

Kvitebjørn Varme AS
Att: Robert Broberg
Ringveien 184

9018 TROMSØ

SINTEF Molab as
Org. nr.: NO 953 018 144 MVA
Postboks 611
8607 Mo i Rana
www.sintefmolab.no
Tlf: 404 84 100

Ordrenr.: 69903
Rapportref.: utslipp jan
Bestillingsnr.:
Antall sider + bilag: 12+3
Dato: 16.03.2018

RAPPORT

Utslippsmålinger ved Kvitebjørn Varme, januar 2018

SAMMENDRAG

SINTEF Molab har utført utslippsmålinger fra to avfallskjeler ved Kvitebjørn Varme i Tromsø.

På begge kjeler er det tatt prøver av støv, nitrogenoksider (NO_x), karbonmonoksid (CO), TOC, saltsyre (HCl), hydrogenfluorid (HF), svoveldioksid (SO₂), dioksiner og div. metaller i støv- og dampform.

Tabell 1 viser en oversikt over måleresultatene på kjelene.

Tabell 1 Oversikt over resultater av de ulike komponentene, korrigert til 11 % O₂, sammenlignet med utslippsgrense.

Komponent	Enheter	Kjele A	Kjele B	Utslippsgrense Konsentrasjon
Støv	mg/Nm ³	<0,05	<0,07	10
NO _x	mg/Nm ³	133	169	200
CO	mg/Nm ³	43,0	3,0	50
TOC	mg/Nm ³	-	-	10
HCl	mg/Nm ³	0,66	0,19	10
HF	mg/Nm ³	<0,006	<0,006	1
SO ₂	mg/Nm ³	13,6	0,21	50
Metaller*	µg/Nm ³	13,8	14,0	500
Cd + Tl	µg/Nm ³	0,010	0,010	50
Hg	µg/Nm ³	4,7	2,6	30
Dioksiner	ng/Nm ³	0,098	0,15	0,1

*As + Co + Cr + Cu + Mn + Ni + Pb + Sb + V

Utført av:

Kontrollert signatur

Lars Moen Strømsnes
Ansvarlig signatur

1 Innledning

Det er foretatt utslippsmålinger fra to avfallskjeler ved Kvitebjørn Varme i Tromsø den 29-30. januar 2018.

1.1 Prøver

Det er foretatt utslippsmålinger av flere komponenter fra avfallskjelene. En oversikt over prøvetakingen er presentert i Tabell 2.

Tabell 2 Oversikt over prøvetaking fra begge kjeler.

Komponent	Midlingstid per prøve	Antall prøver
Hastighet	Momentan måling	1
Støv	6 timer	1
Fuktighet	6 timer	1
NO _x	6 timer	Kontinuerlig
CO	6 timer	Kontinuerlig
CO ₂	6 timer	Kontinuerlig
O ₂	6 timer	Kontinuerlig
TOC	6 timer	Kontinuerlig
HCl	6 timer	1
HF	6 timer	1
SO ₂	6 timer	1
Metaller i dampform	6 timer	1
Metaller i støv	6 timer	1
Hg i dampform	6 timer	1
Hg i støv	6 timer	1
Dioksiner	6 timer	1

Følgende metallene inngår i støv og damp prøvene; Arsen (As), Kadmium (Cd), Kobolt (Co), Krom (Cr), Kobber (Cu), Mangan (Mn), Nikkel (Ni), Bly (Pb), Antimon (Sb), Thallium (Tl) og Vanadium (V). I tillegg måles Kvikksølv (Hg).

Det er tatt en blindprøve av alle manuelle komponenter.

2 Utførelse

2.1 Utstyr

For prøvetaking av støv er det benyttet Metlabs utstyr av type STL Combi/Plus med motorventil for kontinuerlig isokinetisk utsuging. Røykgassens innhold av NO_x, CO, CO₂ og O₂ ble kontinuerlig målt vha. Horiba gassanalysator. TOC ble kontinuerlig målt vha. ErsaTec SmartFID analysator eller tilsvarende. Prøvetakingen av HCl, HF, SO₂ samt Hg og metaller i dampform er utført med pumpeutstyr, gassur og egne absorpsjonsløsninger. For prøvetaking av dioksiner er det benyttet filter/kondensator-metoden.

Målinger, vedlikehold og kalibrering av utstyr er utført i henhold til NS-EN 13284-1, og SINTEF Molab sitt kvalitetssikringssystem, som tilfredsstillende NS-EN ISO/IEC 17025.

2.2 Prøvetaking og analyse

SINTEF Molab utfører prøvetaking og analyser i henhold til standarder og metoder listet opp i Tabell 3. Akkrediteringsstatus og usikkerhet er også opplyst. De fleste analyser er utført ved SINTEF Molab's laboratorium for miljøanalyse, unntaket er prøve med dioksiner som er analysert av SYNLAB.

Tabell 3 Oversikt over metoder og standarder for prøvetaking og analyse

Komponent	Standard for prøvetaking	Analysemetode	Akkreditert	Usikkerhet [%]
Støv	NS-EN 13284-1	Gravimetrisk	A	*
Luftmengde	ISO 10780	Pitotrør og mikromanometer	A	7
Fuktighet	NS-EN 14790	Gravimetrisk	A	10
NO _x	NS-EN 14792	Kjemiluminescens	A	8
CO	NS EN 15058	IR-måling	A	9
CO ₂	ISO 12039	IR-måling	A	7
O ₂	NS-EN 14789	Paramagnetisme	A	8
TOC	NS-EN 13526	FID	A	9
HCl	NS-EN 1911-1	Ionekromatografi	A	*
HF	ISO 15713	Ionekromatografi	A	*
SO ₂	NS-EN 14791	Ionekromatografi	A	*
Metaller	NS-EN 14385	ICP-MS	A	*
Hg	NS-EN 13211	CVAAS	A	*
Dioksiner	NS-EN 1948-1	GC-MS	A	37

*Er oppgitt i vedlegg

2.3 Feltarbeid

Måleperiode er oppgitt i Tabell 4.

Tabell 4 Måletidspunkt for utslippsprøve

Anlegg	Dato	Måletidspunkt
Kjele A	29.1.2018	11:29 – 17:29
Kjele B	30.1.2018	09:53 – 15:53

2.4 Kommentarer

2.4.1 Prøvetaking

Det isokinetiske avviket ved prøvetakingen på kjele B var under krav gitt i standard. Dette kan medføre høyere usikkerhet i resultatet for støv og metaller på filter.

Grunnet teknisk feil med FID-analysator ble det ikke målt TOC ved kjelene.

2.4.2 Analyse

Kontroll av metallinnhold i flaske 3 er utenfor krav i standard for flere metaller.

3 Resultater

Resultater av utslippsmålingen er gitt i egne underkapittel for hver kjele. Resultater er presentert i tabeller og figurer. Måledetaljer, beregningsgrunnlag og usikkerhet er vist i vedlegg

3.1 Måleresultater Kjele A

Konsentrasjon og emisjon av støv, NO_x, CO, TOC, HCl, HF og SO₂ er presentert i Tabell 5. Tabellen viser resultat fra prøvene og blindprøve, samt utslippsgrense.

