

**6EM16007**  
**Wojciech Sasinowski**  
**Hermann Þórðarson**

## **Mæling á ryki og lofthraða í útblæstri**

**Ísfélag**  
**Vestmannaeyja hf.**

**Mars 2016**

## Efnisyfirlit

1. Inngangur.....	3
2. Mælingar og sýnataka .....	3
2.1 Lofthraðamælingar .....	3
2.2 Rykmælingar .....	3
3. Samantekt.....	4

### Viðauki

Lofthraða- og rykmælingar

## 1. Inngangur

Mælingar á rykmengun í útblæstri voru gerðar í tveimur útblástursgreinum frá kötlum, katli 1 norður og katli 2 suður. Mældur var útblásturshraði í þremur útblástursgreinum er liggja frá afloftun mjölkæla, þurrkara DYNO 8 og þurrkara DYNO 4,5.

## 2. Mælingar og sýnataka

### 2.1 Lofthraðamælingar

Gerðar voru þrýstímælingar og lofthraði mældur í öllum greinunum með pitot röri og með lofthraðamæli. Lofthraði í útblæstri frá mjölværksmiðju er reiknaður út frá lokapvermáli skorsteins (sjá sameinaður útblástur) og heildarútblástursmagni lofts.

Tafla 2.1		Lofthraði		
Mælistaður	Þvermál m	Lofthraði meðal m/s	Hitastig °C	Útblástursmagn Nm <sup>3</sup> /klst
<i>Afloftun mjölkælar</i>	0,5	26,8	20,0	18000
<i>DYNO 8</i>	0,6	14,7	172,6	9300
<i>DYNO 4,5</i>	0,93	8,9	204,5	12600
<i>Ketill 1</i>	0,8	11,1	233,8	10900
<i>Ketill 2</i>	0,8	9,7	213,4	10000
<i>Sameinaður útblástur</i>	?	<b>(12,0)</b>	<b>(152)</b>	<b>60800</b>

Útblástursrásir frá þurrkurum DYNO 8, DYNO 4,5 og katli 1 voru hlaðnar ryki. Rykið liggur í neðri hluta liggjandi rásanna og meðfram rörveggjunum. Magnið gæti haft áhrif á innra þvermál röranna og ofmati á raunverulegu útblástursmagni, því miðað er við innra þvermál í hreinum rörum. Ekki verður séð hvernig háttað er með útblástursop sameinaðs reykháfs, helst virðist mega ráða af myndum að rásir séu aðgreindar upp úr enda reykháfs. Ekki verður um sameiginlegan meðalhraða að ræða þá, en meðaltöl sameinaðs útblásturs í töflu 2.1 eru reiknað út frá heildarþverskurðarflatarmáli einstakra rása og heildarútblástursmagni.

### 2.2 Rykmælingar

Gerðar voru rykmælingar í útblástursrörum frá kötlum, á tveimum stöðum. Ryksýni voru tekin með Ströhlein STE4 ryksafnara (12 mm sýnatökustút) fylltum með glerull. Ryksafnararum er stungið inn í reykháfinn og hluti af loftstraumnum sogaður út í gegnum hann. Hraði í útblæstri var reiknaður út frá mælingu og sýnið er tekið með meðaljalfnhraðasýnatöku. Heildarloftflæðið við sýnatökuna er mælt með belgloftmæli. Notaðar voru upplýsingar úr mælikerfi verksmiðjunnar um súrefnisinnihald í útblæstri og notaðar til umreiknings ryks að 3% súrefnisinnihaldi. Niðurstöður má sjá í töflu 2.2.

<b>Tafla 2.2 Efnisinnihald í útblæstri</b>					
Mælistaður	Rykstyrkur mg/Nm <sup>3</sup>	Súrefni %	Rykstyrkur umr. að 3% O <sub>2</sub> mg/Nm <sup>3</sup>	Rykmagn kg/klst	Tími
<b>Ketill 1 14.3.2016</b>					
Mæl. 1	202			2,21	19:54-20:12
Mæl. 2	229			2,50	20:22-20:34
Mæl. 3	211			2,31	20:44-20:56
<b>Vegið meðaltal</b>	<b>212</b>	<b>13,2</b>	<b>493</b>	<b>2,32</b>	
<b>Ketill 2 14.3.2016</b>					
Mæl. 1	107			1,06	17:29-17:47
Mæl. 2	97			0,96	18:02-18:14
Mæl. 3	98			0,97	18:24-18:36
<b>Vegið meðaltal</b>	<b>101</b>	<b>4,5</b>	<b>110,5</b>	<b>1,01</b>	

### 3. Samantekt

<b>Tafla 3.1 Efnainnihald í útblæstri og útblástursmagn mælistaðar</b>			
Mælistaður	Umr. meðaltal ryks (3% O <sub>2</sub> ) mg/Nm <sup>3</sup>	Útblástursmagn Nm <sup>3</sup> /klst	Magn í útblæstri kg/klst
Ketill 1	493	10900	2,32
Ketill 2	110,5	10000	1,01

