COMBIFIRE
INDUSTRIËLE BRANDERTECHNIEK

EMISSIEMETING

Betreffende een emissiemeting aan een
met gas gestookte installatie
Uitgevoerd bij:

Toestel geplaatst bij	: DOC Kaas
Contactpersoon	: [redacted]
Adres	: Buitenvaart 4001
Postcode/woonplaats	: 7905 TC Hoogeveen
Telefoonnummer	: 651400661

Toestelcode	: Stoomketel i.c.m. gasturbine
Datum inspectie	: 9 maart 2021
Rapportnummer	: 21.03.013
Basisrapportnummer	: 18068
Installatienummer Scios	: ASE-AAA-92
Aantal pagina's	: 12
Aantal bijlagen	: -

Combifire B.V. - Transportweg 74 - 9645 KX Veendam
Tel.: +31 (0) 598 634843 - Fax: +31 (0) 598 632362
Internet: www.combifire.nl - e-Mail: info@combifire.nl
IBAN: NL50ABNA0423344617 - BIC: ABNANL2A
KvK 55412645 - BTW nr.: NL8516.97.252.B01

SCIOS-emissiemeting.xls (5beta) is de standaardrapportage voor scope 6 emissiemetingen tot 31-12-2021.
Het gebruik van deze versie is door de VVM verleend aan: dr. Richard Nusse, Combifire BV

Stap 1: Algemene gegevens

Keuringsinstantie	Combifire B.V.		
SCIOS-erkenningsnummer	R0195		
Adres	Transportweg 74, 9645 KX Veendam		
Contactpersoon	[redacted]	Telefoonnummer	[redacted]
Meettechnicus		Datum meting	09-mrt-21
Auteur		Rapport-/Inspectienummer	21.03.012
Bedrijf	DOC Kaas		
Locatie	Zuivelpark		
Adres	Buitenvaart 4001, 7905 TC Hoogeveen		
Contactpersoon	[redacted]	Telefoonnummer	[redacted]
Identificatie stookinstallatie	Stoomketel 1	Omschrijving opstelruimte	Ketelhuis
Installatietype	gasturbine	SCIOS ID-code	ASE-AAA-92
Fabrikant gasturbine	Standard Fasel	Type en serienummer	HDAH81-00 / 21353
Bouwjaar	2003	Datum vergunningverlening	
Nominaal thermisch ingangsvermogen	26000	kWth	
Nominaal vermogen	23090	kWn	
Brandstof	Aardgas		
Brandstoftype	gasvormig		
Stookwaarde (MJ/Nm3)	31,65	(onderste verbrandingswaarde)	

Emissie-eisen			Onzekerheidseis	
NOx	50	mg/Nm3 bij 15 vol% O2	10	mg/Nm3 bij 15 vol% O2
CxHy		geen eis		
SO2		geen eis		
-		[redacted]		
-				
-		[redacted]		
-		[redacted]		
-		[redacted]		
-				
-				

Bedrijfscondities					
Brandstofverbruik	10	m3	Meettijd	95	sec
Absolute gasdruk in bar	8,119		Gastemperatuur	15	°C
Brandstofverbruik in Nm3/s	0,80		Belasting	25311,2	kWth (97,4%)
Nominaal elektrisch -/ as-vermogen(MW)					
Asrendement (%)					

Overige bedrijfsgegevens, zoals gegevens over emissiereductietechnieken

SCIOS-emissiemeting.xls (5beta) is de standaardrapportage voor scope 6 emissiemetingen tot 31-12-2021.
Het gebruik van deze versie is door de VVM verleend aan: [redacted], Combifire BV

Stap 2: Monstername en meetvlak

Afgaskanaal

Vorm	Rond			
Diameter	1,60	m		
Oppervlak dwarsdoorsnede	2,01	m^2		
Hydraulische diameter	1,60	m		
Aantal meetassen	[redacted]		2	Conform NEN-EN 15259
Aantal punten per as	[redacted]		4	Conform NEN-EN 15259
Conclusie	Monsternamestrategie voldoet aan NEN-EN15259			

