

# Onderzoek luchtkwaliteit

Crematorium Docfalaan Oss – 2020



**Opdrachtgever:** BRO

**Contactpersoon:** Mevr. M. Timmers

**Onderzoek:** Onderzoek luchtkwaliteit  
Crematorium Docfalaan Oss – 2020

**Rapportnummer:** 20190417-BRO032-RAP-LK 4.0

**Datum:** 17 april 2019

**Uitgevoerd door:** WINDMILL  
Milieu | Management | Advies  
Postbus 5  
6267 ZG Cadier en Keer

**Contactpersoon:** R.G.P. van Hooy

# Inhoudsopgave

|          |                                        |           |
|----------|----------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Inleiding .....</b>                 | <b>4</b>  |
| <b>2</b> | <b>Uitgangspunten.....</b>             | <b>5</b>  |
| 2.1      | Situatie.....                          | 5         |
| 2.2      | Bedrijfssituatie.....                  | 7         |
| <b>3</b> | <b>Toetsingskader.....</b>             | <b>8</b>  |
| 3.1      | Beoordeling luchtkwaliteit .....       | 8         |
| 3.1.1    | Algemene eisen .....                   | 8         |
| 3.1.2    | Te beschouwen stoffen .....            | 8         |
| 3.1.3    | Toetsingskader.....                    | 8         |
| 3.2      | Kwik, dioxinen en furanen.....         | 10        |
| 3.3      | Opzet luchtkwaliteitstoets .....       | 10        |
| 3.3.1    | Terminologie .....                     | 10        |
| 3.3.2    | Bronnen .....                          | 11        |
| 3.3.3    | Achtergrondconcentraties.....          | 11        |
| 3.3.4    | Zeezoutcorrectie.....                  | 11        |
| 3.3.5    | Terreinruwheid .....                   | 11        |
| 3.3.6    | Blootstellingcriterium .....           | 12        |
| <b>4</b> | <b>Berekeningssystematiek.....</b>     | <b>14</b> |
| 4.1      | Rekenmodel.....                        | 14        |
| 4.2      | Immissiepunten .....                   | 14        |
| 4.3      | Bronnen .....                          | 14        |
| 4.3.1    | Verkeer .....                          | 14        |
| 4.3.2    | Emissies crematies .....               | 15        |
| <b>5</b> | <b>Rekenresultaten .....</b>           | <b>16</b> |
| <b>6</b> | <b>Samenvatting en conclusie .....</b> | <b>18</b> |

## Bijlagen

|     |                                       |
|-----|---------------------------------------|
| I   | Figuren                               |
| II  | Invoergegevens                        |
| III | Rekenresultaten                       |
| IV  | Resultaten emissiemetingen Hardenberg |
| V   | Resultaten emissiemetingen Leiden     |

# 1 Inleiding

In opdracht van BRO is door Windmill Milieu en Management een onderzoek luchtkwaliteit uitgevoerd naar de ruimtelijke inpasbaarheid van de uitbreiding van een uitvaartcentrum gelegen aan de Docfalaan te Oss in de gelijknamige gemeente.

Aanleiding voor het onderzoek is het uitbreiden van het bestaande mortuarium met een crematorium. Ten behoeve van de uitbreiding wordt een bestemmingsplanprocedure gevolgd.

Doel van het onderzoek is het inzichtelijk maken van de stikstofdioxide-immissie en de fijn stof immissie als gevolg van de nieuw gewenste ruimtelijke ontwikkeling en het toetsen van deze immissieconcentraties aan de geldende normstelling conform de Wet milieubeheer. Van de in de Wet milieubeheer genoemde stoffen zijn de stoffen stikstofdioxide en fijn stof het meest kritisch. Indien deze stoffen voldoen aan de daarvoor geldende grenswaarden, leiden de overige stoffen evenmin tot overschrijdingen van de normstelling van de grenswaarden zoals opgenomen in bijlage 2 van de Wet milieubeheer.

De emissies vanwege de activiteiten die binnen de gehele inrichting kunnen worden ontwikkeld zijn berekend aan de hand van emissiefactoren uit de literatuur.

Het onderzoek is uitgevoerd conform de van toepassing zijnde regels zoals die volgen uit de Wet milieubeheer.

Middels voorliggende rapportage wordt verslag gedaan van de uitgangspunten en bevindingen van het uitgevoerde luchtkwaliteitsonderzoek.

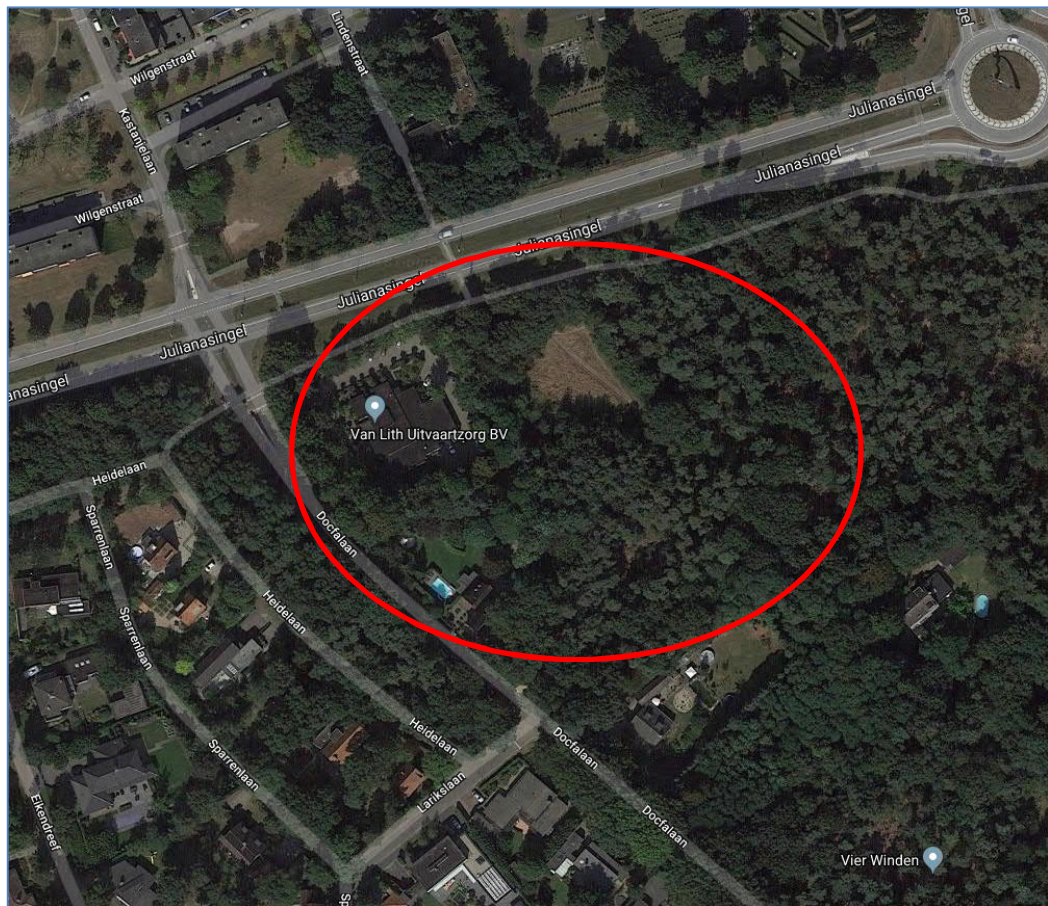


## 2 Uitgangspunten

### 2.1 Situatie

Het plangebied is gelegen aan de Docfalaan 2 te Oss. De uitbreiding is gelegen in een gebied dat grotendeels uit bos bestaat.

In figuur 2.1 is de ligging van het plangebied en de omgeving weergegeven.



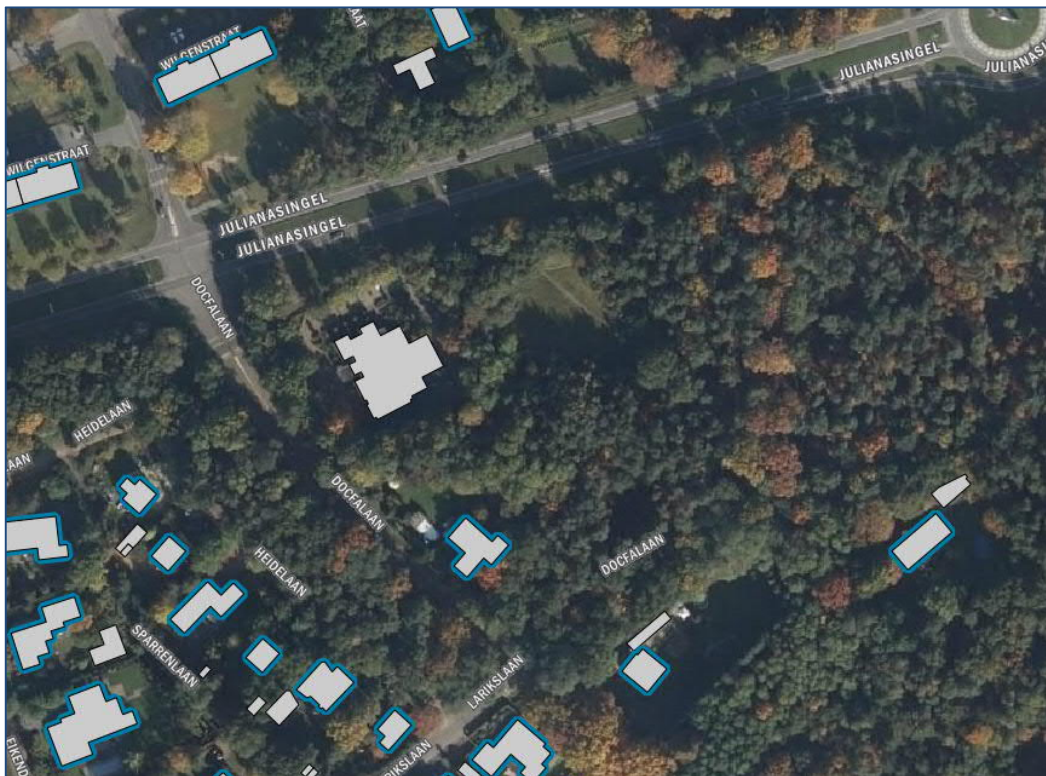
Figuur 2.1: Globale ligging plangebied (rood kader)

Het plan bestaat uit de uitbreiding van het bestaande uitvaartcentrum (van Van Lith Uitvaartzorg B.V.) met een crematorium en bijbehorende parkeervoorzieningen. In de navolgende figuur 2.2 is de beoogde nieuwe situatie weergegeven.



Figuur 2.2: Nieuwe terreinindeling

In de directe omgeving van het plangebied, onder andere aan de Docfalaan en de Heidelaan, zijn woningen gelegen.



Figuur 2.3: Ligging woningen (blauwe kaders)

## 2.2 Bedrijfssituatie

Voor het aspect luchtkwaliteit zijn de voertuigbewegingen alsmede de emissie van de oven (elektrisch) van belang.

Het dagelijkse aantal voertuigbewegingen is gebaseerd op de notitie "Verkeersgeneratie crematorium Docfalaan Oss"<sup>1</sup> alsmede op CROW-gegevens. Voor de volledige uitgangspunten aangaande de voertuigbewegingen wordt verwezen naar § 4.1 en § 4.3.2 van het voor deze inrichting uitgevoerd akoestisch onderzoek.

De voertuigbewegingen zijn in tabel 2.1 samengevat.

Tabel 2.1: voertuigbewegingen (worst case)

| Route                        | Omschrijving               | Aantal voertuigbewegingen |       |       |
|------------------------------|----------------------------|---------------------------|-------|-------|
|                              |                            | Dag                       | Avond | Nacht |
| terrein inrichting           |                            |                           |       |       |
| R01                          | Personenwagens crematorium | 126                       | --    | --    |
|                              | Personenwagens rouwkamers  | 18                        | 56    | --    |
|                              | Personenwagens totaal      | 144                       | 56    | --    |
| R02                          | Personenwagens crematorium | 44                        | --    | --    |
| R03                          | Personenwagens crematorium | 190                       | --    | --    |
| R04                          | Vrachtwagens               | 4                         | --    | --    |
| verkeersaantrekkende werking |                            |                           |       |       |
| PW                           | Personenwagens             | 378                       | 56    | --    |
| VW                           | Vrachtwagens               | 4                         | --    | --    |

In het crematorium vinden 700 crematies per jaar plaats (circa drie per dag). Per crematie vindt gedurende 1,5 uur emissie van de oven plaats.

<sup>1</sup> referentie INFR190116 d.d. 16 januari 2019 van Iv-Infra b.v.



# 3 Toetsingskader

## 3.1 Beoordeling luchtkwaliteit

### 3.1.1 Algemene eisen

De VNG-publicatie “Bedrijven en milieuzonering” gaat niet in op specifieke luchtkwaliteitsaspecten als fijn stof en NO<sub>2</sub>. Om die reden wordt aangesloten bij de luchtkwaliteitseisen uit titel 5.2 van de Wet milieubeheer.

Uit dit artikel blijkt dat een bestuursorgaan voor het wel of niet doorgaan van een project dat gevolgen kan hebben voor de luchtkwaliteit gebruik maakt van een of meer van de volgende gronden en aannemelijk maakt dat:

- het project niet resulteert in een overschrijding van de grenswaarden uit de Wet milieubeheer;
- het project leidt – al dan niet per saldo – niet tot een verslechtering van de luchtkwaliteit. Saldering moet plaatsvinden in een gebied dat een functionele of geografische relatie heeft met het plangebied. Het gaat daarbij ook om plannen die de luchtkwaliteit ter plekke iets kunnen verslechteren, maar in een groter gebied per saldo verbeteren. Meer informatie over projectsaldering is te vinden in de Handreiking ‘Projectsaldering luchtkwaliteit 2007’;
- het project draagt ‘niet in betekenende mate’ (NIBM) bij aan de luchtverontreiniging. Het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL) is sinds 1 augustus 2009 in werking. In het NSL is het begrip NIBM gedefinieerd als 3% van de grenswaarde voor NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub>. In het ‘Besluit niet in betekenende mate bijdragen (luchtkwaliteit)’ en de ‘Regeling niet in betekenende mate bijdragen (luchtkwaliteit)’ zijn de uitvoeringsregels vastgelegd die betrekking hebben op het begrip NIBM;
- het project past binnen het NSL of binnen een regionaal programma van maatregelen.

### 3.1.2 Te beschouwen stoffen

Conform de Wet milieubeheer dient rekening te worden gehouden met de concentraties van verschillende stoffen in de lucht. De achtergrondconcentraties in Nederland van koolmonoxide, benzeen, ozon, arseen, cadmium, nikkel en benzo(a)pyreen zijn dusdanig laag dat geen overschrijding van de luchtkwaliteit aangaande deze stoffen is te verwachten<sup>2</sup>.

In onderhavig onderzoek worden de concentraties van de maatgevende stoffen stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>), fijn stof (PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>) en zwaveldioxide (SO<sub>2</sub>) bepaald.

### 3.1.3 Toetsingskader

De grenswaarden zoals opgenomen in de Wet milieubeheer gelden voor concentraties in de buitenlucht<sup>3</sup>. De concentratie-eisen<sup>4</sup> voor fijn stof, stikstofdioxide en zwaveldioxide worden onderstaand weergegeven.

