



# Hlaðbær-Colas hf. Útblástursmælingar

## Færanleg stöð við Ketilseyri

## HLAÐBÆR-COLAS HF.-ÚTBLÁSTURSMÆLINGAR

### GREINARGERÐ

VERKNÚMÉR:	11233001	DAGS:	26/06/2020
VERKÞÁTTUR:	01	NR.:	07
UNNIÐ FYRIR:	Hlaðbæ-Colas		
VERKEFNISSTJÓRI:	Aðalsteinn Atli Guðmundsson		
HÖFUNDUR:	Aðalsteinn Atli Guðmundsson	YFIRFARIÐ:	BTA
DREIFING:	Steingrímur Bragason, stöðvarstjóri		

Mælingar í útblæstri frá reykháfi á hreyfanlegri malbikunarstöð Hlaðbæ-Colas nærri Þingeyri var framkvæmd þann 26. júní 2020 af starfsmönnum Verkís hf. Síur voru vigtaðar og þurrkaðar hjá Rannsóknarþjónustunni Síni ehf. í Reykjavík.

## Efnisyfirlit

Efnisyfirlit	3
Yfirlit yfir töflur	3
1 Inngangur	4
2. Mælingar í útblæstri frá reykháfi	5
2.1 Hraðamælingar	5
2.2 Heildarryk	6
2.3 Kolmónoxíð CO	6
2.4 Köfnunaroxíð NO <sub>x</sub> sem NO <sub>2</sub>	6
2.5 Annað	6
3 Mælinákvæmni	7
4 Niðurstöður síuvigtunar	8

## Yfirlit yfir töflur

Tafla 1.1 Niðurstöður mælinga í útblæstri	4
Tafla 2.1 Helstu kennistærðir reykháfs á mælistað	5
Tafla 2.2 Niðurstöður hraðamælinga	5
Tafla 2.3 Niðurstöður rykmælinga	6
Tafla 3.1 Nákvæmni í mældum gildum	7

## 1 Inngangur

Verkís hf. Í samstarfi við Rannsóknarþjónustuna Sýni ehf. tók að sér mælingar í útblæstri frá reykháfi á hreyfanlegri malbikunarstöð Hlaðbæ-Colas hf. sem staðsett var ofan við bæin Ketilseyri nærri Þingeyri. Í reykháfnunum var mældur hraði og hitastig útblásturslofts, rykmagn og styrkur kolmónoxíðs (CO) og köfnunaroxíðs (NO<sub>x</sub>) sem (NO<sub>2</sub>).

Síur voru þurrkaðar og vigtaðar hjá Rannsóknarþjónustunni Sýni ehf. Niðurstöður mælinga sjást hér í töflunni að neðan.

Allir útreikningar í töflu 1.1 og losunarmörk sem eru tilgreind þar miðast við staðalaðstæður (STP), 273K (0°C) og 101,3 kPa, þurrt loft, leiðrétt að 17% O<sub>2</sub>.

1 N/m<sup>3</sup> svarar til eins rúmmetra af lofti við staðalaðstæður.

Tafla 1.1 Niðurstöður mælinga í útblæstri

Mælingar í útblæstri				
Mælipáttur	Mæligildi (meðaltöl)	Losunarmörk klst meðaltal	Útstreymismagn	Tímasvið
Rykmagn í útblæstri	21,8 mg/Nm <sup>3</sup>	50 mg/Nm <sup>3</sup>	0,5 kg/klst	3x30 mín
Kolmónoxíð CO	260,8 mg/Nm <sup>3</sup>	500 mg/Nm <sup>3</sup>	6 kg/klst	1x10mín
Köfnunaroxíð NO <sub>x</sub> sem NO <sub>2</sub>	17 mg/Nm <sup>3</sup>	400 mg/Nm <sup>3</sup>	0,3 kg/klst	1x10 mín
Súrefni (O <sub>2</sub> )	15,97%			
Hitastig mælíbúnaðar	12,1°C	-	-	-
Hitastig útblásturslofts	64°C	-	-	-
Rakainnihald útblásturslofts	12,2%	-	-	-
Loftþrýstingur á mælistað	744,1 mmHg			
Lofthraði útblásturslofts	13,8 m/s	-	-	-
Loftmagn	22.972 Nm <sup>3</sup> /klst	-	-	-

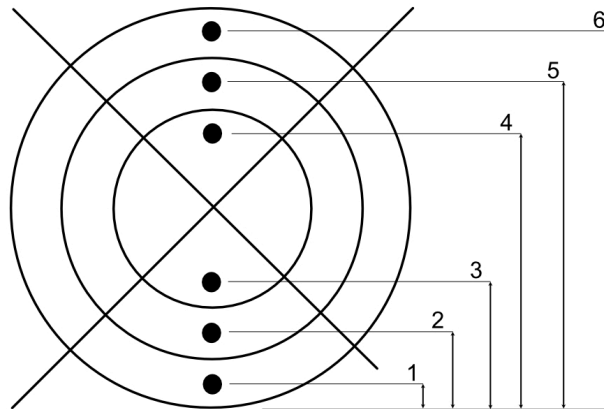
## 2. Mælingar í útblæstri frá reykháfi

### 2.1 Hraðamælingar

Lofthraði var mældur í þversniði reykháfs í 6 punktum<sup>1</sup>.

