

6EM17013
Wojciech Sasinowski

Mælingar á ryki og brennisteinstvíoxíði í útblæstri

Verksmiðja Elkem Ísland ehf.,
Grundartanga

Desember 2017

Ágrip

Í skýrslunni er gerð grein fyrir umhverfismælingum sem gerðar voru á tímabilinu 19. sept. -12. des. 2017 í verksmiðju Elkem Ísland á Grundartanga.

Mæld voru eftirfarandi atriði: Ryk í óhreinsuðu skálalofiti (háfar á þaki ofnhúss verksmiðju), í óhreinsuðu skálalofiti yfir frá ofnasvæði (útblástursop á þaki) og ryk í töppunarreykháf (Kjósverji) og frá hreinsivirki (Samúel) og tvisvar í reykháf frá svokölluðu Steypubelti. Í síuhúsum var mælt brennisteinstvíoxíð ásamt fleiri gastegundum. Sjá má niðurstöður samanteknar í töflu hér að neðan.

Efnainnihald í útblæstri og útblástursmagn mælistaðar			
Mælistaður	Mæligildi rykstyrks	Útblástursmagn	Rykmagn í útblæstri
<i>Þakháfar, óhreinsað skálalofit frá ofnasvæði</i>			
	[mg/Nm ³]	[Nm ³ /klst]	[kg/klst]
Þakháfur B1 meðaltal	7,3	24.200	0,18
Þakháfur C1 meðaltal	13,5	25.700	0,35
Þakháfur D2 meðaltal	10,1	34.000	0,34
Þakháfur E2 meðaltal	9,4	32.100	0,30
Meðaltal háfa	10,1	Heild	1,17
<i>Þakop, óhreinsað skálalofit frá ofnasvæði</i>			
Þakop 1	7,3	123.800	0,91
Þakop 2	11,0	139.200	1,53
Þakop 3	11,4	142.800	1,63
Meðaltal alls	9,9	Heild	4,07
<i>Kjósverji</i>	3,9	112.700	0,44
<i>Hreinsivirki Samúel</i>	9,0	36.800	0,33
<i>Steypubelti (1)</i>	55,0	78.700	4,36
<i>Steypubelti (2)</i>	16,5	81.400	1,36
<i>Hreinsað loft frá ofnum</i>			
	SO ₂ [mg/Nm ³]	Áætlað Elkem [Nm ³ /klst]	SO ₂ í útblæstri [kg/klst]
Síuhús 1	173	220.000	63
Síuhús 2	283	203.000	119
Síuhús 3	240	260.000	62

Efnisyfirlit

1. Inngangur	4
2. Mælingar og sýnataka	4
2.1 Útblástursmagn	4
2.2 Rykmælingar	4
2.4 Brennisteinstvíoxíð í síuhúsum	7
3. Samantekt	9
Viðaukar	10
Gröf SO ₂ mælingar í síuhúsum	
Lofthraða- og rykmælingar	

1. Inngangur

Mælingar voru gerðar á tímabilinu 19. september til 12. desember 2017 í verksmiðju Elkem Ísland ehf. á Grundartanga. Mæld var rykmengun og brennisteinstvíoxíð í útblæstri.

2. Mælingar og sýnataka

2.1 Útblástursmagn

Gerðar voru þrýstímælingar með pitot-röri í útblástursháfum á þaki ofnhúss verksmiðjunnar (sbr. teikningu, sjá viðauka) og lofthraði reiknaður. Samskonar mælingar voru gerðar í Kjósverja töppunarreykháfi, Samúel hreinsivirki og reykháfi frá Steypubelti. Þá voru gerðar mælingar á útblásturshraða í þakopum. Sjá má niðurstöður í eftirfarandi töflu.

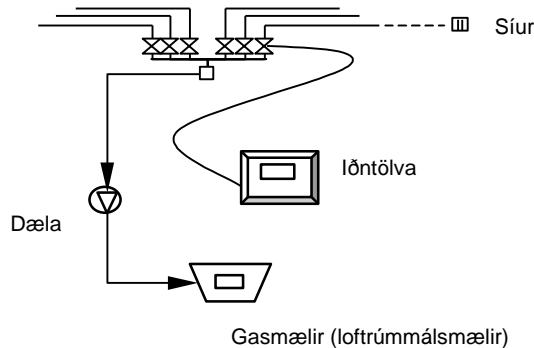
Háfur	Þvermál m	Lofthraði m/s	Útblástursmagn m ³ /klst	Útblástursmagn Nm ³ /klst	Hitastig
Þakháfur B1	0,97	10,4	27.600	24.200	32 -34 °C
Þakháfur C1	0,97	11,1	29.600	25.700	35 -36 °C
Þakháfur D2	0,97	14,5	38.700	34.000	32 -38 °C
Þakháfur E2	0,97	13,7	36.300	32.100	31 -36 °C
Þakop 1	2,1 x 6,9	2,6	136.400	123.800	24 -25 °C
Þakop 2	2,1 x 6,9	3,0	157.300	139.200	28 -29 °C
Þakop 3	2,1 x 6,9	3,1	162.100	142.800	28 -32 °C
Kjósverji	1,6	18,4	133.300	112.700	48,5
Samúel	0,43 x 1,99	14,6	44.900	36.800	55,6 °C
<i>Steypubelti (1)</i>	1,35	17,7	91.300	78.700	38,2
<i>Steypubelti (2)</i>	1,35	18,7	96.100	81.400	45,8

2.2 Rykmælingar

2.2.1 Þakháfar og þakop

Mælt var á tveimur stöðum á þaki, í opum yfir ofnasvæði þar sem er náttúrulegt uppdrif á lofti og svo í þakháfum á efra þaki þar sem er viftuútblástur. Mynd á blaðsíðu 7 sýnir staðsetningu mælistaða.

Búnaðurinn sem notaður er við mælingar á þaki samanstendur af gasmæli, loftdælu og iðntölvu sem stjórnar sýnatöku í gegnum 6 innganga eða síur.



Mælibúnaður

Sýnatöku var þannig háttað að síað var í 10 mínútur í gegnum hverja síu á hverri klukkustund. Tvær blanksíur voru hafðar með hverju síusetti. Notaðar voru nítrósellulósasíur í plasthaldara sem er 37 mm í þvermál og sérútbúnum stút. Þvermál stútanna fer eftir lofthraða á þeim stað sem mældur er og miðast við að ná jafnhraðasýnatöku. Síurnar voru þurrkaðar við 100°C í um 4 klst. og þá láttnar kólna í þurrkaski fyrir vigtun. Blanksíur eru meðhöndlaðar alveg eins.

Þvermál stúta sem notaðir voru við mælingar í þakháfum var 3,5 mm. Sýnataka fór fram í um 3 - 4 sólarhringa úr þakháfum. Notaðar voru 3 síur auk 1 blanksía á hverjum stað. Sýnataka fór fram á tímabilinu 21. -25. og 25. -28. september.

