



Kwaliteitsborging AMS (KBN2) OMRIN REC

Reststoffen Energie Centrale B.V.

21-11-2023

Definitieve rapportage

ELM – 223034 R01



Emissie- en Luchtkwaliteitsmetingen BV

Emissie- en Luchtkwaliteitsmetingen B.V.

Hoofdstraat 51 Adres
 9514 BB Gasselternijveen Plaats
 (0593) 33 28 75 Telefoon

info@ elmnederland.nl E-mail
 www.elmnederland.nl Internet
 Groningen 52514501 KvK

Documenttitel Kwaliteitsborging AMS (KBN2) OMRIN REC

Verkorte documenttitel KBN2 OMRIN REC

Status Definitieve rapportage

Datum 21-11-2023

Projectnaam KBN2 OMRIN REC

Projectnummer ELM – 223034 R01

Opdrachtgever Reststoffen Energie Centrale B.V.

Referentie 223034/R01/GoV

Auteur ing. G. Visser, MT1

Collegiale toets M. Visser, MT2

Vrijgegeven door ing. G. Visser, HLMD

Datum/paraaf 21-11-2023





INHOUDSOPGAVE

| | Blz. | |
|-------|---|----|
| 1 | INLEIDING | 3 |
| 1.1 | Basisinformatie van het AMS | 4 |
| 1.2 | Beschrijving scope | 5 |
| 1.3 | Beschrijving SRM | 5 |
| 2 | WERKZAAMHEDEN | 6 |
| 2.1 | Programma | 6 |
| 2.2 | Werkwijze verwerking meetresultaten | 8 |
| 2.2.1 | Aanpak lageconcentratie-clusters (volgens NPR 8114) | 8 |
| 2.2.2 | Uitbijtertest | 9 |
| 2.2.3 | Selectie kalibratiemethode | 10 |
| 2.2.4 | Kalibratiebereik | 11 |
| 2.2.5 | Toetsing variabiliteit | 11 |
| 2.2.6 | Onzekerheids-eis | 12 |
| 3 | MEETLOCATIES EN BEDRIJFSOMSTANDIGHEDEN | 13 |
| 3.1 | Meetlocatie | 13 |
| 3.1.1 | Concentratieprofiel meetvlak | 14 |
| 4 | RESULTATEN | 15 |
| 4.1 | Resultaten parallelle metingen H ₂ O | 15 |
| 4.1.1 | Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel | 15 |
| 4.1.2 | Resultaten ter bepaling kalibratiefunctie | 16 |
| 4.1.3 | Resultaten ter bepaling kalibratiebereik | 17 |
| 4.1.4 | Resultaten ter bepaling variabiliteit AMS | 18 |
| 4.2 | Resultaten parallelle metingen O ₂ | 19 |
| 4.2.1 | Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel | 19 |
| 4.2.2 | Resultaten ter bepaling kalibratiefunctie | 20 |
| 4.2.3 | Resultaten ter bepaling kalibratiebereik | 21 |
| 4.2.4 | Resultaten ter bepaling variabiliteit AMS | 22 |
| 4.3 | Resultaten parallelle metingen CO ₂ | 23 |
| 4.3.1 | Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel | 23 |
| 4.3.2 | Resultaten ter bepaling kalibratiefunctie | 24 |
| 4.3.3 | Resultaten ter bepaling kalibratiebereik | 25 |
| 4.3.4 | Resultaten ter bepaling variabiliteit AMS | 26 |
| 4.4 | Resultaten parallelle metingen NO _x | 27 |
| 4.4.1 | Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel | 27 |
| 4.4.2 | Resultaten ter bepaling kalibratiefunctie | 28 |
| 4.4.3 | Resultaten ter bepaling kalibratiebereik | 29 |
| 4.4.4 | Resultaten ter bepaling variabiliteit AMS | 30 |
| 4.5 | Resultaten parallelle metingen CO | 31 |
| 4.5.1 | Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel | 31 |
| 4.5.2 | Resultaten ter bepaling kalibratiefunctie | 32 |
| 4.5.3 | Resultaten ter bepaling kalibratiebereik | 33 |
| 4.5.4 | Resultaten ter bepaling variabiliteit AMS | 34 |
| 4.6 | Resultaten parallelle metingen SO ₂ | 35 |
| 4.6.1 | Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel | 35 |
| 4.6.2 | Resultaten ter bepaling kalibratiefunctie | 36 |
| 4.6.3 | Resultaten ter bepaling kalibratiebereik | 37 |



Emissie- en Luchtkwaliteitsmetingen BV

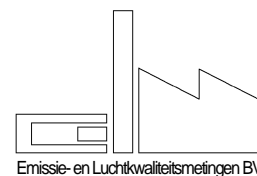
| | | |
|--------|--|----|
| 4.6.4 | Resultaten ter bepaling variabiliteit AMS | 38 |
| 4.7 | Resultaten parallelle metingen HCl | 39 |
| 4.7.1 | Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel | 39 |
| 4.7.2 | Resultaten ter bepaling kalibratiefunctie | 40 |
| 4.7.3 | Resultaten ter bepaling kalibratiebereik | 41 |
| 4.7.4 | Resultaten ter bepaling variabiliteit AMS | 42 |
| 4.8 | Resultaten parallelle metingen NH3 | 43 |
| 4.8.1 | Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel | 43 |
| 4.8.2 | Resultaten ter bepaling kalibratiefunctie | 44 |
| 4.8.3 | Resultaten ter bepaling kalibratiebereik | 45 |
| 4.8.4 | Resultaten ter bepaling variabiliteit AMS | 46 |
| 4.9 | Resultaten parallelle metingen Temperatuur | 47 |
| 4.9.1 | Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel | 47 |
| 4.9.2 | Resultaten ter bepaling kalibratiefunctie | 48 |
| 4.9.3 | Resultaten ter bepaling kalibratiebereik | 49 |
| 4.9.4 | Resultaten ter bepaling variabiliteit AMS | 50 |
| 4.10 | Resultaten parallelle metingen Debiet | 51 |
| 4.10.1 | Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel | 51 |
| 4.10.2 | Resultaten ter bepaling kalibratiefunctie | 52 |
| 4.10.3 | Resultaten ter bepaling kalibratiebereik | 53 |
| 4.10.4 | Resultaten ter bepaling variabiliteit AMS | 54 |
| 4.11 | Resultaten parallelle metingen HF (lageconcentratie cluster aanpak) | 55 |
| 4.11.1 | Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel | 55 |
| 4.12 | Resultaten parallelle metingen CxHy (lageconcentratie cluster aanpak) | 56 |
| 4.12.1 | Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel | 56 |
| 4.13 | Resultaten parallelle metingen Stof (lage concentratie cluster aanpak) | 57 |
| 4.13.1 | Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel | 57 |
| 5 | AFWIJKINGEN VAN DE NORM | 58 |
| 5.1 | Afwijkingen SRM metingen | 58 |
| 5.2 | Afwijkingen KBN2 | 58 |
| 6 | SAMENVATTING | 59 |

BIJLAGEN

| | |
|---------------------------------|--------------------------|
| 1 – Omschrijving meetmethoden | 2 – Meetcertificaten LMD |
| 3 – Analysecertificaten Al-West | 4 – Functionele test |
| 5 – Kwaliteitscertificaten ELM | |

Dit rapport bestaat uit een totaal van 165 pagina's, inclusief voorblad en bijlagen

DISCLAIMER. ELM kan niet aansprakelijk gesteld worden voor gevolgschade door onjuiste weergave van feiten. Dit rapport is tot stand gekomen als onderdeel van een handelstransactie tussen ELM en opdrachtverlener en mag alleen in het kader van die overeenkomst gebruikt worden. ELM draagt enkel aansprakelijkheid naar haar opdrachtgever t.a.v. de gesloten overeenkomst. Indien in dit rapport door klant geleverde informatie is verwerkt, dan kan ELM niet verantwoordelijk en/of aansprakelijk worden gesteld voor de daaraan verbonden resultaten (zoals bijvoorbeeld een jaarvracht berekening, een kengetal of andere productie-afhankelijke informatie). De weergegeven resultaten zijn van toepassing op de monsters, zoals ontvangen en/of genomen. ELM is slechts verantwoordelijk voor monsters die de eigen luchtmeetdienst (LMD) zelf heeft genomen, maar is niet verantwoordelijk voor de representativiteit van de (proces-)omstandigheden waarop het monster verkregen is, en/of het analyseresultaat van derde laboratoria. Eventuele toetsing aan emissiegrenswaarden evenals eventueel opgenomen advies zijn diensten welke buiten accreditatie vallen; alleen de in de bijlage opgenomen meetcertificaten (met RvA beeldmerk) vallen onder accreditatie. Elke niet toegestane wijziging, namaak of vervalsing (op welke wijze dan ook) van dit document (of delen ervan) is onwettig en kan leiden tot vervolging van overtreders.



1 INLEIDING

In opdracht van Reststoffen Energie Centrale B.V. [Hierna genoemd: REC] heeft ELM b.v. in het kader van paragraaf 5.2, afdeling 5.2 van de Activiteitenregeling, Annex VI deel 6 artikel 1.2 van de RIE (2010/75/EU), de E-PRTR, de milieuvergunning en op verzoek van REC een emissieonderzoek uitgevoerd aan de afgassen van de centrale (gelegen op het terrein van REC te Harlingen). De metingen zijn in de periode van 9 mei 2023 tot en met 11 mei 2023 uitgevoerd. Op 13 oktober zijn aanvullende metingen verricht mbt de NH₃-component.

Doel van het onderzoek is toetsen of de meetsystemen voldoen aan de eisen zoals deze zijn beschreven in de NEN-EN 14181.

De resultaten hiervan zijn weergegeven in deze rapportage.

1.1 Basisinformatie van het AMS

Het automatisch meetsysteem bestaat uit één extractief analysesysteem, aangevuld door een insitu-systeem. Het extractief systeem betreft een integraal IR-systeem welke tot 10 componenten middels IR kan analyseren aangevuld door totaalkoolwaterstoffen (FID). De systemen welke ingebouwd zijn in het afgaskanaal betreffen de analysers voor het debiet en de stof-component.

In onderstaande tabel is een samenvatting gegeven van de gegevens.

Tabel 1.1 Basisinformatie AMS 2022

| Component | Monitor / tagnummer data-aq.systeem | Meetbereik /instelling in mg/Nm3 of vol% | AMS meetprincipe | SRM meetprincipe | Emissiegrenswaarde in mg/Nm3 bij 3vol% O ₂ | Huidige helling kalibratie ¹⁾ | Huidige asafsneede kalibratie ¹⁾ | Cal Bereik in mg/Nm3 of vol% ¹⁾ | Gestelde eis aan de EGW als 95%-betr.interval (%) | Max. onzekerheid toegestaan (mg/Nm3) ²⁾ |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|---------------------|------------------|---|--|---|--|---|--|
| O ₂ | Sick MCS100FT | 25 | FTIR | Paramagn.. | 21 | 0,942 | 0 | 10,9 | 20 | 2,14 |
| CO ₂ | Sick MCS100FT | 20 | FTIR | NDIR | 20 | 1 | 0 | 20 | 20 | 2,04 |
| H ₂ O | Sick MCS100FT | 40 | FTIR | Grav | 25 | 0,923 | 0 | 20 | 20 | 4,08 |
| NO | Sick MCS100FT | 200 | FTIR | Chemo. | 100 | 0,989 | 3,863 | 70,8 | 20 | 10,2 |
| CO | Sick MCS100FT | 75 | FTIR | NDIR | 30 | 1,42 | 0 | 6,2 | 20 | 3,06 |
| SO ₂ | Sick MCS100FT | 75 | FTIR | Nat chemisch | 150 | 1,287 | 2,337 | 14,1 | 20 | 15,3 |
| NH ₃ | Sick MCS100FT | 0 - 10 | FTIR | Nat-chemisch | 10 | 1 | 0 | 1 | 40 | 2,04 |
| HCl | Sick MCS100FT | 0 - 90 | FTIR | Nat-chemisch | 8 | 1,064 | -2,87 | 13,6 | 40 | 1,63 |
| HF | Sick MCS100FT | 0 – 3 | FTIR | Nat-chemisch | 1 | 1 | 0 | 0,2 | 40 | 0,20 |
| C _x H _y | Sick MCS100FT | 15 | FTIR | FID | 10 | 1 | 0 | 2 | 30 | 1,53 |
| Stof | Durag DR 800 | 40 | In situ strooilicht | Gravimetrisch | 5 | 1 | 0 | 1 | 30 | 0,15 |
| Temp | - | 1000 | PT100 | Type K | - | 1,009 | 0 | 172 | 20 | 17,6 |
| Debiet | - | 300000 | - | massa | - | 0,981 | 0 | 247.250 | 30 | 37.844 |

1) Betrokken op 273K, 1013hPa, droog afgas en 11vol% O₂-gehalte.

2) Gestelde eis aan EGW / 1,96



1.2 Beschrijving scope

De LMD is NEN-EN-ISO/IEC 17025 geaccrediteerd (L433) voor de hier geteste componenten. Zie bijlage 4.

1.3 Beschrijving SRM

De SRM meetmethoden zijn terug te vinden in bijlage 1. Voor type en codering zie bijlage 3, meetcertificaten.



2 WERKZAAMHEDEN

2.1 Programma

Op 9, 10, 11 mei, en op 13 oktober 2023 zijn door de, volgens NEN-EN-ISO/IEC 17025, geaccrediteerde luchtmeetdienst (L-433) van ELM en emissiemetingen uitgevoerd aan:

- de afgassen van centrale schoorsteen.

Dit betroffen emissiemetingen in het kader van de KBN2 conform het gestelde in NEN-EN 14181. Hierbij worden aan de hand van parallelle metingen een kalibratievergelijking opgesteld, waarmee de meetresultaten van het AMS worden gecorrigeerd naar waarden welke herleidbaar zijn naar internationale standaarden.

In tabel 2.1 is het gehanteerde meetprogramma weergegeven. De emissiemetingen zijn uitgevoerd conform NEN EN 14181. Dit betekent dat metingen in minimaal vijftienvoud zijn uitgevoerd, gedurende *minimaal* 30 minuten per meting, waarbij de starttijd van elke meting minimaal een uur uit elkaar ligt.

Tabel 2 Tabel 2.1 Meetactiviteiten

| Identificatie Bron | Component | Meetdatum | Meetduur per bron, per dag ²⁾ | Q ¹⁾ | |
|---|--|-------------------|--|-----------------|----------|
| | | | | Monstername | Analyse |
| Metingen SRM | | | | | |
| -Centrale schoorsteen | NO _x , O ₂ , CO ₂ , CO, C _x H _y , Stof _{totaal} | 9,10,11 mei 2023 | 5x60 minuten | ELM - Q | ELM - Q |
| | SO ₂ , HF, HCl | 9,10,11 mei 2023 | 5x60 minuten | ELM - Q | AI-W - q |
| | NH ₃ | 9,10 mei en 13/10 | 5x60 minuten | ELM - Q | AI-W - q |
| | Vocht, debiet, druk en temp. | 9,10,11 mei 2023 | 5x60 minuten | ELM - Q | ELM - Q |
| Metingen AMS | | | | | |
| -Centrale schoorsteen | NO _x , O ₂ , CO ₂ , CO, C _x H _y , Stof _{totaal} | 9,10,11 mei 2023 | 5x60 minuten | REC - - | REC - - |
| | SO ₂ , HF, HCl, | 9,10,11 mei 2023 | 5x60 minuten | REC - - | REC - - |
| | NH ₃ | 9,10 mei en 13/10 | 5x60 minuten | REC - - | REC - - |
| | Vocht, debiet, druk en temp. | 9,10,11 mei 2023 | 5x60 minuten | REC - - | REC - - |
| Verwerking en analyse meetgegevens | | | | | |
| - Centrale schoorsteen | Variabiliteit parallelle metingen | | | NVT | ELM - Q |
| | Toetsing geldigheid KBN2 model | | 15 meetparen | NVT | ELM - Q |

- 1) De geaccrediteerde verrichtingen van de LMD (L433) van ELM zijn in de tabel weergegeven middels een 'Q'. Extern uitbestede analyses bij het laboratorium "Al West" te Deventer, welke vallen onder hun RvA scope (L005) zijn middels een "q" aangegeven.
- 2) De te toetsen KBN2 vergelijkingen zijn opgesteld op basis van deelmetingen gedurende 30 minuten



Tabel 2.2 Overzicht toegepaste genormaliseerde (meet)methoden en bepalingen met betrekking tot referentiegrootheden

| Component | Methode | Conform monstername | Conform analyse |
|--|---|-------------------------------|---|
| NO _x (als NO ₂) | Monstername via verwarmde filter/teflonleiding, gevolgd door rookgascondensatie (peltier/compressie). Analyse middels chemoluminescentie | NEN-EN 14792 | NEN-EN 14792 |
| O ₂ | Monstername via verwarmde filter/teflonleiding, gevolgd door rookgascondensatie (peltier/compressie). Analyse middels paramagnetisme | NEN-EN 14789 | NEN-EN 14789 |
| CO | Monstername via verwarmde filter/teflonleiding, gevolgd door rookgascondensatie (peltier/compressie). Analyse middels IR | NEN-EN 15058 | NEN-EN 15058 |
| CO ₂ | Monstername via verwarmde filter/teflonleiding, gevolgd door rookgascondensatie (peltier/compressie). Analyse middels IR | NEN-EN 12039 | NEN-EN 12039 |
| C _x H _y | Monstername via verwarmde filter/leiding, Analyse middels FID | NEN-EN 12619 | NEN-EN 12619 |
| Stof _{totaal} | (Verwarmde) isokinetische monstername via (verwarmd) (kwarts)vezelfilter. Analyse door gravimetrie | NEN-EN13284-1 | NEN-EN 13284-1 |
| HCl | Verwarmde (isokinetische) monstername (instack filter). Absorptie in demi via side-stream bemonstering. Analyse middels ionchromatografie | NEN-EN13284-1 NEN EN 1911 | NEN-EN-ISO 10304-1 |
| HF | Verwarmde (isokinetische) monstername (instack filter). Absorptie in 0,1M NaOH via side-stream bemonstering. Analyse middels ionchromatografie. | NEN-EN13284-1 NEN EN 15713 | Eigen methode (meting conform NEN 6578) |
| NH ₃ | Verwarmde (isokinetische) monstername (instack filter). Absorptie in 0,05M H ₂ SO ₄ , side-stream bemonstering. Analyse middels fotometrie | NEN-EN13284-1 NEN 2826 | NEN-EN-ISO 15923-1 |
| SO _x (als SO ₂) | Verwarmde (isokinetische) monstername (instack filter). Absorptie in 0,3% H ₂ O ₂ via side-stream bemonstering. Analyse van vloeistof middels ionchromatografie | NEN-EN13284-1 NEN-EN 14791 | NEN-EN-ISO 10304-1 / NEN-EN 14791 (analysedeel) |
| Verwerking meetgegevens | Verwerken van de meetgegevens in het gevalideerde ELM-rekenmodel: MC ELM v7.x.x. | NVT | NEN-EN 15259 / NPR 8117 |
| Opstellen / toetsen KBN2 functies | Gestandaardiseerde verwerking data-paren | NEN EN 14181 | NEN EN 14181 |
| Referentie parameters t.b.v. debiet bepaling | | | |
| Temperatuur | Thermokoppel | NEN-EN-ISO 16911-1 | |
| Vochtgehalte | Psychrometrisch bij afgastemperatuur < 150°C en gravimetrische bepaling bij > 150°C | NEN-EN 14790 | |
| Atm. druk | Barometer | NEN-EN-ISO 16911-1 | |
| Afgasselheid | Pitotbuis met micromanometer | NEN-EN-ISO 16911-1 | |
| Statische druk | Micromanometer | NEN-EN-ISO 16911-1 | |
| Debiet | Berekening uit voorgaande parameters en kanaaldiameter | NEN-EN-ISO 16911-1 | |



2.2 Werkwijze verwerking meetresultaten

De werkwijze tot het komen van de gewenste kalibratievergelijkingen is als volgt: Verspreid over drie meetdagen worden parallelle metingen verricht. Deze metingen bestaan uit een monsternamen gedurende een uur. Per dag vinden minimaal vijf metingen plaats, voor zover mogelijk verdeeld over de meetdag. Hierdoor ontstaan per dag minimaal vijf getallenparen AMS versus SRM. De data van de continuummetingen zijn gematched door middel van peak-shifting, hierdoor wordt gecorrigeerd voor het verschil in responstijd tussen het SRM en de AMS.

Uit de verrichte metingen volgen in totaal 15 tot 18 getallenparen AMS-SRM. Daar het systeem van de klant een in-line systeem betreft, dienen de waarden van het AMS eerst omgerekend te worden naar droge omstandigheden en standaard zuurstofgehalte. Het vochtgehalte wordt op basis van de afgastemperatuur en de aanname dat het afgas maximaal verzadigd is, berekend. Dit heeft tot gevolg dat voor de vochtbepaling geen kalibratievergelijking opgesteld hoeft te worden volgens de KBN2-systematiek.

Om te kunnen corrigeren naar een standaard zuurstofgehalte dient tevens de zuurstofparameter gecorrigeerd worden voor interfererende invloeden van bijvoorbeeld de CO-parameter.

Het verkrijgen van meetwaarden rond nul (voor zuurstof is dat de omgevingswaarde: 20,94vol%) is van belang voor het verkrijgen van een goede kalibratievergelijking. In het ideale geval worden enkele metingen (maximaal 3) uitgevoerd tijdens het uit bedrijf zijn van de installatie. Bij sommige installaties is dat praktisch gezien niet mogelijk. Hier mogen dan surrogaatwaarden worden toegepast, bijvoorbeeld de nul en spanwaarden die zijn vastgesteld tijdens de linearisatie tijdens de functionele test van het AMS. Door het gebruik van nul waarden worden negatieve of horizontale kalibratielijnen veelal voorkomen.

Vervolgens wordt gecheckt welke vorm de kalibratievergelijking dient te hebben: een $Y=b*x$ functie of een $Y=a + b*x$ functie

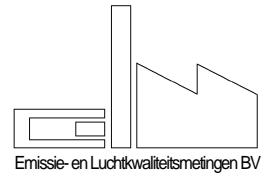
De kalibratievergelijking voor de zuurstof kan nu worden opgesteld, op basis van de geconditioneerde, droge AMS en SRM waarden. Aan de hand van deze kalibratievergelijking worden de gekalibreerde AMS-waarden voor de NO_x en CO parameters opgesteld. Het kalibratiebereik van het AMS wordt bepaald op basis van het gekalibreerde signaal, bij actueel zuurstofpercentage.

Voor het verrichten van de variabiliteittoets worden zowel de AMS als de SRM waarden uitgedrukt bij standaard omstandigheden, dat wil zeggen bij 1.013 hPa, 273K, droog en bij 3 (voorbeeld) vol% O_2 .

De uitbijtertest (GRUBBS) wordt gedaan op de gestandaardiseerde waarden. Indien blijkt dat een getallenpaar hier niet aan voldoet, wordt dit paar verwijderd uit de originele data, en wordt opnieuw de kalibratievergelijking opgesteld. Als uit de volgende uitbijtertest volgt dat nu wel alle meetparen voldoen, wordt de variabiliteit getoetst. Deze dient lager te zijn dan de maximale onzekerheid die toegestaan is door bevoegd gezag (zie onder andere tabel 4.1). Het toetsen van het kalibratiemodel bij een KBN2-meting is niet van toepassing, daar in dit geval het model getoetst wordt tegen de waarden waarmee het is opgesteld. Het model zal dus per definitie altijd voldoen.

2.2.1 Aanpak lageconcentratie-clusters (volgens NPR 8114)

NEN-EN 14181 is ontwikkeld om een AMS te kalibreren en te valideren, uitgaande van emissies van een dusdanig niveau dat betrouwbare kalibraties en validaties goed kunnen worden uitgevoerd.



Echter, bij lage concentraties is het niet altijd mogelijk om een betrouwbare kalibratielijne vast te stellen. In het nu volgende gedeelte (tekstueel overgenomen uit de NPR 8114) wordt verder ingegaan op alternatieve procedures die kunnen worden gebruikt voor het oplossen van deze problematiek.

Emissies worden als laag bestempeld indien de jaargemiddelde AMS-waarde lager is dan 75% van het 95%-betrouwbaarheidsinterval van de EGW bij actuele meetwaarden (dus niet bij standaardomstandigheden) of lager dan 95%-betrouwbaarheidsinterval van de EGW bij meetwaarden uitgedrukt onder standaardomstandigheden. Als voorbeeld kan een C_xH_y -meting worden genomen bij een afvalverbrandingsinstallatie AVI met een betrouwbaarheidsinterval van 30% van de dagelijkse EGW van 10 mg/Nm^3 . Het 95%-betrouwbaarheidsinterval is dan dus 30% van $10 \text{ mg/Nm}^3 = 3 \text{ mg/Nm}^3$. De optredende emissies kunnen nu als laag worden beoordeeld indien deze lager zijn dan 3 mg/Nm^3 .

Voor gasvormige componenten zijn ondermeer de volgende opties mogelijk.

Optie 1

De jaargemiddelde actuele concentratie is lager dan 75% van het 95%-betrouwbaarheidsinterval van de EGW maar niet lager dan de detectielimiet van de SRM: voer minimaal vijf geldige parallelmetingen uit en bepaal hieruit de kalibratiefunctie

Optie 2

De jaargemiddelde concentratie is lager dan het 95%-betrouwbaarheidsinterval van de EGW én lager dan de detectielimiet van de SRM: voer minimaal vijf indicatieve metingen uit. Als dan alle AMS-metwaarden en alle SRM-metwaarden lager zijn dan de detectielimiet van de SRM wordt de kalibratiefunctie $y = x$.

2.2.2 Uitbijtertest

Nadat de getallen paren zijn opgesteld, wordt gecheckt of er hier uitbijters tussen zitten. Een uitbijter is hierbij gedefinieerd als een foutieve meetwaarde en kan op o.a. de volgende manieren worden veroorzaakt:

- fout(en) in de SRM-meting;
- een optredend defect in het AMS of een meetinstrument van de SRM;
- automatische nul- en spanuitvoering van het AMS tijdens de metingen.

Hiervoor wordt de Grubbsproef gebruikt:

$$Z_i = \frac{|\overline{D}_i - D_i|}{S_d}$$

waarin:

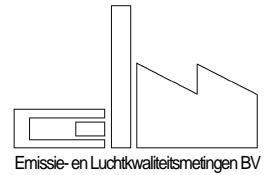
Z_i = de Z-waarde voor het i^{de} meetpaar;

D_i = is het verschil tussen de gemeten SRM-waarden y_i en de gekalibreerde AMS-waarden y_i ;

\overline{D}_i = het gemiddelde van D_i ;

s_d = de standaardafwijking van de verschillen;

Z_i wordt nu vergeleken met een kritische waarde voor het aantal meetparen, overschrijft Z_i de kritische meetwaarde voor het desbetreffende aantal gegevensparen dan is het i^{de} gegevenspaar met een waarschijnlijkheid van 95 % een uitbijter. Dit gegevenspaar wordt vervolgens verwijderd en de Grubbs toets wordt opnieuw uitgevoerd.



Tabel 4.2. Kritische waarden Grubbs toets

| Aantal gegevensparen | Kritische Z-waarde | Aantal gegevensparen | Kritische Z-waarde |
|----------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
| 3 | 1,15 | 11 | 2,34 |
| 4 | 1,48 | 12 | 2,41 |
| 5 | 1,71 | 13 | 2,46 |
| 6 | 1,89 | 14 | 2,51 |
| 7 | 2,02 | 15 | 2,55 |
| 8 | 2,13 | 16 | 2,59 |
| 9 | 2,21 | 17 | 2,62 |
| 10 | 2,29 | 18 | 2,65 |

2.2.3 Selectie kalibratiemethode

Er wordt gekozen uit één van drie methodes.

Bepaald hiervoor wordt het verschil tussen de hoogste en de laagste gemeten waarde van de SRM:

$$(y_{s,max} - y_{s,min})$$

Als het verschil gelijk of groter is dan de maximale toelaatbare meetonzekerheid (MTM) wordt methode a gebruikt.

Als het verschil kleiner is dan de MTM en $y_{s,min}$ is groter of gelijk dan 15% van de EGW, dan wordt methode b gebruikt.

Als het verschil kleiner is dan de MTM en $y_{s,min}$ is kleiner dan 15% van de EGW, dan wordt methode c gebruikt.

Methode a: $(y_{s,max} - y_{s,min}) > MTM \rightarrow y = bx+a$

Hiervoor dienen eerst het gemiddelde van het AMS en het gemiddelde van de SRM metingen bepaald te worden:

Gemiddelde AMS :

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \times \sum_{i=1}^N x_i$$

Gemiddelde SRM:

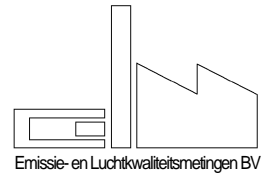
$$\bar{y} = \frac{1}{N} \times \sum_{i=1}^N y_i$$

Vervolgens kunnen de as-afsnede en de helling worden bepaald volgens:

$$b = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

Indien deze methode in een ongeschikte vergelijking resulteert (negatieve helling) dan dient methode b of c gebruikt te worden.



Methode b ($y_{s,max} - y_{s,min}$) < *MTM* en $y_{s,min} > 15\%$ EGW: $\rightarrow y = bx$

Hiervoor dienen eerst het gemiddelde van het AMS en het gemiddelde van de SRM metingen bepaald te worden:

Gemiddelde AMS :

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \times \sum_{i=1}^N x_i$$

Gemiddelde SRM:

$$\bar{y} = \frac{1}{N} \times \sum_{i=1}^N y_i$$

Vervolgens kunnen de as-afsnede (a) en de helling (b) worden bepaald volgens:

$$b = \frac{\bar{y}}{\bar{x} - Z}$$

$$a = -bZ$$

Waarin Z het verschil is tussen de AMS nul-uitlezing en de daadwerkelijke nul -zgn offset (bijvoorbeeld 4mA komt overeen met 0ppm).

Methode c: ($y_{s,max} - y_{s,min}$) < *MTM* en $y_{s,min} < 15\%$ EGW $\rightarrow y = bx + a$

Bij een verschil dat zowel kleiner is dan de MTM en kleiner is dan 15% van de EGW ontstaat in veel gevallen een datawolk waar een willekeurige kalibratielijne door getrokken kan worden. Dit wordt opgelost door het toepassen van surrogaat-dataparen (max 1 per meetdag), het nulpunt en evt een waarde dicht bij de EGW, aan te leveren door referentiemateriaal. Indien een geschikt datapaar voorhanden is uit de functionele test, mag deze worden gebruikt.

2.2.4 Kalibratiebereik

Nadat de kalibratievergelijking is opgesteld, wordt het geldigheidsbereik hiervan vastgesteld: deze geldt van nul tot de maximale waarde ($y_{s,max}$) van het gekalibreerde AMS bij normaal condities plus 10% van $y_{s,max}$, of 20% van de EGW, welke groter is.

2.2.5 Toetsing variabiliteit

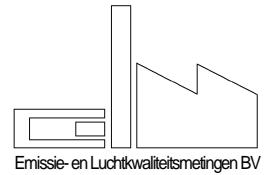
De variabiliteit van het AMS wordt getoetst aan de kritische waarde k_v middels de formule:

$$S_D \leq \sigma_0 \times k_v$$

Waarin: S_d = Standaard deviatie van de verschillen D_i (dataparen)
 σ_0 = standaard deviatie MTM
 K_v = kritische waarde

De variabiliteit van het AMS voldoet indien de vergelijking klopt.

De standaard deviatie wordt berekend als volgt:



$$S_d = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$$

Waarin D_i het verschil is tussen de SRM waarde en de gekalibreerde AMS waarde.

Indien in eerste instantie een component van het AMS niet voldoet aan de variabiliteit, mag worden gekeken of de oorzaak hiervan ligt aan de referentieparameters van het AMS. Hiervoor wordt de variabiliteit opnieuw uitgevoerd, echter worden de AMS componenten hierbij naar standaard condities omgerekend op basis van de SRM referentieparameters. Indien de variabiliteit nu wel voldoet, wordt het AMS alsnog goedgekeurd, echter dienen er maatregelen te worden getroffen om de AMS meetinstrumenten betreffende de referentieparameters te verbeteren.

2.2.6 Onzekerheids-eis

Bij het vaststellen van de onzekerheidseis is het van belang om rekening te houden met de onzekerheid van de beschikbare meetsystemen en de meetonzekerheid van de standaard referentiemethode die de meetinstantie in de KBN2 en JC toepast.

Op grond van de ervaringen met de eisen in onder andere het Activiteitenbesluit moeten de waarden in tabel 4.3 als minimum onzekerheidseisen worden beschouwd. Bij aanscherping op deze waarden kan de onzekerheidseis onredelijk worden. Zo kan het voorkomen dat de op de markt aangeboden automatische meetsystemen niet kunnen voldoen aan de aangescherpte onzekerheidseis. Tevens kan de meetonzekerheid van de standaard referentiemethode dan substantieel worden ten opzichte van de onzekerheidseis. Dit kan onterechte afkeur van meetinstrumenten veroorzaken in de variabiliteitstest van de KBN2 of JC. Te scherpe onzekerheidseisen kunnen bijvoorbeeld ontstaan wanneer voor IPPC-bedrijven op grond van de best beschikbare technieken de emissie-eisen in het Activiteitenbesluit worden aangescherpt en de onzekerheidseisen daarmee ook worden aangescherpt.

Tabel 4.3 minimum onzekerheidseisen

| Component | Minimale onzekerheids eis [mg/Nm ³] ¹⁾ |
|-----------|---|
| NOx | 14 |
| CO | 5 |

1) Betrokken op droog afgas, bij 273K, 1013 hPa en 11vol% O₂.


Bij gebleken afkeur van de variabiliteit / KBN2 vergelijking, mag gekeken worden of wel wordt voldaan wanneer men toetst aan de minimale onzekerheids eis. Indien dan wel wordt voldaan, is de KBN2 vergelijking nog steeds valide.

3 MEETLOCATIES EN BEDRIJFSOMSTANDIGHEDEN

3.1 Meetlocatie

De metingen en zijn uitgevoerd in een horizontale ronde leiding. Ter plekke van het meetpunt bedraagt de diameter 2,6m. De meetvlakbeoordeling (conform NEN-EN 13284-1/NEN-EN15259) is in onderstaande tabel weergegeven.

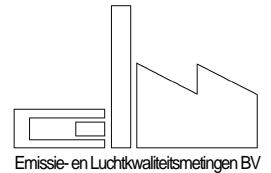
Tabel 3.1 Meetvlakbeoordeling NEN-EN 13284-1 / NEN 15259

| Parameter | Aanbeveling | Beoordeling | Conform aanbeveling |
|---------------------------------------|--|-----------------------|---------------------|
| Oriëntering kanaal | Verticaal | Verticaal | Ja |
| Vorm kanaal | Rond | Rond | Ja |
| Diameter kanaal | > 0,35 | 1,85 | Ja |
| Verstoring voor het meetvlak | - | Bocht | NVT |
| Verstoring na het meetvlak | - | Windinslag beschermer | NVT |
| Aantal Dh ²⁾ voor meetpunt | Minimaal 5 | 5 | Ja |
| Aantal Dh ²⁾ na meetpunt | Minimaal 5 | > 5 | Ja |
| Aantal meetassen | | >= 2 | Ja |
| Parameter | Criterium | Heersende conditie | Conform aanbeveling |
| Gemiddelde gassnelheid | 5 - 50 m/s | 17,0 | Ja |
| Drukfluctuaties per traversepunt | < 24 Pa | 23,9 | Ja |
| Verhouding gassnelheid | $V_{max}/V_{min} \leq 3$ | 1,1 | Ja |
| Verschil snelheid per meet-as | < 5% | 0,6 | Ja |
| Hoek gassnelheid t.o.v. kanaal-as | < 15° t.o.v. kanaal-as | Niet vermoedelijk | Ja |
| Richting gasstroom | Positief | Positief | Ja |
| Temperatuurvariatie per traversepunt | ≤5% tov gemiddelde | 0,3 | Ja |
| Weergave meetlocatie |  | | |

1) Dh is de hydraulische diameter ($Dh = (4 \times \text{oppervlak}) / \text{omtrek}$)

Uit de meetvlakbeoordeling blijkt dat de meetvlaksituering voldoet aan de aanbevelingen voor een representatief meetvlak. De meetvlakcondities voldoen ook voor een representatieve meting op een vast punt in het meetvlak. Hierdoor en doordat een natchemische bemonstering (bemonstering naar wateroplosbare componenten) en de stofmonsternamen standaard isokinetisch en getraverseerd uitgevoerd wordt, Hierdoor heeft het meetvlak en de meetvlakcondities geen vergrotende invloed op de meetonzekerheid.

Betreffende de bepaling van de bemonsteringstrategie voor de continue monsternamen is op 10 mei 2022 vastgesteld, door middel van een concentratieprofielmeting, dat in het meetvlak sprake is van een homogeen concentratieprofiel, waardoor bemonsterd kan worden (t.b.v. de continue metingen) op een willekeurig punt in het meetvlak.



Op basis van bovenstaande bevindingen bevindt de meetonzekerheid zich binnen de meetonnauwkeurigheid zoals opgenomen in bijlage 1. De basisgegevens van de uitgevoerde metingen (o.a. gehanteerde apparatuur) zijn weergegeven in bijlage 2.

3.1.1 Concentratieprofiel meetvlak

Op 10 mei 2022 is een concentratieprofielbepaling van het meetvlak uitgevoerd. Als uitgangspunt voor de concentratieprofielmeting is de tangentiële methode gebruikt (paragraaf D.1.1.3, NEN EN 15259). Voor een rond kanaal met een diameter van 2,60 m resulteert dit in acht meetpunten per meet-as. De NO_x-concentratie is bepaald door met de Standaardreferentie methode (SRM) de traverse punten te meten, waarbij een minimale meetduur van 3 minuten per meetpunt in acht is genomen. Daarna is met dezelfde meetset de stationaire metingen uitgevoerd

Op basis van deze gegevens kan gesteld worden dat het 95% betrouwbaarheidsinterval de waarde zoals in bijlage 2 aangegeven waarde niet zal overschrijden.

Het meetpunt is hiermee geschikt voor monsternamen van gasvormige componenten op een willekeurig punt in het meetvlak.

Tabel 3.2 Concentratie NO_x – profielmeting

| Meetpunt | | SRM Gridmeting [ppm] | Stationaire meting [ppm] | SRM / stationair [%] |
|--|--------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| AS-1 | 0,09 m | 31.9 | 37.8 | 84 |
| | 0,27 m | 32.5 | 38.5 | 84 |
| | 0,50 m | 33.7 | 39.8 | 85 |
| | 0,84 m | 35.0 | 41.1 | 85 |
| | 1,76 m | 36.4 | 42.3 | 86 |
| | 2,10 m | 34.8 | 45.8 | 76 |
| | 2,33 m | 36.5 | 42.3 | 86 |
| | 2,51 m | 37.8 | 45.1 | 84 |
| AS-2 | 0,09 m | 33.5 | 42.0 | 80 |
| | 0,27 m | 36.7 | 42.8 | 86 |
| | 0,50 m | 39.8 | 42.7 | 93 |
| | 0,84 m | 38.7 | 41.3 | 94 |
| | 1,76 m | 38.0 | 42.1 | 90 |
| | 2,10 m | 38.7 | 42.5 | 91 |
| | 2,33 m | 36.8 | 42.1 | 87 |
| | 2,51 m | 36.8 | 40.8 | 90 |
| Gemiddelde | | 36.1 | 41.8 | - |
| Standaard deviatie | | 2.33 | 2.04 | - |
| Aantal metingen | | 16 | | |
| Vrijheidsgraden | | 15 | | |
| Homogeniteitstest | | | | |
| Test waarde (S_{SRM}/S_{ref}) ² | | 1.30 | | |
| F95% | | 2,40 | | |
| Conclusie stromingsprofiel | | 1.30 ≤ 2,40 → Laminair | | |
| S dev over tijd | | 2,04 | | |
| S dev over positie | | 1,12 | | |
| Beste meetpunts bepaling | | | | |
| NVT | | | | |

4 RESULTATEN

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de metingen gepresenteerd.

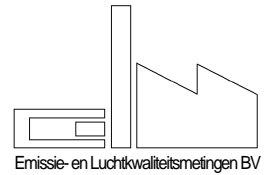
4.1 Resultaten parallelle metingen H₂O

4.1.1 Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel

Tabel 4.1 Resultaten parallelle metingen H₂O discontinu

| Meting | Tijdsinterval | AMS meetwaarden | | | SRM meetwaarden | |
|---|-----------------------|--|---|---|--|---|
| | | H ₂ O [vol%] ¹⁾ | O ₂ -gehalte [vol%] ¹⁾ | O ₂ -gehalte [vol%] ¹⁾ | H ₂ O [vol%] ¹⁾ | O ₂ -gehalte [vol%] ¹⁾ |
| 1 | 11:43 12:42 | 14,6 | 8,3 | 8,3 | 15,1 | 8,2 |
| 2 | 14:20 15:19 | 14,7 | 8,0 | 8,0 | 15,5 | 8,4 |
| 3 | 15:36 16:35 | 14,6 | 8,2 | 8,2 | 15,3 | 8,0 |
| 4 | 16:45 17:44 | 14,3 | 8,2 | 8,2 | 14,9 | 8,2 |
| 5 | 17:54 18:53 | 14,9 | 8,0 | 8,0 | 15,1 | 8,2 |
| 6 | | | | | | |
| 7 | 10:07 11:06 | 14,8 | 8,4 | 8,4 | 14,5 | 8,0 |
| 8 | 11:22 12:21 | 14,0 | 8,6 | 8,6 | 14,1 | 8,8 |
| 9 | 12:34 13:33 | 14,2 | 8,4 | 8,4 | 14,9 | 8,6 |
| 10 | 13:47 14:46 | 14,9 | 8,8 | 8,8 | 14,9 | 8,6 |
| 11 | 15:22 16:21 | 15,6 | 8,4 | 8,4 | 16,1 | 8,8 |
| 12 | | | | | | |
| 13 | 9:57 10:56 | 16,4 | 8,2 | 8,2 | 16,4 | 9,4 |
| 14 | 11:05 12:04 | 16,2 | 8,1 | 8,1 | 16,3 | 7,9 |
| 15 | 12:15 13:14 | 16,2 | 8,0 | 8,0 | 16,3 | 8,1 |
| 16 | 13:25 14:24 | 16,1 | 8,3 | 8,3 | 15,6 | 7,9 |
| 17 | 14:31 15:30 | 15,1 | 9,4 | 9,4 | 15,3 | 8,3 |
| 18 | | | | | | |
| <i>Som</i> | | 226,7 | 125,1 | 125,1 | 230,3 | 125,5 |
| <i>Gemiddelde</i> | | 12,6 | 6,9 | 6,9 | 12,8 | 7,0 |
| <i>Maximum SRM</i> | | | | | | 9,4 |
| <i>Minimum SRM</i> | | | | | | 7,9 |
| <i>Maximum – minimum</i> | | | | | | 1,4 |
| <i>15% van meetbereik: 30</i> | | | | | | 4,50 |
| <i>MTM (maximale toelaatbare meetonzekerheid)</i> | | | | | | 3,1 |
| <i>Methode a</i> | <i>niet toepassen</i> | $Y = a + b \cdot x$ | | | | |
| <i>Methode b</i> | <i>toepassen</i> | $Y = b \cdot x$ | | | | |
| <i>Methode c</i> | <i>niet toepassen</i> | $Y = a + b \cdot x$, met nulpunten | | | | |

1) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, nat afgas.

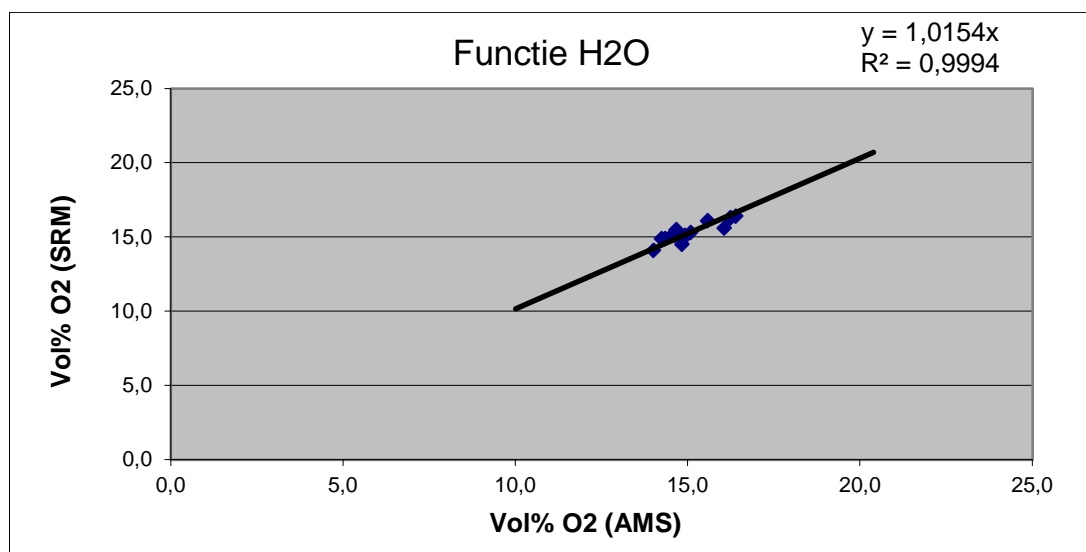


4.1.2 Resultaten ter bepaling kalibratiefunctie

Tabel 4.2 Resultaten ten behoeve van kalibratie functie H2O functie: $Y=b*x$

| Meting | AMS (x) [vol%] ¹⁾ | SRM (y) [vol%] ¹⁾ | Vershil (x) $x_i - x_{igem}$ | Vershil (y) $y_i - y_{igem}$ | $(x_i - x_{igem})^2$ | X * Y |
|-------------|--|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|----------------------|-------|
| 1 | 14,6 | 15,1 | -0,5 | -0,3 | 0,2 | 0,12 |
| 2 | 14,7 | 15,5 | -0,5 | 0,1 | 0,2 | -0,07 |
| 3 | 14,6 | 15,3 | -0,5 | -0,1 | 0,2 | 0,03 |
| 4 | 14,3 | 14,9 | -0,8 | -0,5 | 0,6 | 0,35 |
| 5 | 14,9 | 15,1 | -0,2 | -0,3 | 0,0 | 0,05 |
| 6 | | | | | | |
| 7 | 14,8 | 14,5 | -0,3 | -0,9 | 0,1 | 0,24 |
| 8 | 14,0 | 14,1 | -1,1 | -1,3 | 1,2 | 1,38 |
| 9 | 14,2 | 14,9 | -0,9 | -0,5 | 0,8 | 0,40 |
| 10 | 14,9 | 14,9 | -0,2 | -0,5 | 0,1 | 0,11 |
| 11 | 15,6 | 16,1 | 0,5 | 0,7 | 0,2 | 0,34 |
| 12 | | | | | | |
| 13 | 16,4 | 16,4 | 1,3 | 1,0 | 1,6 | 1,34 |
| 14 | 16,2 | 16,3 | 1,1 | 0,9 | 1,3 | 1,07 |
| 15 | 16,2 | 16,3 | 1,1 | 0,9 | 1,3 | 1,07 |
| 16 | 16,1 | 15,6 | 0,9 | 0,2 | 0,9 | 0,23 |
| 17 | 15,1 | 15,3 | 0,0 | -0,1 | 0,0 | 0,00 |
| 18 | | | | | | |
| Som | 226,7 | 230,3 | 0,0 | 0,0 | 8,7 | 6,7 |
| Gemiddelde | 15,1 | 15,4 | | | | |
| | | | | | | |
| Helling: | $y_{gem} / (y_{gem} - y_{offset})$ | | 1,0154 | | | |
| As afsnede: | $-1 \times \text{helling} \times y_{offset}$ | | 0 | Correlatie coëfficiënt $R^2 = 0,9994$ | | |

1) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, nat afgas.



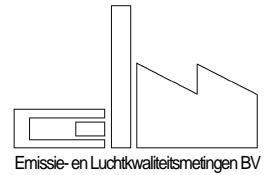
4.1.3 Resultaten ter bepaling kalibratiebereik

Tabel 4.3 Gegevens AMS voor bepaling kalibratiebereik H₂O

| Meting | - | - | H ₂ O-gehalte [vol%] ¹⁾ | Gekalibreerde waarde H ₂ O [vol%] ¹⁾ | - |
|------------------------------|---|---|--|--|---|
| 1 | - | - | 14,6 | 14,85 | - |
| 2 | - | - | 14,7 | 14,89 | - |
| 3 | - | - | 14,6 | 14,85 | - |
| 4 | - | - | 14,3 | 14,57 | - |
| 5 | - | - | 14,9 | 15,15 | - |
| 6 | - | - | | | - |
| 7 | - | - | 14,8 | 15,07 | - |
| 8 | - | - | 14,0 | 14,23 | - |
| 9 | - | - | 14,2 | 14,47 | - |
| 10 | - | - | 14,9 | 15,10 | - |
| 11 | - | - | 15,6 | 15,82 | - |
| 12 | - | - | | | - |
| 13 | - | - | 16,4 | 16,65 | - |
| 14 | - | - | 16,2 | 16,50 | - |
| 15 | - | - | 16,2 | 16,50 | - |
| 16 | - | - | 16,1 | 16,31 | - |
| 17 | - | - | 15,1 | 15,32 | - |
| 18 | - | - | - | - | - |
| <i>20% bereik:</i> | | | <i>6 Vol%</i> | <i>max. meetwaarde: 16,65</i> | |
| <i>110% max. meetwaarde:</i> | | | <i>18,31 Vol%</i> | <i>Max. cal.bereik: 18,31</i> | |

1) Betrokken op 273K, 1.013hPa, nat afgas.

Het maximale gekalibreerde meetbereik bedraagt: 18,31 vol% H₂O.



4.1.4 Resultaten ter bepaling variabiliteit AMS

Tabel 4.4 Gegevens voor variabiliteitstoetsing H2O

| Meting | SRM waarde [vol%] ¹⁾ | AMS gekalibreerde waarde [vol%] ¹⁾ | Verschil Di= SRM – AMS [vol%] ¹⁾ | Verschil Di - Dgem [vol%] ¹⁾ | Gekwadrateerd verschil [vol%] ¹⁾ | GRUBBS-toets Kr. Waarde: 2,55 | |
|--------|------------------------------------|--|---|---|---|----------------------------------|------------|
| | | | | | | Toetswaarde | Uitbijter? |
| 1 | 15,1 | 14,9 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,64 | Nee |
| 2 | 15,5 | 14,9 | 0,6 | 0,6 | 0,4 | 1,59 | Nee |
| 3 | 15,3 | 14,9 | 0,4 | 0,4 | 0,2 | 1,17 | Nee |
| 4 | 14,9 | 14,6 | 0,3 | 0,3 | 0,1 | 0,87 | Nee |
| 5 | 15,1 | 15,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,13 | Nee |
| | | | | | | | |
| 7 | 14,5 | 15,1 | -0,6 | -0,6 | 0,3 | 1,49 | Nee |
| 8 | 14,1 | 14,2 | -0,1 | -0,1 | 0,0 | 0,34 | Nee |
| 9 | 14,9 | 14,5 | 0,4 | 0,4 | 0,2 | 1,14 | Nee |
| 10 | 14,9 | 15,1 | -0,2 | -0,2 | 0,0 | 0,53 | Nee |
| 11 | 16,1 | 15,8 | 0,3 | 0,3 | 0,1 | 0,73 | Nee |
| | | | | | | | |
| 13 | 16,4 | 16,7 | -0,3 | -0,3 | 0,1 | 0,67 | Nee |
| 14 | 16,3 | 16,5 | -0,2 | -0,2 | 0,0 | 0,52 | Nee |
| 15 | 16,3 | 16,5 | -0,2 | -0,2 | 0,0 | 0,52 | Nee |
| 16 | 15,6 | 16,3 | -0,7 | -0,7 | 0,5 | 1,87 | Nee |
| 17 | 15,3 | 15,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,07 | Nee |
| | | | | | | | |
| Som | 230,3 | 230,3 | 0,0 | 0,0 | 2,0 | | |
| Gem. | 15,4 | 15,4 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | | |

1) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, nat afgas..

| Toetsing variabiliteit AMS | Toetsing kalibratiemodel AMS |
|---|---|
| Standaard deviatie S_{ij} = 0,38 Vol% | Gestelde onzekerheid door bevoegd gezag: 20 % |
| Variabiliteit van het AMS: Gestelde onzekerheid door bevoegd gezag: 20 % | EGW: 30 Vol% |
| EGW: 30 Vol% | t_{waarde} bij het aantal metingen (one tailed test) 1,761 |
| k_v waarde bij: 15 metingen 0,9761 | onzekerheid als 95% betr. interval: 3,06 |
| Onzekerheid als 95% betr. interval: 3,06 | |
| Toetsing: 0,38 ≤ 2,99 Vol% | Toetsing: 0,38 ≤ 5,39 Vol% |
| Variabiliteit AMS voldoet | Kalibratiemodel voldoet |

4.2 Resultaten parallele metingen O₂

4.2.1 Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel

Tabel 4.5 Resultaten parallele metingen O₂ discontinu

| Meting | Tijdsinterval | AMS meetwaardes | | | SRM meetwaardes | |
|---|---------------|----------------------------|--|--|----------------------------|--|
| | | H ₂ O [vol%] | O ₂ -gehalte [vol%] ¹ | O ₂ -gehalte [vol%] ¹ | H ₂ O [vol%] | O ₂ -gehalte [vol%] ¹ |
| 1 | 11:43 12:42 | 14,6 | 8,3 | 8,3 | 15,1 | 8,2 |
| 2 | 14:20 15:19 | 14,7 | 8,0 | 8,0 | 15,5 | 8,4 |
| 3 | 15:36 16:35 | 14,6 | 8,2 | 8,2 | 15,3 | 8,0 |
| 4 | 16:45 17:44 | 14,3 | 8,2 | 8,2 | 14,9 | 8,2 |
| 5 | 17:54 18:53 | 14,9 | 8,0 | 8,0 | 15,1 | 8,2 |
| 6 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 7 | 10:07 11:06 | 14,8 | 8,4 | 8,4 | 14,5 | 8,0 |
| 8 | 11:22 12:21 | 14,0 | 8,6 | 8,6 | 14,1 | 8,8 |
| 9 | 12:34 13:33 | 14,2 | 8,4 | 8,4 | 14,9 | 8,6 |
| 10 | 13:47 14:46 | 14,9 | 8,8 | 8,8 | 14,9 | 8,6 |
| 11 | 15:22 16:21 | 15,6 | 8,4 | 8,4 | 16,1 | 8,8 |
| 12 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 13 | 9:57 10:56 | 16,4 | 8,2 | 8,2 | 16,4 | 9,0 |
| 14 | 11:05 12:04 | 16,2 | 8,1 | 8,1 | 16,3 | 7,9 |
| 15 | 12:15 13:14 | 16,2 | 8,0 | 8,0 | 16,3 | 8,1 |
| 16 | 13:25 14:24 | 16,1 | 8,3 | 8,3 | 15,6 | 7,9 |
| 17 | 14:31 15:30 | 15,1 | 9,4 | 9,4 | 15,3 | 9,2 |
| 18 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Som</i> | | 226,7 | 125,1 | 125,1 | 230,3 | 126,1 |
| <i>Gemiddelde</i> | | 15,1 | 8,3 | 8,3 | 15,4 | 8,4 |
| <i>Maximum SRM</i> | | | | | | 9,2 |
| <i>Minimum SRM</i> | | | | | | 7,9 |
| <i>Maximum – minimum</i> | | | | | | 1,3 |
| <i>15% van EGW: 25 Vol%</i> | | | | | | 3,75 |
| <i>MTM (maximale toelaatbare meetonzekerheid)</i> | | | | | | 2,6 |
| <i>Methode a</i> | | <i>Niet toepassen</i> | $Y = a + b \cdot x$ | | | |
| <i>Methode b</i> | | <i>Niet toepassen</i> | $Y = b \cdot x$ | | | |
| <i>Methode c</i> | | <i>Toepassen</i> | $Y = a + b \cdot x$, met nulpunten | | | |

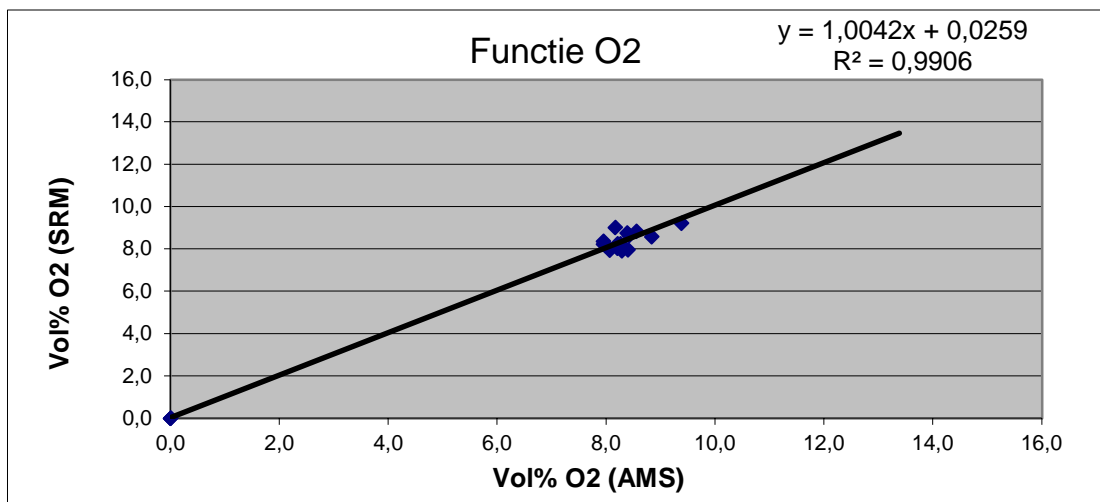
1) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas.

4.2.2 Resultaten ter bepaling kalibratiefunctie

Tabel 4.6 Resultaten ten behoeve van kalibratie functie O2 functie: $Y=b*x$

| Meting | AMS (x) [vol%] ¹⁾ | SRM (y) [vol%] ¹⁾ | Vershil (x) $x_i - x_{igem}$ | Vershil (y) $y_i - y_{igem}$ | $(x_i - x_{igem})^2$ | X * Y |
|-------------|--|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------|--------|
| 1 | 8,3 | 8,2 | 1,3 | 1,2 | 1,7 | 1,62 |
| 2 | 8,0 | 8,4 | 1,0 | 1,4 | 1,0 | 1,36 |
| 3 | 8,2 | 8,0 | 1,3 | 1,0 | 1,6 | 1,29 |
| 4 | 8,2 | 8,2 | 1,3 | 1,2 | 1,6 | 1,56 |
| 5 | 8,0 | 8,2 | 1,0 | 1,2 | 1,0 | 1,22 |
| 6 | 0,0 | 0,0 | -6,9 | -7,0 | 48,3 | 48,68 |
| 7 | 8,4 | 8,0 | 1,5 | 1,0 | 2,1 | 1,38 |
| 8 | 8,6 | 8,8 | 1,6 | 1,8 | 2,6 | 2,94 |
| 9 | 8,4 | 8,6 | 1,5 | 1,6 | 2,2 | 2,41 |
| 10 | 8,8 | 8,6 | 1,9 | 1,6 | 3,6 | 2,97 |
| 11 | 8,4 | 8,8 | 1,4 | 1,7 | 2,1 | 2,51 |
| 12 | 0,0 | 0,0 | -6,9 | -7,0 | 48,3 | 48,68 |
| 13 | 8,2 | 9,0 | 1,2 | 2,0 | 1,5 | 2,46 |
| 14 | 8,1 | 7,9 | 1,1 | 0,9 | 1,2 | 1,04 |
| 15 | 8,0 | 8,1 | 1,0 | 1,1 | 1,1 | 1,19 |
| 16 | 8,3 | 7,9 | 1,3 | 0,9 | 1,8 | 1,22 |
| 17 | 9,4 | 9,2 | 2,4 | 2,2 | 5,9 | 5,37 |
| 18 | 0,0 | 0,0 | -6,9 | -7,0 | 48,3 | 48,68 |
| Som | 125,1 | 126,1 | 0,0 | 0,0 | 175,8 | 176,6 |
| Gemiddelde | 6,9 | 7,0 | | | | |
| | | | | | | |
| Helling: | $y_{gem} / (y_{gem} - y_{offset})$ | | 1,0042 | | | |
| As afsnede: | $-1 \times \text{helling} \times y_{offset}$ | | 0,0259 | Correlatie coëfficiënt $R^2 =$ | | 0,9906 |

1) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas.



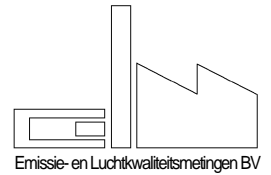
4.2.3 Resultaten ter bepaling kalibratiebereik

Tabel 4.7 Gegevens AMS voor bepaling kalibratiebereik O₂

| Meting | - | - | O ₂ -gehalte [vol%] ¹⁾ | Gekalibreerde waarde O ₂ [vol%] ¹⁾ | - |
|--|---|---|---|--|---|
| 1 | - | - | 8,3 | 8,32 | - |
| 2 | - | - | 8,0 | 8,01 | - |
| 3 | - | - | 8,2 | 8,27 | - |
| 4 | - | - | 8,2 | 8,27 | - |
| 5 | - | - | 8,0 | 8,01 | - |
| 6 | - | - | 0,0 | 0,03 | - |
| 7 | - | - | 8,4 | 8,46 | - |
| 8 | - | - | 8,6 | 8,62 | - |
| 9 | - | - | 8,4 | 8,49 | - |
| 10 | - | - | 8,8 | 8,90 | - |
| 11 | - | - | 8,4 | 8,45 | - |
| 12 | - | - | 0,0 | 0,03 | - |
| 13 | - | - | 8,2 | 8,23 | - |
| 14 | - | - | 8,1 | 8,13 | - |
| 15 | - | - | 8,0 | 8,06 | - |
| 16 | - | - | 8,3 | 8,35 | - |
| 17 | - | - | 9,4 | 9,45 | - |
| 18 | - | - | 0,0 | 0,03 | - |
| 20% EGW: 5 Vol% max. meetwaarde: 9,45 | | | | | |
| 110% max. meetwaarde: 10,40 Vol% Max. cal.bereik: 10,40 | | | | | |

1) Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas.

Het maximale gekalibreerde meetbereik bedraagt: 10,40 vol% O₂.



4.2.4 Resultaten ter bepaling variabiliteit AMS

Tabel 4.8 Gegevens voor variabiliteitstoetsing O2

| Meting | SRM waarde [vol%] ¹⁾ | AMS gekalibreerde waarde [vol%] ¹⁾ | Verschil Di= SRM – AMS [vol%] ¹⁾ | Verschil Di - Dgem [vol%] ¹⁾ | Gekwadrateerd verschil [vol%] ¹⁾ | GRUBBS-toets Kr. Waarde: 2,55 | |
|--------|------------------------------------|--|---|---|---|----------------------------------|------------|
| | | | | | | Toetswaarde | Uitbijter? |
| 1 | 8,2 | 8,3 | -0,1 | -0,1 | 0,0 | 0,26 | Nee |
| 2 | 8,4 | 8,0 | 0,4 | 0,4 | 0,1 | 1,14 | Nee |
| 3 | 8,0 | 8,3 | -0,2 | -0,2 | 0,1 | 0,76 | Nee |
| 4 | 8,2 | 8,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,10 | Nee |
| 5 | 8,2 | 8,0 | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,69 | Nee |
| 6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,08 | Nee |
| 7 | 8,0 | 8,5 | -0,5 | -0,5 | 0,3 | 1,60 | Nee |
| 8 | 8,8 | 8,6 | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,70 | Nee |
| 9 | 8,6 | 8,5 | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,50 | Nee |
| 10 | 8,6 | 8,9 | -0,3 | -0,3 | 0,1 | 1,03 | Nee |
| 11 | 8,8 | 8,4 | 0,3 | 0,3 | 0,1 | 0,98 | Nee |
| 12 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,08 | Nee |
| 13 | 9,0 | 8,2 | 0,8 | 0,8 | 0,6 | 2,50 | Nee |
| 14 | 7,9 | 8,1 | -0,2 | -0,2 | 0,0 | 0,60 | Nee |
| 15 | 8,1 | 8,1 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,26 | Nee |
| 16 | 7,9 | 8,4 | -0,4 | -0,4 | 0,2 | 1,39 | Nee |
| 17 | 9,2 | 9,5 | -0,2 | -0,2 | 0,1 | 0,77 | Nee |
| 18 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,08 | Nee |
| Som | 126,1 | 126,1 | 0,0 | 0,0 | 1,7 | | |
| Gem. | 7,0 | 7,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | | |

1) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas.

| Toetsing variabiliteit AMS | Toetsing kalibratiemodel AMS |
|---|--|
| Standaard deviatie S_{ij} = 0,32 Vol% | Gestelde onzekerheid door bevoegd gezag: 20 % |
| Variabiliteit van het AMS: Gestelde onzekerheid door bevoegd gezag: 20 % | EGW: 25 Vol% |
| EGW: 25 Vol% | t_{waarde} bij het aantal metingen (one tailed test) 1,74 |
| k_v waarde bij: 15 metingen 0,9761 | onzekerheid als 95% betr. interval: 2,55 |
| Onzekerheid als 95% betr. interval: 2,55 | |
| Toetsing: 0,32 ≤ 2,50 Vol% | Toetsing: 0,32 ≤ 4,44 Vol% |
| Variabiliteit AMS voldoet | Kalibratiemodel voldoet |

4.3 Resultaten parallele metingen CO2

4.3.1 Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel

Tabel 4.9 Resultaten parallele metingen CO2 discontinu

| Meting | Tijdsinterval | AMS meetwaardes | | | SRM meetwaardes | |
|---|-----------------------|-------------------------------------|---|---|----------------------------|---|
| | | H ₂ O [vol%] | CO ₂ -gehalte [vol%] ¹ | CO ₂ -gehalte [vol%] ¹ | H ₂ O [vol%] | CO ₂ -gehalte [vol%] ¹ |
| 1 | 11:43 12:42 | 14,6 | 8,3 | 9,8 | 8,2 | 9,4 |
| 2 | 14:20 15:19 | 14,7 | 8,0 | 10,1 | 8,4 | 9,3 |
| 3 | 15:36 16:35 | 14,6 | 8,2 | 9,9 | 8,0 | 9,6 |
| 4 | 16:45 17:44 | 14,3 | 8,2 | 9,8 | 8,2 | 9,4 |
| 5 | 17:54 18:53 | 14,9 | 8,0 | 10,1 | 8,2 | 9,4 |
| 6 | 00:00 00:00 | | | | | |
| 7 | 10:07 11:06 | 14,8 | 8,4 | 9,8 | 8,0 | 10,0 |
| 8 | 11:22 12:21 | 14,0 | 8,6 | 9,7 | 8,8 | 8,6 |
| 9 | 12:34 13:33 | 14,2 | 8,4 | 9,8 | 8,6 | 9,0 |
| 10 | 13:47 14:46 | 14,9 | 8,8 | 9,4 | 8,6 | 9,1 |
| 11 | 15:22 16:21 | 15,6 | 8,4 | 10,0 | 8,8 | 9,0 |
| 12 | 00:00 00:00 | | | | | |
| 13 | 09:57 10:56 | 16,4 | 8,2 | 10,1 | 9,0 | 8,7 |
| 14 | 11:05 12:04 | 16,2 | 8,1 | 10,2 | 7,9 | 9,9 |
| 15 | 12:15 13:14 | 16,2 | 8,0 | 10,2 | 8,1 | 9,7 |
| 16 | 13:25 14:24 | 16,1 | 8,3 | 9,9 | 7,9 | 9,8 |
| 17 | 14:31 15:30 | 15,1 | 9,4 | 9,0 | 9,2 | 9,3 |
| 18 | 00:00 00:59 | | | | | |
| Som | | | | | | |
| | | 226,7 | 125,1 | 147,7 | 126,1 | 140,2 |
| Gemiddelde | | | | | | |
| | | 15,1 | 8,3 | 9,8 | 8,4 | 9,3 |
| Maximum SRM | | | | | | 10,0 |
| Minimum SRM | | | | | | 8,6 |
| Maximum – minimum | | | | | | 1,5 |
| 15% van EGW: 25 Vol% | | | | | | 3,75 |
| MTM (maximale toelaatbare meetonzekerheid) | | | | | | 2,0 |
| Methode a | <i>Niet toepassen</i> | $Y = a + b \cdot x$ | | | | |
| Methode b | <i>Toepassen</i> | $Y = b \cdot x$ | | | | |
| Methode c | <i>Niet toepassen</i> | $Y = a + b \cdot x$, met nulpunten | | | | |

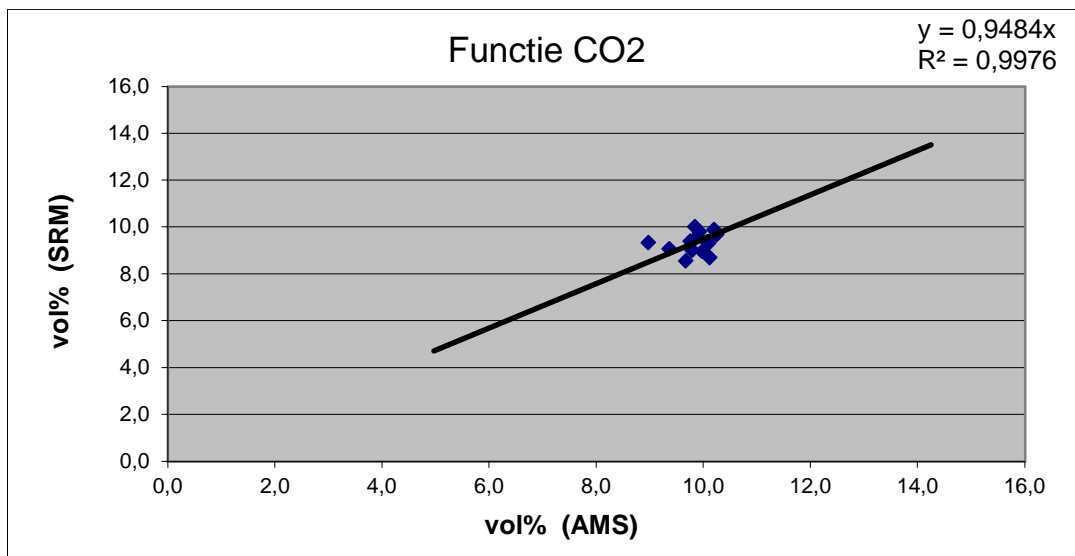
1) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas.

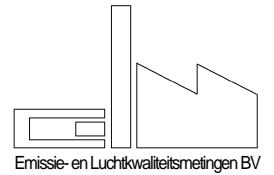
4.3.2 Resultaten ter bepaling kalibratiefunctie

Tabel 4.10 Resultaten ten behoeve van kalibratie functie CO2

| Meting | AMS (x) [vol%] ¹⁾ | SRM (y) [vol%] ¹⁾ | Vershil (x) $x_i - x_{igem}$ | Vershil (y) $y_i - y_{igem}$ | $(x_i - x_{igem})^2$ | X * Y |
|-------------|---------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------|
| 1 | 9,8 | 9,4 | -0,1 | 0,1 | 0,0 | -0,01 |
| 2 | 10,1 | 9,3 | 0,3 | 0,0 | 0,1 | -0,01 |
| 3 | 9,9 | 9,6 | 0,0 | 0,3 | 0,0 | 0,01 |
| 4 | 9,8 | 9,4 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,00 |
| 5 | 10,1 | 9,4 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,01 |
| 6 | | | | | | |
| 7 | 9,8 | 10,0 | 0,0 | 0,7 | 0,0 | -0,01 |
| 8 | 9,7 | 8,6 | -0,2 | -0,8 | 0,0 | 0,14 |
| 9 | 9,8 | 9,0 | -0,1 | -0,3 | 0,0 | 0,02 |
| 10 | 9,4 | 9,1 | -0,5 | -0,3 | 0,2 | 0,13 |
| 11 | 10,0 | 9,0 | 0,1 | -0,4 | 0,0 | -0,05 |
| 12 | | | | | | |
| 13 | 10,1 | 8,7 | 0,3 | -0,6 | 0,1 | -0,18 |
| 14 | 10,2 | 9,9 | 0,3 | 0,6 | 0,1 | 0,19 |
| 15 | 10,2 | 9,7 | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 0,13 |
| 16 | 9,9 | 9,8 | 0,1 | 0,5 | 0,0 | 0,04 |
| 17 | 9,0 | 9,3 | -0,9 | 0,0 | 0,8 | 0,00 |
| 18 | | | | | | |
| Som | 147,7 | 140,2 | 0,0 | 0,0 | 1,5 | 0,4 |
| Gemiddelde | 9,8 | 9,3 | | | | |
| | | | | | | |
| Helling: | $y_{gem} / (y_{gem} - y_{offset})$ | | 0,9484 | | | |
| As afsnede: | $-1 \times helling \times y_{offset}$ | | 0,0000 | | Correlatie coëfficiënt $R^2 =$ | 0,9976 |

1) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas.





