

6EM22040
Kristmann Gíslason
Mehdi Maghsoudi Sarteshnizi

Mengunarmæling
í útblæstri

Alur álvinnsla ehf.,
Grundartanga

November 22



Efnisyfirlit

1. INNGANGUR	3
2. MÆLINGAR OG SÝNATAKA	3
2.1 Lofthraði	3
2.2 Heildarryk	3
2.3 Flúorefnasambönd	3
2.4 Brennisteinstvíoxíð	4
2.5 Vetnisklóríð og klórgas	4
3. SAMANTEKT	4
VIÐAUKI	5
Listi yfir aðferðir	5
Lofthraða- og rykmælingar	6

1. Inngangur

Í skýrslunni er gerð grein fyrir mælingum í útblásturslofti frá ofnreykháfi Alur álvinnsla ehf. á Grundartanga sem framkvæmd var 19. október. Mæld voru eftirfarandi atriði: Lofthraði í útblæstri, heildarryk, flúoríð, brennisteinstvíoxíð, vetnisklóríð og klórgas.

2. Mælingar og sýnataka

2.1 Lofthraði

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

Tafla 2.1		Útblástur	
Lofthraði	Loftmagn	Loftmagn í rás	Loftmagn þurrt loft
m/s	m ³ /klst	Nm ³ /klst	Nm ³ /klst
8,4	26100	22400	22100

2.2 Heildarryk

Ryksafnarannum er stungið inn í reyksháfinn 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. Þrjú ryksýni voru tekin með Ströhlein STE4 ryksafnara fylltum með glerull. Niðurstöður urðu eins og sjá má í eftirfarandi töflu:

Tafla 2.2		Ryk
Tími		mg/Nm ³
12:41-13:21		25.3
14:09-14:49		44.9
14:56-15:36		43.3
Meðaltal		37.8

2.3 Flúorefnasambönd

Sýnum til flúoríðmælinga var safnað samhlíða ryksýnum. Sýni er dregið í gegnum 37 mm sellulósasetatsíu (0,8µm) safnar ryki í útblæstri og síðan í gegnum 3 ísogssíur sem meðhöndlaðar eru sérstaklega til að draga í sig vetnisflúoríð (HF). Sýni voru tekin með jafnhraðasýnatöku. Styrkur flúoríðs í údráttarlausnum frá síunum er síðan mældur með jónvöndu rafskauti. Niðurstöður mælinga má sjá í töflu 2.3 þar sem styrkur flúorefnasambanda er gefinn upp sem mg flúoríðs á normalrúmmetra.

Tafla 2.3		Flúorefnasambönd
Tími		F- mg/Nm ³
12:41-13:21		2.9
14:09-14:49		4.2
14:56-15:36		4.1
		3.7

Að meðaltali mælist vetnisflúor í útblæstrinum á **3,7 mg/Nm³**.

2.4 Brennisteinstvíoxíð

Brennisteinstvíoxíð ásamt hitasigi á útblæstrinum var mælt með Testo gasmæli og mælt magn var undir greiningarmörkum <0,99 mg SO₂/Nm³.

2.5 Vetnisklóríð og klórgas

Vetnisklóríð var mælt í sömu síum og notaðar voru til flúoríð mælinga. Sýni er dregið í gegnum 37 mm sellulósasetatsíu (0,8µm) safnar ryki í útblæstri og síðan í gegnum 3 ísogssíur sem meðhöndlaðar eru til að draga í sig vetnisklóríð. Sýni voru tekin með jafnhraðasýnatöku. Styrkur klóríðs í údráttarlausnum frá síunum var síðan mældur með ICP-AES. Niðurstöður mælinga má sjá í töflu 2.4.

Tími	HCl mg/Nm ³
12:41-13:21	1.0
14:09-14:49	1.2
14:56-15:36	1.3
	1.17

Klórgas (Cl₂) var mælt með Cl₂ sértækum Dräger rörum skv. lýsingum framleiðanda. Tekin voru 3 sýni og mældist Cl₂ í öllum tilvikum undir greiningarmörkum sem voru **0,6 mg Cl₂/Nm³**.

3. Samantekt

Mæld meðaltöl má sjá í töflunni hér undir.