<sup>2</sup> <https://www.clo.nl/search/topic?nid=20888&stopics%5B0%5D=Luchtkwaliteit>

<sup>3</sup> artikel 5.7

<sup>4</sup> opgenomen in bijlage 2 Wet milieubeheer

### *Zwevende deeltjes (fijn stof)*

De Wet milieubeheer geeft de volgende grenswaarden voor zwevende deeltjes.

PM<sub>10</sub>:

- \* 40 µg/m<sup>3</sup> als jaargemiddelde concentratie;
- \* 50 µg/m<sup>3</sup> als 24-uurgemiddelde concentratie, die 35 keer per jaar mag worden overschreden.

De WHO hanteert een advieswaarde van 20 µg/m<sup>3</sup> als jaargemiddelde concentratie<sup>5</sup>.

PM<sub>2,5</sub>:

- \* 25 µg/m<sup>3</sup> als jaargemiddelde concentratie;
- \* 20 µg/m<sup>3</sup> als jaargemiddelde blootstellingsconcentratie.

Daarnaast heeft de EU een indicatieve grenswaarde gesteld van 20 µg/m<sup>3</sup> als jaargemiddelde concentratie. De WHO hanteert een advieswaarde van 10 µg/m<sup>3</sup> als jaargemiddelde concentratie.

### *Roet*

Eén van de fracties van fijnstof noemt men roet. Fijnstof bestaat voor enkele procenten uit roet. Uit onderzoek blijkt dat van alle fracties van stoffen in fijnstof, juist deze component de meeste milieu- en gezondheidsschade kan veroorzaken. Met de term 'roet' wordt een combinatie van koolstof en koolstofverbindingen bedoeld. Deze komen vooral vrij bij de verbranding van fossiele brandstoffen (dieselmotoren) en organisch materiaal (biomassa, bosbranden). Voor roetconcentratie geldt geen wettelijke grenswaarde.

### *Stikstofdioxide*

De Wet milieubeheer geeft de volgende grenswaarden voor stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>):

- \* 40 µg/m<sup>3</sup> als jaargemiddelde concentratie;
- \* 200 µg/m<sup>3</sup> als uurgemiddelde concentratie, die 18 keer per jaar mag worden overschreden.

### *Zwaveldioxide*

Voor zwaveldioxide (SO<sub>2</sub>) gelden de volgende grenswaarden:

- \* 125 µg/m<sup>3</sup> als daggemiddelde concentratie, die maximaal 3 maal per jaar mag overschreden;
- \* 350 µg/m<sup>3</sup> als uurgemiddelde concentratie die maximaal 24 maal per jaar mag worden overschreden,

### *Benzo(a)pyreen*

Benzo[a]pyreen geldt als indicator voor het mengsel van polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAKs). PAKs ontstaan bij de onvolledige verbranding of verhitting van organisch materiaal<sup>6</sup>.

Vanaf 2013 moet Nederland voor benzo[a]pyreen voldoen aan de Europese streefwaarde van 1 ng/m<sup>3</sup>. De gemiddelde gemeten concentraties van benzo(a)pyreen<sup>7</sup> in de lucht lagen in 2013 onder deze streefwaarde. De Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) stelt dat geen veilig niveau voor benzo(a)pyreen kan worden gedefinieerd. De WHO beredeneert dat een maximaal toelaatbaar sterfterisico van 1 op de 100.000 mensen overeen komt met een maximale benzo(a)pyreen concentratie van 0,12 ng/m<sup>3</sup>.

<sup>5</sup> <https://www.infomil.nl/onderwerpen/lucht-water/luchtkwaliteit/regelgeving/wet-milieubeheer/beoordelen/grenswaarden/>

<sup>6</sup> <https://www.rivm.nl/tabak/rook/schadelijke-stoffen-in-tabaksrook/benzo-a-pyreen-bap>

<sup>7</sup> <https://www.clo.nl/indicatoren/nl0478-benzoapyreen?ond=20888>

De gemeten concentraties op belaste locaties<sup>8</sup> zijn hoger dan 0,12 ng/m<sup>3</sup>. Het jaargemiddelde achtergrondniveau, zoals gemeten in het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit, ligt tussen de 0,04 en 0,11 ng/m<sup>3</sup>.

Conform de Handreiking Rekenen aan Luchtkwaliteit<sup>9</sup> dient getoetst te worden in het jaar waarin activiteiten mogelijk worden vergund danwel een plan wordt vastgesteld, terwijl tevens aangegeven moet worden of de beschouwde situatie in de toekomst past binnen de normen voor luchtkwaliteit. In 2019 zal de aanvraag in procedure worden gebracht. In dit rapport wordt daartoe alleen het rekenjaar 2019 beschouwd gezien het feit dat in latere jaren de emissiecijfers van het verkeer lager worden ten gevolge van het schoner worden van het verkeer en dat de luchtkwaliteit in de nabije jaren verbeterd. Door te rekenen voor het peiljaar 2019 wordt een worst case beschouwd.

### 3.2 Kwik, dioxinen en furanen

Voor het in werking hebben van een crematorium zijn voorschriften opgenomen in paragraaf 4.8.9 van het Activiteitenbesluit milieubeheer.

Conform artikel 4.119 van het Activiteitenbesluit milieubeheer is de emissieconcentratie van kwik en kwikverbindingen niet meer dan 0,05 milligram per normaal kubieke meter, indien de massastroom van kwik naar de lucht gelijk is aan of groter is dan 0,25 gram per uur. Hieraan wordt in ieder geval voldaan indien de afgezogen emissies die vrijkomen bij het crematieproces door een adsorptiemedium en filterende afscheider gevoerd worden.

Tevens dient bij het ontwerp, de uitvoering en het onderhoud van het adsorptiemedium en de filterende afscheider rekening gehouden te worden met het voorkomen van dioxine- en furanenvorming in het filter en het afvangen van de eventueel in de afgassen aanwezige dioxinen en furanen. Voorgaande overeenkomstig artikel 4.113 lid 1 en 2 van de Activiteitenregeling milieubeheer.

De componenten kwik, dioxinen en furanen zijn derhalve niet in de Wet milieubeheer aangewezen ten behoeve van toetsing aan de lokale luchtkwaliteit, maar zijn gewaarborgd middels emissiebeperkende voorschriften aan de bron conform het Activiteitenbesluit milieubeheer.

### 3.3 Opzet luchtkwaliteitstoets

Hoe een luchtkwaliteitstoets dient te worden uitgevoerd is uitgewerkt in de Handreiking Rekenen aan Luchtkwaliteit en de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007<sup>10</sup> (Rbl) met bijbehorende wijzigingen. De werkwijze in dit rapport sluit dan ook aan bij deze beide documenten. Enkele belangrijke aspecten voor de luchtkwaliteitstoets worden in navolgende paragrafen besproken.

#### 3.3.1 Terminologie

Immissie van stikstofdioxide wordt veroorzaakt door emissies van zowel stikstofmonoxide (NO) als stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>), samen stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>) genoemd. In de atmosfeer vinden chemische reacties plaats waardoor een deel van het NO wordt omgezet in NO<sub>2</sub>. Op emissieniveau zal daarom van stikstofoxiden worden gesproken, op immissieniveau van stikstofdioxide.

<sup>8</sup> Het gebied Oss en omgeving wordt niet als een belaste locatie aangemerkt.

<sup>9</sup> <https://www.infomil.nl/onderwerpen/lucht-water/luchtkwaliteit/overig/nieuws/nieuws/handreiking-rekenen/>

<sup>10</sup> <http://wetten.overheid.nl/BWBR0022817/2017-11-01>

Zwevende deeltjes ( $PM_{10}$ ) zijn gedefinieerd als in de buitenlucht voorkomende stofdeeltjes die een op grootte selecterende instroomopening passeren met een efficiencygrens van 50 procent bij een aerodynamische diameter van 10  $\mu m$ . Een andere benaming hiervoor is 'fijn stof'.

Zwevende deeltjes ( $PM_{2,5}$ ) betreffen een deel van de  $PM_{10}$  fractie. Stofdeeltjes  $PM_{2,5}$  hebben een aerodynamische diameter van 2,5  $\mu m$ . Stofdeeltjes  $PM_{2,5}$  worden eveneens aangeduid als 'fijn stof'.

### 3.3.2 Bronnen

Allereerst wordt een inventarisatie gemaakt van de voor luchtkwaliteit relevante bronnen binnen het plan. Niet alleen de bronnen binnen het plan kunnen van belang zijn bij berekening en toetsing van de immissieconcentraties, ook bronnen buiten het plan dienen beschouwd te worden, zoals de verkeersaantrekkende werking. Wanneer in de directe omgeving ook bronnen gelegen zijn, die (nog) niet in de achtergrondconcentraties zijn meegenomen (bijvoorbeeld nog niet gerealiseerde ontwikkelingen), dienen ook deze bronnen bij de berekeningen te worden betrokken.

Voor verkeersaantrekkende werking geldt dat het verkeer dient te worden beschouwd totdat dit is opgenomen in het 'heersende verkeersbeeld'. Daarbij wordt gesteld dat dit de ontsluitingsweg en de weg waarop de ontsluitingsweg uitkomt betreft. Bij het berekenen van de bijdrage van de verkeersaantrekkende werking dient rekening te worden gehouden met uitsluitend het verkeer ten behoeve van het plan.

### 3.3.3 Achtergrondconcentraties

Bij de toetsing aan de Wet milieubeheer dient rekening te worden gehouden met de in het onderzochte gebied aanwezige achtergrondconcentraties. In onderhavig onderzoek is gebruik gemaakt van de achtergrondconcentraties zoals die in opdracht van de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu door het RIVM worden aangeleverd<sup>11</sup>.

### 3.3.4 Zeezoutcorrectie

In geval van een mogelijke overschrijdingssituatie van de in de Wet milieubeheer genoemde grenswaarden mag een correctie worden toegepast op de concentratiebijdragen vanwege natuurlijke bronnen. In bijlage 5 van de Rbl wordt hieraan concreet invulling gegeven voor wat betreft het in de achtergrondconcentraties aanwezige zeezout. Per locatie in Nederland wordt aangegeven met welke getalswaarde de achtergrondconcentratie mag worden gecorrigeerd. Voor de onderhavige locatie zijn dit de volgende waarden:

- \* jaargemiddeld: aftrek van 2  $\mu g/m^3$  (gemeente Oss);
- \* 24-uurgemiddeld: aftrek van 2 overschrijdingsdagen (provincie Noord-Brabant).

Conform artikel 5.19 lid 4 van de Wet milieubeheer geldt dat deze correctie alleen mag worden toegepast in geval van een mogelijke overschrijdingssituatie.

### 3.3.5 Terreinruwheid

De terreinruwheid, symbool  $z_0$  [m], is een effectieve maat voor de hoeveelheid en hoogte van obstakels ten opzichte van de grond. De aanwezigheid van vegetatie, gebouwen en andere structuren is een belangrijke factor voor de verspreiding van stoffen in de atmosfeer: een ruw oppervlak veroorzaakt afremming van de wind aan de

<sup>11</sup> <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/luchtkwaliteit/vraag-en-antwoord/hoe-kan-ik-luchtvervuiling-berekenen>

grond, waardoor een zekere mate van (mechanische) turbulentie wordt gegenereerd en zich een hoogteafhankelijk windprofiel instelt. Andere benamingen voor ruwheidslengte zijn ruwheid, terreinruwheid, ruwheidshoogte en oppervlakteruwheid.

De terreinruwheid  $z_0$  [m] is ontleend aan de ruwheidskaart zoals deze beschikbaar is gesteld in de PreSRM-tool. De ruwheidsfactor wordt automatisch door het gehanteerde rekenprogramma bepaald en bedraagt in onderhavige situatie 1,03 m.

### 3.3.6 Toepasbaarheidsbeginsel en blootstellingcriterium

In artikel 5.19 Wm is uitwerking gegeven aan de Europese Richtlijn luchtkwaliteit<sup>12</sup>, waarin onder andere is uitgewerkt op welke locaties de luchtkwaliteit dient te worden beoordeeld (toepasbaarheidsbeginsel). Daarbij geldt:

- \* geen beoordeling van de luchtkwaliteit op plaatsen waar het publiek geen toegang heeft en waar geen bewoning is;
- \* geen beoordeling van de luchtkwaliteit op bedrijfsterreinen of terreinen van industriële inrichtingen (hier gelden de Arbo regels). Dit omvat mede de (eigen) bedrijfswoning. Uitzondering: publiek toegankelijke plaatsen; dit wordt wel beoordeeld (hierbij speelt het zogenaamde blootstellingcriterium een rol);
- \* geen beoordeling van de luchtkwaliteit op de rijbaan en middenberm van wegen, tenzij voetgangers normaliter toegang hebben tot de middenberm.

Voor het bepalen van de rekenpunten dient rekening gehouden te worden met het 'blootstellingcriterium'. Dit criterium houdt in dat de luchtkwaliteit alleen wordt beoordeeld op plaatsen waar een significante blootstelling van mensen plaatsvindt. Het gaat dan om een blootstellingperiode, die in vergelijking met de middelingstijd van de grenswaarde (jaar, etmaal, uur, zie § 3.1.3) significant is.

Ter verduidelijking is onderstaande tabel uit de toelichting op de Regeling beoordeling luchtkwaliteit opgenomen.

| Middelingstijd:    | Op de volgende locaties dient te worden bepaald in welke mate het kwaliteitsniveau van zwaveldioxide, stikstofdioxide, zwevende deeltjes ( $PM_{10}$ ), lood, benzeen of koolmonoxide voldoet aan kwaliteitseisen voor de bescherming van de gezondheid van de mens:                                                                                                                                                                                                                                          | Op de volgende locaties dient in het algemeen niet te worden bepaald in welke mate het kwaliteitsniveau van zwaveldioxide, stikstofdioxide, zwevende deeltjes ( $PM_{10}$ ), lood, benzeen of koolmonoxide voldoet aan kwaliteitseisen voor de bescherming van de gezondheid van de mens:                                                                                   |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| a. Jaar            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Alle locaties waar leden van het publiek regelmatig kunnen worden blootgesteld</li> <li>– bij de gevel van woningen en andere gebouwen bestemd voor wonen, scholen, ziekenhuizen, bibliotheken etc.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– alle trottoirs (in tegenstelling tot locaties bij de gevel) en elke andere locatie waar blootstelling van het publiek naar verwachting van korte duur is</li> <li>– bij de gevel van gebouwen van inrichtingen waar Arbo voorzieningen van toepassing zijn en waar leden van het publiek gewoonlijk geen toegang hebben</li> </ul> |
| b. 24 uur (etmaal) | <ul style="list-style-type: none"> <li>– alle locaties, bedoeld onder a, en</li> <li>– tuinen bij woningen en andere gebouwen bestemd voor wonen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– trottoirs (in tegenstelling tot locaties bij de gevel) en elke andere locatie waar blootstelling van het publiek naar verwachting van korte duur is</li> </ul>                                                                                                                                                                     |
| c. uur             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– alle locaties genoemd onder b, alsmede</li> <li>– trottoirs (bijv. in drukke winkelstraten)</li> <li>– die gedeelten van parkeerterreinen, stations voor openbaar vervoer e.d die niet volledig zijn afgesloten en waar de wind vrije toegang heeft, en waar het publiek naar redelijke verwachting een uur of langer verblijft</li> <li>– elke in de buitenlucht gelegen locatie waar het publiek naar redelijke verwachting een uur of langer verblijft</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– trottoirs waar het publiek naar mag worden aangenomen geen reguliere toegang heeft, zoals de middenberm van wegen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                       |

<sup>12</sup> Richtlijn 2008/50/EG van het Europees Parlement en de Raad van 20 mei 2008 betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa



In onderhavige situatie zijn in de directe omgeving woningen gelegen. Aangezien mensen hier continu kunnen verblijven, wordt de luchtkwaliteit berekend en getoetst aan grenswaarden met een middelingstijd van zowel een uur, etmaal als een jaar. Ter plaatse van de locaties in de buitenlucht nabij het crematorium zullen personen niet langer dan een uur verblijven, waardoor deze locaties niet in de bepaling van de luchtkwaliteit zullen worden meegenomen.