Tabell 5 Konsentrasjon og emisjon av støv, NO_x, CO, TOC, HCl, HF og SO₂ på kjele A, korrigert til 11 % O₂

Komponent	Konsentrasjon [mg/Nm ³] _{tg}	Emisjon [kg/h]	Blindprøve Konsentrasjon [mg/Nm ³] _{tg}	Utslippsgrense Konsentrasjon [mg/Nm ³]
Støv	<0,05	<0,001	<0,05	10
NO _x	133	3,20	-	200
CO	43,0	1,03	-	50
TOC	-	-	-	10
HCl	0,66	<0,016	<0,07	10
HF	<0,006	<0,0002	<0,006	1
SO ₂	13,6	0,33	<0,05	50

Konsentrasjon og emisjon av metaller i støv og dampform er presentert i Tabell 6. Resultatene av metallene er presentert hver for seg, og samlet for sammenligning mot tillatt utslippsgrense. Blindprøve og utslippsgrense er også gitt.

Tabell 6 Konsentrasjon og emisjon av metaller i støv og dampform fra kjele A, korrigert til 11 % O₂

Komponent	Konsentrasjon [µg/Nm ³] _{tg}	Emisjon [mg/h]	Blindprøve Konsentrasjon [µg/Nm ³] _{tg}	Utslippsgrense Konsentrasjon [µg/Nm ³]
As	0,02	0,4	0,01	500
Co	0,01	0,23	0,005	
Cr	0,30	7,3	0,18	
Cu	0,78	19	0,18	
Mn	12,0	292	6,4	
Ni	0,32	7,8	0,2	
Pb	0,25	6,0	0,06	
Sb	0,05	1,2	0,008	
V	0,03	0,7	0,01	
Metaller	13,8	335	7,0	
Cd	0,006	0,14	0,006	50
Tl	0,004	0,10	0,003	
Cd + Tl	0,010	0,24	0,009	
Hg	4,7	113	0,03	30

Resultatene for målt dioksin er presentert i Tabell 7. Dioksiner er målt fra kl. 11:15 – 17:15. Luftmengde ved prøvetaking av dioksiner, blindprøve og utslippsgrense er også gitt.

Tabell 7 Konsentrasjon og emisjon av dioksiner fra kjele A, korrigert til 11 % O₂

Komponent	Luftmengde [Nm ³ /h] _{tg}	Konsentrasjon [ng/Nm ³] _{tg}	Emisjon [mg/h]	Blindprøve Konsentrasjon [ng/Nm ³] _{tg}	Utslippsgrense Konsentrasjon [ng/Nm ³]
Dioksiner	7,36	0,098	0,0024	0,0006	0,1

3.2 Måleresultater Kjele B

Konsentrasjon og emisjon av støv, NO_x, CO, TOC, HCl, HF og SO₂ er presentert i Tabell 8. Tabellen viser resultat fra prøvene og blindprøve, samt utslippsgrense.

Tabell 8 Konsentrasjon og emisjon av støv, NO_x, CO, TOC, HCl, HF og SO₂ på kjele B, korrigert til 11 % O₂

Komponent	Konsentrasjon [mg/Nm ³] _{tg}	Emisjon [kg/h]	Blindprøve Konsentrasjon [mg/Nm ³] _{tg}	Utslippsgrense Konsentrasjon [mg/Nm ³]
Støv	<0,07	<0,003	<0,05	10
NO _x	169	6,58	-	200
CO	3,0	0,12	-	50
TOC	-	-	-	10
HCl	0,19	0,007	<0,07	10
HF	<0,006	<0,0002	<0,006	1
SO ₂	0,21	0,008	<0,05	50

Konsentrasjon og emisjon av metaller i støv og dampform er presentert i Tabell 9. Resultatene av metallene er presentert hver for seg, og samlet for sammenligning mot tillatt utslippsgrense. Blindprøve og utslippsgrense er også gitt.

Tabell 9 Konsentrasjon og emisjon av metaller i støv og dampform fra kjele B, korrigert til 11 % O₂

Komponent	Konsentrasjon [µg/Nm ³] _{tg}	Emisjon [mg/h]	Blindprøve Konsentrasjon [µg/Nm ³] _{tg}	Utslippsgrense Konsentrasjon [µg/Nm ³]
As	0,02	0,6	0,01	500
Co	0,007	0,3	0,005	
Cr	0,50	19,6	0,18	
Cu	0,74	29	0,18	
Mn	11,9	463	6,4	
Ni	0,47	18,2	0,2	
Pb	0,27	10,4	0,06	
Sb	0,06	2,3	0,008	
V	0,03	1,0	0,01	
Metaller	14,0	544	7,0	
Cd	0,006	0,3	0,006	50
Tl	0,004	0,2	0,003	
Cd + Tl	0,010	0,5	0,009	
Hg	2,6	100	0,03	30

Resultatene for målt dioksin er presentert i Tabell 10. Dioksiner er målt fra kl. 09:47 – 15:47. Luftmengde ved prøvetaking av dioksiner, blindprøve og utslippsgrense er også gitt.

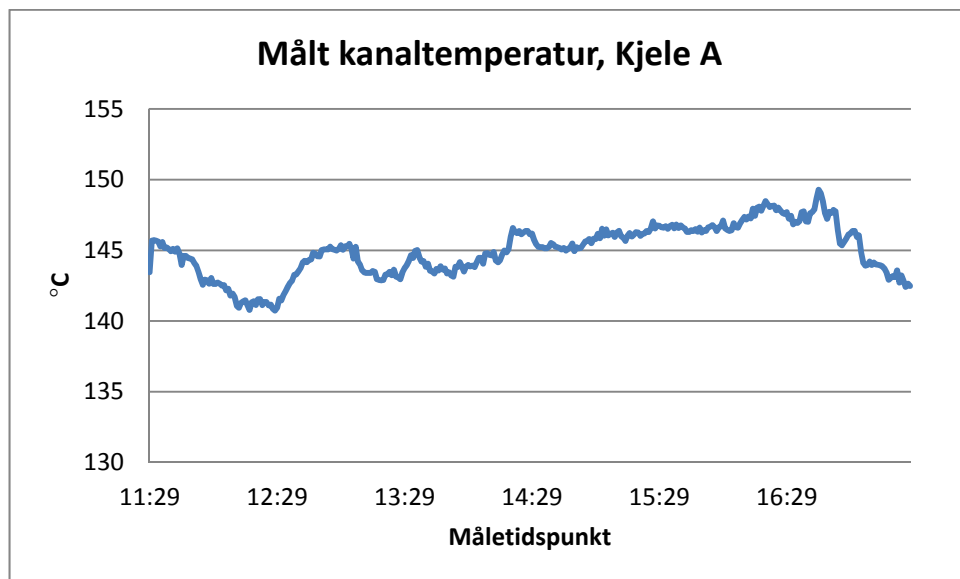
Tabell 10 Konsentrasjon og emisjon av dioksiner fra kjele B, korrigert til 11 % O₂

Komponent	Luftmengde [Nm ³ /h] _{tg}	Konsentrasjon [ng/Nm ³] _{tg}	Emisjon [mg/h]	Blindprøve Konsentrasjon [ng/Nm ³] _{tg}	Utslippsgrense Konsentrasjon [ng/Nm ³]
Dioksiner	7,20	0,15	0,0057	0,0006	0,1

