

USR - 2009

**Helstu niðurstöður loftgæðamælinga í
Fossvogsdal, við Fossvogsskóla,
á tímabilinu 29. mars til 29. apríl 2008**

**Anna Rósa Böðvarsdóttir
Heilbrigðisfulltrúi
Umhverfis- og samgöngusvið Reykjavíkurborgar /
Heilbrigðiseftirlit Reykjavíkur**

Efnisyfirlit

Samantekt	3
1 Inngangur.....	4
2 Helstu niðurstöður	5
3 Umræður.....	7
Viðauki I.....	8

Myndir

Mynd 1. Staðsetning farstöðvar Umhverfis- og samgöngusviðs Reykjavíkurborgar við Fossvogsskóla.....	4
Mynd 2. Farstöðin staðsett við bílastæði Fossvogsskóla og göngubraut á útivistarsvæði Fossvogsdals.....	5
Mynd 3. Sólarhringsmeðaltöl köfnunarefnisdíoxíðs (NO ₂) við Grensásveg, í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum og við Fossvogsskóla	6
Mynd 4. Sólarhringsmeðaltöl svifryks (PM10) við Grensásveg (blá lína), í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum og við Fossvogsskóla	6

Samantekt

Á tímabilinu 29. mars – 29. apríl 2008, í alls 32 daga, voru gerðar mælingar á köfnunarefnisdíoxíði (NO₂) og svifryki (PM10) neðst í Fossvogsdal við Fossvogsskóla. Þrjú daga var farstöðin biluð og voru þeir dagar teknir út fyrir föstu mælistöðvarnar til að gera niðurstöður mælinga samanburðarhæfar. Helstu niðurstöður mælinga miðað við heilsuverndarmörk voru eftirfarandi (sjá einnig viðauka I, töflur A, B & C).

Við Fossvogsskóla:

NO₂ - 1 klst: Styrkur NO₂ var **aldrei** yfir heilsuverndarmörkum.

NO₂ - 24 klst: NO₂ var **aldrei** yfir heilsuverndarmörkum.

PM10 - 24 klst: Styrkur PM10 var **tvisvar sinnum** yfir heilsuverndarmörkum.

Hér á eftir koma niðurstöður frá tveimur föstum mælistöðvum Umhverfis- og samgöngusviðs:

Grensásvegur:

NO₂ - 1 klst: Styrkur NO₂ var **aldrei** yfir heilsuverndarmörkum.

NO₂ - 24 klst: Styrkur NO₂ var **aldrei** yfir heilsuverndarmörkum.

PM10 - 24 klst: Styrkur PM10 var **fimm sinnum** yfir heilsuverndarmörkum.

Fjölskyldu- og húsdýragarðurinn:

NO₂ - 1 klst: Styrkur NO₂ var **aldrei** yfir heilsuverndarmörkum.

NO₂ - 24 klst: Styrkur NO₂ var **aldrei** yfir heilsuverndarmörkum.

PM10 - 24 klst: Styrkur PM10 var **tvisvar sinnum** yfir heilsuverndarmörkum.

Niðurstöður mælinga við Fossvogsskóla benda til þess að loftgæði þar séu góð eða sambærileg við loftgæði í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum (FHG) þar sem mæld eru bakgrunnsgildi í borginni. Á mælingartímabilinu mældist styrkur köfnunarefnisdíoxíðs (NO₂) aldrei yfir heilsuverndarmörkum, hins vegar mældist styrkur svifryks (PM10) yfir heilsuverndarmörkum í öllum mælistöðvunum þremur (sjá Viðauka I, töflur A, B og C). Í Fossvogsdal fór styrkur svifryks (PM10) tvisvar sinnum yfir sólahrings-heilsuverndarmörkin (sem eru 50 µg/m³), en bæði þessi skipti mátti rekja til sandstorma (sjá Viðauka II, töflu A) en á sama tíma fór styrkur svifryks yfir mörkin í báðum föstu mælistöðvunum við Grensásveg og í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum (sjá Viðauka II, töflur B & C). Við Grensásveg fór styrkur svifryks (PM10) þrisvar sinnum oftar yfir heilsuverndarmörkin vegna staðbundinna áhrifa, en þessa þrjú daga mældist vindur að meðaltali yfir 5 m/s (sjá Viðauka II, töflu B).

