



# Hlaðbær-Colas hf. Útblástursmælingar Gullhella

## HLAÐBÆR-COLAS HF.-ÚTBLÁSTURSMÆLINGAR

### GREINARGERÐ

VERKNÚMÉR:	11233001	DAGS:	20/02/2023
VERKÞÁTTUR:	01	NR.:	11
UNNIÐ FYRIR:	Hlaðbæ-Colas		
VERKEFNISSTJÓRI:	Aðalsteinn Atli Guðmundsson		
HÖFUNDUR:	Aðalsteinn Atli Guðmundsson	YFIRFARIÐ:	BTA
DREIFING:	Steingrímur Bragason, stöðvarstjóri		

Mælingar í útblæstri frá reykháfi á malbikunarstöð Hlaðbæ-Colas á Gullhelli í Hafnafirði var framkvæmd þann 20. október 2023 af starfsmönnum Verkís hf. Síur voru vigtaðar og þurrkaðar hjá Rannsóknarþjónustunni Sýni ehf. í Reykjavík. XAD gildra með ísogsefni var send í greiningu hjá rannsóknarþjónustunni Maxxam Analytics í Kanada.

## 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
5 Niðurstöður PAH greiningar	9

## 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 Gullhelli í Hafnafirði. Í reykháfnum var mældur hraði og hitastig útblásturslofts, rykmagn og styrkur kolmónoxíðs (CO) og köfnunaroxíðs (NO<sub>x</sub>) sem (NO<sub>2</sub>) ásamt PAH.

Síur voru þurrkaðar og vigtaðar hjá Rannsóknarþjónustunni Sýni ehf. XAD sía var greind hjá rannsóknarþjónustunni Maxxam Analytics í Kanada. 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)	Umr. mv. 17% O <sub>2</sub>	Losunarmörk klst meðaltal	Útstreymis -magn	Tímasvið
Rykmagn í útblæstri	39 mg/Nm <sup>3</sup>	24,64	50 mg/Nm <sup>3</sup>	2,11 kg/klst	1x30 mín
Kolmónoxíð CO	383 mg/Nm <sup>3</sup>	242,02	500 mg/Nm <sup>3</sup>	13,11 kg/klst	1x10mín
Köfnunaroxíð NO <sub>x</sub> sem NO <sub>2</sub>	1 mg/Nm <sup>3</sup>	-	400 mg/Nm <sup>3</sup>	0,003 kg/klst	1x10 mín
PAH	0,027 mg/Nm <sup>3</sup>	0,032	0,0020 mg/Nm <sup>3</sup>	0,38 g/klst	1x60 mín
Súrefni (O <sub>2</sub> )	14,57%	-	-	-	-
Hitastig mælibúnaðar	16,9°C	-	-	-	-
Hitastig útblásturslofts	68,3°C	-	-	-	-
Rakainnihald útblásturslofts	6,8%	-	-	-	-
Loftþrýstingur á mælistað	831,1 mmHg	-	-	-	-
Lofthraði útblásturslofts	18 m/s	-	-	-	-

Loftmagn	54.180 Nm <sup>3</sup> / klst	-	-	-	-
----------	----------------------------------	---	---	---	---

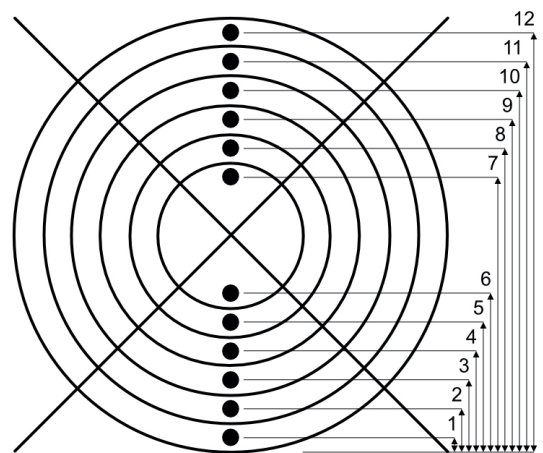
## 2. Mælingar í útblæstri frá reykháfi

### 2.1 Hraðamælingar

Lofthraði var mældur í þversniði reykháfs í 12 punktum<sup>1</sup>.

Tafla 2.1 Helstu kennistærðir reykháfs á mælistað

	Stærðir	Eining
Innra þvermál reykháfs	≈1,21	m
Flatarmál reykháfs	≈1,15	m <sup>2</sup>



Tafla 2.2 Niðurstöður hraðamælinga

Pkt. nr.	Staða í rás (cm)	Mældur hraði (m/s)
1	2,5	16,2
2	8,1	19,6
3	14,3	19,8
4	21,4	19,8
5	30,3	20,6
6	43,1	18,8
7	77,9	19,2
8	90,8	18,1
9	99,6	17,5
10	106,7	18,4
11	112,9	15,2

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

12	118,5	13,8
----	-------	------

Meðalhraði lofts  $v_m = 18$  m/sek

Raunloftflæði = 61.860 m<sup>3</sup>/klst

## 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 12 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	39 mg/Nm <sup>3</sup>	27,1	12:30-13:00	24,6 mg/Nm <sup>3</sup>