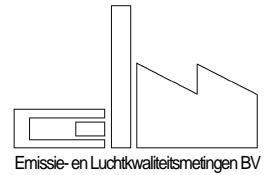
4.3.3 Resultaten ter bepaling kalibratiebereik

Tabel 4.11 Gegevens AMS voor bepaling kalibratiebereik CO₂

| Meting | AMS CO ₂ [vol%] ¹⁾ | Gekalibreerde waarde CO ₂ [vol%] ¹⁾ | O ₂ -gehalte [vol%] ¹⁾ | Calwaarde O ₂ [vol%] ¹⁾ | Gekalibreerde waarde CO ₂ [vol%] ¹⁾ |
|------------------------------|---|---|---|--|---|
| 1 | 1 | 9,8 | 9,3 | 8,3 | 8,32 |
| 2 | 2 | 10,1 | 9,6 | 8,0 | 8,01 |
| 3 | 3 | 9,9 | 9,4 | 8,2 | 8,27 |
| 4 | 4 | 9,8 | 9,3 | 8,2 | 8,27 |
| 5 | 5 | 10,1 | 9,6 | 8,0 | 8,01 |
| 6 | 6 | | | | |
| 7 | 7 | 9,8 | 9,3 | 8,4 | 8,46 |
| 8 | 8 | 9,7 | 9,2 | 8,6 | 8,62 |
| 9 | 9 | 9,8 | 9,3 | 8,4 | 8,49 |
| 10 | 10 | 9,4 | 8,9 | 8,8 | 8,90 |
| 11 | 11 | 10,0 | 9,5 | 8,4 | 8,45 |
| 12 | 12 | | | | |
| 13 | 13 | 10,1 | 9,6 | 8,2 | 8,23 |
| 14 | 14 | 10,2 | 9,7 | 8,1 | 8,13 |
| 15 | 15 | 10,2 | 9,7 | 8,0 | 8,06 |
| 16 | 16 | 9,9 | 9,4 | 8,3 | 8,35 |
| 17 | 17 | 9,0 | 8,5 | 9,4 | 9,45 |
| 18 | - | - | - | - | - |
| <i>20% EGW:</i> | | <i>4,0 Vol%</i> | <i>max. meetwaarde: 9,7</i> | | |
| <i>110% max. meetwaarde:</i> | | <i>10,7 Vol%</i> | <i>Max. cal.bereik: 10,7</i> | | |

1) Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas.

Het maximale gekalibreerde meetbereik bedraagt: 10,7 vol% CO₂.



4.3.4 Resultaten ter bepaling variabiliteit AMS

Tabel 4.12 Gegevens voor variabiliteitstoetsing CO2

| Meting | SRM waarde [vol%] ¹⁾ | AMS gekalibreerde waarde [vol%] ¹⁾ | Verschil Di= SRM – AMS [vol%] ¹⁾ | Verschil Di - Dgem [vol%] ¹⁾ | Gekwadrateerd verschil [vol%] ¹⁾ | GRUBBS-toets Kr. Waarde: 2,55 | |
|--------|------------------------------------|--|---|---|---|----------------------------------|------------|
| | | | | | | Toetswaarde | Uitbijter? |
| 1 | 9,4 | 9,3 | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,32 | Nee |
| 2 | 9,3 | 9,6 | -0,3 | -0,3 | 0,1 | 0,60 | Nee |
| 3 | 9,6 | 9,4 | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,45 | Nee |
| 4 | 9,4 | 9,3 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,26 | Nee |
| 5 | 9,4 | 9,6 | -0,2 | -0,2 | 0,0 | 0,37 | Nee |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | 10,0 | 9,3 | 0,7 | 0,7 | 0,5 | 1,45 | Nee |
| 8 | 8,6 | 9,2 | -0,6 | -0,6 | 0,4 | 1,32 | Nee |
| 9 | 9,0 | 9,3 | -0,3 | -0,3 | 0,1 | 0,59 | Nee |
| 10 | 9,1 | 8,9 | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,43 | Nee |
| 11 | 9,0 | 9,5 | -0,5 | -0,5 | 0,2 | 1,06 | Nee |
| 12 | | | | | | | |
| 13 | 8,7 | 9,6 | -0,9 | -0,9 | 0,8 | 1,91 | Nee |
| 14 | 9,9 | 9,7 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,47 | Nee |
| 15 | 9,7 | 9,7 | -0,1 | -0,1 | 0,0 | 0,11 | Nee |
| 16 | 9,8 | 9,4 | 0,4 | 0,4 | 0,1 | 0,81 | Nee |
| 17 | 9,3 | 8,5 | 0,8 | 0,8 | 0,7 | 1,76 | Nee |
| 18 | | | | | | | |
| Som | 140,2 | 140,2 | 0,0 | 0,0 | 3,1 | | |
| Gem. | 9,3 | 9,3 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | | |

1) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas.

| Toetsing variabiliteit AMS | | Toetsing kalibratiemodel AMS | |
|--|----------------|---|----------------|
| Standaard deviatie S_{ij} = | 0,5 Vol% | Gestelde onzekerheid door bevoegd gezag: | 20 % |
| Variabiliteit van het AMS: | | EGW: | 20 Vol% |
| Gestelde onzekerheid door bevoegd gezag: | 20 % | t_{waarde} bij het aantal metingen (one tailed test) | 1,761 |
| EGW: | 20 Vol% | onzekerheid als 95% betr. interval: | 2,0 |
| k_v waarde bij: 15 metingen | 0,9761 | | |
| Onzekerheid als 95% betr. interval: | 2,0 | | |
| Toetsing: | 0,5 ≤ 2,0 Vol% | Toetsing: | 0,5 ≤ 3,6 Vol% |
| Variabiliteit AMS voldoet | | Kalibratiemodel voldoet | |

4.4 Resultaten parallele metingen NOx

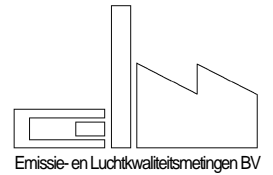
4.4.1 Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel

Tabel 4.13 Resultaten parallele metingen NOx discontinu

| Meting | Tijdsinterval | AMS meetwaardes | | | SRM meetwaardes | | | | | | |
|---|---------------|---|--|--|--|--|-------|--------|-------|--------|-------|
| | | O ₂ -gehalte [vol%] ¹⁾ | NOx [mg/Nm ³] ¹⁾ | NOx [mg/Nm ³] ²⁾ | NOz [mg/Nm ³] ¹⁾ | NOx [mg/Nm ³] ²⁾ | | | | | |
| 1 | 11:43 12:42 | 8,3 | 132,2 | 103,7 | 127,3 | 99,6 | | | | | |
| 2 | 14:20 15:19 | 8,0 | 137,3 | 105,1 | 118,3 | 93,5 | | | | | |
| 3 | 15:36 16:35 | 8,2 | 116,8 | 91,2 | 131,2 | 101,0 | | | | | |
| 4 | 16:45 17:44 | 8,2 | 133,9 | 104,6 | 118,9 | 93,1 | | | | | |
| 5 | 17:54 18:53 | 8,0 | 124,3 | 95,1 | 128,4 | 100,4 | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | |
| 7 | 10:07 11:06 | 8,4 | 66,3 | 52,6 | 85,2 | 65,2 | | | | | |
| 8 | 11:22 12:21 | 8,6 | 78,7 | 63,2 | 68,8 | 56,5 | | | | | |
| 9 | 12:34 13:33 | 8,4 | 78,4 | 62,3 | 82,8 | 66,9 | | | | | |
| 10 | 13:47 14:46 | 8,8 | 74,3 | 61,0 | 82,1 | 66,0 | | | | | |
| 11 | 15:22 16:21 | 8,4 | 65,3 | 51,7 | 71,8 | 58,6 | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | |
| 13 | 09:57 10:56 | 8,2 | 2,1 | 1,6 | 7,7 | 6,4 | | | | | |
| 14 | 11:05 12:04 | 8,1 | 2,6 | 2,0 | 4,5 | 3,4 | | | | | |
| 15 | 12:15 13:14 | 8,0 | 17,9 | 13,8 | 6,5 | 5,0 | | | | | |
| 16 | 13:25 14:24 | 8,3 | 69,4 | 54,5 | 75,6 | 57,7 | | | | | |
| 17 | 14:31 15:30 | 9,4 | 68,2 | 58,7 | 74,3 | 63,0 | | | | | |
| 18 | - - | | | | | | | | | | |
| Som | | | | | | | 125,1 | 1167,7 | 921,1 | 1183,3 | 936,5 |
| Gemiddelde | | | | | | | 8,3 | 77,8 | 61,4 | 78,9 | 62,4 |
| Maximum SRM | | | | | | | 101,0 | | | | |
| Minimum SRM | | | | | | | 3,4 | | | | |
| Maximum – minimum | | | | | | | 97,6 | | | | |
| 15% van EGW: 100 mg/Nm ³ | | | | | | | 15 | | | | |
| MTM (maximale toelaatbare meetonzekerheid) | | | | | | | 10,2 | | | | |
| Methode a toepassen $Y = a + b \cdot x$ | | | | | | | | | | | |
| Methode b niet toepassen $Y = b \cdot x$ | | | | | | | | | | | |
| Methode c niet toepassen $Y = a + b \cdot x$, met nulpunten | | | | | | | | | | | |

1) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas

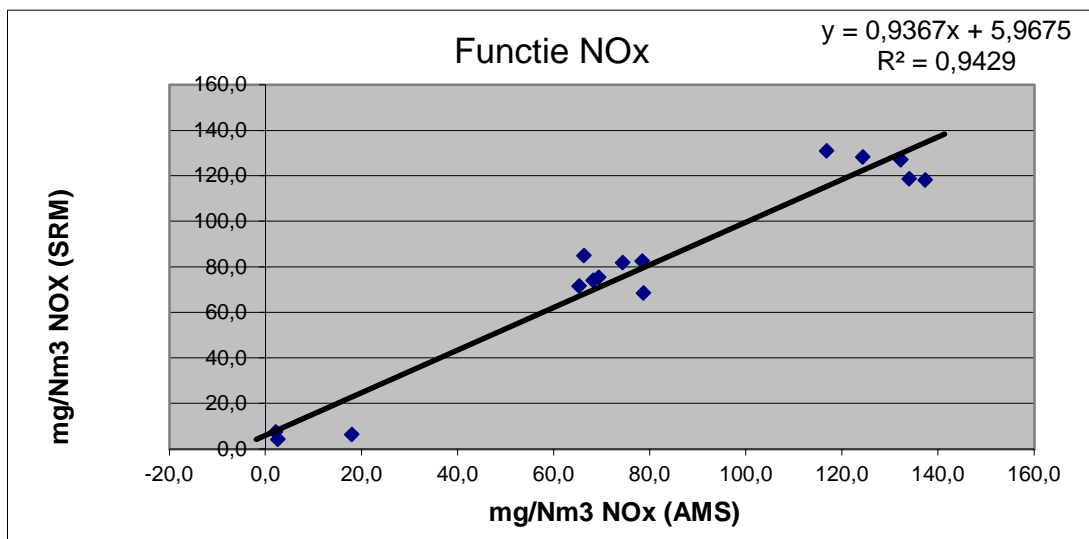
2) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas, 11vol% O₂

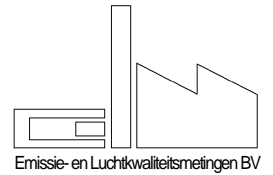


4.4.2 Resultaten ter bepaling kalibratiefunctie

Tabel 4.14 Resultaten ten behoeve van kalibratie functie NOx functie: $Y=b*x+a$

| Meting | AMS (x) [mg/m ³] ¹⁾ | SRM (y) [mg/Nm ³] ¹⁾ | Vershil (x) $x_i - x_{igem}$ | Vershil (y) $y_i - y_{igem}$ | $(x_i - x_{igem})^2$ | X * Y |
|-------------|---|--|---------------------------------|---------------------------------|----------------------|---------|
| 1 | 132,2 | 127,3 | 54,4 | 48,4 | 2958,6 | 2631,05 |
| 2 | 137,3 | 118,3 | 59,5 | 39,4 | 3538,0 | 2342,68 |
| 3 | 116,8 | 131,2 | 38,9 | 52,3 | 1514,2 | 2035,32 |
| 4 | 133,9 | 118,9 | 56,1 | 40,0 | 3146,8 | 2244,85 |
| 5 | 124,3 | 128,4 | 46,4 | 49,5 | 2156,9 | 2300,97 |
| 6 | | | | | | |
| 7 | 66,3 | 85,2 | -11,6 | 6,3 | 134,0 | -72,56 |
| 8 | 78,7 | 68,8 | 0,8 | -10,1 | 0,7 | -8,57 |
| 9 | 78,4 | 82,8 | 0,6 | 3,9 | 0,3 | 2,27 |
| 10 | 74,3 | 82,1 | -3,5 | 3,2 | 12,5 | -11,48 |
| 11 | 65,3 | 71,8 | -12,6 | -7,1 | 158,6 | 89,18 |
| 12 | | | | | | |
| 13 | 2,1 | 7,7 | -75,8 | -71,2 | 5740,9 | 5392,75 |
| 14 | 2,6 | 4,5 | -75,2 | -74,4 | 5661,9 | 5598,47 |
| 15 | 17,9 | 6,5 | -59,9 | -72,4 | 3588,2 | 4336,32 |
| 16 | 69,4 | 75,6 | -8,5 | -3,3 | 71,8 | 28,26 |
| 17 | 68,2 | 74,3 | -9,7 | -4,6 | 93,1 | 44,04 |
| 18 | | | | | | |
| Som | 1167,7 | 1183,3 | 0,0 | 0,0 | 28776,5 | 26953,6 |
| Gemiddelde | 77,8 | 78,9 | | | | |
| | | | | | | |
| Helling: | $(\text{som}(X*Y)) / (\text{som}(x_i - x_{gem})^2)$ | | 0,9367 | | | |
| As afsnede: | $RM_{gem} - \text{helling} \times AMS_{gem}$ | | 5,97 | Correlatie coëfficiënt $R^2 =$ | | 0,9429 |

1) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas en actueel O₂



4.4.3 Resultaten ter bepaling kalibratiebereik

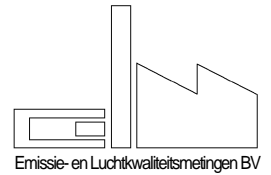
Tabel 4.15 Gegevens AMS voor bepaling kalibratiebereik NOx

| Meting | AMS NOx [mg/Nm ³] ¹⁾ | Gekalibreerde waarde NOx [mg/Nm ³] ¹⁾ | O ₂ -gehalte [vol%] ¹⁾ | Gekalibreerde waarde O ₂ [vol%] ¹⁾ | Gekalibreerde waarde NOx [mg/Nm ³] ²⁾ |
|---|--|--|---|--|--|
| 1 | 132,2 | 129,8 | 8,3 | 8,32 | 102,3 |
| 2 | 137,3 | 134,6 | 8,0 | 8,01 | 103,5 |
| 3 | 116,8 | 115,3 | 8,2 | 8,27 | 90,5 |
| 4 | 133,9 | 131,4 | 8,2 | 8,27 | 103,1 |
| 5 | 124,3 | 122,4 | 8,0 | 8,01 | 94,1 |
| 6 | | | | | |
| 7 | 66,3 | 68,0 | 8,4 | 8,46 | 54,2 |
| 8 | 78,7 | 79,7 | 8,6 | 8,62 | 64,3 |
| 9 | 78,4 | 79,4 | 8,4 | 8,49 | 63,4 |
| 10 | 74,3 | 75,6 | 8,8 | 8,90 | 62,4 |
| 11 | 65,3 | 67,1 | 8,4 | 8,45 | 53,4 |
| 12 | | | | | |
| 13 | 2,1 | 7,9 | 8,2 | 8,23 | 6,2 |
| 14 | 2,6 | 8,4 | 8,1 | 8,13 | 6,5 |
| 15 | 17,9 | 22,8 | 8,0 | 8,06 | 17,6 |
| 16 | 69,4 | 70,9 | 8,3 | 8,35 | 56,0 |
| 17 | 68,2 | 69,8 | 9,4 | 9,45 | 60,4 |
| 18 | | | | | |
| <i>20% EGW: 20 mg/Nm³ max. meetwaarde: 134,6</i> | | | | | |
| <i>110% max. meetwaarde: 148,1 mg/Nm³ Max. cal.bereik: 148,1</i> | | | | | |

1) Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas en actueel vol% O₂.

2) Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas en 11 vol% O₂.

Het maximale gekalibreerde meetbereik bedraagt 148,1 mg/Nm³ NOx bij 11 vol% O₂.



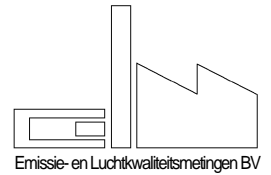
4.4.4 Resultaten ter bepaling variabiliteit AMS

Tabel 4.16 Gegevens voor variabiliteitstoetsing NOx

| Meting | SRM waarde [mg/Nm ³] ¹⁾ | AMS gekalibreerde waarde [mg/Nm ³] ¹⁾ | Verschil Di= SRM – AMS [mg/Nm ³] ¹⁾ | Verschil Di - Dgem [mg/Nm ³] ¹⁾ | Gekwadrateerd verschil [mg/Nm ³] ¹⁾ | GRUBBS-toets Kr. Waarde: 2,55 | |
|--------|---|---|--|--|---|----------------------------------|------------|
| | | | | | | Toetswaarde | Uitbijter? |
| 1 | 99,6 | 102,3 | -2,7 | -2,6 | 6,7 | 0,35 | Nee |
| 2 | 93,5 | 103,5 | -10,0 | -9,9 | 97,3 | 1,33 | Nee |
| 3 | 101,0 | 90,5 | 10,5 | 10,6 | 112,8 | 1,43 | Nee |
| 4 | 93,1 | 103,1 | -10,1 | -10,0 | 99,2 | 1,34 | Nee |
| 5 | 100,4 | 94,1 | 6,3 | 6,4 | 41,4 | 0,87 | Nee |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | 65,2 | 54,2 | 11,0 | 11,1 | 123,2 | 1,50 | Nee |
| 8 | 56,5 | 64,3 | -7,8 | -7,7 | 59,2 | 1,04 | Nee |
| 9 | 66,9 | 63,4 | 3,5 | 3,6 | 13,3 | 0,49 | Nee |
| 10 | 66,0 | 62,4 | 3,6 | 3,7 | 13,9 | 0,50 | Nee |
| 11 | 58,6 | 53,4 | 5,2 | 5,3 | 28,0 | 0,71 | Nee |
| 12 | | | | | | | |
| 13 | 6,4 | 6,2 | 0,2 | 0,3 | 0,1 | 0,05 | Nee |
| 14 | 3,4 | 6,5 | -3,1 | -3,0 | 9,0 | 0,40 | Nee |
| 15 | 5,0 | 17,6 | -12,5 | -12,4 | 154,6 | 1,68 | Nee |
| 16 | 57,7 | 56,0 | 1,6 | 1,7 | 3,0 | 0,23 | Nee |
| 17 | 63,0 | 60,4 | 2,5 | 2,6 | 7,0 | 0,36 | Nee |
| 18 | | | | | | | |
| Som | 936,5 | 938,0 | -1,5 | 0,0 | 768,6 | | |
| Gem. | 62,4 | 62,5 | -0,1 | 0,0 | 51,2 | | |

1) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas en bij 11 vol% O₂.

| Toetsing variabiliteit AMS | Toetsing kalibratiemodel AMS |
|---|--|
| Standaard deviatie S_{σ} = 7,4 mg/Nm ³ | Gestelde onzekerheid door bevoegd gezag: 20 % |
| Variabiliteit van het AMS: Gestelde onzekerheid door bevoegd gezag: 20 % | EGW: 100 mg/Nm ³ t_{waarde} bij het aantal metingen (one tailed test) 1,761 onzekerheid als 95% betr. interval: 10,2 |
| EGW: 100 mg/Nm ³ | |
| k_v waarde bij: 15 metingen 0,9761 | |
| Onzekerheid als 95% betr. interval: 10,2 | |
| Toetsing: 7,4 ≤ 10,0 mg/Nm ³ | Toetsing: 7,4 ≤ 18,0 mg/Nm ³ |
| Variabiliteit AMS voldoet | Kalibratiemodel voldoet |



4.5 Resultaten parallele metingen CO

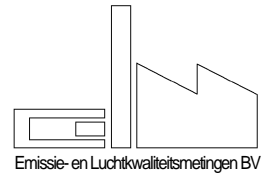
4.5.1 Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel

Tabel 4.17 Resultaten parallele metingen CO

| Meting | Tijdsinterval | AMS meetwaardes | | | SRM meetwaardes | | |
|---|----------------|---|---|---|---|---|--|
| | | O ₂ -gehalte [vol%] ¹⁾ | CO [mg/Nm ³] ¹⁾ | CO [mg/Nm ³] ²⁾ | CO [mg/Nm ³] ¹⁾ | CO [mg/Nm ³] ²⁾ | |
| 1 | 11:43 12:42 | 8,3 | 7,7 | 6,1 | 7,2 | 5,7 | |
| 2 | 14:20 15:19 | 8,0 | 8,0 | 6,1 | 6,9 | 5,5 | |
| 3 | 15:36 16:35 | 8,2 | 4,8 | 3,7 | 6,9 | 5,3 | |
| 4 | 16:45 17:44 | 8,2 | 4,5 | 3,5 | 6,7 | 5,3 | |
| 5 | 17:54 18:53 | 8,0 | 5,1 | 3,9 | 6,9 | 5,4 | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | 10:07 11:06 | 8,4 | 31,4 | 24,9 | 41,1 | 31,5 | |
| 8 | 11:22 12:21 | 8,6 | 13,6 | 10,9 | 17,1 | 14,0 | |
| 9 | 12:34 13:33 | 8,4 | 15,3 | 12,2 | 15,7 | 12,7 | |
| 10 | 13:47 14:46 | 8,8 | 4,2 | 3,5 | 6,0 | 4,8 | |
| 11 | 15:22 16:21 | 8,4 | 7,0 | 5,5 | 5,9 | 4,8 | |
| 12 | | | | | | | |
| 13 | 09:57 10:56 | 8,2 | 8,0 | 6,3 | 7,2 | 6,0 | |
| 14 | 11:05 12:04 | 8,1 | 6,5 | 5,0 | 6,6 | 5,1 | |
| 15 | 12:15 13:14 | 8,0 | 7,2 | 5,5 | 6,3 | 4,9 | |
| 16 | 13:25 14:24 | 8,3 | 10,1 | 7,9 | 6,6 | 5,1 | |
| 17 | 14:31 15:30 | 9,4 | 4,8 | 4,1 | 6,2 | 5,3 | |
| 18 | - - | | | | | | |
| Som | | | | | | | |
| | | 125,1 | 138,3 | 109,2 | 153,6 | 121,3 | |
| Gemiddelde | | | | | | | |
| | | 8,3 | 9,2 | 7,3 | 10,2 | 8,1 | |
| Maximum SRM | | | | | | 31,5 | |
| Minimum SRM | | | | | | 4,8 | |
| Maximum – minimum | | | | | | 26,6 | |
| 15% van EGW: | | 30 mg/Nm ³ | | | 4,5 | | |
| MTM (maximale toelaatbare meetonzekerheid) | | | | | | 1,53 | |
| Methode a | toepassen | $Y = a + b \cdot x$ | | | | | |
| Methode b | niet toepassen | $Y = b \cdot x$ | | | | | |
| Methode c | niet toepassen | $Y = a + b \cdot x$, met nulpunten | | | | | |

1) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas

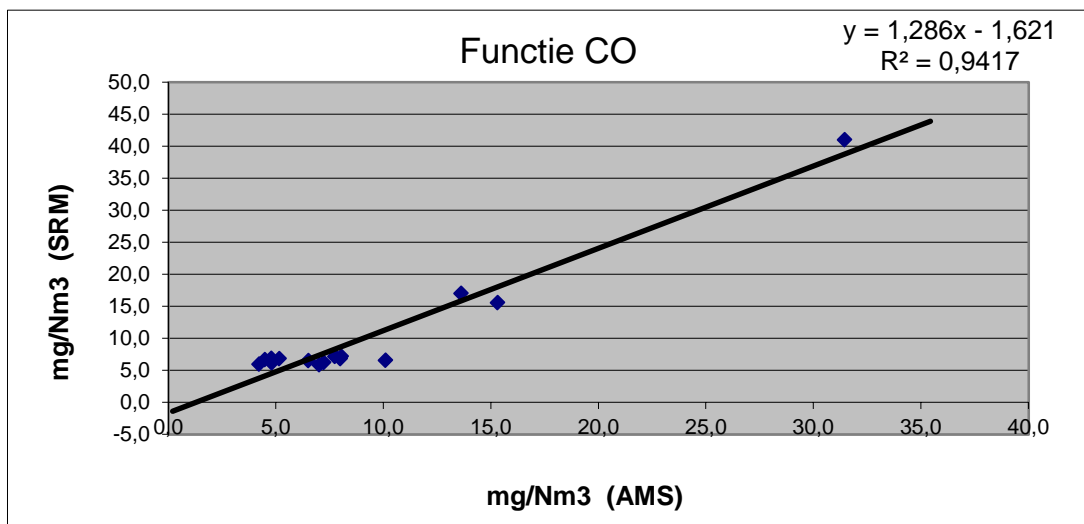
2) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas, 11vol% O₂

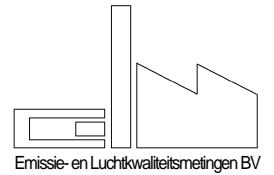


4.5.2 Resultaten ter bepaling kalibratiefunctie

Tabel 4.18 Resultaten ten behoeve van kalibratie functie CO functie: $Y=b*x+a$

| Meting | AMS (x) [mg/m ³] ¹⁾ | SRM (y) [mg/Nm ³] ¹⁾ | Vershil (x) $x_i - x_{igem}$ | Vershil (y) $y_i - y_{igem}$ | $(x_i - x_{igem})^2$ | X * Y |
|-------------|---|--|---------------------------------|---------------------------------|----------------------|--------|
| 1 | 7,7 | 7,2 | -1,5 | -3,0 | 2,2 | 4,44 |
| 2 | 8,0 | 6,9 | -1,2 | -3,3 | 1,5 | 4,11 |
| 3 | 4,8 | 6,9 | -4,5 | -3,3 | 19,8 | 14,70 |
| 4 | 4,5 | 6,7 | -4,7 | -3,5 | 22,5 | 16,63 |
| 5 | 5,1 | 6,9 | -4,1 | -3,4 | 16,7 | 13,68 |
| 6 | | | | | | |
| 7 | 31,4 | 41,1 | 22,2 | 30,9 | 493,4 | 685,62 |
| 8 | 13,6 | 17,1 | 4,4 | 6,9 | 19,2 | 30,10 |
| 9 | 15,3 | 15,7 | 6,1 | 5,4 | 37,0 | 33,00 |
| 10 | 4,2 | 6,0 | -5,0 | -4,2 | 25,2 | 21,15 |
| 11 | 7,0 | 5,9 | -2,2 | -4,3 | 4,9 | 9,53 |
| 12 | | | | | | |
| 13 | 8,0 | 7,2 | -1,2 | -3,0 | 1,4 | 3,55 |
| 14 | 6,5 | 6,6 | -2,7 | -3,6 | 7,4 | 9,87 |
| 15 | 7,2 | 6,3 | -2,0 | -3,9 | 4,0 | 7,87 |
| 16 | 10,1 | 6,6 | 0,9 | -3,6 | 0,8 | -3,13 |
| 17 | 4,8 | 6,2 | -4,4 | -4,0 | 19,5 | 17,65 |
| 18 | | | | | | |
| Som | 138,3 | 153,6 | 0,0 | 0,0 | 675,5 | 868,8 |
| Gemiddelde | 9,2 | 10,2 | | | | |
| | | | | | | |
| Helling: | $(\text{som}(X*Y)) / (\text{som}(x_i - x_{gem})^2)$ | | 1,2860 | | | |
| As afsnede: | $RM_{gem} - \text{helling} \times AMS_{gem}$ | | -1,62 | Correlatie coëfficiënt $R^2 =$ | | 0,9417 |

1) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas en actueel O₂



4.5.3 Resultaten ter bepaling kalibratiebereik

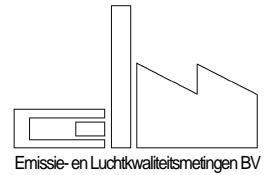
Tabel 4.19 Gegevens AMS voor bepaling kalibratiebereik CO

| Meting | AMS CO [mg/Nm ³] ¹⁾ | Gekalibreerde waarde CO [mg/Nm ³] ¹⁾ | O ₂ -gehalte [vol%] ¹⁾ | Gekalibreerde waarde O ₂ [vol%] ¹⁾ | Gekalibreerde waarde CO [mg/Nm ³] ²⁾ |
|------------------------------|---|---|---|--|---|
| 1 | 7,7 | 8,3 | 8,3 | 8,32 | 6,6 |
| 2 | 8,0 | 8,7 | 8,0 | 8,01 | 6,7 |
| 3 | 4,8 | 4,5 | 8,2 | 8,27 | 3,5 |
| 4 | 4,5 | 4,1 | 8,2 | 8,27 | 3,2 |
| 5 | 5,1 | 5,0 | 8,0 | 8,01 | 3,8 |
| 6 | | | | | |
| 7 | 31,4 | 38,8 | 8,4 | 8,46 | 30,9 |
| 8 | 13,6 | 15,9 | 8,6 | 8,62 | 12,8 |
| 9 | 15,3 | 18,1 | 8,4 | 8,49 | 14,4 |
| 10 | 4,2 | 3,8 | 8,8 | 8,90 | 3,1 |
| 11 | 7,0 | 7,4 | 8,4 | 8,45 | 5,9 |
| 12 | | | | | |
| 13 | 8,0 | 8,7 | 8,2 | 8,23 | 6,8 |
| 14 | 6,5 | 6,7 | 8,1 | 8,13 | 5,2 |
| 15 | 7,2 | 7,7 | 8,0 | 8,06 | 5,9 |
| 16 | 10,1 | 11,4 | 8,3 | 8,35 | 9,0 |
| 17 | 4,8 | 4,6 | 9,4 | 9,45 | 3,9 |
| 18 | | | | | |
| <i>20% EGW:</i> | | <i>6,0 mg/Nm³</i> | <i>max. meetwaarde: 38,8</i> | | |
| <i>110% max. meetwaarde:</i> | | <i>42,7 mg/Nm³</i> | <i>Max. cal.bereik: 42,7</i> | | |

1) Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas en actueel vol% O₂.

2) Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas en 11 vol% O₂.

Het maximale gekalibreerde meetbereik bedraagt: 42,7 mg/Nm³ bij 11 vol% O₂



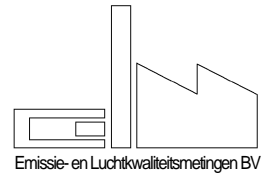
4.5.4 Resultaten ter bepaling variabiliteit AMS

Tabel 4.20 Gegevens voor variabiliteitstoetsing CO

| Meting | SRM waarde [mg/Nm ³] ¹⁾ | AMS gekalibreerde waarde [mg/Nm ³] ¹⁾ | Verschil Di= SRM – AMS [mg/Nm ³] ¹⁾ | Verschil Di - Dgem [mg/Nm ³] ¹⁾ | Gekwadrateerd verschil [mg/Nm ³] ¹⁾ | GRUBBS-toets | |
|--------|---|---|--|--|---|------------------|------------|
| | | | | | | Kr. Waarde: 2,55 | Uitbijter? |
| | | | | | | Toetswaarde | |
| 1 | 5,7 | 6,6 | -0,9 | -0,9 | 0,7 | 0,51 | Nee |
| 2 | 5,5 | 6,7 | -1,2 | -1,2 | 1,4 | 0,69 | Nee |
| 3 | 5,3 | 3,5 | 1,8 | 1,8 | 3,4 | 1,09 | Nee |
| 4 | 5,3 | 3,2 | 2,0 | 2,1 | 4,2 | 1,22 | Nee |
| 5 | 5,4 | 3,8 | 1,5 | 1,6 | 2,5 | 0,94 | Nee |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | 31,5 | 30,9 | 0,6 | 0,6 | 0,4 | 0,35 | Nee |
| 8 | 14,0 | 12,8 | 1,2 | 1,3 | 1,6 | 0,76 | Nee |
| 9 | 12,7 | 14,4 | -1,8 | -1,7 | 3,0 | 1,02 | Nee |
| 10 | 4,8 | 3,1 | 1,7 | 1,8 | 3,1 | 1,04 | Nee |
| 11 | 4,8 | 5,9 | -1,0 | -1,0 | 1,0 | 0,60 | Nee |
| 12 | | | | | | | |
| 13 | 6,0 | 6,8 | -0,8 | -0,7 | 0,5 | 0,44 | Nee |
| 14 | 5,1 | 5,2 | -0,2 | -0,1 | 0,0 | 0,08 | Nee |
| 15 | 4,9 | 5,9 | -1,0 | -1,0 | 0,9 | 0,57 | Nee |
| 16 | 5,1 | 9,0 | -3,9 | -3,9 | 15,0 | 2,30 | Nee |
| 17 | 5,3 | 3,9 | 1,3 | 1,4 | 1,9 | 0,82 | Nee |
| 18 | | | | | | | |
| Som | 121,3 | 121,9 | -0,5 | 0,0 | 39,6 | | |
| Gem. | 8,1 | 8,1 | 0,0 | 0,0 | 2,6 | | |

1) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas en bij 11 vol% O₂.

| Toetsing variabiliteit AMS | | Toetsing kalibratiemodel AMS | |
|--|------------------------------|---|------------------------------|
| Standaard deviatie S_{σ} = | 1,7 mg/Nm ³ | Gestelde onzekerheid door bevoegd gezag: | 20 % |
| Variabiliteit van het AMS: | | EGW: | 30 mg/Nm ³ |
| Gestelde onzekerheid door bevoegd gezag: | 20 % | t_{waarde} bij het aantal metingen (one tailed test) | 1,761 |
| EGW: | 30 mg/Nm ³ | onzekerheid als 95% betr. interval: | 3,1 |
| k_v waarde bij: 15 metingen | 0,9761 | | |
| Onzekerheid als 95% betr. interval: | 3,1 | | |
| Toetsing: | 1,7 ≤ 3,0 mg/Nm ³ | Toetsing: | 1,7 ≤ 5,4 mg/Nm ³ |
| Variabiliteit AMS voldoet | | Kalibratiemodel voldoet | |



4.6 Resultaten parallele metingen SO₂

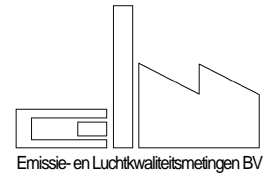
4.6.1 Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel

Tabel 4.21 Resultaten parallele metingen SO₂ discontinu

| Meting | Tijdsinterval | AMS meetwaardes | | | SRM meetwaardes | |
|---|----------------|---|--|--|--|--|
| | | O ₂ -gehalte [vol%] ¹⁾ | SO ₂ [mg/Nm ³] ¹⁾ | SO ₂ [mg/Nm ³] ²⁾ | SO ₂ [mg/Nm ³] ¹⁾ | SO ₂ [mg/Nm ³] ²⁾ |
| 1 | 11:43 12:42 | 8,3 | 16,7 | 13,2 | 9,5 | 7,4 |
| 2 | 14:20 15:19 | 8,0 | 14,2 | 10,9 | 11,3 | 8,7 |
| 3 | 15:36 16:35 | 8,3 | 19,7 | 15,5 | 8,6 | 6,8 |
| 4 | 16:45 17:44 | 8,3 | 16,5 | 12,9 | 12,1 | 9,5 |
| 5 | 17:54 18:53 | 8,0 | 16,1 | 12,4 | 9,4 | 7,2 |
| 6 | - - | | | | | |
| 7 | 10:07 11:06 | 8,5 | 9,6 | 7,6 | 3,4 | 2,7 |
| 8 | 11:22 12:21 | 8,6 | 9,3 | 7,5 | 6,4 | 5,2 |
| 9 | 12:34 13:33 | 8,5 | 8,6 | 6,9 | 5,4 | 4,3 |
| 10 | 13:47 14:46 | 8,9 | 6,5 | 5,4 | 4,8 | 4,0 |
| 11 | 15:22 16:21 | 8,4 | 9,5 | 7,6 | 3,8 | 3,0 |
| 12 | - - | | | | | |
| 13 | 09:57 10:56 | 8,2 | 2,5 | 1,9 | 2,0 | 1,6 |
| 14 | 11:05 12:04 | 8,1 | 2,5 | 2,0 | 2,0 | 1,6 |
| 15 | 12:15 13:14 | 8,1 | 2,5 | 2,0 | 2,0 | 1,5 |
| 16 | 13:25 14:24 | 8,4 | 3,1 | 2,5 | 2,0 | 1,6 |
| 17 | 14:31 15:30 | 9,5 | 3,1 | 2,7 | 2,0 | 1,7 |
| 18 | - - | - | - | - | - | - |
| Som | | | | | | |
| | | 126,0 | 140,5 | 110,8 | 84,6 | 66,7 |
| Gemiddelde | | | | | | |
| | | 8,4 | 9,4 | 7,4 | 5,6 | 4,4 |
| Maximum SRM | | | | | | 9,5 |
| Minimum SRM | | | | | | 1,5 |
| Maximum – minimum | | | | | | 8,0 |
| 15% van EGW: | | 40 mg/Nm ³ | | | | 6 |
| MTM (maximale toelaatbare meetonzekerheid) | | | | | | 7,7 |
| Methode a | Toepassen | $Y = a + b \cdot x$ | | | | |
| Methode b | Niet toepassen | $Y = b \cdot x$ | | | | |
| Methode c | Niet toepassen | $Y = a + b \cdot x$, met nulpunten | | | | |

1) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas

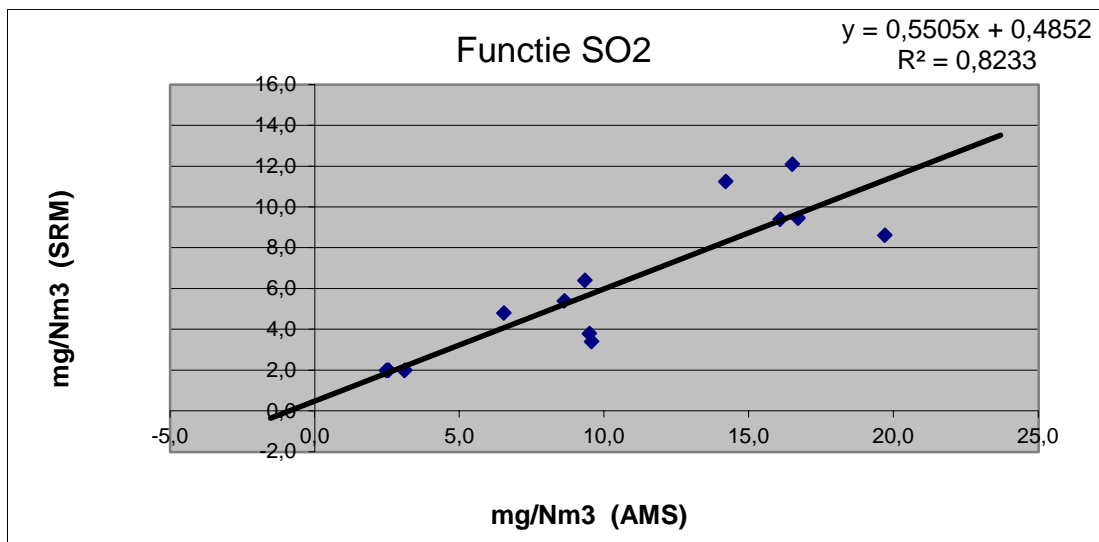
2) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas, 11vol% O₂

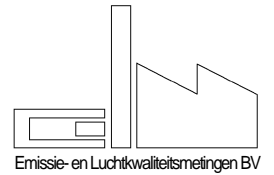


4.6.2 Resultaten ter bepaling kalibratiefunctie

Tabel 4.22 Resultaten ten behoeve van kalibratie functie SO₂functie: $Y=b*x$

| Meting | AMS (x) [mg/m ³] ¹⁾ | SRM (y) [mg/Nm ³] ¹⁾ | Vershil (x) $x_i - x_{igem}$ | Vershil (y) $y_i - y_{igem}$ | $(x_i - x_{igem})^2$ | X * Y |
|-------------|---|--|---------------------------------|---------------------------------|----------------------|--------|
| 1 | 16,7 | 9,5 | 7,3 | 3,8 | 53,8 | 27,92 |
| 2 | 14,2 | 11,3 | 4,8 | 5,6 | 23,4 | 27,15 |
| 3 | 19,7 | 8,6 | 10,3 | 3,0 | 106,8 | 30,77 |
| 4 | 16,5 | 12,1 | 7,1 | 6,5 | 50,9 | 46,07 |
| 5 | 16,1 | 9,4 | 6,7 | 3,8 | 45,1 | 25,23 |
| 6 | | | | | | |
| 7 | 9,6 | 3,4 | 0,2 | -2,2 | 0,0 | -0,45 |
| 8 | 9,3 | 6,4 | 0,0 | 0,8 | 0,0 | -0,02 |
| 9 | 8,6 | 5,4 | -0,7 | -0,2 | 0,6 | 0,18 |
| 10 | 6,5 | 4,8 | -2,8 | -0,8 | 8,0 | 2,39 |
| 11 | 9,5 | 3,8 | 0,1 | -1,8 | 0,0 | -0,23 |
| 12 | | | | | | |
| 13 | 2,5 | 2,0 | -6,9 | -3,6 | 47,5 | 25,11 |
| 14 | 2,5 | 2,0 | -6,8 | -3,6 | 46,6 | 24,87 |
| 15 | 2,5 | 2,0 | -6,8 | -3,6 | 46,5 | 24,84 |
| 16 | 3,1 | 2,0 | -6,3 | -3,6 | 39,2 | 22,81 |
| 17 | 3,1 | 2,0 | -6,3 | -3,6 | 39,1 | 22,79 |
| 18 | | | | | | |
| Som | 140,5 | 84,6 | 0,0 | 0,0 | 507,5 | 279,4 |
| Gemiddelde | 9,4 | 5,6 | | | | |
| | | | | | | |
| Helling: | $(\text{som}(X*Y)) / (\text{som}(x_i - x_{gem})^2)$ | | 0,5505 | | | |
| As afsnede: | $RM_{gem} - \text{helling} \times AMS_{gem}$ | | 0,49 | Correlatie coëfficiënt $R^2 =$ | | 0,8233 |

1) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas en actueel O₂



4.6.3 Resultaten ter bepaling kalibratiebereik

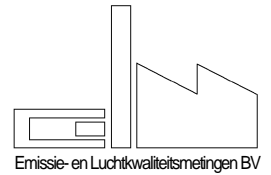
Tabel 4.23 Gegevens AMS voor bepaling kalibratiebereik SO₂

| Meting | AMS SO ₂ [mg/Nm ³] ¹⁾ | Gekalibreerde waarde SO ₂ [mg/Nm ³] ¹⁾ | O ₂ -gehalte [vol%] ¹⁾ | Gekalibreerde waarde O ₂ [vol%] ¹⁾ | SO ₂ [mg/Nm ³] ²⁾ |
|-----------------------|--|--|---|--|--|
| 1 | 16,7 | 9,7 | 8,3 | 8,32 | 7,6 |
| 2 | 14,2 | 8,3 | 8,0 | 8,01 | 6,4 |
| 3 | 19,7 | 11,3 | 8,2 | 8,27 | 8,9 |
| 4 | 16,5 | 9,6 | 8,2 | 8,27 | 7,5 |
| 5 | 16,1 | 9,3 | 8,0 | 8,01 | 7,2 |
| | | | | | |
| 7 | 9,6 | 5,8 | 8,4 | 8,46 | 4,6 |
| 8 | 9,3 | 5,6 | 8,6 | 8,62 | 4,5 |
| 9 | 8,6 | 5,2 | 8,4 | 8,49 | 4,2 |
| 10 | 6,5 | 4,1 | 8,8 | 8,90 | 3,4 |
| 11 | 9,5 | 5,7 | 8,4 | 8,45 | 4,5 |
| | | | | | |
| 13 | 2,5 | 1,8 | 8,2 | 8,23 | 1,4 |
| 14 | 2,5 | 1,9 | 8,1 | 8,13 | 1,5 |
| 15 | 2,5 | 1,9 | 8,0 | 8,06 | 1,5 |
| 16 | 3,1 | 2,2 | 8,3 | 8,35 | 1,7 |
| 17 | 3,1 | 2,2 | 9,4 | 9,45 | 1,9 |
| 18 | - | - | - | - | - |
| | | | | | |
| 20% EGW: | | 15,0 mg/Nm ³ | max. meetwaarde: 11,3 | | |
| 110% max. meetwaarde: | | 12,5 mg/Nm ³ | Max. cal.bereik: 15,0 | | |

1) Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas en actueel vol% O₂.

2) Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas en 11 vol% O₂.

Het maximale gekalibreerde meetbereik bedraagt: 15,0 mg/Nm³ SO₂ bij 11 vol% O₂.



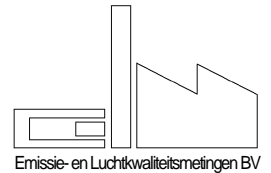
4.6.4 Resultaten ter bepaling variabiliteit AMS

Tabel 4.24 Gegevens voor variabiliteitstoetsing SO₂

| Meting | SRM waarde [mg/Nm ³] ¹⁾ | AMS gekalibreerde waarde [mg/Nm ³] ¹⁾ | Verschil Di= SRM – AMS [mg/Nm ³] ¹⁾ | Verschil Di - Dgem [mg/Nm ³] ¹⁾ | Gekwadrateerd verschil [mg/Nm ³] ¹⁾ | GRUBBS-toets | |
|--------|---|---|--|--|---|------------------|------------|
| | | | | | | Kr. Waarde: 2,55 | Uitbijter? |
| | | | | | | Toetswaarde | |
| 1 | 7,4 | 7,6 | -0,2 | -0,2 | 0,0 | 0,03 | Nee |
| 2 | 8,7 | 6,4 | 2,3 | 2,3 | 5,2 | 0,35 | Nee |
| 3 | 6,8 | 8,9 | -2,1 | -2,1 | 4,5 | 0,32 | Nee |
| 4 | 9,5 | 7,5 | 2,0 | 2,0 | 4,0 | 0,30 | Nee |
| 5 | 7,2 | 7,2 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,01 | Nee |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | 2,7 | 4,6 | -1,9 | -1,9 | 3,5 | 0,29 | Nee |
| 8 | 5,2 | 4,5 | 0,6 | 0,6 | 0,4 | 0,10 | Nee |
| 9 | 4,3 | 4,2 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,02 | Nee |
| 10 | 4,0 | 3,4 | 0,6 | 0,6 | 0,4 | 0,09 | Nee |
| 11 | 3,0 | 4,5 | -1,5 | -1,5 | 2,3 | 0,23 | Nee |
| 12 | | | | | | | |
| 13 | 1,6 | 1,4 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,02 | Nee |
| 14 | 1,6 | 1,5 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,01 | Nee |
| 15 | 1,5 | 1,5 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,01 | Nee |
| 16 | 1,6 | 1,7 | -0,2 | -0,1 | 0,0 | 0,02 | Nee |
| 17 | 1,7 | 1,9 | -0,2 | -0,2 | 0,0 | 0,03 | Nee |
| 18 | | | | | | | |
| Som | 66,7 | 66,8 | -0,1 | 0,0 | 20,3 | | |
| Gem. | 4,4 | 4,5 | 0,0 | 0,0 | 1,4 | | |

1) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas en bij 11 vol% O₂.

| Toetsing variabiliteit AMS | | Toetsing kalibratiemodel AMS | |
|--|------------------------------|---|-------------------------------|
| Standaard deviatie S_{ij} = | 1,2 mg/Nm ³ | Gestelde onzekerheid door bevoegd gezag: | 20 % |
| Variabiliteit van het AMS: | | EGW: | 75 mg/Nm ³ |
| Gestelde onzekerheid door bevoegd gezag: | 20 % | t_{waarde} bij het aantal metingen (one tailed test) | 1,761 |
| EGW: | 75 mg/Nm ³ | onzekerheid als 95% betr. interval: | 7,7 |
| k_v waarde bij: 15 metingen | 0,9761 | | |
| Onzekerheid als 95% betr. interval: | 7,7 | | |
| Toetsing: | 1,2 ≤ 7,5 mg/Nm ³ | Toetsing: | 1,2 ≤ 13,5 mg/Nm ³ |
| Variabiliteit AMS voldoet | | Kalibratiemodel voldoet | |



4.7 Resultaten parallele metingen HCl

4.7.1 Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel

Tabel 4.25 Resultaten parallele metingen HCl discontinu

| Meting | Tijdsinterval | AMS meetwaardes | | | SRM meetwaardes | |
|---|----------------|---|--|--|--|--|
| | | O ₂ -gehalte [vol%] ¹⁾ | HCl [mg/Nm ³] ¹⁾ | HCl [mg/Nm ³] ²⁾ | HCl [mg/Nm ³] ¹⁾ | HCl [mg/Nm ³] ²⁾ |
| 1 | 11:43 12:42 | 8,3 | 11,6 | 9,1 | 9,4 | 7,4 |
| 2 | 14:20 15:19 | 8,0 | 12,6 | 9,7 | 16,1 | 12,7 |
| 3 | 15:36 16:35 | 8,3 | 11,8 | 9,2 | 12,8 | 9,8 |
| 4 | 16:45 17:44 | 8,3 | 12,6 | 9,9 | 12,1 | 9,5 |
| 5 | 17:54 18:53 | 8,0 | 14,5 | 11,1 | 16,3 | 12,7 |
| 6 | - - | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 7 | 10:07 11:06 | 8,5 | 7,6 | 6,0 | 5,6 | 4,3 |
| 8 | 11:22 12:21 | 8,6 | 7,7 | 6,2 | 7,8 | 6,4 |
| 9 | 12:34 13:33 | 8,5 | 7,7 | 6,1 | 7,4 | 6,0 |
| 10 | 13:47 14:46 | 8,9 | 7,4 | 6,1 | 6,5 | 5,3 |
| 11 | 15:22 16:21 | 8,4 | 7,4 | 5,9 | 5,0 | 4,1 |
| 12 | - - | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 13 | 09:57 10:56 | 8,2 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 0,4 |
| 14 | 11:05 12:04 | 8,1 | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 0,8 |
| 15 | 12:15 13:14 | 8,1 | 0,0 | 0,0 | 1,7 | 1,3 |
| 16 | 13:25 14:24 | 8,4 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,4 |
| 17 | 14:31 15:30 | 9,5 | 0,0 | 0,0 | 0,8 | 0,7 |
| 18 | - - | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Som | | | | | | |
| | | 126,1 | 100,7 | 79,4 | 103,5 | 81,7 |
| Gemiddelde | | | | | | |
| | | 7,0 | 6,7 | 5,3 | 6,9 | 5,4 |
| Maximum SRM | | | | | | 12,7 |
| Minimum SRM | | | | | | 0,4 |
| Maximum – minimum | | | | | | 12,3 |
| 15% van EGW: | | 8 mg/Nm ³ | | | | 1,2 |
| MTM (maximale toelaatbare meetonzekerheid) | | | | | | 1,6 |
| Methode a | Toepassen | $Y = a + b \cdot x$ | | | | |
| Methode b | Niet toepassen | $Y = b \cdot x$ | | | | |
| Methode c | Niet toepassen | $Y = a + b \cdot x$, met nulpunten | | | | |

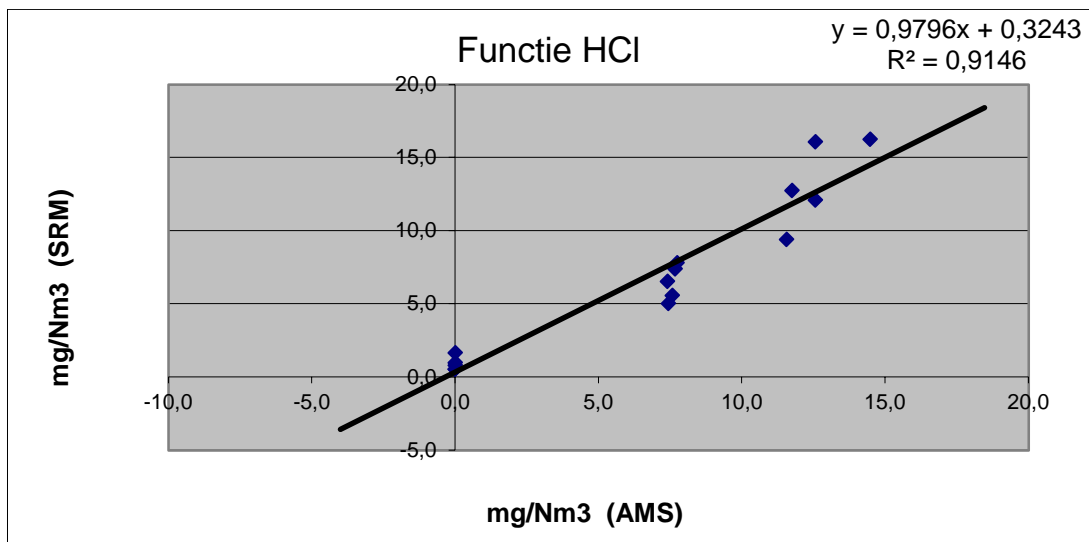
1) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas

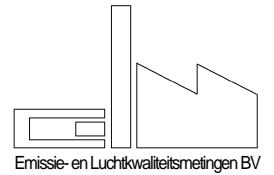
2) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas, 11vol% O₂

4.7.2 Resultaten ter bepaling kalibratiefunctie

Tabel 4.26 Resultaten ten behoeve van kalibratie functie HCl functie: $Y=b*x$

| Meting | AMS (x) [mg/m ³] ¹⁾ | SRM (y) [mg/Nm ³] ¹⁾ | Vershil (x) $x_i - x_{igem}$ | Vershil (y) $y_i - y_{igem}$ | $(x_i - x_{igem})^2$ | X * Y |
|-------------|---|--|---------------------------------|---------------------------------|----------------------|--------|
| 1 | 11,6 | 9,4 | 4,8 | 2,5 | 23,5 | 12,15 |
| 2 | 12,6 | 16,1 | 5,8 | 9,2 | 34,2 | 53,70 |
| 3 | 11,8 | 12,8 | 5,0 | 5,9 | 25,4 | 29,50 |
| 4 | 12,6 | 12,1 | 5,8 | 5,2 | 34,2 | 30,44 |
| 5 | 14,5 | 16,3 | 7,8 | 9,4 | 60,1 | 72,57 |
| 6 | | | | | | |
| 7 | 7,6 | 5,6 | 0,9 | -1,3 | 0,7 | -1,14 |
| 8 | 7,7 | 7,8 | 1,0 | 0,9 | 1,1 | 0,92 |
| 9 | 7,7 | 7,4 | 1,0 | 0,5 | 0,9 | 0,48 |
| 10 | 7,4 | 6,5 | 0,7 | -0,4 | 0,5 | -0,25 |
| 11 | 7,4 | 5,0 | 0,7 | -1,9 | 0,5 | -1,35 |
| 12 | | | | | | |
| 13 | 0,0 | 0,6 | -6,7 | -6,4 | 45,1 | 42,65 |
| 14 | 0,0 | 1,0 | -6,7 | -5,9 | 45,1 | 39,70 |
| 15 | 0,0 | 1,7 | -6,7 | -5,2 | 45,1 | 35,13 |
| 16 | 0,0 | 0,5 | -6,7 | -6,4 | 45,1 | 42,72 |
| 17 | 0,0 | 0,8 | -6,7 | -6,1 | 45,1 | 40,91 |
| 18 | | | | | | |
| Som | 100,7 | 103,5 | 0,0 | 0,0 | 406,4 | 398,1 |
| Gemiddelde | 6,7 | 6,9 | | | | |
| | | | | | | |
| Helling: | $(\text{som}(X*Y)) / (\text{som}(x_i - x_{gem})^2)$ | | 0,9796 | | | |
| As afsnede: | $RM_{gem} - \text{helling} \times AMS_{gem}$ | | 0,32 | Correlatie coëfficiënt $R^2 =$ | | 0,9146 |

1) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas en actueel O₂



4.7.3 Resultaten ter bepaling kalibratiebereik

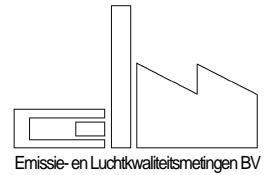
Tabel 4.27 Gegevens AMS voor bepaling kalibratiebereik HCl

| Meting | AMS HCl [mg/Nm ³] ¹⁾ | Gekalibreerde waarde HCl [mg/Nm ³] ¹⁾ | O ₂ -gehalte [vol%] ¹⁾ | Gekalibreerde waarde O ₂ [vol%] ¹⁾ | HCl [mg/Nm ³] ²⁾ |
|-----------------------|--|--|---|--|--|
| 1 | 11,6 | 11,6 | 8,3 | 8,32 | 9,2 |
| 2 | 12,6 | 12,6 | 8,0 | 8,01 | 9,7 |
| 3 | 11,8 | 11,8 | 8,2 | 8,27 | 9,3 |
| 4 | 12,6 | 12,6 | 8,2 | 8,27 | 9,9 |
| 5 | 14,5 | 14,5 | 8,0 | 8,01 | 11,1 |
| | | | | | |
| 7 | 7,6 | 7,7 | 8,4 | 8,46 | 6,2 |
| 8 | 7,7 | 7,9 | 8,6 | 8,62 | 6,4 |
| 9 | 7,7 | 7,8 | 8,4 | 8,49 | 6,3 |
| 10 | 7,4 | 7,6 | 8,8 | 8,90 | 6,3 |
| 11 | 7,4 | 7,6 | 8,4 | 8,45 | 6,1 |
| | | | | | |
| 13 | 0,0 | 0,3 | 8,2 | 8,23 | 0,3 |
| 14 | 0,0 | 0,3 | 8,1 | 8,13 | 0,3 |
| 15 | 0,0 | 0,3 | 8,0 | 8,06 | 0,3 |
| 16 | 0,0 | 0,3 | 8,3 | 8,35 | 0,3 |
| 17 | 0,0 | 0,3 | 9,4 | 9,45 | 0,3 |
| 18 | - | - | - | - | - |
| | | | | | |
| 20% EGW: | | 1,6 mg/Nm ³ | max. meetwaarde: 14,5 | | |
| 110% max. meetwaarde: | | 15,9 mg/Nm ³ | Max. cal.bereik: 15,9 | | |

1) Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas en actueel vol% O₂.

2) Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas en 11 vol% O₂.

Het maximale gekalibreerde meetbereik bedraagt: 15,9 mg/Nm³ bij 11 vol% O₂.



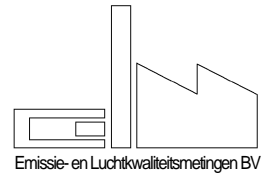
4.7.4 Resultaten ter bepaling variabiliteit AMS

Tabel 4.28 Gegevens voor variabiliteitstoetsing HCl

| Meting | SRM waarde [mg/Nm ³] ¹⁾ | AMS gekalibreerde waarde [mg/Nm ³] ¹⁾ | Verschil Di= SRM – AMS [mg/Nm ³] ¹⁾ | Verschil Di - Dgem [mg/Nm ³] ¹⁾ | Gekwadrateerd verschil [mg/Nm ³] ¹⁾ | GRUBBS-toets Kr. Waarde: 2,55 | |
|--------|---|---|--|--|---|----------------------------------|------------|
| | | | | | | Toetswaarde | Uitbijter? |
| 1 | 7,4 | 9,2 | -1,8 | -1,8 | 3,3 | 1,48 | Nee |
| 2 | 12,7 | 9,7 | 3,0 | 3,0 | 9,1 | 2,46 | Nee |
| 3 | 9,8 | 9,3 | 0,5 | 0,5 | 0,3 | 0,44 | Nee |
| 4 | 9,5 | 9,9 | -0,4 | -0,4 | 0,2 | 0,35 | Nee |
| 5 | 12,7 | 11,1 | 1,6 | 1,6 | 2,5 | 1,29 | Nee |
| 6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | Nee |
| 7 | 4,3 | 6,2 | -1,9 | -1,9 | 3,6 | 1,56 | Nee |
| 8 | 6,4 | 6,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,02 | Nee |
| 9 | 6,0 | 6,3 | -0,3 | -0,3 | 0,1 | 0,23 | Nee |
| 10 | 5,3 | 6,3 | -1,0 | -1,0 | 1,0 | 0,82 | Nee |
| 11 | 4,1 | 6,1 | -1,9 | -2,0 | 3,8 | 1,60 | Nee |
| 12 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | Nee |
| 13 | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,13 | Nee |
| 14 | 0,8 | 0,3 | 0,5 | 0,5 | 0,3 | 0,41 | Nee |
| 15 | 1,3 | 0,3 | 1,0 | 1,0 | 1,1 | 0,85 | Nee |
| 16 | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,12 | Nee |
| 17 | 0,7 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,2 | 0,33 | Nee |
| 18 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | Nee |
| Som | 81,7 | 81,6 | 0,1 | 0,0 | 25,4 | | |
| Gem. | 4,5 | 4,5 | 0,0 | 0,0 | 1,4 | | |

1) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas en bij 11 vol% O₂.

| Toetsing variabiliteit AMS | | Toetsing kalibratiemodel AMS | |
|--|------------------------------|---|------------------------------|
| Standaard deviatie S_{σ} = | 1,2 mg/Nm ³ | Gestelde onzekerheid door bevoegd gezag: | 40 % |
| Variabiliteit van het AMS: | | EGW: | 8 mg/Nm ³ |
| Gestelde onzekerheid door bevoegd gezag: | 40 % | t_{waarde} bij het aantal metingen (one tailed test) | 1,761 |
| EGW: | 8 mg/Nm ³ | onzekerheid als 95% betr. interval: | 1,6 |
| k_v waarde bij: 15 metingen | 0,9761 | | |
| Onzekerheid als 95% betr. interval: | 1,6 | | |
| Toetsing: | 1,2 ≤ 1,6 mg/Nm ³ | Toetsing: | 1,3 ≤ 2,9 mg/Nm ³ |
| Variabiliteit AMS voldoet | | Kalibratiemodel voldoet | |



4.8 Resultaten parallele metingen NH3

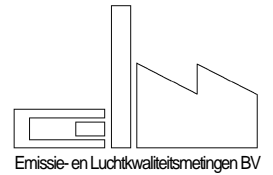
4.8.1 Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel

Tabel 4.29 Resultaten parallele metingen NH3

| Meting | Tijdsinterval | AMS meetwaardes | | | SRM meetwaardes | | |
|---|---------------|---|---|--|--|--|--|
| | | O ₂ -gehalte [vol%] ¹⁾ | NH ₃ [mg/m ³] ¹⁾ | NH ₃ [mg/Nm ³] ²⁾ | NH ₃ [mg/Nm ³] ¹⁾ | NH ₃ [mg/Nm ³] ²⁾ | |
| 1 | 11:43 12:42 | 8,3 | 0,7 | 0,5 | 0,4 | 0,3 | |
| 2 | 14:20 15:19 | 8,0 | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | |
| 3 | 15:36 16:35 | 8,3 | 0,4 | 0,3 | 0,1 | 0,1 | |
| 4 | 16:45 17:44 | 8,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,3 | |
| 5 | 17:54 18:53 | 8,0 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | |
| 6 | 00:00 00:00 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| 7 | 10:07 11:06 | 8,5 | 1,7 | 1,3 | 0,5 | 0,4 | |
| 8 | 11:22 12:21 | 8,6 | 1,4 | 1,1 | 1,1 | 0,9 | |
| 9 | 12:34 13:33 | 8,5 | 1,2 | 1,0 | 0,5 | 0,4 | |
| 10 | 13:47 14:46 | 8,9 | 1,7 | 1,4 | 0,5 | 0,4 | |
| 11 | 15:22 16:21 | 8,4 | 2,8 | 2,2 | 0,9 | 0,7 | |
| 12 | 00:00 00:00 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| 13 | 10:58 11:58 | 8,2 | 3,7 | 2,9 | 1,2 | 1,0 | |
| 14 | 12:04 13:04 | 8,1 | 3,9 | 3,0 | 1,3 | 1,0 | |
| 15 | 13:07 14:07 | 8,1 | 4,2 | 3,3 | 1,7 | 1,3 | |
| 16 | 14:11 15:10 | 8,4 | 6,3 | 5,0 | 1,9 | 1,4 | |
| 17 | 15:13 16:12 | 9,5 | 3,8 | 3,3 | 1,7 | 1,4 | |
| 18 | 00:00 00:00 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Som | | | | | | | |
| | | 126,0 | 32,7 | 26,1 | 12,6 | 10,1 | |
| Gemiddelde | | | | | | | |
| | | 7,0 | 1,8 | 1,4 | 0,7 | 0,6 | |
| Maximum SRM | | | | | | 1,4 | |
| Minimum SRM | | | | | | 0 | |
| Maximum – minimum | | | | | | 1,4 | |
| 15% van EGW: 10 mg/Nm ³ | | | | | | 1,5 | |
| MTM (maximale toelaatbare meetonzekerheid) | | | | | | 2,0 | |
| Methode a | | <i>niet toepassen</i> | $Y = a + b \cdot x$ | | | | |
| Methode b | | <i>toepassen</i> | $Y = b \cdot x$ | | | | |
| Methode c | | <i>niet toepassen</i> | $Y = a + b \cdot x$, met nulpunten | | | | |

1) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas

2) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas, 11vol% O₂

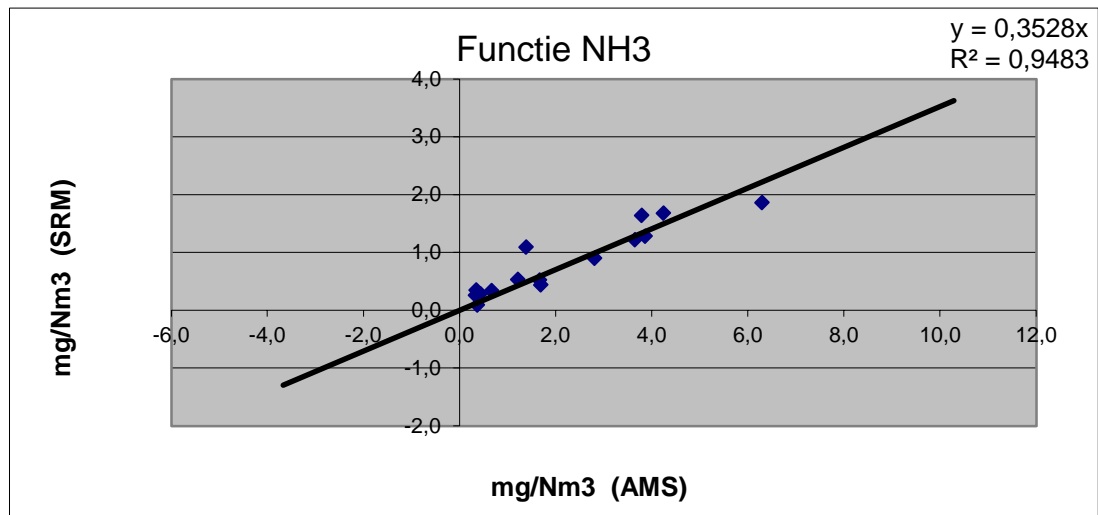


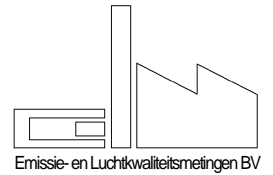
4.8.2 Resultaten ter bepaling kalibratiefunctie

Tabel 4.30 Resultaten ten behoeve van kalibratie functie NH3 functie: $Y = b \cdot x$

| Meting | AMS (x) [mg/m ³] ¹⁾ | SRM (y) [mg/Nm ³] ¹⁾ | Vershil (x) $X_i - X_{igem}$ | Vershil (y) $Y_i - Y_{igem}$ | $(X_i - X_{igem})^2$ | $X \cdot Y$ |
|-------------|---|--|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-------------|
| 1 | 0,7 | 0,4 | -1,5 | -0,5 | 2,3 | 0,75 |
| 2 | 0,4 | 0,3 | -1,8 | -0,6 | 3,1 | 0,97 |
| 3 | 0,4 | 0,1 | -1,8 | -0,7 | 3,3 | 1,34 |
| 4 | 0,3 | 0,4 | -1,8 | -0,5 | 3,4 | 0,89 |
| 5 | 0,3 | 0,3 | -1,9 | -0,6 | 3,4 | 1,06 |
| 6 | | | | | | |
| 7 | 1,7 | 0,5 | -0,5 | -0,3 | 0,3 | 0,16 |
| 8 | 1,4 | 1,1 | -0,8 | 0,3 | 0,6 | -0,21 |
| 9 | 1,2 | 0,5 | -1,0 | -0,3 | 0,9 | 0,29 |
| 10 | 1,7 | 0,5 | -0,5 | -0,4 | 0,2 | 0,19 |
| 11 | 2,8 | 0,9 | 0,6 | 0,1 | 0,4 | 0,04 |
| 12 | | | | | | |
| 13 | 3,7 | 1,2 | 1,5 | 0,4 | 2,2 | 0,57 |
| 14 | 3,9 | 1,3 | 1,7 | 0,4 | 2,8 | 0,75 |
| 15 | 4,2 | 1,7 | 2,1 | 0,8 | 4,2 | 1,75 |
| 16 | 6,3 | 1,9 | 4,1 | 1,0 | 16,9 | 4,22 |
| 17 | 3,8 | 1,7 | 1,6 | 0,8 | 2,6 | 1,30 |
| 18 | | | | | | |
| Som | 32,7 | 12,6 | 0,0 | 0,0 | 46,7 | 14,1 |
| Gemiddelde | 2,2 | 0,8 | | | | |
| Helling: | | | 0,3528 | | | |
| As afsnede: | | | 0 | | Correlatie coëfficiënt $R^2 =$ | 0,9483 |

1) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas





4.8.3 Resultaten ter bepaling kalibratiebereik

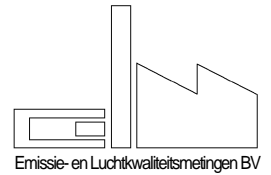
Tabel 4.31 Gegevens AMS voor bepaling kalibratiebereik NH₃

| Meting | AMS NH ₃ [mg/Nm ³] ¹⁾ | Gekalibreerde waarde NH ₃ [mg/Nm ³] ¹⁾ | O ₂ -gehalte [vol%] ¹⁾ | Gekalibreerde waarde O ₂ [vol%] ³⁾ | NH ₃ [mg/Nm ³] ²⁾ |
|-----------------------|--|--|---|--|--|
| 1 | 0,7 | 0,3 | 8,3 | 8,32 | 0,2 |
| 2 | 0,4 | 0,2 | 8,0 | 8,01 | 0,1 |
| 3 | 0,4 | 0,1 | 8,2 | 8,27 | 0,1 |
| 4 | 0,3 | 0,1 | 8,2 | 8,27 | 0,1 |
| 5 | 0,3 | 0,1 | 8,0 | 8,01 | 0,1 |
| 6 | | | | | |
| 7 | 1,7 | 0,6 | 8,4 | 8,46 | 0,5 |
| 8 | 1,4 | 0,5 | 8,6 | 8,62 | 0,4 |
| 9 | 1,2 | 0,5 | 8,4 | 8,49 | 0,4 |
| 10 | 1,7 | 0,7 | 8,8 | 8,90 | 0,5 |
| 11 | 2,8 | 1,1 | 8,4 | 8,45 | 0,9 |
| 12 | | | | | |
| 13 | 3,7 | 1,4 | 8,2 | 8,23 | 1,1 |
| 14 | 3,9 | 1,5 | 8,1 | 8,13 | 1,2 |
| 15 | 4,2 | 1,6 | 8,0 | 8,06 | 1,3 |
| 16 | 6,3 | 2,4 | 8,3 | 8,35 | 1,9 |
| 17 | 3,8 | 1,5 | 9,4 | 9,45 | 1,3 |
| 18 | | | | | |
| 20% EGW: | | 2,0 mg/Nm ³ | max. meetwaarde: 2,4 | | |
| 110% max. meetwaarde: | | 2,7 mg/Nm ³ | Max. cal.bereik: 2,7 | | |

1) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas en actueel vol% O₂.

2) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas en 11 vol% O₂.

Het maximale gekalibreerde meetbereik bedraagt: 2,7 mg/Nm³ NH₃ bij 11 vol% O₂.



4.8.4 Resultaten ter bepaling variabiliteit AMS

Tabel 4.32 Gegevens voor variabiliteitstoetsing NH3

| Meting | SRM waarde [mg/Nm ³] ¹⁾ | AMS gekalibreerde waarde [mg/Nm ³] ¹⁾ | Verschil Di= SRM – AMS [mg/Nm ³] ¹⁾ | Verschil Di - Dgem [mg/Nm ³] ¹⁾ | Gekwadrateerd verschil [mg/Nm ³] ¹⁾ | GRUBBS-toets Kr. Waarde: 2,55 | |
|--------|---|---|--|--|---|----------------------------------|------------|
| | | | | | | Toetswaarde | Uitbijter? |
| 1 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,34 | Nee |
| 2 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,47 | Nee |
| 3 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,16 | Nee |
| 4 | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,83 | Nee |
| 5 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,52 | Nee |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | 0,4 | 0,5 | -0,1 | -0,1 | 0,0 | 0,50 | Nee |
| 8 | 0,9 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,2 | 2,21 | Nee |
| 9 | 0,4 | 0,4 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,30 | Nee |
| 10 | 0,4 | 0,5 | -0,2 | -0,2 | 0,0 | 0,83 | Nee |
| 11 | 0,7 | 0,9 | -0,1 | -0,1 | 0,0 | 0,57 | Nee |
| 12 | | | | | | | |
| 13 | 1,0 | 1,1 | -0,1 | -0,1 | 0,0 | 0,36 | Nee |
| 14 | 1,0 | 1,2 | -0,2 | -0,2 | 0,0 | 0,80 | Nee |
| 15 | 1,3 | 1,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,23 | Nee |
| 16 | 1,4 | 1,9 | -0,5 | -0,5 | 0,2 | 2,29 | Nee |
| 17 | 1,4 | 1,3 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,61 | Nee |
| 18 | | | | | | | |
| Som | 10,1 | 10,1 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | | |
| Gem. | 0,7 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | |

1) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas en bij 11 vol% O₂.

| Toetsing variabiliteit AMS | | Toetsing kalibratiemodel AMS | |
|--|------------------------------|--|------------------------------|
| Standaard deviatie S_{ij} = | 0,2 mg/Nm ³ | Gestelde onzekerheid door bevoegd gezag: | 40 % |
| Variabiliteit van het AMS: | | EGW: | 10 mg/Nm ³ |
| Gestelde onzekerheid door bevoegd gezag: | 40 % | t_{waarde} bij het aantal metingen (one tailed test) | 1,761 |
| EGW: | 10 mg/Nm ³ | onzekerheid als 95% betr. interval: | 2,0 |
| k_v waarde bij: 15 metingen | 0,9761 | | |
| Onzekerheid als 95% betr. interval: | 2,0 | | |
| Toetsing: | 0,2 ≤ 2,0 mg/Nm ³ | Toetsing: | 0,2 ≤ 3,6 mg/Nm ³ |
| Variabiliteit AMS voldoet | | Kalibratiemodel voldoet | |

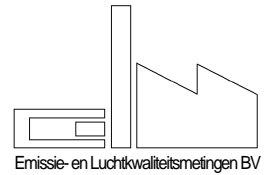
4.9 Resultaten parallele metingen Temperatuur

4.9.1 Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel

Tabel 4.33 Resultaten parallele metingen temperatuur

| Meting | Tijdsinterval | AMS meetwaardes | | | SRM meetwaardes | |
|---|-----------------------|---|------------------------------|--|------------------------------|--|
| | | O ₂ -gehalte [vol%] ¹⁾ | Temp [gr C] ¹⁾ | Debiet [Nm ³ /uur] ²⁾ | Temp [gr C] ¹⁾ | Debiet [Nm ³ /uur] ²⁾ |
| 1 | 11:43 12:42 | 8,3 | 149,0 | 217578,0 | 145,7 | 177090 |
| 2 | 14:20 15:19 | 8,0 | 148,8 | 221006,0 | 147,3 | 181520 |
| 3 | 15:36 16:35 | 8,2 | 148,3 | 214734,0 | 148,8 | 181260 |
| 4 | 16:45 17:44 | 8,2 | 148,7 | 215731,0 | 145,7 | 179910 |
| 5 | 17:54 18:53 | 8,0 | 148,7 | 220021,0 | 147,3 | 178280 |
| 6 | | | | | | |
| 7 | 10:07 11:06 | 8,4 | 150,2 | 224646,1 | 150,1 | 196370 |
| 8 | 11:22 12:21 | 8,6 | 148,3 | 213449,9 | 151,4 | 196140 |
| 9 | 12:34 13:33 | 8,4 | 148,8 | 217854,7 | 150,2 | 203360 |
| 10 | 13:47 14:46 | 8,8 | 150,9 | 221726,6 | 151,1 | 217760 |
| 11 | 15:22 16:21 | 8,4 | 150,0 | 217622,2 | 152,8 | 220720 |
| 12 | | | | | | |
| 13 | 09:57 10:56 | 8,2 | 149,0 | 217396,7 | 149,5 | 210250 |
| 14 | 11:05 12:04 | 8,1 | 149,3 | 220583,5 | 148,8 | 210520 |
| 15 | 12:15 13:14 | 8,0 | 149,5 | 221879,6 | 148,9 | 210260 |
| 16 | 13:25 14:24 | 8,3 | 149,9 | 215346,9 | 149,3 | 216050 |
| 17 | 14:31 15:30 | 9,4 | 149,3 | 195195,3 | 148,8 | 195120 |
| 18 | | | | | | |
| Som | | | | | | |
| | | 125,1 | 2239 | 3254771 | 2236 | 2974610 |
| Gemiddelde | | | | | | |
| | | 6,9 | 124 | 180821 | 124 | 165256 |
| Maximum SRM | | | | | | 152,8 |
| Minimum SRM | | | | | | 145,7 |
| Maximum – minimum | | | | | | 7,1 |
| 15% van gem.waarde: 150 Gr C | | | | | | 22,5 |
| MTM (maximale toelaatbare meetonzekerheid) | | | | | | 15,3 |
| Methode a | <i>niet toepassen</i> | $Y = a + b \cdot x$ | | | | |
| Methode b | <i>toepassen</i> | $Y = b \cdot x$ | | | | |
| Methode c | <i>niet toepassen</i> | $Y = a + b \cdot x$, met nulpunten | | | | |

1) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas

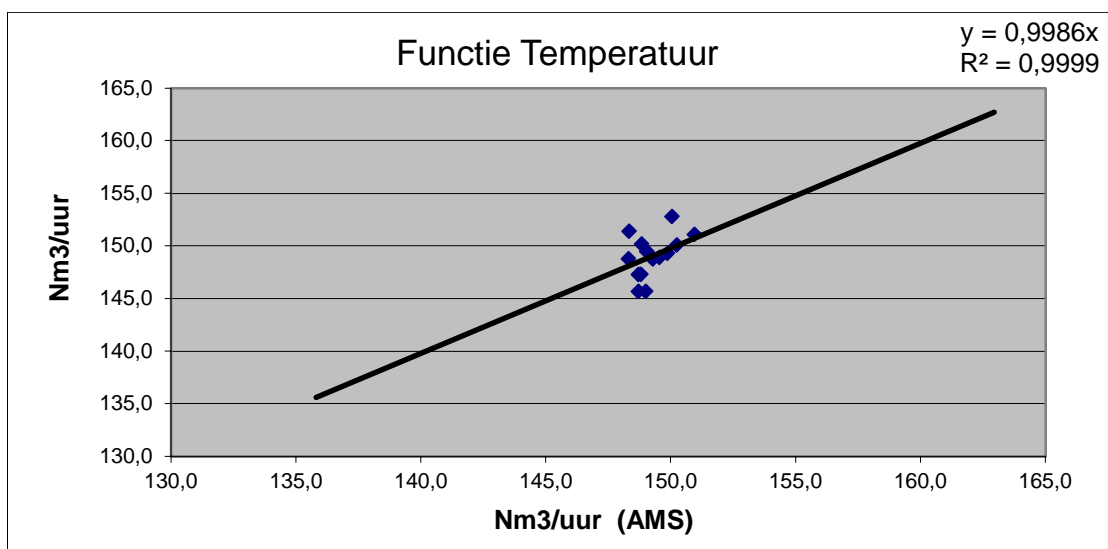


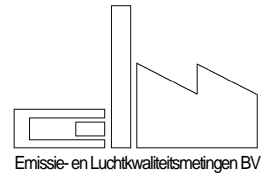
4.9.2 Resultaten ter bepaling kalibratiefunctie

Tabel 4.34 Resultaten ten behoeve van kalibratie functie temperatuur functie: $Y = b \cdot x$

| Meting | AMS (x) [gr C] ¹⁾ | SRM (y) [gr C] ¹⁾ | Vershil (x) $x_i - x_{igem}$ | Vershil (y) $y_i - y_{igem}$ | $(x_i - x_{igem})^2$ | X * Y |
|-------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------|--------|
| 1 | 149,0 | 145,7 | -0,3 | -3,3 | 0,1 | 0,87 |
| 2 | 148,8 | 147,3 | -0,5 | -1,7 | 0,2 | 0,80 |
| 3 | 148,3 | 148,8 | -1,0 | -0,2 | 0,9 | 0,24 |
| 4 | 148,7 | 145,7 | -0,6 | -3,3 | 0,3 | 1,87 |
| 5 | 148,7 | 147,3 | -0,6 | -1,7 | 0,3 | 0,98 |
| 6 | | | | | | |
| 7 | 150,2 | 150,1 | 1,0 | 1,1 | 0,9 | 1,02 |
| 8 | 148,3 | 151,4 | -0,9 | 2,4 | 0,9 | -2,19 |
| 9 | 148,8 | 150,2 | -0,4 | 1,2 | 0,2 | -0,50 |
| 10 | 150,9 | 151,1 | 1,7 | 2,1 | 2,8 | 3,46 |
| 11 | 150,0 | 152,8 | 0,8 | 3,8 | 0,6 | 2,96 |
| 12 | | | | | | |
| 13 | 149,0 | 149,5 | -0,2 | 0,5 | 0,0 | -0,10 |
| 14 | 149,3 | 148,8 | 0,0 | -0,2 | 0,0 | -0,01 |
| 15 | 149,5 | 148,9 | 0,3 | -0,1 | 0,1 | -0,04 |
| 16 | 149,9 | 149,3 | 0,6 | 0,3 | 0,4 | 0,15 |
| 17 | 149,3 | 148,8 | 0,0 | -0,2 | 0,0 | -0,01 |
| 18 | - | - | - | - | - | - |
| Som | 2238,9 | 2235,7 | 0,0 | 0,0 | 7,8 | 9,5 |
| Gemiddelde | 149,3 | 149,0 | | | | |
| | | | | | | |
| Helling: | | | 0,9986 | | | |
| As afsnede: | | | 0 | Correlatie coëfficiënt $R^2 =$ | | 0,9999 |

1) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas





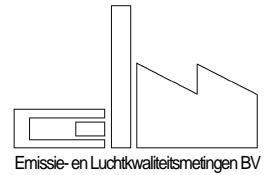
4.9.3 Resultaten ter bepaling kalibratiebereik

Tabel 4.35 Gegevens AMS voor bepaling kalibratiebereik temperatuur

| Meting | AMS temp [gr C] ¹⁾ | Gekalibreerde waarde temp [gr C] ¹⁾ | O ₂ -gehalte [vol%] ¹⁾ | Gekalibreerde waarde O ₂ [vol%] ³⁾ | Temp [gr C] ¹⁾ |
|-----------------------|----------------------------------|--|---|--|------------------------------|
| 1 | 149,0 | 148,8 | 8,3 | 8,32 | 148,8 |
| 2 | 148,8 | 148,6 | 8,0 | 8,01 | 148,6 |
| 3 | 148,3 | 148,1 | 8,2 | 8,27 | 148,1 |
| 4 | 148,7 | 148,5 | 8,2 | 8,27 | 148,5 |
| 5 | 148,7 | 148,5 | 8,0 | 8,01 | 148,5 |
| 6 | | | | | |
| 7 | 150,2 | 150,0 | 8,4 | 8,46 | 150,0 |
| 8 | 148,3 | 148,1 | 8,6 | 8,62 | 148,1 |
| 9 | 148,8 | 148,6 | 8,4 | 8,49 | 148,6 |
| 10 | 150,9 | 150,7 | 8,8 | 8,90 | 150,7 |
| 11 | 150,0 | 149,8 | 8,4 | 8,45 | 149,8 |
| 12 | | | | | |
| 13 | 149,0 | 148,8 | 8,2 | 8,23 | 148,8 |
| 14 | 149,3 | 149,1 | 8,1 | 8,13 | 149,1 |
| 15 | 149,5 | 149,3 | 8,0 | 8,06 | 149,3 |
| 16 | 149,9 | 149,6 | 8,3 | 8,35 | 149,6 |
| 17 | 149,3 | 149,1 | 9,4 | 9,45 | 149,1 |
| 18 | - | - | - | - | - |
| 20% EGW: | | 30 Gr C | | max. meetwaarde: 150,7 | |
| 110% max. meetwaarde: | | 165,8 Gr C | | Max. cal.bereik: 165,8 | |

1) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas.

Het maximale gekalibreerde meetbereik bedraagt: 165,8 gr C bij actueel en 11 vol% O₂.



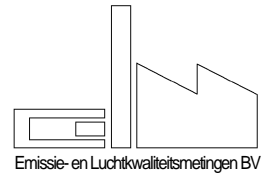
4.9.4 Resultaten ter bepaling variabiliteit AMS

Tabel 4.36 Gegevens voor variabiliteitstoetsing temperatuur

| Meting | SRM waarde [gr C] ¹⁾ | AMS gekalibreerde waarde [gr C] ¹⁾ | Verschil Di= SRM – AMS [gr C] ¹⁾ | Verschil Di - Dgem [gr C] ¹⁾ | Gekwadrateerd verschil [gr C] ¹⁾ | GRUBBS-toets Kr. Waarde: 2,55 | |
|--------|------------------------------------|--|---|---|--|----------------------------------|------------|
| | | | | | | Toetswaarde | Uitbijter? |
| 1 | 145,7 | 148,8 | -3,1 | -3,1 | 9,5 | 0,00 | Nee |
| 2 | 147,3 | 148,6 | -1,3 | -1,3 | 1,7 | 0,00 | Nee |
| 3 | 148,8 | 148,1 | 0,7 | 0,7 | 0,5 | 0,00 | Nee |
| 4 | 145,7 | 148,5 | -2,8 | -2,8 | 7,8 | 0,00 | Nee |
| 5 | 147,3 | 148,5 | -1,2 | -1,2 | 1,4 | 0,00 | Nee |
| | | | | | | | |
| 7 | 150,1 | 150,0 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,00 | Nee |
| 8 | 151,4 | 148,1 | 3,3 | 3,3 | 10,8 | 0,00 | Nee |
| 9 | 150,2 | 148,6 | 1,6 | 1,6 | 2,5 | 0,00 | Nee |
| 10 | 151,1 | 150,7 | 0,4 | 0,4 | 0,1 | 0,00 | Nee |
| 11 | 152,8 | 149,8 | 3,0 | 3,0 | 8,8 | 0,00 | Nee |
| | | | | | | | |
| 13 | 149,5 | 148,8 | 0,7 | 0,7 | 0,5 | 0,00 | Nee |
| 14 | 148,8 | 149,1 | -0,3 | -0,3 | 0,1 | 0,00 | Nee |
| 15 | 148,9 | 149,3 | -0,4 | -0,4 | 0,2 | 0,00 | Nee |
| 16 | 149,3 | 149,6 | -0,3 | -0,3 | 0,1 | 0,00 | Nee |
| 17 | 148,8 | 149,1 | -0,3 | -0,3 | 0,1 | 0,00 | Nee |
| | | | | | | | |
| Som | 2235,7 | 2235,7 | 0,0 | 0,0 | 44,0 | | |
| Gem. | 149,0 | 149,0 | 0,0 | 0,0 | 2,9 | | |

1) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas.

| Toetsing variabiliteit AMS | Toetsing kalibratiemodel AMS |
|---|--|
| Standaard deviatie S_{ij} = 1,8 Gr C | Gestelde onzekerheid door bevoegd gezag: 20 % |
| Variabiliteit van het AMS: Gestelde onzekerheid door bevoegd gezag: 20 % | EGW: 150 Gr C |
| EGW: 150 Gr C | t_{waarde} bij het aantal metingen (one tailed test) 1,761 |
| k_v waarde bij: 15 metingen 0,9761 | onzekerheid als 95% betr. interval: 15 |
| Onzekerheid als 95% betr. interval: 15 | |
| Toetsing: 1,8 ≤ 14,9 Gr C | Toetsing: 1,8 ≤ 27,0 Gr C |
| Variabiliteit AMS voldoet | Kalibratiemodel voldoet |



4.10 Resultaten parallele metingen Debiet

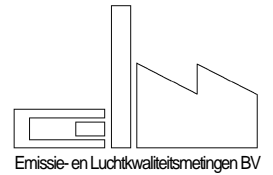
4.10.1 Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel

Tabel 4.37 Resultaten parallele metingen debiet

| Meting | Tijdsinterval | AMS meetwaarden | | | SRM meetwaarden | | |
|---|---------------|---|------------------------------|--|--|--|--|
| | | O ₂ -gehalte [vol%] ¹⁾ | Temp [gr C] ¹⁾ | Debiet [Nm ³ /uur] ²⁾ | Debiet [Nm ³ /uur] ¹⁾ | Debiet [Nm ³ /uur] ²⁾ | |
| 1 | 11:43 12:42 | 8,3 | 149,0 | 217578 | 145,7 | 177090 | |
| 2 | 14:20 15:19 | 8,0 | 148,8 | 221006 | 147,3 | 181520 | |
| 3 | 15:36 16:35 | 8,2 | 148,3 | 214734 | 148,8 | 181260 | |
| 4 | 16:45 17:44 | 8,2 | 148,7 | 215731 | 145,7 | 179910 | |
| 5 | 17:54 18:53 | 8,0 | 148,7 | 220021 | 147,3 | 178280 | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | 10:07 11:06 | 8,4 | 150,2 | 224646 | 150,1 | 196370 | |
| 8 | 11:22 12:21 | 8,6 | 148,3 | 213450 | 151,4 | 196140 | |
| 9 | 12:34 13:33 | 8,4 | 148,8 | 217855 | 150,2 | 203360 | |
| 10 | 13:47 14:46 | 8,8 | 150,9 | 221727 | 151,1 | 217760 | |
| 11 | 15:22 16:21 | 8,4 | 150,0 | 217622 | 152,8 | 220720 | |
| 12 | | | | | | | |
| 13 | 09:57 10:56 | 8,2 | 149,0 | 217397 | 149,5 | 210250 | |
| 14 | 11:05 12:04 | 8,1 | 149,3 | 220583 | 148,8 | 210520 | |
| 15 | 12:15 13:14 | 8,0 | 149,5 | 221880 | 148,9 | 210260 | |
| 16 | 13:25 14:24 | 8,3 | 149,9 | 215347 | 149,3 | 216050 | |
| 17 | 14:31 15:30 | 9,4 | 149,3 | 195195 | 148,8 | 195120 | |
| 18 | - - | - | - | - | - | - | |
| Som | | | | | | | |
| | | 125,1 | 2238,9 | 3254771 | 2235,7 | 2974610 | |
| Gemiddelde | | | | | | | |
| | | 8,3 | 149,3 | 216985 | 149,0 | 198307 | |
| Maximum SRM | | | | | | 220720 | |
| Minimum SRM | | | | | | 177090 | |
| Maximum – minimum | | | | | | 43630 | |
| 15% van EGW: 300000 Nm³/uur | | | | | | 475000 | |
| MTM (maximale toelaatbare meetonzekerheid) | | | | | | 30612 | |
| Methode a | | <i>niet toepassen</i> | | $Y = a + b \cdot x$ | | | |
| Methode b | | <i>Niet toepassen</i> | | $Y = b \cdot x$ | | | |
| Methode c | | <i>Toepassen</i> | | $Y = a + b \cdot x$, met nulpunten | | | |

1) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas

2) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas, 11vol% O₂

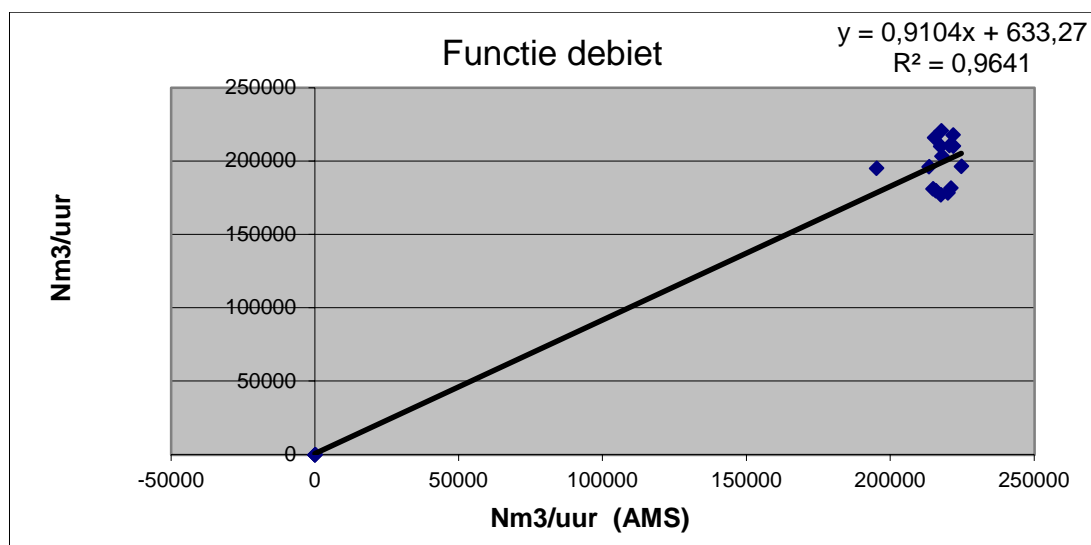


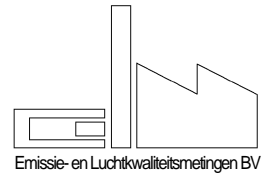
4.10.2 Resultaten ter bepaling kalibratiefunctie

Tabel 4.38 Resultaten ten behoeve van kalibratie functie debiet functie: $Y = b \cdot x$

| Meting | AMS (x) [Nm ³ /uur] ¹⁾ | SRM (y) [Nm ³ /uur] ¹⁾ | Vershil (x) $x_i - x_{\text{igem}}$ | Vershil (y) $y_i - y_{\text{igem}}$ | $(x_i - x_{\text{igem}})^2$ | $X \cdot Y$ |
|-------------|---|---|--|--|-----------------------------|-------------|
| 1 | 217578 | 177090 | 36757 | 11834 | 1,35E+09 | 4,35E+08 |
| 2 | 221006 | 181520 | 40185 | 16264 | 1,61E+09 | 6,54E+08 |
| 3 | 214734 | 181260 | 33913 | 16004 | 1,15E+09 | 5,43E+08 |
| 4 | 215731 | 179910 | 34910 | 14654 | 1,22E+09 | 5,12E+08 |
| 5 | 220021 | 178280 | 39200 | 13024 | 1,54E+09 | 5,11E+08 |
| 6 | 0 | 0 | -180821 | -165256 | 3,27E+10 | 2,99E+10 |
| 7 | 224646 | 196370 | 43825 | 31114 | 1,92E+09 | 1,36E+09 |
| 8 | 213450 | 196140 | 32629 | 30884 | 1,06E+09 | 1,01E+09 |
| 9 | 217855 | 203360 | 37034 | 38104 | 1,37E+09 | 1,41E+09 |
| 10 | 221727 | 217760 | 40906 | 52504 | 1,67E+09 | 2,15E+09 |
| 11 | 217622 | 220720 | 36802 | 55464 | 1,35E+09 | 2,04E+09 |
| 12 | 0 | 0 | -180821 | -165256 | 3,27E+10 | 2,99E+10 |
| 13 | 217397 | 210250 | 36576 | 44994 | 1,34E+09 | 1,65E+09 |
| 14 | 220583 | 210520 | 39763 | 45264 | 1,58E+09 | 1,80E+09 |
| 15 | 221880 | 210260 | 41059 | 45004 | 1,69E+09 | 1,85E+09 |
| 16 | 215347 | 216050 | 34526 | 50794 | 1,19E+09 | 1,75E+09 |
| 17 | 195195 | 195120 | 14375 | 29864 | 2,07E+08 | 4,29E+08 |
| 18 | 0 | 0 | -180821 | -165256 | 3,27E+10 | 2,99E+10 |
| Som | 3254771 | 2974610 | 0 | 0 | 1,18E+11 | 1,08E+11 |
| Gemiddelde | 180821 | 165256 | | | | |
| Helling: | $y_{\text{gem}} / (y_{\text{gem}} - y_{\text{offset}})$ | | 0,9104 | | | |
| As afsnede: | $-1 \times \text{helling} \times y_{\text{offset}}$ | | 633,27 | Correlatie coëfficiënt $R^2 =$ | | 0,9641 |

1) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas





4.10.3 Resultaten ter bepaling kalibratiebereik

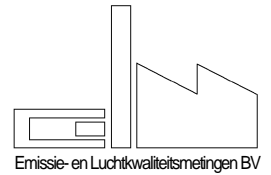
Tabel 4.39 Gegevens AMS voor bepaling kalibratiebereik debiet

| Meting | AMS debiet [Nm ³ /uur] ¹⁾ | Gekalibreerde waarde debiet [Nm ³ /uur] ¹⁾ | O ₂ -gehalte [vol%] ¹⁾ | Gekalibreerde waarde O ₂ [vol%] ¹⁾ | Debiet [Nm ³ /uur] ²⁾ |
|-----------------------|--|---|---|---|--|
| 1 | 217578 | 198721 | 8,3 | 8,32 | 198721 |
| 2 | 221006 | 201842 | 8,0 | 8,01 | 201842 |
| 3 | 214734 | 196132 | 8,2 | 8,27 | 196132 |
| 4 | 215731 | 197039 | 8,2 | 8,27 | 197039 |
| 5 | 220021 | 200945 | 8,0 | 8,01 | 200945 |
| 6 | 0 | 633 | 0,0 | 0,03 | 633 |
| 7 | 224646 | 205156 | 8,4 | 8,46 | 205156 |
| 8 | 213450 | 194962 | 8,6 | 8,62 | 194962 |
| 9 | 217855 | 198973 | 8,4 | 8,49 | 198973 |
| 10 | 221727 | 202498 | 8,8 | 8,90 | 202498 |
| 11 | 217622 | 198761 | 8,4 | 8,45 | 198761 |
| 12 | 0 | 633 | 0,0 | 0,03 | 633 |
| 13 | 217397 | 198556 | 8,2 | 8,23 | 198556 |
| 14 | 220583 | 201457 | 8,1 | 8,13 | 201457 |
| 15 | 221880 | 202637 | 8,0 | 8,06 | 202637 |
| 16 | 215347 | 196690 | 8,3 | 8,35 | 196690 |
| 17 | 195195 | 178343 | 9,4 | 9,45 | 178343 |
| 18 | 0 | 633 | 0,0 | 0,03 | 633 |
| 20% EGW: | | 600000 Nm ³ /uur | max. meetwaarde: 205156 | | |
| 110% max. meetwaarde: | | 225671 Nm ³ /uur | Max. cal.bereik: 225671 | | |

1) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas.

2) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas en 11vol% O₂.

Het maximale gekalibreerde meetbereik bedraagt: 225671 Nm³/uur bij actueel vol% O₂.



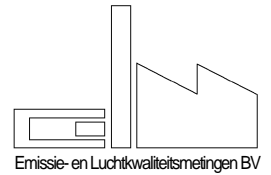
4.10.4 Resultaten ter bepaling variabiliteit AMS

Tabel 4.40 Gegevens voor variabiliteitstoetsing temperatuur

| Meting | SRM waarde [[Nm ³ /uur] ¹⁾ | AMS gekalibreerde waarde [Nm ³ /uur] ¹⁾ | Verschil Di= SRM – AMS [Nm ³ /uur] ¹⁾ | Verschil Di - Dgem [Nm ³ /uur] ¹⁾ | Gekwadrateerd verschil [Nm ³ /uur] ¹⁾ | GRUBBS-toets Kr. Waarde: 2,55 | |
|--------|---|--|---|---|--|----------------------------------|------------|
| | | | | | | Toetswaarde | Uitbijter? |
| 1 | 177090 | 198721 | -21631 | -21631 | 467890481 | 1,47 | Nee |
| 2 | 181520 | 201842 | -20322 | -20322 | 412971421 | 1,39 | Nee |
| 3 | 181260 | 196132 | -14872 | -14872 | 221162699 | 1,01 | Nee |
| 4 | 179910 | 197039 | -17129 | -17129 | 293410496 | 1,17 | Nee |
| 5 | 178280 | 200945 | -22665 | -22665 | 513699230 | 1,55 | Nee |
| 6 | 0 | 633 | -633 | -633 | 401031 | 0,04 | Nee |
| 7 | 196370 | 205156 | -8786 | -8786 | 77188352 | 0,60 | Nee |
| 8 | 196140 | 194962 | 1178 | 1178 | 1386616 | 0,08 | Nee |
| 9 | 203360 | 198973 | 4387 | 4387 | 19248226 | 0,30 | Nee |
| 10 | 217760 | 202498 | 15262 | 15262 | 232937744 | 1,04 | Nee |
| 11 | 220720 | 198761 | 21959 | 21959 | 482195608 | 1,50 | Nee |
| 12 | 0 | 633 | -633 | -633 | 401031 | 0,04 | Nee |
| 13 | 210250 | 198556 | 11694 | 11694 | 136756255 | 0,80 | Nee |
| 14 | 210520 | 201457 | 9063 | 9063 | 82137694 | 0,62 | Nee |
| 15 | 210260 | 202637 | 7623 | 7623 | 58109492 | 0,52 | Nee |
| 16 | 216050 | 196690 | 19360 | 19360 | 374826951 | 1,32 | Nee |
| 17 | 195120 | 178343 | 16777 | 16777 | 281465265 | 1,14 | Nee |
| 18 | 0 | 633 | -633 | -633 | 401031 | 0,04 | Nee |
| Som | 2974610 | 2974610 | 0 | 0 | 3656589623 | | |
| Gem. | 165256 | 165256 | 0 | 0 | 203143868 | | |

1) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas.

| Toetsing variabiliteit AMS | Toetsing kalibratiemodel AMS |
|---|--|
| Standaard deviatie S_{ij} = 14666 Nm ³ /u | Gestelde onzekerheid door bevoegd gezag: 20 % |
| Variabiliteit van het AMS: Gestelde onzekerheid door bevoegd gezag: 20 % | EGW: 300000 Nm ³ /u |
| EGW: 300000 Nm ³ /u | t_{waarde} bij het aantal metingen (one tailed test) 1,74 |
| k_v waarde bij: 18 metingen 0,9803 | onzekerheid als 95% betr. interval: 30612 |
| Onzekerheid als 95% betr. interval: 30612 | |
| Toetsing: 14666 ≤ 30009 Nm ³ /u | Toetsing: 14666 ≤ 53265 Nm ³ /u |
| Variabiliteit AMS voldoet | Kalibratiemodel voldoet |



4.11 Resultaten parallele metingen HF (lageconcentratie cluster aanpak)

4.11.1 Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel

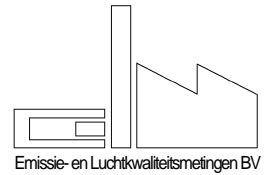
Tabel 4.41 Resultaten parallele metingen HF discontinu

| Meting | Tijdsinterval | AMS meetwaarden | | | SRM meetwaarden | |
|-------------------|---------------|---|---|---|---|---|
| | | O ₂ -gehalte [vol%] ¹⁾ | HF [mg/Nm ³] ¹⁾ | HF [mg/Nm ³] ²⁾ | HF [mg/Nm ³] ¹⁾ | HF [mg/Nm ³] ²⁾ |
| 1 | 11:43 12:42 | 8,3 | 0,04 | 0,03 | < 0,20 | < 0,16 |
| 2 | 14:20 15:19 | 8,0 | 0,05 | 0,04 | < 0,20 | < 0,16 |
| 3 | 15:36 16:35 | 8,3 | 0,04 | 0,03 | < 0,20 | < 0,16 |
| 4 | 16:45 17:44 | 8,3 | 0,02 | 0,02 | < 0,20 | < 0,16 |
| 5 | 17:54 18:53 | 8,0 | 0,01 | 0,01 | < 0,20 | < 0,16 |
| 6 | - - | | | | | |
| <i>Som</i> | | <i>126,01</i> | <i>0,16</i> | <i>0,12</i> | <i>< 3,00</i> | <i>< 2,40</i> |
| <i>Gemiddelde</i> | | <i>8,40</i> | <i>0,01</i> | <i>0,01</i> | <i>< 0,20</i> | <i>< 0,16</i> |

1) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas

2) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas, 11vol% O₂

Zowel de AMS-meetwaarden en SRM-meetwaarden zijn lager dan de detectielimiet van de SRM: de kalibratiefunctie wordt $y = x$ (lage cluster aanpak).



4.12 Resultaten parallele metingen CxHy (lageconcentratie cluster aanpak)

4.12.1 Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel

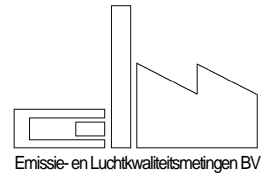
Tabel 4.42 Resultaten parallele metingen CxHy

| Meting | Tijdsinterval | AMS meetwaardes | | | SRM meetwaardes | |
|-------------------|---------------|---|---|--|--|--|
| | | O ₂ -gehalte [vol%] ¹⁾ | CxHy [mgC/m ³] ¹⁾ | CxHy [mg/CNm ³] ²⁾ | CxHy [mgC/Nm ³] ¹⁾ | CxHy [mgC/Nm ³] ²⁾ |
| 1 | 11:43 12:42 | 8,3 | 0,0 | 0,0 | < 2,0 | < 1,6 |
| 2 | 14:20 15:19 | 8,0 | 0,0 | 0,0 | < 2,0 | < 1,6 |
| 3 | 15:36 16:35 | 8,2 | 0,0 | 0,0 | < 2,0 | < 1,6 |
| 4 | 16:45 17:44 | 8,2 | 0,0 | 0,0 | < 2,0 | < 1,6 |
| 5 | 17:54 18:53 | 8,0 | 0,0 | 0,0 | < 2,0 | < 1,6 |
| 6 | - - | - | - | - | - | - |
| Som | | | | | | |
| | | 40,7 | 0 | 0 | - | - |
| Gemiddelde | | | | | | |
| | | 8,1 | 0 | 0 | < 0,2 | < 0,2 |

1) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas

2) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas, 11vol% O₂

Alle AMS-meetwaarden en alle SRM-meetwaarden zijn lager dan de detectielimiet van de SRM: de kalibratiefunctie wordt $y = x$.



4.13 Resultaten parallele metingen Stof (lage concentratie cluster aanpak)

4.13.1 Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel

Tabel 4.43 Resultaten parallele metingen Stof

| Meting | Tijdsinterval | AMS meetwaardes | | | SRM meetwaardes | |
|-------------------|---------------|---|--|---|---|---|
| | | O ₂ -gehalte [vol%] ¹⁾ | Stof [mg/m ³] ¹⁾ | Stof [mg/Nm ³] ²⁾ | Stof [mg/Nm ³] ¹⁾ | Stof [mg/Nm ³] ²⁾ |
| 1 | 11:43 12:42 | 8,3 | 0,4 | 0,3 | < 1,0 | < 0,8 |
| 2 | 14:20 15:19 | 8,0 | 0,4 | 0,3 | < 1,0 | < 0,8 |
| 3 | 15:36 16:35 | 8,2 | 0,4 | 0,3 | < 1,0 | < 0,8 |
| 4 | 16:45 17:44 | 8,2 | 0,4 | 0,3 | < 1,0 | < 0,8 |
| 5 | 17:54 18:53 | 8,0 | 0,4 | 0,3 | < 1,0 | < 0,8 |
| 6 | - - | - | - | - | - | - |
| Som | | | | | | |
| | | 28,54 | 0 | 0 | - | - |
| Gemiddelde | | | | | | |
| | | 5,71 | 0 | 0 | < 0,5 | < 0,3 |

1) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas

2) : Betrokken op 273K, 1.013hPa, droog afgas, 11vol% O₂

Alle AMS-meetwaarden en alle SRM-meetwaarden zijn lager dan de detectielimiet van de SRM: de kalibratiefunctie wordt $y = x$.



5 AFWIJKINGEN VAN DE NORM

5.1 Afwijkingen SRM metingen

Er hebben zich geen afwijkingen voorgedaan.

5.2 Afwijkingen KBN2

Er hebben zich geen afwijkingen voorgedaan.

6

SAMENVATTING

Op 9, 10, 11 mei en 13 oktober 2023 zijn parallelle metingen uitgevoerd ter controle van de automatische meetsystemen dat gemonteerd is op de emissie schoorsteen.

In onderstaande tabel is een samenvatting gegeven van de resultaten.

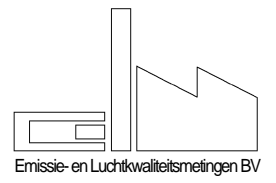
Tabel 6.1 Samenvatting resultaten 2023

| Component | Eenheid | Kalibratie model KBN-2 ¹⁾ | | | | Variabiliteits-toets parallelmetingen ²⁾ | | | Geldigheids-toets ³⁾ kalibratiemodel KBN-2 | | |
|-------------------------------|--------------------|---|--------------------------|-------------------|-----------------------|--|-------------|-----------------|---|-------------|-----------------|
| | | A (asafsnede) | B (richtingscoëfficiënt) | Geldigheidsgebied | Correlatiecoëfficiënt | Waarde | Toetswaarde | Voldoet: Ja/nee | Waarde | Toetswaarde | Voldoet: Ja/nee |
| O ₂ | Vol% | 0,0259 | 1,00424 | 0 - 10,40 | 0,9906 | 0,3 | 2,5 | Ja | 0,3 | 4,4 | Ja |
| H ₂ O | Vol% | 0,0000 | 1,01602 | 0 - 18,32 | 0,7751 | 0,4 | 3,0 | Ja | 0,4 | 5,4 | Ja |
| NO _x | mg/Nm ³ | 5,9675 | 0,93665 | 0 - 148,1 | 0,9429 | 7,4 | 10,0 | Ja | 7,4 | 18,0 | Ja |
| CO | mg/Nm ³ | -1,621 | 1,28602 | 0 - 42,68 | 0,9417 | 1,7 | 3,0 | Ja | 1,7 | 5,4 | Ja |
| C _x H _y | mg/Nm ³ | 0 | 1 | 0 - 10 | - | NVT | NVT | Ja | NVT | NVT | Ja |
| Stof | mg/Nm ³ | 0 | 1 | 0 - 5 | - | NVT | NVT | Ja | NVT | NVT | Ja |
| NH ₃ | mg/Nm ³ | 0,0000 | 0,3861 | 0 - 2,672 | 0,8763 | 0,2 | 2,0 | Ja | 0,2 | 3,6 | Ja |
| HCl | mg/Nm ³ | 0,3243 | 0,97957 | 0 - 15,95 | 0,9146 | 1,3 | 1,6 | Ja | 1,3 | 2,9 | Ja |
| HF | mg/Nm ³ | 0 | 1 | 0 - 1 | - | NVT | NVT | Ja | NVT | NVT | Ja |
| SO ₂ | mg/Nm ³ | 0,4852 | 0,55053 | 0 - 15 | 0,8233 | 1,2 | 7,5 | Ja | 1,2 | 13,5 | Ja |
| Temp | grC | 0,0000 | 0,99857 | 0 - 165,8 | 0,9999 | 1,8 | 14,9 | Ja | 1,8 | 27,0 | Ja |
| Debiet | Nm ³ /h | 633,27 | 0,91042 | 0 - 2E+05 | 0,9641 | 14666 | 30009 | Ja | 14666 | 53265 | Ja |

1) Betrokken op droog afgas, bij 273K, 1013 hPa en actueel O₂-percentage.

2) Bij 11vol% O₂

3) Bij toetsing van het model tegen zichzelf, zal het opgestelde KBN2 model per definitie altijd voldoen.



Bijlage 1 Meetmethodes SRM



Afgassnelheid

Volgens norm: NEN-EN-ISO 16911:2013 (Q)
Meetbereik: 5-50m/s, < 5 en > 50 m/s: geëxtrapoleerd
Rapportagegrens: 1m/s
95%betr.interval bij EGW: n.b
Omschrijving:

Het minimale aantal traverse bemonsteringspunten wordt bepaald op basis van de tangentiale methode (NEN-EN 15259):

| | |
|----------------------|--|
| diameter 0,4 – 1,1m: | 4 traversepunten per meetvlak |
| diameter 1,1 – 1,6m: | 8 traversepunten per meetvlak |
| diameter > 1,6m: | 12 traversepunten per meetvlak (4 per m ²) |

Bij de tangentiale methode wordt geen middelpunt gemeten, daar dit meetpunt over het algemeen een maximale flow weergeeft en daardoor een (te) positief resultaat opleverd). Hierdoor is de tangentiale methode (voortschrijdend inzicht) beter geschikt voor het bepalen van een gemiddelde snelheid.

Bij variërende processen (bijvoorbeeld verbrandingsovens, frequentie gestuurde ventilatoren) wordt een referentiesnelheids meting uitgevoerd. De profielmeting wordt vervolgens hierop gecorrigeerd.

Indien slechts een meet-as aanwezig is, zal de meetonnauwkeurigheid toenemen. Eventueel zal deze toename geminimaliseerd worden door de snelheid op meerdere punten over dezelfde as te bepalen. Pitot-buis en drukverschilmeter zijn herleidbaar naar primaire en/of internationaal erkende meetstandaarden gekalibreerd.

Temperatuur

Volgens norm: NEN-EN-ISO 16911:2013 (Q)
Meetbereik: 0-300 °C, gekalibreerd, -50-1300 °C geëxtrapoleerd
Rapportagegrens: 1 °C
95%betr.interval bij EGW: 1,4%
Omschrijving:

De temperatuur wordt bepaald met behulp van thermokoppel type K in combinatie met een digitale uitleesunit. De temperatuur wordt op de getraverseerde meetpunten bepaald. De combinatie is herleidbaar naar primaire en/of internationaal erkende meetstandaarden gekalibreerd.



Emissie- en Luchtqualiteitsmetingen BV

Vochtgehalte

Volgens norm: NEN EN 14790 (Q)

Meetbereik: 0,001 - 0,050 kg/Nm³ droog, relatief
 0,050 - 0,200 kg/Nm³ droog, psychometrisch
 0,029 - 0,250 kg/Nm³ droog, gravimetrisch
 0,005 - 16,914 kg/Nm³ droog, adv verzadigings tabellen (T_{afgas} < 100°C)

Rapportagegrens: 0,001 kg/Nm³

95%betr.interval bij EGW: 1,4%

Omschrijving: Het vochtgehalte wordt bepaald door middel van psychometrie (droge bol / natte bol temperatuur), een elektronische relatieve vochtigheidsmeter of door middel van adsorptie aan silicagel (conform NEN EN 14790). Hiertoe wordt een deelstroom van het afgas (circa maximaal L/min) geleid door een voorafgewogen wasfles, gevuld met droog silicagel. Na monsterneming wordt de wasfles teruggewogen en met behulp van de bemonsterde hoeveelheid afgas wordt het afgas-vochtgehalte bepaald. Een alternatief voor de silicamethode is de bepaling van het condensaat door middel van koeling en/of absorptie in een vloeistof. Indien het een verzadigde afgasstroom betreft, wordt de deelstroom getrokken uit een isokinetische bemonsterde hoofdstroom. Met behulp van de gemeten fysische parameters wordt het vochtgehalte van het gemeten kanaal bepaald onder bedrijfscondities en onder normaalcondities-droog.

Absolute druk

Volgens norm: NEN-EN-ISO 16911:2013 (Q)

Meetbereik: 0-130000 Pa

Rapportagegrens: 10 Pa

95%betr.interval bij EGW: 0,2%

Omschrijving: De absolute druk in het afgaskanaal is de som van de statische druk in het kanaal en de atmosferische druk. De statische druk wordt bepaald door het gemiddelde van de statische drukken van minimaal één meet-as. De druksensoren zijn herleidbaar naar primaire en/of internationaal erkende meetstandaarden.

Atmosferische druk

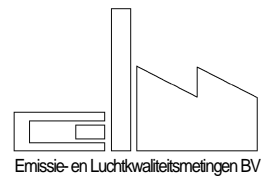
Volgens norm: NEN-EN-ISO 16911:2013 (Q)

Meetbereik: 1 – 1200mb

Rapportagegrens: 1mb

95%betr.interval bij EGW: n.b.

Omschrijving: De atmosferische druk wordt bepaald door het meten van de luchtdruk ter plekke van het meetpunt middels een druksensor. De druksensoren zijn herleidbaar naar primaire en/of internationaal erkende meetstandaarden.



(Totaal)stofgehalte / Isokinetische monstername

Volgens norm: NEN EN13284-1 (Q)
Meetbereik: 0,3 – 50 mg/Nm³ droog, > 50 mg/Nm³ droog (ISO 9096)
Rapportagegrens: 1 mg/Nm³
95%betr.interval bij EGW: 17,7%

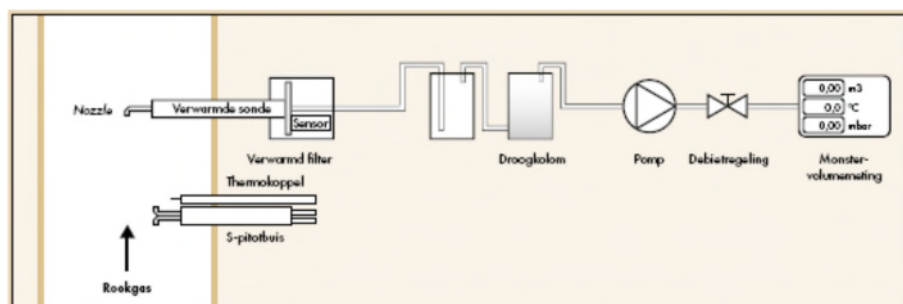
Omschrijving: Het stofgehalte wordt bepaald door middel van gravimetrie. Hiertoe wordt een stoffilter geconditioneerd en voorgewogen. Bij voorkeur wordt een filter instack (in de schoorsteen) geplaatst. Indien dit niet mogelijk is wordt het filter out-stack (buiten de schoorsteen) geplaatst in een verwarmd filterhouder. De monstername wordt traverseerd met behulp van een monsternamelans uitgevoerd. In geval van een isokinetische monstername ten behoeve van een natchemische monstername, is deze lans verwarmd. Het minimale aantal traverse bemonsteringspunten wordt bepaald op basis van de tangentiële methode (NEN EN 123284, NEN EN 15259: 2007, 8.2 en D.1.1.3):

| | |
|----------------------|--|
| diameter 0,4 – 1,1m: | 4 traversepunten per meetvlak |
| diameter 1,1 – 1,6m: | 8 traversepunten per meetvlak |
| diameter > 1,6m: | 12 traversepunten per meetvlak (4 per m ²) |

Tijdens de meting wordt het afgas isokinetisch (de aanzuigsnelheid wordt bepaald aan de hand van de afgassnelheid, temperatuur, vochtgehalte, absolute druk en de nozzle-diameter) bemonsterd en over een filter geleid. Hierbij worden, afhankelijk van de kanaaldiameter, meerdere punten (traverse punten) in het meetvlak, verdeeld over twee meet-assen bemonsterd. Na de monsterneming wordt een filter op het laboratorium geconditioneerd en teruggewogen. Met behulp van de gemeten fysische parameters wordt het stofgehalte van de gemeten afgasstroom bepaald onder bedrijfscondities en onder normaalcondities-droog.

Volgens norm: NEN EN13284-1
Meetbereik: 0,3 – 50 mg/Nm³ droog, > 50 mg/Nm³ droog (ISO 9096)
Rapportagegrens: 1 mg/Nm³
95%betr.interval bij EGW: 17,7%

Hygroscopisch stof. Bij hygroscopisch stof (bijvoorbeeld CaCl) wordt het filter op een speciale manier teruggewogen waarbij dus wordt afgeweken van de norm. Deze afwijking van de norm geeft echter een betrouwbaarder beeld van de stofvracht: Het beladen stoffilter wordt gedurende de conditioneringstijd op vaste intervaltijden teruggewogen. Beginnende op een minuut nadat het filter is gedroogd bij 160°C. Intervaltijden: 1, 2, 3, 4, 5, 7, 10 minuten. Na tien-15 minuten is het stof op het filter reeds verzadigd met vocht. Ter controle wordt er na 1 en 4 uur nog een weging uitgevoerd. De stofvracht wordt bepaald door extrapolatie naar tijdstip = 0 minuten. Deze serie wegingen wordt twee keer herhaald. Het verschil tussen de geextrapoleerde waarde van de twee series dient kleiner dan 0,5 mg te zijn (absolute waarde). Indien dit niet wordt gehaald, wordt een derde serie ingezet.



Bron illustratie: Infomil Praktijkblad L40-3P

HCl

Volgens norm: **NEN EN 1911:2010 (Q)**

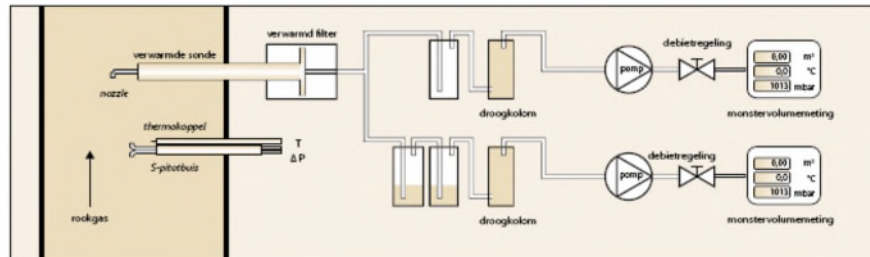
Meetbereik: 0,1 – 100 mg/Nm³ droog

Rapportagegrens: 1 mg/Nm³

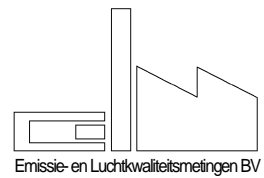
95%betr.interval bij EGW: 17,8%

Omschrijving

Het gehalte wordt bepaald door middel van absorptie van de component in demi-water. De bemonstering vindt plaats middels een verwarmde lans waarbij het afgas gefilterd wordt door een verwarmd (outstack) filter. Indien geen vochtdruppels in het afgas aanwezig zijn, wordt de monsternamen niet-isokinetisch uitgevoerd met een bemonsteringssnelheid van circa 3L per minuut. In dit geval wordt het stromings(concentratie)profiel van het afgas bepaald door een surrogaat parameter (bijvoorbeeld O₂ of CO₂). Indien wel gecondenseerd vocht in het afgas aanwezig is, wordt getraverseerd, isokinetisch bemonsterd (conc.profiel hoeft niet meer bepaald te worden). Bij rechtstreekse bemonstering wordt de was-trein in de hoofdstroom gezet. Bij een te hoge bemonsteringssnelheid (te grote doorslagen) kan de was-trein in een zijstroom worden gezet: een deelstroom (circa 3L/min) van de hoofdstroom geleid door een drietal in serie geplaatste wasflessen (gekoeld). De drie wasflessen worden voorzien van circa 40ml demi-water als wasvloeistof. De eerste twee wasflessen worden na bemonstering als één monster aangeboden aan het laboratorium, ter bepaling van het gehalte HCl (als Cl⁻). Minimaal bij één deelmeting per meetpunt wordt gecontroleerd of er sprake is van doorslag door middel van een afzonderlijke analyse van de inhoud van de derde wasfles (bij de volgende twee deelmetingen kan deze leeg worden gelaten). Met behulp van de gemeten fysische parameters wordt het HCl-gehalte van het bemonsterde afgas bepaald onder bedrijfscondities en onder normaalcondities-droog. Indien gewenst kan stofvormige fractie Cl (vaak in de vorm van zouten) bepaald worden door het filter te extraheren met demi-water. Voor elke deelmeting wordt een lektest uitgevoerd. Alle niet verwarmde onderdelen worden uitgespoeld en mede-geanalyseerd. De wastrein wordt indien nodig gekoeld (< 20gr C).



Bron illustratie: Infomil Praktijkblad L40-9P



NH₃

Volgens norm: **NEN 2826 (Q)**

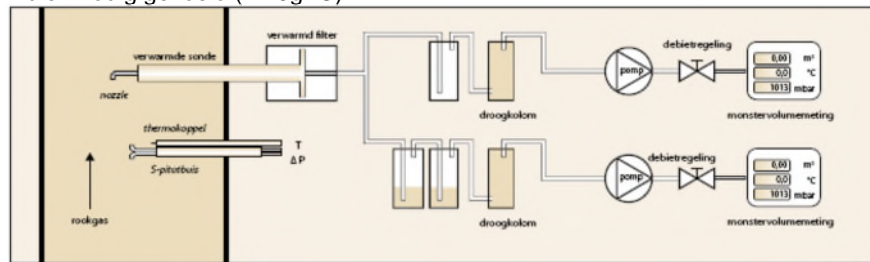
Meetbereik: 0,3 – 3000 mg/Nm³ droog

Rapportagegrens: 1 mg/Nm³

95%betr.interval bij EGW: 17,8%

Omschrijving:

Het NH₃-gehalte wordt bepaald door middel van absorptie van de component in 0,05M H₂SO₄. De bemonstering vindt plaats middels een verwarmde lans waarbij het afgas gefilterd wordt door een verwarmd (outstack) filter. Indien geen vochtdruppels in het afgas aanwezig zijn, wordt de monsternamen niet-isokinetisch uitgevoerd met een bemonsteringssnelheid van minimaal 3L per minuut. Indien wel gecondenseerd vocht in het afgas aanwezig is, wordt getraverseerd, isokinetisch bemonsterd. Bij rechtstreekse bemonstering wordt de was-trein in de hoofdstroom gezet. Bij een te hoge bemonsteringssnelheid (te grote doorslagen) kan de was-trein in een zijstroom worden gezet: een deelstroom (minimaal 3L/min) van de hoofdstroom geleid door een drietal in serie geplaatste wasflessen (gekoeld). De drie wasflessen worden voorzien van circa 40ml 0,05M H₂SO₄ als wasvloeistof. De eerste twee wasflessen worden na bemonstering als één monster aangeboden aan het laboratorium, ter bepaling van het gehalte NH₃ (als NH₄⁺). Bij elke deelmeting wordt gecontroleerd of er sprake is van doorslag door middel van een afzonderlijke analyse van de inhoud van de derde wasfles. Met behulp van de gemeten fysische parameters wordt het gehalte van het bemonsterde afgas bepaald onder bedrijfscondities en onder normaalcondities-droog. Indien gewenst kan stofvormige fractie (vaak in de vorm van ammoniumzouten) bepaald worden door het filter te extraheren met H₂SO₄. Voor elke meting wordt een lektest uitgevoerd. Alle niet verwarmde onderdelen worden uitgespoeld en mede-geanalyseerd. De wastrein wordt indien nodig gekoeld (< 20gr C).



Bron illustratie: Infomil Praktijkblad L40-9P

SO_x

Volgens norm: **NEN EN 14791 (Q)**

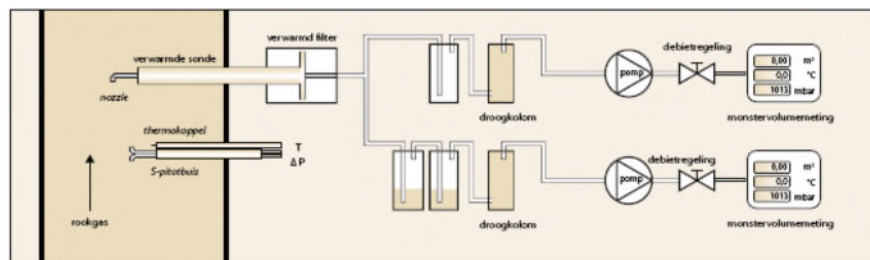
Meetbereik: 0,1 – 2000 mg/Nm³ droog

Rapportagegrens: 1 mg/Nm³

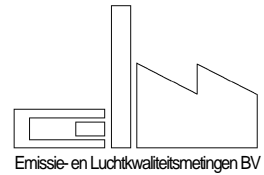
95%betr.interval bij EGW: 16,6%

Omschrijving:

Het SO₂-gehalte wordt bepaald door middel van absorptie van de component in 0,3vol% H₂O₂. Hiertoe wordt een deelstroom (circa 3L/min) van een isokinetisch, getraverseerd bemonsterde hoofdstroom (verwarmde lans) geleid door een (verwarmd) stoffilter en gevolgd door een drietal in serie geplaatste wasflessen (gekoeld). De drie wasflessen worden voorzien van circa 40ml 0,3vol% H₂O₂ als wasvloeistof. De eerste twee wasflessen worden na bemonstering als één monster aangeboden aan het laboratorium, ter bepaling van het gehalte SO₂ (als SO₄²⁻). Bij tenminste één deelmeting per meetpunt wordt gecontroleerd of er sprake is van doorslag door middel van een afzonderlijke analyse van de inhoud van de derde wasfles. Met behulp van de gemeten fysische parameters wordt het SO₂-gehalte van het gemeten afgaskaanal bepaald onder bedrijfscondities en onder normaalcondities-droog.



Bron illustratie: Infomil Praktijkblad L40-9P



NO_x

Volgens norm: NEN EN 14792 (Q)

Meetbereik: 1 – 1300 mg NO₂/Nm³ droog, 1300-10000 mg NO₂/Nm³ door extrapolatie

Rapportagegrens: 2 mg/Nm³

95%betr.interval bij EGW: 9,9%

Omschrijving: Het gehalte NO_x (NO + NO₂) in een rookgas wordt uitgedrukt in mg NO₂/Nm³. Op basis van een vastgesteld concentratieprofiel (conform NEN EN 15259) wordt de bemonsteringsmethodiek gekozen:

1. traverserende bemonstering;
2. Bemonstering op een bepaald punt in het meetvlak;
3. Bemonstering op een willekeurig punt in het meetvlak

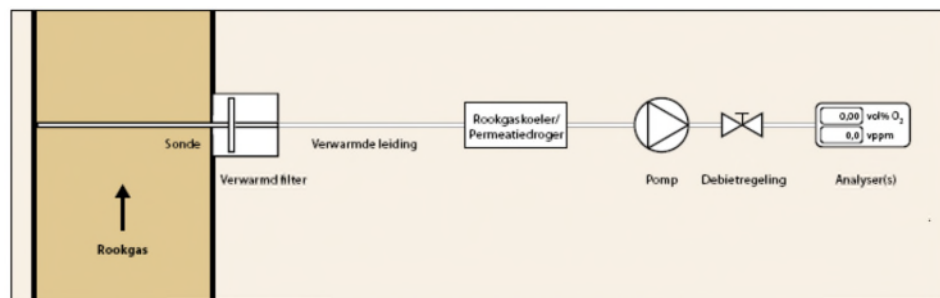
Kalibratie / lectest / driftbepaling

Voor de bemonstering wordt de analyser gecontroleerd door rechtstreekse aanbieding van een naar internationale standaarden herleidbaar calibratiegas. Afhankelijk van het resultaat (op basis van een CUSUM kaart) wordt de analyser (rechtstreeks) opnieuw gekalibreerd. Vervolgens wordt hetzelfde gas over het gehele bemonsterings systeem (drukloos) aangeboden (lectest). Het bemonsteringssysteem wordt als lekdicht beschouwd indien de uitgelezen waarde maximaal 2% van de (gekalibreerde) waarde bedraagt.

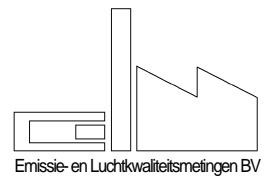
Na de meting wordt opnieuw het kalibratie gas over het gehele bemonsterings systeem (drukloos) aangeboden (driftwaarde). De uitgelezen waarde mag maximaal 5% afwijken van de lectestwaarde. Bij een waarde van 2-5% wordt gecorrigeerd voor de drift. Bij een drift van meer dan 4% wordt de meting afgekeurd.

Deze handelingen worden verricht bij elke meting, maar minimaal een keer per dag.

De bemonstering vindt plaats door een deelstroom van het afgas via een extern verwarmd keramisch filter en een verwarmde leiding getransporteerd naar een gasconditionerings unit. Hier wordt het afgas gekoeld tot ca 3-4 °C, het ontstane condensaat wordt afgevoerd. Het droge afgas wordt vervolgens onverwarmd getransporteerd naar de analyser. De analyser meet vervolgens via het chemoluminescentie-principe de concentratie NO / NO₂. Elke 10 seconden wordt een concentratiewaarde opgeslagen.



Bron illustratie: Infomil Praktijkblad L40-1P



O₂

Volgens norm: NEN EN 14789 (Q)

Meetbereik: 0 – 25 vol%

Rapportagegrens: 0,2vol%

95%betr.interval bij EGW: 6,0%

Omschrijving: Het zuurstof gehalte in een rookgas wordt uitgedrukt in vol% O₂. Op basis van een vastgesteld concentratieprofiel (conform NEN EN 15259) wordt de bemonsteringsmethodiek gekozen:

1. traverserende bemonstering;
2. Bemonstering op een bepaald punt in het meetvlak;
3. Bemonstering op een willekeurig punt in het meetvlak

Kalibratie / lectest / driftbepaling

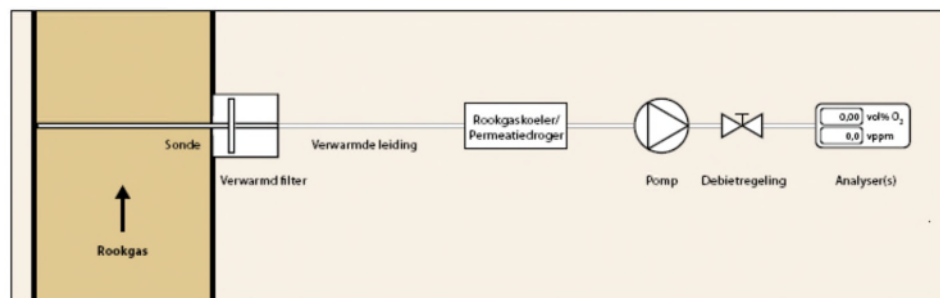
Voor de bemonstering wordt de analyser gecontroleerd door rechtstreekse aanbieding van een naar internationale standaarden herleidbaar calibratiegas. Afhankelijk van het resultaat (op basis van een CUSUM kaart) wordt de analyser (rechtstreeks) opnieuw gekalibreerd. Vervolgens wordt hetzelfde gas over het gehele bemonsterings systeem (drukloos) aangeboden (lectest). Het bemonsteringssysteem wordt als lekdicht beschouwd indien de uitgelezen waarde maximaal 2% van de (gekalibreerde) waarde bedraagt.

Na de meting wordt opnieuw het kalibratie gas over het gehele bemonsterings systeem (drukloos) aangeboden (driftwaarde). De uitgelezen waarde mag maximaal 5% afwijken van de lectestwaarde. Bij een waarde van 2-5% wordt gecorrigeerd voor de drift. Bij een drift van meer dan 4% wordt de meting afgekeurd.

Deze handelingen worden verricht bij elke meting, maar minimaal een keer per dag.

Hiertoe wordt een deelstroom van het afgas bemonsterd via een extern verwarmd keramisch filter en verwarmde leiding getransporteerd naar een gasconditionerings unit. Hier wordt het afgas gekoeld tot ca 3-4 °C, het ontstane condensaat wordt afgevoerd. Het droge afgas wordt vervolgens onverwarmd getransporteerd naar de analyser. De analyser meet vervolgens via het paramagnetisme-principe de concentratie zuurstof.

Elke 10 seconden wordt een concentratiewaarde opgeslagen. Bij voorkeur bij elke meting (maar minimaal één keer per dag) wordt voor en na de meting de analyser gecontroleerd met naar internationale standaarden te herleiden gas. De gemeten waarden worden eventueel voor drift gecorrigeerd tot maximaal 5%.



Bron illustratie: Infomil Praktijkblad L40-1P

CO₂

Volgens norm: NEN ISO 12039 (Q)

Meetbereik: 0 – 20 vol%

Rapportagegrens: 0,1 vol%

95%betr.interval bij EGW: 7,2%

Omschrijving: Het CO₂-gehalte in een rookgas wordt uitgedrukt in vol% CO₂. Op basis van een vastgesteld concentratieprofiel (conform NEN EN 15259) wordt de bemonsteringsmethodiek gekozen:

1. traverserende bemonstering;
2. Bemonstering op een bepaald punt in het meetvlak;
3. Bemonstering op een willekeurig punt in het meetvlak

Kalibratie / lekttest / driftbepaling

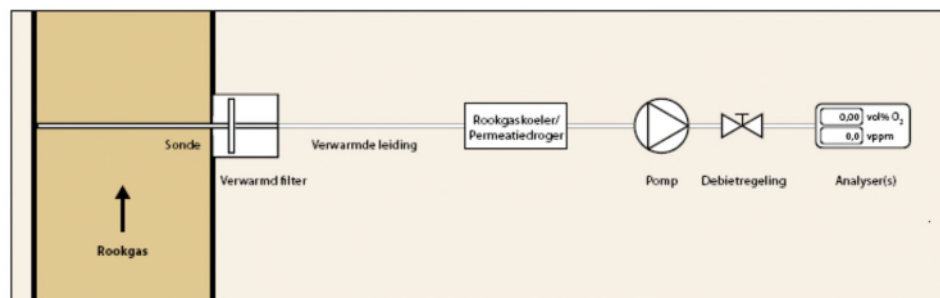
Voor de bemonstering wordt de analyser gecontroleerd door rechtstreekse aanbieding van een naar internationale standaarden herleidbaar calibratiegas. Afhankelijk van het resultaat (op basis van een CUSUM kaart) wordt de analyser (rechtstreeks) opnieuw gekalibreerd. Vervolgens wordt hetzelfde gas over het gehele bemonsterings systeem (drukloos) aangeboden (lekttest). Het bemonsteringssysteem wordt als lekdicht beschouwd indien de uitgelezen waarde maximaal 2% van de (gekalibreerde) waarde bedraagt.

Na de meting wordt opnieuw het kalibratie gas over het gehele bemonsterings systeem (drukloos) aangeboden (driftwaarde). De uitgelezen waarde mag maximaal 5% afwijken van de lekttestwaarde. Bij een waarde van 2-5% wordt gecorrigeerd voor de drift. Bij een drift van meer dan 4% wordt de meting afgekeurd.

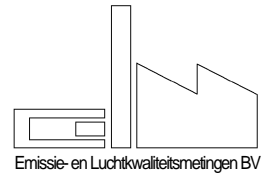
Deze handelingen worden verricht bij elke meting, maar minimaal een keer per dag.

Hiertoe wordt een deelstroom van het afgas bemonsterd via een extern verwarmd keramisch filter en verwarmde leiding getransporteerd naar een gasconditionerings unit. Hier wordt het afgas gekoeld tot ca 3-4 °C, het ontstane condensaat wordt afgevoerd. Het droge afgas wordt vervolgens onverwarmd getransporteerd naar de analyser. De concentratie CO₂ wordt middels het infrarood principe vastgesteld.

Elke 10 seconden wordt een concentratiewaarde opgeslagen. Bij voorkeur bij elke meting (maar minimaal één keer per dag) wordt voor en na de meting de analyser gecontroleerd met naar internationale standaarden te herleiden gas. De gemeten waarden worden eventueel voor drift gecorrigeerd tot maximaal 5%.



Bron illustratie: Infomil Praktijkblad L40-1P



CO

Volgens norm: NEN EN 15058 (Q)

Meetbereik: 1 – 740 mg CO/Nm³ droog, 740-2500 mg CO/Nm³ door extrapolatie

Rapportagegrens: 2 mg/Nm³

95%betr.interval bij EGW: 5,9%

Omschrijving: Het CO-gehalte in een rookgas wordt uitgedrukt in mg/Nm³ CO. Op basis van een vastgesteld concentratieprofiel (conform NEN EN 15259) wordt de bemonsteringsmethodiek gekozen:

1. traverserende bemonstering;
2. Bemonstering op een bepaald punt in het meetvlak;
3. Bemonstering op een willekeurig punt in het meetvlak

Kalibratie / lektest / driftbepaling

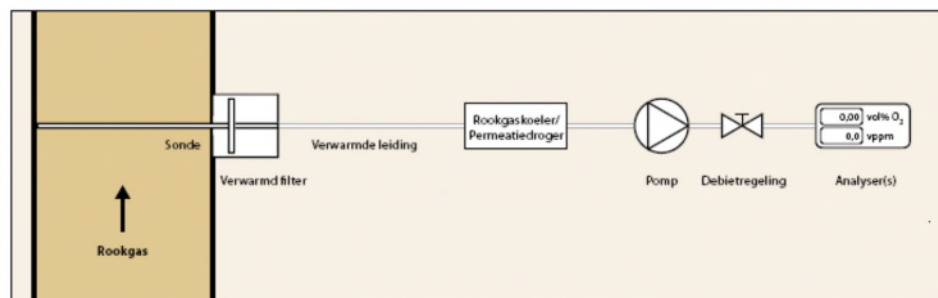
Voor de bemonstering wordt de analyser gecontroleerd door rechtstreekse aanbieding van een naar internationale standaarden herleidbaar calibratiegas. Afhankelijk van het resultaat (op basis van een CUSUM kaart) wordt de analyser (rechtstreeks) opnieuw gekalibreerd. Vervolgens wordt hetzelfde gas over het gehele bemonsterings systeem (drukloos) aangeboden (lektest). Het bemonsteringssysteem wordt als lekdicht beschouwd indien de uitgelezen waarde maximaal 2% van de (gekalibreerde) waarde bedraagt.

Na de meting wordt opnieuw het kalibratie gas over het gehele bemonsterings systeem (drukloos) aangeboden (driftwaarde). De uitgelezen waarde mag maximaal 5% afwijken van de lektestwaarde. Bij een waarde van 2-5% wordt gecorrigeerd voor de drift. Bij een drift van meer dan 4% wordt de meting afgekeurd.

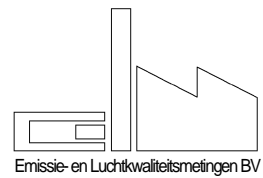
Deze handelingen worden verricht bij elke meting, maar minimaal een keer per dag.

Hiertoe wordt een deelstroom van het afgas bemonsterd via een extern verwarmd keramisch filter en verwarmde leiding getransporteerd naar een gasconditionerings unit. Hier wordt het afgas gekoeld tot ca 3-4 °C, het ontstane condensaat wordt afgevoerd. Het droge afgas wordt vervolgens onverwarmd getransporteerd naar de analyser. De concentratie CO wordt middels het infrarood principe of gasfiltercorrelatie vastgesteld.

