

UHR - 2011

Mælingar á loftmengandi efnum í Reykjavík 2010

Anna Rósa Böðvarsdóttir
Heilbrigðisfulltrúi
Heilbrigðiseftirlit Reykjavíkur

Efnisyfirlit

Efnisyfirlit	2
Myndalisti	3
Töflulisti	3
Ágrip	4
1 Inngangur.....	5
2 Um loftgæðamælingar á árinu 2010	7
2.1 Staðsetning mælistöðvanna	7
2.2 Mælitæki í mælistöðvunum.....	8
3 Nánar um mæliniðurstöður árið 2010.....	9
3.1 Köfnunarefnisdíoxíð (NO ₂).....	9
3.1.1 Farstöðin og köfnunarefnisdíoxíð (NO).....	10
3.2 Kolmónoxíð (CO)	13
3.3 Brennisteinsdíoxíð (SO ₂).....	14
3.4 Brennisteinsvetni (H ₂ S) - hveralykt	15
3.5 Ósón (O ₃).....	15
3.6 Svífryk (PM ₁₀).....	19
3.6.1 Farstöðin og svífryk (PM ₁₀).....	20
3.7 Bensen (C ₆ H ₆)	25
4 Samanteknar niðurstöður um loftgæði 2010	26
5 Framtíðarsýn og það sem var framkvæmt á árinu 2010	28
6 Heimildir	32
7 Viðaukar.....	34

Myndalisti

Mynd 1. Staðsetningar mælistöðvanna. Staðsetning mælistöðvanna þriggja árið 2010.	7
Mynd 2. Grensásvegur og FHG. a). Sólhringsstyrkur köfnunarefnisdíoxíðs (NO ₂) við Grensásveg og FHG b). Mánaðarstyrkur köfnunarefnisdíoxíðs (NO ₂) árið 2010	9
Mynd 3. Grensásvegur. Árs- og vetrargildi fyrir NO ₂ á tímabilinu 1995-2010.....	10
Mynd 4. Grensásvegur og FHG. Ársmeðaltöl köfnunarefnisdíoxíðs (NO ₂) frá árunum 2003 - 2010.....	11
Mynd 5. Farstöðin. Sólhringsmeðaltöl köfnunarefnisdíoxíðs (NO ₂) árið 2010 á tveimur mismunandi staðsetningum	12
Mynd 6. Grensásvegur. Mánaðarmeðaltal kolmónoxíðs (CO) árið 2010.	13
Mynd 7. Grensásvegur. Árs-meðaltöl fyrir kolmónoxíð (CO) á tímabilinu 1995-2010.....	13
Mynd 8. Grensásvegur. Mánaðarmeðaltal brennisteinsdíoxíð (SO ₂) árið 2010.	14
Mynd 9. Grensásvegur. Árs- og vetrarmeðaltöl fyrir brennisteinsdíoxíð (SO ₂) á tímabilinu 1995 -2010.....	14
Mynd 10. Grensásvegur. Niðurstöður mælinga á tímabilinu 2006- 2010. (a) Mánaðarmeðaltal H ₂ S, (B) hæsti klukkutímastyrkur H ₂ S í hverjum mánuði og (c) sólhringsstyrkur H ₂ S.	15
Mynd 11. Grensásvegur. Ársstyrkur brennisteinsvetnis (H ₂ S) (svört lína) og fjöldi tonna sem losað voru frá Nesjavallar – og Hellisheiðarvirkjun á tímabilinu 2006 - 2010.....	16
Mynd 12. Grensásvegur. Árs- og vetrarmeðaltöl fyrir óson (O ₃) á tímabilinu	18
Mynd 13. Grensásvegur og FHG. Ársmeðalstyrkur ósons (O ₃) á tímabilinu 2003-2010.....	18
Mynd 14. Grensásvegur og FHG. a). Sólhringsstyrkur svifryks (PM ₁₀) við Grensásveg og við FHG. b). Mánaðarstyrkur svifryks (PM ₁₀) árið 2010.	19
Mynd 15. Grensásvegur. Ársmeðaltöl svifryks (PM ₁₀) á tímabilinu 1995 - 2010	20
Mynd 16. Grensásvegur og FHG. Ársmeðaltöl svifryks (PM ₁₀) frá árinu 2003 - 2010.....	21
Mynd 17. Grensásvegur og FHG. Fjöldi skipta sem fór yfir sólhrings-heilsuverndarmörk á tímabilinu 2002 - 2010	21
Mynd 18. Farstöðin. Sólhringsmeðaltöl svifryks (PM ₁₀) árið 2010 á átta mismunandi staðsetningum.....	22
Mynd 19. Mynd af gosinu í Eyjafjallajökli. Tekin úr Flugleiðavél á leiðinni til Evrópu þann 2.maf 2010.	23
Mynd 20. Niðurstöður mælinga á svifryki dagana 3. – 5. júní 2010.....	24
Mynd 21. Svifryksstrókar/ öskufjúk á ströndinni undir Eyjafjallajökli sumarið 2010.....	24
Mynd 22. Grensásvegur. Ársmeðalstyrkur bensens (C ₆ H ₆) við Grensásveg á tímabilinu 2003 - 2007	25
Mynd 23.	

Töflulisti

Tafla 1. Tæki til loftgæðamælinga í Reykjavík árið 2010.....	8
--	---

Listi yfir viðauka

Viðauki 1. Yfirlit yfir helstu loftmengandi efni sem vöktuð eru í Reykjavíkurborg	34
Viðauki 2. Viðmiðunarmörk fyrir árið 2006	36
Viðauki 3. Helstu niðurstöður mælinga árið 2006 í töfluformi	37
Viðauki 4. Mánaðarmeðaltöl köfnunarefnisdíoxíðs (NO ₂) og svifryks (PM ₁₀) á árinu 2010	39
Viðauki 5. Helstu niðurstöður mælinga á NO ₂ og svifryki (PM ₁₀) árin 2003-2010.....	41
Viðauki 6. Fjöldi skipta sem styrkur svifryks (PM ₁₀) fór yfir heilsuverndarmök á árinu 2008 við Grensásveg og ástæða þess	43
Viðauki 7. Staðsetningar farstöðvar á árinu 2010	45
Viðauki 8. Yfirlit yfir rykbindingar með magnesíumklóríð í borginni.	46

Ágrip

Af þeim loftmengandi efnum sem vöktuð eru í Reykjavíkurborg fóru köfnunarefnisdíoxíð (NO_2), og svifryk (PM_{10}) yfir heilsuverndarmörk árið 2010 (sjá töflu A). Meðalstyrkur NO_2 var hærri á árinu 2010 en 2009, ein af ástæðunum gæti verið sú að mælitækið sem mælir NO_2 var bilað stærstan hluta sumartímarins þegar lægri styrkir af NO_2 mælast. Einnig mældist styrkur PM_{10} hærri á árinu 2010 en á árinu 2009, en ástæða þess var að stærstum hluta öskufjúk vegna eldgossins í Eyjafjallajökli.

