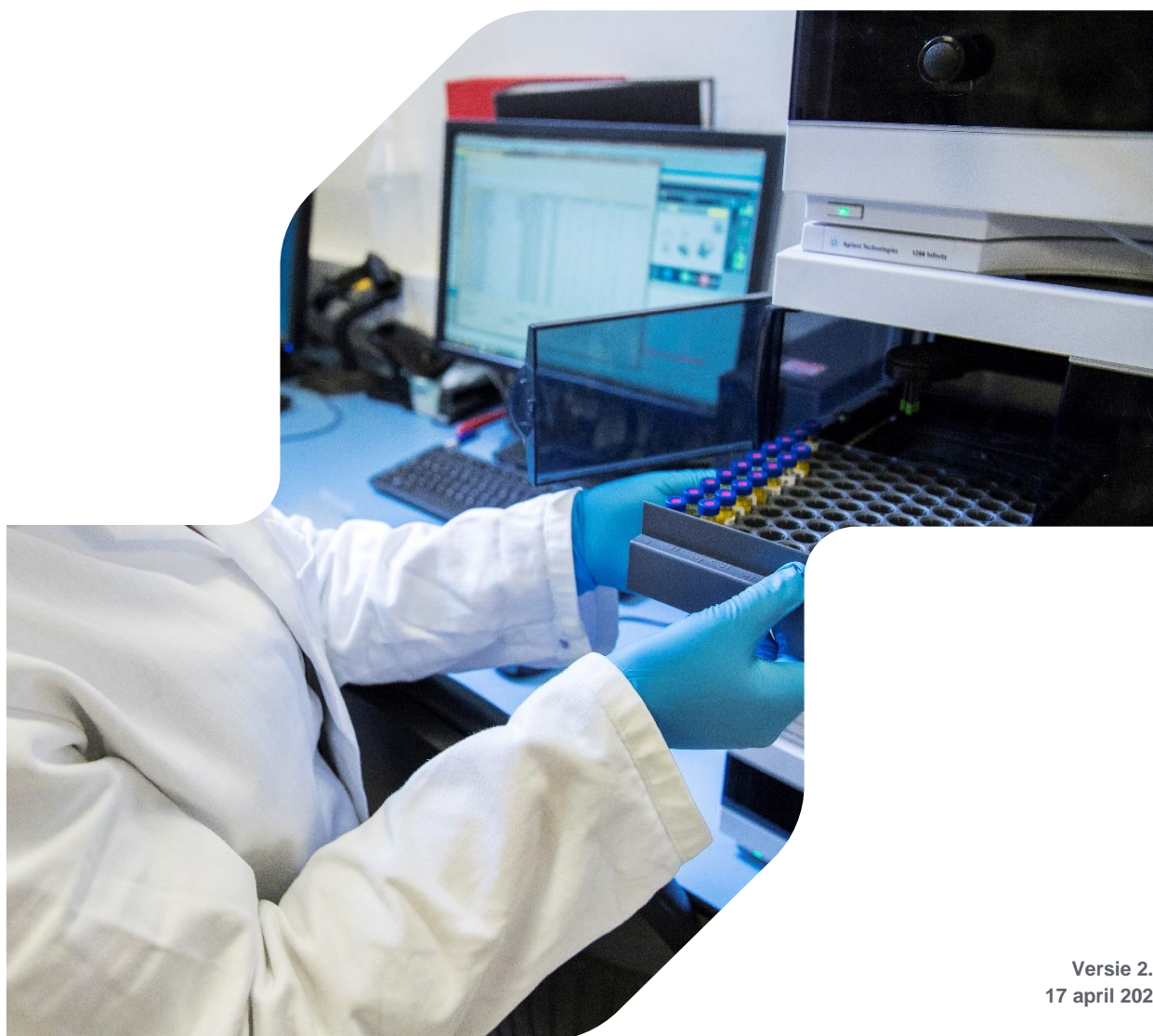


# RAPPORTAGE

## BINNENLUCHTONDERZOEK VLUCHTIGE MINERALE OLIE

HOENDERPARKWEG 8B TE APELDOORN



Versie 2.0  
17 april 2020

### Provincie Gelderland

Contactpersoon Dhr. A. Luykx  
Adres Postbus 9090  
6800 GX ARNHEM  
Zaaknummer 2020-002944