Elke 10 seconden wordt een concentratiewaarde opgeslagen. Bij voorkeur bij elke meting (maar minimaal één keer per dag) wordt voor en na de meting de analyser gecontroleerd met naar internationale standaarden te herleiden gas. De gemeten waarden worden eventueel voor drift gecorrigeerd tot maximaal 5%.



Bron illustratie: Infomil Praktijkblad L40-1P



C_xH_y

Volgens norm: NEN EN 12619 (Q)

Meetbereik: 20 – 500 mg C/Nm³ droog, 1-20 en 500-180000 mg C/Nm³ door extrapolatie

Rapportagegrens: 2 mg/Nm³

95%betr.interval bij EGW: 14%

Omschrijving: Het C_xH_y -gehalte in een rookgas wordt uitgedrukt in mg C/Nm³. Op basis van een vastgesteld concentratieprofiel (conform NEN EN 15259) wordt de bemonsteringsmethodiek gekozen:

1. traverserende bemonstering;
2. Bemonstering op een bepaald punt in het meetvlak;
3. Bemonstering op een willekeurig punt in het meetvlak

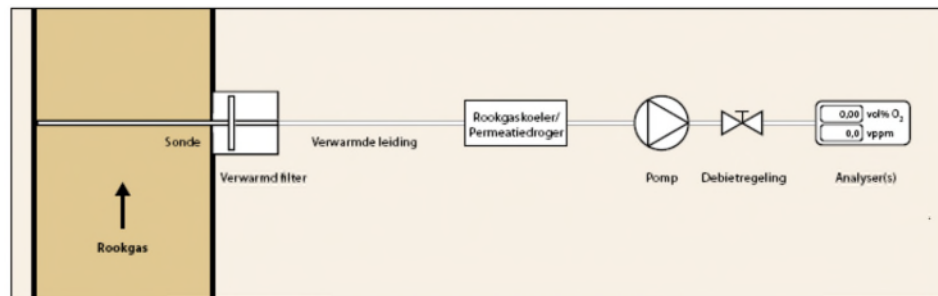
Kalibratie / lectest / driftbepaling

Voor de bemonstering wordt de analyser gecontroleerd door rechtstreekse aanbieding van een naar internationale standaarden herleidbaar calibratiegas. Afhankelijk van het resultaat (op basis van een CUSUM kaart) wordt de analyser (rechtstreeks) opnieuw gekalibreerd. Vervolgens wordt hetzelfde gas over het gehele bemonsterings systeem (drukloos) aangeboden (lectest). Het bemonsteringssysteem wordt als lekdicht beschouwd indien de uitgelezen waarde maximaal 2% van de (gekalibreerde) waarde bedraagt.

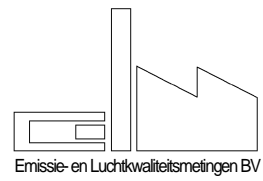
Na de meting wordt opnieuw het kalibratie gas over het gehele bemonsterings systeem (drukloos) aangeboden (driftwaarde). De uitgelezen waarde mag maximaal 5% afwijken van de lectestwaarde. Bij een waarde van 2-5% wordt gecorrigeerd voor de drift. Bij een drift van meer dan 4% wordt de meting afgekeurd.

Deze handelingen worden verricht bij elke meting, maar minimaal een keer per dag.

Hiertoe wordt een deelstroom van het afgas bemonsterd via een extern verwarmd keramisch filter en verwarmde leiding getransporteerd naar de analyser. Hier wordt het afgas heet geanalyseerd middels een FID-detector. , Elke 10 seconden wordt een concentratiewaarde opgeslagen. Bij voorkeur bij elke meting (maar minimaal één keer per dag) wordt voor en na de meting de analyser gecontroleerd met naar internationale standaarden te herleiden gas. Dit gas wordt geconditioneerd aangeboden. De gemeten waarden worden eventueel voor drift gecorrigeerd tot maximaal 4%.

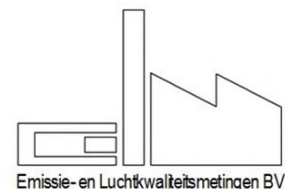


Bron illustratie: Infomil Praktijkblad L40-1P



Bijlage 2

Meetcertificaten LMD



ELM: Luchtmeetdienst
 De Noesten 23a Adres
 9431 TC Westerbork Plaats
 +31 (0) 593 33 28 75 Telefoon
info@elmnederland.nl E-mail
www.elmnederland.nl Internet
 Groningen 52514501 KvK

Reststoffen Energie Centrale B.V.

Dhr. C. Jonkman
 Postbus 1622
 9801 BX Leeuwarden

Uw kenmerk: -
 Onze referentie: 223034-07
 Datum uitvoering: 13-10-2023
 Datum rapportage: 21-11-2023

Betreft: **Project:** JC Omrin
Meetpunt: NH3 m123

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij ontvangt u de resultaten in navolgend meetcertificaat van het door u aangevraagde (emissie)onderzoek. De bepalingen zijn geaccrediteerd volgens NEN-EN-ISO/IEC 17025, tenzij anders vermeld in de tabel *Meetmethode en onnauwkeurigheden*.

De metingen zijn uitgevoerd conform de methoden die worden benoemd in de meest actuele versie van onze verrichtingen-lijst van de Raad voor Accreditatie, te vinden onder accreditatienummer L433 via de website: www.rva.nl.

Het meetplan met kenmerk: 223034-07 - NH3 m123 maakt onderdeel uit van navolgend meetcertificaat, en is indien gewenst, direct beschikbaar en vrij opvraagbaar.

Het navolgend meetcertificaat, bestaande uit minimaal 3, en maximaal 7 pagina's, mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd

Indien u betreffende deze resultaten nog vragen heeft, zijn we graag bereid deze te beantwoorden.

In het vertrouwen u hiermee van dienst te zijn geweest,

met vriendelijke groet,

E. Heidbuurt, Hoofd Luchtmeetdienst ELM

Certificaatversie: v7.9.2; 12-11-2023

ELM is NEN-EN-ISO 9001:2015 en VCA** 2017/6.0 gecertificeerd

De luchtmeetdienst van ELM is conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie



Meetcertificaat Luchtmeetdienst



De luchtmeetdienst van ELM is als testlaboratorium conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

Referentieparameters en afgasdebiet

| | | | |
|-----------------|-------------------|-----------------------|------------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Ref.nr opdrachtgever: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 13-10-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Type installatie: | - |
| Meetpunt: | NH3 m123 | Laminaire flow: | Ja |

Vrachten bepaald adv debiet op basis van afgasparameters of brandstofverbruik:

Isokinetische bemonstering

Toetsing meetvlaksituering en meetpuntcondities volgens NEN-EN 13284-1 / NEN-EN 15259

| Parameter | Aanbeveling | Beoordeling | Conformiteit aanbeveling | Volledige beoordeling ²⁾ meetvlaksituering |
|--|--------------------------|--------------------|--------------------------|--|
| Oriëntering kanaal | Verticaal | Horizontaal | Nee (NVT) | Conform aanbevelingen Het meetpunt voldoet fysiek aan de aanbevelingen uit de meetnormen |
| Vorm kanaal | Rond | Rond | Ja | |
| Diameter kanaal | > 0,35m | 2,60 | Ja | |
| Verstoring voor het meetvlak | - | Bocht | NVT | |
| verstoring na het meetvlak | - | Bocht | NVT | |
| Aantal Dh ¹⁾ voor meetvlak | Minimaal 5 | 5 | Ja | |
| Aantal Dh ¹⁾ na meetvlak | Minimaal 2 | 2 | Ja | |
| Aantal meetassen | >= 2 | >= 2 | Ja | |
| Parameter | Criterium | Heersende conditie | Conformiteit aanbeveling | Volledige beoordeling meetpuntcondities ²⁾ |
| Gemiddelde gassnelheid | 5 - 50 m/s | 18,4 | Ja | Conform aanbevelingen De fysische eigenschappen van het afgas voldoen aan de aanbevelingen uit de meetnormen |
| Drukfluctuaties per traversepunt | < 24 Pa | 22,0 | Ja | |
| Verhouding gassnelheid | $V_{max}/V_{min} \leq 3$ | 1,1 | Ja | |
| Verschil snelheid per meet-as | < 5% | 0,7 | Ja | |
| Hoek gassnelheid tov kanaal-as (swirl) | < 15° t.o.v. kanaal-as | Niet vermoedelijk | Ja | |
| Richting gasstroom | Positief | Positief | Ja | |
| Temperatuurvariatie per traversepunt | ≤5% tov gemiddelde | 0,1 | Ja | |

¹⁾ Dh is Hydraulische diameter: $Dh = (4 \times \text{oppervlakte}) / \text{omtrek}$

²⁾ Het 95% betrouwbaarheidsinterval van het bepaalde afgasdebiet voldoet aan de normering

Referentieparameters tijdens snelheidsprofielmeting, momentane meting

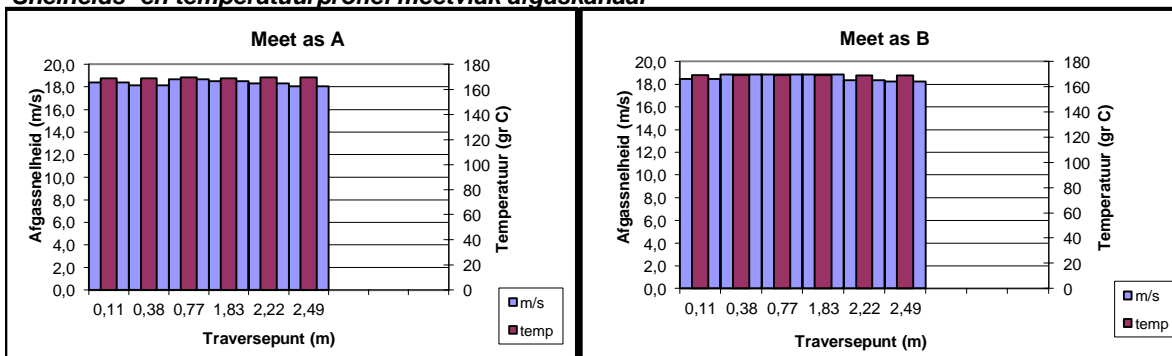
| | Meting 1 | Meting 2 | Meting 3 | Gemiddeld |
|---|----------|----------|----------|-----------|
| Tijdstip meting | 10:25 | 14:01 | 15:27 | |
| Diameter [m] | 2,60 | 2,60 | 2,60 | 2,60 |
| Afgastemperatuur [°C] | 126,1 | 126,7 | 163,8 | 138,9 |
| Afgasvochtgehalte ³⁾ [vol%] | 16,0 | 17,0 | 14,8 | 15,9 |
| Afgasvochtgehalte ²⁾ [kg/Nm ³] ¹⁾ | 0,142 | 0,153 | 0,130 | 0,142 |
| Absolute druk (in leidina) [kPa] | 100,4 | 100,4 | 100,4 | 100,4 |
| Atmosferische druk [kPa] | 100,3 | 100,3 | 100,3 | 100,3 |
| Afgassnelheid [m/s] | 18,5 | 18,0 | 18,8 | 18,4 |
| Afgasdebiet tijdens profielmeting | | | | |
| Bedrijfsomstandigheden nat bij 293 K [m ³ /uur] | 256.878 | 249.609 | 238.804 | 248.430 |
| Bedrijfsomstandigheden [m ³ /uur] | 353.049 | 343.553 | 359.187 | 351.930 |
| Normaal omstandigheden [Nm ³ /uur] ¹⁾ | 201.133 | 193.060 | 189.635 | 194.609 |

¹⁾ betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en actueel zuurstofgehalte

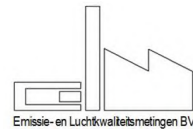
³⁾ Betrokken op 273 K, 101,3 kPa, nat afgas en actueel zuurstofgehalte

²⁾ Vochtgehalte psychometrisch bepaald

Snelheids- en temperatuurprofiel meetvlak afgaskanaal



Meetcertificaat Luchtmeetdienst



Discontinumetingen

| | | | |
|-----------------|-------------------|-------------------|------------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Referentienr.: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 13-10-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Type installatie: | - |
| Meetpunt: | NH3 m123 | Laminaire flow: | Ja |



De luchtmeetdienst van ELM is als testlaboratorium conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

Discontinumetingen

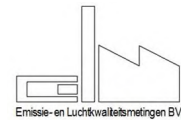
| Component | Deelmeting 1 1) | Deelmeting 2 1) | Deelmeting 3 1) | Doorslag vluchtige metalen in % (eis ≤10%) | | | Veldblanco [ug/Nm ³] (< 10% EGW) | | |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--|---|---|--|-----------------------|-----------------|
| | | | | 1 | 2 | 3 | Waarde | | meting voldoet? |
| Metalen | [ug/Nm ³] | [ug/Nm ³] | [ug/Nm ³] | | | | | | |
| In H ₂ O ₂ / HNO ₃ | | | | | | | Gasvormig | Stofvormig | |
| Natrium | | | | | | | | | |
| Antimoon | | | | | | | | | |
| Arseen | | | | | | | | | |
| Boor | | | | | | | | | |
| Cadmium | | | | | | | | | |
| Chroom | | | | | | | | | |
| Kobalt | | | | | | | | | |
| Koper | | | | | | | | | |
| Lood | | | | | | | | | |
| Zink | | | | | | | | | |
| Mangaan | | | | | | | | | |
| Nikkel | | | | | | | | | |
| Seleen | | | | | | | | | |
| Tin | | | | | | | | | |
| Vanadium | | | | | | | | | |
| Thallium | | | | | | | | | |
| Kwik (in KCr ₂ O ₄ / HNO ₃) | | | | | | | | | |
| Cr VI (in Na ₂ CO ₃ /NaOH) | | | | | | | | | |
| Cadmium + thallium | | | | | | | | | |
| Som zware metalen ² | | | | | | | | | |
| Anorganische comp. | [mg/Nm ³] | [mg/Nm ³] | [mg/Nm ³] | 1 | 2 | 3 | [mg/Nm ³] | [mg/Nm ³] | |
| NH ₃ in 0,05M H ₂ SO ₄ | 14:12 11:58 1,23 | 12:04 13:04 1,29 | 13:07 14:07 1,69 | Doorslag in % (eis ≤5%) | | | 0,00 | 5,0 | Ja |
| Br ₂ in 0,1M NaOH | | | | | | | | | |
| Cl ₂ in 0,1M NaOH | | | | | | | | | |
| In Demi | | | | | | | | | |
| HCl | | | | | | | | | |
| H ₂ SO ₄ | | | | | | | | | |
| Formaldehyde | | | | | | | | | |
| In 0,1M NaOH | 14:12 11:58 | 12:04 13:04 | | Doorslag in % | | | Blanco | | |
| HF | | | | | | | | | |
| In 0,3% H₂O₂ | | | | | | | | | |
| SO ₂ | | | | | | | | | |
| H ₂ S (in Cd(OH) ₂) | | | | | | | | | |
| PAK | [ug/Nm ³] | [ug/Nm ³] | [ug/Nm ³] | | | | | | |
| Acenafteen | | | | | | | | | |
| Acenafteleen | | | | | | | | | |
| Antraceen | | | | | | | | | |
| Benzo(a)antraceen | | | | | | | | | |
| Benzo(a)pyreen | | | | | | | | | |
| Benzo(b)fluoranteen | | | | | | | | | |
| Benzo(g,h,i)peryleen | | | | | | | | | |
| Benzo(k)fluoranteen | | | | | | | | | |
| Chryseen | | | | | | | | | |
| Dibenzo(a,h)antraceen | | | | | | | | | |
| Fenantreen | | | | | | | | | |
| Fluorantheen | | | | | | | | | |
| Fluoreen | | | | | | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | | | | | | | | | |
| Naftaleen | | | | | | | | | |
| Pyreen | | | | | | | | | |
| Benzo(j)fluorantheen | | | | | | | | | |
| PAK 17 | | | | | | | | | |
| PAK 8 | | | | | | | | | |
| PAK (MVP1) | | | | | | | | | |
| Som PCB (7 Ballschmitter) | | | | | | | | | |
| Adsorptiebuis-sampling | [mg/Nm ³] | [mg/Nm ³] | [mg/Nm ³] | 1 | 2 | 3 | | | |
| Benzeen | | | | Doorslag in % (eis ≤5%) | | | | | |
| Toluene | | | | | | | | | |
| Ethylbenzeen | | | | | | | | | |
| m,p Xyleen | | | | | | | | | |
| Dioxines (PCDD's/PCDF's) | [ng/Nm ³] | [ng/Nm ³] | [ng/Nm ³] | | | | [ng/Nm ³] | | |
| I-TEQ (upperbound) | | | | | | | | | |
| I-TEQ (NATO/CCMS) | | | | | | | | | |
| Recovery IS(%) 5-CDF | | | | | | | | | |
| 6-CDF | | | | | | | | | |
| 7-CDF | | | | | | | | | |

¹ Betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en actueel zuurstofpercentage

² Resultaten betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en std vol% zuurstof:

³ De som zware metalen bestaat uit: antimoon, arseen, chroom, cobalt, koper, nikkel, lood, mangaan en vanadium

Meetcertificaat Luchtmeetdienst



De luchtmeetdienst van ELM
is als testlaboratorium
conform NEN-EN-ISO/IEC
17025:2018 geaccrediteerd
door de
Raad voor Accreditatie.

Controle isokinetische monsternamen en stof totaal

| | | | |
|-----------------|-------------------|-------------------|------------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Referentienr.: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 13-10-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Type installatie: | - |
| Meetpunt: | NH3 m123 | Laminaire flow: | Ja |

Afgasdebiet middels continu-meting, isokinetische hoofd- en/of deelbemonsteringen, halfuurgemiddeldes

| Afgasdebiet continu-meting | Deelmeting 1 | Deelmeting 2 | Deelmeting 3 | Gemiddeld | |
|---|----------------------------|---------------|---------------|-----------|---------------|
| Tijdperiode meting | 10:58 - 11:57 | 12:04 - 16:08 | 13:07 - 16:46 | | |
| Diameter [m] | 2,60 | - | - | 2,60 | |
| Afgastemperatuur [°C] | 152,5 | 152,1 | 152,9 | 152,5 | |
| Afgasvochtgehalte ³⁾ [vol%] | 16,0 | 17,0 | 14,8 | 15,9 | |
| [kg/Nm ³] ¹⁾ | 0,142 | 0,153 | 0,130 | 0,142 | |
| Statische druk [Pa] | 60 | 60 | 60 | 60 | |
| Atmosferische druk [kPa] | 100,3 | 100,3 | 100,3 | 100,3 | |
| Afgassnelheid ⁴⁾ [m/s] | 18,7 | 18,7 | 18,6 | 18,7 | |
| Bedrijfsomstandigheden [m ³ /uur] | 358.190 | 357.010 | 355.120 | 356.770 | |
| Normaal omstandigheden [Nm ³ /uur] ¹⁾ | 191.350 | 188.580 | 192.260 | 190.730 | |
| Normaal omstandigheden [Nm ³ /uur, std% O ₂] ²⁾ | | | | | |
| Stof_{totaal} metingen | Nozzeldiameter [mm] | 5 | 5 | 5 | Totaal |
| Vracht filter ⁵⁾ [mg, absoluut] | | | | | |
| Vracht spoelvoelstof [mg absoluut] | | | | | |
| Vracht totaal [mg absoluut] | | | | | |
| Bemonsterde totaal-volume [Nm ³ , droog] | 0,719 | 0,695 | 0,698 | 2,113 | |
| Isokinetische monsternamen (95 - 115%) ? | 100,1 --> Ja | 98,7 --> Ja | 98,4 --> Ja | | |
| Veldblanco (eis: < 10% vergunde waarde ⁶⁾) | | | | | |
| Stof(totaal) [mg/Nm ³ , droog] ¹⁾ | | | | - | |
| Stof(totaal) [mg/Nm ³ , std% O ₂] ²⁾ | | | | - | |
| Vracht stof(totaal) [kg/uur] | | | | - | |

1) betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en actueel zuurstofgehalte

2) Betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en std. O₂-percentage (vol%)

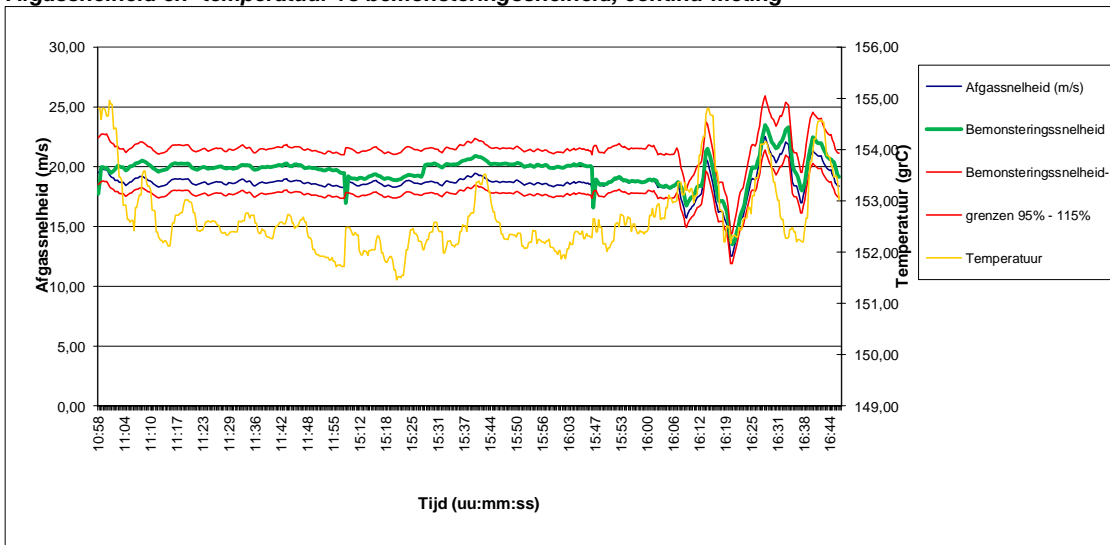
3) Vochtgehalte psychometrisch bepaald

4) Snelheid bepaald m.b.v. S-pitot

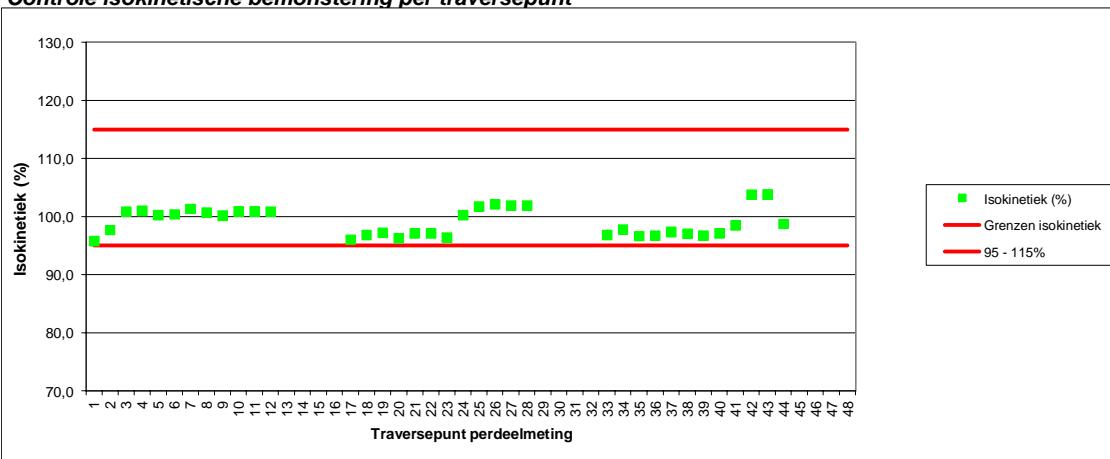
5) Gebruikt filter: -

6) Vergunde waarde -

Afgassnelheid en -temperatuur vs bemonsteringssnelheid, continu-meting



Controle isokinetische bemonstering per traversepunt



Meetcertificaat Luchtmeetdienst



Emissie- en Luchtkwaliteitsmetingen BV



De luchtmeetdienst van ELM
is als testlaboratorium
conform NEN-EN-ISO/IEC
17025:2018 geaccrediteerd
door de
Raad voor Accreditatie.

Basisgegevens

| | | | |
|------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Referentienr.: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 13-10-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Type installatie: | - |
| Meetpunt: | NH3 m123 | Laminaire flow: | Ja |

Meetmethode en onnauwkeurigheden

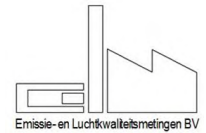
| Component | Conform Norm | Omschrijving | Analyse uitbesteed bij: | Tweezijdig 95% betr. interval % | | Q ¹ |
|---------------------------|------------------|---|-------------------------|---------------------------------|---------|----------------|
| | | | | Tov meting | Tov EGW | |
| Afgas-debiet | NEN-EN-ISO 16911 | Berekening op basis van gemeten parameters | - | 4,9 | 10,0 | Q |
| Afgas-snelheid | NEN-EN-ISO 16911 | Snelheidsmeting dmv pitobuis met verschildruk-meter of vleugelradanometer | - | 3,8 | 4,3 | Q |
| Afgas-stat. druk | NEN-EN-ISO 16911 | Verschildruk-meter | - | 5,2 | 5,0 | Q |
| Afgas-temperatuur | NEN-EN-ISO 16911 | Thermokoppel | - | 1,2 | 1,4 | Q |
| Afgas-vochtgeh. | NEN-EN 14790 | Relatief bij Tafgas < 90 °C, psychrometrisch bij Tafgas < 140°C en gravimetrische bepaling bij Tafgas > 140°C, bij verzadigd afgas mbv verzadigingstabellen | - | 4,7 | 8,7 | Q |
| Atm. druk | NEN-EN-ISO 16911 | Barometer | - | 0,0 | 0,2 | Q |
| Isokinetische monstername | NEN-EN 13284-1 | Isokinetische monstername via vezelstoffilter, gevolgd door sidestreambemonstering | - | NVT | 17,7 | Q |
| NH3 | NEN 2826 | Isokinetische monstername, absorptie in 0,05M H2SO4 via side-stream bemonstering, gevolgd door analyse middels fotometrie | Al-West (L005) | 13,3 | 17,8 | Q |

¹ Geaccrediteerde verrichtingen aangegeven middels een "Q" staan alleen voor de verrichting van de LMD van ELM (L433)

Gebruikte apparatuur / kentallen bemonsteringen

| Component | Apparaat | Datum analyse / Cylinder nummer gas | Conc. cal. gas ppm/ vol% | Bemonsteringskentallen Deelmetingen | | | Correktiefactoren | | | Calibratie geldig t/m |
|---------------------------|----------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|----------------|----------------|-------------------|--------|--------|-----------------------|
| | | | | volume (Nm ³) | wasvlst (mL) | wasvlst drslg | Apparaat | volume | Balans | |
| Afgas-debiet | - | 13-10-2023 | | | | | | | | |
| Afgas-snelheid | DS5-S4 | 13-10-2023 | | | | | 0,821 | | | 25-12-23 |
| Afgas-stat. druk | DS2-D1 | 13-10-2023 | | | | | 1,002 | | | 06-01-24 |
| Afgas-temperatuur | DS3-ST3 | 13-10-2023 | | | | | 0,821 | | | 03-01-23 |
| Afgas-vochtgeh. | DS2-T2 | 13-10-2023 | | | | | 0,997 | | | 03-01-23 |
| Atm. druk | DS2-A1 | 13-10-2023 | | | | | 1,002 | | | 06-01-24 |
| Isokinetische monstername | DS5-P1 | - | | 0,719 0,695 0,698 | - - - | - - - | 0,821 | 0,999 | - | 26-12-23 |
| NH3 | DS3-P3 | 19-10-2023 | | 0,119 0,116 0,131 | 80,5 76,7 75,6 | 49,4 53,2 48,2 | 0,821 | 1,002 | 1,000 | 27-12-23 |

Meetcertificaat Luchtmeetdienst



Interpretatie meetgegevens / overzicht meetlocaties

| | | | |
|-----------------|-------------------|-------------------|------------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Referentienr.: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 13-10-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Type installatie: | - |
| Meetpunt: | NH3 m123 | Laminaire flow: | Ja |



De luchtmeetdienst van ELM is als testlaboratorium conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

Lektesten op monsternamesystemen

| Continuïteit | Component | Resultaat (ppm / vol%) | Resultaat (%) | Voldoet aan norm? | Component | Resultaat (ppm / vol%) | Resultaat (%) | Voldoet aan norm? |
|--------------------------------|--|---------------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------|-------------------|
| - Anorganisch ¹⁾ | NOx | | | | CO ₂ | | | |
| | CO | | | | CH ₄ | | | |
| | SO ₂ | | | | Lektest Pitot-buis | Stabiel | - | Ja |
| - Anorganisch ¹⁾ | O ₂ | | | | Stagnatie Pitot-buis | 0 | - | Ja: <10 Pa |
| - Organisch ¹⁾ | C _x H _y | | | | snelheidsmeting (Pa) | 0,7 | 5,9 | Nee: >5% |
| Dis-continuïteit ²⁾ | Medium | Temperatuur lans/outstack | Temperatuur voldoet? | Onderdruk bemonstering [mb] | Onderdruk bij lektest [mb] | Resultaat [L / min] | Toegestaan [L / min] | Voldoet aan norm? |
| - Stof totaal | Filter | | Ja | -167 | -500 | < 0,00 | < 0,19 | Ja |
| - Kwik | KCr ₂ O ₄ / HNO ₃ | | | | | | | |
| - HCl / diversen | Demi | | | | | | | |
| - NH ₃ | H ₂ SO ₄ | | ja | -100 | -800 | < 0,00 | < 0,00 | Ja |
| - HF | NaOH | | ja | -100 | -800 | < 0,00 | < 0,06 | Ja |
| - ('Zware) metalen | HNO ₃ / H ₂ O ₂ | | | | | | | |
| - SO ₂ | H ₂ O ₂ | | | | | | | |
| - Adsorptiebuis | Patroon | | | | | | | |
| - gravimetrisch vocht | Silicagel | | | | | | | |

1) uitvoering lekttest wordt voor- en achteraf de meting verricht door drukloze aanbieding van een testgas aan het gehele monsternamesysteem

2) uitvoering lekttest wordt vooraf elke deelmeting verricht door een vacuüm te zetten op het gehele monsternamesysteem

Meettechnische afwijkingen van de norm (NVT)

| Component | |
|-----------|--|
| | |

Wijzigingen op verzoek van- en gegevens aangeleverd door de klant

| Onderdeel | |
|---------------------|--|
| Wijzigingen: NVT | Productiegegevens (aangeleverd door opdrachtgever): - |
| | Productieomstandigheden: Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> |

Interpretatie en productieomstandigheden (NVT)

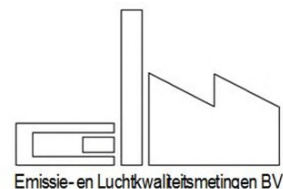
| Component | |
|-----------|--|
| | |

Overzicht meetlocatie



| Colofon |
|---|
| MC opgesteld door: GoV |
| dd: 15 november 2023 |
| MC gecontroleerd: MVI |
| dd: 15 november 2023 |
| MC vrijgegeven: EHb |
| dd: 21 november 2023 |
| Indien in dit meetcertificaat gebruik is gemaakt van door de opdrachtgever aangeleverde gegevens (bijv. brandstofverbruik), kan dit de geldigheid van het resultaat beïnvloeden |
| Indien in dit meetcertificaat gebruik is gemaakt van analyses door externe laboratoria, zijn deze waarden gebruikt zoals ze ontvangen zijn |
| De resultaten welke vermeld zijn in dit meetcertificaat hebben alleen betrekking op het bemonsterde object |





ELM: Luchtmeetdienst
 De Noesten 23a Adres
 9431 TC Westerbork Plaats
 +31 (0) 593 33 28 75 Telefoon
info@elmnederland.nl E-mail
www.elmnederland.nl Internet
 Groningen 52514501 KvK

Reststoffen Energie Centrale B.V.

Dhr. C. Jonkman
 Postbus 1622
 9801 BX Leeuwarden

Uw kenmerk: -
 Onze referentie: 223034-06
 Datum uitvoering: 12-5-2023
 Datum rapportage 21-11-2023

Betreft: **Project:** JC Omrin
Meetpunt: Schoorsteen dag3 m45

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij ontvangt u de resultaten in navolgend meetcertificaat van het door u aangevraagde (emissie)onderzoek. De bepalingen zijn geaccrediteerd volgens NEN-EN-ISO/IEC 17025, tenzij anders vermeld in de tabel *Meetmethode en onnauwkeurigheden*.

De metingen zijn uitgevoerd conform de methoden die worden benoemd in de meest actuele versie van onze verrichtingen-lijst van de Raad voor Accreditatie, te vinden onder accreditatienummer L433 via de website: www.rva.nl.

Het meetplan met kenmerk: 223034-06 - Schoorsteen dag3 m45 maakt onderdeel uit van navolgend meetcertificaat, en is indien gewenst, direct beschikbaar en vrij opvraagbaar.

Het navolgend meetcertificaat, bestaande uit minimaal 3, en maximaal 7 pagina's, mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd

Indien u betreffende deze resultaten nog vragen heeft, zijn we graag bereid deze te beantwoorden.

In het vertrouwen u hiermee van dienst te zijn geweest,

met vriendelijke groet,

E. Heidbuurt, Hoofd Luchtmeetdienst ELM

Certificaatversie: v7.8.2; 24-04-2023

ELM is NEN-EN-ISO 9001:2015 en VCA** 2017/6.0 gecertificeerd

De luchtmeetdienst van ELM is conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie



Meetcertificaat Luchtmeetdienst



De luchtmeetdienst van ELM is als testlaboratorium conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

Referentieparameters en afgasdebiet

| | | | |
|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Ref.nr opdrachtgever: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 12-5-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Type installatie: | - |
| Meetpunt: | Schoorsteen dag3 m45 | Laminaire flow: | Ja |

Vrachten bepaald adv debiet op basis van afgasparameters of brandstofverbruik:

Isokinetische bemonstering

Toetsing meetvlaksituering en meetpuntcondities volgens NEN-EN 13284-1 / NEN-EN 15259

| Parameter | Aanbeveling | Beoordeling | Conformiteit aanbeveling | Volledige beoordeling ²⁾ meetvlaksituering |
|--|--------------------------|--------------------|--------------------------|--|
| Oriëntering kanaal | Verticaal | Horizontaal | Nee (NVT) | Conform aanbevelingen Het meetpunt voldoet fysiek aan de aanbevelingen uit de meetnormen |
| Vorm kanaal | Rond | Rond | Ja | |
| Diameter kanaal | > 0,35m | 2,60 | Ja | |
| Verstoring voor het meetvlak | - | Bocht | NVT | |
| verstoring na het meetvlak | - | Bocht | NVT | |
| Aantal Dh ¹⁾ voor meetvlak | Minimaal 5 | 5 | Ja | |
| Aantal Dh ¹⁾ na meetvlak | Minimaal 2 | 3 | Ja | |
| Aantal meetassen | >= 2 | >= 2 | Ja | |
| Parameter | Criterium | Heersende conditie | Conformiteit aanbeveling | Volledige beoordeling meetpuntcondities ²⁾ |
| Gemiddelde gassnelheid | 5 - 50 m/s | 20,2 | Ja | Niet conform aanbevelingen De fysische eigenschappen van het afgas voldoen niet aan de aanbevelingen uit de meetnormen |
| Drukfluctuaties per traversepunt | < 24 Pa | 25,9 | Nee | |
| Verhouding gassnelheid | $V_{max}/V_{min} \leq 3$ | 1,1 | Ja | |
| Verschil snelheid per meet-as | < 5% | 0,8 | Ja | |
| Hoek gassnelheid tov kanaal-as (swirl) | < 15° t.o.v. kanaal-as | Niet vermoedelijk | Ja | |
| Richting gasstroom | Positief | Positief | Ja | |
| Temperatuurvariatie per traversepunt | ≤5% tov gemiddelde | 0,2 | Ja | |

¹⁾ Dh is Hydraulische diameter: $Dh = (4 \times \text{oppervlakte}) / \text{omtrek}$

²⁾ Het 95% betrouwbaarheidsinterval van het bepaalde afgasdebiet voldoet aan de normering

Referentieparameters tijdens snelheidsprofielmeting, momentane meting

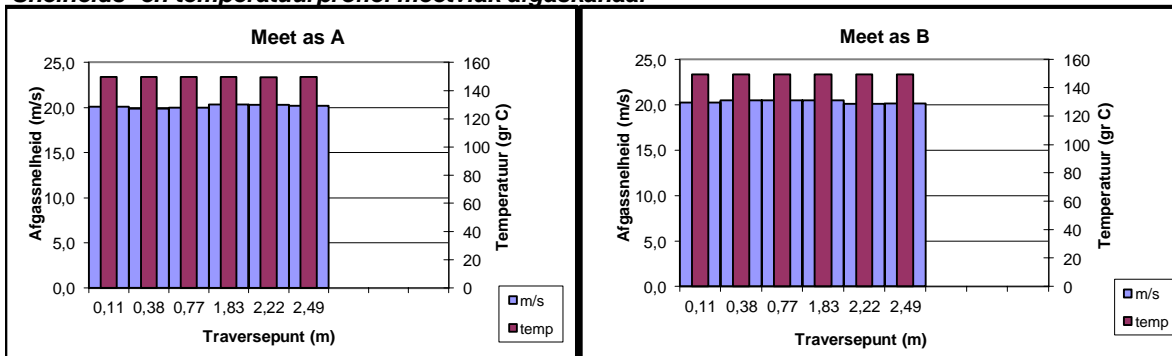
| | Meting 1 | Meting 2 | Meting 3 | Gemiddeld |
|---|----------|----------|----------|-----------|
| Tijdstip meting | 8:55 | 10:53 | 0:00 | |
| Diameter [m] | 2,60 | 2,60 | 2,60 | 2,60 |
| Afgastemperatuur [°C] | 150,4 | 148,9 | 148,6 | 149,3 |
| Afgasvochtgehalte ³⁾ [vol%] | 16,4 | 16,3 | 16,2 | 16,3 |
| Afgasvochtgehalte ²⁾ [kg/Nm ³] ¹⁾ | 0,168 | 0,169 | 0,168 | 0,168 |
| Absolute druk (in leidina) [kPa] | 101,9 | 101,9 | 101,9 | 101,9 |
| Atmosferische druk [kPa] | 102,0 | 102,0 | 102,0 | 102,0 |
| Afgassnelheid [m/s] | 20,4 | 20,0 | 20,1 | 20,2 |
| Afgasdebiet tijdens profielmeting | | | | |
| Bedrijfsomstandigheden nat bij 293 K [m ³ /uur] | 270.767 | 267.233 | 268.439 | 268.813 |
| Bedrijfsomstandigheden [m ³ /uur] | 389.155 | 382.719 | 384.173 | 385.349 |
| Normaal omstandigheden [Nm ³ /uur] ¹⁾ | 210.833 | 208.292 | 209.488 | 209.538 |

¹⁾ betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en actueel zuurstofgehalte

³⁾ Betrokken op 273 K, 101,3 kPa, nat afgas en actueel zuurstofgehalte

²⁾ Vochtgehalte gravimetrisch bepaald

Snelheids- en temperatuurprofiel meetvlak afgaskanaal



Meetcertificaat Luchtmeetdienst



De luchtmeetdienst van ELM is als testlaboratorium conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

Halfuurgemiddelde concentraties, continuumetingen

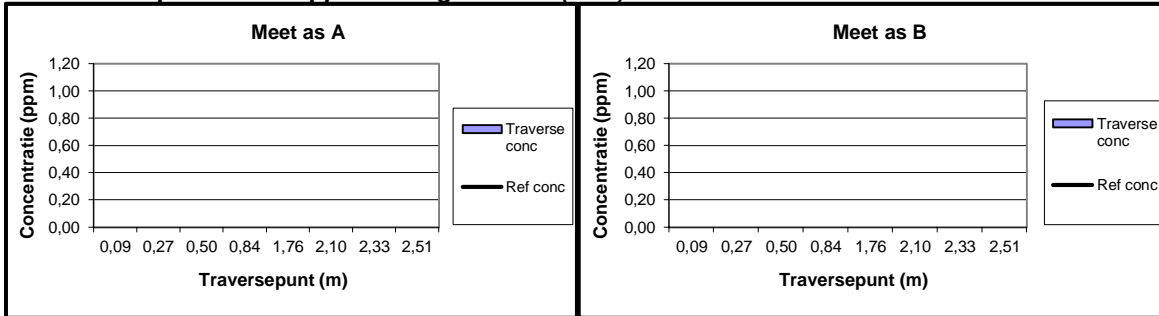
| | | | |
|-----------------|----------------------|-------------------|-----------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Referentienr.: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 12-5-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Type installatie: | - |
| Meetpunt: | Schoorsteen dag3 m45 | Laminaire flow: | Ja |

Driftcontrole analysers continuumetingen

| | | | | | | | | | | |
|-------------------|----------------|--|------------------|-----|-----------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|--|
| Opmerkin - | | - | | | | | | | | |
| Tijdstip controle | O ₂ | NO _x (als NO ₂) | N ₂ O | CO | CO ₂ | C _x H _y | SO ₂ | CH ₄ | H ₂ S | |
| Voor | Na | [%] | [%] | [%] | [%] | [%] | [%] | [%] | [%] | |
| 9-05-23 | 9-05-23 | 0,6 | 1,0 | - | 0,0 | 1,0 | 2,9 | - | - | |
| 9:20 | 16:15 | | | | | | | | | |

Drift [%]: < 2% geen driftcorrectie op de meting; >2 < 5% meting voor drift corrigeren; >5% afkeuring meting

Concentratieprofiel meetoppervlak afgaskanaal (NVT)



Gehanteerde bemonsteringswijze continuumetingen

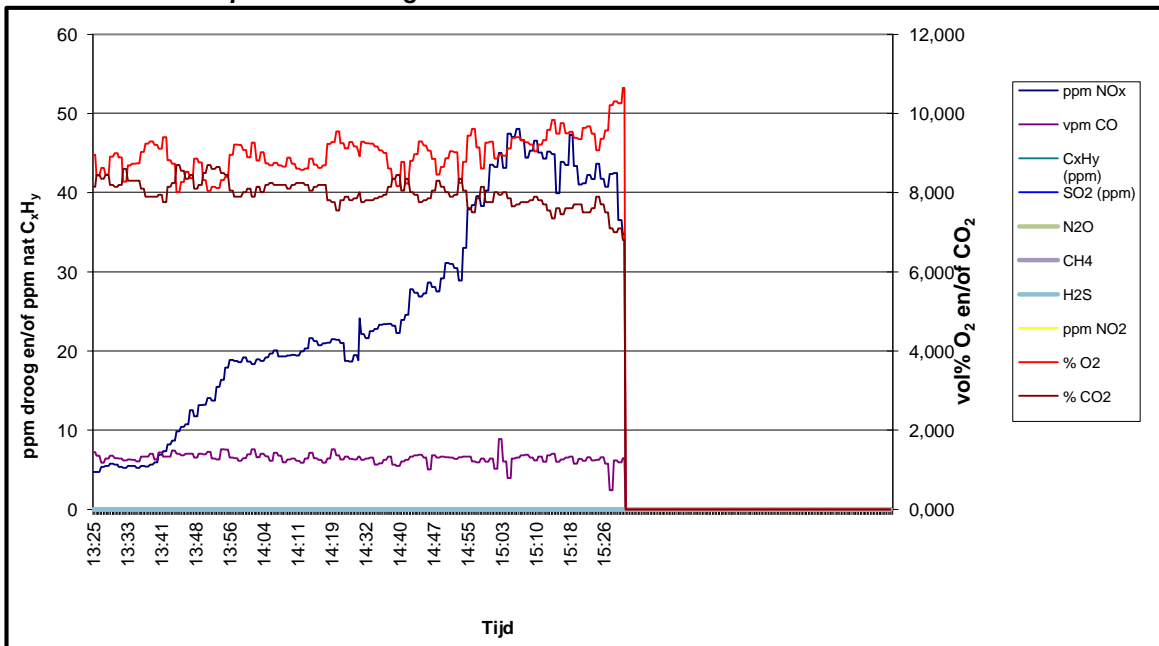
De monstername is uitgevoerd via:
Puntbemonstering op willekeurig punt (gebaseerd op een homogeen stromings/concentratieprofiel)

Halfuurgemiddelde concentraties continuumetingen, droog (voor drift gecorrigeerde resultate

| Begintijd | Eindtijd | O ₂ | NO _x (als NO ₂) | N ₂ O | CO | CO ₂ | C _x H _y | SO ₂ | CH ₄ | H ₂ S |
|--------------------|----------|----------------|--|--------------------|--------------------|-----------------|-------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | | vol% | mg/Nm ³ | mg/Nm ³ | mg/Nm ³ | vol% | mg C/Nm ³ | mg/Nm ³ | mg/Nm ³ | mg/Nm ³ |
| 13:25 | 14:25 | 8,8 | 29,0 | - | 8,3 | 8,2 | < 2 | - | - | - |
| 14:31 | 15:30 | 9,2 | 74,2 | - | 7,8 | 7,8 | < 2 | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Gemiddelde waarde: | | 9,0 | 51,6 | - | 8,0 | 8,0 | - | - | - | - |

Verhouding NO₂ / NO_x : 16,6 %

Concentratieverloop continuumetingen



Meetcertificaat Luchtmeetdienst



De luchtmeetdienst van ELM is als testlaboratorium conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

Emissieconcentraties en vrachten

| | | | |
|-----------------|----------------------|---------------------------|-----------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Referentienr.: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 12-5-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Brandstof: | - |
| Meetpunt: | Schoorsteen dag3 m45 | Max therm. vermogen (kW): | - |

Concentratie / vrachten continuumetingen

| | Deelmeting 1 | Deelmeting 2 | Deelmeting 3 | Gemiddeld |
|--|--|---------------|--------------|-----------|
| Type en soort brandstof / stookwaarde | - | - | - | - |
| Thermisch vermogen [kW] | - | - | - | - |
| Brandstofverbruik [Nm ³ /uur] | - | - | - | - |
| Energie input [GJ/uur] | - | - | - | - |
| Afgasdebiet [Nm ³ /uur, act. O ₂] | 248980 | 223800 | - | - |
| ISO-condities | | | | |
| Temperatuur inlaatlucht [°C] | - | - | - | - |
| Vochtgehalte inlaatlucht [%RV] | - | - | - | - |
| Atmosferische druk [kPa] | - | - | - | - |
| Drukval luchtfilter [mm H ₂ O] | - | - | - | - |
| ISO correctie factor [--] | - | - | - | - |
| Emissieconcentraties | | | | |
| | 13:25 - 14:25 | 14:31 - 15:30 | - - - | |
| O ₂ [vol%, droog] | 8,80 | 9,20 | - | |
| CO ₂ [vol%, droog] | 8,2 | 7,8 | - | |
| NO _x [ppm, droog] | 14,1 | 36,1 | - - | |
| | [mg/Nm ³] ¹ | 29,0 | 74,2 | - - |
| | [mg/Nm ³ , std% O ₂] ² | - | - | - |
| CO [ppm, droog] | 6,6 | 6,2 | - - | |
| | [mg/Nm ³] ¹ | 8,3 | 7,8 | - - |
| | [mg/Nm ³ , std% O ₂] ² | - | - | - |
| SO ₂ [ppm, droog] | - - | - - | - - | |
| | [mg/Nm ³] ¹ | - - | - - | - - |
| | [mg/Nm ³ , std% O ₂] ² | - | - | - |
| C _x H _y [ppm, nat] | < 1,0 | < 1,0 | - - | |
| | [mg C/Nm ³] ¹ | < 2,0 | < 2,0 | - - |
| | [mg C/Nm ³ , std% O ₂] ² | - | - | - |
| Vrachten | | | | |
| NO _x (als NO ₂) [kg/uur] | 7,231 | 16,606 | - - | |
| | [g NO ₂ /GJ] ³ | - | - | - |
| CO [kg/uur] | 2,062 | 1,746 | - - | |
| SO ₂ [kg/uur] | - - | - - | - - | |
| C _x H _y [kg/uur] | < 0,498 | < 0,448 | - - | < |

¹ Betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas

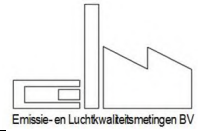
² Betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en standaard zuurstof

³ Gecorrigeerd voor ISO-condities (Ja/Nee): Nee

Bepaling stromingsprofiel afgaskanaal (NVT)

| Meetpunt | Diepte in m | Grid | Ref | Grid/Ref | Homogeniteitstest |
|----------------------------------|-------------|------|-----|----------|--|
| Meet-as 1 [ppm, droog] | 0,09 | | | | Grid gemiddeld: S _{dev} grid: |
| | 0,27 | | | | Ref gemiddeld: S _{dev} ref: |
| | 0,50 | | | | Aantal metingen: |
| | 0,84 | | | | Vrijheidsgraden: |
| | 1,76 | | | | Test waarde (s _{SRM} /s _{ref}) ² : |
| | 2,10 | | | | F95%: |
| | 2,33 | | | | Conclusie stromingsprofiel: |
| | 2,51 | | | | S _{dev} tijd: S _{dev} positie: |
| Meet as 2 [ppm, droog] | 0,09 | | | | Beste meetpuntsbepaling |
| | 0,27 | | | | Toegestane uitgebr. onz. bevoegd gezag; 10,20 |
| | 0,50 | | | | T N-1;0,95: |
| | 0,84 | | | | U pos: |
| | 1,76 | | | | U pos ≤ 0,5 Ut: |
| | 2,10 | | | | Vereiste meetmethode: |
| | 2,33 | | | | |
| | 2,51 | | | | Representatief meetpunt: |

Meetcertificaat Luchtmeetdienst



De luchtmeetdienst van ELM is als testlaboratorium conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

Discontinumetingen

| | | | |
|-----------------|----------------------|-------------------|-----------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Referentienr.: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 12-5-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Type installatie: | - |
| Meetpunt: | Schoorsteen dag3 m45 | Laminaire flow: | Ja |

Discontinumetingen

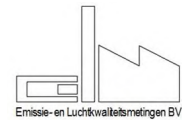
| Component | Deelmeting 1 1) | Deelmeting 2 1) | Deelmeting 3 1) | Doorslag vluchtige metalen in % (eis ≤10%) | | | Veldblanco [ug/Nm ³] (< 10% EGW) | | |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--|-----|---|--|-----------------------|-----------------|
| | | | | 1 | 2 | 3 | Waarde | | meting voldoet? |
| Metalen | [ug/Nm ³] | [ug/Nm ³] | [ug/Nm ³] | | | | | | |
| In H ₂ O ₂ / HNO ₃ | | | | | | | Gasvormig | Stofvormig | |
| Natrium | | | | | | | | | |
| Antimoon | | | | | | | | | |
| Arseen | | | | | | | | | |
| Boor | | | | | | | | | |
| Cadmium | | | | | | | | | |
| Chroom | | | | | | | | | |
| Kobalt | | | | | | | | | |
| Koper | | | | | | | | | |
| Lood | | | | | | | | | |
| Zink | | | | | | | | | |
| Mangaan | | | | | | | | | |
| Nikkel | | | | | | | | | |
| Seleen | | | | | | | | | |
| Tin | | | | | | | | | |
| Vanadium | | | | | | | | | |
| Thallium | | | | | | | | | |
| Kwik (in KCr ₂ O ₄ / HNO ₃) | | | | | | | | | |
| Cr VI (in Na ₂ CO ₃ /NaOH) | | | | | | | | | |
| Cadmium + thallium | | | | | | | | | |
| Som zware metalen ³ | | | | | | | | | |
| Anorganische comp. | [mg/Nm ³] | [mg/Nm ³] | [mg/Nm ³] | 1 | 2 | 3 | [mg/Nm ³] | [mg/Nm ³] | |
| NH ₃ In 0,05M H ₂ SO ₄ | 13:21 14:21 32,57 | 14:31 15:31 6,80 | | 0,2 | 0,9 | | 0,03 | 5,0 | Ja |
| Br ₂ In 0,1M NaOH | | | | | | | | | |
| Cl ₂ In 0,1M NaOH | | | | | | | | | |
| In Demi | 13:21 14:21 | 14:31 15:31 | | | | | | | |
| HCl | 0,54 | 0,81 | | | | | | | |
| H ₂ SO ₄ | | | | | | | | | |
| Formaldehyde | | | | | | | | | |
| In 0,1M NaOH | 13:21 14:21 | 14:31 15:31 | | Doorslag in % | | | Blanco | | |
| HF | < 0,10 | < 0,10 | | <5 | <5 | | < 0,10 | | |
| In 0,3% H₂O₂ | 13:21 14:21 | 14:31 15:31 | | | | | | | |
| SO ₂ | < 2,0 | < 2,0 | | <5 | <5 | | 0,2 | 200 | Ja |
| H ₂ S (in Cd(OH) ₂) | | | | | | | | | |
| PAK | [ug/Nm ³] | [ug/Nm ³] | [ug/Nm ³] | | | | | | |
| Acenafteen | | | | | | | | | |
| Acenafteyleen | | | | | | | | | |
| Antraceen | | | | | | | | | |
| Benzo(a)antraceen | | | | | | | | | |
| Benzo(a)pyreen | | | | | | | | | |
| Benzo(b)fluoranteen | | | | | | | | | |
| Benzo(g,h,i)peryleen | | | | | | | | | |
| Benzo(k)fluoranteen | | | | | | | | | |
| Chryseen | | | | | | | | | |
| Dibenzo(a,h)antraceen | | | | | | | | | |
| Fenantreen | | | | | | | | | |
| Fluorantheen | | | | | | | | | |
| Fluoreen | | | | | | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | | | | | | | | | |
| Naftaleen | | | | | | | | | |
| Pyreen | | | | | | | | | |
| Benzo(j)fluorantheen | | | | | | | | | |
| PAK 17 | | | | | | | | | |
| PAK 8 | | | | | | | | | |
| PAK (MVP1) | | | | | | | | | |
| Som PCB (7 Ballschmitter) | | | | | | | | | |
| Adsorptiebuis-sampling | [mg/Nm ³] | [mg/Nm ³] | [mg/Nm ³] | 1 | 2 | 3 | | | |
| Benzeen | | | | Doorslag in % (eis ≤5%) | | | | | |
| Toluene | | | | | | | | | |
| Ethylbenzeen | | | | | | | | | |
| m,p Xyleen | | | | | | | | | |
| Dioxines (PCDD's/PCDF's) | [ng/Nm ³] | [ng/Nm ³] | [ng/Nm ³] | | | | [ng/Nm ³] | | |
| I-TEQ (upperbound) | | | | | | | | | |
| I-TEQ (NATO/CCMS) | | | | | | | | | |
| Recovery IS(%) 5-CDF | | | | | | | | | |
| 6-CDF | | | | | | | | | |
| 7-CDF | | | | | | | | | |

¹ Betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en actueel zuurstofpercentage

² Resultaten betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en std vol% zuurstof:

³ De som zware metalen bestaat uit: antimoon, arseen, chroom, cobalt, koper, nikkel, lood, mangaan en vanadium

Meetcertificaat Luchtmeetdienst



De luchtmeetdienst van ELM is als testlaboratorium conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

Controle isokinetische monsternamen en stof totaal

| | | | |
|-----------------|----------------------|-------------------|-----------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Referentienr.: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 12-5-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Type installatie: | - |
| Meetpunt: | Schoorsteen dag3 m45 | Laminaire flow: | Ja |

Afgasdebiet middels continu-meting, isokinetische hoofd- en/of deelbemonsteringen, halfuurgemiddeldes

| Afgasdebiet continu-meting | Deelmeting 1 | Deelmeting 2 | Deelmeting 3 | Gemiddeld |
|---|----------------------------|---------------|-----------------|---------------|
| Tijdperiode meting | 13:21 - 14:21 | 14:31 - 15:31 | 0:00 - 1:00 | |
| Diameter [m] | 2,60 | - | - | 2,60 |
| Afgastemperatuur [°C] | 149,3 | 148,8 | 0,0 | 99,4 |
| Afgasvochtgehalte ³⁾ [vol%] | -0,5 | -0,4 | 16,2 | 5,1 |
| [kg/Nm ³] ¹⁾ | -0,004 | -0,003 | 0,168 | 0,054 |
| Statische druk [Pa] | -100 | -100 | -100 | -100 |
| Atmosferische druk [kPa] | 102,0 | 102,0 | 102,0 | 102,0 |
| Afgassnelheid ⁴⁾ [m/s] | 19,9 | 17,9 | #DELING.DOOR.0! | ##### |
| Bedrijfsomstandigheden [m ³ /uur] | 381.270 | 342.660 | #DELING.DOOR.0! | ##### |
| Normaal omstandigheden [Nm ³ /uur] ¹⁾ | 248.980 | 223.800 | #DELING.DOOR.0! | ##### |
| Normaal omstandigheden [Nm ³ /uur, std% O ₂] ²⁾ | | | | |
| Stof_{totaal} metingen | Nozzlediameter [mm] | 7 | 0 | Totaal |
| Vracht filter ⁵⁾ [mg, absoluut] | | | | |
| Vracht spoelvoelstof [mg absoluut] | | | | |
| Vracht totaal [mg absoluut] | | | | |
| Bemonsterde totaal-volume [Nm ³ , droog] | 1,487 | 1,454 | #DELING.DOOR.0! | ##### |
| Isokinetische monsternamen (95 - 115%) ? | 82,9 --> Nee | 82,6 --> Nee | ##### | ##### |
| Veldblanco (eis: < 10% vergunde waarde ⁶⁾) | | | | |
| Stof(totaal) [mg/Nm ³ , droog] ¹⁾ | | | | - |
| Stof(totaal) [mg/Nm ³ , std% O ₂] ²⁾ | | | | - |
| Vracht stof(totaal) [kg/uur] | | | | - |

1) betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en actueel zuurstofgehalte

2) Betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en std. O₂-percentage (vol%)

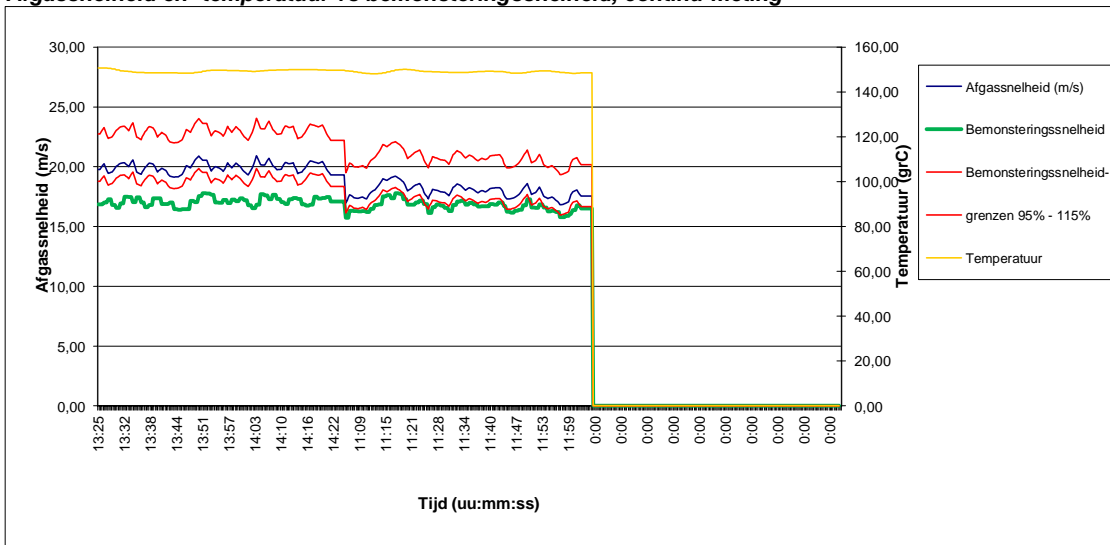
3) Vochtgehalte gravimetrisch bepaald over tijdperiode(s): 13:21

4) Snelheid bepaald m.b.v. S-pitot

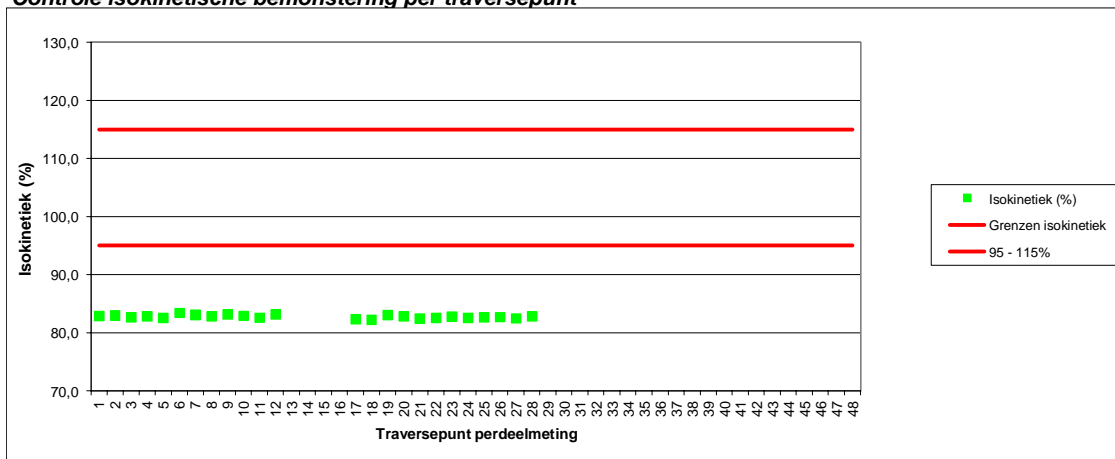
5) Gebruikt filter: -

6) Vergunde waarde -

Afgassnelheid en -temperatuur vs bemonsteringssnelheid, continu-meting



Controle isokinetische bemonstering per traversepunt



Meetcertificaat Luchtmeetdienst



Emissie- en Luchtkwaliteitsmetingen BV



De luchtmeetdienst van ELM
is als testlaboratorium
conform NEN-EN-ISO/IEC
17025:2018 geaccrediteerd
door de
Raad voor Accreditatie.

Basisgegevens

| | | | |
|-----------------|----------------------|-------------------|-----------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Referentienr.: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 12-5-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Type installatie: | - |
| Meetpunt: | Schoorsteen dag3 m45 | Laminaire flow: | Ja |

Meetmethode en onnauwkeurigheden

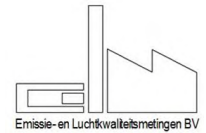
| Component | Conform Norm | Omschrijving | Analyse uitbesteed bij: | Tweezijdig 95% betr. interval % | | Q ¹ |
|----------------------|----------------------------|---|-------------------------|---------------------------------|---------|----------------|
| | | | | Tov meting | Tov EGW | |
| Afgas-debiet | NEN-EN-ISO 16911 | Berekening op basis van gemeten parameters | - | 4,9 | 10,0 | Q |
| Afgas-snelheid | NEN-EN-ISO 16911 | Snelheidsmeting dmv pitobuis met verschildruk-meter of vleugelradanometer | - | 3,8 | 4,3 | Q |
| Afgas-stat. druk | NEN-EN-ISO 16911 | Verschildruk-meter | - | 5,0 | 5,0 | Q |
| Afgas-temperatuur | NEN-EN-ISO 16911 | Thermokoppel | - | 1,2 | 1,4 | Q |
| Afgas-vochtgeh. | NEN-EN 14790 | Relatief bij Tafgas < 90 °C, psychrometrisch bij Tafgas < 140°C en gravimetrische bepaling bij Tafgas > 140°C, bij verzaadigd afgas mbv verzaadigingstabellen | - | 4,6 | 8,7 | Q |
| Atm. druk | NEN-EN-ISO 16911 | Barometer | - | 0,0 | 0,2 | Q |
| NOx (als NO2) | NEN-ISO 10849 NEN-EN 14792 | Monstername via verwarmde monsternameleiding en rookgas-koeler, analyse middels chemoluminescentie | - | 8,2 | 9,9 | Q |
| O2 | NEN-EN 14789 | Monstername via verwarmde monsternameleiding en rookgas-koeler, analyse middels paramagnetisme | - | 5,6 | 6,0 | Q |
| CO | NEN-ISO 12039 NEN-EN | Monstername via verwarmde monsternameleiding en rookgas-koeler, analyse middels IR | - | 54,6 | 5,9 | Q |
| CO2 | NEN-ISO 12039 | Monstername via verwarmde monsternameleiding en rookgas-koeler, analyse middels IR | - | 7,2 | 7,2 | Q |
| CxHy (als C) | NEN-EN 12619 | Monstername via verwarmde monsternameleiding, analyse middels FID | - | NVT | 13,0 | Q |
| Stof (totaal volume) | NEN-EN 13284-1 | Isokinetische monstername via vezelstoffilter, gevolgd door gravimetrische bepaling van het stofgehalte | - | NVT | 17,7 | Q |
| Chloride (als HCl) | NEN-EN 1911 | Isokinetische monstername volgens NEN EN 13284-1, absorptie in demi via side-stream bemonstering, gevolgd door analyse middels ionchromatografie | Al-West (L005) | 7,1 | ##### | Q |
| NH3 | NEN 2826 | Isokinetische monstername, absorptie in 0,05M H2SO4 via side-stream bemonstering, gevolgd door analyse middels fotometrie | Al-West (L005) | 11,7 | 17,8 | Q |
| HF | ISO 15713 | Isokinetische monstername volgens NEN EN 13284-1, absorptie in 0,1M NaOH via side-stream bemonstering, gevolgd door analyse middels ion selectieve elektrode (NEN 6578) | Al-West (L005) | NVT | 17,8 | Q |
| SO2 discontinu | NEN-EN 14791 | Isokinetische monstername volgens NEN EN 13284-1, absorptie in 0,3% H2O2, | Al-West (L005) | 9,7 | 16,6 | Q |

¹ Geaccrediteerde verrichtingen aangegeven middels een "Q" staan alleen voor de verrichting van de LMD van ELM (L433)

Gebruikte apparatuur / kentallen bemonsteringen

| Component | Apparaat | Datum analyse / Cylinder nummer gas | Conc. cal.gas ppm/ vol% | Bemonsteringskentallen Deelmetingen | | | Correctiefactoren | | | Calibratie geldig t/m | | | | | | |
|----------------------|----------|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|--------------|---------------|-------------------|--------|--------|-----------------------|----------|-----|-------|-------|-------|----------|
| | | | | volume (Nm ³) | wasvlst (mL) | wasvlst drslg | Apparaat | volume | Balans | | | | | | | |
| Afgas-debiet | - | 12-5-2023 | | | | | | | | | | | | | | |
| Afgas-snelheid | DS5-S5 | 12-5-2023 | | | | | 0,800 | | | 03-07-23 | | | | | | |
| Afgas-stat. druk | DS4-D3 | 12-5-2023 | | | | | 0,997 | | | 06-01-24 | | | | | | |
| Afgas-temperatuur | DS6-T1 | 12-5-2023 | | | | | 0,998 | | | 03-01-24 | | | | | | |
| Afgas-vochtgeh. | DS1-P10 | 12-5-2023 | | | | | 1,002 | | | 03-01-24 | | | | | | |
| Atm. druk | DS4-A3 | 12-5-2023 | | | | | 1,004 | | | 06-01-24 | | | | | | |
| NOx (als NO2) | AA24a | 27600505380823 | 70,0 | | | | | | | 09-05-23 | | | | | | |
| O2 | AA24b | Droge buitenlucht | 21,0 | | | | | | | 09-05-23 | | | | | | |
| CO | AA24c | 27600503557392 | 70,0 | | | | | | | 09-05-23 | | | | | | |
| CO2 | AA24d | 27600503557392 | 7,1 | | | | | | | 09-05-23 | | | | | | |
| CxHy (als C) | AA24e | 27600503557392 | 70,0 | | | | | | | 09-05-23 | | | | | | |
| Stof (totaal volume) | DS4-P3 | 0-1-1900 | | 1,487 | 1,454 | #### | | 0,800 | 0,991 | 0,999 | 05-07-23 | | | | | |
| Chloride (als HCl) | DS2-P2 | 28-5-2023 | | 0,121 | 0,122 | 0,000 | 90,4 | 96,5 | 0,0 | 57,4 | 52,4 | 0,0 | 0,800 | 0,972 | 1,000 | 05-07-23 |
| NH3 | DS2-P3 | 28-5-2023 | | 0,133 | 0,134 | 0,000 | 97,7 | 89,1 | 0,0 | 65,6 | 64,7 | 0,0 | 0,800 | 0,991 | 1,000 | 05-07-23 |
| HF | DS1-P11 | 28-5-2023 | | 0,142 | 0,143 | 0,000 | 95,1 | 87,9 | 0,0 | 53,4 | 55,7 | 0,0 | 0,800 | 1,001 | 1,000 | 02-08-23 |
| SO2 discontinu | DS1-P12 | 28-5-2023 | | 0,146 | 0,141 | 0,000 | 84,3 | 82,7 | 0,0 | 43,9 | 45,6 | 0,0 | 0,800 | 1,000 | 1,000 | 02-08-23 |

Meetcertificaat Luchtmeetdienst



Interpretatie meetgegevens / overzicht meetlocaties

| | | | |
|-----------------|----------------------|-------------------|-----------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Referentienr.: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 12-5-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Type installatie: | - |
| Meetpunt: | Schoorsteen dag3 m45 | Laminaire flow: | Ja |



De luchtmeetdienst van ELM is als testlaboratorium conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

#####

| Continuïteit | Component | Resultaat (ppm / vol%) | Resultaat (%) | Voldoet aan norm? | Component | Resultaat (ppm / vol%) | Resultaat (%) | Voldoet aan norm? |
|--------------------------------|--|---------------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------|-------------------|
| - Anorganisch ¹⁾ | NOx | 70,0 | 0,0 | Ja | CO ₂ | 7,1 | -0,1 | Ja |
| | CO | 70,0 | 0,0 | Ja | CH ₄ | | | |
| | SO ₂ | | | | Lektest Pitot-buis | Stabiel | - | Ja |
| - Anorganisch ¹⁾ | O ₂ | 0,0 | -0,2 | Ja | Stagnatie Pitot-buis | 0 | - | Ja: <10 Pa |
| - Organisch ¹⁾ | C _x H _y | 70,0 | 0,0 | Ja | snelheidsmeting (Pa) | 1,5 | 0,6 | Ja: < 5% |
| Dis-continuïteit ²⁾ | Medium | Temperatuur lans/outstack | temperatuur voldoet? | Onderdruk bemonstering [mb] | Onderdruk bij lektest [mb] | Resultaat [L / min] | Toegestaan [L / min] | Voldoet aan norm? |
| - Stof totaal | Filter | | Ja | -167 | -500 | # ##### | # ##### | ##### |
| - Kwik | KCr ₂ O ₄ / HNO ₃ | | | | | | | |
| - HCl / diversen | Demi | | ja | -100 | -800 | < 0,00 | < 0,06 | Ja |
| - NH ₃ | H ₂ SO ₄ | | ja | -100 | -800 | < 0,00 | < 0,00 | Ja |
| - HF | NaOH | | ja | -100 | -800 | < 0,00 | < 0,06 | Ja |
| - ('Zware) metalen | HNO ₃ / H ₂ O ₂ | | | | | | | |
| - SO ₂ | H ₂ O ₂ | | ja | -100 | -800 | < 0,00 | < 0,06 | Ja |
| - Adsorptiebuis | Patroon | | | | | | | |
| - gravimetrisch vocht | Silicagel | | | -200 | -800 | < 0,000 | < 0,040 | Ja |

1) uitvoering lekttest wordt voor- en achteraf de meting verricht door drukloze aanbieding van een testgas aan het gehele monsternamesysteem

2) uitvoering lekttest wordt vooraf elke deelmetering verricht door een vacuüm te zetten op het gehele monsternamesysteem

Meettechnische afwijkingen van de norm (NVT)

| Component | |
|-----------|--|
| | |

Wijzigingen op verzoek van- en gegevens aangeleverd door de klant

| Onderdeel | |
|---------------------|--|
| Wijzigingen: NVT | Productiegegevens (aangeleverd door opdrachtgever): - |
| | Productieomstandigheden: Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> |

Interpretatie en productieomstandigheden (NVT)

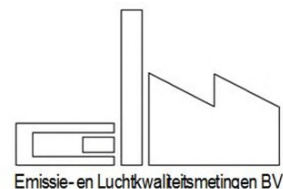
| Component | |
|-----------|--|
| | |

Overzicht meetlocatie



| Colofon |
|---|
| MC opgesteld door: GoV |
| dd: 8 juni 2023 |
| MC gecontroleerd: MVI |
| dd: 10 juni 2023 |
| MC vrijgegeven: EHb |
| dd: 21 november 2023 |
| Indien in dit meetcertificaat gebruik is gemaakt van door de opdrachtgever aangeleverde gegevens (bijv. brandstofverbruik), kan dit de geldigheid van het resultaat beïnvloeden |
| Indien in dit meetcertificaat gebruik is gemaakt van analyses door externe laboratoria, zijn deze waarden gebruikt zoals ze ontvangen zijn |
| De resultaten welke vermeld zijn in dit meetcertificaat hebben alleen betrekking op het bemonsterde object |





ELM: Luchtmeetdienst

De Noesten 23a Adres

9431 TC Westerbork Plaats

+31 (0) 593 33 28 75 Telefoon

info@elmnederland.nl E-mailwww.elmnederland.nl Internet

Groningen 52514501 KvK

Reststoffen Energie Centrale B.V.

