

## **Emissieonderzoek Noordgastransport - gasmotor Roodeschool mei 2014**

**Metingen in het kader van de vergunning**

**12 december 2014**

## Verantwoording

|                                          |                                                                                      |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Titel</b>                             | Emissieonderzoek Noordgastransport - gasmotor Roodeschool mei 2014                   |
| <b>Opdrachtgever</b>                     | Noordgastransport BV                                                                 |
| <b>Projectleider</b>                     |                                                                                      |
| <b>Auteur(s)</b>                         |                                                                                      |
| <b>Tweede lezer</b>                      |                                                                                      |
| <b>Uitvoering meet- en inspectiewerk</b> | en                                                                                   |
| <b>Projectnummer</b>                     | 1219275                                                                              |
| <b>Aantal pagina's</b>                   | 34                                                                                   |
| <b>Datum</b>                             | 12 december 2014                                                                     |
| <b>Handtekening</b>                      | Ontbreekt in verband met digitale versie.<br>Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven. |

## Colofon

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem worden gebruikt voor het doel waarvoor het is vervaardigd met inachtneming van de rechten die voortvloeien uit de wetgeving op het gebied van het intellectuele eigendom.  
De auteursrechten van dit document blijven berusten bij Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij hoge prioriteit. hanteert daartoe een managementsysteem dat is gecertificeerd volgens NEN-EN-ISO 9001

## Inhoud

|                                                              |           |
|--------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Verantwoording en colofon .....</b>                       | <b>2</b>  |
| <b>1      Inleiding.....</b>                                 | <b>5</b>  |
| 1.1      Bedrijfsgegevens .....                              | 5         |
| 1.2      Doel van het onderzoek .....                        | 5         |
| 1.3      Wijzigingen ten opzichte van de vorige versie ..... | 5         |
| <b>2      Opzet en uitvoering van het onderzoek .....</b>    | <b>6</b>  |
| 2.1      Opzet van het onderzoek .....                       | 6         |
| 2.2      Informatie ontvangen van NGT .....                  | 6         |
| 2.3      Uitbesteding .....                                  | 6         |
| <b>3      Kwaliteit.....</b>                                 | <b>7</b>  |
| 3.1      Afwijkingen op de norm .....                        | 7         |
| <b>4      Procesomstandigheden.....</b>                      | <b>8</b>  |
| 4.1      Procesomstandigheden.....                           | 8         |
| <b>5      Resultaten .....</b>                               | <b>9</b>  |
| 5.1      Omschrijving meetvlak .....                         | 9         |
| 5.2      Locatie Roodeschool.....                            | 9         |
| <b>6      Toetsing en conclusies.....</b>                    | <b>10</b> |
| 6.1      Toetsing.....                                       | 10        |
| 6.1.1      Toetsing gasmotor locatie Roodeschool .....       | 11        |
| 6.2      Conclusies .....                                    | 11        |

**Bijlage(n)**

|   |                                                           |    |
|---|-----------------------------------------------------------|----|
| 1 | Verklaring gebruikte afkortingen en begrippen.....        | 12 |
| 2 | Overzicht van de gebruikte meet- en analysemethoden ..... | 15 |
| 3 | Overzicht meetvlakbeschrijving en -beoordeling .....      | 18 |
| 4 | Meetonzekerheden .....                                    | 20 |
| 5 | Rapportagegrenzen .....                                   | 23 |
| 6 | Kopie Accreditatiecertificaat .....                       | 25 |
| 7 | Analysecertificaten .....                                 | 29 |
| 8 | Bedrijfsgegevens opdrachtgever .....                      | 33 |

# 1 Inleiding

In opdracht van Noordgastransport BV (hierna: NGT) heeft in het kader van de vergunning en het activiteitenbesluit emissiemetingen uitgevoerd aan de afgassen van een vijftal gasmotoren. De metingen zijn uitgevoerd op 8 mei 2014.

## 1.1 Bedrijfsgegevens

Opdrachtgever: Noordgastransport B.V.

Adresgegevens: Middenweg 2  
9981 VG Uithuizen

Contactpersoon:

## 1.2 Doel van het onderzoek

Het doel van de emissiemetingen is het toetsen van de emissies aan de eisen uit de vergunning en het Activiteitenbesluit. In het onderzoek zijn de volgende emissiepunten betrokken:

- Één gasmotor locatie Roodeschool (Man E2842)

In bijlage 1 zijn de gebruikte afkortingen en begrippen verklaard.

## 1.3 Wijzigingen ten opzichte van de vorige versie

Het betreft een eerste versie, er zijn geen wijzigingen.

## 2 Opzet en uitvoering van het onderzoek

In dit hoofdstuk wordt de opzet van het onderzoek beschreven. De uitvoering van de metingen wordt gegeven in bijlage 2.

### 2.1 Opzet van het onderzoek

De gasmotor valt in principe onder het Activiteitenbesluit, hoofdstuk 3. De brandstof welke in de gasmotor wordt verbruikt is voor het grootste deel geen standaard brandstof<sup>1</sup>, derhalve valt de installatie onder de vergunning. In de vergunning is een eis opgegeven voor NO<sub>x</sub>. De meting is in drievoud uitgevoerd gedurende minimaal 15 minuten en maximaal 30 minuten per deelmeting. In tabel 2.3 is het meetprogramma gegeven.