### RPS analyse bv

Auteur Jan-Willem Peters  
Projectnummer 2003-0407  
Rapportdatum 17 april 2020  
Gecontroleerd door Erik van Nunen  
Toegepaste normen RIVM rapport 711701048/2007  
Rapport referentie 20200207RAH  
Versie definitief  
Aantal pagina's 8 (excl. bijlagen)  
Aantal bijlagen 3  
Verspreiding digitaal

---

Handtekening

Handtekening

Akkoord Jan-Willem Peters  
(Arbeidshygiënist RAH)

Akkoord Erik van Nunen  
(Arbeidshygiënist)

---

Versie	Omschrijving	Rapport datum
1.0	Concept rapportage binnenluchtonderzoek vluchtige minerale olie	15 april 2020
2.0	Definitieve rapportage binnenluchtonderzoek vluchtige minerale olie	17 april 2020

---

Dit rapport is vertrouwelijk. Geen enkel deel van dit rapport mag aan derden openbaar worden gemaakt zonder schriftelijke toestemming van RPS analyse bv of van de opdrachtgever. Alleen aan het originele complete rapport kunnen rechten worden ontleend. Dit rapport mag UITSLUITEND in zijn geheel worden gereproduceerd.

## Inhoudsopgave

<b>BEGRIPPEN EN AFKORTINGEN</b> .....	<b>1</b>
<b>1. INLEIDING</b> .....	<b>2</b>
1.1. Aanleiding onderzoek.....	2
1.2. Doelstelling onderzoek.....	2
<b>2. ONDERZOEKSOPZET</b> .....	<b>3</b>
2.1. Meetstrategie .....	3
2.2. Monstername- en analysemethode .....	3
2.3. Kwaliteitsborging .....	4
<b>3. UITVOERING EN WAARNEMINGEN</b> .....	<b>5</b>
<b>4. NORMSTELLING</b> .....	<b>6</b>
<b>5. RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK</b> .....	<b>7</b>
<b>6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN</b> .....	<b>8</b>

### Bijlagen:

Bijlage 1: Plattegrond met meetposities

Bijlage 2: Foto's onderzoekslocatie

Bijlage 3: Analysecertificaten luchtmetingen

## BEGRIPPEN EN AFKORTINGEN

In deze rapportage zijn onderstaande begrippen en afkortingen gehanteerd:

GC-MS: Gaschromatografie gekoppeld met massaspectrometer

ISO: De International Organisation for Standardisation (ISO) is een internationale organisatie die normen vaststelt.

RIVM: Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne is een Nederlands instituut dat in opdracht van de overheid onderzoek doet op het gebied van volksgezondheid, milieu en natuur.

TCL: Toxicologisch Toelaatbare Concentratie Lucht. Dit is de concentratie in de (binnen)lucht waar beneden bij levenslange blootstelling gedurende 24 uur per dag, geen negatieve gezondheidseffecten te verwachten zijn.

## 1. INLEIDING

RPS analyse bv heeft in opdracht van Provincie Gelderland in de periode van 17 t/m 24 maart 2020 een onderzoek uitgevoerd naar de aanwezigheid van vluchtige minerale olie (C<sub>6</sub>-C<sub>16</sub>) in de binnenlucht van een pand aan de Hoenderparkweg 8b te Apeldoorn. Het pand betreft een voormalige brandweerkazerne. In onderliggende rapportage worden de resultaten van dit onderzoek uiteengezet.

### 1.1. Aanleiding onderzoek

Als gevolg van bedrijfsactiviteiten in het verleden is de bodem en het grondwater ter hoogte van de Hoenderparkweg 8b te Apeldoorn verontreinigd geraakt met vluchtige minerale olie. De locatie is gesaneerd maar onder de bebouwing van de voormalige brandweerkazerne is een restverontreiniging met vluchtige minerale olie achtergebleven. Om het humaan toxicologisch risico als gevolg van uitdamping van vluchtige verbindingen vanuit de bodem inzichtelijk te maken, is RPS analyse bv gevraagd binnenluchtonderzoek uit te voeren in het pand op bovengenoemd adres.