Köfnunarefnisdíoxíð (NO_2) fór fjórum sinnum yfir sólarhrings-heilsuverndarmörkin sem eru 75 míkrogrömm á rúmmetra og 15 sinnum yfir klukkutíma sólarhringsheilsuverndarmörkin við Grensásveg (sjá heilsuverndarmörk í töflu B), en má fara 175 sinnum yfir skv. reglugerð nr. 251/2002. Ársmeðaltal NO_2 við Grensásveg var $23,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sem er undir ársheilsuverndarmörkum sem eru $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (sjá heilsuverndarmörk í viðauka 2). Styrkur (NO_2) fór aldrei yfir heilsuverndarmörkin í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum.

Svifryk (PM_{10}) fór alls 29 sinnum yfir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sólarhrings-heilsuverndarmörkin við Grensásveg og átta sinnum í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum. Á árinu 2010 mátti svifryk (PM_{10}) fara sjö sinnum yfir heilsuverndarmörk skv. reglugerð (nr. 251/2002). Ársmeðaltal svifryks (PM_{10}) á árinu 2010 var $27,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ við Grensásveg og $10,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum sem er undir $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -heilsuverndarmörkunum fyrir árið 2010. Á árinu 2010 má styrkur svifryks (PM_{10}) einungis fara sjö sinnum yfir sólarhringsheilsuverndarmörk og ársmeðaltal svifryks (PM_{10}) má ekki fara yfir $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Miðað við þessar kröfur er ljóst að þörf er á aðgerðum gegn svifryksmengun til að hægt sé að ná settum markmiðum fyrir árið 2010. Styrkur mengandi efna í andrúmsloftinu hefur greinilega lækkað síðustu 10 ár. Ástæður þessarar minnkunar eru fjölbættar eins og að bílar mengi minna, engu að síður er talið að aukin úrkoma eftir aldamót hafi mikil áhrif. Einnig aka færri bílar á nagladekkjum, en árið 2010 voru 42% nagladekkja

Mælingar voru einnig gerðar með færanlegri mælistöð á fjórum mismunandi staðsetningum árið 2010 (sjá viðauka 7). Hægt er að nálgast niðurstöður mælinga á heimasíðu Umhverfis- og samgöngusviðs Reykjavíkurborgar (www.umhverfissvid.is).

Frá febrúar á árinu 2005 hefur Reykjavíkurborg vaktað brennisteinsvetni (H_2S) en það var gert til að vakta áhrif jarðhitavirkjana á Hellsisheiðinni á loftgæði í Reykjavíkurborg. Árið 2010 voru sett hérlandis hlaupandi sólarhrings-heilsuverndarmörk sem eru $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en Alþjóðaheilbrigðisstofnunin (WHO) hefur sett leiðbeinandi viðmiðunarmörk sem eru $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tafla A. Grensásvegur og FHG. Helstu niðurstöður mælinga á NO_2 og svifryki (PM_{10}) árið 2010.

Efni/mælieining	Grensásvegur				Fjölskyldu- og húsdýragarðurinn			
	Árs-meðaltal	Fjöldi skipta yfir heilsuverndarmörkum			Árs-meðaltal	Fjöldi skipta yfir heilsuverndarmörkum		
		24 klst	klst	Ár/Vetur*		24 klst	klst	Ár/Vetur*
Köfnunarefnisdíoxíð (NO_2) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	23,1	4	22	0	8,3	0	0	0
Svifryk (PM_{10}) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	27,8	29	**	**	10,8	8	**	0
Brennisteinsvetni (H_2S) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3,4	39,3 15/11	105 28/11			***	***	***

* Vetrartímabilið er frá 1. okt – 31. apríl. ** Heilsuverndarmörk eru ekki til. *** Mælingar ekki gerðar á H_2S

	Efnið hefur ekki mælst yfir heilsuverndarmörkum
	Efnið hefur mælst yfir heilsuverndarmörkum

1 Inngangur

Heilnæmt andrúmsloft er mikilvæg auðlind og undirstaða góðrar heilsu og velferðar¹. Það er sífellt að koma betur í ljós að mengað andrúmsloft getur haft margvísleg áhrif á heilsu almennings. Þar eru ákveðnir hópar taldir viðkvæmari fyrir loftmengun. Þessir hópar eru m.a. börn, unglingar², einstaklingar með astma, einstaklingar með lungna- og/eða hjarta- og æðasjúkdóma³. Alþjóðaheilbrigðisstofnunin (WHO) telur að svifryk (PM10) stytti að meðaltali lífslíkur Evrópubúa um eitt ár⁴.

Reykjavíkurborg byrjaði að vakta loftgæði árið 1990. Árið 2010 voru þrjár mælistöðvar í Reykjavík⁵ sem mæla loftgæði, tvær fastar mælistöðvar og ein farstöð. Í lok ársins 2010 bættist sú fjórða við í Norðlingholti (sjá mynd 1) en tilgangurinn með henni er að mæla styrk brennisteinsvetnis (H_2S) í efstu byggðum borgarinnar. Með þessari söfnun upplýsinga um loftgæði í Reykjavík er hægt að skoða þróun loftgæða, auk þess sem niðurstöður mælinga nýtast fyrir skipulagningu svæða og fyrir faraldsfræðilegar rannsóknir.

Hérlandis er tekið mið af tveimur reglugerðum⁶ um mengun andrúmsloftsins og í þeim má finna viðmiðunarmörk⁷ sem talið er æskilegt að mengun fari ekki upp fyrir (sjá viðauka 2). Reglugerðir þessar byggja á þeim tilskipunum sem Evrópusambandið. Árið 2010 gekk í gildi ný reglugerð fyrir styrk brennisteinsvetnis (H_2S) í andrúmsloftinu, þau viðmið sem eru í henni eru séríslensk en engar evrópskar reglur eru til um styrk H_2S .

Í Reykjavík er uppspretta mengunar að stærstum hluta vegna samgangna. Síðustu ár hefur einnig orðið vart við aukna brennisteinsmengun frá orkufyrirtækjum á Hellisheiðinni. Í öðrum borgum er að finna margvíslegar uppsprettur mengunar, svo sem umferð ökutækja, iðnaður og orkuframleiðsla.

Í dag er hafa verið gerðar fáar rannsóknir á höfuðborgarsvæðinu hvort mengun hafi neikvæð áhrif á heilsu almennings í Reykjavík. Nýverið birtist niðurstöður fyrstu rannsóknarinnar þar sem helstu niðurstöður voru þær að marktæk tengsl séu á notkun astmalyfja og þegar styrkur svifryks (PM10) og brennisteinsvetnis (H_2S) mælist hærri⁸.

¹ World Health Organization 2006. WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulphur dioxide. Global update 2005. Summary of risk assessment.

² Sjá t.d. Gaudermann, W.H o.fl. 2007 Effect of exposure to traffic on lung development from 10 to 18 years of age: a cohort study. Lancet. 369: 571-77.

³ Sjá t.d. Næss, Ø. o.fl. 2006. Relation between Concentration of Air Pollution and Cause-Specific Mortality: Four-Year Exposures to Nitrogen Dioxide and Particulate matter Pollutants in 470 Neighborhoods in Oslo, Norway. American Journal of Epidemiology. 165: 435-443.

⁴ Sjá veraldarsíðu Evrópsku Alþjóðaheilbrigðisstofnunarinnar (European World Health Organization) <http://www.euro.who.int/air>, heimsótt þann 1. febrúar 2009).

⁵ Umhverfisstofnun tók við rekstri föstu mælistöðvanna árið 2009, við Grensásveg og í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum (FHG). Umhverfisstofnun sér jafnframt um leiðréttingu gagna frá föstu stöðvunum.