Umhverfis- og samgöngusvið Reykjavíkurborgar hefur hafið vinnu við stefnumótun í loftslags- og loftgæðamálum, þar sem unnið er að tillögum að stefnu til að draga úr útblæstri gróðurhúsalofttegunda í Reykjavík og tryggja góð loftgæði í borginni. Samfara því hefur verið unnið að viðbragðsáætlun sem var samþykkt af Heilbrigðisnefnd Reykjavíkurborgar þann 2. mars 2009¹. Í henni eru lagðar til ýmsar aðgerðir til að draga úr loftmengun þegar styrkur loftmengandi efna er líklegur til að fara yfir heilsuverndarmörk. Líklegt er að þessi vinna muni skila sér í enn betri loftgæðum í borginni.

¹ Viðbragðsáætlun Heilbrigðisnefndar Reykjavíkurborgar um loftgæði. 2009, bls. 10. Hægt er að nálgast viðbragðsáætlunina á heimasíðu Umhverfis- og samgöngusviðs Reykjavíkurborgar (sjá www.umhverfissvid.is).

1 Inngangur

Á tímabilinu 29. mars - 29. apríl 2008, í alls 32 daga, voru gerðar mælingar á köfnunarefnisdíoxíði (NO_2) og svifryki (PM_{10}) neðst í Fossvogsdal, við Fossvogsskóla. Farstöðin var staðsett við bílastæði Fossvogsskóla (sjá myndir 1 og 2). Auk farstöðvarinnar rekur Umhverfis- og samgöngusvið Reykjavíkurborgar tvær fastar mælistöðvar við Grensásveg og í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum². Föstu mælistöðinni við Grensásveg, sem staðsett er stutt frá gatnamótunum við Miklubraut, er ætlað að vakta hæsta styrk mengandi efna sem líklegt er að finnist í Reykjavík og þar sem almenningur er líklegur til að verða fyrir mengun beint eða óbeint. Með hinni mælistöðinni sem staðsett er í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum er ætlað að afla gagna um svæði sem eru dæmigerð fyrir loftgæði sem almenningur nýtur.



Mynd 1. Staðsetning farstöðvar Umhverfis- og samgöngusviðs Reykjavíkurborgar (gulur blettur) við Fossvogsskóla. Á myndinni má einnig sjá áttir.

Í báðum föstu mælistöðvunum eru mældir veðurfarsþættir eins og vindátt og vindhraði. Hins vegar eru engir veðurfarsþættir mældir í farstöðinni, þess vegna er einnig stuðst við mælingar á veðurfarsþáttum eins og vindstefnu frá Veðurstofunni þ. e. frá mælistöðinni við Bústaðaveg í Reykjavík til að fá vísbendingar um hvaðan mengun er að berast.

² Umhverfisstofnun tekur þátt í rekstri föstu stöðvanna.



