemonderzoek) zich beperken tot de bovenlaag (A2 0,6-1,0 m -mv en A16 0,3-0,8 m -mv) van de betreffende boorlocaties. In nagenoeg geen van de omringende boringen is een verhoogd gehalte aan zware metalen of PAK vastgesteld. Alleen ter plaatse van boorlocatie A110 (0,3-0,6 m -mv) is de bovenlaag licht verontreinigd met PAK.

De verontreinigingen worden van elkaar gescheiden door de zintuiglijk en analytisch schone boring A107 en zijn dus heterogeen verdeeld binnen de contour van de gedempte sloot. Derhalve wordt het verontreinigd oppervlak per boorlocatie geschat op circa 5 m<sup>2</sup>. Met een gemiddelde laagdikte van 0,5 meter wordt het totaal verontreinigd bodemvolume voor zowel boorlocatie A2 als A16 geschat op minder dan 10 m<sup>3</sup>.

### Deellocatie C

Het grondwater ter plaatse van boorlocatie C3 is (zeer) licht verontreinigd met minerale olie, xylenen en naftaleen. De zintuiglijk waargenomen olieverontreiniging tijdens het verkennend bodemonderzoek is analytisch slechts in lichte mate in de bodem bevestigd. Er is geen duidelijke oorzaak voor het licht verhoogd gehalte in grond en grondwater.

## 5 Conclusies en aanbevelingen

### 5.1 Conclusies

Met dit nader bodemonderzoek is de huidige bodemkwaliteit met betrekking tot de parameters zware metalen en PAK op de locatie Middachtensingel-Kinderkamp te Arnhem (deellocaties A en C) vastgelegd.

Op basis van de onderzoeksresultaten wordt geconcludeerd dat:

- De bodem tot een diepte van circa 1,0 m -m wisselend uit zand en klei bestaat. Daaronder is tot de geboorde diepte van 2 m -mv zand aanwezig. In de bodem zijn alleen ter plaatse van de boorlocaties A2 en A16 bodemvreemde bijmengingen aangetroffen. Alle omringende boringen binnen deellocatie A zijn visueel niet verontreinigd. Ter plaatse van deellocatie C is de matige oliegeur uit het verkennend bodemonderzoek niet weer opnieuw aangetroffen.
- Ter plaatse van de boorlocaties A2 en A16 is de bovengrond (respectievelijk A2 0,6-1,0 m -mv en A16 0,3-0,8 m -mv) sterk verontreinigd met barium, zink of PAK. De omvang van de sterke verontreiniging wordt voor beide boorlocaties geschat op minder dan 10 m<sup>3</sup> (totaal). Er is géén sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Het betreft vermoedelijk een oude verontreiniging, te relateren aan het dempen van een voormalige sloot.
- Ter plaatse van boorlocatie C3 is de grond licht verontreinigd met minerale olie. Het grondwater ter plaatse is (zeer) licht verontreinigd met minerale olie, xylenen en naftaleen.
- Binnen deellocatie A de verontreinigingen in de grond volledig zijn afgeperkt, aanvullend onderzoek is niet noodzakelijk. Er is géén sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging.
- Binnen deellocatie C de oorzaak van de lichte verontreiniging in grond en grondwater niet bekend is. Er zijn in het verleden geen ondergrondse brandstoftanks aanwezig geweest. Vermoedelijk betreft het hier een oude verontreiniging. Aanvullend onderzoek wordt gezien de gering verhoogde gehalten niet noodzakelijk geacht.

### 5.2 Vervolgstappen/aanbevelingen

#### Saneren

Indien er in de toekomst ter plaatse van de sterke verontreinigingen graafwerkzaamheden plaatsvinden, dient voorafgaand aan de werkzaamheden een plan van aanpak bij de gemeente Arnhem te worden ingediend. Na goedkeuring van het plan van aanpak kan gestart worden met de werkzaamheden.

Bij saneringswerkzaamheden in verontreinigde grond geldt de Kwalibo-regeling uit het Besluit bodemkwaliteit. De werkzaamheden dienen uitgevoerd te worden door een BRL SIKB 7000 gecertificeerde aannemer, onder begeleiding van een BRL SIKB 6000 gecertificeerde milieukundige begeleider.

#### Arbo en veiligheid

Bij werkzaamheden in verontreinigde bodem kunnen arbeidsrisico's, waaronder mogelijke blootstelling aan gevaarlijke stoffen, optreden. De CROW-publicatie 400 "werken in en met verontreinigde bodem" is hierbij als leidraad te gebruiken. De richtlijn is gericht op risicogestuurd werken met verontreinigd grond en grondwater, waarbij een verschil wordt gemaakt tussen het werken met vluchtige en niet-vluchtige stoffen. De definitieve veiligheidsklasse en de bijhorende beheersmaatregelen worden door een deskundige vastgesteld en zijn afgestemd op de locatiespecifieke omstandigheden (maatwerk).

**Bijlage**

**1 Tekeningen**

**Bijlage**

**1.1 Topografische ligging**

Aantal pagina's: 1



## LEGENDA



Ligging onderzoekslocatie

Bron: © Google Maps

[www.bkingenieurs.nl](http://www.bkingenieurs.nl)

**bk**

asbest  
 civiel&sport  
 opleidingen  
 arbo & veiligheid  
 milieud advies  
**bodem**  
 professionals  
 geluid & trillingen  
 caribbean  
 bouwfysica  
 certijin vastgoed-  
 beheer  
 projectmanagement  
 duurzaamheid  
 maritiem

### PROJECTOMSCHRIJVING

Middachtensingel-Kinderkamp te Arnhem

### TEKENINGOMSCHRIJVING

Topografische ligging (deze kaart is noordgericht)

### OPDRACHTGEVER

Gemeente Arnhem

### PROJECTNUMMER

183869

### BIJLAGENUMMER

1.1

### DATUM

28-1-2019

### GETEKEND

T. Snieders

### GECONTROLEERD

T. Snieders

### FORMAAT

A4

### STATUS

Definitief

### SCHAAL

nvt

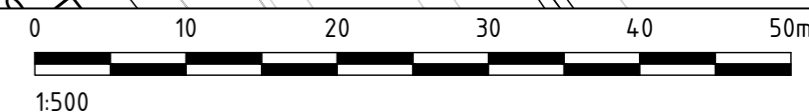
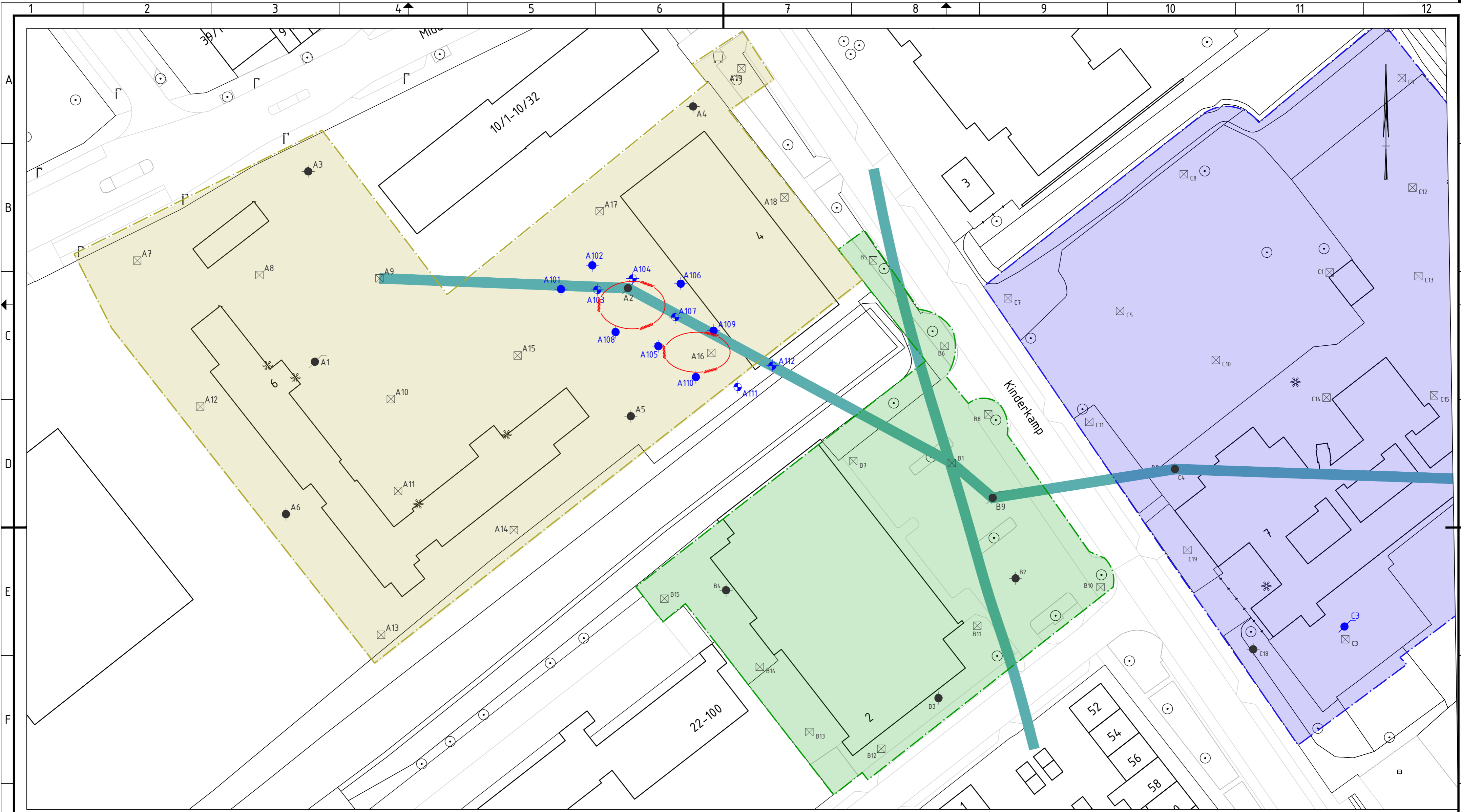
### BLAD

