

Malbikunarstöð Akureyrar Útblástursmælingar



MALBIKUNARSTÖÐ AKUREYRAR-ÚTBLÁSTURSMÆLINGAR

GREINARGERÐ

VERKNÚMÉR: 1223001
VERKBÁTTUR: 01
UNNIÐ FYRIR: Framkvæmdadeild Akureyrarbæjar
VERKEFNISSTJÓRI: Aðalsteinn Atli Guðmundsson
HÖFUNDUR: Aðalsteinn Atli Guðmundsson
DREIFING: Jón B. Hansen
DAGS: 2019-10-9
NR.: 08
YFIRFARIÐ: BTA

Mælingar í útblæstri frá reykháfi malbikunarstöðvar Akureyrar að Miðhúsavegi, voru framkvæmdar 9. október 2019 af starfsmönnum Verkís hf. Síur voru vigtaðar hjá Rannsóknarþjónustunni Sýni ehf.

Efnisyfirlit

1.	Inngangur	1
2.	Mælingar	2
3.	Mælinákvæmni	5

Yfirlit yfir töflur

Tafla	1.1 Helstu niðurstöður mælinga	1
Tafla	2.1 Helstu kennistærðir reykháfs á mælistað	2
Tafla	2.2 Niðurstöður hraðamælingar	2
Tafla	2.3 Niðurstöður rykmælinga	3
Tafla	3.1 Nákvæmni í mældum gildum	4

1. Inngangur

Verkís hf. í samstarfi við Rannsóknarþjónustuna Sýni ehf. tók að sér mælingar í útblæstri frá reykháfi malbikunarstöðvar Akureyrar að Miðhúsavegi. Í reykháfi var mældur hraði á útblásturslofti, rykmagn, gildi á kolmónoxíði (CO), gildi á köfnunarefni (NO_x) og gildi á súrefni (O₂).

Síur voru vigtaðar á rannsóknarstofu Sýni ehf. í Reykjavík. Niðurstöður útblástursmælinga sjást hér í töflunni að neðan.

Allir útreikningar í töflu 1.1 og losunarmörk sem eru skilgreind þar miðast við staðalaðstæður (STP), 273K (0°C) og 101,3 kPa, þurr loft miðað við 17% súrefnisinnihald (O₂). Losunarmörk miðast við klukkustundar meðalgildi.

Losunarmörk miðast við 17% súrefnisinnihald (O₂) í reykháfi. Því þarf að margfalda mældan styrk ryks og efnasambanda í reykháfunum með eftirfarandi stuðli:

$$f_{c,O_2} = \frac{21 - \varphi_{O_2,ref}}{21 - \varphi_{O_2,m}}$$

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.

Súrefni (O₂), Kolmónoxíð (CO) var mælt beint með gasmælitæki og einnig köfnunarefni (NO_x) og umreiknað yfir í NO₂

Tafla 1.1 Helstu niðurstöður mælinga

Mælingar í útblæstri					
Mælipáttur	Mæligildi (meðaltöl)	Umr. mv. 17% O ₂ , þurrt	Losunarmörk mv. 17% O ₂	Útstreymismagn	Tímasvið
Rykmagn í útblæstri	7,8 mg/Nm ³	10,1 mg/Nm ³	50 mg/Nm ³	0,13 kg/klst	3x30 mín
Súrefni, O ₂	17,9%	-	-	-	3x30 mín
Kolmónoxíð (CO)	958,5 mg/Nm ³	1236,8 mg/Nm ³	500 mg/Nm ³	15,7 kg/klst	3x30 mín
Köfnunarefnisoxíð NO _x sem NO ₂	21 mg/Nm ³	27,1 mg/Nm ³	500 mg/Nm ³	0,34 kg/klst	3x30 mín
Hitastig mælibúnaðar	2,6°C	-	-	-	-
Hitastig útblásturslofts	95°C	-	-	-	-
Rakainnihald útblásturslofts	13,9%	-	-	-	-
Loftþrýstingur á mælistað	736,5 mmHg	-	-	-	-
Lofthraði útblásturslofts	23,4 m/s	-	-	-	-
Loftmagn	12.673,6 Nm ³ /klst	-	-	-	-

2. Mælingar

2.1. Mælingar í útblæstri

2.1.1. Hraðamælingar

Lofthraði var mældur í þversniði reykháfs í 9 punktum, sbr. mynd hér að neðan.