Þvermál stúta sem notaðir voru við mælingar á ryki upp úr opum frá ofnasvæði var um 6,5 mm. Sýnataka var keyrð í 3 - 4 sólarhringa á hvoru síusetti. Tekin voru 3 síusettt yfir ofnum 1, 2 og 3. Sett tvö og þrjú voru tekin 28. september - 02. október og sett eitt 02. október til 05. október.

2.2.2 Kjósverji, Samúel og Steypubelti

Mælt var í tveimur sýnaopum í Kjósverja og reykþáf Steypubeltis, tvær mælingar í öðru og ein í hinu. Niðurstöður eru gefnar sem meðaltal þessara þriggja mælinga. Einnig voru framkvæmdar þrjár mælingar í Samúel, ein í hverjum af þremur rifum á toppi hreinsivirkisins. Niðurstöður eru gefnar sem summa þessara þriggja mælinga.

Ryksýni voru tekin með Ströhlein STE4 ryksafnara (8 mm sýnatökustút) fylltum með glerull. Ryksafnarannum er stungið inn í reykþáfinn 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.

2.3 Rykmælingar niðurstöður

Niðurstöður eru teknar saman í töflu 2.2. Ítarlegri niðurstöður og gögn má sjá í viðauka.

Tafla 2.2 Efnainnihald í útblæstri og útblástursmagn mælistaðar

Mælistaður	Mæligildi rykstyrks	Útblástursmagn	Rykmagn í útblæstri
<i>Þakháfar, óhreinsað skálaloft frá ofnasvæði</i>	[mg/Nm³]	[Nm³/klst]	[kg/klst]
Þakháfur B1 meðaltal	7,3	24.200	0,18
Þakháfur C1 meðaltal	13,5	25.700	0,35
Þakháfur D2 meðaltal	10,1	34.000	0,34
Þakháfur E2 meðaltal	9,4	32.100	0,30
Meðaltal háfa	10,1	Heild	1,17
<i>Þakop, óhreinsað skálaloft frá ofnasvæði</i>			
Þakop 1	7,3	123.800	0,91
Þakop 2	11,0	139.200	1,53
Þakop 3	11,4	142.800	1,63
Meðaltal alls	9,9	Heild	4,07
<i>Kjósverji</i>	3,9	112.700	0,44
<i>Hreinsivirki Samúel</i>	9,0	36.800	0,33
<i>Steypubelti (1)</i>	55,0	78.700	4,36
<i>Steypubelti (2)</i>	16,5	81.400	1,36

Í þakháfi B á ofnhúsi 1 mældist ryk 7,3 mg/Nm³ og í þakháfi C mældist ryk 13,5 mg/Nm³.
 Í þakháfi D á ofnhúsi 2 mældist ryk 10,1 mg/Nm³ og í þakháfi E mældist ryk 9,4 mg/Nm³.
 Heildarrykmagn sem fer út um þessa fjóra þakháfa er um 1,17 kg/klst.

Frá þremur þakopum yfir ofnasvæði mælist rykið um 9,9 mg/Nm³. Heildarrykmagn sem fer um þessi þrjú op er því um 4,07 kg/klst.

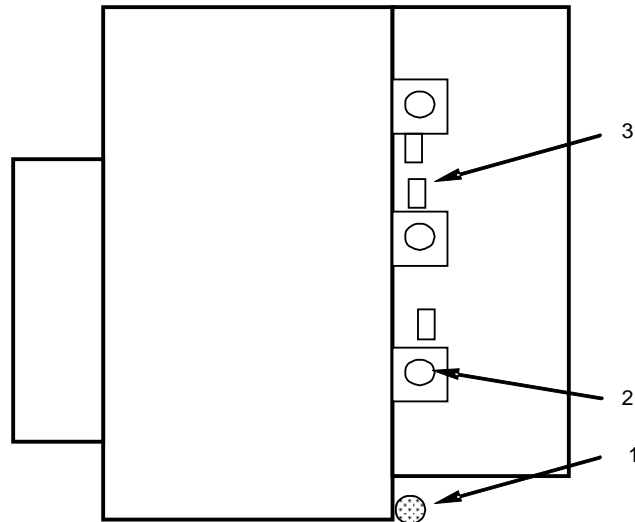
Frá Kjósverja mælist 3,9 mg/Nm³ að meðaltali, samtals 0,44 kg/klst.

Frá Samúel mælist 9,0 mg/Nm³ að meðaltali, samtals 0,33 kg/klst

Frá Steypubelti (fyrsta mæling) mælist 55,0 mg/Nm³ að meðaltali, samtals 4,36 kg/klst

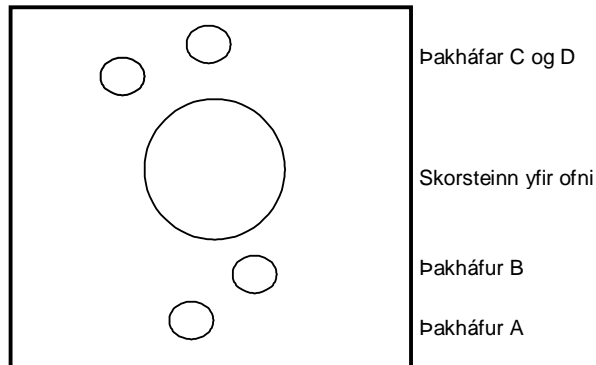
Frá Steypubelti (önnur mæling) mælist 16,5 mg/Nm³ að meðaltali, samtals 1,36 kg/klst

Járblendifélagið, skorsteinsútblástur
Lofthraða- og rykmæling



Ofnhús skematískt, að ofan

- 1: Töppunarreikháfur
- 2: Staðsetning á þakháfum, 3 ofnasvæði, sjá stækkaða mynd neðar
- 3: Þakop frá ofnasvæði (alls 3)



2.4 Brennisteinstvíoxíð í síuhúsum

SO₂ var mælt með Testo 350 gasmæli með SO₂ skynjara. Mælirinn gefur aflestur á staðnum og mælt var í um 2 klst. í hverju síuhúsi og aflestur tekinn á 20 sek fresti með rafrænum hætti. Um 2 metra langri próbu er stungið inn í síuhúsin og útblástursloft sogað gegnum mælinn. Mælingar voru framkvæmdar 13.nóvember í síuhúsi 1, 26.október í síuhúsi 2 og 12.desember í síuhúsi 3. Mælingar í síuhúsunum hafa yfirleitt gefið mun lægri niðurstöður en reikna má með út frá efnabókhalda verksmiðjunnar. Tveir möguleikar hafa áður verið nefndir hugsanlegir sem skýring, annaðhvort gefa sýnatökustaðir ekki rétta mynd af loftinu sem er að fara út eða að útblástursmagnið er vanmetið (það er ekki mælt heldur metið af Elkem Ísland). Mælingar eru gerðar frekar ofarlega í húsunum. Fyrir utan mælingu á SO₂ hefur súrefni í útblástursloftinu jafnan verið mælt og það hefur reynst svolítið mismunandi. Í ár mælist það um 18,4-19,7 % og hefur mælst á undanförunum árum á bilinu 18,7-20,7%. Þessar mælingar og öflug fylgni SO₂ við styrk súrefnis bendir til að mismunur í mælingu stafi af mismunandi mikilli uppblöndun lofts við útblástursloft frá ofnabúnaði. Reiknað er með að súrefnisinnihald loftsins frá ofnum sé um 18,4% eins og áður og mæling á SO₂ í útblæstri síuhúsa eigi sér stað í uppblönduðu lofti að einhverju leyti.