### 1.2. Doelstelling onderzoek

De doelstelling van het onderzoek is het vaststellen van de luchtkwaliteit in het pand aan de Hoenderparkweg 8b ten aanzien van de aanwezigheid van vluchtige minerale olie. De resultaten van het onderzoek worden hierbij getoetst aan de TCL- waarden (toelaatbare concentratie in de lucht). Aan de hand van deze toetsing wordt een uitspraak gedaan omtrent het risico op nadelige gezondheidseffecten als gevolg van deze blootstelling (humaan-toxicologisch risico).

## 2. ONDERZOEKSOPZET

### 2.1. Meetstrategie

Om het humaan-toxicologisch risico ten gevolge van een bodemverontreiniging in kaart te brengen, heeft het RIVM een richtlijn opgesteld die is omschreven in RIVM-rapport 711701048/2007<sup>1</sup>. Deze richtlijn schrijft voor dat luchtmetingen naar vluchtige componenten van verontreinigingen op de volgende locaties moeten worden bepaald:

1. *Verblijfsruimte*; De concentratie wordt in ieder geval gemeten in een ruimte op de begane grond waar de bewoners of gebruikers zich het meest bevinden. Optioneel kan een meting worden verricht in een tweede ruimte, bijvoorbeeld op de eerste verdieping.
2. *Kruipruimte/kelder*; Om inzicht te krijgen in de mate van invloed van de aanwezige bodemverontreiniging op de binnenlucht, worden metingen gedaan in kruipruimte en/of kelder (onder maaiveld).
3. *Referentiemeting buitenlucht*; Om te bepalen of een eventueel verhoogde concentratie het gevolg is van de bodemverontreiniging en niet van externe bronnen, wordt een controlemeting uitgevoerd in de buitenlucht.

Aangezien dit pand vrijwel altijd is afgesloten geeft een referentiemeting in de buitenlucht weinig toegevoegde waarde. Op aangeven van de opdrachtgever zijn luchtmetingen uitgevoerd op onderstaande posities:

Tabel 2.1: Overzicht uitgevoerde metingen

Adres	Meetlocatie	Type meting	Meetperiode
Hoenderparkweg 8b	Inpandige zitruimte	Passieve luchtmeting	17 t/m 24 maart 2020
	Watermeterput	Actieve luchtmeting	17 t/m 24 maart 2020

De inpandige zitruimte bevindt zich boven de achtergebleven restverontreiniging met vluchtige minerale olie. In bijlage 1 is een plattegrond opgenomen waarin de meetposities zijn ingetekend. Bijlage 2 bevat foto's van de bemeten locaties.

### 2.2. Monstername- en analysemethode

Conform de richtlijn van het RIVM is er gedurende een periode van één week (7 dagen) gemeten. Om een realistische blootstelling te bepalen zijn de metingen in de verblijfsruimte zo veel mogelijk uitgevoerd op ademhoogte (ca. 1,5 meter boven het vloeroppervlak).

Er is onderscheid te maken in actieve en passieve luchtmetingen. Bij een actieve meting wordt de lucht door actief kool geleid en bij een passieve meting wordt het actief kool in een ruimte geplaatst zonder pomp. Daar waar mogelijk zijn actieve luchtmetingen verricht met behulp van een monsternamepomp waarbij lucht met een aanzuigdebiet van circa 100 ml/min door het monsternamemedium (koolbuisje type SKC-226-01) is geleid. Op locaties zonder netspanning, of waar een monsternamepomp in verband met geluidshinder niet ingezet kan worden is een passieve meetmethode toegepast. Hierbij is gebruik gemaakt van een diffusiebadje (merk: 3M, type: 3500). Zowel bij de actieve als passieve

<sup>1</sup> Richtlijn voor luchtmetingen voor de risicobeoordeling van bodemverontreiniging.

monsternamemethode worden de in de lucht aanwezige vluchtige aromatische koolwaterstoffen geadsorbeerd aan het actief kool.

Na de monstername heeft analyse op vluchtige minerale olie plaatsgevonden door middel van gaschromatografie met daaraan gekoppeld een massaspectrometer detector (GC-MS) volgens een methode die is afgeleid van de ISO-norm 16000-5<sup>2</sup>.

