



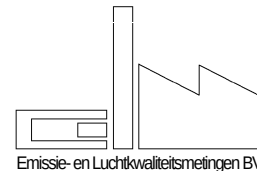
Kwaliteitsborging AMS (KBN2) OMRIN REC

Reststoffen Energie Centrale B.V.

08-10-2024

Definitieve rapportage

ELM – 223034 R01v2



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 08-10-2024

Projectnaam KBN2 OMRIN REC

Projectnummer ELM – 223034 R01v2

Opdrachtgever Reststoffen Energie Centrale B.V.

Referentie 223034/R01v2/GoV

Auteur ing. G. Visser, MT1

Collegiale toets E. Heidbuurt, HLMD

Vrijgegeven door ing. G. Visser, DELM

Datum/paraaf 08-10-2024



INHOUDSOPGAVE

		Blz.
0	WIJZIGINGEN T.O.V. VORIGE VERSIES	3
1	INLEIDING	4
1.1	Basisinformatie van het AMS	5
1.2	Beschrijving scope	6
1.3	Beschrijving SRM	6
2	WERKZAAMHEDEN	7
2.1	Programma	7
2.2	Werkwijze verwerking meetresultaten	9
2.2.1	Aanpak lageconcentratie-clusters (volgens NPR 8114)	9
2.2.2	Uitbijtertest	10
2.2.3	Selectie kalibratiemethode	11
2.2.4	Kalibratiebereik	12
2.2.5	Toetsing variabiliteit	12
2.2.6	Onzekerheids-eis	13
3	MEETLOCATIES EN BEDRIJFSOMSTANDIGHEDEN	14
3.1	Meetlocatie	14
3.1.1	Concentratieprofiel meetvlak	15
4	RESULTATEN	16
4.1	Resultaten parallelle metingen H ₂ O	16
4.1.1	Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel	16
4.1.2	Resultaten ter bepaling kalibratiefunctie	17
4.1.3	Resultaten ter bepaling kalibratiebereik	18
4.1.4	Resultaten ter bepaling variabiliteit AMS	19
4.2	Resultaten parallelle metingen O ₂	20
4.2.1	Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel	20
4.2.2	Resultaten ter bepaling kalibratiefunctie	21
4.2.3	Resultaten ter bepaling kalibratiebereik	22
4.2.4	Resultaten ter bepaling variabiliteit AMS	23
4.3	Resultaten parallelle metingen CO ₂	24
4.3.1	Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel	24
4.3.2	Resultaten ter bepaling kalibratiefunctie	25
4.3.3	Resultaten ter bepaling kalibratiebereik	26
4.3.4	Resultaten ter bepaling variabiliteit AMS	27
4.4	Resultaten parallelle metingen NO _x	28
4.4.1	Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel	28
4.4.2	Resultaten ter bepaling kalibratiefunctie	29
4.4.3	Resultaten ter bepaling kalibratiebereik	30
4.4.4	Resultaten ter bepaling variabiliteit AMS	31
4.5	Resultaten parallelle metingen CO	32
4.5.1	Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel	32
4.5.2	Resultaten ter bepaling kalibratiefunctie	33
4.5.3	Resultaten ter bepaling kalibratiebereik	34
4.5.4	Resultaten ter bepaling variabiliteit AMS	35
4.6	Resultaten parallelle metingen SO ₂	36
4.6.1	Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel	36



4.6.2	Resultaten ter bepaling kalibratiefunctie	37
4.6.3	Resultaten ter bepaling kalibratiebereik	38
4.6.4	Resultaten ter bepaling variabiliteit AMS	39
4.7	Resultaten parallelle metingen HCl	40
4.7.1	Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel	40
4.7.2	Resultaten ter bepaling kalibratiefunctie	41
4.7.3	Resultaten ter bepaling kalibratiebereik	42
4.7.4	Resultaten ter bepaling variabiliteit AMS	43
4.8	Resultaten parallelle metingen NH ₃	44
4.8.1	Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel	44
4.8.2	Resultaten ter bepaling kalibratiefunctie	45
4.8.3	Resultaten ter bepaling kalibratiebereik	46
4.8.4	Resultaten ter bepaling variabiliteit AMS	47
4.9	Resultaten parallelle metingen Temperatuur	48
4.9.1	Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel	48
4.9.2	Resultaten ter bepaling kalibratiefunctie	49
4.9.3	Resultaten ter bepaling kalibratiebereik	50
4.9.4	Resultaten ter bepaling variabiliteit AMS	51
4.10	Resultaten parallelle metingen Debiet	52
4.10.1	Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel	52
4.10.2	Resultaten ter bepaling kalibratiefunctie	53
4.10.3	Resultaten ter bepaling kalibratiebereik	54
4.10.4	Resultaten ter bepaling variabiliteit AMS	55
4.11	Resultaten parallelle metingen HF (lageconcentratie cluster aanpak)	56
4.11.1	Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel	56
4.12	Resultaten parallelle metingen CxHy (lageconcentratie cluster aanpak)	57
4.12.1	Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel	57
4.13	Resultaten parallelle metingen Stof (lage concentratie cluster aanpak)	58
4.13.1	Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel	58
5	AFWIJKINGEN VAN DE NORM	59
5.1	Afwijkingen SRM metingen	59
5.2	Afwijkingen KBN2	59
6	SAMENVATTING	60

BIJLAGEN

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

Dit rapport bestaat uit een totaal van 166 pagina's, inclusief voorblad en bijlagen

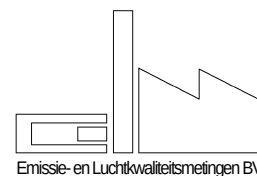
DISCLAIMER. ELM kan niet aansprakelijk gesteld worden voor gevolgschade door onjuiste weergave van feiten. Dit rapport is tot stand gekomen als onderdeel van een handelstransactie tussen ELM en opdrachtverlener en mag alleen in het kader van die overeenkomst gebruikt worden. ELM draagt enkel aansprakelijkheid 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.



0 WIJZIGINGEN T.O.V. VORIGE VERSIES

Ten opzichte van rapport 223034/R01/GoV, dd 21-11-2023 is het volgende gewijzigd:

- Alle meetcertificaten uit bijlage 2 zijn gewijzigd: de meetcertificaten 223034-01 t/m 223034-06 betroffen abusievelijk werkversies. Doordat de rekensheet voor de KBN2 functies wel is gevuld vanuit de voltooide meetcertificaten, heeft dit geen invloed op de vastgestelde KBN2-functies.
- Bij de voltooide meetcertificaten 223034-03 zijn twee meetwaarden debiet foutief overgenomen naar het rekenmodel KBN2. Dit heeft een gevolg van van +123 Nm³/uur bij 200000 Nm³/uur.
- Bij de voltooide meetcertificaten 223034-06 zijn twee meetwaarden CO foutief overgenomen naar het rekenmodel KBN2. Dit heeft een gevolg van +0,1 mg/Nm³ CO bij 30mg/Nm³ CO
- Bij meetcertificaat 07 en 08 is een invoerfout verbeterd mbt de standaard deviatie van de pitotbuis. Dit heeft geen gevolgen voor de resultaatverwerking.
- In paragraaf 2.1 is de meetdatum van 11 mei aangepast naar 12 mei: 11 mei is niet gemeten bij REC, wegens andere verplichtingen van de meetdienst van ELM.
- In tabel 3.1 is de meetvlaksituering aangepast naar de werkelijke situatie.
- In paragraaf 4.1.4 is de fictieve grenswaarde voor vocht in lijn gebracht met tabel 1.1 (geen invloed op eindresultaat).
- In paragraaf 4.2.4 is de fictieve grenswaarde voor zuurstof in lijn gebracht met tabel 1.1 (geen invloed op eindresultaat).
- In paragraaf 4.5.1 is de SRM-metwaarde CO van getallenpaar 16 en 17 aangepast, dit leidt tot een andere KBN2-functie: Dit heeft een gevolg van +0,1 mg/Nm³ CO bij 30mg/Nm³ CO
- In paragraaf 4.6.3 is de grenswaarde voor SO₂ in lijn gebracht met tabel 1.1: het meetbereik wordt hierbij opgerekt naar 30mg/Nm³.
- In paragraaf 4.6.3 is de grenswaarde voor SO₂ in lijn gebracht met tabel 1.1: het meetbereik wordt hierbij opgerekt naar 30mg/Nm³.
- In paragraaf 4.9.4 is de grubbswaarde voor de temperatuur toegevoegd (geen invloed op het eindresultaat).
- Bij paragraaf 4.10.1 voetnoot 2 verwijderd.
- In paragraaf 4.10.1 is de SRM-metwaarde debiet van getallenpaar 8 en 9 aangepast, dit leidt tot een andere KBN2-functie: Dit heeft een gevolg van +123 Nm³/uur bij 200000 Nm³/uur.
- Bij paragraaf 4.10.3 voetnoot 2 verwijderd.
- Bij paragraaf 4.11.1 de som en gemiddelde parameters aangepast. (geen invloed op het eindresultaat).
- Bij paragrafen 4.4.3, 4.5.3, 4.6.3, 4.7.3, 4.8.3 is het kalibratiebereik berekend op de juiste kolom, hierdoor is het kalibratiebereik gewijzigd.



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 12 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 totaal koolwaterstoffen (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.

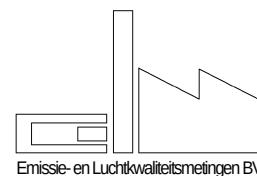
Tabel 1.1 Basisinformatie AMS 2022

Component	Monitor / tagnummer data-aq.systeem	Meetbereik /instelling in mg/Nm3 of vol%	AMS meetprincipe	SRM meetprincipe	Emissiegrenswaarde in mg/Nm3 bij std vol% O ₂	Huidige helling kalibratie ¹⁾	Huidige asafsnede kalibratie ¹⁾	Cal Bereik in mg/Nm3 of vol% ²⁾	Gestelde eis aan de EGW als 95%-betr. interval (%)	Max. onzekerheid toegestaan (mg/Nm3) ³⁾
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	150	1,009	0	172	20	15,3
Debiet	-	300000	-	massa	200000	0,981	0	247.250	30	37.844

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

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

3) 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, 12 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.

De metingen op 13 oktober (tbv NH₃) betroffen een hermeting wegens afkeur van de component NH₃ op lineariteit: het gekozen meetbereik was initieel te groot gekozen, Praktisch gezien was bij nader inzien het gewenste bereik van de kalibratiefunctie ook niet nodig: de reguliere emissies van REC is substantieel lager.

Op 13 oktober zijn de vijf hoog-bereik metingen opnieuw uitgevoerd, maar in een wat lager bereik, maar wel hoger dan de reguliere emissies zodat er nog steeds een goede verdeling qua concentraties zijn, waardoor er een goede kalibratielijne kan worden getrokken (door tijdens de KBN2 metingen te variëren in de emissies, wordt voorkomen dat er een puntenwolk ontstaat).

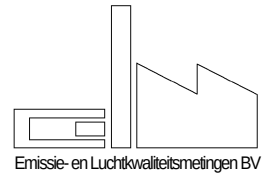
In tabel 2.1 is het gehanteerde meetprogramma weergegeven. De emissiemetingen zijn uitgevoerd conform NEN EN 14181. Dit betekent dat metingen in minimaal vijftienvoud zijn uitgevoerd, gedurende *minimaal* 30 minuten per meting, waarbij de starttijd van elke meting minimaal een uur uit elkaar ligt.

Tabel 2 Tabel 2.1 Meetactiviteiten

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}	9,10,12 mei 2023	5x60 minuten	ELM - Q	ELM - Q
	SO ₂ , HF, HCl	9,10,12 mei 2023	5x60 minuten	ELM – Q	Al-W – q
	NH ₃	9,10 mei en 13/10	5x60 minuten	ELM - Q	Al-W - q
	Vocht, debiet, druk en temp.	9,10,12 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}	9,10,12 mei 2023	5x60 minuten	REC - -	REC - -
	SO ₂ , HF, HCl,	9,10,12 mei 2023	5x60 minuten	REC - -	REC - -
	NH ₃	9,10 mei en 13/10	5x60 minuten	REC - -	REC - -
	Vocht, debiet, druk en temp.	9,10,12 mei 2023	5x60 minuten	REC - -	REC - -
Verwerking en analyse meetgegevens					
- Centrale schoorsteen	Variabiliteit parallelle metingen	15 meetparen		NVT	ELM - Q
	Toetsing geldigheid KBN2 model			NVT	ELM - Q

1) De geaccrediteerde verrichtingen van de LMD (L433) van ELM zijn in de tabel weergegeven middels een 'Q'. Extern uitbesteede 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 60 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	Psychometrisch bij afgastemperatuur < 150°C en gravimetrische bepaling bij > 150°C	NEN-EN 14790	
Atm. druk	Barometer	NEN-EN-ISO 16911-1	
Afgassnelheid	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 monstername 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 getallen paren 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 zuurstof parameter 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 variabiliteitstoets 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 kalibratielijijn 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:

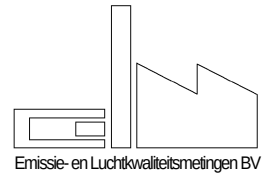
Z_i = de Z-waarde voor het i^{de} meetpaar;

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:

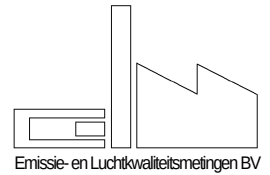
$$\bar{y} = \frac{1}{N} \times \sum_{i=1}^N y_i$$

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	Horizontaal	Ja
Vorm kanaal	Rond	Rond	Ja
Diameter kanaal	> 0,35	2,60	Ja
Verstoring voor het meetvlak	-	Bocht	NVT
Verstoring na het meetvlak	-	Bocht	NVT
Aantal Dh ²⁾ voor meetpunt	Minimaal 5	5	Ja
Aantal Dh ²⁾ na meetpunt	Minimaal 5	2	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, 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 tangentielle 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

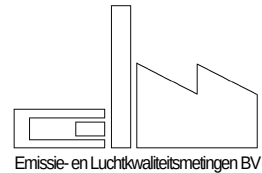
4.1.1 Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel

Tabel 4.1 Resultaten parallelle metingen H₂O discontinu

Meting	Tijdsinterval	AMS meetwaarden			SRM meetwaarden	
		H ₂ O [vol%] ¹⁾	O ₂ -gehalte [vol%] ²⁾	O ₂ -gehalte [vol%] ²⁾	H ₂ O [vol%] ¹⁾	O ₂ -gehalte [vol%] ²⁾
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	9,0
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						
Som		226,7	125,1	125,1	230,3	126,1
Gemiddelde		12,6	6,9	6,9	12,8	8,4
Maximum SRM						16,4
Minimum SRM						14,1
Maximum – minimum						2,3
15% van meetbereik: 30						4,50
MTM (maximale toelaatbare meetonzekerheid)						2,6
Methode a	niet toepassen	$Y = a + b \cdot x$				
Methode b	toepassen	$Y = b \cdot x$				
Methode c	niet toepassen	$Y = a + b \cdot x$, met nulpunten				

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

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

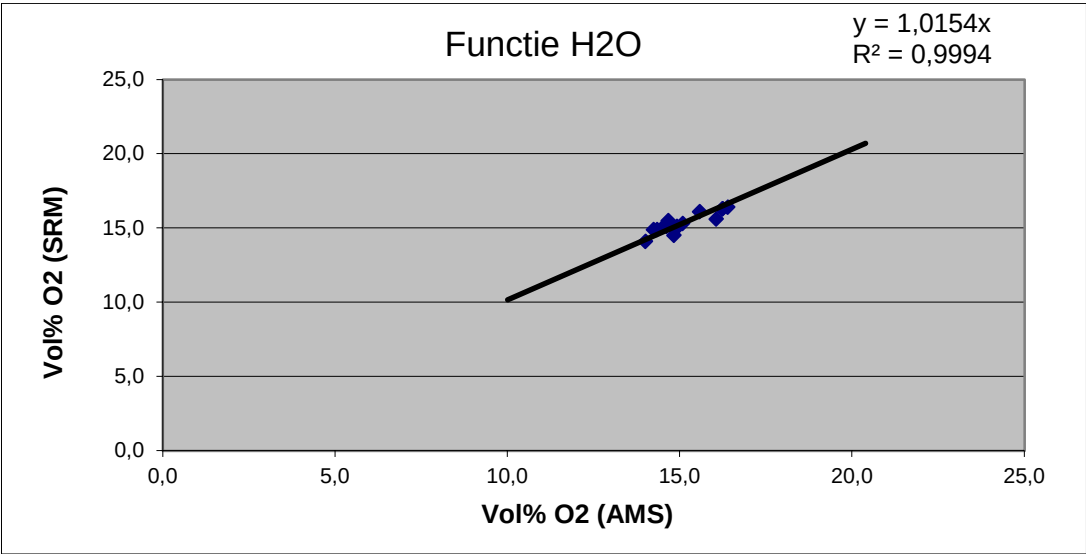


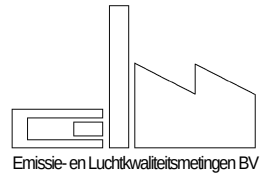
4.1.2 Resultaten ter bepaling kalibratiefunctie

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

Meting	AMS (x) [vol%] ¹⁾	SRM (y) [vol%] ¹⁾	Verschil (x) $x_i - x_{\text{igem}}$	Verschil (y) $y_i - y_{\text{igem}}$	$(x_i - x_{\text{igem}})^2$	$x * y$
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:	$y_{\text{gem}} / (y_{\text{gem}} - y_{\text{offset}})$		1,0154			
As afsnede:	$-1 \times \text{helling} \times y_{\text{offset}}$		0	Correlatie coëfficiënt $R^2 = 0,9994$		

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





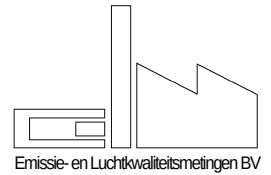
4.1.3 Resultaten ter bepaling kalibratiebereik

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>			6 Vol%	<i>max. meetwaarde:</i>	16,65
<i>110% max. meetwaarde:</i>			18,31 Vol%	<i>Max. cal.bereik:</i>	18,31

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_d = 0,38 Vol% Variabiliteit van het AMS: Gestelde onzekerheid door bevoegd gezag: 20 % EGW: 25 Vol% k_v waarde bij: 15 metingen 0,9761 Onzekerheid als 95% betr. interval: 2,55 Toetsing: 0,38 ≤ 2,49 Vol% Variabiliteit AMS voldoet	Gestelde onzekerheid door bevoegd gezag: 20 % EGW: 25 Vol% t_{waarde} bij het aantal metingen (one tailed test) 1,761 onzekerheid als 95% betr. interval: 2,55 Toetsing: 0,38 ≤ 4,49 Vol% Kalibratiemodel voldoet

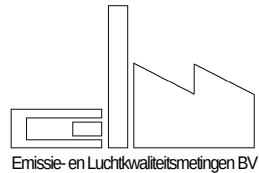
4.2 Resultaten parallele metingen O₂

4.2.1 Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel

Tabel 4.5 Resultaten parallele metingen O₂ discontinu

Meting	Tijdsinterval	AMS meetwaarden			SRM meetwaarden	
		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
Som			226,7	125,1	125,1	230,3
Gemiddelde			15,1	8,3	8,3	15,4
Maximum SRM						9,2
Minimum SRM						7,9
Maximum – minimum						1,3
15% van EGW: 21 Vol%						3,15
MTM (maximale toelaatbare meetonzekerheid)						2,1
Methode a	Niet toepassen	$Y = a + b \cdot x$				
Methode b	Niet toepassen	$Y = b \cdot x$				
Methode c	Toepassen	$Y = a + b \cdot x$, met nulpunten				

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

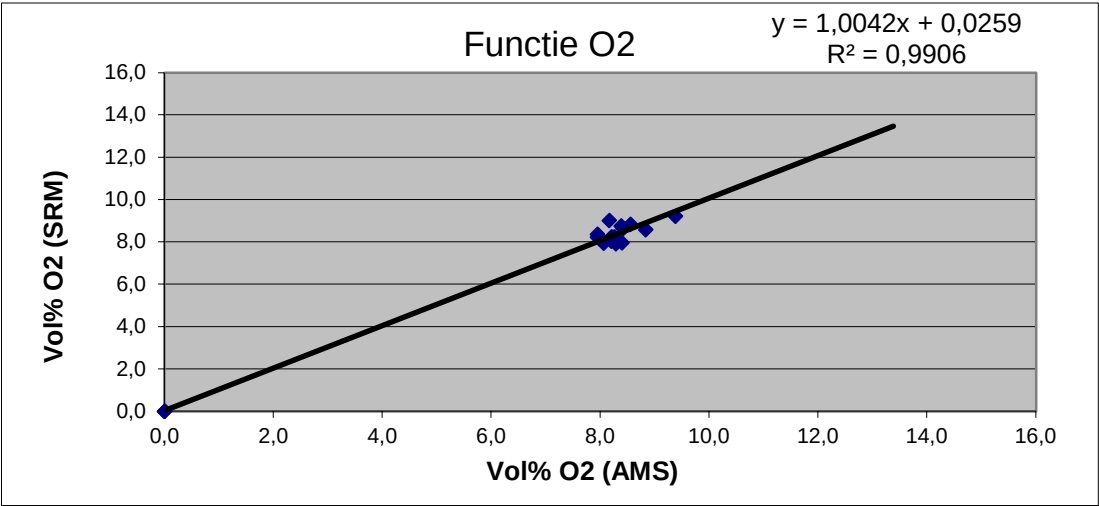


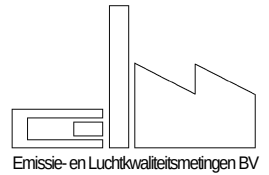
4.2.2 Resultaten ter bepaling kalibratiefunctie

Tabel 4.6 Resultaten ten behoeve van kalibratie functie O2 functie: $Y=b \cdot x+a$

Meting	AMS (x) [vol%] ¹⁾	SRM (y) [vol%] 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	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:	$y_{\text{gem}} / (y_{\text{gem}} - y_{\text{offset}})$		1,0042			
As afsnede:	$-1 \times \text{helling} \times y_{\text{offset}}$		0,0259	Correlatie coëfficiënt $R^2 = 0,9906$		

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





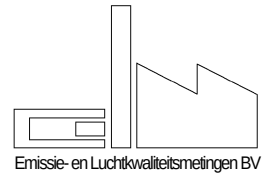
4.2.3 Resultaten ter bepaling kalibratiebereik

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: 2,65	
						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_d = 0,32 Vol% Variabiliteit van het AMS: Gestelde onzekerheid door bevoegd gezag: 20 % EGW: 21 Vol% k_v waarde bij: 15 metingen 0,9761 Onzekerheid als 95% betr. interval: 2,14 Toetsing: 0,32 ≤ 2,10 Vol% Variabiliteit AMS voldoet	Gestelde onzekerheid door bevoegd gezag: 20 % EGW: 25 Vol% t_{waarde} bij het aantal metingen (one tailed test) 1,74 onzekerheid als 95% betr. interval: 2,14 Toetsing: 0,32 ≤ 3,73 Vol% Kalibratiemodel voldoet

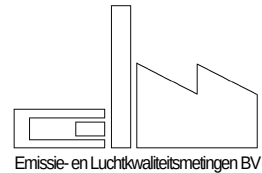
4.3 Resultaten parallele metingen CO₂

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							
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							
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							
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: 20 Vol%							3,0
MTM (maximale toelaatbare meetonzekerheid)							2,0
Methode a	Niet toepassen		Y = a + b*x				
Methode b	Toepassen		Y = b*x				
Methode c	Niet toepassen		Y = a + b*x, met nulpunten				

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

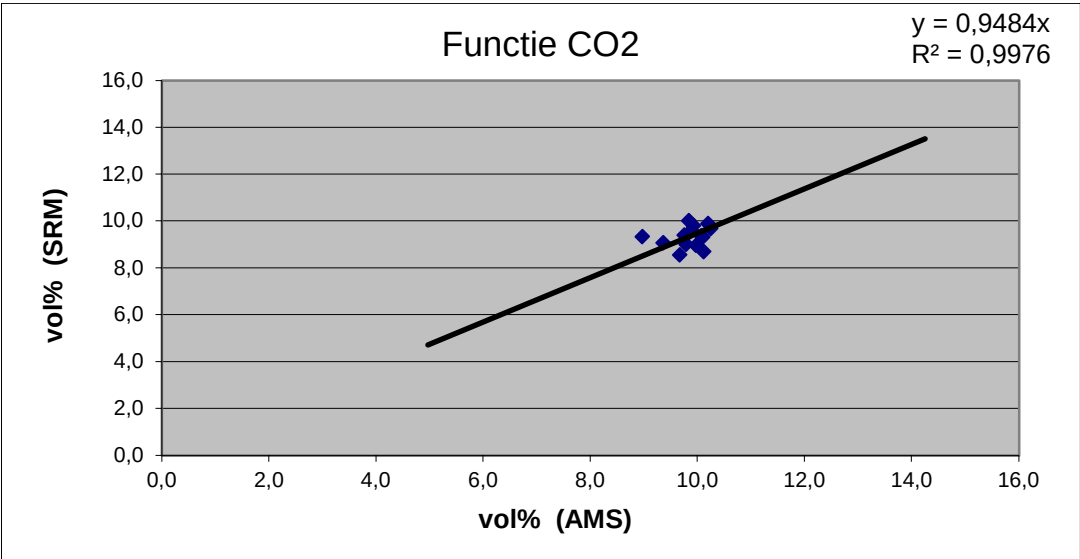


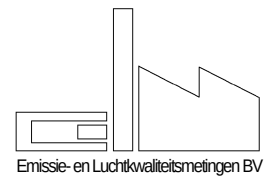
4.3.2 Resultaten ter bepaling kalibratiefunctie

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.