Tafla 2.4		Brennisteinstvíoxíð í síuhúsum			
	Styrkur SO ₂ Mældur	Styrkur O ₂ Mældur	Styrkur SO ₂ reiknaður m. uppblöndun	Útblástursmagn*	Magn í útblastri
	[mg/Nm ³]	[%]	[mg/Nm ³]	[Nm ³ /klst]	[kg/klst]
Síuhús 1	173	19,4	286	220.000	63
Síuhús 2	283	19,7	586	203.000	119
Síuhús 3	240	18,4	240	260.000	62

*Skv. útblástursforsendum Elkem

Þessi áætlun byggir á því að áætlun á útblástursmagni sé rétt og að ákveðin fylgni sé á milli súrefnis og innihalds SO₂ í útblæstri. Heildarmagn SO₂ er þá mælt og metið um 2141 tonn/ári. Óvissa í þessu mati er því miður veruleg.

3. Samantekt

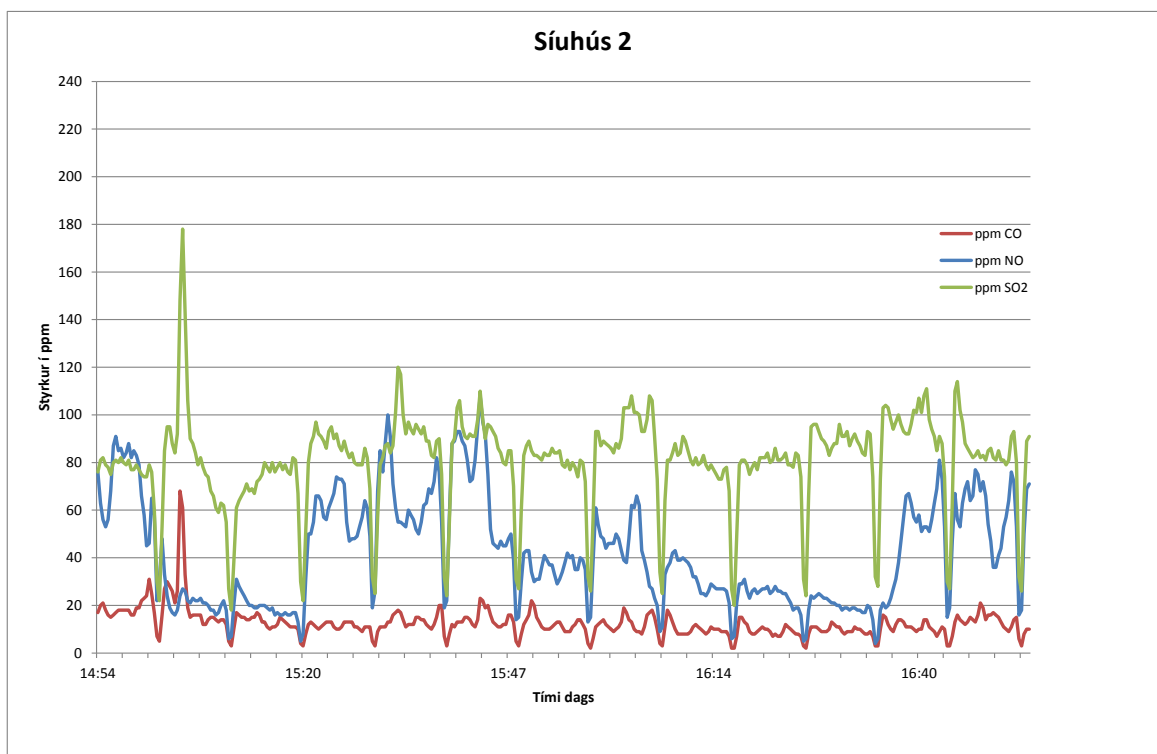
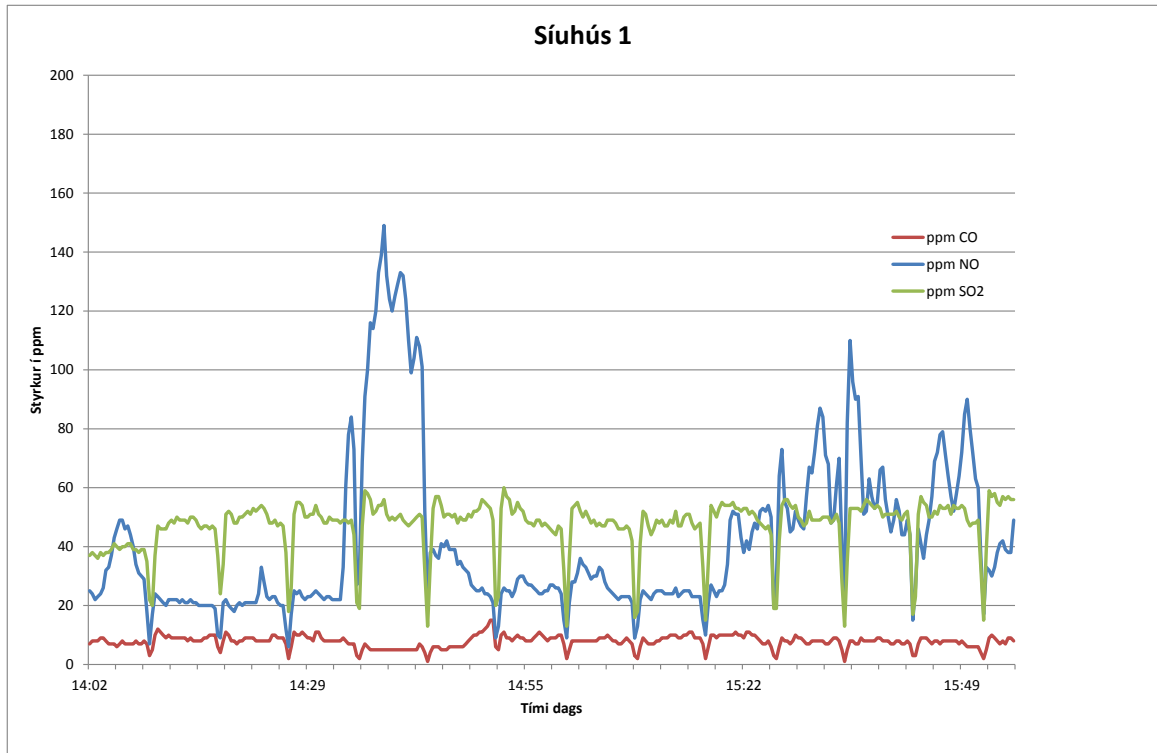
Tafla 3.1
Efnainnihald í útblæstri og útblástursmagn mælistaðar

