

HARDANGER MILJØSENTER AS
a part of
ALEX STEWART INTERNATIONAL CORPORATION
ODDA - NORWAY



N-5750 Odda - Tel.: (+47) 53 65 03 80 - Fax: (+47) 53 65 03 81
E-mail: post@hm-as.no - www.hm-as.no
FNR./Ent. no.: NO 956 368 189 MVA

Rapport
2016-0977
FRAMO AS, avd. Flatøy
Emisjonsmåling til luft fra avkast
på scrubber

Mai 2016

Rekvirent: FRAMO AS. Avd. Flatøy
v/ Torgeir Nesse
5918 Flatøy

Dato: 26.5.2016

Prøvetaking utført av: Hardanger Miljøsententer AS
Member of the Alex Stewart Group
Tyssedalsveien 16, N-5750 ODDA

Analyser utført av: ALS Laboratory Group Norway AS.
Hardanger Miljøsententer AS.

Frode Høyland
Avd. leder Emisjon & Prøvetaking

Sjur Ystanes
Ingeniør Emisjon & Prøvetaking

Innholdsfortegnelse

1.	Sammendrag	3
1.1	Innledning	3
1.2	Resymé	3
1.3	Konklusjon	3
2.	Måleprogram	3
2.1	Bakgrunn for undersøkelsen	3
2.2	Formål	3
2.3	Omfang	4
2.4	Tidspunkt	4
3.	Beskrivelse av anlegget	4
3.1	Anlegg	4
3.2	Luftrensing	4
3.3	Målested	4
4.	Driftsbetingelser	4
4.1	Drift i måleperioden	4
5.	Resultater	4
5.1	Plausibilitetsvurdering	5
5.2	Delresultater	5
6.	Metoder	5

Vedlegg: 2

1. Sammendrag

1.1 Innledning

Hardanger Miljøsenster AS foretok måling av luftemisjon i avkast fra scrubber ved FRAMO AS, avd. Flatøy den 11. mai 2016. Fluor analysene er utført av ALS Laboratory Group Norway AS under Norsk Akkreditering nr. TEST 268. Prøvetakingen er utført av Hardanger Miljøsenster under Norsk Akkreditering nr. TEST 052.

1.2 Resymé

I tabellen nedenfor er resultatet av de utførte enkeltmålingene angitt. Delresultatene er presentert i vedlegg 1-2.

Avkast fra scrubber	Målt, middel	
	Nm ³ /h	mg/Nm ³
Luftmengde, Nm ³ /h	4 315	
Fluor (som HF) (g)		0,9
NO _x *		< 4

*uakkreditert analyse

1.3 Konklusjon

Resultatene viser resultatene i den aktuelle måleperioden.

2. Måleprogram

2.1 Bakgrunn for undersøkelsen

I forbindelse med nytt scrubber anlegg ved FRAMO AS, avd. Flatøy ønsker rekvirenten å få gjennomført måling av emisjon til luft fra avkast på anlegget.

2.2 Formål

Formålet med undersøkelsen var å dokumentere HF-emisjon til luft fra virksomhetens prosessgass.

2.3 Omfang

Det ble tatt prøver for å kartlegge følgende parametre:

- Lufthastighet og - temperatur
- Avkastluftens innhold av:
 - Fluor
 - NO_x

Det ble foretatt 2 enkeltmåling av ca. 1,5 timers varighet for fluor, NO_x ble utført med dräger rør.

2.4 Tidspunkt

Målingene ble utført den 11. mai 2016 av Hardanger Miljøsender AS ved Sjur Ystanes og Frode Høyland.

3. Beskrivelse av anlegget

3.1 Anlegg

Ved anlegget produseres det komponenter til olje og gass produksjon.

3.2 Luftrensing

På anlegget blir luften rensert i en scrubber før avkast til det fri.

3.3 Målested

Målestedet ved avkastet er plassert på pipe over tak. Målestedet er utstyrt med to målepunkt 90° på hverandre. Rørdiameter 700 mm. Målestedet er plassert så godt det lar seg gjøre. Det er mer enn 5 rørdiameter etter, men mindre enn 2 rørdiameter før en forstyrrelse. Målestedet på avkastet oppfyller derfor ikke kravene i standarden.

4. Driftsbetingelser

4.1 Drift i måleperioden

Virksomheten har opplyst at produksjonsforholdene under målingene var representative for normal drift.

For nærmere beskrivelse av produksjonen og anlegget henvises det til virksomheten.

5. Resultater

Målingenes hovedresultater er gitt i resymeet i avsnitt 1. De gjennomførte målingene og resultater er utelukkende gjeldende for de anførte måleperioder ved den aktuelle driftssituasjonen.

5.1 Plausibilitetsvurdering

Resultatene vurderes å være representative for emisjonen i den beskrevne måleperioden. Viften går kun opp mot max kapasitet ved innsetting og uttak av deler fra syrebadet, dette er en operasjon som kun tar noen minutter. Under målingene var det kun en innsetting og ett uttak av deler. Ut over dette er det ikke observert unormale forhold ved prøvetaking og analyse.

5.2 Delresultater

Se vedlegg 1 - 2.

6.0 Metoder

De anvendte prøvetakings- og analysemetoder er beskrevet nedenfor. Det er benyttet instrumenter sporbare til nasjonale og internasjonale standarder. Metodenumre henviser til Hardanger Miljøsender AS sitt kvalitetsstyringsystem.