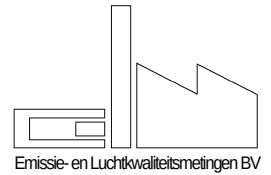
4.3.3 Resultaten ter bepaling kalibratiebereik

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	9,8	9,3	8,3	8,32	9,3
2	10,1	9,6	8,0	8,01	9,6
3	9,9	9,4	8,2	8,27	9,4
4	9,8	9,3	8,2	8,27	9,3
5	10,1	9,6	8,0	8,01	9,6
6					
7	9,8	9,3	8,4	8,46	9,3
8	9,7	9,2	8,6	8,62	9,2
9	9,8	9,3	8,4	8,49	9,3
10	9,4	8,9	8,8	8,90	8,9
11	10,0	9,5	8,4	8,45	9,5
12					
13	10,1	9,6	8,2	8,23	9,6
14	10,2	9,7	8,1	8,13	9,7
15	10,2	9,7	8,0	8,06	9,7
16	9,9	9,4	8,3	8,35	9,4
17	9,0	8,5	9,4	9,45	8,5
18					
20% EGW:		4,0 Vol%	max. meetwaarde: 9,7		
110% max. meetwaarde:		10,7 Vol%	Max. cal.bereik: 10,7		

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

4.4 Resultaten parallele metingen NOx

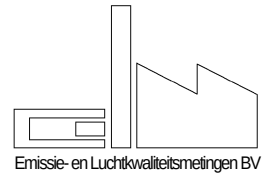
4.4.1 Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel

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
Gemiddelde			8,3	77,8	61,4	78,9
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



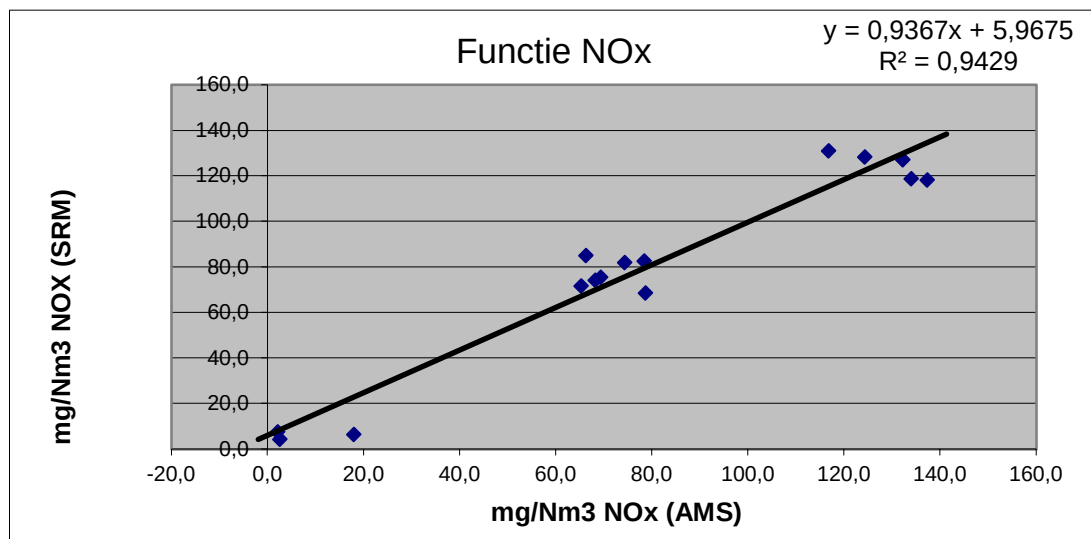
4.4.2 Resultaten ter bepaling kalibratiefunctie

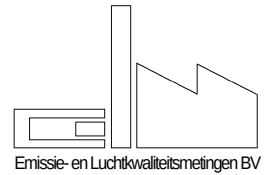
Tabel 4.14 Resultaten ten behoeve van kalibratie functie NOx

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

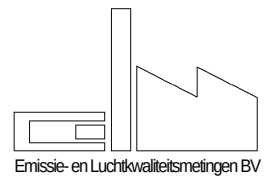
Tabel 4.15 Gegevens AMS voor bepaling kalibratiebereik NO_x

Meting	AMS NO _x [mg/Nm ³] ¹⁾	Gekalibreerde waarde NO _x [mg/Nm ³] ¹⁾	O ₂ -gehalte [vol%] ¹⁾	Gekalibreerde waarde O ₂ [vol%] ¹⁾	Gekalibreerde waarde NO _x [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:</i>		<i>20 mg/Nm³</i>	<i>max. meetwaarde: 103,5</i>		
<i>110% max. meetwaarde:</i>		<i>103,5 mg/Nm³</i>	<i>Max. cal.bereik: 113,8</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 113,8 mg/Nm³ NO_x 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_d = 7,4 mg/Nm ³ Variabiliteit van het AMS: Gestelde onzekerheid door bevoegd gezag: 20 % 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 Variabiliteit AMS voldoet	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 Toetsing: 7,4 ≤ 18,0 mg/Nm ³ 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 meetwaarden			SRM meetwaarden	
		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	8,3	6,3
17	14:31 15:30	9,4	4,8	4,1	7,8	6,6
18	- -					
Som			125,1	138,3	109,2	156,8
Gemiddelde			8,3	9,2	7,3	10,5
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

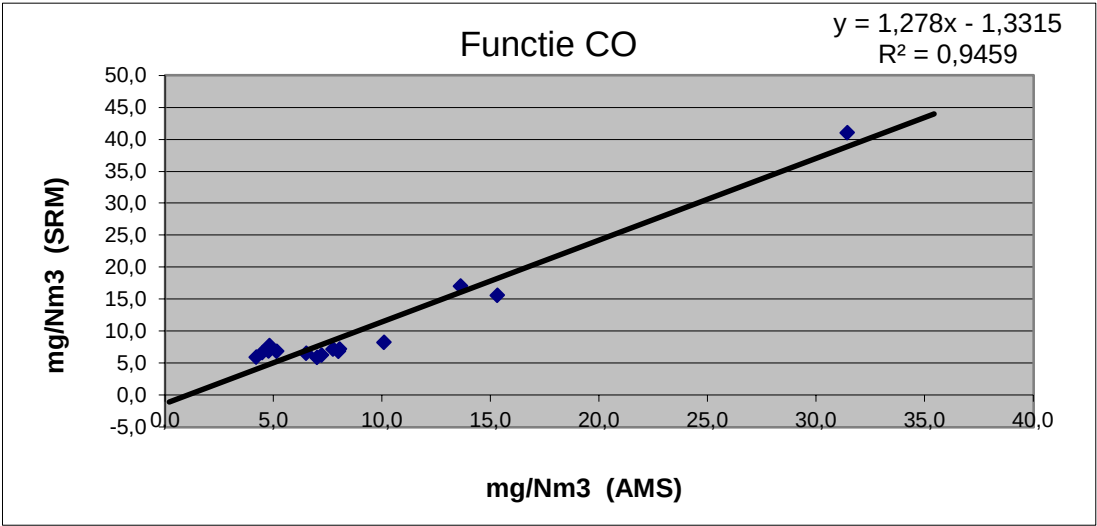


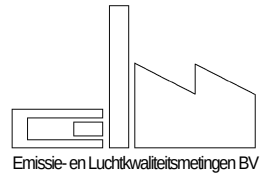
4.5.2 Resultaten ter bepaling kalibratiefunctie

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

Meting	AMS (x) [mg/m ³] ¹⁾	SRM (y) [mg/Nm ³] ¹⁾	Verschil (x) $x_i - x_{igem}$	Verschil (y) $y_i - y_{igem}$	$(x_i - x_{igem})^2$	$x \cdot y$
1	7,7	7,2	-1,5	-3,2	2,2	4,76
2	8,0	6,9	-1,2	-3,6	1,5	4,37
3	4,8	6,9	-4,5	-3,5	19,8	15,66
4	4,5	6,7	-4,7	-3,7	22,5	17,65
5	5,1	6,9	-4,1	-3,6	16,7	14,56
6						
7	31,4	41,1	22,2	30,6	493,4	680,84
8	13,6	17,1	4,4	6,6	19,2	29,15
9	15,3	15,7	6,1	5,2	37,0	31,69
10	4,2	6,0	-5,0	-4,4	25,2	22,23
11	7,0	5,9	-2,2	-4,5	4,9	10,01
12						
13	8,0	7,2	-1,2	-3,2	1,4	3,80
14	6,5	6,6	-2,7	-3,8	7,4	10,45
15	7,2	6,3	-2,0	-4,1	4,0	8,31
16	10,1	8,3	0,9	-2,2	0,8	-1,87
17	4,8	7,8	-4,4	-2,7	19,5	11,71
18						
Som	138,3	156,8	0,0	0,0	675,5	863,3
Gemiddelde	9,2	10,5				
Helling:	$(\text{som}(X \cdot Y)) / (\text{som}(x_i - x_{gem})^2)$		1,2780			
As afsnede:	$RM_{gem} - \text{helling} \times AMS_{gem}$		-1,33	Correlatie coëfficiënt $R^2 = 0,9459$		

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





4.5.3 Resultaten ter bepaling kalibratiebereik

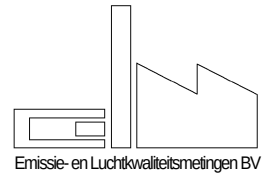
Tabel 4.19 Gegevens AMS voor bepaling kalibratiebereik CO

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	8,6	8,3	8,32	6,7
2	8,0	8,9	8,0	8,01	6,8
3	4,8	4,8	8,2	8,27	3,7
4	4,5	4,4	8,2	8,27	3,4
5	5,1	5,2	8,0	8,01	4,0
6					
7	31,4	38,8	8,4	8,46	30,9
8	13,6	16,1	8,6	8,62	13,0
9	15,3	18,2	8,4	8,49	14,5
10	4,2	4,0	8,8	8,90	3,3
11	7,0	7,6	8,4	8,45	6,1
12					
13	8,0	8,9	8,2	8,23	7,0
14	6,5	7,0	8,1	8,13	5,4
15	7,2	7,9	8,0	8,06	6,1
16	10,1	11,6	8,3	8,35	9,1
17	4,8	4,8	9,4	9,45	4,2
18					
20% EGW:		6,0 mg/Nm ³	max. meetwaarde: 30,9		
110% max. meetwaarde:		30,9 mg/Nm ³	Max. cal.bereik: 34,0		

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: 34,0 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	
						Toetswaarde	Uitbijter?
1	5,7	6,7	-1,1	-1,0	1,1	0,65	Nee
2	5,5	6,8	-1,4	-1,3	1,8	0,84	Nee
3	5,3	3,7	1,6	1,6	2,7	1,02	Nee
4	5,3	3,4	1,8	1,9	3,4	1,16	Nee
5	5,4	4,0	1,4	1,4	1,9	0,87	Nee
6							
7	31,5	30,9	0,5	0,6	0,3	0,35	Nee
8	14,0	13,0	1,1	1,1	1,3	0,70	Nee
9	12,7	14,5	-1,9	-1,9	3,4	1,16	Nee
10	4,8	3,3	1,5	1,5	2,4	0,96	Nee
11	4,8	6,1	-1,2	-1,2	1,4	0,74	Nee
12							
13	6,0	7,0	-0,9	-0,9	0,8	0,57	Nee
14	5,1	5,4	-0,4	-0,3	0,1	0,21	Nee
15	4,9	6,1	-1,2	-1,1	1,3	0,72	Nee
16	6,3	9,1	-2,8	-2,8	7,6	1,73	Nee
17	6,6	4,2	2,4	2,5	6,2	1,55	Nee
18							
Som	123,9	124,4	-0,5	0,0	35,8		
Gem.	8,3	8,3	0,0	0,0	2,4		

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

Toetsing variabiliteit AMS	Toetsing kalibratiemodel AMS
Standaard deviatie S_d = 1,6 mg/Nm ³ Variabiliteit van het AMS: Gestelde onzekerheid door bevoegd gezag: 20 % EGW: 30 mg/Nm ³ k_v waarde bij: 15 metingen 0,9761 Onzekerheid als 95% betr. interval: 3,1 Toetsing: 1,6 ≤ 3,0 mg/Nm ³ Variabiliteit AMS voldoet	Gestelde onzekerheid door bevoegd gezag: 20 % EGW: 30 mg/Nm ³ t_{waarde} bij het aantal metingen (one tailed test) 1,761 onzekerheid als 95% betr. interval: 3,1 Toetsing: 1,6 ≤ 5,4 mg/Nm ³ Kalibratiemodel voldoet

4.6 Resultaten parallelle metingen SO₂

4.6.1 Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel

Tabel 4.21 Resultaten parallelle 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	13,1	9,5	7,4
2	14:20 15:19	8,0	14,2	10,9	11,3	8,6
3	15:36 16:35	8,2	19,7	15,4	8,6	6,7
4	16:45 17:44	8,2	16,5	12,9	12,1	9,5
5	17:54 18:53	8,0	16,1	12,3	9,4	7,2
6	- -					
7	10:07 11:06	8,4	9,6	7,6	3,4	2,7
8	11:22 12:21	8,6	9,3	7,5	6,4	5,1
9	12:34 13:33	8,4	8,6	6,8	5,4	4,3
10	13:47 14:46	8,8	6,5	5,4	4,8	3,9
11	15:22 16:21	8,4	9,5	7,5	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	1,5
15	12:15 13:14	8,0	2,5	2,0	2,0	1,5
16	13:25 14:24	8,3	3,1	2,4	2,0	1,6
17	14:31 15:30	9,4	3,1	2,7	2,0	1,7
18	- -	-	-	-	-	-
Som			125,1	140,5	110,3	84,6
Gemiddelde			8,3	9,4	7,4	5,6
Maximum SRM						9,5
Minimum SRM						1,5
Maximum – minimum						8,0
15% van EGW: 150 mg/Nm ³						22,5
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

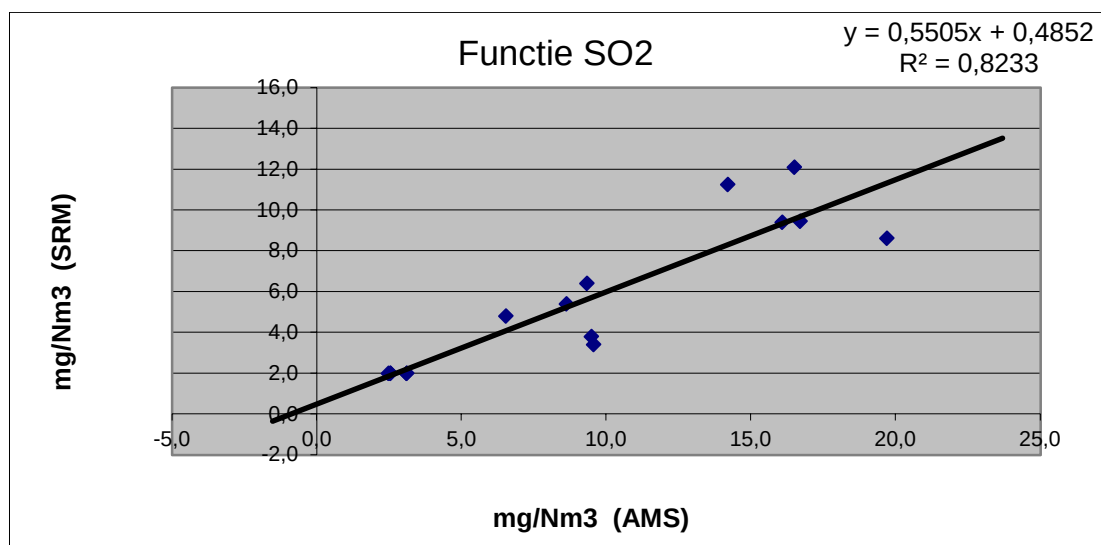
4.6.2 Resultaten ter bepaling kalibratiefunctie

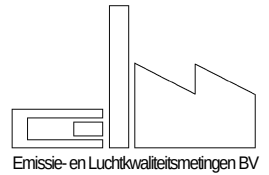
Tabel 4.22 Resultaten ten behoeve van kalibratie functie SO₂

functie: $Y=b \cdot x$

Meting	AMS (x) [mg/m ³] ¹⁾	SRM (y) [mg/Nm ³] 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	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:	$(\text{som}(X \cdot Y)) / (\text{som}(x_i - x_{\text{igem}})^2)$		0,5505			
As afsnede:	$RM_{\text{gem}} - \text{helling} \times AMS_{\text{gem}}$		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

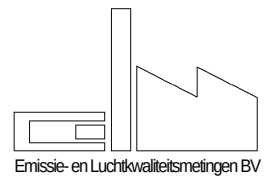
Tabel 4.23 Gegevens AMS voor bepaling kalibratiebereik SO₂

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:		30,0 mg/Nm ³	max. meetwaarde: 8,9		
110% max. meetwaarde:		8,9 mg/Nm ³	Max. cal.bereik: 30,0		

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: 30,0 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	
						Toetswaarde	Uitbijter?
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_d = 1,2 mg/Nm ³ Variabiliteit van het AMS: Gestelde onzekerheid door bevoegd gezag: 20 % EGW: 150 mg/Nm ³ k_v waarde bij: 15 metingen 0,9761 Onzekerheid als 95% betr. interval: 15,3 Toetsing: 1,2 ≤ 14,9 mg/Nm ³ Variabiliteit AMS voldoet	Gestelde onzekerheid door bevoegd gezag: 20 % EGW: 150 mg/Nm ³ t_{waarde} bij het aantal metingen (one tailed test) 1,761 onzekerheid als 95% betr. interval: 15,3 Toetsing: 1,2 ≤ 27,0 mg/Nm ³ Kalibratiemodel voldoet

4.7 Resultaten parallelle metingen HCl

4.7.1 Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel

Tabel 4.25 Resultaten parallelle metingen HCl discontinu

Meting	Tijdsinterval	AMS meetwaarden			SRM meetwaarden	
		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	9,6	16,1	12,7
3	15:36 16:35	8,2	11,8	9,2	12,8	9,8
4	16:45 17:44	8,2	12,6	9,8	12,1	9,5
5	17:54 18:53	8,0	14,5	11,1	16,3	12,7
6	- -					
7	10:07 11:06	8,4	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	8,4	7,7	6,1	7,4	6,0
10	13:47 14:46	8,8	7,4	6,1	6,5	5,3
11	15:22 16:21	8,4	7,4	5,9	5,0	4,1
12	- -					
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	8,0	0,0	0,0	1,7	1,3
16	13:25 14:24	8,3	0,0	0,0	0,5	0,4
17	14:31 15:30	9,4	0,0	0,0	0,8	0,7
18	- -					
Som			125,1	100,7	79,0	103,5
Gemiddelde			8,3	6,7	5,3	6,9
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

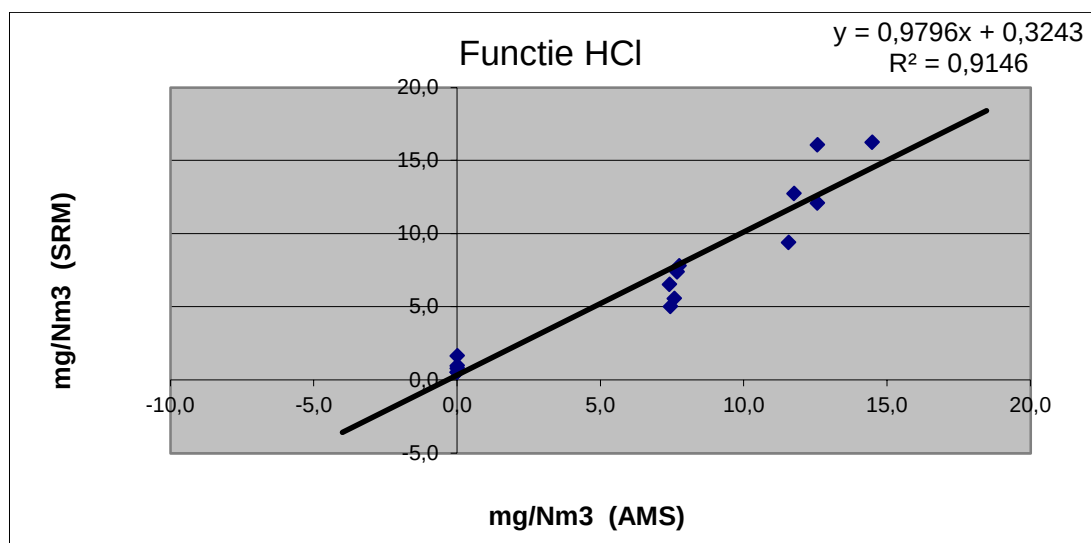
4.7.2 Resultaten ter bepaling kalibratiefunctie

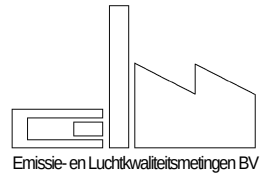
Tabel 4.26 Resultaten ten behoeve van kalibratie functie HCl

functie: $Y=b \cdot x+a$

Meting	AMS (x) [mg/m ³] ¹⁾	SRM (y) [mg/Nm ³] 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	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:	$(\text{som}(X \cdot Y)) / (\text{som}(x_i - x_{\text{igem}})^2)$		0,9796			
As afsnede:	$RM_{\text{gem}} - \text{helling} \times AMS_{\text{gem}}$		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

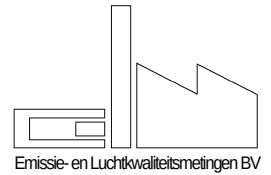
Tabel 4.27 Gegevens AMS voor bepaling kalibratiebereik HCl

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: 11,1		
110% max. meetwaarde:		12,3 mg/Nm ³	Max. cal.bereik: 12,3		

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: 12,3 mg/Nm³ bij 11 vol% O₂.



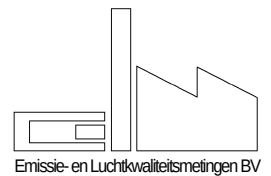
4.7.4 Resultaten ter bepaling variabiliteit AMS

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	1,35	Nee
2	12,7	9,7	3,0	3,0	9,1	2,23	Nee
3	9,8	9,3	0,5	0,5	0,3	0,40	Nee
4	9,5	9,9	-0,4	-0,4	0,2	0,32	Nee
5	12,7	11,1	1,6	1,6	2,5	1,17	Nee
6							
7	4,3	6,2	-1,9	-1,9	3,6	1,41	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	0,21	Nee
10	5,3	6,3	-1,0	-1,0	1,0	0,75	Nee
11	4,1	6,1	-1,9	-2,0	3,8	1,45	Nee
12							
13	0,4	0,3	0,2	0,2	0,0	0,12	Nee
14	0,8	0,3	0,5	0,5	0,3	0,37	Nee
15	1,3	0,3	1,0	1,0	1,1	0,77	Nee
16	0,4	0,3	0,2	0,2	0,0	0,11	Nee
17	0,7	0,3	0,4	0,4	0,2	0,30	Nee
18							
Som	81,7	81,6	0,1	0,0	25,4		
Gem.	5,4	5,4	0,0	0,0	1,7		

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

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



4.8 Resultaten parallelle metingen NH3

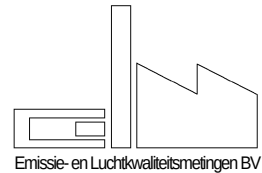
4.8.1 Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel

Tabel 4.29 Resultaten parallelle metingen NH3

Meting	Tijdsinterval		AMS meetwaarden			SRM meetwaarden	
			O ₂ -gehalte [vol%] ¹⁾	NH3 [mg/m ³] ¹⁾	NH3 [mg/Nm ³] ²⁾	NH3 [mg/Nm ³] ¹⁾	NH3 [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	8,2	0,4	0,3	0,1	0,1
4	16:45	17:44	8,2	0,3	0,3	0,4	0,3
5	17:54	18:53	8,0	0,3	0,3	0,3	0,2
6							
7	10:07	11:06	8,4	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	8,4	1,2	1,0	0,5	0,4
10	13:47	14:46	8,8	1,7	1,4	0,5	0,4
11	15:22	16:21	8,4	2,8	2,2	0,9	0,7
12							
13	10:58	11:58	8,2	3,7	2,8	1,2	1,0
14	12:04	13:04	8,1	3,9	3,0	1,3	1,0
15	13:07	14:07	8,0	4,2	3,3	1,7	1,3
16	14:11	15:10	8,3	6,3	4,9	1,9	1,4
17	15:13	16:12	9,4	3,8	3,3	1,7	1,4
18							
Som			125,1	32,7	25,9	12,6	10,1
Gemiddelde			8,3	2,2	1,7	0,8	0,7
Maximum SRM							1,4
Minimum SRM							0
Maximum – minimum							1,3
15% van EGW: 10 mg/Nm ³							1,5
MTM (maximale toelaatbare meetonzekerheid)							2,0
Methode a	niet toepassen		Y = a + b*x				
Methode b	toepassen		Y = b*x				
Methode c	niet toepassen		Y = a + b*x, met nulpunten				

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

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

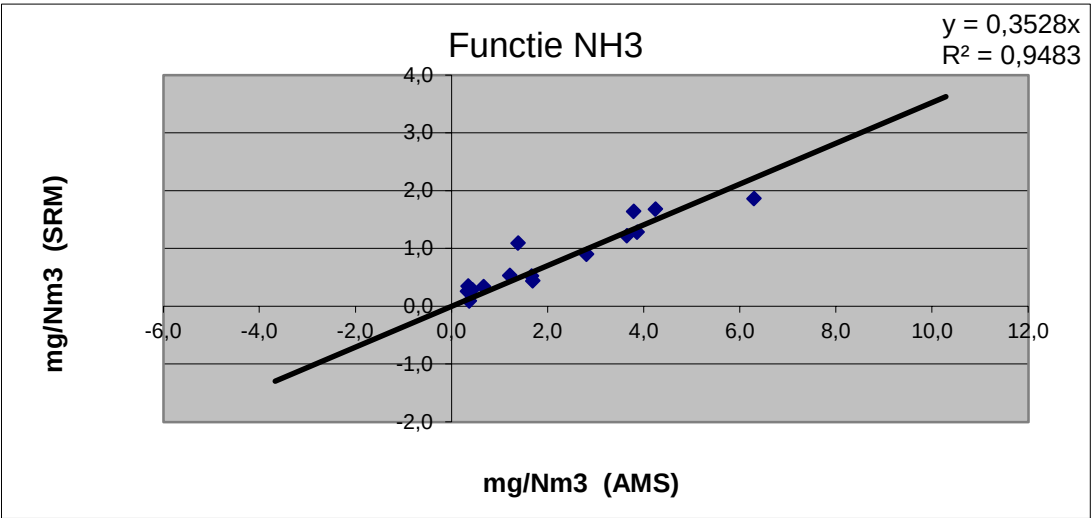


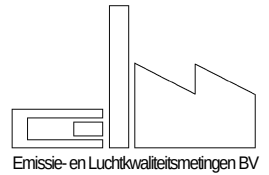
4.8.2 Resultaten ter bepaling kalibratiefunctie