1 van 1

**Bijlage**

**1.2 Overzichtstekeningen**

Schaal 1 : 500



**LEGENDA**

- Deellocatie A
- Deellocatie B
- Deellocatie C
- Deellocatie D
- voormalige sloot
- interventiewaarde contour

**VOORGAAND ONDERZOEK**

- boring met peilbuis
- boring tot 2,0 m -mv
- proefgat 0,3x0,3x0,5 m -mv icm boring tot 0,5 m -mv
- asfaltboring (doorgeboord tot 0,6 m -mv / 20 cm in klei)

**NADER ONDERZOEK**

- boring met peilbuis
- boring tot 1,5 m -mv
- boring tot 2,0 m -mv



T 088 321 25 20    [www.bkingenieurs.nl](http://www.bkingenieurs.nl)    [info@bkingenieurs.nl](mailto:info@bkingenieurs.nl)

PROJECTOMSCHRIJVING  
Middachtensingel-Kinderkamp te Arnhem

TEKENINGOMSCHRIJVING  
OVERZICHTSTEKENING

OPDRACHTGEVER  
Gemeente Arnhem

PROJECTNUMMER  
190789

ONDERDEEL  
\_MD\_401

BLAD  
01 van 02

GETEKEND  
P. Zaaijer

FORMAAT  
A2

GECONTROLEERD  
P. de Boer

SCHAAL  
1:500

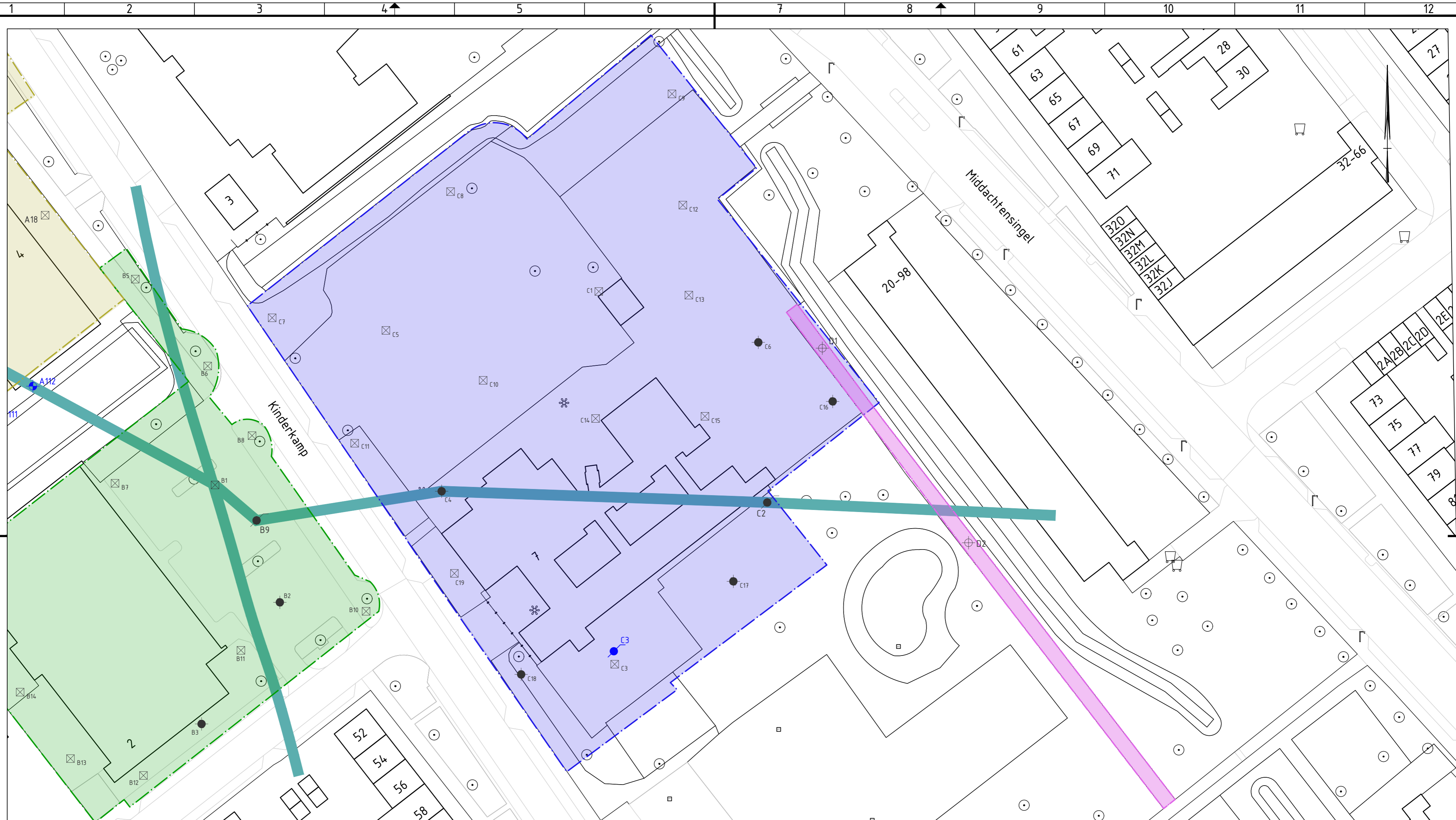
GEAUTORISEERD  
T. Snieders

DATUM  
19-04-2019

STATUS  
DEFINITIEF

\\bkn\local\share\Projecten\2019\190789 - Middachtensingel-Kinderkamp te Arnhem\05 - Tekeningen\190789\_MD\_401.dwg





**LEGENDA**

- Deellocatie A
- Deellocatie B
- Deellocatie C
- Deellocatie D
- voormalige sloot
- interventiewaarde contour

**VOORGAAND ONDERZOEK**

- boring met peilbuis
- boring tot 2,0 m -mv
- proefgat 0,3x0,3x0,5 m -mv icm boring tot 0,5 m -mv
- asfaltboring (doorgeboord tot 0,6 m -mv / 20 cm in klei)

**NADER ONDERZOEK**

- boring met peilbuis
- boring tot 1,5 m -mv
- boring tot 2,0 m -mv



T 088 321 25 20 [www.bkingenieurs.nl](http://www.bkingenieurs.nl) [info@bkingenieurs.nl](mailto:info@bkingenieurs.nl)

PROJECTOMSCHRIJVING  
Middachtensingel-Kinderkamp te Arnhem

TEKENINGOMSCHRIJVING  
OVERZICHTSTEKENING

OPDRACHTGEVER  
Gemeente Arnhem

PROJECTNUMMER	ONDERDEEL	BLAD
190789	_MD_401	02 van 02
GETEKEND	FORMAAT	
P. Zaaijer	A2	
GECONTROLEERD	SCHAAL	
P. de Boer	1:500	
GEAUTORISEERD	DATUM	STATUS
T. Snieters	19-04-2019	DEFINITIEF

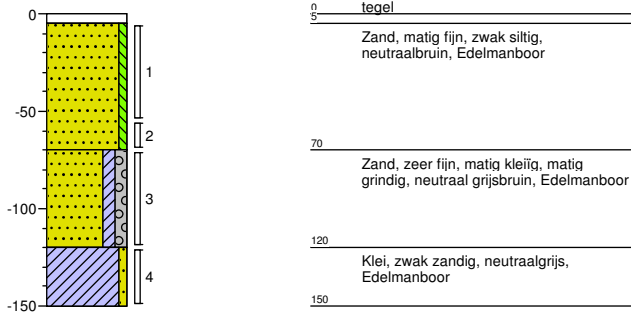
**Bijlage**

**2 Boorprofielen**

Aantal pagina's: 4 (inclusief legenda)