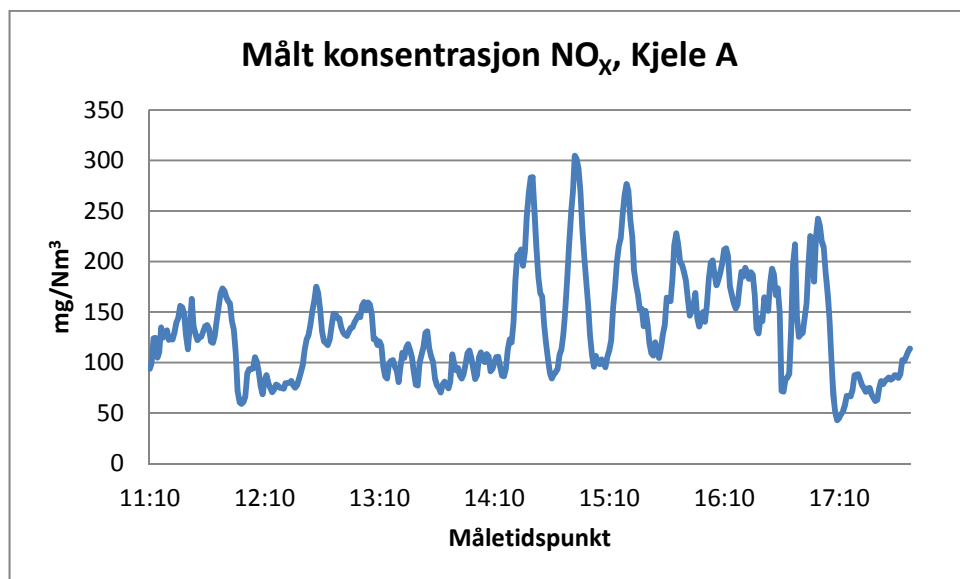
3.3 Kontinuerlige måledata

Kontinuerlige måledata er vist i Figur 1 til Figur 10. Figurene viser målt temperatur i avgasskanal samt konsentrasjon av NO_x , CO , O_2 og CO_2 .

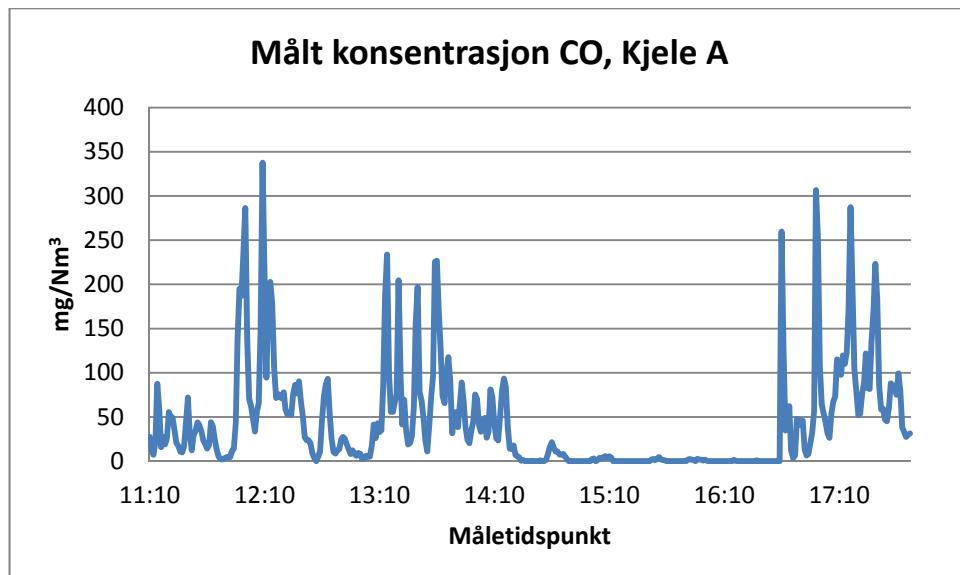
3.3.1 Kjele A



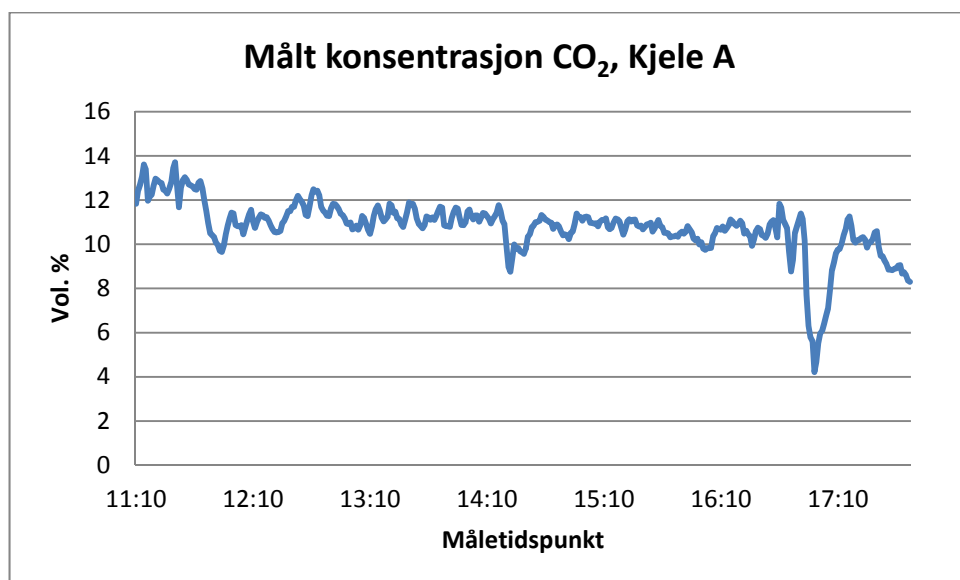
Figur 1 Målt temperatur i avgassen fra kjele A.



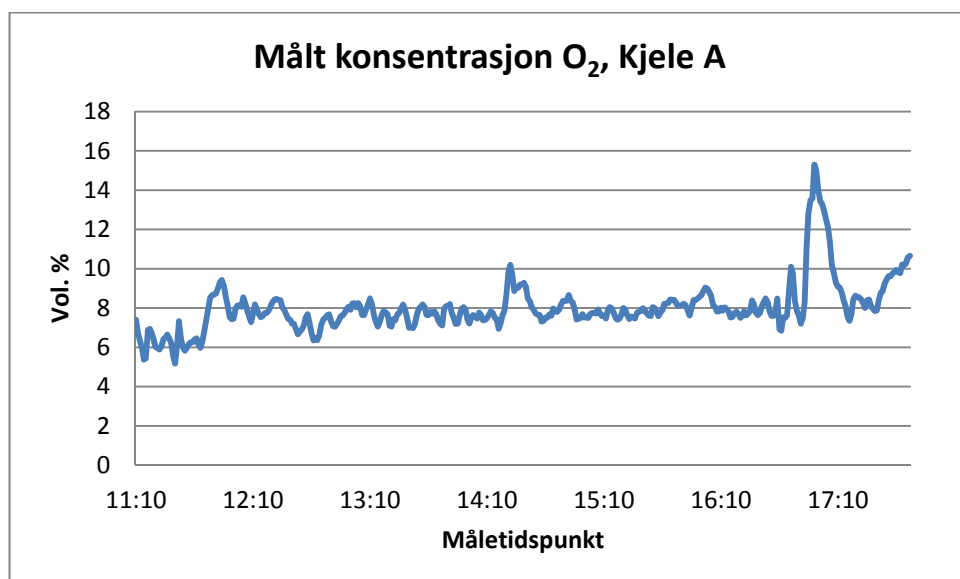
Figur 2 Målt konsentrasjon av NO_x fra kjele A, korrigert til 11 % O_2 (tørr gass).



Figur 3 Målt konsentrasjon av CO fra kjele A, korrigert til 11 % O₂ (tørr gass).