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

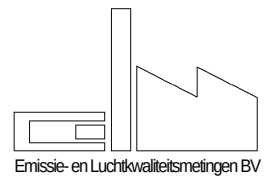
Tabel 4.31 Gegevens AMS voor bepaling kalibratiebereik NH₃

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: 1,9					
110% max. meetwaarde: 2,1 mg/Nm ³ Max. cal.bereik: 2,1					

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

4.9 Resultaten parallele metingen Temperatuur

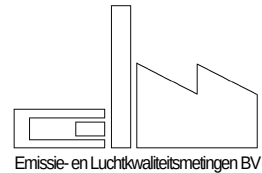
4.9.1 Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel

Tabel 4.33 Resultaten parallele metingen temperatuur

Meting	Tijdsinterval		AMS meetwaardes			SRM meetwaardes	
			O ₂ -gehalte [vol%] ²⁾	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	189490
9	12:34	13:33	8,4	148,8	217854,7	150,2	207820
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	2972420
Gemiddelde			8,3	149	216985	149	198161
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	niet toepassen		Y = a + b*x				
Methode b	toepassen		Y = b*x				
Methode c	niet toepassen		Y = a + b*x, met nulpunten				

1) : Betrokken op actuele omstandigheden

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

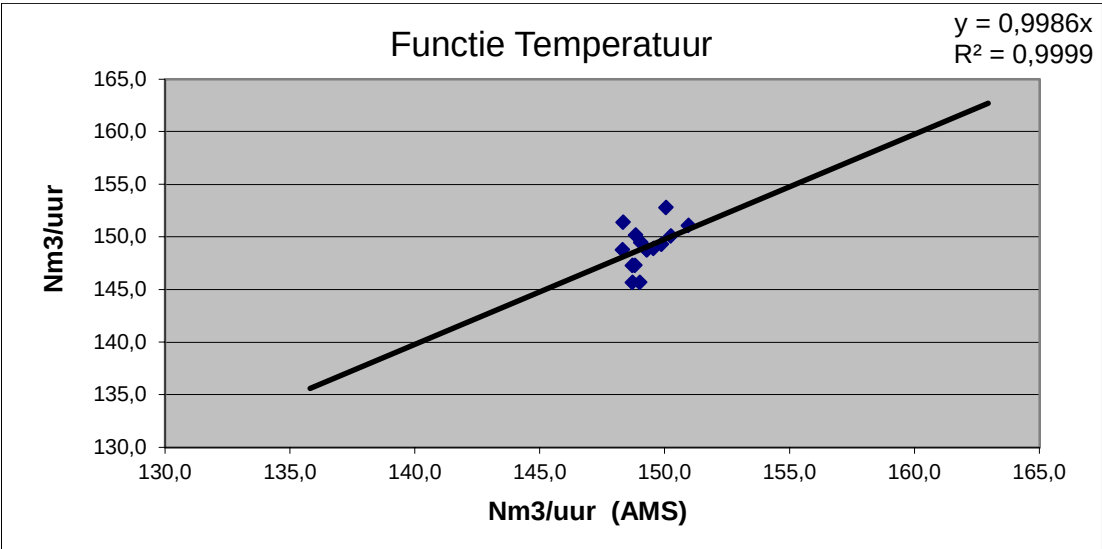


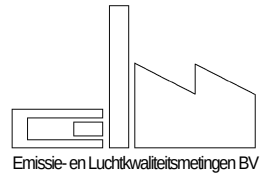
4.9.2 Resultaten ter bepaling kalibratiefunctie

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) $Y_i - Y_{igem}$	$(X_i - X_{igem})^2$	$X \cdot Y$
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 actuele omstandigheden





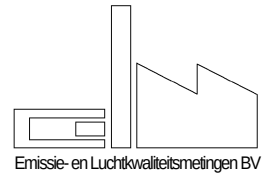
4.9.3 Resultaten ter bepaling kalibratiebereik

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 actuele omstandigheden

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	1,74	Nee
2	147,3	148,6	-1,3	-1,3	1,7	0,73	Nee
3	148,8	148,1	0,7	0,7	0,5	0,40	Nee
4	145,7	148,5	-2,8	-2,8	7,8	1,57	Nee
5	147,3	148,5	-1,2	-1,2	1,4	0,67	Nee
7	150,1	150,0	0,1	0,1	0,0	0,05	Nee
8	151,4	148,1	3,3	3,3	10,8	1,85	Nee
9	150,2	148,6	1,6	1,6	2,5	0,90	Nee
10	151,1	150,7	0,4	0,4	0,1	0,21	Nee
11	152,8	149,8	3,0	3,0	8,8	1,67	Nee
13	149,5	148,8	0,7	0,7	0,5	0,38	Nee
14	148,8	149,1	-0,3	-0,3	0,1	0,16	Nee
15	148,9	149,3	-0,4	-0,4	0,2	0,24	Nee
16	149,3	149,6	-0,3	-0,3	0,1	0,20	Nee
17	148,8	149,1	-0,3	-0,3	0,1	0,15	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_d = 1,8 Gr C Variabiliteit van het AMS: Gestelde onzekerheid door bevoegd gezag: 20 % EGW: 150 Gr C k_v waarde bij: 15 metingen 0,9761 Onzekerheid als 95% betr. interval: 15 Toetsing: 1,8 ≤ 14,9 Gr C Variabiliteit AMS voldoet	Gestelde onzekerheid door bevoegd gezag: 20 % EGW: 150 Gr C t_{waarde} bij het aantal metingen (one tailed test) 1,761 onzekerheid als 95% betr. interval: 15 Toetsing: 1,8 ≤ 27,0 Gr C 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] ¹⁾	Temp [gr C] ¹⁾	Debiet [Nm ³ /uur] ¹⁾
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	189490
9	12:34 13:33	8,4	148,8	217855	150,2	207820
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	2972420
Gemiddelde		8,3	149,3	216985	149,0	198161
Maximum SRM						220720
Minimum SRM						177090
Maximum – minimum						43630
15% van EGW: 300000 Nm ³ /uur						45000
MTM (maximale toelaatbare meetonzekerheid)						30612
Methode a	niet toepassen	$Y = a + b \cdot x$				
Methode b	Niet toepassen	$Y = b \cdot x$				
Methode c	Toepassen	$Y = a + b \cdot x$, met nulpunten				

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

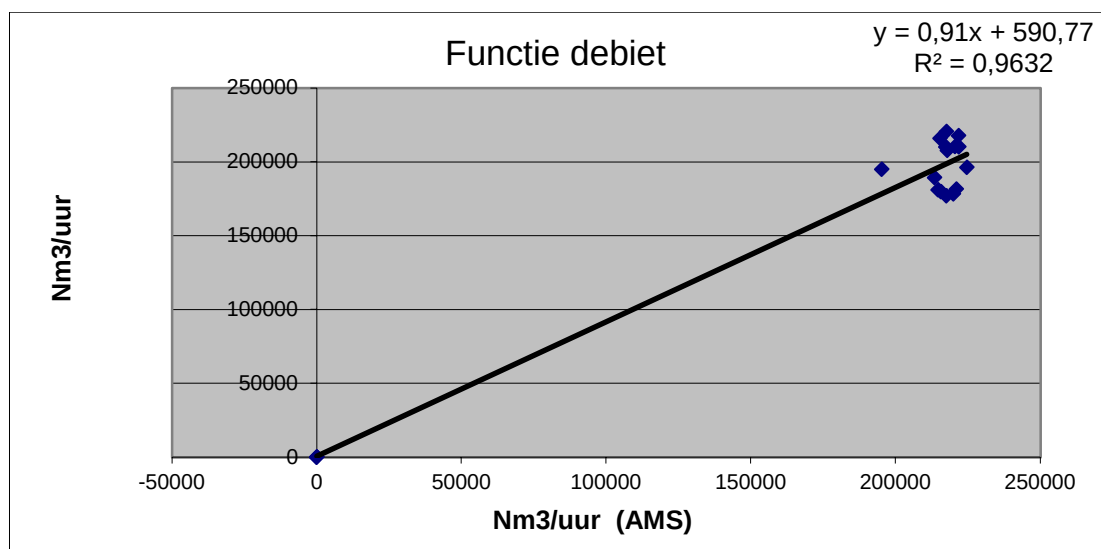
4.10.2 Resultaten ter bepaling kalibratiefunctie

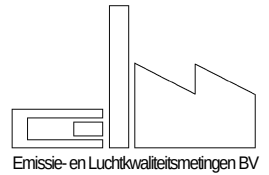
Tabel 4.38 Resultaten ten behoeve van kalibratie functie debiet

functie: $Y = b \cdot x + a$

Meting	AMS (x) [Nm ³ /uur] ¹⁾	SRM (y) [Nm ³ /uur] ¹⁾	Vershil (x) $x_i - x_{\text{gem}}$	Vershil (y) $y_i - y_{\text{gem}}$	$(x_i - x_{\text{gem}})^2$	$x \cdot y$
1	217578	177090	36757	11956	1,35E+09	4,39E+08
2	221006	181520	40185	16386	1,61E+09	6,58E+08
3	214734	181260	33913	16126	1,15E+09	5,47E+08
4	215731	179910	34910	14776	1,22E+09	5,16E+08
5	220021	178280	39200	13146	1,54E+09	5,15E+08
6	0	0	-180821	-165134	3,27E+10	2,99E+10
7	224646	196370	43825	31236	1,92E+09	1,37E+09
8	213450	189490	32629	24356	1,06E+09	7,95E+08
9	217855	207820	37034	42686	1,37E+09	1,58E+09
10	221727	217760	40906	52626	1,67E+09	2,15E+09
11	217622	220720	36802	55586	1,35E+09	2,05E+09
12	0	0	-180821	-165134	3,27E+10	2,99E+10
13	217397	210250	36576	45116	1,34E+09	1,65E+09
14	220583	210520	39763	45386	1,58E+09	1,80E+09
15	221880	210260	41059	45126	1,69E+09	1,85E+09
16	215347	216050	34526	50916	1,19E+09	1,76E+09
17	195195	195120	14375	29986	2,07E+08	4,31E+08
18	0	0	-180821	-165134	3,27E+10	2,99E+10
Som	3254771	2972420	0	0	1,18E+11	1,08E+11
Gemiddelde	180821	165134				
Helling:	$y_{\text{gem}} / (y_{\text{gem}} - y_{\text{offset}})$		0,9100			
As afsnede:	$-1 \times \text{helling} \times y_{\text{offset}}$		590,77	Correlatie coëfficiënt $R^2 =$ 0,9632		

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





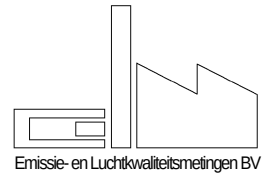
4.10.3 Resultaten ter bepaling kalibratiebereik

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] ¹⁾
1	217578	198583	8,3	8,32	198583
2	221006	201702	8,0	8,01	201702
3	214734	195995	8,2	8,27	195995
4	215731	196902	8,2	8,27	196902
5	220021	200806	8,0	8,01	200806
6	0	591	0,0	0,03	591
7	224646	205015	8,4	8,46	205015
8	213450	194827	8,6	8,62	194827
9	217855	198835	8,4	8,49	198835
10	221727	202358	8,8	8,90	202358
11	217622	198623	8,4	8,45	198623
12	0	591	0,0	0,03	591
13	217397	198418	8,2	8,23	198418
14	220583	201318	8,1	8,13	201318
15	221880	202497	8,0	8,06	202497
16	215347	196553	8,3	8,35	196553
17	195195	178215	9,4	9,45	178215
18	0	591	0,0	0,03	591
20% EGW:		600000 Nm ³ /uur	max. meetwaarde: 205015		
110% max. meetwaarde:		225516 Nm ³ /uur	Max. cal.bereik: 225516		

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

Het maximale gekalibreerde meetbereik bedraagt: 225516 Nm³/uur bij actueel vol% O₂.



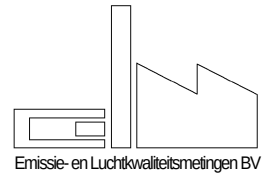
4.10.4 Resultaten ter bepaling variabiliteit AMS

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: 2,65	
						Toetswaarde	Uitbijter?
1	177090	198583	-21493	-21493	461949792	1,45	Nee
2	181520	201702	-20182	-20182	407330825	1,36	Nee
3	181260	195995	-14735	-14735	217120992	0,99	Nee
4	179910	196902	-16992	-16992	288737543	1,15	Nee
5	178280	200806	-22526	-22526	507425425	1,52	Nee
6	0	591	-591	-591	349005	0,04	Nee
7	196370	205015	-8645	-8645	74733203	0,58	Nee
8	189490	194827	-5337	-5337	28478252	0,36	Nee
9	207820	198835	8985	8985	80733103	0,61	Nee
10	217760	202358	15402	15402	237217702	1,04	Nee
11	220720	198623	22097	22097	488265528	1,49	Nee
12	0	591	-591	-591	349005	0,04	Nee
13	210250	198418	11832	11832	139995339	0,80	Nee
14	210520	201318	9202	9202	84677900	0,62	Nee
15	210260	202497	7763	7763	60257966	0,52	Nee
16	216050	196553	19497	19497	380141990	1,31	Nee
17	195120	178215	16905	16905	285775185	1,14	Nee
18	0	591	-591	-591	349005	0,04	Nee
Som	2972420	2972420	0	0	3743887759		
Gem.	165134	165134	0	0	207993764		

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

Toetsing variabiliteit AMS	Toetsing kalibratiemodel AMS
Standaard deviatie S_d = 14840 Nm ³ /u Variabiliteit van het AMS: Gestelde onzekerheid door bevoegd gezag: 30 % EGW: 200000 Nm ³ /u k_v waarde bij: 18 metingen 0,9803 Onzekerheid als 95% betr. interval: 30612 Toetsing: 14840 ≤ 30009 Nm ³ /u Variabiliteit AMS voldoet	Gestelde onzekerheid door bevoegd gezag: 30 % EGW: 200000 Nm ³ /u t_{waarde} bij het aantal metingen (one tailed test) 1,74 onzekerheid als 95% betr. interval: 30612 Toetsing: 14840 ≤ 53265 Nm ³ /u Kalibratiemodel voldoet



4.11 Resultaten parallelle metingen HF (lageconcentratie cluster aanpak)

4.11.1 Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel

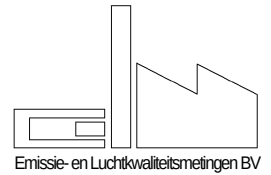
Tabel 4.41 Resultaten parallelle metingen HF discontinu

Meting	Tijdsinterval	AMS meetwaardes			SRM meetwaardes	
		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	8,2	0,04	0,03	< 0,20	< 0,16
4	16:45 17:44	8,2	0,02	0,02	< 0,20	< 0,16
5	17:54 18:53	8,0	0,01	0,01	< 0,20	< 0,16
6	- -					
Som		40,7	0,16	0,12	< 1,00	< 0,8
Gemiddelde		8,1	0,03	0,02	< 0,20	< 0,16

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 parallelle metingen CxHy (lageconcentratie cluster aanpak)

4.12.1 Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel

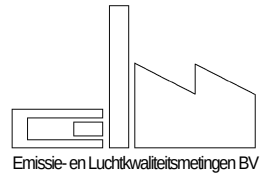
Tabel 4.42 Resultaten parallelle metingen CxHy

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

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 parallelle metingen Stof (lage concentratie cluster aanpak)

4.13.1 Meetresultaten en bepaling kalibratiemodel

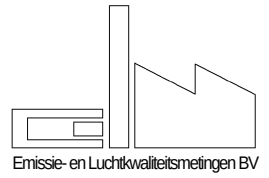
Tabel 4.43 Resultaten parallelle metingen Stof

Meting	Tijdsinterval	AMS meetwaarden			SRM meetwaarden	
		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			40,7	0	0	-
Gemiddelde			8,1	0	0	< 0,5

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, 12 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	1,0042	0 - 10,40	0,9906	0,3	2,1	Ja	0,3	3,7	Ja
H ₂ O	Vol%	0	1,0160	0 - 18,32	0,7751	0,4	2,5	Ja	0,4	4,5	Ja
NO _x	mg/Nm ³	5,9675	0,9367	0 - 113,8	0,9429	7,4	10,0	Ja	7,4	18,0	Ja
CO	mg/Nm ³	-1,3315	1,2780	0 - 34,0	0,9417	1,6	3,0	Ja	1,6	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	0,3861	0 - 2,1	0,8763	0,2	2,0	Ja	0,2	3,6	Ja
HCl	mg/Nm ³	0,3243	0,9796	0 - 12,3	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	0,5505	0 - 30	0,8233	1,2	7,5	Ja	1,2	13,5	Ja
Temp	grC	0	0,9986	0 - 165,8	0,9999	1,8	14,9	Ja	1,8	27,0	Ja
Debiet	Nm ³ /h	590,8	0,9100	0 - 225516	0,9632	14840	30009	Ja	14840	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



Emissie- en Luchtkwaliteitsmetingen BV

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.



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 ($T_{\text{afgas}} < 100^{\circ}\text{C}$)

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 monsternamen

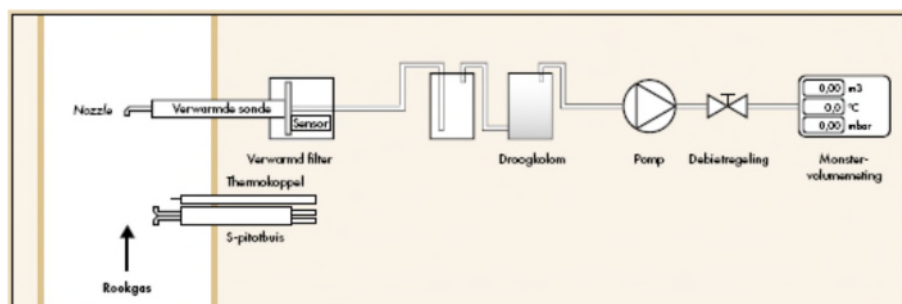
Volgens norm: NEN EN13284-1 (Q)
Meetbereik: 0,3 – 50 mg/Nm³ droog, > 50 mg/Nm³ droog (ISO 9096)
Rapportagegrens: 1 mg/Nm³
95%betr.interval bij EGW: 17,7%
Omschrijving: Het stofgehalte wordt bepaald door middel van gravimetrie. Hiertoe wordt een stoffilter geconditioneerd en voorgewogen. Bij voorkeur 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 monsternamen worden traverse met behulp van een monsternamelaar uitgevoerd. In geval van een isokinetische monsternamen ten behoeve van een natchemische monsternamen, is deze lansen 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 geëxtrapoleerde 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)

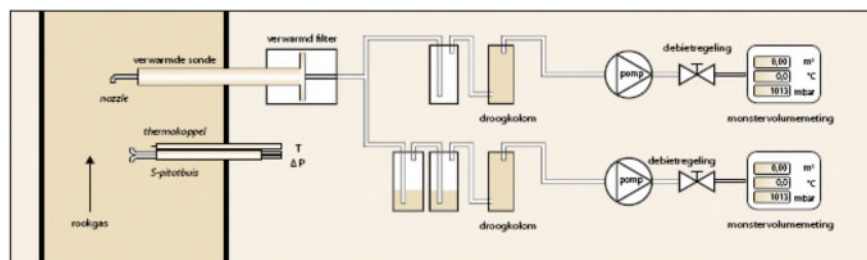
Meetbereik: 0,1 – 100 mg/Nm³ droog

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 monsternamemethode 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 deelmetering 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 deelmeteringen 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 deelmetering 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)

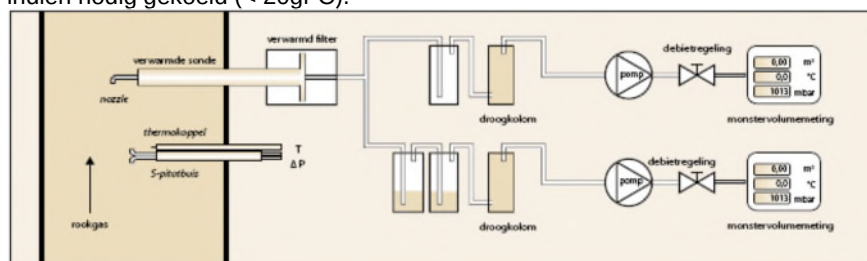
Meetbereik: 0,3 – 3000 mg/Nm³ droog

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 lekttest 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)

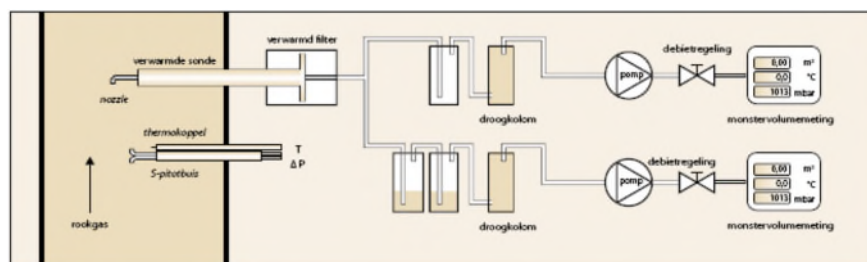
Meetbereik: 0,1 – 2000 mg/Nm³ droog

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 afgaskanaal 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

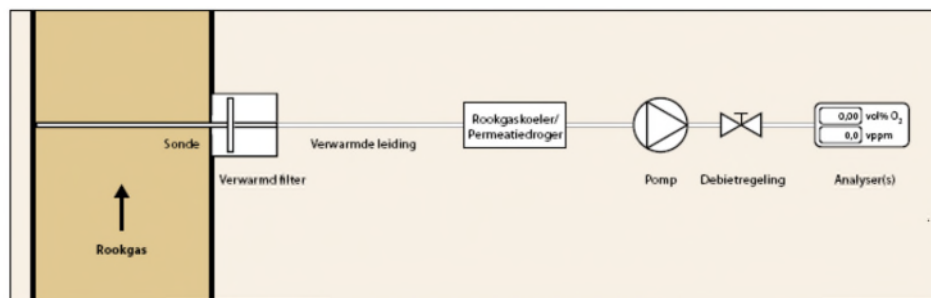
Kalibratie / lektest / driftbepaling

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.

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 / lektest / driftbepaling

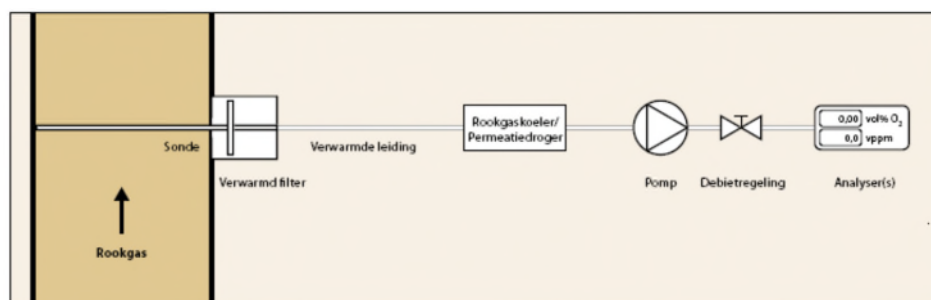
Voor de bemonstering wordt de analyser gecontroleerd door rechtstreekse aanbieding van een naar internationale standaarden herleidbaar calibratiegas. Afhankelijk van het resultaat (op basis van een CUSUM kaart) wordt de analyser (rechtstreeks) opnieuw gekalibreerd. Vervolgens wordt hetzelfde gas over 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 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 / lektest / driftbepaling

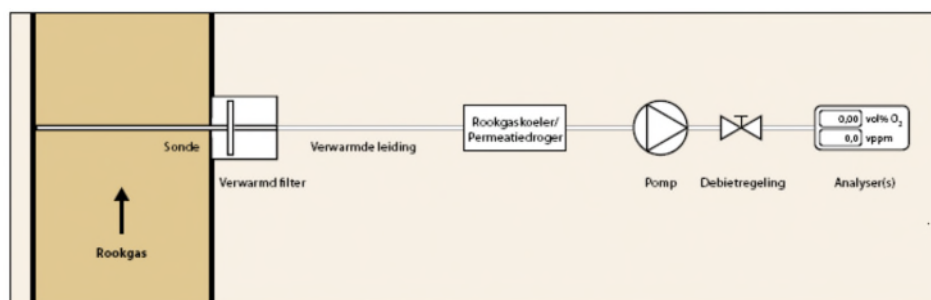
Voor de bemonstering wordt de analyser gecontroleerd door rechtstreekse aanbieding van een naar internationale standaarden herleidbaar calibratiegas. Afhankelijk van het resultaat (op basis van een CUSUM kaart) wordt de analyser (rechtstreeks) opnieuw gekalibreerd. Vervolgens wordt hetzelfde gas over 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 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

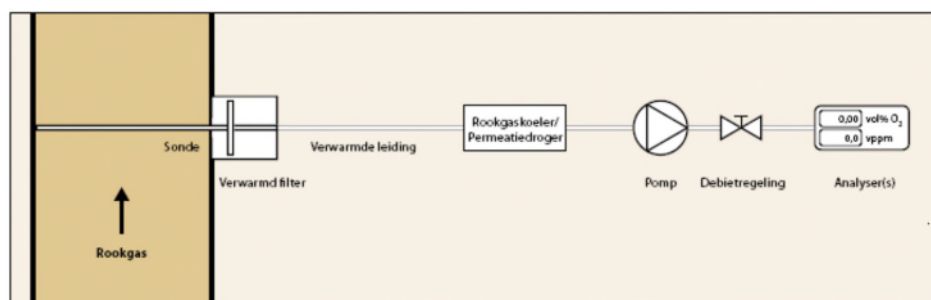
Voor de bemonstering wordt de analyser gecontroleerd door rechtstreekse aanbieding van een naar internationale standaarden herleidbaar calibratiegas. Afhankelijk van het resultaat (op basis van een CUSUM kaart) wordt de analyser (rechtstreeks) opnieuw gekalibreerd. Vervolgens wordt hetzelfde gas over 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

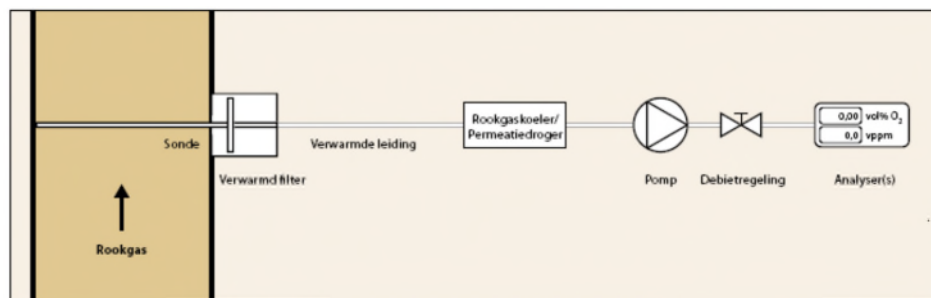
Kalibratie / lektest / driftbepaling

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 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 waardes worden eventueel voor drift gecorrigeerd tot maximaal 4%.