Dhr. C. Jonkman

Postbus 1622

9801 BX Leeuwarden

Uw kenmerk: -
 Onze referentie: 223034-05
 Datum uitvoering: 12-5-2023
 Datum rapportage: 21-11-2023

Betreft: **Project:** JC Omrin
Meetpunt: Schoorsteen dag3 m123

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij ontvangt u de resultaten in navolgend meetcertificaat van het door u aangevraagde (emissie)onderzoek. De bepalingen zijn geaccrediteerd volgens NEN-EN-ISO/IEC 17025, tenzij anders vermeld in de tabel *Meetmethode en onnauwkeurigheden*.

De metingen zijn uitgevoerd conform de methoden die worden benoemd in de meest actuele versie van onze verrichtingen-lijst van de Raad voor Accreditatie, te vinden onder accreditatienummer L433 via de website: www.rva.nl.

Het meetplan met kenmerk: 223034-05 - *Schoorsteen dag3 m123* maakt onderdeel uit van navolgend meetcertificaat, en is indien gewenst, direct beschikbaar en vrij opvraagbaar.

Het navolgend meetcertificaat, bestaande uit minimaal 3, en maximaal 7 pagina's, mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd

Indien u betreffende deze resultaten nog vragen heeft, zijn we graag bereid deze te beantwoorden.

In het vertrouwen u hiermee van dienst te zijn geweest,

met vriendelijke groet,

E. Heidbuurt, Hoofd Luchtmeetdienst ELM

Certificaatversie: v7.8.2; 24-04-2023

ELM is NEN-EN-ISO 9001:2015 en VCA** 2017/6.0 gecertificeerd

De luchtmeetdienst van ELM is conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie



Meetcertificaat Luchtmeetdienst



De luchtmeetdienst van ELM is als testlaboratorium conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

Referentieparameters en afgasdebiet

| | | | |
|-----------------|-----------------------|-----------------------|-----------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Ref.nr opdrachtgever: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 12-5-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Type installatie: | - |
| Meetpunt: | Schoorsteen dag3 m123 | Laminaire flow: | Ja |

Vrachten bepaald adv debiet op basis van afgasparameters of brandstofverbruik:

Isokinetische bemonstering

Toetsing meetvlaksituering en meetpuntcondities volgens NEN-EN 13284-1 / NEN-EN 15259

| Parameter | Aanbeveling | Beoordeling | Conformiteit aanbeveling | Volledige beoordeling ²⁾ meetvlaksituering |
|--|--------------------------|--------------------|--------------------------|--|
| Oriëntering kanaal | Verticaal | Horizontaal | Nee (NVT) | Conform aanbevelingen Het meetpunt voldoet fysiek aan de aanbevelingen uit de meetnormen |
| Vorm kanaal | Rond | Rond | Ja | |
| Diameter kanaal | > 0,35m | 2,60 | Ja | |
| Verstoring voor het meetvlak | - | Bocht | NVT | |
| verstoring na het meetvlak | - | Bocht | NVT | |
| Aantal Dh ¹⁾ voor meetvlak | Minimaal 5 | 5 | Ja | |
| Aantal Dh ¹⁾ na meetvlak | Minimaal 2 | 3 | Ja | |
| Aantal meetassen | >= 2 | >= 2 | Ja | |
| Parameter | Criterium | Heersende conditie | Conformiteit aanbeveling | Volledige beoordeling meetpuntcondities ²⁾ |
| Gemiddelde gassnelheid | 5 - 50 m/s | 20,2 | Ja | Niet conform aanbevelingen De fysische eigenschappen van het afgas voldoen niet aan de aanbevelingen uit de meetnormen |
| Drukfluctuaties per traversepunt | < 24 Pa | 25,9 | Nee | |
| Verhouding gassnelheid | $V_{max}/V_{min} \leq 3$ | 1,1 | Ja | |
| Verschil snelheid per meet-as | < 5% | 0,8 | Ja | |
| Hoek gassnelheid tov kanaal-as (swirl) | < 15° t.o.v. kanaal-as | Niet vermoedelijk | Ja | |
| Richting gasstroom | Positief | Positief | Ja | |
| Temperatuurvariatie per traversepunt | ≤5% tov gemiddelde | 0,2 | Ja | |

¹⁾ Dh is Hydraulische diameter: $Dh = (4 \times \text{oppervlakte}) / \text{omtrek}$

²⁾ Het 95% betrouwbaarheidsinterval van het bepaalde afgasdebiet voldoet aan de normering

Referentieparameters tijdens snelheidsprofielmeting, momentane meting

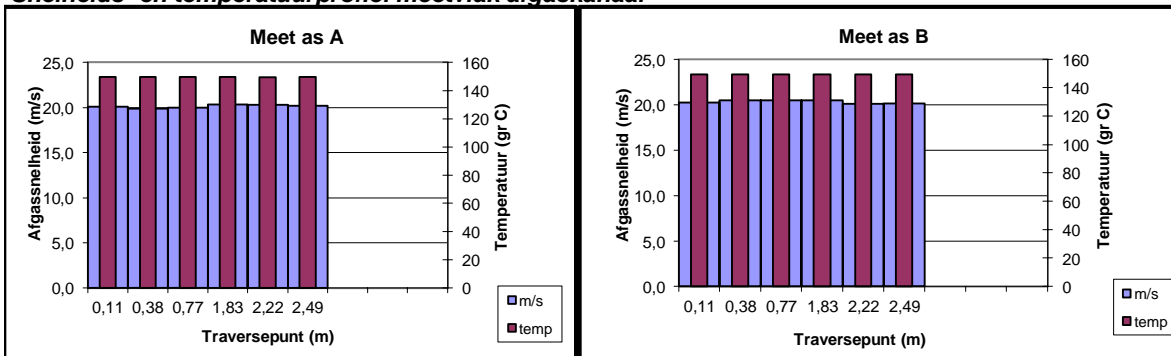
| | Meting 1 | Meting 2 | Meting 3 | Gemiddeld |
|---|----------|----------|----------|-----------|
| Tijdstip meting | 8:55 | 10:53 | 0:00 | |
| Diameter [m] | 2,60 | 2,60 | 2,60 | 2,60 |
| Afgastemperatuur [°C] | 150,4 | 148,9 | 148,6 | 149,3 |
| Afgasvochtgehalte ³⁾ [vol%] | 16,4 | 16,3 | 16,2 | 16,3 |
| Afgasvochtgehalte ²⁾ [kg/Nm ³] ¹⁾ | 0,168 | 0,169 | 0,168 | 0,168 |
| Absolute druk (in leidina) [kPa] | 101,9 | 101,9 | 101,9 | 101,9 |
| Atmosferische druk [kPa] | 102,0 | 102,0 | 102,0 | 102,0 |
| Afgassnelheid [m/s] | 20,4 | 20,0 | 20,1 | 20,2 |
| Afgasdebiet tijdens profielmeting | | | | |
| Bedrijfsomstandigheden nat bij 293 K [m ³ /uur] | 270.767 | 267.233 | 268.439 | 268.813 |
| Bedrijfsomstandigheden [m ³ /uur] | 389.155 | 382.719 | 384.173 | 385.349 |
| Normaal omstandigheden [Nm ³ /uur] ¹⁾ | 210.833 | 208.292 | 209.488 | 209.538 |

¹⁾ betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en actueel zuurstofgehalte

³⁾ Betrokken op 273 K, 101,3 kPa, nat afgas en actueel zuurstofgehalte

²⁾ Vochtgehalte gravimetrisch bepaald

Snelheids- en temperatuurprofiel meetvlak afgaskanaal



Meetcertificaat Luchtmeetdienst



De luchtmeetdienst van ELM is als testlaboratorium conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

Halfuurgemiddelde concentraties, continuumetingen

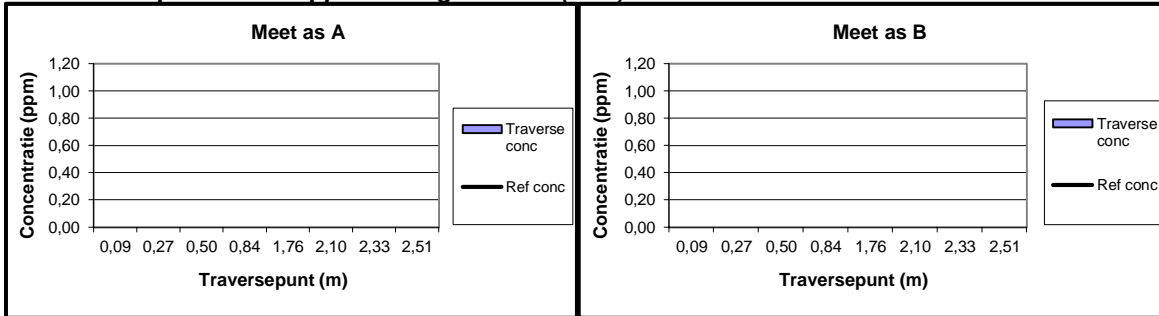
| | | | |
|-----------------|-----------------------|-------------------|-----------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Referentienr.: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 12-5-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Type installatie: | - |
| Meetpunt: | Schoorsteen dag3 m123 | Laminaire flow: | Ja |

Driftcontrole analysers continuumetingen

| | | | | | | | | | | |
|-------------------|----------------|--|------------------|-----|-----------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|--|
| Opmerkin - | | - | | | | | | | | |
| Tijdstip controle | O ₂ | NO _x (als NO ₂) | N ₂ O | CO | CO ₂ | C _x H _y | SO ₂ | CH ₄ | H ₂ S | |
| Voor | Na | [%] | [%] | [%] | [%] | [%] | [%] | [%] | [%] | |
| 9-05-23 | 9-05-23 | 0,6 | 1,0 | - | 0,0 | 1,0 | 2,9 | - | - | |
| 9:20 | 16:15 | | | | | | | | | |

Drift [%]: < 2% geen driftcorrectie op de meting; >2 < 5% meting voor drift corrigeren; >5% afkeuring meting

Concentratieprofiel meetoppervlak afgaskanaal (NVT)



Gehanteerde bemonsteringswijze continuumetingen

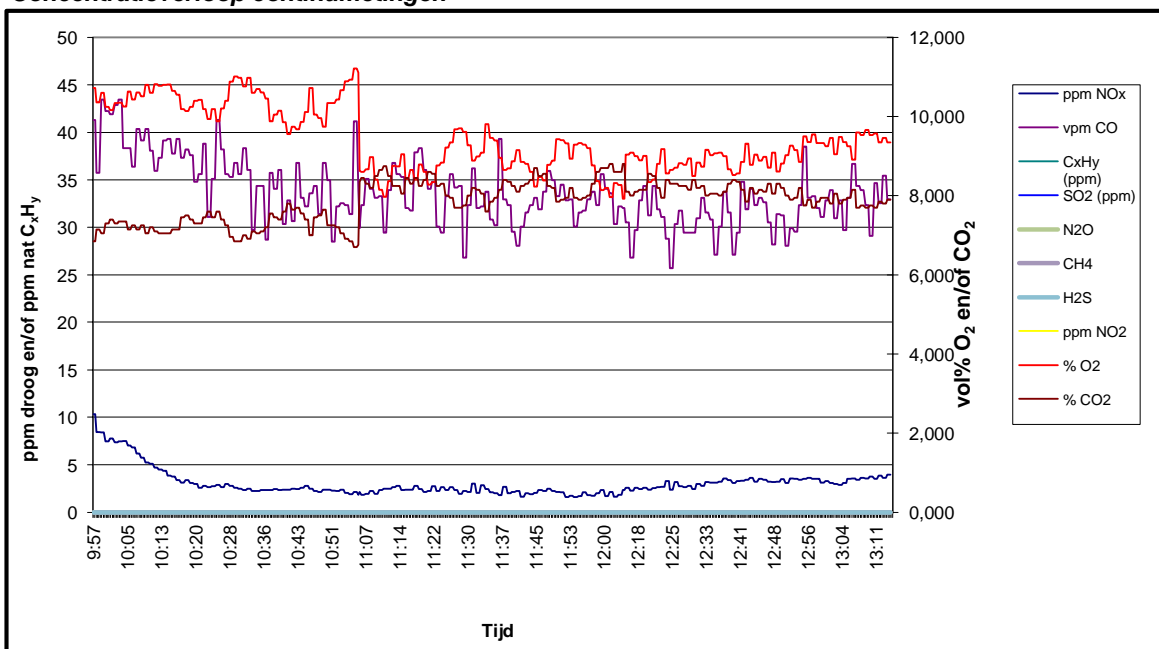
De monsternamen is uitgevoerd via:
Puntbemonstering op willekeurig punt (gebaseerd op een homogeen stromings/concentratieprofiel)

Halfuurgemiddelde concentraties continuumetingen, droog (voor drift gecorrigeerde resultate

| Begintijd | Eindtijd | O ₂ | NO _x (als NO ₂) | N ₂ O | CO | CO ₂ | C _x H _y | SO ₂ | CH ₄ | H ₂ S |
|--------------------|----------|----------------|--|--------------------|--------------------|-----------------|-------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | | vol% | mg/Nm ³ | mg/Nm ³ | mg/Nm ³ | vol% | mg C/Nm ³ | mg/Nm ³ | mg/Nm ³ | mg/Nm ³ |
| 9:57 | 10:57 | 10,4 | 7,6 | - | 45,2 | 7,2 | < 2 | - | - | - |
| 11:05 | 12:05 | 8,8 | 4,5 | - | 41,3 | 8,3 | < 2 | - | - | - |
| 12:15 | 13:15 | 9,0 | 6,5 | - | 39,5 | 8,1 | < 2 | - | - | - |
| Gemiddelde waarde: | | 9,4 | 6,2 | - | 42,0 | 7,9 | - | - | - | - |

Verhouding NO₂ / NO_x : 18,8 %

Concentratieverloop continuumetingen



Meetcertificaat Luchtmeetdienst



De luchtmeetdienst van ELM
is als testlaboratorium conform
NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005
geaccrediteerd door de
Raad voor Accreditatie.

Emissieconcentraties en vrachten

| | | | |
|-----------------|-----------------------|---------------------------|-----------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Referentienr.: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 12-5-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Brandstof: | - |
| Meetpunt: | Schoorsteen dag3 m123 | Max therm. vermogen (kW): | - |

Concentratie / vrachten continumetingen

| | Deelmeting 1 | Deelmeting 2 | Deelmeting 3 | Gemiddeld |
|--|---|---------------|---------------|-----------|
| Type en soort brandstof / stookwaarde | - | - | - | - |
| Thermisch vermogen [kW] | - | - | - | - |
| Brandstofverbruik [Nm ³ /uur] | - | - | - | - |
| Energie input [GJ/uur] | - | - | - | - |
| Afgasdebiet [Nm ³ /uur, act. O ₂] | 210250 | 210520 | 210260 | 210343 |
| ISO-condities | | | | |
| Temperatuur inlaatlucht [°C] | - | - | - | - |
| Vochtgehalte inlaatlucht [%RV] | - | - | - | - |
| Atmosferische druk [kPa] | - | - | - | - |
| Drukval luchtfilter [mm H ₂ O] | - | - | - | - |
| ISO correctie factor [--] | - | - | - | - |
| Emissieconcentraties | | | | |
| | 9:57 - 10:57 | 11:05 - 12:05 | 12:15 - 13:15 | |
| O ₂ [vol%, droog] | 10,41 | 8,81 | 9,04 | 9,42 |
| CO ₂ [vol%, droog] | 7,2 | 8,3 | 8,1 | 7,9 |
| NO _x [ppm, droog] | 3,7 | 2,2 | 3,2 | 3,0 |
| | [mg/Nm ³] ¹ 7,6 | 4,5 | 6,5 | 6,2 |
| CO [ppm, droog] | 36,2 | 33,1 | 31,6 | 33,6 |
| | [mg/Nm ³] ¹ 45,2 | 41,3 | 39,5 | 42,0 |
| | [mg/Nm ³ , std% O ₂] ² | - | - | - |
| SO ₂ [ppm, droog] | -- | -- | -- | - |
| | [mg/Nm ³] ¹ -- | -- | -- | - |
| | [mg/Nm ³ , std% O ₂] ² - | - | - | - |
| C _x H _y [ppm, nat] | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 |
| | [mg C/Nm ³] ¹ < 2,0 | < 2,0 | < 2,0 | < 2,0 |
| | [mg C/Nm ³ , std% O ₂] ² - | - | - | - |
| Vrachten | | | | |
| NO _x (als NO ₂) [kg/uur] | 1,601 | 0,945 | 1,365 | 1,304 |
| | [g NO ₂ /GJ] ³ - | - | - | - |
| CO [kg/uur] | 9,513 | 8,701 | 8,306 | 8,840 |
| SO ₂ [kg/uur] | -- | -- | -- | - |
| C _x H _y [kg/uur] | < 0,421 | < 0,421 | < 0,421 | < 0,421 |

¹ Betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas

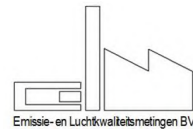
² Betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en standaard zuurstof

³ Gecorrigeerd voor ISO-condities (Ja/Nee): Nee

Bepaling stromingsprofiel afgaskanaal (NVT)

| Meetpunt | Diepte in m | Grid | Ref | Grid/Ref | Homogeniteitstest |
|----------------------------------|-------------|------|-----|--|--|
| Meet-as 1 [ppm, droog] | 0,09 | | | | Grid gemiddeld: S _{dev} grid: |
| | 0,27 | | | | Ref gemiddeld: S _{dev} ref: |
| | 0,50 | | | | Aantal metingen: |
| | 0,84 | | | | Vrijheidsgraden: |
| | 1,76 | | | | Test waarde (s _{SRM} /s _{ref}) ² : |
| | 2,10 | | | | F95%: |
| | 2,33 | | | | Conclusie stromingsprofiel: |
| 2,51 | | | | S _{dev} tijd: S _{dev} positie: | |
| Meet as 2 [ppm, droog] | 0,09 | | | | Beste meetpuntsbepaling |
| | 0,27 | | | | Toegestane uitgebr. onz. bevoegd gezag; 10,20 |
| | 0,50 | | | | T N-1;0,95: |
| | 0,84 | | | | U pos: |
| | 1,76 | | | | U pos ≤ 0,5 Ut: |
| | 2,10 | | | | Vereiste meetmethode: |
| | 2,33 | | | | Representatief meetpunt: |
| 2,51 | | | | | |

Meetcertificaat Luchtmeetdienst



Discontinumetingen

| | | | |
|-----------------|-----------------------|-------------------|-----------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Referentienr.: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 12-5-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Type installatie: | - |
| Meetpunt: | Schoorsteen dag3 m123 | Laminaire flow: | Ja |



De luchtmeetdienst van ELM is als testlaboratorium conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

Discontinumetingen

| Component | Deelmeting 1 1) | Deelmeting 2 1) | Deelmeting 3 1) | Doorslag vluchtige metalen in % (eis ≤10%) | | | Veldblanco [ug/Nm ³] (< 10% EGW) | | |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--|----|----|--|-----------------------|-----------------|
| | | | | 1 | 2 | 3 | Waarde | | meting voldoet? |
| Metalen | [ug/Nm ³] | [ug/Nm ³] | [ug/Nm ³] | | | | | | |
| In H ₂ O ₂ / HNO ₃ | | | | | | | Gasvormig | Stofvormig | |
| Natrium | | | | | | | | | |
| Antimoon | | | | | | | | | |
| Arseen | | | | | | | | | |
| Boor | | | | | | | | | |
| Cadmium | | | | | | | | | |
| Chroom | | | | | | | | | |
| Kobalt | | | | | | | | | |
| Koper | | | | | | | | | |
| Lood | | | | | | | | | |
| Zink | | | | | | | | | |
| Mangaan | | | | | | | | | |
| Nikkel | | | | | | | | | |
| Seleen | | | | | | | | | |
| Tin | | | | | | | | | |
| Vanadium | | | | | | | | | |
| Thallium | | | | | | | | | |
| Kwik (in KCr ₂ O ₄ / HNO ₃) | | | | | | | | | |
| Cr VI (in Na ₂ CO ₃ /NaOH) | | | | | | | | | |
| Cadmium + thallium | | | | | | | | | |
| Som zware metalen ² | | | | | | | | | |
| Anorganische comp. | [mg/Nm ³] | [mg/Nm ³] | [mg/Nm ³] | 1 | 2 | 3 | [mg/Nm ³] | [mg/Nm ³] | |
| NH ₃ in 0,05M H ₂ SO ₄ | 9:52 10:52 | 11:01 12:01 | 12:11 13:11 | Doorslag in % (eis ≤5%) | | | | | |
| Br ₂ in 0,1M NaOH | | | | | | | | | |
| Cl ₂ in 0,1M NaOH | | | | | | | | | |
| In Demi | 9:52 10:52 | 11:01 12:01 | 12:11 13:11 | | | | | | |
| HCl | 0,55 | 0,99 | 1,67 | | | | | | |
| H ₂ SO ₄ | | | | | | | | | |
| Formaldehyde | | | | | | | | | |
| In 0,1M NaOH | 9:52 10:52 | 11:01 12:01 | 12:11 13:11 | Doorslag in % | | | Blanco | | |
| HF | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | <5 | <5 | <5 | < 0,10 | | |
| In 0,3% H₂O₂ | 9:52 10:52 | 11:01 12:01 | 12:11 13:11 | | | | | | |
| SO ₂ | < 2,0 | < 2,0 | < 2,0 | <5 | <5 | <5 | 0,1 | 200 | Ja |
| H ₂ S (in Cd(OH) ₂) | | | | | | | | | |
| PAK | [ug/Nm ³] | [ug/Nm ³] | [ug/Nm ³] | | | | | | |
| Acenafteen | | | | | | | | | |
| Acenafteleen | | | | | | | | | |
| Antraceen | | | | | | | | | |
| Benzo(a)antraceen | | | | | | | | | |
| Benzo(a)pyreen | | | | | | | | | |
| Benzo(b)fluoranteen | | | | | | | | | |
| Benzo(g,h,i)peryleen | | | | | | | | | |
| Benzo(k)fluoranteen | | | | | | | | | |
| Chryseen | | | | | | | | | |
| Dibenzo(a,h)antraceen | | | | | | | | | |
| Fenantreen | | | | | | | | | |
| Fluorantheen | | | | | | | | | |
| Fluoreen | | | | | | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | | | | | | | | | |
| Naftaleen | | | | | | | | | |
| Pyreen | | | | | | | | | |
| Benzo(j)fluorantheen | | | | | | | | | |
| PAK 17 | | | | | | | | | |
| PAK 8 | | | | | | | | | |
| PAK (MVP1) | | | | | | | | | |
| Som PCB (7 Ballschmitter) | | | | | | | | | |
| Adsorptiebuis-sampling | [mg/Nm ³] | [mg/Nm ³] | [mg/Nm ³] | 1 | 2 | 3 | | | |
| Benzeen | | | | Doorslag in % (eis ≤5%) | | | | | |
| Toluene | | | | | | | | | |
| Ethylbenzeen | | | | | | | | | |
| m,p Xyleen | | | | | | | | | |
| Dioxines (PCDD's/PCDF's) | [ng/Nm ³] | [ng/Nm ³] | [ng/Nm ³] | | | | [ng/Nm ³] | | |
| I-TEQ (upperbound) | | | | | | | | | |
| I-TEQ (NATO/CCMS) | | | | | | | | | |
| Recovery IS(%) 5-CDF | | | | | | | | | |
| 6-CDF | | | | | | | | | |
| 7-CDF | | | | | | | | | |

¹ Betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en actueel zuurstofpercentage

² Resultaten betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en std vol% zuurstof:

³ De som zware metalen bestaat uit: antimoon, arseen, chroom, cobalt, koper, nikkel, lood, mangaan en vanadium

Meetcertificaat Luchtmeetdienst



De luchtmeetdienst van ELM
is als testlaboratorium
conform NEN-EN-ISO/IEC
17025:2018 geaccrediteerd
door de
Raad voor Accreditatie.

Controle isokinetische monsternamen en stof totaal

| | | | |
|-----------------|-----------------------|-------------------|-----------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Referentienr.: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 12-5-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Type installatie: | - |
| Meetpunt: | Schoorsteen dag3 m123 | Laminaire flow: | Ja |

Afgasdebiet middels continu-meting, isokinetische hoofd- en/of deelbemonsteringen, halfuurgemiddeldes

| Afgasdebiet continu-meting | Deelmeting 1 | Deelmeting 2 | Deelmeting 3 | Gemiddeld |
|---|----------------------------|---------------|---------------|-----------|
| Tijdperiode meting | 9:52 - 10:52 | 11:01 - 12:01 | 12:11 - 13:11 | |
| Diameter [m] | 2,60 | - | - | 2,60 |
| Afgastemperatuur [°C] | 149,5 | 148,8 | 148,9 | 149,1 |
| Afgasvochtgehalte ³⁾ [vol%] | 16,4 | 16,3 | 16,2 | 16,3 |
| [kg/Nm ³] ¹⁾ | 0,169 | 0,168 | 0,167 | 0,168 |
| Statische druk [Pa] | -100 | -100 | -100 | -100 |
| Atmosferische druk [kPa] | 102,0 | 102,0 | 102,0 | 102,0 |
| Afgassnelheid ⁴⁾ [m/s] | 20,3 | 20,2 | 20,2 | 20,2 |
| Bedrijfsomstandigheden [m ³ /uur] | 387.380 | 386.810 | 385.940 | 386.710 |
| Normaal omstandigheden [Nm ³ /uur] ¹⁾ | 210.250 | 210.520 | 210.260 | 210.340 |
| Normaal omstandigheden [Nm ³ /uur, std% O ₂] ²⁾ | | | | |
| Stof_{totaal} metingen | Nozzlediameter [mm] | 7 | 7 | 7 |
| Vracht filter ⁵⁾ [mg, absoluut] | | | | |
| Vracht spoelvoelstof [mg absoluut] | | | | |
| Vracht totaal [mg absoluut] | | | | |
| Bemonsterde totaal-volume [Nm ³ , droog] | 1,481 | 1,465 | 1,454 | 4,400 |
| Isokinetische monsternamen (95 - 115%) [?] | 97,7 --> Ja | 96,7 --> Ja | 96,2 --> Ja | |
| Veldblanco (eis: < 10% vergunde waarde ⁶⁾) | | | | |
| Stof(totaal) [mg/Nm ³ , droog] ¹⁾ | | | | - |
| Stof(totaal) [mg/Nm ³ , std% O ₂] ²⁾ | | | | - |
| Vracht stof(totaal) [kg/uur] | | | | - |

1) betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en actueel zuurstofgehalte

2) Betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en std. O₂-percentage (vol%)

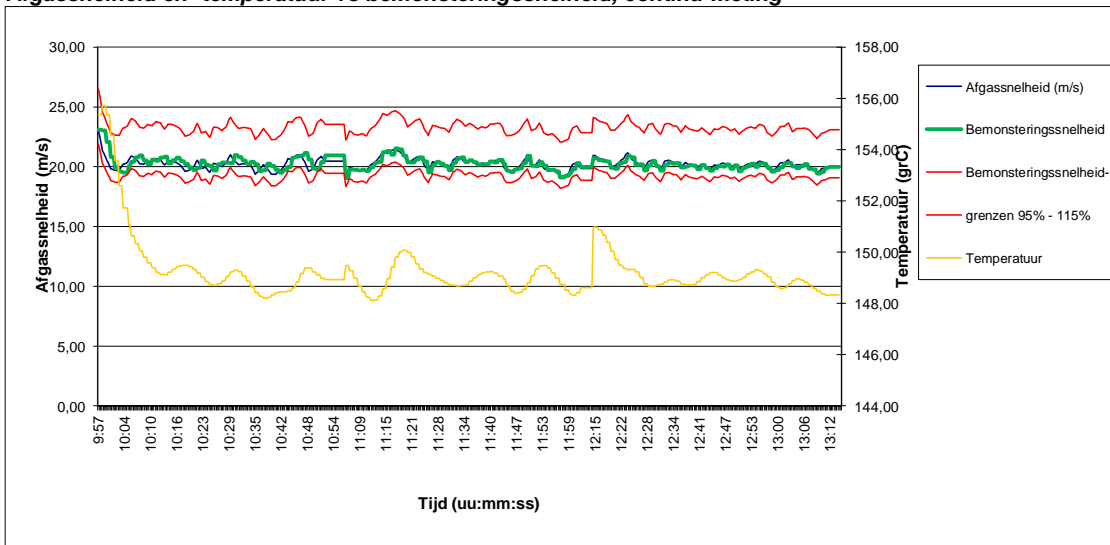
3) Vochtgehalte gravimetrisch bepaald over tijdperiode(s): 9:52

4) Snelheid bepaald m.b.v. S-pitot

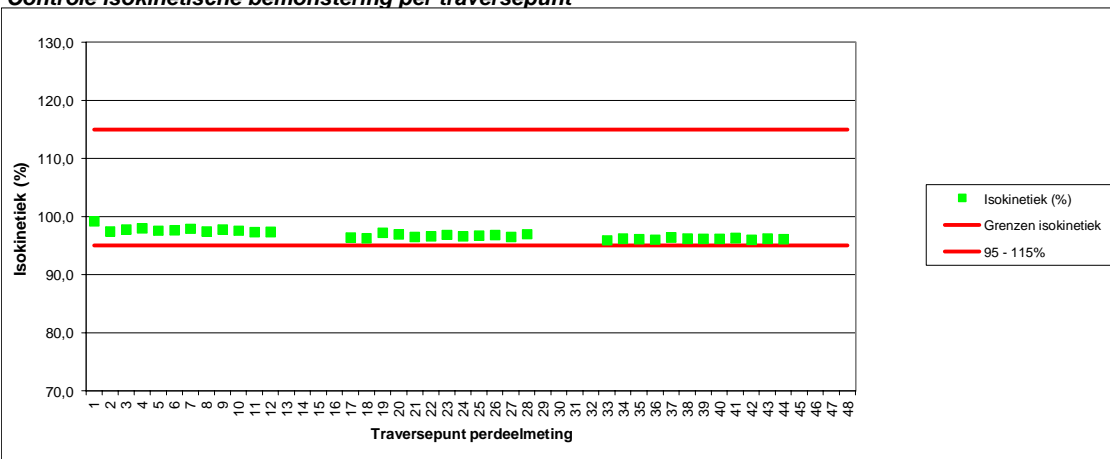
5) Gebruikt filter: -

6) Vergunde waarde -

Afgassnelheid en -temperatuur vs bemonsteringssnelheid, continu-meting



Controle isokinetische bemonstering per traversepunt



Meetcertificaat Luchtmeetdienst



De luchtmeetdienst van ELM is als testlaboratorium conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

Basisgegevens

| | | | |
|------------------------|------------------------------|--------------------------|------------------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Referentienr.: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 12-5-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Type installatie: | - |
| Meetpunt: | Schoorsteen dag3 m123 | Laminaire flow: | Ja |

Meetmethode en onnauwkeurigheden

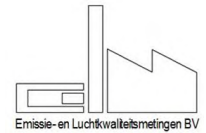
| Component | Conform Norm | Omschrijving | Analyse uitbesteed bij: | Tweezijdig 95% betr. interval % | | Q ¹ |
|----------------------|----------------------------|---|-------------------------|---------------------------------|---------|----------------|
| | | | | Tov meting | Tov EGW | |
| Afgas-debiet | NEN-EN-ISO 16911 | Berekening op basis van gemeten parameters | - | 4,9 | 10,0 | Q |
| Afgas-snelheid | NEN-EN-ISO 16911 | Snelheidsmeting dmv pitobuis met verschildruk-meter of vleugelradanometer | - | 3,8 | 4,3 | Q |
| Afgas-stat. druk | NEN-EN-ISO 16911 | Verschildruk-meter | - | 5,0 | 5,0 | Q |
| Afgas-temperatuur | NEN-EN-ISO 16911 | Thermokoppel | - | 1,2 | 1,4 | Q |
| Afgas-vochtgeh. | NEN-EN 14790 | Relatief bij Tafgas < 90 °C, psychrometrisch bij Tafgas < 140°C en gravimetrische bepaling bij Tafgas > 140°C, bij verzaadigd afgas mbv verzaadigingstabellen | - | 4,6 | 8,7 | Q |
| Atm. druk | NEN-EN-ISO 16911 | Barometer | - | 0,0 | 0,2 | Q |
| NOx (als NO2) | NEN-ISO 10849 NEN-EN 14792 | Monstername via verwarmde monsternameleiding en rookgas-koeler, analyse middels chemoluminescentie | - | 63,0 | 9,9 | Q |
| O2 | NEN-EN 14789 | Monstername via verwarmde monsternameleiding en rookgas-koeler, analyse middels paramagnetisme | - | 5,4 | 6,0 | Q |
| CO | NEN-ISO 12039 NEN-EN | Monstername via verwarmde monsternameleiding en rookgas-koeler, analyse middels IR | - | 10,4 | 5,9 | Q |
| CO2 | NEN-ISO 12039 | Monstername via verwarmde monsternameleiding en rookgas-koeler, analyse middels IR | - | 7,3 | 7,2 | Q |
| CxHy (als C) | NEN-EN 12619 | Monstername via verwarmde monsternameleiding, analyse middels FID | - | NVT | 13,0 | Q |
| Stof (totaal volume) | NEN-EN 13284-1 | Isokinetische monstername via vezelstoffilter, gevolgd door gravimetrische bepaling van het stofgehalte | - | NVT | 17,7 | Q |
| Chloride (als HCl) | NEN-EN 1911 | Isokinetische monstername volgens NEN EN 13284-1, absorptie in demi via side-stream bemonstering, gevolgd door analyse middels ionchromatografie | Al-West (L005) | 9,5 | 13,2 | Q |
| NH3 | NEN 2826 | Isokinetische monstername, absorptie in 0,05M H2SO4 via side-stream bemonstering, gevolgd door analyse middels fotometrie | Al-West (L005) | 13,2 | 17,8 | Q |
| HF | ISO 15713 | Isokinetische monstername volgens NEN EN 13284-1, absorptie in 0,1M NaOH via side-stream bemonstering, gevolgd door analyse middels ion selectieve elektrode (NEN 6578) | Al-West (L005) | NVT | 17,8 | Q |
| SO2 discontinu | NEN-EN 14791 | Isokinetische monstername volgens NEN EN 13284-1, absorptie in 0,3% H2O2, | Al-West (L005) | 11,6 | 16,6 | Q |

¹ Geaccrediteerde verrichtingen aangegeven middels een "Q" staan alleen voor de verrichting van de LMD van ELM (L433)

Gebruikte apparatuur / kentallen bemonsteringen

| Component | Apparaat | Datum analyse / Cylinder nummer gas | Conc. cal.gas ppm/ vol% | Bemonsteringskentallen Deelmetingen | | | Correctiefactoren | | | Calibratie geldig t/m | | | | | | |
|----------------------|----------|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|--------------|---------------|-------------------|--------|--------|-----------------------|------|------|-------|-------|-------|----------|
| | | | | volume (Nm ³) | wasvlst (mL) | wasvlst drslg | Apparaat | volume | Balans | | | | | | | |
| Afgas-debiet | - | 12-5-2023 | | | | | | | | | | | | | | |
| Afgas-snelheid | DS5-S5 | 12-5-2023 | | | | | 0,800 | | | 03-07-23 | | | | | | |
| Afgas-stat. druk | DS4-D3 | 12-5-2023 | | | | | 0,997 | | | 06-01-24 | | | | | | |
| Afgas-temperatuur | DS6-T1 | 12-5-2023 | | | | | 0,998 | | | 03-01-24 | | | | | | |
| Afgas-vochtgeh. | DS1-P10 | 12-5-2023 | | | | | 1,002 | | | 03-01-24 | | | | | | |
| Atm. druk | DS4-A3 | 12-5-2023 | | | | | 1,004 | | | 06-01-24 | | | | | | |
| NOx (als NO2) | AA24a | 27600505380823 | 70,0 | | | | | | | 09-05-23 | | | | | | |
| O2 | AA24b | Droge buitenlucht | 21,0 | | | | | | | 09-05-23 | | | | | | |
| CO | AA24c | 27600503557392 | 70,0 | | | | | | | 09-05-23 | | | | | | |
| CO2 | AA24d | 27600503557392 | 7,1 | | | | | | | 09-05-23 | | | | | | |
| CxHy (als C) | AA24e | 27600503557392 | 70,0 | | | | | | | 09-05-23 | | | | | | |
| Stof (totaal volume) | DS4-P3 | 0-1-1900 | | 1,481 | 1,465 | 1,454 | 0,800 | 0,991 | 0,999 | 05-07-23 | | | | | | |
| Chloride (als HCl) | DS2-P2 | 28-5-2023 | | 0,138 | 0,124 | 0,122 | 92,4 | 85,6 | 93,9 | 61,4 | 48,1 | 57,0 | 0,800 | 0,972 | 1,000 | 05-07-23 |
| NH3 | DS2-P3 | 28-5-2023 | | 0,146 | 0,138 | 0,132 | 101,1 | 84,4 | 94,4 | 67,0 | 57,4 | 50,5 | 0,800 | 0,991 | 1,000 | 05-07-23 |
| HF | DS1-P11 | 28-5-2023 | | 0,144 | 0,142 | 0,142 | 90,4 | 86,6 | 92,0 | 56,6 | 58,5 | 59,2 | 0,800 | 1,001 | 1,000 | 02-08-23 |
| SO2 discontinu | DS1-P12 | 28-5-2023 | | 0,139 | 0,146 | 0,146 | 82,4 | 69,6 | 91,3 | 44,1 | 39,2 | 47,5 | 0,800 | 1,000 | 1,000 | 02-08-23 |

Meetcertificaat Luchtmeetdienst



De luchtmeetdienst van ELM is als testlaboratorium conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

Interpretatie meetgegevens / overzicht meetlocaties

| | |
|--|-------------------------------|
| Titel project: JC Omrin | Meettechnicus: GoV/Mvi |
| Bedrijf: REC Harlingen | Referentienr.: - |
| Adres: Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: 12-5-2023 |
| Postcode/plaats: Harlingen | Type installatie: - |
| Meetpunt: Schoorsteen dag3 m123 | Laminaire flow: Ja |

Lektesten op monsternamesystemen

| Continuumeting | Component | Resultaat (ppm / vol%) | Resultaat (%) | Voldoet aan norm? | Component | Resultaat (ppm / vol%) | Resultaat (%) | Voldoet aan norm? |
|----------------------------------|--|------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|-------------------|-------------------|
| - Anorganisch ¹⁾ | NOx | 70,0 | 0,0 | Ja | CO ₂ | 7,1 | -0,1 | Ja |
| | CO | 70,0 | 0,0 | Ja | CH ₄ | | | |
| | SO ₂ | | | | Lektest Pitot-buis | Stabiel | - | Ja |
| - Anorganisch ¹⁾ | O ₂ | 0,0 | -0,2 | Ja | Stagnatie Pitot-buis | 0 | - | Ja: <10 Pa |
| - Organisch ¹⁾ | C _x H _y | 70,0 | 0,0 | Ja | snelheidsmeting (Pa) | 1,5 | 0,6 | Ja: < 5% |
| Dis-continuumeting ²⁾ | Medium | Temperatuur lams/outstack voldoet? | Onderdruk bemonstering [mb] | Onderdruk bij lektest [mb] | Resultaat [L / min] | Toegestaan [L / min] | Voldoet aan norm? | |
| - Stof totaal | Filter | Ja | -167 | -500 | < 0,00 | < 0,33 | Ja | |
| - Kwik | KCr ₂ O ₄ / HNO ₃ | | | | | | | |
| - HCl / diversen | Demi | ja | -100 | -800 | < 0,00 | < 0,06 | Ja | |
| - NH ₃ | H ₂ SO ₄ | ja | -100 | -800 | < 0,00 | < 0,00 | Ja | |
| - HF | NaOH | ja | -100 | -800 | < 0,00 | < 0,06 | Ja | |
| - ('Zware) metalen | HNO ₃ / H ₂ O ₂ | | | | | | | |
| - SO ₂ | H ₂ O ₂ | ja | -100 | -800 | < 0,00 | < 0,06 | Ja | |
| - Adsorptiebuis | Patroon | | | | | | | |
| - gravimetrisch vocht | Silicagel | | -200 | -800 | < 0,000 | < 0,040 | Ja | |

1) uitvoering lektest wordt voor- en achteraf de meting verricht door drukloze aanbieding van een testgas aan het gehele monsternamesysteem

2) uitvoering lektest wordt vooraf elke deelmeting verricht door een vacuüm te zetten op het gehele monsternamesysteem

Meettechnische afwijkingen van de norm (NVT)

| Component | |
|-----------|--|
| | |

Wijzigingen op verzoek van- en gegevens aangeleverd door de klant

| Onderdeel | |
|---------------------|--|
| Wijzigingen: NVT | Productiegegevens (aangeleverd door opdrachtgever): - |
| | Productieomstandigheden: Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> |

Interpretatie en productieomstandigheden (NVT)

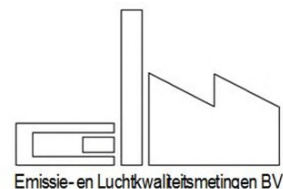
| Component | |
|-----------|--|
| | |

Overzicht meetlocatie



| Colofon |
|---|
| MC opgesteld door: GoV |
| dd: 8 juni 2023 |
| MC gecontroleerd: MVI |
| dd: 10 juni 2023 |
| MC vrijgegeven: EHb |
| dd: 21 november 2023 |
| Indien in dit meetcertificaat gebruik is gemaakt van door de opdrachtgever aangeleverde gegevens (bijv. brandstofverbruik), kan dit de geldigheid van het resultaat beïnvloeden |
| Indien in dit meetcertificaat gebruik is gemaakt van analyses door externe laboratoria, zijn deze waarden gebruikt zoals ze ontvangen zijn |
| De resultaten welke vermeld zijn in dit meetcertificaat hebben alleen betrekking op het bemonsterde object |





ELM: Luchtmeetdienst
 De Noesten 23a Adres
 9431 TC Westerbork Plaats
 +31 (0) 593 33 28 75 Telefoon
info@elmnederland.nl E-mail
www.elmnederland.nl Internet
 Groningen 52514501 KvK

Reststoffen Energie Centrale B.V.

Dhr. C. Jonkman
 Postbus 1622
 9801 BX Leeuwarden

Uw kenmerk: -
 Onze referentie: 223034-04
 Datum uitvoering: 10-5-2023
 Datum rapportage 21-11-2023

Betreft: **Project:** JC Omrin
Meetpunt: Schoorsteen dag2 m45

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij ontvangt u de resultaten in navolgend meetcertificaat van het door u aangevraagde (emissie)onderzoek. De bepalingen zijn geaccrediteerd volgens NEN-EN-ISO/IEC 17025, tenzij anders vermeld in de tabel *Meetmethode en onnauwkeurigheden*.

De metingen zijn uitgevoerd conform de methoden die worden benoemd in de meest actuele versie van onze verrichtingen-lijst van de Raad voor Accreditatie, te vinden onder accreditatienummer L433 via de website: www.rva.nl.

Het meetplan met kenmerk: 223034-04 - *Schoorsteen dag2 m45* maakt onderdeel uit van navolgend meetcertificaat, en is indien gewenst, direct beschikbaar en vrij opvraagbaar.

Het navolgend meetcertificaat, bestaande uit minimaal 3, en maximaal 7 pagina's, mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd

Indien u betreffende deze resultaten nog vragen heeft, zijn we graag bereid deze te beantwoorden.

In het vertrouwen u hiermee van dienst te zijn geweest,

met vriendelijke groet,

E. Heidbuurt, Hoofd Luchtmeetdienst ELM

Certificaatversie: v7.8.2; 24-04-2023

ELM is NEN-EN-ISO 9001:2015 en VCA** 2017/6.0 gecertificeerd

De luchtmeetdienst van ELM is conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie



Meetcertificaat Luchtmeetdienst



De luchtmeetdienst van ELM is als testlaboratorium conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

Referentieparameters en afgasdebiet

| | | | |
|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Ref.nr opdrachtgever: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 10-5-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Type installatie: | - |
| Meetpunt: | Schoorsteen dag2 m45 | Laminaire flow: | Ja |

Vrachten bepaald adv debiet op basis van afgasparameters of brandstofverbruik:

Isokinetische bemonstering

Toetsing meetvlaksituering en meetpuntcondities volgens NEN-EN 13284-1 / NEN-EN 15259

| Parameter | Aanbeveling | Beoordeling | Conformiteit aanbeveling | Volledige beoordeling ²⁾ meetvlaksituering |
|--|--------------------------|--------------------|--------------------------|--|
| Oriëntering kanaal | Verticaal | Horizontaal | Nee (NVT) | Conform aanbevelingen Het meetpunt voldoet fysiek aan de aanbevelingen uit de meetnormen |
| Vorm kanaal | Rond | Rond | Ja | |
| Diameter kanaal | > 0,35m | 2,60 | Ja | |
| Verstoring voor het meetvlak | - | Bocht | NVT | |
| verstoring na het meetvlak | - | Bocht | NVT | |
| Aantal Dh ¹⁾ voor meetvlak | Minimaal 5 | 5 | Ja | |
| Aantal Dh ¹⁾ na meetvlak | Minimaal 2 | 3 | Ja | |
| Aantal meetassen | >= 2 | >= 2 | Ja | |
| Parameter | Criterium | Heersende conditie | Conformiteit aanbeveling | Volledige beoordeling meetpuntcondities ²⁾ |
| Gemiddelde gassnelheid | 5 - 50 m/s | 18,1 | Ja | Niet conform aanbevelingen De fysische eigenschappen van het afgas voldoen niet aan de aanbevelingen uit de meetnormen |
| Drukfluctuaties per traversepunt | < 24 Pa | 26,9 | Nee | |
| Verhouding gassnelheid | $V_{max}/V_{min} \leq 3$ | 1,2 | Ja | |
| Verschil snelheid per meet-as | < 5% | 1,2 | Ja | |
| Hoek gassnelheid tov kanaal-as (swirl) | < 15° t.o.v. kanaal-as | Niet vermoedelijk | Ja | |
| Richting gasstroom | Positief | Positief | Ja | |
| Temperatuurvariatie per traversepunt | ≤5% tov gemiddelde | 0,4 | Ja | |

¹⁾ Dh is Hydraulische diameter: $Dh = (4 \times \text{oppervlakte}) / \text{omtrek}$

²⁾ Het 95% betrouwbaarheidsinterval van het bepaalde afgasdebiet voldoet aan de normering

Referentieparameters tijdens snelheidsprofielmeting, momentane meting

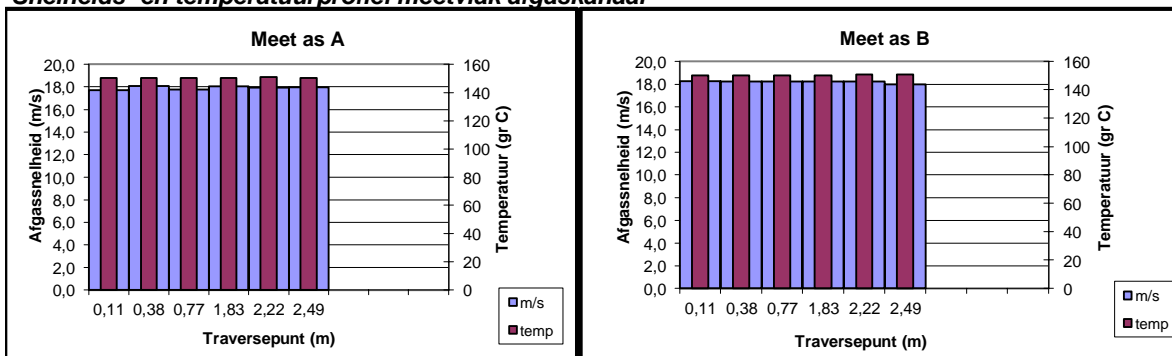
| | Meting 1 | Meting 2 | Meting 3 | Gemiddeld |
|---|----------|----------|----------|-----------|
| Tijdstip meting | 9:16 | 11:06 | 13:35 | |
| Diameter [m] | 2,60 | 2,60 | 2,60 | 2,60 |
| Afgastemperatuur [°C] | 150,2 | 150,0 | 150,2 | 150,1 |
| Afgasvochtgehalte ³⁾ [vol%] | 14,9 | 16,1 | 0,0 | 10,4 |
| Afgasvochtgehalte ²⁾ [kg/Nm ³] ¹⁾ | 0,141 | 0,155 | 0,000 | 0,099 |
| Absolute druk (in leidina) [kPa] | 100,8 | 100,8 | 100,8 | 100,8 |
| Atmosferische druk [kPa] | 100,9 | 100,9 | 100,9 | 100,9 |
| Afgassnelheid [m/s] | 14,8 | 19,7 | 19,8 | 18,1 |
| Afgasdebiet tijdens profielmeting | | | | |
| Bedrijfsomstandigheden nat bij 293 K [m ³ /uur] | 195.335 | 259.003 | 260.213 | 238.184 |
| Bedrijfsomstandigheden [m ³ /uur] | 283.404 | 375.600 | 377.533 | 345.513 |
| Normaal omstandigheden [Nm ³ /uur] ¹⁾ | 154.804 | 202.351 | 242.413 | 199.856 |

¹⁾ betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en actueel zuurstofgehalte

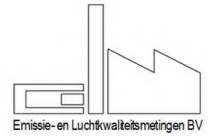
³⁾ Betrokken op 273 K, 101,3 kPa, nat afgas en actueel zuurstofgehalte

²⁾ Vochtgehalte gravimetrisch bepaald

Snelheids- en temperatuurprofiel meetvlak afgaskanaal



Meetcertificaat Luchtmeetdienst



De luchtmeetdienst van ELM is als testlaboratorium conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

Halfuurgemiddelde concentraties, continuumetingen

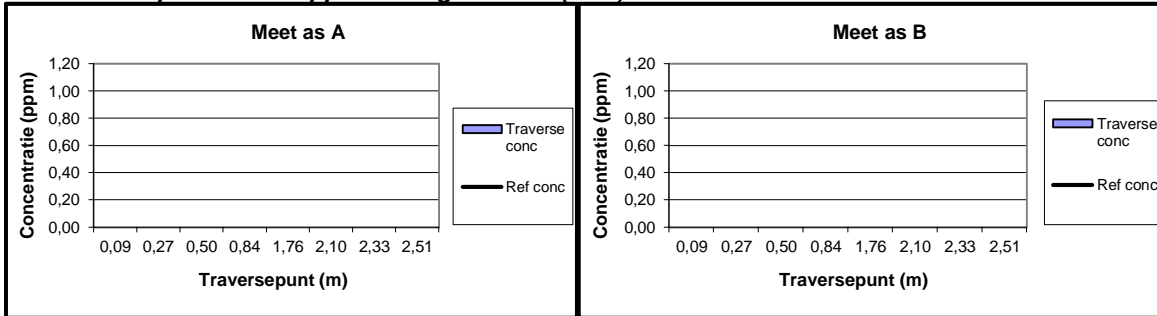
| | | | |
|-----------------|----------------------|-------------------|-----------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Referentienr.: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 10-5-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Type installatie: | - |
| Meetpunt: | Schoorsteen dag2 m45 | Laminaire flow: | Ja |

Driftcontrole analysers continuumetingen

| | | | | | | | | | | |
|-------------------|----------------|--|------------------|-----|-----------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|--|
| Opmerkin - | | - | | | | | | | | |
| Tijdstip controle | O ₂ | NO _x (als NO ₂) | N ₂ O | CO | CO ₂ | C _x H _y | SO ₂ | CH ₄ | H ₂ S | |
| Voor | Na | [%] | [%] | [%] | [%] | [%] | [%] | [%] | [%] | |
| 9-05-23 | 9-05-23 | 0,7 | 1,0 | - | 1,4 | 1,0 | 1,4 | - | - | |
| 8:55 | 17:10 | | | | | | | | | |

Drift [%]: < 2% geen driftcorrectie op de meting; >2 < 5% meting voor drift corrigeren; >5% afkeuring meting

Concentratieprofiel meetoppervlak afgaskanaal (NVT)



Gehanteerde bemonsteringswijze continuumetingen

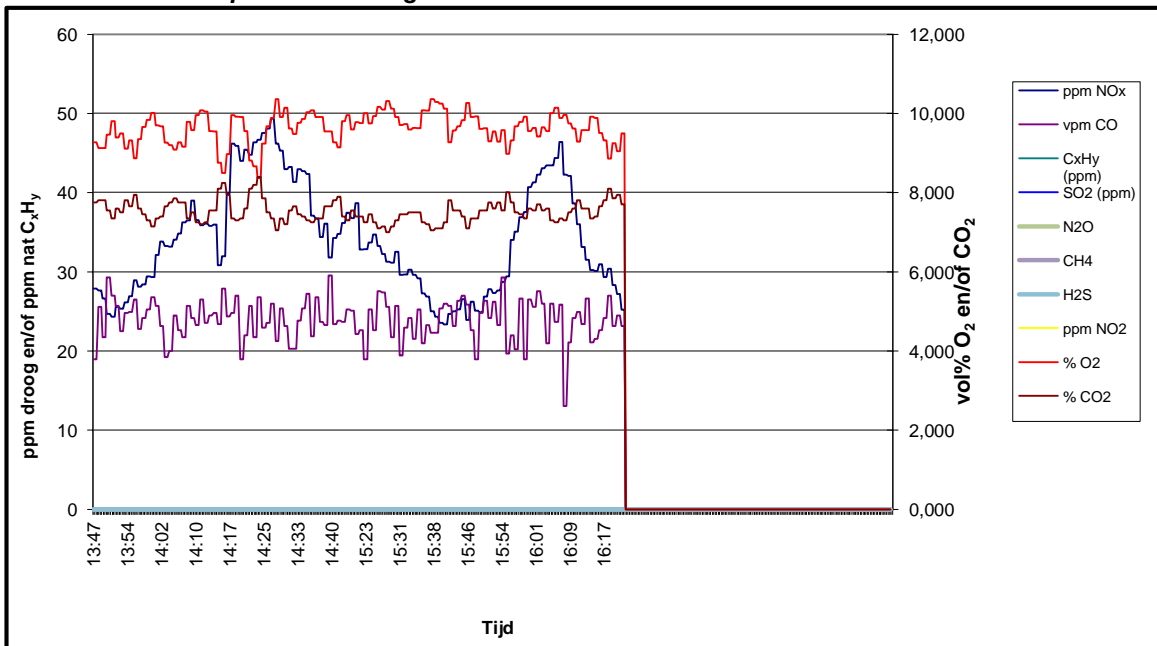
De monstername is uitgevoerd via:
Puntbemonstering op willekeurig punt (gebaseerd op een homogeen stromings/concentratieprofiel)

Halfuurgemiddelde concentraties continuumetingen, droog

| Begintijd | Eindtijd | O ₂ | NO _x (als NO ₂) | N ₂ O | CO | CO ₂ | C _x H _y | SO ₂ | CH ₄ | H ₂ S |
|--------------------|----------|----------------|--|--------------------|--------------------|-----------------|-------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | | vol% | mg/Nm ³ | mg/Nm ³ | mg/Nm ³ | vol% | mg C/Nm ³ | mg/Nm ³ | mg/Nm ³ | mg/Nm ³ |
| 13:47 | 14:46 | 9,5 | 74,7 | - | 30,1 | 7,6 | < 2 | - | - | - |
| 15:22 | 16:21 | 9,7 | 65,3 | - | 29,7 | 7,5 | < 2 | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Gemiddelde waarde: | | 9,6 | 70,0 | - | 29,9 | 7,5 | - | - | - | - |

Verhouding NO₂ / NO_x : 12,8 %

Concentratieverloop continuumetingen



Meetcertificaat Luchtmeetdienst



De luchtmeetdienst van ELM is als testlaboratorium conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

Emissieconcentraties en vrachten

| | | | |
|-----------------|----------------------|---------------------------|-----------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Referentienr.: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 10-5-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Brandstof: | - |
| Meetpunt: | Schoorsteen dag2 m45 | Max therm. vermogen (kW): | - |

Concentratie / vrachten continuumetingen

| | Deelmeting 1 | Deelmeting 2 | Deelmeting 3 | Gemiddeld |
|--|---|---|--------------|-----------|
| Type en soort brandstof / stookwaarde | - | - | - | - |
| Thermisch vermogen [kW] | - | - | - | - |
| Brandstofverbruik [Nm ³ /uur] | - | - | - | - |
| Energie input [GJ/uur] | - | - | - | - |
| Afgasdebiet [Nm ³ /uur, act. O ₂] | 217760 | 220720 | | |
| ISO-condities | | | | |
| Temperatuur inlaatlucht [°C] | - | - | - | - |
| Vochtgehalte inlaatlucht [%RV] | - | - | - | - |
| Atmosferische druk [kPa] | - | - | - | - |
| Drukval luchtfilter [mm H ₂ O] | - | - | - | - |
| ISO correctie factor [--] | - | - | - | - |
| Emissieconcentraties | | | | |
| | 13:47 - 14:46 | 15:22 - 16:21 | | |
| O ₂ [vol%, droog] | 9,53 | 9,73 | | |
| CO ₂ [vol%, droog] | 7,6 | 7,5 | | |
| NO _x [ppm, droog] | 36,4 | 31,8 | | |
| | [mg/Nm ³] ¹ 74,7 | [mg/Nm ³] ¹ 65,3 | | |
| CO [ppm, droog] | 24,1 | 23,7 | | |
| | [mg/Nm ³] ¹ 30,1 | [mg/Nm ³] ¹ 29,7 | | |
| | [mg/Nm ³ , std% O ₂] ² - | [mg/Nm ³ , std% O ₂] ² - | | |
| SO ₂ [ppm, droog] | -- | -- | | |
| | [mg/Nm ³] ¹ -- | [mg/Nm ³] ¹ -- | | |
| | [mg/Nm ³ , std% O ₂] ² - | [mg/Nm ³ , std% O ₂] ² - | | |
| C _x H _y [ppm, nat] | < 1,0 | < 1,0 | | |
| | [mg C/Nm ³] ¹ < 2,0 | [mg C/Nm ³] ¹ < 2,0 | | |
| | [mg C/Nm ³ , std% O ₂] ² - | [mg C/Nm ³ , std% O ₂] ² - | | |
| Vrachten | | | | |
| NO _x (als NO ₂) [kg/uur] | 16,259 | 14,408 | | |
| | [g NO ₂ /GJ] ³ - | [g NO ₂ /GJ] ³ - | | |
| CO [kg/uur] | 6,558 | 6,550 | | |
| SO ₂ [kg/uur] | -- | -- | | |
| C _x H _y [kg/uur] | < 0,436 | < 0,441 | | |

¹ Betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas

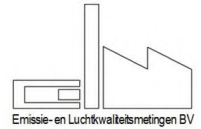
² Betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en standaard zuurstof

³ Gecorrigeerd voor ISO-condities (Ja/Nee): Nee

Bepaling stromingsprofiel afgaskanaal (NVT)

| Meetpunt | Diepte in m | Grid | Ref | Grid/Ref | Homogeniteitstest |
|----------------------------------|-------------|------|-----|----------|--|
| Meet-as 1 [ppm, droog] | 0,09 | | | | Grid gemiddeld: S _{dev} grid: |
| | 0,27 | | | | Ref gemiddeld: S _{dev} ref: |
| | 0,50 | | | | Aantal metingen: |
| | 0,84 | | | | Vrijheidsgraden: |
| | 1,76 | | | | Test waarde (s _{SRM} /s _{ref}) ² : |
| | 2,10 | | | | F95%: |
| | 2,33 | | | | Conclusie stromingsprofiel: |
| | 2,51 | | | | S _{dev} tijd: S _{dev} positie: |
| Meet as 2 [ppm, droog] | 0,09 | | | | Beste meetpuntsbepaling |
| | 0,27 | | | | Toegestane uitgebr. onz. bevoegd gezag; 10,20 |
| | 0,50 | | | | T N-1;0,95: |
| | 0,84 | | | | U pos: |
| | 1,76 | | | | U pos ≤ 0,5 Ut: |
| | 2,10 | | | | Vereiste meetmethode: |
| | 2,33 | | | | |
| | 2,51 | | | | Representatief meetpunt: |

Meetcertificaat Luchtmeetdienst



Discontinumetingen

| | | | |
|-----------------|----------------------|-------------------|-----------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Referentienr.: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 10-5-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Type installatie: | - |
| Meetpunt: | Schoorsteen dag2 m45 | Laminaire flow: | Ja |



De luchtmeetdienst van ELM is als testlaboratorium conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

Discontinumetingen

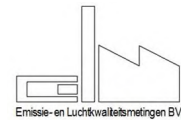
| Component | Deelmeting 1 1) | | Deelmeting 2 1) | | Deelmeting 3 1) | | | Doorslag vluchtige metalen in % (eis ≤10%) | | | Veldblanco [ug/Nm ³] (< 10% EGW) | | |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--|-----------------------|--|--|--|----|--|--|-----|----|
| | [ug/Nm ³] | | [ug/Nm ³] | | [ug/Nm ³] | | | 1 2 3 | | | Waarde meting voldoet? | | |
| Metalen | | | | | | | | | | | Gasvormig Stofvormig | | |
| In H ₂ O ₂ / HNO ₃ | | | | | | | | | | | | | |
| Natrium | | | | | | | | | | | | | |
| Antimoon | | | | | | | | | | | | | |
| Arseen | | | | | | | | | | | | | |
| Boor | | | | | | | | | | | | | |
| Cadmium | | | | | | | | | | | | | |
| Chroom | | | | | | | | | | | | | |
| Kobalt | | | | | | | | | | | | | |
| Koper | | | | | | | | | | | | | |
| Lood | | | | | | | | | | | | | |
| Zink | | | | | | | | | | | | | |
| Mangaan | | | | | | | | | | | | | |
| Nikkel | | | | | | | | | | | | | |
| Seleen | | | | | | | | | | | | | |
| Tin | | | | | | | | | | | | | |
| Vanadium | | | | | | | | | | | | | |
| Thallium | | | | | | | | | | | | | |
| Kwik (in KCr ₂ O ₄ / HNO ₃) | | | | | | | | | | | | | |
| Cr VI (in Na ₂ CO ₃ /NaOH) | | | | | | | | | | | | | |
| Cadmium + thallium | | | | | | | | | | | | | |
| Som zware metalen ³ | | | | | | | | | | | | | |
| Anorganische comp. | [mg/Nm ³] | | [mg/Nm ³] | | [mg/Nm ³] | | | 1 2 3 | | | [mg/Nm ³] [mg/Nm ³] | | |
| NH ₃ In 0,05M H ₂ SO ₄ | 13:42 14:43 | 15:20 16:20 | | | | | | Doorslag in % (eis ≤5%) | | | 0,04 | 5,0 | Ja |
| Br ₂ In 0,1M NaOH | | | | | | | | | | | | | |
| Cl ₂ In 0,1M NaOH | | | | | | | | | | | | | |
| In Demi | 13:42 14:43 | 15:20 16:20 | | | | | | | | | | | |
| HCl | 6,54 | 5,03 | | | | | | | | | | | |
| H ₂ SO ₄ | | | | | | | | | | | | | |
| Formaldehyde | | | | | | | | | | | | | |
| In 0,1M NaOH | 13:42 14:43 | 15:20 16:20 | | | | | | Doorslag in % | | | Blanco | | |
| HF | < 0,10 | < 0,10 | | | | | | <5 | <5 | | < 0,10 | | |
| In 0,3% H₂O₂ | 13:42 14:43 | 15:20 16:20 | | | | | | | | | | | |
| SO ₂ | 4,8 | 3,8 | | | | | | 0,0 | <5 | | 0,2 | 200 | Ja |
| H ₂ S (in Cd(OH) ₂) | | | | | | | | | | | | | |
| PAK | [ug/Nm ³] | [ug/Nm ³] | [ug/Nm ³] | | | | | | | | | | |
| Acenafteen | | | | | | | | | | | | | |
| Acenafteleen | | | | | | | | | | | | | |
| Antraceen | | | | | | | | | | | | | |
| Benzo(a)antraceen | | | | | | | | | | | | | |
| Benzo(a)pyreen | | | | | | | | | | | | | |
| Benzo(b)fluoranteen | | | | | | | | | | | | | |
| Benzo(g,h,i)peryleen | | | | | | | | | | | | | |
| Benzo(k)fluoranteen | | | | | | | | | | | | | |
| Chryseen | | | | | | | | | | | | | |
| Dibenzo(a,h)antraceen | | | | | | | | | | | | | |
| Fenantreen | | | | | | | | | | | | | |
| Fluorantheen | | | | | | | | | | | | | |
| Fluoreen | | | | | | | | | | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | | | | | | | | | | | | | |
| Naftaleen | | | | | | | | | | | | | |
| Pyreen | | | | | | | | | | | | | |
| Benzo(j)fluorantheen | | | | | | | | | | | | | |
| PAK 17 | | | | | | | | | | | | | |
| PAK 8 | | | | | | | | | | | | | |
| PAK (MVP1) | | | | | | | | | | | | | |
| Som PCB (7 Ballschmitter) | | | | | | | | | | | | | |
| Adsorptiebuis-sampling | [mg/Nm ³] | [mg/Nm ³] | [mg/Nm ³] | | | | | 1 2 3 | | | Doorslag in % (eis ≤5%) | | |
| Benzeen | | | | | | | | | | | | | |
| Toluene | | | | | | | | | | | | | |
| Ethylbenzeen | | | | | | | | | | | | | |
| m,p Xyleen | | | | | | | | | | | | | |
| Dioxines (PCDD's/PCDF's) | [ng/Nm ³] | [ng/Nm ³] | [ng/Nm ³] | | | | | | | | [ng/Nm ³] | | |
| I-TEQ (upperbound) | | | | | | | | | | | | | |
| I-TEQ (NATO/CCMS) | | | | | | | | | | | | | |
| Recovery IS(%) 5-CDF | | | | | | | | | | | | | |
| 6-CDF | | | | | | | | | | | | | |
| 7-CDF | | | | | | | | | | | | | |

¹ Betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en actueel zuurstofpercentage

² Resultaten betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en std vol% zuurstof:

³ De som zware metalen bestaat uit: antimoon, arseen, chroom, cobalt, koper, nikkel, lood, mangaan en vanadium

Meetcertificaat Luchtmeetdienst



De luchtmeetdienst van ELM
is als testlaboratorium
conform NEN-EN-ISO/IEC
17025:2018 geaccrediteerd
door de
Raad voor Accreditatie.

Controle isokinetische monsternamen en stof totaal

| | | | |
|-----------------|----------------------|-------------------|-----------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Referentienr.: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 10-5-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Type installatie: | - |
| Meetpunt: | Schoorsteen dag2 m45 | Laminaire flow: | Ja |

Afgasdebiet middels continu-meting, isokinetische hoofd- en/of deelbemonsteringen, halfuurgemiddeldes

| Afgasdebiet continu-meting | Deelmeting 1 | Deelmeting 2 | Deelmeting 3 | Gemiddeld |
|---|-----------------------|---------------|--------------|-----------|
| Tijdperiode meting | 13:42 - 14:42 | 15:20 - 16:20 | | |
| Diameter [m] | 2,60 | - | | |
| Afgastemperatuur [°C] | 151,1 | 152,8 | | |
| Afgasvochtgehalte ³⁾ [vol%] | 14,9 | 16,1 | | |
| [kg/Nm ³] ¹⁾ | 0,141 | 0,155 | | |
| Statische druk [Pa] | -100 | -100 | | |
| Atmosferische druk [kPa] | 100,9 | 100,9 | | |
| Afgassnelheid ⁴⁾ [m/s] | 20,9 | 21,6 | | |
| Bedrijfsomstandigheden [m ³ /uur] | 399.600 | 412.460 | | |
| Normaal omstandigheden [Nm ³ /uur] ¹⁾ | 217.760 | 220.720 | | |
| Normaal omstandigheden [Nm ³ /uur, std% O ₂] ²⁾ | | | | |
| Stof_{totaal} metingen | Nozzeldiameter [mm] 7 | | 7 | |
| Vracht filter ⁵⁾ [mg, absoluut] | | | | |
| Vracht spoelvoelstof [mg absoluut] | | | | |
| Vracht totaal [mg absoluut] | | | | |
| Bemonsterde totaal-volume [Nm ³ , droog] | 1,490 | 1,513 | | |
| Isokinetische monsternamen (95 - 115%) ⁶⁾ ? | 96,8 --> Ja | 95,4 --> Ja | | |
| Veldblanco (eis: < 10% vergunde waarde ⁶⁾) | | | | |
| Stof(totaal) [mg/Nm ³ , droog] ¹⁾ | | | | |
| Stof(totaal) [mg/Nm ³ , std% O ₂] ²⁾ | | | | |
| Vracht stof(totaal) [kg/uur] | | | | |

1) betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en actueel zuurstofgehalte

2) Betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en std. O₂-percentage (vol%)

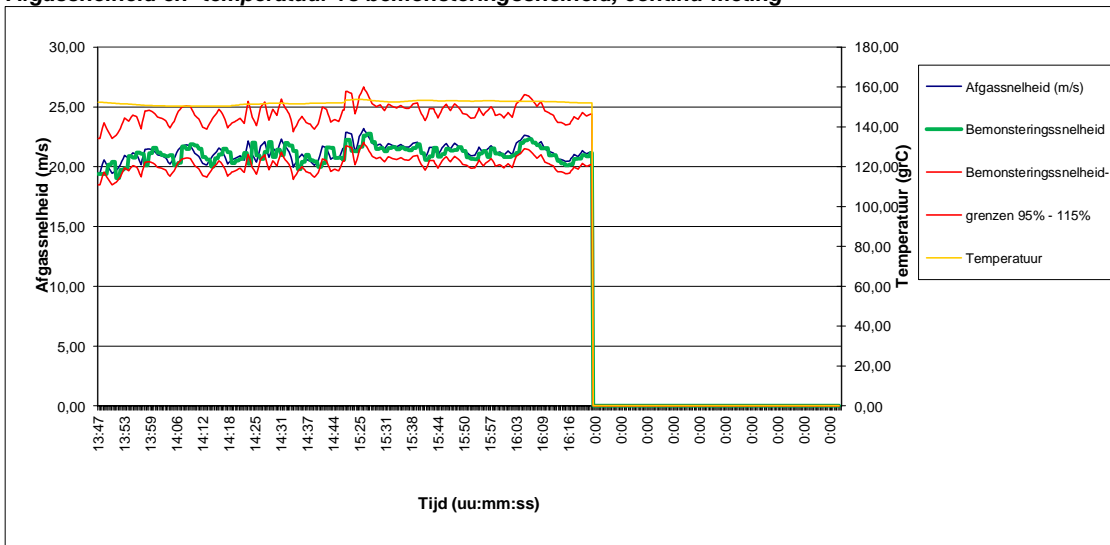
3) Vochtgehalte gravimetrisch bepaald over tijdperiode(s): 13:42

4) Snelheid bepaald m.b.v. S-pitot

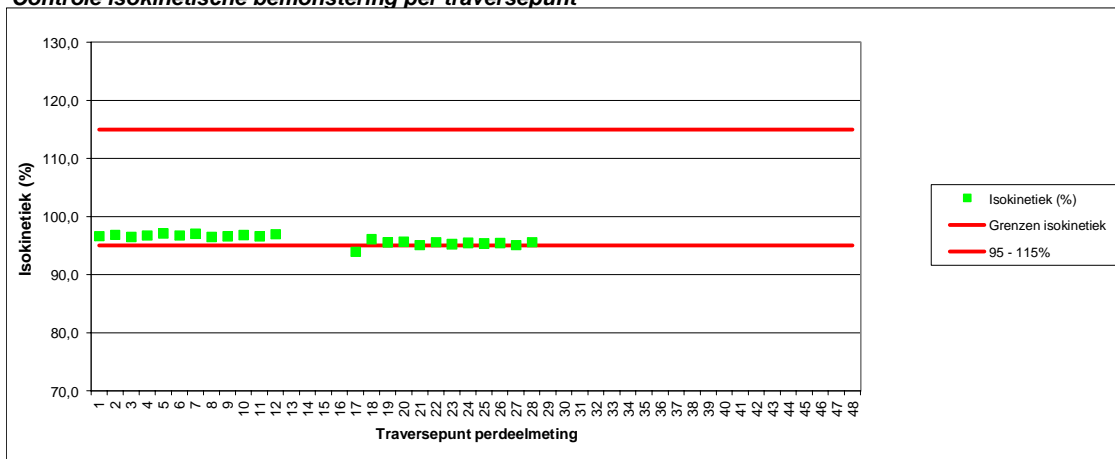
5) Gebruikt filter: -

6) Vergunde waarde -

Afgassnelheid en -temperatuur vs bemonsteringssnelheid, continu-meting



Controle isokinetische bemonstering per traversepunt



Meetcertificaat Luchtmeetdienst



Emissie- en Luchtkwaliteitsmetingen BV



De luchtmeetdienst van ELM
is als testlaboratorium
conform NEN-EN-ISO/IEC
17025:2018 geaccrediteerd
door de
Raad voor Accreditatie.