Afstand tot laatste verstoring	<8 m	Een verstoring is bijvoorbeeld een bocht, een ventilator, een klep, een rookgasreiniging, een warmtewisselaar of een vernauwing van het rookgaskanaal.
Afstand tot volgende verstoring	<3,2 m	
Afstand tot uitmonding	<8 m	
Conclusie meetvlak	Meetvlak voldoet niet aan aanbevelingen NEN-EN 15259	

SCIOS-emissiemeting.xls (5beta) is de standaardrapportage voor scope 6 emissiemetingen tot 31-12-2021.
Het gebruik van deze versie is door de VVM verleend aan: [redacted], Combifire BV

Stap 3: Start controlegassen

Verificatie datum	**9-mrt-21**	**O2**	**NO**	**NO2**		
Identificatie meetinstrument		COM026	COM026	COM026		
Gebruikte gassen						
Nulgas	identificatie	40007381524,00	Buitenlucht	Buitenlucht		
	concentratie	0 vol%	0 vppm	0 vppm		
Spangas	identificatie	Buitenlucht	40.007.381.524	40007381524		
	concentratie	21 vol%	92,04 vppm	28,6 vppm		
Verificatie voor meting						
Tijdstip		11:30	11:30	11:30	11:30	11:30
Nulgas	uitlezing	0,18 vol%	0 vppm	0 vppm		
	opmerking					
Spangas	uitlezing	21 vol%	89 vppm	28 vppm		
	opmerking					

SCIOS-emissiemeting.xls (5beta) is de standaardrapportage voor scope 6 emissiemetingen tot 31-12-2021.
Het gebruik van deze versie is door de VVM verleend aan: [redacted], Combifire BV

Stap 4: referentiemeting (puntmeting)

Starttijd	11:40	Lees op hetzelfde meetpunt na iedere 3 minuten de aanwijzing van het meetinstrument af of bepaal de 3 minuten gemiddelde concentraties.
Eindtijd	12:04	
Vocht	0%	Vul hier het vochtgehalte in het rookgas in, waarmee de CxHy/stof-concentratie wordt omgerekend naar standaard condities. Deze waarde kan gemeten of berekend zijn. Wanneer er in gedroogd rookgas wordt gemeten, vul dan nul in.

Meetpunt in midden van het kanaal	O2 vol%	NO vppm	NO2 vppm	NOx als NO2 mg/Nm3 bij 15 vol% O2	
1e meting	13,7	7	6	21,9	
2e meting	14	7	8	26,4	
3e meting	13,5	7	8	24,6	
4e meting	14	7	10	29,9	
5e meting	13,5	5	10	24,6	
6e meting	13,5	4	10	23,0	
7e meting	13,5	6	8	23,0	
8e meting	13,5	5	8	21,4	
gemiddelde	13,65	6,00	8,50		
gem. na driftcorrectie	13,59	6,20	8,68		
standaard deviatie				2,77	
aantal meetpunten				8	0

SCIOS-emissiemeting.xls (5beta) is de standaardrapportage voor scope 6 emissiemetingen tot 31-12-2021.
Het gebruik van deze versie is door de VVM verleend aan: [redacted], Combifire BV

Stap 5: eerste deelmeting (traversemeting)

Starttijd	12:06	Lees op ieder traversepunt na 3 minuten de aanwijzing van het meetinstrument af of bepaal de 3 minuten gemiddelde concentraties.
Eindtijd	12:30	

Vocht	0%	Dit is het vochtgehalte in het rookgas in, waarmee de CxHy/Stof-concentratie wordt omgerekend naar standaard condities. Deze waarde is ingevoerd in het werkblad <Stap 4 referentiemeting>.

Meetpunt	Meetas - insteekdiepte	O2 vol%	NO vppm	NO2 vppm	NOx als NO2 mg/Nm3 bij 15 vol% O2
1	Meetas 1 - 0,11 m	13,4	9	5	22,7
2	0,4 m	13,4	9	5	22,7
3	1,2 m	13,6	10	5	25,0
4	1,49 m	13,6	10	5	25,0
5	Meetas 2 - 0,11 m	13,6	13	5	30,0
6	0,4 m	13,7	13	5	30,4
7	1,2 m	13,5	13	5	29,6
8	1,49 m	13,6	13	5	30,0
gemiddelde		13,55	11,25	5,00	26,9
gemiddelde na driftcorrectie		13,49	11,63	5,11	
debiet gewogen gemiddelde					
idem na driftcorrectie					
standaard deviatie					3,40
aantal meetpunten					8