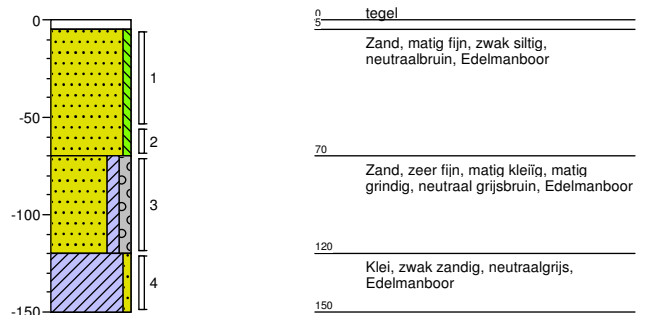
### Meetpunt: A101

datum: 02-04-2019  
veldwerker: Ludo Luunk



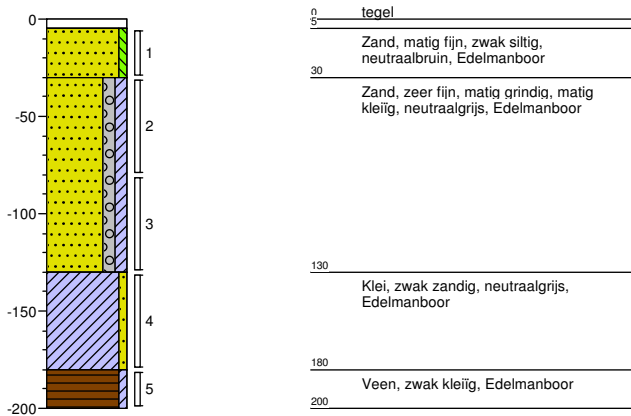
### Meetpunt: A102

datum: 02-04-2019  
veldwerker: Ludo Luunk



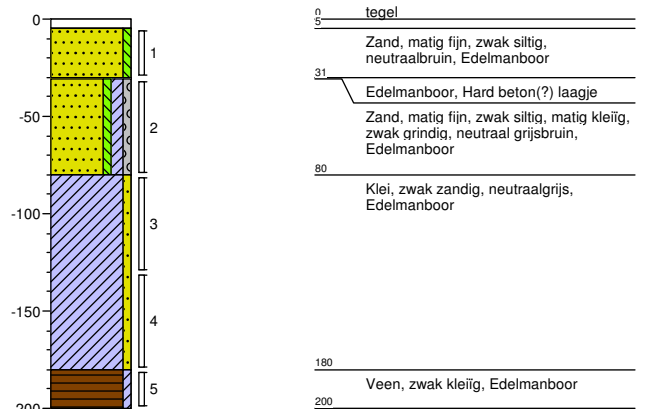
### Meetpunt: A103

datum: 02-04-2019  
veldwerker: Ludo Luunk



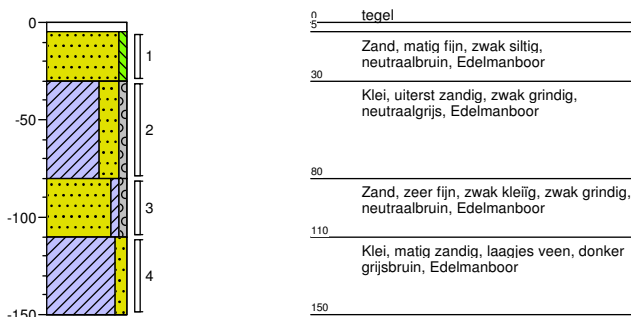
### Meetpunt: A104

datum: 02-04-2019  
veldwerker: Ludo Luunk



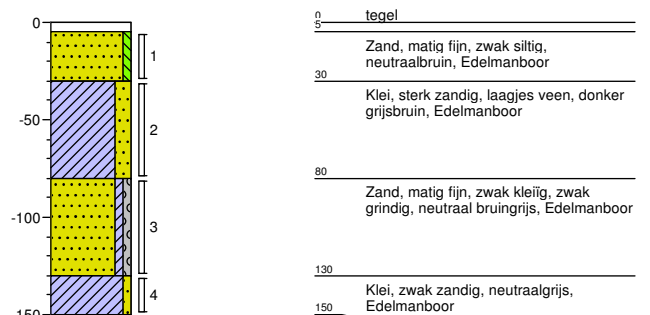
### Meetpunt: A105

datum: 02-04-2019  
veldwerker: Ludo Luunk



### Meetpunt: A106

datum: 02-04-2019  
veldwerker: Ludo Luunk



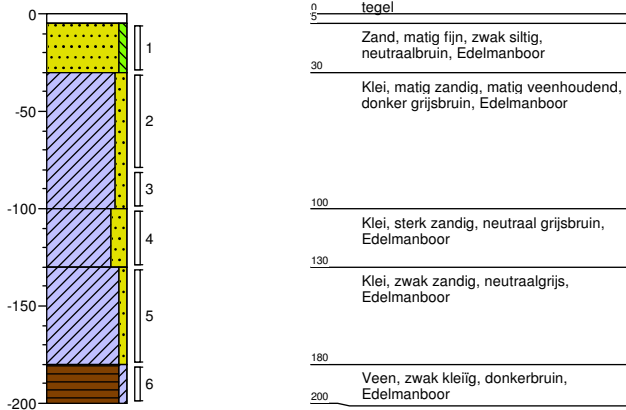
**Project:** Middachtensingel 6, Kinderkamp 7, Arnhem  
**Projectnummer:** 190789  
**Opdrachtgever:** Gemeente Arnhem

Schaal: 1: 40  
getekend volgens NEN 5104

**Meetpunt: A107**

datum: 02-04-2019

veldwerker: Ludo Luunk

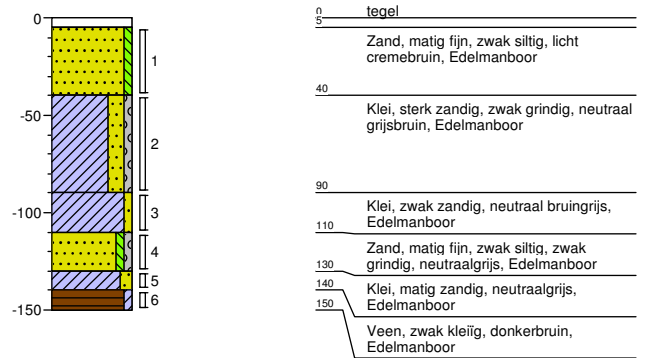
**Meetpunt: A108**

datum: 02-04-2019

veldwerker: Ludo Luunk

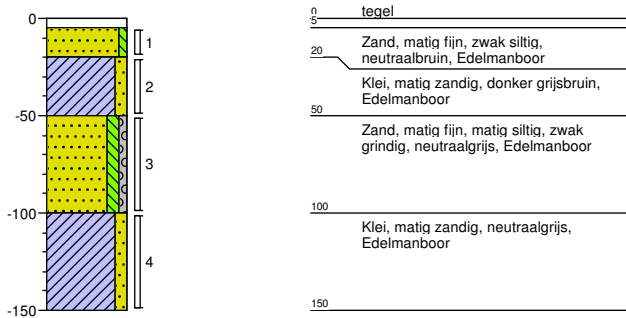
x-coördinaat: 1,000000

y-coördinaat: 444112,16

**Meetpunt: A109**

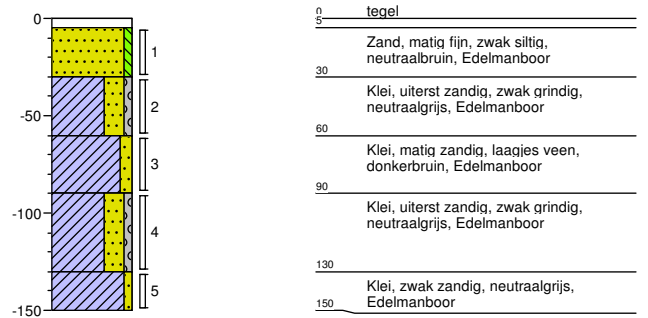
datum: 02-04-2019

veldwerker: Ludo Luunk

**Meetpunt: A110**

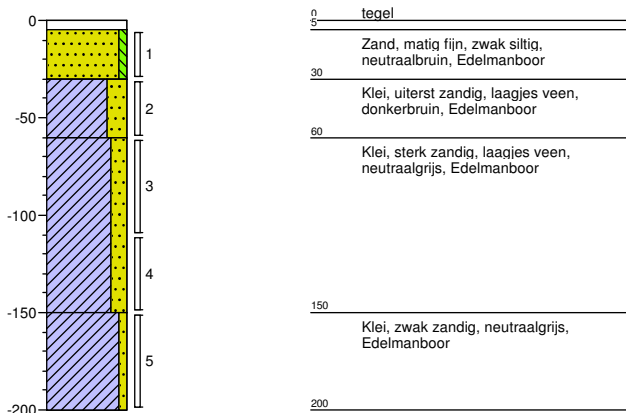
datum: 02-04-2019

veldwerker: Ludo Luunk

**Meetpunt: A111**

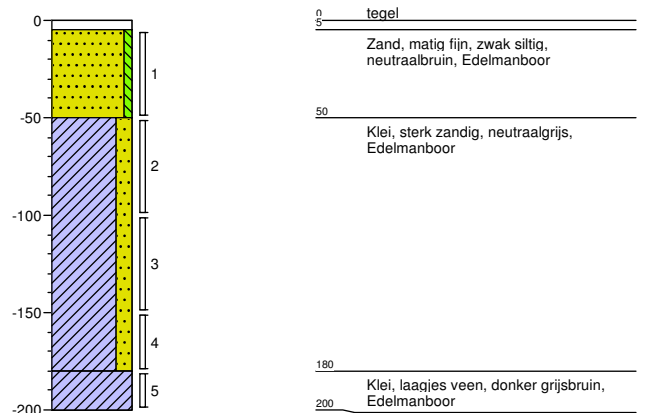
datum: 02-04-2019

veldwerker: Ludo Luunk

**Meetpunt: A112**

datum: 02-04-2019

veldwerker: Ludo Luunk



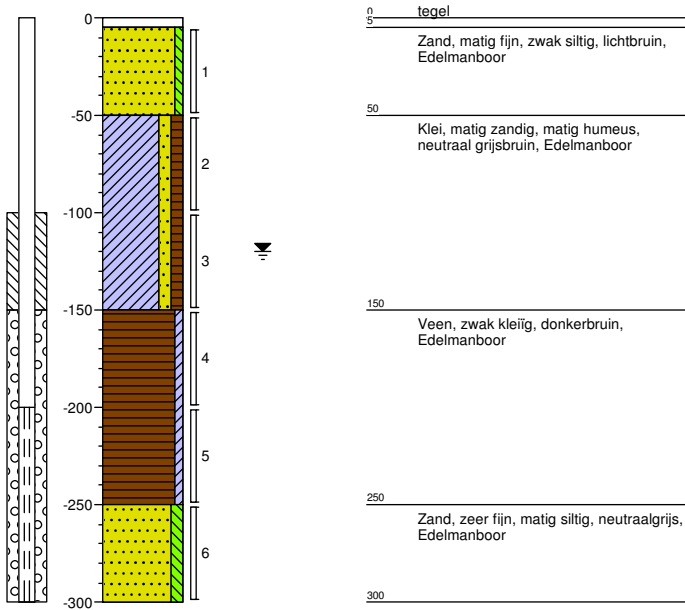
**Project:** Middachtensingel 6, Kinderkamp 7, Arnhem  
**Projectnummer:** 190789  
**Opdrachtgever:** Gemeente Arnhem