Basisgegevens

| | | | |
|-----------------|----------------------|-------------------|-----------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Referentienr.: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 10-5-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Type installatie: | - |
| Meetpunt: | Schoorsteen dag2 m45 | Laminaire flow: | Ja |

Meetmethode en onnauwkeurigheden

| Component | Conform Norm | Omschrijving | Analyse uitbesteed bij: | Tweezijdig 95% betr. interval % | | Q ¹ |
|----------------------|----------------------------|---|-------------------------|---------------------------------|---------|----------------|
| | | | | Tov meting | Tov EGW | |
| Afgas-debiet | NEN-EN-ISO 16911 | Berekening op basis van gemeten parameters | - | 4,7 | 10,0 | Q |
| Afgas-snelheid | NEN-EN-ISO 16911 | Snelheidsmeting dmv pitobuis met verschildruk-meter of vleugelradanometer | - | 3,8 | 4,3 | Q |
| Afgas-stat. druk | NEN-EN-ISO 16911 | Verschildruk-meter | - | 5,0 | 5,0 | Q |
| Afgas-temperatuur | NEN-EN-ISO 16911 | Thermokoppel | - | 1,2 | 1,4 | Q |
| Afgas-vochtgeh. | NEN-EN 14790 | Relatief bij Tafgas < 90 °C, psychrometrisch bij Tafgas < 140°C en gravimetrische bepaling bij Tafgas > 140°C, bij verzaadigd afgas mbv verzaadigingstabellen | - | 3,9 | 8,7 | Q |
| Atm. druk | NEN-EN-ISO 16911 | Barometer | - | 0,0 | 0,2 | Q |
| NOx (als NO2) | NEN-ISO 10849 NEN-EN 14792 | Monstername via verwarmde monsternameleiding en rookgas-koeler, analyse middels chemoluminescentie | - | 6,5 | 9,9 | Q |
| O2 | NEN-EN 14789 | Monstername via verwarmde monsternameleiding en rookgas-koeler, analyse middels paramagnetisme | - | 5,3 | 6,0 | Q |
| CO | NEN-ISO 12039 NEN-EN | Monstername via verwarmde monsternameleiding en rookgas-koeler, analyse middels IR | - | 14,7 | 5,9 | Q |
| CO2 | NEN-ISO 12039 | Monstername via verwarmde monsternameleiding en rookgas-koeler, analyse middels IR | - | 7,5 | 7,2 | Q |
| CxHy (als C) | NEN-EN 12619 | Monstername via verwarmde monsternameleiding, analyse middels FID | - | NVT | 13,0 | Q |
| Stof (totaal volume) | NEN-EN 13284-1 | Isokinetische monstername via vezelstoffilter, gevolgd door gravimetrische bepaling van het stofgehalte | - | NVT | 17,7 | Q |
| Chloride (als HCl) | NEN-EN 1911 | Isokinetische monstername volgens NEN EN 13284-1, absorptie in demi via side-stream bemonstering, gevolgd door analyse middels ionchromatografie | Al-West (L005) | 9,6 | 9,6 | Q |
| NH3 | NEN 2826 | Isokinetische monstername, absorptie in 0,05M H2SO4 via side-stream bemonstering, gevolgd door analyse middels fotometrie | Al-West (L005) | 13,3 | 17,8 | Q |
| HF | ISO 15713 | Isokinetische monstername volgens NEN EN 13284-1, absorptie in 0,1M NaOH via side-stream bemonstering, gevolgd door analyse middels ion selectieve elektrode (NEN 6578) | Al-West (L005) | NVT | 17,8 | Q |
| SO2 discontinu | NEN-EN 14791 | Isokinetische monstername volgens NEN EN 13284-1, absorptie in 0,3% H2O2, | Al-West (L005) | 11,7 | 16,6 | Q |

¹ Geaccrediteerde verrichtingen aangegeven middels een "Q" staan alleen voor de verrichting van de LMD van ELM (L433)

Gebruikte apparatuur / kentallen bemonsteringen

| Component | Apparaat | Datum analyse / Cylinder nummer gas | Conc. cal.gas ppm/ vol% | Bemonsteringskentallen Deelmetingen | | | Correctiefactoren | | | Calibratie geldig t/m | | | | | | |
|----------------------|----------|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|--------------|---------------|-------------------|--------|--------|-----------------------|----------|-----|-------|-------|-------|----------|
| | | | | volume (Nm ³) | wasvlst (mL) | wasvlst drslg | Apparaat | volume | Balans | | | | | | | |
| Afgas-debiet | - | 10-5-2023 | | | | | | | | | | | | | | |
| Afgas-snelheid | DS5-S5 | 10-5-2023 | | | | | 0,800 | | | 03-07-23 | | | | | | |
| Afgas-stat. druk | DS4-D3 | 10-5-2023 | | | | | 0,997 | | | 06-01-24 | | | | | | |
| Afgas-temperatuur | DS6-T1 | 10-5-2023 | | | | | 0,998 | | | 03-01-24 | | | | | | |
| Afgas-vochtgeh. | DS2-P2 | 10-5-2023 | | | | | 0,972 | | | 03-01-24 | | | | | | |
| Atm. druk | DS4-A3 | 10-5-2023 | | | | | 1,004 | | | 06-01-24 | | | | | | |
| NOx (als NO2) | AA24a | 27600505380823 | 70,0 | | | | | | | 09-05-23 | | | | | | |
| O2 | AA24b | Droge buitenlucht | 21,0 | | | | | | | 09-05-23 | | | | | | |
| CO | AA24c | 27600503557392 | 70,0 | | | | | | | 09-05-23 | | | | | | |
| CO2 | AA24d | 27600503557392 | 7,1 | | | | | | | 09-05-23 | | | | | | |
| CxHy (als C) | AA24e | 27600503557392 | 70,0 | | | | | | | 09-05-23 | | | | | | |
| Stof (totaal volume) | DS4-P3 | 0-1-1900 | | 1,490 | 1,513 | 0,552 | | 0,800 | 0,991 | 0,999 | 05-07-23 | | | | | |
| Chloride (als HCl) | DS1-P10 | 28-5-2023 | | 0,121 | 0,136 | 0,000 | 70,0 | 83,1 | 0,0 | 36,7 | 61,7 | 0,0 | 0,800 | 1,002 | 1,000 | 02-08-23 |
| NH3 | DS2-P2 | 28-5-2023 | | 0,133 | 0,121 | 0,000 | 49,8 | 81,9 | 0,0 | 36,5 | 59,3 | 0,0 | 0,800 | 0,972 | 1,000 | 05-07-23 |
| HF | DS1-P11 | 28-5-2023 | | 0,148 | 0,130 | 0,000 | 70,5 | 73,6 | 0,0 | 47,5 | 60,6 | 0,0 | 0,800 | 1,001 | 1,000 | 02-08-23 |
| SO2 discontinu | DS1-P12 | 28-5-2023 | | 0,146 | 0,141 | 0,000 | 61,7 | 82,6 | 0,0 | 48,9 | 39,8 | 0,0 | 0,800 | 1,000 | 1,000 | 02-08-23 |

Meetcertificaat Luchtmeetdienst



De luchtmeetdienst van ELM is als testlaboratorium conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

Interpretatie meetgegevens / overzicht meetlocaties

| | |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| Titel project: JC Omrin | Meettechnicus: GoV/Mvi |
| Bedrijf: REC Harlingen | Referentienr.: - |
| Adres: Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: 10-5-2023 |
| Postcode/plaats: Harlingen | Type installatie: - |
| Meetpunt: Schoorsteen dag2 m45 | Laminaire flow: Ja |

Lektesten op monsternamesystemen

| Continuïteit | Component | Resultaat (ppm / vol%) | Resultaat (%) | Voldoet aan norm? | Component | Resultaat (ppm / vol%) | Resultaat (%) | Voldoet aan norm? |
|--------------------------------|--|------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|-------------------|-------------------|
| - Anorganisch ¹⁾ | NOx | 70,0 | 0,0 | Ja | CO ₂ | 7,2 | 0,4 | Ja |
| | CO | 70,0 | 0,0 | Ja | CH ₄ | | | |
| | SO ₂ | | | | Lektest Pitot-buis | Stabiel | - | Ja |
| - Anorganisch ¹⁾ | O ₂ | 0,0 | -0,2 | Ja | Stagnatie Pitot-buis | 0 | - | Ja: <10 Pa |
| - Organisch ¹⁾ | C _x H _y | 70,0 | 0,0 | Ja | snelheidsmeting (Pa) | 8,7 | 7,4 | Nee: >5% |
| Dis-continuïteit ²⁾ | Medium | Temperatuur lams/outstack voldoet? | Onderdruk bemonstering [mb] | Onderdruk bij lektest [mb] | Resultaat [L / min] | Toegestaan [L / min] | Voldoet aan norm? | |
| - Stof totaal | Filter | NVT | -133 | -500 | < 0,00 | < 0,15 | Ja | |
| - Kwik | KCr ₂ O ₄ / HNO ₃ | | | | | | | |
| - HCl / diversen | Demi | nee | -100 | -800 | < 0,00 | < 0,06 | Ja | |
| - NH ₃ | H ₂ SO ₄ | nee | -100 | -800 | < 0,00 | < 0,00 | Ja | |
| - HF | NaOH | nee | -100 | -800 | < 0,00 | < 0,06 | Ja | |
| - ('Zware) metalen | HNO ₃ / H ₂ O ₂ | | | | | | | |
| - SO ₂ | H ₂ O ₂ | nee | -100 | -800 | < 0,00 | < 0,06 | Ja | |
| - Adsorptiebuis | Patroon | | | | | | | |
| - gravimetrisch vocht | Silicagel | | -200 | -800 | < 0,000 | < 0,168 | Ja | |

1) uitvoering lektest wordt voor- en achteraf de meting verricht door drukloze aanbidding van een testgas aan het gehele monsternamesysteem

2) uitvoering lektest wordt vooraf elke deelmeting verricht door een vacuüm te zetten op het gehele monsternamesysteem

Meettechnische afwijkingen van de norm (NVT)

| Component | |
|-----------|--|
| | |

Wijzigingen op verzoek van- en gegevens aangeleverd door de klant

| Onderdeel | |
|---------------------|--|
| Wijzigingen: NVT | Productiegegevens (aangeleverd door opdrachtgever): - |
| | Productieomstandigheden: Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> |

Interpretatie en productieomstandigheden (NVT)

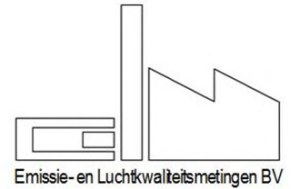
| Component | |
|-----------|--|
| | |

Overzicht meetlocatie



| Colofon |
|---|
| MC opgesteld door: GoV |
| dd: 8 juni 2023 |
| MC gecontroleerd: MVI |
| dd: 10 juni 2023 |
| MC vrijgegeven: EHb |
| dd: 21 november 2023 |
| Indien in dit meetcertificaat gebruik is gemaakt van door de opdrachtgever aangeleverde gegevens (bijv. brandstofverbruik), kan dit de geldigheid van het resultaat beïnvloeden |
| Indien in dit meetcertificaat gebruik is gemaakt van analyses door externe laboratoria, zijn deze waarden gebruikt zoals ze ontvangen zijn |
| De resultaten welke vermeld zijn in dit meetcertificaat hebben alleen betrekking op het bemonsterde object |





ELM: Luchtmeetdienst
 De Noesten 23a Adres
 9431 TC Westerbork Plaats
 +31 (0) 593 33 28 75 Telefoon
info@elmnederland.nl E-mail
www.elmnederland.nl Internet
 Groningen 52514501 KvK

Reststoffen Energie Centrale B.V.
 Dhr. C. Jonkman
 Postbus 1622
 9801 BX Leeuwarden

Uw kenmerk: -
 Onze referentie: 223034-03
 Datum uitvoering: 10-5-2023
 Datum rapportage: 21-11-2023

Betreft: **Project:** JC Omrin
Meetpunt: Schoorsteen dag2 m123

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij ontvangt u de resultaten in navolgend meetcertificaat van het door u aangevraagde (emissie)onderzoek. De bepalingen zijn geaccrediteerd volgens NEN-EN-ISO/IEC 17025, tenzij anders vermeld in de tabel *Meetmethode en onnauwkeurigheden*.

De metingen zijn uitgevoerd conform de methoden die worden benoemd in de meest actuele versie van onze verrichtingen-lijst van de Raad voor Accreditatie, te vinden onder accreditatienummer L433 via de website: www.rva.nl.

Het meetplan met kenmerk: 223034-03 - *Schoorsteen dag2 m123* maakt onderdeel uit van navolgend meetcertificaat, en is indien gewenst, direct beschikbaar en vrij opvraagbaar.

Het navolgend meetcertificaat, bestaande uit minimaal 3, en maximaal 7 pagina's, mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd

Indien u betreffende deze resultaten nog vragen heeft, zijn we graag bereid deze te beantwoorden.

In het vertrouwen u hiermee van dienst te zijn geweest,

met vriendelijke groet,

E. Heidbuurt, Hoofd Luchtmeetdienst ELM

Certificaatversie: v7.8.2; 24-04-2023

ELM is NEN-EN-ISO 9001:2015 en VCA** 2017/6.0 gecertificeerd

De luchtmeetdienst van ELM is conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie



Meetcertificaat Luchtmeetdienst



De luchtmeetdienst van ELM is als testlaboratorium conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

Referentieparameters en afgasdebiet

| | | | |
|-----------------|-----------------------|-----------------------|-----------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Ref.nr opdrachtgever: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 10-5-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Type installatie: | - |
| Meetpunt: | Schoorsteen dag2 m123 | Laminaire flow: | Ja |

Vrachten bepaald adv debiet op basis van afgasparameters of brandstofverbruik:

Isokinetische bemonstering

Toetsing meetvlaksituering en meetpuntcondities volgens NEN-EN 13284-1 / NEN-EN 15259

| Parameter | Aanbeveling | Beoordeling | Conformiteit aanbeveling | Volledige beoordeling ²⁾ meetvlaksituering |
|---------------------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|---|
| Oriëntering kanaal | Verticaal | Horizontaal | Nee (NVT) | Conform aanbevelingen <i>Het meetpunt voldoet fysiek aan de aanbevelingen uit de meetnormen</i> |
| Vorm kanaal | Rond | Rond | Ja | |
| Diameter kanaal | > 0,35m | 2,60 | Ja | |
| Verstoring voor het meetvlak | - | Bocht | NVT | |
| verstoring na het meetvlak | - | Bocht | NVT | |
| Aantal Dh ¹⁾ voor meetvlak | Minimaal 5 | 5 | Ja | |
| Aantal Dh ¹⁾ na meetvlak | Minimaal 2 | 3 | Ja | |
| Aantal meetassen | >= 2 | >= 2 | Ja | |
| Parameter | Criterium | Heersende conditie | Conformiteit aanbeveling | Volledige beoordeling meetpuntcondities ²⁾ |
| Gemiddelde gassnelheid | 5 - 50 m/s | 18,2 | Ja | Niet conform aanbevelingen <i>De fysische eigenschappen van het afgas voldoen niet aan de aanbevelingen uit de meetnormen</i> |
| Drukfluctuaties per traversepunt | < 24 Pa | 26,9 | Nee | |
| Verhouding gassnelheid | $V_{max}/V_{min} \leq 3$ | 1,2 | Ja | |
| Verschil snelheid per meet-as | < 5% | 1,2 | Ja | |
| Hoek gassnelheid tov kanaal-as (swir) | < 15° t.o.v. kanaal-as | Niet vermoedelijk | Ja | |
| Richting gasstroom | Positief | Positief | Ja | |
| Temperatuurvariatie per traversepunt | ≤5% tov gemiddelde | 0,4 | Ja | |

¹⁾ Dh is Hydraulische diameter: $Dh = (4 \times \text{oppervlakte}) / \text{omtrek}$

²⁾ Het 95% betrouwbaarheidsinterval van het bepaalde afgasdebiet voldoet aan de normering

Referentieparameters tijdens snelheidsprofielmeting, momentane meting

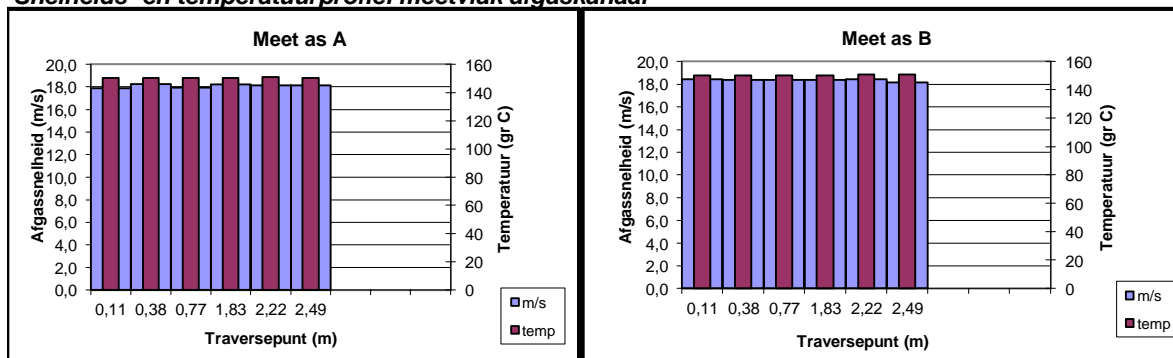
| | Meting 1 | Meting 2 | Meting 3 | Gemiddeld |
|---|----------|----------|----------|-----------|
| Tijdstip meting | 9:16 | 11:06 | 13:35 | |
| Diameter [m] | 2,60 | 2,60 | 2,60 | 2,60 |
| Afgastemperatuur [°C] | 150,2 | 150,0 | 150,2 | 150,1 |
| Afgasvochtgehalte ³⁾ [vol%] | 14,5 | 14,1 | 14,9 | 14,5 |
| Afgasvochtgehalte ²⁾ [kg/Nm ³] ¹⁾ | 0,136 | 0,132 | 0,141 | 0,136 |
| Absolute druk (in leidina) [kPa] | 100,8 | 100,8 | 100,8 | 100,8 |
| Atmosferische druk [kPa] | 100,9 | 100,9 | 100,9 | 100,9 |
| Afgassnelheid [m/s] | 14,8 | 19,6 | 20,3 | 18,2 |
| Afgasdebiet tijdens profielmeting | | | | |
| Bedrijfsomstandigheden nat bij 293 K [m ³ /uur] | 195.159 | 257.942 | 267.827 | 240.310 |
| Bedrijfsomstandigheden [m ³ /uur] | 283.149 | 374.062 | 388.580 | 348.597 |
| Normaal omstandigheden [Nm ³ /uur] ¹⁾ | 155.533 | 206.464 | 212.207 | 191.401 |

¹⁾ betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en actueel zuurstofgehalte

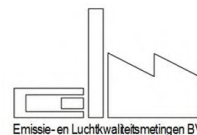
³⁾ Betrokken op 273 K, 101,3 kPa, nat afgas en actueel zuurstofgehalte

²⁾ Vochtgehalte gravimetrisch bepaald

Snelheids- en temperatuurprofiel meetvlak afgaskanaal



Meetcertificaat Luchtmeetdienst



De luchtmeetdienst van ELM is als testlaboratorium conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

Halfuurgemiddelde concentraties, continuumetingen

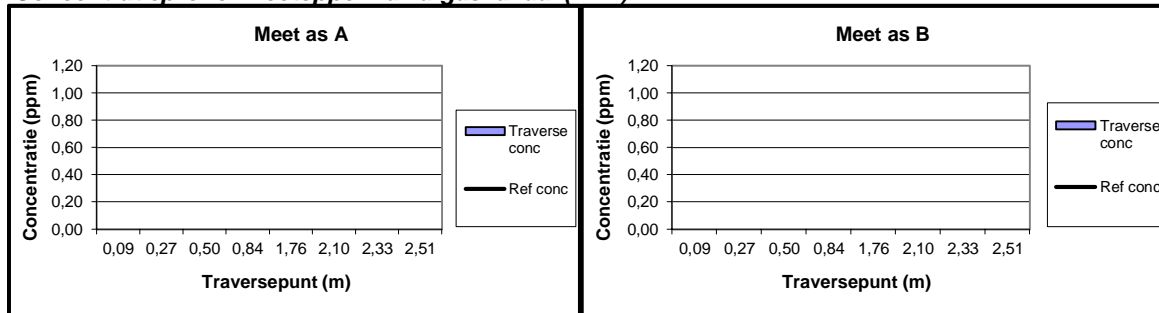
| | | | |
|-----------------|-----------------------|-------------------|-----------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Referentienr.: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 10-5-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Type installatie: | - |
| Meetpunt: | Schoorsteen dag2 m123 | Laminaire flow: | Ja |

Driftcontrole analysers continuumetingen

| | | | | | | | | | | |
|-------------------|----------------|--|------------------|-----|-----------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|--|
| Opmerkin - | | - | | | | | | | | |
| Tijdstip controle | O ₂ | NO _x (als NO ₂) | N ₂ O | CO | CO ₂ | C _x H _y | SO ₂ | CH ₄ | H ₂ S | |
| Voor | Na | [%] | [%] | [%] | [%] | [%] | [%] | [%] | [%] | |
| 9-05-23 | 9-05-23 | 0,7 | 1,0 | - | 1,4 | 1,0 | 1,4 | - | - | |
| 8:55 | 17:10 | | | | | | | | | |

Drift [%]: < 2% geen driftcorrectie op de meting; >2 < 5% meting voor drift corrigeren; >5% afkeuring meting

Concentratieprofiel meetoppervlak afgaskanaal (NVT)



Gehanteerde bemonsteringswijze continuumetingen

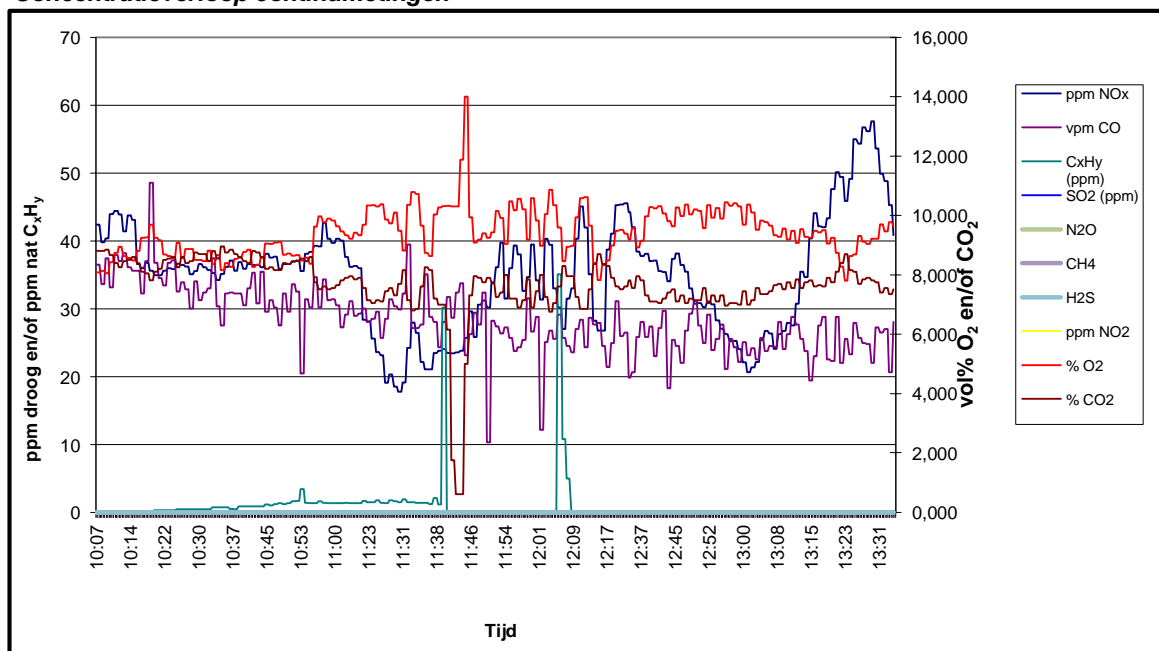
De monstername is uitgevoerd via:
Puntbemonstering op willekeurig punt (gebaseerd op een homogeen stromings/concentratieprofiel)

Halfuurgemiddelde concentraties continuumetingen, droog

| Begintijd | Eindtijd | O ₂ | NO _x (als NO ₂) | N ₂ O | CO | CO ₂ | C _x H _y | SO ₂ | CH ₄ | H ₂ S |
|--------------------|----------|----------------|--|--------------------|--------------------|-----------------|-------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | | vol% | mg/Nm ³ | mg/Nm ³ | mg/Nm ³ | vol% | mg C/Nm ³ | mg/Nm ³ | mg/Nm ³ | mg/Nm ³ |
| 10:07 | 11:06 | 8,8 | 77,4 | - | 41,1 | 8,4 | < 2 | - | - | - |
| 11:22 | 12:21 | 9,8 | 62,5 | - | 34,2 | 7,1 | 3,4 | - | - | - |
| 12:34 | 13:34 | 9,6 | 75,2 | - | 31,4 | 7,5 | < 2 | - | - | - |
| Gemiddelde waarde: | | 9,4 | 71,7 | - | 35,6 | 7,7 | - | - | - | - |

Verhouding NO₂ / NO_x: 12,5 %

Concentratieverloop continuumetingen



Meetcertificaat Luchtmeetdienst



De luchtmeetdienst van ELM is als testlaboratorium conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

Emissieconcentraties en vrachten

| | | | |
|-----------------|-----------------------|---------------------------|-----------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Referentienr.: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 10-5-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Brandstof: | - |
| Meetpunt: | Schoorsteen dag2 m123 | Max therm. vermogen (kW): | - |

Concentratie / vrachten continuumetingen

| | Deelmeting 1 | Deelmeting 2 | Deelmeting 3 | Gemiddeld |
|--|---------------|---------------|---------------|-----------|
| Type en soort brandstof / stookwaarde | - | - | - | - |
| Thermisch vermogen [kW] | - | - | - | - |
| Brandstofverbruik [Nm ³ /uur] | - | - | - | - |
| Energie input [GJ/uur] | - | - | - | - |
| Afgasdebiet [Nm ³ /uur, act. O ₂] | 196370 | 189490 | 207820 | 197893 |
| ISO-condities | | | | |
| Temperatuur inlaatlucht [°C] | - | - | - | - |
| Vochtgehalte inlaatlucht [%RV] | - | - | - | - |
| Atmosferische druk [kPa] | - | - | - | - |
| Drukval luchtfilter [mm H ₂ O] | - | - | - | - |
| ISO correctie factor [--] | - | - | - | - |
| Emissieconcentraties | | | | |
| | 10:07 - 11:06 | 11:22 - 12:21 | 12:34 - 13:34 | |
| O ₂ [vol%, droog] | 8,84 | 9,82 | 9,60 | 9,42 |
| CO ₂ [vol%, droog] | 8,4 | 7,1 | 7,5 | 7,7 |
| NO _x [ppm, droog] | 37,7 | 30,4 | 36,6 | 34,9 |
| [mg/Nm ³] ¹ | 77,4 | 62,5 | 75,2 | 71,7 |
| [mg/Nm ³ , std% O ₂] ² | | | | |
| CO [ppm, droog] | 32,9 | 27,4 | 25,1 | 28,4 |
| [mg/Nm ³] ¹ | 41,1 | 34,2 | 31,4 | 35,6 |
| [mg/Nm ³ , std% O ₂] ² | | | | |
| SO ₂ [ppm, droog] | -- | -- | -- | - |
| [mg/Nm ³] ¹ | -- | -- | -- | - |
| [mg/Nm ³ , std% O ₂] ² | - | - | - | - |
| C _x H _y [ppm, nat] | < 1,0 | 1,8 | < 1,0 | < 1,3 |
| [mg C/Nm ³] ¹ | < 2,0 | 3,4 | < 2,0 | < 2,5 |
| [mg C/Nm ³ , std% O ₂] ² | - | - | - | - |
| Vrachten | | | | |
| NO _x (als NO ₂) [kg/uur] | 15,201 | 11,845 | 15,638 | 14,228 |
| [g NO ₂ /GJ] ³ | - | - | - | - |
| CO [kg/uur] | 8,071 | 6,480 | 6,521 | 7,024 |
| SO ₂ [kg/uur] | -- | -- | -- | - |
| C _x H _y [kg/uur] | < 0,393 | 0,646 | < 0,416 | < 0,485 |

¹ Betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas

² Betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en standaard zuurstof

³ Gecorrigeerd voor ISO-condities (Ja/Nee): Nee

Bepaling stromingsprofiel afgaskanaal (NVT)

| Meetpunt | Diepte in m | Grid | Ref | Grid/Ref | Homogeniteitstest |
|----------------------------------|-------------|------|-----|----------|--|
| Meet-as 1 [ppm, droog] | 0,09 | | | | Grid gemiddeld: S _{dev} grid: |
| | 0,27 | | | | Ref gemiddeld: S _{dev} ref: |
| | 0,50 | | | | Aantal metingen: |
| | 0,84 | | | | Vrijheidsgraden: |
| | 1,76 | | | | Test waarde (s _{SRM} /s _{ref}) ² : |
| | 2,10 | | | | F95%: |
| | 2,33 | | | | Conclusie stromingsprofiel: |
| | 2,51 | | | | S _{dev} tijd: S _{dev} positie: |
| Meet as 2 [ppm, droog] | 0,09 | | | | Beste meetpuntsbepaling |
| | 0,27 | | | | Toegestane uitgebr. onz. bevoegd gezag; 10,20 |
| | 0,50 | | | | T N-1;0,95: |
| | 0,84 | | | | U pos: |
| | 1,76 | | | | U pos ≤ 0,5 Ut: |
| | 2,10 | | | | Vereiste meetmethode: |
| | 2,33 | | | | |
| | 2,51 | | | | Representatief meetpunt: |

Meetcertificaat Luchtmeetdienst



Discontinumetingen

| | | | |
|-----------------|-----------------------|-------------------|-----------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Referentienr.: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 10-5-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Type installatie: | - |
| Meetpunt: | Schoorsteen dag2 m123 | Laminaire flow: | Ja |



De luchtmeetdienst van ELM is als testlaboratorium conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 gecrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

Discontinumetingen

| Component | Deelmeting 1 1) | Deelmeting 2 1) | Deelmeting 3 1) | Doorslag vluchtige metalen in % (eis ≤10%) | | | Veldblanco [ug/Nm ³] (< 10% EGW) | | |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--|----|-----|--|-----------------------|-----------------|
| | | | | 1 | 2 | 3 | Waarde | | meting voldoet? |
| Metalen | [ug/Nm ³] | [ug/Nm ³] | [ug/Nm ³] | | | | | | |
| In H ₂ O ₂ / HNO ₃ | | | | | | | Gasvormig | Stofvormig | |
| Natrium | | | | | | | | | |
| Antimoon | | | | | | | | | |
| Arseen | | | | | | | | | |
| Boor | | | | | | | | | |
| Cadmium | | | | | | | | | |
| Chroom | | | | | | | | | |
| Kobalt | | | | | | | | | |
| Koper | | | | | | | | | |
| Lood | | | | | | | | | |
| Zink | | | | | | | | | |
| Mangaan | | | | | | | | | |
| Nikkel | | | | | | | | | |
| Seleen | | | | | | | | | |
| Tin | | | | | | | | | |
| Vanadium | | | | | | | | | |
| Thallium | | | | | | | | | |
| Kwik (in KCr ₂ O ₄ / HNO ₃) | | | | | | | | | |
| Cr VI (in Na ₂ CO ₃ /NaOH) | | | | | | | | | |
| Cadmium + thallium | | | | | | | | | |
| Som zware metalen ² | | | | | | | | | |
| Anorganische comp. | [mg/Nm ³] | [mg/Nm ³] | [mg/Nm ³] | 1 | 2 | 3 | [mg/Nm ³] | [mg/Nm ³] | |
| NH ₃ in 0,05M H ₂ SO ₄ | 10:05 11:05 0,53 | 11:20 12:20 1,10 | 12:32 13:32 0,54 | Doorslag in % (eis ≤5%) | | | 0,02 | 5,0 | Ja |
| Br ₂ in 0,1M NaOH | | | | | | | | | |
| Cl ₂ in 0,1M NaOH | | | | | | | | | |
| In Demi | 10:05 11:05 | 11:20 12:20 | 12:32 13:32 | | | | | | |
| HCl | 5,57 | 7,80 | 7,40 | | | | | | |
| H ₂ SO ₄ | | | | | | | | | |
| Formaldehyde | | | | | | | | | |
| In 0,1M NaOH | 10:05 11:05 | 11:20 12:20 | 12:32 13:32 | Doorslag in % | | | Blanco | | |
| HF | < 0,10 | 0,10 | < 0,10 | <5 | <5 | <5 | < 0,10 | | |
| In 0,3% H₂O₂ | 10:05 11:05 | 11:20 12:20 | 12:32 13:32 | | | | | | |
| SO ₂ | 3,4 | 6,4 | 5,4 | <5 | <5 | 0,0 | 0,1 | 200 | Ja |
| H ₂ S (in Cd(OH) ₂) | | | | | | | | | |
| PAK | [ug/Nm ³] | [ug/Nm ³] | [ug/Nm ³] | | | | | | |
| Acenafteen | | | | | | | | | |
| Acenafteleen | | | | | | | | | |
| Antraceen | | | | | | | | | |
| Benzo(a)antraceen | | | | | | | | | |
| Benzo(a)pyreen | | | | | | | | | |
| Benzo(b)fluoranteen | | | | | | | | | |
| Benzo(g,h,i)peryleen | | | | | | | | | |
| Benzo(k)fluoranteen | | | | | | | | | |
| Chryseen | | | | | | | | | |
| Dibenzo(a,h)antraceen | | | | | | | | | |
| Fenantreen | | | | | | | | | |
| Fluorantheen | | | | | | | | | |
| Fluoreen | | | | | | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | | | | | | | | | |
| Naftaleen | | | | | | | | | |
| Pyreen | | | | | | | | | |
| Benzo(j)fluorantheen | | | | | | | | | |
| PAK 17 | | | | | | | | | |
| PAK 8 | | | | | | | | | |
| PAK (MVP1) | | | | | | | | | |
| Som PCB (7 Ballschmitter) | | | | | | | | | |
| Adsorptiebuis-sampling | [mg/Nm ³] | [mg/Nm ³] | [mg/Nm ³] | 1 | 2 | 3 | | | |
| Benzeen | | | | Doorslag in % (eis ≤5%) | | | | | |
| Toluene | | | | | | | | | |
| Ethylbenzeen | | | | | | | | | |
| m,p Xyleen | | | | | | | | | |
| Dioxines (PCDD's/PCDF's) | [ng/Nm ³] | [ng/Nm ³] | [ng/Nm ³] | | | | [ng/Nm ³] | | |
| I-TEQ (upperbound) | | | | | | | | | |
| I-TEQ (NATO/CCMS) | | | | | | | | | |
| Recovery IS(%) 5-CDF | | | | | | | | | |
| 6-CDF | | | | | | | | | |
| 7-CDF | | | | | | | | | |

¹ Betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en actueel zuurstofpercentage

² Resultaten betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en std vol% zuurstof:

³ De som zware metalen bestaat uit: antimoon, arseen, chroom, cobalt, koper, nikkel, lood, mangaan en vanadium

Meetcertificaat Luchtmeetdienst



De luchtmeetdienst van ELM is als testlaboratorium conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

Controle isokinetische monsternamen en stof totaal

| | | | |
|-----------------|-----------------------|-------------------|-----------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Referentienr.: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 10-5-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Type installatie: | - |
| Meetpunt: | Schoorsteen dag2 m123 | Laminaire flow: | Ja |

Afgasdebiet middels continu-meting, isokinetische hoofd- en/of deelbemonsteringen, halfuurgemiddeldes

| Afgasdebiet continu-meting | Deelmeting 1 | Deelmeting 2 | Deelmeting 3 | Gemiddeld | |
|---|----------------------------|---------------|---------------|-----------|---------------|
| Tijdperiode meting | 10:05 - 11:05 | 11:20 - 12:20 | 12:32 - 13:32 | | |
| Diameter [m] | 2,60 | - | - | 2,60 | |
| Afgastemperatuur [°C] | 150,1 | 151,4 | 150,2 | 150,6 | |
| Afgasvochtgehalte ³⁾ [vol%] | 14,5 | 14,1 | 14,9 | 14,5 | |
| [kg/Nm ³] ¹⁾ | 0,146 | 0,141 | 0,146 | 0,144 | |
| Statische druk [Pa] | -100 | -100 | -100 | -100 | |
| Atmosferische druk [kPa] | 100,9 | 100,9 | 100,9 | 100,9 | |
| Afgassnelheid ⁴⁾ [m/s] | 18,7 | 18,0 | 19,9 | 18,9 | |
| Bedrijfsomstandigheden [m ³ /uur] | 357.460 | 344.560 | 380.630 | 360.880 | |
| Normaal omstandigheden [Nm ³ /uur] ¹⁾ | 196.370 | 189.490 | 207.820 | 197.890 | |
| Normaal omstandigheden [Nm ³ /uur, std% O ₂] ²⁾ | | | | | |
| Stof_{totaal} metingen | Nozzlediameter [mm] | 7 | 7 | 6 | Totaal |
| Vracht filter ⁵⁾ [mg, absoluut] | | | | | |
| Vracht spoelvoelstof [mg absoluut] | | | | | |
| Vracht totaal [mg absoluut] | | | | | |
| Bemonsterde totaal-volume [Nm ³ , droog] | 1,517 | 1,353 | 1,087 | 3,958 | |
| Isokinetische monsternamen (95 - 115%) ? | 105,7 --> Ja | 98,2 --> Ja | 97,3 --> Ja | | |
| Veldblanco (eis: < 10% vergunde waarde ⁶⁾) | | | | | |
| Stof(totaal) [mg/Nm ³ , droog] ¹⁾ | | | | - | |
| Stof(totaal) [mg/Nm ³ , std% O ₂] ²⁾ | | | | - | |
| Vracht stof(totaal) [kg/uur] | | | | - | |

1) betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en actueel zuurstofgehalte

2) Betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en std. O₂-percentage (vol%)

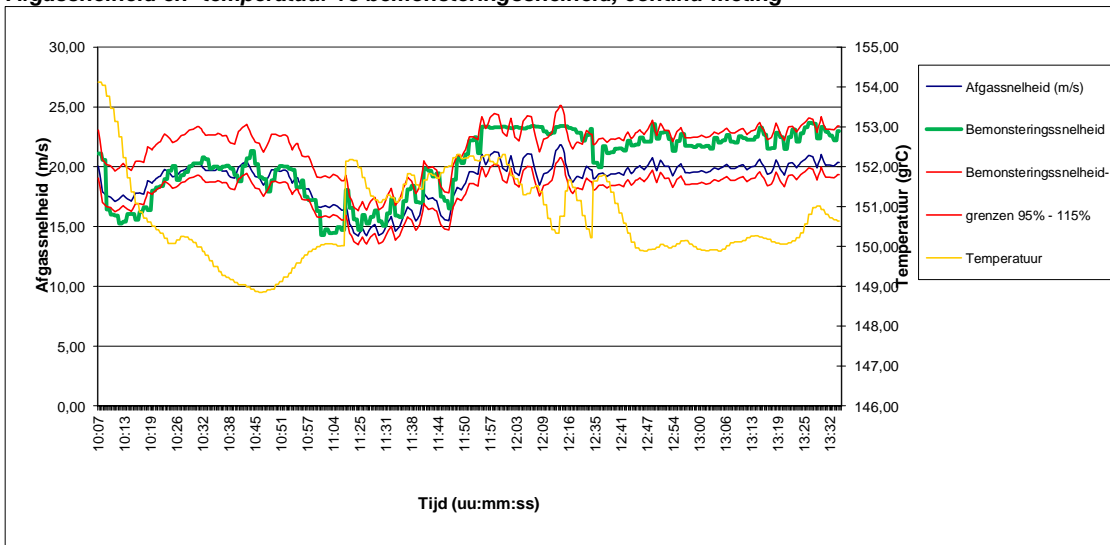
3) Vochtgehalte gravimetrisch bepaald over tijdperiode(s): 10:05

4) Snelheid bepaald m.b.v. S-pitot

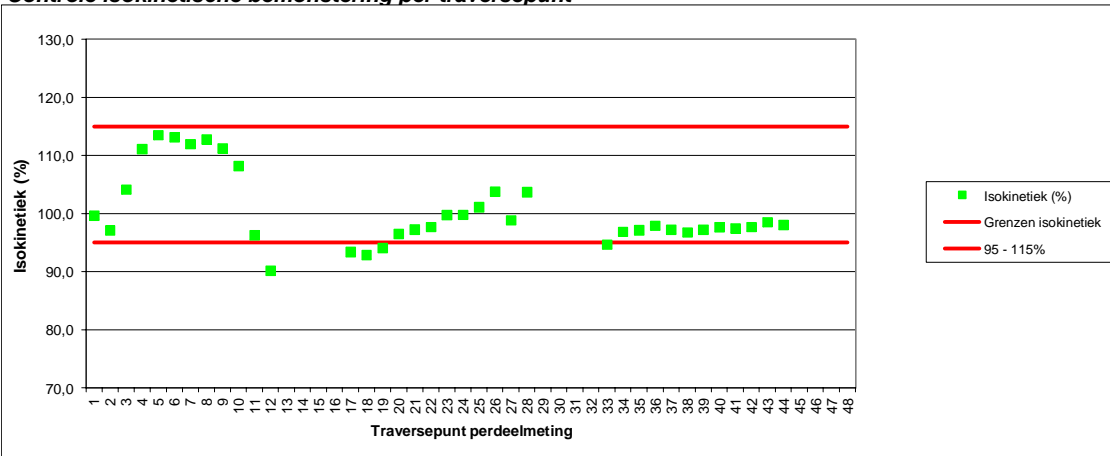
5) Gebruikt filter: -

6) Vergunde waarde -

Afgassnelheid en -temperatuur vs bemonsteringssnelheid, continu-meting



Controle isokinetische bemonstering per traversepunt



Meetcertificaat Luchtmeetdienst



De luchtmeetdienst van ELM is als testlaboratorium conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

Basisgegevens

| | | | |
|------------------------|------------------------------|--------------------------|------------------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Referentienr.: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 10-5-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Type installatie: | - |
| Meetpunt: | Schoorsteen dag2 m123 | Laminaire flow: | Ja |

Meetmethode en onnauwkeurigheden

| Component | Conform Norm | Omschrijving | Analyse uitbesteed bij: | Tweezijdig 95% betr. interval % | | Q ¹ |
|----------------------|----------------------------|---|-------------------------|---------------------------------|---------|----------------|
| | | | | Tov meting | Tov EGW | |
| Afgas-debiet | NEN-EN-ISO 16911 | Berekening op basis van gemeten parameters | - | 4,7 | 10,0 | Q |
| Afgas-snelheid | NEN-EN-ISO 16911 | Snelheidsmeting dmv pitobuis met verschildruk-meter of vleugelradanometer | - | 3,8 | 4,3 | Q |
| Afgas-stat. druk | NEN-EN-ISO 16911 | Verschildruk-meter | - | 5,0 | 5,0 | Q |
| Afgas-temperatuur | NEN-EN-ISO 16911 | Thermokoppel | - | 1,2 | 1,4 | Q |
| Afgas-vochtgeh. | NEN-EN 14790 | Relatief bij Tafgas < 90 °C, psychrometrisch bij Tafgas < 140°C en gravimetrische bepaling bij Tafgas > 140°C, bij verzadigd afgas mbv verzadigingstabellen | - | 3,9 | 8,7 | Q |
| Atm. druk | NEN-EN-ISO 16911 | Barometer | - | 0,0 | 0,2 | Q |
| NOx (als NO2) | NEN-ISO 10849 NEN-EN 14792 | Monstername via verwarmde monsternameleiding en rookgas-koeler, analyse middels chemoluminescentie | - | 6,3 | 9,9 | Q |
| O2 | NEN-EN 14789 | Monstername via verwarmde monsternameleiding en rookgas-koeler, analyse middels paramagnetisme | - | 5,4 | 6,0 | Q |
| CO | NEN-ISO 12039 NEN-EN | Monstername via verwarmde monsternameleiding en rookgas-koeler, analyse middels IR | - | 12,3 | 5,9 | Q |
| CO2 | NEN-ISO 12039 | Monstername via verwarmde monsternameleiding en rookgas-koeler, analyse middels IR | - | 7,4 | 7,2 | Q |
| CxHy (als C) | NEN-EN 12619 | Monstername via verwarmde monsternameleiding, analyse middels FID | - | NVT | 13,0 | Q |
| Stof (totaal volume) | NEN-EN 13284-1 | Isokinetische monstername via vezelstoffilter, gevolgd door gravimetrische bepaling van het stofgehalte | - | NVT | 17,7 | Q |
| Chloride (als HCl) | NEN-EN 1911 | Isokinetische monstername volgens NEN EN 13284-1, absorptie in demi via side-stream bemonstering, gevolgd door analyse middels ionchromatografie | Al-West (L005) | 9,6 | 13,3 | Q |
| NH3 | NEN 2826 | Isokinetische monstername, absorptie in 0,05M H2SO4 via side-stream bemonstering, gevolgd door analyse middels fotometrie | Al-West (L005) | 13,3 | 17,8 | Q |
| HF | ISO 15713 | Isokinetische monstername volgens NEN EN 13284-1, absorptie in 0,1M NaOH via side-stream bemonstering, gevolgd door analyse middels ion selectieve elektrode (NEN 6578) | Al-West (L005) | NVT | 17,8 | Q |
| SO2 discontinu | NEN-EN 14791 | Isokinetische monstername volgens NEN EN 13284-1, absorptie in 0,3% H2O2, | Al-West (L005) | 11,7 | 16,6 | Q |

¹ Geaccrediteerde verrichtingen aangegeven middels een "Q" staan alleen voor de verrichting van de LMD van ELM (L433)

Gebruikte apparatuur / kentallen bemonsteringen

| Component | Apparaat | Datum analyse / Cylinder nummer gas | Conc. cal.gas ppm/ vol% | Bemonsteringskentallen Deelmetingen | | | Correctiefactoren | | | Calibratie geldig t/m | | | | | | |
|----------------------|----------|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|--------------|---------------|-------------------|--------|--------|-----------------------|------|------|-------|-------|-------|----------|
| | | | | volume (Nm ³) | wasvlst (mL) | wasvlst drslg | Apparaat | volume | Balans | | | | | | | |
| Afgas-debiet | - | 10-5-2023 | | | | | | | | | | | | | | |
| Afgas-snelheid | DS5-S5 | 10-5-2023 | | | | | 0,800 | | | 03-07-23 | | | | | | |
| Afgas-stat. druk | DS4-D3 | 10-5-2023 | | | | | 0,997 | | | 06-01-24 | | | | | | |
| Afgas-temperatuur | DS6-T1 | 10-5-2023 | | | | | 0,998 | | | 03-01-24 | | | | | | |
| Afgas-vochtgeh. | DS2-P2 | 10-5-2023 | | | | | 0,972 | | | 03-01-24 | | | | | | |
| Atm. druk | DS4-A3 | 10-5-2023 | | | | | 1,004 | | | 06-01-24 | | | | | | |
| NOx (als NO2) | AA24a | 27600505380823 | 70,0 | | | | | | | 09-05-23 | | | | | | |
| O2 | AA24b | Droge buitenlucht | 21,0 | | | | | | | 09-05-23 | | | | | | |
| CO | AA24c | 27600503557392 | 70,0 | | | | | | | 09-05-23 | | | | | | |
| CO2 | AA24d | 27600503557392 | 7,1 | | | | | | | 09-05-23 | | | | | | |
| CxHy (als C) | AA24e | 27600503557392 | 70,0 | | | | | | | 09-05-23 | | | | | | |
| Stof (totaal volume) | DS4-P3 | 0-1-1900 | | 1,517 | 1,353 | 1,087 | 0,800 | 0,991 | 0,999 | 05-07-23 | | | | | | |
| Chloride (als HCl) | DS1-P10 | 28-5-2023 | | 0,145 | 0,128 | 0,123 | 85,3 | 88,1 | 80,6 | 54,7 | 55,7 | 52,3 | 0,800 | 1,002 | 1,000 | 02-08-23 |
| NH3 | DS2-P2 | 28-5-2023 | | 0,157 | 0,136 | 0,132 | 96,8 | 94,6 | 83,9 | 61,0 | 64,6 | 62,0 | 0,800 | 0,972 | 1,000 | 05-07-23 |
| HF | DS1-P11 | 28-5-2023 | | 0,158 | 0,141 | 0,141 | 77,9 | 91,2 | 91,1 | 58,4 | 60,9 | 57,3 | 0,800 | 1,001 | 1,000 | 02-08-23 |
| SO2 discontinu | DS1-P12 | 0-1-1900 | | 0,145 | 0,141 | 0,139 | 81,9 | 79,7 | 66,9 | 43,4 | 43,5 | 47,2 | 0,800 | 1,000 | 1,000 | 02-08-23 |

Meetcertificaat Luchtmeetdienst



De luchtmeetdienst van ELM is als testlaboratorium conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

Interpretatie meetgegevens / overzicht meetlocaties

| | |
|--|-------------------------------|
| Titel project: JC Omrin | Meettechnicus: GoV/Mvi |
| Bedrijf: REC Harlingen | Referentienr.: - |
| Adres: Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: 10-5-2023 |
| Postcode/plaats: Harlingen | Type installatie: - |
| Meetpunt: Schoorsteen dag2 m123 | Laminaire flow: Ja |

Lektesten op monsternamesystemen

| Continuïteit | Component | Resultaat (ppm / vol%) | Resultaat (%) | Voldoet aan norm? | Component | Resultaat (ppm / vol%) | Resultaat (%) | Voldoet aan norm? |
|--------------------------------|--|------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|-------------------|-------------------|
| - Anorganisch ¹⁾ | NOx | 70,0 | 0,0 | Ja | CO ₂ | 7,2 | 0,4 | Ja |
| | CO | 70,0 | 0,0 | Ja | CH ₄ | | | |
| | SO ₂ | | | | Lektest Pitot-buis | Stabiel | - | Ja |
| - Anorganisch ¹⁾ | O ₂ | 0,0 | -0,2 | Ja | Stagnatie Pitot-buis | 0 | - | Ja: <10 Pa |
| - Organisch ¹⁾ | C _x H _y | 70,0 | 0,0 | Ja | snelheidsmeting (Pa) | 8,7 | 7,4 | Nee: >5% |
| Dis-continuïteit ²⁾ | Medium | Temperatuur lans/outstack voldoet? | Onderdruk bemonstering [mb] | Onderdruk bij lektest [mb] | Resultaat [L / min] | Toegestaan [L / min] | Voldoet aan norm? | |
| - Stof totaal | Filter | Ja | -167 | -500 | < 0,00 | < 0,22 | Ja | |
| - Kwik | KCr ₂ O ₄ / HNO ₃ | 0 | -100 | -800 | < 0,00 | < 0,06 | Ja | |
| - HCl / diversen | Demi | ja | -100 | -800 | < 0,00 | < 0,06 | Ja | |
| - NH ₃ | H ₂ SO ₄ | ja | -100 | -800 | < 0,00 | < 0,00 | Ja | |
| - HF | NaOH | ja | -100 | -800 | < 0,00 | < 0,06 | Ja | |
| - ('Zware') metalen | HNO ₃ / H ₂ O ₂ | ja | -100 | -800 | < 0,00 | < 0,06 | Ja | |
| - SO ₂ | H ₂ O ₂ | ja | -100 | -800 | < 0,00 | < 0,06 | Ja | |
| - Adsorptiebuis | Patroon | | | | | | | |
| - gravimetrisch vocht | Silicagel | | -200 | -800 | < 0,000 | < 0,070 | Ja | |

1) uitvoering lekttest wordt voor- en achteraf de meting verricht door drukloze aanbieding van een testgas aan het gehele monsternamesysteem

2) uitvoering lekttest wordt vooraf elke deelmeting verricht door een vacuüm te zetten op het gehele monsternamesysteem

Meettechnische afwijkingen van de norm (NVT)

| Component | |
|-----------|--|
| | |

Wijzigingen op verzoek van- en gegevens aangeleverd door de klant

| Onderdeel | |
|---------------------|--|
| Wijzigingen: NVT | Productiegegevens (aangeleverd door opdrachtgever): - |
| | Productieomstandigheden: Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> |

Interpretatie en productieomstandigheden (NVT)

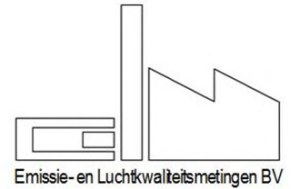
| Component | |
|-----------|--|
| | |

Overzicht meetlocatie



| Colofon |
|---|
| MC opgesteld door: GoV |
| dd: 8 juni 2023 |
| MC gecontroleerd: MVI |
| dd: 10 juni 2023 |
| MC vrijgegeven: EHb |
| dd: 21 november 2023 |
| Indien in dit meetcertificaat gebruik is gemaakt van door de opdrachtgever aangeleverde gegevens (bijv. brandstofverbruik), kan dit de geldigheid van het resultaat beïnvloeden |
| Indien in dit meetcertificaat gebruik is gemaakt van analyses door externe laboratoria, zijn deze waarden gebruikt zoals ze ontvangen zijn |
| De resultaten welke vermeld zijn in dit meetcertificaat hebben alleen betrekking op het bemonsterde object |





ELM: Luchtmeetdienst
 De Noesten 23a Adres
 9431 TC Westerbork Plaats
 +31 (0) 593 33 28 75 Telefoon
info@elmnederland.nl E-mail
www.elmnederland.nl Internet
 Groningen 52514501 KvK

Reststoffen Energie Centrale B.V.
 Dhr. C. Jonkman
 Postbus 1622
 9801 BX Leeuwarden

Uw kenmerk: -
 Onze referentie: 223034-02
 Datum uitvoering: 9-5-2023
 Datum rapportage 21-11-2023

Betreft: **Project:** JC Omrin
Meetpunt: Schoorsteen dag1 m45

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij ontvangt u de resultaten in navolgend meetcertificaat van het door u aangevraagde (emissie)onderzoek. De bepalingen zijn geaccrediteerd volgens NEN-EN-ISO/IEC 17025, tenzij anders vermeld in de tabel *Meetmethode en onnauwkeurigheden*.

De metingen zijn uitgevoerd conform de methoden die worden benoemd in de meest actuele versie van onze verrichtingen-lijst van de Raad voor Accreditatie, te vinden onder accreditatienummer L433 via de website: www.rva.nl.

Het meetplan met kenmerk: 223034-02 - *Schoorsteen dag1 m45* maakt onderdeel uit van navolgend meetcertificaat, en is indien gewenst, direct beschikbaar en vrij opvraagbaar.

Het navolgend meetcertificaat, bestaande uit minimaal 3, en maximaal 7 pagina's, mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd

Indien u betreffende deze resultaten nog vragen heeft, zijn we graag bereid deze te beantwoorden.

In het vertrouwen u hiermee van dienst te zijn geweest,

met vriendelijke groet,

E. Heidbuurt, Hoofd Luchtmeetdienst ELM

Certificaatversie: v7.8.2; 24-04-2023

ELM is NEN-EN-ISO 9001:2015 en VCA** 2017/6.0 gecertificeerd

De luchtmeetdienst van ELM is conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie



Meetcertificaat Luchtmeetdienst



De Luchtmeetdienst van ELM is als testlaboratorium conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

Referentieparameters en afgasdebiet

| | | | |
|-----------------|----------------------|-----------------------|----------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Ref.nr opdrachtgever: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 9-5-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Type installatie: | - |
| Meetpunt: | Schoorsteen dag1 m45 | Laminaire flow: | Ja |

Vrachten bepaald adv debiet op basis van afgasparameters of brandstofverbruik:

Isokinetische bemonstering

Toetsing meetvlaksituering en meetpuntcondities volgens NEN-EN 13284-1 / NEN-EN 15259

| Parameter | Aanbeveling | Beoordeling | Conformiteit aanbeveling | Volledige beoordeling ²⁾ meetvlaksituering |
|--|--------------------------|--------------------|--------------------------|--|
| Oriëntering kanaal | Verticaal | Horizontaal | Nee (NVT) | Conform aanbevelingen |
| Vorm kanaal | Rond | Rond | Ja | |
| Diameter kanaal | > 0,35m | 2,60 | Ja | |
| Verstoring voor het meetvlak | - | Bocht | NVT | |
| verstoring na het meetvlak | - | Bocht | NVT | |
| Aantal Dh ¹⁾ voor meetvlak | Minimaal 5 | 5 | Ja | |
| Aantal Dh ¹⁾ na meetvlak | Minimaal 2 | 2 | Ja | |
| Aantal meetassen | >= 2 | >= 2 | Ja | Het meetpunt voldoet fysiek aan de aanbevelingen uit de meetnormen |
| Parameter | Criterium | Heersende conditie | Conformiteit aanbeveling | Volledige beoordeling meetpuntcondities ²⁾ |
| Gemiddelde gassnelheid | 5 - 50 m/s | 17,0 | Ja | Conform aanbevelingen |
| Drukfluctuaties per traversepunt | < 24 Pa | 23,9 | Ja | |
| Verhouding gassnelheid | $V_{max}/V_{min} \leq 3$ | 1,1 | Ja | |
| Verschil snelheid per meet-as | < 5% | 0,6 | Ja | |
| Hoek gassnelheid tov kanaal-as (swirl) | < 15° t.o.v. kanaal-as | Niet vermoedelijk | Ja | |
| Richting gasstroom | Positief | Positief | Ja | |
| Temperatuurvariatie per traversepunt | ≤5% tov gemiddelde | 0,3 | Ja | |

¹⁾ Dh is Hydraulische diameter: $Dh = (4 \times \text{oppervlakte}) / \text{omtrek}$

²⁾ Het 95% betrouwbaarheidsinterval van het bepaalde afgasdebiet voldoet aan de normering

Referentieparameters tijdens snelheidsprofielmeting, momentane meting

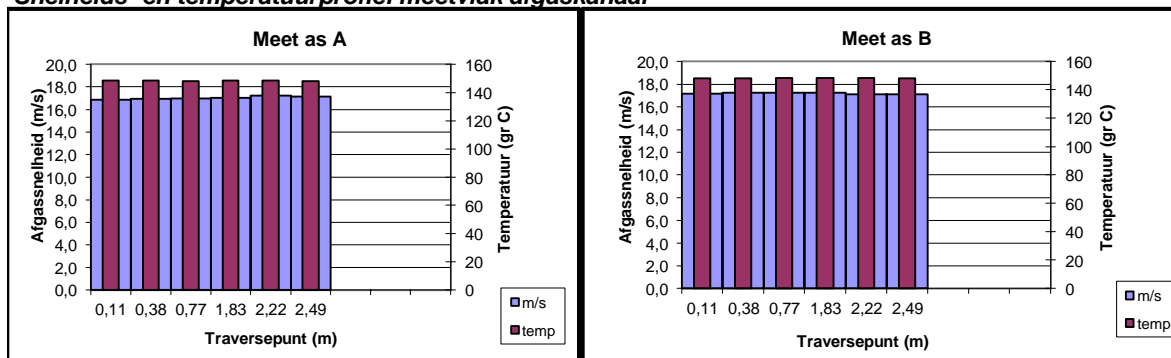
| | Meting 1 | Meting 2 | Meting 3 | Gemiddeld |
|---|----------|----------|----------|-----------|
| Tijdstip meting | 10:30 | 12:45 | 0:00 | |
| Diameter [m] | 2,60 | 2,60 | 2,60 | 2,60 |
| Afgastemperatuur [°C] | 145,5 | 148,9 | 149,5 | 147,9 |
| Afgasvochtgehalte ³⁾ [vol%] | 14,9 | 15,1 | 16,3 | 15,4 |
| Afgasvochtgehalte ²⁾ [kg/Nm ³] ¹⁾ | 0,148 | 0,151 | 0,167 | 0,155 |
| Absolute druk (in leidina) [kPa] | 101,2 | 101,2 | 101,2 | 101,2 |
| Atmosferische druk [kPa] | 101,3 | 101,3 | 101,3 | 101,3 |
| Afgassnelheid [m/s] | 17,0 | 17,2 | 16,9 | 17,0 |
| Afgasdebiet tijdens profielmeting | | | | |
| Bedrijfsomstandigheden nat bij 293 K [m ³ /uur] | 227.385 | 228.586 | 223.498 | 226.490 |
| Bedrijfsomstandigheden [m ³ /uur] | 325.278 | 329.646 | 322.765 | 325.896 |
| Normaal omstandigheden [Nm ³ /uur] ¹⁾ | 180.227 | 180.886 | 174.366 | 178.493 |

¹⁾ betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en actueel zuurstofgehalte

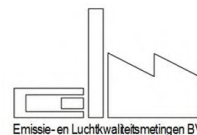
³⁾ Betrokken op 273 K, 101,3 kPa, nat afgas en actueel zuurstofgehalte

²⁾ Vochtgehalte gravimetrisch bepaald

Snelheids- en temperatuurprofiel meetvlak afgaskanaal



Meetcertificaat Luchtmeetdienst



De luchtmeetdienst van ELM is als testlaboratorium conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

Halfuurgemiddelde concentraties, continuumetingen

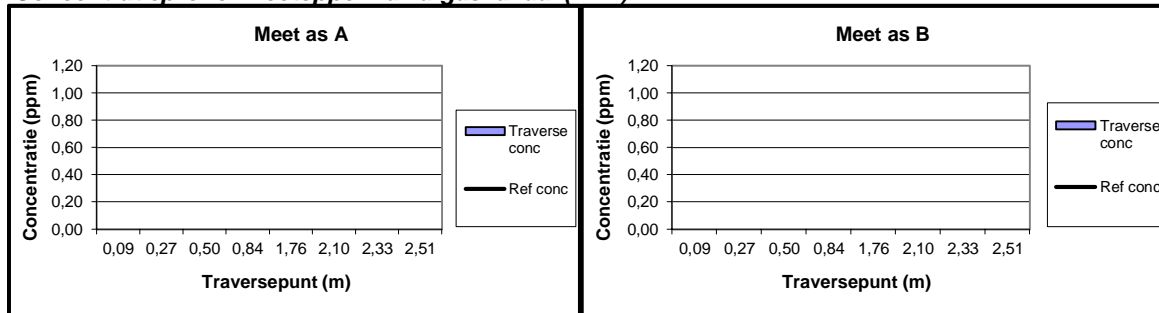
| | | | |
|-----------------|----------------------|-------------------|----------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Referentienr.: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 9-5-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Type installatie: | - |
| Meetpunt: | Schoorsteen dag1 m45 | Laminaire flow: | Ja |

Driftcontrole analysers continuumetingen

| | | | | | | | | | | |
|-------------------|----------------|--|------------------|-----|-----------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|--|
| Opmerkin - | | - | | | | | | | | |
| Tijdstip controle | O ₂ | NO _x (als NO ₂) | N ₂ O | CO | CO ₂ | C _x H _y | SO ₂ | CH ₄ | H ₂ S | |
| Voor | Na | [%] | [%] | [%] | [%] | [%] | [%] | [%] | [%] | |
| 9-05-23 | 9-05-23 | 0,0 | 1,3 | - | 2,9 | 0,1 | - | - | - | |
| 9:21 | 19:45 | | | | | | | | | |

Drift [%]: < 2% geen driftcorrectie op de meting; >2 < 5% meting voor drift corrigeren; >5% afkeuring meting

Concentratieprofiel meetoppervlak afgaskanaal (NVT)



Gehanteerde bemonsteringswijze continuumetingen

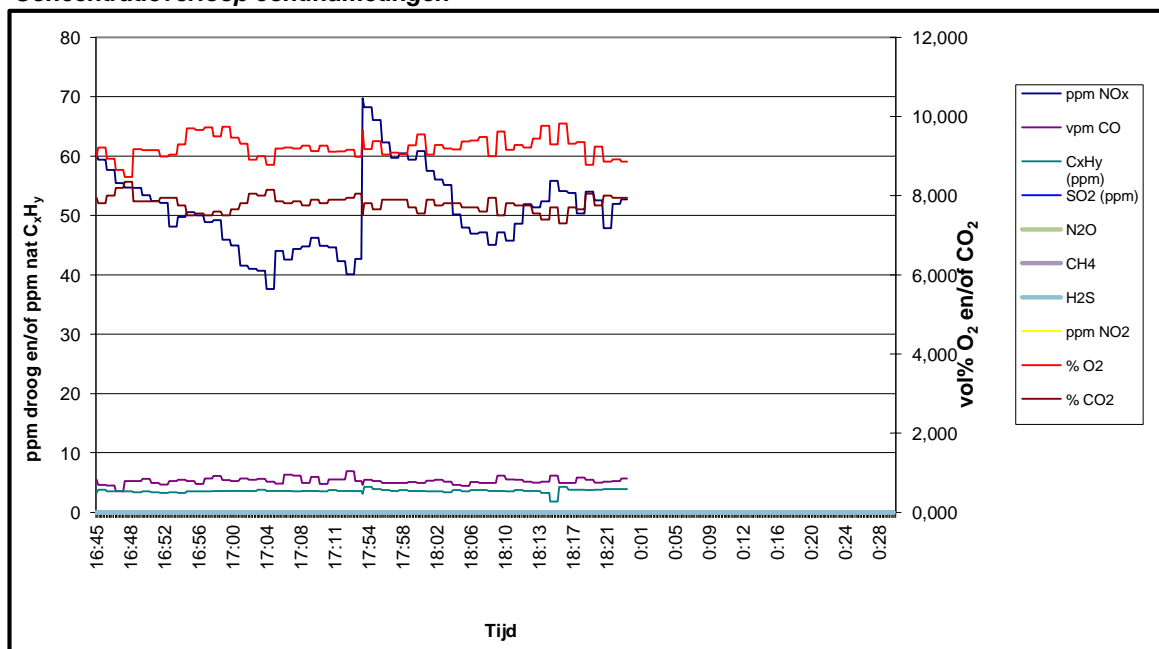
De monstername is uitgevoerd via:
Puntbemonstering op willekeurig punt (gebaseerd op een homogeen stromings/concentratieprofiel)

Halfuurgemiddelde concentraties continuumetingen, droog (voor drift gecorrigeerde resultate

| Begintijd | Eindtijd | O ₂ | NO _x (als NO ₂) | N ₂ O | CO | CO ₂ | C _x H _y | SO ₂ | CH ₄ | H ₂ S |
|-----------|----------|----------------|--|--------------------|--------------------|-----------------|-------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | | vol% | mg/Nm ³ | mg/Nm ³ | mg/Nm ³ | vol% | mg C/Nm ³ | mg/Nm ³ | mg/Nm ³ | mg/Nm ³ |
| 16:45 | 17:14 | 9,2 | 97,7 | - | 6,7 | 7,9 | 6,7 | - | - | - |
| 17:54 | 18:23 | 9,3 | 110,6 | - | 6,5 | 7,7 | 6,9 | - | - | - |

Gemiddelde waarde:

Concentratieverloop continuumetingen



Meetcertificaat Luchtmeetdienst



De luchtmeetdienst van ELM is als testlaboratorium conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

Emissieconcentraties en vrachten

| | | | |
|-----------------|----------------------|---------------------------|----------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Referentienr.: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 9-5-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Brandstof: | - |
| Meetpunt: | Schoorsteen dag1 m45 | Max therm. vermogen (kW): | - |

Concentratie / vrachten continumetingen

| | Deelmeting 1 | Deelmeting 2 | Deelmeting 3 | Gemiddeld |
|--|--|---------------|--------------|-----------|
| Type en soort brandstof / stookwaarde | - | - | - | - |
| Thermisch vermogen [kW] | - | - | - | - |
| Brandstofverbruik [Nm ³ /uur] | - | - | - | - |
| Energie input [GJ/uur] | - | - | - | - |
| Afgasdebiet [Nm ³ /uur, act. O ₂] | 179910 | 178280 | | |
| ISO-condities | | | | |
| Temperatuur inlaatlucht [°C] | - | - | - | - |
| Vochtgehalte inlaatlucht [%RV] | - | - | - | - |
| Atmosferische druk [kPa] | - | - | - | - |
| Drukval luchtfilter [mm H ₂ O] | - | - | - | - |
| ISO correctie factor [--] | - | - | - | - |
| Emissieconcentraties | | | | |
| | 16:45 - 17:14 | 17:54 - 18:23 | | |
| O ₂ [vol%, droog] | 9,18 | 9,25 | | |
| CO ₂ [vol%, droog] | 7,9 | 7,7 | | |
| NO _x [ppm, droog] | 47,6 | 53,9 | | |
| | [mg/Nm ³] ¹ | 97,7 | 110,6 | |
| | [mg/Nm ³ , std% O ₂] ² | | | |
| CO [ppm, droog] | 5,3 | 5,2 | | |
| | [mg/Nm ³] ¹ | 6,7 | 6,5 | |
| | [mg/Nm ³ , std% O ₂] ² | | - | |
| SO ₂ [ppm, droog] | -- | -- | | |
| | [mg/Nm ³] ¹ | -- | -- | |
| | [mg/Nm ³ , std% O ₂] ² | - | - | |
| C _x H _y [ppm, nat] | 3,5 | 3,6 | | |
| | [mg C/Nm ³] ¹ | 6,7 | 6,9 | |
| | [mg C/Nm ³ , std% O ₂] ² | - | - | |
| Vrachten | | | | |
| NO _x (als NO ₂) [kg/uur] | 17,580 | 19,723 | | |
| | [g NO ₂ /GJ] ³ | - | - | |
| CO [kg/uur] | 1,198 | 1,160 | | |
| SO ₂ [kg/uur] | -- | -- | | |
| C _x H _y [kg/uur] | 1,208 | 1,227 | | |

¹ Betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas

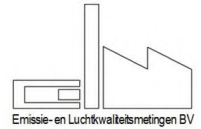
² Betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en standaard zuurstof

