



Sigma Bouw & Milieu  
Phileas Foggstraat 153  
7825 AW Emmen

Tel. (0591) 65 91 28  
Fax (0591) 65 93 25

[www.sigma-bm.nl](http://www.sigma-bm.nl)  
E-mail [info@sigma-bm.nl](mailto:info@sigma-bm.nl)

Onderwerp: **verkennend milieukundig bodemonderzoek volgens  
NEN-5740+A1  
Schimmerweg nr. 7 en 8A t/m 8C te Emmen**

Projectnummer: **17-M8071**

Opdrachtgever: **Brands Bouwontwikkeling BV**

Datum: **22 mei 2017**

onderwerp **verkennend milieukundig bodemonderzoek volgens NEN-5740+A1 Schimmerweg nr. 7 en 8A t/m 8C te Emmen**

datum 22 mei 2017

projectnummer 17-M8071

in opdracht van Brands Bouwontwikkeling BV  
t.a.v. dhr. F.J. Brands  
postbus 18  
7800 AA Emmen

uitgevoerd door Sigma Bouw & Milieu  
Phileas Foggstraat 153  
7825 AW Emmen  
tel: (0591) 659128  
fax:(0591) 659325

Sigma Bouw & Milieu is gecertificeerd volgens de norm NEN-EN-ISO 9001:2008, het uitvoeren van milieukundige bodemonderzoeken en geotechnische onderzoeken



Sigma Bouw & Milieu is gecertificeerd volgens "Beoordelingsrichtlijn voor het procescertificaat Monsterneming Bouwstoffenbesluit SIKB 1000 protocol 1001: Monsterneming grond voor partijkeuringen"



Sigma Bouw & Milieu is gecertificeerd volgens "Beoordelingsrichtlijn voor het procescertificaat Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek SIKB 2000 protocollen 2001, 2002 en 2018"



Sigma Bouw & Milieu is gecertificeerd volgens "Beoordelingsrichtlijn voor het procescertificaat Milieukundige begeleiding (water)bodemsaneringen en nazorg SIKB 6000, protocol 6001: Milieukundige begeleiding landbodemsanering met conventionele methoden"

(het onderhavige onderzoek heeft uitsluitend betrekking op de beoordelingsrichtlijn BRL SIKB 2000, protocol 2001)

*Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar worden gemaakt door middels van druk, fotokopie, microfilm of anderszins zonder voorafgaande, schriftelijke toestemming van de opdrachtgever of Sigma Bouw & Milieu.*

## INHOUD

1	INLEIDING .....	4
1.1	Algemeen .....	4
1.2	Aanleiding van het verkennend milieukundig bodemonderzoek .....	4
1.3	Doel van het onderzoek .....	4
1.4	Referentiekader van het onderzoek .....	4
1.5	Opbouw van het rapport .....	5
2	VOORONDERZOEK .....	6
2.1	Basisinformatie .....	6
2.2	Keuze type vooronderzoek .....	8
2.3	Standaard vooronderzoek .....	8
2.4	Hypothese .....	11
3	VELDONDERZOEK .....	12
3.1	Uitvoering van het veldonderzoek .....	12
3.2	Resultaten van het veldonderzoek .....	13
4	CHEMISCH-ANALYTISCH ONDERZOEK .....	15
4.1	Onderzoeksprogramma chemisch-analytisch onderzoek .....	15
4.2	Toetsingscriteria grond en grondwater .....	16
4.3	Analysresultaten en interpretatie .....	17
4.3.1	Milieuhygiënische kwaliteit grond .....	17
5	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN .....	20
	Aanbevelingen .....	22
	LITERATUURLIJST .....	24
	COLOFON .....	25

## BIJLAGEN

1. Topografisch overzicht incl. oude topografische overzichten
2. Onderzoeklocatie met boorplan (1:500)
3. Boorbeschrijvingen
4. Analysecertificaten SGS BV
5. Onafhankelijkheidsverklaring
6. rapportage RisicoToolboxBodem.nl

## 1 INLEIDING

### 1.1 Algemeen

In opdracht van Brands Bouwontwikkeling BV is in mei 2017 door Sigma Bouw & Milieu een verkennd milieukundig bodemonderzoek uitgevoerd op het perceel gelegen aan de Schimmerweg nr. 7 en 8A t/m 8C te Emmen (gemeente Emmen).

De plaats en situering van de onderzoekslocatie is weergegeven in bijlage 1 en 2.

In dit onderzoek worden allereerst de locatiegegevens, de historische gegevens ofwel het bodemgebruik in het verleden evenals de resultaten van eventuele voorgaande bodemonderzoeken besproken.

Vervolgens wordt de bodemopbouw, geologie en geohydrologie besproken. Op basis van de resultaten van het vooronderzoek is een onderzoekshypothese opgesteld. Het verdere onderzoek is op basis van deze hypothese uitgevoerd.

De onderzoeksresultaten worden geïnterpreteerd. Aan de hand van de interpretatie van de onderzoeksresultaten wordt een eindconclusie geformuleerd.

#### ***kwaliteitsborging:***

Sigma Bouw & Milieu is gecertificeerd volgens de norm NEN-EN-ISO 9001:2008.

Het verkennd milieukundig bodemonderzoek is uitgevoerd volgens de richtlijnen uit het besluit uitvoeringskwaliteit Bodembeheer (KWALIBO). Zo is de gehanteerde onderzoeksstrategie opgesteld volgens de normen NEN-5725 en NEN-5740 en zijn de veld- en laboratoriumwerkzaamheden uitgevoerd volgens geldende beoordelingsrichtlijnen en accreditatieschema's.

De veldwerkzaamheden van Sigma Bouw & Milieu zijn verricht onder het procescertificaat BRL SIKB 2000 (Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek) waarvoor Sigma Bouw & Milieu is gecertificeerd en erkend door het ministerie van VROM. In het kader van het onderhavige onderzoek is het protocol 2001 (plaatsen van handboringen en peilbuizen t.b.v. het nemen van grond- en grondwatermonsters) van toepassing.

Sigma Bouw & Milieu verklaart bij deze volledig onafhankelijk te zijn in de uitvoering van het onderzoek en op geen enkele wijze gerelateerd te zijn aan de eigenaar van het te onderzoeken terrein.

### 1.2 Aanleiding van het verkennd milieukundig bodemonderzoek

Aanleiding tot de uitvoering van dit verkennd milieukundig bodemonderzoek vormt de wens inzicht te verkrijgen in de kwaliteit van de bodem in verband met een geplande nieuwbouw op de onderzoekslocatie.

### 1.3 Doel van het onderzoek

Dit onderzoek heeft tot doel inzicht te verkrijgen in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem en vast te stellen of er sprake is van bodemverontreiniging. Aan de hand van dit onderzoek wordt inzicht verkregen in hoeverre het bodemgebruik van de locatie heeft geleid tot verontreiniging.

Op basis van de onderzoeksresultaten kan een milieuhygiënische beoordeling worden gegeven ten aanzien van de beoogde c.q. de toekomstige gebruiksmogelijkheden van de locatie.

Indien uit de onderzoeksresultaten blijkt dat er sprake is van bodemverontreiniging zal worden beoordeeld of vervolgonderzoek noodzakelijk geacht wordt.

### 1.4 Referentiekader van het onderzoek

Teneinde de kwaliteit van de bodem op de onderhavige locatie juist in te schatten is de onderzoeksopzet van het bodemonderzoek gebaseerd op de onderzoeksstrategie voor verkennd bodemonderzoek, onderzoeksnorm NEN 5740+A1 (literatuur 1).

## 1.5 Opbouw van het rapport

In het voorliggende rapport komen de volgende aspecten aan de orde:

- vooronderzoek, (hoofdstuk 2)
- veldonderzoek, (hoofdstuk 3)
- chemisch-analytisch onderzoek, (hoofdstuk 4)
- conclusies en aanbevelingen, (hoofdstuk 5).

## 2 VOORONDERZOEK

Het vooronderzoek wordt voorafgaand aan het feitelijke onderzoek (veld- en chemisch-analytisch onderzoek) uitgevoerd. Het vooronderzoek omvat het verzamelen van informatie over het vroegere en huidige gebruik van de onderzoekslocatie en de omgeving, onder meer gericht op het vinden van mogelijke bronnen van bodembelasting. Het vooronderzoek richt zich tevens op informatie betreffende de bodemgesteldheid en geohydrologie van de onderzoekslocatie.

De uitwerking van het vooronderzoek is gebaseerd op de leidraad bij het uitvoeren van verkennend, oriënterend en nader bodemonderzoek, onderzoeksnorm NEN 5725 (literatuur 9).

Afhankelijk van de aanleiding van het onderzoek en/of de initiële verdenking van een locatie wordt de diepgang van het vooronderzoek bepaald. De norm NEN 5725 onderscheidt hiermee drie verschillende typen vooronderzoek te weten: 1) een beperkt vooronderzoek, 2) een standaard vooronderzoek of 3) een uitgebreid vooronderzoek.

Om te kunnen bepalen welk type vooronderzoek van toepassing is moet van de locatie eerst de basisinformatie worden verzameld, vervolgens wordt de aanleiding van het onderzoek vastgesteld en ten slotte wordt de mate van verdachtheid van de locatie bepaald.

### 2.1 Basisinformatie

In tabel 2.1 is een overzicht van de basisinformatie weergegeven.

**tabel 2.1 overzicht basisinformatie**

adres	Schimmerweg nr. 7 en 8A t/m 8C
plaats	Emmen
gemeente	Emmen
topografisch overzicht	Zie bijlage 1
coördinaten	X = 262,341 Y=521,615
kadastrale aanduiding	gemeente Emmen sectie K nrs. 1887, 2693, 2694, 3071 en 3072
oppervlakte onderzoekslocatie (onderzoekslocatie)	ca. 3.160 m <sup>2</sup>
toekomstig bodemgebruik	woningbouw
huidig bodemgebruik	braak
voormalig bodemgebruik	woning/tuin/opslagloods/bouwbedrijf
ophogingen/dempingen/stortingen	niet bekend
opvullingen en verhardingen	
toepassing van asbesthoudende bouw-, bodem- of verhardingsmaterialen	in de afgebroken bebouwing verwijderd
voorgaand bodemonderzoek op de onderzoekslocatie	<p>► Schimmerweg 8/8a, Emmen, oriënterend bodemonderzoek t.p.v. een ondergrondse brandstoftank d.d. 17-01-2000 onderzoeksbureau: DHV kenmerk onderzoek: Q1518-12.001 99-R-1701 conclusies: zintuigelijk zijn er geen bijzonderheden waargenomen in zowel de boven- als ondergrond zijn geen van de onderzochte parameters boven de achtergrond- of detectiewaarden aangetroffen, dit is ook het geval voor het freatische grondwater</p> <p>► Schimmerweg 7, Emmen, oriënterend bodemonderzoek t.p.v. een ondergrondse brandstoftank d.d. 17-01-2000 onderzoeksbureau: DHV kenmerk onderzoek: Q1518-11.001 99-R-1701 conclusies: zintuigelijk zijn er geen bijzonderheden waargenomen in zowel de boven- als ondergrond zijn geen van de onderzochte parameters boven de achtergrond- of detectiewaarden aangetroffen, dit is ook het geval voor het freatische grondwater</p>

voorgaand  
bodemonderzoek  
in de omgeving

► Schimmerweg 7, Emmen, verkennend bodemonderzoek d.d. 28-03-2000 onderzoeksbureau: Sigma Bouw & Milieu, ref. 00-M712  
conclusies:  
● zintuigelijk zijn in de grond plaatselijk puin- en asfaltresten waargenomen  
● in de bovengrond zijn verhoogde gehalten koper, lood, zink, PAK's en EOX gemeten t.o.v. de streefwaarde  
● in de ondergrond zijn verhoogde gehalten cadmium en koper gemeten t.o.v. de streefwaarde  
● het freatische grondwater bevindt zich op een diepte van >5 m-mv en is in dit kader niet onderzocht

► Esweg 60, Emmen, oriënterend bodemonderzoek d.d. 12-01-2004 onderzoeksbureau: DHV kenmerk onderzoek: NN-BO20040044  
conclusies:  
voldoende onderzocht

► Westeind, Emmen, verkennend bodemonderzoek d.d. 16-02-1999 onderzoeksbureau: Oranjewoud, kenmerk onderzoek: 10289-39115NN-BO20040044 en verkennend bodemonderzoek d.d. 02-08-2000 onderzoeksbureau: Arcadis, kenmerk onderzoek: 110201/NA0/1G2/0 00195  
conclusies:  
voldoende onderzocht

De onderzoekslocatie is gelegen aan de Schimmerweg nr. 7 en 8A t/m C, binnen de bebouwde kom, van Emmen (gemeente Emmen).

De topografische ligging van de onderzoekslocatie is weergegeven in bijlage 1.

De onderzoekslocatie betreft het perceel gelegen aan de Schimmerweg nr. 7 en 8A t/m 8C te Emmen. Op de locatie Schimmerweg nr. 7 stond tot recent een woning. Op de locatie Schimmerweg nr. 8A t/m 8C stond tot recent een woning met opslagloods. De vm. bebouwing is eind april/begin mei 2017 afgebroken. De onderzoekslocatie is momenteel braakliggend.

De opdrachtgever is voornemens om op de locatie een woningbouw project, 10 woningen en een appartement, te realiseren.

Het onderhavige onderzoek, het geografisch besluitvormingsgebied, betreft het perceel zoals weergegeven in bijlage 2.

De onderzoekslocatie is thans braakliggend.

De onderzoekslocatie heeft een oppervlakte van ca. 3.160 m<sup>2</sup> (zie bijlage 2).

In de directe omgeving van de locatie bevinden zich woningen en kantoren binnen de bebouwde kom. Aan de noordzijde grenst de onderzoekslocatie aan de Schimmerweg en het aangelegen Westeind en tegenovergelegen kantoren (Westeind 50-60).

Aan de oostzijde grenst de onderzoekslocatie aan de Schimmerweg en de aangelegen Hondsrugweg.

Aan de zuidzijde grenst de onderzoekslocatie aan een naastgelegen woning (Schimmerweg 5).

Aan de westzijde grenst de onderzoekslocatie aan achtergelegen woningen (Esweg 60-64).

## 2.2 Keuze type vooronderzoek

Het onderhavige bodemonderzoek betreft een verkennend bodemonderzoek in het kader van een geplande woningbouw op de onderzoekslocatie.

Op basis van het stroomschema (figuur 1 blz.14) uit de NEN 5725 wordt in dit geval een standaard vooronderzoek volgens hoofdstuk 6 uit de NEN 5725 uitgevoerd.

## 2.3 Standaard vooronderzoek

De hieronder vermelde historische gegevens zijn ontleend aan gegevens die door de opdrachtgever en eigenaar zijn verstrekt alsmede gegevens uit het milieuarhief van de gemeente Emmen (verkregen via RUD Drenthe via dhr. R. Nijhoff en via de opdrachtgever), informatie uit voorgaande onderzoeken, de bodematlas van de provincie Drenthe (met historisch bodembestand), het Bodemloket.nl, topografische kaarten, Topotijdreis.nl en het handelsbestand van de Kamer van Koophandel. Het uitgevoerde vooronderzoek heeft betrekking tot de onderhavige onderzoekslocatie alsmede de aangrenzende percelen binnen een straal van 25 meter.