⁶ Reglugerð um brennisteinsdíoxíð, köfnunarefnisoxíð, bensen, kolsýring, svifryk og blý í andrúmsloftinu og upplýsingar til almennings (nr. 251/2002) & reglugerð um styrk ósons við yfirborð jarðar (nr. 745/2003).

⁷ Viðmiðunarmörk eru leyfileg hámarksgildi mengunar og flokkast í nokkrar tegundir eftir þeim kringumstæðum sem þau eiga við. Helstu viðmiðunarmörk eru umhverfismörk sem í langflestum tilfellum eru sett vegna heilsuverndar en í einstaka tilfelli fyrir gróðurvernd. Þessi viðmiðunarmörk (heilsuverndarmörk) hafa einnig mismunandi viðmiðunartíma allt frá einni klukkustund í árgildi (sjá viðauka 2).

⁸ Hanne Krage Carlsen, 2009. Air pollution and dispensing of asthma medication in Iceland's capital region. Rannsóknaráðstefna Vegagerðarinnar. Hilton Reykjavík Nordica hóteli 6. Nóvember 2009. Útdráttur birtur á heimasíðu Vegagerðarinnar (www.vegagerdin.is) heimasíða heimsótt þann 08.10.10.

Árið 2010 var sérstakt þar sem stórt eldgos varð í Eyjafjallajökli sem stóð yfir á tímabilinu sem olli mikilli svifryksmengun hérlandis og þá sérstaklega á suðurlandi. Höfuðborgarsvæðið slapp vel ef horft er til þess hvað svæði nálægt upptökunum máttu þola.

Skýrslu þessari er ætlað að gefa gott yfirlit yfir niðurstöður mælinga um loftgæði ársins 2010 í Reykjavík og þær niðurstöður bornar saman við niðurstöður fyrri ára. Þannig gefst almenningi, stjórnvöldum og fleiri hagsmunaaðilum tækifæri til að kynna sér niðurstöður mælinga á loftgæðum á aðgengilegu formi. Auk þessa er hægt að nálgast mæliniðurstöður mælinga á heimasíðu Umhverfis- og umhverfissviðs Reykjavíkurborgar (www.umhverfissvid.is & www.loft.rvk.is).

2 Um loftgæðamælingar á árinu 2010

2.1 Staðsetning mælistöðvanna

Í Reykjavík hefur verið rekin færanleg loftmengunarmælistöð frá árinu 1990 og sá Umhverfis- og samgöngusvið Reykjavíkurborgar (áður Umhverfissvið Reykjavíkurborgar og Umhverfis- og heilbrigðisstofa Reykjavíkur) um rekstur hennar. Frá árinu 2002 hafa þrjár loftmengunarmælistöðvar verið starfræktar af Reykjavíkurborg (sjá mynd 1), en fjórða mælistöðin bættist við í lok ársins 2009 en hún er staðsett í Norðlingaholti. Ein þeirra er við Grensásveg, stutt frá gatnamótunum við Miklubraut, önnur við hreindýrahúsið í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum (FHG) og sú þriðja er farstöð sem hægt er að flytja milli staða án verulegrar fyrirhafnar (sjá mynd 1 & Viðauka 7). Farstöðin var höfð til mælingar á 4 mismunandi mælistöðum (sjá staðsetningar í Viðauka 7).



Mynd 1. Staðsetningar mælistöðvanna. Staðsetning mælistöðvanna þriggja árið 2010. Rauður ferhyrningur; mælistöðin við **Grensásveg**. b. Blár þríhyrningur; mælistöðin í **Fjölskyldu- og húsdýragarðinum**. c. Grænn hringur; staðsetningar **farstöðvarinnar**. d. Svartur sexhyrningur; mælistöð **Orkuveitunnar** í Norðlingaholti.

Annarri af föstu mælistöðvunum var valin staðsetning við Grensásveg þar sem talið er að hæstur styrkur mengandi efna frá bílaumferð finnist 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 ætlunin að afla gagna um svæði sem eru dæmigerð fyrir loftgæði sem almenningur nýtur (sjá rg. nr. 251/2002 um brennisteinsdíoxíð og köfnunarefnisoxíð, bensen, kolsýring, svifryk og blý í andrúmsloftinu og upplýsingar til almennings), en þessi stöð er

nokkur hundruð metra frá Suðurlandsbrautinni. Með þriðju mælistöðinni, farstöðinni, er ætlunin að afla upplýsinga um áhugaverða staði í borginni (sjá viðauka 7).

2.2 Mælitæki í mælistöðvunum

Tafla 1. Tæki til loftgæðamælinga í Reykjavík árið 2010.

Tæki	Grensásstöðin	FHG-stöðin	Farstöðin
Svifryk PM10 ¹	já	já	já
Svifryk PM2,5 ²	já ³	já	nei
Köfnunarefnisdíoxíð (NO ₂)	já	já	já
Óson (O ₃)	já	nei	nei
Bensen (C ₆ H ₆)	já ⁴	nei	nei
Brennisteinsdíoxíð (SO ₂)	já	nei	nei
Brennisteinsvetni (H ₂ S)	já	nei	nei
Kolmónoxíð (CO)	já	nei	nei
Sót og bensen	já	nei	nei
Veðurþættir: vindhraði og vindátt, hitastig, loftþrýstingur, rakastig, inngeislun og úrkoma (þó einungis hvort úrkoma er eða ekki).	já	já (allt nema úrkoma)	nei

¹ Svifryk PM10 er < 10 míkrometrar.

² Svifryk PM2,5 er < 2.5 míkrometrar.

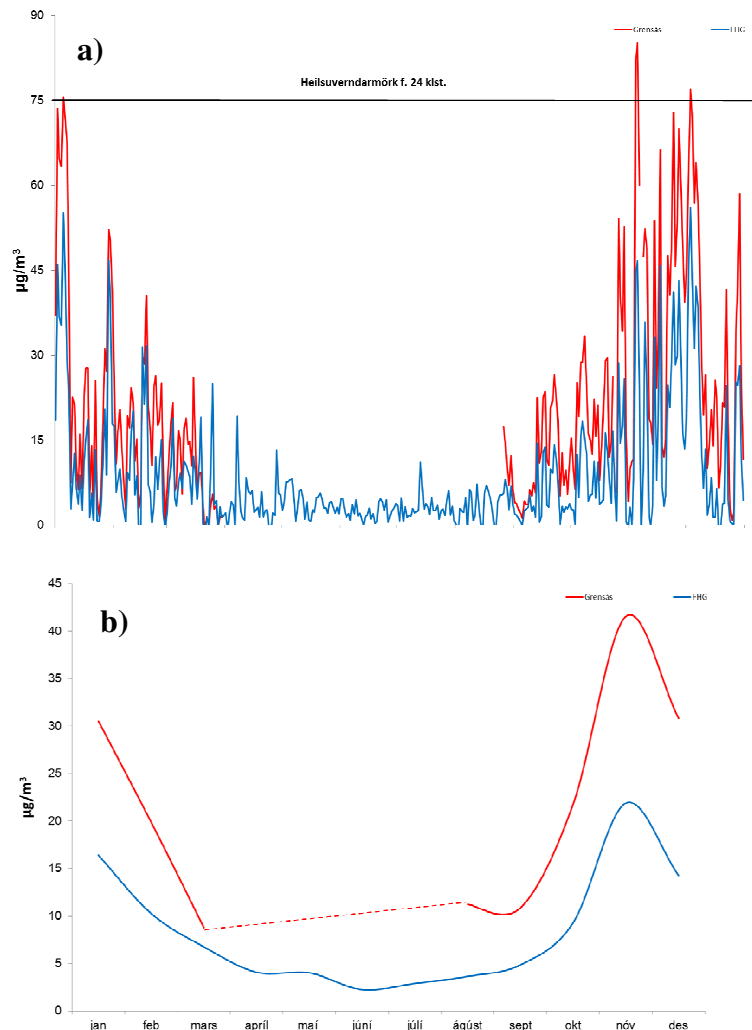
³ Mælitæki sem mælir PM2,5 bilað allt árið 2010 í Grensásstöðinni.