<b>Tafla 3.2 Lofthraði</b>			
Mælistaður	Þvermál m	Lofthraði meðal m/s	Hitastig °C
<i>Afloftun mjölkælar</i>	0,8	26,8	20,0
<i>DYNO 8</i>	0,6	14,7	172,6
<i>DYNO 4,5</i>	0,93	8,9	204,5
Ketill 1	0,8	11,1	233,8
Ketill 2	0,8	9,7	213,4
<b>Sameinaður útblástur</b>	<b>?</b>	<b>(12,0)</b>	<b>(152)</b>

Apríl 2016,

Wojciech Sasinowski  
 Hermann Þórðarson  
 Efnagreiningum,  
 Nýsköpunarmiðstöð

## Viðauki:

### Aðferðalisti

Mælipáttur	Sýnataka/mæliaðferð	Mælinákvæmni*	Greiningarmörk
Ryk	Aðf.5176-AÐF002 m.hl.a. VDI 2066, EPA SW846 M05	± 5-15%	0,1-2 mg/Nm <sup>3</sup>
Lofthraði	Aðf.5177 -VIL002 m.hl.a. VDI 2066, EPA SW846 M02C	±10-20%	4 m/s
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

Reykháfur NORTH								
Lofthraða- og rykmæling 14.Mar.2016								
			Þvermál rása	Staðs.í rás	Straumþrýstingur		Lofthraði	
Þrýst.um hv.	1022	mbör	cm	cm	mm vatn	mbör	m/s	
Þrýst.í rás	1024	mbör		80	3	3,5	0,34	10,04
						3,5	0,34	10,04
Hítast.um hv.	278	°K	4,5		24	4,3	0,42	11,07
Hítast.í rás	507	°K	233,8		56	4,5	0,44	11,39
					68	5,3	0,52	12,30
Þverm. rás	0,8	m			77	4,5	0,44	11,39
Lofthraði rás	11,09	m/s						
Straummassi	20062	m <sup>3</sup> /klst						
í rás	10922	Nm <sup>3</sup> /klst						
þurrt	10914	Nm <sup>3</sup> /klst			<b>Meðaltal 1</b>	4,25	0,42	11,04
Æskil.straummassi								
í mælibún.	2,46	Nm <sup>3</sup> /klst	Flæðim.		Staðs.í rás	Straumþrýstingur		Lofthraði
	2,50	m <sup>3</sup> /klst	96		cm	mm vatn	mbör	m/s
þurrt	2,46	Nm <sup>3</sup> /klst	94		3	5,5	0,54	12,59
Þverm.dísu	12	mm			12	5,0	0,49	12,00
Hítast.mælib.	281	°K	7,9		24	4,5	0,44	11,39
					56	4,0	0,39	10,74
			Bl.vigt	Kvst.gasm.	68	3,5	0,34	10,04
			0,000	1,036	77	3,5	0,34	10,04
Mæling 1:	sía 4	19:54-20:12						
Loftmagn	0,8067332	m <sup>3</sup>	233,4350	234,2137				
	0,784	Nm <sup>3</sup>			<b>Meðaltal 2</b>	4,33	0,43	11,13
Tími	18	mín	Hlutf.					
Flæði	2,61	Nm <sup>3</sup> /klst	1,06					
Ryk í síu	0,1582	g			Samsetning			
Ryk í lofti	201,9	mg/Nm <sup>3</sup>			N <sub>2</sub>	78	0,72	
Ryk í útbl.	2,21	kg/klst			O <sub>2</sub>	13,3	0,12	
					CO <sub>2</sub>	5,4	0,05	
Mæling 2:	sía 5	20:22-20:34			Ar	1	0,01	
Loftmagn	0,537684	m <sup>3</sup>	234,2137	234,7327				
	0,522	Nm <sup>3</sup>			H <sub>2</sub> O	11	0,10	
Tími	12	mín	Hlutf.			108,7	1,00	
Flæði	2,61	Nm <sup>3</sup> /klst	1,06					
Ryk í síu	0,1197	g						
Ryk í lofti	229,2	mg/Nm <sup>3</sup>						
Ryk í útbl.	2,50	kg/klst						
					Vatnsinnih.	Loftmagn	Rúmmálshl	g/kg, g/Nm <sup>3</sup>
Mæling 3:	sía 6	20:44-20:56			107,0	1,83	0,068	45,23
Loftmagn	0,5432784	m <sup>3</sup>	234,7327	235,2571				58,35
	0,528	Nm <sup>3</sup>						
Tími	12	mín	Hlutf.		Rakag.	2560,2	2591,2	31
Flæði	2,64	Nm <sup>3</sup> /klst	1,07		Dropag.	976,1	1076,5	76,0
Ryk í síu	0,1116	g						
Ryk í lofti	211,49	mg/Nm <sup>3</sup>						
Ryk í útbl.	2,31	kg/klst						
Meðaltal	212,4	mg/Nm <sup>3</sup>						
	2,320	kg/klst						
% O <sub>2</sub>	13,24							
Rykstyrkur								
umr. að 3% O <sub>2</sub>	492,85							
mg/Nm <sup>3</sup>								