Schaal: 1:40  
 getekend volgens NEN 5104

**Meetpunt: C3**

datum: 02-04-2019

veldwerker: Ludo Luunk

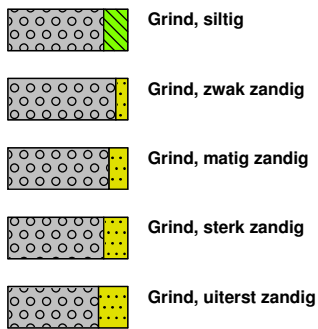


**Project:** Middachtensingel 6, Kinderkamp 7, Arnhem  
**Projectnummer:** 190789  
**Opdrachtgever:** Gemeente Arnhem

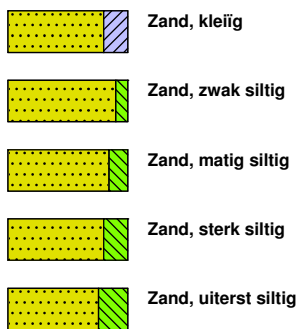
Schaal: 1: 40  
getekend volgens NEN 5104

# Legenda (conform NEN 5104)

## grind



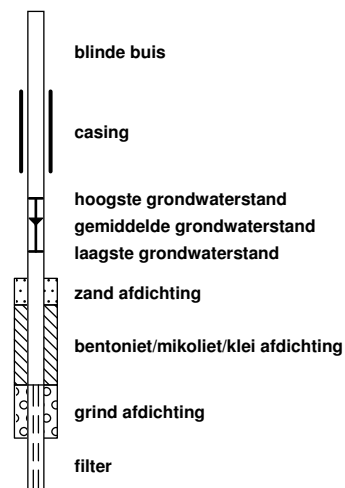
## zand



## veen



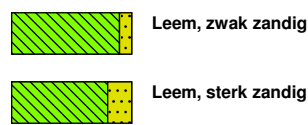
## peilbuis



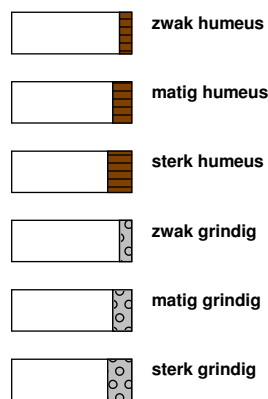
## klei



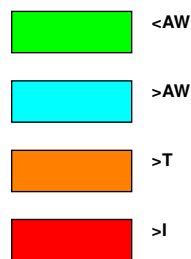
## leem



## overige toevoegingen



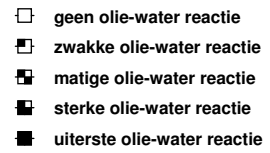
## Wbb (<1-1-2013)



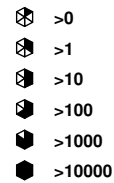
## geur



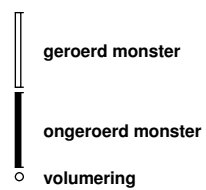
## olie



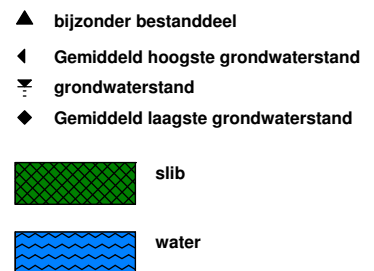
## p.i.d.-waarde



## monsters



## overig



**Bijlage**

**3 Analyserapporten**

**Bijlage**

**3.1 Analyserapport grond**

Laboratorium : SYNLAB  
Certificaatnr. : 13007814



BK Ingenieurs  
T Snieiders  
Postbus 264  
1970 AG IJMUIDEN

Blad 1 van 6

Uw projectnaam : Middachtensingel 6, Kinderkamp 7, Arnhem  
Uw projectnummer : 190789  
SYNLAB rapportnummer : 13007814, versienummer: 1

Rotterdam, 09-04-2019

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 190789. 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 analyserapport.

Het onderzoek is uitgevoerd door SYNLAB Analytics & Services B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het SYNLAB laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 6 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,



Jaap-Willem Hutter  
Technical Director

Projectnaam Middachtensingel 6, Kinderkamp 7, Arnhem  
Projectnummer 190789  
Rapportnummer 13007814 - 1

Orderdatum 03-04-2019  
Startdatum 03-04-2019  
Rapportagedatum 09-04-2019

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie						
001	Grond (AS3000)	A103.2 A103 (30-80)						
002	Grond (AS3000)	A104.2 A104 (31-80)						
003	Grond (AS3000)	A107.2 A107 (30-80)						
004	Grond (AS3000)	A107.4 A107 (100-130)						
005	Grond (AS3000)	A108.2 A108 (40-90)						

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
droge stof	gew.-%	S	85.7	86.6	73.3	83.7	86.1
gewicht artefacten	g	S	<1	<1	<1	<1	<1
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	<0.5	0.7	7.8	1.9	0.8
<b>KORRELGROOTTEVERDELING</b>							
lutum (bodem)	% vd DS	S	<1	1.4	21	5.3	9.3
<b>METALEN</b>							
barium	mg/kgds	S	<20	<20	120	42	26
cadmium	mg/kgds	S	<0.2	<0.2	0.39	<0.2	<0.2
kobalt	mg/kgds	S	3.2	3.1	10	4.9	2.6
koper	mg/kgds	S	<5	<5	16	7.4	<5
kwik	mg/kgds	S	<0.05	<0.05	0.07	<0.05	<0.05
lood	mg/kgds	S	<10	<10	34	18	<10
molybdeen	mg/kgds	S	<0.5	<0.5	0.71	<0.5	<0.5
nikkel	mg/kgds	S	9.7	9.8	28	14	7.4
zink	mg/kgds	S	<20	<20	69	33	<20
<b>POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN</b>							
naftaleen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
fenantreen	mg/kgds	S	<0.01	0.06	0.02	0.06	0.06
antracene	mg/kgds	S	<0.01	0.01	<0.01	0.02	0.02
fluoranteen	mg/kgds	S	<0.01	0.09	0.04	0.07	0.08
benzo(a)antracene	mg/kgds	S	<0.01	0.05	0.01	0.04	0.04
chryseen	mg/kgds	S	<0.01	0.03	0.02	0.03	0.04
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	<0.01	0.02	0.01	0.02	0.02
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	<0.01	0.03	0.02	0.03	0.04
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	<0.01	0.02	0.02	0.03	0.02
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	<0.01	0.02	0.02	0.02	0.02
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	0.07 <sup>1)</sup>	0.337 <sup>1)</sup>	0.174 <sup>1)</sup>	0.327 <sup>1)</sup>	0.347 <sup>1)</sup>

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

Paraaf :



Projectnaam Middachtensingel 6, Kinderkamp 7, Arnhem  
Projectnummer 190789  
Rapportnummer 13007814 - 1

Orderdatum 03-04-2019  
Startdatum 03-04-2019  
Rapportagedatum 09-04-2019

---

### 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 : 

Projectnaam Middachtensingel 6, Kinderkamp 7, Arnhem  
Projectnummer 190789  
Rapportnummer 13007814 - 1

Orderdatum 03-04-2019  
Startdatum 03-04-2019  
Rapportagedatum 09-04-2019

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
006	Grond (AS3000)	A109.2 A109 (20-50)
007	Grond (AS3000)	A110.2 A110 (30-60)
008	Grond (AS3000)	A111.2 A111 (30-60)

Analyse	Eenheid	Q	006	007	008
droge stof	gew.-%	S	76.0	81.0	73.2
gewicht artefacten	g	S	<1	<1	<1
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	4.8	3.3	6.2
<i>KORRELGROOTTEVERDELING</i>					
lutum (bodem)	% vd DS	S	23	16	13
<i>METALEN</i>					
barium	mg/kgds	S	120	97	94
cadmium	mg/kgds	S	0.33	0.31	0.32
kobalt	mg/kgds	S	9.7	6.9	7.1
koper	mg/kgds	S	18	18	14
kwik	mg/kgds	S	0.07	0.07	0.06
lood	mg/kgds	S	37	40	35
molybdeen	mg/kgds	S	0.82	0.57	0.59
nikkel	mg/kgds	S	29	21	22
zink	mg/kgds	S	78	70	64
<i>POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN</i>					
naftaleen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	<0.01
fenantreen	mg/kgds	S	0.02	0.28	0.03
antraceen	mg/kgds	S	<0.01	0.09	<0.01
fluoranteen	mg/kgds	S	0.05	0.88	0.07
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	0.03	0.51	0.03
chryseen	mg/kgds	S	0.03	0.44	0.03
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	0.02	0.20	0.02
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	0.03	0.32	0.03
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	0.02	0.17	0.03
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	0.02	0.18	0.03
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	0.234 <sup>1)</sup>	3.077 <sup>1)</sup>	0.284 <sup>1)</sup>

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

Paraaf :



Projectnaam Middachtensingel 6, Kinderkamp 7, Arnhem  
Projectnummer 190789  
Rapportnummer 13007814 - 1

Orderdatum 03-04-2019  
Startdatum 03-04-2019  
Rapportagedatum 09-04-2019

---

### 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.
- 007 \* De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
- 008 \* 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 :



Projectnaam Middachtensingel 6, Kinderkamp 7, Arnhem  
Projectnummer 190789  
Rapportnummer 13007814 - 1

Orderdatum 03-04-2019  
Startdatum 03-04-2019  
Rapportagedatum 09-04-2019

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	Grond (AS3000)	Grond: 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 en conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN-EN-ISO 17294-2)
cadmium	Grond (AS3000)	Idem
kobalt	Grond (AS3000)	Idem
koper	Grond (AS3000)	Idem
kwik	Grond (AS3000)	Idem
lood	Grond (AS3000)	Idem
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

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y7108313	02-04-2019	02-04-2019	ALC201
002	Y7108549	02-04-2019	02-04-2019	ALC201
003	Y7108273	02-04-2019	02-04-2019	ALC201
004	Y7108315	02-04-2019	02-04-2019	ALC201
005	Y7108544	02-04-2019	02-04-2019	ALC201
006	Y7108341	02-04-2019	02-04-2019	ALC201
007	Y7108843	02-04-2019	02-04-2019	ALC201
008	Y7108322	02-04-2019	02-04-2019	ALC201

Paraaf :



**Bijlage**

**3.2 Analyserapport grondwater**

Laboratorium : SYNLAB  
Certificaatnr. : 13011699

BK Ingenieurs  
T Snieders  
Postbus 264  
1970 AG IJMUIDEN

Blad 1 van 5

Uw projectnaam : Middachtensingel 6, Kinderkamp 7, Arnhem  
Uw projectnummer : 190789  
SYNLAB rapportnummer : 13011699, versienummer: 1

Rotterdam, 16-04-2019

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 190789. 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 analyserapport.