### voormalige bodemgebruik

#### ***bodemgebruik in het verleden tot heden: (bron: opdrachtgever/gemeente/topografische kaarten)***

- De onderzoekslocatie betreft het perceel gelegen aan de Schimmerweg nr. 7 en 8A t/m 8C te Emmen.  
Op de locatie Schimmerweg nr. 7 stond tot recent een woning. Op de locatie Schimmerweg nr. 8A t/m 8C stond tot recent een woning met opslagloods. De vm. bebouwing is eind april/begin mei 2017 afgebroken. De onderzoekslocatie is momenteel braakliggend.  
De opdrachtgever is voornemens om op de locatie een woningbouw project, 10 woningen en een appartement, te realiseren.  
Het onderhavige onderzoek, het geografisch besluitvormingsgebied, betreft het perceel zoals weergegeven in bijlage 2.  
De onderzoekslocatie is thans braakliggend.  
De onderzoekslocatie heeft een oppervlakte van ca. 3.160 m<sup>2</sup> (zie bijlage 2).
- Op de locatie Schimmerweg nr. 7 en 8A t/m 8C stond tot voor kort bebouwing. De vm. bebouwing is eind april/begin mei 2017 afgebroken.  
De woning op de locatie Schimmerweg 7 dateerde van 1936 (bron: Kadaster).
- Op basis van oude topografische kaarten vanaf voor 1900 is op de onderzoekslocatie voor zover te beoordelen reeds bebouwing te herkennen.
- Ten behoeve van de afgebroken bebouwing op de onderzoekslocatie is in het verleden bouwvergunningen verleend.
- In het oude hinderwetarchief is t.b.v. de locatie Schimmerweg 8A een Hinderwetvergunning aanwezig d.d. 12-12-1949 betreffende de oprichting van een werkplaats voor machinale houtbewerking op de locatie Schimmerweg 8 te Emmen. In 1983 is een nieuwe Hinderwetvergunning verleend aan Bouwbedrijf Rossing B.V. voor de oprichting van een timmerwerkplaats. Voor zover bekend betroffen dit geen bodembedreigende activiteiten. Bij de gemeente Emmen is verder geen informatie bekend.

#### ***onder- of bovengrondse brandstoftanks: (bron: opdrachtgever/eigenaar/gemeente/provincie)***

- Op de locatie Schimmerweg 7 was in het verleden een ondergrondse huisbrandolietank (5 m3) aanwezig. Op de locatie Schimmerweg 8A was in het verleden een ondergrondse huisbrandolietank (3 m3) aanwezig. Op basis van voorgaande bodemonderzoeken is t.p.v. de tanks geen bodemverontreiniging aangetroffen. De tanks zijn recent door de fa. Wubben Noord verwijderd. Er is geen andere informatie omtrent de eventuele aanwezigheid of voormalige aanwezigheid van boven- of ondergrondse brandstoftanks op de onderzoekslocatie.



### ***aanwezigheid van asbest***

***(bron: opdrachtgever/gemeente)***

- In de afgebroken gebouwen is voorafgaand aan de sloop een asbestinventarisatie uitgevoerd. Op basis van informatie van het sloopbedrijf is voorafgaand aan de sloop enig asbesthoudend materiaal uit de vm. bebouwing gesaneerd.  
Er is geen informatie bekend omtrent de evt. aanwezigheid van asbest in de bodem.  
Er bestaat altijd de mogelijkheid dat asbest (afval/puin) ed. is begraven. Op voorhand is hiervan geen informatie bekend.

---

### ***voormalige en huidige potentieel belastende agrarische en bedrijfsactiviteiten***

***(bron: opdrachtgever/ eigenaar/ gemeente/ provincie)***

- Op de locatie Schimmerweg nr. 7 te Emmen was vanaf 1936 een woning gesitueerd. Op deze locatie was sprake van een ondergrondse huisbrandolietank.  
Op de locatie Schimmerweg nr. 8A t/m 8C te Emmen was in het verleden een woning met opslaghal gesitueerd. Op deze locatie was sprake van een ondergrondse huisbrandolietank.  
In de hal was in het verleden, vanaf 1949, een timmerwerkplaats gevestigd. In een latere fase is de hal gebruik voor opslag.  
De laatste jaren stonden de panden leeg.
- Er is geen andere informatie omtrent evt. (voormalige) (bedrijfs)matige activiteiten op de onderzoekslocatie.
- Er is geen andere informatie omtrent evt. (voormalige) potentieel bodembedreigende activiteiten (verbranding afval, opslag van gevaarlijke stoffen etc.) op de onderzoekslocatie, t.p.v. het onderzochte bouwvlak.
- Er is geen informatie omtrent evt. (voormalige) potentieel bodembedreigende calamiteiten op de onderzoekslocatie.
- In de directe omgeving van de onderzoekslocatie bevinden zich woningen, bedrijven en kantoren binnen de bebouwde kom.  
Op de locatie Esweg 60 wordt melding gemaakt van een ondergrondse huisbrandolietank.  
Op de locatie Esweg 67 wordt melding gemaakt van een ondergrondse huisbrandolietank.  
Het is op voorhand onbekend of activiteiten in de directe omgeving negatieve invloed hebben (gehad) op de bodemkwaliteit t.p.v. de onderhavige onderzoekslocatie.

---

### ***verrichte handelingen met grond, verhardingsmateriaal en/of afval:***

***(bron: opdrachtgever/gemeente)***

- Er is geen informatie omtrent evt. met bodemvreemd materiaal gedempte watergangen/sloten t.p.v. de onderzoekslocatie.
- Er is geen andere informatie omtrent evt. opgebrachte gebiedsvreemde grond (ophogingen), verhardingsmateriaal, puinmateriaal en/of afval op de onderzoekslocatie.

---

### ***ondergrondse infrastructuur in het heden verleden: (bron: opdrachtgever)***

- geen informatie

---

### ***archeologische waarden:***

***(bron:gemeente/provincie)***

- De locatie heeft op basis van de archeologische waardenkaart (IKAW) de vermelding "niet gekarteerd".

---

### ***niet gesprongen explosieven:***

***(bron:gemeente/provincie)***

- In Nederland zijn er niet gesprongen explosieven (NGE) uit de Tweede Wereldoorlog in de grond achtergebleven. De (potentiële) aanwezigheid van niet gesprongen explosieven kan een bedreiging inhouden bij grondroerende werkzaamheden en kan tot vertraging leiden bij planvorming en uitvoering van werkzaamheden. NGE's worden met name aangetroffen ter plaatse van 'strategische doelen' zoals binnensteden, verbindingswegen, spoorwegen, bruggen en havens. De gemeente is op basis van regelgeving verantwoordelijk voor het opsporen en ruimen van niet gesprongen explosieven uit de Tweede Wereldoorlog. Voor aanvullende informatie wordt verwezen naar de gemeente.

## huidige bodemgebruik

### **huidige bodemgebruik van de locatie: (bron:opdrachtgever/terreininspectie)**

- De onderzoekslocatie is thans braakliggend en onbebouwd.

### **aanwezigheid van asbest: (bron:opdrachtgever/terreininspectie)**

- In de afgebroken gebouwen is voorafgaand aan de sloop een asbestinventarisatie uitgevoerd. Op basis van informatie van het sloopbedrijf is voorafgaand aan de sloop enig asbesthoudend materiaal uit de vm. bebouwing gesaneerd.  
Er is geen informatie bekend omtrent de evt. aanwezigheid van asbest in de bodem.  
Er bestaat altijd de mogelijkheid dat asbest (afval/puin) ed. is begraven. Op voorhand is hiervan geen informatie bekend.

### **huidige verdachte/bedrijfsmatige/bodembelastende activiteiten: (bron:opdrachtgever/gemeente)**

- Op de onderzoekslocatie vinden thans geen bodembedreigende activiteiten plaats.

### **verhardingslagen: (bron:opdrachtgever/terreininspectie)**

- De onderzoekslocatie is onverhard.

## toekomstige bodemgebruik

### **geplande herinrichting/ bouwplannen: (bron:opdrachtgever)**

- de nieuwbouw van woningen en een appartement

### **geplande bedrijfsactiviteiten: (bron:opdrachtgever)**

- niet bekend

### **geplande potentieel bodemverontreinigende activiteiten: (bron:opdrachtgever)**

- niet bekend

## geologie, bodemsamenstelling en geohydrologie:

De ondiepe geologie in het onderzoeksgebied is afgeleid van de Grondwaterkaart van Nederland (Dienst grondwaterverkenning TNO/DGGV) en ontleend aan het dinoloket ([www.dinoloket.nl](http://www.dinoloket.nl)).

De bovenste laag, de deklaag, heeft een hoogte van ca. 25 m+NAP.

In tabel 2.2 is de geohydrologische opbouw weergegeven.

**tabel 2.2 geohydrologische opbouw**

diepte m-mv	beschrijving	formatie
0-3	zeer fijne zanden, grindhoudend	Twente
3-6	zeer ijne zanden en leemlagen	Drente
6-32	zeer fijne zanden, leemhoudend	Peelo

De stromingsrichting van het ondiepe grondwater van het eerste watervoerend is in het kader van dit onderzoek niet vastgesteld.

Opgemerkt dient te worden dat de stromingsrichting van het grondwater beïnvloed kan worden door drainepatroon, ligging van sloten, riolering, kabels, leidingen en funderingen.

### **(financieel-) juridische situatie**

In tabel 2.3 zijn de financieel- juridische aspecten weergegeven.

**tabel 2.3 financieel/juridische aspecten**

kadastrale gegevens	gemeente Emmen, sectie K nrs. 1887, 2693, 2694, 3071 en 3072
opdrachtgever/ belanghebbende rechtspersonen	-

## **2.4 Hypothese**

Volgens de onderzoeksnorm NEN 5740 dient, m.b.t. de aanwezigheid van eventuele bodemverontreiniging, vooraf een onderzoekshypothese te worden opgesteld. De hypothese kan worden opgesteld op basis van bekende (historische) gegevens, uit de betrokken informatie kan blijken dat de onderzoekslocatie, vooraf, als “verdacht” of “onverdacht” wordt aangemerkt.

Op basis van het historisch onderzoek is bekend dat op de locatie Schimmerweg nr. 7 te Emmen vanaf 1936 een woning gesitueerd was. Op deze locatie was sprake van een ondergrondse huisbrandolietank. Op de locatie Schimmerweg nr. 8A t/m 8C te Emmen was in het verleden een woning met opslaghal gesitueerd. Op deze locatie was sprake van een ondergrondse huisbrandolietank. In de hal was in het verleden, vanaf 1949, een timmerwerkplaats gevestigd (voor zover bekend betroffen dit geen bodembedreigende activiteiten). In een latere fase is de hal gebruik voor opslag. De laatste jaren stonden de panden leeg.

Op basis van voorgaand bodemonderzoek is t.p.v. de twee ondergrondse brandstoftanks geen verontreiniging aangetoond. De beide tanks zijn kort voor de uitvoering van het bodemonderzoek verwijderd door een KIWA erkend tanksaneringsbedrijf.

Er is geen andere informatie over (voormalige) potentieel verdachte deellocaties (bronnen) of (voormalige) bodembedreigende activiteiten t.p.v. de onderzoekslocatie.

De onderzoekslocatie is in eerste aanleg als milieuhygiënisch "onverdacht" aangemerkt. Op basis van deze hypothese is het bodemonderzoek t.p.v. de onderzoekslocatie uitgevoerd conform de bijbehorende onderzoeksstrategie, volgens NEN 5740+A1, paragraaf 5.1, strategie voor onverdachte locaties (ONV-NL) (literatuur 1).

In tabel 2.4 is de gehanteerde onderzoeksstrategie weergegeven.

**tabel 2.4 gehanteerde onderzoeksstrategie**

(deel)locatie	mogelijke verontreiniging		onderzoeksstrategie
	grond	grondwater	
locatie	geen	>5 m-mv	ONV-NL

Bij de toetsing van de hypothese wordt een enkele overschrijding van de achtergrondwaarde geïnterpreteerd als “onverdachte locatie”. Dit geldt vooral voor parameters welke van nature verhoogd aanwezig zijn en de achtergrondwaarde overschrijden.

Het opgeboorde monstermateriaal op de onderzoekslocatie is in dit onderzoek visueel beoordeeld op de aanwezigheid van asbesthoudend materiaal. Opgemerkt dient te worden dat asbestanalyses geen deel uitmaken van uitgevoerde analyses in het kader van de NEN-5740+A1. Onderhavig onderzoek betreft geen asbest onderzoek in bodem volgens NEN-5707 of NEN-5897. Er bestaat altijd de mogelijkheid dat asbest (afval/puin) ed. is begraven. Alleen een verkennd onderzoek asbest in grond volgens NEN-5707 kan een uitspraak doen over de evt. aanwezigheid van asbest in de bodem.

### 3 VELDONDERZOEK

In dit hoofdstuk wordt het uitgevoerde veldwerkonderzoeksprogramma beschreven. Daarnaast worden de resultaten van het veldonderzoek weergegeven.

#### 3.1 Uitvoering van het veldonderzoek

Het veldonderzoek is uitgevoerd onder procescertificaat BRL SIKB 2000 en conform de eisen uit protocol 2001.

Het onderzoeksprogramma is ruimtelijk weergegeven in bijlage 2. In deze bijlage zijn alle geplaatste boringen geprojecteerd.

##### ***plaatsen van boringen***

Het uitvoeren van boringen en het nemen van grondmonsters heeft plaatsgevonden op 08 mei 2017. De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd door dhr. A. van Wuykhuyse erkende en geregistreerde veldwerker van Sigma Bouw & Milieu te Emmen. Bedrijfs- en persoonserkenningen zijn weergegeven op de internetsite van Bodem+ (<http://www.senternovem.nl/bodemplus/erkenningen>). Een onafhankelijkheidsverklaring is opgenomen in bijlage 5.

Voorafgaand aan het plaatsen van boringen is een locatie-inspectie gehouden. Op basis van de locatie inspectie zijn op het maaiveld puinresten afkomstig van de recente sloopwerkzaamheden waargenomen.

Alle geplaatste boringen zijn zodanig ruimtelijk verspreid over de onderzoekslocatie dat een zo representatief mogelijke indruk van de onderzoekslocatie wordt verkregen. Alle boringen zijn uitgevoerd met behulp van een edelmanboor en geplaatst conform de eisen uit het protocol 2001. De positionering van alle boringen is weergegeven in bijlage 2.

Ter plaatse van de onderzoekslocatie vijftien boringen geplaatst tot ca. 0.5 m-mv. Vier boringen zijn doorgezet tot 2.0 m-mv.

Op basis van voorgaand bodemonderzoek op de locatie is bekend dat binnen het onderzoeksgebied tot een diepte van meer dan 5 m-mv geen freatisch grondwater wordt aangetroffen. Het freatisch grondwater bevindt zich op de locatie rond 9.5 m-mv. Aangezien het freatisch grondwater zich op een diepte van meer dan 5.0 m-mv bevindt is onderzoek van het freatisch grondwater, conform NEN-5740, in het kader van dit onderzoek buiten beschouwing gelaten.

##### ***monstername grond***

Het vrijkomende bodemmateriaal is zintuiglijk beoordeeld op bodemkundige eigenschappen, o.a. de korrelgrootteverdeling (textuur), kleur en eventueel aanwezige verontreinigingskenmerken.

Na de zintuiglijke beoordeling is het bodemmateriaal in trajecten van 0.5 meter of per afwijkende bodemlaag bemonsterd.

Grondmonsters t.b.v. analyse op vluchtige verbindingen zijn m.b.v. een steekbus bemonsterd. Grondmonsters zijn genomen conform de eisen uit het protocol 2001.