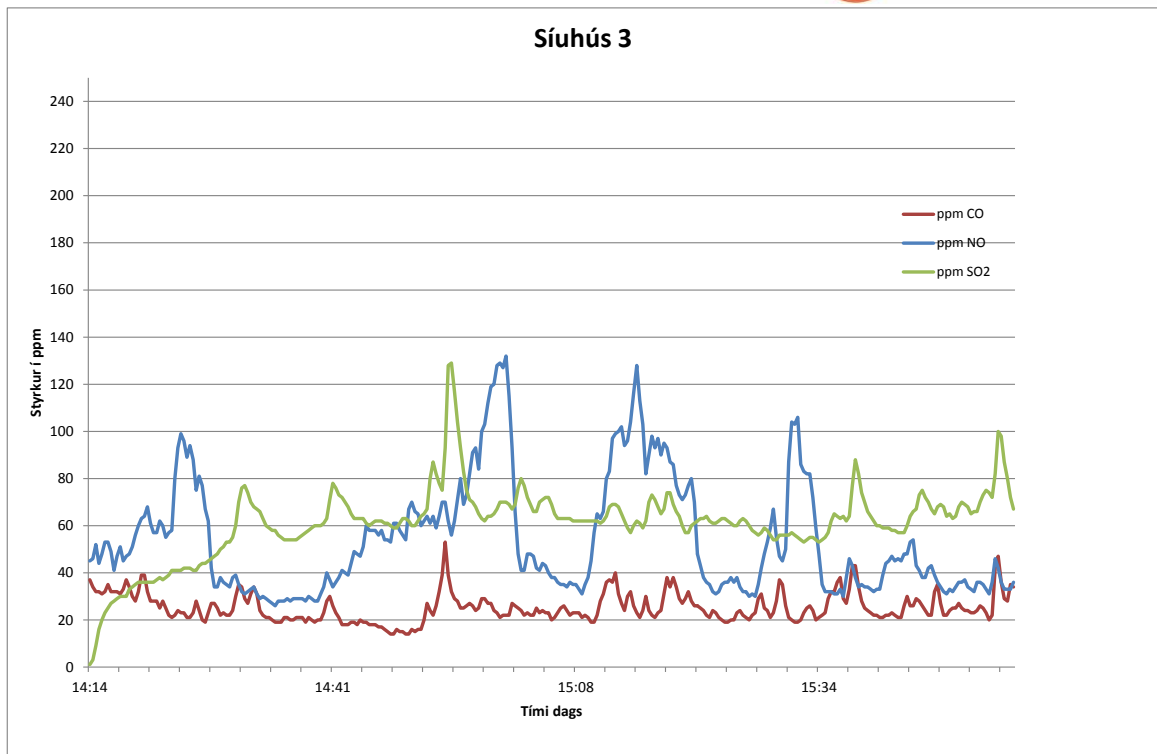
Mælistaður	Mæligildi rykstyrks [mg/Nm ³]	Útblástursmagn [Nm ³ /klst]	Rykmagn í útblæstri [kg/klst]
<i>Pakháfar, óhreinsað skálaloft frá ofnasvæði</i>			
Pakháfur B1 meðaltal	7,3	24.200	0,18
Pakháfur C1 meðaltal	13,5	25.700	0,35
Pakháfur D2 meðaltal	10,1	34.000	0,34
Pakháfur E2 meðaltal	9,4	32.100	0,30
Meðaltal háfa	10,1	Heild	1,17
<i>Pakop, óhreinsað skálaloft frá ofnasvæði</i>			
Pakop 1	7,3	123.800	0,91
Pakop 2	11,0	139.200	1,53
Pakop 3	11,4	142.800	1,63
Meðaltal alls	9,9	Heild	4,07
<i>Kjósverji</i>	3,9	112.700	0,44
<i>Hreinsivirki Samúel</i>	9,0	36.800	0,33
<i>Steypubelti (1)</i>	55,0	78.700	4,36
<i>Steypubelti (2)</i>	16,5	81.400	1,36
<i>Hreinsað loft frá ofnum</i>			
	SO₂ endurreikn.	Áætlað Elkem	SO₂ í útblæstri
Síuhús 1	286	220.000	63
Síuhús 2	586	203.000	119
Síuhús 3	240	260.000	62

Janúar 2018,

Wojciech Sasinowski
 Efnagreiningum,
 Nýsköpunarmiðstöð

Viðaukar





Lofthraða- og rykmæling								
Þakháfur B1								
21.-25.sep.2017								
			Þvermál rás:	Staðs.í rás	Straumþrýstingur		Lofthraði	
Þrýst.umhv.	991	mbör	29,34	cm	cm	mm vatn	mbör	m/s
Þrýst.í rás	996	mbör	0,0	97		5,9	0,58	10,2292
Hitast.umhv.	283	°K	9,7					
Hitast.í rás	306	°K	33,2					
Þverm. rás	0,97	m						
Lofthraði rás	10,4	m/s						
Straummassi	27629	m3/klst						
í rás	24218	Nm3/klst						
					Meðaltal 1	5,94	0,58	10,23
Æskil.straummassi								
í mælíbún.			Flæðim.	Staðs.í rás	Straumþrýstingur		Lofthraði	
	0,32	Nm3/klst						
	0,35	m3/klst	13	5,8	cm	mm vatn	mbör	m/s
þurr		Nm3/klst		7,0		6,3	0,62	10,5417
Þverm.dísu	3,5	mm						
Hitast.mælib.	297	°K	24,0					
Mæling 1:			Bl.vigt	Kvst.gasm.				
					1,018			
Loftmagn	16,85	m3	22545,2678	22578,3671				
	15,486	Nm3						
Tími	94,4	klst	hittni					
Flæði	0,16	Nm3/klst	1,04		Meðaltal 2	6,31	0,62	10,54
			Ryk í síum (g)					
Ryk alls	0,113	g		0,0434				
Ryk í lofti	7,3	mg/Nm3		0,0346				
Ryk í útbl.	0,18	kg/klst		0,0349				
Lofthraða- og rykmæling								
Þakháfur C1								
21.-25.sep.2017								
			Þvermál rás:	Staðs.í rás	Straumþrýstingur		Lofthraði	
Þrýst.umhv.	991	mbör	29,34	cm	cm	mm vatn	mbör	m/s
Þrýst.í rás	996	mbör	0,0	97		7,1	0,69	11,1875
Hitast.umhv.	283	°K	9,7					
Hitast.í rás	308	°K	35,4					
Þverm. rás	0,97	m						
Lofthraði rás	11,1	m/s						
Straummassi	29568	m3/klst						
í rás	25733	Nm3/klst						
					Meðaltal 1	7,06	0,69	11,19
Æskil.straummassi								
í mælíbún.			Flæðim.	Staðs.í rás	Straumþrýstingur		Lofthraði	
	0,34	Nm3/klst						
	0,37	m3/klst	14	6,2	cm	mm vatn	mbör	m/s
þurr		Nm3/klst		7,4		6,9	0,67	11,0417
Þverm.dísu	3,5	mm						
Hitast.mælib.	297	°K	24,0					
Mæling 1:			Bl.vigt	Kvst.gasm.				
					1,018			
Loftmagn	16,85	m3	22545,2678	22578,3671				
	15,486	Nm3						
Tími	94,4	klst	hittni					
Flæði	0,16	Nm3/klst	0,98		Meðaltal 2	6,87	0,67	11,04
			Ryk í síum (g)					
Ryk alls	0,209	g		0,0724				
Ryk í lofti	13,5	mg/Nm3		0,0469				
Ryk í útbl.	0,35	kg/klst		0,0897				