Tabel 2.1 Meetprogramma gasmotoren

| Component                                             | Meetmethode       | RvA |
|-------------------------------------------------------|-------------------|-----|
| St kstofoxiden (NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub> ) | NEN-EN 14792:2005 | Q   |
| Zuurstof (O <sub>2</sub> )                            | NEN-EN 14789:2005 | Q   |

Tevens is een monster van de brandstof geanalyseerd. Gezien de gasdruk van 5 mbar wordt dit monster genomen met behulp van een gaspomp.

### 2.2 Informatie ontvangen van NGT

Door NGT is de volgende informatie verstrekt met betrekking tot de metingen. Het betreft hier:

- Brandstofverbruik
- Procesomstandigheden

### 2.3 Uitbesteding

De analyse van de brandstof is geanalyseerd door

<sup>1</sup> Onder standaardbrandstof valt aardgas, propaan, butaan, biogas (=vergistingsgas), vloeibare brandstof (incl biodiesel), biomassa en houtpellets

## 3 Kwaliteit

is voor de uitvoering van luchtmetingen<sup>2</sup> geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie (RvA) volgens NEN-EN-ISO/IEC 17025. Alle door            toegepaste apparatuur is gekalibreerd en is herleidbaar naar (inter)nationale standaarden. In tabel 2.1 en tabel 2.2 is met een Q aangegeven welke verrichtingen onder de accreditatie vallen. Voor een kopie van het accreditatiecertificaat wordt verwezen naar bijlage 6.

### 3.1 Afwijkingen op de norm

In deze paragraaf zijn afwijkingen van de norm gegeven waarbij is aangegeven wat de invloed hiervan kan zijn op de meetwaarde.

Er zijn geen afwijkingen van de norm.

---

<sup>2</sup> Op de site van de RvA ([www.rva.nl](http://www.rva.nl)) is, onder nummer L429, de volledige verrichtingenlijst van

## 4 Procesomstandigheden

In deze paragraaf worden specifieke procesomstandigheden vermeld, welke van invloed zouden kunnen zijn geweest op de resultaten van het onderzoek.

### 4.1 Procesomstandigheden

De metingen zijn uitgevoerd tijdens representatieve bedrijfsomstandigheden (Bron: NGT). Voor de metingen is nagevraagd of er bijzonderheden waren met betrekking tot de installatie waaraan gemeten werd. Daarbij zijn geen bijzonderheden gemeld, tijdens de uitvoering zijn ook geen onregelmatigheden waargenomen door                      In bijlage 8 zijn de gegevens van de opdrachtgever opgenomen.

## 5 Resultaten

De resultaten zijn berekend bij genormaliseerde omstandigheden (0 [°C], 101,3 [kPa], droog afgas, bij actueel zuurstof en een zuurstofgehalte van 3 [vol %]). Daarnaast zijn de resultaten uitgedrukt in [g/GJ]. Opgemerkt wordt dat rapportagegrenzen hanteert, dit in verband met de meeton nauwkeurigheid van de meting (zie ook bijlage 5 voor een toelichting op de door gehanteerde rapportagegrenzen). In de bijlage(n) kunnen lagere concentraties (of detectiegrenzen) vermeld staan.

### 5.1 Omschrijving meetvlak

In bijlage 3 is een omschrijving van het meetvlak opgenomen.

### 5.2 Locatie Roodeschool

In tabel 5.1 zijn de resultaten van de NO<sub>x</sub>-emissiemetingen gegeven.

Tabel 5.1 Resultaten (8 september 2014)

| Component       | Eenheid                                                    | Meting 1   | Meting 2   | Meting 3   |
|-----------------|------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|
| Datum           | [dd-mm-jjjj]                                               | 08-05-2014 | 08-05-2014 | 08-05-2014 |
| Tijd begin      | [uu:mm]                                                    | 08:50      | 09:20      | 09:50      |
| Tijd einde      | [uu:mm]                                                    | 09:20      | 09:50      | 10:20      |
| Zuurstofgehalte | [vol %]                                                    | 1,2        | 1,1        | 1,1        |
| NO <sub>x</sub> | [mg/Nm <sup>3</sup> ]                                      | 660        | 670        | 680        |
|                 | [mg/m <sup>3</sup> <sub>0</sub> , 3 vol % O <sub>2</sub> ] | 600        | 610        | 610        |
|                 | [g/GJ]                                                     | 180        | 180        | 180        |

## 6 Toetsing en conclusies

In dit hoofdstuk worden de in hoofdstuk 5 gepresenteerde meetresultaten getoetst aan de geldende emissiegrenswaarden voor de betreffende componenten.

### 6.1 Toetsing

Per emissiecomponent is het 95 % betrouwbaarheidsinterval berekend voor de maximaal gemeten emissieconcentratie. De onderwaarde van het 95 % betrouwbaarheidsinterval (te toetsen waarde), is vergeleken met de emissiegrenswaarde zoals genoemd in de vergunning. De te toetsen waarden is als volgt berekend:

Maximaal gemeten concentratie - meetonzekerheid (%) van de EGW

Hierin is de meetonzekerheid voor de componenten:

Tabel 6.1 Meetonzekerheid voor afzonderlijke metingen

| Component                     | Maximale meetonzekerheid [%] | meetonzekerheid [%] |
|-------------------------------|------------------------------|---------------------|
| NO <sub>x</sub>               | 20 %                         | 9 %                 |
| C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> | 20 % van EGW                 | 20 % van EGW        |

In bijlage 4 is een uitgebreidere toelichting op de door gehanteerde meetonnauwkeurigheden gegeven.