Het onderzoek is uitgevoerd door SYNLAB Analytics & Services B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het SYNLAB laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport 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,



Jaap-Willem Hutter  
Technical Director



Projectnaam Middachtensingel 6, Kinderkamp 7, Arnhem  
 Projectnummer 190789  
 Rapportnummer 13011699 - 1

Orderdatum 09-04-2019  
 Startdatum 09-04-2019  
 Rapportagedatum 16-04-2019

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grondwater (AS3000)	C3-1-1 C3 (200-300)

Analyse	Eenheid	Q	001
<i>VLUCHTIGE AROMATEN</i>			
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	0.20
xylenen (0.7 factor)	µg/l	S	0.27 <sup>1)</sup>
totaal BTEX (0.7 factor)	µg/l		0.69 <sup>1)</sup>
<i>POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN</i>			
naftaleen	µg/l	S	0.03
<i>MINERALE OLIE</i>			
olie vluchtig (C6-C10)	µg/l		<20
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	55

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

Paraaf :



Projectnaam Middachtensingel 6, Kinderkamp 7, Arnhem  
Projectnummer 190789  
Rapportnummer 13011699 - 1

Orderdatum 09-04-2019  
Startdatum 09-04-2019  
Rapportagedatum 16-04-2019

---

### 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 : 

Projectnaam Middachtensingel 6, Kinderkamp 7, Arnhem  
 Projectnummer 190789  
 Rapportnummer 13011699 - 1

Orderdatum 09-04-2019  
 Startdatum 09-04-2019  
 Rapportagedatum 16-04-2019

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
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
totaal BTEX (0.7 factor)	Grondwater (AS3000)	Eigen methode, headspace GCMS
naftaleen	Grondwater (AS3000)	Conform AS3110-4
olie vluchtig (C6-C10)	Grondwater (AS3000)	Eigen methode, headspace GCMS
totaal olie C10 - C40	Grondwater (AS3000)	Conform AS3110-5

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	G6519744	09-04-2019	09-04-2019	ALC236
001	G6519777	09-04-2019	09-04-2019	ALC236

Paraaf :



Projectnaam Middachtensingel 6, Kinderkamp 7, Arnhem  
 Projectnummer 190789  
 Rapportnummer 13011699 - 1

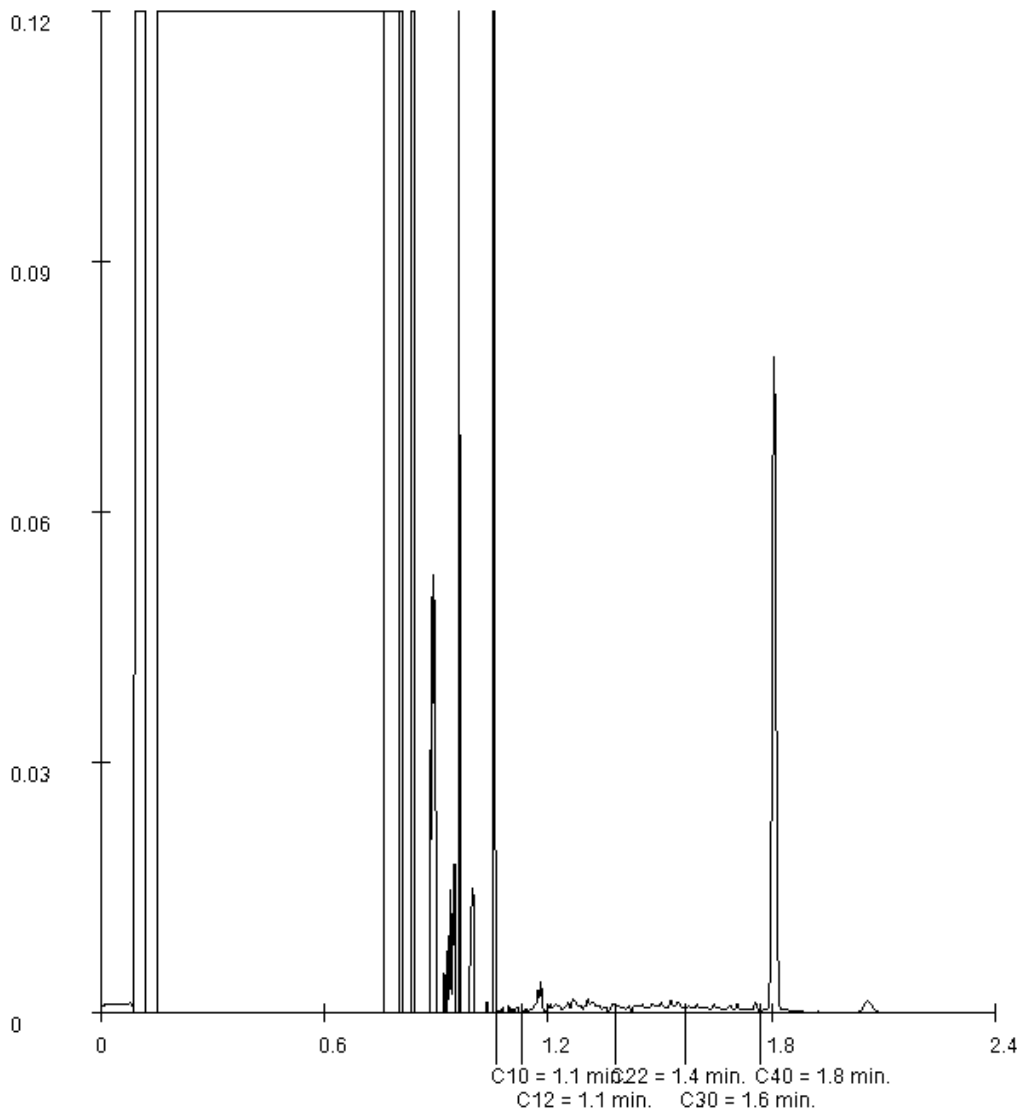
Orderdatum 09-04-2019  
 Startdatum 09-04-2019  
 Rapportagedatum 16-04-2019

Monsternummer: 001  
 Monster beschrijvingen C3-1-1C3 (200-300)

### 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 : 

**Bijlage**

**4 Getoetste analyseresultaten en toetsingstabellen**

**Bijlage**

**4.1 Getoetste analyseresultaten en toetsingstabellen grond**

Aantal pagina's: 9

**Toetsing volgens BoToVa, module T.12-Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb**

(Toetsversie 3.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 09-04-2019 - 15:55)

Projectcode 190789  
 Projectnaam Middachtensingel 6, Kinderkamp 7, Arnhem  
 Monsteromschrijving A103.2  
 Monstersoort Grond (AS3000)  
 Monster conclusie **Voldoet aan Achtergrondwaarde**

Analyse	Eenheid	SR	BT	ST	SC	BC	AW	T	I	RBK
droge stof	%	85,7	<b>85,7</b>		--					
gewicht artefacten	g	<1			--					
aard van de artefacten	-	Geen								
organische stof (gloeiverlies)	%	<0,5	<b>0,5</b>		--					
<b>KORRELGROOTTEVERDELING</b>										
lutum (bodem)	% vd DS	<1	<1		--					
<b>METALEN</b>										
barium <sup>+</sup>	mg/kg	<20	<b>54,2</b>	54,2	--		920	20		
cadmium	mg/kg	<0,2	<b>0,241</b>	0,241	--	<=AW 0.6	6.8	13	0.2	
kobalt	mg/kg	3,2	<b>11,2</b>	11,2	--	<=AW 15	102	190	3	
koper	mg/kg	<5	<b>7,24</b>	7,24	--	<=AW 40	115	190	5	
kwik	mg/kg	<0,05	<b>0,0503</b>	0,0503	--	<=AW 0.15	18	36	0.05	
lood	mg/kg	<10	<b>11</b>	11	--	<=AW 50	290	530	10	
molybdeen	mg/kg	<0,5	<b>0,35</b>	0,35	--	<=AW 1.5	96	190	1.5	
nikkel	mg/kg	9,7	<b>28,3</b>	28,3	--	<=AW 35	68	100	4	
zink	mg/kg	<20	<b>33,2</b>	33,2	--	<=AW 140	430	720	20	
<b>POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN</b>										
naftaleen	mg/kg	<0,01	<b>0,007</b>		--					
fenantreen	mg/kg	<0,01	<b>0,007</b>		--					
antraceen	mg/kg	<0,01	<b>0,007</b>		--					
fluoranteen	mg/kg	<0,01	<b>0,007</b>		--					
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0,01	<b>0,007</b>		--					
chryseen	mg/kg	<0,01	<b>0,007</b>		--					
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0,01	<b>0,007</b>		--					
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0,01	<b>0,007</b>		--					
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0,01	<b>0,007</b>		--					
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0,01	<b>0,007</b>		--					
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0,07	<b>0,07</b>	0,07	--	<=AW 1.5	21	40	0.35	

Monstercode 13007814-001  
 Monsteromschrijving A103.2 A103 (30-80)

**Toetsing volgens BoToVa, module T.12-Boordeling kwaliteit van grond volgens Wbb**  
 (Toetsversie 3.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 09-04-2019 - 15:55)