# 4 Berekeningssystematiek

## 4.1 Rekenmodel

Ten behoeve van de bepaling van de effecten op de luchtkwaliteit ten gevolge van het plan is een rekenmodel opgesteld. In het rekenmodel zijn alle relevante omgevingsparameters meegenomen. Het rekenmodel is opgesteld met behulp van de meest recente versie van het programma Geomilieu (versie 4.41), module STACKS+. De module STACKS+ rekent op basis van STACKS (Short Term Air-pollutant Concentrations Kema modelling System) volgens de standaard rekenmethoden (SRM) I, II en III. In deze versie van het rekenprogramma zijn de generieke invoergegevens verwerkt zoals die bekend zijn gemaakt op 15 maart 2018 in de Staatscourant<sup>13</sup>. Het gehanteerde rekenprogramma is een goedgekeurd rekenmodel<sup>14</sup> waarmee de gevolgen van ruimtelijke plannen mee moeten worden berekend.

## 4.2 Immissiepunten

Volgens het blootstellingcriterium (§ 3.3.6) dient daar te worden getoetst, waar het aannemelijk is dat zich gedurende ten minste één uur mensen kunnen bevinden, exclusief de arbeidsplaats. In casu betekent dat dat de beoordeling van de luchtkwaliteit zal plaatsvinden ter plaatse van de meest nabij gelegen woningen.

Ter plaatse van woningen worden de immissieconcentraties getoetst aan de jaargemiddelde concentraties en aan de maximaal toegestane overschrijdingen van de (24-)uurgemiddelde concentratie. Figuur 1 in bijlage 1 geeft de ligging van de immissiepunten.

## 4.3 Bronnen

In deze paragraaf worden de voor luchtkwaliteit relevante bronnen omschreven. De locaties van de bronnen zijn in figuur 2 weergegeven. Bijlage 2 geeft de invoergegevens van het rekenmodel.

### 4.3.1 Verkeer

In de bepaling van de luchtkwaliteit wordt rekening gehouden met het verkeer op het terrein van het crematorium alsmede met het verkeer van en naar de inrichting op de openbare weg (verkeersaantrekkende werking). In § 3.3.2 is gesteld dat de verkeersaantrekkende werking beschouwd moet worden totdat het inrichtingsgebonden verkeer is opgenomen in het heersende verkeersbeeld. Indien het inrichtingsgebonden verkeer zich op de aansluiting met de Julianasingel bevindt, is het verkeer opgenomen in het heersende verkeersbeeld. In deze situatie wordt het inrichtingsgebonden verkeer

<sup>13</sup> Op 15 maart 2019 zijn recente invoergegevens gepubliceerd waarmee feitelijk de gevolgen voor de luchtkwaliteit berekend moeten worden. Momenteel is nog geen rekenmodel (nieuwe release Geomilieu) beschikbaar waarin de betreffende invoergegevens zijn verwerkt. Derhalve is het nog niet mogelijk berekeningen uit te voeren met de nieuwe invoergegevens zoals deze op 15 maart 2019 zijn gepubliceerd. De recente invoergegevens hebben echter geen invloed op de berekende effecten van inrichting op de luchtkwaliteit, wel op de achtergrondconcentraties.

<sup>14</sup> <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/luchtkwaliteit/documenten/regelingen/2011/07/04/overzicht-goedgekeurde-rekenmethoden>

derhalve beschouwd vanaf de terreingrens over de Docfalaan tot aan de kruising met de Julianalaan.

Er is gebruik gemaakt van de emissiefactoren voor het rekenjaar 2019. De emissiefactoren voor latere jaren zijn lager, omdat deze de verwachte afname van de emissies van stikstofoxiden van verkeer reflecteren (schoner worden van het verkeer). Er is uitgegaan van een representatieve rijsnelheid van 10 km/u over het bedrijfsterrein en 50 km/u over de openbare weg. Van het uitgestoten NO<sub>x</sub> bestaat circa 5% uit NO<sub>2</sub>. De aantallen voertuigen zijn reeds vermeld in tabel 2.1.

#### 4.3.2 Emissies crematies

Ter uitvoering van een feitelijke crematie is gedurende 1,5 uur sprake van emissies naar de buitenlucht. Uitgaande van 700 crematies per jaar, bedraagt de emissieduur 1.050 h/j.

Momenteel zijn nog geen emissiegegevens bekend van elektrische crematieovens. In vergelijking met gasovens zal de uiteindelijke emissie van een crematie in een elektrische crematieoven minder belastend zijn dan een gasgestookte oven. Als voorbeeld wordt genoemd dat het grootste gedeelte van de stikstofoxide-emissie komt van het te cremeren lichaam. Er is echter geen sprake meer van emissie van gasbranders. De emissies van een gasoven kunnen daarom als worst case dienen voor onderhavig project.

Emissiemetingen<sup>15</sup> zijn uitgevoerd aan een type oven (van dezelfde leverancier) dat, qua afgasdebiet en afgastemperatuur, vergelijkbaar is met het in Oss te plaatsen type crematieoven. Dit meetrapport is in bijlage 4 bij deze rapportage opgenomen.

Voor het afgasdebiet (circa 1.500 Nm<sup>3</sup>/h), de afgastemperatuur (125°C) en de stofconcentratie zal bij deze meting worden aangesloten. De concentraties NO<sub>x</sub> en SO<sub>2</sub> zijn niet gemeten. Voor die concentraties wordt gebruik gemaakt van de emissiemetingen uitgevoerd aan een gasoven bij crematorium Leiden<sup>16</sup> (zie bijlage 5), waarmee ook voor deze stoffen een worst case wordt beschouwd. Voor de berekende componenten is aangesloten bij de in betreffend onderzoek maximaal gemeten emissiewaarden (bijlage 2 geeft een overzicht van de invoergegevens).

Onderstaande tabel 4.1 geeft een overzicht van de gehanteerde invoergegevens ten behoeve van de berekening van de emissie van de ovens binnen de inrichting.

Tabel 4.1: emissiefactoren

| Stof              | Afgasdebiet<br>[Nm <sup>3</sup> /h] | Emissieduur<br>[h/jr] | Emissiefactor<br>[mg/Nm <sup>3</sup> ] | Emissie<br>[kg/h] | Emissie<br>[kg/s] |
|-------------------|-------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------|-------------------|-------------------|
| NO <sub>x</sub>   | 1.500                               | 1.050                 | 220                                    | 0,33              | 0,00009167        |
| SO <sub>2</sub>   | 1.500                               | 1.050                 | 21                                     | 0,0315            | 0,00000875        |
| PM <sub>10</sub>  | 1.500                               | 1.050                 | 0,5                                    | 0,00075           | 0,00000021        |
| PM <sub>2,5</sub> | 1.500                               | 1.050                 | 0,5                                    | 0,00075           | 0,00000021        |

Voor de stof PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub> zijn geen specifieke emissiekengetallen voorhanden op basis van de uitgevoerde metingen bij het crematorium in Leiden. Wel is de emissie aan totaal stof gemeten. Door uit te gaan van de emissie van totaal stof wordt voor de emissie aan PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub> (beide onderdeel van totaal stof) uitgegaan van een worst-case.

De oven emitteert alleen in de dagperiode (tussen 07.00 uur en 19.00 uur). Hiermee wordt in het rekenmodel rekening gehouden.

<sup>15</sup> Rapportage betreffende emissiemetingen aan crematieoven te Hardenberg, kenmerk r012430, d.d. 27 april 2016, Pro Monitoring

<sup>16</sup> Crematorium Leiden emissieonderzoek 2006 met kenmerk R001-4444100RSA-sbk-V01-NL

## 5 Rekenresultaten

In tabel 5.1 en tabel 5.2 zijn de hoogste berekende waarden weergegeven zoals berekend ter plaatse van de toetspunten nabij gevoelige objecten in de omgeving van het plan. Hierin zijn de immissiebijdragen van alle significante bronnen bij elkaar opgeteld. Dit houdt in dat de emissies vanuit het plan, de verkeersaantrekkende werking, de parkeerplaats, de overige relevante wegen en alle overige bronnen die in de achtergrondconcentratie zijn meegenomen bij elkaar op zijn geteld. Het betreft dus de totale immissie.

Bij de kolommen “aantal overschrijdingen” staat het aantal dagen/uren weergegeven waarop de grenswaarden overschreden worden. Bijlage 3 geeft de immissieconcentratie voor alle gehanteerde immissiepunten met de bijdrage van de planontwikkeling.

Tabel 5.1: rekenresultaten NO<sub>2</sub>

| Situatie    | NO <sub>2</sub>                                  |                                               |                                   |                         |
|-------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
|             | Jaargemiddelde concentratie [µg/m <sup>3</sup> ] | Achtergrond-concentratie [µg/m <sup>3</sup> ] | Bronbijdrage [µg/m <sup>3</sup> ] | Aantal overschrijdingen |
| Woningen    | 17,67                                            | 17,46                                         | 0,21                              | 0                       |
| <b>Norm</b> | <b>40</b>                                        |                                               |                                   | <b>18</b>               |

Uit tabel 5.1 blijkt dat de grenswaarde alsmede het aantal toegestane overschrijdingen voor NO<sub>2</sub> wordt gerespecteerd. Tevens blijkt dat de bijdrage van de inrichting slechts zeer marginaal is (ten hoogste 0,21 µg/m<sup>3</sup>).

Tabel 5.2: rekenresultaten PM<sub>10</sub>

| Situatie    | PM <sub>10</sub>                                 |                                               |                                   |                         |
|-------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
|             | Jaargemiddelde concentratie [µg/m <sup>3</sup> ] | Achtergrond-concentratie [µg/m <sup>3</sup> ] | Bronbijdrage [µg/m <sup>3</sup> ] | Aantal overschrijdingen |
| Woningen    | 19,39                                            | 19,39                                         | 0,00                              | 7                       |
| <b>Norm</b> | <b>40</b>                                        |                                               |                                   | <b>35</b>               |

De wettelijke normen aangaande PM<sub>10</sub> worden ruimschoots gerespecteerd. Bovendien blijkt uit tabel 5.2 dat de advieswaarde zoals de WHO die stelt eveneens worden gerespecteerd. Toepassing van de zeezoutcorrectie (§ 3.3.4) derhalve niet noodzakelijk en ook niet toegepast. De bijdrage vanwege de inrichting is overigens te verwaarlozen (zie bijlage 3).

Tabel 5.3: rekenresultaten PM<sub>2,5</sub>

| Situatie    | PM <sub>2,5</sub>                                |                                               |                                   |
|-------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------|
|             | Jaargemiddelde concentratie [µg/m <sup>3</sup> ] | Achtergrond-concentratie [µg/m <sup>3</sup> ] | Bronbijdrage [µg/m <sup>3</sup> ] |
| Woningen    | 11,95                                            | 11,95                                         | 0,00                              |
| <b>Norm</b> | <b>25</b>                                        |                                               |                                   |

Zowel de grenswaarden uit de Wet milieubeheer als de indicatieve EU-grenswaarde worden gerespecteerd. De advieswaarde van de WHO van 10 µg/m<sup>3</sup> wordt niet gerespecteerd. De inrichting is daar echter niet van invloed op, gezien de te verwaarlozen bronbijdrage vanwege het plan ( zie bijlage 3).

Tabel 5.4: rekenresultaten SO<sub>2</sub>

| Situatie    | SO <sub>2</sub>                       |                                       |
|-------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
|             | Aantal overschrijdingen daggemiddelde | Aantal overschrijdingen uurgemiddelde |
| Woningen    | 0                                     | 0                                     |
| <b>Norm</b> | <b>3</b>                              | <b>24</b>                             |

Uit tabel 5.4 dat ook het aantal toegestane overschrijdingen voor SO<sub>2</sub> wordt gerespecteerd.

Gezien het voorgaande vormt het aspect luchtkwaliteit geen belemmering voor de realisatie van het plan.



## 6 Samenvatting en conclusie

In opdracht van BRO is door Windmill Milieu en Management een onderzoek luchtkwaliteit uitgevoerd ten behoeve van een crematorium gelegen aan de Docfalaan te Oss in de gelijknamige gemeente.

Aanleiding voor het onderzoek is het uitbreiden van het bestaande mortuarium met een crematorium. Ten behoeve van de uitbreiding wordt een bestemmingsplanprocedure gevolgd.

Ten behoeve van de berekening van de immissieconcentraties fijn stof, NO<sub>2</sub> en SO<sub>2</sub> is een rekenmodel opgesteld.

Uit de uitgevoerde berekeningen blijkt dat de concentraties van de hierboven genoemde stoffen ver onder de wettelijke grenswaarden liggen. Hetzelfde geldt voor het aantal toegestane overschrijdingen.

Hiermee wordt voldaan aan het gestelde in titel 5.2 (artikel 5.6 lid 1) van de Wet milieubeheer en kan het project doorgang vinden.

Het aspect luchtkwaliteit vormt derhalve geen beperking voor planrealisatie.