⁴ Mælitæki sem mælir bensen bilað mest allt árið 2010 í Grensásstöðinni.

3 Nánar um mæliniðurstöður árið 2010

3.1 Köfnunarefnisdíoxíð (NO_2)

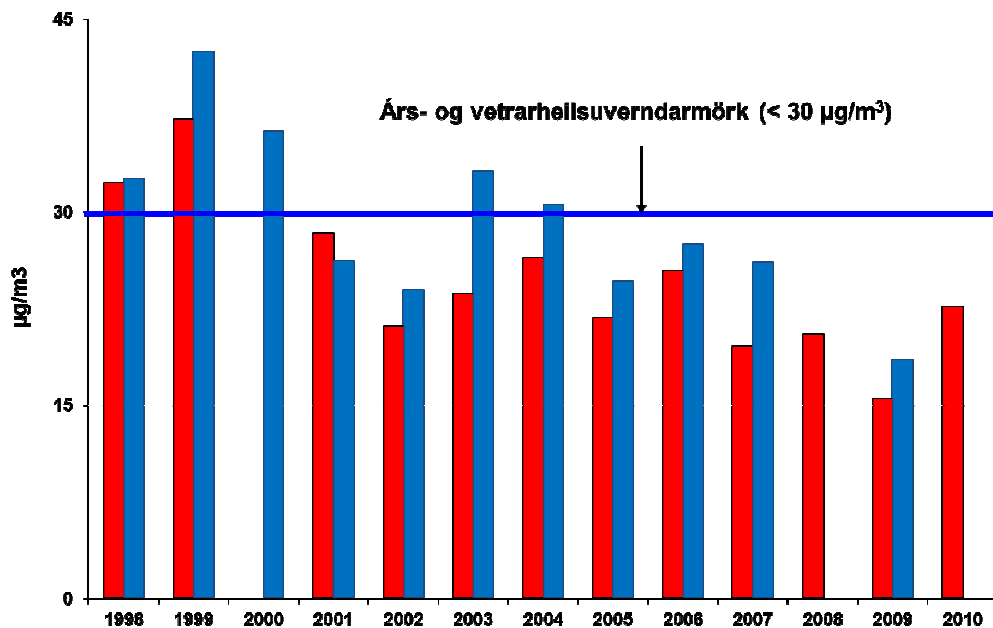
Árið 2010 fór styrkur köfnunarefnisdíoxíðs (NO_2) fjórum sinnum yfir sólarhringsheilsuverndarmörkin sem eru $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (sjá heilsuverndarmörk í viðauka 2) við Grensásveg en styrkur NO_2 fór aldrei yfir heilsuverndarmörkin í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum (FHG) (sjá mynd 2 & sjá viðauka 3, töflur A-B). Mælistæki sem mælir NO_2 við Grensásveg var bilað að stærstum hluta mánuðina apríl til og með apríl mánuði, þannig að það skekkir heildarmyndina. Styrkur NO_2 fór 22 sinnum yfir klukkutíma-heilsuverndarmörkin við Grensásveg en aldrei í FHG. Öll skiptin má rekja beint til umferðar, enda er umferð farartækja sem knúin eru áfram af jarðefnaolíum langstærsta uppspretta köfnunarefnisdíoxíðsmengunar í Reykjavík. Hæsti sólarhringsstyrkur ársins 2010 mældist í maí við Grensásveg var $85,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (sjá viðauka 4, töflu A). Á myndum 2.a og 2.b sést að mánaðarmeðaltalsstyrkur NO_2 var nær alltaf hærri í mælistöðinni við Grensásveg heldur en í mælistöðinni í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum og sést að línurnar fylgjast nokkurn veginn að. Mælitæki sem mælir NO_2 var bilað í nóvember í Grensásstöðinni.



Mynd 2. Grensásvegur og FHG. a). Sólarhringsstyrkur köfnunarefnisdíoxíðs (NO_2) við Grensásveg og við FHG. **b).** Mánaðarstyrkur köfnunarefnisdíoxíð (NO_2) árið 2010.

Styrkur (NO_2) fór ekki yfir ársheilsuverndarmörkin sem eru $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (sjá heilsuverndarmörk í viðauka 2) árið 2010 (sjá mynd 3). Ársmeðaltalsstyrkur (NO_2) var $22,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sem er aðeins hærra en árið á undan. Hér verður að hafa í huga að gögn vantaði frá byrjun apríl til loka júlí (sjá mynd 3 & viðauka 3, töflu A) sem skekkir heildarútkomu ársins þar sem lægri gildi mælast yfirleitt yfir sumartímann, hér má því reikna með að ársmeðaltal sé aðeins of hátt. Á mynd 3 má sjá vetrar- og árgildi fyrir NO_2 við Grensásveg frá árinu 1995. Þar sést að ársstyrkur NO_2 lækkaði greinilega frá árinu 1995.

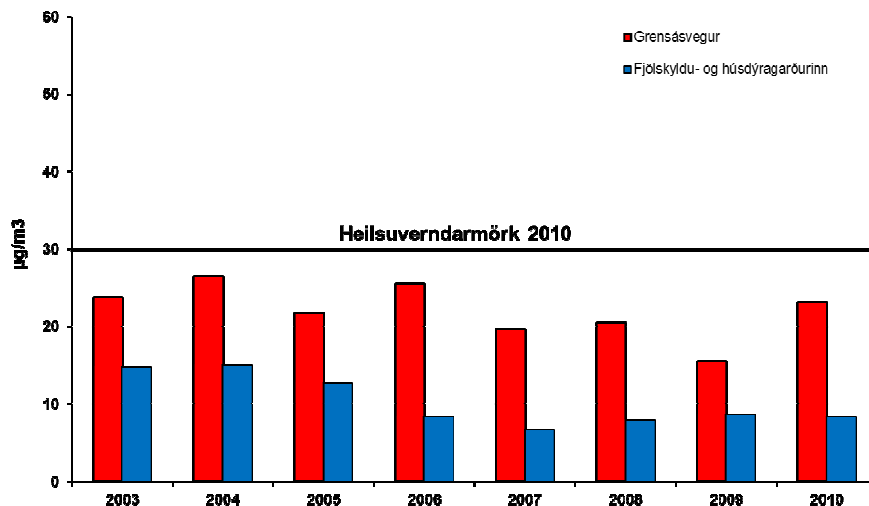
Ástæða þess að lækkun verður á ársmeðalstyrk NO_2 eftir aldamótin eru ekki á hreinu en veðurastæður eins og úrkoma geta haft þar áhrif á, en úrkoma jókst eftir aldamótin. Auk þess sem allir nýir bílar eru með hvarfakúta. Vetrargildi fyrir veturinn 2008 – 2010 fóru ekki yfir heilsuverndarmörk (sjá viðauka 5). Vetrargildi virðast vera að sýna svipaða tilhneingingu og árgildi, þ.e. greinileg minnkun hefur orðið á myndun NO_2 frá árinu 1995. NO_2 er eitruð lofttegund sem getur valdið öndunarerfiðleikum í háum styrk (sjá viðauka 1). Eldgosið í Eyjafjallajökli hefur ekki áhrif á styrk NO_2 en hins vegar hefur bilun á tæki við Grensásveg neikvæð áhrif á niðrustöðu mælinga þar sem tæki var bilað yfir sumartímann þ.e. frá byrjun apríl til loka júlí.