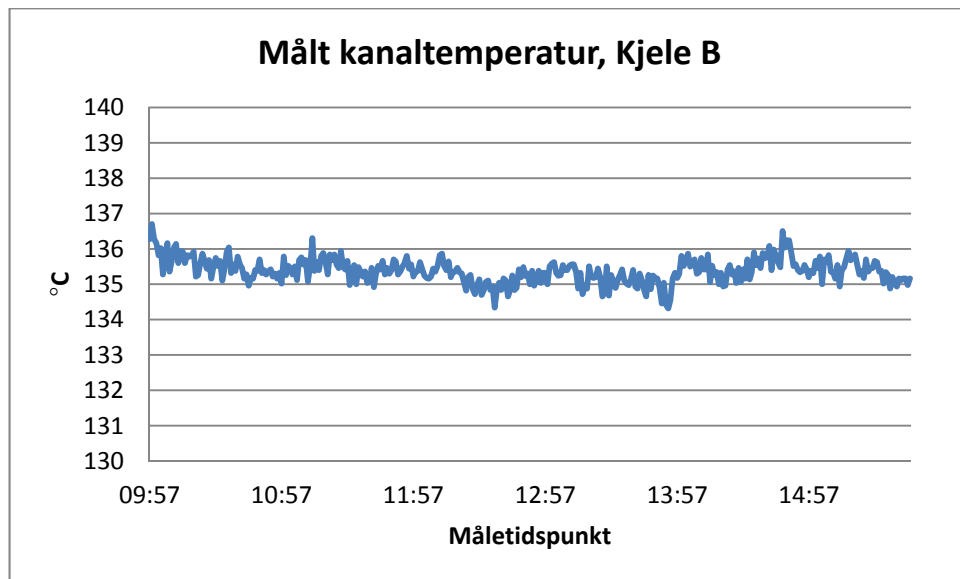


Figur 4 Målt konsentrasjon av CO₂ fra kjele A.

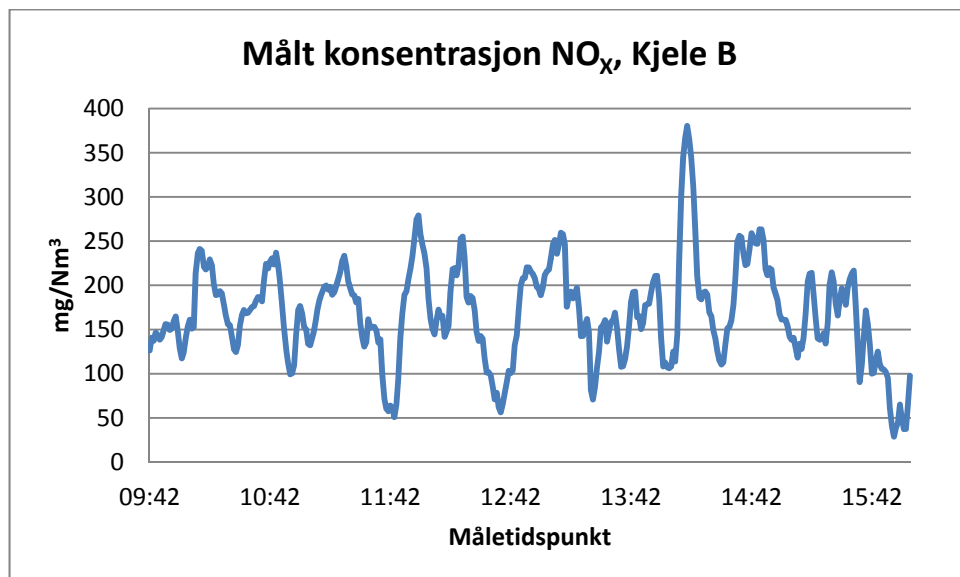


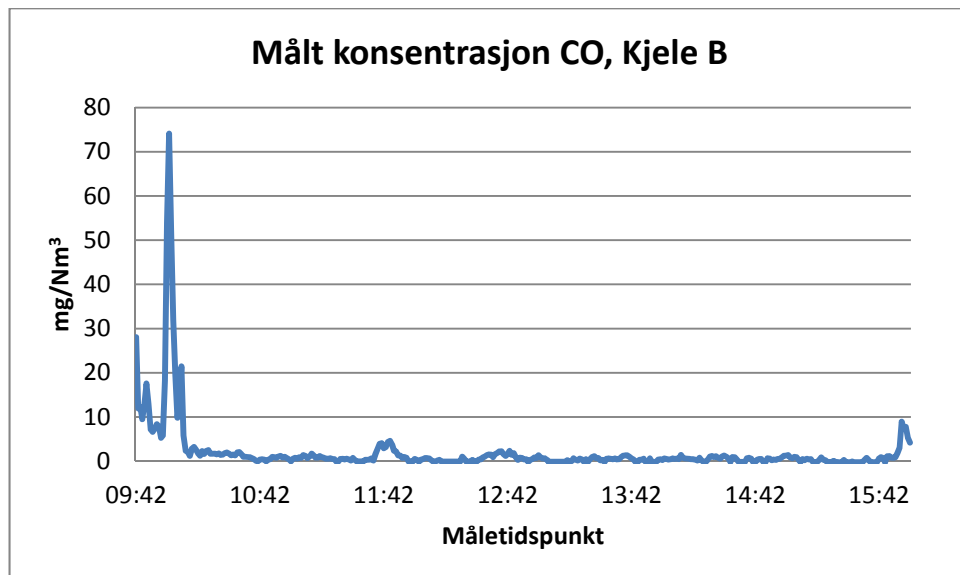
Figur 5 Målt konsentrasjon av O₂ fra kjele A.

3.3.2 Kjele B

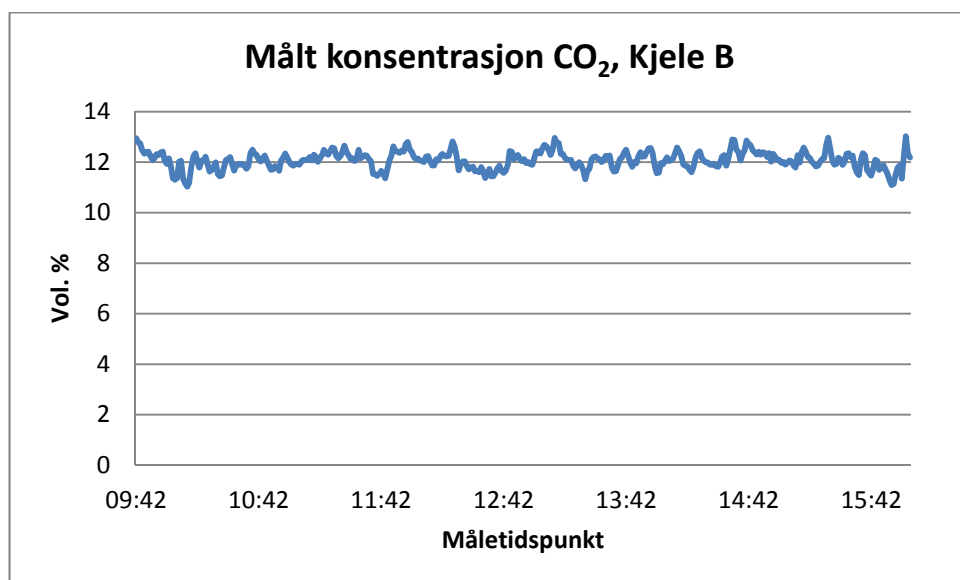


Figur 6 Målt temperatur i avgassen fra kjele B.