Luftmengder, metode nr. EM-006

Emitterte luftmengder er bestemt ved differansetrykkmåling med pitotrør og elektronisk mikromanometer. Trykk er målt med elektronisk mikromanometer. Temperatur er målt med elektronisk termometer.

Referanse: ISO 10780

Bestemmelse av Fluor, metode nr. EM-007

En del av gasstrømmen suges ut gjennom et filter og en serie absorpsjonsflasker. Selve sonderøret er i glass eller syrefast stål og oppvarmet til minst 150 °C, eller minst 20 °C over gassens duggpunkt. Filteret plasseres utenfor kanalen i en temperaturkontrollert boks.

Absorpsjonsflaskesystemet består av to seriekoblede absorpsjonsflasker, hver inneholdende 0,1 M NaOH løsning, hvor fluorider som har passert filteret absorberes. Absorpsjonsflaskene kan eventuelt avkjøles med isvann. Deretter tørkes den utsugde gassprøven.

Gassprøven blir sugd ut med en pumpe etterfulgt av et flowmeter til regulering av den utsugde mengden, en kalibrert gassmåler, og et termometer til måling av temperaturen etter pumpen og inni gassmåleren.

Den tørre gassmengden bestemmes ved hjelp av den kalibrerte gassmåleren, som avleses før og etter hver prøvetaking.

Referanse: ISO 15713

NO_x målinger.

NO_x målingene ble utført med bruk av dråger rør og er uakkrediterte.

HF

Anlegg	FRAMO AS, avd Flatøy				
Målested	Avkast etter scrubber				
Ordre nr	2016-0977				
Prøve	nr	1	2	Middelverdi	Feltblank
Dato	2016	11/5	11/5		11/5
Prøvestart	kl	11:20	12:53		
Prøvestopp	kl	12:50	14:23		
Effektiv prøvetid	h	1,50	1,50		

Gassvolum

Hastighet	m/s	3,41	3,41	3,41	3,41
Gassvolum	m ³ /h	4721	4721	4721	4721
Do NTP	m ³ n/h	4315	4315	4315	4315
Do tørr gass	m ³ ntg/h	4284	4284	4284	4284

Gassanalyse

O2	vol%tg	20,90	20,90	20,90	20,90
Fuktighet	vol%	0,67	0,77	0,72	0,72

HF

Prøvegassvolum	m ³ ntg	0,184	0,160		0,172
Volum absorptionsløsning	ml	160	180		146
Analysert innhold fluorid	mg/l	1,19	0,638		0,1
Mengde i prøve (fluorid)	mg	0,19	0,11		0,01
Innhold i våt prøvegass (som HF)	ppm	1,2	0,8	1,0	0,1
Innhold i tørr prøvegass (som HF)	ppmtg	1,2	0,8	1,0	0,1
Innhold i våt prøvgass (som HF)	mg/m ³ n	1,1	0,8	0,9	0,1
Innhold i tørr prøvegass (som HF)	mg/m ³ ntg	1,1	0,8	0,9	0,1
Do korr til 20,9 vol% O2	mg/m ³ ntg	1,1	0,8	0,9	0,1
HF-emission	g/h	4,7	3,2	4,0	0,4
HF-emission	kg/h	0,005	0,003	0,004	0,0004

Sondespiss og isokinetik

Sondespiss	mm	4	4		4
Isokinetisk avvikelse	%	13,7	0,3	7,0	7,1

Måleusikkerhet ved 95 % konfidensgrad (k=2)

Prøvetaking	%	4	4	4	4
HF-innhold	%	40	40	40	100
Do korr for O2/CO2	%	41	41	41	100
HF-emission	%	153	153	153	179

Anlegg:		FRAMO AS, avd Flatøy		
Måleplass:		Avkast fra scrubber		
Ordre nr		2016-0977		
Måling	nr	1	2	Middelverdi
Dato	2016	11/5	11/5	
Starttid	kl	11:10:00	14:25:00	
Sluttid	kl	11:15:00	14:30:00	
Kanaldimension:				
Rund, diameter \varnothing	mm	700	700	
Rektangulær, side A	mm	0	0	
Rektangulær, side B	mm	0	0	
Kanalareal	m ²	0,385	0,385	
Antall målepunkt	st	9	9	
Barometertrykk	kPa	101,9	101,9	
Kanaltrykk	kPa	0,01	0,01	
Kanalens absoluttrykk	kPa	101,9	101,9	
O ₂	vol%tg	20,9	20,9	
Molvekt tørr gass	kg/kmol	28,96	28,96	
Molvekt våt gass	kg/kmol	28,89	28,88	
Densitet	kg/m ³	1,187	1,169	
Do normaltillstand	kg/m ³ n	1,290	1,289	
Do tørr gass	kg/m ³ ntg	1,293	1,293	
Temperatur i kanal	°C	25,2	29,8	27,5
Fuktinnhold	vol%	0,67	0,77	0,72
Dynamisk trykk	Pa	6,6	7,1	6,8
Hastighet	m/s	3,33	3,49	3,41
Gassflow	m ³ /h	4613	4830	4721
Do normaltillstand	m ³ n/h	4248	4381	4315
Do tørr gass	m ³ ntg/h	4220	4347	4284
Måleusikkerhet ved 95 % konfidensgrad (k=2)				
Gasshastighet	%	77	71	74
Gassflow drifttillstand	%	77	71	74
Do normaltillstand	%	77	71	74
Do tørr gass	%	77	71	74