SCIOS-emissiemeting.xls (5beta) is de standaardrapportage voor scope 6 emissiemetingen tot 31-12-2021.
Het gebruik van deze versie is door de VVM verleend aan: [redacted], Combifire BV

Stap 6: tweede deelmeting (traversemeting)

Starttijd	12:33	Lees op ieder traversepunt na 3 minuten de aanwijzing van het meetinstrument af of bepaal de 3 minuten gemiddelde concentraties.
Eindtijd	12:57	

Vocht	0%	Dit is het vochtgehalte in het rookgas in, waarmee de CxHy-concentratie wordt omgerekend naar standaard condities. Deze waarde is ingevoerd in het werkblad <Stap 4 referentiemeting>.

Meetpunt	Meetas - insteekdiepte	O2 vol%	NO vppm	NO2 vppm	NOx als NO2 mg/Nm3 bij 15 vol% O2
1	Meetas 1 - 0,11 m	13,5	15	6	34,5
2	0,4 m	13,5	13	9	36,1
3	1,2 m	13,5	13	6	31,2
4	1,49 m	13,5	12	6	29,6
5	Meetas 2 - 0,11 m	13,5	16	8	39,4
6	0,4 m	13,5	16	5	34,5
7	1,2 m	13,5	15	8	37,8
8	1,49 m	13,5	14	9	37,8
gemiddelde		13,50	14,25	7,13	35,1
gemiddelde na driftcorrectie		13,44	14,74	7,28	
debiet gewogen gemiddelde					
idem na driftcorrectie					
standaard deviatie					3,39
aantal meetpunten					8

SCIOS-emissiemeting.xls (5beta) is de standaardrapportage voor scope 6 emissiemetingen tot 31-12-2021.
Het gebruik van deze versie is door de VVM verleend aan: [redacted], Combifire BV

Stap 7: derde deelmeting (traversemeting)

Starttijd	13:00	Lees op ieder traversepunt na 3 minuten de aanwijzing van het meetinstrument af of bepaal de 3 minuten gemiddelde concentraties.
Eindtijd	13:24	

Vocht	0%	Dit is het vochtgehalte in het rookgas in, waarmee de CxHy-concentratie wordt omgerekend naar standaard condities. Deze waarde is ingevoerd in het werkblad <Stap 4 referentiemeting>.

Meetpunt	Meetas - insteekdiepte	O2 vol%	NO vppm	NO2 vppm	NOx als NO2 mg/Nm3 bij 15 vol% O2
1	Meetas 1 - 0,11 m	13,9	21	6	46,9
2	0,4 m	13,9	21	6	46,9
3	1,2 m	13,9	20	6	45,1
4	1,49 m	13,9	20	7	46,9
5	Meetas 2 - 0,11 m	13,3	21	8	46,4
6	0,4 m	13	24	8	49,3
7	1,2 m	13,7	21	8	48,9
8	1,49 m	13,7	21	8	48,9
gemiddelde		13,66	21,13	7,13	47,4
gemiddelde na driftcorrectie		13,60	21,85	7,28	
debiet gewogen gemiddelde					
idem na driftcorrectie					
standaard deviatie					1,48
aantal meetpunten					8

SCIOS-emissiemeting.xls (5beta) is de standaardrapportage voor scope 6 emissiemetingen tot 31-12-2021.
Het gebruik van deze versie is door de VVM verleend aan: [redacted], Combifire BV

Stap 8: Uitwerking drift

		O2	NO	NO2		
Identificatie meetinstrument		COM026	COM026	COM026		
Gebruikte gassen						
Nulgas	identificatie	40007381524	Buitenlucht	Buitenlucht		
	concentratie	0 vol%	0 vppm	0 vppm		
Spangas	identificatie	Buitenlucht	40007381524	40007381524		
	concentratie	21 vol%	92,04 vppm	28,6 vppm		
Verificatie voor meting						
Tijdstip		11:30	11:30	11:30	11:30	11:30
Uitlezing nulgas		0,18 vol%	0 vppm	0 vppm		
Uitlezing spangas		21 vol%	89 vppm	28 vppm		
Verificatie na meting						
Tijdstip		13:30	13:30	13:30	13:30	13:30
Uitlezing nulgas		0,18 vol%	0 vppm	0 vppm		
Uitlezing spangas		21 vol%	89 vppm	28 vppm		
Uitwerking						
Gevoeligheid voor meting		1,009	1,034	1,021		
Nulpunt voor meting		-0,182	0,000	0,000		
Gevoeligheid na meting		1,009	1,034	1,021		
Nulpunt na meting		-0,182	0,000	0,000		
Tijd in minuten		120	120	120		
Drift in gevoeligheid		**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**		
Nulpuntsdrift		**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**		
Gevoeligheidsdriftcorrectie per min.		0,00%	0,00%	0,00%		
Nulpuntsdriftcorrectie per minuut		0,000	0,000	0,000		