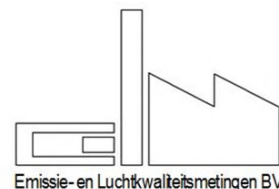


Bron illustratie: Infomil Praktijkblad L40-1P



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-mailwww.elmnederland.nl Internet

Groningen 52514501 KvK

Reststoffen Energie Centrale B.V.

Dhr. C. Jonkman

Postbus 1622

9801 BX Leeuwarden

Uw kenmerk: -
 Onze referentie: 223034-07
 Datum uitvoering: 13-10-2023
 Datum herziene rapportage: 8-10-2024
 Herziening t.o.v. MC, dd: 21-11-2023
 Reden herziening: Invoerfout standaarddev pitotbuis

Betreft: **Project:** JC Omrin
Meetpunt: NH3 m123v2

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 m123v2 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 m123v2	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⁾
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

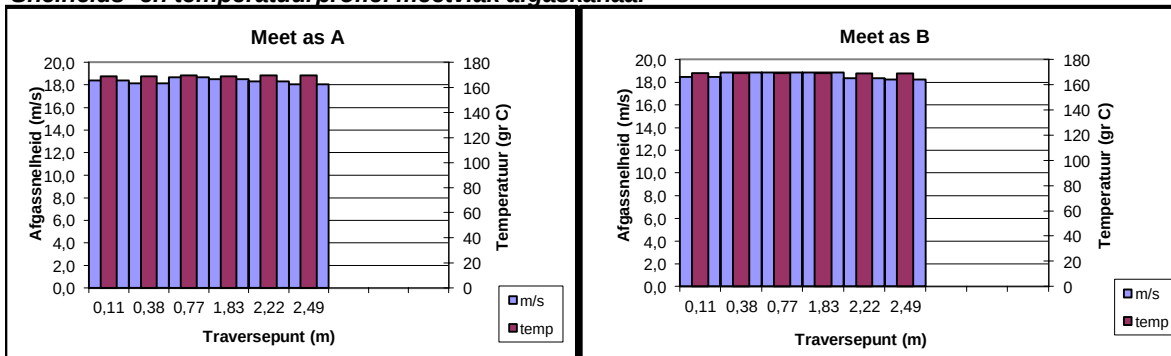
	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gemiddeld
Tijdstip meting	10:25	14:01	15:27	
Diameter [m]	2,60	2,60	2,60	2,60
Afgastemperatuur [°C]	126,1	126,7	163,8	138,9
Afgasvochtgehalte ³⁾ [vol%]	16,0	17,0	14,8	15,9
Afgasvochtgehalte ²⁾ [kg/Nm ³]	0,142	0,153	0,130	0,142
Absolute druk (in leidina) [kPa]	100,4	100,4	100,4	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

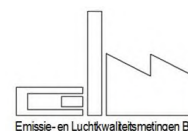
³⁾ Betrokken op 273 K, 101,3 kPa, nat afgas en actueel zuurstofgehalte

²⁾ Vochtgehalte psychometrisch bepaald

Snelheids- en temperatuurprofiel meetvlak afgaskanaal



Meetcertificaat Luchtmeetdienst



Discontinumetingen

Titel project:	JC Omrin	Meettechnicus:	GoV/IMvi
Bedrijf:	REC Harlingen	Referentienr:	-
Adres:	Lange lijnbaan 14	Meetdatum:	13-10-2023
Postcode/plaats	Harlingen	Type installatie:	-
Meetpunt:	NH3 m123v2	Laminaire flow:	Ja



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

Discontinu metingen

Component	Deelmeting 1 1)	Deelmeting 2 1)	Deelmeting 3 1)	Doorslag vluchtige metalen in % (eis ≤10%)			Veldblanco [ug/Nm³] (< 10% EGW)		
Metalen	[ug/Nm³]	[ug/Nm³]	[ug/Nm³]	1	2	3	Waarde	meting voldoet?	
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/Nm³]	[mg/Nm³]	[mg/Nm³]	1	2	3	[mg/Nm³] [mg/Nm³]		
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%) 3,9	4,2	2,6	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% H ₂ O ₂									
SO ₂									
H ₂ S (in Cd(OH) ₂)									
PAK	[ug/Nm³]	[ug/Nm³]	[ug/Nm³]						
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/Nm³]	[mg/Nm³]	[mg/Nm³]	1	2	3			
Benzeen				Doorslag in % (eis ≤5%)					
Tolueen									
Ethylbenzeen									
m,p Xyleen									
Dioxines (PCDD's/PCDF's)	[ng/Nm³]	[ng/Nm³]	[ng/Nm³]				[ng/Nm³]		
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 m123v2	Laminaire flow:	Ja

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

Afgasdebiet continu-meting	Deelmeting 1	Deelmeting 2	Deelmeting 3	Gemiddeld
Tijdsperiode 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	Nozzlediameter [mm]	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%)

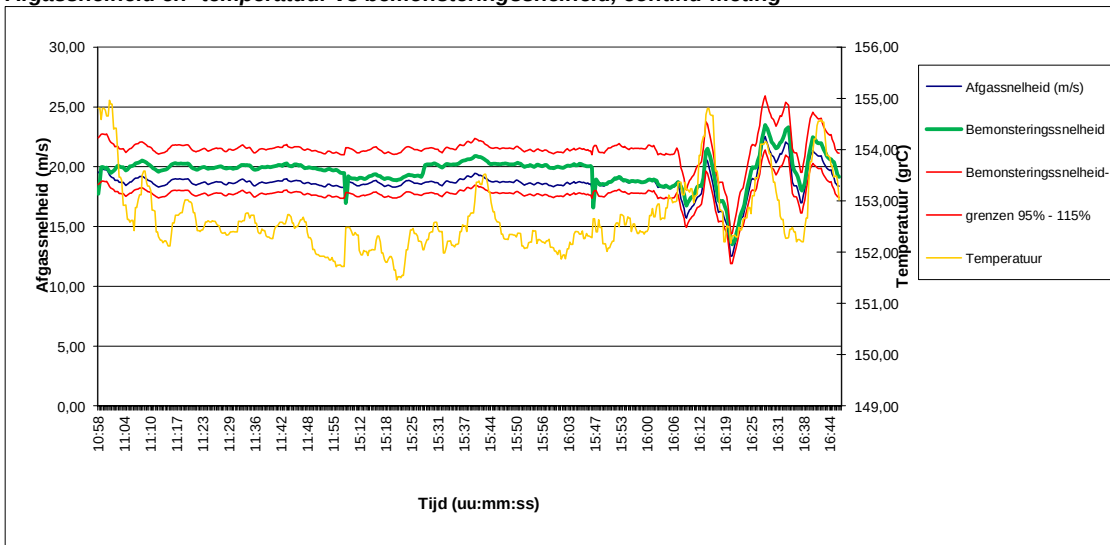
3) Vochtgehalte psychometrisch bepaald

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

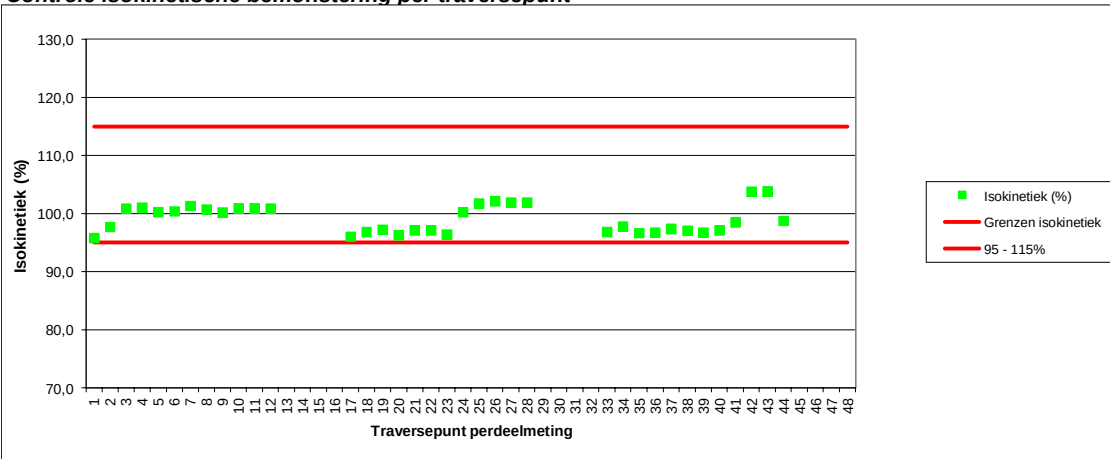
5) Gebruikt filter: -

6) Vergunde waarde -

Afgassnelheid en -temperatuur vs bemonsteringssnelheid, continu-meting



Controle isokinetische bemonstering per traversepunt



Meetcertificaat Luchtmeetdienst

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 m123v2	Laminaire flow:	Ja



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

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 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			Correctiefactoren		Calibratie geldig t/m
				volume (Nm ³)	wasvlst (mL)	wasvlstf drslg	Apparaat	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	27-12-23

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:	13-10-2023
Postcode/plaats	Harlingen	Type installatie:	-
Meetpunt:	NH3 m123v2	Laminaire flow:	Ja

Lektesten op monsternamesystemen

Bektoetsien op monsternamesysteem								
Continuïmeting	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)	0,4	3,7	Ja: < 5%
Dis-continuïmeting ²⁾			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	< 0,19	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 lektest wordt voor- en achteraf de meting verricht door drukloze aanbieding van een testgas aan het gehele monsternamesysteem

2) uitvoering lektest 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 ☒ Nee ☐

Interpretatie en productieomstandigheden (NVT)

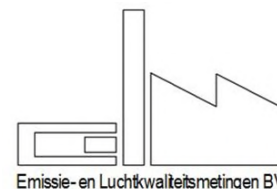
Component	

Overzicht meetlocatie



Colofon
MC opgesteld door: GoV
dd: 15 november 2023
MC gecontroleerd: EHb
dd: 7 oktober 2024
MC vrijgegeven: EHb
dd: 8 oktober 2024
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: 223034-06
 Datum uitvoering: 12-5-2023
 Datum herziene rapportage: 8-10-2024
 Herziening t.o.v. MC, dd: 21-11-2023
 Reden herziening: De vorige uitgegeven versie betrof per abuis een werkversie van het meetcertificaat

Betreft: **Project:** JC Omrin
Meetpunt: Schoorsteen dag3 m45v2

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 m45v2 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 m45v2	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⁾
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

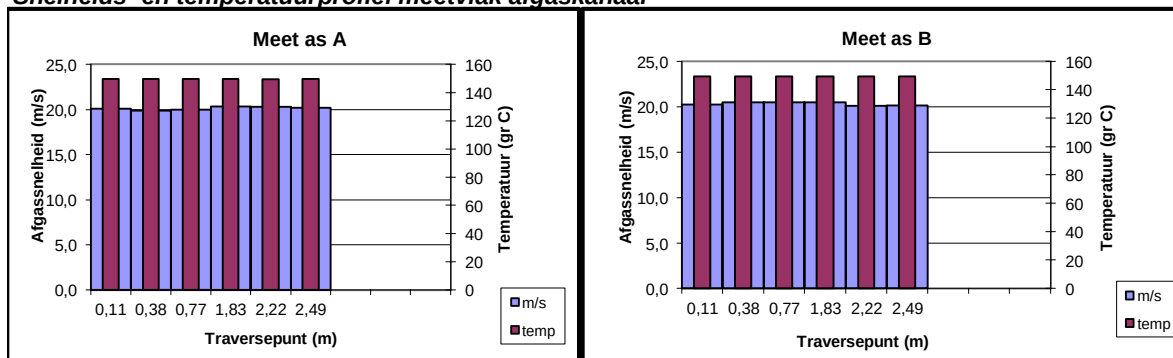
	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gemiddeld
Tijdstip meting	8:55	10:53	0:00	
Diameter [m]	2,60	2,60	2,60	2,60
Afgastemperatuur [°C]	150,4	148,9	148,6	149,3
Afgasvochtgehalte ³⁾ [vol%]	16,4	16,3	16,2	16,3
Afgasvochtgehalte ²⁾ [kg/Nm ³] ¹⁾	0,168	0,169	0,168	0,168
Absolute druk (in leidina) [kPa]	101,9	101,9	101,9	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 psychometrisch 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.

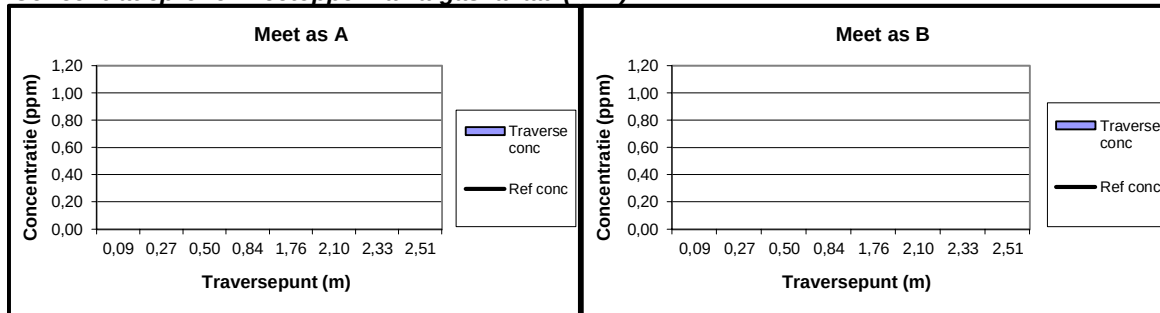
Halfuurgemiddelde concentraties, continuumetingen

Titel project:	JC Omrin	Meettechnicus:	GoVIMvi
Bedrijf:	REC Harlingen	Referentienr:	-
Adres:	Lange lijnbaan 14	Meetdatum:	12-5-2023
Postcode/plaats	Harlingen	Type installatie:	-
Meetpunt:	Schoorsteen dag3 m45v2	Laminaire flow:	Ja

Driftcontrole analysers continuumetingen

Opmerkin. -										
Tijdstip controle		O2	NOx (als NO2)	N2O	CO	CO2	CxHy	SO2	CH4	H2S
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

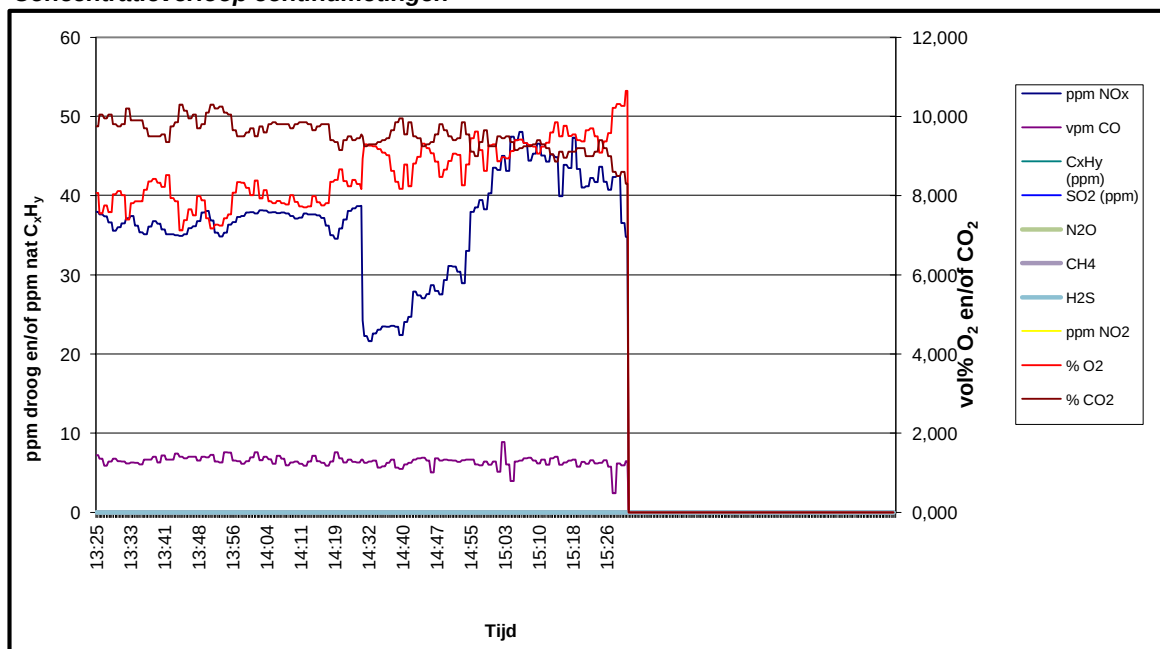
De monsternamen is uitgevoerd via:

Puntbemonstering op willekeurig punt (gebaseerd op een homogeen stromings/concentratieprofiel)

Halfuurgemiddelde concentraties continuumetingen, droog (voor drift gecorrigeerde resultaten)

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	7,9	75,5	-	8,3	9,8	< 2	-	-	-
14:31	15:30	9,2	74,3	-	7,8	9,3	< 2	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gemiddelde waarde:		8,6	74,9	-	8,0	9,5	-	-	-	-
Verhouding NO ₂ / NO _x : 12,1 %										

Concentratieverloop continuumetingen



Meetcertificaat Luchtmeetdienst



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 m45v2	Max therm. vermogen (kW):	-



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

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]	216050	195120	-	-
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]	7,92	9,21	-	-
CO ₂ [vol%, droog]	9,8	9,3	-	-
NO _x [ppm, droog]	36,8	36,2	- -	-
[mg/Nm ³] ¹	75,5	74,3	- -	-
[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]	16,319	14,491	- -	-
[g NO ₂ /GJ] ³	-	-	-	-
CO [kg/uur]	1,789	1,522	- -	-
SO ₂ [kg/uur]	- -	- -	- -	-
C _x H _y [kg/uur]	< 0,432	< 0,390	- -	<

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



Meetcertificaat Luchtmeetdienst



Discontinumetingen

Titel project:	JC Omrin	Meettechnicus:	GoV/IMvi
Bedrijf:	REC Harlingen	Referentienr:	-
Adres:	Lange lijnbaan 14	Meetdatum:	12-5-2023
Postcode/plaats	Harlingen	Type installatie:	-
Meetpunt:	Schoorsteen dag3 m45v2	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/Nm³] (< 10% EGW)		
Metalen	[ug/Nm³]	[ug/Nm³]	[ug/Nm³]	1	2	3	Waarde	meting voldoet?	
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/Nm³]	[mg/Nm³]	[mg/Nm³]	1	2	3	[mg/Nm³] [mg/Nm³]		
NH ₃ In 0,05M H ₂ SO ₄	13:25 14:24 32,57	14:31 15:31 6,80		Doorslag in % (eis ≤5%)			0,03 5,0	Ja	
Br ₂ In 0,1M NaOH									
Cl ₂ In 0,1M NaOH									
In Demi	13:25 14:24	14:31 15:31							
HCl	0,54	0,81							
H ₂ SO ₄									
Formaldehyde									
In 0,1M NaOH	13:25 14:24	14:31 15:31		Doorslag in %			Blanco		
HF	< 0,10	< 0,10		<5	<5		< 0,10		
In 0,3% H ₂ O ₂	13:25 14:24	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/Nm³]	[ug/Nm³]	[ug/Nm³]						
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/Nm³]	[mg/Nm³]	[mg/Nm³]	1	2	3			
Benzeen				Doorslag in % (eis ≤5%)					
Tolueen									
Ethylbenzeen									
m,p Xyleen									
Dioxines (PCDD's/PCDF's)	[ng/Nm³]	[ng/Nm³]	[ng/Nm³]				[ng/Nm³]		
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 monstername en stof totaal

Titel project:	JC Omrin	Meettechnicus:	GoVIMvi
Bedrijf:	REC Harlingen	Referentienr:	-
Adres:	Lange lijnbaan 14	Meetdatum:	12-5-2023
Postcode/plaats	Harlingen	Type installatie:	-
Meetpunt:	Schoorsteen dag3 m45v2	Laminaire flow:	Ja

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

Afgasdebiet continu-meting	Deelmeting 1	Deelmeting 2	Deelmeting 3	Gemiddeld
Tijdsperiode meting	13:25 - 14:25	14:31 - 15:31		
Diameter [m]	2,60	-		
Afgastemperatuur [°C]	149,3	148,8		
Afgasvochtgehalte ³⁾ [vol%]	15,6	15,3		
[kg/Nm ³] ¹⁾	0,160	0,156		
Statische druk [Pa]	-100	-100		
Atmosferische druk [kPa]	102,0	102,0		
Afgassnelheid ⁴⁾ [m/s]	20,6	18,5		
Bedrijfsomstandigheden [m ³ /uur]	394.110	354.200		
Normaal omstandigheden [Nm ³ /uur] ¹⁾	216.050	195.120		
Normaal omstandigheden [Nm ³ /uur, std% O ₂] ²⁾				
Stof_{totaal} metingen	Nozzlediameter [mm]	7	7	(totaal)
Vracht filter ⁵⁾ [mg, absoluut]	0,9	0,5		
Vracht spoelvoelstof [mg absoluut]				
Vracht totaal [mg absoluut]	0,9	0,5		
Bemonsterde totaal-volume [Nm ³ , droog]	1,487	1,454		
Isokinetische monsternamen (95 - 115%) ?	95,5 --> Ja	95,3 --> Ja		
Veldblanco (eis: < 10% vergunde waarde ⁶⁾)	0,2 mg --> Voldoet			
Stof(totaal) [mg/Nm ³ , droog] ¹⁾	0,6	0,4		
Stof(totaal) [mg/Nm ³ , std% O ₂] ²⁾				
Vracht stof(totaal) [kg/uur]	0,131	0,071		

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%)

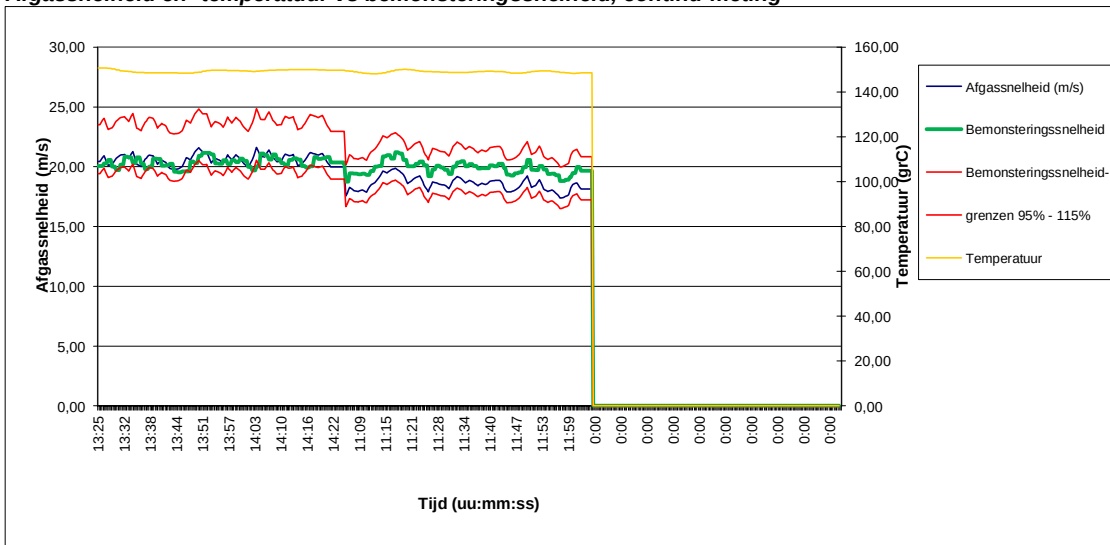
3) Vochtgehalte gravimetrisch bepaald over tijdsperiode(s): 13:21