Lofthraða- og rykmæling								
Þakháfur D2 25.-28.sep.2017								
				Þvermál rás	Staðs.í rás	Straumþrýstingur		Lofthraði
Þrýst.umhv.	1000	mbör	29,34	cm	cm	mm vatn	mbör	m/s
Þrýst.í rás	1005	mbör	0,0	97		12,0	1,18	14,5000
Hitast.umhv.	282	°K	8,8					
Hitast.í rás	308	°K	35,0					
Þverm. rás	0,97	m						
Lofthraði rás	14,5	m/s						
Straummassi	38686	m3/klst						
í rás	34020	Nm3/klst						
					Meðaltal 1	11,98	1,18	14,50
Æskil.straummassi								
í mælíbún.	0,44	Nm3/klst	Flæðim.		Staðs.í rás	Straumþrýstingur	Lofthraði	
	0,49	m3/klst	19	8,2	cm	mm vatn	mbör	m/s
þurr		Nm3/klst		9,9		12,1	1,19	14,5833
Þverm.dísu	3,5	mm						
Hitast.mælib.	301	°K	28,4					
Mæling 1:			Bl.vigt	Kvst.gasm.				
				1,018				
Loftmagn	17,01	m3	22578,3671	22611,7915				
	15,412	Nm3						
Tími	72,8	klst	hittni					
Flæði	0,21	Nm3/klst	0,96		Meðaltal 2	12,12	1,19	14,58
			Ryk í síum (g)					
Ryk alls	0,156	g	0,0543					
Ryk í lofti	10,1	mg/Nm3	0,0343					
Ryk í útbl.	0,34	kg/klst	0,0675					
Lofthraða- og rykmæling								
Þakháfur E2 25.-28.sep.2017								
				Þvermál rás	Staðs.í rás	Straumþrýstingur		Lofthraði
Þrýst.umhv.	1000	mbör	29,34	cm	cm	mm vatn	mbör	m/s
Þrýst.í rás	1005	mbör	0,0	97		10,7	1,05	13,6875
Hitast.umhv.	282	°K	8,8					
Hitast.í rás	307	°K	33,8					
Þverm. rás	0,97	m						
Lofthraði rás	13,7	m/s						
Straummassi	36330	m3/klst						
í rás	32074	Nm3/klst						
					Meðaltal 1	10,72	1,05	13,69
Æskil.straummassi								
í mælíbún.	0,42	Nm3/klst	Flæðim.		Staðs.í rás	Straumþrýstingur	Lofthraði	
	0,46	m3/klst	18	7,7	cm	mm vatn	mbör	m/s
þurr		Nm3/klst		9,3		10,6	1,04	13,6250
Þverm.dísu	3,5	mm						
Hitast.mælib.	301	°K	28,4					
Mæling 1:			Bl.vigt	Kvst.gasm.				
				1,018				
Loftmagn	17,01	m3	22578,3671	22611,7915				
	15,412	Nm3						
Tími	72,8	klst	hittni					
Flæði	0,21	Nm3/klst	1,01		Meðaltal 2	10,62	1,04	13,62
			Ryk í síum (g)					
Ryk alls	0,145	g	0,0686					
Ryk í lofti	9,4	mg/Nm3	0,0281					
Ryk í útbl.	0,30	kg/klst	0,0486					

Lofthraða- og rykmæling								
Þakop 1 South		02.-05.oct.2017						
				Þvermál rás:	Staðs.í rás	Straumþrýstingur		Lofthraði
Þrýst.umhv.	1003 mbör		29,34	cm	cm	mm vatn	mbör	m/s
Þrýst.í rás	1003 mbör		0,0			0,4	0,0	2,7125
Hitast.umhv.	280 °K		6,8					
Hitast.í rás	298 °K		24,8					
Flatarmál	14,5 m ²							
Lofthraði rás	2,6 m/s							
Straummassi	136372 m ³ /klst							
í rás	123766 Nm ³ /klst							
					Meðaltal 1	0	0,0	3
Æskil.straummassi								
í mælíbún.	0,28 Nm ³ /klst		Flæðim.		Staðs.í rás	Straumþrýstingur		Lofthraði
	0,31 m ³ /klst		12	5,2		mm vatn	mbör	m/s
þurrt	Nm ³ /klst			6,2		0,4	0,0	2,5125
Þverm.dísu	6,5 mm							
Hitast.mælib.	296 °K		22,8					
Mæling 1:			Bl.vigt	Kvst.gasm.				
				1,018				
Rúmmál			Byrjun	Lok				
Loftmagn	28,85 m ³		22648,6784	22677,0221				
	26,630 Nm ³							
Tími	69,75 klst		hittni					
Flæði	0,38 Nm ³ /klst		1,35		Meðaltal 2	0	0,0	3
			Ryk í síum (g)					
Ryk alls	0,163 g		0,0215					
Ryk í lofti	7,3 mg/Nm ³		0,0318					
Ryk í útbl.	0,91 kg/klst		0,0289					
			0,0270					
			0,0321					
			0,0214					

Lofthraða- og rykmæling								
Þakop 2 Central		28.sep.-02.oct.2017						
				Þvermál rás:	Staðs.í rás	Straumþrýstingur		Lofthraði
Þrýst.umhv.	991	mbör	29,34	cm	cm	mm va tn	mbör	m/s
Þrýst.í rás	991	mbör	0,0			0,5	0,1	3,0000
Hitast.umhv.	281	°K	8,3					
Hitast.í rás	302	°K	28,7					
Flatarmál	14,5	m ²						
Lofthraði rás	3,0	m/s						
Straummassi	157251	m ³ /klst						
í rás	139205	Nm ³ /klst						
					Meðaltal 1	1	0,1	3
Æskil.straummassi								
í mælibún.	0,32	Nm ³ /klst	Flæðim.		Staðs.í rás	Straumþrýstingur		Lofthraði
	0,35	m ³ /klst	14	5,9		mm va tn	mbör	m/s
þurr		Nm ³ /klst		7,1		0,5	0,1	3,0250
Þverm.dísu	6,5	mm						
Hitast.mælib.	298	°K	24,6					
Mæling 1:			Bl.vigt	Kvst.gasm.				
				0,995				
Loftmagn	35,84	m ³	19817,7001	19853,7198				
	32,877	Nm ³						
Tími	92,9	klst	hittni					
Flæði	0,35	Nm ³ /klst	1,11		Meðaltal 2	1	0,1	3
			Ryk í síum (g)					
Ryk alls	0,302	g	0,0343					
Ryk í lofti	11,0	mg/Nm ³	0,0586					
Ryk í útbl.	1,53	kg/klst	0,0526					
			0,0474					
			0,0710					
			0,0382					

