

## Malbikstöðin Útblástursmælingar



**MALBIKSTÖÐIN-ÚTBLÁSTURSMÆLINGAR****GREINARGERÐ**

VERKNÚMÉR:	19324002	DAGS:	10/11/2020
VERKÞÁTTUR:	07	NR.:	07
UNNIÐ FYRIR:	Malbikstöðin		
VERKEFNISSTJÓRI:	Aðalsteinn Atli Guðmundsson		
HÖFUNDUR:	Aðalsteinn Atli Guðmundsson	YFIRFARIÐ:	BTA
DREIFING:	Baldur Þór Halldórsson, stöðvarstjóri		

Mælingar í útblæstri frá reykháfi á malbikunarstöð Malbikstöðvarinnar á Esjumelum var framkvæmd 2. og 3. Okt 2020 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 BV Labs 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 mælinga	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. og rannsóknarþjónustuna BV Labs tók, að sér mælingar í útblæstri frá reykháfi á malbikunarstöð Malbikstöðvarinnar á Esjumelum. Í reykháfnunum var mældur hraði og hitastig útblásturslofts, rykmagn og styrkur kolmónoxíðs (CO) og köfnunaroxíðs (NO<sub>x</sub>) sem (NO<sub>2</sub>). Að auki var mælt PAH magn í útblæstri.

Síur voru þurrkaðar og vigtaðar hjá Rannsóknarþjónustunni Sýni ehf. XAD sía var greind hjá rannsóknarþjónustunni BV Labs. 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	4 mg/Nm <sup>3</sup>	4,57	50 mg/Nm <sup>3</sup>	0,22 kg/klst	1x30 mín
Kolmónoxíð CO	102 mg/Nm <sup>3</sup>	116,57	500 mg/Nm <sup>3</sup>	6,43 kg/klst	1x10 mín
Köfnunaroxíð NO <sub>x</sub> sem NO <sub>2</sub>	46 mg/Nm <sup>3</sup>	-	400 mg/Nm <sup>3</sup>	2,9 kg/klst	1x10 mín
PAH	0,000012 mg/Nm <sup>3</sup>	0,000014	0,002 mg/Nm <sup>3</sup>	0,79 mg/klst	1x60 mín
Súrefni (O <sub>2</sub> )	17,5%	-	-	-	-
Hitastig mælibúnaðar	13°C	-	-	-	-
Hitastig útblásturslofts	80°C	-	-	-	-
Rakainnihald útblásturslofts	4,8%	-	-	-	-
Loftþrýstingur á mælistað	828,4 mmHg	-	-	-	-
Lofthraði útblásturslofts	15,8 m/s	-	-	-	-
Loftmagn	55.140 Nm <sup>3</sup> /klst	-	-	-	-

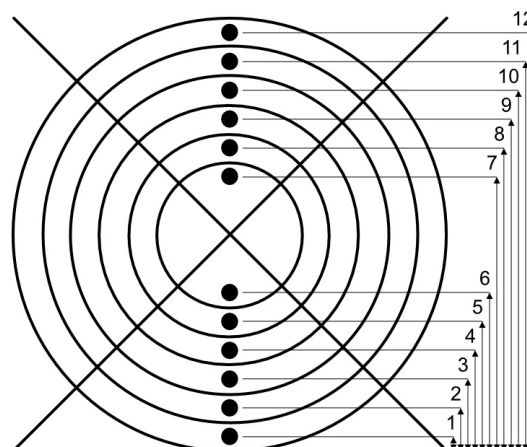
## 2. Mælingar í útblæstri frá reykháfi

### 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	≈1,18	m
Flatarmál reykháfs	≈1,09	m <sup>2</sup>



Tafla 2.2 Niðurstöður hraðamælinga

Pkt. nr.	Staða í rás (cm)	Mældur hraði í mælingu 1 (m/s)
1	2,5	11,8
2	7,9	13,3
3	13,9	15
4	20,9	15
5	29,5	13,8
6	42	14,6
7	76	16,2
8	88,5	17,3
9	97,1	18,3
10	104,1	18,3
11	110,1	18,3
12	115,5	18,3

Meðalhraði lofts  $v_m = 15,8$  m/sek

<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.