Mynd 3. Grensásvegur. Árs- og vetrargildi fyrir NO_2 á tímabilinu 1995-2010. Vetrartímabilið er frá 1. október – 1. apríl.

Á mynd 4 má sjá að mæligildi fyrir NO_2 eru alltaf lægri í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum heldur en við Grensásveg. Það er eins og búast má við að þar sem lengra er í umferð. Styrkur NO_2 hækkaði á milli árána 2009 og 2010 við Grensásveg, ekki er vitað hver ástæðan var, en ástæðu þess má m.a. rekja til veðurfars en mikil úrkoma var árið 2009 sem getur haft mikil áhrif til lækkunar⁹. Einnig er hugsanleg að aukningu megi rekja til aukinnar umferðar miðað við árið 2009, þannig að hérna geta veðurfarsastæður spilað inní. Heildarumferð taldist þá vera u.þ.b. 624.000 bílar en árið 2010 voru u.þ.b. 629.000 bílar taldir (sjá viðauka 10).

⁹ Björg Helgadóttir. 2010. Sniðtalningar 2009. Umhverfis- og samgöngusvið Reykjavíkurborgar. 11 bls.

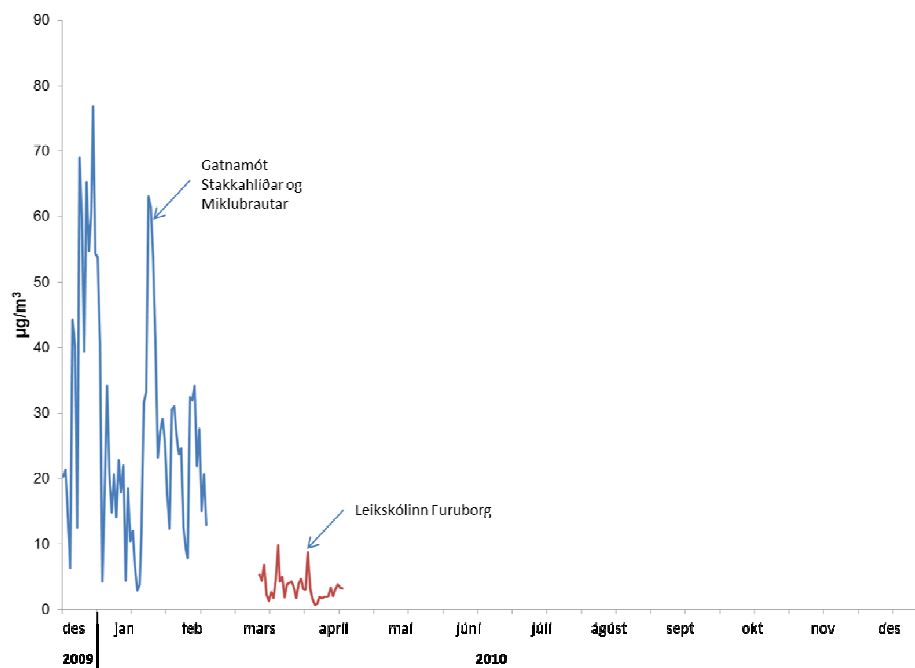


Mynd 4. Grensásvegur og FHG. Ársmeðaltöl köfnunarefnisdíoxíðs (NO₂) frá árunum 2003-2010.

3.1.1 Farstöðin og köfnunarefnisdíoxíð (NO₂)

Farstöðin var notuð til mælinga á NO₂ á 3 staðsetningum (sjá yfirlitstöflu yfir staðsetningar í viðauka 7, mynd 5 og mynd 19), það tímabil sem stöðin var staðsett við Tunguveg er ekki talið með þar sem mælingar á árinu 2010 var einungis einn dagur. Þrjár mælingar voru gerðar til að vakta mengun frá umferð og ein mæling til að vakta öskufjúk en farstöðin var staðsett ofarlega í íbúðarbyggð til að vera fyrsta stöðin í borginni til að mæla há svifryksgildi vegna öskufjúks. Allar mælingarnar voru gerðar í íbúðarbyggð og þar af tvær mælingar við leikskóla.

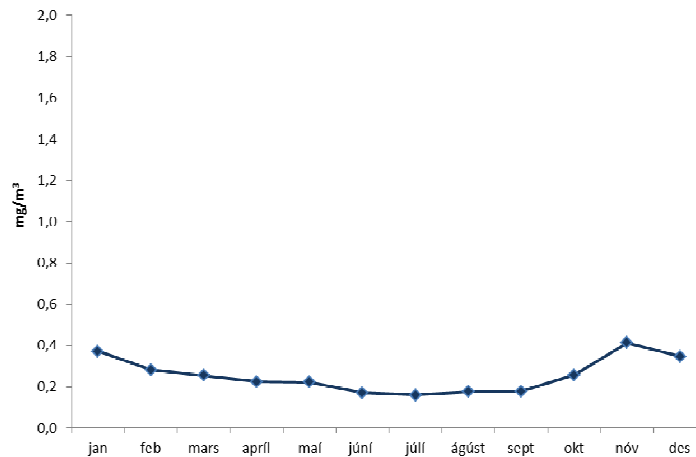
Styrkur NO₂ fór einungis einu sinni yfir sólahringsheilsuverndarmörkin (sem eru 75 µg/m³) á þeim þeim staðsetningum sem færanlega mælistöðin var á, en það var við gatnamót Stakkahlíðar og Miklubrautar þann 5. janúar 2010 en styrkur NO₂ má fara 7 sinnum yfir sólahrings-heilsuverndarmörkin. Á sömu staðsetningu fór klukkutíma-styrkur NO₂ átta sinnum yfir klukkutímamörkin (sem eru 110 µg/m³) (sjá Viðauka 3, töflu C.1). Samkvæmt reglugerð má fara 175 sinnum yfir klukkutímamörkin á ári (sjá viðauka 2). Mælitæki sem mælir NO₂ var bilað þegar mælingar fóru fram við leikskólann Blásalir. Hægt er að nálgast skýrslur sem fjalla um niðurstöður mælinga á heimasíðu Umhverfis- og samgöngusviðs Reykjavíkurborgar (www.umhverfissvid.is).



Mynd 5. Farstöðin. Sólarhringsmeðaltöl köfnunarefnisdíoxíðs (NO_2) árið 2010 á tveimur mismunandi staðsetningum.