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

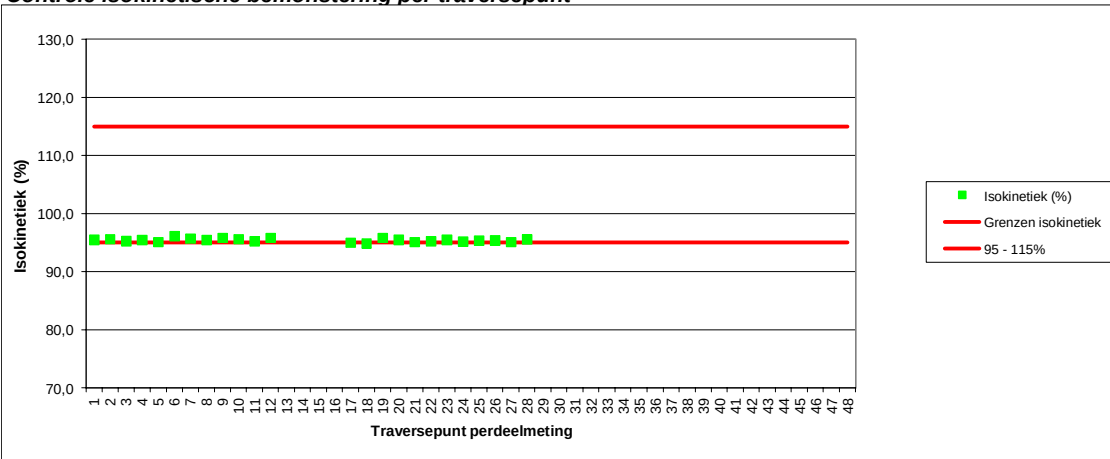
5) Gebruikt filter: Instack zwanehals vlakfilter, 0,3µm; 99,998% eff

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:	12-5-2023
Postcode/plaats	Harlingen	Type installatie:	-
Meetpunt:	Schoorsteen dag3 m45v2	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 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	-	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 monsternamaleiding en rookgas-koeler, analyse middels chemoluminescentie	-	6,1	9,9	Q
O2	NEN-EN 14789	Monstername via verwarmde monsternamaleiding en rookgas-koeler, analyse middels paramagnetisme	-	5,7	6,0	Q
CO	NEN-ISO 12039 NEN-EN	Monstername via verwarmde monsternamaleiding en rookgas-koeler, analyse middels IR	-	54,6	5,9	Q
CO2	NEN-ISO 12039	Monstername via verwarmde monsternamaleiding en rookgas-koeler, analyse middels IR	-	6,3	7,2	Q
CxHy (als C)	NEN-EN 12619	Monstername via verwarmde monsternamaleiding, 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	9,5	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	15-5-2023		1,487 1,454			0,800	0,991	0,999	05-07-23
Chloride (als HCl)	DS2-P2	23-5-2023		0,121 0,122	90,4 96,5	57,4 52,4	0,800	0,972	1,000	05-07-23
NH3	DS2-P3	23-5-2023		0,133 0,134	97,7 89,1	65,6 64,7	0,800	0,991	1,000	05-07-23
HF	DS1-P11	23-5-2023		0,142 0,143	95,1 87,9	53,4 55,7	0,800	1,001	1,000	02-08-23
SO2 discontinu	DS1-P12	23-5-2023		0,146 0,141	84,3 82,7	43,9 45,6	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 m45v2	Laminaire flow:	Ja

Lektesten op monsternamesystemen

Continuïmeting	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-continuïmeting 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	< 0,14	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 aanbidding van een testgas aan het gehele monsternamesysteem

2) uitvoering lektest 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 ☒ Nee ☐

Interpretatie en productieomstandigheden (NVT)

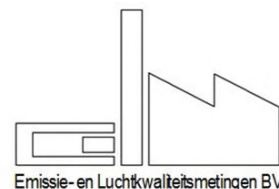
Component	

Overzicht meetlocatie



Colofon
MC opgesteld door: GoV
dd: 8 juni 2023
MC gecontroleerd: EHb
dd: 7 oktober 2024
MC vrijgegeven: EHb
dd: 8 oktober 2024
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 herziene rapportage: 8-10-2024
 Herziening t.o.v. MC, dd: 21-11-2023
 Reden herziening: De vorige uitgegeven versie betrof per abuis een werkversie van het meetcertificaat

Betreft: **Project:** JC Omrin
Meetpunt: Schoorsteen dag3 m123v2

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 m123v2 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

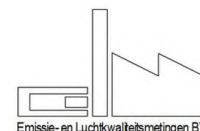
Certificaatversie: v7.8.2; 24-04-2023

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 m123v2	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⁾
Oriëntering kanaal	Verticaal	Horizontaal	Nee (NVT)	Volledige beoordeling meetvlaksituering 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

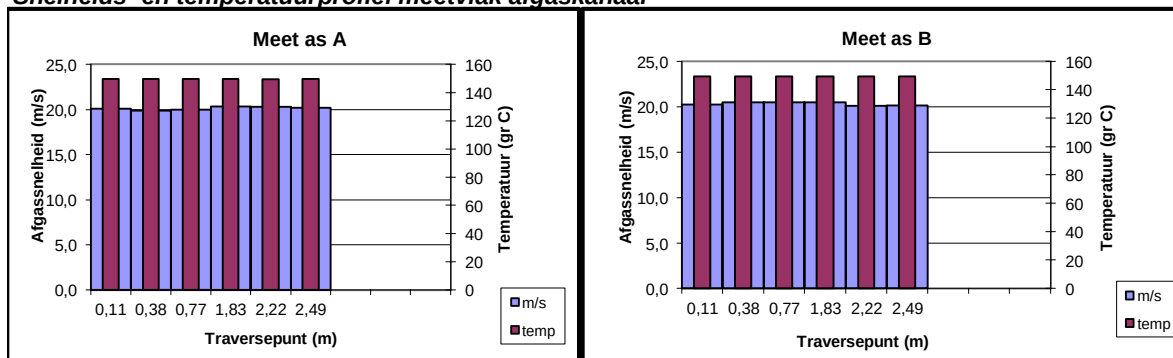
	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gemiddeld
Tijdstip meting	8:55	10:53	0:00	
Diameter [m]	2,60	2,60	2,60	2,60
Afgastemperatuur [°C]	150,4	148,9	148,6	149,3
Afgasvochtgehalte ³⁾ [vol%]	16,4	16,3	16,2	16,3
Afgasvochtgehalte ²⁾ [kg/Nm ³] ¹⁾	0,168	0,169	0,168	0,168
Absolute druk (in leidina) [kPa]	101,9	101,9	101,9	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 psychometrisch 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

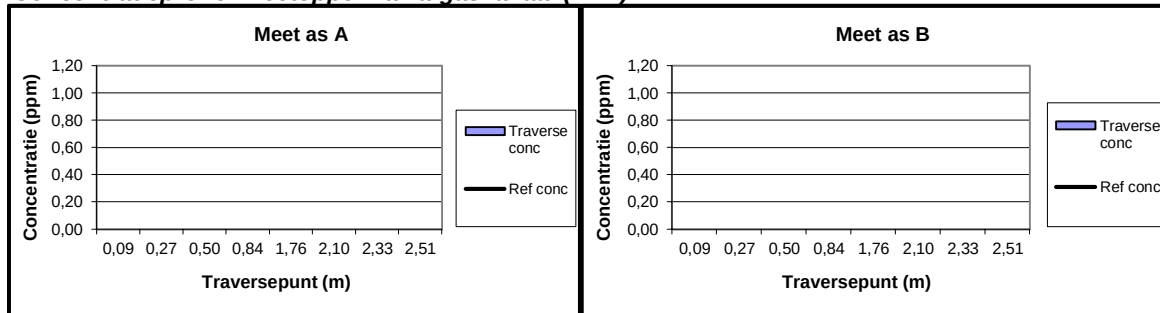
Titel project:	JC Omrin	Meettechnicus:	GoVIMvi
Bedrijf:	REC Harlingen	Referentienr.:	-
Adres:	Lange lijnbaan 14	Meetdatum:	12-5-2023
Postcode/plaats	Harlingen	Type installatie:	-
Meetpunt:	Schoorsteen dag3 m123v2	Laminaire flow:	Ja

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:

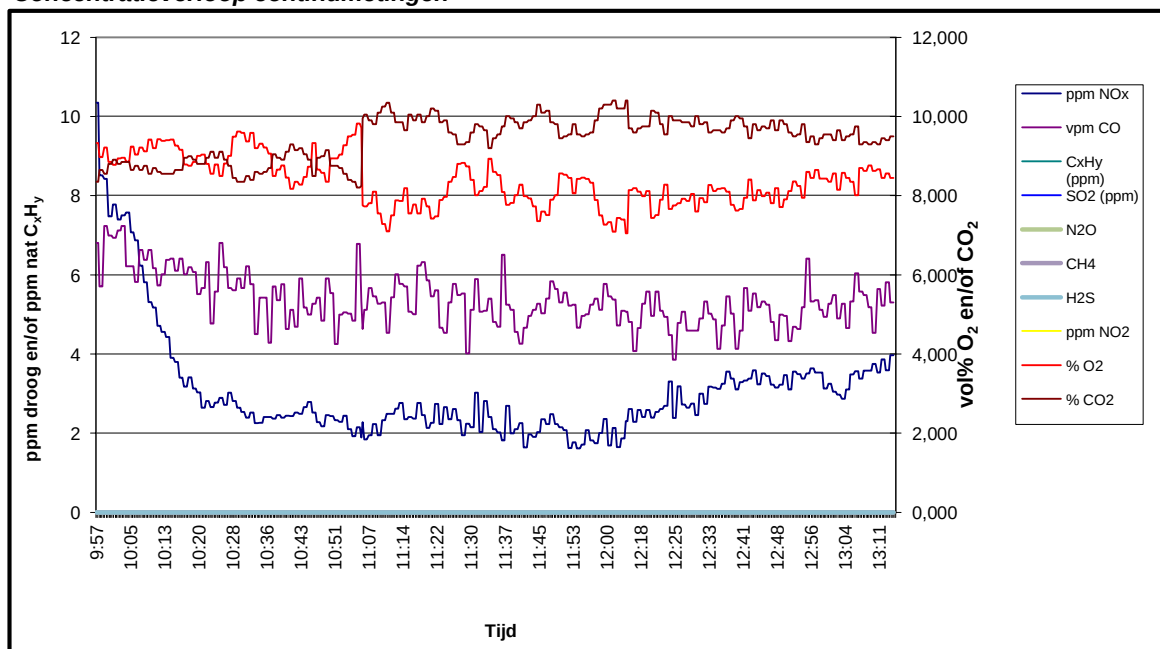
Puntbemonstering op willekeurig punt (gebaseerd op een homogeen stromings/concentratieprofiel)

Halfuurgemiddelde concentraties continuumetingen, droog (voor drift gecorrigeerde resultaten)

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	9,0	7,7	-	7,2	8,7	< 2	-	-	-
11:05	12:05	7,9	4,5	-	6,6	9,9	< 2	-	-	-
12:15	13:15	8,1	6,5	-	6,3	9,7	< 2	-	-	-
Gemiddelde waarde:		8,4	6,2	-	6,7	9,4	-	-	-	-

Verhouding NO₂ / NO_x : 18,7 %

Concentratieverloop continuumetingen



Meetcertificaat Luchtmeetdienst



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 m123v2	Max therm. vermogen (kW):	-



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

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]	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]	9,02	7,94	8,14	8,37
CO ₂ [vol%, droog]	8,7	9,9	9,7	9,4
NO _x [ppm, droog]	3,8	2,2	3,2	3,0
[mg/Nm ³] ¹	7,7	4,5	6,5	6,2
[mg/Nm ³ , std% O ₂] ²				
CO [ppm, droog]	5,8	5,3	5,0	5,4
[mg/Nm ³] ¹	7,2	6,6	6,3	6,7
[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]	1,623	0,945	1,365	1,311
[g NO ₂ /GJ] ³	-	-	-	-
CO [kg/uur]	1,521	1,385	1,322	1,409
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:
	0,27				Ref gemiddeld:
	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/IMvi
Bedrijf:	REC Harlingen	Referentienr:	-
Adres:	Lange lijnbaan 14	Meetdatum:	12-5-2023
Postcode/plaats	Harlingen	Type installatie:	-
Meetpunt:	Schoorsteen dag3 m123v2	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/Nm³] (< 10% EGW)		
Metalen	[ug/Nm³]	[ug/Nm³]	[ug/Nm³]	1	2	3	Waarde	meting	voltoet?
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/Nm³]	[mg/Nm³]	[mg/Nm³]	1	2	3	[mg/Nm³]	[mg/Nm³]	
NH ₃ in 0,05M H ₂ SO ₄	9:57 10:57	11:05 12:05	12:15 13:15	Doorslag in % (eis ≤5%)					
Br ₂ in 0,1M NaOH									
Cl ₂ in 0,1M NaOH									
In Demi	9:57 10:57	11:05 12:05	12:15 13:15						
HCl	0,55	0,99	1,67						
H ₂ SO ₄									
Formaldehyde									
In 0,1M NaOH	9:57 10:57	11:05 12:05	12:15 13:15	Doorslag in %			Blanco		
HF	< 0,10	< 0,10	< 0,10	<5	<5	<5	< 0,10		
In 0,3% H ₂ O ₂	9:57 10:57	11:05 12:05	12:15 13:15						
SO ₂	< 2,0	< 2,0	< 2,0	<5	<5	<5	0,1	200	Ja
H ₂ S (in Cd(OH) ₂)									
PAK	[ug/Nm³]	[ug/Nm³]	[ug/Nm³]						
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/Nm³]	[mg/Nm³]	[mg/Nm³]	1	2	3			
Benzeen				Doorslag in % (eis ≤5%)					
Tolueen									
Ethylbenzeen									
m,p Xyleen									
Dioxines (PCDD's/PCDF's)	[ng/Nm³]	[ng/Nm³]	[ng/Nm³]				[ng/Nm³]		
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:	GoVIMvi
Bedrijf:	REC Harlingen	Referentienr:	-
Adres:	Lange lijnbaan 14	Meetdatum:	12-5-2023
Postcode/plaats	Harlingen	Type installatie:	-
Meetpunt:	Schoorsteen dag3 m123v2	Laminaire flow:	Ja

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

Afgasdebiet continu-meting	Deelmeting 1	Deelmeting 2	Deelmeting 3	Gemiddeld
Tijdsperiode meting	9:57 - 10:57	11:05 - 12:05	12:15 - 13:15	
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	Totaal
Vracht filter ⁵⁾ [mg, absoluut]	0,6	0,8	0,5	
Vracht spoelvoelstof [mg absoluut]				
Vracht totaal [mg absoluut]	0,6	0,8	0,5	
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⁾)	0,2 mg --> Voldoet			
Stof(totaal) [mg/Nm ³ , droog] ¹⁾	0,4	0,5	0,3	0,4
Stof(totaal) [mg/Nm ³ , std% O ₂] ²⁾				-
Vracht stof(totaal) [kg/uur]	0,085	0,115	0,072	0,091

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%)

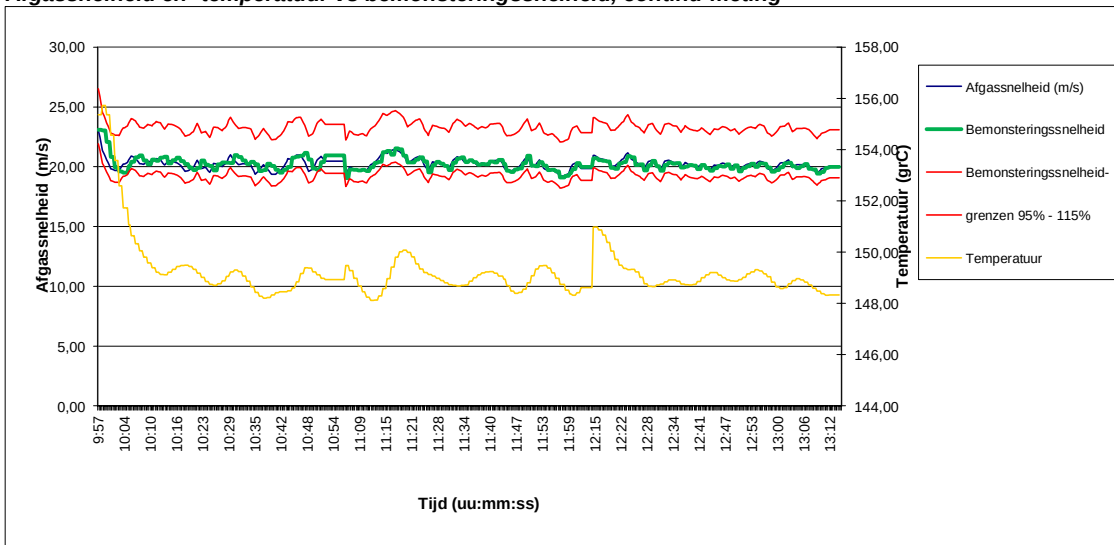
3) Vochtgehalte gravimetrisch bepaald over tijdsperiode(s): 9:57

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

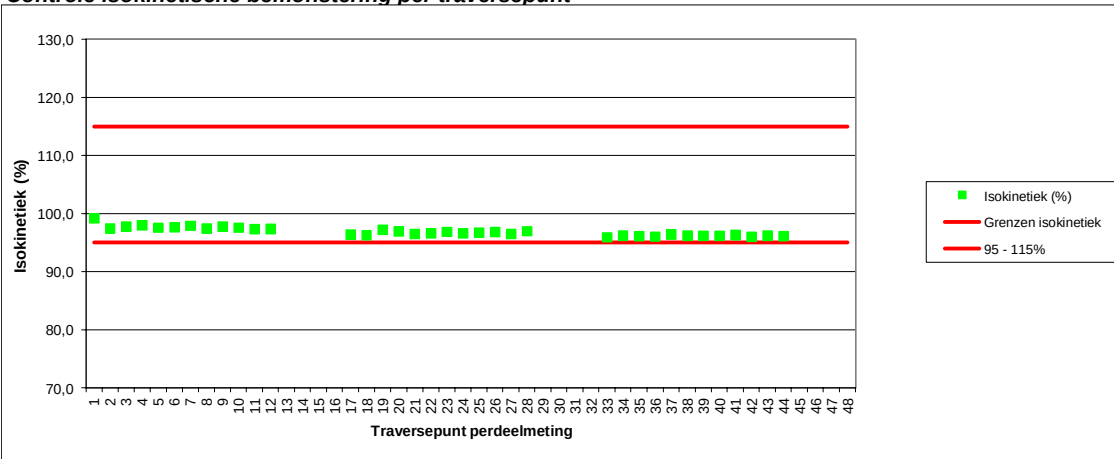
5) Gebruikt filter: Instack zwanehals vlakfilter, 0,3µm; 99,998% eff

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:	12-5-2023
Postcode/plaats	Harlingen	Type installatie:	-
Meetpunt:	Schoorsteen dag3 m123v2	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 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	-	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 monsternamaleiding en rookgas-koeler, analyse middels chemoluminescentie	-	62,6	9,9	Q
O2	NEN-EN 14789	Monstername via verwarmde monsternamaleiding en rookgas-koeler, analyse middels paramagnetisme	-	5,8	6,0	Q
CO	NEN-ISO 12039 NEN-EN	Monstername via verwarmde monsternamaleiding en rookgas-koeler, analyse middels IR	-	65,5	5,9	Q
CO2	NEN-ISO 12039	Monstername via verwarmde monsternamaleiding en rookgas-koeler, analyse middels IR	-	6,3	7,2	Q
CxHy (als C)	NEN-EN 12619	Monstername via verwarmde monsternamaleiding, 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	-	184,3	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	15-5-2023		1,481 1,465 1,454			0,800	0,991	0,999	05-07-23
Chloride (als HCl)	DS2-P2	23-5-2023		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	23-5-2023		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	23-5-2023		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	23-5-2023		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 m123v2	Laminaire flow:	Ja

Lektesten op monsternamesystemen

Contacten op monsternamepunten								
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 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 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 ☒ Nee ☐

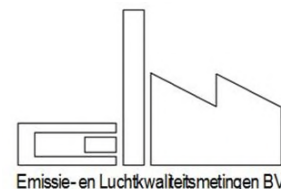
Interpretatie en productieomstandigheden (NVT)

Component	

Overzicht meetlocatie

	Colofon
	MC opgesteld door: GoV
	dd: 8 juni 2023
	MC gecontroleerd: EHb
	dd: 7 oktober 2024
	MC vrijgegeven: EHb
	dd: 8 oktober 2024
	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: 223034-04
 Datum uitvoering: 10-5-2023
 Datum herziene rapportage: 8-10-2024
 Herziening t.o.v. MC, dd: 21-11-2023
 Reden herziening: De vorige uitgegeven versie betrof per abuis een werkversie van het meetcertificaat

Betreft: **Project:** JC Omrin
Meetpunt: Schoorsteen dag2 m45v2

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 m45v2 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

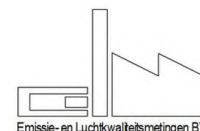
Certificaatversie: v7.8.2; 24-04-2023

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 m45v2	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⁾
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

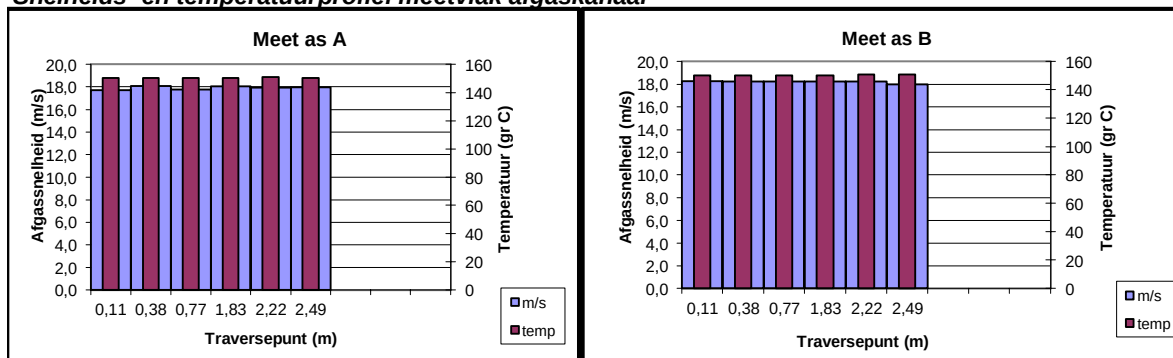
	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gemiddeld
Tijdstip meting	9:16	11:06	13:35	
Diameter [m]	2,60	2,60	2,60	2,60
Afgastemperatuur [°C]	150,2	150,0	150,2	150,1
Afgasvochtgehalte ³⁾ [vol%]	14,9	16,1	0,0	10,4
Afgasvochtgehalte ²⁾ [kg/Nm ³] ¹⁾	0,141	0,155	0,000	0,099
Absolute druk (in leidina) [kPa]	100,8	100,8	100,8	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 psychometrisch 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:	GoVIMvi
Bedrijf:	REC Harlingen	Referentienr.:	-
Adres:	Lange lijnbaan 14	Meetdatum:	10-5-2023
Postcode/plaats	Harlingen	Type installatie:	-
Meetpunt:	Schoorsteen dag2 m45v2	Laminaire flow:	Ja

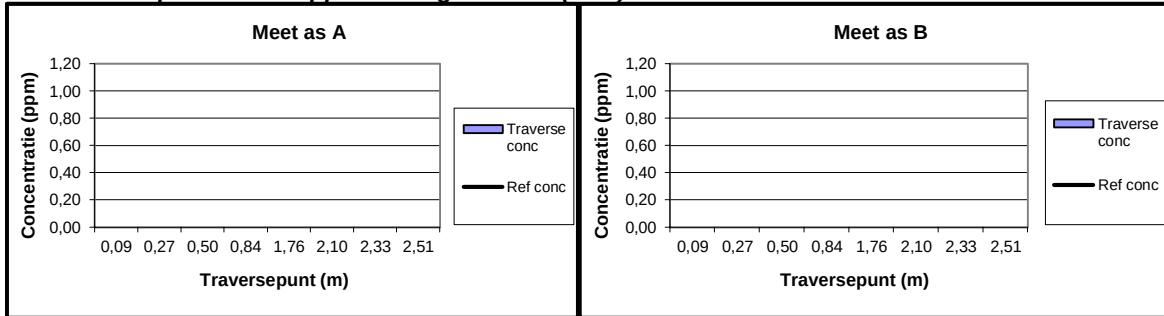
Driftcontrole analysers continuumetingen

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 8:55	9-05-23 17:10	0,7	1,0	-	1,4	1,0	1,4	-	-

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:

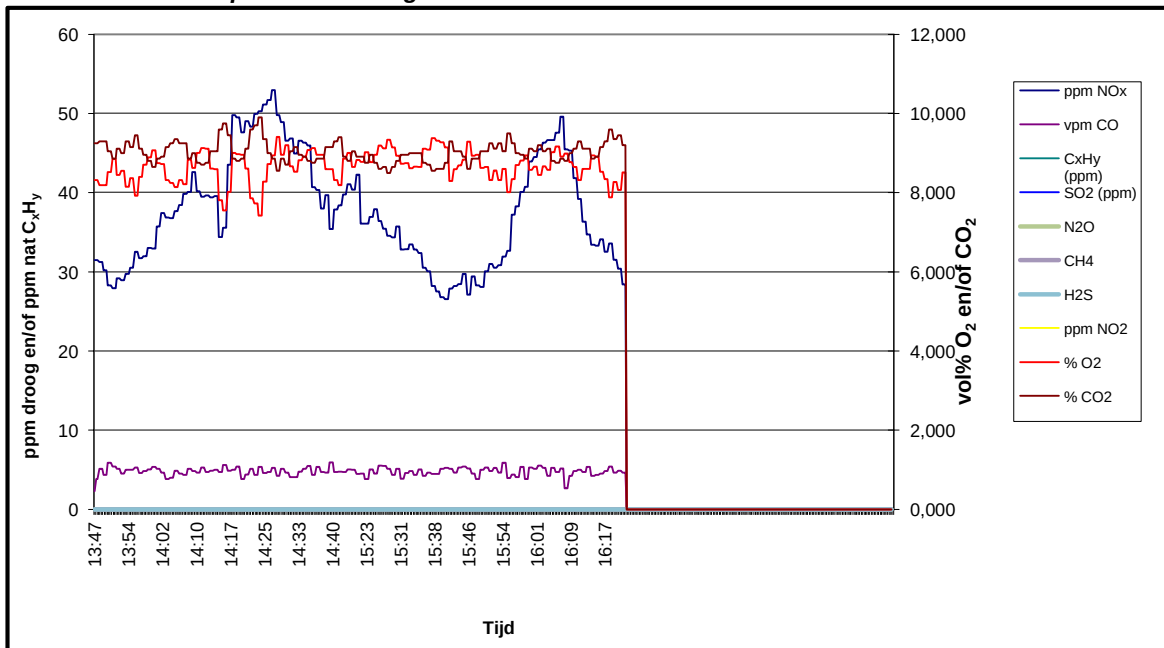
Puntbemonstering op willekeurig punt (gebaseerd op een homogeen stromings/concentratieprofiel)