## 2.2 Heildarryk

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 ( $O_2$ ) 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 #46)	4 mg/Nm <sup>3</sup>	3,1	11:58-12:28	4,57 mg/Nm <sup>3</sup>
Bakgrunnssía (sía #77)	-	1,3 mg	12:40-12:55	-

## 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 17,5%, rakainnihald útblásturslofts var um 4,8% og hitastig þess 80°C að meðaltali.

### 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
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.: 11114-20 Gerð sýnis: Ryksýni Dags. beiðni: 02/10/2020 Dags. rannsóknar: 19/10/2020 Sýnataka: Verkís hf. Tengiliður: Birgir Tómas Arnar Starfsstöð: Birgir Tómas Arnar - Ofanleiti 2
--	--

Sýni nr.	Mæling	Niðurstöður	Mælieining	Aðferð
20-9028	Malbikunarstöðin á Esjumelum - Sía 46			
	Þurrkun og vigtun á ryksíum	<0,1	mg	
20-9029	Malbikunarstöðin á Esjumelum - Sía 77			
	Þurrkun og vigtun á ryksíum	0,7	mg	
20-9030	Malbikunarstöðin á Esjumelum - Skol BG			
	Þurrkun og vigtun á ryksíum	0,6	mg	
20-9031	Malbikunarstöðin á Esjumelum - Skol R1			
	Þurrkun og vigtun á ryksíum	3,1	mg	

Kópavogur, 21/10/2020

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

Magnús Snær Árnason  
Matvælafræðingur



## 5 Niðurstöður PAH mælinga



BV Labs Job #: COR4345  
Report Date: 2020/11/04

Keika Ventures  
Client Project #: VERKIS - 19324002  
Site Location: SYNI EHF  
Your P.O. #: 27963

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

BV Labs ID		NXT333		
Sampling Date		2020/10/05		
	UNITS	PAH - 8646	RDL	QC Batch
1-Methylnaphthalene	ug	60.4	2.0	7014194
1-Methylphenanthrene	ug	1.24	0.10	7014194
2-Chloronaphthalene	ug	<0.10	0.10	7014194
2-Methylanthracene	ug	<0.10	0.10	7014194
2-Methylnaphthalene	ug	68.0	2.0	7014194
3-Methylcholanthrene	ug	<0.10	0.10	7014194
7,12-Dimethylbenzo(a)anthracene	ug	<0.40	0.40	7014194
9,10-Dimethylanthracene	ug	<0.10	0.10	7014194
Acenaphthene	ug	4.64	0.10	7014194
Acenaphthylene	ug	54.0	2.0	7014194
Anthracene	ug	0.80	0.10	7014194
Benzo(a)anthracene	ug	<0.10	0.10	7014194
Benzo(a)fluorene	ug	0.28	0.10	7014194
Benzo(a)pyrene	ug	<0.10	0.10	7014194
Benzo(b)Anthracene	ug	<0.10	0.10	7014194
Benzo(b)fluoranthene	ug	<0.10	0.10	7014194
Benzo(b)fluorene	ug	<0.10	0.10	7014194
Benzo(e)pyrene	ug	<0.10	0.10	7014194
Benzo(g,h,i)perylene	ug	<0.10	0.10	7014194
Benzo(k)fluoranthene	ug	<0.10	0.10	7014194
Biphenyl	ug	11.9	0.10	7014194
Chrysene	ug	<0.10	0.10	7014194
Coronene	ug	<0.10	0.10	7014194
Dibenzo(a,h)anthracene	ug	<0.10	0.10	7014194
Dibenzo(a,c) anthracene + Picene	ug	<0.10	0.10	7014194
Dibenzo(a,c)anthracene	ug	<0.10	0.10	7014194
Dibenzo(a,e)pyrene	ug	<0.10	0.10	7014194
Fluoranthene	ug	2.90	0.10	7014194
Fluorene	ug	12.3	0.10	7014194
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	ug	<0.10	0.10	7014194
m-Terphenyl	ug	<0.10	0.10	7014194
Naphthalene	ug	458	5.0	7014194
o-Terphenyl	ug	<0.10	0.10	7014194
Perylene	ug	<0.10	0.10	7014194
Phenanthrene	ug	20.9	0.20	7014194
RDL = Reportable Detection Limit QC Batch = Quality Control Batch				