## 2.3. Kwaliteitsborging

RPS analyse bv besteedt veel aandacht aan de uitvoering van haar werkzaamheden. Er wordt gebruik gemaakt van een kwaliteitszorgsysteem conform ISO 9001. Uitbesteding van werkzaamheden en/of analyses vindt uitsluitend plaats bij gecertificeerde en/of geaccrediteerde bedrijven (ISO 9001, RvA).

Om de kwaliteit van het onderzoek te waarborgen, zijn de volgende procedures gevolgd:

- Gebruik van standard operating procedures voor het bemonsteren van de omgevingslucht;
- Voor het uitvoeren van de luchtmetingen is gebruik gemaakt van portable monsternamepompen. De pompen zijn gekalibreerd met kalibrator gekeurd door een NEN-EN-ISO/IEC 17025<sup>3</sup> geaccrediteerd instelling.
- De analyses zijn uitgevoerd in het laboratorium van RPS analyse bv. Dit laboratorium voldoet aan de accreditatiecriteria voor testlaboratoria zoals vastgelegd in NEN-EN-ISO/IEC 17025 en is geregistreerd door de Stichting Raad voor Accreditatie onder het registratienummer L192.
- Inzet van een gecertificeerd arbeidshygiënist voor de monstername op locatie, data-analyse en opstellen van de rapportage.
- De tweede lezing van het rapport is uitgevoerd door een arbeidshygiënist.

---

<sup>2</sup> Binnenlucht; Deel 5: Monsternemingsstrategie voor vluchtige organische verbindingen.

<sup>3</sup> Algemene eisen voor de bekwaamheid van beproevings- en kalibratielaboratoria.

### 3. UITVOERING EN WAARNEMINGEN

De luchtmetingen in het bedrijfspand aan de Hoenderparkweg 8b te Apeldoorn zijn uitgevoerd conform de onderzoeksopzet uit hoofdstuk 2.

In het bedrijfspand zijn voertuigen en motoren gestald. Bij het inzetten van de metingen is een lichte brandstofgeur waargenomen. In de inpanidige zitruimte is nog een minimale brandstofgeur waargenomen en hier zijn producten met vluchtige organisch stoffen aangetroffen. Deze inpanidige bronnen kunnen mogelijk invloed hebben op de metingen.

De metingen zijn uitgevoerd in de periode van 17 t/m 24 maart 2020. Vanwege de mogelijke invloed van de weersomstandigheden ten tijde van het onderzoek zijn de belangrijkste parameters gedurende de meetperiode weergegeven in tabel 3.1.

Tabel 3.1: Weersomstandigheden gedurende de meetperiode (bron: KNMI, weerstation Deelen).

Dag	Gemiddelde etmaaltemperatuur [°C]	Relatieve luchtvochtigheid [%]	Gemiddelde windsnelheid [Bft]	Overheersende windrichting	Neerslag [mm]
17/3	8,0	70	3	ZW	0,0
18/3	10,6	64	3	ZW	0,0
19/3	8,7	90	2	NNO	0,0
20/3	6,2	80	3	NNO	0,4
21/3	4,1	64	4	ONO	0,0
22/3	4,2	49	4	O	0,0
23/3	4,2	42	3	OZO	0,0
24/3	4,8	40	3	OZO	0,0



## 4. NORMSTELLING

Om de resultaten van de luchtmetingen te kunnen beoordelen, worden deze getoetst aan de humaan-toxicologische toetsingswaarden welke het RIVM voor binnenlucht hanteert, de zogenoemde TCL-waarden. Voor stoffen met een drempelwaarde is de TCL de concentratie die bij levenslange blootstelling (70 jaar, 365 dagen per jaar en 24 uur per dag) geen effect op de gezondheid heeft. Bij de afleiding wordt rekening gehouden met risicogroepen als zieken, zwangere vrouwen, ouderen en kinderen.