Lofthraða- og rykmæling								
Þakop 3 South								
28.sep.-02.oct.2017								
				Þvermál rás:	Staðs.í rás	Straumþrýstingur		Lofthraði
Þrýst.umhv.	991	mbör	29,34	cm	cm	mm vatn	mbör	m/s
Þrýst.í rás	991	mbör	0,0			0,5	0,1	3,0375
Hitast.umhv.	281	°K	8,3					
Hitast.í rás	303	°K	30,3					
Flatarmál	14,5	m ²						
Lofthraði rás	3,1	m/s						
Straummassi	162146	m ³ /klst						
í rás	142761	Nm ³ /klst						
					Meðaltal 1	1	0,1	3
Æskil.straummassi								
í mælíbún.	0,33	Nm ³ /klst	Flæðim.		Staðs.í rás	Straumþrýstingur		Lofthraði
	0,36	m ³ /klst	14	6,1		mm vatn	mbör	m/s
þurr		Nm ³ /klst		7,3		0,6	0,1	3,1750
Þverm.dísu	6,5	mm						
Hitast.mælib.	298	°K	25,4					
Mæling 1:			Bl.vigt	Kvst.gasm.				
				1,018				
Rúmmál			Byrjun	Lok				
Loftmagn	37,55	m ³	22611,7915	22648,6784				
	34,360	Nm ³						
Tími	93,6	klst	hittni					
Flæði	0,37	Nm ³ /klst	1,12		Meðaltal 2	1	0,1	3
			Ryk í síum (g)					
Ryk alls	0,327	g	0,0397					
Ryk í lofti	11,4	mg/Nm ³	0,0658					
Ryk í útbl.	1,63	kg/klst	0,0524					
			0,0579					
			0,0690					
			0,0422					

Kjósverji								
Lofthraða- og rykmæling 19.09.2017								
North								
				Þvermál rásar	Staðs.í rás	Straumþrýstingur		Lofthraði
Þrýst.umhv.	1004	mbör	29,34	cm	cm	mm vatn	mbör	m/s
Þrýst.í rás	1009	mbör	0,0	160	5	20,0	1,96	19,09
					16	20,0	1,96	19,09
Hitast.umhv.	282	°K	9,0		30	20,0	1,96	19,09
Hitast.í rás	320	°K	47,3		51	20,0	1,96	19,09
					109	21,5	2,11	19,80
Þverm. rás	1,6	m			130	18,0	1,77	18,11
Lofthraði rás	18,55	m/s			144	18,0	1,77	18,11
Straummassi	134293	m3/klst			155	18,0	1,77	18,11
í rás	114015	Nm3/klst						
Þurrt	113974	Nm3/klst				Meðaltal 1	19,44	1,91
Æskil.straummassi								
í mælibún.	2,85	Nm3/klst	Flæðim.		Staðs.í rás	Straumþrýstingur		Lofthraði
	3,02	m3/klst	116	127,46817		mm vatn	mbör	m/s
Þurrt	2,85	Nm3/klst	109		5	18,5	1,81	18,36
Þverm.dísu	8	mm			16	17,0	1,67	17,60
Hitast.mælib.	288,4	°K	15,4		30	17,0	1,67	17,60
					51	18,0	1,77	18,11
			Bl.vigt	Kvst.gasm.	109	18,0	1,77	18,11
			0,000	1,024	130	19,0	1,86	18,61
Mæling 1:	Sía 5	11:22-11:54			144	19,0	1,86	18,61
Loftmagn	1,6418816	m3	560,6879	562,2913	155	20,5	2,01	19,33
	1,554	Nm3						
Tími	32	mín	Hlutf.		Meðaltal 2	18,38	1,80	18,29
Flæði	2,91	Nm3/klst	1,02					
Ryk í síu	0,0064	g						
Ryk í lofti	4,1	mg/Nm3						
Ryk í útbl.	0,47	kg/klst						
Kjósverji								
Lofthraða- og rykmæling 19.09.2017								
North								
				Þvermál rásar	Staðs.í rás	Straumþrýstingur		Lofthraði
Þrýst.umhv.	1004	mbör	29,34	cm	cm	mm vatn	mbör	m/s
Þrýst.í rás	1009	mbör	0,0	160	5	19,0	1,86	18,77
					16	19,0	1,86	18,77
Hitast.umhv.	282	°K	9,0		30	19,0	1,86	18,77
Hitast.í rás	326	°K	53,0		51	19,0	1,86	18,77
					109	18,0	1,77	18,27
Þverm. rás	1,6	m			130	17,0	1,67	17,76
Lofthraði rás	17,88	m/s			144	15,5	1,52	16,96
Straummassi	129436	m3/klst			155	14,5	1,42	16,40
í rás	107971	Nm3/klst						
Þurrt	107930	Nm3/klst				Meðaltal 1	17,63	1,73
Æskil.straummassi								
í mælibún.	2,70	Nm3/klst	Flæðim.		Staðs.í rás	Straumþrýstingur		Lofthraði
	2,89	m3/klst	111			mm vatn	mbör	m/s
Þurrt	2,70	Nm3/klst	103		5	14,5	1,42	16,40
Þverm.dísu	8	mm			16	16,0	1,57	17,23
Hitast.mælib.	291,1	°K	18,1		30	16,0	1,57	17,23
					51	16,0	1,57	17,23
			Bl.vigt	Kvst.gasm.	109	16,0	1,57	17,23
			0,000	1,024	130	18,5	1,81	18,53
Mæling 2:	Sía 6	11:57-12:29			144	18,5	1,81	18,53
Loftmagn	1,553408	m3	562,2913	563,8083	155	20,0	1,96	19,26
	1,457	Nm3						
Tími	32	mín	Hlutf.		Meðaltal 2	16,94	1,66	17,70
Flæði	2,73	Nm3/klst	1,01					
Ryk í síu	0,0058	g						
Ryk í lofti	4,0	mg/Nm3						
Ryk í útbl.	0,43	kg/klst						