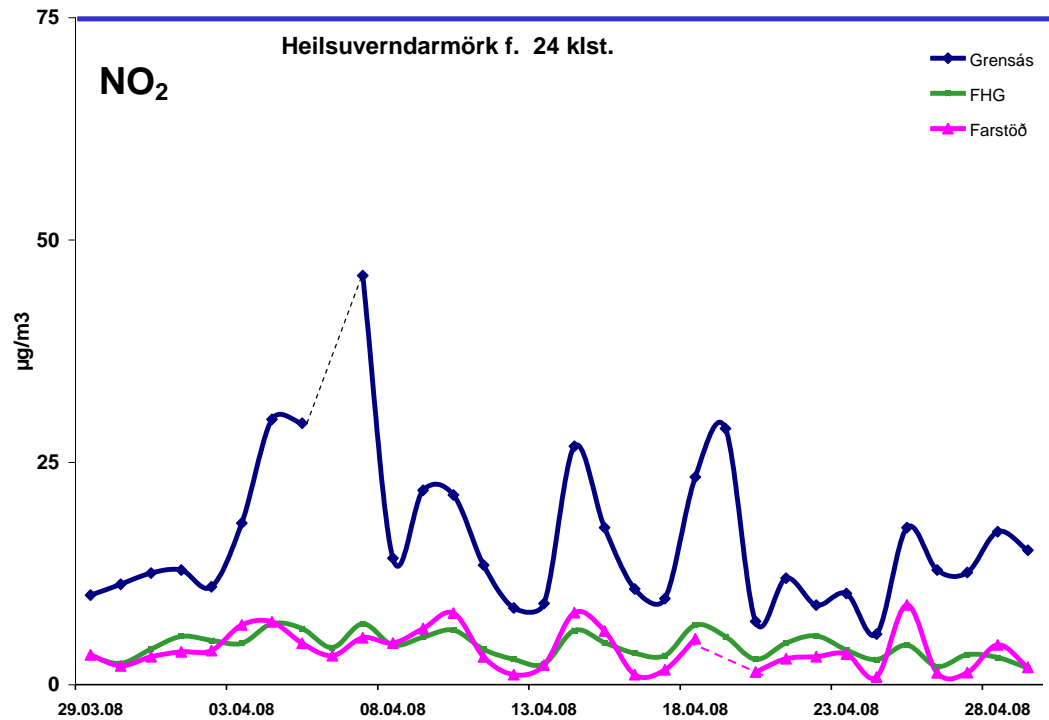
Mynd 2. Farstöðin staðsett við bílastæði Fossvogsskóla og göngubraut sem liggur á útivistarsvæði Fossvogsdals.

2 Helstu niðurstöður

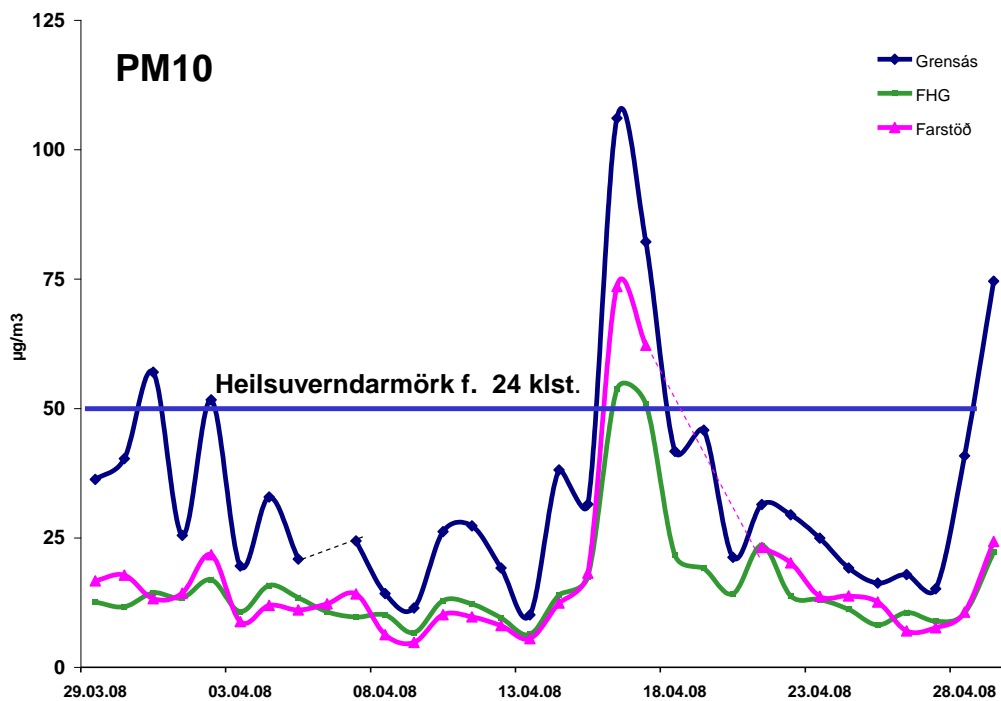
Styrkur loftmengandi efna mældist að meðaltali mun lægri á mælingartímanum við Fossvogsskóla, (sjá Viðauka I, töflu A) en við Grensásveg (sjá Viðauka I, töflu B), og mældust klukkutíma- og sólarhringsstyrkirnir jafnframt lægri þar. Niðurstöður mælinga í Fossvoginum voru sambærilegar við niðurstöður mælinga í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum (FHG) (sjá Viðauka I, töflur A & C).