Tafla 2.1 Helstu kennistærðir reykháfs á mælistað

	Stærðir	Eining
Innra þvermál reykháfs	≈0,92	m
Flatarmál reykháfs	≈0,66	m <sup>2</sup>



Tafla 2.2 Niðurstöður hraðamælinga

Pkt. nr.	Staða í rás (cm)	Mældur hraði (m/s)
1	3,7	9,9
2	12,9	10,8
3	26,7	9,9
4	64,4	17,9
5	78,2	17,9
6	87,4	17,9

Meðalhraði lofts  $v_m = 13,8$  m/sek

Raunloftflæði = 32.964 m<sup>3</sup>/klst

<sup>1</sup> Frávik frá EN-13284 staðlinum þar sem gert er ráð fyrir að mælt sé í 12 punktum í þversniði reykháfs

## 2.2 Heildarryk

Tvö ryksýni voru tekin með ryksafnara með glertrefja síu. Ryksafnaranum er stungið inn í reykháfinn og loftstraumur sogaður út í gegnum hann með jafnhraðasýnatöku (isokinetic sampling) í 6 punktum í þversniði reykháfs. Niðurstöður mælinga eru gefnar í eftirfarandi töflu.

Losunarmörk miðast við 17% súrefnisinnihald (O<sub>2</sub>) í reykháfi. Því þarf að margfalda mældan rykstyrk í reykháfunum með eftirfarandi stuðli:

$$f_{C,O_2} = \frac{21 - \varphi_{O_{2ref}}}{21 - \varphi_{O_{2m}}}$$

Þar sem  $\varphi_{O_{2,ref}}$  er viðmiðunargildið (17%) og  $\varphi_{O_{2,m}}$  er mælt súrefnisgildi sbr. gildi í töflu 1.1 í reykháfi.

Rykmagn í bakgrunnssíu (e. blank value) er mælt þannig að ryksafnaranum er stungið inn í reykháfinn í 15 mínútur án þess að kveikt sé á loftdælu.

Tafla 2.3 Niðurstöður rykmælinga

Ryk í útblæstri				
Mæliröð nr.	Mælt rykmagn	Ryk í síu	Tími	Rykmagn (þurrt, leiðrétt 17% O <sub>2</sub> )
1 (sía #1)	28 mg/Nm <sup>3</sup>	13,9 mg	14:25-14:55	22,3 mg/Nm <sup>3</sup>
2 (sía #2)	27,4 mg/Nm <sup>3</sup>	13,6 mg	15:17-15:47	21,8 mg/Nm <sup>3</sup>
2 (sía #2)	26,8 mg/Nm <sup>3</sup>	13,3 mg	15:53-16:23	21,3 mg/Nm <sup>3</sup>
Bakgrunnssía (sía #4)	-	0,6 mg	15:00-15:15	-

## 2.3 Kolmónoxíð CO

Kolmónoxíð var mælt með Madur GA-12 plus gasmæli

## 2.4 Köfnunaroxíð NO<sub>x</sub> sem NO<sub>2</sub>

Köfnunaroxíð NO<sub>x</sub> var mælt með Madur GA-12 plus gasmæli og umreiknað að NO<sub>2</sub>.

## 2.5 Annað

Súrefni í útblæstrinum mældist 15,97%, rakainnihald útblásturslofts var um 12% og hitastig þess 64°C að meðaltali. Mæliop stóð þvert á útblásturstúrbínu þannig að hraði var lítill frá miðju og inn, en mikill frá miðju og út.

### 3 Mælinákvæmni

Taflan hér að neðan sýnir nákvæmni, gefna upp í %, sem búast má við í mælingunum ef notaðar eru þær aðferðir sem vísað er í eða frá framleiðanda tækjabúnaðar.

Tafla 3.1 Nákvæmni í mældum gildum

Mælinákvæmni		
Mælipáttur	% nákvæmni	Mæliaðferð
Ryk	±15%	EN 13284
TOC	±15%	-
HCl	±30%	EN 1911
HF	±20%	ISO 15713
CO	±5%	Skv. framleiðanda gasmælis
NO <sub>x</sub>	±5%	Skv. framleiðanda gasmælis
SO <sub>2</sub>	±5%	Skv. framleiðanda gasmælis
NH <sub>3</sub>	±20%	-
O <sub>2</sub>	±5%	Skv. framleiðanda gasmælis
Þungmálmar	±15%	EN 14385
Díoxín og fúrön	±30%	EN 1948
Hraði	±3%	ISO 10780
Hitastig	±5%	EN 14790
Raki	±20%	EN 14790

## 4 Niðurstöður síuvigtunar



Sýni ehf  
Víkurbær 3, 203 Kópavogur  
profanir@syni.is  
Sími: 512-3380

### Rannsóknaniðurstöður

Verkís hf.  
Ofanleiti 2  
103 Reykjavík

Skýrsla nr.: 9904-20  
Gerð sýnis: Umhverfissýni  
Dags. beiðni: 09/07/2020  
Dags. rannsóknar: 09/07/2020  
Sýnataka: Verkís hf.  
Tengiliður: Birgir Tómas Arnar  
Starfsstöð : Birgir Tómas Arnar - Ofanleiti 2

Sýni nr.	Mæling	Niðurstöður	Mælieining	Aðferð
20-5546	Rykasía 1			
	Þurrkun og vigtun á ryksíum	13,9	mg	
20-5547	Rykasía 2			
	Þurrkun og vigtun á ryksíum	13,6	mg	
20-5548	Rykasía 3			
	Þurrkun og vigtun á ryksíum	13,3	mg	
20-5549	Rykasía 4			
	Þurrkun og vigtun á ryksíum	0,6	mg	

Kópavogur, 09/07/2020

Þetta er prófunarskýrsla sem hefur verið yfirfarin og samþykkt á rafrænan hátt. Skýrslan er gild án undirskriftar

Magnús Snær Árnason  
Matvælafræðingur