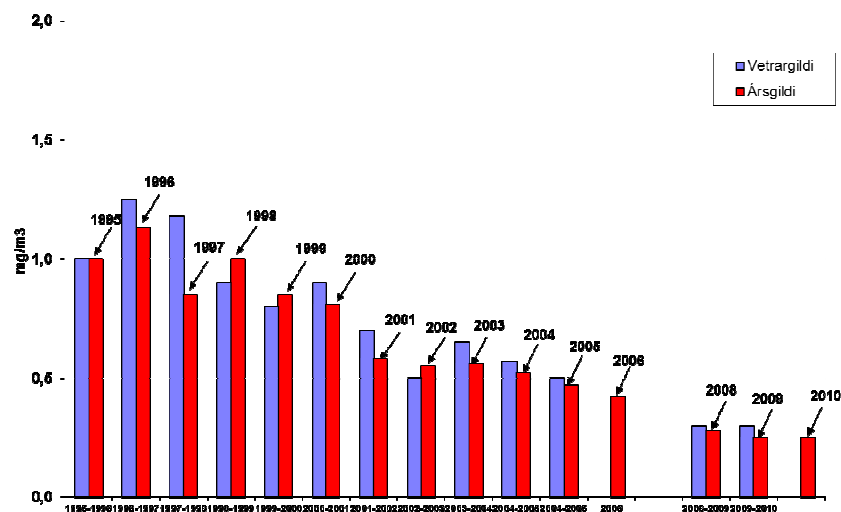
3.2 Kolmónoxíð (CO)

Styrkur kolmónoxíðs (CO) við Grensásveg mældist langt undir átta klukkustunda heilsuverndarmörkunum sem eru 6 mg/m^3 (sjá heilsuverndarmörk í viðauka 2), en hæsta átta klukkustunda meðaltal CO var $2,4 \text{ mg/m}^3$ á árinu 2010. Á mynd 6 sést að mánaðarmeðalgildin eru örlítið hærri yfir vetrarmánuðina en mánaðarmeðaltöl lágu á bilinu frá 0,2 til $0,4 \text{ mg/m}^3$.



Mynd 6. Grensásvegur. Mánaðarmeðaltal kolmónoxíðs (CO) árið 2010.

Ef skoðuð eru ársmeðaltöl frá árinu 1995 að þá sést að styrkur CO hefur farið heldur minnkandi frá því að vera rúmlega 1 mg/m^3 á árinu 1995 í kringum $0,25 \text{ mg/m}^3$ á árinu 2010¹⁰ (sjá mynd 7). Ástæður þess geta verið veðurfarslegar og betri tækni í bílum, s.s. innleiðing hvarfakúta. Vetrargildin sýna svipaða tilhneigingu og árgildin, en eru yfirleitt hærri.

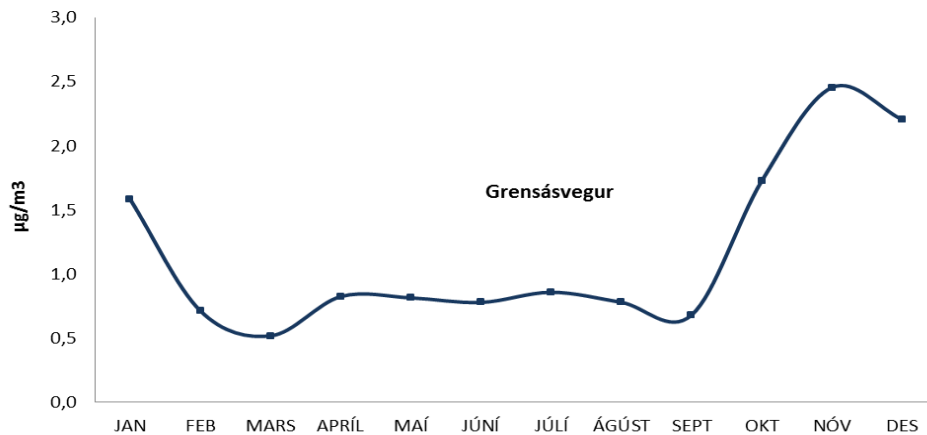


Mynd 7. Grensásvegur. Árs-meðaltöl fyrir kolmónoxíð (CO) á tímabilinu 1995-2010. Vetrartímabilið er frá 1. október – 1. apríl. Árið 2007 var ekki haft með þar sem mælingar ná ekki yfir helming ársins.

¹⁰ Mælingar á kolmónoxíð (CO) fyrir árið 2007 ná ekki yfir helming ársins, og eru því ekki hafðar með.

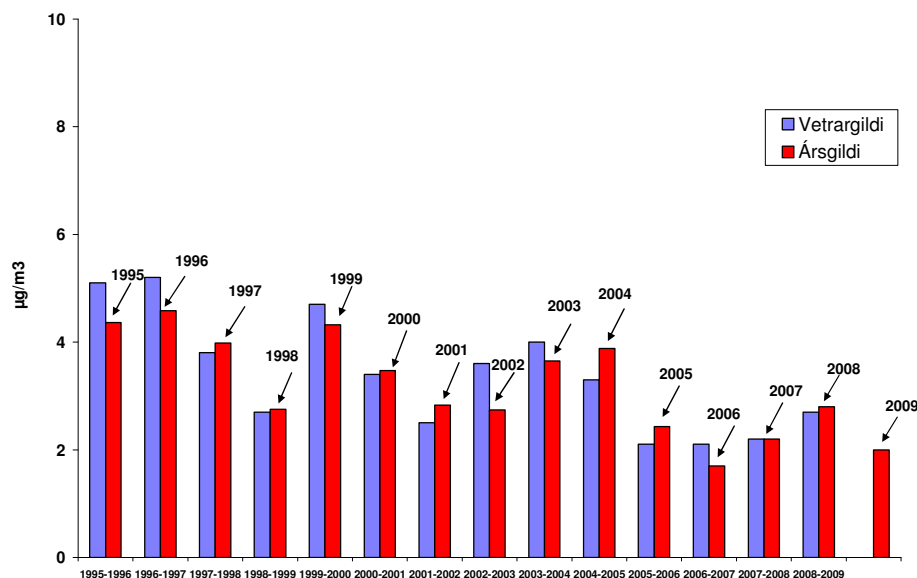
3.3 Brennisteinsdíoxíð (SO_2)

Styrkur brennisteinsdíoxíð (SO_2) við Grensásveg mældist langt undir sólarhringsheilsuverndarmörkunum sem eru $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (sjá heilsuverndarmörk í viðauka 2). Hæsta gildið mældist í ágúst. Hæsta sólarhringsgildið sem mældist á árinu 2010 var $26,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (sjá viðauka 3, töflu A). Ef skoðuð eru mánaðarmeðaltöl fyrir árið 2010 sést að mánaðarmeðalstyrkur SO_2 mældist hæstur yfir vetrarmánuðina janúar og febrúar en athygli vekur að styrkur SO_2 mælist einnig hár yfir sumarmánuðina júní til ágúst. Mánaðarmeðaltöl fara ekki yfir $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sem er mjög lágt (sjá mynd 8).



Mynd 8. Grensásvegur. Mánaðarmeðaltal brennisteinsdíoxíð (SO_2) árið 2010.

