

6EM17057
Wojciech Sasinowski
Kristmann Gíslason

Mæling
í útblæstri

Malbikunarstöðin Höfði
Reykjavík

September 2017

Malbikunarstöðin Höfði hf
Sævarhöfða 6-10
110 Reykjavík

Verkefni nr.: 6EM17057

Dags.: 17.10.2017

Heiti verkefnis: Útblástursmæling hjá Malbikunarstöðinni Höfða.

Umsjón verkefnis: Wojciech Sasinowski

Verkbeiðandi: Theodór Welding

Fjöldi síðna: 5

Skýrsluna má ekki nota í auglýsingaskyni né birta á annan hátt án skriflegrar heimildar Nýsköpunarmiðstöðvar Íslands. Birting er á ábyrgð þess er stofnunin hefur afhent skýrsluna. Geymslutími sýna er 3 mánuðir frá dagsetningu skýrslu nema um annað sé samið. Niðurstöður eiga einungis við prófuð sýni.

Samantekt

Í skýrslunni er gerð grein fyrir mælingum á efnisþáttum í útblæstri frá malbikunarframleiðslueiningu hjá Malbikunarstöðinni Höfða er gerð var 14. september 2017.

Mæld voru eftirfarandi atriði: Heildarryk, kolmónoxíð, brennisteinstvíoxíð, nituroxíð, súrefni og koldíoxíð í útblæstrinum auk lofthraða, hitastigs og raka.

Rykkinnihald í útblæstri reyndist 25,9 mg/Nm³ umreiknað að 17% súrefni.

Niðurstöður urðu annars eftirfarandi:

| Tafla 1.1 | Efnisinnihald í útblæstri Bein mæling | Efnisinnihald í útblæstri Umreiknað að 17% súrefni |
|--------------------------------------|--|---|
| Mæliþáttur | Mæligildi (meðaltal) | Mæligildi (meðaltal) |
| Ryk | 24,2 mg/Nm ³ | 25,9 mg/Nm ³ |
| Kolmónoxíð, CO | 432 mg/Nm ³ | 462 mg/Nm ³ |
| Brennisteinstvíoxíð, SO ₂ | 12 mg/Nm ³ | 13 mg/Nm ³ |
| Nituroxíð, NO _x | 29 mg/Nm ³ | 31 mg/Nm ³ |
| Súrefni | 17,3 % | |
| Koltvíoxíð, CO ₂ | 2,1 % | |
| Hitastig | 88-97 °C | |
| Raki | 11 % | |
| Lofthraði | 16,0 m/s | |

1. Mælipættir

Mengunarmæling var gerð 14. september 2017 í malbiksframleiðslueiningu Höfða. Þá var mælt ryk, súrefni, kolmónoxíð, koldíoxíð, brennisteinstvíoxíð og nituroxíð í útblæstrinum auk lofthraða, hitastigs og raka.

2. Mælingar og sýnataka

2.1 Lofthraði

Lofthraði var mældur í þversniði reykháfs í 16 punktum alls. Fékkst að lofthraði væri 16,0 m/s að meðaltali, sem svarar til um 65.100 rúmmetra/klst af heitu og röku lofti eða um 48.800 Nm³/klst þurrs lofts (1 Nm³ er rúmmetri af þurru lofti við 0°C).

2.2 Heildarryk

Fjögur ryksýni voru tekin með Ströhlein STE4 ryksafnara (8 mm safnstútur) fylltum með glerull. Ryksafnaranum er stungið inn í reykháfinn og hluti af loftstraumnum sogaður út í gegnum hann með jafnhraðasýnatöku. Heildarloftflæðið er mælt með belgloftmæli. Niðurstöður rykmælinga má sjá í töflu 2.1.

| Tafla 2.1. | Bein mæling Ryk mg/Nm ³ | Umreiknað að staðalaðstæðum (17% O ₂) Ryk mg/Nm ³ |
|-----------------------|---------------------------------------|--|
| Mæling 1 | 18,0 | 19,2 |
| Mæling 2 | 21,1 | 22,6 |
| Mæling 3 | 32,4 | 34,7 |
| Mæling 4 | 25,4 | 27,2 |
| Vegið meðaltal | 24,2 | 25,9 |

2.3 Kolmónoxíð

Kolmónoxíð mældist að meðaltali 432 mg/Nm³ (348 ppm) eða sem svarar til 462 mg/Nm³ umreiknað að 17% súrefni.