90	80	70
60	50	40
30	20	10

Tafla 2.1 Helstu kennistærðir reykháfs á mælistað

	Dýpt x lengd	Eining
Innra þvermál reykháfs	0,64 x 0,38	m
Flatarmál	0,243	m ²

Tafla 2.2 Niðurstöður hraðamælingar

Pkt. nr.	Staða í rás (cm)	Mældur hraði (m/sek)
1	10,7	27,6
2	32,0	26,1
3	53,3	26,9
4	10,7	28,1
5	32,0	27,6
6	53,3	26,4
7	10,7	26,9
8	32,0	28,1
9	53,3	27,8

Meðalhraði $v_m = 23,4$ m/sek

2.1.2. Heildarryk

Þrjú ryksýni voru tekin í 9 punktum í reykháfum með ryksafnara útbúnum með glertrefja síu. Stöng áföst ryksafnaranum er stungið inn í reykháfinn og loftstraumur sogaður út í gegnum hana með jafnhraðasýnatöku (isokinetic sampling). Niðurstöður mælinga eru gefnar í eftirfarandi töflu.

Tafla 2.3 Niðurstöður rykmælinga

<i>Ryk í útblæstri</i>				
Mæliröð nr.	Mælt rykmagn	Ryk í síu	Tími	Rykmagn (O ₂ 17%, þurr)
1	7,4 mg/Nm ³	1,8 mg	13:36-14:06	9,6 mg/Nm ³
2	9,1 mg/Nm ³	2,2 mg	14:14-14:44	11,7 mg/Nm ³
3	7,0 mg/Nm ³	1,7 mg	14:51-15:21	9,1 mg/Nm ³
4	Bakgrunnsmæling*	3,7 mg	15:29-15:44	-

*Tekin í 15 mínútur eftir mælirunu, stöng sett inn í reykfák án þess að setja loftdælu í gang.

2.1.3. Annað

Súrefni í útblæstrinum mældist að meðaltali 17,9%, rakainnihald útblásturslofts var um 13,9% og hitastig þess 95°C að meðaltali

3. Mælinákvæmni

3.1. 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%	ÍST-EN 13284
TOC	±15%	-
HCl	±30%	EN 1911
HF	±20%	ISO 15713
CO	±5%	Skv. framleiðanda gasmælis
NO _x	±5%	Skv. framleiðanda gasmælis
SO ₂	±5%	Skv. framleiðanda gasmælis
NH ₃	±20%	-
O ₂	±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

Viðauki 1 – Niðurstöður efnagreininga



Rannsóknaniðurstöður

Verkís hf.
Ofanleiti 2
103 Reykjavík

Skýrsla nr.: 7095-19
Gerð sýnis: Ryksýni
Dags. beiðni: 10/10/2019
Dags. rannsóknar: 10/10/2019
Sýnataka: Verkís hf.
Tengiliður: Birgir Tómas Arnar
Starfsstöð : Birgir Tómas Arnar - Ofanleiti 2

Sýni nr.	Mæling	Niðurstöður	Mælieining	Aðferð
19-9563	Ryksía 7 - Malbikunarstöð Akureyrar			
	Þurrkun og vigtun á ryksíum	1,8	mg	
19-9564	Ryksía 8 - Malbikunarstöð Akureyrar			
	Þurrkun og vigtun á ryksíum	2,2	mg	
19-9565	Ryksía 9 - Malbikunarstöð Akureyrar			
	Þurrkun og vigtun á ryksíum	1,7	mg	
19-9566	Ryksía 10 - Malbikunarstöð Akureyrar			
	Þurrkun og vigtun á ryksíum	3,7	mg	

Kópavogur, 10/10/2019

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

Magnús Snær Árnason
Matvælafræðingur