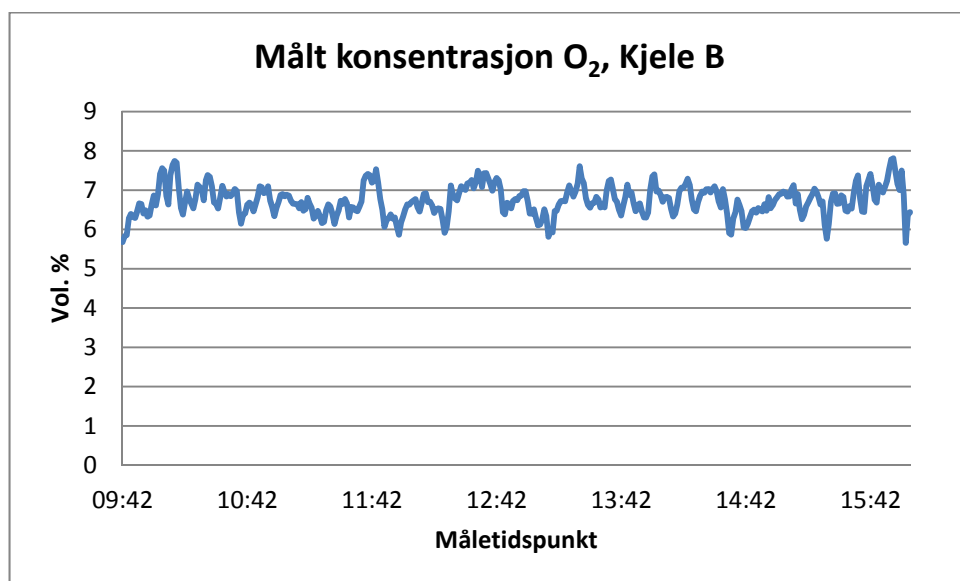
Figur 7 Målt konsentrasjon av NO_x fra kjele B, korrigert til 11 % O₂ (tørr gass).



Figur 8 Målt konsentrasjon av CO fra kjele B, korrigert til 11 % O₂ (tørr gass).



Figur 9 Målt konsentrasjon av CO₂ fra kjele B.



Figur 10 Målt konsentrasjon av O₂ fra kjele B.

Vedlegg 1 Feltskjema og beregningsresultater

EMISJONSMAL
FELTSKJEMA

				Ordrenummer	69903				
Feltinfo				Kunde	Kvitebjørn Varmer				
Dato	Start	11:29		Anlegg	Kjele A				
29.1.2018	Stopp	17:29		Målested	Avgasskanal				
Driftsforhold				Utført av (sign)	EH				
Måleutst.	Mettlab STL mini + Combi	Muffe		Ansvarlig (sign)	EH				
Prøvsinfo: kanal, filter, logging									
Hovedprøver, antall	1	Filternr.	Filtertype		Loggerkanal	Parameter	Filnavn		
Delpøvenr.	1	2	Kvarts		1	Kanal			
Prøvepunkter, antall	8	O ₂ , %	CO ₂ , %		2	Emisjon			
Sondediameter, mm	10	8	10,8		3	Gasser			
Kanal dim.	diam., m	0,87	Gassumr.	Gassur før	Gassur etter	4	Dioksin		
	side 1, m		2319	2577952	2590463	5			
	side 2, m		Korr.faktor pitot-rør		1	6			
Barom. trykk, mbar	1003	Tetthetsprøve? j/n	j		7				
Statisk trykk, Pa	-210	Rengjøring utstyr? j/n	j		8				
Prøvsinfo, delstrømmer									
Gass	Merking	Start, tid	Stopp, tid	Gassumr.	Gassur før	Gassur etter	Kommentar		
HCl		11:29	17:29	2312	242073	242932			
HF		11:29	17:29	2419	4621	5448			
SO ₂		11:29	17:29	2318	182227	183036			
Metaller		11:29	17:29	2040	375386	376267			
Hg		11:29	17:29	2376	63301	64125			
NH ₃		11:29	17:29						
		11:29	17:29						
		11:29	17:29						
		11:29	17:29						
		11:29	17:29						
Prøvsinfo, dioksiner									
Merking	Start, tid	Stopp, tid	Gassumr.	Gassur før	Gassur etter	GassurT, °C	Sondediameter, mm		
Kommentar									
Manuell logging						Traversering			
		Gassurtemperatur, °C			Temperatur, °C		Pd avlest	Temperatur	
	Tid	Hovedstrøm		Filter	Kanal	punkt	Pa	°C	
1		37	33		180	145		126	145
2								104	
3								90	
4								114	
5								81	
6								71	
7								142	
8								155	
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
Vanninnhold i gassen									
Utkondensert vannmengde i kondensflasken, g			1811,9	Gelvekt	Før, g	1224,6			
					Etter, g	1285,6			
Kommentarer og observasjoner									

Ordre:	69903				
Kunde:	Kvitebjørn Varme	Anlegg:	Kjele A	Delprøve:	1 av 1
Dato:	29.1.2018	Tidspunkt:	11:29 - 17:29		

Avgass											
35100	m ³ /h	22700	Nm ³ /h ₁₉	18700	Nm ³ /h ₁₉	17	Vol. % H ₂ O	8,0	% O ₂	11,0	% O ₂ -norm.
-1,4	% beregnet isokinetisk avvik	145	°C gj.sn. kanaltemperatur	16,4	m/s lufthastighet i kanalen						

Støv	Konsentrasjon	Emisjon	Kons.O ₂ -norm	Usikkerhet
Parameter	mg/Nm ³ ₁₉	g/h	mg/Nm ³ ₁₉	%
Filter (90mm)	<0,07	<1	<0,05	-

<LOQ

Gass	Konsentrasjon	Emisjon	Kons.O ₂ -norm	Usikkerhet
Parameter	mg/Nm ³ ₁₉	g/h	mg/Nm ³ ₁₉	%
HCl	0,9	16	0,66	14
HF	<0,008	<0,2	<0,006	-
SO ₂	17,7	332	13,6	18

<LOQ

Metaller i gass	Konsentrasjon	Emisjon	Kons.O ₂ -norm	Usikkerhet
Parameter	µg/Nm ³ ₁₉	mg/h	µg/Nm ³ ₁₉	%
As	0,02	0,4	0,02	14
Cd	0,004	0,08	0,003	27
Co	0,008	0,2	0,006	14
Cr	0,19	3,6	0,15	18
Cu	0,92	17	0,71	22
Mn	14,7	276	11,3	18
Ni	0,13	2,3	0,10	18
Pb	0,275	5,2	0,212	14
Sb	0,053	1,0	0,041	18
Tl	0,004	0,08	0,003	11
V	0,033	0,6	0,026	18
Hg	6,1	113	4,66	31

Partikulært metall	Konsentrasjon	Emisjon	Kons.O ₂ -norm	Usikkerhet
Parameter	µg/Nm ³ ₁₉	mg/h	µg/Nm ³ ₁₉	%
As	0,0013	0,02	0,0010	36
Cd	0,003	0,07	0,003	82
Co	0,0040	0,075	0,0031	24
Cr	0,200	3,74	0,154	46
Cu	0,091	1,70	0,070	26
Mn	0,852	15,9	0,655	42
Ni	0,294	5,50	0,226	37
Pb	0,0447	0,836	0,0344	39
Sb	0,0113	0,212	0,0087	20
Tl	0,0011	0,02	0,0008	61
V	0,0050	0,093	0,0038	15
Hg	0,005	0,10	0,004	100

Totalt metall	Konsentrasjon	Emisjon	Kons.O ₂ -norm	Usikkerhet
Parameter	µg/Nm ³ ₁₉	mg/h	µg/Nm ³ ₁₉	%
As	0,02	0,4	0,02	13
Cd	0,008	0,14	0,006	40
Co	0,012	0,23	0,010	12
Cr	0,392	7,3	0,302	25
Cu	1,01	19	0,78	20
Mn	15,6	292	12,0	17
Ni	0,419	7,84	0,322	27
Pb	0,320	6,0	0,246	13
Sb	0,064	1,20	0,049	15
Tl	0,005	0,10	0,004	15
V	0,038	0,7	0,029	16
Hg	6,1	113	4,66	31

LOQ: nedre kvantifiseringsgrense

Usikkerheten er angitt innenfor et 95% konfidensintervall.