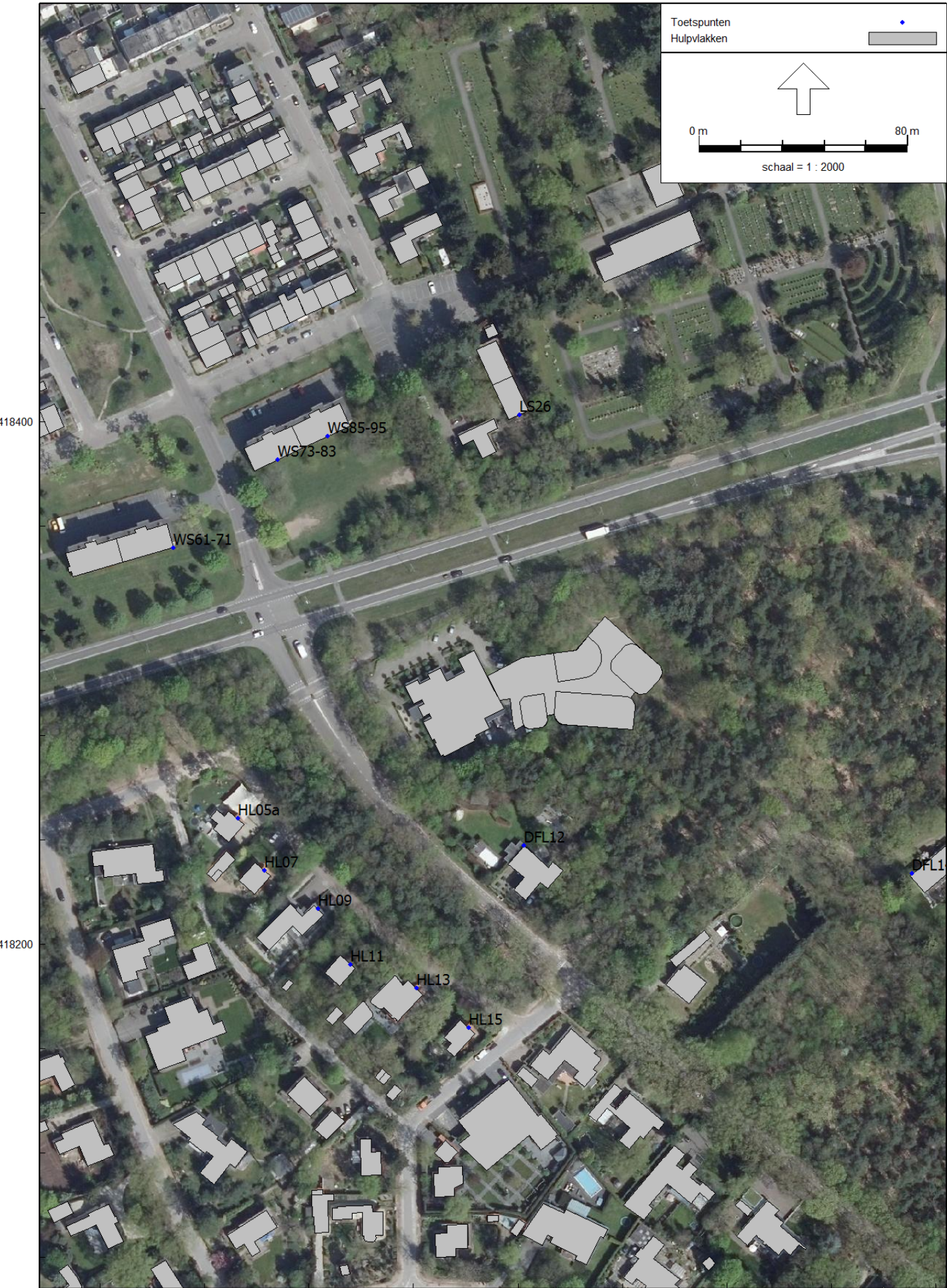
**WINDMILL**

MILIEU | MANAGEMENT | ADVIES



R.G.P. van Hooy

## I. FIGUREN



Figuur 1: Grafische weergave rekenmodel: immissiepunten





Figuur 2: Grafische weergave rekenmodel: emissiebron

## **II. INVOERGEGEVENS REKENMODEL**

Rapport: Lijst van model eigenschappen  
Model: luchtkwaliteit

---

**Model eigenschap**

|                            |                           |
|----------------------------|---------------------------|
| Omschrijving               | luchtkwaliteit            |
| Verantwoordelijke          | rvh                       |
| Rekenmethode               | #2 Luchtkwaliteit STACKS  |
| Aangemaakt door            | rvh op 31-1-2019          |
| Laatst ingezien door       | rvh op 16-4-2019          |
| Model aangemaakt met       | Geomilieu V4.50           |
| Referentiejaar             | 2019                      |
| GCN referentiepunt         | X: 165935.09 Y: 418190.10 |
| Rekenperiode               | 1-1-1995 tot 31-12-2004   |
| Stoffen                    | NO2, PM10, SO2, PM2.5     |
| Zeezoutcorrectie           | Nee                       |
| Weekend verkeersverdeling  | Weekdag                   |
| Verkeersverdeling zaterdag | L: 0.87, M: 0.52, Z 0.33  |
| Verkeersverdeling zondag   | L: 0.84, M: 0.34, Z 0.16  |
| Terreinruwheid             | 0.5                       |
| Steekproefberekening       | Nee                       |
| Berekening met achtergrond | Ja                        |
| Custom meteo               | Nee                       |
| Store journal files        | Nee                       |
| Custom emission file       | Nee                       |



Model: luchtkwaliteit  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Schoorstenen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

| Naam | Omschr.     | X         | Y         | Hoogte | Int.diam. | Ext.diam. | Emis NOx   | Emis PM10  | Emis PM2.5 | Emis SO2   | Flux  | Gas temp | Warmte | %NO2 | Geb.bron |
|------|-------------|-----------|-----------|--------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|-------|----------|--------|------|----------|
| 01   | emissiebron | 165813,92 | 418303,80 | 7,00   | 0,30      | 0,40      | 0,00009167 | 0,00000021 | 0,00000021 | 0,00000875 | 0,417 | 398,0    | 0,065  | 5,00 | Ja       |

---

Model: luchtkwaliteit  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Schoorstenen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

| <u>Naam</u> | <u>Bedr. uren</u> |
|-------------|-------------------|
| 01          | 1050,00           |

Model: luchtkwaliteit  
 Groep: (hoofdgroep)  
 Lijst van Wegen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

| Naam   | Omschr.                                   | X-1       | Y-1       | Lengte | Type      | Wegtype | Totaal aantal | %Int(D) | %Int(A) | %Int(N) | %LV(D) | %LV(A) |
|--------|-------------------------------------------|-----------|-----------|--------|-----------|---------|---------------|---------|---------|---------|--------|--------|
| PW_R01 | Personenwagens - route 1 (PP1-36)         | 165751,68 | 418259,51 | 104,50 | Verdeling | Normaal | 200,00        | 6,00    | 7,00    | --      | 100,00 | 100,00 |
| PW_R02 | Personenwagens - route 2 (PP41-51)        | 165752,12 | 418259,22 | 67,32  | Verdeling | Normaal | 44,00         | 8,33    | --      | --      | 100,00 | --     |
| PW_R03 | Personenwagens - route 3 (PP37-40+52-106) | 165752,12 | 418258,93 | 171,54 | Verdeling | Normaal | 190,00        | 8,33    | --      | --      | 100,00 | --     |
| VW_R04 | Vrachtwagen                               | 165751,98 | 418259,73 | 108,05 | Verdeling | Normaal | 4,00          | 8,33    | --      | --      | --     | --     |
| PWl1h  | Personen-/bestelauto's                    | 165709,69 | 418318,66 | 76,54  | Verdeling | Normaal | 434,00        | 7,26    | 3,32    | --      | 100,00 | 100,00 |
| VWl1h  | Vrachtwagen                               | 165709,87 | 418318,68 | 76,47  | Verdeling | Normaal | 4,00          | 8,33    | --      | --      | --     | --     |

Model: luchtkwaliteit  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

| Naam   | %LV (N) | %MV (D) | %MV (A) | %MV (N) | %ZV (D) | %ZV (A) | %ZV (N) |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| PW_R01 | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --      |
| PW_R02 | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --      |
| PW_R03 | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --      |
| VW_R04 | --      | --      | --      | --      | 100,00  | --      | --      |
| PW1ih  | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --      |
| VW1ih  | --      | --      | --      | --      | 100,00  | --      | --      |

Model: luchtkwaliteit  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS

| Naam    | Omschr.            |
|---------|--------------------|
| DFL12   | Docfalaan 12       |
| DFL14   | Docfalaan 14       |
| HL05a   | Heidelaan 5a       |
| HL07    | Heidelaan 7        |
| HL09    | Heidelaan 9        |
| HL11    | Heidelaan 11       |
| HL13    | Heidelaan 13       |
| HL15    | Heidelaan 15       |
| LS26    | Lindenstraat 26    |
| WS61-71 | Wilgenstraat 61-71 |
| WS73-83 | Wilgenstraat 73-83 |
| WS85-95 | Wilgenstraat 85-95 |



### **III. REKENRESULTATEN**

Rapport: Resultatentabel  
 Model: luchtkwaliteit  
 Resultaten voor model: luchtkwaliteit  
 Stof: NO2 - Stikstofdioxide  
 Referentiejaar: 2019

| Naam    | Omschrijving       | X coördinaat | Y coördinaat | NO2 Concentratie [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | NO2 Achtergrond [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | NO2 Bronbijdrage [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | NO2 # Overschrijdingen uur limiet [-] |
|---------|--------------------|--------------|--------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------|
| DFL12   | Docfalaan 12       | 165802,31    | 418237,71    | 17,67                                         | 17,46                                        | 0,21                                          | 0                                     |
| DFL14   | Docfalaan 14       | 165951,03    | 418226,89    | 17,54                                         | 17,46                                        | 0,08                                          | 0                                     |
| HL05a   | Heidelaan 5a       | 165692,80    | 418247,94    | 17,58                                         | 17,46                                        | 0,12                                          | 0                                     |
| HL07    | Heidelaan 7        | 165702,97    | 418228,17    | 17,58                                         | 17,46                                        | 0,12                                          | 0                                     |
| HL09    | Heidelaan 9        | 165723,50    | 418213,34    | 17,58                                         | 17,46                                        | 0,11                                          | 0                                     |
| HL11    | Heidelaan 11       | 165736,02    | 418192,17    | 17,55                                         | 17,46                                        | 0,09                                          | 0                                     |
| HL13    | Heidelaan 13       | 165761,15    | 418182,95    | 17,54                                         | 17,46                                        | 0,08                                          | 0                                     |
| HL15    | Heidelaan 15       | 165781,37    | 418167,77    | 17,53                                         | 17,46                                        | 0,07                                          | 0                                     |
| LS26    | Lindenstraat 26    | 165800,72    | 418402,71    | 17,63                                         | 17,46                                        | 0,17                                          | 0                                     |
| WS61-71 | Wilgenstraat 61-71 | 165667,97    | 418351,79    | 17,52                                         | 17,46                                        | 0,06                                          | 0                                     |
| WS73-83 | Wilgenstraat 73-83 | 165708,13    | 418385,46    | 17,54                                         | 17,46                                        | 0,08                                          | 0                                     |
| WS85-95 | Wilgenstraat 85-95 | 165727,11    | 418394,34    | 17,54                                         | 17,46                                        | 0,08                                          | 0                                     |

Rapport: Resultatentabel  
 Model: luchtkwaliteit  
 Resultaten voor model: luchtkwaliteit  
 Stof: PM10 - Fijnstof  
 Zeezoutcorrectie: Nee  
 Referentiejaar: 2019

| Naam    | Omschrijving       | X coördinaat | Y coördinaat | PM10 Concentratie [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | PM10 Achtergrond [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | PM10 Bronbijdrage [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | PM10 # Overschrijdingen 24 uur limiet [-] |
|---------|--------------------|--------------|--------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| DFL12   | Docfalaan 12       | 165802,31    | 418237,71    | 19,39                                          | 19,39                                         | 0,00                                           | 7                                         |
| DFL14   | Docfalaan 14       | 165951,03    | 418226,89    | 19,39                                          | 19,39                                         | 0,00                                           | 7                                         |
| HL05a   | Heidelaan 5a       | 165692,80    | 418247,94    | 19,39                                          | 19,39                                         | 0,00                                           | 7                                         |
| HL07    | Heidelaan 7        | 165702,97    | 418228,17    | 19,39                                          | 19,39                                         | 0,00                                           | 7                                         |
| HL09    | Heidelaan 9        | 165723,50    | 418213,34    | 19,39                                          | 19,39                                         | 0,00                                           | 7                                         |
| HL11    | Heidelaan 11       | 165736,02    | 418192,17    | 19,39                                          | 19,39                                         | 0,00                                           | 7                                         |
| HL13    | Heidelaan 13       | 165761,15    | 418182,95    | 19,39                                          | 19,39                                         | 0,00                                           | 7                                         |
| HL15    | Heidelaan 15       | 165781,37    | 418167,77    | 19,39                                          | 19,39                                         | 0,00                                           | 7                                         |
| LS26    | Lindenstraat 26    | 165800,72    | 418402,71    | 19,39                                          | 19,39                                         | 0,00                                           | 7                                         |
| WS61-71 | Wilgenstraat 61-71 | 165667,97    | 418351,79    | 19,39                                          | 19,39                                         | 0,00                                           | 7                                         |
| WS73-83 | Wilgenstraat 73-83 | 165708,13    | 418385,46    | 19,39                                          | 19,39                                         | 0,00                                           | 7                                         |
| WS85-95 | Wilgenstraat 85-95 | 165727,11    | 418394,34    | 19,39                                          | 19,39                                         | 0,00                                           | 7                                         |

Rapport: Resultatentabel  
 Model: luchtkwaliteit  
 Resultaten voor model: luchtkwaliteit  
 Stof: PM2.5 - Zeer fijnstof  
 Referentiejaar: 2019

| Naam    | Omschrijving       | X coördinaat | Y coördinaat | PM2.5 Concentratie [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | PM2.5 Achtergrond [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | PM2.5 Bronbijdrage [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] |
|---------|--------------------|--------------|--------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| DFL12   | Docfalaan 12       | 165802,31    | 418237,71    | 11,95                                           | 11,95                                          | 0,00                                            |
| DFL14   | Docfalaan 14       | 165951,03    | 418226,89    | 11,95                                           | 11,95                                          | 0,00                                            |
| HL05a   | Heidelaan 5a       | 165692,80    | 418247,94    | 11,95                                           | 11,95                                          | 0,00                                            |
| HL07    | Heidelaan 7        | 165702,97    | 418228,17    | 11,95                                           | 11,95                                          | 0,00                                            |
| HL09    | Heidelaan 9        | 165723,50    | 418213,34    | 11,95                                           | 11,95                                          | 0,00                                            |
| HL11    | Heidelaan 11       | 165736,02    | 418192,17    | 11,95                                           | 11,95                                          | 0,00                                            |
| HL13    | Heidelaan 13       | 165761,15    | 418182,95    | 11,95                                           | 11,95                                          | 0,00                                            |
| HL15    | Heidelaan 15       | 165781,37    | 418167,77    | 11,95                                           | 11,95                                          | 0,00                                            |
| LS26    | Lindenstraat 26    | 165800,72    | 418402,71    | 11,95                                           | 11,95                                          | 0,00                                            |
| WS61-71 | Wilgenstraat 61-71 | 165667,97    | 418351,79    | 11,95                                           | 11,95                                          | 0,00                                            |
| WS73-83 | Wilgenstraat 73-83 | 165708,13    | 418385,46    | 11,95                                           | 11,95                                          | 0,00                                            |
| WS85-95 | Wilgenstraat 85-95 | 165727,11    | 418394,34    | 11,95                                           | 11,95                                          | 0,00                                            |

Rapport: Resultatentabel  
 Model: luchtkwaliteit  
 Resultaten voor model: luchtkwaliteit  
 Stof: SO<sub>2</sub> - Zwaveldioxide  
 Referentiejaar: 2019

| Naam    | Omschrijving       | X coördinaat | Y coördinaat | SO <sub>2</sub> Concentratie [µg/m³] | SO <sub>2</sub> Achtergrond [µg/m³] | SO <sub>2</sub> Bronbijdrage [µg/m³] | SO <sub>2</sub> # Overschrijdingen 24 uur limiet [-] |
|---------|--------------------|--------------|--------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------|
| DFL12   | Docfalaan 12       | 165802,31    | 418237,71    | 1,98                                 | 1,96                                | 0,02                                 | 0                                                    |
| DFL14   | Docfalaan 14       | 165951,03    | 418226,89    | 1,97                                 | 1,96                                | 0,01                                 | 0                                                    |
| HL05a   | Heidelaan 5a       | 165692,80    | 418247,94    | 1,97                                 | 1,96                                | 0,01                                 | 0                                                    |
| HL07    | Heidelaan 7        | 165702,97    | 418228,17    | 1,97                                 | 1,96                                | 0,01                                 | 0                                                    |
| HL09    | Heidelaan 9        | 165723,50    | 418213,34    | 1,97                                 | 1,96                                | 0,01                                 | 0                                                    |
| HL11    | Heidelaan 11       | 165736,02    | 418192,17    | 1,97                                 | 1,96                                | 0,01                                 | 0                                                    |
| HL13    | Heidelaan 13       | 165761,15    | 418182,95    | 1,97                                 | 1,96                                | 0,01                                 | 0                                                    |
| HL15    | Heidelaan 15       | 165781,37    | 418167,77    | 1,97                                 | 1,96                                | 0,01                                 | 0                                                    |
| LS26    | Lindenstraat 26    | 165800,72    | 418402,71    | 1,98                                 | 1,96                                | 0,02                                 | 0                                                    |
| WS61-71 | Wilgenstraat 61-71 | 165667,97    | 418351,79    | 1,97                                 | 1,96                                | 0,01                                 | 0                                                    |
| WS73-83 | Wilgenstraat 73-83 | 165708,13    | 418385,46    | 1,97                                 | 1,96                                | 0,01                                 | 0                                                    |
| WS85-95 | Wilgenstraat 85-95 | 165727,11    | 418394,34    | 1,97                                 | 1,96                                | 0,01                                 | 0                                                    |