Mælipáttur	Magn
Lofthraði	8,4
Loftmagn, þurr	22100 Nm ³ /klst.
Ryk	37,8 mg/Nm ³
Flúorefnasambönd	3,7 mg/Nm ³
SO ₂	<0,99
HCl	1,17 mg/Nm ³
Cl ₂	<0,6 mg/Nm ³

Viðauki

Listi yfir aðferðir

Sýnataga/mæling			
Mælipáttur	Sýnataga/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	Aðf.5183-VEL018 m.hl.a. VDI 2470, aðlagð f HCl/Cl ₂ skv. EPA SW846 M0050	±10-20%	<0,1 mg/Nm ³
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.

Lofthraða- og rykmælingar

Alur álvinnsla ehf.											
Lofthraða- og rykmæling		19.10.22	Þvermál rás		Staðs.í rás	Straumþrýstingur		Lofthraði			
Þrýst.um hv.	1021	mbör	cm	cm	mm vatn	mbör					
Þrýst.í rás	1026	mbör	105.0	105	3	3.5	0.34	7.94			
					11	4.0	0.39	8.49			
Hítast.um hv.	277	°K	4		20	4.0	0.39	8.49			
Hítast.í rás	323	°K	50.0		34	4.0	0.39	8.49			
					71	4.5	0.44	9.00			
Þverm. rás	1.05				85	4.5	0.44	9.00			
Lofthraði rás	8.38	m/s			95	4.0	0.39	8.49			
Straummassi í rás	26129	m ³ /klst			102	4.0	0.39	8.49			
Þurr	22358	Nm ³ /klst									
Þurr	22135	Nm ³ /klst			Meðaltal 1	4.06	0.40	8.55			
Æskil.straummassi í mælíbún.											
	2.92	Nm ³ /klst	Flæðim.								
	2.96	m ³ /klst	114	cm		mm vatn	mbör	m/s			
Þurr	2.92	Nm ³ /klst	112		3	3.5	0.34	7.94			
Þverm.dísu	12	mm			11	3.5	0.34	7.94			
Hítast.mælíb.	280	°K	7.3		20	3.5	0.34	7.94			
					34	4.0	0.39	8.49			
			Bl.vigt	Kvst.gasm.	71	3.5	0.34	7.94			
			0.000	0.965	85	4.0	0.39	8.49			
Mæling 1:	sía 1	12:41-13:21			95	4.0	0.39	8.49			
Loftmagn	1.957792	m ³	188.8816	190.9104	102	4.0	0.39	8.49			
	1.906	Nm ³									
Tími	40	min	Hlutf.		Meðaltal 1	3.75	0.37	8.21			
Flæði	2.86	Nm ³ /klst	0.98								
Ryk í síu	0.0483	g						Samsetning			
Ryk í lofti	25.3	mg/Nm ³					78	0.77			
Ryk í útbl.	0.6	kg/klst					20.7	0.20			
							0.3	0.00			
Mæling 2:	sía 2	14:09-14:49					1	0.01			
Loftmagn	1.941194	m ³	190.9104	192.9220							
	1.889	Nm ³									
Tími	40	min	Hlutf.				101.0	1.00			
Flæði	2.83	Nm ³ /klst	0.97								
Ryk í síu	0.0849	g									
Ryk í lofti	44.9	mg/Nm ³									
Ryk í útbl.	1.0	kg/klst									
Mæling 3:	sía 3	14:56-15:36				Vatnsinnih. Loftmagn	Rúmmálshl	g/kg, g/Nm³:			
Loftmagn	1.875574	m ³	192.9220	194.8656		45.0	5.62	0.010	6.21		
	1.826	Nm ³									
Tími	40	min	Hlutf.		Rakag.	3285.2	3330.5	45.3			
Flæði	2.74	Nm ³ /klst	0.94		Dropag.	977.10	976.8	-0.3			
Ryk í síu	0.0791	g									
Ryk í lofti	43.3	mg/Nm ³									
Ryk í útbl.	1.0	kg/klst									
						3236.1	3279.2				
Meðaltal	37.8	mg/Nm ³									
	0.8	kg/klst				979.10	980.2				