2.4 Brennisteinstvíoxíð (SO₂) og nituroxíð (NO_x)

Brennisteinstvíoxíð, SO₂ mældist að meðaltali 12 mg/Nm³ (4 ppm) umreiknað 13 mg/Nm³. Nituroxíð mældust 22 mg/Nm³ (29 ppm) umreiknað 31 mg/Nm³.

2.5 Annað

Mælt var einnig innihald súrefnis og koldíoxíðs í útblæstrinum og mældist súrefni 17,3% og koldíoxíð 2,1%. Raki var um 11% og hitastig var á bilinu 86-93 °C.

Kristmann Gíslason
september 2017

Viðauki: Mæligögn

| Höfði Malbikunarstöð | | | | | | | | |
|------------------------------------|-----------|-----------------------|----------------|-------------------|--------------------|-------------------------|-------|------------------|
| Lofthraða- og rykmæling 14.09.2017 | | | | | | | | |
| | | | | Þvermál rásar | Staðs.í rás | Straumþrýstingur | | Lofthraði |
| Þrýst.umhv. | 1011 | mbör | 29,34 | cm | cm | mm vatn | mbör | m/s |
| Þrýst.í rás | 1011 | mbör | 0,0 | | 120 | 4 | 16,0 | 1,57 |
| | | | | | | 12 | 17,5 | 1,72 |
| Hitast.umhv. | 278,5 | °K | 5,5 | | | 23 | 16,5 | 1,62 |
| Hitast.í rás | 364 | °K | 91,4 | | | 38 | 13,5 | 1,32 |
| | | | | | | 82 | 10,5 | 1,03 |
| Þverm. rás | 1,2 | m | | | | 97 | 11,5 | 1,13 |
| Lofthraði rás | 16,26 | m/s | | | | 108 | 10,5 | 1,03 |
| Straummassi | 66205 | m ³ /klst | | | | 116 | 15,0 | 1,47 |
| í rás | 49498 | Nm ³ /klst | | | | | | |
| Þurr | 49448 | Nm ³ /klst | | | Meðaltal 1 | | 13,88 | 1,36 |
| Æskil.straummassi | | | | | | | | |
| í mælibún. | 2,20 | Nm ³ /klst | Flæðim. | | Staðs.í rás | Straumþrýstingur | | Lofthraði |
| | 2,32 | m ³ /klst | 89 | 97,71254678 | | mm vatn | mbör | m/s |
| Þurr | 2,20 | Nm ³ /klst | 84 | | | 4 | 16,5 | 1,62 |
| Þverm.dísu | 8 | mm | | | | 12 | 17,0 | 1,67 |
| Hitast.mælib. | 287,0 | °K | 14,0 | | | 23 | 14,5 | 1,42 |
| | | | | | | 38 | 12,5 | 1,23 |
| | | | Bl.vigt | Kvst.gasm. | | 82 | 9,5 | 0,93 |
| | | | 0,000 | 1,024 | | 97 | 9,0 | 0,88 |
| Mæling 1: | Sía 1 | 08:55-09:15 | | | | 108 | 9,5 | 0,93 |
| Loftmagn | 0,854016 | m ³ | 557,477 | 558,311 | | 116 | 8,0 | 0,78 |