Projectcode 190789  
 Projectnaam Middachtensingel 6, Kinderkamp 7, Arnhem  
 Monsteromschrijving A104.2  
 Monstersoort Grond (AS3000)  
 Monster conclusie **Voldoet aan Achtergrondwaarde**

Analyse	Eenheid	SR	BT	ST	SC	BC	AW	T	I	RBK
droge stof	%	86,6	<b>86,6</b>		--					
gewicht artefacten	g	<1			--					
aard van de artefacten	-	Geen								
organische stof (gloeiverlies)	%	0,7	<b>0,7</b>		--					
<b>KORRELGROOTTEVERDELING</b>										
lutum (bodem)	% vd DS	1,4	<b>1,4</b>		--					
<b>METALEN</b>										
barium <sup>+</sup>	mg/kg	<20	<b>54,2</b>	54,2		--		920	20	
cadmium	mg/kg	<0,2	<b>0,241</b>	0,241		<=AW	0.6	6.8	13	0.2
kobalt	mg/kg	3,1	<b>10,9</b>	10,9		<=AW	15	102	190	3
koper	mg/kg	<5	<b>7,24</b>	7,24		<=AW	40	115	190	5
kwik	mg/kg	<0,05	<b>0,0503</b>	0,0503		<=AW	0.15	18	36	0.05
lood	mg/kg	<10	<b>11</b>	11		<=AW	50	290	530	10
molybdeen	mg/kg	<0,5	<b>0,35</b>	0,35		<=AW	1.5	96	190	1.5
nikkel	mg/kg	9,8	<b>28,6</b>	28,6		<=AW	35	68	100	4
zink	mg/kg	<20	<b>33,2</b>	33,2		<=AW	140	430	720	20
<b>POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN</b>										
naftaleen	mg/kg	<0,01	<b>0,007</b>		--					
fenantreen	mg/kg	0,06	<b>0,06</b>		--					
antraceen	mg/kg	0,01	<b>0,01</b>		--					
fluoranteen	mg/kg	0,09	<b>0,09</b>		--					
benzo(a)antraceen	mg/kg	0,05	<b>0,05</b>		--					
chryseen	mg/kg	0,03	<b>0,03</b>		--					
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0,02	<b>0,02</b>		--					
benzo(a)pyreen	mg/kg	0,03	<b>0,03</b>		--					
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0,02	<b>0,02</b>		--					
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0,02	<b>0,02</b>		--					
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0,337	<b>0,337</b>	0,337		<=AW	1.5	21	40	0.35

Monstercode 13007814-002  
 Monsteromschrijving A104.2 A104 (31-80)



**Toetsing volgens BoToVa, module T.12-Boordeling kwaliteit van grond volgens Wbb***(Toetsversie 3.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 09-04-2019 - 15:55)*

Projectcode 190789  
 Projectnaam Middachtensingel 6, Kinderkamp 7, Arnhem  
 Monsteromschrijving A107.2  
 Monstersoort Grond (AS3000)  
 Monster conclusie **Voldoet aan Achtergrondwaarde**

Analyse	Eenheid	SR	BT	ST	SC	BC	AW	T	I	RBK
droge stof	%	73,3	<b>73,3</b>		--					
gewicht artefacten	g	<1			--					
aard van de artefacten	-	Geen								
organische stof (gloeiverlies)	%	7,8	<b>7,8</b>		--					
<b>KORRELGROOTTEVERDELING</b>										
lutum (bodem)	% vd DS	21	<b>21</b>		--					
<b>METALEN</b>										
barium <sup>+</sup>	mg/kg	120	<b>138</b>	138		--		920	20	
cadmium	mg/kg	0,39	<b>0,431</b>	0,431		<=AW	0.6	6.8	13	0.2
kobalt	mg/kg	10	<b>11,4</b>	11,4		<=AW	15	102	190	3
koper	mg/kg	16	<b>17,8</b>	17,8		<=AW	40	115	190	5
kwik	mg/kg	0,07	<b>0,0743</b>	0,0743		<=AW	0.15	18	36	0.05
lood	mg/kg	34	<b>36,7</b>	36,7		<=AW	50	290	530	10
molybdeen	mg/kg	0,71	<b>0,71</b>	0,71		<=AW	1.5	96	190	1.5
nikkel	mg/kg	28	<b>31,6</b>	31,6		<=AW	35	68	100	4
zink	mg/kg	69	<b>77,5</b>	77,5		<=AW	140	430	720	20
<b>POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN</b>										
naftaleen	mg/kg	<0,01	<b>0,007</b>		--					
fenantreen	mg/kg	0,02	<b>0,02</b>		--					
antraceen	mg/kg	<0,01	<b>0,007</b>		--					
fluoranteen	mg/kg	0,04	<b>0,04</b>		--					
benzo(a)antraceen	mg/kg	0,01	<b>0,01</b>		--					
chryseen	mg/kg	0,02	<b>0,02</b>		--					
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0,01	<b>0,01</b>		--					
benzo(a)pyreen	mg/kg	0,02	<b>0,02</b>		--					
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0,02	<b>0,02</b>		--					
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0,02	<b>0,02</b>		--					
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0,174	<b>0,174</b>	0,174		<=AW	1.5	21	40	0.35

Monstercode 13007814-003  
 Monsteromschrijving A107.2 A107 (30-80)

**Toetsing volgens BoToVa, module T.12-Boordeling kwaliteit van grond volgens Wbb**

(Toetsversie 3.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 09-04-2019 - 15:55)

Projectcode 190789  
 Projectnaam Middachtensingel 6, Kinderkamp 7, Arnhem  
 Monsteromschrijving A107.4  
 Monstersoort Grond (AS3000)  
 Monster conclusie **Voldoet aan Achtergrondwaarde**

Analyse	Eenheid	SR	BT	ST	SC	BC	AW	T	I	RBK
droge stof	%	83,7	<b>83,7</b>		--					
gewicht artefacten	g	<1			--					
aard van de artefacten	-	Geen								
organische stof (gloeiverlies)	%	1,9	<b>1,9</b>		--					
<b>KORRELGROOTTEVERDELING</b>										
lutum (bodem)	% vd DS	5,3	<b>5,3</b>		--					
<b>METALEN</b>										
barium <sup>+</sup>	mg/kg	42	<b>115</b>	115		--	920	20		
cadmium	mg/kg	<0,2	<b>0,229</b>	0,229		<=AW 0.6	6.8	13	0.2	
kobalt	mg/kg	4,9	<b>12,7</b>	12,7		<=AW 15	102	190	3	
koper	mg/kg	7,4	<b>13,7</b>	13,7		<=AW 40	115	190	5	
kwik	mg/kg	<0,05	<b>0,0477</b>	0,0477		<=AW 0.15	18	36	0.05	
lood	mg/kg	18	<b>26,7</b>	26,7		<=AW 50	290	530	10	
molybdeen	mg/kg	<0,5	<b>0,35</b>	0,35		<=AW 1.5	96	190	1.5	
nikkel	mg/kg	14	<b>32</b>	32		<=AW 35	68	100	4	
zink	mg/kg	33	<b>67,1</b>	67,1		<=AW 140	430	720	20	
<b>POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN</b>										
naftaleen	mg/kg	<0,01	<b>0,007</b>		--					
fenantreen	mg/kg	0,06	<b>0,06</b>		--					
antraceen	mg/kg	0,02	<b>0,02</b>		--					
fluoranteen	mg/kg	0,07	<b>0,07</b>		--					
benzo(a)antraceen	mg/kg	0,04	<b>0,04</b>		--					
chryseen	mg/kg	0,03	<b>0,03</b>		--					
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0,02	<b>0,02</b>		--					
benzo(a)pyreen	mg/kg	0,03	<b>0,03</b>		--					
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0,03	<b>0,03</b>		--					
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0,02	<b>0,02</b>		--					
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0,327	<b>0,327</b>	0,327		<=AW 1.5	21	40	0.35	

Monstercode 13007814-004  
 Monsteromschrijving A107.4 A107 (100-130)

**Toetsing volgens BoToVa, module T.12-Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb**

(Toetsversie 3.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 09-04-2019 - 15:55)

Projectcode 190789  
 Projectnaam Middachtensingel 6, Kinderkamp 7, Arnhem  
 Monsteromschrijving A108.2  
 Monstersoort Grond (AS3000)  
 Monster conclusie **Voldoet aan Achtergrondwaarde**

Analyse	Eenheid	SR	BT	ST	SC	BC	AW	T	I	RBK
droge stof	%	86,1	<b>86,1</b>		--					
gewicht artefacten	g	<1			--					
aard van de artefacten	-	Geen								
organische stof (gloeiverlies)	%	0,8	<b>0,8</b>		--					
<b>KORRELGROOTTEVERDELING</b>										
lutum (bodem)	% vd DS	9,3	<b>9,3</b>		--					
<b>METALEN</b>										
barium <sup>+</sup>	mg/kg	26	<b>52,7</b>	52,7	--		920	20		
cadmium	mg/kg	<0,2	<b>0,217</b>	0,217	--	<=AW 0.6	6.8	13	0.2	
kobalt	mg/kg	2,6	<b>5,08</b>	5,08	--	<=AW 15	102	190	3	
koper	mg/kg	<5	<b>5,79</b>	5,79	--	<=AW 40	115	190	5	
kwik	mg/kg	<0,05	<b>0,045</b>	0,045	--	<=AW 0.15	18	36	0.05	
lood	mg/kg	<10	<b>9,71</b>	9,71	--	<=AW 50	290	530	10	
molybdeen	mg/kg	<0,5	<b>0,35</b>	0,35	--	<=AW 1.5	96	190	1.5	
nikkel	mg/kg	7,4	<b>13,4</b>	13,4	--	<=AW 35	68	100	4	
zink	mg/kg	<20	<b>24,2</b>	24,2	--	<=AW 140	430	720	20	
<b>POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN</b>										
naftaleen	mg/kg	<0,01	<b>0,007</b>		--	-				
fenantreen	mg/kg	0,06	<b>0,06</b>		--	-				
antraceen	mg/kg	0,02	<b>0,02</b>		--	-				
fluoranteen	mg/kg	0,08	<b>0,08</b>		--	-				
benzo(a)antraceen	mg/kg	0,04	<b>0,04</b>		--	-				
chryseen	mg/kg	0,04	<b>0,04</b>		--	-				
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0,02	<b>0,02</b>		--	-				
benzo(a)pyreen	mg/kg	0,04	<b>0,04</b>		--	-				
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0,02	<b>0,02</b>		--	-				
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0,02	<b>0,02</b>		--	-				
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0,347	<b>0,347</b>	0,347	--	<=AW 1.5	21	40	0.35	