SCIOS-emissiemeting.xls (5beta) is de standaardrapportage voor scope 6 emissiemetingen tot 31-12-2021.
Het gebruik van deze versie is door de VVM verleend aan: [redacted], Combifire BV

Stap 9: uitwerking profielmetingen

NOx (mg/Nm3 bij 15 vol% O2)

Meting	Meet-punten	Standaard deviatie		Vrijheids-graden	F-factor	Test-waarde	t-factor 95% dubbelzijdig	Standaard deviatie		onzekerheids-bijdrage	Concentratieprofiel?
		Meting	Referentie					Tijd	Positie		
1	8	3,40	2,77	7	3,79	1,5	2,36	2,8	2,0	1,6	Nee
2	8	3,39	2,77	7	3,79	1,5	2,36	2,8	2,0	1,6	Nee
3	8	1,48	2,77	7	3,79	0,3	2,36	2,8	0,0	0,0	Nee

CxHy ()

Meting	Meet-punten	Standaard deviatie		Vrijheids-graden	F-factor	Test-waarde	t-factor 95% dubbelzijdig	Standaard deviatie		onzekerheids-bijdrage	Concentratieprofiel?
		Meting	Referentie					Tijd	Positie		
1										0,0	
2										0,0	
3										0,0	

SO2 ()

Meting	Meet-punten	Standaard deviatie		Vrijheids-graden	F-factor	Test-waarde	t-factor 95% dubbelzijdig	Standaard deviatie		onzekerheids-bijdrage	Concentratieprofiel?
		Meting	Referentie					Tijd	Positie		
1										0,0	
2										0,0	
3										0,0	

SCIOS-emissiemeting.xls (5beta) is de standaardrapportage voor scope 6 emissiemetingen tot 31-12-2021.
Het gebruik van deze versie is door de VVM verleend aan: [redacted], Combifire BV

Stap 10: meetresultaten

Deelmeting		1	2	3
Datum		9-03-21	9-03-21	9-03-21
Starttijd		12:06	12:33	13:00
Eindtijd		12:30	12:57	13:24
Meetresultaten DOC Kaas - gasturbine Stoomketel 1 bij 97,4% belasting				
O2	vol%	13,49	13,44	13,60
NO	vppm	11,6	14,7	21,8
NO2	vppm	5,1	7,3	7,3
CxHy				
SO2				
Emissies in droog rookgas onder standaard condities				
NOx als NO2	mg/Nm3 bij 15 vol% O2	27,5	35,9	***48,5***
Berekende meetonzekerheid als 95% betrouwbaarheidsinterval				
NOx als NO2	mg/Nm3 bij 15 vol% O2	3,3	4,1	***5,1***

Waarden voor de verklaring zijn vet/cursief

Ontbrekende gegevens en afwijkingen van methode of regelgeving

Stap 2: monstername en meetvlak / Meetvlak voldoet niet aan aanbevelingen NEN-EN 15259

SCIOS-emissiemeting.xls (5beta) is de standaardrapportage voor scope 6 emissiemetingen tot 31-12-2021.
Het gebruik van deze versie is door de VVM verleend aan: [redacted], Combifire BV

Beschrijving methode en toelichting op resultaten

Deze rapportage is een standaard rapportage die is afgestemd op Technisch Document 8 dat de basis is voor SCIOS-certificering volgens Scope 6.

