

6EM18064
Wojciech Sasinowski
Kristmann Gíslason

Mengunarmæling **í útblæstri**

Alur álvinnsla ehf.,
Grundartanga

2018

Efnisyfirlit

1. Inngangur.....	3
2. Mælingar og sýnataka	3
2.1 Lofthraði	3
2.2 Heildarryk	3
2.3 Flúoríð (HF)	3
2.4 Brennisteinstvíoxíð	4
2.5 Vetnisklóríð og klórgas	4
2.5 Díoxín og fúran	4
3. Samantekt.....	4

Viðauki

1. Inngangur

Í skýrslunni er gerð grein fyrir mælingum í útblásturslofti frá ofnreykháfi Alur álvinnsla ehf. á Grundartanga sem framkvæmd var 27. September. Mæld voru eftirfarandi atriði: Lofthraði í útblæstri, heildarryk, , vetnisflúoríð, brennisteinstvíoxíð, vetniskloríð og klórgas, og díoxín og fúrön efnasambönd.

2. Mælingar og sýnataka

2.1 Lofthraði

Gerðar voru þrýstimælingar með pitot-röri í gegnum op á ofnreykháfi. Mældist lofthraðinn í reyk háfum eins og sjá má í eftirfarandi töflu:

Tafla 2.1	Útblástur			
	Lofthraði	Loftmagn	Loftmagn í rás	Loftmagn þurr loft
	m/s	m ³ /klst	Nm ³ /klst	Nm ³ /klst
Mæling 27.09.2018	14	43.000	35.000	34.000

2.2 Heildarryk

Ryksafnanarum er stungið inn í reyk háfinn og hluti af loftstraumnum sogaður út í gegnum hann. Hraði í útblæstri var reiknaður út frá mælingu og sýnið er tekið með meðaljafnhraðasýnatöku. Heildarloftflæðið við sýnatökuna er mælt með belgloftmæli. Fjögur ryksýni voru tekin með Ströhlein STE4 ryksafnara fylltum með glerull. Niðurstöður urðu eins og sjá má í eftirfarandi töflu:

Tafla 2.2		
Reykháfur	Tími	Ryk mg/Nm ³
27.9.2018	13:37	3,0
	14:48	4,5
	15:28	5,7
	16:12	4,4
	Meðaltal	4,4

2.3 Flúoríð (HF)

Sýnum til vetnisflúoríðmælinga var safnað samhliða ryksýnum. Sýni er dregið í gegnum 37 mm sellulósasetatsíu (0,8µm) og síðan í gegnum 3 ísogssíur sem meðhöndlaðar eru sérstaklega til að draga í sig flúoríð og brennisteinstvíoxíð. Sýni voru tekin með jafnhraðasýnatöku. Styrkur flúoríðs í safnlausninni er síðan mældur með jónvöndu rafskauti. Niðurstöður mælinga má sjá í eftirfarandi töflu.

Tafla 2.3		
Tími	HF mg/Nm ³	HF kg/klst
13:37	21,6	0,75
14:48	15,2	0,53
15:28	15,4	0,53
16:12	23,6	0,82
	18,9	0,66

Að meðaltali mælist vetnisflúor í útblæstrinum á 18,9 mg/Nm³ eða 0,66 kg/klst í útblæstri.

2.4 Brennisteinstvíoxíð

Brennisteinstvíoxíð ásamt hitasigi á útblæstrinum var mælt með Testo gasmæli og voru gerðar 2 mælingar í reykháfnun, klukkustund í senn.

Tafla 2.4

	SO ₂ mg/Nm ³	SO ₂ kg/klst
Mæling 1	25	1
Mæling 2	22	1
Meðaltal	24	1

2.5 Vetnisklóríð og klórgas

Sett var upp röð af 4 samtengdum flöskum sem innihéldu ídráttarlausnir og hluti af loftstraum í reykháfi var svo dregið í gegnum röðina. Vetnisklóríð var gripið í daufsúra lausn í fyrstu tveim flöskunum og klórgas í basíska lausn (NaOH) strax á eftir. Klóríð innihald lausnanna var svo mælt með ICP-AES tæki. Bæði Vetnisklóríð og klórgas mældust undir greiningarmörkum, 0,04 mg/Nm³.