Halfuurgemiddelde concentraties continuumetingen, droog

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	8,6	82,1	-	6,0	9,1	< 2	-	-	-
15:22	16:21	8,7	71,8	-	5,9	9,0	< 2	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gemiddelde waarde:		8,7	77,0	-	6,0	9,0	-	-	-	-

Verhouding NO₂ / NO_x : 11,8 %

Concentratieverloop continuumetingen



Meetcertificaat Luchtmeetdienst



Emissieconcentraties en vrachten

Titel project:	JC Omrin	Meettechnicus:	GoVIMvi
Bedrijf:	REC Harlingen	Referentienr:	-
Adres:	Lange lijnbaan 14	Meetdatum:	10-5-2023
Postcode/plaats	Harlingen	Brandstof:	-
Meetpunt:	Schoorsteen dag2 m45v2	Max therm. vermogen (kW):	-



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

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]	8,58	8,75		
CO ₂ [vol%, droog]	9,1	9,0		
NO _x [ppm, droog]	40,0	35,0		
[mg/Nm ³] ¹	82,1	71,8		
[mg/Nm ³ , std% O ₂] ²				
CO [ppm, droog]	4,8	4,7		
[mg/Nm ³] ¹	6,0	5,9		
[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]	17,869	15,858		
[g NO ₂ /GJ] ³	-	-		
CO [kg/uur]	1,309	1,310		
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 zuurstofp

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



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/IMvi
Bedrijf:	REC Harlingen	Referentienr:	-
Adres:	Lange lijnbaan 14	Meetdatum:	10-5-2023
Postcode/plaats	Harlingen	Type installatie:	-
Meetpunt:	Schoorsteen dag2 m45v2	Laminaire flow:	Ja

Discontinumetingen

Component	Deelmeting 1 1)	Deelmeting 2 1)	Deelmeting 3 1)	Doorslag vluchtige metalen in % (eis ≤10%)			Veldblanco [ug/Nm³] (< 10% EGW)		
Metalen	[ug/Nm³]	[ug/Nm³]	[ug/Nm³]	1	2	3	Waarde	meting voldoet?	
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 KCr2O4 / HNO3)									
Cr VI (in Na2CO3/NaOH)									
Cadmium + thallium									
Som zware metalen ²									
Anorganische comp.	[mg/Nm³]	[mg/Nm³]	[mg/Nm³]	1	2	3	[mg/Nm³] [mg/Nm³]		
NH ₃ In 0,05M H2SO4	13:47 14:46 0,45	15:22 16:22 0,91		Doorslag in % (eis ≤5%)			0,04 5,0	Ja	
Br ₂ In 0,1M NaOH									
Cl ₂ In 0,1M NaOH									
In Demi	13:47 14:46	15:22 16:22							
HCl	6,54	5,03							
H2SO4									
Formaldehyde									
In 0,1M NaOH	13:47 14:46	15:22 16:22		Doorslag in %			Blanco		
HF	< 0,10	< 0,10		<5	<5		< 0,10		
In 0,3% H2O2	13:47 14:46	15:22 16:22							
SO ₂	4,8	3,8		0,0	<5		0,2 200	Ja	
H2S (in Cd(OH)2)									
PAK	[ug/Nm³]	[ug/Nm³]	[ug/Nm³]						
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 Ballschmutter)									
Adsorptiebuis-sampling	[mg/Nm³]	[mg/Nm³]	[mg/Nm³]	1	2	3			
Benzeen				Doorslag in % (eis ≤5%)					
Tolueen									
Ethylbenzeen									
m,p Xyleen									
Dioxines (PCDD's/PCDF's)	[ng/Nm³]	[ng/Nm³]	[ng/Nm³]				[ng/Nm³]		
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:	GoVIMvi
Bedrijf:	REC Harlingen	Referentienr:	-
Adres:	Lange lijnbaan 14	Meetdatum:	10-5-2023
Postcode/plaats	Harlingen	Type installatie:	-
Meetpunt:	Schoorsteen dag2 m45v2	Laminaire flow:	Ja

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

Afgasdebiet continu-meting	Deelmeting 1	Deelmeting 2	Deelmeting 3	Gemiddeld
Tijdsperiode meting	13:47 - 14:47	15:22 - 16:22		
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 Nozzlediameter [mm]	7	7		
Vracht filter ⁵⁾ [mg, absoluut]	0,7	0,6		
Vracht spoelvoelstof [mg absoluut]				
Vracht totaal [mg absoluut]	0,7	0,6		
Bemonsterde totaal-volume [Nm ³ , droog]	1,490	1,513		
Isokinetische monsternamen (95 - 115%) ?	96,8 --> Ja	95,4 --> 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]	0,108	0,089		

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 tijdsperiode(s): 13:42

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

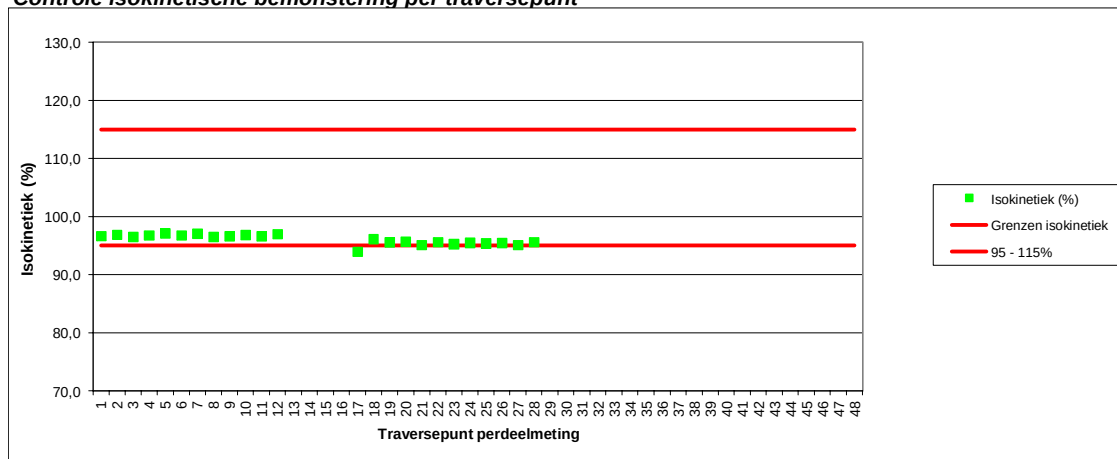
5) Gebruikt filter: Instack zwanehals vlakfilter, 0,3µm; 99,998% eff

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:	10-5-2023
Postcode/plaats	Harlingen	Type installatie:	-
Meetpunt:	Schoorsteen dag2 m45v2	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 pitotbuis 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 monsternamaleiding en rookgas-koeler, analyse middels chemoluminescentie	-	6,0	9,9	Q
O2	NEN-EN 14789	Monstername via verwarmde monsternamaleiding en rookgas-koeler, analyse middels paramagnetisme	-	5,7	6,0	Q
CO	NEN-ISO 12039 NEN-EN	Monstername via verwarmde monsternamaleiding en rookgas-koeler, analyse middels IR	-	73,5	5,9	Q
CO2	NEN-ISO 12039	Monstername via verwarmde monsternamaleiding en rookgas-koeler, analyse middels IR	-	6,5	7,2	Q
CxHy (als C)	NEN-EN 12619	Monstername via verwarmde monsternamaleiding, 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			Correktiefactoren			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	15-5-2023		1,490 1,513			0,800	0,991	0,999	05-07-23
Chloride (als HCl)	DS1-P10	23-5-2023		0,121 0,136	70,0 83,1	36,7 61,7	0,800	1,002	1,000	02-08-23
NH3	DS2-P2	23-5-2023		0,133 0,121	49,8 81,9	36,5 59,3	0,800	0,972	1,000	05-07-23
HF	DS1-P11	23-5-2023		0,148 0,130	70,5 73,6	47,5 60,6	0,800	1,001	1,000	02-08-23
SO2 discontinu	DS1-P12	23-5-2023		0,146 0,141	61,7 82,6	48,9 39,8	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 m45v2	Laminaire flow:	Ja

Lektesten op monsternamesystemen

Continuïmeting	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)	1,2	1,0	Ja: < 5%
Dis-continuïmeting 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		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	< 0,168	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 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 ☒ Nee ☐

Interpretatie en productieomstandigheden (NVT)

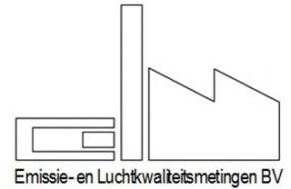
Component	

Overzicht meetlocatie



Colofon
MC opgesteld door: GoV
dd: 8 juni 2023
MC gecontroleerd: EHb
dd: 7 oktober 2024
MC vrijgegeven: EHb
dd: 8 oktober 2024
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 herziene rapportage: 8-10-2024
 Herziening t.o.v. MC, dd: 21-11-2023
 Reden herziening: De vorige uitgegeven versie betrof per abuis een werkversie van het meetcertificaat

Betreft: **Project:** JC Omrin
Meetpunt: Schoorsteen dag2 m123v2

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 m123v2 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

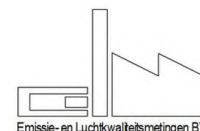
Certificaatversie: v7.8.2; 24-04-2023

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 m123v2	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⁾
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	18,2	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

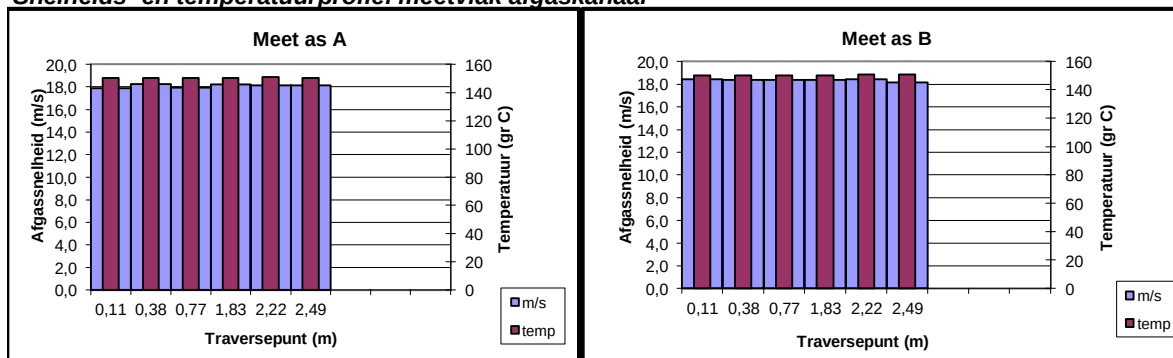
	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gemiddeld
Tijdstip meting	9:16	11:06	13:35	
Diameter [m]	2,60	2,60	2,60	2,60
Afgastemperatuur [°C]	150,2	150,0	150,2	150,1
Afgasvochtgehalte ³⁾ [vol%]	14,5	14,1	14,9	14,5
Afgasvochtgehalte ²⁾ [kg/Nm ³] ¹⁾	0,136	0,132	0,141	0,136
Absolute druk (in leidina) [kPa]	100,8	100,8	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 psychometrisch 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

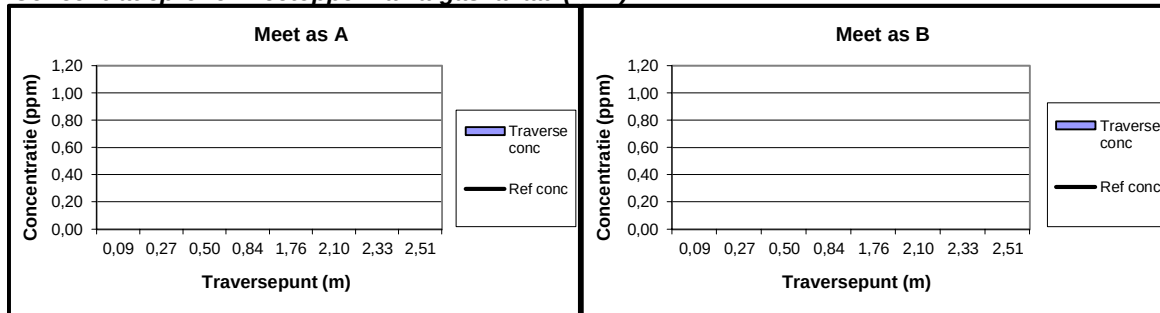
Titel project:	JC Omrin	Meettechnicus:	GoVIMvi
Bedrijf:	REC Harlingen	Referentienr.:	-
Adres:	Lange lijnbaan 14	Meetdatum:	10-5-2023
Postcode/plaats	Harlingen	Type installatie:	-
Meetpunt:	Schoorsteen dag2 m123v2	Laminaire flow:	Ja

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 monsternamen is uitgevoerd via:

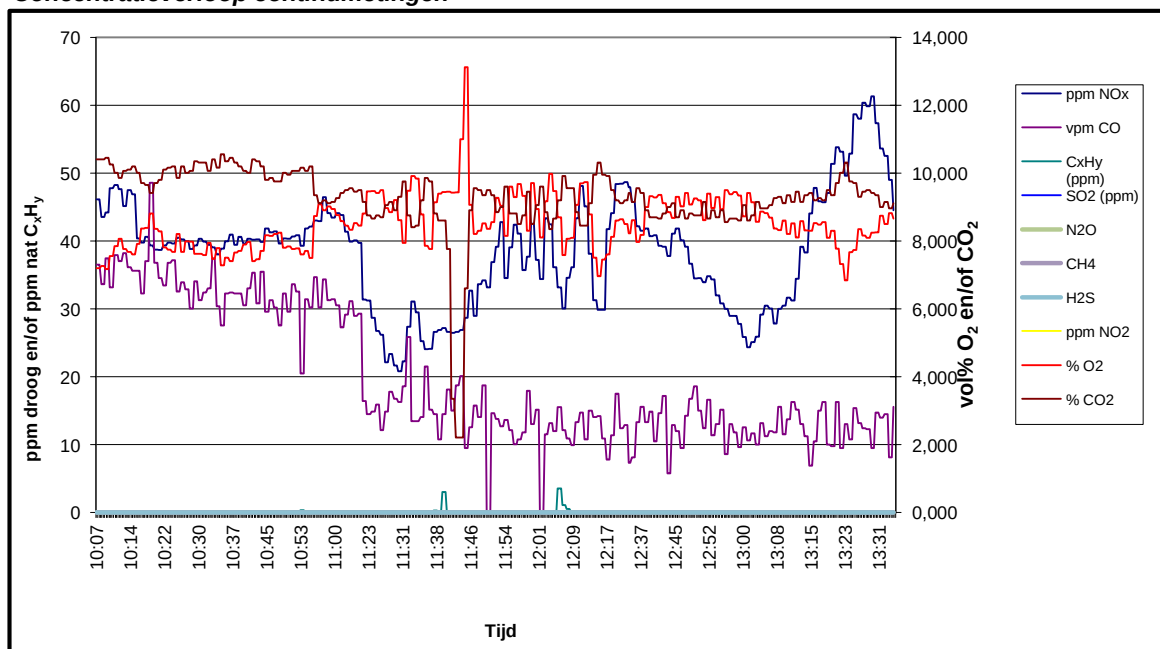
Puntbemonstering op willekeurig punt (gebaseerd op een homogeen stromings/concentratieprofiel)

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	8,0	85,1	-	41,1	10,0	< 2	-	-	-
11:22	12:21	8,9	68,8	-	17,1	8,6	< 2	-	-	-
12:34	13:34	8,6	82,8	-	15,7	9,0	< 2	-	-	-
Gemiddelde waarde:		8,5	78,9	-	24,6	9,2	-	-	-	-

Verhouding NO₂ / NO_x : 11,5 %

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 m123v2	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]	7,96	8,94	8,64	8,52
CO ₂ [vol%, droog]	10,0	8,6	9,0	9,2
NO _x [ppm, droog]	41,4	33,5	40,3	38,4
[mg/Nm ³] ¹	85,1	68,8	82,8	78,9
[mg/Nm ³ , std% O ₂] ²				
CO [ppm, droog]	32,9	13,7	12,6	19,7
[mg/Nm ³] ¹	41,1	17,1	15,7	24,6
[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	< 1,0	< 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]	16,714	13,033	17,217	15,654
[g NO ₂ /GJ] ³	-	-	-	-
CO [kg/uur]	8,071	3,247	3,261	4,860
SO ₂ [kg/uur]	-	-	-	-
C _x H _y [kg/uur]	< 0,393	< 0,379	< 0,416	< 0,396

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:
	0,27				Ref gemiddeld:
	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				Toegepaste 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/IMvi
Bedrijf:	REC Harlingen	Referentienr:	-
Adres:	Lange lijnbaan 14	Meetdatum:	10-5-2023
Postcode/plaats	Harlingen	Type installatie:	-
Meetpunt:	Schoorsteen dag2 m123v2	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/Nm³] (< 10% EGW)		
Metalen	[ug/Nm³]	[ug/Nm³]	[ug/Nm³]	1	2	3	Waarde	meting voldoet?	
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/Nm³]	[mg/Nm³]	[mg/Nm³]	1	2	3	[mg/Nm³] [mg/Nm³]		
NH ₃ In 0,05M H ₂ SO ₄	10:07 11:07 0,53	11:22 12:22 1,10	12:34 13:34 0,54	Doorslag in % (eis ≤5%)					
Br ₂ In 0,1M NaOH				<5	5,0	<5	0,02 5,0	Ja	
Cl ₂ In 0,1M NaOH									
In Demi	10:07 11:07	11:22 12:22	12:34 13:34						
HCl	5,57	7,80	7,40						
H ₂ SO ₄									
Formaldehyde									
In 0,1M NaOH	10:07 11:07	11:22 12:22	12:34 13:34	Doorslag in %			Blanco		
HF	< 0,10	0,10	< 0,10	<5	<5	<5	< 0,10		
In 0,3% H ₂ O ₂	10:07 11:07	11:22 12:22	12:34 13:34						
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/Nm³]	[ug/Nm³]	[ug/Nm³]						
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/Nm³]	[mg/Nm³]	[mg/Nm³]	1	2	3			
Benzeen				Doorslag in % (eis ≤5%)					
Tolueen									
Ethylbenzeen									
m,p Xyleen									
Dioxines (PCDD's/PCDF's)	[ng/Nm³]	[ng/Nm³]	[ng/Nm³]				[ng/Nm³]		
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:	GoVIMvi
Bedrijf:	REC Harlingen	Referentienr:	-
Adres:	Lange lijnbaan 14	Meetdatum:	10-5-2023
Postcode/plaats	Harlingen	Type installatie:	-
Meetpunt:	Schoorsteen dag2 m123v2	Laminaire flow:	Ja

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

Afgasdebiet continu-meting	Deelmeting 1	Deelmeting 2	Deelmeting 3	Gemiddeld
Tijdsperiode meting	10:07 - 11:07	11:22 - 12:22	12:34 - 13:34	
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	6	Totaal
Vracht filter ⁵⁾ [mg, absoluut]	0,6	0,7	0,5	
Vracht spoelvoelstof [mg absoluut]				
Vracht totaal [mg absoluut]	0,6	0,7	0,5	
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⁾)	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]	0,076	0,094	0,092	0,087

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%)

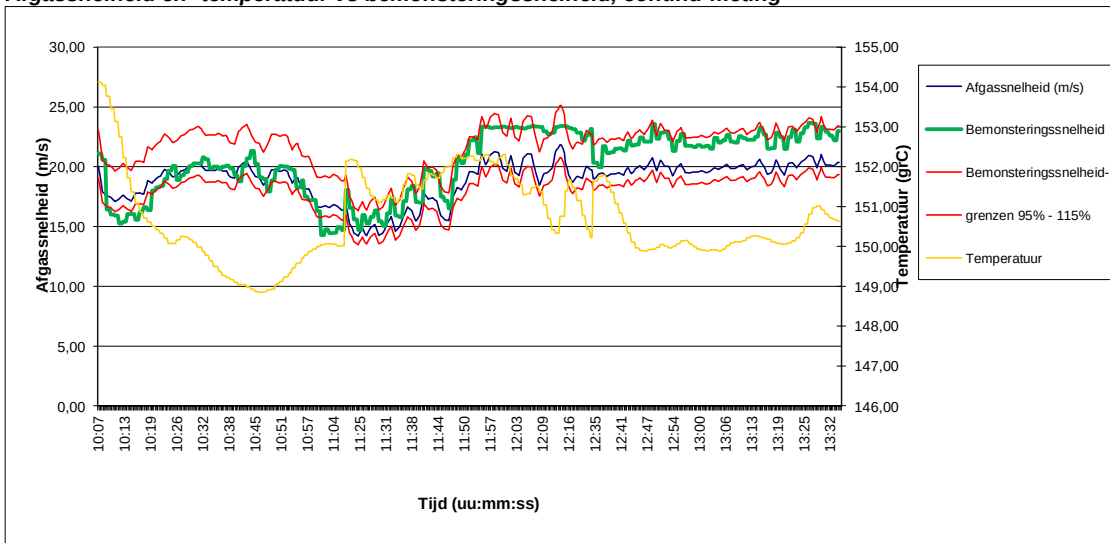
3) Vochtgehalte gravimetrisch bepaald over tijdsperiode(s): 10:07

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

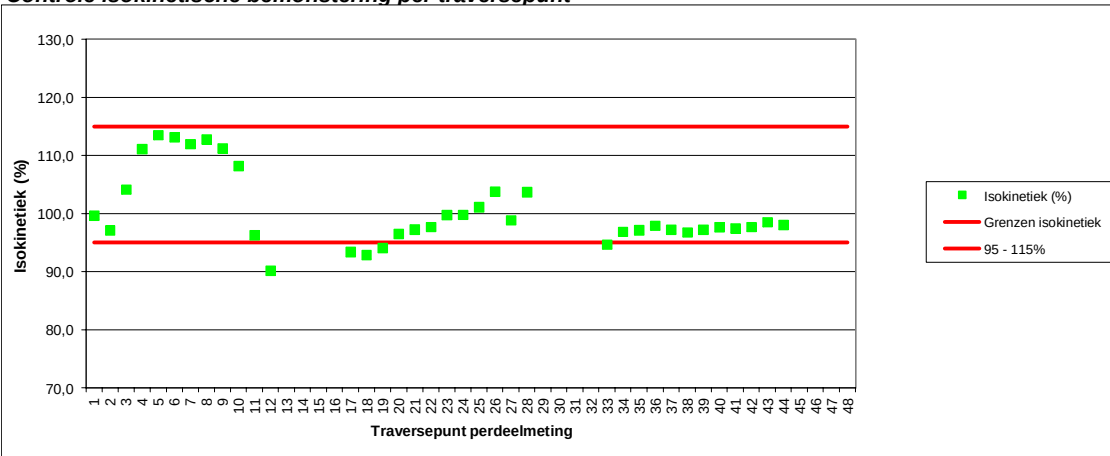
5) Gebruikt filter: Instack zwanehals vlakfilter, 0,3µm; 99,998% eff

6) Vergunde waarde 5 mg/Nm³

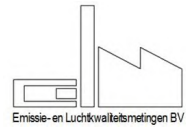
Afgassnelheid en -temperatuur vs bemonsteringssnelheid, continu-meting



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:	10-5-2023
Postcode/plaats	Harlingen	Type installatie:	-
Meetpunt:	Schoorsteen dag2 m123v2	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 pitotbuis 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 monsternamaleiding en rookgas-koeler, analyse middels chemoluminescentie	-	5,9	9,9	Q
O2	NEN-EN 14789	Monstername via verwarmde monsternamaleiding en rookgas-koeler, analyse middels paramagnetisme	-	5,8	6,0	Q
CO	NEN-ISO 12039 NEN-EN	Monstername via verwarmde monsternamaleiding en rookgas-koeler, analyse middels IR	-	17,8	5,9	Q
CO2	NEN-ISO 12039	Monstername via verwarmde monsternamaleiding en rookgas-koeler, analyse middels IR	-	6,4	7,2	Q
CxHy (als C)	NEN-EN 12619	Monstername via verwarmde monsternamaleiding, 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	-	201,2	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			Correktiefactoren			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	15-5-2023		1,517 1,353 1,087			0,800	0,991	0,999	05-07-23
Chloride (als HCl)	DS1-P10	23-5-2023		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	23-5-2023		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	23-5-2023		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	23-5-2023		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 m123v2	Laminaire flow:	Ja

Lektesten op monsternamesystemen

Continuïmeting	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)	1,2	1,0	Ja: < 5%
Dis-continuïmeting 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		Ja	-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 lektest wordt voor- en achteraf de meting verricht door drukloze aanbieding van een testgas aan het gehele monsternamesysteem

2) uitvoering lektest 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 ☒ Nee ☐

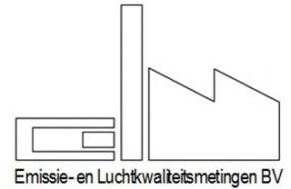
Interpretatie en productieomstandigheden (NVT)

Component	

Overzicht meetlocatie

	Colofon MC opgesteld door: GoV dd: 8 juni 2023 MC gecontroleerd: EHb dd: 7 oktober 2024 MC vrijgegeven: EHb dd: 8 oktober 2024 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 herziene rapportage: 8-10-2024
 Herziening t.o.v. MC, dd: 21-11-2023
 Reden herziening: De vorige uitgegeven versie betrof per abuis een werkversie van het meetcertificaat

Betreft: **Project:** JC Omrin
Meetpunt: Schoorsteen dag1 m45v2

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 m45v2 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

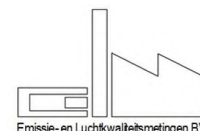
Certificaatversie: v7.8.2; 24-04-2023

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 m45v2	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⁾
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