Sólarhringsstyrkur köfnunarefnisdíoxíðs (NO_2) fór aldrei yfir heilsuverndarmörk á öllum mælistöðvunum þremur. Meðalstyrkur NO_2 mældist yfirleitt langt undir sólarhringsheilsuverndarmörkunum, $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (sjá mynd 3). Hins vegar mældist svifryk (PM10) yfir heilsuverndarmörkum í öllum mælistöðvunum þremur (sjá mynd 4). Í Fossvogsdal fór styrkur svifryks (PM10) tvisvar sinnum yfir sólarhringsheilsuverndarmörkin (sem eru $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), en bæði þessi skipti mátti rekja til sandstorma, en á sama tíma fór styrkur svifryks yfir mörkin í föstu mælistöðvunum við Grensásveg og í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum. Við Grensásveg fór styrkur svifryks (PM10) þrisvar sinnum oftar yfir heilsuverndarmörkin vegna staðbundinna áhrifa s.s. ryks frá nærliggjandi byggingasvæðum, en þessa þrjá daga mældist vindur að meðaltali yfir 5 m/s.

Styrkur NO_2 og svifryks (PM10) mældist aldrei hærrí í Fossvogsdal en við Grensásveg þá 32 daga sem mælingar voru gerðar í Fossvogsdalnum. Hins vegar voru niðurstöður mælinga í Fossvogsdalnum og í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum sambærilegar (sjá myndir 3 og 4).



Mynd 3. Sólarhringsmeðaltöl köfnunarefnisdíoxíðs (NO₂) við Grensásveg (blá lína), í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum (FHG - græn lína) og við Fossvogsskóla (farstöð - bleik lína).



Mynd 4. Sólarhringsmeðaltöl svifryks (PM10) við Grensásveg (blá lína), í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum (FHG – græn lína) og við Fossvogsskóla (farstöð – bleik lína).

Á tímabilinu sem mælingar fóru fram mældist einhver úrkoma um helming tímabils, eða 15 daga af 32 (sjá viðauka III, töflur A & B). Vindur mælist yfir 5 m/s á sólarhring í 7 daga við Grensásveg.

3 Umræður

Niðurstöður mælinga við Fossvogsskóla benda til þess að loftgæði þar séu góð eða svipuð og í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum (FHG) þar sem mæld eru bakgrunnsgildi í borginni. Á mælingartímabilinu mældist styrkur NO₂ aldrei yfir heilsuverndarmörkum í öllum mælistöðvunum þremur, hins vegar mældist styrkur svifryks (PM10) yfir heilsuverndarmörkum í öllum mælistöðvunum þremur (sjá Viðauka I, töflur A, B & C). Í Fossvogsdal fór styrkur svifryks (PM10) tvisvar sinnum yfir sólahrings-heilsuverndarmörkin (sem eru 50 µg/m³), en bæði þessi skipti mátti rekja til sandstorma. Á sama tíma mældist styrkur svifryks (PM10) einnig yfir mörkum í báðum föstu mælistöðvunum við Grensásveg og í FHG (sjá Viðauka II, töflur A, B & C). Við Grensásveg fór styrkur svifryks (PM10) þrisvar sinnum oftar yfir heilsuverndarmörkin vegna staðbundinna áhrifa, en þessa þrjá daga mældist vindur að meðaltali yfir 5 m/s (sjá Viðauka II, töflu B).

Umhverfis- og samgöngusvið Reykjavíkurborgar hefur hafið vinnu við stefnumótun í loftslags- og loftgæðamálum, þar sem unnið er að tillögum að stefnu til að draga úr útblæstri gróðurhúsalofttegunda í Reykjavík og tryggja góð loftgæði í borginni. Samfara því hefur verið unnið að viðbragðsáætlun³ sem var samþykkt af Heilbrigðisnefnd Reykjavíkurborgar þann 2. mars 2009. Í henni eru lagðar til ýmsar aðgerðir til að draga úr loftmengun þegar styrkur loftmengandi efna er líklegur til að fara yfir heilsuverndarmörk. Líklegt er að vinna muni skila sér í bættum loftgæðum í borginni.