### 3.2 Resultaten van het veldonderzoek

#### Bodemopbouw

De boorprofielbeschrijvingen van alle verrichte boringen met bijbehorende zintuiglijke waarnemingen zijn grafisch uitgewerkt en opgenomen in bijlage 3.

In tabel 3.1 is op basis van de waarnemingen de lokale bodemopbouw beschreven.

tabel 3.1 lokale bodemopbouw

bodemlaag m-mv	hoofdbestanddeel	toevoeging	kleur
0.0-0.6	zand	zwak siltig	bruin/grijs
0.6-2.0	leem	zwak zandig, plaatselijk zandlagen	oranje/bruin

#### Zintuiglijke waarnemingen

##### grond

Het bij de boringen vrijkomende bodemmateriaal is zintuiglijk beoordeeld op eventuele afwijkingen.

De zintuiglijke waarnemingen zijn omschreven en grafisch weergegeven in bijlage 3.

In onderstaande tabel 3.3 is een overzicht opgenomen van afwijkende waarnemingen in het opgeboorde materiaal.

tabel 3.3 zintuiglijke waarnemingen

boring	diepte m-mv	zintuiglijke waarnemingen
1	0.0-0.6	puinsporen
2	0.0-0.5	puinsporen
3	0.0-0.7	zwak puinhoudend
4/5/6	0.0-0.5	puinsporen
7	0.0-0.4	puinsporen
8	0.0-0.3	puinsporen
9 t/m 13	0.0-0.5	puinsporen

vermoedelijk zijn de aangetroffen puinresten/-sporen in de geroerde bovengrond afkomstig van recente sloopwerkzaamheden

### **asbest**

Tijdens de locatie-inspectie is aandacht geschonken aan de aanwezigheid van asbest op het maaiveld, hierbij zijn op het maaiveld puinresten van de sloop waargenomen. Op basis van de locatie-inspectie is behoudens de aangetroffen puinresten geen asbestverdacht materiaal aangetroffen.

Het opgeboorde monstermateriaal (grond) is zintuiglijk beoordeeld op de aanwezigheid van asbesthoudend materiaal. Op basis van zintuiglijke waarnemingen van het opgeboorde puinhoudende monstermateriaal is geen asbestverdacht materiaal aangetroffen (indicatieve waarneming).

Hierbij wordt opgemerkt dat in dit onderzoek handboringen zijn uitgevoerd met een 7 cm edelman boor de trefkans op het aantreffen van asbesthoudend materiaal (t.g.v. verdringing van materiaal) is kleiner dan bij het graven van inspectiegaten volgens NEN-5707. Bij het graven van proefgaten of proefsleuven ontstaat een beter beeld van eventueel aanwezig bodemvreemd materiaal.

Met nadruk wordt vermeld dat onderzoek naar de aanwezigheid van asbest in de bodem/puin geen onderdeel uitmaakt van het onderhavige onderzoek dat volgens NEN-5740 is uitgevoerd. Het onderhavige onderzoek kan daarom geen uitspraak doen over de aan- of afwezigheid van asbest in de bodem op de onderhavige locatie. Opgemerkt dient te worden dat geen asbestanalyses van grond en/of puin e.d. hebben plaatsgevonden. Asbestanalyses maken geen deel uit van verkennend bodemonderzoek in het kader van de NEN-5740. Tevens wordt opgemerkt dat de zintuiglijke beoordeling op asbest en de locatie-inspectie niet opgevat dient te worden als een onderzoek uitgevoerd op basis van NEN-5707 (asbestonderzoek in grond) en/of NEN-5897 (monsterneming en analyse van asbest in onbewerkt bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat).

Alleen een asbestonderzoek volgens NEN-5707 / NEN-5897 geeft meer zekerheid over de aanwezigheid van asbest in de bodem resp. puin.

Op aangeven van de opdrachtgever is in deze fase van het onderzoek geen onderzoek naar asbest in de bodem conform NEN-5707 uitgevoerd.

De chemische samenstelling van eventueel aanwezig verhardingsmateriaal is niet in dit onderzoek onderzocht.

## 4 CHEMISCH-ANALYTISCH ONDERZOEK

In dit hoofdstuk worden de uitvoering, het toetsingskader en de resultaten van de chemische analyses besproken. Vervolgens worden de resultaten van het chemisch-analytisch onderzoek geïnterpreteerd

Het chemisch onderzoek van grond is uitgevoerd door het NEN-EN-ISO 17025 geaccrediteerde milieulaboratorium van SGS BV (certificaat L086).

Alle analyses zijn geanalyseerd volgens het accreditatieschema AS3000 "laboratoriumanalyses voor milieuhygiënisch bodemonderzoek", waarvoor SGS is geaccrediteerd en erken door het ministerie van VROM.

De conservering van grond- en grondwatermonsters is uitgevoerd conform SIKB protocol 3001 "conserveringsmethoden en conserveringstermijnen voor milieumonsters".

### 4.1 Onderzoeksprogramma chemisch-analytisch onderzoek

#### **grond**

Teneinde in het kader van het verkennd bodemonderzoek een indruk te krijgen van de algemene kwaliteit van de grond zijn de grondmonsters, welke tijdens het veldonderzoek zijn genomen, in het laboratorium met elkaar gemengd tot grondmengmonsters.

Van het totaal aantal genomen grondmonsters op de locatie zijn drie grond(meng)monsters samengesteld en geanalyseerd.

In onderstaande tabel 4.1 wordt de samenstelling van de grondmengmonsters, de monsternamediepte en de uitgevoerde analyses weergegeven.

**tabel 4.1 Analyse-schema**

Monstercode	boringnummer(s)	diepte (m-mv)	zintuiglijke waarnemingen	analysepakket
<b>grond</b>				
1 (MM1)	1+2+4 t/m 7	0.0-0.5 m-mv	puin	NEN-grond <sup>(1)</sup> +AS3000
2 (MM2)	3+8 t/m 13	0.0-0.5 m-mv	puin	NEN-grond <sup>(1)</sup> +AS3000
3 (MM3)	1+2+3	0.6-2.0 m-mv	-	NEN-grond <sup>(1)</sup> +AS3000

#### **verklaring van de gebruikte afkortingen en codes:<sup>(1)</sup>**

* NEN-grond	=	Standaard Pakket Grond omvat AS3000 voorbehandeling, 9 zware metalen, PAK (10-VROM), minerale olie (GC), PBC's, droge stof, organische stof en lutum;
Zware metalen	=	barium (Ba)/cadmium (Cd)/Cobalt(Co)/koper (Cu)/lood (Pb)/nikkel (Ni)/zink (Zn)/Molybdeen (Mo)/kwik(Hg);
PCB	=	Polychloorbifenylen;
PAK	=	Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen;

## 4.2 Toetsingscriteria grond en grondwater

Om de kwaliteit van de bodem en de mate van verontreiniging te kunnen beoordelen, zijn de analyseresultaten van grondmonsters getoetst aan de geldende toetsingswaarden;

- 1) de achtergrondwaarde (AW-2000) zoals opgenomen in bijlage B van “de Regeling Bodemkwaliteit” (Staatscourant 22335, 02 november 2012) (literatuur 5)
- 2) de interventiewaarde zoals opgenomen in tabel 1 van “de Circulaire Bodemsanering”, (Staatscourant 16675, 27 juni 2013) (literatuur 6)

De toetsing van de meetresultaten is uitgevoerd middels BoToVa, de Bodem Toets Validatie Service van de overheid voor grond, grondwater en waterbodem. BoTova gaat uit van het wettelijk kader dat per 1 juli 2013 van kracht is.

In de BoToVa toetsing worden de meetwaarden gecorrigeerd/teruggerekend voor de “standaard bodem” (humus=10% en lutum=25%).

### Generiek toetsingskader

Voor de beoordeling van de analyseresultaten van de grond- en grondwatermonsters wordt gebruik gemaakt van de achtergrondwaarden grond zoals opgenomen in de Regeling bodemkwaliteit, de streefwaarden grondwater en interventiewaarden grond en grondwater zoals opgenomen in de Circulaire bodemsanering.

### Achtergrondwaarde (AW-2000):

De achtergrondwaarde (AW-2000) geeft de kwaliteit weer die 'van nature' voorkomt in de bodem van natuur- en landbouwgronden waarvoor geldt dat er geen sprake is van belasting door lokale verontreinigingsbronnen.

De achtergrondwaarden zijn opgenomen in het Besluit Bodemkwaliteit en zijn gebaseerd op het onderzoek 'Achtergrondwaarden 2000'. Hierin zijn gehalten vastgesteld van een groot aantal stoffen in bodem van natuur- en landbouwgronden in Nederland.

De achtergrondwaarde (AW-2000) geeft het niveau aan waarbij sprake is van duurzame bodemkwaliteit. Bij overschrijding van de achtergrondwaarde is er sprake van bodemverontreiniging.

### Tussenwaarde:

De gemiddelde waarde van de achtergrondwaarde en de interventiewaarde  $(S+I)/2$ , hierna te noemen 'tussenwaarde'(T), wordt gehanteerd om aan te geven dat bij overschrijding de kans aanwezig is dat er sprake is van een ernstige verontreiniging, ofwel dat nader onderzoek noodzakelijk is.

Een nader onderzoek wordt uitgevoerd indien er een vermoeden bestaat dat er sprake is van een ernstig geval van bodemverontreiniging.

De tussenwaarde heeft geen wettelijke status maar is een indicatieniveau voor het uitvoeren van aanvullend onderzoek.

### Interventiewaarde:

De interventiewaarde (I) geeft aan dat bij overschrijding van deze waarde de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, plant en dier ernstig zijn verminderd of dreigen te worden verminderd.

Is er sprake van een ernstige bodemverontreiniging en wordt de interventiewaarde in meer dan 25 m<sup>3</sup> grond of 100 m<sup>3</sup> grondwater (bodenvolume) overschreden, dan kan er noodzaak zijn tot sanering.

De saneringsurgentie wordt bepaald door blootstellingsrisico's van mens, dier en plant en de verspreidingsrisico's van de betreffende stoffen (actuele risico's).

De interventiewaarden zijn gebaseerd op de risico's voor de volksgezondheid en het milieu (onderzoek RIVM).

Bij de beoordeling van bodemverontreiniging aan de hand van de genoemde toetsingswaarden spelen nog een aantal aspecten een rol. Rekening dient te worden gehouden met het feit dat de mobiliteit van stoffen in de bodem en daardoor de verspreiding van stoffen afhankelijk is van diverse bodemkenmerken. Daarnaast speelt de bestemming en het gebruik van de locatie in de huidige situatie alsmede de toekomstige situatie, een grote rol bij de beoordeling van de risico's voor het milieu.



### 4.3 Analyseresultaten en interpretatie

In deze paragraaf zijn de resultaten van de chemische analyses van de grond- en grondwatermonsters, gerelateerd aan toetsingswaarden, weergegeven in tabelvorm. Na elke tabel worden de onderzoeksresultaten besproken.

In bijlage 4 zijn van alle uitgevoerde analyses de analysecertificaten van SGS BV opgenomen.

#### 4.3.1 Milieuhygiënische kwaliteit grond

##### boven- en ondergrond (0.0-2.0 m-mv)

In tabel 4.2 wordt een volledig overzicht weergegeven van de analyseresultaten getoetst aan de toetsingswaarde.

**tabel 4.2: gemeten gehalten (mg/kg d.s.) in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming**

Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb in het kader van WBB (BoToVa toetsing T.12 versie 3.0.0 is uitgevoerd op 19 mei 2017 om 14:42)													
Monster ID		Toetsingswaarden			GP17-11114.001			GP17-11114.002			GP17-11114.003		
Klant Ref.					17-M8071			17-M8071			17-M8071		
Bodemtraject (m-mv)					0.0-0.5			0.0-0.5			0.6-2.0		
Bodentype					Zs1			Zs1			L		
Zintuiglijke waarnemingen					Overschrijding AW			Overschrijding AW			Voldoet aan AW		
BoToVa Monster Conclusie					MaxBt:0,2			MaxBt:0,1			MaxBt:0,0		
Parameter		Toetsingswaarden											
Algemeen	Eenheid	AW	TW	IW	BW 1	BTV 1	SGS 1	BW 2	BTV 2	SGS 2	BW 3	BTV 3	SGS 3
Korrelgroottefractie	%				4,5			4,1			13		
Droge stof	% m/m				88	--		88	--		91	--	
Organisch stof	%				3,5			3,2			0,55		
<b>1. Metalen</b>													
barium (Ba)	mg/kg			--	177	--		181	--		65	--	
cadmium (Cd)	mg/kg	0,6	6,8	13	0,45	≤AW		0,22	≤AW		0,21	≤AW	
kobalt (Co)	mg/kg	15	102,5	190	5,8	≤AW		6,0	≤AW		6,4	≤AW	
koper (Cu)	mg/kg	40	115	190	33	≤AW		24	≤AW		13	≤AW	
kwik (Hg)	mg/kg	0,15	18,08	36	0,22	Won	0,0	0,19	Won	0,0	0,043	≤AW	
lood (Pb)	mg/kg	50	290	530	144	Won	0,2	101	Won	0,1	14	≤AW	
molybdeen (Mo)	mg/kg	1,5*	95,75	190	1,1	≤AW		1,1	≤AW		1,1	≤AW	
nikkel (Ni)	mg/kg	35	67,5	100	14	≤AW		11	≤AW		15	≤AW	
zink (Zn)	mg/kg	140	430	720	183	Won	0,1	131	≤AW		44	≤AW	
<b>4. Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)</b>													
naftaleen	mg/kg			--	0,035			0,035			0,035		
fenantreen	mg/kg			--	0,86			0,36			0,035		
antraceen	mg/kg			--	0,35			0,12			0,035		
fluorantheen	mg/kg			--	1,6			0,73			0,035		
chryseen	mg/kg			--	0,94			0,38			0,035		
benzo(a)antraceen	mg/kg			--	0,96			0,38			0,035		
benzo(a)pyreen	mg/kg			--	1,2			0,50			0,035		
benzo(k)fluorantheen	mg/kg			--	0,44			0,19			0,035		
indeno(1,2,3cd)pyreen	mg/kg			--	0,50			0,26			0,035		
benzo(ghi)peryleen	mg/kg			--	0,33			0,21			0,035		
PAK's (som 10)	mg/kg	1,5	20,75	40	7,2	Ind	0,1	3,2	Won	0,0	0,35	≤AW	
<b>5. Gechloreerde koolwaterstoffen</b>													
<b>e. overige gechloreerde koolwaterstoffen</b>													
PCB 28	ug/kg				2,0			2,2			3,5		
PCB 52	ug/kg				2,0			2,2			3,5		
PCB 101	ug/kg				2,0			2,2			3,5		
PCB 118	ug/kg				2,0			2,2			3,5		
PCB 138	ug/kg				4,3			3,4			3,5		
PCB 153	ug/kg				2,9			2,2			3,5		
PCB 180	ug/kg				2,0			2,2			3,5		
PCB's (som 7)	ug/kg	20	510	1000	17	≤AW		17	≤AW		25	≤AW	
<b>7. Overige stoffen</b>													
minerale olie	mg/kg	190	2595	5000	40	≤AW		44	≤AW		70	≤AW	
<b>MonsterID</b>		<b>Monsteromschrijving</b>											
GP17-11114.001		MM1: MM1, 01: 0-50, 02: 0-50, 04: 0-5000, 05: 0-50, 06: 0-50, 07: 0-40											
GP17-11114.002		MM2: MM2, 03: 0-50, 08: 0-30, 09: 0-50, 10: 0-50, 11: 0-50, 12: 0-50, 13: 0-50											
GP17-11114.003		MM3: MMB, 01: 60-110, 01: 110-160, 01: 160-200, 02: 70-100, 02: 180-200, 03: 70-120, 03: 120-150, 03: 150-200											
<b>Legenda's</b>													
AW: Achtergrondw aarde; TW: Tussenw aarde; IW: Interventiew aarde													
BW n: Botova Berekenende Waarde; BTV n: Botova conclusie; SGS n: SGS toevoeging													
--: Geen toetsoordeel mogelijk; ≤AW: ≤ Achtergrondw aarde; Ind: Industrie; Won: Wonen													
<b>Additionele Info</b>													
Als de BW w aarde in groen is afgedrukt betreft dit een w aarde kleiner dan de officiële rapportage grens													
SGS n bevat de Bodemindex, BI = (BW-AW)/(IW-AW). Als AW=IW: #DIV/0													

## **interpretatie onderzoeksresultaten grond**

### **bovengrond (0.0-0.5 m-mv)**

Bovengrondmengmonster MM1 (boring 1+2+4 t/m 7) bevat een verhoogd gehalte kwik, lood, zink (zware metalen) en polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) t.o.v. de achtergrondwaarde.