### 6.1.1 Toetsing gasmotor locatie Roodeschool

Tabel 6.2 Toetsing aan de emissiegrenswaarden gasmotor MAN E2842

| Component       | Eenheid | Maximale concentratie | Te toetsen waarde | Emissiegrenswaarde | Toetsing |
|-----------------|---------|-----------------------|-------------------|--------------------|----------|
| NO <sub>x</sub> | [g/GJ]  | 180                   | 145               | 173 <sup>3</sup>   | Voldoet  |

## 6.2 Conclusies

- De emissie van NO<sub>x</sub> uit de gasmotor MAN-E2842 te Roodeschool voldoet aan de eisen uit de vergunning

---

<sup>3</sup> EGW is 140 g/GJ x 1/30 van het motorrendement. Rendement van de motor is 37 % (bron: NGT)

# Bijlage

## 1

### Verklaring gebruikte afkortingen en begrippen

| Afkorting                     | Verklaring                                                                                                                                   |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BI                            | Betrouwbaarheidsinterval                                                                                                                     |
| °C                            | Graden Celsius                                                                                                                               |
| C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> | Totaal koolwaterstoffen (als mg c)                                                                                                           |
| dd                            | Dag                                                                                                                                          |
| Dh                            | Hydraulische diameter (4 x oppervlak meetvlak / omtrek meetvlak)                                                                             |
| EGW                           | Emissiegrenswaarde                                                                                                                           |
| g                             | Gram                                                                                                                                         |
| GJ                            | Gigajoule                                                                                                                                    |
| jjjj                          | Jaar                                                                                                                                         |
| K                             | Kelvin                                                                                                                                       |
| m <sup>3</sup>                | Kubieke meter (bedrijfscondities)                                                                                                            |
| m <sup>3</sup> <sub>0</sub>   | Kubieke meter, betrokken op standaardcondities; 0 [°c], 101,3 [kpa] bij droog afgas gecorrigeerd naar installatie specifieke zuurstofgehalte |
| mg                            | Milligram (10 <sup>-3</sup> gram)                                                                                                            |
| mm                            | Minuut/maand                                                                                                                                 |
| n.a.                          | Niet aangetoond (waarde mag als 'nul' verondersteld worden)                                                                                  |
| Nm <sup>3</sup>               | Kubieke meter, betrokken op standaardcondities; 0 [°c], 101,3 [kpa] bij droog afgas (actueel zuurstof)                                       |
| NO <sub>x</sub>               | Stikstofoxiden (als no <sub>2</sub> )                                                                                                        |
| O <sub>2</sub>                | Zuurstof                                                                                                                                     |
| Pa                            | Pascal                                                                                                                                       |
| Q                             | Verrichting valt onder accreditatie rva                                                                                                      |
| RvA                           | Raad voor accreditatie                                                                                                                       |
| uu / u                        | Uur                                                                                                                                          |
| VKL                           | Vereniging kwaliteit luchtmetingen                                                                                                           |
| vol.-%                        | Volumepercent                                                                                                                                |



# Bijlage

## 2

### Overzicht van de gebruikte meet- en analysemethoden

### Monsterconditionering

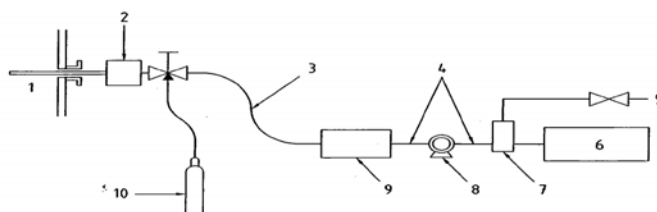
Bepalingsmethode

Aansluiting op kanaal

Lektesten

Opstelling

NEN-ISO-10396, verwarmde lans (titaan) met verwarmd ontfangfilter en verwarmde meetgasleiding (binnenleiding: PTFE). Het systeem is afgesteld op een temperatuur van circa 160 °C. De meetgasleiding is aangesloten op een koeler (circa 4 °C)  
Standaard flens  
Voorafgaand aan de metingen is een lektest uitgevoerd conform standaardwerkvoorschrift



#### Key

- 1 Stack
- 2 Heated filter
- 3 Heated sample line
- 4 Sample gas transport line (PTFE)
- 5 Sample by-pass vent
- 6 Gas analyser
- 7 Sample gas manifold
- 8 Sample pump
- 9 Conditioning system: configuration 1: condenser with a cooling system — configuration 2: permeation drier
- 10 Calibration gas(es)

### Zuurstof (O2) op gasmotor Roodeschool.

Mirecocode

3112

Bepalingsmethode

NEN-EN 14789: 2005

Principe

paramagnetisme

Type analysator

model 410i

Fabrikaat

Thermo

Meetbereik

0 - 25 [vol.-%]

Responstijd

< 200 [s]

Datalog frequentie

60 [s]

#### Kalibratie

De monitoren zijn gekalibreerd en gejusteerd met voor het nulpunt stikstof (5.0) en voor het spanpunt gedroogde buitenlucht (20,94 [vol.-%]).

#### Controle

Voorafgaand aan de metingen is de monitor gecontroleerd met controlegas (11 ±0,10 [vol.-%]). De afwijking mag maximaal 0,20 [vol.-%] bedragen.