Rapport: Resultatentabel  
Model: luchtkwaliteit  
Resultaten voor model: luchtkwaliteit  
Stof: SO<sub>2</sub> - Zwaveldioxide  
Referentiejaar: 2019

| Naam    | SO <sub>2</sub> # Overschrijdingen uur limiet [-] |
|---------|---------------------------------------------------|
| DFL12   | 0                                                 |
| DFL14   | 0                                                 |
| HL05a   | 0                                                 |
| HL07    | 0                                                 |
| HL09    | 0                                                 |
| HL11    | 0                                                 |
| HL13    | 0                                                 |
| HL15    | 0                                                 |
| LS26    | 0                                                 |
| WS61-71 | 0                                                 |
| WS73-83 | 0                                                 |
| WS85-95 | 0                                                 |



#### **IV.      RESULTATEN EMISSIEMETINGEN          HARDENBERG**

**RAPPORTAGE BETREFFENDE  
EMISSIONMETINGEN AAN  
CREMATIE-OVEN CREMATORIUM DE LARIKS  
TE HARDENBERG  
31 MAART 2016  
DFW EUROPE BV**

Pro Monitoring BV  
Mercuriusweg 37  
3771 NC Barneveld  
tel: 0342 - 400606  
fax: 0342 - 401220  
[promonitoring@eurofins.com](mailto:promonitoring@eurofins.com)

### Specialisten in luchtonderzoek

Opdrachtgever: DFW Europe BV

Inspectierapport: r012430

Datum: 27 april 2016

Inspecteur(s) Tj.H. van den Hoek  
F. Musters



Pro Monitoring is als inspectie-instelling  
conform NEN-EN-ISO/ IEC 17020:2004  
geaccrediteerd door de Raad voor  
Accreditatie

---

Auteur

Vrijgave rapportage



ing. Tj.H. van den Hoek

ir. W. Meijer

---

Tenzij anders overeengekomen zijn op onze rapporten de auteursrechten conform de RVOI-voorwaarden van toepassing. Niets uit dit rapport mag verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Pro Monitoring BV.

## Inhoudsopgave

|                                                      |           |
|------------------------------------------------------|-----------|
| Samenvatting en toetsing                             | pagina 4  |
| 1. Inleiding                                         | pagina 5  |
| 2. Meetmethoden en meetfrequenties                   | pagina 6  |
| 3. Beschrijving installatie en meetlocatie           | pagina 7  |
| 4. Bedrijfsomstandigheden tijdens metingen           | pagina 7  |
| 5. Onderzoeksresultaten                              | pagina 8  |
| Colofon                                              | pagina 10 |
| Bijlagen                                             |           |
| 1. Beschrijving meetmethoden                         | pagina 11 |
| 2. Basisgegevens monsternamen                        | pagina 15 |
| 3. Laboratoriumgegevens                              | pagina 16 |
| 4. Criteria en aanbevelingen en beoordeling meetvlak | pagina 21 |

## Samenvatting en toetsing

In opdracht van DFW Europe heeft Pro Monitoring BV op 31 maart 2016 emissiemetingen uitgevoerd met betrekking tot stof en kwik aan de afgassen van de crematieoven van het crematorium van Crematorium de Lariks te Hardenberg. De metingen zijn uitgevoerd in het kader van een controle van eisen uit het Activiteitenbesluit.

Conform het Activiteitenbesluit dient de gereinigde massastroom van kwik getoetst te worden aan de grensmassastroom uit het Activiteitenbesluit (artikel 4.119). Alleen bij overschrijding van deze grensmassastroom is een concentratie-eis van toepassing. Voor stof is conform het Activiteitenbesluit een concentratie-eis van toepassing.

Voor de toetsing aan de grensmassastroom en concentratie-eis wordt uitgegaan van de gemiddelde meetwaarde van vier deelmetingen met correctie voor de onderzijde van het 95 % betrouwbaarheidsinterval van de meetmethoden. Zie voor een nadere toelichting bijlage 1. In tabel S.1 is de voor de meetonnauwkeurigheid gecorrigeerde meetwaarde getoetst aan de eis.

Tabel S.1. Toetsing massastroom Hg

| component | gemiddelde meetwaarden                                         |                                                             | Activiteitenbesluit    |
|-----------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------|
|           | massastroom g/uur                                              |                                                             | grensmassastroom g/uur |
|           | zonder correctie voor onderzijde 95 % betrouwbaarheidsinterval | met correctie voor onderzijde 95 % betrouwbaarheidsinterval |                        |
| Hg        | < 0,001                                                        | < 0,001                                                     | 0,25                   |

Uit tabel S.1 blijkt dat er geen sprake is van een overschrijding van de grensmassastroom, zodat er geen concentratie-eis van toepassing is. In tabel S.2 is de gemiddelde concentratie van stof getoetst aan de concentratie-eis uit het Activiteitenbesluit.

Tabel S.2. Toetsing emissieconcentratie stof

| component | gemiddelde concentratie                                        |                                                             | Activiteitenbesluit               |
|-----------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|           | concentratie in mg/m <sup>3*</sup>                             |                                                             | concentratie in mg/m <sup>3</sup> |
|           | zonder correctie voor onderzijde 95 % betrouwbaarheidsinterval | met correctie voor onderzijde 95 % betrouwbaarheidsinterval |                                   |
| stof      | < 0,5                                                          | < 0,5                                                       | 5                                 |

*\*betrokken op 273 K; 1013 hPa en droog afgas en 11% O<sub>2</sub>*

Uit tabel S.2 kan worden afgeleid dat de concentratie-eis voor de component stof niet wordt overschreden. Er wordt voldaan aan de eisen uit het Activiteitenbesluit.

## 1. Inleiding

In opdracht van DFW Europe BV heeft Pro Monitoring BV op 31 maart 2016 emissiemetingen uitgevoerd met betrekking tot stof en kwik aan de afgassen van de crematieoven van het crematorium van Crematorium de Lariks te Hardenberg. De metingen zijn uitgevoerd in het kader van een controle van eisen uit het Activiteitenbesluit. Het meetprogramma is in tabel 1.1 opgenomen.

Tabel 1.1 Meetprogramma

| te meten<br>componenten/bepalingen | locatie omschrijving |
|------------------------------------|----------------------|
|                                    | crematie-oven        |
| stof                               | x                    |
| Hg stofgebonden                    | x                    |
| Hg filtergängig                    | x                    |
| O <sub>2</sub>                     | x                    |
| fysische parameters                | x                    |

De analyses van Hg zijn verricht in het geaccrediteerde laboratorium van Eurofins GFA (Wesseling). Alle overige verrichtingen die door Pro Monitoring BV onder accreditatie zijn uitgevoerd, zijn vermeld in de scopebeschrijving op de website van de Raad voor Accreditatie.

## 2. Meetmethoden en meetfrequenties

Op 31 maart 2016 zijn door Pro Monitoring aan de afgassen van crematie-oven metingen verricht ter bepaling van de emissieconcentratie van de in de inleiding genoemde componenten.

De monsternamen en analyses zijn uitgevoerd volgens genormeerde en erkende methoden.

In tabel 2.1 zijn de meetmethoden en meetfrequenties gepresenteerd. In bijlage 1 is een meer uitgebreide beschrijving gegeven. In bijlage 2 en 3 zijn respectievelijk basisgegevens betreffende de monsternamen en de laboratoriumresultaten gegeven. Voorafgaand aan de metingen is een meetvlak beoordeling uitgevoerd conform NEN-EN 15259.

Tabel 2.1. Meetmethoden en meetfrequenties

| component/<br>bepaling | bemonsterings<br>methode                                                                                            | * | meetmethode                                         | *,** | norm           | meetfrequentie<br>per bron |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------|------|----------------|----------------------------|
| O <sub>2</sub>         | bemonstering via<br>verwarmd filter,<br>verwarmde teflon<br>leiding, gevolgd door<br>rookgascondensatie             | Q | paramagnetisch                                      |      | NEN-EN 14789   | 4* 0.5 uur                 |
| Hg filtergangig        | verwarmde<br>monsternamen,<br>verwarmd filter,<br>absorptie in<br>KMnO <sub>4</sub> /H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | Q | AAS                                                 | q    | NEN-EN 13211   | 4* 0.5 uur                 |
| stof                   | isokinetische<br>monsternamen op<br>kwartsfilter                                                                    | Q | gravimetrische<br>bepaling van de<br>filterbelading | Q    | NEN-EN 13284-1 | 4* 0.5 uur                 |
| Hg stofgebonden        | isokinetische<br>monsternamen op<br>kwartsfilter                                                                    | Q | ontsluiting gevolgd<br>door AAS analyse             | q    | NEN-EN 13211   | 4* 0.5 uur                 |
| afgassnelheid          | n.v.t.                                                                                                              | Q | pitotbuis                                           |      | ISO 10780      | viervoud                   |
| statische druk kanaal  | n.v.t.                                                                                                              | Q | micromanometer                                      |      | ISO 10780      | viervoud                   |
| afgastemperatuur       | n.v.t.                                                                                                              | Q | thermokoppel                                        |      | ISO 8756       | viervoud                   |
| afgasvochtgehalte      | n.v.t.                                                                                                              | Q | psychrometrisch                                     |      | NEN-EN 13284-1 | viervoud                   |
| atmosferische druk     | n.v.t.                                                                                                              | Q | barometer                                           |      | NEN EN 13284-1 | viervoud                   |
| afgasdebiet            | n.v.t.                                                                                                              | Q | via afgassnelheid en<br>kanaaldiameter              |      | ISO 10780      | viervoud                   |

\* Een Q in de kolom geeft aan dat de betreffende monsternamen en/of analyse verrichting een geaccrediteerde activiteit betreft conform NEN-EN ISO/IEC 17020

\*\* Een q in de kolom geeft aan dat de betreffende verrichting een uitbestede geaccrediteerde laboratoriumactiviteit betreft conform NEN-EN ISO/IEC 17025



### **3. Beschrijving installatie en meetlocatie**

De metingen zijn uitgevoerd aan de gereinigde afgassen van de crematie-oven in een meetvlak in de uittrede na het actief koolfilter. De kenmerken van het meetvlak zijn in bijlage 4 beschreven.

Het meetvlak voldoet aan de criteria uit NEN-EN 15259 en ISO 10780. Er wordt tevens aan de aanbevelingen voor de positie en plaats van een ideaal meetvlak voldaan.

Uit de beoordeling van het meetvlak volgens NEN-EN 15259 volgt, dat er voor de uitvoering van metingen met betrekking tot gasvormige componenten volstaan kan worden met een puntmeting (in verband met de kanaaldiameter van 0,25 m).

### **4. Bedrijfsomstandigheden tijdens de metingen**

Bij de crematieoven is gemeten tijdens twee crematies. Per crematie is tweemaal een half uur gemeten. De eerste crematie is uitgevoerd van 14:30 tot 16:50 uur en de tweede crematie van 17:10 tot 18:25 uur. De procesgegevens zijn bekend bij de opdrachtgever.

## 5. Onderzoeksresultaten

De resultaten van de metingen zijn in onderhavig hoofdstuk 5 als volgt weergegeven.

Tabel 5.1.1

Meetwaarden fysische gasparameters.

Deze tabel geeft de resultaten van de gassnelheid, debiet, temperatuur, druk en afgasvochtgehalte metingen.

Tabel 5.2.1 Meetwaarden van de afgasmetingen.

Deze tabel geeft de meetresultaten in eenheden (vol %, mg/Nm<sup>3</sup>) zoals gemeten en/of gelogd en verwerkt door de monitoren en dataverwerkingssysteem van Pro Monitoring of na analyse van de componenten. De concentraties zijn betrokken op genormeed O<sub>2</sub> %.

Onder Nm<sup>3</sup> wordt bedoeld een "normaal" kubieke meter bij 273 K, 1013 hPa, droog afgas.

Tabel 5.3.1

Deze tabel geeft de massastromen.

### 5.1 Fysische afgasparameters

Tabel 5.1.1 Meetwaarden fysische afgasparameters op uittrede actief koolfilter

| parameters                               | eenheid              |       |       |       |       | gemiddelde |
|------------------------------------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|------------|
| monstername                              | [-]                  | M1    | M2    | M3    | M4    |            |
| temperatuur afgas                        | [°C]                 | 101,1 | 124,1 | 137,3 | 136,2 | 124,7      |
| vochtigheid                              | [kg/m <sup>3</sup> ] | 0,121 | 0,156 | 0,123 | 0,133 | 0,133      |
|                                          | [%]                  | 13,04 | 16,29 | 13,32 | 14,16 | 14,20      |
| gemiddelde gassnelheid                   | [m/s]                | 11,5  | 11,4  | 11,0  | 10,4  | 11,1       |
| onder/overdruk                           | [Pa]                 | 50    | 50    | 50    | 50    | 50         |
| volumestroom                             |                      |       |       |       |       |            |
| - bedrijfsomstandigheden                 | [Bm <sup>3</sup> /h] | 2000  | 2000  | 1900  | 1800  | 1925       |
| - stand. cond. droog                     | [m <sup>3</sup> /h]  | 1300  | 1200  | 1100  | 1100  | 1175       |
| - stand. cond. droog, 11% O <sub>2</sub> | [m <sup>3</sup> /h]  | 1600  | 1500  | 1500  | 1300  | 1475       |
| diameter                                 | [m]                  | 0,25  | 0,25  | 0,25  | 0,25  | 0,25       |
| barometerstand                           | [hPa]                | 1018  | 1017  | 1016  | 1017  | 1017       |
| O <sub>2</sub> actueel                   | [%]                  | 9,0   | 8,2   | 7,5   | 8,6   | 8,3        |
| O <sub>2</sub> norm                      | [%]                  | 11    | 11    | 11    | 11    | -          |