De verhoogd gemeten gehalten kwik, lood, zink (zware metalen) en polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) in het bovengrondmengmonster MM1 overschrijden de achtergrondwaarde, de tussenwaarde (indicatiewaarde voor nader onderzoek) wordt in deze gevallen in het bovengrondmengmonster MM1 niet overschreden.

Het gemeten gehalte polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) in het bovengrondmengmonster MM1 overschrijdt wel de maximale waarde voor de bodemkwaliteitsklasse wonen.

Op basis van berekening van het gemeten gehalten PAK's in het bovengrondmengmonster MM1 m.b.v. de webapplicatie RisicotoolboxBodem.nl geldt bij het gebruik wonen met tuin voor de som-PAK's een humane risicoindex  $>1$  ( $RI=1.02$ ).

Een RI- waarde groter dan 1 betekent dat de beleidsmatige grenswaarde overschreden wordt, en dat er potentieel problemen voor de beoordeelde vorm van bodemgebruik kunnen zijn.

Wanneer gekozen wordt voor het gebruik bebouwing levert de som-PAK's een humane risicoindex  $<1$ . De afzonderlijke PAK-verbindingen geven bij het gebruik wonen met tuin een humane risico-index  $<1$ .

De risico-index (RI) wordt telkens berekend door de lokaal berekende waarde te delen door de landelijk beleidsmatig vastgestelde risicogrenswaarde.

Een Risico (RI) Index is een beleidsmatige indicator:

- een waarde kleiner dan 1 ( $RI < 1$ ) betekent dat de beleidsmatige grenswaarde niet overschreden wordt;
- een waarde groter dan 1 ( $RI > 1$ ) betekent dat de beleidsmatige grenswaarde overschreden wordt, en dat er potentieel problemen voor de beoordeelde vorm van bodemgebruik kunnen zijn.

Indien gekozen wordt voor een gemiddeld ecologisch beschermingsniveau geldt t.a.v. het gehalte som PAK's in de bovengrond (bovengrondmengmonster MM1) een ecologische risicoindex  $>1$ .

M.b.t. de ecologische risico's is tevens de ecologische druk, uitgedrukt in potentieel aangetaste fractie (PAF) en msPAF (mengselPAF) bepaalt. De PAF en msPAF voor som PAK's blijkt verhoogd.

Indien gekozen wordt voor een matig ecologisch beschermingsniveau geldt dat er geen verhoogde risicoindex wordt berekend.

De aanwezigheid van ecologische RI's duiden op een overschrijding van het gewenste beschermingsniveau van ecologie voor wonen met tuin. Dit betekent, dat de kwaliteit van de lokale ecosystemen sterker onder druk staat dan beleidsmatig wenselijk is in woongebieden.

Het is een (bestuurlijke) afweging wel beschermingsniveau wenselijk is. Hierbij kan worden meegewogen wat de ecologische waarde is van tuinen bij woningen. In geval van verharde delen zal de ecologische waarde laag zijn. Daarnaast geldt dat de berekening is gebaseerd om het gemiddelde gemeten gehalte. Hierdoor dient rekening gehouden te worden dat risico's plaatselijk hoger of lager kunnen uitvallen dan hier is berekend.

Indien gekozen wordt voor het gebruik bebouwing geldt voor de som PAK's een ecologische risicoindex  $<1$ .

De verhoogd gemeten gehalten kwik, lood, zink (zware metalen) en polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) in het bovengrondmengmonster MM1 zijn op basis van zintuiglijk waarnemingen mogelijk, deels, te relateren aan de zintuiglijk waargenomen puindeeltjes in het opgeboorde monstermateriaal.

In gebieden welke reeds langere tijd door de mens in gebruik zijn (o.a. langdurige bewoning of menselijk gebruik) worden vaker verhoogde gehalten aan o.a. zware metalen en/of PAK's in de bovengrond gemeten. In algemene zin wordt opgemerkt dat antropogene beïnvloeding van een locatie in de meeste gevallen een negatief effect heeft op de kwaliteit van de bodem.

De overige onderzochte stoffen zijn in het bovengrondmengmonster MM1 zijn niet verhoogd gemeten t.o.v. de achtergrondwaarde en/of detectiewaarde.

Bovengrondmengmonster MM2 (boring 3+8 t/m 13) bevat een verhoogd gehalte kwik, lood (zware metalen) en polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) t.o.v. de achtergrondwaarde.

De verhoogd gemeten gehalten kwik, lood (zware metalen) en polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) in het bovengrondmengmonster MM2 overschrijden de achtergrondwaarde, de tussenwaarde (indicatiewaarde voor nader onderzoek) wordt in deze gevallen in het bovengrondmengmonster MM2 niet overschreden.

De verhoogd gemeten gehalten kwik, lood (zware metalen) en polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) in het bovengrondmengmonster MM2 zijn op basis van zintuiglijk waarnemingen mogelijk, deels, te relateren aan de zintuiglijk waargenomen puindeeltjes in het opgeboorde monstermateriaal.

De overige onderzochte stoffen zijn in het bovengrondmengmonster MM2 zijn niet verhoogd gemeten t.o.v. de achtergrondwaarde en/of detectiewaarde.

***ondergrond (0.5-2.0 m-mv)***

Ondergrondmengmonster MM3 (boring 1+2+3) bevat geen van de onderzochte stoffen verhoogd t.o.v. de achtergrondwaarde en/of detectiewaarde.

**Opmerking:**

Wanneer het gehalte van een parameter beneden de rapportagegrens van AS3000 ligt mag er, conform de Wijziging Regeling Bodemkwaliteit (Stc. 122, 27 juni 2008), voor de betreffende parameter vanuit worden gegaan dat deze voldoet aan de achtergrondwaarde (AW2000).

Op basis van de circulaire bodemsanering 2009 zijn de toetsingswaarden voor barium (zware metalen) tijdelijk ingetrokken. Indien er op een locatie sprake is van een antropogene bron kan het gemeten gehalte barium indicatief worden getoetst aan de voormalige interventiewaarde.

## 5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Naar aanleiding van de resultaten van het verkennd milieukundig bodemonderzoek worden de volgende conclusies getrokken en aanbevelingen gedaan.

### **grond**

Op basis van zintuiglijke waarnemingen zijn in het opgeboorde materiaal zintuiglijk puinresten waargenomen.

Op basis van zintuiglijke waarnemingen is in het opgeboorde puinhoudende bodemmateriaal geen asbestverdacht materiaal waargenomen (indicatieve waarneming).

### **bovengrond (0.0-0.5 m-mv)**

Bovengrondmengmonster MM1 (boring 1+2+4 t/m 7) bevat een verhoogd gehalte kwik, lood, zink (zware metalen) en polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) t.o.v. de achtergrondwaarde.

De verhoogd gemeten gehalten kwik, lood, zink (zware metalen) en polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) in het bovengrondmengmonster MM1 overschrijden de achtergrondwaarde, de tussenwaarde (indicatiewaarde voor nader onderzoek) wordt in deze gevallen in het bovengrondmengmonster MM1 niet overschreden.

Het gemeten gehalte polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) in het bovengrondmengmonster MM1 overschrijdt wel de maximale waarde voor de bodemkwaliteitsklasse wonen.

Op basis van berekening van het gemeten gehalten PAK's in het bovengrondmengmonster MM1 m.b.v. de webapplicatie RisicotoolboxBodem.nl geldt bij het gebruik wonen met tuin voor de som-PAK's een humane risicoindex >1.

Wanneer gekozen wordt voor het gebruik bebouwing levert de som-PAK's een humane risicoindex <1.

Een RI- waarde groter dan 1 betekent dat de beleidsmatige grenswaarde overschreden wordt, en dat er potentieel problemen voor de beoordeelde vorm van bodemgebruik kunnen zijn. Afhankelijk van de toekomstige terreinvulling kan het noodzakelijk zijn om aanvullend onderzoek uit te voeren naar de verontreiniging met polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) in de bovengrond. Geadviseerd wordt de noodzaak voor aanvullend onderzoek in relatie met de toekomstige terreinvulling te bespreken met het bevoegd gezag. Het verlenen van een omgevingsvergunning is ter competentie aan het bevoegd gezag.

Opgemerkt wordt dat bij een gemiddeld ecologisch beschermingsniveau voor het gemeten gehalte som PAK's in het bovengrondmengmonster MM1 een ecologische risicoindex >1 geldt (de mogelijkheid van ecologische risico's is aanwezig).

De verhoogd gemeten gehalten kwik, lood en zink (zware metalen) in het bovengrondmengmonster MM1 overschrijdt de tussenwaarde (indicatie voor nader onderzoek) niet en geven daardoor uit milieuhygiënische overweging, naar onze mening geen aanleiding tot het instellen van aanvullend onderzoek.

Bovengrondmengmonster MM2 (boring 3+8 t/m 13) bevat een verhoogd gehalte kwik, lood (zware metalen) en polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) t.o.v. de achtergrondwaarde.

De verhoogd gemeten gehalten kwik, lood (zware metalen) en polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) in het bovengrondmengmonster MM2 overschrijden tussenwaarde (indicatie voor nader onderzoek) niet en geeft daardoor uit milieuhygiënische overweging, naar onze mening geen aanleiding tot het instellen van aanvullend onderzoek.

### **ondergrond (0.5-2.0 m-mv)**

Ondergrondmengmonster MM3 (boring 1+2+3) bevat geen van de onderzochte stoffen verhoogd t.o.v. de achtergrondwaarde en/of detectiewaarde.

### **grondwater**

Op de locatie wordt binnen 5 m-mv geen freatisch grondwater aangetroffen. Aangezien het freatisch grondwater zich op een diepte van meer dan 5.0 m-mv bevindt is onderzoek van het freatisch grondwater, conform NEN-5740, in het kader van dit onderzoek buiten beschouwing gelaten.

### **toetsing hypothese**

Op basis van de vooraf in paragraaf 2.4 gestelde hypothese is de onderzoekslocatie in eerste aanleg als milieuhygiënisch onverdacht aangemerkt.

Op basis van de resultaten van het verkennend bodemonderzoek blijkt dat de locatie niet vrij is van bodemverontreiniging.

De bovengrond (bovengrondmengmonster MM1) bevat o.a. een gehalte PAK's t.o.v. de achtergrondwaarde. Het gemeten gehalten polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) overschrijdt de maximale waarde voor de bodemkwaliteitsklasse wonen.

Op basis van berekening van de gemeten gehalten PAK's in het bovengrondmengmonster MM1 m.b.v. de webapplicatie RisicotoolboxBodem.nl geldt bij het gebruik wonen met tuin voor de som-PAK's een humane risicoindex >1.

Voor het overige bevat de grond ter plaatse van de onderzoekslocatie plaatselijk verontreinigingen t.o.v. de achtergrondwaarde.

De onderzoeksresultaten stemmen niet geheel overeen met de gestelde hypothese, de vooraf gestelde hypothese dient formeel deels verworpen te worden. Uit de resultaten van het onderzoek blijkt dat er beïnvloeding van de bodemkwaliteit heeft plaatsgevonden.

Opgemerkt wordt dat de conclusies betrekking hebben op de chemische gesteldheid van de bodem (excl. asbest). Een asbestonderzoek in grond of puin conform de NEN 5707 resp. NEN 5897 maakt geen onderdeel uit van de scope van onderhavig onderzoek.

Op basis van dit onderzoek dat volgens NEN-5740+A1 is uitgevoerd kan geen uitspraak worden gedaan omtrent de aanwezigheid van asbesthoudend materiaal in de bodem of puin.

Indien een formele uitspraak over het voorkomen van asbest in de bodem gewenst is dient een asbestonderzoek uit gevoerd te worden conform de NEN 5707 of NEN 5897.

### **Afwijkingen t.o.v. normen en protocollen**

Er hebben bij de uitvoering van veldwerkzaamheden geen afwijkingen plaatsgevonden t.o.v. het geldende protocol BRL SIKB 2001.

Er hebben bij de uitvoering van analysewerkzaamheden geen afwijkingen plaatsgevonden t.o.v. de geldende protocollen AS3000 en/of overige geldende analysemethoden.

## Aanbevelingen

### 1)•

De bovengrond (bovengrondmengmonster MM1) bevat o.a. een gehalte PAK's t.o.v. de achtergrondwaarde. Het gemeten gehalten polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) overschrijdt de maximale waarde voor de bodemkwaliteitsklasse wonen.

Op basis van berekening van de gemeten gehalten PAK's in het bovengrondmengmonster MM1 m.b.v. de webapplicatie RisicotoolboxBodem.nl geldt bij het gebruik wonen met tuin voor de som-PAK's een humane risicoindex >1.

Een RI- waarde groter dan 1 betekent dat de beleidsmatige grenswaarde overschreden wordt, en dat er potentieel problemen voor de beoordeelde vorm van bodemgebruik kunnen zijn. Afhankelijk van de toekomstige terreinvulling kan het noodzakelijk zijn om aanvullend onderzoek uit te voeren naar de verontreiniging met polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) in de grond. Geadviseerd wordt de beleidsmatige noodzaak voor evt. aanvullend onderzoek naar de aanwezigheid van PAK's in de bovengrond in relatie met de toekomstige terreinvulling te bespreken met het bevoegd gezag.

### 2)•

Indien de grond ontgraven gaat worden, bijvoorbeeld ten behoeve van bouwwerkzaamheden, is het Besluit Bodemkwaliteit van toepassing. Middels het Besluit is het mogelijk om door het lokaal bevoegd gezag lokale maximale bodemgebruikswaarden vast te stellen, of om deze bodemgebruikswaarden te conformeren aan de maximale waarden uit het (landelijke) generieke model.

Bij toetsing van de onderzoeksresultaten aan het generieke model wordt de indicatie verkregen dat de bovengrond (bovengrondmengmonster MM1) op basis van het gehalte PAK's mogelijk geschikt is als toepassing grond met bodemkwaliteitsklasse "**industrie**" en als zodanig beperkt toepasbaar is.

Bij toetsing van de onderzoeksresultaten aan het generieke model wordt de indicatie verkregen dat de bovengrond (bovengrondmengmonster MM2) op basis van het gehalte PAK's mogelijk geschikt is als toepassing grond met bodemkwaliteitsklasse "**wonen**" en als zodanig eveneens beperkt toepasbaar is.

Volledige duidelijkheid omtrent de bodemkwaliteitsklasse van vrijkomende grond wordt pas verkregen op basis van een partijkeuring conform het Besluit Bodemkwaliteit.