TCL-waarden zijn gebaseerd op een continue blootstelling, dus 7 dagen per week gedurende 24 uur per dag (168 uur/week). Het bemeten pand aan de Hoenderparkweg 8b betreft echter een bedrijfspand waarbij gezien de gebruiksfunctie rekening gehouden worden met een kortere blootstellingsperiode. Vanuit de GGD is afgesproken om, wanneer panden in gebruik zijn als bedrijfsruimte, de gemeten concentraties te toetsen aan een waarde van 4,2 keer de TCL waarde. Hierbij wordt uitgegaan van een 40-urige werkweek<sup>4</sup>.

Formule: berekening factor TCL-waarde voor panden die in gebruik zijn als bedrijfsruimte.

$$\text{Correctiefactor } TCL_{\text{bedrijfsruimten}} = \frac{7 \times 24 \text{ uur}}{40 \text{ uur}} = 4,2$$

In onderstaande tabel worden de (gecorrigeerde) TCL-waarden van vluchtige olie afzonderlijk weergegeven.

Tabel 4.1: Humaan-toxicologische toetsingswaarden (TCL-waarden) vluchtige minerale olie

Component	TCL ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Gecorrigeerde TCL ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Minerale olie, alifatisch, C6-C8	18400	77280
Minerale olie, alifatisch, C8-C10	1000	4200
Minerale olie, alifatisch, C10-C12	1000	4200
Minerale olie, alifatisch, C12-C16	1000	4200
Minerale olie, aromatisch, C5-C7	400	1680
Minerale olie, aromatisch, C7-C8	400	1680
Minerale olie, aromatisch, C8-C10	200	840
Minerale olie, aromatisch, C10-C12	200	840
Minerale olie, aromatisch, C12-C16	200	840

<sup>4</sup> Een toelichting/rekenvoorbeeld van deze gecorrigeerde TCL-waarde is opgenomen in het informatieblad "Grip op vluchtige verbindingen" ([http://www.rwsleefomgeving.nl/publish/pages/91371/grip\\_op\\_vluchtige\\_verbindingen.pdf](http://www.rwsleefomgeving.nl/publish/pages/91371/grip_op_vluchtige_verbindingen.pdf))

## 5. RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK

In onderstaande tabel 5.1 worden de resultaten van de luchtmetingen inclusief toetsingswaarden (TCL) weergegeven.

Bij de toegepaste analysemethode voor vluchtige olie is het analytisch niet mogelijk om onderscheid te maken tussen alifatische of aromatische olie. De toetsing van vluchtige minerale olie in de in pandige zitruimte is “worst-case” uitgevoerd waarbij de gemeten concentraties zijn afgezet tegen de (gecorrigeerde) TCL van de aromatische olie.

De analysecertificaten van de luchtmetingen zijn in bijlage 3 opgenomen.

Tabel 5.1: Resultaten luchtmetingen uitgedrukt in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Component	In pandige zitruimte	Watermeterput	TCL	Gecorrigeerde TCL
Fractie C6-C8	65,8	53,4	400	1680
Fractie C8-C10	48,4	25,8	200	840
Fractie C10-C12	37,0	14,1	200	840
Fractie C12-C14	<rg	<rg	200	840
Fractie C14-C16	<rg	<rg	200	840

<rg: De concentratie is kleiner dan de rapportagegrens van de betreffende analysemethode. Dit betekent dat er geen detecteerbare concentratie in het luchtmonster aanwezig is.