Beregnet: 15.03.2018 15:56:39 med SINTEF Molabs macro for emisjonsberegninger v2.0.

EMISJONSMAL
FELTSKJEMA

				Ordrenummer	69903				
Feltinfo				Kunde	Kvitebjørn Varmer				
Dato		Start		09:53	Anlegg		Kjele B		
30.1.2018		Stopp		15:53	Målested		Avgasskanal		
Driftsforhold				Utført av (sign)		EH			
Måleutst.		Metlab STL mini + Combi		Muffe	Ansvarlig (sign)		EH		
Prøvsinfo: kanal, filter, logging									
Hovedprøver, antall		1	Filternr.	Filtertype	Loggerkanal		Parameter	Filnavn	
Delprøvenr.		1	3	Kvarts	1		Kanal		
Prøvepunkter, antall		4	O ₂ , %	CO ₂ , %	2		Emisjon		
Sondediameter, mm		8	6,7	12,1	3		Gasser		
Kanal dim.		diam., m	0,87	Gassumr.	Gassur før	Gassur etter	4	Dioksin	
		side 1, m		2319	2590463	2597148	5		
		side 2, m		Korr.faktor pitot-rør		1	6		
Barom. trykk, mbar		1002	Tetthetsprøve? j/n		j	7			
Statisk trykk, Pa		-125	Rengjøring utstyr? j/n		j	8			
Prøvsinfo, delstrømmer									
Gass	Merking	Start, tid	Stopp, tid	Gassumr.	Gassur før	Gassur etter	Kommentar		
HCl		09:53	15:53	2312	242932	243915			
HF		09:53	15:53	2419	5448	6324			
SO ₂		09:53	15:53	2318	183036	183939			
Metaller		09:53	15:53	2040	376267	377182			
Hg		09:53	15:53	2387	24521	25586	Bytte av gassur etter 7 minutter		
NH ₃		09:53	15:53						
		09:53	15:53						
		09:53	15:53						
		09:53	15:53						
		09:53	15:53						
Prøvsinfo, dioksiner									
Merking	Start, tid	Stopp, tid	Gassumr.	Gassur før	Gassur etter	GassurT, °C	Sondediameter, mm		
Kommentar									
Manuell logging									
				Gassurtemperatur, °C		Temperatur, °C		Traversering	
	Tid	Hovedstrøm		Filter	Kanal	punkt	Pd avlest	Temperatur	
							Pa	°C	
1		32	32		180	135		215	135
2								256	
3								204	
4								247	
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
Vanninnhold i gassen									
Utkondensert vannmengde i kondensflasken, g				1030,4	Gelvekt	Før, g	979,2		
						Etter, g	1028,6		
Kommentarer og observasjoner									
<p>Det var mulig å måle hastighet, samt traversere under støvmåling, i kun en akse, grunnet ugunstig plassering av prøveport.</p>									

Ordre:	69903				
Kunde:	Kvitebjørn Varme	Anlegg:	Kjele B	Delprøve:	1 av 1
Dato:	30.1.2018	Tidspunkt:	9:53 - 15:53		

Avgass											
50500	m ³ /h	33400	Nm ³ /h ₁₉	27200	Nm ³ /h ₁₉	18	Vol. % H ₂ O	6,7	% O ₂	11,0	% O ₂ -norm.
-27,3	% beregnet isokinetisk avvik	135	°C gj.sn. kanaltemperatur	23,6	m/s lufthastighet i kanalen						

Støv	Konsentrasjon	Emisjon	Kons.O ₂ -norm	Usikkerhet
Parameter	mg/Nm ³ ₁₉	g/h	mg/Nm ³ ₁₉	%
Filter (90mm)	<0,10	<3	<0,07	-

<LOQ

Gass	Konsentrasjon	Emisjon	Kons.O ₂ -norm	Usikkerhet
Parameter	mg/Nm ³ ₁₉	g/h	mg/Nm ³ ₁₉	%
HCl	0,3	7	0,19	14
HF	<0,008	<0,2	<0,006	-
SO ₂	0,31	8	0,21	18

<LOQ

Metaller i gass	Konsentrasjon	Emisjon	Kons.O ₂ -norm	Usikkerhet
Parameter	µg/Nm ³ ₁₉	mg/h	µg/Nm ³ ₁₉	%
As	0,02	0,6	0,01	14
Cd	0,004	0,1	0,003	27
Co	0,008	0,2	0,006	14
Cr	0,15	4,0	0,10	18
Cu	0,95	26	0,66	22
Mn	16,5	449	11,5	18
Ni	0,18	5	0,13	18
Pb	0,335	9,1	0,234	14
Sb	0,067	1,8	0,047	18
Tl	0,004	0,1	0,003	11
V	0,031	0,8	0,021	18
Hg	3,7	99	2,55	31

Partikulært metall	Konsentrasjon	Emisjon	Kons.O ₂ -norm	Usikkerhet
Parameter	µg/Nm ³ ₁₉	mg/h	µg/Nm ³ ₁₉	%
As	0,0019	0,05	0,0013	37
Cd	0,005	0,14	0,004	82
Co	0,0016	0,04	0,0011	76
Cr	0,575	15,7	0,402	50
Cu	0,103	2,81	0,072	29
Mn	0,526	14,3	0,368	46
Ni	0,487	13,3	0,341	46
Pb	0,0484	1,32	0,0339	52
Sb	0,0178	0,48	0,0125	25
Tl	0,0016	0,04	0,0011	61
V	0,0067	0,18	0,0047	18
Hg	0,008	0,2	0,005	100

Totalt metall	Konsentrasjon	Emisjon	Kons.O ₂ -norm	Usikkerhet
Parameter	µg/Nm ³ ₁₉	mg/h	µg/Nm ³ ₁₉	%
As	0,02	0,6	0,02	13
Cd	0,009	0,3	0,006	46
Co	0,010	0,3	0,007	17
Cr	0,72	19,6	0,504	40
Cu	1,05	29	0,74	20
Mn	17,0	463	11,9	17
Ni	0,67	18,2	0,468	34
Pb	0,383	10,4	0,268	14
Sb	0,085	2,3	0,059	15
Tl	0,006	0,2	0,004	18
V	0,037	1,0	0,026	15
Hg	3,7	100	2,56	31

LOQ: nedre kvantifiseringsgrense

Usikkerheten er angitt innenfor et 95% konfidensintervall.

Beregnet: 15.03.2018 16:02:53 med SINTEF Molabs macro for emisjonsberegninger v2.0.