2.5 Díoxín og fúran

Sýnum var safnað á ORBO 2000 forhreinsuð PUF síuhylki. Sýni var tekið úr loftflæði reykháfs, alls um 19 Nm³. Að lokinni sýnatöku voru sýni kæld og send til greiningar hjá Eurofins Germany. Niðurstöður fela í sér summu greiningar úr PUF síuhylki og asetón skoli á sýnatökulögn.

Tafla 2.5	
PCCD/Fs	Díoxín og fúran ng/Nm ³
WHO(2005)-PCDD/F TEQ (lower-bound)	0,00146
WHO(2005)-PCDD/F TEQ (medium-bound)	0,00154
WHO(2005)-PCDD/F TEQ (upper-bound)	0,002

3. Samantekt

Mæld meðaltöl má sjá í töflunni hér undir.

Tafla 2.6

Mælipáttur	Magn
Lofthraði	14 m/s
Loftmagn, þurrt	34.000 Nm ³ /klst.
Ryk	4,4 mg/Nm ³
HF	18,9 mg/Nm ³
SO ₂	24 mg/Nm ³
HCl og Cl ₂	<0,04 mg/Nm ³
WHO(2005)-PCDD/F TEQ (medium-bound)	0,00154 ng/Nm ³

Desember 2018
Kristmann Gíslason
Efnagreiningum
Nýsköpunarmiðstöð Íslands

Viðauki

Listi yfir aðferðir

Sýnataka/mæling	Mælipáttur	Sýnataka/mæliaðferð	Mælinákvæmni*	Greiningarmörk
Ryk		Aðf.5176-AÐF002 m.hl.a. VDI 2066, EPA SW846 M05	± 5-15%	0,1-2 mg/Nm ³
Lofthraði		Aðf.5177 -VIL002 m.hl.a. VDI 2066, EPA SW846 M02C	±10-20%	4 m/s
SO ₂		Aðf.5178-VEL166 m.hl.a. DIN EN 50739 p.2., EPA SW846 M6C	±5-10%	3 mg/Nm ³
HF		Aðf.5183-VEL018 m.hl.a. VDI 2470, EPA SW846 M13B	±10-20%	<0,1 mg/Nm ³
HCl/Cl ₂		Aðf.5183-VEL018 m.hl.a. VDI 2470, aðlagað f HCl/Cl ₂ skv. EPA SW846 M0050	±10-20%	<0,1 mg/Nm ³
PCDD/PCDF		Aðf.5184-VEL0169 m.hl.a. VDI 2470, EPA SW846 M23	±20-35%	-
Hitastig		Aðf.5178-VEL166 m.hl.a. DIN EN 50739 p.2.	±5°C	0-1000°C
Raki		Aðf.5176 -AÐF002 m.hl.a.VDI 2066, BS 1756, EPA SW846 M04	±10-15%	1%

*Mælinákvæmni er gefin sem hlutfallsleg af mældu gildi, nema annað sé tekið fram.

Niðurstöður Díoxín og fúrön

PCCD/Fs	Dioxins and furans ng/Nm ³
2,3,7,8-TetraCDD	0,000338
1,2,3,7,8-PentaCDD	0,000284
1,2,3,4,7,8-HexaCDD	<0,0003
1,2,3,6,7,8-HexaCDD	<0,0003
1,2,3,7,8,9-HexaCDD	<0,0003
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	<0,000363
OctaCDD	<0,00148
2,3,7,8-TetraCDF	0,003026
1,2,3,7,8-PentaCDF	0,001102
2,3,4,7,8-PentaCDF	0,001344
1,2,3,4,7,8-HexaCDF	0,000505
1,2,3,6,7,8-HexaCDF	0,000415
1,2,3,7,8,9-HexaCDF	<0,0003
2,3,4,6,7,8-HexaCDF	<0,0003
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	0,000536
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	<0,000255
OctaCDF	<0,002
WHO(2005)-PCDD/F TEQ (lower-bound)	0,00146
WHO(2005)-PCDD/F TEQ (medium-bound)	0,00154
WHO(2005)-PCDD/F TEQ (upper-bound)	0,002
I-TEQ (NATO/CCMS) (lower-bound)	0,00161
I-TEQ (NATO/CCMS) (medium-bound)	0,00169
I-TEQ (NATO/CCMS) (upper-bound)	0,00177