## 6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

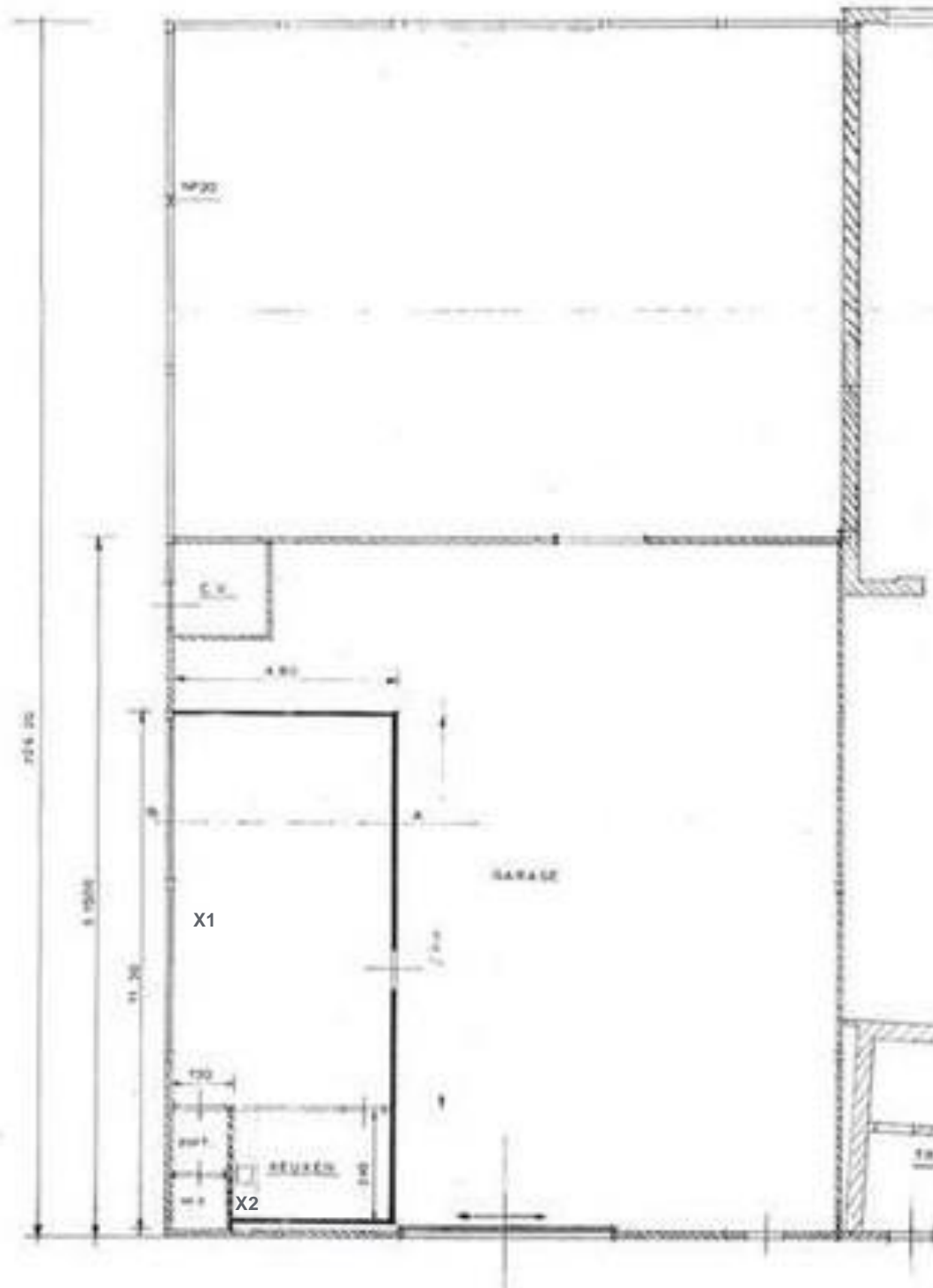
De gemeten concentraties vluchtige minerale olie in het bemeten bedrijfspand aan de aan de Hoenderparkweg 8b te Apeldoorn liggen ruimschoots beneden de gecorrigeerde TCL voor aromatische olie. Ook de niet gecorrigeerde TCL wordt op de bemeten posities niet overschreden.

De aangetroffen koolwaterstof verbindingen in de binnenlucht kunnen voor een deel afkomstig zijn van voertuigen en producten die in het bedrijfspand en de bemeten ruimte aanwezig zijn. Deze in pandige bronnen resulteren in een overschatting van de concentratie vluchtige minerale olie die vanuit de bodemverontreiniging uitdampen. Deze aanname wordt bevestigd door de meting die is uitgevoerd in de watermeterput. Op deze positie die in mindere mate wordt beïnvloed door de in pandige bronnen zijn lagere concentraties vluchtige minerale olie aangetroffen.

Rekening houdend met de “worst-case” omstandigheden waaronder de binnenluchtmetingen zijn uitgevoerd kan worden geconcludeerd dat in onderzochte bedrijfsruimte ten tijde van het onderzoek geen sprake is van een humaan-toxicologisch risico als gevolg van uitdamping van vluchtige minerale olie vanuit de aanwezige bodemverontreiniging.