Vedlegg 2***Resultater fra SYNLAB***



ALcontrol AB

Box 1083, 581 10 Linköping · Tel: 013-25 49 00 · Fax: 013-12 17 28
ORG.NR 556152-0916 STYRELSENS SÄTE: LINKÖPING



Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025



RAPPORT

Sida 1 (2)

utfärdad av ackrediterat laboratorium

REPORT issued by an Accredited Laboratory

Kopia

Rapport Nr 18058592

Uppdragsgivare

Molab AS

Halvor heyerdalsvei 50
8626 MO I RANA/NORGE

Avser

Rökgasprover**Rökgaser och omgivningsluft**

Kund : Se provets märkning
Provtyp : Rökgas

Information om provet och provtagningen

Provtagningsdatum : Ankomstdatum : 2018-02-15
Provtagningsplats : - Ankomsttidpunkt : 1150
Provets märkning : 69903-1
Provtagare : EH
XAD batch 1 :

Analysresultat

Metodbeteckning	Analys/Undersökning av	Resultat	Mätosäkerhet	Enhet
(*)	Kondensatvolym	-		l
SS-EN 1948	2378 TCDD	0.027	±0.0081	ng totalt
SS-EN 1948	12378 PeCDD	0.2	±0.060	ng totalt
SS-EN 1948	123478 HxCDD	0.17	±0.060	ng totalt
SS-EN 1948	123678 HxCDD	0.47	±0.16	ng totalt
SS-EN 1948	123789 HxCDD	0.3	±0.11	ng totalt
SS-EN 1948	1234678 HpCDD	1.7	±0.51	ng totalt
SS-EN 1948	OCDD	1.4	±0.42	ng totalt
SS-EN 1948	2378 TCDF	0.054	±0.016	ng totalt
SS-EN 1948	12378 PeCDF	0.21	±0.063	ng totalt
SS-EN 1948	23478 PeCDF	0.9	±0.27	ng totalt
SS-EN 1948	123478 HxCDF	0.54	±0.16	ng totalt
SS-EN 1948	123678 HxCDF	0.66	±0.20	ng totalt
SS-EN 1948	123789 HxCDF	0.055	±0.017	ng totalt
SS-EN 1948	234678 HxCDF	0.9	±0.27	ng totalt
SS-EN 1948	1234678 HpCDF	1.6	±0.48	ng totalt
SS-EN 1948	1234789 HpCDF	0.23	±0.069	ng totalt
SS-EN 1948	OCDF	0.7	±0.21	ng totalt
Beräknad enligt NATO	I-PCDD/F-TEQ Lower Bound	0.94	±0.33	ng totalt
Beräknad enligt NATO	I-PCDD/F-TEQ Upper Bound	0.94	±0.33	ng totalt
SS-EN 1948	Rec 2378 TCDD Extr spike	72		%
SS-EN 1948	Rec 12378 PeCDD Extr spike	67		%
SS-EN 1948	Rec 123478 HxCDD Extr spike	129		%
SS-EN 1948	Rec 123678 HxCDD Extr spike	78		%
SS-EN 1948	Rec 1234678 HpCDD Extr spike	76		%
SS-EN 1948	Rec OCDD Extr spike	88		%
SS-EN 1948	Rec 2378 TCDF Extr spike	75		%
SS-EN 1948	Rec 12378 PeCDF Samp spike	65		%
SS-EN 1948	Rec 23478 PeCDF Extr spike	48		%

(*) :Metod ej ackrediterad av Swedac

Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor $k = 2$. Mätosäkerheten för ackrediterade mikrobiologiska analyser kan erhållas från laboratoriet efter begäran.

(forts.)



ALcontrol AB

Box 1083, 581 10 Linköping · Tel: 013-25 49 00 · Fax: 013-12 17 28
ORG.NR 556152-0916 · STYRELSENS SÄTE: LINKÖPING



Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025



RAPPORT

Sida 2 (2)

utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

Kopia

Rapport Nr 18058592

Uppdragsgivare

Molab AS

Halvor heyerdalsvei 50
8626 MO I RANA/NORGE

Avser

Rökgasprover**Rökgaser och omgivningsluft**

Kund : Se provets märkning
Provtyp : Rökgas

Information om provet och provtagningen

Provtagningsdatum : Ankomstdatum : 2018-02-15
Provtagningsplats : - Ankomsttidpunkt : 1150
Provets märkning : 69903-1
Provtagare : EH
XAD batch 1 :

Analysresultat

Metodbeteckning	Analys/Undersökning av	Resultat	Mätosäkerhet	Enhet
SS-EN 1948	Rec 123478 HxCDF Extr spike	86		%
SS-EN 1948	Rec 123678 HxCDF Extr spike	56		%
SS-EN 1948	Rec 123789 HxCDF Samp spike	82		%
SS-EN 1948	Rec 234678 HxCDF Extr spike	64		%
SS-EN 1948	Rec 1234678 HpCDF Extr spike	52		%
SS-EN 1948	Rec 1234789 HpCDF Samp spike	70		%
SS-EN 1948	Rec OCDF Extr spike	67		%

Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor $k = 2$. Mätosäkerheten för ackrediterade mikrobiologiska analyser kan erhållas från laboratoriet efter begäran.

Kommentar

Provtagningsdatum ej angivet. Laboratoriet förutsätter att provtagning skett inom föreskriven tid.

Linköping 2018-02-26

Kopia sänds till

heidi.herbst@molab.no

lars.moen.stromsnes@sintefmolab.no

stine.fagerdal@sintefmolab.no

Frida Björklund
Analysansvarig



ALcontrol AB

Box 1083, 581 10 Linköping · Tel: 013-25 49 00 · Fax: 013-12 17 28
ORG.NR 556152-0916 STYRELSENS SÄTE: LINKÖPING



Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025



RAPPORT

Sida 1 (2)

utfärdad av ackrediterat laboratorium

REPORT issued by an Accredited Laboratory

Kopia

Rapport Nr 18058593

Uppdragsgivare

Molab AS

Halvor heyerdalsvei 50
8626 MO I RANA/NORGE

Avser

Rökgasprover**Rökgaser och omgivningsluft**

Kund : Se provets märkning
Provtyp : Rökgas

Information om provet och provtagningen

Provtagningsdatum : Ankomstdatum : 2018-02-15
Provtagningsplats : - Ankomsttidpunkt : 1150
Provets märkning : 69903-2
Provtagare : EH
XAD batch 1 :