³ Viðbragðsáætlun Heilbrigðisnefndar Reykjavíkur um loftgæði. 2009, bls. 10. Hægt að nálgast viðbragðsáætlunina á heimasíðu Umhverfis- og samgöngusviðs Reykjavíkurborgar (sjá, www.umhverfissvid.is).

Viðauki I

Yfirlit yfir helstu niðurstöður mælinga á tímabilinu 29. mars – 29. maí 2008.

Tafla A. Fossvogsskóli og útivistarsvæði við Fossvogsdal. Niðurstöður mælinga 29. mars – 29. maí 2008.

Efni/mælieining	Meðaltal	Hæsta gildi á mælitímabilinu		Fjöldi gilda yfir heilsuverndarmörkum	
		24 klst	1 klst	24 klst	1 klst
Köfnunarefnis-díoxíð ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3,9***	9,0 25/4	38,9 15/4 kl: 08-09	0	0*
Svifryk PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	17,2***	73,6 16/4	**	2	**

* Ef miðað er við heilsuverndarmörkin $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$. **Heilsuverndarmörk ekki til eða á ekki við. ***Farstöðin var biluð í þrjá daga.

	Efnið hefur mælst yfir heilsuverndarmörkum
	Efnið hefur ekki mælst yfir heilsuverndarmörkum

Tafla B. Grensásvegur. Niðurstöður mælinga 29. mars – 29. maí 2008.

Efni/mælieining	Meðaltal	Hæsta gildi á mælitímabilinu		Fjöldi gilda yfir heilsuverndarmörkum	
		24 klst	1 klst	24 klst	1 klst
Köfnunarefnis-díoxíð ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	16,0***	46,0 7/4	75,2 10/4 kl: 07-08	0	0*
Svifryk PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	33,7***	106,1 16/4	**	5	**

* Ef miðað er við heilsuverndarmörkin $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$. **Heilsuverndarmörk ekki til eða á ekki við. ***Þrjú dagar voru teknir út fyrir NO₂ og PM10 þegar farstöðin var biluð til að gera tímabilið samanburðarhæft á milli stöðvanna.

Tafla C. Fjölskyldu- og húsdýragarður. Niðurstöður mælinga 29. mars – 29. maí 2008.

Efni/mælieining	Meðaltal	Hæsta gildi á mælitímabilinu		Fjöldi gilda yfir heilsuverndarmörkum	
		24 klst	1 klst	24 klst	1 klst
Köfnunarefnis-díoxíð ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	4,2***	6,8 4/4	22,5 4/4 kl: 22-23	0	0*
Svifryk PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	15,4***	53,7 16/4	**	2	**

* Ef miðað er við heilsuverndarmörkin $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$. **Heilsuverndarmörk ekki til eða á ekki við. ***Þrjú dagar voru teknir út fyrir NO₂ og PM10 þegar farstöðin var biluð til að gera tímabilið samanburðarhæft á milli stöðvanna.

Viðauki II

Yfirlit yfir þau skipti sem farið er yfir heilsuverndarmörk við Fossvogsskóla, Grensásveg og í Fjölskyldu og húsdýragarðinum (FHG), ásamt upplýsingum um uppruna mengunar, vindhraða, meðalvindátt og meðalúrkomu.

Tafla A. Fossvogsskóli. Þeir dagar sem svifryk (PM10) fór yfir sólarhrings-heilsuverndarmörk, uppruni mengunar og veðurfar. Veðurfarsupplýsingar notaðar frá Grensásstöðinni og Veðurstofunni (Bústaðavegur).

Dagsetning	Styrkur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Uppruni mengunar	Vindátt (gráður) 24 klst Grensás	Vindhraði (m/s) 24 klst. Grensás / Veðurstofan	Úrkoma (%) 24. klst Grensás
16.04.08	73,6	Sandstormur	116,8	7,4 / 8,0	0,0
17.04.08	62,2	Sandstormur	113,1	6,5 / 6,0	0,0

Tafla B. Grensásvegur. Þeir dagar sem svifryk (PM10) fór yfir sólarhrings-heilsuverndarmörk, uppruni mengunar og veðurfar.