Opgemerkt dient te worden dat de vertaalslag van verkennend bodemonderzoek naar hergebruik van grond volgens het Besluit Bodemkwaliteit, veelal, niet mogelijk is. In de meeste gevallen zijn aanvullende gegevens noodzakelijk, het bevoegd gezag (de gemeente waarin de grond wordt toegepast) kan hier uitsluitsel over geven.

Indien het noodzakelijk is dat er grond afgevoerd moet worden van de locatie zal er een melding grondverzet gedaan moeten worden via het landelijk meldpunt: [www.meldpuntbodemkwaliteit.nl](http://www.meldpuntbodemkwaliteit.nl).

### •3)

Op basis van dit onderzoek kan geen uitspraak worden gedaan omtrent de eventuele aanwezigheid van asbest in de bodem/puin. Alleen een asbestonderzoek volgens NEN-5707 / NEN-5897 geeft meer inzicht over de aanwezigheid van asbest in de bodem resp. puin.

In de grond en op het maaiveld zijn zintuiglijk puindeeltjes/-resten waargenomen.

Conform een recente uitspraak van de Raad van State (11-2016) dient bij het aantreffen van puin in of op de bodem, een locatie al als asbestverdacht te worden beschouwd. Indien niet gemotiveerd kan worden of het aanwezige puin geen asbest bevat dient dit onderzocht te worden middels een bodemonderzoek asbest in grond volgens NEN-5707/ NEN-5897.

Op basis van dit onderzoek dat volgens NEN-5740+A1 is uitgevoerd kan geen uitspraak worden gedaan omtrent de aanwezigheid van asbesthoudend materiaal in de bodem of puin.

Indien een formele uitspraak over het voorkomen van asbest in de bodem gewenst is dient een asbestonderzoek uit gevoerd te worden conform de NEN 5707 of NEN 5897. De noodzaak hiertoe kan met het bevoegd gezag worden overlegd.

### **Algemeen/opmerkingen/betrouwbaarheid/uitsluitingen**

Het onderhavige onderzoek heeft betrekking gehad op de locatie gelegen aan de Schimmerweg nr. 7 en 8A t/m 8C te Emmen (zie bijlage 2). Op basis van het onderhavige onderzoek kan alleen een uitspraak worden gedaan omtrent de bodemkwaliteit van het onderzochte terreindeel, zie bijlage 2.

Op basis van het onderhavige onderzoek kan geen uitspraak worden gedaan: omtrent de bodemkwaliteit van niet onderzochte terreindelen, de bodemkwaliteit van niet bekende verdachte terreindelen, de bodemkwaliteit onder gebouwen en/of gesloten verharding, de bodemkwaliteit van niet verkende bodemlagen, de milieuhygiënische kwaliteit van het grondwater (> 5 m-mv). etc.

Het voorliggende onderzoek doet echter geen bindende uitspraak over de aan/of afwezigheid van asbest in de bodem binnen de onderzoekslocatie.

Indien echter een formele uitspraak over het voorkomen van asbest in de bodem gewenst is dient een asbestonderzoek uit gevoerd te worden conform de NEN 5707 of NEN 5897. Alleen een asbestonderzoek volgens NEN-5707 / NEN-5897 geeft meer zekerheid over de aanwezigheid van asbest in de bodem resp. puin.

Het verlenen van een omgevingsvergunning is ter competentie aan het bevoegd gezag.

In algemene zin wordt opgemerkt dat bij analyse van mengmonsters de gehalten in de individuele deelmonsters van een mengmonster zowel hoger als lager kunnen zijn dan de aangetoonde gehalten in het betreffende mengmonster. Er kan in gevallen waarbij sprake is van ruime overschrijdingen van de achtergrondwaarde, gemeten in een mengmonster, niet worden uitgesloten dat individuele deelmonsters gehalten boven de tussen- of interventiewaarde bevatten.

T.a.v. historische (bodem) informatie van de locatie wordt opgemerkt dat de geraadpleegde bronnen niet altijd zonder fouten en volledig zijn. Voor het verkrijgen van historische informatie is Sigma Bouw & Milieu afhankelijk van deze bronnen, waardoor Sigma Bouw & Milieu niet kan instaan voor de juistheid en volledigheid van de verzamelde historische informatie. Het kan voorkomen dat niet alle bronnen zijn geraadpleegd, doordat ze niet voorhanden waren. Hierdoor kan informatie ontbreken. Dit bodemonderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd conform de toepasselijke en van kracht zijnde regelgeving en methoden. Een bodemonderzoek wordt in zijn algemeenheid echter uitgevoerd door het, conform de geldende richtlijnen, steekproefsgewijs bemonsteren van de bodem d.m.v. een representatief geacht aantal monsters, waardoor het, op basis van de resultaten van een bodemonderzoek, onmogelijk is om garanties af te geven ten aanzien van de milieuhygiënische bodemkwaliteit.

Een verkennend bodemonderzoek geeft nooit volledige zekerheid omtrent de toestand van de bodem ter plaatse van een locatie. Het onderzoek dient geïnterpreteerd worden als een inschatting van de verontreinigingssituatie op een bepaald moment. Het is echter op basis van dit onderzoek nooit uit te sluiten dat er lokaal afwijkingen in de bodem voorkomen. Het kan op basis van dit onderzoek niet uitgesloten worden dat zich op de locatie verontreiniging bevindt welke in dit onderzoek niet is aangetroffen/ontdekt.

Het uitgevoerde verkennend bodemonderzoek is dan ook indicatief en een momentopname. De resultaten van het onderzoek kunnen minder representatief worden naarmate de tijd verstrijkt. Eventuele toekomstige activiteiten, calamiteiten, sloopwerkzaamheden, bouwrijp maken en/of aanvoer van grond van elders, kunnen de bodemkwaliteit (sterk) beïnvloeden. Tijdens werkzaamheden in de bodem dient men alert te blijven op waarneembare bijzonderheden, die kunnen duiden op eventuele verontreinigingen

Het onderzoek is gebaseerd op informatie van derden en het verrichten van een beperkt aantal boringen en analyses, conform de geldende richtlijnen. Hierdoor is het mogelijk dat niet alle informatie is verkregen, dan wel dat niet alle afwijkingen in de bodem zijn geconstateerd.

Sigma Bouw & Milieu aanvaardt derhalve op generlei wijze aansprakelijkheid voor de gevolgen/schade dan wel enige andere indirecte incidentele of gevolgschade welke voortvloeien uit beslissingen welke worden genomen op basis van de onderzoeksresultaten van het onderhavige onderzoek als in de praktijk blijkt dat de verontreinigingssituatie anders is dan in dit onderzoek vermeld.



## LITERATUURLIJST

1. Bodemonderzoeksstrategie bij verkennend bodemonderzoek volgens de Nederlandse norm, NEN 5740+A1 (NNI, april 2016).
2. Boringen zijn geplaatst volgens de eisen uit het SIKB-protocol 2001 (vigerende versie).
3. Grondmonsters zijn genomen volgens de eisen uit het SIKB-protocol 2001 (vigerende versie), grondwatermonsters zijn genomen volgens de eisen uit het SIKB-protocol 2002 (vigerende versie).
4. De conservering van monsters in het veld is uitgevoerd volgens de eisen uit de SIKB-protocollen 2001 en 2002 (vigerende versie).
5. Regeling Bodemkwaliteit" (zie vigerende versies op [www.wetten.overheid.nl](http://www.wetten.overheid.nl) of [www.rwsleefomgeving.nl](http://www.rwsleefomgeving.nl)).
6. Circulaire Bodemsanering (zie vigerende versies op [www.wetten.overheid.nl](http://www.wetten.overheid.nl) of [www.rwsleefomgeving.nl](http://www.rwsleefomgeving.nl)).
7. Classificatie van onverharde grondmonsters, NEN 5104, september 1989.
8. Geologische overzichtskaarten van Nederland, Rijks Geologische Dienst, 1995.
9. Grondwaterstromingsstelsels in Nederland, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, 1989.
10. Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader bodemonderzoek, NEN 5725, (NNI januari 2009).
11. Bodem-Monsterneming van grondwater, NEN 5744, (NNI maart 2011).
12. NEN 5707; Bodem - Inspectie, monsterneming en analyse van asbest in bodem en partijen grond; uitgifte augustus 2015.

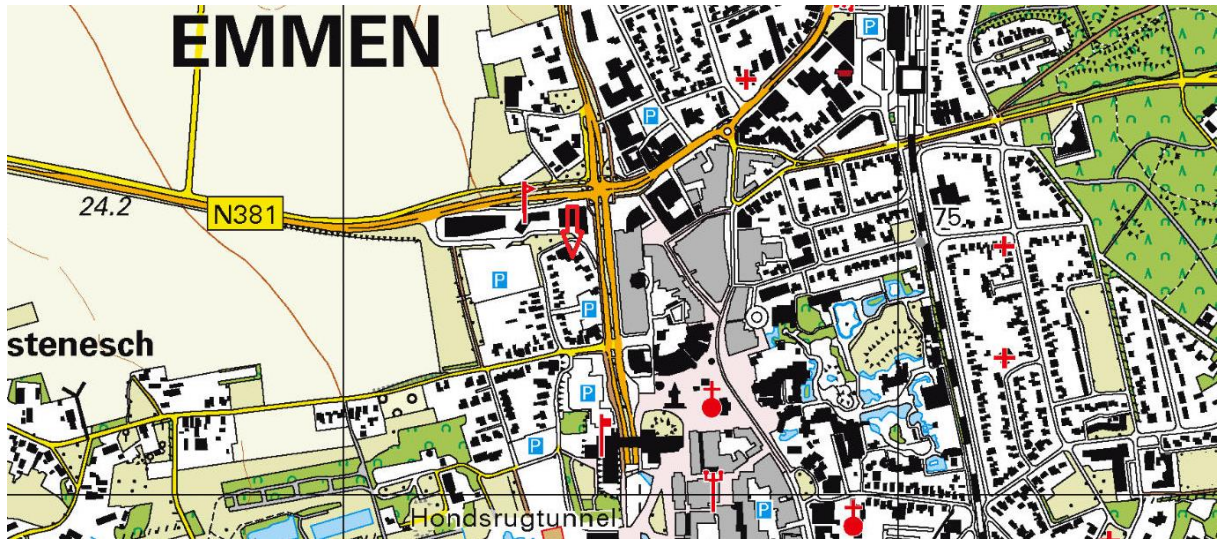


## COLOFON

**opdrachtgever** : Brands Bouwontwikkeling BV  
**project** : verkennend milieukundig bodemonderzoek volgens NEN-5740+A1  
Schimmerweg nr. 7 en 8A t/m 8C te Emmen  
**omvang rapport** : 25 blz.  
**datum** : 22 mei 2017  
**projectleider** : ing. A.D.M. van Wuykhuyse

Auteur	Paraaf	Gecontroleerd door	Paraaf	Datum	Status
Ing. A.D.M. van Wuykhuyse		Ing. M.J.A. van Wuykhuyse		22 mei 2017	definitief

## BIJLAGE 1 TOPOGRAFISCH OVERZICHT



Adviesgroepen:

- Bouw
- Milieu

Sigma Bouw & Milieu  
Phileas Foggstraat 153  
7825 AW Emmen  
Tel. (0591) 65 91 28  
Fax (0591) 65 93 25

<http://www.sigma-bm.nl>

email: [info@sigma-bm.nl](mailto:info@sigma-bm.nl)

# BIJLAGE 1 TOPOGRAFISCH OVERZICHT (HISTORISCH)



1990



1975



1950



Adviesgroepen:

- Bouw
- Milieu

Sigma Bouw & Milieu  
Phileas Foggstraat 153  
7825 AW Emmen  
Tel. (0591) 65 91 28  
Fax (0591) 65 93 25

<http://www.sigma-bm.nl>

email: [info@sigma-bm.nl](mailto:info@sigma-bm.nl)



1925



1900



Adviesgroepen:

- Bouw
- Milieu

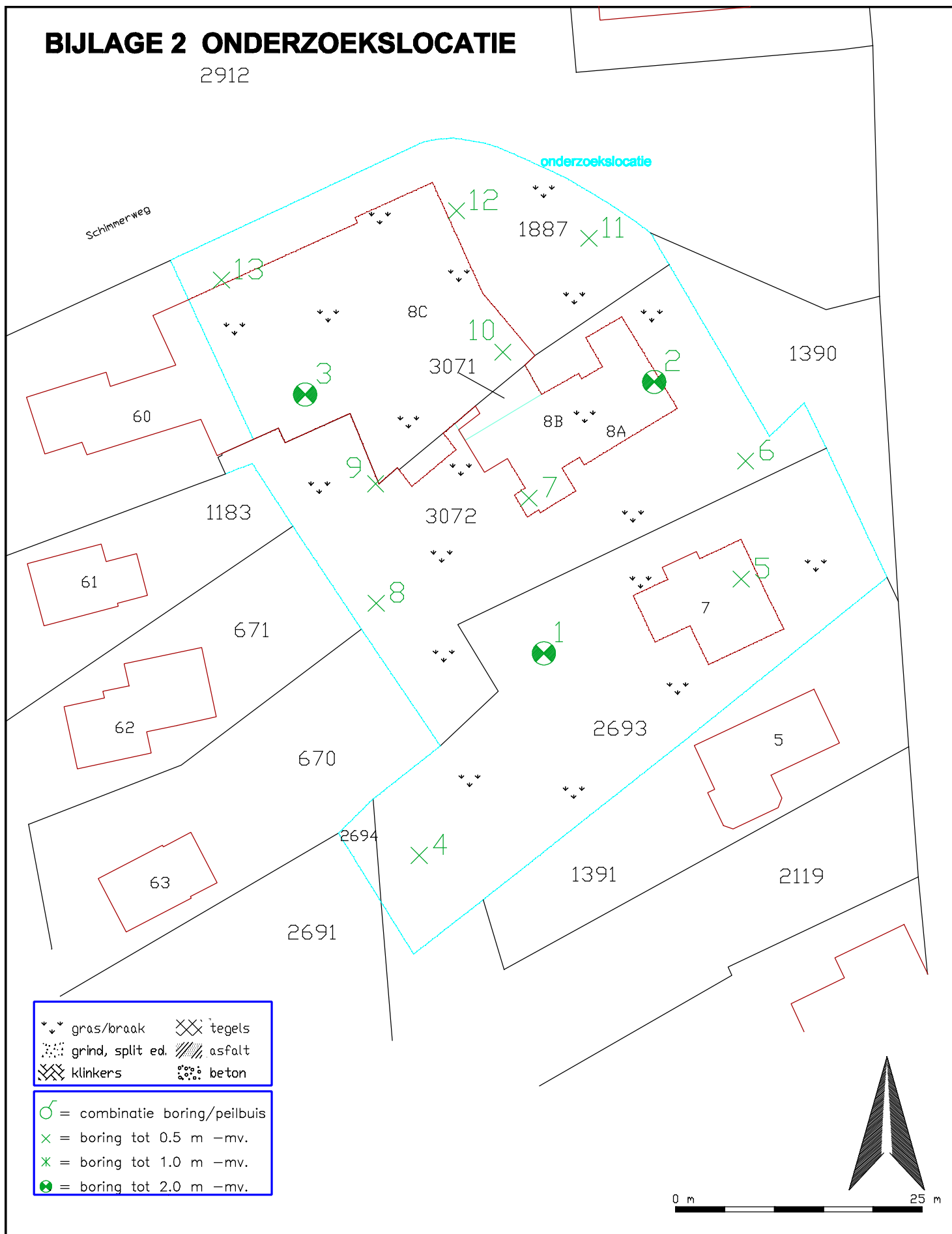
Sigma Bouw & Milieu  
Phileas Foggstraat 153  
7825 AW Emmen  
Tel. (0591) 65 91 28  
Fax (0591) 65 93 25