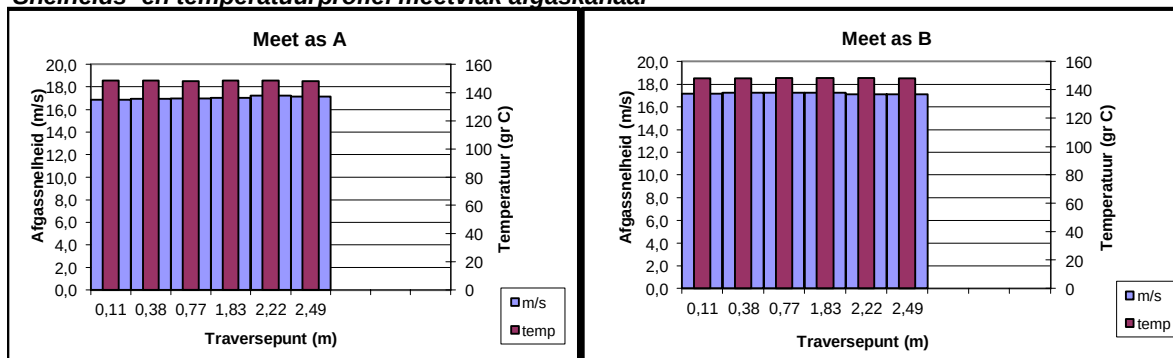
	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gemiddeld
Tijdstip meting	10:30	12:45	15:21	
Diameter [m]	2,60	2,60	2,60	2,60
Afgastemperatuur [°C]	145,5	148,9	149,5	147,9
Afgasvochtgehalte ³⁾ [vol%]	14,9	15,1	16,3	15,4
Afgasvochtgehalte ²⁾ [kg/Nm ³] ¹⁾	0,148	0,151	0,167	0,155
Absolute druk (in leidina) [kPa]	101,2	101,2	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 psychometrisch 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

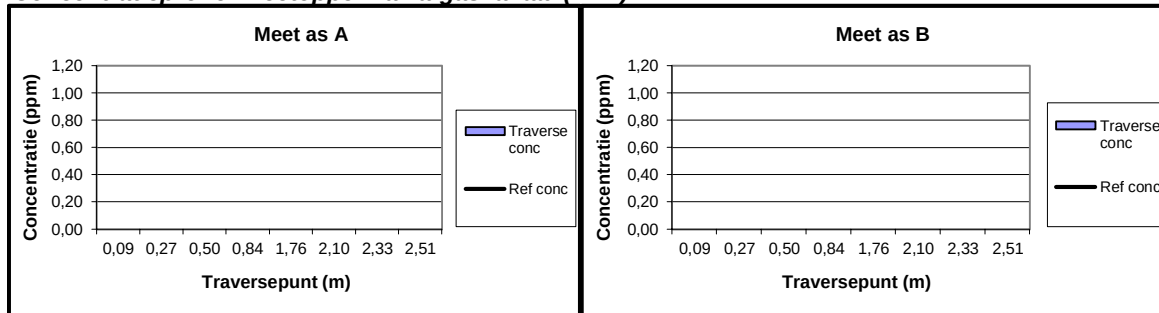
Titel project:	JC Omrin	Meettechnicus:	GoVIMvi
Bedrijf:	REC Harlingen	Referentienr.:	-
Adres:	Lange lijnbaan 14	Meetdatum:	9-5-2023
Postcode/plaats	Harlingen	Type installatie:	-
Meetpunt:	Schoorsteen dag1 m45v2	Laminaire flow:	Ja

Driftcontrole analysers continuumetingen

Opmerkin -										
Tijdstip controle		O2	NOx (als NO2)	N2O	CO	CO2	CxHy	SO2	CH4	H2S
Voor	Na	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
9-05-23	9-05-23	0,0	1,3	-	2,9	0,1	0,0	-	-	-
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

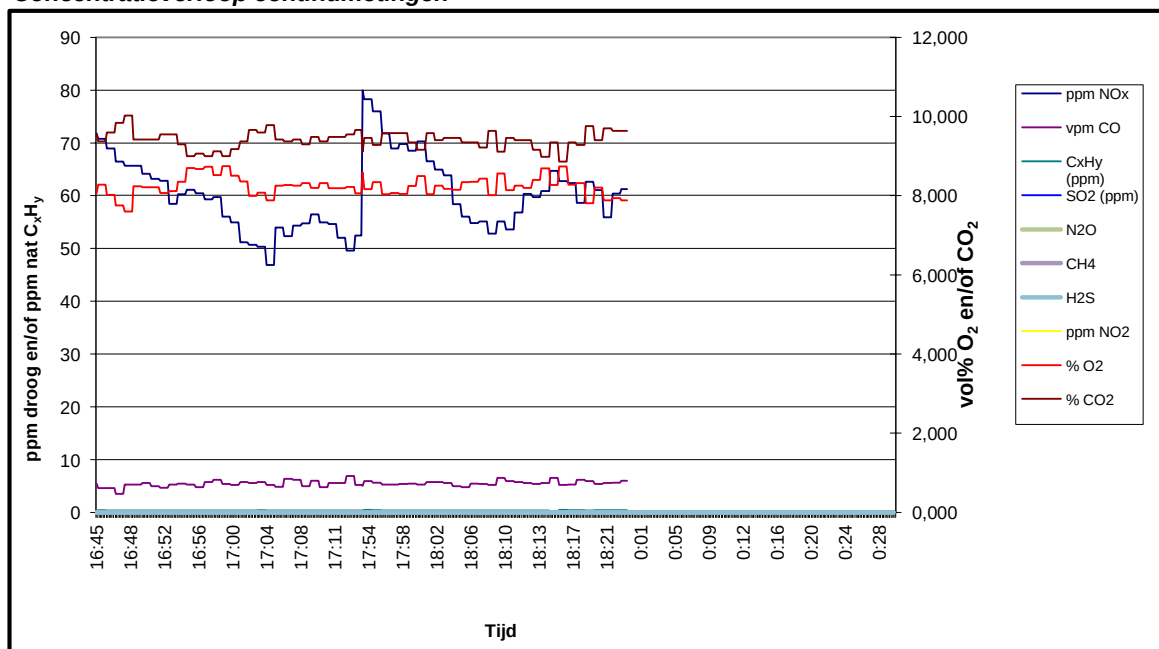
De monsternamen is uitgevoerd via:

Puntbemonstering op willekeurig punt (gebaseerd op een homogeen stromings/concentratieprofiel)

Halfuurgemiddelde concentraties continuumetingen, droog (voor drift gecorrigeerde resultaten)

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	8,2	118,9	-	6,7	9,4	< 2	-	-	-
17:54	18:23	8,2	128,4	-	6,9	9,4	< 2	-	-	-
Gemiddelde waarde:								-	-	-

Concentratieverloop continuumetingen



Meetcertificaat Luchtmeetdienst



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 m45v2	Max therm. vermogen (kW):	-



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

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]	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]	8,24	8,23		
CO ₂ [vol%, droog]	9,4	9,4		
NO _x [ppm, droog]	57,9	62,5		
[mg/Nm ³] ¹	118,9	128,4		
[mg/Nm ³ , std% O ₂] ²				
CO [ppm, droog]	5,3	5,5		
[mg/Nm ³] ¹	6,7	6,9		
[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]	21,391	22,886		
[g NO ₂ /GJ] ³	-	-		
CO [kg/uur]	1,198	1,236		
SO ₂ [kg/uur]	-	-		
C _x H _y [kg/uur]	< 0,360	< 0,357		

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:
	0,27				Ref gemiddeld:
	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				Toegepaste 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



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/IMvi
Bedrijf:	REC Harlingen	Referentienr:	-
Adres:	Lange lijnbaan 14	Meetdatum:	9-5-2023
Postcode/plaats	Harlingen	Type installatie:	-
Meetpunt:	Schoorsteen dag1 m45v2	Laminaire flow:	Ja

Discontinumetingen

Component	Deelmeting 1 1)	Deelmeting 2 1)	Deelmeting 3 1)	Doorslag vluchtige metalen in % (eis ≤10%)			Veldblanco [ug/Nm³] (< 10% EGW)		
Metalen	[ug/Nm³]	[ug/Nm³]	[ug/Nm³]	1	2	3	Waarde	meting voldoet?	
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/Nm³]	[mg/Nm³]	[mg/Nm³]	1	2	3	[mg/Nm³] [mg/Nm³]		
NH ₃ In 0,05M H ₂ SO ₄	16:45 17:45 0,36	17:54 18:54 0,27		<5	<5		0,07 5,0	Ja	
Br ₂ In 0,1M NaOH									
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% H ₂ O ₂	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/Nm³]	[ug/Nm³]	[ug/Nm³]						
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/Nm³]	[mg/Nm³]	[mg/Nm³]	1	2	3			
Benzeen				Doorslag in % (eis ≤5%)					
Tolueen									
Ethylbenzeen									
m,p Xyleen									
Dioxines (PCDD's/PCDF's)	[ng/Nm³]	[ng/Nm³]	[ng/Nm³]				[ng/Nm³]		
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



Controle isokinetische monstername en stof totaal

Titel project:	JC Omrin	Meettechnicus:	GoVIMvi
Bedrijf:	REC Harlingen	Referentienr:	-
Adres:	Lange lijnbaan 14	Meetdatum:	9-5-2023
Postcode/plaats	Harlingen	Type installatie:	-
Meetpunt:	Schoorsteen dag1 m45v2	Laminaire flow:	Ja



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

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

Afgasdebiet continu-meting	Deelmeting 1	Deelmeting 2	Deelmeting 3	Gemiddeld
Tijdsperiode 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]	0,086	0,062		

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%)

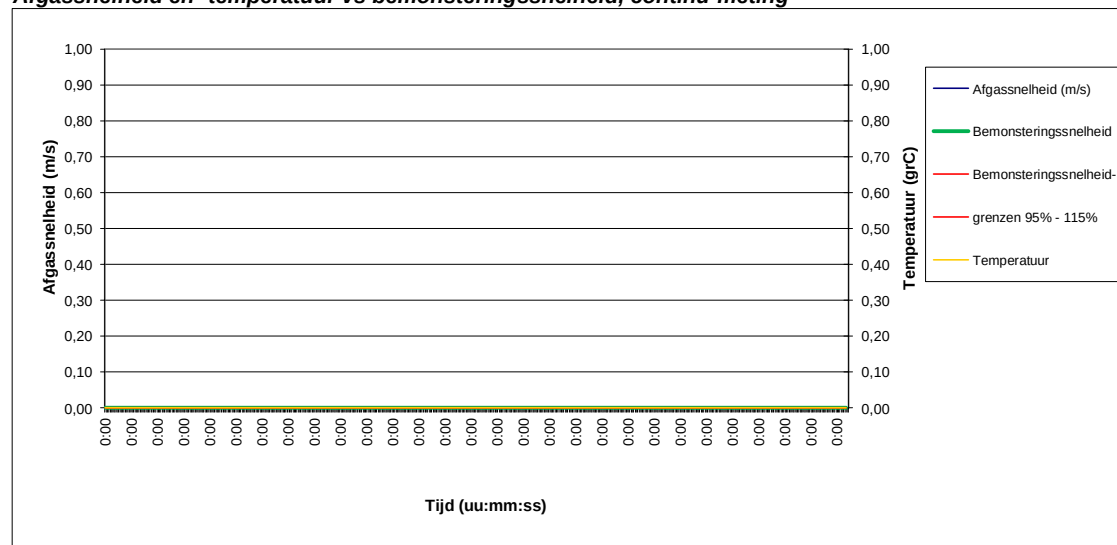
3) Vochtgehalte gravimetrisch bepaald over tijdsperiode(s): 16:45

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

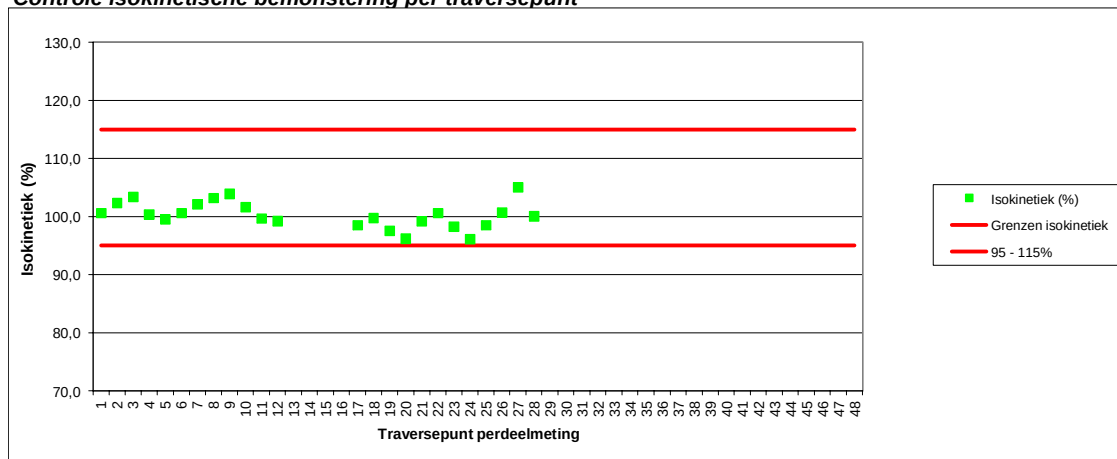
5) Gebruikt filter: Instack zwanehals vlakfilter, 0,3µm; 99,998% eff

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 m45v2	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 pitotbuis 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 monsternamaleiding en rookgas-koeler, analyse middels chemoluminescentie	-	4,5	9,9	Q
O2	NEN-EN 14789	Monstername via verwarmde monsternamaleiding en rookgas-koeler, analyse middels paramagnetisme	-	5,9	6,0	Q
CO	NEN-ISO 12039 NEN-EN	Monstername via verwarmde monsternamaleiding en rookgas-koeler, analyse middels IR	-	64,6	5,9	Q
CO2	NEN-ISO 12039	Monstername via verwarmde monsternamaleiding en rookgas-koeler, analyse middels IR	-	6,3	7,2	Q
CxHy (als C)	NEN-EN 12619	Monstername via verwarmde monsternamaleiding, 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	15-5-2023		1,325 1,284			0,800	0,991	0,999	05-07-23
Chloride (als HCl)	DS1-P9	23-5-2023		0,130 0,129	76,6 107,5	50,7 74,9	0,800	1,000	1,000	02-08-23
NH3	DS1-P10	23-5-2023		0,001 0,141	69,5 106,2	63,6 78,2	0,800	1,002	1,000	02-08-23
HF	DS1-P11	23-5-2023		0,127 0,147	95,9 90,0	49,9 57,9	0,800	1,001	1,000	02-08-23
SO2 discontinu	DS1-P12	23-5-2023		0,117 0,117	81,6 82,6	53,3 38,7	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 m45v2	Laminaire flow:	Ja

Lektesten op monsternamesystemen

Continuïmeting	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-continuïmeting 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		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 lektest wordt voor- en achteraf de meting verricht door drukloze aanbieding van een testgas aan het gehele monsternamesysteem

2) uitvoering lektest 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 ☒ Nee ☐

Interpretatie en productieomstandigheden (NVT)

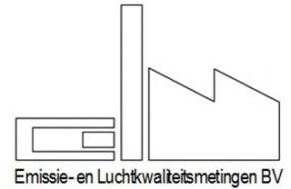
Component	

Overzicht meetlocatie



Colofon
MC opgesteld door: GoV
dd: 8 juni 2023
MC gecontroleerd: EHb
dd: 7 oktober 2024
MC vrijgegeven: EHb
dd: 8 oktober 2024
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 herziene rapportage: 8-10-2024
 Herziening t.o.v. MC, dd: 21-11-2023
 Reden herziening: De vorige uitgegeven versie betrof per abuis een werkversie van het meetcertificaat

Betreft: **Project:** JC Omrin
Meetpunt: Schoorsteen dag1 m123v2

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 m123v2 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

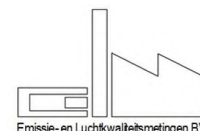
Certificaatversie: v7.8.2; 24-04-2023

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 m123v2	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⁾
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

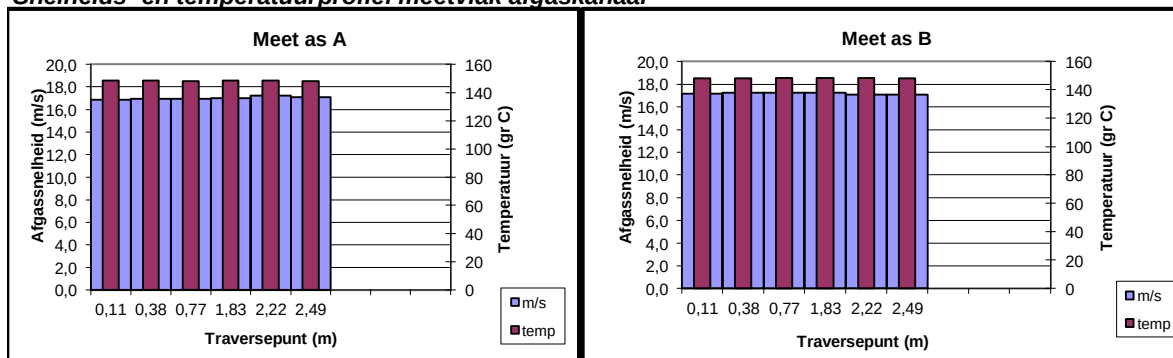
	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gemiddeld
Tijdstip meting	10:30	12:45	15:21	
Diameter [m]	2,60	2,60	2,60	2,60
Afgastemperatuur [°C]	145,5	148,9	149,5	147,9
Afgasvochtgehalte ³⁾ [vol%]	16,5	13,2	14,5	14,7
Afgasvochtgehalte ²⁾ [kg/Nm ³] ¹⁾	0,168	0,129	0,146	0,148
Absolute druk (in leidina) [kPa]	101,2	101,2	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 psychometrisch 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:	GoVIMvi
Bedrijf:	REC Harlingen	Referentienr.:	-
Adres:	Lange lijnbaan 14	Meetdatum:	9-5-2023
Postcode/plaats	Harlingen	Type installatie:	-
Meetpunt:	Schoorsteen dag1 m123v2	Laminaire flow:	Ja

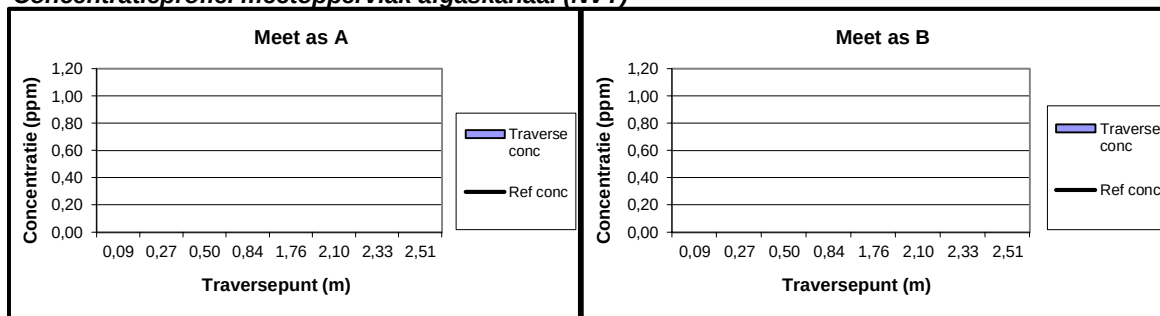
Driftcontrole analysers continuumetingen

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 9:21 19:45	0,0	1,3	-	2,9	0,1	0,0	-	-	-

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

Concentratieprofiel meetoppervlak afgaskanaal (NVT)



Gehanteerde bemonsteringswijze continuumetingen

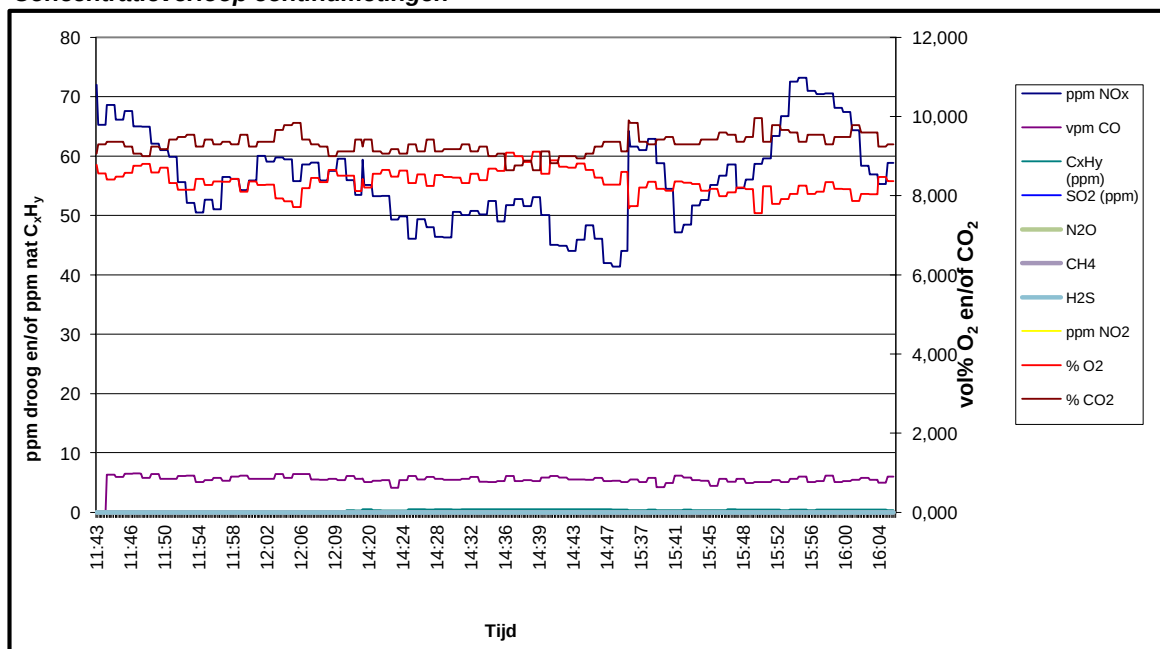
De monsternamen is uitgevoerd via:

Puntbemonstering op willekeurig punt (gebaseerd op een homogeen stromings/concentratieprofiel)

Halfuurgemiddelde concentraties continuumetingen, droog (voor drift gecorrigeerde resultaten)

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	8,2	127,3	-	7,2	9,4	< 2	-	-	-
14:20	15:19	8,4	118,3	-	6,9	9,3	< 2	-	-	-
15:36	16:35	8,0	131,2	-	6,9	9,6	< 2	-	-	-
Gemiddelde waarde:		8,2	125,6	-	7,0	9,4	-	-	-	-
Verhouding NO ₂ / NO _x :		8,2	%							

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 m123v2	Max therm. vermogen (kW):	-

Concentratie / vrachten continuummetingen

	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]	8,24	8,37	8,03	8,21
CO ₂ [vol%, droog]	9,4	9,3	9,6	9,4
NO _x [ppm, droog]	62,0	57,6	63,9	61,1
[mg/Nm ³] ¹	127,3	118,3	131,2	125,6
[mg/Nm ³ , std% O ₂] ²				
CO [ppm, droog]	5,8	5,5	5,5	5,6
[mg/Nm ³] ¹	7,2	6,9	6,9	7,0
[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]	22,544	21,474	23,781	22,600
[g NO ₂ /GJ] ³	-	-	-	-
CO [kg/uur]	1,275	1,244	1,251	1,256
SO ₂ [kg/uur]	-	-	-	-
C _x H _y [kg/uur]	< 0,354	< 0,363	< 0,363	< 0,360

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:
	0,27				Ref gemiddeld:
	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/IMvi
Bedrijf:	REC Harlingen	Referentienr:	-
Adres:	Lange lijnbaan 14	Meetdatum:	9-5-2023
Postcode/plaats	Harlingen	Type installatie:	-
Meetpunt:	Schoorsteen dag1 m123v2	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/Nm³] (< 10% EGW)		
Metalen	[ug/Nm³]	[ug/Nm³]	[ug/Nm³]	1	2	3	Waarde	meting	voltoet?
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 KCr2O4 / HNO3)									
Cr VI (in Na2CO3/NaOH)									
Cadmium + thallium									
Som zware metalen ²									
Anorganische comp.	[mg/Nm³]	[mg/Nm³]	[mg/Nm³]	1	2	3	[mg/Nm³]	[mg/Nm³]	
NH ₃ in 0,05M H2SO4	11:43 12:43 0,35	14:20 15:20 0,29	15:36 16:36 < 0,10	Doorslag in % (eis ≤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	16,09	12,76						
H2SO4									
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
H2S (in Cd(OH)2)									
PAK	[ug/Nm³]	[ug/Nm³]	[ug/Nm³]						
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/Nm³]	[mg/Nm³]	[mg/Nm³]	1	2	3			
Benzeen				Doorslag in % (eis ≤5%)					
Tolueen									
Ethylbenzeen									
m,p Xyleen									
Dioxines (PCDD's/PCDF's)	[ng/Nm³]	[ng/Nm³]	[ng/Nm³]				[ng/Nm³]		
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:	GoVIMvi
Bedrijf:	REC Harlingen	Referentienr:	-
Adres:	Lange lijnbaan 14	Meetdatum:	9-5-2023
Postcode/plaats	Harlingen	Type installatie:	-
Meetpunt:	Schoorsteen dag1 m123v2	Laminaire flow:	Ja

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

Afgasdebiet continu-meting	Deelmeting 1	Deelmeting 2	Deelmeting 3	Gemiddeld
Tijdsperiode 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	148,8	147,2
Afgasvochtgehalte ³⁾ [vol%]	15,1	15,5	15,3	15,3
[kg/Nm ³] ¹⁾	0,150	0,156	0,155	0,154
Statische druk [Pa]	-100	-100	-100	-100
Atmosferische druk [kPa]	101,3	101,3	101,3	101,3
Afgassnelheid ⁴⁾ [m/s]	16,8	17,3	17,3	17,1
Bedrijfsomstandigheden [m ³ /uur]	320.340	331.100	329.920	327.120
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	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%) ?	101,7 --> Ja	96,2 --> Ja	98,0 --> 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%)