## 5.2 Emissieconcentraties

Tabel 5.2.1 Concentraties op uittrede na actief koolfilter

| bron                                                    | schoorsteen                                                |         |         |         |            |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|------------|
| datum                                                   | 31 maart 2016                                              |         |         |         |            |
| start meting                                            | 14:32                                                      | 15:09   | 17:08   | 17:44   |            |
| stop meting                                             | 15:02                                                      | 15:39   | 17:38   | 18:14   |            |
|                                                         | concentraties in vol% droog afgas                          |         |         |         | gemiddelde |
| O <sub>2</sub>                                          | 9,0                                                        | 8,2     | 7,5     | 8,6     | 8,3        |
|                                                         | concentraties in mg/Nm <sup>3</sup> bij 11% O <sub>2</sub> |         |         |         | gemiddelde |
| stof                                                    | < 0,5                                                      | < 0,5   | < 0,5   | < 0,5   | < 0,5      |
| kwik stofgebonden                                       | < 0,001                                                    | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001    |
| kwik vluchtig                                           | < 0,001                                                    | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001    |
| som kwik stofgebonden en vluchtig incl. bg <sup>1</sup> | < 0,001                                                    | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001    |

<sup>1</sup> = bepalingsgrens

## 5.3 Massastromen

Tabel 5.3.1 Massastromen op uittrede na actief koolfilter

| bron                                                    | schoorsteen           |         |         |         |            |
|---------------------------------------------------------|-----------------------|---------|---------|---------|------------|
| datum                                                   | 31 maart 2016         |         |         |         |            |
| start meting                                            | 14:32                 | 15:09   | 17:08   | 17:44   |            |
| stop meting                                             | 15:02                 | 15:39   | 17:38   | 18:14   |            |
|                                                         | massastromen in g/uur |         |         |         | gemiddelde |
| kwik stofgebonden                                       | < 0,001               | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001    |
| kwik vluchtig                                           | < 0,001               | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001    |
| som kwik stofgebonden en vluchtig incl. bg <sup>1</sup> | < 0,001               | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001    |

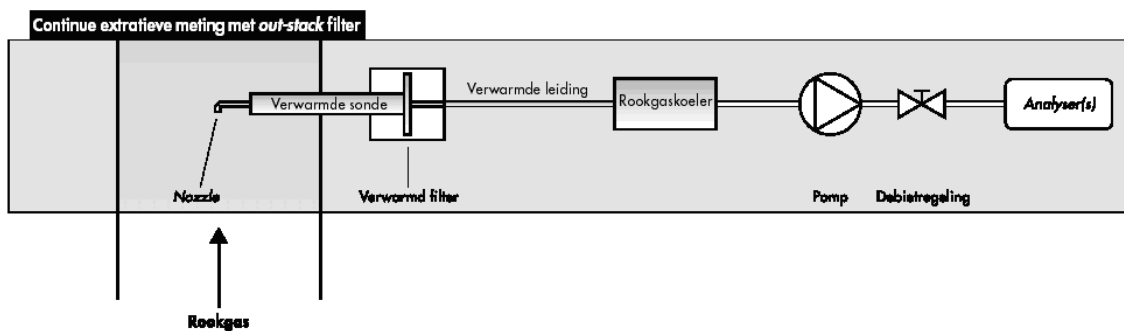
<sup>1</sup> = bepalingsgrens

## Colofon

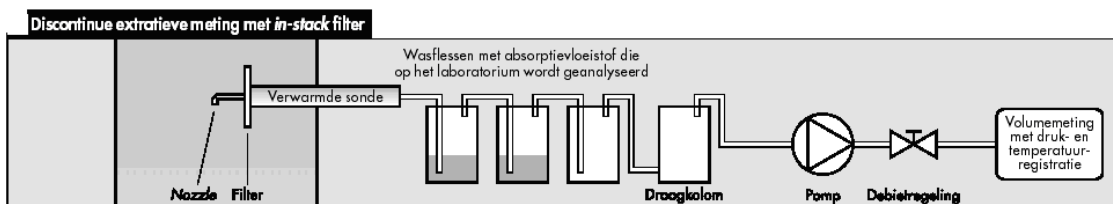
|                      |                                    |                   |                   |
|----------------------|------------------------------------|-------------------|-------------------|
| opdrachtgever        | DFW Europe                         | meettechnici      | FM TJH            |
| projectnummer        | pm012430                           | projectleider     | TjH               |
| datum                | 31 maart 2016                      | protocollist      | TjH               |
| bedrijf              | crematorium de Larijs              | versie rekensheet | F09-1 versie 16.1 |
|                      |                                    |                   |                   |
| gebruikte apparatuur | pmma-code                          |                   |                   |
| temperatuur afgas    | pmma511/627                        |                   |                   |
| temperatuur nat      | pmma511/513                        |                   |                   |
| barometerstand       | pmma620                            |                   |                   |
| onder-overdruk       | pmma511/627                        |                   |                   |
| pitot                | pmma627                            |                   |                   |
| manometer            | pmma511/627                        |                   |                   |
| O <sub>2</sub>       | pmma571                            |                   |                   |
| stof                 | pmma534, pmma535, pmma627, pmma428 |                   |                   |
| Hg vluchtig          | pmma534, pmma627, pmma428          |                   |                   |

## Bijlage 1. Beschrijving geaccrediteerde meetmethoden

Indien er gebruik wordt gemaakt van on-line meetapparatuur dan wordt deze apparatuur voorafgaande aan de metingen ingeregeld met werkstandaarden. Werkstandaarden zijn gasmengsels waarvan de samenstelling is gerelateerd aan primair referentie materiaal. De gebruikte standaarden zijn herleidbaar naar internationale standaarden en hebben een onzekerheid van 2 %.

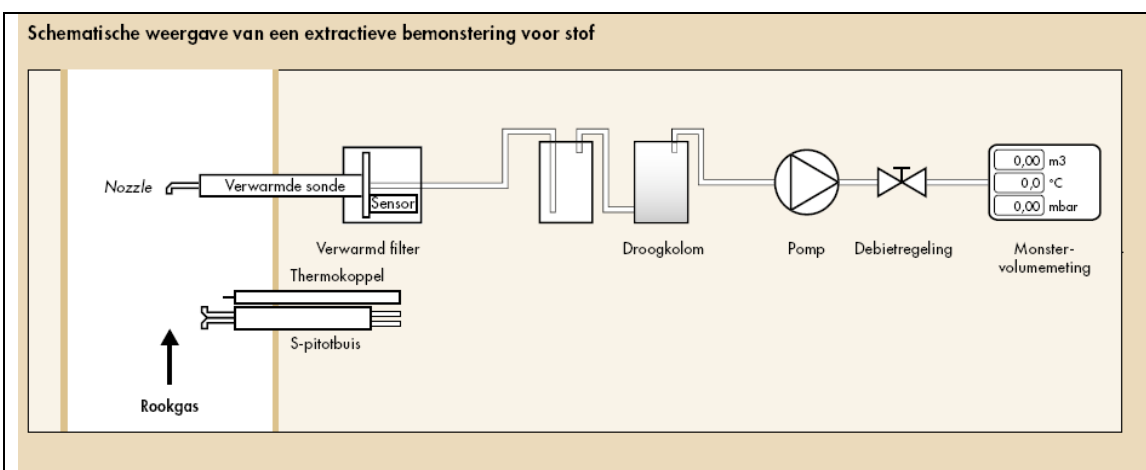


| O <sub>2</sub> concentratie in droog afgas | instrumentele analyse                         |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| monstername                                | NEN-ISO 10396                                 |
| meetprincipe                               | on-line, continu registrerend, paramagnetisch |
| normvoorschrift                            | NEN-ISO 12039/ NEN-EN 14789                   |
| meetbereik(en)                             | 0-25 %                                        |
| detectiegrens                              | 0,1 %                                         |
| onzekerheid (BI 95 %)                      | zie tabel B1.2                                |



| filtergängig Hg in droog afgas | natchemische analyse                                                         |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| monstername                    | discontinue monstername, glas sonde                                          |
| meetprincipe                   | absorptie in KMnO <sub>4</sub> /H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ; AAS analyse |
| normvoorschrift                | NEN-EN 13211                                                                 |
| meetbereik(en)                 | n.v.t.                                                                       |
| detectiegrens                  | 0,1 µg/m <sup>3</sup> bij uurmonsters                                        |
| onzekerheid (BI 95 %)          | zie tabel B1.2                                                               |

| stofgebonden kwik in droog afgas |                       | gravimetrisch en natchemische analyse                                        |
|----------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | monstername           | isokinetisch, meerdere plaatsen volgens                                      |
|                                  | meetprincipe          | stofmeting volgens gevolgd door een HF ontsluiting en analyse met ICP of AAS |
|                                  | normvoorschrift       | NEN-EN 13211                                                                 |
|                                  | meetbereik(en)        | n.v.t.                                                                       |
|                                  | detectiegrens         | 0,2 -0,8 $\mu\text{g}/\text{m}_0^3$ bij uurmonsters afhankelijk van metaal   |
|                                  | onzekerheid (BI 95 %) | zie tabel B1.2                                                               |



| stofconcentratie in droog afgas |                       | gravimetrisch                                          |
|---------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------|
|                                 | monstername           | isokinetisch, meerdere plaatsen volgens NEN-EN 13284-1 |
|                                 | meetprincipe          | discontinue gravimetrisch                              |
|                                 | normvoorschrift       | NEN-EN 13284-1                                         |
|                                 | meetbereik(en)        | 0- 50 $\text{mg}/\text{m}_0^3$                         |
|                                 | detectiegrens         | 0,5 $\text{mg}/\text{m}_0^3$                           |
|                                 | onzekerheid (BI 95 %) | zie tabel B1.2                                         |

## Overig

| afgassnelheid/debiet |                       |                                |
|----------------------|-----------------------|--------------------------------|
|                      | monstername           | meetplaatsen volgens ISO 10780 |
|                      | meetprincipe          | drukverschil over pitotbuis    |
|                      | normvoorschrift       | ISO 10780                      |
|                      | meetbereik(en)        | afgassnelheid 2-50 m/s         |
|                      | onzekerheid (BI 95 %) | zie tabel B1.2                 |

### Bepaling meetonzekerheid

Pro Monitoring hanteert een systematiek voor meeton nauwkeurigheden zoals vastgesteld is in de technische commissie van de Vereniging van Kwaliteit Luchtmetingen (VKL). Deze methodiek is gebaseerd op hetgeen is vastgelegd in Euratech/CITAC Guide Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement (QUAM:200.1). Hierbij wordt de meetonzekerheid bepaald volgens de principes van fouten voortplanting (propagatie). Hierbij wordt van een meetmethode van elk onderdeel (van monsternamen tot analyse) de meetfout kwadratisch opgeteld. De (deel)meetfout is daarbij afkomstig uit de meetnorm, validatie onderzoek of wordt ingeschat op basis van expert judgement.

Het Activiteitenbesluit heeft in tabel 2.23 een overzicht voor een aantal componenten opgenomen met daarin maximaal te hanteren meetonzekerheden (zie tabel B1.1).

Tabel B1.1 Maximale relatieve onnauwkeurigheden conform Activiteitenbesluit

| component          | onnauwkeurigheid |
|--------------------|------------------|
| stof               | 30 %             |
| andere componenten | 40 %             |
| debiet             | 20 %             |

De systematiek van het Activiteitenbesluit heeft echter alleen betrekking op de emissiegrenswaarde (als concentratie) en heeft geen relatie met de meetmethode. Daarnaast is deze systematiek niet in alle gevallen toepasbaar. De door Pro Monitoring toegepaste meetonzekerheid wordt betrokken op de meetwaarde en -methode maar wordt wel vergeleken met de maximale onnauwkeurigheid van het Activiteitenbesluit (zie tabel B1.1). Voor een juiste vergelijking wordt een meetwaarde op het niveau van de grenswaarde ingevuld in het gevalideerde VKL-berekeningsmodel. Het resultaat van het VKL berekeningsmodel (absolute meetfout) mag onder representatieve condities niet groter zijn dan de onzekerheid van het Activiteitenbesluit (tabel B1.1).

Voor de toetsing aan de gestelde eisen uit de vergunning of het Activiteitenbesluit wordt uitgegaan van de gemiddelde of maximale meetwaarde van een aantal deelmetingen met correctie voor de onderzijde van het 95 % betrouwbaarheidsinterval van de meetmethode(n). Dit betekent dat de VKL %-meetfout voor een bepaalde component wordt afgetrokken van de gemiddelde of maximale meetwaarde.

De meetonzekerheden die toegepast zijn in deze rapportage zijn samengevat in tabel B1.2. In deze tabel zijn naast de VKL meetonzekerheden ook de maximale meetfout van het Activiteitenbesluit opgenomen.

Tabel B.2 De onnauwkeurigheid bepaald volgens de VKL methode

|                                                            |                                                                                               |                                        |                                                                                           |    |                                                                                                   |        |                                                                                     |                                     |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| opdrachtgever<br>projectnummer<br>datum<br>bedrijf<br>bron | DFW Europe<br>pm012430<br>31 March 2016<br>crematorium de Lariks<br>uittrede actiefkoolfilter |                                        |                                                                                           |    |                 |        |  |                                     |
| Fysische<br>afgasparameters                                | eenheid                                                                                       | resultaat<br>gelijk aan<br>grenswaarde | meetfout betrokken op meetwaarde<br>ProMonitoring<br>[absoluut]      ProMonitoring<br>[%] |    | meetfout betrokken op grenswaarde<br>ProMonitoring<br>[absoluut]      criterium NER<br>[absoluut] |        | voldoet<br>[ja /nee]                                                                | maximale NeR<br>meetfout<br>[%]     |
| gassnelheid                                                | m/s                                                                                           | 11,4                                   | 1,27                                                                                      | 11 | 0,73                                                                                              | 2,64   | ja                                                                                  | 40                                  |
| vochtgehalte (psychometrisch)                              | %                                                                                             | 14,7                                   | 1,92                                                                                      | 13 | 1,11                                                                                              | 1,69   | ja                                                                                  | 20                                  |
| debiet                                                     | Nm <sup>3</sup> /h                                                                            | 1.300                                  | 209                                                                                       | 16 | 121                                                                                               | 150    | ja                                                                                  | 20                                  |
| Componenten<br>continue metingen                           | eenheid                                                                                       | resultaat<br>gelijk aan<br>grenswaarde | meetfout betrokken op meetwaarde<br>ProMonitoring<br>[absoluut]      ProMonitoring<br>[%] |    | meetfout betrokken op grenswaarde<br>ProMonitoring<br>[absoluut]      criterium NER<br>[absoluut] |        | voldoet<br>[ja /nee]                                                                | maximale NeR<br>meetfout<br>[%]     |
| O <sub>2</sub>                                             | vol. %                                                                                        | 11                                     | 0,56                                                                                      | 5  | 0,32                                                                                              | 0,38   | ja                                                                                  | 6                                   |
| Componenten<br>discontinue metingen                        | eenheid                                                                                       | resultaat<br>gelijk aan<br>grenswaarde | meetfout betrokken op meetwaarde<br>ProMonitoring<br>[absoluut]      ProMonitoring<br>[%] |    | meetfout betrokken op grenswaarde<br>ProMonitoring<br>[absoluut]      criterium NER<br>[absoluut] |        | voldoet<br>[ja /nee]                                                                | maximale NeR<br>meetfout [%]<br>[%] |
| Stof                                                       | mg/Nm <sup>3</sup>                                                                            | 5                                      | 0,8845                                                                                    | 18 | 0,5107                                                                                            | 0,8660 | ja                                                                                  | 30                                  |
| Hg - gasvormig                                             | mg/Nm <sup>3</sup>                                                                            | 0,05                                   | 0,0093                                                                                    | 19 | 0,0054                                                                                            | 0,0115 | ja                                                                                  | 40                                  |
| Hg - stofgebonden                                          | mg/Nm <sup>3</sup>                                                                            | 0,05                                   | 0,0088                                                                                    | 18 | 0,0051                                                                                            | 0,0115 | ja                                                                                  | 40                                  |