<http://www.sigma-bm.nl>

email: [info@sigma-bm.nl](mailto:info@sigma-bm.nl)

# BIJLAGE 2 ONDERZOEKSLOCATIE

2912



- |     |                  |   |        |
|-----|------------------|---|--------|
| ↘ ↘ | gras/braak       | ⊗ | tegels |
| ⋯   | grind, split ed. | ▨ | asfalt |
| ⊗   | klinkers         | ⦿ | beton  |

- |   |                              |
|---|------------------------------|
| ⊗ | = combinatie boring/peilbuis |
| × | = boring tot 0.5 m -mv.      |
| ⊗ | = boring tot 1.0 m -mv.      |
| ⊗ | = boring tot 2.0 m -mv.      |

0 m 25 m

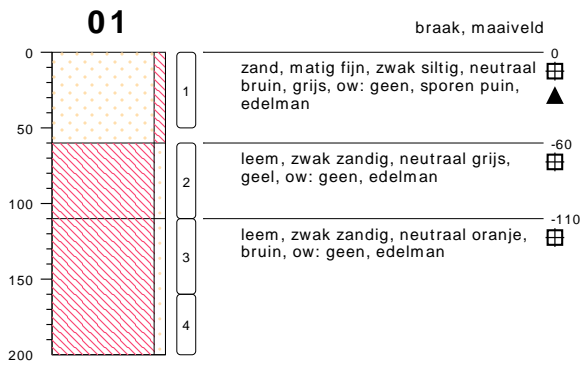


Phileas Foggstraat 153 Vakgebieden:  
7825 AW EMMEN  
tel. (0591) 65 91 28  
fax (0591) 65 93 25

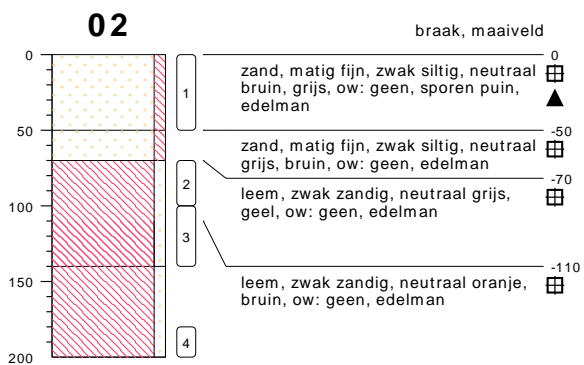
<http://www.sigma-bm.nl>

project: Schimmerweg nr. 7 en 8A t/m 8C te Emmen  
opdrachtgever: dhr. G. Hovingh  
onderdeel: Bijlage

datum: 22-05-2017
schaal: 1:500
werknr.: 17-M8071
bladnr.: 1



type **grondboring**  
 datum **08-05-2017**  
 boormeester **A. van Wuykhuyse**  
 x **256420.59**  
 y **534400.35**



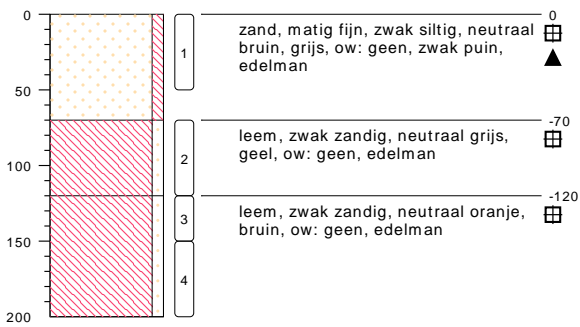
type **grondboring**  
 datum **08-05-2017**  
 boormeester **A. van Wuykhuyse**  
 x **256432.69**  
 y **534427.96**

## bodemprofielen **BIJLAGE 3**

onderzoek **Schimmerweg 7, 8a-8b-8c te Emmen**  
 projectcode **17-M8071**  
 datum **22-05-2017**  
 getekend conform **NEN 5104**  
 pagina **1 van 5**

**03**

braak, maaiveld



type **grondboring**  
datum **08-05-2017**  
boormeester **A.van Wuykhuyse**  
x **256397.43**  
y **534426.32**

**04**

braak, maaiveld



type **grondboring**  
datum **08-05-2017**  
boormeester **A.van Wuykhuyse**  
x **256408.69**  
y **534380.88**

**05**

braak, maaiveld



type **grondboring**  
datum **08-05-2017**  
boormeester **A.van Wuykhuyse**  
x **256441.14**  
y **534408.100**

**06**

braak, maaiveld



type **grondboring**  
datum **08-05-2017**  
boormeester **A.van Wuykhuyse**  
x **256442.89**  
y **534420.41**

## bodemprofielen **BIJLAGE 3**

onderzoek **Schimmerweg 7, 8a-8b-8c te Emmen**  
projectcode **17-M8071**  
datum **22-05-2017**  
getekend conform **NEN 5104**  
pagina **2 van 5**



**07**

type **grondboring**  
 datum **08-05-2017**  
 boormeester **A.van Wuykhuyse**  
 x **256418.45**  
 y **534416.29**

**08**

type **grondboring**  
 datum **08-05-2017**  
 boormeester **A.van Wuykhuyse**  
 x **256404.35**  
 y **534406.79**

**09**

type **grondboring**  
 datum **08-05-2017**  
 boormeester **A.van Wuykhuyse**  
 x **256403.56**  
 y **534418.87**

**10**

type **grondboring**  
 datum **08-05-2017**  
 boormeester **A.van Wuykhuyse**  
 x **256418.86**  
 y **534431.64**

## bodemprofielen **BIJLAGE 3**

onderzoek **Schimmerweg 7, 8a-8b-8c te Emmen**  
 projectcode **17-M8071**  
 datum **22-05-2017**  
 getekend conform **NEN 5104**  
 pagina **3 van 5**







type **grondboring**  
datum **08-05-2017**  
boormeester **A.van Wuykhuyse**  
x **256425.48**  
y **534443.70**



type **grondboring**  
datum **08-05-2017**  
boormeester **A.van Wuykhuyse**  
x **256415.04**  
y **534449.62**

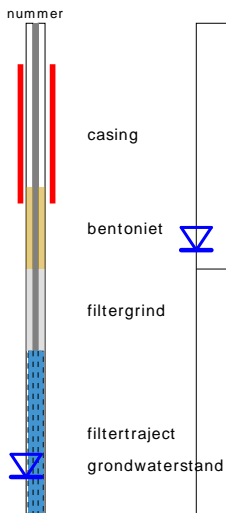


type **grondboring**  
datum **08-05-2017**  
boormeester **A.van Wuykhuyse**  
x **256389.38**  
y **534439.34**

## bodemprofielen **BIJLAGE 3**

onderzoek **Schimmerweg 7, 8a-8b-8c te Emmen**  
projectcode **17-M8071**  
datum **22-05-2017**  
getekend conform **NEN 5104**  
pagina **4 van 5**

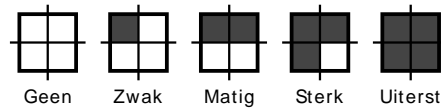
## PEILBUIS



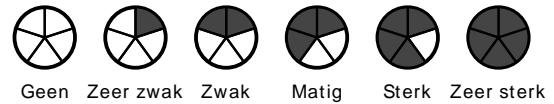
## BORING



## OLIE OP WATER REACTIE (OW)



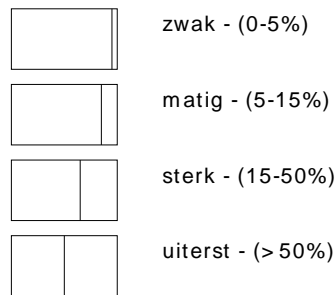
## GEUR INTENSITEIT (GI)



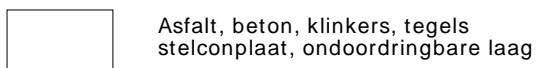
## GRONDSOORTEN



## MATE VAN BIJMENGING



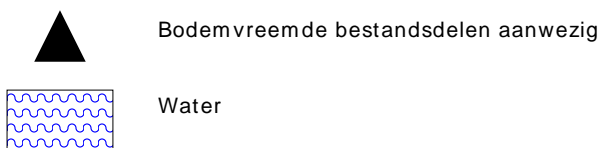
## VERHARDINGEN



## GRADATIE ZAND

uf = uiterst fijn (63-105 um)  
 zf = zeer fijn (105-150 um)  
 mf = matig fijn (150-210 um)  
 mg = matig grof (210-300 um)  
 zg = zeer grof (300-420 um)  
 ug = uiterst grof (420-2000 um)

## OVERIG



## GRADATIE GRIND

f = fijn (2-5.6 mm)  
 mg = matig grof (5.6-16 mm)  
 zg = zeer grof (16-63 mm)

**BIJLAGE 4 ANALYSECERTIFICATEN**

---



# GP17-11114

## ANALYSERAPPORT

### LABORATORIUM

Laboratorium manager Rudi Herman  
 Laboratorium SGS Belgium NV  
 Environment, Health and Safety  
 Adres Spoorstraat 12  
 Postbus 78  
 4430 AB 's-Gravenpolder  
 Telefoon +31 (0) 88 214 62 00  
 Fax +31 (0) 88 214 62 99  
 Email nl.envi.cs@sgs.com  
 SGS referentie GP17-11114  
 Aanvraag Ontvangen 08-05-2017  
 Gerapporteerd 18-05-2017

### KLANT

Klant Sigma Bouw en Milieu  
 Adres Phileas Foggstraat 153  
 7825AW Emmen Nederland  
 Contactpersoon Dhr. A. van Wuijkhuijse  
 Telefoon  
 Fax  
 Email alexander@sigma-bm.nl  
 Project **Standard Project**  
 Klant Ref **17-M8071**

### ADDITIONELE OPDRACHT INFO

Klant opdracht omschrijving Schimmerweg 7, 8a-8b-8c te Emmen

### MONSTER IDENTIFICATIE

GP17-11114.001 MM1: MM1, 01: 0-50, 02: 0-50, 04: 0-5000, 05: 0-50, 06: 0-50, 07: 0-40  
 GP17-11114.002 MM2: MM2, 03: 0-50, 08: 0-30, 09: 0-50, 10: 0-50, 11: 0-50, 12: 0-50, 13: 0-50  
 GP17-11114.003 MM3: MM3, 01: 60-110, 01: 110-160, 01: 160-200, 02: 70-100, 02: 180-200, 03: 70-120, 03: 120-150, 03: 150-200

### OPMERKINGEN

Het laboratorium is erkend voor het uitvoeren van analyses zoals genoemd in SIKB-protocollen 3010, 3020, 3030, 3040, 3050, 3110, 3120, 3130, 3140 en 3150.

De analyses gemarkeerd met een Q zijn ISO17025 geaccrediteerd (BELAC 005-TEST)

De analyses gemarkeerd met een (A) zijn uitgevoerd op de SGS locatie: Polderdijkweg 16 te Antwerpen.

Het laboratorium beschikt over een erkenning voor de met een E gemarkeerde analyses.

### HANDTEKENINGEN



Rudi Herman  
 Lab Operations Manager



ISO17025 (BELAC 005-TEST)



Behoudens andersluidende overeenkomst worden alle opdrachten en documenten uitgevoerd en uitgegeven op basis van onze algemene voorwaarden. Op eenvoudig verzoek worden deze voorwaarden opnieuw aan u toegezonden. De aandacht wordt gevestigd op de beperking van aansprakelijkheid, de vergoedings- en bevoegdheidskwesties bepaald door deze voorwaarden. Elke houder van dit document dient te weten dat de informatie vervat in dit document enkel de bevindingen van SGS op het ogenblik van haar tussenkomst en binnen de grenzen van de eventuele instructies van de opdrachtgever, bevat. SGS is enkel aansprakelijk ten aanzien van haar opdrachtgever en dit document stelt de bij een handelstransactie betrokken partijen niet vrij van hun plicht al hun rechten en verplichtingen uit te oefenen voortvloeiend uit de handelsdocumenten. Elke niet toegestane wijziging evenals de namaak of vervalsing van de inhoud of het uitzicht van dit document is onwettig en overtreders zullen vervolgd worden. Prestatiekenmerken van geaccrediteerde verrichtingen zijn opvraagbaar. In de bijlage is informatie vermeld over de houdbaarheid en conserveringsaspecten van de aangeleverde monsters. Toelichting op analysesresultaten gemarkeerd met een \*\*\* treft u ook aan in deze bijlage. De rapportages van eventuele externe uitbestedingen zijn bijgevoegd aan dit rapport.

# GP17-11114

## ANALYSERAPPORT

	Monsternummer	GP17-11114.001	GP17-11114.002	GP17-11114.003	
	Matrix	Grond	Grond	Grond	
	Bemonsteringsdiepte				
	Bemonsterd door	OPDRG	OPDRG	OPDRG	
	Bemonsteringsdatum	08-05-2017	08-05-2017	08-05-2017	
	Bemonsteringsplaats				
	Ontvangstdatum Monster	10-05-2017	10-05-2017	10-05-2017	
Parameter	Eenheid	RG	Resultaat	Resultaat	Resultaat
<b>Analyse conform AS3000 [AS3000]</b>					
Q Analyse conform AS3000	-	-	X	X	X
Beschrijving niet maalbare artefacten	-	-	x	x	x
Massa niet maalbare artefacten	g	-	0	0	0
<b>Kwik niet vluchtig als Hg [Conform NEN 6961 Analyse NEN-ISO 16772] (A)</b>					
Q Kwik	mg/kg ds	0.050	0.16	0.14	<0.050
<b>Organische stof [Conform NEN 5754]</b>					
Organische stof	gew % ds	0.50	3.5	3.2	0.55
<b>Metalen [Conform NEN 6961/NEN 6966 C1] (A)</b>					
Q Barium	mg/kg ds	20	60	59	40
Q Cadmium	mg/kg ds	0.20	0.29	<0.20	<0.20
Q Cobalt	mg/kg ds	3.0	<3.0	<3.0	4.0
Q Koper	mg/kg ds	5.0	18	13	8.6
Q Lood	mg/kg ds	10	98	68	11
Q Molybdeen	mg/kg ds	1.5	<1.5	<1.5	<1.5
Q Nikkel	mg/kg ds	4.0	5.8	4.6	10
Q Zink	mg/kg ds	20	90	63	29
<b>Lutum [Conform NEN 5753]</b>					
< 2 µm	gew % ds	0.70	4.5	4.1	13
<b>Droge stof [Conform NEN-EN 15934 methode A]</b>					
Q Droge stof	gew %	-	87.6	87.9	91.4
<b>Minerale olie Fracties [Conservering SIKB3001 Analyse AS3010 pb.7]</b>					
Fractie C-10 - C-12	mg/kg ds	5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Fractie C-12 - C-22	mg/kg ds	5.0	5.4	<5.0	<5.0
Fractie C-22 - C-30	mg/kg ds	5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Fractie C-30 - C-40	mg/kg ds	5.0	<5.0	6.9	<5.0
Q Minerale olie (GC)	mg/kg ds	20	<20	<20	<20
<b>PAK's [Conservering SIKB3001 Analyse AS3010 pb.6 (NEN 6971, NEN 6976 en NEN 6977)]</b>					
Q Naftaleen V	mg/kg ds	0.050	<0.050	<0.050	<0.050
Q Fenantreen V	mg/kg ds	0.050	0.86	0.36	<0.050
Q Antraceen V	mg/kg ds	0.050	0.35	0.12	<0.050
Q Fluoranteen V	mg/kg ds	0.050	1.6	0.73	<0.050
Q Benzo[a]antraceen V	mg/kg ds	0.050	0.96	0.38	<0.050
Q Chryseen V	mg/kg ds	0.050	0.94	0.38	<0.050
Q Benzo[k]fluoranteen V	mg/kg ds	0.050	0.44	0.19	<0.050
Q Benzo[a]pyreen V	mg/kg ds	0.050	1.2	0.50	<0.050
Q Benzo[ghi]peryleen V	mg/kg ds	0.050	0.33	0.21	<0.050
Q Indeno[123cd]pyreen V	mg/kg ds	0.050	0.50	0.26	<0.050
<b>PCB's [Conservering SIKB3001 Analyse AS3010 pb.8]</b>					
Q PCB nr. 28 (6)	mg/kg ds	0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
Q PCB nr. 52 (6)	mg/kg ds	0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
Q PCB nr.101 (6)	mg/kg ds	0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
Q PCB nr.118	mg/kg ds	0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
Q PCB nr.138 (6)	mg/kg ds	0.0010	0.0015	0.0011	<0.0010