Tabel Controle O2 monitor met kenmerk 3112

| datum<br>[dd-mm-jjjj] | range<br>[Vol. -%] | aangeboden<br>concentratie | gemeten<br>concentratie | Afwijking<br>< 0,20 [Vol. -%] |
|-----------------------|--------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 08-05-2014            | 0 - 25             | 11                         | 11,1                    | voldoet                       |

#### Drift

Na de meting is de monitor gecontroleerd met controlegas (nul en span). De drift over de bepaalde nul- en spanpunten is bepaald en wijken minder dan 5 [%] af van de ingestelde waarde.

### Stikstofoxiden (NOx) op gasmotor Roodeschool.

|                    |                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mirecocode         | 1312                                                                                                                                                                                                                     |
| Bepalingsmethode   | NEN-EN 14792: 2005                                                                                                                                                                                                       |
| Principe           | chemoluminescentie                                                                                                                                                                                                       |
| Interferenten:     | CO <sub>2</sub> (> 30 [vol %]), dit is hier niet van toepassing<br>H <sub>2</sub> O (door gebruik van koeler geen invloed op meetwaarde)<br>NH <sub>3</sub> 0,1 % van de range bij 20 mg/Nm <sup>3</sup> NH <sub>3</sub> |
| Type analysator    | TEI model 42C                                                                                                                                                                                                            |
| Fabrikaat          | Thermo                                                                                                                                                                                                                   |
| Convertefficiëntie | > 95 %                                                                                                                                                                                                                   |
| Responstijd        | < 200 [s]                                                                                                                                                                                                                |
| Datalog frequentie | 60 [s]                                                                                                                                                                                                                   |

#### Kalibratie

heeft NO<sub>x</sub> monitoren waarbij de ranges vrij instelbaar zijn. Om te voldoen aan de gestelde criteria past de onderstaande methodiek toe:

Iedere monitor wordt gekalibreerd (en indien nodig gejusteerd) in de range van 0 – 250 [ppm] met een gas dat herleidbaar is naar (inter)- nationale standaarden. Hiervoor is gebruik gemaakt van het gas met DKD certificaatnummer: 3947224

Om zeker te zijn dat de monitor in lagere ranges (0 - 50, 0 - 100 en 0 - 200 [ppm]) juist functioneert is over het hele bereik een lineariteitstest uitgevoerd. In onderstaande tabel zijn de resultaten van de lineariteitstest opgenomen.

Tabel Resultaten lineariteitstest NOx monitor met kenmerk 1312

| Range<br>[ppm] | Aangeboden<br>concentratie | gemeten<br>concentratie |
|----------------|----------------------------|-------------------------|
| 0-250          | 199                        | 201                     |
| 0-200          | 160                        | 162                     |
| 0-100          | 79,5                       | 82,0                    |
| 0-50           | 39,5                       | 42,0                    |

#### Instellen meetrange

Voorafgaande aan de meting wordt beoordeeld in welke range de monitor dient te worden ingesteld. Indien tijdens de meting blijkt dat de gemeten waarden lager of hoger liggen dan de ingestelde range wordt deze eventueel aangepast. Indien de meetwaarden hoger liggen dan 250 [ppm] wordt er gebruik gemaakt van een verdunner of wordt de monitor specifiek in een hogere range gekalibreerd.

#### Controle

Na het instellen of wijzigen van de range wordt een 1e lijnscontrole uitgevoerd met een controle gas, in onderstaande tabel zijn de resultaten opgenomen. Wanneer de meetwaarde meer dan 5 % afwijkt van de aangeboden concentratie, wordt er een nieuwe kalibratie uitgevoerd en wordt de monitor gejusteerd. Met behulp van een Shewart kaart wordt gecontroleerd of de monitor voldoet aan de eisen zoals beschreven in de NEN-EN 14181(KBN-3 methodiek), indien niet aan deze eisen wordt voldaan wordt onderhoud aan de monitor gedaan en volgt een nieuwe kalibratie.

Tabel Controle NOx monitor met kenmerk 1312

| datum<br>[dd-mm-jjjj] | range<br>[ppm] | aangeboden<br>concentratie | gemeten<br>concentratie | Afwijking<br>< 5% |
|-----------------------|----------------|----------------------------|-------------------------|-------------------|
| 08-05-2014            | 0 - 500 [ppm]  | 78                         | 75                      | voldoet           |

#### Drift

Na afloop van de metingen is met dezelfde concentratie als voorafgaande aan de metingen de zero- en spandrift van de monitor gecontroleerd. Indien niet aan de gestelde criteria wordt voldaan wordt de meting afgekeurd.

# Bijlage

## 3

### Overzicht meetvlakbeschrijving en -beoordeling

**Gasmotor MAN-E2842**

Het meetvlak van de gasmotor bevindt zich in een rond leidingdeel met een diameter van 21 cm. De lente van de schoorsteen vanaf de laatste verstoring is 1,6 m. De metingen zijn uitgevoerd op circa 0,55 m voor de uitstroomopening.

Van het meetvlak is geen beoordeling uitgevoerd aangezien de diameter van het kanaal kleiner is dan 35 cm en er bemonsterd kan worden op één punt (het middelpunt).

# Bijlage

## 4

### Meetonzekerheden

### Meetonzekerheid

De meetonzekerheid geeft de onzekerheid van een gemeten waarde van een bepaalde grootheid aan. Elke uitgevoerde meting heeft een bepaalde mate van onzekerheid. Bij elke meting wordt getracht de 'ware' waarde te bepalen. De gemeten waarde is echter altijd een benadering van deze ware waarde. Zodoende bestaat het resultaat van elke meting uit de gemeten waarde en de onzekerheid van deze gemeten waarde.