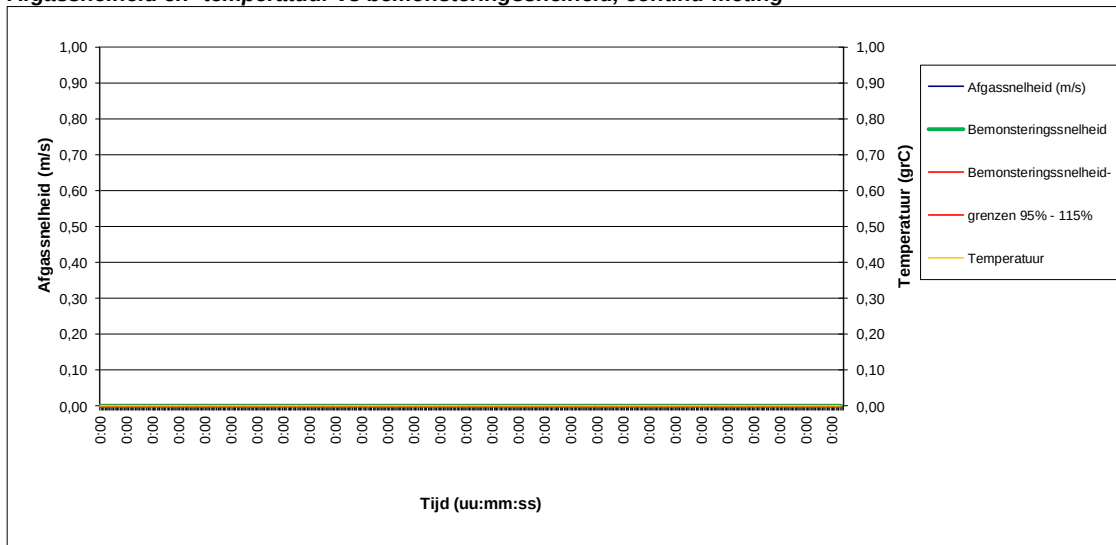
3) Vochtgehalte gravimetrisch bepaald over tijdsperiode(s): 11:43

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

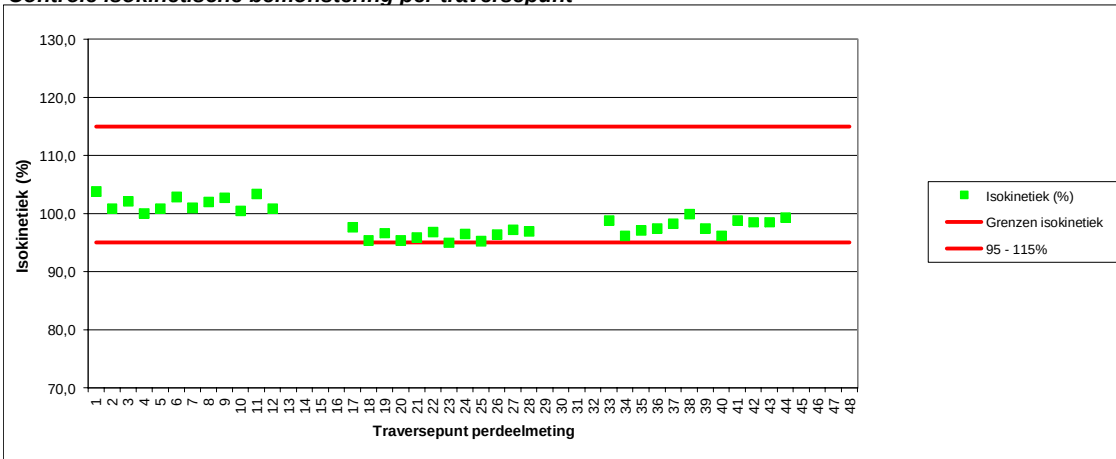
5) Gebruikt filter: Instack zwanehals vlakfilter, 0,3µm; 99,998% eff

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 m123v2	Laminaire flow:	Ja

Meetmethode en onnauwkeurigheden

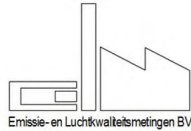
Component	Conform Norm	Omschrijving	Analyse uitbesteed bij:	Tweezijdig 95% betr. interval %		Q ¹
				Tov meting	Tov EGW	
Afgas-debiet	NEN-EN-ISO 16911	Berekening op basis van gemeten parameters	-	4,8	10,0	Q
Afgas-snelheid	NEN-EN-ISO 16911	Snelheidsmeting dmv pitotbuis met verschildruk-meter of vleugelradanometer	-	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 monsternamaleiding en rookgas-koeler, analyse middels chemoluminescentie	-	4,5	9,9	Q
O2	NEN-EN 14789	Monstername via verwarmde monsternamaleiding en rookgas-koeler, analyse middels paramagnetisme	-	5,9	6,0	Q
CO	NEN-ISO 12039 NEN-EN	Monstername via verwarmde monsternamaleiding en rookgas-koeler, analyse middels IR	-	62,8	5,9	Q
CO2	NEN-ISO 12039	Monstername via verwarmde monsternamaleiding en rookgas-koeler, analyse middels IR	-	6,3	7,2	Q
CxHy (als C)	NEN-EN 12619	Monstername via verwarmde monsternamaleiding, 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	-	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	15-5-2023		1,308 1,271 1,285			0,800	0,991	0,999	05-07-23
Chloride (als HCl)	DS1-P9	23-5-2023		0,133 0,128 0,131	86,7 69,0 81,3	54,4 52,7 44,7	0,800	1,000	1,000	02-08-23
NH3	DS1-P10	23-5-2023		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	23-5-2023		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	23-5-2023		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



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 m123v2	Laminaire flow:	Ja

Lektesten op monsternamesystemen

Continuïmeting	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-continuïmeting 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	< 0,24	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 lektest wordt voor- en achteraf de meting verricht door drukloze aanbidding van een testgas aan het gehele monsternamesysteem

2) uitvoering lektest 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 ☒ Nee ☐

Interpretatie en productieomstandigheden (NVT)

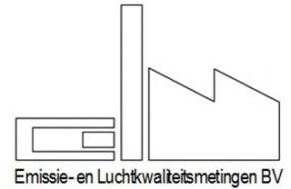
Component	

Overzicht meetlocatie



Colofon
MC opgesteld door: GoV
dd: 8 juni 2023
MC gecontroleerd: EHb
dd: 7 oktober 2024
MC vrijgegeven: EHb
dd: 8 oktober 2024
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 herziene rapportage: 8-10-2024
 Herziening t.o.v. MC, dd: 21-11-2023
 Reden herziening: Invoerfout standaarddev pitotbuis

Betreft: **Project:** JC Omrin
Meetpunt: NH3 m45v2

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 m45v2 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

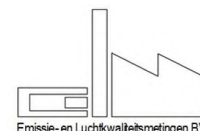
Certificaatversie: v7.9.2; 12-11-2023

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 m45v2	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⁾
Oriëntering kanaal	Verticaal	Horizontaal	Nee (NVT)	Volledige beoordeling meetvlaksituering 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

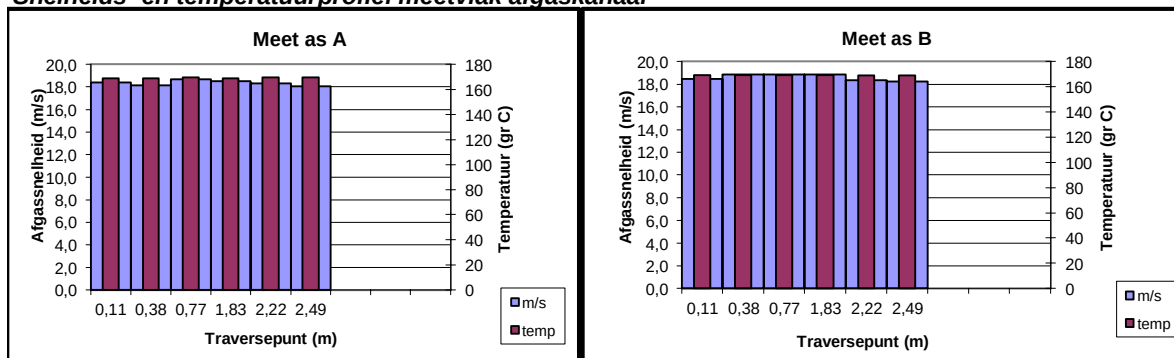
	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gemiddeld
Tijdstip meting	10:25	14:01	15:27	
Diameter [m]	2,60	2,60	2,60	2,60
Afgastemperatuur [°C]	126,1	126,7	163,8	138,9
Afgasvochtgehalte ³⁾ [vol%]	16,0	17,0	14,8	15,9
Afgasvochtgehalte ²⁾ [kg/Nm ³] ¹⁾	0,142	0,153	0,130	0,142
Absolute druk (in leidina) [kPa]	100,4	100,4	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



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/IMvi
Bedrijf:	REC Harlingen	Referentienr:	-
Adres:	Lange lijnbaan 14	Meetdatum:	13-10-2023
Postcode/plaats	Harlingen	Type installatie:	-
Meetpunt:	NH3 m45v2	Laminaire flow:	Ja

Discontinumetingen

Component	Deelmeting 1 1)	Deelmeting 2 1)	Deelmeting 3 1)	Doorslag vluchtige metalen in % (eis ≤10%)			Veldblanco [ug/Nm³] (< 10% EGW)		
Metalen	[ug/Nm³]	[ug/Nm³]	[ug/Nm³]	1	2	3	Waarde	meting voldoet?	
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/Nm³]	[mg/Nm³]	[mg/Nm³]	1	2	3	[mg/Nm³] [mg/Nm³]		
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% H ₂ O ₂									
SO ₂									
H ₂ S (in Cd(OH) ₂)									
PAK	[ug/Nm³]	[ug/Nm³]	[ug/Nm³]						
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/Nm³]	[mg/Nm³]	[mg/Nm³]	1	2	3			
Benzeen				Doorslag in % (eis ≤5%)					
Tolueen									
Ethylbenzeen									
m,p Xyleen									
Dioxines (PCDD's/PCDF's)	[ng/Nm³]	[ng/Nm³]	[ng/Nm³]				[ng/Nm³]		
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/IMvi
Bedrijf:	REC Harlingen	Referentienr:	-
Adres:	Lange lijnbaan 14	Meetdatum:	13-10-2023
Postcode/plaats	Harlingen	Type installatie:	-
Meetpunt:	NH3 m45v2	Laminaire flow:	Ja

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

Afgasdebiet continu-meting	Deelmeting 1	Deelmeting 2	Deelmeting 3	Gemiddeld
Tijdsperiode 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 Nozzlediameter [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		
Isokinetische 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%)

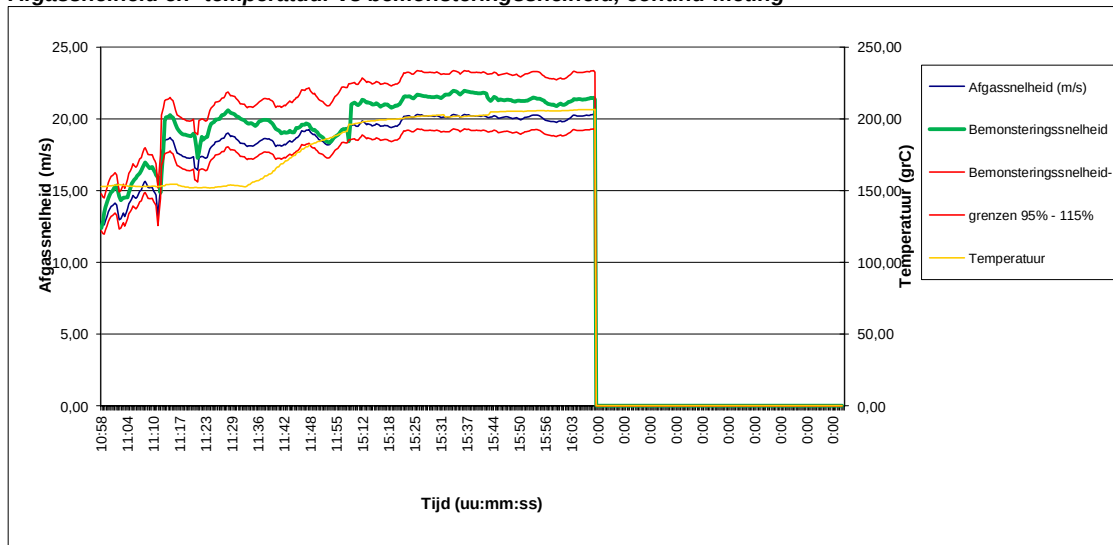
3) Vochtgehalte psychometrisch bepaald

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

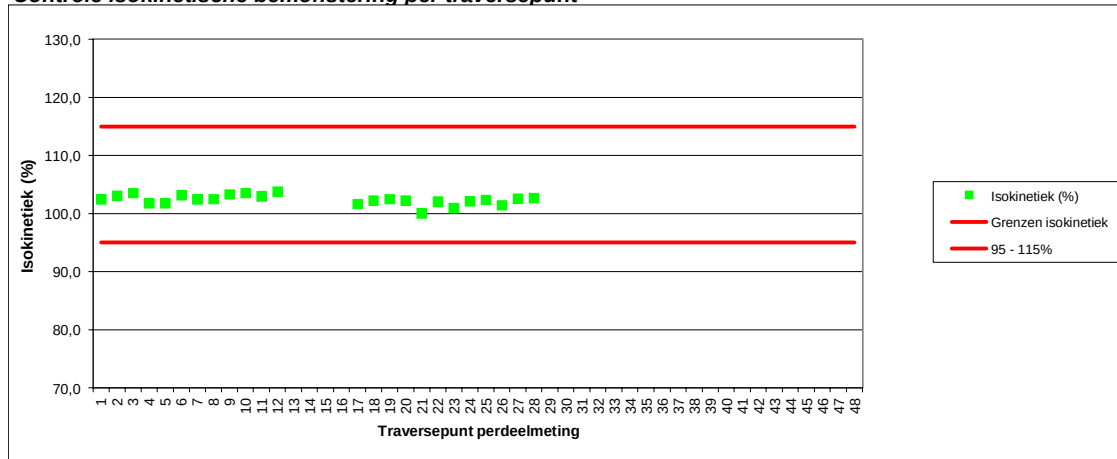
5) Gebruikt filter: -

6) Vergunde waarde -

Afgassnelheid en -temperatuur vs bemonsteringssnelheid, continu-meting



Controle 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:	13-10-2023
Postcode/plaats	Harlingen	Type installatie:	-
Meetpunt:	NH3 m45v2	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 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)	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)	wasvlstf 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



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:	13-10-2023
Postcode/plaats	Harlingen	Type installatie:	-
Meetpunt:	NH3 m45v2	Laminaire flow:	Ja

Lektesten op monsternamesystemen

Continuïmeting	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)	0,4	3,7	Ja: < 5%
Dis-continuïmeting 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	< 0,00	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 lektest wordt voor- en achteraf de meting verricht door drukloze aanbieding van een testgas aan het gehele monsternamesysteem

2) uitvoering lektest 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 ☒ Nee ☐

Interpretatie en productieomstandigheden (NVT)

Component	

Overzicht meetlocatie

	Colofon MC opgesteld door: GoV dd: 15 november 2023 MC gecontroleerd: EHb dd: 7 oktober 2024 MC vrijgegeven: EHb dd: 8 oktober 2024 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
--	---





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

Opdrachtgever 35006283 ELM BV
 Uw referentie 223034 KBN2 Omrin REC
 Opdrachtacceptatie 15.05.23
 Monsternemer 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 gedeponeerd 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

Kamer van Koophandel Directeur
 Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
 VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
 NL 811132559 B01

Blad 1 van 16



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

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 " * ".

Kamer van Koophandel Directeur
 Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
 VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
 NL 811132559 B01

Blad 2 van 16



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
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	169567	169568	169569	169570
	Dag 1: HCl-blanco	Dag 1: SO2-1a	Dag 1: SO2-2a	Dag 1: SO2-3a	Dag 1: SO2-4a

Klassiek Chemische Analyses

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 " * ".

Kamer van Koophandel
 Nr. 08110898
 VAT/BTW-ID-Nr.:
 NL 811132559 B01

Directeur
 ppa. Marc van Gelder
 Dr. Paul Wimmer

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

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
	Daq 1: SO2-5a	Daq 1: SO2 blanco	Daq 1: NH3-1a	Daq 1: NH3-2a	Daq 1: NH3-3a

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	--	--	--

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
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
 Dag 1: NH3-4a

169577
 Dag 1: NH3-5a

169578
 Dag 1: NH3-blanco

169579
 Dag 1: HF-1a

169580
 Dag 1: HF-2a
Klassiek Chemische Analyses

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 " * ".

Kamer van Koophandel
 Nr. 08110898
 VAT/BTW-ID-Nr.:
 NL 811132559 B01

Directeur
 ppa. Marc van Gelder
 Dr. Paul Wimmer

Blad 5 van 16



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

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 " ".

Kamer van Koophandel
 Nr. 08110898
 VAT/BTW-ID-Nr.:
 NL 811132559 B01

Directeur
 ppa. Marc van Gelder
 Dr. Paul Wimmer

Blad 6 van 16



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

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 " ".

Kamer van Koophandel
 Nr. 08110898
 VAT/BTW-ID-Nr.:
 NL 811132559 B01

Directeur
 ppa. Marc van Gelder
 Dr. Paul Wimmer

Blad 7 van 16

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
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

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 " " ".

 Kamer van Koophandel
 Nr. 08110898
 VAT/BTW-ID-Nr.:
 NL 811132559 B01

 Directeur
 ppa. Marc van Gelder
 Dr. Paul Wimmer

Blad 8 van 16



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
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	169597	169598	169599	169600
	Dag 2: NH3-blanco	Dag 2: HCl-1a	Dag 2: HCl-2a	Dag 2: HCl-3a	Dag 2: HCl-4a

Klassiek Chemische Analyses

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 "n".

Kamer van Koophandel
 Nr. 08110898
 VAT/BTW-ID-Nr.:
 NL 811132559 B01

Directeur
 ppa. Marc van Gelder
 Dr. Paul Wimmer

Blad 9 van 16



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
169601	Dag 2: HCl-5a	10.05.2023 15:52	
169602	Dag 2: HCl-blanco	10.05.2023 15:52	
169603	Dag 3: SO ₂ -1a	12.05.2023 15:52	
169604	Dag 3: SO ₂ -2a	12.05.2023 15:52	
169605	Dag 3: SO ₂ -3a	12.05.2023 15:52	

Eenheid
169601
 Dag 2: HCl-5a

169602
 Dag 2: HCl-blanco

169603
 Dag 3: SO₂-1a

169604
 Dag 3: SO₂-2a

169605
 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

**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

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**

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

**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

		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 " ".

Kamer van Koophandel
 Nr. 08110898
 VAT/BTW-ID-Nr.:
 NL 811132559 B01

Directeur
 ppa. Marc van Gelder
 Dr. Paul Wimmer

Blad 13 van 16



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
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

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 "n".

Kamer van Koophandel
 Nr. 08110898
 VAT/BTW-ID-Nr.:
 NL 811132559 B01

Directeur
 ppa. Marc van Gelder
 Dr. Paul Wimmer

Blad 14 van 16



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

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 "n".

Kamer van Koophandel
 Nr. 08110898
 VAT/BTW-ID-Nr.:
 NL 811132559 B01

Directeur
 ppa. Marc van Gelder
 Dr. Paul Wimmer

Blad 15 van 16



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
169631	Dag 2: HF-5a	10.05.2023	
169632	Dag 2: HF-blanco	10.05.2023	

Eenheid**169631**

Dag 2: HF-5a

169632

Dag 2: HF-blanco

Klassiek Chemische Analyses

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 uitbestelde parameters zijn gemarkeerd met het symbool "n".

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

Opdrachtgever 35006283 ELM BV
Uw referentie 223034 REC Omrin Harlingen
Opdrachtacceptatie 17.10.23
Monsternemer 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 gedeponeerd 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 Directeur
 Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
 VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
 NL 811132559 B01

Blad 1 van 3



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
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

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 "n".

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 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 uitbestelde parameters zijn gemarkeerd met het symbool "n".



Bijlage 4

Functionele test

Functionele Test volgens NEN-EN 14181, bijlage A



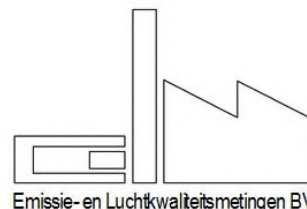
Titel project:	KBN2 2023	Meettechnicus:	GoV
Bedrijf:	REC Harlingen	Ref.nr ELM:	223034
Adres:	Lange lijnbaan 14	Ref.nr opdrachtgever:	14161
Postcode/plaats	Harlingen	Inspectiedatum:	25-4-23
Meetpunt:	Centrale schoorsteen	Type installatie:	Extractief AMS

Leverancier	Naam:	Multi Instruments Analytical
AMS:	Adres:	Edisonweg1
	Vestiging:	4207 HE Gorinchem

AMS bestaat uit de volgende relevante analysers:

Component	Merk, Type	Meetprincipe	Meetbereik	Spangasconc.	Conform norm:
NO			0-4000	1150 mg/nm3	afgel NEN EN 14792
NO2	Sick MCS100FT, 13110263	FTIR	0-20mg/nm3	20	afgel NEN EN 14792
NOx	Sick MCS100FT, 13110263	FTIR	0-200mg/nm3	129	NEN EN 14792
CO	Sick MCS100FT, 13110263	FTIR	0-75 mg/nm3	25	NEN EN 15058
CO2	Sick MCS100FT, 13110263	FTIR	0-20vol%	16	NEN ISO 12039
SO2	Sick MCS100FT, 13110263	FTIR	0-75 mg/nm3	32	ISO 7935
N2O					NEN EN ISO 21258
CxHy	Sick MCS100FT, 13110263	FTIR	0-15mg/nm3	8	NEN EN 12619
Stof	Durag DR 800, 1215161	FTIR	0-40	50%	NEN EN 13284
HCl	Sick MCS100FT, 13110263	FTIR	0-90 mg/nm3	19,2	NEN EN 1911
HF	Sick MCS100FT, 13110263	FTIR	0-3 mg/nm3	2,2	ISO 15713
NH3	Sick MCS100FT, 13110263	FTIR	0-10 mg/nm3	8	NEN 2826
Referentieparameters:					
O2	Sick MCS100FT, 13110263	FTIR	0-21	17,2vol%	NEN EN 14789
H2O	Sick MCS100FT, 13110263	FTIR	0-40vol%	32	NEN EN 14790

Functionele Test volgens NEN-EN 14181, bijlage A



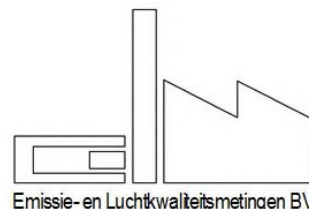
Titel project:	KBN2 2023	Meettechnicus:	GoV
Bedrijf:	REC Harlingen	Ref.nr ELM:	223034
Adres:	Lange lijnbaan 14	Ref.nr opdrachtgever:	14161
Postcode/plaats	Harlingen	Inspectiedatum:	25-4-23
Meetpunt:	Centrale schoorsteen	Type installatie:	Extractief AMS
Leverancier			
Naam:	Multi Instruments Analytical		
AMS:	Adres:	Edisonweg1	
	Vestiging:	4207 HE Gorinchem	

AMS beoordeeld op de volgende activiteiten:

1	Documentatie en verslagen
2	Monsternamen 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
Beoordelingscriteria:	
	N: niet van toepassing
	+: voldoet
	C: voldoet met opmerking
	B: voldoet niet, op korte termijn opheffen
	A: voldoet niet, direct opheffen

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



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			

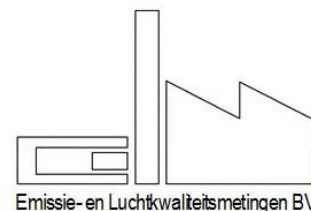
ad 2. Monstername systeem		
	Bevindingen en opmerkingen	Beoordeling
Monsternemingssonde	Verwarmd en geïsoleerd	+: voldoet
Conditioneringssysteem	NVT	+: voldoet
Pompen	in goed conditie	+: voldoet
Verbindingen	Degelijk	+: voldoet
Monstername leidingen	Verwarmd, 180gr	+: voldoet
Elektriciteitsvoorziening	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 vlgs AMS		N: niet van toepassing

ad 5. Nul/span controle		
	Bevindingen en opmerkingen	Beoordeling
Uitvoering vlgs 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.
Luchtmeetdienst
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:

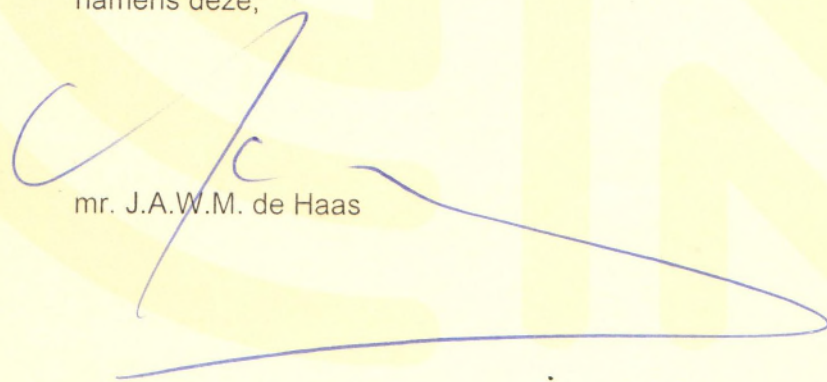
L 433

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 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**

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 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
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 monsternamen)	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 monsternamen)	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 monsternamen)	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 monsternamen)	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 monsternamen)	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