Omdat voor de onnauwkeurigheid van massastromen rekening gehouden moet worden met de meetonnauwkeurigheden van twee verschillende meetmethoden (component x en debiet) wordt de volgende additieregel gehanteerd: (voorbeeld voor Hg)

$$\text{totale meetonnauwkeurigheid massastroom} = \sqrt{(26^2 + 16^2)} = 30\% \text{ van berekende waarde}$$



## Bijlage 2. Basisgegevens monsternames

| bron                                                 |                      | monstername M1-2 |          |
|------------------------------------------------------|----------------------|------------------|----------|
| datum                                                |                      | 31 maart 2016    |          |
| Stof metingen                                        |                      |                  |          |
| start meting                                         | [uur:min]            | 14:32            | 15:09    |
| stop meting                                          | [uur:min]            | 15:02            | 15:39    |
| stofmassa                                            | [mg]                 | < 0.1            | < 0.1    |
| Kwik Hg                                              | [µg]                 | < 0,004          | < 0,004  |
| monstervolume                                        | [Nm <sup>3</sup> dr] | 0,368            | 0,358    |
| berekende inlek (< 2% flow / < 0,4% O <sub>2</sub> ) | [%]                  | 0.3 % O2         | 0.2 % O2 |
| nozzlediameter                                       | [mm]                 | 6                | 6        |
| afwijking tov isokinetisch debiet                    | [%]                  | -2               | 7        |
| Hg vluchtig                                          |                      |                  |          |
| start meting                                         | [uur:min]            | 14:32            | 15:09    |
| stop meting                                          | [uur:min]            | 15:02            | 15:39    |
| Hg totaal vluchtig                                   | [µg]                 | < 0,02           | < 0,02   |
| monstervolume                                        | [Nm <sup>3</sup> dr] | 0,104            | 0,123    |
| berekende inlek (< 2% flow / < 0,4% O <sub>2</sub> ) | [%]                  | 0.1 % O2         | 0.1 % O2 |

| bron                                                 |                      | monstername M3-4 |          |
|------------------------------------------------------|----------------------|------------------|----------|
| datum                                                |                      | 31 maart 2016    |          |
| Stof metingen                                        |                      |                  |          |
| start meting                                         | [uur:min]            | 17:08            | 17:44    |
| stop meting                                          | [uur:min]            | 17:38            | 18:14    |
| stofmassa                                            | [mg]                 | < 0.1            | 0,2      |
| Kwik Hg                                              | [µg]                 | < 0,004          | < 0,004  |
| monstervolume                                        | [Nm <sup>3</sup> dr] | 0,347            | 0,328    |
| berekende inlek (< 2% flow / < 0,4% O <sub>2</sub> ) | [%]                  | 0.1 % O2         | 0.2 % O2 |
| nozzlediameter                                       | [mm]                 | 6                | 6        |
| afwijking tov isokinetisch debiet                    | [%]                  | 7                | 7        |
| Hg vluchtig                                          |                      |                  |          |
| start meting                                         | [uur:min]            | 17:08            | 17:44    |
| stop meting                                          | [uur:min]            | 17:38            | 18:14    |
| Hg totaal vluchtig                                   | [µµg]                | 0,0691           | < 0,02   |
| monstervolume                                        | [Nm <sup>3</sup> dr] | 0,127            | 0,111    |
| berekende inlek (< 2% flow / < 0,4% O <sub>2</sub> ) | [%]                  | 0,1 % O2         | 0,1 % O2 |

## Bijlage 3. Laboratoriumresultaten

### Doorslagen

De monsters met een b-code betreffen doorslagresultaten van de monsters met een a code. Bij elke meting/onderzoek wordt ten minste één doorslag bepaald. De doorslag mag niet meer bedragen dan in de desbetreffende norm is aangegeven. Indien geen criterium in de norm is opgenomen hanteren wij het criterium van 10%.

Doorslag wordt berekend door:

$$[\text{absolute waarde doorslag impinger} / \text{absolute waarde } 1^e(+2^e) \text{ impinger(s)}] \times 100 \%$$

Echter indien het aangetoonde gehalte aan componenten < 25 x detectiegrens is, zal van het bovenstaande criteria worden afgeweken i.v.m. de invloed van de detectiegrens op de uitkomst. In dat geval worden de volgende criteria gehanteerd:

Er is sprake van significante doorslag als aan de volgende criteria wordt voldaan:

- er is sprake van overschrijding van het doorslag criterium uit de normvoorschriften **en**
- de getalswaarde ligt boven 2 maal de detectiegrens van de meetmethode **en**
- de getalswaarde ligt boven 2 maal het betrouwbaarheidsinterval betrokken op de emissie-eis

Voor de in het onderhavig onderzoek betrokken monsters is er geen sprake van een significante doorslag (zie tabel B3.1).

Tabel B3.1 Berekening doorslag

| Hg | meting / doorslagcode       | concentratie          | doorslag | normcriterium                 | beoordeling |
|----|-----------------------------|-----------------------|----------|-------------------------------|-------------|
|    | deelmeting 2                | [µg/Nm3]              | [%]      |                               |             |
|    | a                           | < 0,16                |          |                               |             |
|    | b                           | < 0,16                | n.v.t.   | 5,0%                          | n.v.t.      |
|    | som wasflessen              | < 0,32                |          |                               |             |
|    | criteria                    | concentratie toetsing |          | criterium uit norm            | beoordeling |
|    | detectiegrens               | 0,16                  |          |                               |             |
|    | meetonzekerheid [%]         | 19                    |          |                               |             |
|    | emissie-eis                 | 50                    |          |                               |             |
|    | 25* detectiegrens           | 4,05                  | 1*       | < 25* detectiegrens           | voldoet     |
|    | 2* detectiegrens            | 0,32                  | 1*       | < 2* detectiegrens            | voldoet     |
|    | 2* betrouwbaarheidsinterval | 19,0                  | 0,01*    | < 2* betrouwbaarheidsinterval | voldoet     |

**Analytical Report to Order 01600772**

AR-16-WE-000355-01 Page 1 of 14

Eurofins GfA GmbH (Wesseling) · Vorgelagerstrasse 20 · D-50369 Wesseling

Pro Monitoring Barneveld  
R. Birkhoff  
Mercuriasweg 37

NL-3771 Barneveld  
NETHERLANDS

Title: Analytical Report to Order 01600772  
Client reference code: PM012430, DFW Hardenberg  
Analytical Report No.: AR-16-WE-000355-01

Reference: PM012430, DFW Hardenberg

No. of Samples: 13 Samples  
Matrix: Air, emission  
Date of Receipt: 06.04.2016  
Test Period: 06.04.2016 - 12.04.2016

Contact Person: Mrs Auguste Bruch, Tel.: 02236 / 897-165

The Eurofins GfA GmbH is a test laboratory accredited by the Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS), according to DIN EN ISO/IEC 17025.

The accreditation applies only to the test methods listed in the certificate.

The General Terms and Conditions of Sale (GTCS) in its current version are applicable, unless other regulations are agreed upon.

The current GTCS can be requested at any time.

The test results exclusively refer to the examined test items.

In case the samples were not taken by our sample takers or on our behalf, responsibility for the correctness of sampling is denied.

If there are deviations for the analyses - see annex 1.

This test report is only valid with signature and may only be distributed completely and unchanged.

Any extract or change requires in each single case a permission by the Eurofins GfA GmbH.

Wesseling, den 14.04.2016



Stephan Stölben  
Laboratory Manager

Hauptkz:  
Eurofins GfA GmbH  
Steinring 14 b  
D-21107 Hamburg  
Zentrale Tel. +49 (0)40 69 70 96-0

bekannt gegebene  
Messstelle nach  
§29b BImSchG  
und §7 GefStoffV

Geschäftsführer: Dr. Tilman Burggraef,  
Gerhard Volkmann, Stephan Kottmann  
Amtsgericht Hamburg HRB 108274  
USt-ID-Nr. DE 811 514 610



Bankverbindung:  
NORD LB  
IBAN DE40 2505 0000 0135 0257 99  
BIC/SWIFT NOLADE2HXXX

Project: PM012430, DFW Hardenberg

|                                                      |         |          |         |     | Sample No. Customer | Blaasvluchtig,<br>183,7g |
|------------------------------------------------------|---------|----------|---------|-----|---------------------|--------------------------|
|                                                      |         |          |         |     | Lab-ID #            | 01800772001              |
| Parameter                                            | Unit    | LOG      | LOD     | UOM | Method              |                          |
| Metal element determination from dustfilter          |         |          |         |     |                     |                          |
| Mercury (Hg)                                         | mg/samp | 0,000004 |         |     | EN 13211            | -                        |
| Metal element determination from absorption solution |         |          |         |     |                     |                          |
| Mercury (Hg)                                         | mg/samp | 0,00006  | 0,00002 |     | EN 13211            | (n. n.)                  |

Project: PM012430, DFW Hardenberg

|                                                      |         |          |         |     | Sample No. Customer | cyst. uitbrede<br>180,2g |
|------------------------------------------------------|---------|----------|---------|-----|---------------------|--------------------------|
|                                                      |         |          |         |     | Lab-ID #            | 01800772002              |
| Parameter                                            | Unit    | LOG      | LOD     | UOM | Method              |                          |
| Metal element determination from dustfilter          |         |          |         |     |                     |                          |
| Mercury (Hg)                                         | mg/samp | 0,000004 |         |     | EN 13211            | -                        |
| Metal element determination from absorption solution |         |          |         |     |                     |                          |
| Mercury (Hg)                                         | mg/samp | 0,00006  | 0,00002 |     | EN 13211            | 0,0000912                |

Project: PM012430, DFW Hardenberg

|                                                      |         |          |         |     | Sample No. Customer | M1 uitbrede,<br>238,2g |
|------------------------------------------------------|---------|----------|---------|-----|---------------------|------------------------|
|                                                      |         |          |         |     | Lab-ID #            | 01800772003            |
| Parameter                                            | Unit    | LOG      | LOD     | UOM | Method              |                        |
| Metal element determination from dustfilter          |         |          |         |     |                     |                        |
| Mercury (Hg)                                         | mg/samp | 0,000004 |         |     | EN 13211            | -                      |
| Metal element determination from absorption solution |         |          |         |     |                     |                        |
| Mercury (Hg)                                         | mg/samp | 0,00006  | 0,00002 |     | EN 13211            | < 0.00005              |

Project: PM012430, DFW Hardenberg

|                                                      |         |          |         |     | Sample No. Customer | M2a uitbrede,<br>147g |
|------------------------------------------------------|---------|----------|---------|-----|---------------------|-----------------------|
|                                                      |         |          |         |     | Lab-ID #            | 01800772004           |
| Parameter                                            | Unit    | LOG      | LOD     | UOM | Method              |                       |
| Metal element determination from dustfilter          |         |          |         |     |                     |                       |
| Mercury (Hg)                                         | mg/samp | 0,000004 |         |     | EN 13211            | -                     |
| Metal element determination from absorption solution |         |          |         |     |                     |                       |
| Mercury (Hg)                                         | mg/samp | 0,00006  | 0,00002 |     | EN 13211            | < 0.00005             |

Project: PM012430, DFW Hardenberg

|                                                      |         |          |         |     | Sample No. Customer | M2b uitbrede<br>141,1g |
|------------------------------------------------------|---------|----------|---------|-----|---------------------|------------------------|
|                                                      |         |          |         |     | Lab-ID #            | 01800772005            |
| Parameter                                            | Unit    | LOG      | LOD     | UOM | Method              |                        |
| Metal element determination from dustfilter          |         |          |         |     |                     |                        |
| Mercury (Hg)                                         | mg/samp | 0,000004 |         |     | EN 13211            | -                      |
| Metal element determination from absorption solution |         |          |         |     |                     |                        |
| Mercury (Hg)                                         | mg/samp | 0,00006  | 0,00002 |     | EN 13211            | (n. n.)                |

Project: PM012430, DFW Hardenberg

|                                                      |         |          |         |     |                     |                   |
|------------------------------------------------------|---------|----------|---------|-----|---------------------|-------------------|
|                                                      |         |          |         |     | Sample No. Customer | M3 uittrede, 268g |
|                                                      |         |          |         |     | Lab-ID #            | 01800772008       |
| Parameter                                            | Unit    | LOQ      | LOD     | UOM | Method              |                   |
| Metal element determination from dust/filter         |         |          |         |     |                     |                   |
| Mercury (Hg)                                         | mg/samp | 0,000004 |         |     | EN 13211            | -                 |
| Metal element determination from absorption solution |         |          |         |     |                     |                   |
| Mercury (Hg)                                         | mg/samp | 0,00006  | 0,00002 |     | EN 13211            | 0,0000691         |

Project: PM012430, DFW Hardenberg

|                                                      |         |          |         |     |                     |                     |
|------------------------------------------------------|---------|----------|---------|-----|---------------------|---------------------|
|                                                      |         |          |         |     | Sample No. Customer | M4 uittrede, 225,8g |
|                                                      |         |          |         |     | Lab-ID #            | 01800772007         |
| Parameter                                            | Unit    | LOQ      | LOD     | UOM | Method              |                     |
| Metal element determination from dust/filter         |         |          |         |     |                     |                     |
| Mercury (Hg)                                         | mg/samp | 0,000004 |         |     | EN 13211            | -                   |
| Metal element determination from absorption solution |         |          |         |     |                     |                     |
| Mercury (Hg)                                         | mg/samp | 0,00006  | 0,00002 |     | EN 13211            | < 0.00005           |

Project: PM012430, DFW Hardenberg

|                                                      |         |          |         |     |                     |                       |
|------------------------------------------------------|---------|----------|---------|-----|---------------------|-----------------------|
|                                                      |         |          |         |     | Sample No. Customer | blanco filter 18V4434 |
|                                                      |         |          |         |     | Lab-ID #            | 01800772008           |
| Parameter                                            | Unit    | LOQ      | LOD     | UOM | Method              |                       |
| Metal element determination from dust/filter         |         |          |         |     |                     |                       |
| Mercury (Hg)                                         | mg/samp | 0,000004 |         |     | EN 13211            | < 0.000004            |
| Metal element determination from absorption solution |         |          |         |     |                     |                       |
| Mercury (Hg)                                         | mg/samp | 0,00006  | 0,00002 |     | EN 13211            | -                     |

Project: PM012430, DFW Hardenberg

|                                                      |         |          |         |     |                     |                             |
|------------------------------------------------------|---------|----------|---------|-----|---------------------|-----------------------------|
|                                                      |         |          |         |     | Sample No. Customer | cyst. blanco filter 18V4435 |
|                                                      |         |          |         |     | Lab-ID #            | 01800772009                 |
| Parameter                                            | Unit    | LOQ      | LOD     | UOM | Method              |                             |
| Metal element determination from dust/filter         |         |          |         |     |                     |                             |
| Mercury (Hg)                                         | mg/samp | 0,000004 |         |     | EN 13211            | < 0.000004                  |
| Metal element determination from absorption solution |         |          |         |     |                     |                             |
| Mercury (Hg)                                         | mg/samp | 0,00006  | 0,00002 |     | EN 13211            | -                           |