In deze bijlage staan de meetonzekerheden vermeld van de metingen die door                      worden uitgevoerd.

### Door                      vastgestelde meetonzekerheden

heeft meetonzekerheden vastgesteld op basis van gemeten waarden.

#### *Metingen conform referentienormen*

In de referentienormen voor koolmonoxide, stikstofoxiden, zuurstof, zwaveldioxide, vocht, waterstofchloride en koolwaterstoffen staat opgenomen aan welke prestatiekenmerken voldaan dient te worden. In de onderstaande tabellen zijn deze prestatiekenmerken en de door vastgestelde kenmerken opgenomen                      voldoet aan de eisen die in de genoemde referentienormen zijn opgenomen.

**Tabel B4.1 Specificaties NO<sub>x</sub> meting: chemoluminescentie, range 250 ppm**

| Prestatiekenmerk                                     | Criterion NEN-EN 14792   |                                                                                  |
|------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Responstijd                                          | ≤ 200 s                  | 80 s                                                                             |
| Detectielimiet                                       | ≤ 2 % van de range       | 0,5 ppm (0,2 % van de range)                                                     |
| Lineariteit                                          | ≤ 2 % van de range       | 5 ppm (2 % van de range)                                                         |
| Zero drift                                           | ≤ 2 % van de range/24u   | 0,4 ppb (0,0002 % van de range/24u)                                              |
| Span drift                                           | ≤ 2 % van de range/24u   | 2,5 ppm (1 % van de range/24u)                                                   |
| Flow gevoeligheid                                    | ≤ 1 % van de range       | 0,5 ppm (0,2 % van de range)                                                     |
| Druk gevoeligheid                                    | ≤ 3 % van de range 2 kPa | 4 ppm ( 1,6 % van de range)                                                      |
| Temperatuurgevoeligheid                              | ≤ 3 % van de range/10 K  | 0,25 ppm (0,1 % van de range/10 K)                                               |
| Spanningsgevoeligheid                                | ≤ 2 % van de range/10 V  | 0,3 ppm (0,12 % van de range/10 V)                                               |
| Interferentie CO <sub>2</sub>                        |                          | 7,5 ppm (3 % v/d range bij 93 % CO <sub>2</sub> )                                |
| Interferentie NH <sub>3</sub>                        |                          | 0,25 ppm (0,1 % v/d range bij 20 mg/Nm <sup>3</sup>                              |
| Interferentie H <sub>2</sub> O                       | ≤ 4 % van de range       | NH <sub>3</sub> )<br>0,25 ppm (0,1 % v/d range bij 20 vol.%<br>H <sub>2</sub> O) |
| Convertorefficiency                                  | ≥ 95 %                   | >95 %                                                                            |
| Herhaalbaarheid span<br>[incl. verlies in leidingen] | ≤ 2 % van de range       | 1,7 ppm ( 0,68 % van de range)                                                   |
| Meetonzekerheid                                      | 10 % van de ELV waarde   | 9 % van de ELV waarde                                                            |

**Tabel B4.2 Specificaties O<sub>2</sub> meting: paramagnetisme, range 25 vol. %**

| <b>Prestatiekenmerk</b>                              | <b>Criterium NEN-EN 14789</b> |                                   |
|------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| Responstijd                                          | ≤ 200 s                       | 30 s                              |
| Detectielimiet                                       | ≤ 2 % van de range            | 0,05 vol.% (0,2 % van de range)   |
| Lineariteit                                          | ≤ 0,3 vol. %                  | 0,3 vol. %                        |
| Zero drift                                           | ≤ 0,2 vol. %/24u              | 0,05 vol. %/24u                   |
| Span drift                                           | ≤ 0,2 vol. %/24u              | 0,15 vol. %/24u                   |
| Flow gevoeligheid                                    | ≤ 1 % van de range            | 0,2 vol. %/(0,8 % van de range)   |
| Drukgevoeligheid                                     | ≤ 3 % van de range            | 0,25 vol. %/(1 % van de range)    |
| Temperatuurgevoeligheid                              | ≤ 0,3 % van de range/10 K     | 0,0006 vol. %/10°C/0,003 %/10 K   |
| Spanningsgevoeligheid                                | ≤ 0,1 vol %/10 V              | ≤ 0,1 vol %/10 V                  |
| Interferentie NO                                     |                               | 0,03 vol. % (0,1 % van de range)  |
| Interferentie NO <sub>2</sub>                        | ≤ 0,2 vol %                   | 0,03 vol. % (0,1 % van de range)  |
| Interferentie CO <sub>2</sub>                        |                               | 0,01 vol. % (0,04 % van de range) |
| Herhaalbaarheid span<br>[incl. verlies in leidingen] | ≤ 0,4 % van de range          | 0,1 vol. % (0,4 % van de range)   |
| Meetonzekerheid                                      | 6 % van de meetwaarde         | 6 % van de meetwaarde             |

## Toetsing

*Toetsing conform het Besluit emissie eisen stookinstallaties en Activiteitenbesluit*

In het Bees A is een overzicht opgenomen van de maximaal te hanteren meetonzekerheid, als percentage van de emissie-eis. In tabel B4.3 zijn deze maximale meetonzekerheden opgenomen.