Dagsetning	Styrkur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Uppruni mengunar	Vindátt (gráður) 24 klst.	Vindhraði (m/s) 24 klst Grensás/Veðurstofan	Úrkoma (%) 24 klst.
31.03.08	57,0	Staðbundin áhrif*	86,0	5,9 / 5,9	4,7
02.04.08	51,7	Staðbundin áhrif*	87,5	5,3 / 6,7	3,5
16.04.08	106,1	Sandstormur	116,8	7,4 / 8,0	0,0
17.04.08	82,2	Sandstormur	113,1	6,5 / 6,0	0,0
29.04.08	74,6	Staðbundin áhrif*	266,2	5,1 / 8,1	0,0

* Staðbundin áhrif - hugsanlega svifryk (PM10) sem berst frá t.d. byggingar- og vinnusvæðum.

Tafla C. Fjölskyldu- og húsdýragarðurinn. Þeir dagar sem svifryk (PM10) fór yfir sólarhrings-heilsuverndarmörk, uppruni mengunar og veðurfar. Veðurfarsupplýsingar notaðar frá Fjölskyldu- og húsdýragarðinum og Veðurstofunni (Bústaðavegur).

Dagsetning	Styrkur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Uppruni mengunar	Vindátt (gráður) 24 klst FHG	Vindhraði (m/s) 24 klst. FHG / Veðurstofan	Úrkoma (%) 24. klst Grensás
16.04.08	53,7	Sandstormur	53,7	5,5 / 8,0	0,0
17.04.08	50,8	Sandstormur	50,8	4,6 / 6,0	0,0

Viðauki III

Tafla A. Sólarhringsmeðaltöl fyrir NO₂, vindhraða, vindátt og úrkomu (veðurfarsupplýsingar bæði frá föstu mælistöðinni við Grensásveg og frá Bústaðavegi þar sem Veðurstofan rekur fasta mælistöð).

Dags.	Nr. mánuður	Grensás NO ₂ μg/m ³	Fossvogs-skóli NO ₂ μg/m ³	FHG NO ₂ μg/m ³	Grensás Vindátt (gráður)	Grensás Vindhraði (m/s)	Grensás Úrkoma (%)	Bústaðav.* Vindhraði (m/s)
29.	3	10,1	3,3	3,2	88,7	3,1	0,0	3,6
30.	3	11,3	2,1	2,4	65,1	3,1	0,0	4,7
31.	3	12,5	3,1	4,0	86,0	5,9	4,7	5,9
1.	4	12,9	3,7	5,4	88,8	4,0	0,0	4,3
2.	4	11,0	3,8	5,0	87,5	5,3	3,5	6,7
3.	4	18,2	6,7	4,6	99,1	5,5	26,1	6,2
4.	4	29,8	7,1	6,8	161,9	2,4	0,0	1,9
5.	4	29,4	4,6	6,3	179,8	1,5	0,0	1,2
6.	4	-	3,3	4,2	-	-	-	2,6
7.	4	46,0	5,3	6,8	248,4	2,8	38,3	2,2
8.	4	14,2	4,7	4,4	142,3	2,9	32,2	2,8
9.	4	21,8	6,3	5,3	107,9	2,9	22,7	3,1
10.	4	21,3	8,0	6,1	122,2	2,4	0,0	2,5
11.	4	13,4	3,1	4,0	99,0	3,6	0,0	3,5
12.	4	8,6	1,1	2,9	89,9	3,1	2,3	3,5
13.	4	9,1	2,2	2,3	130,4	2,7	48,5	3,6
14.	4	26,8	8,1	6,1	274,3	2,7	0,0	3,0
15.	4	17,6	6,0	4,7	126,1	3,8	0,1	5,0
16.	4	10,8	1,1	3,5	116,8	7,4	0,0	8,0
17.	4	9,7	1,7	3,3	113,1	6,5	0,0	6,0
18.	4	23,3	*	6,7	138,5	2,5	0,0	2,4
19.	4	28,8	*	5,4	206,9	1,6	0,0	1,6
20.	4	7,1	*	2,8	105,8	3,5	0,4	3,2
21.	4	12,0	2,9	4,7	98,4	4,3	2,2	4,4
22.	4	8,9	3,1	5,5	89,8	5,2	0,0	5,3
23.	4	10,2	3,4	3,9	87,6	5,1	1,0	5,7
24.	4	5,7	0,8	2,8	95,2	4,5	9,8	4,6
25.	4	17,7	9,0	4,4	116,6	2,6	5,2	2,3
26.	4	12,9	1,3	2,0	112,1	2,2	0,0	2,2
27.	4	12,6	1,4	3,4	220,2	2,2	0,0	2,5
28.	4	17,2	4,5	3,1	121,4	2,6	5,1	3,1
29.	4	15,1	1,9	1,9	266,2	5,1	0,0	8,1

