



# Hlaðbær-Colas hf. Útblástursmælingar Færanleg stöð á Keflavíkurflugvelli

## HLAÐBÆR-COLAS HF.-ÚTBLÁSTURSMÆLINGAR

### GREINARGERÐ

VERKNÚMÉR:	11233001	DAGS:	21/10/2022
VERKÞÁTTUR:	01	NR.:	10
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 á Keflavíkurflugvelli var framkvæmd þann 7. okt 2022 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 á Keflavíkurflugvelli. Í reykháfnum 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	10,5 mg/Nm <sup>3</sup>	50 mg/Nm <sup>3</sup>	0,33 kg/klst	3x30 mín
Kolmónoxíð CO	15,1 mg/Nm <sup>3</sup>	500 mg/Nm <sup>3</sup>	0,48 kg/klst	1x10mín
Köfnunaroxíð NO <sub>x</sub> sem NO <sub>2</sub>	42,2 mg/Nm <sup>3</sup>	400 mg/Nm <sup>3</sup>	1,34 kg/klst	1x10 mín
Súrefni (O <sub>2</sub> )	13,32%			
Hitastig mælíbúnaðar	14°C	-	-	-
Hitastig útblásturslofts	110°C	-	-	-
Rakainnihald útblásturslofts	22%	-	-	-
Loftþrýstingur á mælistað	713,6 mmHg			
Lofthraði útblásturslofts	15 m/s	-	-	-
Loftmagn	31.857 Nm <sup>3</sup> /klst	-	-	-

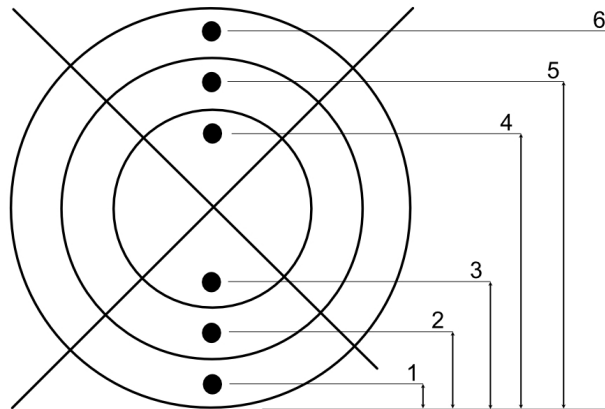
## 2. Mælingar í útblæstri frá reykháfi

### 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	≈1,20	m
Flatarmál reykháfs	≈1,13	m <sup>2</sup>



Tafla 2.2 Niðurstöður hraðamælinga

Pkt. nr.	Staða í rás (cm)	Mældur hraði (m/s)
1	4,8	15,7
2	16,8	17,4
3	34,8	14,5
4	84	14,1
5	102	14,1
6	114	14,1

Meðalhraði lofts  $v_m = 15 \text{ m/sek}$

Raunloftflæði =  $60.963 \text{ m}^3/\text{klst}$

<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 ( $O_2$ ) 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% $O_2$ )
1 (sía #3)	23,4 mg/Nm <sup>3</sup>	10 mg	11:26-11:56	12,2 mg/Nm <sup>3</sup>
2 (sía #4)	20,9 mg/Nm <sup>3</sup>	8,9 mg	12:15-12:45	10,9 mg/Nm <sup>3</sup>
2 (sía #8)	15,9 mg/Nm <sup>3</sup>	6,8 mg	13:43-14:13	8,3 mg/Nm <sup>3</sup>
Bakgrunnssía (sía #7)	-	< 0,1 mg	12:50-13:05	-

## 2.3 Kolmónoxíð CO

Kolmónoxíð var mælt með Madur GA-12 plus gasmæli

## 2.4 Köfnunaroxíð $NO_x$ sem $NO_2$

Köfnunaroxíð  $NO_x$  var mælt með Madur GA-12 plus gasmæli og umreiknað að  $NO_2$ .

## 2.5 Annað

Súrefni í útblæstrinum mældist 13.32%, rakainnihald útblásturslofts var um 22% og hitastig þess 110°C að meðaltali. Þetta sérlega háa rakainnihald gæti verið orsök þess að ekkert ryk mældist í bakgrunnssíunni.

### 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.: 23235-22  
Gerð sýnis: Umhverfissýni  
Dags. beiðni: 12.10.2022  
Dags. rannsóknar: 14.10.2022  
Sýnataka: Verkís hf.  
Tengiliður: Birgir Tómas Arnar  
Starfsstöð: Birgir Tómas Arnar - Ofanleiti 2

Sýni nr.	Mæling	Niðurstöður	Mælieining	Aðferð
22-11572	Hlaðbær Colar - Hreyfanleg Malbikunarstöð, Keflavíkurlflugvelli: Sía 3 Þurrkun og vigtun á ryksíum	10,0	/ mg	
22-11574	Hlaðbær Colar - Hreyfanleg Malbikunarstöð, Keflavíkurlflugvelli: Sía 4 Þurrkun og vigtun á ryksíum	8,9	/ mg	
22-11575	Hlaðbær Colar - Hreyfanleg Malbikunarstöð, Keflavíkurlflugvelli: Sía 5 Þurrkun og vigtun á ryksíum	< 0,1	/ mg	
22-11576	Hlaðbær Colar - Hreyfanleg Malbikunarstöð, Keflavíkurlflugvelli: Sía 8 Þurrkun og vigtun á ryksíum	6,8	/ mg	

Kópavogur, 14.10.2022

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

Magnús Snær Árnason  
Sérfræðingur