**Tabel B4.3 Meetonzekerheid voor afzonderlijke metingen**

| <b>Component</b> | <b>Maximale meetonzekerheid [%]</b> | <b>meetonzekerheid [%]</b> |
|------------------|-------------------------------------|----------------------------|
| NO <sub>x</sub>  | 20                                  | 9                          |

# Bijlage

## 5

### Rapportagegrenzen

### *Vaststelling rapportagegrenzen*

In onderstaande tabellen zijn de door                      gehanteerd rapportagegrenzen opgenomen.

**Tabel B5.1 Gehanteerde rapportagegrenzen**

| Component                                             | Rapportagegrens           | Uitgangspunten                                          |
|-------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------|
| St kstofoxiden (NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub> ) | < 2 [mg/Nm <sup>3</sup> ] | 1 ppm aflezing als ondergrens i.v.m.<br>betrouwbaarheid |

# Bijlage

## 6

Kopie Accreditatiecertificaat

# RAAD VOOR ACCREDITATIE

Dutch Accreditation Council RvA  
PO Box 2768 NL-3500 GT Utrecht

De Stichting Raad voor Accreditatie,  
bij wet aangewezen als de nationale accreditatie-instantie voor Nederland,  
verklaart hierbij accreditatie te hebben verleend aan:

De instelling heeft aangetoond in staat te zijn op technisch bekwaame wijze valide  
resultaten te leveren en te werken volgens een managementsysteem.

Deze accreditatie is gebaseerd op een beoordeling tegen de vereisten zoals  
vastgelegd in NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005.

De accreditatie is van toepassing op de activiteiten zoals gespecificeerd in de  
gewaarmerkte bijlage die is voorzien van het registratienummer.

De accreditatie is van kracht, onder voorwaarde dat de instelling  
blijft voldoen aan de vereisten.

De accreditatie voor registratienummer:

**L 429**

is verleend op 4 juni 2014

Deze verklaring is geldig tot

**1 november 2016**

De accreditatie is voor het eerst verleend op

**27 oktober 2004**

De Algemeen Directeur

De Stichting Raad voor Accreditatie is ondertekenaar van de European co-operation for Accreditation (EA)  
Multilateral Agreement voor accreditatie in dit werkgebied.

Bijlage bij NEN-EN-ISO/IEC 17025 Accreditatieverklaring  
voor registratienummer: L 429

RAAD VOOR ACCREDITATIE

van

Deze bijlage is geldig van: 11-07-2013 tot 01-11-2016

Vervangt bijlage d.d.: 19-06-2013

Met vestigingen te: Deventer en Capelle aan den IJssel; Nederland

| Nr.                                                                                                                                                                                                                                                              | Materiaal of product                | Verrichting / Onderzoeksmethode                                                                                                               | Intern referentienummer                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Monsternemingen lucht (CEN/TS 15675; bestaande uit parallelmetingen, controle metingen, vergunningsmetingen, vergelijkingsmetingen, verificatiemetingen, attestatiemetingen, kalibratiemetingen) in het kader van o.a. NER, BVA, BEES, VLAREM II en NEN-EN 14181 |                                     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                               |
| a                                                                                                                                                                                                                                                                | Geëmitteerde lucht- en procesgassen | Het bemonsteren van gasvormige componenten voor het bepalen van de gehalten aan HCl, HF, NH <sub>3</sub> , SO <sub>x</sub> ; absorptiemethode | WV2.6.3.11 en WV2.6.3.9<br>conform:<br>- NEN-EN 1911 (HCl)<br>- NEN-ISO 15713 (HF)<br>- NEN 2826 (NH <sub>3</sub> )<br>- NEN-ISO 11632 (SO <sub>x</sub> )<br>- NEN-EN 14791 (SO <sub>2</sub> )<br>- CvGM-VKL-014              |
| b                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     | Het bemonsteren van totaal stofgebonden en gasvormige componenten voor het bepalen van het gehalte aan zware metalen en PAK's                 | WV2.6.3.11 en WV2.6.3.9<br>conform:<br>- NEN-EN 13284-1 (stof)<br>- NEN-ISO 9096 (stof)<br>- NEN-EN 13211 (kwik)<br>- NVN 2817 (zware metalen)<br>- NEN-ISO 11338-1 (PAK)<br>- NEN-EN 14385 (zware metalen)<br>- CvGM-VKL-016 |
| c                                                                                                                                                                                                                                                                | Geëmitteerde lucht- en procesgassen | Het bemonsteren voor het bepalen van het gehalte aan stofgebonden en gasvormige PCDD/PCDF's                                                   | WV2.6.3.13<br>conform:<br>- NEN-EN 1948-1<br>- CvGM-VKL-018                                                                                                                                                                   |

Deze bijlage is goedgekeurd door:

Algemeen Directeur

Deze bijlage is geldig van: 11-07-2013 tot 01-11-2016

Vervangt bijlage d.d.: 19-06-2013

| Nr.                                                                                                                                                                                                                                                             | Materiaal of product                | Verrichting / Onderzoeksmethode                                                                                                                                                                                | Intern referentienummer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| d                                                                                                                                                                                                                                                               | Geëmitteerde lucht- en procesgassen | Het bemonsteren voor het bepalen van de geur                                                                                                                                                                   | WV2.6.3.15<br>conform:<br>- NVN 2820/A1<br>- NEN-EN 13725                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Luchtmetingen (CEN/TS 15675; bestaande uit parallelmetingen, controle metingen, vergunningsmetingen, vergelijkingsmetingen, verificatiemetingen, attestatiemetingen, kalibratiemetingen) in het kader van o.a. NER, BVA, BEES, VLAREM II en NEN-EN 14181</b> |                                     |                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                               | Geëmitteerde lucht- en procesgassen | Het bepalen van de afgaskarakteristieken debiet, temperatuur en vochtgehalte; drukmeting, thermokoppel, gravimetrisch en psychrometrisch                                                                       | WV2.6.3.3<br>conform:<br>- ISO 10760 (debiet)<br>- ISO 8756 (temperatuur)<br>- EPA methode 4 (vocht)<br>- NEN-EN 14790 (vocht)<br>- NEN-ISO 9096 (1994) (debiet)<br>- CvGM-VKL-009 (debiet)<br>- CvGM-VKL-007 (temperatuur)<br>- CvGM-VKL-008 (vocht)                                                                                   |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     | Het bepalen van de geschiktheid van het meetvlak (t.b.v. het bepalen van het gehalte aan de gasvormige componenten)                                                                                            | WV 2.6.3.3<br>conform:<br>- NEN-EN 15259<br>- CvGM-VKL-017                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                               | Geëmitteerde lucht- en procesgassen | Het bepalen van het gehalte aan de gasvormige componenten SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO en CO <sub>2</sub> (continue meting); pulsfluorescentie, chemoluminescentie, gasfiltercorrelatie en infrarood | WV2.6.3.5<br>conform:<br>- NEN-ISO 10396<br>- NEN-ISO 7935 (SO <sub>2</sub> )<br>- NEN-ISO 10849 (NO <sub>x</sub> )<br>- NEN-EN 14792 (NO <sub>x</sub> )<br>- NEN-ISO 12039 (O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> )<br>- NEN-EN 15056 (CO)<br>- CvGM-VKL-001 (NO <sub>x</sub> )<br>- CvGM-VKL-012 (CO <sub>2</sub> )<br>- CvGM-VKL-015 (CO) |

# **7**

## **Bijlage**

### **Analysecertificaten**

## ANALYSERAPPORT

Blad 1 van 3

Datum rapport : 14 mei 2014  
Projectnummer : 14-0224

### Gegevens opdrachtgever

T.a.v. :

### Doel analyse

Analyse van een gasmonster op hoofdcomponenten.

### Werkwijze

De analyse is uitgevoerd op basis van ISO-6974-1 en 3:2000 ISO-6974-2:2001, "Natural gas - Determination of hydrogen, inert gases hydrocarbons up to C8 - Gas chromatographic method".  
De berekeningen zijn uitgevoerd conform ISO-6976:1995, "Natural gas - Calculation of calorific value, density and relative density".

### Omschrijving monster

| Monsternr | Cilindernr | Datum      | Tijd | Monsternaam |
|-----------|------------|------------|------|-------------|
| 48103     | 92079      | 07-05-2014 |      | Dag 1       |
| 48104     | 92052      | 08-05-2014 |      | Dag 2       |

Monsternemer : Tauw

### Toegepast meetsysteem

Fabrikant : Agilent  
Type : 6890  
Serienummer : US00040535  
Bouwjaar : 2000

### Analyse gegevens

Datum analyse : 14-05-2014  
Analyse door :  
Resultaat analyse : Zie blad 2  
Paraaf analist :

Paraaf accoord :

## Monster M48103: Afnamepunt propaancompressoren 301B,C

### ANALYSERAPPORT

Blad 2 van 3

Naam monster : Dag-1, 07-05-2014, M48103  
Projectnummer : 14-0224

### Resultaat

De analyse en de berekende fysische grootheden uit de samenstelling hebben de onderstaande waarden. De m<sup>3</sup> wordt gedefinieerd bij 0°C (meetcondities) en 1013.25 mbar. De energie in MJ is herleid van de thermodynamische waarden van 25°C (verbrandingscondities) tot 0°C en bij 1013.25 mbar volgens ISO 6976:1995.

| Component              | Molprocenten | Onzekerheid (mol%) |                   |
|------------------------|--------------|--------------------|-------------------|
| Helium                 | 0.034(0)     | 0.002(7)           |                   |
| Stikstof               | 7.48(7)      | 0.03(0)            |                   |
| Methaan                | 85.11(8)     | 0.05(5)            |                   |
| Kooldioxide            | 2.22(7)      | 0.02(3)            |                   |
| Ethaan                 | 3.91(8)      | 0.01(6)            |                   |
| Propaan                | 0.75(4)      | 0.03(4)            |                   |
| 2-methylpropaan        | 0.123(3)     | 0.003(4)           |                   |
| n-butaan               | 0.147(6)     | 0.004(6)           |                   |
| 2,2-dimethylpropaan    | 0.0049(9)    | 0.0002(2)          |                   |
| 2-methylbutaan         | 0.040(9)     | 0.001(8)           |                   |
| n-pentaan              | 0.040(3)     | 0.001(8)           |                   |
| Cyclopentaan           | 0.00077(4)   | 0.00003(5)         |                   |
| 2,2-dimethylbutaan     | 0.0047(4)    | 0.0002(1)          |                   |
| 2,3-dimethylbutaan     | 0.0101(5)    | 0.0004(6)          |                   |
| 3-methylpentaan        | 0.0032(4)    | 0.0001(5)          |                   |
| n-hexaan               | 0.0116(0)    | 0.0005(4)          |                   |
| Benzeen                | 0.048(3)     | 0.002(2)           |                   |
| 2-methylhexaan         | 0.00165(7)   | 0.00007(4)         |                   |
| Heptaan                | 0.0042(6)    | 0.0001(9)          |                   |
| Methylcyclohexaan      | 0.0083(8)    | 0.0003(8)          |                   |
| Tolueen                | 0.0047(2)    | 0.0002(1)          |                   |
| iso-oktanen            | 0.0041(9)    | 0.0001(9)          |                   |
| n-oktaan               | 0.00011(7)   | 0.00003(2)         |                   |
| Fysische grootheden:   |              |                    |                   |
| Calorische onderwaarde | 34.37(3)     | 0.02(4)            | MJ/m <sup>3</sup> |
| Calorische bovenwaarde | 38.06(3)     | 0.02(6)            | MJ/m <sup>3</sup> |
| Wobbe-index (inf.)     | 42.90(0)     | 0.03(3)            | MJ/m <sup>3</sup> |
| Wobbe-index (sup.)     | 47.50(6)     | 0.03(6)            | MJ/m <sup>3</sup> |
| Dichtheid t.o.v. lucht | 0.6419(6)    | 0.0004(0)          | -                 |
| Soortelijke massa      | 0.8300(1)    | 0.0005(1)          | kg/m <sup>3</sup> |