## Bijlage 1

Plattegrond met meetposities



- X1: Inpandige zitruimte
- X2: Watermeterput

## Bijlage 2

Foto's onderzoekslocatie



Foto 1: meetpositie in pandige zitruimte

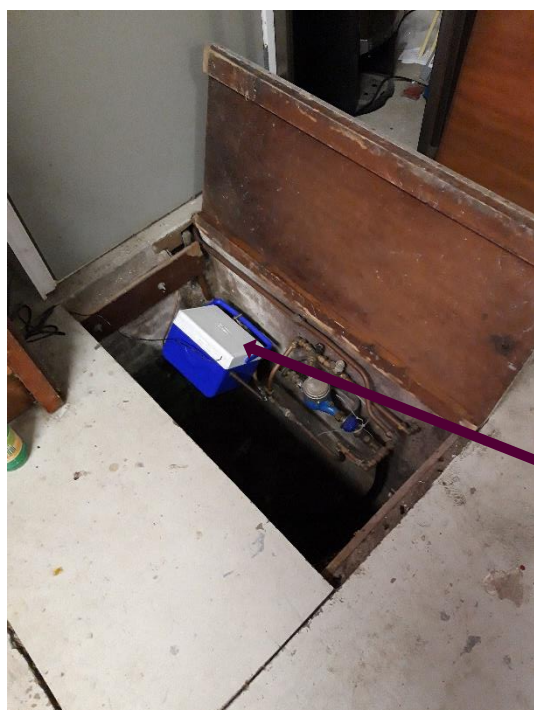


Foto 2: meetpositie watermeterput



Foto 3: producten met vluchtige organische stoffen op stelling in in pandige zitruimte



Foto 4: voertuigen in bedrijfspan



## **Bijlage 3**

Analysecertificaten luchtmetingen

# Analyse certificaat



Datum rapportage 06-04-2020

Rapportnummer: 2003-0407\_01

Datum order 03-03-2020  
 Monsternummer RPS 20-051317  
 Ordernummer opdrachtgever Onbekend  
 Opdrachtgever Provincie Gelderland  
 Prinsenhof 3  
 6811 CE Arnhem

Monsternamepunt Inpandige zitruimte  
 Adres monstername Hoenderparkweg 8b, Apeldoorn

Datum monstername 17-03-2020 t/m 24-03-2020  
 Monsternummer opdrachtgever 3  
 Meettijd (min) 10185  
 Volume (l) -

Filternummer EU3723  
 Soort monster 3M 3500 badge  
 Monstergegevens afkomstig van RPS analyse  
 Opmerking -

RPS analyse bv

Minervum 7002  
4817 ZL BredaPostbus 3440  
4800 DK Breda

T 088 99 04 730

E [analyse@rps.nl](mailto:analyse@rps.nl)  
W [www.rps.nl](http://www.rps.nl)

Code	Parameter	Absoluut		Relatief(1)	
	<b>C6-C16</b>				
-	Fractie C6 t/m C8	19,2	µg	65,76	µg/m³
-	Fractie >C8 t/m C10	12,0	µg	48,38	µg/m³
-	Fractie >C10 t/m C12	8,03	µg	37,03	µg/m³
-	Fractie >C12 t/m C14	< 2,00	µg	< 10,21	µg/m³
-	Fractie >C14 t/m C16	< 2,00	µg	< 11,38	µg/m³
-	Fractie C6 t/m C16	39,24	µg	181,0	µg/m³

## Toelichting:

'&lt;' Het analyseresultaat is kleiner dan de rapportagegrens van de desbetreffende methode.

'&gt;' Het meetresultaat valt boven het kalibratie- of werkgebied van de methode.

(s): semi kwantitatief

Code E: De analyse is uitgevoerd door een extern laboratorium.

Code Q: De analyse betreft een RvA Testen geaccrediteerde verrichting (registratienummer L192).

(1) Deze analyse resultaten zijn berekend op basis van het (evt. door de opdrachtgever) opgegeven volume of meettijd en vallen niet onder de scope van accreditatie L192.

n.t.b. Niet te beoordelen i.v.m. groei van overige micro-organismen

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd waarbij alleen aan het originele analysecertificaat rechten kunnen worden ontleend.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op het aangeboden monster.