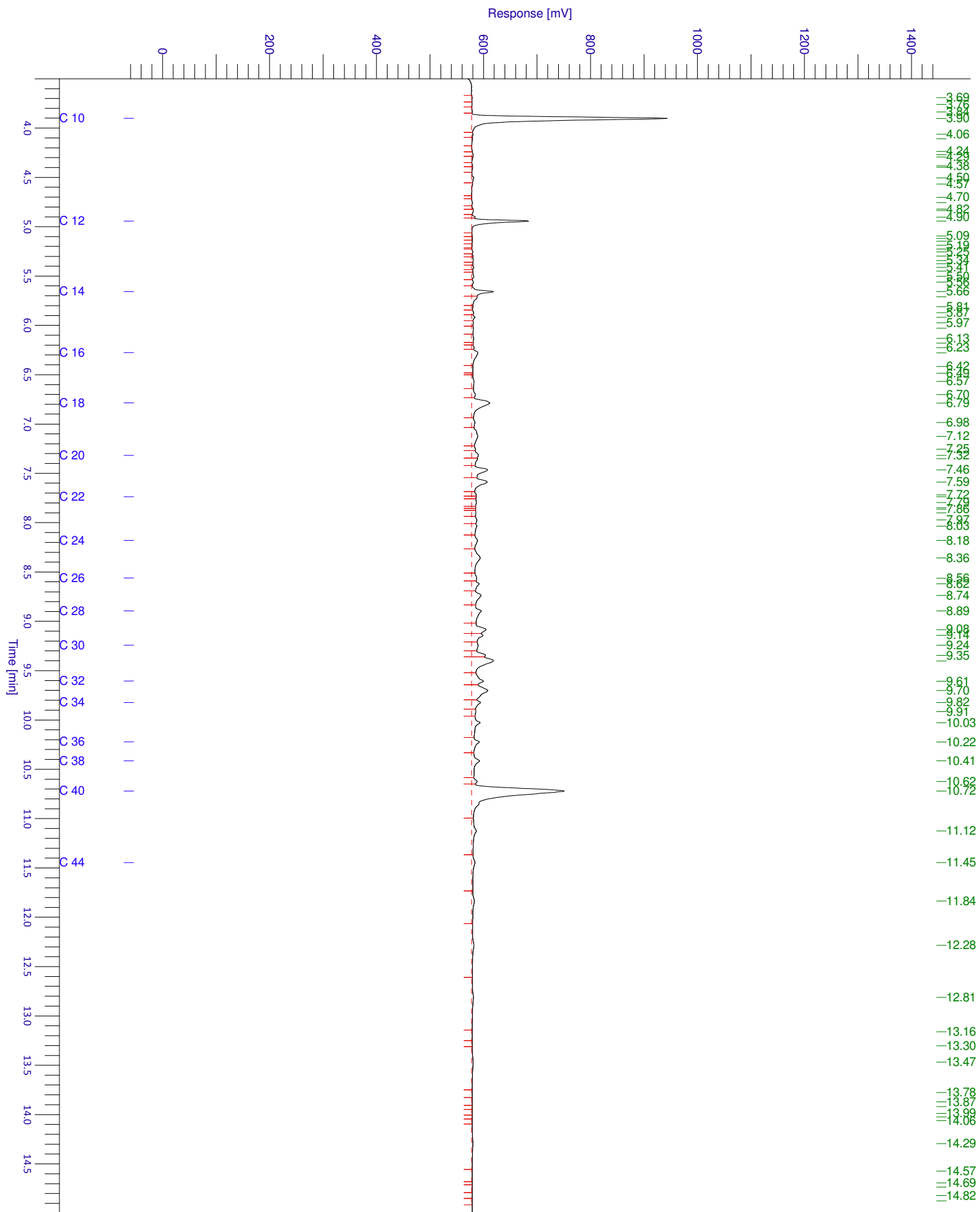
# GP17-11114

## ANALYSERAPPORT

		Monsternummer	GP17-11114.001	GP17-11114.002	GP17-11114.003
Matrix			Grond	Grond	Grond
Bemonsteringsdiepte					
Bemonsterd door			OPDRG	OPDRG	OPDRG
Bemonsteringsdatum			08-05-2017	08-05-2017	08-05-2017
Bemonsteringsplaats					
Ontvangstdatum Monster			10-05-2017	10-05-2017	10-05-2017
Parameter	Eenheid	RG	Resultaat	Resultaat	Resultaat
<b>PCB's [Conservering SIKB3001 Analyse AS3010 pb.8] (continued)</b>					
Q PCB nr.153 (6)	mg/kg ds	0.0010	0.0010	<0.0010	<0.0010
Q PCB nr.180 (6)	mg/kg ds	0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010

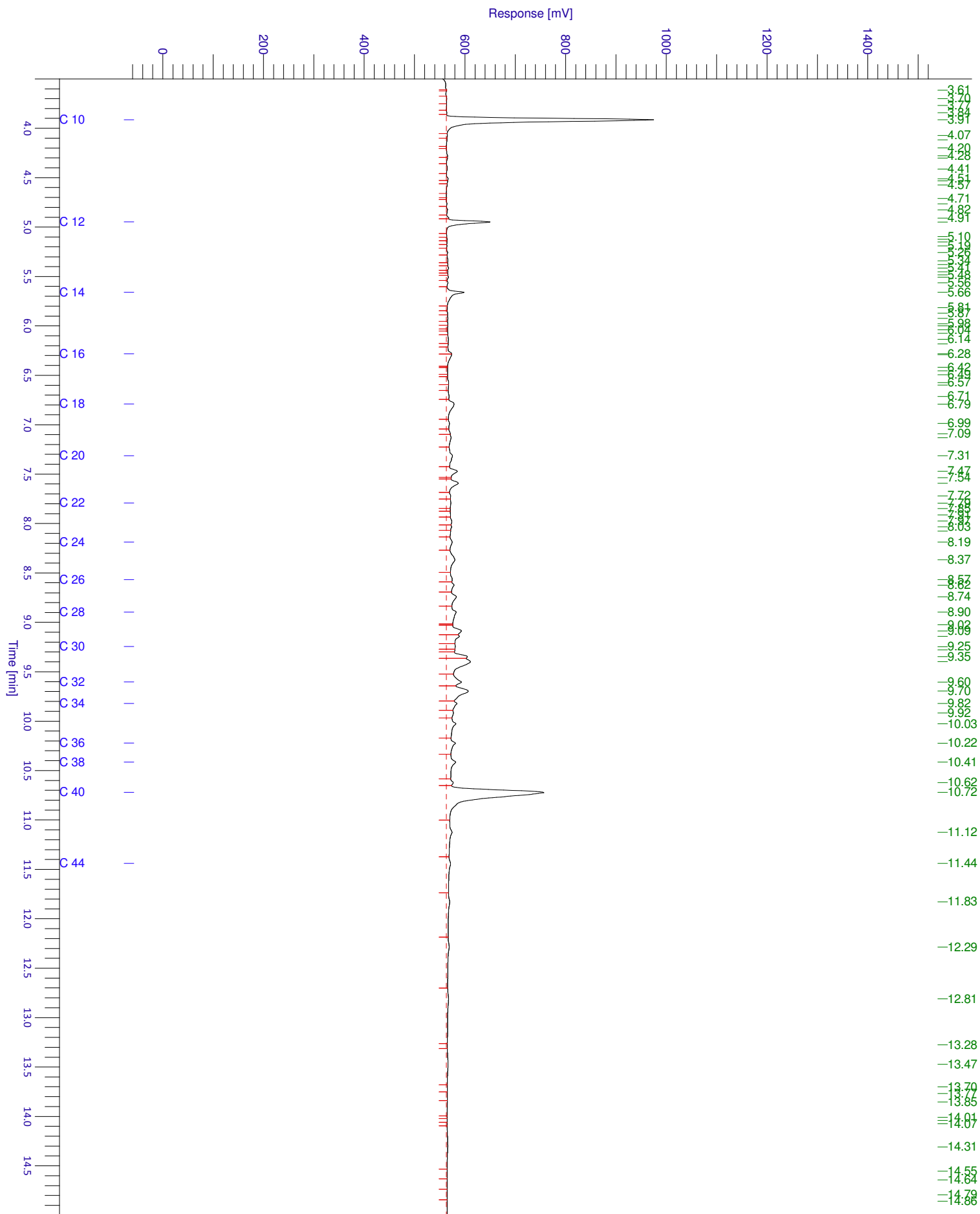
Chromatogram

Sample Name : 1711114001      Sample #: 001      Page 1 of 1  
FileName : \\NLOT025\data\Glc\IS-GC34\2017-05\mo-34-0515-018-20170516-124553.raw  
Date : 16-05-2017 12:46:05  
Method : Min olie PE      Time of Injection: 15-05-2017 19:06:55  
Start Time : 3.50 min      End Time : 15.00 min      Low Point : -72.34 mV      High Point : 1446.89 mV  
Scale Factor: 1.0      Plot Offset: -72.34 mV      Plot Scale: 1519.2 mV



Chromatogram

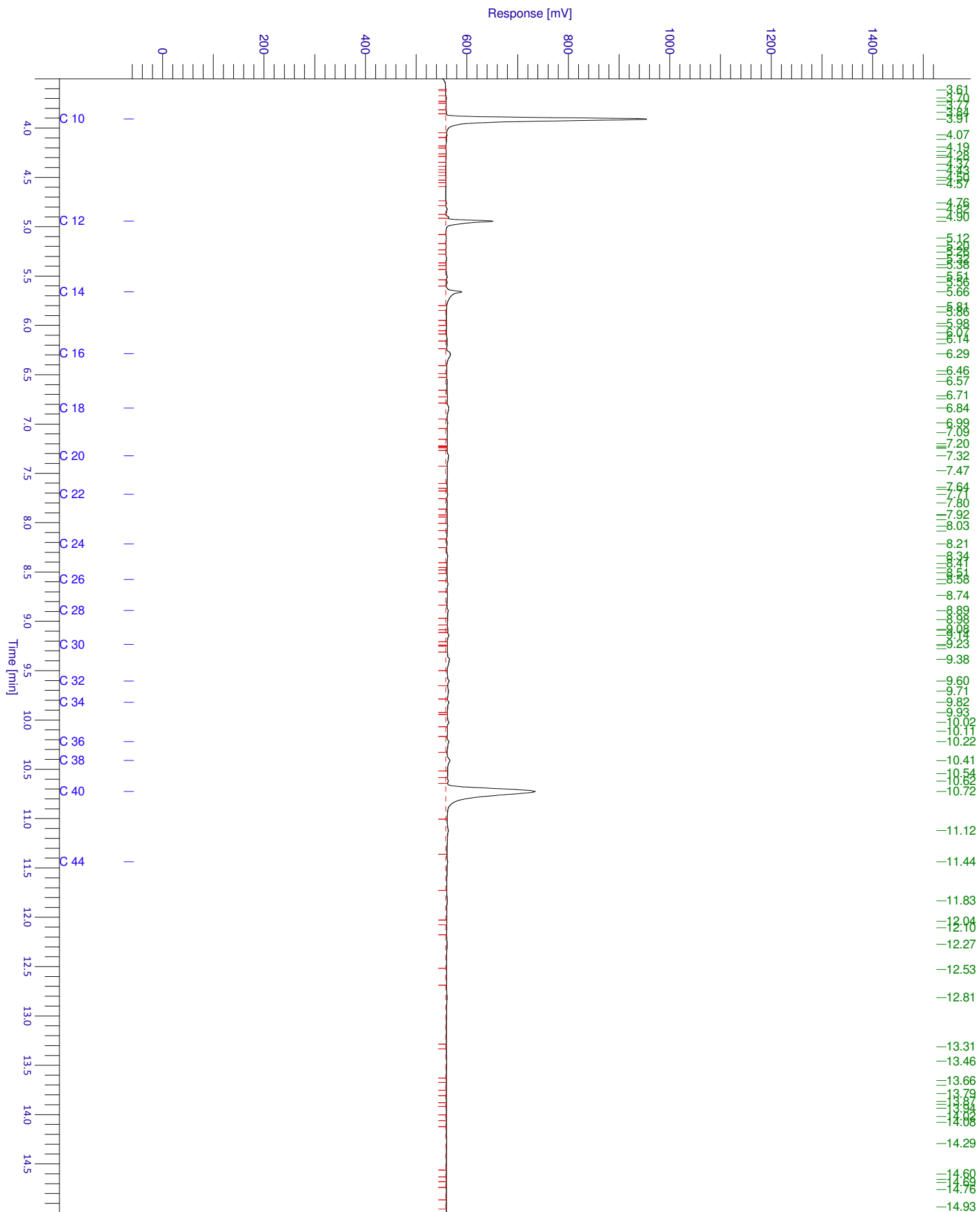
Sample Name : 1711114002      Sample #: 001      Page 1 of 1  
FileName : \\NLOT025\data\Glc\IS-GC34\2017-05\mo-34-0515-019-20170516-124613.raw  
Date : 16-05-2017 12:46:24  
Method : Min olie PE      Time of Injection: 15-05-2017 19:30:08  
Start Time : 3.50 min      End Time : 15.00 min      Low Point : -76.95 mV      High Point : 1538.96 mV  
Scale Factor: 1.0      Plot Offset: -76.95 mV      Plot Scale: 1615.9 mV





Chromatogram

Sample Name : 1711114003      Sample #: 001      Page 1 of 1  
FileName : \\NLOT025\data\Glc\IS-GC34\2017-05\mo-34-0515-020-20170516-124633.raw  
Date : 16-05-2017 12:46:44  
Method : Min olie PE      Time of Injection: 15-05-2017 19:53:24  
Start Time : 3.50 min      End Time : 15.00 min      Low Point : -76.29 mV      High Point : 1525.87 mV  
Scale Factor: 1.0      Plot Offset: -76.29 mV      Plot Scale: 1602.2 mV



**HOUDBAARHEIDS- EN CONSERVERINGS OPMERKINGEN**

Alle monsters zijn correct geconserveerd bij het laboratorium aangeleverd.