De fysische grootheden hebben een onzekerheid van maximaal 0.2 % relatief (k=2).  
Rapport Stabiliteit en Meetrespons: Evaluatie Testgasanalyses - Deel 1 (Kiwa/Gastec).  
Controle Kaarten volgens Kiwa Technology WI403.  
Datum laatste kalibratie: 26 juni 2013. Primair Referentie Materiaal: VSL 3221649-01/-07

## M48104: afnamepunt gasmotor MAN E2842

### ANALYSERAPPORT

Blad 3 van 3

Naam monster : Dag-2, 08-05-2014, M48104  
Projectnummer : 14-0224

#### Resultaat

De analyse en de berekende fysische grootheden uit de samenstelling hebben de onderstaande waarden. De  $m^3$  wordt gedefinieerd bij 0°C (meetcondities) en 1013,25 mbar. De energie in MJ is herleid van de thermodynamische waarden van 25°C (verbrandingscondities) tot 0°C en bij 1013,25 mbar volgens ISO 6976:1995.

| Component              | Molprocenten | Onzekerheid (mol%) |
|------------------------|--------------|--------------------|
| Helium                 | 0,008        |                    |
| Zuurstof               | 0,831        |                    |
| Stikstof               | 91,307       |                    |
| Methaan                | 2,388        |                    |
| Kooldioxide            | 0,087        |                    |
| Ethaan                 | 0,310        |                    |
| Propaan                | 2,201        |                    |
| 2-methylpropaan        | 0,543        |                    |
| n-butaan               | 0,714        |                    |
| 2,2-dimethylpropaan    | 0,023        |                    |
| 2-methylbutaan         | 0,212        |                    |
| n-pentaaan             | 0,225        |                    |
| Cyclopentaaan          | 0,006        |                    |
| 2,2-dimethylbutaan     | 0,027        |                    |
| 2,3-dimethylbutaan     | 0,073        |                    |
| 3-methylpentaan        | 0,026        |                    |
| n-hexaan               | 0,100        |                    |
| Benzeen                | 0,614        |                    |
| 2-methylhexaan         | 0,014        |                    |
| Heptaan                | 0,054        |                    |
| Methylcyclohexaan      | 0,067        |                    |
| Tolueen                | 0,074        |                    |
| iso-oktanen            | 0,029        |                    |
| n-oktaan               | 0,031        |                    |
| Fysische grootheden:   |              |                    |
| Calorische onderwaarde | 7,096        | MJ/m <sup>3</sup>  |
| Calorische bovenwaarde | 7,669        | MJ/m <sup>3</sup>  |
| Wobbe-index (inf.)     | 7,044        | MJ/m <sup>3</sup>  |
| Wobbe-index (sup.)     | 7,613        | MJ/m <sup>3</sup>  |
| Dichtheid t.o.v. lucht | 1,01491      | -                  |
| Soortelijke massa      | 1,31220      | kg/m <sup>3</sup>  |

De fysische grootheden hebben een onzekerheid van maximaal 0,2 % relatief (k=2).

Rapport Stabieliteit en Meetrespons: Evaluatie Testgasanalyses - Deel 1 (Kiwa/Gastec).

Controle Kaarten volgens Kiwa Technology WI403.

Datum laatste kalibratie: 26 juni 2013. Primair Referentie Materiaal: VSL 3221649-01/-07

# Bijlage

## 8

Bedrijfsgegevens opdrachtgever

*8 mei 2014 emissiemeting gasmotor MAN E2842 Roodeschool*

Gemiddeld gasverbruik tijdens de meting:

1. Damp afkomstig uit de wagons 110 m3/uur (systeemdruk 1 mbar/gastemp. 10.3°C)
2. Aardgas afkomstig uit het aardgasnet 17 m3/uur ( -.- )

Gaskwaliteit: aardgascondensaatdamp aangevuld met aardgas (Slochterkwaliteit)

NB: omdat de wagons nu gevuld zijn met stikstof in plaats van lucht als ze leeg in Roodeschool arriveren, heeft de gasmotor extra brandstof nodig ( $\pm 13.4\%$ ). Dit wordt automatisch bij gesuppleerd uit het aardgasnet. Bij de meting in 2010 was dit niet het geval en liep de motor gedurende de emissiemeting volledig op de damp afkomstig uit de wagons!