Monstercode 13007814-005  
 Monsteromschrijving A108.2 A108 (40-90)

**Toetsing volgens BoToVa, module T.12-Boordeling kwaliteit van grond volgens Wbb**

(Toetsversie 3.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 09-04-2019 - 15:55)

Projectcode 190789  
 Projectnaam Middachtensingel 6, Kinderkamp 7, Arnhem  
 Monsteromschrijving A109.2  
 Monstersoort Grond (AS3000)  
 Monster conclusie **Voldoet aan Achtergrondwaarde**

Analyse	Eenheid	SR	BT	ST	SC	BC	AW	T	I	RBK
droge stof	%	76,0	<b>76</b>		--					
gewicht artefacten	g	<1			--					
aard van de artefacten	-	Geen								
organische stof (gloeiverlies)	%	4,8	<b>4,8</b>		--					
<b>KORRELGROOTTEVERDELING</b>										
lutum (bodem)	% vd DS	23	<b>23</b>		--					
<b>METALEN</b>										
barium <sup>+</sup>	mg/kg	120	<b>128</b>	128		--		920	20	
cadmium	mg/kg	0,33	<b>0,391</b>	0,391		<=AW 0.6	6.8	13	0.2	
kobalt	mg/kg	9,7	<b>10,3</b>	10,3		<=AW 15	102	190	3	
koper	mg/kg	18	<b>20,5</b>	20,5		<=AW 40	115	190	5	
kwik	mg/kg	0,07	<b>0,0738</b>	0,0738		<=AW 0.15	18	36	0.05	
lood	mg/kg	37	<b>40,4</b>	40,4		<=AW 50	290	530	10	
molybdeen	mg/kg	0,82	<b>0,82</b>	0,82		<=AW 1.5	96	190	1.5	
nikkel	mg/kg	29	<b>30,8</b>	30,8		<=AW 35	68	100	4	
zink	mg/kg	78	<b>86,5</b>	86,5		<=AW 140	430	720	20	
<b>POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN</b>										
naftaleen	mg/kg	<0,01	<b>0,007</b>		--		-			
fenantreen	mg/kg	0,02	<b>0,02</b>		--		-			
antraceen	mg/kg	<0,01	<b>0,007</b>		--		-			
fluoranteen	mg/kg	0,05	<b>0,05</b>		--		-			
benzo(a)antraceen	mg/kg	0,03	<b>0,03</b>		--		-			
chryseen	mg/kg	0,03	<b>0,03</b>		--		-			
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0,02	<b>0,02</b>		--		-			
benzo(a)pyreen	mg/kg	0,03	<b>0,03</b>		--		-			
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0,02	<b>0,02</b>		--		-			
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0,02	<b>0,02</b>		--		-			
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0,234	<b>0,234</b>	0,234		<=AW 1.5	21	40	0.35	

Monstercode 13007814-006  
 Monsteromschrijving A109.2 A109 (20-50)

**Toetsing volgens BoToVa, module T.12-Boordeling kwaliteit van grond volgens Wbb**

(Toetsversie 3.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 09-04-2019 - 15:55)

Projectcode 190789  
 Projectnaam Middachtensingel 6, Kinderkamp 7, Arnhem  
 Monsteromschrijving A110.2  
 Monstersoort Grond (AS3000)  
 Monster conclusie **Overschrijding Achtergrondwaarde**

Analyse	Eenheid	SR	BT	ST	SC	BC	AW	T	I	RBK
droge stof	%	81,0	<b>81</b>		--					
gewicht artefacten	g	<1			--					
aard van de artefacten	-	Geen								
organische stof (gloeiverlies)	%	3,3	<b>3,3</b>		--					
<b>KORRELGROOTTEVERDELING</b>										
lutum (bodem)	% vd DS	16	<b>16</b>		--					
<b>METALEN</b>										
barium <sup>+</sup>	mg/kg	97	<b>137</b>	137		--		920	20	
cadmium	mg/kg	0,31	<b>0,419</b>	0,419		<=AW 0.6	6.8	13	0.2	
kobalt	mg/kg	6,9	<b>9,58</b>	9,58		<=AW 15	102	190	3	
koper	mg/kg	18	<b>24,4</b>	24,4		<=AW 40	115	190	5	
kwik	mg/kg	0,07	<b>0,0813</b>	0,0813		<=AW 0.15	18	36	0.05	
lood	mg/kg	40	<b>49,1</b>	49,1		<=AW 50	290	530	10	
molybdeen	mg/kg	0,57	<b>0,57</b>	0,57		<=AW 1.5	96	190	1.5	
nikkel	mg/kg	21	<b>28,3</b>	28,3		<=AW 35	68	100	4	
zink	mg/kg	70	<b>95,2</b>	95,2		<=AW 140	430	720	20	
<b>POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN</b>										
naftaleen	mg/kg	<0,01	<b>0,007</b>		--					
fenantreen	mg/kg	0,28	<b>0,28</b>		--					
antraceen	mg/kg	0,09	<b>0,09</b>		--					
fluoranteen	mg/kg	0,88	<b>0,88</b>		--					
benzo(a)antraceen	mg/kg	0,51	<b>0,51</b>		--					
chryseen	mg/kg	0,44	<b>0,44</b>		--					
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0,20	<b>0,2</b>		--					
benzo(a)pyreen	mg/kg	0,32	<b>0,32</b>		--					
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0,17	<b>0,17</b>		--					
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0,18	<b>0,18</b>		--					
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	<b>3,077</b>	<b>3,08</b>	<b>3,08</b>	*	WO 1.5	21	40	0.35	

Monstercode 13007814-007  
 Monsteromschrijving A110.2 A110 (30-60)

**Toetsing volgens BoToVa, module T.12-Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb**

(Toetsversie 3.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 09-04-2019 - 15:55)

Projectcode 190789  
 Projectnaam Middachtensingel 6, Kinderkamp 7, Arnhem  
 Monsteromschrijving A111.2  
 Monstersoort Grond (AS3000)  
 Monster conclusie **Voldoet aan Achtergrondwaarde**

Analyse	Eenheid	SR	BT	ST	SC	BC	AW	T	I	RBK
droge stof	%	73,2	<b>73,2</b>		--					
gewicht artefacten	g	<1			--					
aard van de artefacten	-	Geen								
organische stof (gloeiverlies)	%	6,2	<b>6,2</b>		--					
<b>KORRELGROOTTEVERDELING</b>										
lutum (bodem)	% vd DS	13	<b>13</b>		--					
<b>METALEN</b>										
barium <sup>+</sup>	mg/kg	94	<b>153</b>	153		--		920	20	
cadmium	mg/kg	0,32	<b>0,404</b>	0,404		--	<=AW 0.6	6.8	13	0.2
kobalt	mg/kg	7,1	<b>11,3</b>	11,3		--	<=AW 15	102	190	3
koper	mg/kg	14	<b>19</b>	19		--	<=AW 40	115	190	5
kwik	mg/kg	0,06	<b>0,0711</b>	0,0711		--	<=AW 0.15	18	36	0.05
lood	mg/kg	35	<b>43</b>	43		--	<=AW 50	290	530	10
molybdeen	mg/kg	0,59	<b>0,59</b>	0,59		--	<=AW 1.5	96	190	1.5
nikkel	mg/kg	22	<b>33,5</b>	33,5		--	<=AW 35	68	100	4
zink	mg/kg	64	<b>91,1</b>	91,1		--	<=AW 140	430	720	20
<b>POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN</b>										
naftaleen	mg/kg	<0,01	<b>0,007</b>		--	--				
fenantreen	mg/kg	0,03	<b>0,03</b>		--	--				
antraceen	mg/kg	<0,01	<b>0,007</b>		--	--				
fluoranteen	mg/kg	0,07	<b>0,07</b>		--	--				
benzo(a)antraceen	mg/kg	0,03	<b>0,03</b>		--	--				
chryseen	mg/kg	0,03	<b>0,03</b>		--	--				
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0,02	<b>0,02</b>		--	--				
benzo(a)pyreen	mg/kg	0,03	<b>0,03</b>		--	--				
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0,03	<b>0,03</b>		--	--				
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0,03	<b>0,03</b>		--	--				
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0,284	<b>0,284</b>	0,284		--	<=AW 1.5	21	40	0.35

Monstercode 13007814-008  
 Monsteromschrijving A111.2 A111 (30-60)

## Legenda

### Verklaring kolommen

SR	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
ST	SYNLAB toetsings resultaat (door SYNLAB berekend)
SC	SYNLAB toetsings conclusie (door SYNLAB bepaald)
AW	Achtergrondwaarde (door SYNLAB beheerd)
T	Tussenwaarde (door SYNLAB berekend en beheerd maar niet meer beschreven in de wetgeving)
I	Interventie waarde (door SYNLAB beheerd)
RBK	Tabel 1 (rapportagegrenzen), Staatscourant nr. 22335 (02-11-2012).