**TECHNISCHE OPMERKINGEN**

**GP17-11114.001 - MM1: MM1, 01: 0-50, 02: 0-50, 04: 0-5000, 05: 0-50, 06: 0-50, 07: 0-40:**

PCB's, PCB no.138: Het gerapporteerde PCB-gehalte bij PCB 138 is de som van PCB 138 en PCB 163.

**GP17-11114.002 - MM2: MM2, 03: 0-50, 08: 0-30, 09: 0-50, 10: 0-50, 11: 0-50, 12: 0-50, 13: 0-50:**

PCB's, PCB no.138: Het gerapporteerde PCB-gehalte bij PCB 138 is de som van PCB 138 en PCB 163.

**Verklaring van onafhankelijkheid voor de kritische functie:**

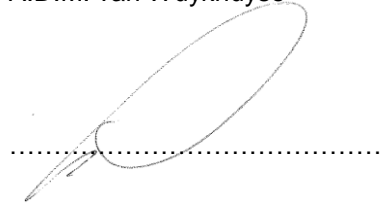
**“veldwerk t.b.v. milieuhygiënisch bodemonderzoek”**

**“milieukundige begeleiding van bodemsanering (processturing / verificatie)”**

Hierbij verklaren de navolgend genoemde veldwerkers / milieukundig begeleiders het veldwerk / de processturing en/of de verificatie t.a.v. onderhavig onderzoek conform de eisen van de BRL SIKB 2000 / BRL SIKB 6000 te hebben uitgevoerd, onafhankelijk van de opdrachtgever en/of eigenaar (zijnde degene die een persoonlijk of zakelijk recht heeft op de bodem / locatie).

Naam geregistreerde veldwerker(s)/MKB'ers      Handtekening geregistreerde veldwerker(s)/MKB'ers

A.D.M. van Wuykhuyse



.....

.....

Datum: 08-05-2017



**Algemeen**

<b>Naam berekening:</b>	<Nieuw>
<b>Modus:</b>	berekenen risico's actuele bodemkwaliteit
<b>Monstergroep:</b>	/Schimmerweg 7-8 te Emmen/MM1
<b>Bodemgebruiksfunctie:</b>	Wonen met tuin
<b>Bijzonderheden:</b>	Humane biobeschikbaarheid lood: 0,74

**Status van deze berekening**

De risicotoolbox berekent de risico's van een chemische bodemkwaliteit voor milieu, mens en landbouwproductie die horen bij een ingevoerde chemische bodemkwaliteit en bodemfunctie. De risicotoolbox maakt hiervoor gebruik van wetenschappelijke modellen uit de normstellingspraktijk. Modellen kunnen slechts een voorspelling geven van te verwachten risico's. De kwaliteit van deze voorspellingen wordt bepaald door de betrouwbaarheid van de modellen en de mate waarin deze van toepassing zijn op de lokale situatie. De modellen achter de risicotoolbox hebben uiteenlopende betrouwbaarheden en de toepasselijkheid hangt sterk af van de lokale situatie. De verantwoordelijkheid voor de interpretatie van de resultaten ligt bij de gebruiker van het instrument.

Het bovenstaande betekent dat voorspellingen van risico's die zowel boven als onder de - voor de gekozen bodemgebruiksvorm relevante - risicogrenswaarde liggen slechts indicatief zijn. Juist bij resultaten die dicht bij risicogrenswaarden liggen is het belangrijk om hierbij in de interpretatiefase stil te staan. De risicotoolbox kan op twee manieren rekenen :

- 1) **Berekenen van de risico's van voorgestelde Lokale Maximale Waarden**
- 2) **Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit**

**Deze berekening is het resultaat van functie 2.**

**Functie 2: Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit**

Naast de eerste verplichte functie, waarin de risico's van Lokale Maximale Waarden worden berekend, kan de risicotoolbox ook de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit inzichtelijk maken.

De modelberekeningen zijn gebaseerd op de berekeningen in functie "1", uitgebreid met enkele aanvullende parameters. De uitkomsten geven de risico's weer van de ingevoerde bodemkwaliteit in relatie tot de ingevoerde gebruiksfunctie. De ingevoerde bodemkwaliteit kan de gemiddelde bodemkwaliteit zijn van het betreffende gebied, maar er mag ook gekozen worden voor een andere percentielwaarde uit de verdeling van bodemkwaliteitsgegevens. Deze keuze dient te worden aangegeven bij het invoeren van de gegevens. De keuze voor een percentielwaarde heeft invloed op de betekenis van de uitslagen van de risicotoolbox, de gebruiker dient hier rekening mee te houden bij de interpretatie.

De uitkomsten in termen van risico's zijn niet zonder meer van toepassing indien de ingevoerde bodemkwaliteit als

## Resultaten

### Ecologische risico's

Beschermingsniveau: Gemiddeld, geen doorvergiftiging (Wonen met tuin)

Stof	Concentratie [mg/kg] (*)	Concentratiegrens [mg/kg]	Risico-index
<b>Som-PAK (VROM 10)</b>	7,20	6,80	<b>1,06</b>
<b>som-PAK</b>	7,22	6,80	<b>1,06</b>

(\*) Let op: op de ingevoerde concentratie is de standaardbodemtypecorrectie toegepast

### Humane risico's

Stof	Blootstelling [mg/kg lg/dag]	Risicogrens [mg/kg lg/dag]	Risico-index
<b>som-PAK</b>			<b>1,02</b>
Naftaleen	1,64E-06	0,04	0,00
Anthraceen	1,93E-06	0,04	0,00
Benzo(a)anthraceen	2,23E-06	5E-05	0,04
Benzo(a)pyreen	4,36E-06	5E-06	0,87
Chryseen	2,83E-06	0,0005	0,01
Fluorantheen	5,04E-06	0,0005	0,01
Fenanthreen	5,5E-06	0,04	0,00
Benzo(ghi)peryleen	7,12E-07	0,03	0,00
Benzo(k)fluorantheen	1,02E-06	5E-05	0,02
Indeno(123cd)pyreen	3,32E-06	5E-05	0,07

### Ecologische (mengsel) risico's (msPAF)

Parameter	Waarde
PAF Anthraceen	0,25
PAF Benzo(a)anthraceen	0,15
PAF Benzo(a)pyreen	0,80
PAF Chryseen	0,19
PAF Fluorantheen	0,82
PAF Fenanthreen	1,54
PAF Naftaleen	0,02
PAF Benzo(k)fluorantheen	0,01
PAF Indeno(123cd)pyreen	0,31
PAF Benzo(ghi)peryleen	0,04
msPAF (mengsel)	9,48

### **Ecologische risico's**

De ecologische risico's in de risicotoolbox worden berekend door de concentratie van stoffen in de bodem (gecorrigeerd naar standaardbodem) te toetsen aan risicogrenswaarden. Deze risicogrenswaarden komen overeen met de grenswaarden die zijn gebruikt voor de afleiding van de Generieke Maximale Waarden. De ecologische grenswaarden worden beleidsmatig vastgesteld. Bij de onderbouwing van de grenswaarden wordt gebruik gemaakt van wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van stoffen op soorten. In deze onderbouwing kan er voor een aantal stoffen rekening worden gehouden met de effecten van doorvergiftiging.

### **Humane risico's**

In de risicotoolbox wordt de blootstelling van mensen aan stoffen als gevolg van bodemgebruik berekend met het model CSOIL. Dit model wordt ook gebruikt voor de afleiding van landelijke normen (Landelijke Maximale Waarden). In de risicotoolbox wordt het model doorgerekend met de lokatiespecifieke bodemkwaliteit en bodemeigenschappen. CSOIL berekent een levenslang gemiddelde blootstelling voor de gekozen bodemfunctie. Aan de bodemfunctie zijn belangrijke blootstellingsparameters gekoppeld (bijvoorbeeld: mate van gewasconsumptie, blootstelling van kinderen via inname van grond).

### **Landbouw risico's**

De berekeningen van de landbouwrisico's worden uitgevoerd met de methoden die zijn gehanteerd voor de onderbouwing van de LAC2006 waarden. In de risicotoolbox worden deze methoden zoveel mogelijk locatiespecifiek ingezet (dat wil zeggen: rekening houdend met het lokale bodemtype). Voor de stoffen en landbouwproducten waarvoor dit niet mogelijk is, wordt getoetst aan de generieke LAC-waarden.

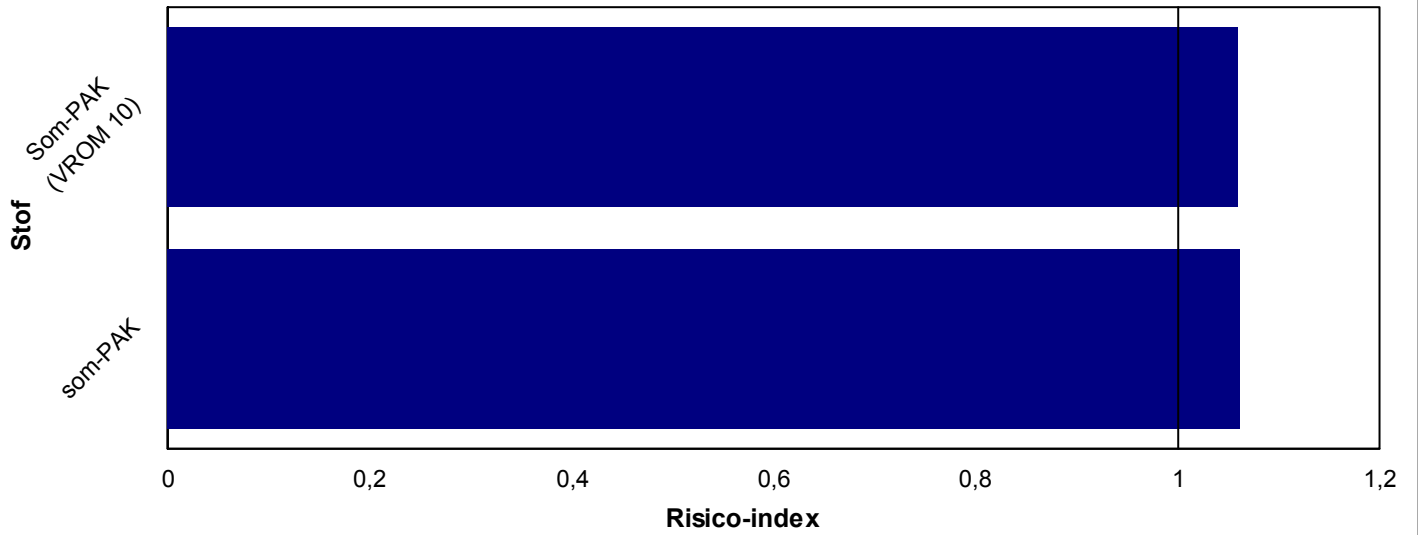
### **Toxische druk (msPAF)**

Naast de standaard ecologische risicobeoordeling wordt in de risicotoolbox ook de toxische druk (op ecosystemen) van stoffen en van het mengsel van stoffen berekend. Net als in de standaard ecologische risicobeoordeling vormen wetenschappelijke gegevens over de effecten van stoffen op soorten de basis voor deze berekening. Bij de bepaling van de toxische druk wordt verder rekening gehouden met de lokale bodemeigenschappen (organisch stof, lutum en zuurgraad) en met de generieke achtergrondwaarde (AW2000).

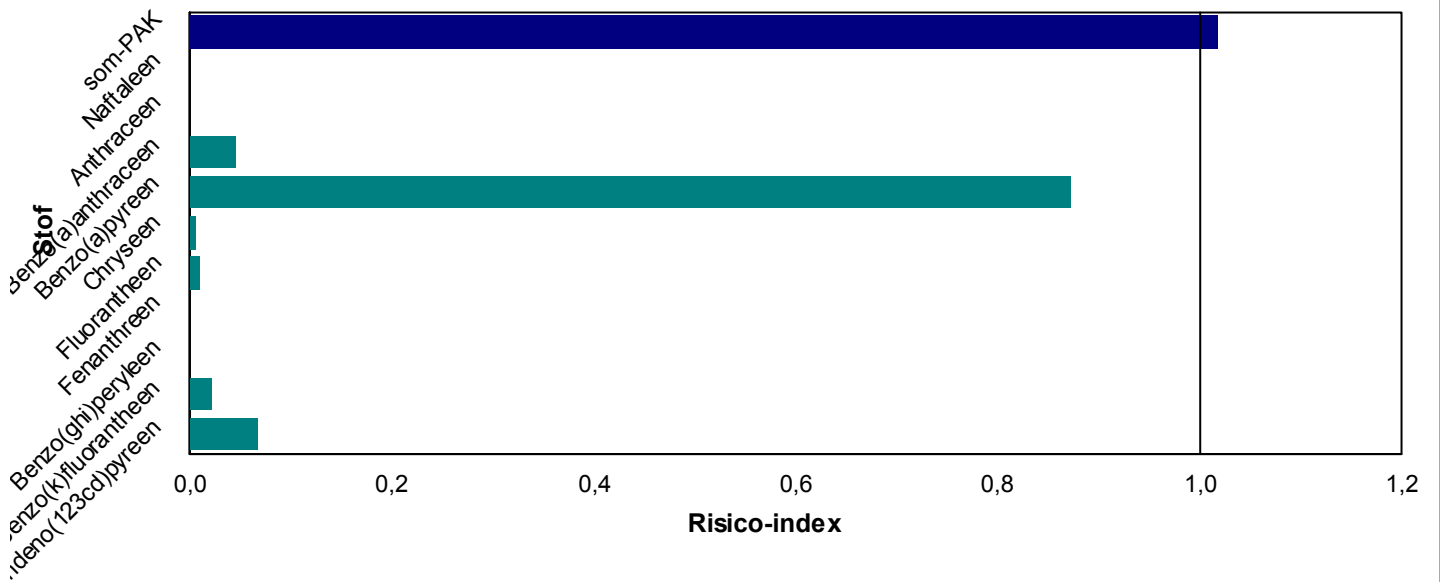
Let op: de berekening van toxische druk in de risicotoolbox is niet geschikt om het verspreiden van baggerspecie te toetsen. Gebruik hiervoor het instrument TOWABO.

Voor aanvullende informatie over de berekeningen in de risicotoolbox: zie [www.risicotoolboxbodem.nl/methoden](http://www.risicotoolboxbodem.nl/methoden)

### Ecologische risico's



### Humane risico's





**Invoergegevens**

<b>Stof</b>	<b>Concentratie in</b>		
	<b>Concentratie [mg/kg]</b>	<b>standaardbodem [mg/kg]</b>	<b>Type</b>
Som-PAK (VROM 10)	7,20	7,20	P95
Naftaleen	0,04	0,04	P95
Anthraceen	0,35	0,35	P95
Benzo(a)anthraceen	0,96	0,96	P95
Benzo(a)pyreen	1,20	1,20	P95
Chryseen	0,94	0,94	P95
Fluorantheen	1,60	1,60	P95
Fenanthreen	0,86	0,86	P95
Benzo(ghi)peryleen	0,33	0,33	P95
Benzo(k)fluorantheen	0,44	0,44	P95
Indeno(123cd)pyreen	0,50	0,50	P95

**Bodemeigenschappen:**

**Organisch stof:** 10 %

**Lutum:** 25 %

**pH (CaCl<sub>2</sub>):** 6

## Resultaten - grafisch - additioneel

In deze sectie worden de berekende ecologische en humane risico's voor *alle* functies (beschermingsniveaus) in 3D staafdiagrammen weergegeven. Op deze wijze kan een indruk worden verkregen van de gevoeligheid van de uitslagen voor de gekozen functies.

Resultaten zijn altijd inclusief doorvergiftiging (indien waarden beschikbaar)

## Humane risico's