Analysresultat

Metodbeteckning	Analys/Undersökning av	Resultat	Mätosäkerhet	Enhet
(*)	Kondensatvolym	-		l
SS-EN 1948	2378 TCDD	0.059	±0.018	ng totalt
SS-EN 1948	12378 PeCDD	0.29	±0.087	ng totalt
SS-EN 1948	123478 HxCDD	0.2	±0.070	ng totalt
SS-EN 1948	123678 HxCDD	0.57	±0.20	ng totalt
SS-EN 1948	123789 HxCDD	0.31	±0.11	ng totalt
SS-EN 1948	1234678 HpCDD	1.5	±0.45	ng totalt
SS-EN 1948	OCDD	1.2	±0.36	ng totalt
SS-EN 1948	2378 TCDF	0.23	±0.069	ng totalt
SS-EN 1948	12378 PeCDF	0.36	±0.11	ng totalt
SS-EN 1948	23478 PeCDF	1.5	±0.45	ng totalt
SS-EN 1948	123478 HxCDF	0.97	±0.29	ng totalt
SS-EN 1948	123678 HxCDF	1.1	±0.33	ng totalt
SS-EN 1948	123789 HxCDF	0.045	±0.014	ng totalt
SS-EN 1948	234678 HxCDF	1.3	±0.39	ng totalt
SS-EN 1948	1234678 HpCDF	3.7	±1.1	ng totalt
SS-EN 1948	1234789 HpCDF	0.19	±0.057	ng totalt
SS-EN 1948	OCDF	0.73	±0.22	ng totalt
Beräknad enligt NATO	I-PCDD/F-TEQ Lower Bound	1.5	±0.52	ng totalt
Beräknad enligt NATO	I-PCDD/F-TEQ Upper Bound	1.5	±0.52	ng totalt
SS-EN 1948	Rec 2378 TCDD Extr spike	70		%
SS-EN 1948	Rec 12378 PeCDD Extr spike	57		%
SS-EN 1948	Rec 123478 HxCDD Extr spike	125		%
SS-EN 1948	Rec 123678 HxCDD Extr spike	56		%
SS-EN 1948	Rec 1234678 HpCDD Extr spike	61		%
SS-EN 1948	Rec OCDD Extr spike	76		%
SS-EN 1948	Rec 2378 TCDF Extr spike	64		%
SS-EN 1948	Rec 12378 PeCDF Samp spike	26		%
SS-EN 1948	Rec 23478 PeCDF Extr spike	46		%

(*) :Metod ej ackrediterad av Swedac

Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor $k = 2$. Mätosäkerheten för ackrediterade mikrobiologiska analyser kan erhållas från laboratoriet efter begäran.

(forts.)



ALcontrol AB

Box 1083, 581 10 Linköping · Tel: 013-25 49 00 · Fax: 013-12 17 28
 ORG.NR 556152-0916 · STYRELSENS SÄTE: LINKÖPING



Ackred. nr 1006
 Provning
 ISO/IEC 17025



RAPPORT

Sida 2 (2)

utfärdad av ackrediterat laboratorium
 REPORT issued by an Accredited Laboratory

Kopia

Rapport Nr 18058593

Uppdragsgivare

Molab AS

Halvor heyerdalsvei 50
 8626 MO I RANA/NORGE

Avser

Rökgasprover**Rökgaser och omgivningsluft**

Kund : Se provets märkning
 Provtyp : Rökgas

Information om provet och provtagningen

Provtagningsdatum	:	Ankomstdatum	:	2018-02-15
Provtagningsplats	:	Ankomsttidpunkt	:	1150
Provets märkning	:			
Provtagare	:			
XAD batch 1	:			

Analysresultat

Metodbeteckning	Analys/Undersökning av	Resultat	Mätosäkerhet	Enhet
SS-EN 1948	Rec 123478 HxCDF Extr spike	83		%
SS-EN 1948	Rec 123678 HxCDF Extr spike	53		%
SS-EN 1948	Rec 123789 HxCDF Samp spike	35		%
SS-EN 1948	Rec 234678 HxCDF Extr spike	52		%
SS-EN 1948	Rec 1234678 HpCDF Extr spike	50		%
SS-EN 1948	Rec 1234789 HpCDF Samp spike	26		%
SS-EN 1948	Rec OCDF Extr spike	57		%

Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor $k = 2$. Mätosäkerheten för ackrediterade mikrobiologiska analyser kan erhållas från laboratoriet efter begäran.

Kommentar

Provtagningsdatum ej angivet. Laboratoriet förutsätter att provtagning skett inom föreskriven tid.

Linköping 2018-02-26

Kopia sänds till

heidi.herbst@molab.no

lars.moen.stromsnes@sintefmolab.no

stine.fagerdal@sintefmolab.no

Frida Björklund
 Analysansvarig

Vedlegg 3 Analyserapport askeprøve



ALcontrol AB

Box 1083, 581 10 Linköping · Tel: 013-25 49 00 · Fax: 013-12 17 28
ORG.NR 556152-0916 STYRELSENS SÄTE: LINKÖPING



Akkred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025



RAPPORT

Sida 1 (1)

utfärdad av ackrediterat laboratorium

REPORT issued by an Accredited Laboratory

Rapport Nr 18058594

Uppdragsgivare

Molab AS

Halvor heyerdalsvei 50
8626 MO I RANA/NORGE

Avser

Rökgasprover

Aska

Kund : Se provets märkning
Provtyp : Fast

Information om provet och provtagningen

Provtagningsdatum : Ankomstdatum : 2018-02-15
Provtagningsstidpunkt : - Ankomsttidpunkt : 1150
Provets märkning : 69903-ASKE
Provtagare : EH

Analysresultat

Metodbeteckning	Analys/Undersökning av	Resultat	Mätosäkerhet	Enhet
SS-ISO 11465-1:1995	Torrsubstans	99.4	± 9.94	%
SIS-CEN/TS 16190:2013mod	2378 TCDD	18	± 5.4	ng/kg TS
SIS-CEN/TS 16190:2013mod	12378 PeCDD	97	± 29	ng/kg TS
SIS-CEN/TS 16190:2013mod	123478 HxCDD	64	± 22	ng/kg TS
SIS-CEN/TS 16190:2013mod	123678 HxCDD	190	± 67	ng/kg TS
SIS-CEN/TS 16190:2013mod	123789 HxCDD	130	± 46	ng/kg TS
SIS-CEN/TS 16190:2013mod	1234678 HpCDD	850	± 260	ng/kg TS
SIS-CEN/TS 16190:2013mod	OCDD	1700	± 510	ng/kg TS
SIS-CEN/TS 16190:2013mod	2378 TCDF	44	± 13	ng/kg TS
SIS-CEN/TS 16190:2013mod	12378 PeCDF	38	± 11	ng/kg TS
SIS-CEN/TS 16190:2013mod	23478 PeCDF	220	± 66	ng/kg TS
SIS-CEN/TS 16190:2013mod	123478 HxCDF	180	± 54	ng/kg TS
SIS-CEN/TS 16190:2013mod	123678 HxCDF	180	± 54	ng/kg TS
SIS-CEN/TS 16190:2013mod	123789 HxCDF	15	± 4.5	ng/kg TS
SIS-CEN/TS 16190:2013mod	234678 HxCDF	290	± 87	ng/kg TS
SIS-CEN/TS 16190:2013mod	1234678 HpCDF	770	± 230	ng/kg TS
SIS-CEN/TS 16190:2013mod	1234789 HpCDF	88	± 26	ng/kg TS
SIS-CEN/TS 16190:2013mod	OCDF	500	± 150	ng/kg TS
Beräknad enligt NATO	I-PCDD/F-TEQ Lower Bound	310	± 110	ng/kg TS
Beräknad enligt NATO	I-PCDD/F-TEQ Upper Bound	310	± 110	ng/kg TS
Beräknad enligt WHO2005	WHO-PCDD/F-TEQ LB	310	± 110	ng/kg TS
Beräknad enligt WHO2005	WHO-PCDD/F-TEQ UB	310	± 110	ng/kg TS

Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor $k = 2$. Mätosäkerheten för ackrediterade mikrobiologiska analyser kan erhållas från laboratoriet efter begäran.

Kommentar

Provtagningsdatum ej angivet. Laboratoriet förutsätter att provtagning skett inom föreskriven tid.

Linköping 2018-02-22

Rapporten har granskats och godkänts av

Ingrid Södersten
Granskningsansvarig

Kontrollnr 0165 8517 9440 1947

Kopia sänds till

lars.moen.stromsnes@sintefmolab.no

stine.fagerdal@sintefmolab.no

heidi.herbst@molab.no