In **stap 1** zijn de gegevens van de stookinstallatie opgenomen. Daarnaast worden de bedrijfsgegevens tijdens de metingen hier ingevoerd. Dit betreft bijvoorbeeld de brandstof en het brandstofverbruik. Op grond van deze gegevens kan worden beoordeeld of de bedrijfsvoering tijdens de metingen representatief is voor de bedrijfscondities die in de regelgeving is voorgeschreven. Bijvoorbeeld de minimum belasting van 60% die in de regelgeving voor ketels is voorgeschreven.

In **stap 2** is de meetvlakbeoordeling opgenomen. Volgens de NEN-EN 15259 moet het meetvlak minimaal 5 x de hydraulische diameter na de laatste verstoring, en 2 x voor de volgende verstoring liggen. Bovendien moet het meetvlak tenminste 5x de hydraulische diameter voor de uitmonding van de schoorsteen liggen. Wanneer het meetvlak aan deze randvoorwaarden voldoet, is de kans op homogene afgascondities groot. Wanneer het meetvlak niet voldoet aan de genoemde eisen neemt de meetonzekerheid toe, maar het hoeft niet tot afkeur van de meting te leiden. Bij twijfel is het goed om naa een meetvlak te zoeken dat wel aan de eisen voldoet. Tevens wordt hier het aantal meetassen en de insteekdieptes van de toegepaste monstername gegeven. Er wordt aangegeven of de monstername voldoet aan NEN-EN 15259. Wanneer er niet aan NEN-EN 15259 is voldaan, heeft dit invloed op de meetonzekerheid. Meestal wordt dit veroorzaakt doordat er te weinig meetopeningen zijn. Uitgangspunt is dat er in dat geval meetopeningen bijgemaakt moeten worden, tenzij dit niet mogelijk is.

In **stap 3** wordt met behulp van controlegassen het nulpunt en de gevoeligheid van het meetinstrument bij aanvang van de metingen vastgelegd. Voor stofmetingen kan dit niet worden uitgevoerd, omdat er geen controlegassen beschikbaar zijn.

In **stap 4** wordt de zogeheten referentiemeting geregistreerd. Er wordt op een vast punt in het kanaal gedurende tenminste 15 minuten emissiewaarnemingen geregistreerd. Met deze referentiemeting wordt de spreiding van de metingen ten gevolge van de procesvariaties geregistreerd. De gepresenteerde concentraties zijn nog niet gecorrigeerd voor de drift en kunnen daarom afwijken van de waarde in stap 10.

In **stap 5-7** worden de drie deelmetingen die op grond van de regelgeving verplicht zijn vastgelegd. Voor grotere afgaskanalen moet op meerdere punten in het afgaskanaal de concentratie worden gemeten. In stap 2 is opgegeven op hoeveel meetassen en insteekdieptes wordt gemeten. De gepresenteerde concentraties zijn nog niet gecorrigeerd voor de drift en kunnen daarom afwijken van de waarde in stap 10.

In **stap 8** wordt met behulp van controlegassen het nulpunt en de gevoeligheid van het meetinstrument aan het eind van de metingen vastgelegd en de drift ten opzichte van de in stap 3 uitgevoerde meting. Vervolgens wordt hieruit het nulpunt en de gevoeligheid tijdens de referentiemeting en de afzonderlijke deelmetingen berekend.

Stap 9 geeft de statistische uitwerking van de metingen om te kunnen vaststellen of er sprake is van een concentratieprofiel. Wanneer er een concentratieprofiel wordt waargenomen, moet volgens NEN-EN15259 een rookgassnelheidsgewogen gemiddelde concentratie worden berekend. De rookgassnelheden op de verschillende punten in het kanaal moeten dan in stap 4 worden ingevoerd. De gemiddelde concentraties in stap 10 zijn dan automatisch snelheidsgewogen.

Stap 10 geeft het eindresultaat van de uitgevoerde emissiemeting. Hier worden de voor drift gecorrigeerde gemiddelde concentraties gegeven. Wanneer er sprake is van een concentratieprofiel dan zijn de opgegeven gemiddelden gewogen voor de rookgassnelheid op ieder meetpunt in het afgaskanaal. Daarnaast wordt de meetonzekerheid gegeven. Onderaan het werkblad zijn de eventuele afwijkingen van de normen en ontbrekende gegevens samengevat.

Meetvlak in de schoorsteen is niet conform de eis, op meerdere plaatsen gemeten en geconstateerd dat de rookgassen homogeen zijn.