| | 0,812 | Nm ³ | | | | | | |
| Tími | 20 | mín | Hlutf. | | Meðaltal 2 | | 12,06 | 1,18 |
| Flæði | 2,44 | Nm ³ /klst | 1,11 | | | | | |
| Ryk í síu | 0,0146 | g | | | | | | |
| Ryk í lofti | 18,0 | mg/Nm ³ | | | | | | |
| Ryk í útbl. | 0,89 | kg/klst | | | | | | |
| Höfði Malbikunarstöð | | | | | | | | |
| Lofthraða- og rykmæling 14.09.2017 | | | | | | | | |
| | | | | Þvermál rásar | Staðs.í rás | Straumþrýstingur | | Lofthraði |
| Þrýst.umhv. | 1011 | mbör | 29,34 | cm | cm | mm vatn | mbör | m/s |
| Þrýst.í rás | 1011 | mbör | 0,0 | | 120 | 4 | 15,0 | 1,47 |
| | | | | | | 12 | 16,5 | 1,62 |
| Hitast.umhv. | 278,5 | °K | 5,5 | | | 23 | 15,5 | 1,52 |
| Hitast.í rás | 365 | °K | 91,5 | | | 38 | 12,0 | 1,18 |
| | | | | | | 82 | 11,0 | 1,08 |
| Þverm. rás | 1,2 | m | | | | 97 | 10,0 | 0,98 |
| Lofthraði rás | 16,11 | m/s | | | | 108 | 10,5 | 1,03 |
| Straummassi | 65579 | m ³ /klst | | | | 116 | 8,5 | 0,83 |
| í rás | 49020 | Nm ³ /klst | | | | | | |
| Þurr | 48969 | Nm ³ /klst | | | Meðaltal 1 | | 12,38 | 1,21 |
| Æskil.straummassi | | | | | | | | |
| í mælibún. | 2,18 | Nm ³ /klst | Flæðim. | | Staðs.í rás | Straumþrýstingur | | Lofthraði |
| | 2,31 | m ³ /klst | 88 | 97,2330015 | | mm vatn | mbör | m/s |
| Þurr | 2,18 | Nm ³ /klst | 83 | | | 4 | 16,5 | 1,62 |
| Þverm.dísu | 8 | mm | | | | 12 | 17,0 | 1,67 |
| Hitast.mælib. | 288,4 | °K | 15,4 | | | 23 | 16,0 | 1,57 |
| | | | | | | 38 | 12,5 | 1,23 |
| | | | Bl.vigt | Kvst.gasm. | | 82 | 11,0 | 1,08 |
| | | | 0,000 | 1,024 | | 97 | 11,5 | 1,13 |
| Mæling 1: | Sía 2 | 09:25-09:45 | | | | 108 | 10,5 | 1,03 |
| Loftmagn | 0,8313856 | m ³ | 558,311 | 559,1229 | | 116 | 9,0 | 0,88 |
| | 0,787 | Nm ³ | | | | | | |
| Tími | 20 | mín | Hlutf. | | Meðaltal 2 | | 13,00 | 1,28 |
| Flæði | 2,36 | Nm ³ /klst | 1,08 | | | | | |
| Ryk í síu | 0,0166 | g | | | | | | |
| Ryk í lofti | 21,1 | mg/Nm ³ | | | | | | |
| Ryk í útbl. | 1,03 | kg/klst | | | | | | |