## 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 14,67%, rakainnihald útblásturslofts var um 6,8% og hitastig þess 68°C að meðaltali. Eftir að PAH sýnatakan hafði verið framkvæmd kom í ljós að óvenjulega mikið magn ryks hafði safnast í ryksíunni. Í ljós kom að síupoki hafði rofnað í stöðinni, en reynslan hefur sýnt að við slíkar aðstæður hækka niðurstöður efnagreiningar á PAH sýninu. Þegar komið var aftur til

að mæla rykið hafði leka síupokanum verið skipt út eins og niðurstöður rykmælinga sýna, en vegna tímaskorts var hvorki hægt að endurtaka PAH mælinguna né framkvæma frekari rykmælingar.

### 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
Pungmálmar	±15%	EN 14385
Díoxín og fúrön	±30%	EN 1948
Hraði	±3%	ISO 10780
Hitastig	±5%	EN 14790
Raki	±20%	EN 14790
PAH	±30%	ISO 11338 Aðferð B

## 4 Niðurstöður síuvigtunar



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

### Rannsóknaniðurstöður

Verkís hf.  
Ofanleiti 2  
103 Reykjavík

Skýrsla nr.: 25462-23  
Gerð sýnis: Umhverfissýni  
Dags. beiðni: 9.2.2023  
Dags. rannsóknar: 9.2.2023  
Sýnataka: Verkís hf.  
Tengiliður: Birgir Tómas Arnar  
Starfsstöð: Birgir Tómas Arnar - Ofanleiti 2

Sýni nr.	Mæling	Niðurstöður	Mælieining	Aðferð
23-1780	Hlaðbær Colas - Ryksía, R1 Purrkun og vigtun á ryksíum	< 0,1	/ mg	
23-1781	Hlaðbær Colas - Skol, R1 Purrkun og vigtun á ryksíum	27,1	/ mg	

Kópavogur, 16.2.2023

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

Magnús Snær Árnason  
Sérfræðingur



## 5 Niðurstöður PAH greiningar



Bureau Veritas Job #: C2M9930  
Report Date: 2022/09/09

Keika Ventures  
Client Project #: VERKIS - 11233001  
Site Location: SYNI EHF  
Your P.O. #: 34078

### EPS 1/RM/2 SEMIVOLATILES (STACK SAMPLING TRAIN)

Bureau Veritas ID		TLE227		
Sampling Date		2022/07/20		
	UNITS	PAH - 8201	RDL	QC Batch
1-Methylnaphthalene	ug	13.4	1.0	8184372
1-Methylphenanthrene	ug	0.46	0.10	8184372
2-Chloronaphthalene	ug	<0.10	0.10	8184372
2-Methylanthracene	ug	<0.10	0.10	8184372
2-Methylnaphthalene	ug	17.0	1.0	8184372
3-Methylcholanthrene	ug	<0.10	0.10	8184372
7,12-Dimethylbenzo(a)anthracene	ug	<0.40	0.40	8184372
9,10-Dimethylanthracene	ug	<0.10	0.10	8184372
Acenaphthene	ug	1.34	0.10	8184372
Acenaphthylene	ug	<1.0	1.0	8184372
Anthracene	ug	0.28	0.10	8184372
Benzo(a)anthracene	ug	<0.10	0.10	8184372
Benzo(a)fluorene	ug	<0.10	0.10	8184372
Benzo(a)pyrene	ug	<0.10	0.10	8184372
Benzo(b)Anthracene	ug	<0.10	0.10	8184372
Benzo(b)fluoranthene	ug	<0.10	0.10	8184372
Benzo(b)fluorene	ug	<0.10	0.10	8184372
Benzo(e)pyrene	ug	<0.10	0.10	8184372
Benzo(g,h,i)perylene	ug	<0.10	0.10	8184372
Benzo(k)fluoranthene	ug	<0.10	0.10	8184372
Biphenyl	ug	2.28	0.50	8184372
Chrysene	ug	<0.10	0.10	8184372
Coronene	ug	<0.10	0.10	8184372
Dibenzo(a,h)anthracene	ug	<0.10	0.10	8184372
Dibenzo(a,c) anthracene + Picene	ug	<0.10	0.10	8184372
Dibenzo(a,c)anthracene	ug	<0.10	0.10	8184372
Dibenzo(a,e)pyrene	ug	<0.10	0.10	8184372
Fluoranthene	ug	0.48	0.10	8184372
Fluorene	ug	1.68	0.10	8184372
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	ug	<0.10	0.10	8184372
m-Terphenyl	ug	<0.10	0.10	8184372
Naphthalene	ug	17.4	1.0	8184372
o-Terphenyl	ug	<0.10	0.10	8184372
Perylene	ug	<0.10	0.10	8184372
Phenanthrene	ug	2.96	0.50	8184372
RDL = Reportable Detection Limit QC Batch = Quality Control Batch				