Lofthraða- og rykmælingar

Alur álvinnsla ehf.		27.9.2018		Þvermál rás		Staðs. í rás		Straumþrýstingur		Lofthraði	
Þrýst. umhv.	1013 mbör			cm	cm	mm vatn	mbör			m/s	
Þrýst. í rás	1018 mbör		105,0		105	3	6,5	0,64		11,10	
						11	9,8	0,96		13,66	
Hitast. umhv.	279 °K		6,3			20	10,7	1,05		14,22	
Hitast. í rás	337 °K		64,0			34	11,0	1,08		14,44	
						71	10,7	1,05		14,22	
Þverm. rás	1,05					85	11,2	1,10		14,55	
Lofthraði rás	13,71 m/s					95	11,5	1,13		14,77	
Straummassi í rás	42735 m ³ /klst					102	8,5	0,83		12,70	
Þurr	34775 Nm ³ /klst										
Þurr	34186 Nm ³ /klst										
Meðaltal 1							9,98	0,98		13,71	
Æskil. straummassi í mælíbún.	3,15 Nm ³ /klst										
	3,24 m ³ /klst		Flæðim.	124		cm	mm vatn	mbör		m/s	
Þurr	3,15 Nm ³ /klst		121			3	6,5	0,64		11,10	
Þverm. dísu	10 mm					11	9,8	0,96		13,66	
Hitast. mælib.	282 °K		8,7			20	10,7	1,05		14,22	
						34	11,0	1,08		14,44	
						71	10,7	1,05		14,22	
						85	11,2	1,10		14,55	
Mæling 1:	sía 1	13:37-14:09				95	11,5	1,13		14,77	
Loftmagn	1,83237 m ³		20207,9500	20209,7290		102	8,5	0,83		12,70	
	1,775 Nm ³										
Tími	32 mín										
Flæði	3,33 Nm ³ /klst		1,06								
Ryk í síu	0,0054 g										
Ryk í lofti	3,0 mg/Nm ³										
Ryk í útbl.	0,1 kg/klst										
Mæling 2:	sía 2	14:48-15:20									
Loftmagn	1,888608 m ³		20209,8142	20211,6478							
	1,830 Nm ³										
Tími	32 mín										
Flæði	3,43 Nm ³ /klst		1,09								
Ryk í síu	0,0082 g										
Ryk í lofti	4,5 mg/Nm ³										
Ryk í útbl.	0,2 kg/klst										
Mæling 3:	sía 3	15:28-16:00									
Loftmagn	1,880162 m ³		20211,6478	20213,4732							
	1,821 Nm ³										
Tími	32 mín										
Flæði	3,42 Nm ³ /klst		1,08								
Ryk í síu	0,0104 g										
Ryk í lofti	5,7 mg/Nm ³										
Ryk í útbl.	0,2 kg/klst										
Mæling 4:	sía 5	16:12-16:44									
Loftmagn	1,808989 m ³		20213,5703	20215,3266							
	1,752 Nm ³										
Tími	32 mín										
Flæði	3,29 Nm ³ /klst		1,04								
Ryk í síu	0,0077 g										
Ryk í lofti	4,4 mg/Nm ³										
Ryk í útbl.	0,2 kg/klst										
Meðaltal	4,4 mg/Nm ³										
	0,2 kg/klst										