| Höfði Malbikunarstöð | | | | | | | | |
|------------------------------------|-----------|-------------|---------------|------------|-------------|------------------|-------|-----------|
| Lofthraða- og rykmæling 14.09.2017 | | | | | | | | |
| | | | Þvermál rásar | | Staðs.í rás | Straumþrýstingur | | Lofthraði |
| Þrýst.umhv. | 1011 | mbör | 29,34 | cm | cm | mm vatn | mbör | m/s |
| Þrýst.í rás | 1011 | mbör | 0,0 | 120 | | 12 | 12,0 | 1,18 |
| Hitast.umhv. | 278,5 | °K | 5,5 | | | 23 | 10,0 | 0,98 |
| Hitast.í rás | 362 | °K | 88,9 | | | 38 | 10,5 | 1,03 |
| | | | | | | 82 | 14,0 | 1,37 |
| Þverm. rás | 1,2 | m | | | | 97 | 16,5 | 1,62 |
| Lofthraði rás | 15,67 | m/s | | | | 108 | 17,0 | 1,67 |
| Straummassi | 63814 | m3/klst | | | | 116 | 14,0 | 1,37 |
| í rás | 48050 | Nm3/klst | | | | | | |
| þurr | 48000 | Nm3/klst | | | | | | |
| Æskil.straummassi | | | | | | | | |
| í mælíbún. | 2,14 | Nm3/klst | Flæðim. | | Staðs.í rás | Straumþrýstingur | | Lofthraði |
| | 2,26 | m3/klst | 87 | 95,4784673 | | mm vatn | mbör | m/s |
| þurr | 2,13 | Nm3/klst | 82 | | | 4 | 8,0 | 0,78 |
| Þverm.dísu | 8 | mm | | | | 12 | 9,5 | 0,93 |
| Hitast.mælib. | 288,9 | °K | 15,9 | | | 23 | 7,5 | 0,74 |
| | | | | | | 38 | 9,0 | 0,88 |
| | | | Bl.vigt | Kvst.gasm. | | 82 | 13,0 | 1,28 |
| | | | 0,000 | 1,024 | | 97 | 14,5 | 1,42 |
| Mæling 1: | Sía 3 | 09:59-10:19 | | | | 108 | 15,0 | 1,47 |
| Loftmagn | 0,8287232 | m3 | 559,1229 | 559,9322 | | 116 | 13,0 | 1,28 |
| | 0,783 | Nm3 | | | | | | |
| Tími | 20 | mín | Hlutf. | | Meðaltal 2 | | 11,19 | 1,10 |
| Flæði | 2,35 | Nm3/klst | 1,10 | | | | | |
| Ryk í síu | 0,0254 | g | | | | | | |
| Ryk í lofti | 32,4 | mg/Nm3 | | | | | | |
| Ryk í útbl. | 1,56 | kg/klst | | | | | | |
| Höfði Malbikunarstöð | | | | | | | | |
| Lofthraða- og rykmæling 14.09.2017 | | | | | | | | |
| | | | Þvermál rásar | | Staðs.í rás | Straumþrýstingur | | Lofthraði |
| Þrýst.umhv. | 1011 | mbör | 29,34 | cm | cm | mm vatn | mbör | m/s |
| Þrýst.í rás | 1011 | mbör | 0,0 | 120 | | 12 | 12,0 | 1,18 |
| Hitast.umhv. | 278,5 | °K | 5,5 | | | 23 | 10,0 | 0,98 |
| Hitast.í rás | 361 | °K | 88,3 | | | 38 | 10,5 | 1,03 |
| | | | | | | 82 | 14,0 | 1,37 |
| Þverm. rás | 1,2 | m | | | | 97 | 16,5 | 1,62 |
| Lofthraði rás | 15,90 | m/s | | | | 108 | 17,0 | 1,67 |
| Straummassi | 64722 | m3/klst | | | | 116 | 14,0 | 1,37 |
| í rás | 48802 | Nm3/klst | | | | | | |
| þurr | 48746 | Nm3/klst | | | | | | |
| Æskil.straummassi | | | | | | | | |
| í mælíbún. | 2,17 | Nm3/klst | Flæðim. | | Staðs.í rás | Straumþrýstingur | | Lofthraði |
| | 2,30 | m3/klst | 88 | 97,0530664 | | mm vatn | mbör | m/s |
| þurr | 2,17 | Nm3/klst | 83 | | | 4 | 9,0 | 0,88 |
| Þverm.dísu | 8 | mm | | | | 12 | 9,0 | 0,88 |
| Hitast.mælib. | 289,1 | °K | 16,1 | | | 23 | 8,5 | 0,83 |
| | | | | | | 38 | 8,5 | 0,83 |
| | | | Bl.vigt | Kvst.gasm. | | 82 | 13,0 | 1,28 |
| | | | 0,000 | 1,024 | | 97 | 16,0 | 1,57 |
| Mæling 1: | Sía 4 | 10:28-10:48 | | | | 108 | 17,0 | 1,67 |
| Loftmagn | 0,7422976 | m3 | 559,9322 | 560,6571 | | 116 | 14,5 | 1,42 |
| | 0,701 | Nm3 | | | | | | |
| Tími | 20 | mín | Hlutf. | | Meðaltal 2 | | 11,94 | 1,17 |
| Flæði | 2,10 | Nm3/klst | 0,97 | | | | | |
| Ryk í síu | 0,0178 | g | | | | | | |
| Ryk í lofti | 25,4 | mg/Nm3 | | | | | | |
| Ryk í útbl. | 1,24 | kg/klst | | | | | | |