³ Gecorrigeerd voor ISO-condities (Ja/Nee): Nee

Bepaling stromingsprofiel afgaskanaal (NVT)

| Meetpunt | Diepte in m | Grid | Ref | Grid/Ref | Homogeniteitstest |
|----------------------------------|-------------|------|-----|----------|--|
| Meet-as 1 [ppm, droog] | 0,09 | | | | Grid gemiddeld: S _{dev} grid: |
| | 0,27 | | | | Ref gemiddeld: S _{dev} ref: |
| | 0,50 | | | | Aantal metingen: |
| | 0,84 | | | | Vrijheidsgraden: |
| | 1,76 | | | | Test waarde (s _{SRM} /s _{ref}) ² : |
| | 2,10 | | | | F95%: |
| | 2,33 | | | | Conclusie stromingsprofiel: |
| | 2,51 | | | | S _{dev} tijd: S _{dev} positie: |
| Meet as 2 [ppm, droog] | 0,09 | | | | Beste meetpuntsbepaling |
| | 0,27 | | | | Toegestane uitgebr. onz. bevoegd gezag; 10,20 |
| | 0,50 | | | | T N-1;0,95: |
| | 0,84 | | | | U pos: |
| | 1,76 | | | | U pos ≤ 0,5 Ut: |
| | 2,10 | | | | Vereiste meetmethode: |
| | 2,33 | | | | |
| | 2,51 | | | | Representatief meetpunt: |

Meetcertificaat Luchtmeetdienst



De luchtmeetdienst van ELM is als testlaboratorium conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

Discontinumetingen

| | | | |
|-----------------|----------------------|-------------------|----------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Referentienr.: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 9-5-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Type installatie: | - |
| Meetpunt: | Schoorsteen dag1 m45 | Laminaire flow: | Ja |

Discontinumetingen

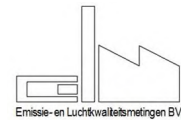
| Component | Deelmeting 1 1) | | Deelmeting 2 1) | | Deelmeting 3 1) | | | Doorslag vluchtige metalen in % (eis ≤10%) | | | Veldblanco [ug/Nm ³] (< 10% EGW) | | | |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--|-----------------------|--|--|--|----|--|--|-----|----|--|
| | [ug/Nm ³] | | [ug/Nm ³] | | [ug/Nm ³] | | | 1 2 3 | | | Waarde meting voldoet? | | | |
| In H₂O₂ / HNO₃ | | | | | | | | | | | | | | |
| Natrium | | | | | | | | | | | | | | |
| Antimoon | | | | | | | | | | | | | | |
| Arseen | | | | | | | | | | | | | | |
| Boor | | | | | | | | | | | | | | |
| Cadmium | | | | | | | | | | | | | | |
| Chroom | | | | | | | | | | | | | | |
| Kobalt | | | | | | | | | | | | | | |
| Koper | | | | | | | | | | | | | | |
| Lood | | | | | | | | | | | | | | |
| Zink | | | | | | | | | | | | | | |
| Mangaan | | | | | | | | | | | | | | |
| Nikkel | | | | | | | | | | | | | | |
| Seleen | | | | | | | | | | | | | | |
| Tin | | | | | | | | | | | | | | |
| Vanadium | | | | | | | | | | | | | | |
| Thallium | | | | | | | | | | | | | | |
| Kwik (in KCr ₂ O ₄ / HNO ₃) | | | | | | | | | | | | | | |
| Cr VI (in Na ₂ CO ₃ /NaOH) | | | | | | | | | | | | | | |
| Cadmium + thallium | | | | | | | | | | | | | | |
| Som zware metalen ³ | | | | | | | | | | | | | | |
| Anorganische comp. | [mg/Nm ³] | | [mg/Nm ³] | | [mg/Nm ³] | | | 1 2 3 | | | [mg/Nm ³] [mg/Nm ³] | | | |
| NH ₃ In 0,05M H ₂ SO ₄ | 16:45 17:45 | 17:54 18:54 | | | | | | Doorslag in % (eis ≤5%) | | | 0,07 | 5,0 | Ja | |
| Br ₂ In 0,1M NaOH | 0,36 | 0,27 | | | | | | | | | | | | |
| Cl ₂ In 0,1M NaOH | | | | | | | | | | | | | | |
| In Demi | 16:45 17:45 | 17:54 18:54 | | | | | | | | | | | | |
| HCl | 12,11 | 16,26 | | | | | | | | | | | | |
| H ₂ SO ₄ | | | | | | | | | | | | | | |
| Formaldehyde | | | | | | | | | | | | | | |
| In 0,1M NaOH | 16:45 17:45 | 17:54 18:54 | | | | | | Doorslag in % | | | Blanco | | | |
| HF | 0,22 | 0,17 | | | | | | <5 | <5 | | < 0,10 | | | |
| In 0,3% H₂O₂ | 16:45 17:45 | 17:54 18:54 | | | | | | | | | | | | |
| SO ₂ | 12,1 | 9,4 | | | | | | 0,0 | 0 | | 0,3 | 200 | Ja | |
| H ₂ S (in Cd(OH) ₂) | | | | | | | | | | | | | | |
| PAK | [ug/Nm ³] | [ug/Nm ³] | [ug/Nm ³] | | | | | | | | | | | |
| Acenafteen | | | | | | | | | | | | | | |
| Acenafteleen | | | | | | | | | | | | | | |
| Antraceen | | | | | | | | | | | | | | |
| Benzo(a)antraceen | | | | | | | | | | | | | | |
| Benzo(a)pyreen | | | | | | | | | | | | | | |
| Benzo(b)fluoranteen | | | | | | | | | | | | | | |
| Benzo(g,h,i)peryleen | | | | | | | | | | | | | | |
| Benzo(k)fluoranteen | | | | | | | | | | | | | | |
| Chryseen | | | | | | | | | | | | | | |
| Dibenzo(a,h)antraceen | | | | | | | | | | | | | | |
| Fenantreen | | | | | | | | | | | | | | |
| Fluorantheen | | | | | | | | | | | | | | |
| Fluoreen | | | | | | | | | | | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | | | | | | | | | | | | | | |
| Naftaleen | | | | | | | | | | | | | | |
| Pyreen | | | | | | | | | | | | | | |
| Benzo(j)fluorantheen | | | | | | | | | | | | | | |
| PAK 17 | | | | | | | | | | | | | | |
| PAK 8 | | | | | | | | | | | | | | |
| PAK (MVP1) | | | | | | | | | | | | | | |
| Som PCB (7 Ballschmitter) | | | | | | | | | | | | | | |
| Adsorptiebuis-sampling | [mg/Nm ³] | [mg/Nm ³] | [mg/Nm ³] | | | | | 1 2 3 | | | Doorslag in % (eis ≤5%) | | | |
| Benzeen | | | | | | | | | | | | | | |
| Toluene | | | | | | | | | | | | | | |
| Ethylbenzeen | | | | | | | | | | | | | | |
| m,p Xyleen | | | | | | | | | | | | | | |
| Dioxines (PCDD's/PCDF's) | [ng/Nm ³] | [ng/Nm ³] | [ng/Nm ³] | | | | | | | | [ng/Nm ³] | | | |
| I-TEQ (upperbound) | | | | | | | | | | | | | | |
| I-TEQ (NATO/CCMS) | | | | | | | | | | | | | | |
| Recovery IS(%) 5-CDF | | | | | | | | | | | | | | |
| 6-CDF | | | | | | | | | | | | | | |
| 7-CDF | | | | | | | | | | | | | | |

¹ Betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en actueel zuurstofpercentage

² Resultaten betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en std vol% zuurstof:

³ De som zware metalen bestaat uit: antimoon, arseen, chroom, cobalt, koper, nikkel, lood, mangaan en vanadium

Meetcertificaat Luchtmeetdienst



De luchtmeetdienst van ELM is als testlaboratorium conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

Controle isokinetische monsternamen en stof totaal

| | | | |
|-----------------|----------------------|-------------------|----------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Referentienr.: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 9-5-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Type installatie: | - |
| Meetpunt: | Schoorsteen dag1 m45 | Laminaire flow: | Ja |

Afgasdebiet middels continu-meting, isokinetische hoofd- en/of deelbemonsteringen, halfuurgemiddeldes

| Afgasdebiet continu-meting | Deelmeting 1 | Deelmeting 2 | Deelmeting 3 | Gemiddeld |
|---|--------------------|---------------|--------------|-----------|
| Tijdperiode meting | 16:45 - 17:45 | 17:54 - 18:54 | | |
| Diameter [m] | 2,60 | - | | |
| Afgastemperatuur [°C] | 145,7 | 147,3 | | |
| Afgasvochtgehalte ³⁾ [vol%] | 14,9 | 15,1 | | |
| [kg/Nm ³] ¹⁾ | 0,148 | 0,151 | | |
| Statische druk [Pa] | -100 | -100 | | |
| Atmosferische druk [kPa] | 101,3 | 101,3 | | |
| Afgassnelheid ⁴⁾ [m/s] | 17,0 | 16,9 | | |
| Bedrijfsomstandigheden [m ³ /uur] | 324.780 | 323.580 | | |
| Normaal omstandigheden [Nm ³ /uur] ¹⁾ | 179.910 | 178.280 | | |
| Normaal omstandigheden [Nm ³ /uur, std% O ₂] ²⁾ | | | | |
| Stof(totaal) metingen Nozzlediameter [mm] | 7 | | 7 | |
| Vracht filter ⁵⁾ [mg, absoluut] | 0,6 | 0,5 | | |
| Vracht spoelvoelstof [mg absoluut] | | | | |
| Vracht totaal [mg absoluut] | 0,6 | 0,5 | | |
| Bemonsterde totaal-volume [Nm ³ , droog] | 1,325 | 1,284 | | |
| Isokinetische monsternamen (95 - 115%) ? | 101,4 --> Ja | 99,2 --> Ja | | |
| Veldblanco (eis: < 10% vergunde waarde ⁶⁾) | 0,2 mg --> Voldoet | | | |
| Stof(totaal) [mg/Nm ³ , droog] ¹⁾ | 0,5 | 0,4 | | |
| Stof(totaal) [mg/Nm ³ , std% O ₂] ²⁾ | | | | |
| Vracht stof(totaal) [kg/uur] | 0,081 | 0,069 | | |

1) betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en actueel zuurstofgehalte

2) Betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en std. O₂-percentage (vol%)

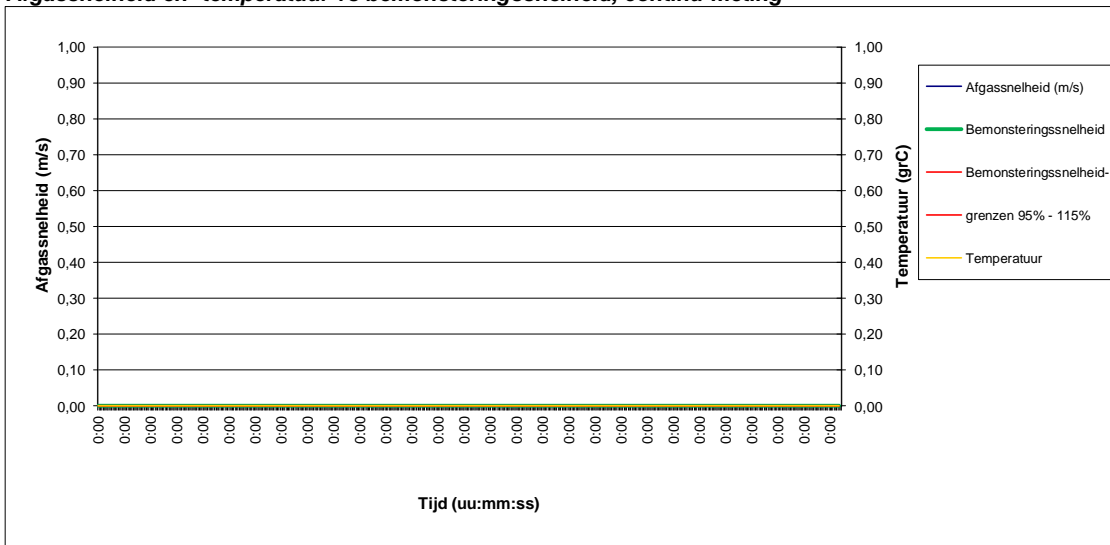
3) Vochtgehalte gravimetrisch bepaald over tijdperiode(s): 16:45

4) Snelheid bepaald m.b.v. S-pitot

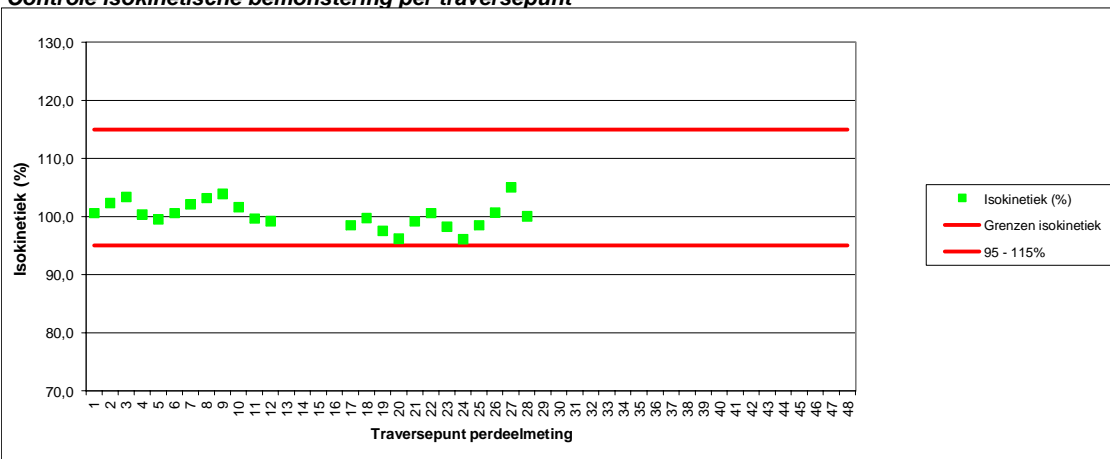
5) Gebruikt filter: Instack zwanehals vlakfilter, 0,3µm; 99,998% eff

6) Vergunde waarde 5 mg/Nm³

Afgassnelheid en -temperatuur vs bemonsteringssnelheid, continu-meting



Controle isokinetische bemonstering per traversepunt



Meetcertificaat Luchtmeetdienst



De luchtmeetdienst van ELM is als testlaboratorium conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

Basisgegevens

| | | | |
|-----------------|----------------------|-------------------|----------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Referentienr.: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 9-5-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Type installatie: | - |
| Meetpunt: | Schoorsteen dag1 m45 | Laminaire flow: | Ja |

Meetmethode en onnauwkeurigheden

| Component | Conform Norm | Omschrijving | Analyse uitbesteed bij: | Tweezijdig 95% betr. interval % | | Q ¹ |
|----------------------|----------------------------|---|-------------------------|---------------------------------|---------|----------------|
| | | | | Tov meting | Tov EGW | |
| Afgas-debiet | NEN-EN-ISO 16911 | Berekening op basis van gemeten parameters | - | 4,8 | 10,0 | Q |
| Afgas-snelheid | NEN-EN-ISO 16911 | Snelheidsmeting dmv pitobuis met verschildruk-meter of vleugelradanometer | - | 3,9 | 4,3 | Q |
| Afgas-stat. druk | NEN-EN-ISO 16911 | Verschildruk-meter | - | 5,0 | 5,0 | Q |
| Afgas-temperatuur | NEN-EN-ISO 16911 | Thermokoppel | - | 1,2 | 1,4 | Q |
| Afgas-vochtgeh. | NEN-EN 14790 | Relatief bij Tafgas < 90 °C, psychrometrisch bij Tafgas < 140°C en gravimetrische bepaling bij Tafgas > 140°C, bij verzaadigd afgas mbv verzaadigingstabellen | - | 4,0 | 8,7 | Q |
| Atm. druk | NEN-EN-ISO 16911 | Barometer | - | 0,0 | 0,2 | Q |
| NOx (als NO2) | NEN-ISO 10849 NEN-EN 14792 | Monstername via verwarmde monsternameleiding en rookgas-koeler, analyse middels chemoluminescentie | - | 5,0 | 9,9 | Q |
| O2 | NEN-EN 14789 | Monstername via verwarmde monsternameleiding en rookgas-koeler, analyse middels paramagnetisme | - | 5,5 | 6,0 | Q |
| CO | NEN-ISO 12039 NEN-EN | Monstername via verwarmde monsternameleiding en rookgas-koeler, analyse middels IR | - | 66,7 | 5,9 | Q |
| CO2 | NEN-ISO 12039 | Monstername via verwarmde monsternameleiding en rookgas-koeler, analyse middels IR | - | 7,3 | 7,2 | Q |
| CxHy (als C) | NEN-EN 12619 | Monstername via verwarmde monsternameleiding, analyse middels FID | - | NVT | 13,0 | Q |
| Stof (totaal volume) | NEN-EN 13284-1 | Isokinetische monstername via vezelstoffilter, gevolgd door gravimetrische bepaling van het stofgehalte | - | NVT | 17,7 | Q |
| Chloride (als HCl) | NEN-EN 1911 | Isokinetische monstername volgens NEN EN 13284-1, absorptie in demi via side-stream bemonstering, gevolgd door analyse middels ionchromatografie | Al-West (L005) | 9,7 | 9,7 | Q |
| NH3 | NEN 2826 | Isokinetische monstername, absorptie in 0,05M H2SO4 via side-stream bemonstering, gevolgd door analyse middels fotometrie | Al-West (L005) | 13,5 | 17,8 | Q |
| HF | ISO 15713 | Isokinetische monstername volgens NEN EN 13284-1, absorptie in 0,1M NaOH via side-stream bemonstering, gevolgd door analyse middels ion selectieve elektrode (NEN 6578) | Al-West (L005) | NVT | 17,8 | Q |
| SO2 discontinu | NEN-EN 14791 | Isokinetische monstername volgens NEN EN 13284-1, absorptie in 0,3% H2O2, | Al-West (L005) | 11,8 | 16,6 | Q |

¹ Geaccrediteerde verrichtingen aangegeven middels een "Q" staan alleen voor de verrichting van de LMD van ELM (L433)

Gebruikte apparatuur / kentallen bemonsteringen

| Component | Apparaat | Datum analyse / Cylinder nummer gas | Conc. cal.gas ppm/ vol% | Bemonsteringskentallen Deelmetingen | | | Correctiefactoren | | | Calibratie geldig t/m | | | | | | |
|----------------------|----------|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|--------------|---------------|-------------------|--------|--------|-----------------------|------|-----|-------|-------|-------|----------|
| | | | | volume (Nm ³) | wasvlst (mL) | wasvlst drslg | Apparaat | volume | Balans | | | | | | | |
| Afgas-debiet | - | 9-5-2023 | | | | | | | | | | | | | | |
| Afgas-snelheid | DS5-S5 | 9-5-2023 | | | | | 0,800 | | | 03-07-23 | | | | | | |
| Afgas-stat. druk | DS4-D3 | 9-5-2023 | | | | | 0,997 | | | 06-01-24 | | | | | | |
| Afgas-temperatuur | DS6-T1 | 9-5-2023 | | | | | 0,998 | | | 03-01-24 | | | | | | |
| Afgas-vochtgeh. | DS2-P2 | 9-5-2023 | | | | | 0,972 | | | 03-01-24 | | | | | | |
| Atm. druk | DS4-A3 | 9-5-2023 | | | | | 1,004 | | | 06-01-24 | | | | | | |
| NOx (als NO2) | AA24a | 27600505380823 | 70,0 | | | | | | | 09-05-23 | | | | | | |
| O2 | AA24b | Droge buitenlucht | 21,0 | | | | | | | 09-05-23 | | | | | | |
| CO | AA24c | 27600503557392 | 70,0 | | | | | | | 09-05-23 | | | | | | |
| CO2 | AA24d | 27600503557392 | 7,1 | | | | | | | 09-05-23 | | | | | | |
| CxHy (als C) | AA24e | 27600503557392 | 70,0 | | | | | | | 09-05-23 | | | | | | |
| Stof (totaal volume) | DS4-P3 | 24-5-2023 | | 1,325 | 1,284 | 0,724 | 0,800 | 0,991 | 0,999 | 05-07-23 | | | | | | |
| Chloride (als HCl) | DS1-P9 | 28-5-2023 | | 0,130 | 0,129 | 0,000 | 76,6 | 107,5 | 0,0 | 50,7 | 74,9 | 0,0 | 0,800 | 1,000 | 1,000 | 02-08-23 |
| NH3 | DS1-P10 | 28-5-2023 | | 0,001 | 0,141 | 0,000 | 69,5 | 106,2 | 0,0 | 63,6 | 78,2 | 0,0 | 0,800 | 1,002 | 1,000 | 02-08-23 |
| HF | DS1-P11 | 28-5-2023 | | 0,127 | 0,147 | 0,000 | 95,9 | 90,0 | 0,0 | 49,9 | 57,9 | 0,0 | 0,800 | 1,001 | 1,000 | 02-08-23 |
| SO2 discontinu | DS1-P12 | 0-1-1900 | | 0,117 | 0,117 | 0,000 | 81,6 | 82,6 | 0,0 | 53,3 | 38,7 | 0,0 | 0,800 | 1,000 | 1,000 | 02-08-23 |

Meetcertificaat Luchtmeetdienst



De luchtmeetdienst van ELM is als testlaboratorium conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

Interpretatie meetgegevens / overzicht meetlocaties

| | |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| Titel project: JC Omrin | Meettechnicus: GoV/Mvi |
| Bedrijf: REC Harlingen | Referentienr.: - |
| Adres: Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: 9-5-2023 |
| Postcode/plaats: Harlingen | Type installatie: - |
| Meetpunt: Schoorsteen dag1 m45 | Laminaire flow: Ja |

Lektesten op monsternamesystemen

| Continuïteit | Component | Resultaat (ppm / vol%) | Resultaat (%) | Voldoet aan norm? | Component | Resultaat (ppm / vol%) | Resultaat (%) | Voldoet aan norm? |
|--------------------------------|--|------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|-------------------|-------------------|
| - Anorganisch ¹⁾ | NOx | 70,0 | 0,0 | Ja | CO ₂ | 7,1 | -0,1 | Ja |
| | CO | 69,0 | -1,4 | Ja | CH ₄ | | | |
| | SO ₂ | | | | Lektest Pitot-buis | Stabiel | - | Ja |
| - Anorganisch ¹⁾ | O ₂ | 0,0 | -0,2 | Ja | Stagnatie Pitot-buis | 0 | - | Ja: <10 Pa |
| - Organisch ¹⁾ | C _x H _y | 70,0 | 0,0 | Ja | snelheidsmeting (Pa) | 2,7 | 1,6 | Ja: < 5% |
| Dis-continuïteit ²⁾ | Medium | Temperatuur lams/outstack voldoet? | Onderdruk bemonstering [mb] | Onderdruk bij lektest [mb] | Resultaat [L / min] | Toegestaan [L / min] | Voldoet aan norm? | |
| - Stof totaal | Filter | NVT | -167 | -500 | < 0,00 | < 0,23 | Ja | |
| - Kwik | KCr ₂ O ₄ / HNO ₃ | | | | | | | |
| - HCl / diversen | Demi | nee | -100 | -800 | < 0,00 | < 0,06 | Ja | |
| - NH ₃ | H ₂ SO ₄ | nee | -100 | -800 | < 0,00 | < 0,00 | Ja | |
| - HF | NaOH | nee | -100 | -800 | < 0,00 | < 0,06 | Ja | |
| - ('Zware) metalen | HNO ₃ / H ₂ O ₂ | | | | | | | |
| - SO ₂ | H ₂ O ₂ | nee | -100 | -800 | < 0,00 | < 0,06 | Ja | |
| - Adsorptiebuis | Patroon | | | | | | | |
| - gravimetrisch vocht | Silicagel | | -200 | -800 | < 0,000 | < 0,060 | Ja | |

1) uitvoering lektest wordt voor- en achteraf de meting verricht door drukloze aanbieding van een testgas aan het gehele monsternamesysteem

2) uitvoering lektest wordt vooraf elke deelmeting verricht door een vacuüm te zetten op het gehele monsternamesysteem

Meettechnische afwijkingen van de norm (NVT)

| Component |
|-----------|
| |

Wijzigingen op verzoek van- en gegevens aangeleverd door de klant

| Onderdeel | |
|---------------------|--|
| Wijzigingen: NVT | Productiegegevens (aangeleverd door opdrachtgever): - |
| | Productieomstandigheden: Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> |

Interpretatie en productieomstandigheden (NVT)

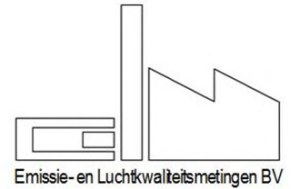
| Component |
|-----------|
| |

Overzicht meetlocatie



| Colofon |
|---|
| MC opgesteld door: GoV |
| dd: 8 juni 2023 |
| MC gecontroleerd: MVI |
| dd: 10 juni 2023 |
| MC vrijgegeven: EHb |
| dd: 21 november 2023 |
| Indien in dit meetcertificaat gebruik is gemaakt van door de opdrachtgever aangeleverde gegevens (bijv. brandstofverbruik), kan dit de geldigheid van het resultaat beïnvloeden |
| Indien in dit meetcertificaat gebruik is gemaakt van analyses door externe laboratoria, zijn deze waarden gebruikt zoals ze ontvangen zijn |
| De resultaten welke vermeld zijn in dit meetcertificaat hebben alleen betrekking op het bemonsterde object |





ELM: Luchtmeetdienst
 De Noesten 23a Adres
 9431 TC Westerbork Plaats
 +31 (0) 593 33 28 75 Telefoon
info@elmnederland.nl E-mail
www.elmnederland.nl Internet
 Groningen 52514501 KvK

Reststoffen Energie Centrale B.V.
 Dhr. C. Jonkman
 Postbus 1622
 9801 BX Leeuwarden

Uw kenmerk: -
 Onze referentie: 223034-01
 Datum uitvoering: 9-5-2023
 Datum rapportage 21-11-2023

Betreft: **Project:** JC Omrin
Meetpunt: Schoorsteen dag1 m123

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij ontvangt u de resultaten in navolgend meetcertificaat van het door u aangevraagde (emissie)onderzoek. De bepalingen zijn geaccrediteerd volgens NEN-EN-ISO/IEC 17025, tenzij anders vermeld in de tabel *Meetmethode en onnauwkeurigheden*.

De metingen zijn uitgevoerd conform de methoden die worden benoemd in de meest actuele versie van onze verrichtingen-lijst van de Raad voor Accreditatie, te vinden onder accreditatienummer L433 via de website: www.rva.nl.

Het meetplan met kenmerk: 223034-01 - *Schoorsteen dag1 m123* maakt onderdeel uit van navolgend meetcertificaat, en is indien gewenst, direct beschikbaar en vrij opvraagbaar.

Het navolgend meetcertificaat, bestaande uit minimaal 3, en maximaal 7 pagina's, mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd

Indien u betreffende deze resultaten nog vragen heeft, zijn we graag bereid deze te beantwoorden.

In het vertrouwen u hiermee van dienst te zijn geweest,

met vriendelijke groet,

E. Heidbuurt, Hoofd Luchtmeetdienst ELM

Certificaatversie: v7.8.2; 24-04-2023

ELM is NEN-EN-ISO 9001:2015 en VCA** 2017/6.0 gecertificeerd

De luchtmeetdienst van ELM is conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie



Meetcertificaat Luchtmeetdienst



De luchtmeetdienst van ELM is als testlaboratorium conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

Referentieparameters en afgasdebiet

| | | | |
|-----------------|-----------------------|-----------------------|----------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Ref.nr opdrachtgever: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 9-5-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Type installatie: | - |
| Meetpunt: | Schoorsteen dag1 m123 | Laminaire flow: | Ja |

Vrachten bepaald adv debiet op basis van afgasparameters of brandstofverbruik:

Isokinetische bemonstering

Toetsing meetvlaksituering en meetpuntcondities volgens NEN-EN 13284-1 / NEN-EN 15259

| Parameter | Aanbeveling | Beoordeling | Conformiteit aanbeveling | Volledige beoordeling ²⁾ meetvlaksituering |
|--|--------------------------|--------------------|--------------------------|--|
| Oriëntering kanaal | Verticaal | Horizontaal | Nee (NVT) | Conform aanbevelingen Het meetpunt voldoet fysiek aan de aanbevelingen uit de meetnormen |
| Vorm kanaal | Rond | Rond | Ja | |
| Diameter kanaal | > 0,35m | 2,60 | Ja | |
| Verstoring voor het meetvlak | - | Bocht | NVT | |
| verstoring na het meetvlak | - | Bocht | NVT | |
| Aantal Dh ¹⁾ voor meetvlak | Minimaal 5 | 5 | Ja | |
| Aantal Dh ¹⁾ na meetvlak | Minimaal 2 | 2 | Ja | |
| Aantal meetassen | >= 2 | >= 2 | Ja | |
| Parameter | Criterium | Heersende conditie | Conformiteit aanbeveling | Volledige beoordeling meetpuntcondities ²⁾ |
| Gemiddelde gassnelheid | 5 - 50 m/s | 17,0 | Ja | Conform aanbevelingen De fysische eigenschappen van het afgas voldoen aan de aanbevelingen uit de meetnormen |
| Drukfluctuaties per traversepunt | < 24 Pa | 23,9 | Ja | |
| Verhouding gassnelheid | $V_{max}/V_{min} \leq 3$ | 1,1 | Ja | |
| Verschil snelheid per meet-as | < 5% | 0,6 | Ja | |
| Hoek gassnelheid tov kanaal-as (swirl) | < 15° t.o.v. kanaal-as | Niet vermoedelijk | Ja | |
| Richting gasstroom | Positief | Positief | Ja | |
| Temperatuurvariatie per traversepunt | ≤5% tov gemiddelde | 0,3 | Ja | |

¹⁾ Dh is Hydraulische diameter: $Dh = (4 \times \text{oppervlakte}) / \text{omtrek}$

²⁾ Het 95% betrouwbaarheidsinterval van het bepaalde afgasdebiet voldoet aan de normering

Referentieparameters tijdens snelheidsprofielmeting, momentane meting

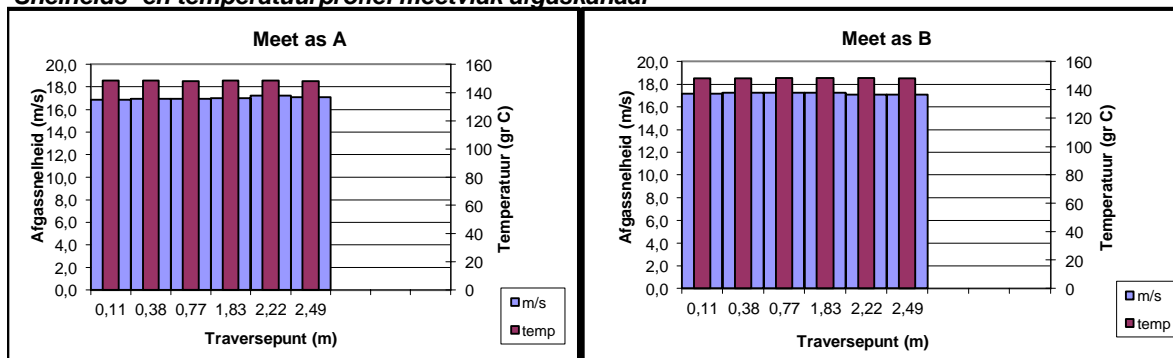
| | Meting 1 | Meting 2 | Meting 3 | Gemiddeld |
|---|----------|----------|----------|-----------|
| Tijdstip meting | 10:30 | 12:45 | 0:00 | |
| Diameter [m] | 2,60 | 2,60 | 2,60 | 2,60 |
| Afgastemperatuur [°C] | 145,5 | 148,9 | 149,5 | 147,9 |
| Afgasvochtgehalte ³⁾ [vol%] | 16,5 | 13,2 | 14,5 | 14,7 |
| Afgasvochtgehalte ²⁾ [kg/Nm ³] ¹⁾ | 0,168 | 0,129 | 0,146 | 0,148 |
| Absolute druk (in leidina) [kPa] | 101,2 | 101,2 | 101,2 | 101,2 |
| Atmosferische druk [kPa] | 101,3 | 101,3 | 101,3 | 101,3 |
| Afgassnelheid [m/s] | 17,1 | 17,2 | 16,8 | 17,0 |
| Afgasdebiet tijdens profielmeting | | | | |
| Bedrijfsomstandigheden nat bij 293 K [m ³ /uur] | 228.178 | 227.685 | 222.681 | 226.181 |
| Bedrijfsomstandigheden [m ³ /uur] | 326.411 | 328.347 | 321.585 | 325.448 |
| Normaal omstandigheden [Nm ³ /uur] ¹⁾ | 177.395 | 184.177 | 177.428 | 179.667 |

¹⁾ betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en actueel zuurstofgehalte

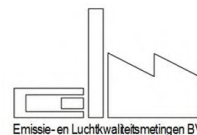
³⁾ Betrokken op 273 K, 101,3 kPa, nat afgas en actueel zuurstofgehalte

²⁾ Vochtgehalte gravimetrisch bepaald

Snelheids- en temperatuurprofiel meetvlak afgaskanaal



Meetcertificaat Luchtmeetdienst



De luchtmeetdienst van ELM is als testlaboratorium conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

Halfuurgemiddelde concentraties, continuumetingen

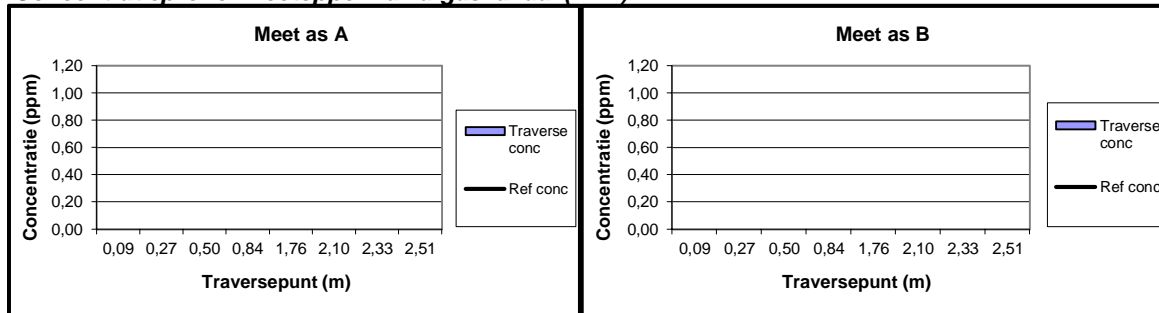
| | | | |
|-----------------|-----------------------|-------------------|----------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Referentienr.: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 9-5-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Type installatie: | - |
| Meetpunt: | Schoorsteen dag1 m123 | Laminaire flow: | Ja |

Driftcontrole analysers continuumetingen

| | | | | | | | | | | |
|-------------------|----------------|--|------------------|-----|-----------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|--|
| Opmerkin - | | - | | | | | | | | |
| Tijdstip controle | O ₂ | NO _x (als NO ₂) | N ₂ O | CO | CO ₂ | C _x H _y | SO ₂ | CH ₄ | H ₂ S | |
| Voor | Na | [%] | [%] | [%] | [%] | [%] | [%] | [%] | [%] | |
| 9-05-23 | 9-05-23 | 0,0 | 1,3 | - | 2,9 | 0,1 | - | - | - | |
| 9:21 | 19:45 | | | | | | | | | |

Drift [%]: < 2% geen driftcorrectie op de meting; >2 < 5% meting voor drift corrigeren; >5% afkeuring meting

Concentratieprofiel meetoppervlak afgaskanaal (NVT)



Gehanteerde bemonsteringswijze continuumetingen

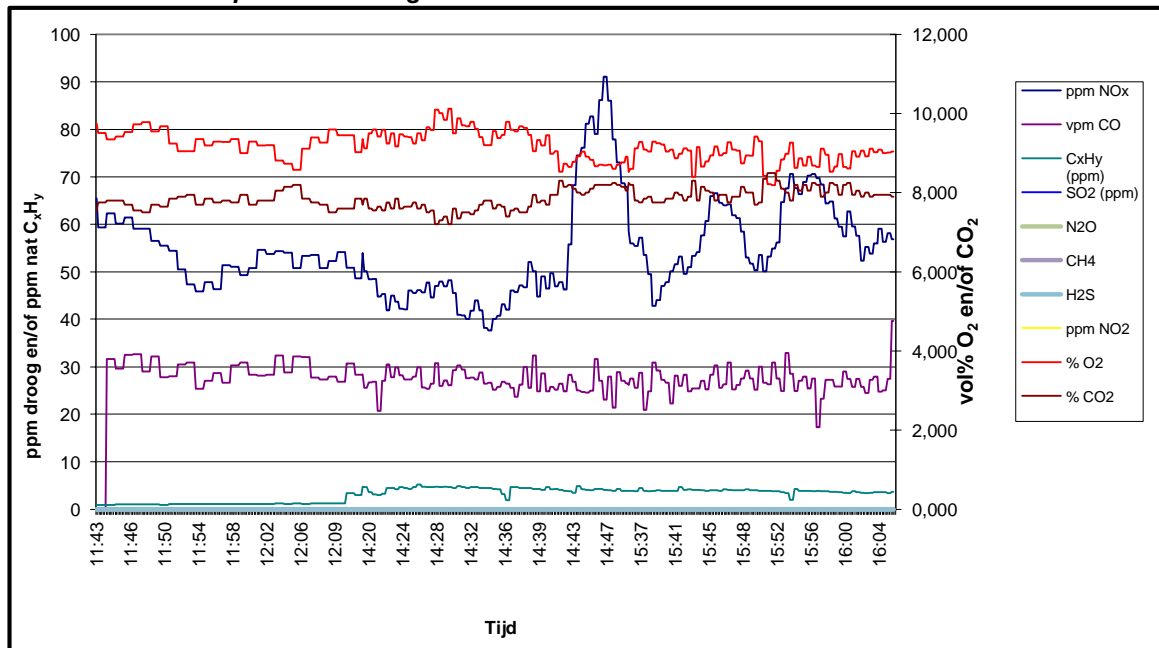
De monstername is uitgevoerd via:
Puntbemonstering op willekeurig punt (gebaseerd op een homogeen stromings/concentratieprofiel)

Halfuurgemiddelde concentraties continuumetingen, droog (voor drift gecorrigeerde resultate

| Begintijd | Eindtijd | O ₂ | NO _x (als NO ₂) | N ₂ O | CO | CO ₂ | C _x H _y | SO ₂ | CH ₄ | H ₂ S |
|--------------------|----------|----------------|--|--------------------|--------------------|-----------------|-------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | | vol% | mg/Nm ³ | mg/Nm ³ | mg/Nm ³ | vol% | mg C/Nm ³ | mg/Nm ³ | mg/Nm ³ | mg/Nm ³ |
| 11:43 | 12:12 | 9,3 | 109,7 | - | 35,3 | 7,8 | 2,3 | - | - | - |
| 14:20 | 15:19 | 9,3 | 107,4 | - | 33,6 | 7,8 | 8,2 | - | - | - |
| 15:36 | 16:35 | 8,9 | 119,3 | - | 33,6 | 8,0 | 7,4 | - | - | - |
| Gemiddelde waarde: | | 9,2 | 112,1 | - | 34,2 | 7,8 | 6,0 | - | - | - |

Verhouding NO₂/NO_x: 8,4 %

Concentratieverloop continuumetingen



Meetcertificaat Luchtmeetdienst



De luchtmeetdienst van ELM is als testlaboratorium conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

Emissieconcentraties en vrachten

| | | | |
|-----------------|-----------------------|---------------------------|----------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Referentienr.: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 9-5-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Brandstof: | - |
| Meetpunt: | Schoorsteen dag1 m123 | Max therm. vermogen (kW): | - |

Concentratie / vrachten continumetingen

| | Deelmeting 1 | Deelmeting 2 | Deelmeting 3 | Gemiddeld |
|--|---------------|---------------|---------------|-----------|
| Type en soort brandstof / stookwaarde | - | - | - | - |
| Thermisch vermogen [kW] | - | - | - | - |
| Brandstofverbruik [Nm ³ /uur] | - | - | - | - |
| Energie input [GJ/uur] | - | - | - | - |
| Afgasdebiet [Nm ³ /uur, act. O ₂] | 177090 | 181520 | 181260 | 179957 |
| ISO-condities | | | | |
| Temperatuur inlaatlucht [°C] | - | - | - | - |
| Vochtgehalte inlaatlucht [%RV] | - | - | - | - |
| Atmosferische druk [kPa] | - | - | - | - |
| Drukval luchtfilter [mm H ₂ O] | - | - | - | - |
| ISO correctie factor [--] | - | - | - | - |
| Emissieconcentraties | | | | |
| | 11:43 - 12:12 | 14:20 - 15:19 | 15:36 - 16:35 | |
| O ₂ [vol%, droog] | 9,28 | 9,30 | 8,92 | 9,17 |
| CO ₂ [vol%, droog] | 7,8 | 7,8 | 8,0 | 7,8 |
| NO _x [ppm, droog] | 53,4 | 52,3 | 58,1 | 54,6 |
| [mg/Nm ³] ¹ | 109,7 | 107,4 | 119,3 | 112,1 |
| [mg/Nm ³ , std% O ₂] ² | | | | |
| CO [ppm, droog] | 28,3 | 26,9 | 26,9 | 27,3 |
| [mg/Nm ³] ¹ | 35,3 | 33,6 | 33,6 | 34,2 |
| [mg/Nm ³ , std% O ₂] ² | | | | |
| SO ₂ [ppm, droog] | -- | -- | -- | - |
| [mg/Nm ³] ¹ | -- | -- | -- | - |
| [mg/Nm ³ , std% O ₂] ² | - | - | - | - |
| C _x H _y [ppm, nat] | 1,2 | 4,3 | 3,8 | 3,1 |
| [mg C/Nm ³] ¹ | 2,3 | 8,2 | 7,4 | 6,0 |
| [mg C/Nm ³ , std% O ₂] ² | - | - | - | - |
| Vrachten | | | | |
| NO _x (als NO ₂) [kg/uur] | 19,421 | 19,488 | 21,621 | 20,177 |
| [g NO ₂ /GJ] ³ | - | - | - | - |
| CO [kg/uur] | 6,256 | 6,103 | 6,084 | 6,148 |
| SO ₂ [kg/uur] | -- | -- | -- | - |
| C _x H _y [kg/uur] | 0,414 | 1,492 | 1,340 | 1,082 |

¹ Betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas

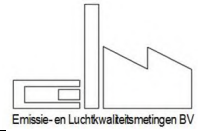
² Betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en standaard zuurstof

³ Gecorrigeerd voor ISO-condities (Ja/Nee): Nee

Bepaling stromingsprofiel afgaskanaal (NVT)

| Meetpunt | Diepte in m | Grid | Ref | Grid/Ref | Homogeniteitstest |
|----------------------------------|-------------|------|-----|--|--|
| Meet-as 1 [ppm, droog] | 0,09 | | | | Grid gemiddeld: S _{dev} grid: |
| | 0,27 | | | | Ref gemiddeld: S _{dev} ref: |
| | 0,50 | | | | Aantal metingen: |
| | 0,84 | | | | Vrijheidsgraden: |
| | 1,76 | | | | Test waarde (s _{SRM} /s _{ref}) ² : |
| | 2,10 | | | | F95%: |
| | 2,33 | | | | Conclusie stromingsprofiel: |
| 2,51 | | | | S _{dev} tijd: S _{dev} positie: | |
| Meet as 2 [ppm, droog] | 0,09 | | | | Beste meetpuntsbepaling |
| | 0,27 | | | | Toegestane uitgebr. onz. bevoegd gezag; 10,20 |
| | 0,50 | | | | T N-1;0,95: |
| | 0,84 | | | | U pos: |
| | 1,76 | | | | U pos ≤ 0,5 Ut: |
| | 2,10 | | | | Vereiste meetmethode: |
| | 2,33 | | | | Representatief meetpunt: |
| 2,51 | | | | | |

Meetcertificaat Luchtmeetdienst



Discontinumetingen

| | | | |
|-----------------|-----------------------|-------------------|----------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Referentienr.: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 9-5-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Type installatie: | - |
| Meetpunt: | Schoorsteen dag1 m123 | Laminaire flow: | Ja |



De luchtmeetdienst van ELM is als testlaboratorium conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 gecrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

Discontinumetingen

| Component | Deelmeting 1 1) | | Deelmeting 2 1) | | Deelmeting 3 1) | | Doorslag vluchtige metalen in % (eis ≤10%) | | | Veldblanco [ug/Nm ³] (< 10% EGW) | | |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|--|-----|----|--|-----------------------|-----------------|
| | [ug/Nm ³] | | [ug/Nm ³] | | [ug/Nm ³] | | 1 | 2 | 3 | Waarde | | meting voldoet? |
| Metalen | | | | | | | | | | | | |
| In H ₂ O ₂ / HNO ₃ | | | | | | | | | | | | |
| Natrium | | | | | | | | | | | | |
| Antimoon | | | | | | | | | | | | |
| Arseen | | | | | | | | | | | | |
| Boor | | | | | | | | | | | | |
| Cadmium | | | | | | | | | | | | |
| Chroom | | | | | | | | | | | | |
| Kobalt | | | | | | | | | | | | |
| Koper | | | | | | | | | | | | |
| Lood | | | | | | | | | | | | |
| Zink | | | | | | | | | | | | |
| Mangaan | | | | | | | | | | | | |
| Nikkel | | | | | | | | | | | | |
| Seleen | | | | | | | | | | | | |
| Tin | | | | | | | | | | | | |
| Vanadium | | | | | | | | | | | | |
| Thallium | | | | | | | | | | | | |
| Kwik (in KCr ₂ O ₄ / HNO ₃) | | | | | | | | | | | | |
| Cr VI (in Na ₂ CO ₃ /NaOH) | | | | | | | | | | | | |
| Cadmium + thallium | | | | | | | | | | | | |
| Som zware metalen ¹ | | | | | | | | | | | | |
| Anorganische comp. | [mg/Nm ³] | [mg/Nm ³] | [mg/Nm ³] | [mg/Nm ³] | [mg/Nm ³] | [mg/Nm ³] | 1 | 2 | 3 | [mg/Nm ³] | [mg/Nm ³] | |
| NH ₃ in 0,05M H ₂ SO ₄ | 11:43 12:43 0,35 | 14:20 15:20 0,29 | 15:36 16:36 < 0,10 | Doorslag in % (eis ≤5%) | | | <5 | <5 | <5 | 0,02 | 5,0 | Ja |
| Br ₂ in 0,1M NaOH | | | | | | | | | | | | |
| Cl ₂ in 0,1M NaOH | | | | | | | | | | | | |
| In Demi | 11:43 12:43 | 14:20 15:20 | 15:36 16:36 | | | | | | | | | |
| HCl | 9,41 | 16,54 | 12,76 | | | | | | | | | |
| H ₂ SO ₄ | | | | | | | | | | | | |
| Formaldehyde | | | | | | | | | | | | |
| In 0,1M NaOH | 11:43 12:43 | 14:20 15:20 | 15:36 16:36 | Doorslag in % | | | Blanco | | | | | |
| HF | 0,18 | 0,15 | 0,15 | <5 | <5 | <5 | < 0,10 | | | | | |
| In 0,3% H₂O₂ | 11:43 12:43 | 14:20 15:20 | 15:36 16:36 | | | | | | | | | |
| SO ₂ | 9,5 | 11,3 | 8,6 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0,1 | 200 | Ja | | | |
| H ₂ S (in Cd(OH) ₂) | | | | | | | | | | | | |
| PAK | [ug/Nm ³] | [ug/Nm ³] | [ug/Nm ³] | | | | | | | | | |
| Acenafteen | | | | | | | | | | | | |
| Acenafteleen | | | | | | | | | | | | |
| Antraceen | | | | | | | | | | | | |
| Benzo(a)antraceen | | | | | | | | | | | | |
| Benzo(a)pyreen | | | | | | | | | | | | |
| Benzo(b)fluoranteen | | | | | | | | | | | | |
| Benzo(g,h,i)peryleen | | | | | | | | | | | | |
| Benzo(k)fluoranteen | | | | | | | | | | | | |
| Chryseen | | | | | | | | | | | | |
| Dibenzo(a,h)antraceen | | | | | | | | | | | | |
| Fenantreen | | | | | | | | | | | | |
| Fluorantheen | | | | | | | | | | | | |
| Fluoreen | | | | | | | | | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | | | | | | | | | | | | |
| Naftaleen | | | | | | | | | | | | |
| Pyreen | | | | | | | | | | | | |
| Benzo(j)fluorantheen | | | | | | | | | | | | |
| PAK 17 | | | | | | | | | | | | |
| PAK 8 | | | | | | | | | | | | |
| PAK (MVP1) | | | | | | | | | | | | |
| Som PCB (7 Ballschmitter) | | | | | | | | | | | | |
| Adsorptiebuis-sampling | [mg/Nm ³] | [mg/Nm ³] | [mg/Nm ³] | 1 | 2 | 3 | Doorslag in % (eis ≤5%) | | | | | |
| Benzeen | | | | | | | | | | | | |
| Toluene | | | | | | | | | | | | |
| Ethylbenzeen | | | | | | | | | | | | |
| m,p Xyleen | | | | | | | | | | | | |
| Dioxines (PCDD's/PCDF's) | [ng/Nm ³] | [ng/Nm ³] | [ng/Nm ³] | | | | | | | [ng/Nm ³] | | |
| I-TEQ (upperbound) | | | | | | | | | | | | |
| I-TEQ (NATO/CCMS) | | | | | | | | | | | | |
| Recovery IS(%) 5-CDF | | | | | | | | | | | | |
| 6-CDF | | | | | | | | | | | | |
| 7-CDF | | | | | | | | | | | | |

¹ Betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en actueel zuurstofpercentage

² Resultaten betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en std vol% zuurstof:

³ De som zware metalen bestaat uit: antimoon, arseen, chroom, cobalt, koper, nikkel, lood, mangaan en vanadium

Meetcertificaat Luchtmeetdienst



De luchtmeetdienst van ELM
is als testlaboratorium
conform NEN-EN-ISO/IEC
17025:2018 geaccrediteerd
door de
Raad voor Accreditatie.

Controle isokinetische monsternamen en stof totaal

| | | | |
|-----------------|-----------------------|-------------------|----------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Referentienr.: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 9-5-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Type installatie: | - |
| Meetpunt: | Schoorsteen dag1 m123 | Laminaire flow: | Ja |

Afgasdebiet middels continu-meting, isokinetische hoofd- en/of deelbemonsteringen, halfuurgemiddeldes

| Afgasdebiet continu-meting | Deelmeting 1 | Deelmeting 2 | Deelmeting 3 | Gemiddeld |
|---|--------------------|---------------|---------------|-----------|
| Tijdperiode meting | 11:43 - 12:43 | 14:20 - 15:20 | 15:36 - 16:36 | |
| Diameter [m] | 2,60 | - | - | 2,60 |
| Afgastemperatuur [°C] | 145,7 | 147,3 | 148,6 | 147,2 |
| Afgasvochtgehalte ³⁾ [vol%] | 16,5 | 13,2 | 14,5 | 14,7 |
| [kg/Nm ³] ¹⁾ | 0,168 | 0,129 | 0,145 | 0,147 |
| Statische druk [Pa] | -100 | -100 | -100 | -100 |
| Atmosferische druk [kPa] | 101,3 | 101,3 | 101,3 | 101,3 |
| Afgassnelheid ⁴⁾ [m/s] | 17,1 | 16,9 | 17,1 | 17,0 |
| Bedrijfsomstandigheden [m ³ /uur] | 325.920 | 322.300 | 326.750 | 324.990 |
| Normaal omstandigheden [Nm ³ /uur] ¹⁾ | 177.090 | 181.520 | 181.260 | 179.960 |
| Normaal omstandigheden [Nm ³ /uur, std% O ₂] ²⁾ | | | | |
| Stof_{totaal} metingen Nozzlediameter [mm] | 7 | 7 | 7 | Totaal |
| Vracht filter ⁵⁾ [mg, absoluut] | 0,5 | 0,6 | 0,5 | |
| Vracht spoelvoelstof [mg absoluut] | | | | |
| Vracht totaal [mg absoluut] | 0,5 | 0,6 | 0,5 | |
| Bemonsterde totaal-volume [Nm ³ , droog] | 1,308 | 1,271 | 1,285 | 3,864 |
| Isokinetische monsternamen (95 - 115%) ? | 101,6 --> Ja | 100,5 --> Ja | 100,5 --> Ja | |
| Veldblanco (eis: < 10% vergunde waarde ⁶⁾) | 0,3 mg --> Voldoet | | | |
| Stof(totaal) [mg/Nm ³ , droog] ¹⁾ | 0,4 | 0,5 | 0,4 | 0,4 |
| Stof(totaal) [mg/Nm ³ , std% O ₂] ²⁾ | | | | - |
| Vracht stof(totaal) [kg/uur] | 0,068 | 0,086 | 0,071 | 0,075 |

1) betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en actueel zuurstofgehalte

2) Betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en std. O₂-percentage (vol%)

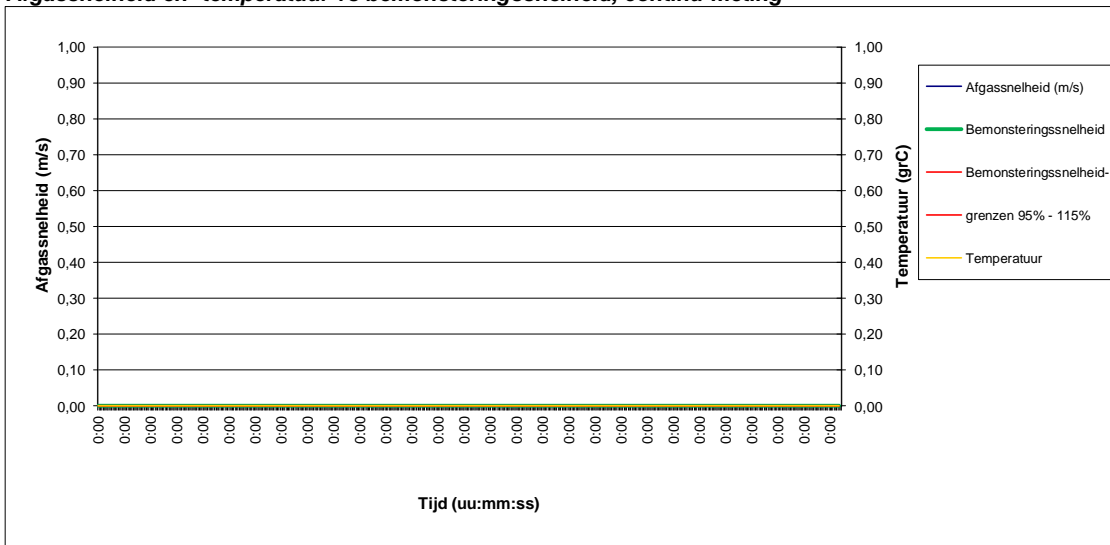
3) Vochtgehalte gravimetrisch bepaald over tijdperiode(s): 11:43

4) Snelheid bepaald m.b.v. S-pitot

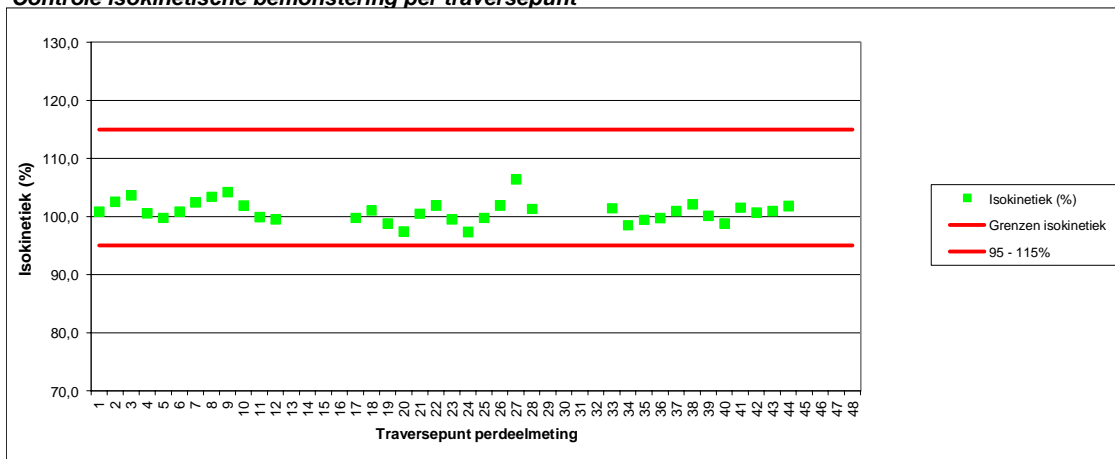
5) Gebruikt filter: Instack zwanehals vlakfilter, 0,3µm; 99,998% eff

6) Vergunde waarde 5 mg/Nm³

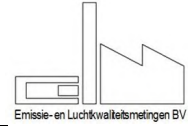
Afgassnelheid en -temperatuur vs bemonsteringssnelheid, continu-meting



Controle isokinetische bemonstering per traversepunt



Meetcertificaat Luchtmeetdienst



De luchtmeetdienst van ELM is als testlaboratorium conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

Basisgegevens

| | | | |
|-----------------|-----------------------|-------------------|----------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Referentienr.: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 9-5-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Type installatie: | - |
| Meetpunt: | Schoorsteen dag1 m123 | Laminaire flow: | Ja |

Meetmethode en onnauwkeurigheden

| Component | Conform Norm | Omschrijving | Analyse uitbesteed bij: | Tweezijdig 95% betr. interval % | | Q ¹ |
|----------------------|----------------------------|---|-------------------------|---------------------------------|---------|----------------|
| | | | | Tov meting | Tov EGW | |
| Afgas-debiet | NEN-EN-ISO 16911 | Berekening op basis van gemeten parameters | - | 4,8 | 10,0 | Q |
| Afgas-snelheid | NEN-EN-ISO 16911 | Snelheidsmeting dmv pitobuis met verschildruk-meter of vleugelradanometer | - | 3,9 | 4,3 | Q |
| Afgas-stat. druk | NEN-EN-ISO 16911 | Verschildruk-meter | - | 5,0 | 5,0 | Q |
| Afgas-temperatuur | NEN-EN-ISO 16911 | Thermokoppel | - | 1,2 | 1,4 | Q |
| Afgas-vochtgeh. | NEN-EN 14790 | Relatief bij Tafgas < 90 °C, psychrometrisch bij Tafgas < 140°C en gravimetrische bepaling bij Tafgas > 140°C, bij verzadigd afgas mbv verzadigingstabellen | - | 4,0 | 8,7 | Q |
| Atm. druk | NEN-EN-ISO 16911 | Barometer | - | 0,0 | 0,2 | Q |
| NOx (als NO2) | NEN-ISO 10849 NEN-EN 14792 | Monstername via verwarmde monsternameleiding en rookgas-koeler, analyse middels chemoluminescentie | - | 4,8 | 9,9 | Q |
| O2 | NEN-EN 14789 | Monstername via verwarmde monsternameleiding en rookgas-koeler, analyse middels paramagnetisme | - | 5,5 | 6,0 | Q |
| CO | NEN-ISO 12039 NEN-EN | Monstername via verwarmde monsternameleiding en rookgas-koeler, analyse middels IR | - | 12,8 | 5,9 | Q |
| CO2 | NEN-ISO 12039 | Monstername via verwarmde monsternameleiding en rookgas-koeler, analyse middels IR | - | 7,3 | 7,2 | Q |
| CxHy (als C) | NEN-EN 12619 | Monstername via verwarmde monsternameleiding, analyse middels FID | - | 70,1 | 13,0 | Q |
| Stof (totaal volume) | NEN-EN 13284-1 | Isokinetische monstername via vezelstoffilter, gevolgd door gravimetrische bepaling van het stofgehalte | - | 218,8 | 17,7 | Q |
| Chloride (als HCl) | NEN-EN 1911 | Isokinetische monstername volgens NEN EN 13284-1, absorptie in demi via side-stream bemonstering, gevolgd door analyse middels ionchromatografie | Al-West (L005) | 9,7 | 13,4 | Q |
| NH3 | NEN 2826 | Isokinetische monstername, absorptie in 0,05M H2SO4 via side-stream bemonstering, gevolgd door analyse middels fotometrie | Al-West (L005) | 13,4 | 17,8 | Q |
| HF | ISO 15713 | Isokinetische monstername volgens NEN EN 13284-1, absorptie in 0,1M NaOH via side-stream bemonstering, gevolgd door analyse middels ion selectieve elektrode (NEN 6578) | Al-West (L005) | NVT | 17,8 | Q |
| SO2 discontinu | NEN-EN 14791 | Isokinetische monstername volgens NEN EN 13284-1, absorptie in 0,3% H2O2, | Al-West (L005) | 11,8 | 16,6 | Q |

¹ Geaccrediteerde verrichtingen aangegeven middels een "Q" staan alleen voor de verrichting van de LMD van ELM (L433)

Gebruikte apparatuur / kentallen bemonsteringen

| Component | Apparaat | Datum analyse / Cylinder nummer gas | Conc. cal.gas ppm/ vol% | Bemonsteringskentallen Deelmetingen | | | Correctiefactoren | | | Calibratie geldig t/m | | | | | | |
|----------------------|----------|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|--------------|---------------|-------------------|--------|--------|-----------------------|------|------|-------|-------|-------|----------|
| | | | | volume (Nm ³) | wasvlst (mL) | wasvlst drslg | Apparaat | volume | Balans | | | | | | | |
| Afgas-debiet | - | 9-5-2023 | | | | | | | | | | | | | | |
| Afgas-snelheid | DS5-S5 | 9-5-2023 | | | | | 0,800 | | | 03-07-23 | | | | | | |
| Afgas-stat. druk | DS4-D3 | 9-5-2023 | | | | | 0,997 | | | 06-01-24 | | | | | | |
| Afgas-temperatuur | DS6-T1 | 9-5-2023 | | | | | 0,998 | | | 03-01-24 | | | | | | |
| Afgas-vochtgeh. | DS2-P2 | 9-5-2023 | | | | | 0,972 | | | 03-01-24 | | | | | | |
| Atm. druk | DS4-A3 | 9-5-2023 | | | | | 1,004 | | | 06-01-24 | | | | | | |
| NOx (als NO2) | AA24a | 27600505380823 | 70,0 | | | | | | | 09-05-23 | | | | | | |
| O2 | AA24b | Droge buitenlucht | 21,0 | | | | | | | 09-05-23 | | | | | | |
| CO | AA24c | 27600503557392 | 70,0 | | | | | | | 09-05-23 | | | | | | |
| CO2 | AA24d | 27600503557392 | 7,1 | | | | | | | 09-05-23 | | | | | | |
| CxHy (als C) | AA24e | 27600503557392 | 70,0 | | | | | | | 09-05-23 | | | | | | |
| Stof (totaal volume) | DS4-P3 | 24-5-2023 | | 1,308 | 1,271 | 1,285 | 0,800 | 0,991 | 0,999 | 05-07-23 | | | | | | |
| Chloride (als HCl) | DS1-P9 | 28-5-2023 | | 0,133 | 0,128 | 0,131 | 86,7 | 71,0 | 81,3 | 54,4 | 52,7 | 44,7 | 0,800 | 1,000 | 1,000 | 02-08-23 |
| NH3 | DS1-P10 | 28-5-2023 | | 0,216 | 0,154 | 0,144 | 104,6 | 90,7 | 85,1 | 61,4 | 65,6 | 55,6 | 0,800 | 1,002 | 1,000 | 02-08-23 |
| HF | DS1-P11 | 28-5-2023 | | 0,136 | 0,148 | 0,166 | 78,1 | 84,6 | 81,0 | 49,9 | 62,8 | 54,9 | 0,800 | 1,001 | 1,000 | 02-08-23 |
| SO2 discontinu | DS1-P12 | 28-5-2023 | | 0,131 | 0,120 | 0,120 | 88,1 | 85,1 | 86,3 | 55,0 | 47,3 | 44,0 | 0,800 | 1,000 | 1,000 | 02-08-23 |

Meetcertificaat Luchtmeetdienst



Interpretatie meetgegevens / overzicht meetlocaties

| | | | |
|-----------------|-----------------------|-------------------|----------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Referentienr.: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 9-5-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Type installatie: | - |
| Meetpunt: | Schoorsteen dag1 m123 | Laminaire flow: | Ja |



De luchtmeetdienst van ELM is als testlaboratorium conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 gecrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

Lektesten op monsternamesystemen

| Continuïteit | Component | Resultaat (ppm / vol%) | Resultaat (%) | Voldoet aan norm? | Component | Resultaat (ppm / vol%) | Resultaat (%) | Voldoet aan norm? |
|--------------------------------|--|------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|-------------------|-------------------|
| - Anorganisch ¹⁾ | NOx | 70,0 | 0,0 | Ja | CO ₂ | 7,1 | -0,1 | Ja |
| | CO | 69,0 | -1,4 | Ja | CH ₄ | | | |
| | SO ₂ | | | | Lektest Pitot-buis | Stabiel | - | Ja |
| - Anorganisch ¹⁾ | O ₂ | 0,0 | -0,2 | Ja | Stagnatie Pitot-buis | 0 | - | Ja: <10 Pa |
| - Organisch ¹⁾ | C _x H _y | 70,0 | 0,0 | Ja | snelheidsmeting (Pa) | 2,7 | 1,6 | Ja: < 5% |
| Dis-continuïteit ²⁾ | Medium | Temperatuur lams/outstack voldoet? | Onderdruk bemonstering [mb] | Onderdruk bij lektest [mb] | Resultaat [L / min] | Toegestaan [L / min] | Voldoet aan norm? | |
| - Stof totaal | Filter | Ja | -167 | -500 | < 0,00 | < 0,23 | Ja | |
| - Kwik | KCr ₂ O ₄ / HNO ₃ | | | | | | | |
| - HCl / diversen | Demi | ja | -100 | -800 | < 0,00 | < 0,06 | Ja | |
| - NH ₃ | H ₂ SO ₄ | ja | -100 | -800 | < 0,00 | < 0,00 | Ja | |
| - HF | NaOH | ja | -100 | -800 | < 0,00 | < 0,06 | Ja | |
| - ('Zware) metalen | HNO ₃ / H ₂ O ₂ | | | | | | | |
| - SO ₂ | H ₂ O ₂ | ja | -100 | -800 | < 0,00 | < 0,06 | Ja | |
| - Adsorptiebuis | Patroon | | | | | | | |
| - gravimetrisch vocht | Silicagel | | -200 | -800 | < 0,000 | < 0,060 | Ja | |

1) uitvoering lekttest wordt voor- en achteraf de meting verricht door drukloze aanbieding van een testgas aan het gehele monsternamesysteem

2) uitvoering lekttest wordt vooraf elke deelmetering verricht door een vacuüm te zetten op het gehele monsternamesysteem

Meettechnische afwijkingen van de norm (NVT)

| Component | |
|-----------|--|
| | |

Wijzigingen op verzoek van- en gegevens aangeleverd door de klant

| Onderdeel | |
|---------------------|--|
| Wijzigingen: NVT | Productiegegevens (aangeleverd door opdrachtgever): - |
| | Productieomstandigheden: Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> |

Interpretatie en productieomstandigheden (NVT)

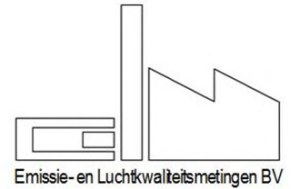
| Component | |
|-----------|--|
| | |

Overzicht meetlocatie



| Colofon |
|---|
| MC opgesteld door: GoV |
| dd: 8 juni 2023 |
| MC gecontroleerd: MVI |
| dd: 10 juni 2023 |
| MC vrijgegeven: EHb |
| dd: 21 november 2023 |
| Indien in dit meetcertificaat gebruik is gemaakt van door de opdrachtgever aangeleverde gegevens (bijv. brandstofverbruik), kan dit de geldigheid van het resultaat beïnvloeden |
| Indien in dit meetcertificaat gebruik is gemaakt van analyses door externe laboratoria, zijn deze waarden gebruikt zoals ze ontvangen zijn |
| De resultaten welke vermeld zijn in dit meetcertificaat hebben alleen betrekking op het bemonsterde object |





ELM: Luchtmeetdienst
 De Noesten 23a Adres
 9431 TC Westerbork Plaats
 +31 (0) 593 33 28 75 Telefoon
info@elmnederland.nl E-mail
www.elmnederland.nl Internet
 Groningen 52514501 KvK

Reststoffen Energie Centrale B.V.
 Dhr. C. Jonkman
 Postbus 1622
 9801 BX Leeuwarden

Uw kenmerk: -
 Onze referentie: 223034-08
 Datum uitvoering: 13-10-2023
 Datum rapportage: 21-11-2023

Betreft: **Project:** JC Omrin
Meetpunt: NH3 m45

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij ontvangt u de resultaten in navolgend meetcertificaat van het door u aangevraagde (emissie)onderzoek. De bepalingen zijn geaccrediteerd volgens NEN-EN-ISO/IEC 17025, tenzij anders vermeld in de tabel *Meetmethode en onnauwkeurigheden*.

De metingen zijn uitgevoerd conform de methoden die worden benoemd in de meest actuele versie van onze verrichtingen-lijst van de Raad voor Accreditatie, te vinden onder accreditatienummer L433 via de website: www.rva.nl.

Het meetplan met kenmerk: 223034-08 - NH3 m45 maakt onderdeel uit van navolgend meetcertificaat, en is indien gewenst, direct beschikbaar en vrij opvraagbaar.

Het navolgend meetcertificaat, bestaande uit minimaal 3, en maximaal 7 pagina's, mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd

Indien u betreffende deze resultaten nog vragen heeft, zijn we graag bereid deze te beantwoorden.