Kjósverji									
Lofthraða- og rykmæling 19.09.2017									
East									
		Þvermál rásar		Staðs.í rás	Straumþrýstingur			Lofthraði	
Þrýst.umhv.	1004	mbör	29,34	cm	cm	mm vatn	mbör	m/s	
Þrýst.í rás	1009	mbör	0,0	160	5	21,0	2,06	19,50	
					16	21,0	2,06	19,50	
Hitast.umhv.	282	°K	9,0		30	21,0	2,06	19,50	
Hitast.í rás	318	°K	45,3		51	21,0	2,06	19,50	
					109	21,0	2,06	19,50	
Þverm. rás	1,6	m			130	19,0	1,86	18,55	
Lofthraði rás	18,81	m/s			144	19,0	1,86	18,55	
Straummassi	136166	m ³ /klst			155	19,5	1,91	18,79	
í rás	116344	Nm ³ /klst							
Þurrt	116302	Nm ³ /klst			Meðaltal 1	20,31	1,99	19,18	
Æskil.straummassi									
í mælibún.	2,91	Nm ³ /klst	Flæðim.		Staðs.í rás	Straumþrýstingur		Lofthraði	
	3,14	m ³ /klst	120			mm vatn	mbör	m/s	
Þurrt	2,91	Nm ³ /klst	111		5	19,5	1,91	18,79	
Þverm.dísu	8	mm			16	18,5	1,81	18,30	
Hitast.mælib.	293,11667	°K	20,1		30	18,5	1,81	18,30	
					51	18,5	1,81	18,30	
			Bl.vigt	Kvst.gasm.	109	19,5	1,91	18,79	
			0,000	1,024	130	20,0	1,96	19,03	
Mæling 3:	Sía 7	12:36 - 13:08			144	20,0	1,96	19,03	
Loftmagn	1,655296	m ³	563,8083	565,4248	155	16,0	1,57	17,02	
	1,542	Nm ³							
Tími	32	mín	Hlutf.		Meðaltal 2	18,81	1,85	18,45	
Flæði	2,89	Nm ³ /klst	0,99						
Ryk í síu	0,0055	g							
Ryk í lofti	3,6	mg/Nm ³							
Ryk í útbl.	0,42	kg/klst							
			Hitast.í rás	Straummassi þurrt	Lofthraði rás			Straummassi	
MEDALTAL	3,9	mg/Nm ³	48,5	112736	18,4			133298	
	0,438	kg/klst							

Samúel Ekem								
Lofthraða- og rykmæling								
27.9.2017								
					Staðs.í rás	Straumþrýstingur		Lofthraði
Þrýst.umhv.	997	mbör			cm	mm vatn	mbör	m/s
Þrýst.í rás	1000	mbör						
					20	10,0	0,98	13,80
Hitast.umhv.	282	°K	8,5		60	7,0	0,69	11,54
Hitast.í rás	332	°K	59,2		100	6,5	0,64	11,12
	E				140	13,5	1,32	16,03
Þverm. rás*	0,135		1,99 m		180	14,0	1,37	16,32
Lofthraði rás	13,82	m/s						
Straum massi	13368	m ³ /klst			Meðaltal 1	10,20	1,00	13,76
í rás	10840	Nm ³ /klst						
þurr	10839	Nm ³ /klst						
Æskil.straum massi					20	10,0	0,98	13,80
í mælubún.	2,03	Nm ³ /klst	Flæðim.		60	7,0	0,69	11,54
	2,13	m ³ /klst	82		100	6,5	0,64	11,12
þurr	2,03	Nm ³ /klst	78		140	14,5	1,42	16,61
Þverm.dísu	8	mm			180	14,0	1,37	16,32
Hitast.mælib.	283,1	°K	10,1					
					Meðaltal 2	10,40	1,02	13,88
			Bl.vigt	Kvst.gasm.				
			0,000	1,024				
Mæling 1:	Sía 8		12:53-13:23		20	10,0	0,98	13,80
Loftmagn	1,201	m ³	565,5515	566,7240	40	7,0	0,69	11,54
	1,158	Nm ³			40	6,5	0,64	11,12
Tími	30	mín	Hlutf.		40	14,0	1,37	16,32
Flæði	2,32	Nm ³ /klst	1,14		40	14,0	1,37	16,32
Ryk í síu	0,0082	g						
Ryk í lofti	7,1	mg/Nm ³			Meðaltal 3	10,30	1,01	13,82
Ryk í útbl.	0,1	kg/klst						
Samúel Ekem								
Lofthraða- og rykmæling								
27.9.2017								
					Staðs.í rás	Straumþrýstingur		Lofthraði
Þrýst.umhv.	997	mbör			cm	mm vatn	mbör	m/s
Þrýst.í rás	1000	mbör						
					20	23,5	2,31	20,80
Hitast.umhv.	282	°K	8,5		40	9,0	0,88	12,87
Hitast.í rás	322	°K	48,4		40	5,5	0,54	10,06
	C				40	9,5	0,93	13,23
Þverm. rás*	0,155		1,99 m		40	9,0	0,88	12,87
Lofthraði rás	14,25	m/s						
Straum massi	15824	m ³ /klst			Meðaltal 1	11,30	1,11	13,97
í rás	13264	Nm ³ /klst						
þurr	13263	Nm ³ /klst						
Æskil.straum massi					20	24,5	2,40	21,24
í mælubún.	2,16	Nm ³ /klst	Flæðim.		40	13,0	1,28	15,47
	2,27	m ³ /klst	87		40	5,5	0,54	10,06
þurr	2,16	Nm ³ /klst	83		40	9,0	0,88	12,87
Þverm.dísu	8	mm			40	8,5	0,83	12,51
Hitast.mælib.	283,0	°K	10,0					
					Meðaltal 2	12,10	1,19	14,43
			Bl.vigt	Kvst.gasm.				
			0,000	1,024				
Mæling 2:	Sía 9		13:32-14:02		20	24,0	2,35	21,02
Loftmagn	1,240	m ³	566,7240	567,9347	40	11,0	1,08	14,23
	1,196	Nm ³			40	5,5	0,54	10,06
Tími	30	mín	Hlutf.		40	10,0	0,98	13,57
Flæði	2,39	Nm ³ /klst	1,11		40	9,0	0,88	12,87
Ryk í síu	0,0038	g						
Ryk í lofti	3,2	mg/Nm ³			Meðaltal 3	11,90	1,17	14,35
Ryk í útbl.	0,0	kg/klst						

Samúel Ekem							
Lofthraða- og rykmæling							
27.9.2017							
				Staðs.í rás	Straumþrýstingur		Lofthraði
Þrýst.umhv.	997	mbör		cm	mm vatn	mbör	m/s
Þrýst.í rás	1000	mbör					
				20	22,5	2,21	20,70
Hitast.umhv.	282	°K	8,5	40	16,0	1,57	17,46
Hitast.í rás	333	°K	59,4	40	7,5	0,74	11,95
	W			40	10,0	0,98	13,80
Þverm. rás*	0,14	1,99	m	40	9,0	0,88	13,09
Lofthraði rás	15,68	m/s					
Straummassi	15730	m ³ /klst		Meðaltal 1	13,00	1,28	15,40
í rás	12749	Nm ³ /klst					
þurr	12747	Nm ³ /klst					
Æskil.straummassi				20	23,5	2,31	21,16
í mælubún.	2,30	Nm ³ /klst	Flæðim.	40	16,0	1,57	17,46
	2,42	m ³ /klst	93	40	8,5	0,83	12,72
þurr	2,30	Nm ³ /klst	88	40	9,5	0,93	13,45
Þverm.dísu	8	mm		40	11,5	1,13	14,80
Hitast.mælib.	283,4	°K	10,4				
				Meðaltal 2	13,80	1,35	15,92
			Bl.vigt	Kvst.gasm.			
			0,000	1,024			
Mæling 1:	Sía 10		14:09-14:39	20	23,0	2,26	20,93
Loftmagn	1,334	m ³	567,9347	40	16,0	1,57	17,46
	1,285	Nm ³		40	8,0	0,78	12,34
Tími	30	mín	Hlutf.	40	10,0	0,98	13,80
Flæði	2,57	Nm ³ /klst	1,12	40	10,5	1,03	14,14
Ryk í síu	0,0215	g					
Ryk í lofti	16,7	mg/Nm ³		Meðaltal 3	13,50	1,32	15,73
Ryk í útbl.	0,2	kg/klst					
Meðaltal	9,00	mg/Nm ³					
	0,33	kg/klst					
Lofthraði rás	14,59	m/s					
Straummassi	44922	m ³ /klst					
í rás	36852	Nm ³ /klst					
þurr	36849	Nm ³ /klst					
Hitast.í rás	55,6	°C					