*Ekki til sólarhringsmeðaltal fyrir vindátt við Bústaðveginn. **Farstöðin rafmagnslaus.

Tafla B. Sólarhringsmeðaltöl fyrir svifryk (PM10), vindhraða, vindátt og úrkomu (veðurfarsupplýsingar bæði frá föstu mælistöðinni við Grensásveg og Bústaðavegi þar sem Veðurstofan rekur fasta mælistöð).

Dagsetning	Nr. mánuður	Grensás Svifryk (PM10) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Fossvogsskóli Svifryk (PM10) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	FHG Svifryk (PM10) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Grensás Vindátt (gráður)	Grensás Vindhraði (m/s)	Grensás Úrkoma (%)	Bústaðav. * Vindhraði (m/s)
29.	3	36,3	16,7	12,6	88,7	3,1	0,0	3,6
30.	3	40,3	17,8	11,7	65,1	3,1	0,0	4,7
31.	3	57,0	13,2	14,4	86,0	5,9	4,7	5,9
1.	4	25,5	14,3	13,4	88,8	4,0	0,0	4,3
2.	4	51,7	21,8	16,9	87,5	5,3	3,5	6,7
3.	4	19,5	8,8	10,7	99,1	5,5	26,1	6,2
4.	4	32,9	12,0	15,8	161,9	2,4	0,0	1,9
5.	4	20,9	11,1	13,4	179,8	1,5	0,0	1,2
6.	4	-	12,3	10,8	-	-	-	2,6
7.	4	24,4	14,2	9,7	248,4	2,8	38,3	2,2
8.	4	14,2	6,3	10,1	142,3	2,9	32,2	2,8
9.	4	11,5	4,8	6,7	107,9	2,9	22,7	3,1
10.	4	26,2	10,2	12,9	122,2	2,4	0,0	2,5
11.	4	27,3	9,8	12,2	99,0	3,6	0,0	3,5
12.	4	19,2	8,1	9,6	89,9	3,1	2,3	3,5
13.	4	10,1	5,5	6,4	130,4	2,7	48,5	3,6
14.	4	38,1	12,4	14,0	274,3	2,7	0,0	3,0
15.	4	31,5	18,2	17,5	126,1	3,8	0,1	5,0
16.	4	106,1	73,6	53,7	116,8	7,4	0,0	8,0
17.	4	82,2	62,2	50,8	113,1	6,5	0,0	6,0
18.	4	41,7	*	21,7	138,5	2,5	0,0	2,4
19.	4	45,8	*	19,1	206,9	1,6	0,0	1,6
20.	4	21,3	*	14,2	105,8	3,5	0,4	3,2
21.	4	31,4	23,2	23,5	98,4	4,3	2,2	4,4
22.	4	29,5	20,2	13,8	89,8	5,2	0,0	5,3
23.	4	24,9	13,7	13,1	87,6	5,1	1,0	5,7
24.	4	19,2	13,8	11,2	95,2	4,5	9,8	4,6
25.	4	16,3	12,6	8,2	116,6	2,6	5,2	2,3
26.	4	17,9	7,0	10,6	112,1	2,2	0,0	2,2
27.	4	15,2	7,6	8,9	220,2	2,2	0,0	2,5
28.	4	40,8	10,7	10,5	121,4	2,6	5,1	3,1
29.	4	74,6	24,3	22,2	266,2	5,1	0,0	8,1

*Ekki til sólarhringsmeðaltal fyrir vindátt við Bústaðavegin. Farstöðin rafmagnslaus.