Meetonzekerheid op aanvraag.

Wendy Jansen  
Projectcoördinator

# Analyse certificaat

Datum rapportage 06-04-2020

Rapportnummer: 2003-0407\_01

Datum order 03-03-2020  
 Monsternummer RPS 20-051316  
 Ordernummer opdrachtgever Onbekend  
 Opdrachtgever Provincie Gelderland  
 Prinsenhof 3  
 6811 CE Arnhem

Monsternamepunt Watermeterput  
 Adres monstername Hoenderparkweg 8b, Apeldoorn  
 Datum monstername 17-03-2020 t/m 24-03-2020  
 Monsternummer opdrachtgever 1  
 Meettijd (min) 9999  
 Volume (l) 1040  
 Filternummer -  
 Soort monster Actief koolbuis (klein SKC226-01)  
 Monstergegevens afkomstig van RPS analyse  
 Opmerking -

Pomp nr. Gil03-120  
 Flow voor (ml/min) 101,6  
 Flow na (ml/min) 106,5  
 Verschil (voor/na) % 4,8

RPS analyse bv

Minervum 7002  
4817 ZL BredaPostbus 3440  
4800 DK Breda

T 088 99 04 730

E [analyse@rps.nl](mailto:analyse@rps.nl)  
W [www.rps.nl](http://www.rps.nl)

Code	Parameter	Absoluut		Relatief(1)	
<b>C6-C16</b>					
-	Fractie C6 t/m C8	55,5	µg	53,4	µg/m <sup>3</sup>
-	Fractie >C8 t/m C10	26,8	µg	25,8	µg/m <sup>3</sup>
-	Fractie >C10 t/m C12	14,7	µg	14,1	µg/m <sup>3</sup>
-	Fractie >C12 t/m C14	< 1,00	µg	<0,961	µg/m <sup>3</sup>
-	Fractie >C14 t/m C16	< 1,00	µg	<0,961	µg/m <sup>3</sup>
-	Fractie C6 t/m C16	97,0	µg	93,2	µg/m <sup>3</sup>

**Toelichting:**

'&lt;' Het analyseresultaat is kleiner dan de rapportagegrens van de desbetreffende methode.

'&gt;' Het meetresultaat valt boven het kalibratie- of werkgebied van de methode.

(s): semi kwantitatief

Code E: De analyse is uitgevoerd door een extern laboratorium.

Code Q: De analyse betreft een RvA Testen geaccrediteerde verrichting (registratienummer L192).

(1) Deze analyse resultaten zijn berekend op basis van het (evt. door de opdrachtgever) opgegeven volume of meettijd en vallen niet onder de scope van accreditatie L192.

n.t.b. Niet te beoordelen i.v.m. groei van overige micro-organismen

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd waarbij alleen aan het originele analysecertificaat rechten kunnen worden ontleend.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op het aangeboden monster.

Meetonzekerheid op aanvraag.

Wendy Jansen  
Projectcoördinator

Datum rapportage 06-04-2020

Bijlage behorende bij rapportnummer 2003-0407\_01

**3M 3500 badge**

Parameter	Analyse techniek / methode	CAS nummer
Fractie C6 t/m C8		
Fractie >C8 t/m C10		
Fractie >C10 t/m C12		
Fractie >C12 t/m C14		
Fractie >C14 t/m C16		
Fractie C6 t/m C16		

**Actief koolbuis (klein SKC226-01)**

Parameter	Analyse techniek / methode	CAS nummer
Fractie C6 t/m C8	GC-MS / Eigen methode	
Fractie >C8 t/m C10	GC-MS / Eigen methode	
Fractie >C10 t/m C12	GC-MS / Eigen methode	
Fractie >C12 t/m C14	GC-MS / Eigen methode	
Fractie >C14 t/m C16	GC-MS / Eigen methode	
Fractie C6 t/m C16	GC-MS / Eigen methode	

**Analysedatum**

20-051316	C6-C16	1-4-2020
20-051317	C6-C16	1-4-2020