In het vertrouwen u hiermee van dienst te zijn geweest,

met vriendelijke groet,

E. Heidbuurt, Hoofd Luchtmeetdienst ELM

Certificaatversie: v7.9.2; 12-11-2023

ELM is NEN-EN-ISO 9001:2015 en VCA** 2017/6.0 gecertificeerd

De luchtmeetdienst van ELM is conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie



Meetcertificaat Luchtmeetdienst



De luchtmeetdienst van ELM is als testlaboratorium conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

Referentieparameters en afgasdebiet

| | | | |
|-----------------|-------------------|-----------------------|------------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Ref.nr opdrachtgever: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 13-10-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Type installatie: | - |
| Meetpunt: | NH3 m45 | Laminaire flow: | Ja |

Vrachten bepaald adv debiet op basis van afgasparameters of brandstofverbruik:

Isokinetische bemonstering

Toetsing meetvlaksituering en meetpuntcondities volgens NEN-EN 13284-1 / NEN-EN 15259

| Parameter | Aanbeveling | Beoordeling | Conformiteit aanbeveling | Volledige beoordeling ²⁾ meetvlaksituering |
|--|--------------------------|--------------------|--------------------------|--|
| Oriëntering kanaal | Verticaal | Horizontaal | Nee (NVT) | Conform aanbevelingen |
| Vorm kanaal | Rond | Rond | Ja | |
| Diameter kanaal | > 0,35m | 2,60 | Ja | |
| Verstoring voor het meetvlak | - | Bocht | NVT | |
| verstoring na het meetvlak | - | Bocht | NVT | |
| Aantal Dh ¹⁾ voor meetvlak | Minimaal 5 | 5 | Ja | |
| Aantal Dh ¹⁾ na meetvlak | Minimaal 2 | 2 | Ja | |
| Aantal meetassen | >= 2 | >= 2 | Ja | Het meetpunt voldoet fysiek aan de aanbevelingen uit de meetnormen |
| Parameter | Criterium | Heersende conditie | Conformiteit aanbeveling | Volledige beoordeling meetpuntcondities ²⁾ |
| Gemiddelde gassnelheid | 5 - 50 m/s | 18,4 | Ja | Conform aanbevelingen |
| Drukfluctuaties per traversepunt | < 24 Pa | 22,0 | Ja | |
| Verhouding gassnelheid | $V_{max}/V_{min} \leq 3$ | 1,1 | Ja | |
| Verschil snelheid per meet-as | < 5% | 0,7 | Ja | |
| Hoek gassnelheid tov kanaal-as (swirl) | < 15° t.o.v. kanaal-as | Niet vermoedelijk | Ja | |
| Richting gasstroom | Positief | Positief | Ja | |
| Temperatuurvariatie per traversepunt | ≤5% tov gemiddelde | 0,1 | Ja | |

¹⁾ Dh is Hydraulische diameter: $Dh = (4 \times \text{oppervlakte}) / \text{omtrek}$

²⁾ Het 95% betrouwbaarheidsinterval van het bepaalde afgasdebiet voldoet aan de normering

Referentieparameters tijdens snelheidsprofielmeting, momentane meting

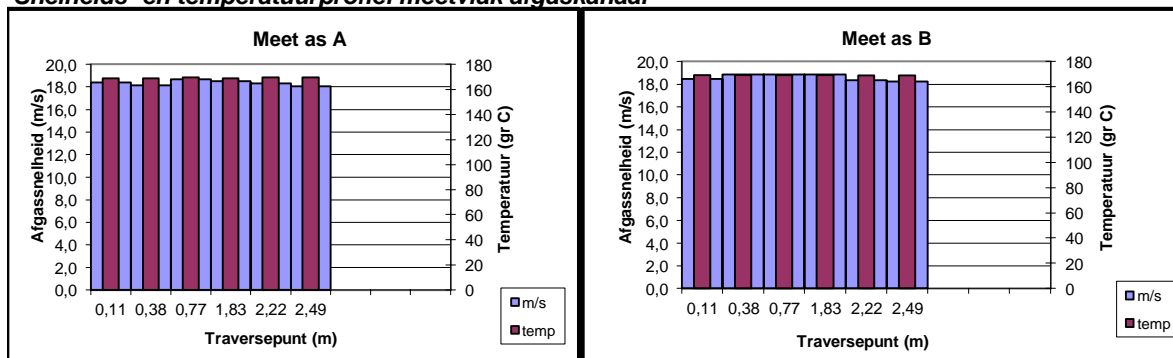
| | Meting 1 | Meting 2 | Meting 3 | Gemiddeld |
|---|----------|----------|----------|-----------|
| Tijdstip meting | 10:25 | 14:01 | 15:27 | |
| Diameter [m] | 2,60 | 2,60 | 2,60 | 2,60 |
| Afgastemperatuur [°C] | 126,1 | 126,7 | 163,8 | 138,9 |
| Afgasvochtgehalte ³⁾ [vol%] | 16,0 | 17,0 | 14,8 | 15,9 |
| Afgasvochtgehalte ²⁾ [kg/Nm ³] ¹⁾ | 0,142 | 0,153 | 0,130 | 0,142 |
| Absolute druk (in leidina) [kPa] | 100,4 | 100,4 | 100,4 | 100,4 |
| Atmosferische druk [kPa] | 100,3 | 100,3 | 100,3 | 100,3 |
| Afgassnelheid [m/s] | 18,5 | 18,0 | 18,8 | 18,4 |
| Afgasdebiet tijdens profielmeting | | | | |
| Bedrijfsomstandigheden nat bij 293 K [m ³ /uur] | 256.878 | 249.609 | 238.804 | 248.430 |
| Bedrijfsomstandigheden [m ³ /uur] | 353.049 | 343.553 | 359.187 | 351.930 |
| Normaal omstandigheden [Nm ³ /uur] ¹⁾ | 201.133 | 193.060 | 189.635 | 194.609 |

¹⁾ betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en actueel zuurstofgehalte

³⁾ Betrokken op 273 K, 101,3 kPa, nat afgas en actueel zuurstofgehalte

²⁾ Vochtgehalte psychometrisch bepaald

Snelheids- en temperatuurprofiel meetvlak afgaskanaal



Meetcertificaat Luchtmeetdienst



De luchtmeetdienst van ELM
is als testlaboratorium
conform NEN-EN-ISO/IEC
17025:2018 gecrediteerd
door de
Raad voor Accreditatie.

Discontinumetingen

| | | | |
|-----------------|-------------------|-------------------|------------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Referentienr.: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 13-10-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Type installatie: | - |
| Meetpunt: | NH3 m45 | Laminaire flow: | Ja |

Discontinumetingen

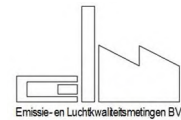
| Component | Deelmeting 1 1) | Deelmeting 2 1) | Deelmeting 3 1) | Doorslag vluchtige metalen in % (eis ≤10%) | | | Veldblanco [ug/Nm ³] (< 10% EGW) | | |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--|-----|---|--|-----------------------|-----------------|
| | | | | 1 | 2 | 3 | Waarde | | meting voldoet? |
| Metalen | [ug/Nm ³] | [ug/Nm ³] | [ug/Nm ³] | | | | Gasvormig | Stofvormig | |
| In H ₂ O ₂ / HNO ₃ | | | | | | | | | |
| Natrium | | | | | | | | | |
| Antimoon | | | | | | | | | |
| Arseen | | | | | | | | | |
| Boor | | | | | | | | | |
| Cadmium | | | | | | | | | |
| Chroom | | | | | | | | | |
| Kobalt | | | | | | | | | |
| Koper | | | | | | | | | |
| Lood | | | | | | | | | |
| Zink | | | | | | | | | |
| Mangaan | | | | | | | | | |
| Nikkel | | | | | | | | | |
| Seleen | | | | | | | | | |
| Tin | | | | | | | | | |
| Vanadium | | | | | | | | | |
| Thallium | | | | | | | | | |
| Kwik (in KCr ₂ O ₄ / HNO ₃) | | | | | | | | | |
| Cr VI (in Na ₂ CO ₃ /NaOH) | | | | | | | | | |
| Cadmium + thallium | | | | | | | | | |
| Som zware metalen ³ | | | | | | | | | |
| Anorganische comp. | [mg/Nm ³] | [mg/Nm ³] | [mg/Nm ³] | 1 | 2 | 3 | [mg/Nm ³] | [mg/Nm ³] | |
| NH ₃ In 0,05M H ₂ SO ₄ | 14:12 11:58 1,87 | 12:04 13:04 1,65 | | 2,5 | 3,1 | | 0,00 | 5,0 | Ja |
| Br ₂ In 0,1M NaOH | | | | | | | | | |
| Cl ₂ In 0,1M NaOH | | | | | | | | | |
| In Demi | | | | | | | | | |
| HCl | | | | | | | | | |
| H ₂ SO ₄ | | | | | | | | | |
| Formaldehyde | | | | | | | | | |
| In 0,1M NaOH | | | | Doorslag in % | | | Blanco | | |
| HF | | | | | | | | | |
| In 0,3% H₂O₂ | | | | | | | | | |
| SO ₂ | | | | | | | | | |
| H ₂ S (in Cd(OH) ₂) | | | | | | | | | |
| PAK | [ug/Nm ³] | [ug/Nm ³] | [ug/Nm ³] | | | | | | |
| Acenafteen | | | | | | | | | |
| Acenafteleen | | | | | | | | | |
| Antraceen | | | | | | | | | |
| Benzo(a)antraceen | | | | | | | | | |
| Benzo(a)pyreen | | | | | | | | | |
| Benzo(b)fluoranteen | | | | | | | | | |
| Benzo(g,h,i)peryleen | | | | | | | | | |
| Benzo(k)fluoranteen | | | | | | | | | |
| Chryseen | | | | | | | | | |
| Dibenzo(a,h)antraceen | | | | | | | | | |
| Fenantreen | | | | | | | | | |
| Fluorantheen | | | | | | | | | |
| Fluoreen | | | | | | | | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | | | | | | | | | |
| Naftaleen | | | | | | | | | |
| Pyreen | | | | | | | | | |
| Benzo(j)fluorantheen | | | | | | | | | |
| PAK 17 | | | | | | | | | |
| PAK 8 | | | | | | | | | |
| PAK (MVP1) | | | | | | | | | |
| Som PCB (7 Ballschmitter) | | | | | | | | | |
| Adsorptiebuis-sampling | [mg/Nm ³] | [mg/Nm ³] | [mg/Nm ³] | 1 | 2 | 3 | | | |
| Benzeen | | | | Doorslag in % (eis ≤5%) | | | | | |
| Tolueen | | | | | | | | | |
| Ethylbenzeen | | | | | | | | | |
| m,p Xyleen | | | | | | | | | |
| Dioxines (PCDD's/PCDF's) | [ng/Nm ³] | [ng/Nm ³] | [ng/Nm ³] | | | | [ng/Nm ³] | | |
| I-TEQ (upperbound) | | | | | | | | | |
| I-TEQ (NATO/CCMS) | | | | | | | | | |
| Recovery IS(%) 5-CDF | | | | | | | | | |
| 6-CDF | | | | | | | | | |
| 7-CDF | | | | | | | | | |

¹ Betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en actueel zuurstofpercentage

² Resultaten betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en std vol% zuurstof:

³ De som zware metalen bestaat uit: antimoon, arseen, chroom, cobalt, koper, nikkel, lood, mangaan en vanadium

Meetcertificaat Luchtmeetdienst



De luchtmeetdienst van ELM
is als testlaboratorium
conform NEN-EN-ISO/IEC
17025:2018 geaccrediteerd
door de
Raad voor Accreditatie.

Controle isokinetiche monsternamen en stof totaal

| | | | |
|-----------------|-------------------|-------------------|------------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Referentienr.: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 13-10-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Type installatie: | - |
| Meetpunt: | NH3 m45 | Laminaire flow: | Ja |

Afgasdebiet middels continu-meting, isokinetiche hoofd- en/of deelbemonsteringen, halfuurgemiddeldes

| Afgasdebiet continu-meting | Deelmeting 1 | Deelmeting 2 | Deelmeting 3 | Gemiddeld |
|---|-----------------------|---------------|--------------|-----------|
| Tijdperiode meting | 10:58 - 11:57 | 12:04 - 16:08 | | |
| Diameter [m] | 2,60 | - | | |
| Afgastemperatuur [°C] | 161,6 | 202,6 | | |
| Afgasvochtgehalte ³⁾ [vol%] | 16,0 | 16,0 | | |
| [kg/Nm ³] ¹⁾ | 0,142 | 0,143 | | |
| Statische druk [Pa] | 60 | 60 | | |
| Atmosferische druk [kPa] | 100,3 | 100,3 | | |
| Afgassnelheid ⁴⁾ [m/s] | 17,3 | 20,0 | | |
| Bedrijfsomstandigheden [m ³ /uur] | 330.850 | 382.570 | | |
| Normaal omstandigheden [Nm ³ /uur] ¹⁾ | 173.040 | 182.840 | | |
| Normaal omstandigheden [Nm ³ /uur, std% O ₂] ²⁾ | | | | |
| Stof(totaal) metingen | Nozzeldiameter [mm] 5 | | 5 | |
| Vracht filter ⁵⁾ [mg, absoluut] | | | | |
| Vracht spoelvoelstof [mg absoluut] | | | | |
| Vracht totaal [mg absoluut] | | | | |
| Bemonsterde totaal-volume [Nm ³ , droog] | 0,665 | 0,696 | | |
| Isokinetiche monsternamen (95 - 115%) ? | 102,9 --> Ja | 101,9 --> Ja | | |
| Veldblanco (eis: < 10% vergunde waarde ⁶⁾) | | | | |
| Stof(totaal) [mg/Nm ³ , droog] ¹⁾ | | | | |
| Stof(totaal) [mg/Nm ³ , std% O ₂] ²⁾ | | | | |
| Vracht stof(totaal) [kg/uur] | | | | |

1) betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en actueel zuurstofgehalte

2) Betrokken op 273 K, 101,3 kPa, droog afgas en std. O₂-percentage (vol%)

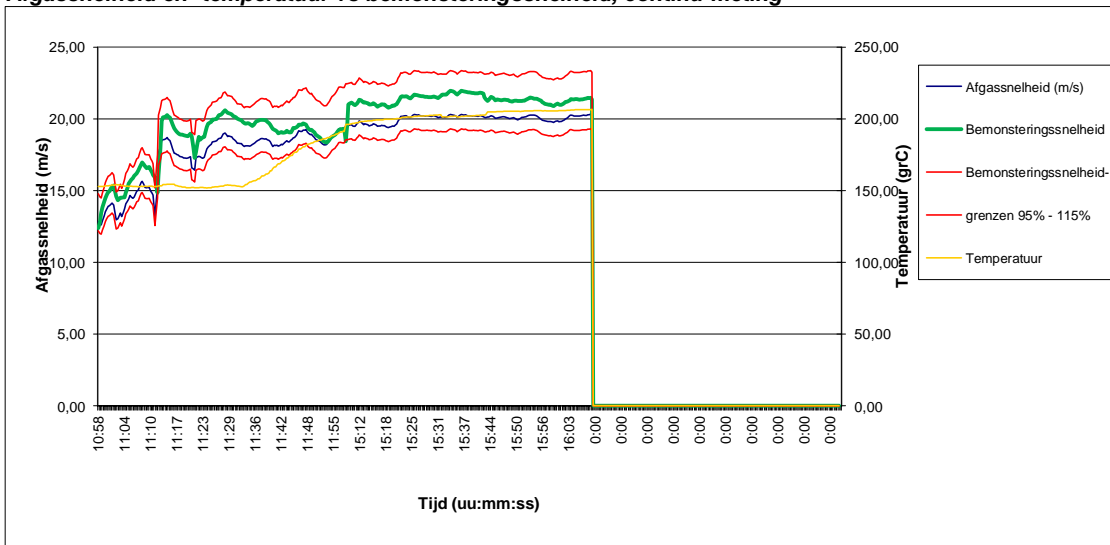
3) Vochtgehalte psychometrisch bepaald

4) Snelheid bepaald m.b.v. S-pitot

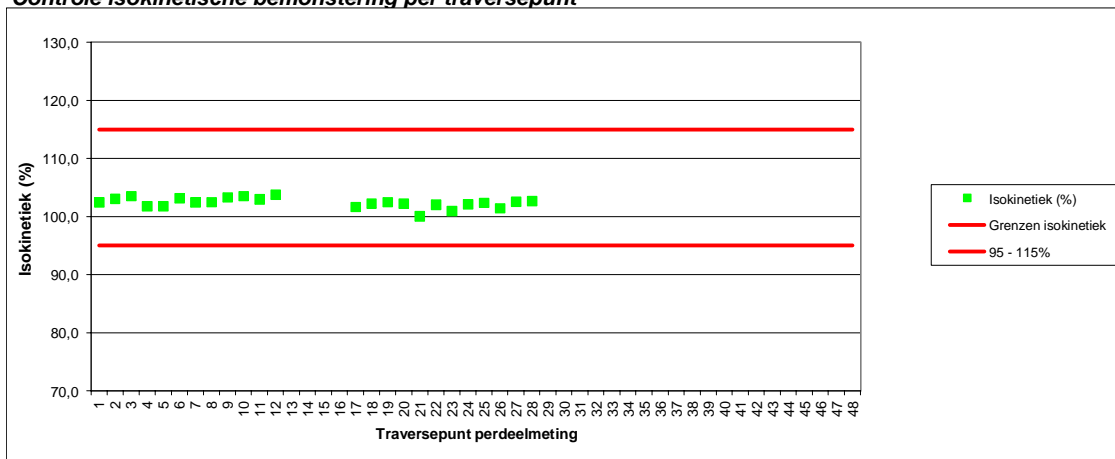
5) Gebruikt filter: -

6) Vergunde waarde -

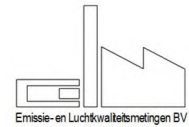
Afgassnelheid en -temperatuur vs bemonsteringssnelheid, continu-meting



Controle isokinetiche bemonstering per traversepunt



Meetcertificaat Luchtmeetdienst



De luchtmeetdienst van ELM is als testlaboratorium conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

Basisgegevens

| | | | |
|------------------------|-------------------|--------------------------|------------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Referentienr.: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 13-10-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Type installatie: | - |
| Meetpunt: | NH3 m45 | Laminaire flow: | Ja |

Meetmethode en onnauwkeurigheden

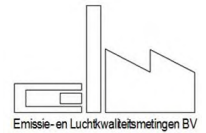
| Component | Conform Norm | Omschrijving | Analyse uitbesteed bij: | Tweezijdig 95% betr. interval % | | Q ¹ |
|---------------------------|------------------|---|-------------------------|---------------------------------|---------|----------------|
| | | | | Tov meting | Tov EGW | |
| Afgas-debiet | NEN-EN-ISO 16911 | Berekening op basis van gemeten parameters | - | 4,9 | 10,0 | Q |
| Afgas-snelheid | NEN-EN-ISO 16911 | Snelheidsmeting dmv pitotbuis met verschuldruk-meter of vleugelradanometer | - | 3,8 | 4,3 | Q |
| Afgas-stat. druk | NEN-EN-ISO 16911 | Verschildruk-meter | - | 5,2 | 5,0 | Q |
| Afgas-temperatuur | NEN-EN-ISO 16911 | Thermokoppel | - | 1,2 | 1,4 | Q |
| Afgas-vochtgeh. | NEN-EN 14790 | Relatief bij Tafgas < 90 °C, psychrometrisch bij Tafgas < 140°C en gravimetrische bepaling bij Tafgas > 140°C, bij verzadigd afgas mbv verzadigingstabellen | - | 4,7 | 8,7 | Q |
| Atm. druk | NEN-EN-ISO 16911 | Barometer | - | 0,0 | 0,2 | Q |
| Isokinetische monstername | NEN-EN 13284-1 | Isokinetische monstername via vezelstoffilter, gevolgd door sidestreambemonstering | - | NVT | 17,7 | Q |
| NH3 | NEN 2826 | Isokinetische monstername, absorptie in 0,05M H2SO4 via side-stream bemonstering, gevolgd door analyse middels fotometrie | Al-West (L005) | 11,7 | 17,8 | Q |

¹ Geaccrediteerde verrichtingen aangegeven middels een "Q" staan alleen voor de verrichting van de LMD van ELM (L433)

Gebruikte apparatuur / kentallen bemonsteringen

| Component | Apparaat | Datum analyse / Cylinder nummer gas | Conc. cal. gas ppm/ vol% | Bemonsteringskentallen Deelmetingen | | | | | | Correctiefactoren | | Calibratie geldig t/m |
|---------------------------|----------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|----------------|---------------|----------|--------|--------|-------------------|--|-----------------------|
| | | | | volume (Nm ³) | wasvlst (mL) | wasvlst drslg | Apparaat | volume | Balans | | | |
| Afgas-debiet | - | 13-10-2023 | | | | | | | | | | |
| Afgas-snelheid | DS5-S4 | 13-10-2023 | | | | | | 0,821 | | | | 25-12-23 |
| Afgas-stat. druk | DS2-D1 | 13-10-2023 | | | | | | 1,002 | | | | 06-01-24 |
| Afgas-temperatuur | DS3-ST3 | 13-10-2023 | | | | | | 0,821 | | | | 03-01-23 |
| Afgas-vochtgeh. | DS2-T2 | 13-10-2023 | | | | | | 0,997 | | | | 03-01-23 |
| Atm. druk | DS2-A1 | 13-10-2023 | | | | | | 1,002 | | | | 06-01-24 |
| Isokinetische monstername | DS5-P1 | - | | 0,665 0,696 | - - - | - - - | | 0,821 | 0,999 | - | | 26-12-23 |
| NH3 | DS3-P3 | 19-10-2023 | | 0,126 0,123 0,000 | 128,7 29,8 0,0 | 50,0 52,8 0,0 | | 0,821 | 1,002 | 1,000 | | 27-12-23 |

Meetcertificaat Luchtmeetdienst



Interpretatie meetgegevens / overzicht meetlocaties

| | | | |
|-----------------|-------------------|-------------------|------------|
| Titel project: | JC Omrin | Meettechnicus: | GoV/Mvi |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Referentienr.: | - |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Meetdatum: | 13-10-2023 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Type installatie: | - |
| Meetpunt: | NH3 m45 | Laminaire flow: | Ja |



De luchtmeetdienst van ELM is als testlaboratorium conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 gecrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

Lektesten op monsternamesystemen

| Continuïteit | Component | Resultaat (ppm / vol%) | Resultaat (%) | Voldoet aan norm? | Component | Resultaat (ppm / vol%) | Resultaat (%) | Voldoet aan norm? |
|--------------------------------|--|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|-------------------|-------------------|
| - Anorganisch ¹⁾ | NOx | | | | CO ₂ | | | |
| | CO | | | | CH ₄ | | | |
| | SO ₂ | | | | Lektest Pitot-buis | Stabiel | - | Ja |
| - Anorganisch ¹⁾ | O ₂ | | | | Stagnatie Pitot-buis | 0 | - | Ja: <10 Pa |
| - Organisch ¹⁾ | C _x H _y | | | | snelheidsmeting (Pa) | 0,7 | 5,9 | Nee: >5% |
| Dis-continuïteit ²⁾ | Medium | Temperatuur lans/outstack | Onderdruk bemonstering [mb] | Onderdruk bij lektest [mb] | Resultaat [L / min] | Toegestaan [L / min] | Voldoet aan norm? | |
| - Stof totaal | Filter | Ja | -167 | -500 | < 0,00 | < 0,00 | Ja | |
| - Kwik | KCr ₂ O ₄ / HNO ₃ | | | | | | | |
| - HCl / diversen | Demi | | | | | | | |
| - NH ₃ | H ₂ SO ₄ | ja | -67 | -800 | < 0,00 | < 0,00 | Ja | |
| - HF | NaOH | | | | | | | |
| - ('Zware) metalen | HNO ₃ / H ₂ O ₂ | | | | | | | |
| - SO ₂ | H ₂ O ₂ | | | | | | | |
| - Adsorptiebuis | Patroon | | | | | | | |
| - gravimetrisch vocht | Silicagel | | | | | | | |

1) uitvoering lekttest wordt voor- en achteraf de meting verricht door drukloze aanbieding van een testgas aan het gehele monsternamesysteem

2) uitvoering lekttest wordt vooraf elke deelmetering verricht door een vacuüm te zetten op het gehele monsternamesysteem

Meettechnische afwijkingen van de norm (NVT)

| Component | |
|-----------|--|
| | |

Wijzigingen op verzoek van- en gegevens aangeleverd door de klant

| Onderdeel | |
|---------------------|--|
| Wijzigingen: NVT | Productiegegevens (aangeleverd door opdrachtgever): - |
| | Productieomstandigheden: Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> |

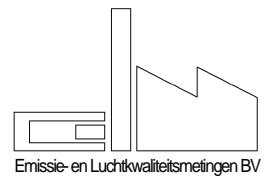
Interpretatie en productieomstandigheden (NVT)

| Component | |
|-----------|--|
| | |

Overzicht meetlocatie

| | |
|--|---|
| | <p>Colofon</p> <p>MC opgesteld door: GoV</p> <p>dd: 15 november 2023</p> <p>MC gecontroleerd: MVI</p> <p>dd: 15 november 2023</p> <p>MC vrijgegeven: EHb</p> <p>dd: 21 november 2023</p> |
| | <p>Indien in dit meetcertificaat gebruik is gemaakt van door de opdrachtgever aangeleverde gegevens (bijv. brandstofverbruik), kan dit de geldigheid van het resultaat beïnvloeden</p> |
| | <p>Indien in dit meetcertificaat gebruik is gemaakt van analyses door externe laboratoria, zijn deze waarden gebruikt zoals ze ontvangen zijn</p> |
| | <p>De resultaten welke vermeld zijn in dit meetcertificaat hebben alleen betrekking op het bemonsterde object</p> |





Bijlage 3

Analysecertificaten AI-West

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
 Tel. +31(0)570 788110
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



ELM BV
 HOOFDSTRAAT 51
 9514 BB GASSELTERNIJVEEN

| | |
|-------------|------------|
| Datum | 23.05.2023 |
| Relatienr | 35006283 |
| Opdrachtnr. | 1273832 |

ANALYSERAPPORT**Opdracht 1273832 Gas/Lucht**

| | |
|---------------------------|-----------------------|
| <i>Opdrachtgever</i> | 35006283 ELM BV |
| <i>Uw referentie</i> | 223034 KBN2 Omrin REC |
| <i>Opdrachtacceptatie</i> | 15.05.23 |
| <i>Monsternemer</i> | Opdrachtgever |

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij u de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Let op: alleen de algemene voorwaarden van AL-West gedeponereerd bij de KvK te Deventer, zijn van toepassing.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met klantenservice.

Wij vertrouwen erop u met de toegezonden informatie van dienst te zijn

Met vriendelijke groet,

AL-West B.V. Dhr. Rudie Leuverink, Tel. 31/570788112
Klantenservice

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
 Tel. +31(0)570 788110
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**AGROLAB** GROUP

Your labs. Your service.

Opdracht 1273832 Gas/Lucht

| Monsternr. | Monster beschrijving | Monstername | Monsternamepunt |
|------------|----------------------|------------------|-----------------|
| 169561 | Dag 1: HCl-1a | 09.05.2023 15:52 | |
| 169562 | Dag 1: HCl-2a | 09.05.2023 15:52 | |
| 169563 | Dag 1: HCl-3a | 09.05.2023 15:52 | |
| 169564 | Dag 1: HCl-4a | 09.05.2023 15:52 | |
| 169565 | Dag 1: HCl-5a | 09.05.2023 15:52 | |

Eenheid**169561**
Dag 1: HCl-1a**169562**
Dag 1: HCl-2a**169563**
Dag 1: HCl-3a**169564**
Dag 1: HCl-4a**169565**
Dag 1: HCl-5a**Klassiek Chemische Analyses**

| | | 169561 | 169562 | 169563 | 169564 | 169565 |
|-----------------------------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Fluoride (impinger) | mg/l | -- | -- | -- | -- | -- |
| Ammonium (als N) (impinger) | mg/l | -- | -- | -- | -- | -- |
| Chloride (impinger) | mg/l | 14 | 29 | 20 | 20 | 19 |
| Sulfaat (impinger) | mg/l | -- | -- | -- | -- | -- |

Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uitbestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " * ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
 Tel. +31(0)570 788110
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**AGROLAB** GROUP

Your labs. Your service.

Opdracht 1273832 Gas/Lucht

| Monsternr. | Monster beschrijving | Monstername | Monsternamepunt |
|------------|----------------------|------------------|-----------------|
| 169566 | Dag 1: HCl-blanco | 09.05.2023 15:52 | |
| 169567 | Dag 1: SO2-1a | 09.05.2023 15:52 | |
| 169568 | Dag 1: SO2-2a | 09.05.2023 15:52 | |
| 169569 | Dag 1: SO2-3a | 09.05.2023 15:52 | |
| 169570 | Dag 1: SO2-4a | 09.05.2023 15:52 | |

Eenheid**169566**
Dag 1: HCl-blanco**169567**
Dag 1: SO2-1a**169568**
Dag 1: SO2-2a**169569**
Dag 1: SO2-3a**169570**
Dag 1: SO2-4a**Klassiek Chemische Analyses**

| | | 169566 | 169567 | 169568 | 169569 | 169570 |
|-----------------------------|------|-------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | Dag 1: HCl-blanco | Dag 1: SO2-1a | Dag 1: SO2-2a | Dag 1: SO2-3a | Dag 1: SO2-4a |
| Fluoride (impinger) | mg/l | -- | -- | -- | -- | -- |
| Ammonium (als N) (impinger) | mg/l | -- | -- | -- | -- | -- |
| Chloride (impinger) | mg/l | 0,3 | -- | -- | -- | -- |
| Sulfaat (impinger) | mg/l | -- | 21 | 24 | 18 | 26 |

Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uitbestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " * ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
 Tel. +31(0)570 788110
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**AGROLAB** GROUP

Your labs. Your service.

Opdracht 1273832 Gas/Lucht

| Monsternr. | Monster beschrijving | Monstername | Monsternamepunt |
|------------|----------------------|------------------|-----------------|
| 169571 | Dag 1: SO2-5a | 09.05.2023 15:52 | |
| 169572 | Dag 1: SO2 blanco | 09.05.2023 15:52 | |
| 169573 | Dag 1: NH3-1a | 09.05.2023 15:52 | |
| 169574 | Dag 1: NH3-2a | 09.05.2023 15:52 | |
| 169575 | Dag 1: NH3-3a | 09.05.2023 15:52 | |

Eenheid

169571 **169572** **169573** **169574** **169575**
 Dag 1: SO2-5a Dag 1: SO2 blanco Dag 1: NH3-1a Dag 1: NH3-2a Dag 1: NH3-3a

Klassiek Chemische Analyses

| | | 169571 | 169572 | 169573 | 169574 | 169575 |
|-----------------------------|------|-----------|------------|------------|------------|----------------|
| Fluoride (impinger) | mg/l | -- | -- | -- | -- | -- |
| Ammonium (als N) (impinger) | mg/l | -- | -- | 0,6 | 0,4 | <0,1 |
| Chloride (impinger) | mg/l | -- | -- | -- | -- | -- |
| Sulfaat (impinger) | mg/l | 20 | 1,3 | -- | -- | -- |

Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uitbestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " * ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
 Tel. +31(0)570 788110
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**Opdracht 1273832 Gas/Lucht**

| Monsternr. | Monster beschrijving | Monstername | Monsternamepunt |
|------------|----------------------|------------------|-----------------|
| 169576 | Dag 1: NH3-4a | 09.05.2023 15:52 | |
| 169577 | Dag 1: NH3-5a | 09.05.2023 15:52 | |
| 169578 | Dag 1: NH3-blanco | 09.05.2023 15:52 | |
| 169579 | Dag 1: HF-1a | 09.05.2023 15:52 | |
| 169580 | Dag 1: HF-2a | 09.05.2023 15:52 | |

| Eenheid | 169576 | 169577 | 169578 | 169579 | 169580 |
|---------|---------------|---------------|-------------------|--------------|--------------|
| | Dag 1: NH3-4a | Dag 1: NH3-5a | Dag 1: NH3-blanco | Dag 1: HF-1a | Dag 1: HF-2a |

Klassiek Chemische Analyses

| | Eenheid | 169576 | 169577 | 169578 | 169579 | 169580 |
|-----------------------------|---------|------------|------------|----------------|-------------|-------------|
| Fluoride (impinger) | mg/l | -- | -- | -- | 0,29 | 0,25 |
| Ammonium (als N) (impinger) | mg/l | 0,2 | 0,3 | <0,1 | -- | -- |
| Chloride (impinger) | mg/l | -- | -- | -- | -- | -- |
| Sulfaat (impinger) | mg/l | -- | -- | -- | -- | -- |

Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uitbestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " * " .

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
 Tel. +31(0)570 788110
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**AGROLAB** GROUP

Your labs. Your service.

Opdracht 1273832 Gas/Lucht

| Monsternr. | Monster beschrijving | Monstername | Monsternamepunt |
|------------|----------------------|------------------|-----------------|
| 169581 | Dag 1: HF-3a | 09.05.2023 15:52 | |
| 169582 | Dag 1: HF-4a | 09.05.2023 15:52 | |
| 169583 | Dag 1: HF-5a | 09.05.2023 15:52 | |
| 169584 | Dag 1: HF-blanco | 09.05.2023 15:52 | |
| 169585 | Dag 2: SO2-1a | 10.05.2023 15:52 | |

Eenheid**169581**
Dag 1: HF-3a**169582**
Dag 1: HF-4a**169583**
Dag 1: HF-5a**169584**
Dag 1: HF-blanco**169585**
Dag 2: SO2-1a**Klassiek Chemische Analyses**

| | | 169581 | 169582 | 169583 | 169584 | 169585 |
|-----------------------------|------|---------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|
| Fluoride (impinger) | mg/l | 0,30 | 0,27 | 0,26 | <0,05 | -- |
| Ammonium (als N) (impinger) | mg/l | -- | -- | -- | -- | -- |
| Chloride (impinger) | mg/l | -- | -- | -- | -- | -- |
| Sulfaat (impinger) | mg/l | -- | -- | -- | -- | 9,0 |

Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uitbestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " * ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
 Tel. +31(0)570 788110
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**AGROLAB** GROUP

Your labs. Your service.

Opdracht 1273832 Gas/Lucht

| Monsternr. | Monster beschrijving | Monstername | Monsternamepunt |
|------------|----------------------|------------------|-----------------|
| 169586 | Dag 2: SO2-2a | 10.05.2023 15:52 | |
| 169587 | Dag 2: SO2-3a | 10.05.2023 15:52 | |
| 169588 | Dag 2: SO2-4a | 10.05.2023 15:52 | |
| 169589 | Dag 2: SO2-5a | 10.05.2023 15:52 | |
| 169590 | Dag 2: SO2-blanco | 10.05.2023 15:52 | |

Eenheid**169586**
Dag 2: SO2-2a**169587**
Dag 2: SO2-3a**169588**
Dag 2: SO2-4a**169589**
Dag 2: SO2-5a**169590**
Dag 2: SO2-blanco**Klassiek Chemische Analyses**

| | | 169586 | 169587 | 169588 | 169589 | 169590 |
|-----------------------------|------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------------|
| | | Dag 2: SO2-2a | Dag 2: SO2-3a | Dag 2: SO2-4a | Dag 2: SO2-5a | Dag 2: SO2-blanco |
| Fluoride (impinger) | mg/l | -- | -- | -- | -- | -- |
| Ammonium (als N) (impinger) | mg/l | -- | -- | -- | -- | -- |
| Chloride (impinger) | mg/l | -- | -- | -- | -- | -- |
| Sulfaat (impinger) | mg/l | 17 | 17 | 17 | 9,7 | <1,0 |

Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uitbestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " * ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
 Tel. +31(0)570 788110
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**Opdracht 1273832 Gas/Lucht**

| Monsternr. | Monster beschrijving | Monstername | Monsternamepunt |
|------------|----------------------|------------------|-----------------|
| 169591 | Dag 2: NH3-1a | 10.05.2023 15:52 | |
| 169592 | Dag 2: NH3-2a | 10.05.2023 15:52 | |
| 169593 | Dag 2: NH3-3a | 10.05.2023 15:52 | |
| 169594 | Dag 2: NH3-4a | 10.05.2023 15:52 | |
| 169595 | Dag 2: NH3-5a | 10.05.2023 15:52 | |

Eenheid**169591**
Dag 2: NH3-1a**169592**
Dag 2: NH3-2a**169593**
Dag 2: NH3-3a**169594**
Dag 2: NH3-4a**169595**
Dag 2: NH3-5a**Klassiek Chemische Analyses**

| | | 169591 | 169592 | 169593 | 169594 | 169595 |
|-----------------------------|------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Fluoride (impinger) | mg/l | -- | -- | -- | -- | -- |
| Ammonium (als N) (impinger) | mg/l | 0,7 | 1,3 | 0,7 | 1,0 | 1,1 |
| Chloride (impinger) | mg/l | -- | -- | -- | -- | -- |
| Sulfaat (impinger) | mg/l | -- | -- | -- | -- | -- |

Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uitbestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " * ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
 Tel. +31(0)570 788110
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**AGROLAB** GROUP

Your labs. Your service.

Opdracht 1273832 Gas/Lucht

| Monsternr. | Monster beschrijving | Monstername | Monsternamepunt |
|------------|----------------------|------------------|-----------------|
| 169596 | Dag 2: NH3-blanco | 10.05.2023 15:52 | |
| 169597 | Dag 2: HCl-1a | 10.05.2023 15:52 | |
| 169598 | Dag 2: HCl-2a | 10.05.2023 15:52 | |
| 169599 | Dag 2: HCl-3a | 10.05.2023 15:52 | |
| 169600 | Dag 2: HCl-4a | 10.05.2023 15:52 | |

Eenheid**169596**
Dag 2: NH3-blanco**169597**
Dag 2: HCl-1a**169598**
Dag 2: HCl-2a**169599**
Dag 2: HCl-3a**169600**
Dag 2: HCl-4a**Klassiek Chemische Analyses**

| | | 169596 | 169597 | 169598 | 169599 | 169600 |
|-----------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Fluoride (impinger) | mg/l | -- | -- | -- | -- | -- |
| Ammonium (als N) (impinger) | mg/l | <0,1 | -- | -- | -- | -- |
| Chloride (impinger) | mg/l | -- | 9,2 | 11 | 11 | 11 |
| Sulfaat (impinger) | mg/l | -- | -- | -- | -- | -- |

Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uitbestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " * ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
 Tel. +31(0)570 788110
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**Opdracht 1273832 Gas/Lucht**

| Monsternr. | Monster beschrijving | Monstername | Monsternamepunt |
|------------|----------------------|------------------|-----------------|
| 169601 | Dag 2: HCl-5a | 10.05.2023 15:52 | |
| 169602 | Dag 2: HCl-blanco | 10.05.2023 15:52 | |
| 169603 | Dag 3: SO2-1a | 12.05.2023 15:52 | |
| 169604 | Dag 3: SO2-2a | 12.05.2023 15:52 | |
| 169605 | Dag 3: SO2-3a | 12.05.2023 15:52 | |

| Eenheid | 169601 | 169602 | 169603 | 169604 | 169605 |
|---------|---------------|-------------------|---------------|---------------|---------------|
| | Dag 2: HCl-5a | Dag 2: HCl-blanco | Dag 3: SO2-1a | Dag 3: SO2-2a | Dag 3: SO2-3a |

Klassiek Chemische Analyses

| | | | | | | |
|-----------------------------|------|------------|------------|----------------|----------------|----------------|
| Fluoride (impinger) | mg/l | -- | -- | -- | -- | -- |
| Ammonium (als N) (impinger) | mg/l | -- | -- | -- | -- | -- |
| Chloride (impinger) | mg/l | 8,0 | 0,4 | -- | -- | -- |
| Sulfaat (impinger) | mg/l | -- | -- | <1,0 | <1,0 | <1,0 |

Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uitbestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " * ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
 Tel. +31(0)570 788110
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**AGROLAB** GROUP

Your labs. Your service.

Opdracht 1273832 Gas/Lucht

| Monsternr. | Monster beschrijving | Monstername | Monsternamepunt |
|------------|----------------------|------------------|-----------------|
| 169606 | Dag 3: SO2-4a | 12.05.2023 15:52 | |
| 169607 | Dag 3: SO2-5a | 12.05.2023 15:52 | |
| 169608 | Dag 3: SO2-blanco | 12.05.2023 15:52 | |
| 169609 | Dag 3: NH3-1a | 12.05.2023 15:52 | |
| 169610 | Dag 3: NH3-2a | 12.05.2023 15:52 | |

Eenheid**169606**
Dag 3: SO2-4a**169607**
Dag 3: SO2-5a**169608**
Dag 3: SO2-blanco**169609**
Dag 3: NH3-1a**169610**
Dag 3: NH3-2a**Klassiek Chemische Analyses**

| | | 169606 | 169607 | 169608 | 169609 | 169610 |
|-----------------------------|------|------------|------------|----------------|-------------|-------------|
| Fluoride (impinger) | mg/l | -- | -- | -- | -- | -- |
| Ammonium (als N) (impinger) | mg/l | -- | -- | -- | 13,3 | 64,8 |
| Chloride (impinger) | mg/l | -- | -- | -- | -- | -- |
| Sulfaat (impinger) | mg/l | 1,8 | 3,2 | <1,0 | -- | -- |

Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uitbestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " * ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
 Tel. +31(0)570 788110
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**AGROLAB** GROUP

Your labs. Your service.

Opdracht 1273832 Gas/Lucht

| Monsternr. | Monster beschrijving | Monstername | Monsternamepunt |
|------------|----------------------|------------------|-----------------|
| 169611 | Dag 3: NH3-3a | 12.05.2023 15:52 | |
| 169612 | Dag 3: NH3-4a | 12.05.2023 15:52 | |
| 169613 | Dag 3: NH3-5a | 12.05.2023 15:52 | |
| 169614 | Dag 3: NH3-blanco | 12.05.2023 15:52 | |
| 169615 | Dag 3: HF-1a | 12.05.2023 | |

Eenheid**169611**
Dag 3: NH3-3a**169612**
Dag 3: NH3-4a**169613**
Dag 3: NH3-5a**169614**
Dag 3: NH3-blanco**169615**
Dag 3: HF-1a**Klassiek Chemische Analyses**

| | Eenheid | 169611 | 169612 | 169613 | 169614 | 169615 |
|-----------------------------|---------|-------------|-------------|------------|----------------|-------------|
| Fluoride (impinger) | mg/l | -- | -- | -- | -- | 0,07 |
| Ammonium (als N) (impinger) | mg/l | 57,2 | 36,5 | 8,4 | <0,1 | -- |
| Chloride (impinger) | mg/l | -- | -- | -- | -- | -- |
| Sulfaat (impinger) | mg/l | -- | -- | -- | -- | -- |

Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uitbestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " * ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
 Tel. +31(0)570 788110
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**AGROLAB** GROUP

Your labs. Your service.

Opdracht 1273832 Gas/Lucht

| Monsternr. | Monster beschrijving | Monstername | Monsternamepunt |
|------------|----------------------|-------------|-----------------|
| 169616 | Dag 3: HF-2a | 12.05.2023 | |
| 169617 | Dag 3: HF-3a | 12.05.2023 | |
| 169618 | Dag 3: HF-4a | 12.05.2023 | |
| 169619 | Dag 3: HF-5a | 12.05.2023 | |
| 169620 | Dag 3: HF-blanco | 12.05.2023 | |

Eenheid**169616**
Dag 3: HF-2a**169617**
Dag 3: HF-3a**169618**
Dag 3: HF-4a**169619**
Dag 3: HF-5a**169620**
Dag 3: HF-blanco**Klassiek Chemische Analyses**

| | Eenheid | 169616 | 169617 | 169618 | 169619 | 169620 |
|-----------------------------|---------|-------------|-----------------|-------------|-------------|-----------------|
| Fluoride (impinger) | mg/l | 0,06 | <0,05 | 0,05 | 0,08 | <0,05 |
| Ammonium (als N) (impinger) | mg/l | -- | -- | -- | -- | -- |
| Chloride (impinger) | mg/l | -- | -- | -- | -- | -- |
| Sulfaat (impinger) | mg/l | -- | -- | -- | -- | -- |

Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uitbestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " * ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
 Tel. +31(0)570 788110
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**Opdracht 1273832 Gas/Lucht**

| Monsternr. | Monster beschrijving | Monstername | Monsternamepunt |
|------------|----------------------|-------------|-----------------|
| 169621 | Dag 3: HCl-1a | 12.05.2023 | |
| 169622 | Dag 3: HCl-2a | 12.05.2023 | |
| 169623 | Dag 3: HCl-3a | 12.05.2023 | |
| 169624 | Dag 3: HCl-4a | 12.05.2023 | |
| 169625 | Dag 3: HCl-5a | 12.05.2023 | |

| Eenheid | 169621 Dag 3: HCl-1a | 169622 Dag 3: HCl-2a | 169623 Dag 3: HCl-3a | 169624 Dag 3: HCl-4a | 169625 Dag 3: HCl-5a |
|---------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
|---------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|

Klassiek Chemische Analyses

| | Eenheid | 169621 Dag 3: HCl-1a | 169622 Dag 3: HCl-2a | 169623 Dag 3: HCl-3a | 169624 Dag 3: HCl-4a | 169625 Dag 3: HCl-5a |
|-----------------------------|---------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Fluoride (impinger) | mg/l | -- | -- | -- | -- | -- |
| Ammonium (als N) (impinger) | mg/l | -- | -- | -- | -- | -- |
| Chloride (impinger) | mg/l | 0,8 | 1,4 | 2,1 | 0,7 | 1,0 |
| Sulfaat (impinger) | mg/l | -- | -- | -- | -- | -- |

Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uitbestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " * " .

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
 Tel. +31(0)570 788110
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**AGROLAB** GROUP

Your labs. Your service.

Opdracht 1273832 Gas/Lucht

| Monsternr. | Monster beschrijving | Monstername | Monsternamepunt |
|------------|----------------------|-------------|-----------------|
| 169626 | Dag 3: HCl-blanco | 12.05.2023 | |
| 169627 | Dag 2: HF-1a | 10.05.2023 | |
| 169628 | Dag 2: HF-2a | 10.05.2023 | |
| 169629 | Dag 2: HF-3a | 10.05.2023 | |
| 169630 | Dag 2: HF-4a | 10.05.2023 | |

Eenheid**169626**
Dag 3: HCl-blanco**169627**
Dag 2: HF-1a**169628**
Dag 2: HF-2a**169629**
Dag 2: HF-3a**169630**
Dag 2: HF-4a**Klassiek Chemische Analyses**

| | | 169626 | 169627 | 169628 | 169629 | 169630 |
|-----------------------------|------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Fluoride (impinger) | mg/l | -- | 0,15 | 0,15 | 0,14 | 0,14 |
| Ammonium (als N) (impinger) | mg/l | -- | -- | -- | -- | -- |
| Chloride (impinger) | mg/l | 0,2 | -- | -- | -- | -- |
| Sulfaat (impinger) | mg/l | -- | -- | -- | -- | -- |

Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uitbestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " * ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
 Tel. +31(0)570 788110
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**Opdracht 1273832 Gas/Lucht**

| Monsternr. | Monster beschrijving | Monstername | Monsternamepunt |
|------------|----------------------|-------------|-----------------|
| 169631 | Dag 2: HF-5a | 10.05.2023 | |
| 169632 | Dag 2: HF-blanco | 10.05.2023 | |

Eenheid**169631****169632**

Dag 2: HF-5a

Dag 2: HF-blanco

Klassiek Chemische Analyses

| | Eenheid | 169631 | 169632 |
|-----------------------------|---------|-------------|-----------------|
| Fluoride (impinger) | mg/l | 0,15 | <0,05 |
| Ammonium (als N) (impinger) | mg/l | -- | -- |
| Chloride (impinger) | mg/l | -- | -- |
| Sulfaat (impinger) | mg/l | -- | -- |

Verklaring: "<" of n.a. betekent dat het gehalte van de component lager is dan de rapportagegrens. De parameterspecifieke analytische meetonzekerheden en informatie over de berekeningsmethode zijn op verzoek verkrijgbaar, indien de gerapporteerde resultaten boven de parameterspecifieke rapportagegrens liggen. De minimale prestatiecriteria van de toegepaste methoden met betrekking tot de meetonzekerheid zijn in het algemeen gebaseerd op Richtlijn 2009/90/EG van de Europese Commissie.

Begin van de analyses: 15.05.2023

Einde van de analyses: 23.05.2023

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geanalyseerde monsters. Alle gegevens met betrekking tot de bemonstering (monsterbeschrijving, bemonstering en bemonsteringspunt...) zijn verstrekt door de opdrachtgever of monsternemer. .

AL-West B.V. Dhr. Rudie Leuverink, Tel. 31/570788112
Klantenservice

Toegepaste methoden

conform NEN-EN-ISO 10304-1 : Chloride (impinger) Sulfaat (impinger)

conform NEN-ISO 15923-1 : Ammonium (als N) (impinger)

eigen methode (meting conform NEN 6578) : Fluoride (impinger)

Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uitbestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " * " .

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
 Tel. +31(0)570 788110
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



ELM BV
 HOOFDSTRAAT 51
 9514 BB GASSELTERNIJVEEN

| | |
|-------------|------------|
| Datum | 19.10.2023 |
| Relatienr | 35006283 |
| Opdrachtnr. | 1330154 |

ANALYSERAPPORT**Opdracht 1330154 Gas/Lucht**

| | |
|---------------------------|----------------------------|
| <i>Opdrachtgever</i> | 35006283 ELM BV |
| <i>Uw referentie</i> | 223034 REC Omrin Harlingen |
| <i>Opdrachtacceptatie</i> | 17.10.23 |
| <i>Monsternemer</i> | Opdrachtgever |

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij u de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Let op: alleen de algemene voorwaarden van AL-West gedeponereerd bij de KvK te Deventer, zijn van toepassing.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met klantenservice.

Wij vertrouwen erop u met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Met vriendelijke groet,

AL-West B.V. Dhr. Peter Wijers, Tel. 31/570788111
Klantenservice

| | |
|---|--|
| Kamer van Koophandel Nr. 08110898 VAT/BTW-ID-Nr.: NL 811132559 B01 | Directeur ppa. Marc van Gelder Dr. Paul Wimmer |
|---|--|

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
 Tel. +31(0)570 788110
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**Opdracht 1330154 Gas/Lucht**

| <i>Monsternr.</i> | <i>Monster beschrijving</i> | <i>Monstername</i> | <i>Monsternamepunt</i> |
|-------------------|-----------------------------|--------------------|------------------------|
| 458008 | REC - NH3 1a | 13.10.2023 | |
| 458009 | REC - NH3 2a | 13.10.2023 | |
| 458010 | REC - NH3 3a | 13.10.2023 | |
| 458011 | REC - NH3 4a | 13.10.2023 | |
| 458012 | REC - NH3 5a | 13.10.2023 | |

Eenheid**458008**
REC - NH3 1a**458009**
REC - NH3 2a**458010**
REC - NH3 3a**458011**
REC - NH3 4a**458012**
REC - NH3 5a**Klassiek Chemische Analyses**

| | | 458008 | 458009 | 458010 | 458011 | 458012 |
|-----------------------------|------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Ammonium (als N) (impinger) | mg/l | 1,5 | 1,6 | 2,4 | 1,5 | 5,6 |

Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uitbestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " * " .

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
 Tel. +31(0)570 788110
 e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**Opdracht 1330154 Gas/Lucht**

| Monsternr. | Monster beschrijving | Monstername | Monsternamepunt |
|------------|----------------------|-------------|-----------------|
| 458013 | REC - NH3 blanco | 13.10.2023 | |

Eenheid **458013**
 REC - NH3 blanco

Klassiek Chemische Analyses

| | | |
|-----------------------------|------|------|
| Ammonium (als N) (impinger) | mg/l | <0,1 |
|-----------------------------|------|------|

Verklaring: "<" of n.a. betekent dat het gehalte van de parameter lager is dan de rapportagegrens. De parameterspecifieke analytische meetonzekerheden en informatie over de berekeningsmethode zijn op verzoek verkrijgbaar, indien de gerapporteerde resultaten boven de parameterspecifieke rapportagegrens liggen. De minimale prestatiecriteria van de toegepaste methoden met betrekking tot de meetonzekerheid zijn in het algemeen gebaseerd op Richtlijn 2009/90/EG van de Europese Commissie.

Begin van de analyses: 18.10.2023

Einde van de analyses: 19.10.2023

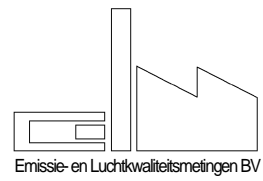
De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geanalyseerde monsters. Alle gegevens met betrekking tot de bemonstering (monsterbeschrijving, bemonstering en bemonsteringspunt...) zijn verstrekt door de opdrachtgever of monsternemer. Het laboratorium is niet verantwoordelijk voor de door de klant verstrekte informatie. Eventuele klantinformatie in dit testrapport valt niet onder de accreditatie van het laboratorium en kan de geldigheid van de testresultaten beïnvloeden.

AL-West B.V. Dhr. Peter Wijers, Tel. 31/570788111
Klantenservice

Toegepaste methoden

conform NEN-ISO 15923-1 : Ammonium (als N) (impinger)

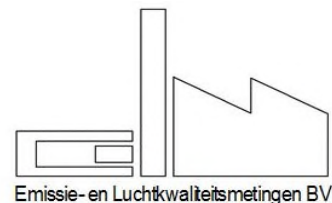
Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uitbestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " * " .



Bijlage 4

Functionele test

Functionele Test volgens NEN-EN 14181, bijlage A



Emissie- en Luchtkwaliteitsmetingen BV

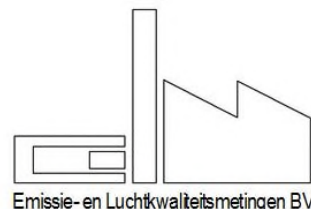
| | | | |
|------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------|
| Titel project: | KBN2 2023 | Meettechnicus: | GoV |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Ref.nr ELM: | 223034 |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Ref.nr opdrachtgever: | 14161 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Inspectiedatum: | 25-4-23 |
| Meetpunt: | Centrale schoorsteen | Type installatie: | Extractief AMS |

| | | |
|--------------------|-------------------|-------------------------------------|
| Leverancier | Naam: | Multi Instruments Analytical |
| AMS: | Adres: | Edisonweg1 |
| | Vestiging: | 4207 HE Gorinchem |

AMS bestaat uit de volgende relevante analysers:

| Component | Merk, Type | Meetprincipe | Meetbereik | Spangasconc. | Conform norm: |
|-------------------------------|-------------------------|--------------|-------------------------|-------------------------|--------------------|
| NO | | | 0-4000 | 1150 mg/nm ³ | afgel NEN EN 14792 |
| NO ₂ | Sick MCS100FT, 13110263 | FTIR | 0-20mg/nm ³ | 20 | afgel NEN EN 14792 |
| NO _x | Sick MCS100FT, 13110263 | FTIR | 0-200mg/nm ³ | 129 | NEN EN 14792 |
| CO | Sick MCS100FT, 13110263 | FTIR | 0-75 mg/nm ³ | 25 | NEN EN 15058 |
| CO ₂ | Sick MCS100FT, 13110263 | FTIR | 0-20vol% | 16 | NEN ISO 12039 |
| SO ₂ | Sick MCS100FT, 13110263 | FTIR | 0-75 mg/nm ³ | 32 | ISO 7935 |
| N ₂ O | | | | | NEN EN ISO 21258 |
| C _x H _y | Sick MCS100FT, 13110263 | FTIR | 0-15mg/nm ³ | 8 | NEN EN 12619 |
| Stof | Durag DR 800, 1215161 | FTIR | 0-40 | 50% | NEN EN 13284 |
| HCl | Sick MCS100FT, 13110263 | FTIR | 0-90 mg/nm ³ | 19,2 | NEN EN 1911 |
| HF | Sick MCS100FT, 13110263 | FTIR | 0-3 mg/nm ³ | 2,2 | ISO 15713 |
| NH ₃ | Sick MCS100FT, 13110263 | FTIR | 0-10 mg/nm ³ | 8 | NEN 2826 |
| Referentieparameters: | | | | | |
| O ₂ | Sick MCS100FT, 13110263 | FTIR | 0-21 | 17,2vol% | NEN EN 14789 |
| H ₂ O | Sick MCS100FT, 13110263 | FTIR | 0-40vol% | 32 | NEN EN 14790 |
| | | | | | |
| | | | | | |

Functionele Test volgens NEN-EN 14181, bijlage A



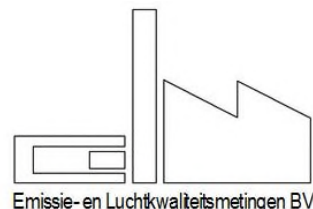
| | | | |
|-------------------------|---|------------------------------|-----------------------|
| Titel project: | KBN2 2023 | Meettechnicus: | GoV |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Ref.nr ELM: | 223034 |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Ref.nr opdrachtgever: | 14161 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Inspectiedatum: | 25-4-23 |
| Meetpunt: | Centrale schoorsteen | Type installatie: | Extractief AMS |
| Leverancier AMS: | Naam: Multi Instruments Analytical | | |
| | Adres: Edisonweg1 | | |
| | Vestiging: 4207 HE Gorinchem | | |

AMS beoordeeld op de volgende activiteiten:

| |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1 Documentatie en verslagen 2 Monstername systeem 3 Onderhoudsgeschiktheid 4 Lektoets 5 Nul/span controle 6 Lineariteit 7 Invloed storende componenten 8 Drift nul/span 9 Responstijd 10 Uitlijning en vervuiling |
| <p>Beoordelingscriteria:</p> <p>N: niet van toepassing</p> <p>+: voldoet</p> <p>C: voldoet met opmerking</p> <p>B: voldoet niet, op korte termijn opheffen</p> <p>A: voldoet niet, direkt opheffen</p> |

| ad 1. Documentatie en verslagen | | |
|--|-------------------------------|-------------|
| | Bevindingen en opmerkingen | Beoordeling |
| Identificatie AMS | Eenduidig | +: voldoet |
| Schema AMS | Aanwezig in logboek | +: voldoet |
| Handleiding | Aanwezig | +: voldoet |
| Logboek | Aanwezig | +: voldoet |
| Onderhoudsrapporten | Aanwezig in kantoor beheerder | +: voldoet |
| Documentatie KBN3, + corr. Acties | Aanwezig in kantoor beheerder | +: voldoet |
| Bedrijfsprocedure voor onderhoud, kalibratie en training | Aanwezig in kantoor beheerder | +: voldoet |
| Trainingsverslagen | Aanwezig in kantoor beheerder | +: voldoet |
| Onderhoudsschema's | Aanwezig in kantoor beheerder | +: voldoet |
| Schema's en verslagen auditing | Aanwezig in kantoor beheerder | +: voldoet |

Functionele Test volgens NEN-EN 14181, bijlage A



| | | | |
|-------------------------|-------------------------------------|------------------------------|-----------------------|
| <i>Titel project:</i> | KBN2 2023 | <i>Meettechnicus:</i> | GoV |
| <i>Bedrijf:</i> | REC Harlingen | <i>Ref.nr ELM:</i> | 223034 |
| <i>Adres:</i> | Lange lijnbaan 14 | <i>Ref.nr opdrachtgever:</i> | 14161 |
| <i>Postcode/plaats</i> | Harlingen | <i>Inspectiedatum:</i> | 25-4-23 |
| <i>Meetpunt:</i> | Centrale schoorsteen | <i>Type installatie:</i> | Extractief AMS |
| <i>Leverancier AMS:</i> | Multi Instruments Analytical | | |
| | Edisonweg1 | | |
| | 4207 HE Gorinchem | | |

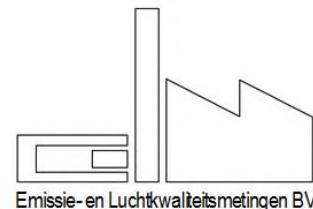
| ad 2. Monstername systeem | | |
|----------------------------------|----------------------------|-------------|
| | Bevindingen en opmerkingen | Beoordeling |
| Monsternemingssonde | Verwamd en geïsoleerd | +: voldoet |
| Conditioneringssysteem | NVT | +: voldoet |
| Pompen | in goed conditie | +: voldoet |
| Verbindingen | Degelijk | +: voldoet |
| Monstername leidingen | Verwamd, 180gr | +: voldoet |
| Elektriciteitsvoorziening | Degelijk en gekeurd | +: voldoet |
| Filters | In sonde en meetkabinet | +: voldoet |

| ad 3. Onderhoudsgeschiktheid | | |
|--|---|-------------|
| | Bevindingen en opmerkingen | Beoordeling |
| Veilige, schone, nette werkomgeving | Meetkabinet dtaat binnen | +: voldoet |
| Eenvoudige, veilige toegang tot AMS | Ja, begane grond, afgesloten kabinet | +: voldoet |
| Geschikte voorziening van referentiemateriaal, | Gasflessen gefixeerd, deugelijk reduceer | +: voldoet |
| gereedschap en reserver-onderdelen | In een afsluitbare kast liggen onderdelen | +: voldoet |

| ad 4. Lektoets | | |
|-----------------------|----------------------------|------------------------|
| | Bevindingen en opmerkingen | Beoordeling |
| Uitvoering vlg AMS | | N: niet van toepassing |

| ad 5. Nul/span controle | | |
|--------------------------------|--|-------------|
| | Bevindingen en opmerkingen | Beoordeling |
| Uitvoering vlg AMS | aangeboden over een overflowventiel (dus drukloos) | +: voldoet |

Functionele Test volgens NEN-EN 14181, bijlage A



| | | | |
|------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------|
| Titel project: | KBN2 2023 | Meettechnicus: | GoV |
| Bedrijf: | REC Harlingen | Ref.nr ELM: | 223034 |
| Adres: | Lange lijnbaan 14 | Ref.nr opdrachtgever: | 14161 |
| Postcode/plaats | Harlingen | Inspectiedatum: | 25-4-23 |
| Meetpunt: | Centrale schoorsteen | Type installatie: | Extractief AMS |

| | | |
|-------------|-------------------|-------------------------------------|
| Leverancier | Naam: | Multi Instruments Analytical |
| AMS: | Adres: | Edisonweg1 |
| | Vestiging: | 4207 HE Gorinchem |

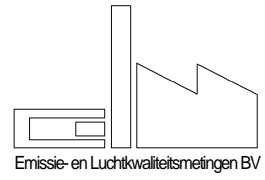
| ad 6. Lineariteit | | |
|--|----------------------------|-------------|
| | Bevindingen en opmerkingen | Beoordeling |
| Lineariteit bepaald tijdens laatste JC | Wordt jaarlijks bepaald | +: voldoet |
| tm 5 concentraties (0, 20, 40, 60, 80%) | ok | +: voldoet |
| Gas aangeboden aan analyser (niet aan AMS) | ok | +: voldoet |
| Volgende concentratiebepaling, min 3x responstijd | ok | +: voldoet |
| Drie uitlezingen per concentratie, min 4 x responstijd | ok | +: voldoet |
| Lineariteit voldoet aan toetsing | ok | +: voldoet |

| ad 7. Invloed storende componenten | | |
|---|----------------------------|-------------|
| | Bevindingen en opmerkingen | Beoordeling |
| Interfererende componenten bepaald tijdens laatste JC | Wordt jaarlijks bepaald | +: voldoet |

| ad 8. Drift nul/span | | |
|---|----------------------------|-------------|
| | Bevindingen en opmerkingen | Beoordeling |
| Drift nul/span bepaald tijdens laatste JC | ok | +: voldoet |

| ad 9. Responstijd | | |
|----------------------------|----------------------------|-------------|
| | Bevindingen en opmerkingen | Beoordeling |
| Responstijd voldoet aan JC | < 200 seconden | +: voldoet |

| ad 10. Uitlijning en vervuiling | | |
|--|--|------------------------|
| | Bevindingen en opmerkingen | Beoordeling |
| Interne controle van het instrument | Systeemcheck middels calibratiewiel gecalibreerd | +: voldoet |
| Vervuiling van optische componenten | Jaarlijks preventief onderhoud stofmeter | +: voldoet |
| Spoellucht voorziening | aanwezig: continu | +: voldoet |
| Obstructies in optische weg | nvt | +: voldoet |
| Na hermontage: | | +: voldoet |
| uitlijning | | N: niet van toepassing |
| Vervuiling van optische componenten | | N: niet van toepassing |
| Spoellucht voorziening | | N: niet van toepassing |



Bijlage 5 Kwaliteitscertificaten ELM

RAAD VOOR ACCREDITATIE



Postbus 2768 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:

**Emissie en Luchtkwaliteitsmetingen B.V.
Luchtmeetsdienst
Westerbork**

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

Deze accreditatie is gebaseerd op een beoordeling tegen de vereisten zoals vastgelegd in EN ISO/IEC 17025:2017.

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 433

is verleend op 21 april 2005

Deze verklaring is geldig tot

1 mei 2025

Het bestuur van de Raad voor Accreditatie,
namens deze,


mr. J.A.W.M. de Haas

Bijlage bij accreditieverklaring (scope van accreditatie)
 Normatief document: EN ISO/IEC 17025:2017
 Registratienummer: L 433

van **Emissie- en Luchtkwaliteitsmetingen B.V.**

Deze bijlage is geldig van: **23-11-2022** tot **01-05-2025**

Vervangt bijlage d.d.: **13-01-2022**

Locatie(s) waar activiteiten onder accreditatie worden uitgevoerd

Hoofdkantoor

De Noesten 23a
 9431 TC
 Westerbork
 Nederland

| Locatie | Afkorting |
|--|-----------|
| De Noesten 23a 9431 TC Westerbork Nederland | W |
| Mobiele locatie | MoLo |

| Nr. | Materiaal of product | Verrichting / Onderzoeksmethode ¹ | Intern referentienummer | Locatie |
|-----|----------------------|--|-------------------------|---------|
|-----|----------------------|--|-------------------------|---------|

Monsterneming (kwaliteitsborging volgens NEN-EN 14181 (QAL2 en AST))

Cluster: Natchemisch en/of stofgebonden

| | | | | |
|----|---|---|---|---|
| A. | Geëmitteerde lucht, rook-, proces- en uitlaatgassen | Het nemen van monsters voor het bepalen van het gehalte aan zwaveloxyden (SO _x), chloride (Cl), fluoride (F) en ammoniak (NH ₃) en formaldehyde; gaswassing. (de bijbehorende test wordt structureel door een ander hiervoor geaccrediteerd laboratorium uitgevoerd) | ISW AA06 en ISW AA07 SO _x : NEN-EN 14791 Cl: NEN-EN 1911 F: NEN-ISO 15713 NH ₃ : NEN 2826 Formaldehyde: NVN-CEN/TS 17638 | W |
|----|---|---|---|---|

¹ Indien wordt verwezen naar een codering beginnende met NAW, NAP, EA of IAF dan betreft het een schema opgenomen in de [RvA-BR010 lijst](#).
 Indien geen datum of versienummer is vermeld betreft de accreditatie de actuele versie van het document of schema.

Deze bijlage is goedgekeurd door het bestuur van de Raad voor Accreditatie, namens deze,

mr. J.A.W.M. de Haas

Bijlage bij accreditieverklaring (scope van accreditatie)
 Normatief document: EN ISO/IEC 17025:2017
 Registratienummer: **L 433**

van **Emissie- en Luchtkwaliteitsmetingen B.V.**

Deze bijlage is geldig van: **23-11-2022 tot 01-05-2025**

Vervangt bijlage d.d.: **13-01-2022**

| Nr. | Materiaal of product | Verrichting / Onderzoeksmethode ¹ | Intern referentienummer | Locatie |
|-----|---|---|--|---------|
| B. | Geëmitteerde lucht, rook-, proces- en uitlaatgassen | Het nemen van monsters voor het bepalen van het gehalte aan kwik (Hg); gaswassing en/of stofafvangst. (de bijbehorende test wordt structureel door een ander hiervoor geaccrediteerd laboratorium uitgevoerd) | ISW AA06, ISW AA07 en ISW AA08 NEN-EN 13211 | W |
| C. | Geëmitteerde lucht, rook-, proces- en uitlaatgassen | Het nemen van monsters voor het bepalen van het gehalte zware metalen: As, Cd, Cr, Cu, Pb, Co, Mn, Ni, Sb, TL en V; gaswassing en/of stofafvangst. (de bijbehorende test wordt structureel door een ander hiervoor geaccrediteerd laboratorium uitgevoerd) | ISW AA06, ISW AA07 en ISW AA08 NEN-EN 14385 | W |

Cluster: Organisch overige

| | | | | |
|----|---|---|----------------------------------|---|
| D. | Geëmitteerde lucht, rook-, proces- en uitlaatgassen | Het nemen van monsters voor het bepalen van het gehalte aan aromatische, alifatische en gechloreerde koolwaterstoffen en vinylchloride; adsorptiebuisjes (de bijbehorende test wordt structureel door een ander hiervoor geaccrediteerd laboratorium uitgevoerd) | ISW AA12 NPR-CEN/TS 13649 | W |
|----|---|---|----------------------------------|---|

Cluster: Dioxinen/Furanen/PAK's

| | | | | |
|----|---|---|--|---|
| E. | Geëmitteerde lucht, rook-, proces- en uitlaatgassen | Het nemen van monsters voor het bepalen van het gehalte aan dioxinen en furanen en/of polyaromatische koolwaterstoffen; filter / condensor methode (de bijbehorende test wordt structureel door een ander hiervoor geaccrediteerd laboratorium uitgevoerd) | ISW AA06 en ISW AA09 NEN-EN 1948-1 NEN-ISO 11338-1 | W |
|----|---|---|--|---|

Emissiemetingen (kwaliteitsborging volgens NEN-EN 14181 (QAL2 en AST))

| | | | | |
|----|---|--|------------------------------|---------|
| 1. | Geëmitteerde lucht, rook-, proces- en uitlaatgassen | Het bepalen van de homogeniteit (meetvlakbeoordeling) ten behoeve van alle op deze scope genoemde bemonsteringen en testen | ISW AA05 NEN-EN 15259 | W, MoLo |
|----|---|--|------------------------------|---------|

Bijlage bij accreditatieverklaring (scope van accreditatie)
 Normatief document: EN ISO/IEC 17025:2017
 Registratienummer: **L 433**

van **Emissie- en Luchtkwaliteitsmetingen B.V.**

Deze bijlage is geldig van: **23-11-2022 tot 01-05-2025**

Vervangt bijlage d.d.: **13-01-2022**

| Nr. | Materiaal of product | Verrichting / onderzoeksmethode ¹ | Intern referentienummer | Locatie |
|--|---|---|---|---------|
| Cluster: Fysische parameters | | | | |
| 2. | Geëmitteerde lucht, rook-, proces- en uitlaatgassen | Het bepalen van de afgaskarakteristieken debiet, drukverschilmeting, thermokoppel/Pt100 | ISW AA04 ISO 10780 en NEN-EN-ISO 16911-1 | W, MoLo |
| 3. | Geëmitteerde lucht, rook-, proces- en uitlaatgassen | Het bepalen van het gehalte aan waterdamp (in leidingen); gravimetrie | ISW AA04 NEN-EN 14790 | W, MoLo |
| Cluster: Stofgebonden | | | | |
| 4. | Geëmitteerde lucht, rook-, proces- en uitlaatgassen | Het bepalen van het gehalte aan stof; gravimetrie (inclusief bijbehorende monstername) | ISW AA06 NEN-EN 13284-1 NEN-ISO 9096 | W, MoLo |
| Cluster: Gasvorming (an)organisch | | | | |
| 5. | Geëmitteerde lucht, rook-, proces- en uitlaatgassen | Het bepalen van het gehalte aan stikstofoxiden (NO _x) en zuurstof (O ₂); chemoluminescentie en paramagnetisme (inclusief bijbehorende monstername) | ISW AA01 NEN-ISO 10849 NEN-EN 14792 NEN-EN 14789 | W, MoLo |
| 6. | Geëmitteerde lucht, rook-, proces- en uitlaatgassen | Het bepalen van het gehalte aan CO, CO ₂ ; NDIR (inclusief bijbehorende monstername) | ISW AA01 NEN-EN 15058 en NEN-ISO 12039 | W, MoLo |
| 7. | Geëmitteerde lucht, rook-, proces- en uitlaatgassen | Het bepalen van het gehalte aan zwaveldioxide; (SO ₂); IR of UV of Fluorescentie; (inclusief bijbehorende monstername) | ISW AA01 NEN-ISO 7935 | W, MoLo |
| 8. | Geëmitteerde lucht, rook-, proces- en uitlaatgassen | Het bepalen van het gehalte C _x H _y ; FID (Inclusief bijbehorende monstername) | ISW AA01 NEN-EN 12619 | W, MoLo |

C E R T I F I C A A T

Emissie- en Luchtkwaliteitsmetingen B.V. / ELM

heeft aangetoond te beschikken over een managementsysteem dat voldoet aan de eisen gesteld in:

NEN-EN-ISO 9001: 2015

voor het toepassingsgebied:

Het uitvoeren van industriële emissie- en luchtkwaliteitsmetingen.

| | |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| Adres: | De Noesten 23 A 9431 TC Westerbork |
| EA-code: | 34 |
| Certificaatnummer: | 11128/2-2021 |
| Datum uitgifte: | 14 juli 2021 |
| Geldig vanaf: | 15 december 2020 |
| Geldig tot en met: | 14 december 2023 |
| Initieel gecertificeerd sinds: | 30 november 2011 |



Jan-Frans Bastiaanse
Directeur Control Union Certifications B.V.



certificering

Meeuwenlaan 4-6 8011 BZ Zwolle
038 – 4260 100 www.c-plus.nl

Onderdeel van  CONTROLUNION

C E R T I F I C A A T

Emissie- en Luchtkwaliteitsmetingen B.V. / ELM

heeft aangetoond te beschikken over een managementsysteem dat voldoet aan de eisen gesteld in:

VCA** 2017/6.0

voor het toepassingsgebied:

Het uitvoeren van industriële emissie- en luchtkwaliteitsmetingen.

| | |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| Adres: | De Noesten 23 A 9431 TC Westerbork |
| NACE-code(s): | M71.20 |
| Certificaatnummer: | 11128/1-2021 |
| Datum uitgifte: | 14 juli 2021 |
| Geldig vanaf: | 1 december 2020 |
| Geldig tot en met: | 30 november 2023 |
| Initieel gecertificeerd sinds: | 30 november 2011 |



Jan-Frans Bastiaanse
Directeur Control Union Certifications B.V.



certificering

Meeuwenlaan 4-6 8011 BZ Zwolle
038 – 4260 100 www.c-plus.nl

Onderdeel van  CONTROLUNION