### 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
>IND	Groter dan industrie
*	Het gehalte is groter dan de streefwaarde/achtergrondwaarde en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de streef/achtergrond- en interventiewaarde (de toetsingswaarden zijn door SYNLAB beheerd)
**	Het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef/achtergrond- en interventiewaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde (de toetsingswaarden zijn door SYNLAB beheerd)
***	Het gehalte is groter dan de interventiewaarde (de toetsingswaarden zijn door SYNLAB beheerd)

### Kleur informatie

<b>Rood</b>	> Interventiewaarde
<b>Roze</b>	> Industrie
<b>Oranje</b>	>= Tussenwaarde (BI ligt tussen 0.5 en 1)
<b>Blauw</b>	>= Achtergrond waarde

**Bijlage**

**4.2 Getoetste analyseresultaten en toetsingstabel grondwater**

Aantal pagina's: 2



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

(Toetsversie 1.1.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 16-04-2019 - 08:28)

Projectcode 190789  
 Projectnaam Middachtensingel 6, Kinderkamp 7, Arnhem  
 Monsteromschrijving C3-1-1  
 Monstersoort Grondwater (AS3000)  
 Monster conclusie **Overschrijding Streefwaarde**

Analyse	Eenheid	SR	BT	ST	SC	BC	S	T	I	RBK
<b>VLUCHTIGE AROMATEN</b>										
benzeen	ug/l	<0,2	<b>0,14</b>	<0,2			<=S0.2	15	30	0.2
tolueen	ug/l	<0,2	<b>0,14</b>	<0,2			<=S7	504	1000	0.2
ethylbenzeen	ug/l	<0,2	<b>0,14</b>	<0,2			<=S4	77	150	0.2
o-xyleen	ug/l	<0,1	<b>0,07</b>	<0,1	--		-			0.1
p- en m-xyleen	ug/l	0,20	<b>0,2</b>	0,20	--		-			0.2
xylenen (0.7 factor)	ug/l	<b>0,27</b>	<b>0,27</b>	<b>0,27</b>	*		>S0.2	35	70	0.21
totaal BTEX (0.7 factor)	ug/l	0,69	<b>0,69</b>	0,69	--		--			
<b>POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN</b>										
naftaleen	ug/l	<b>0,03</b>	<b>0,03</b>	<b>0,03</b>	*		>S0.01	35	70	0.02
<b>MINERALE OLIE</b>										
olie vluchtig (C6-C10)	ug/l	<b>&lt;20</b>	<b>14</b>	<20	--		--			
fractie C10-C12	ug/l	<25	<b>17,5</b>	<25	--		--			
fractie C12-C22	ug/l	25	<b>25</b>	25	--		--			
fractie C22-C30	ug/l	<25	<b>17,5</b>	<25	--		--			
fractie C30-C40	ug/l	<25	<b>17,5</b>	<25	--		--			
totaal olie C10 - C40	ug/l	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	*		>S50	325	600	50

**ADDITIONELE TOETSPARAMETERS**

**13011699-001**

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

**EenheidBT**

**BC**

ug/l **0.69** ^--  
 DIMSLS **0.000429**

Monstercode 13011699-001  
 Monsteromschrijving C3-1-1 C3 (200-300)

## Legenda

### Verklaring kolommen

SR	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
ST	SYNLAB toetsings resultaat (door SYNLAB berekend)
SC	SYNLAB toetsings conclusie (door SYNLAB bepaald)
AW	Achtergrondwaarde (door SYNLAB beheerd)
T	Tussenwaarde (door SYNLAB berekend en beheerd maar niet meer beschreven in de wetgeving)
I	Interventie waarde (door SYNLAB beheerd)
RBK	Tabel 1 (rapportagegrenzen), Staatscourant nr. 22335 (02-11-2012).

### 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)I	INEV (Indicatieve interventiewaarde) wordt overschreden
^	Enkele parameters ontbreken in de som
*	Het gehalte is groter dan de streefwaarde/achtergrondwaarde en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de streef/achtergrond- en interventiewaarde (de toetsingswaarden zijn door SYNLAB beheerd)
**	Het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef/achtergrond- en interventiewaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde (de toetsingswaarden zijn door SYNLAB beheerd)
***	Het gehalte is groter dan de interventiewaarde (de toetsingswaarden zijn door SYNLAB beheerd)

### Kleur informatie

<b>Rood</b>	> Interventiewaarde
<b>Blauw</b>	> streefwaarde

**Bijlage**

**5 Verklarende woordenlijst**

Aantal pagina's: 1

## Verklarende woordenlijst

**Achtergrondwaarde (A):** deze waarde is voor grond vastgesteld op basis van gehalten die van nature in de bodem voorkomen. Grond die de achtergrondwaarde overschrijdt, wordt aangeduid als licht verontreinigd.

**Besluit bodemkwaliteit (Bbk):** op 1 juli 2008 is het Besluit bodemkwaliteit in werking getreden. Er kan sprake zijn van een generiek beleid of een gebied specifiek beleid. Volgens dit besluit kan per gemeente een beleid worden gevoerd, waarin rekening gehouden is met locatie specifieke omstandigheden in de bodem. In voorliggende rapportage zijn de resultaten van de uitgevoerde analyses getoetst aan het generieke beleid.

**Bodemverontreiniging:** situatie waarbij stoffen zich op een zodanige wijze in de bodem bevinden, dat deze stoffen zich met de bodem kunnen vermengen, met de bodem kunnen reageren, zich in de bodem kunnen verspreiden en/of ongecontroleerd kunnen verplaatsen én één of meer van de functionele eigenschappen, die de bodem voor mens, plant of dier heeft, verminderen of bedreigen.

**EC ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ):** geleidingsvermogen, weergegeven in microsiemens per centimeter

**Geval van ernstige verontreiniging:** er is sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging indien voor ten minste één stof de gemiddelde gemeten gehalte van minimaal 25 m<sup>3</sup> bodemvolume in het geval van een grondverontreiniging of van minimaal 100 m<sup>3</sup> grondwater in het geval van een grondwaterverontreiniging, hoger is dan de interventiewaarde. Asbest is uitgezonderd van dit volumecriterium.

**Interventiewaarde (I):** deze waarde geeft aan wanneer er sprake kan zijn van een dreigende ernstige vermindering van de functionele eigenschappen van de bodem voor mens, plant en dier. Grond die de interventiewaarde overschrijdt, wordt aangeduid als sterk verontreinigd.

**mg/kg ds:** milligram per kilogram droge stof

**m -mv:** meter minus maaiveld

**NEN 5725:** Norm voor het uitvoeren van vooronderzoek. Het vooronderzoek wordt uitgevoerd voorafgaande aan een bodemonderzoek. De bij het vooronderzoek verzamelde gegevens dienen als basis voor het opstellen van een juiste onderzoeksstrategie.

**NEN 5740+A1:** Norm voor het opstellen van een strategie voor het uitvoeren van een bodemonderzoek naar de aan-/ afwezigheid van een verontreiniging in de bodem. De norm is van toepassing bij zowel onverdachte als verdachte locaties.

**NEN 5740 pakket grond:** standaard analysepakket voor het uitvoeren van een bodemonderzoek. Het standaard grondpakket bevat de volgende parameters: zware metalen (barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink), polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK), polychloorbifenylen (PCB) en minerale olie.

**NEN 5740 pakket grondwater:** standaard analysepakket voor het uitvoeren van een bodemonderzoek. Het standaard grondwaterpakket bevat de volgende parameters: zware metalen (barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink), vluchtige aromatische koolwaterstoffen (BTEXN), vluchtige gechlorideerde koolwaterstoffen (VOCI) en minerale olie.

**NTU:** eenheid om troebelheid van het grondwater aan te geven

**Organochloorbestrijdingsmiddelen (OCB):** analysepakket voor bestrijdingsmiddelen (onder andere DDT).

**pH:** zuurgraad

**Streefwaarde (S):** deze waarde is voor grondwater vastgesteld op basis van gehalten die van nature in de bodem voorkomen. Grondwater wat de streefwaarde overschrijdt, wordt aangeduid als licht verontreinigd.

**Tussenwaarde (T):** De tussenwaarde, zoals benoemd in onder meer de NEN 5740 en de Regeling Uniforme Saneringen, maakt geen onderdeel meer uit van de toetsing die noodzakelijk is vanuit de Circulaire bodemsanering en Besluit bodemkwaliteit. In praktijk wordt de waarde nog wel vaak weergegeven bij toetsingen. Deze waarde geeft de milieukwaliteit aan, waarbij er sprake is van verhoogde, maar in het algemeen niet potentieel onaanvaardbare, risico's voor mens en milieu. Overschrijding van deze waarde heeft slechts een indicatieve functie. De waarde zit tussen de achtergrond-/ streefwaarde en interventiewaarde in. Grond(water) die de tussenwaarde wel maar niet de interventiewaarde overschrijdt, wordt aangeduid als matig verontreinigd.

**$\mu\text{g}/\text{l}$ :** microgram per liter

**Verdachte locatie:** locatie waarvoor op grond van het vooronderzoek concrete aanwijzingen bestaan dat die locatie, of een deel ervan is verontreinigd met een of meerdere stoffen.

**Wet bodembescherming (Wbb):** de Wet bodembescherming stelt regels om de bodem (grond en grondwater) te beschermen. Daarnaast worden de saneringen van verontreinigde grond en grondwater door middel van de Wbb geregeld.

**Bijlage**


**6 Verklaring onafhankelijkheid conform eisen Bbk en BRL  
SIKB 2000**

Aantal pagina's: 1

### Verklaring onafhankelijkheid conform eisen Bbk en BRL SIKB 2000

Projectnummer: 190789  
Locatie: Middachtensingel-Kinderkamp te Arnhem  
Opdrachtgever: Gemeente Arnhem

De veldwerker, waarvan de naam hieronder wordt vermeld, verklaart hierbij dat alle kritische functies onafhankelijk van de opdrachtgever zijn uitgevoerd conform de eisen van de BRL SIKB 2000 en de daarbij horende protocollen.

Naam veldwerker	Datum veldwerk	Handtekening
Ludo (L.) Uunk	2 april 2018	
Jeroen (J.) Obbink	9 april 2018	