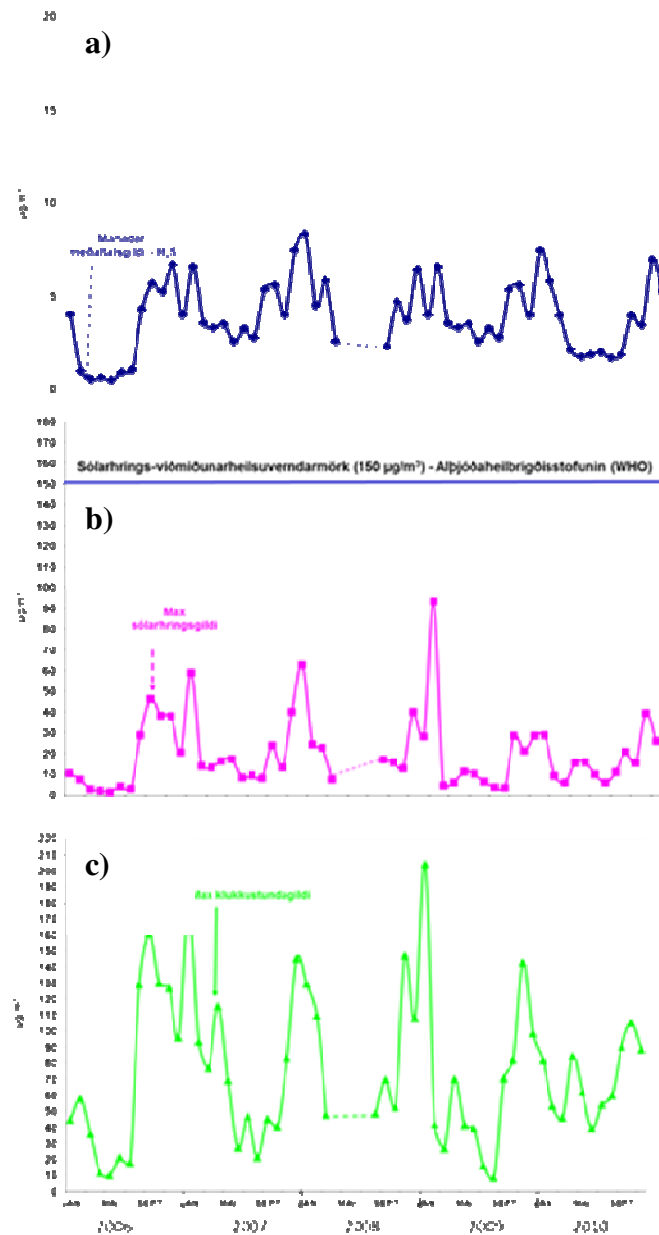
Á mynd 9 sem sýnir ársmeðalstyrk brennisteinsdíoxíðs (SO_2) sést að styrkur þess hefur minnkað í andrúmsloftinu frá árinu 1995. Á árinu 1995 mældist meðalstyrkur SO_2 tæp $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en á árinu 2010 var hann rúm $2,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (sjá viðauka 3). Einungis eru til árs- og vetrar gróðurverndarmörk sem eru $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, en ekki heilsuverndarmörk.



Mynd 9. Grensásvegur. Árs- og vetrarmeðaltöl fyrir brennisteinsdíoxíð (SO_2) á tímabilinu 1995-2010. Vetrartímabilið er frá 1. október -1. apríl.

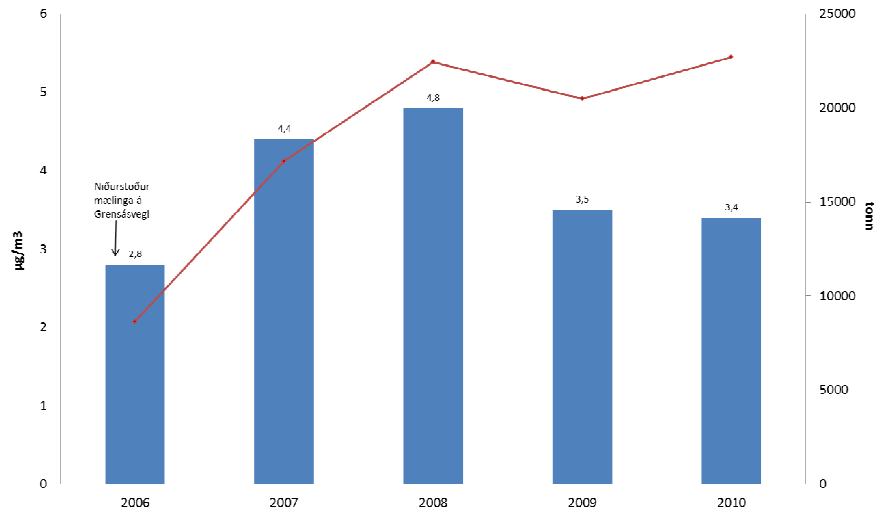
3.4 Brennisteinsvetni (H_2S)

Árið 2010 fór styrkur brennisteinsvetnis (H_2S) aldrei yfir íslensku sólarhringsheilsuverndarmörkin sem eru $50 \mu g/m^3$ skv. reglugerð sem fjallar um styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti (nr. 514/2010). Ársmeðaltal H_2S var $3,4 \mu g/m^3$ sem er undir ársheilsuverndarmörkunum sem eru $5 \mu g/m^3$. Hæsti sólarhrings- og klukkutímastyrkurinn árið 2010 mældist þann 2. febrúar (sjá mynd 10b og c), sólarhringsstyrkurinn mældist $39,3 \mu g/m^3$ og hæsti klukkutímastyrkurinn mældist $105 \mu g/m^3$. Ef árin 2006 til 2010 eru borin saman á mynd 10 að þá sést greinilega að hæstu brennisteinsgildin eru að mælast að vetrarlagi. Styrkur brennisteinsvetnis hefur farið hækkandi miðað við fyrripart árs 2006 en í september sama árs var byrjað að prófa holur á Hellisheiðinni og þær voru látnar blása. Hellisheiðarvirkjun var gagnsett í október 2006. Síðan þá hefur virkjanasvæðið stækkað og holum fjölgað.



Mynd 10. Grensásvegur. Niðurstöður mælinga á tímabilinu 2006-2009. (a) Mánaðarmeðaltal H_2S , (B) hæsti klukkutímastyrkur H_2S í hverjum mánuði og (c) sólarhringsstyrkur H_2S .

Reykjavíkurborg keypti mælitæki til mælingar á brennisteinsvetni á árinu 2006 til að vakta áhrif jarðhitavirkjana á Nesjavöllum og Hellisheiðinni á loftgæði í Reykjavík. Mælingar hófust 22. febrúar 2006 í mælistöðinni við gatnamót Miklubrautar og Grensásvegs. Brennisteinsvetni (H_2S) losnar m.a. við orkuframleiðslu og getur lykt fundist í hægri austanátt. Árið 2010 voru losuð rúmlega 22.000 tonn af brennisteinsvetni (H_2S) frá Hellisheiðar- og Nesjavallarvirkjun en til samanburðar voru losuð rúmlega 12.500 tonn árið 2007¹¹. Það má sjá samband á milli fjölda tonna sem eru losuð af H_2S og ársmeðaltals styrks H_2S sem er mældur á Grensásvegi. Árið 2006 vantar fjölda tonna sem losuð voru í Hellisheiðarvirkjun og því gefur myndin ekki alveg rétta mynd (sjá mynd 11).