Project: PM012430, DFW Hardenberg

|                                                      |         |          |         |     |                     |                   |
|------------------------------------------------------|---------|----------|---------|-----|---------------------|-------------------|
|                                                      |         |          |         |     | Sample No. Customer | M1 filter 18V4087 |
|                                                      |         |          |         |     | Lab-ID #            | 01800772010       |
| Parameter                                            | Unit    | LOQ      | LOD     | UOM | Method              |                   |
| Metal element determination from dust/filter         |         |          |         |     |                     |                   |
| Mercury (Hg)                                         | mg/samp | 0,000004 |         |     | EN 13211            | < 0.000004        |
| Metal element determination from absorption solution |         |          |         |     |                     |                   |
| Mercury (Hg)                                         | mg/samp | 0,00006  | 0,00002 |     | EN 13211            | -                 |

Project: PM012430, DFW Hardenberg

|                                                      |         |          |         |     |                     |                   |
|------------------------------------------------------|---------|----------|---------|-----|---------------------|-------------------|
|                                                      |         |          |         |     | Sample No. Customer | M2 filter 18V4088 |
|                                                      |         |          |         |     | Lab-ID #            | 01800772011       |
| Parameter                                            | Unit    | LOG      | LOD     | UOM | Method              |                   |
| Metal element determination from dustfilter          |         |          |         |     |                     |                   |
| Mercury (Hg)                                         | mg/samp | 0,000004 |         |     | EN 13211            | < 0,000004        |
| Metal element determination from absorption solution |         |          |         |     |                     |                   |
| Mercury (Hg)                                         | mg/samp | 0,00006  | 0,00002 |     | EN 13211            | -                 |

Project: PM012430, DFW Hardenberg

|                                                      |         |          |         |     |                     |                   |
|------------------------------------------------------|---------|----------|---------|-----|---------------------|-------------------|
|                                                      |         |          |         |     | Sample No. Customer | M3 filter 18V4088 |
|                                                      |         |          |         |     | Lab-ID #            | 01800772012       |
| Parameter                                            | Unit    | LOG      | LOD     | UOM | Method              |                   |
| Metal element determination from dustfilter          |         |          |         |     |                     |                   |
| Mercury (Hg)                                         | mg/samp | 0,000004 |         |     | EN 13211            | < 0,000004        |
| Metal element determination from absorption solution |         |          |         |     |                     |                   |
| Mercury (Hg)                                         | mg/samp | 0,00006  | 0,00002 |     | EN 13211            | -                 |

Project: PM012430, DFW Hardenberg

|                                                      |         |          |         |     |                     |                   |
|------------------------------------------------------|---------|----------|---------|-----|---------------------|-------------------|
|                                                      |         |          |         |     | Sample No. Customer | M4 filter 18V4070 |
|                                                      |         |          |         |     | Lab-ID #            | 01800772013       |
| Parameter                                            | Unit    | LOG      | LOD     | UOM | Method              |                   |
| Metal element determination from dustfilter          |         |          |         |     |                     |                   |
| Mercury (Hg)                                         | mg/samp | 0,000004 |         |     | EN 13211            | < 0,000004        |
| Metal element determination from absorption solution |         |          |         |     |                     |                   |
| Mercury (Hg)                                         | mg/samp | 0,00006  | 0,00002 |     | EN 13211            | -                 |

Wesseling, den 14.04.2016

Stephan Stölben  
Laboratory Manager

## **Bijlage 4. Criteria en aanbevelingen beoordeling meetvlak**

Om te voldoen aan NEN-EN 15259 en ISO 10780 dient het meetvlak ten behoeve van debietbepalingen en/of isokinetische metingen te voldoen aan een aantal criteria/aanbevelingen. Als het meetvlak niet voldoet aan de gegeven snelheids- en temperatuurcriteria dan is er sprake van een afwijking ten opzichte van de normen.

Als het meetvlak wel voldoet aan deze criteria, maar niet aan de aanbevelingen voor de positie en plaats van een ideaal meetvlak, dan kan de nauwkeurigheid van de meting toch ongunstig worden beïnvloed.

Standaard geldt dat indien niet aan de criteria en/of aanbevelingen wordt voldaan, er gezocht wordt naar een ander meetvlak. Indien uitwijken naar een ander meetvlak niet mogelijk is, worden de metingen uitgevoerd over een groter aantal traversepunten dan het voorgeschreven aantal in de betreffende normen. Op deze wijze wordt getracht de nauwkeurigheid van de metingen zo min mogelijk nadelig te beïnvloeden als gevolg van een niet-ideaal meetvlak.

Tabel B4.1 Beoordeling meetvlak NEN-EN 15259 en ISO 10780.

| Meetvlakbeoordeling                                                                            |                           |                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| bron                                                                                           | uittrede actiefkoolfilter |                                                                      |
| parameters meetvlak                                                                            | beoordeling               | snelheids- en temperatuurcriteria                                    |
| verdeling gassnelheid over hele meetvlak                                                       | voldoet                   | $v_{max} / v_{min} \leq 3$                                           |
| %-verschil $v_{gem}$ 1 <sup>e</sup> en 2 <sup>e</sup> meet-as t.o.v. $v_{gem}$ meetvlak        | nvt                       | $< 5 \%$                                                             |
| richting afgasstroom                                                                           | voldoet                   | geen "negatieve" luchtsnelheden                                      |
| dynamische druk                                                                                | voldoet                   | $\geq 5 \text{ Pa}$                                                  |
| temperatuurafwijkingen                                                                         | voldoet                   | $\leq 5\%$ van het gemiddelde                                        |
| homogeniteit gasvormige componenten                                                            | nvt                       | $[\sigma_{pos} \leq \sigma_{neg}]$ en/of $[U_{pos} < 0,5 * U_{gem}]$ |
| richting gasstroom                                                                             | voldoet                   | $< 15^\circ$ t.o.v. lengteas van kanaal                              |
| gassnelheid                                                                                    | voldoet                   | $> 5 \text{ m/s}$ en $< 50 \text{ m/s}$                              |
| gassnelheid                                                                                    | voldoet                   | $> 2 \text{ m/s}$                                                    |
| fluctuaties drukverschil per meetpunt                                                          | voldoet                   | $\leq 24 \text{ Pa}$                                                 |
| hoek meetassen                                                                                 | nvt                       | n.v.t.                                                               |
| aantal meetassen                                                                               | 2                         | minimum aantal = 1                                                   |
| minimaal aantal meetpunten per meetvlak conform ISO 10780 voor debiet- en temperatuursmetingen | 1                         |                                                                      |
| toegepaste aantal traversepunten voor debiet- en temperatuursmetingen                          | 1                         |                                                                      |
| minimaal aantal meetpunten per meetvlak conform NEN-EN 15259 voor homogeniteit en isokinatiek  | 1                         |                                                                      |
| toegepaste aantal meetpunten voor isokinatiek en homogeniteit                                  | 1                         |                                                                      |
| parameters meetvlak                                                                            | beoordeling               | aanbevelingen voor positie / plaats                                  |
| verticaal/horizontaal kanaal                                                                   | verticaal                 | verticaal                                                            |
| rond/rechthoekig kanaal                                                                        | rond                      | n.v.t.                                                               |
| diameter kanaal                                                                                | 0,25 m                    | n.v.t.                                                               |
| aantal meetopeningen conform NEN-EN 15259                                                      | 4                         | minimum aantal = 1                                                   |
| maatvoering meetopeningen conform NEN-EN 15259                                                 | 3 inch                    | minimum maat = $> 1 \text{ inch}$                                    |
| hoogte meetbordes tov maaiveld                                                                 | 4 m                       | n.v.t.                                                               |
| insteekdiepte (afstand meetstomp tot bordesrand)                                               | - m                       | $\approx 1,8 \text{ m}$                                              |
| afstand meetvlak en bovenstrooms gelegen verstoring                                            | $> \text{aanbeveling}$    | $> 5 \times Dn^1$                                                    |
| lengte recht kanaal na meetvlak                                                                | $> \text{aanbeveling}$    | $> 2 \times Dn^1$                                                    |
| afstand meetvlak en uitstroomopening                                                           | $> \text{aanbeveling}$    | $> 5 \times Dn^1$                                                    |
| omschrijving meetbordes / meetomgeving:                                                        |                           |                                                                      |
| Meetopeningen op 4 m hoogte in technische ruimte gelegen. Met trap bereikbaar.                 |                           |                                                                      |

<sup>1</sup> Dn= hydraulische diameter



## **V. RESULTATEN EMISSIEMETINGEN LEIDEN**

### 5.3 Meetresultaten

In tabel 5.2 zijn de resultaten van de emissiemetingen gegeven. In bijlage 3 zijn de grafische weergaven van de continue metingen gegeven.

Tabel 5.2 Meetresultaten 27 en 28 januari 2006

| Parameter                              | Eenheid                                                           | Meting 1      | Meting 2    | Meting 3      | Gemiddelde |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------|-------------|---------------|------------|
| Datum                                  | [dd-mm-jj]                                                        | 27-02-06      | 27-02-06    | 28-02-06      | -          |
| Tijd                                   | [hh:mm – hh:mm]                                                   | 15:00 – 16:30 | 17:47-18:15 | 14:28 – 15:47 | -          |
| C <sub>x</sub> H <sub>y</sub>          | [mg/m <sup>3</sup> <sub>0</sub> ]                                 | < 2           | < 2         | < 2           | < 2        |
|                                        | [mg/m <sup>3</sup> <sub>0</sub> , 11 vol % O <sub>2</sub> ]       | < 2           | < 2         | < 2           | < 2        |
| NO <sub>x</sub> (als NO <sub>2</sub> ) | [mg/m <sup>3</sup> <sub>0</sub> ]                                 | 220           | 190         | 186           | 200        |
|                                        | [mg/m <sup>3</sup> <sub>0</sub> , 11 vol % O <sub>2</sub> ]       | 485           | 370         | 380           | 410        |
| SO <sub>2</sub>                        | [mg/m <sup>3</sup> <sub>0</sub> ]                                 | 21            | 18          | 10            | 16         |
|                                        | [mg/m <sup>3</sup> <sub>0</sub> , 11 vol % O <sub>2</sub> ]       | 44            | 31          | 21            | 32         |
| CO                                     | [mg/m <sup>3</sup> <sub>0</sub> ]                                 | 4             | 2           | 8             | 5          |
|                                        | [mg/m <sup>3</sup> <sub>0</sub> , 11 vol % O <sub>2</sub> ]       | 9             | 7           | 41            | 19         |
| O <sub>2</sub>                         | [vol %, droog]                                                    | 16,4          | 15,7        | 15,2          | 15,8       |
| Datum                                  | [dd-mm-jj]                                                        | 27-02-06      | 27-02-06    | 28-02-06      | -          |
| Tijd                                   | [hh:mm – hh:mm]                                                   | 15:41 – 16:30 | 16:50-18:16 | 14:29 – 15:31 | -          |
| Totaal stof                            | [mg/m <sup>3</sup> <sub>0</sub> ]                                 | < 1           | < 1         | < 1           | < 1        |
|                                        | [mg/m <sup>3</sup> <sub>0</sub> , 11 vol % O <sub>2</sub> ]       | < 1           | < 1         | 1             | 1          |
| Kwik (Hg)                              | [mg/m <sup>3</sup> <sub>0</sub> ]                                 | < 0,003       | < 0,003     | < 0,003       | < 0,003    |
|                                        | [mg/m <sup>3</sup> <sub>0</sub> , 11 vol % O <sub>2</sub> ]       | 0,01          | < 0,003     | < 0,003       | 0,005      |
| HCl                                    | [mg/m <sup>3</sup> <sub>0</sub> ]                                 | 1             | 2           | < 1           | 1          |
|                                        | [mg/m <sup>3</sup> <sub>0</sub> , 11 vol % O <sub>2</sub> ]       | 7             | 6           | < 1           | 5          |
| HF                                     | [mg/m <sup>3</sup> <sub>0</sub> ]                                 | < 0,05        | < 0,05      | < 0,05        | < 0,05     |
|                                        | [mg/m <sup>3</sup> <sub>0</sub> , 11 vol % O <sub>2</sub> ]       | < 0,05        | < 0,06      | < 0,05        | < 0,05     |
| O <sub>2</sub>                         | [vol %, droog]                                                    | 19,0          | 16,7        | 15,2          | 16,7       |
| Datum                                  | [dd-mm-jj]                                                        | 27-02-06      | 27-02-06    | 28-02-06      | -          |
| Tijd                                   | [hh:mm – hh:mm]                                                   | 15:10 – 16:30 | 16:50-18:13 | 14:28 – 15:47 | -          |
| PCDD/F                                 | [ng TEQ/m <sup>3</sup> <sub>0</sub> , act. vol % O <sub>2</sub> ] | < 0,02        | < 0,02      | < 0,02        | < 0,02     |
|                                        | [ng TEQ/m <sup>3</sup> <sub>0</sub> , 11 vol % O <sub>2</sub> ]   | < 0,07        | < 0,04      | < 0,03        | < 0,05     |
| O <sub>2</sub>                         | [vol %, droog]                                                    | 18,0          | 16,8        | 14,9          | 16,6       |

## 6 Beschouwing

In §3.3 bijlage F3 van de Nederlandse emissie Richtlijnen (NeR) (september 2004) is met betrekking tot crematoria het volgende gezegd over de emissie:

‘Voor de meeste stoffen, genoemd in de regeling, geldt dat bij een goed functionerende crematie-oven de emissies over het algemeen onder de grenswaarden van de algemene eisen in de NeR blijven. Voor deze stoffen wordt dan zonder nadere maatregelen aan de NeR voldaan. De enige uitzondering hierop is kwik. De kwikemissie ligt, vanwege het kwik in amalgaamvullingen, boven de algemene eisen in de NeR. Voor kwik is daarom een emissieconcentratie-eis opgenomen, terwijl dit voor de andere emissies niet nodig is. Bij de ‘warme-start oven’ ligt het zuurstofgehalte in de afgassen rond de 17 %. Bij andere oventypen is dit aanmerkelijk lager, rond de 12 %. Om de emissies op een eenduidige manier te kunnen controleren is gekozen voor een vaste referentiewaarde van de zuurstofconcentratie van 11 %.’

In tabel 6.1 is een vergelijking aan de emissiegrenswaarden uit de NeR opgenomen. In de NeR is een eis opgenomen voor de ongereinigde grensmassastroom en de gereinigde emissieconcentratie. Aangezien alleen gemeten is aan de gereinigde vracht zal derhalve alleen getoetst worden aan de eis voor gereinigde emissies. Voor de componenten  $\text{NO}_x$ ,  $\text{C}_x\text{H}_y$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{HCl}$  en  $\text{HF}$  zullen door de nageschakelde techniek (actief kool en doekenfilter) niet gereinigd worden. Voor deze componenten zal een vergelijking worden uitgevoerd aan de ongereinigde vracht (tabel 6.1). Indien de emissie van deze componenten niet voldoet aan de vrachteis, zal de emissieconcentratie getoetst worden aan de emissie-eis uit de NeR (conform NeR-methodiek) (tabel 6.2). Een toelichting op de door Tauw gehanteerde meetonnauwkeurigheden is opgenomen in bijlage 4.

Bij de toetsing aan de vrachteis is uitgegaan van een afgasdebiet bij 11 vol. %  $\text{O}_2$  van  $2.600 \text{ m}^3/\text{h}$ . Dit is het gemiddelde debiet berekend over de vier debietmetingen welke verspreid over twee meerdagen zijn uitgevoerd (zie pagina 24, tabel 6.1).