Steypubelti		9.11.2017		Þvermál rás		Staðs.í rás		Straumþrýstingur		Lofthraði			
Lofthraða- og rykmæling		9.11.2017		Þvermál rás		Staðs.í rás		Straumþrýstingur		Lofthraði			
Þrýst.umhv.	997	mbör		cm		cm		mm vatn		mbör		m/s	
Þrýst.í rás	1002	mbör	135,0		135		4	20,5	2,01		19,10		
							14	20,0	1,96		18,87		
Hitast.umhv.	273	°K	0				26	20,0	1,96		18,87		
Hitast.í rás	311	°K	38,2				43	19,0	1,86		18,39		
							92	16,0	1,57		16,87		
Þverm. rás	1,35	m					109	15,0	1,47		16,34		
Lofthraði rás	17,72	m/s					122	14,5	1,42		16,06		
Straummassi	91297	m ³ /klst					131	15,0	1,47		16,34		
í rás	79189	Nm ³ /klst											
þurr	78709	Nm ³ /klst											
							Meðaltal 1	17,50	1,72		17,60		
Æskil.straummassi													
í mælubún.	2,78	Nm ³ /klst	Flæðim.										
	2,84	m ³ /klst	109				cm	mm vatn	mbör		m/s		
þurr	2,78	Nm ³ /klst	107				4	16,0	1,57		16,87		
Þverm. dísu	8	mm					14	15,0	1,47		16,34		
Hitast.mælíb.	275	°K	2,2				26	15,0	1,47		16,34		
							43	14,0	1,37		15,78		
		Bl.vigt	Kvst.gasm.				92	20,0	1,96		18,87		
		0,000	1,024				109	21,0	2,06		19,33		
Mæling 1:	sía 6						122	22,0	2,16		19,79		
Loftmagn	1,0285056	m ³	615,5778	616,5822			131	21,0	2,06		19,33		
	1,020	Nm ³											
Tími	20,7	min	Hlutf.				Meðaltal 1	18,00	1,77		17,83		
Flæði	2,96	Nm ³ /klst	1,07										
Ryk í síu	0,0827	g											
Ryk í lofti	81,1	mg/Nm ³											
Ryk í útbl.	6,42	kg/klst											
Mæling 2:	sía 9												
Loftmagn	0,9592832	m ³	616,5822	617,5190									
	0,951	Nm ³											
Tími	20	min	Hlutf.										
Flæði	2,85	Nm ³ /klst	1,03										
Ryk í síu	0,0499	g											
Ryk í lofti	52,5	mg/Nm ³											
Ryk í útbl.	4,15	kg/klst											
Mæling 3:	sía 11						Vatnsinnih.	Loftmagn	Rúmmálshl	g/kg, g/Nm:			
Loftmagn	0,968192	m ³	617,5192	618,4647			14,2	2,93	0,006	3,76			
	0,960	Nm ³											
Tími	20	min	Hlutf.				Rakag.	2718,6	2733,1	14,5			
Flæði	2,88	Nm ³ /klst	1,04				Dropag.	976,8	976,5	-0,3			
Ryk í síu	0,0286	g											
Ryk í lofti	29,8	mg/Nm ³											
Ryk í útbl.	2,36	kg/klst											
Meðaltal	55,0	mg/Nm ³											
	4,355	kg/klst											

Steypubelti		4.12.2017										
Lofthraða- og rykmæling		4.12.2017		Þvermál rás		Staðs.í rás		Straumþrýstingur		Lofthraði		
Þrýst.umhv.		1009	mbör	cm		cm		mm vatn		mbör		
Þrýst.í rás		1014	mbör	135,0		135		4		18,5		
								14		1,81		
								20,3		1,99		
Hitast.umhv.		275,7	°K	2,7				26		19,8		
Hitast.í rás		319	°K	45,8				43		1,86		
								92		1,91		
								109		1,96		
Þverm. rás		1,35	m					122		2,01		
Lofthraði rás		18,65	m/s					131		19,5		
Straummassi		96124	m ³ /klst							1,91		
í rás		82365	Nm ³ /klst							18,74		
þurrt		81374	Nm ³ /klst					Meðaltal 1		19,64		
Æskil.straummassi										1,93		
í mælíbún.		2,89	Nm ³ /klst	Flæðim.								
		2,98	m ³ /klst	114		cm		mm vatn		mbör		
										m/s		
þurrt		2,89	Nm ³ /klst	111				4		15,5		
Þverm. dísu		8	mm					14		17,8		
Hitast.mælíb.		282	°K	8,4				26		16,3		
								43		16,0		
								92		20,5		
								109		22,3		
								122		23,0		
Mæling 1:		sía 5							131		21,5	
Loftmagn		1,0415104	m ³	623,2114	624,2285					2,11		
		1,010	Nm ³									
Tími		20	min	Hlutf.				Meðaltal 1		19,11		
Flæði		3,03	Nm ³ /klst	1,05						1,87		
Ryk í síu		0,0182	g							Samsetning		
Ryk í lofti		18,0	mg/Nm ³					N ₂		78		
Ryk í útbl.		1,48	kg/klst					O ₂		21		
								CO ₂		0		
								Ar		1		
Mæling 2:		sía 6									0,01	
Loftmagn		1,0246144	m ³	624,2285	625,2291			H ₂ O		1		
		0,994	Nm ³							101,0		
Tími		20	min	Hlutf.						1,00		
Flæði		2,98	Nm ³ /klst	1,03								
Ryk í síu		0,0158	g									
Ryk í lofti		15,9	mg/Nm ³									
Ryk í útbl.		1,31	kg/klst									
								Vatnsinnih. Loftmagn		Rúmmálshl		
Mæling 3:		sía 7							29,2		3,02	
Loftmagn		1,0472448	m ³	625,2291	626,2518					0,012		
		1,016	Nm ³							7,50		
Tími		20	min	Hlutf.				Rakag.		2733,4		
Flæði		3,05	Nm ³ /klst	1,05				Dropag.		2762,0		
Ryk í síu		0,0157	g							977,3		
Ryk í lofti		15,5	mg/Nm ³							977,9		
Ryk í útbl.		1,27	kg/klst							0,6		
Meðaltal		16,5	mg/Nm ³									
		1,356	kg/klst									