Mynd 11. Grensásvegur. Ársstyrkur brennisteinsvetnis (H_2S) (svört lína) og fjöldi tonna sem voru losuð af brennisteinsvetni (H_2S) frá Nesjavallar- og Hellisheiðarvirkjun á tímabilinu 2006 – 2010. Umhverfisstofnun hefur leiðrétt gögn frá árinu 2009.

Árið 2010 voru þrjár mælistöðvar á höfuðborgarsvæðinu sem mældu brennisteinsvetni (H_2S). Auk mælinga í Reykjavík við Grensásveg var ein færanleg mælistöð í Kópavogi, ein föst mælistöð í Hafnafirði sem staðsett er á Hvaleyrarholti og í lok ársins var tekin í notkun ný mælistöð á Norðlingaholti sem Orkuveitan rekur sem mælir brennisteinsvetni (sjá mynd 1).

Árið 2010 var gefin út íslensk reglugerð fyrir brennisteinsvetni (H_2S), áður höfðu einungis verið til leiðbeinandi viðmiðunargildi frá Alþjóðaheilbrigðisstofnuninni (WHO). Evrópusambandið hefur ekki sett reglur fyrir brennisteinsvetni og því ekki til neinar slíkar samræmdar reglur í Evrópu fyrir H_2S ¹². Ekki er talið að alvarleg heilsufarsáhrif komi fram fyrr en styrkur H_2S er orðinn 100 sinnum hærri en viðmiðunargildi WHO sem eru $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en þau byrja sem sviði í augum. Jafnframt hefur Alþjóðaheilbrigðisstofnunin (WHO) sett viðmiðunargildi til að lykt finnist ekki af H_2S sem eru $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Langtíma áhrif lágs styrks H_2S eru ekki þekkt¹³. Stjórnvöld hafa hafið vinnu við nýja reglugerð um styrk brennisteinsvetni (H_2S) en í henni verða m.a. að innleidd íslensk heilsuverndarmörk fyrir fyrir

¹¹ Orkuveita Reykjavíkur. 2010. Umhverfisskýrsla 2009. 113 s.

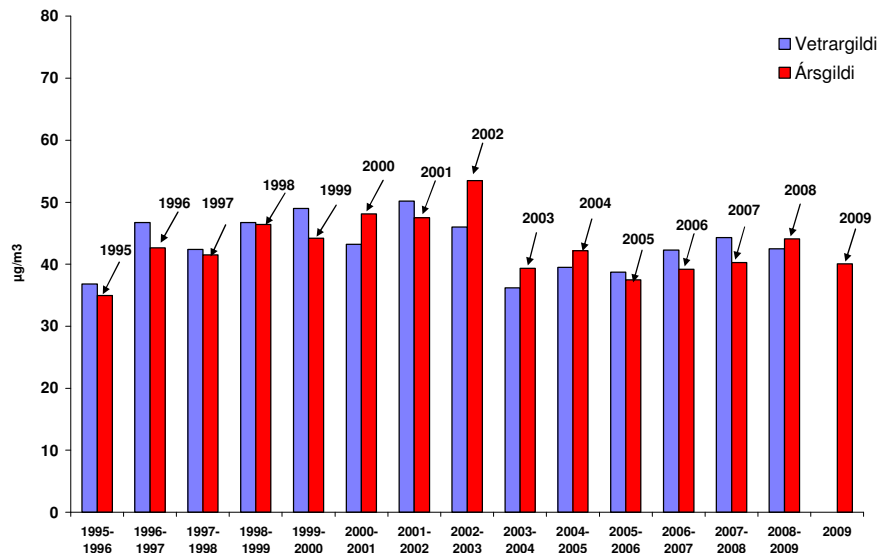
¹² WHO. 2000. Air Quality Guidelines for Europe. World Health Organization. WHO Regional Publications, European Series. Nr. 91. bls. 146-149.

¹³ CIAD 2003. Hydrogen Sulfide: Human Health Aspects. Concise International Chemical Assessment Document no. 53. International Programme on Chemical Safety. World Health Organization, Geneva, Switzerland. 37 s.

leyfilegan styrk brennisteinsvetnis. Evrópusambandið hefur ekki sett reglur fyrir brennisteinsvetni og því ekki til neinar slíkar samræmdar reglur í Evrópu fyrir H_2S .

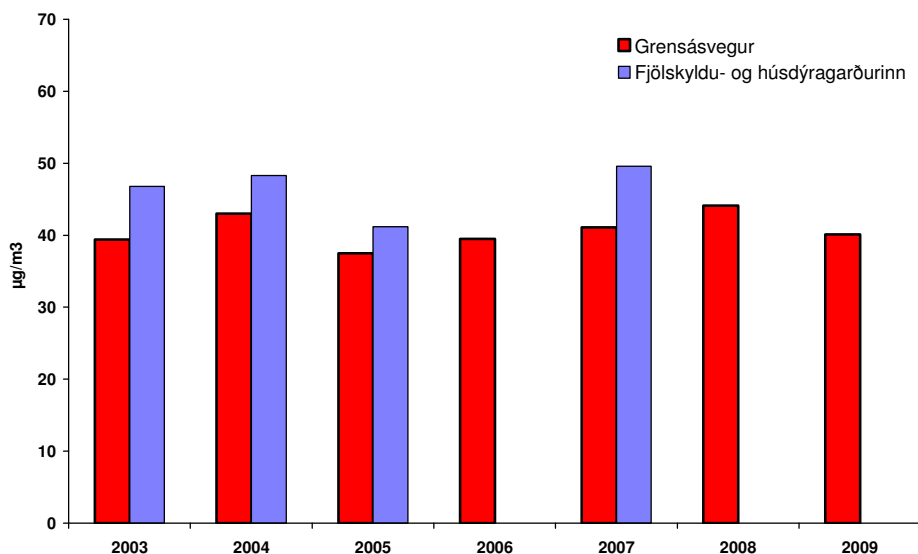
3.5 Óson (O_3)

Mælitæki sem mælir óson (O_3) var bilað allt árið 2010. Hér er því vísað í ársskýrslu 2009. Ef horft er á heildartímabil mælinga að þá hefur meðalstyrkur O_3 hefur í heildina lækkað síðustu 10 ár m.a. vegna þess að útblástur köfnunarefnismónoxíð (NO) frá bílum hefur aukist (sjá mynd 13), en köfnunarefnismónoxíð (NO) hvarfast mjög hratt við O_3 og til verður köfnunarefnisdíoxíð (NO_2) (sjá viðauka 1).



Mynd 12. Grensásvegur. Árs- og vetrarmeðaltöl fyrir óson (O_3) á tímabilinu 1995-2009. Vetrartímabilið er frá 1. október-1. apríl.

Á mynd 14 sést að ársmeðalstyrkur O_3 er alltaf hærri í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum heldur en við Grensásveg. Eins og komið hefur fram er ástæða þess að lengra er í umferð í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum og því ekki eins mikið útstreymi af köfnunarefnismónoxíð (NO) frá pústi bíla sem oxast við O_3 (sjá viðauka 1). Mælitæki sem mælir O_3 í FHG bilaði í lok ársins 2007 og því engar niðurstöður fyrir FHG vegna þess.

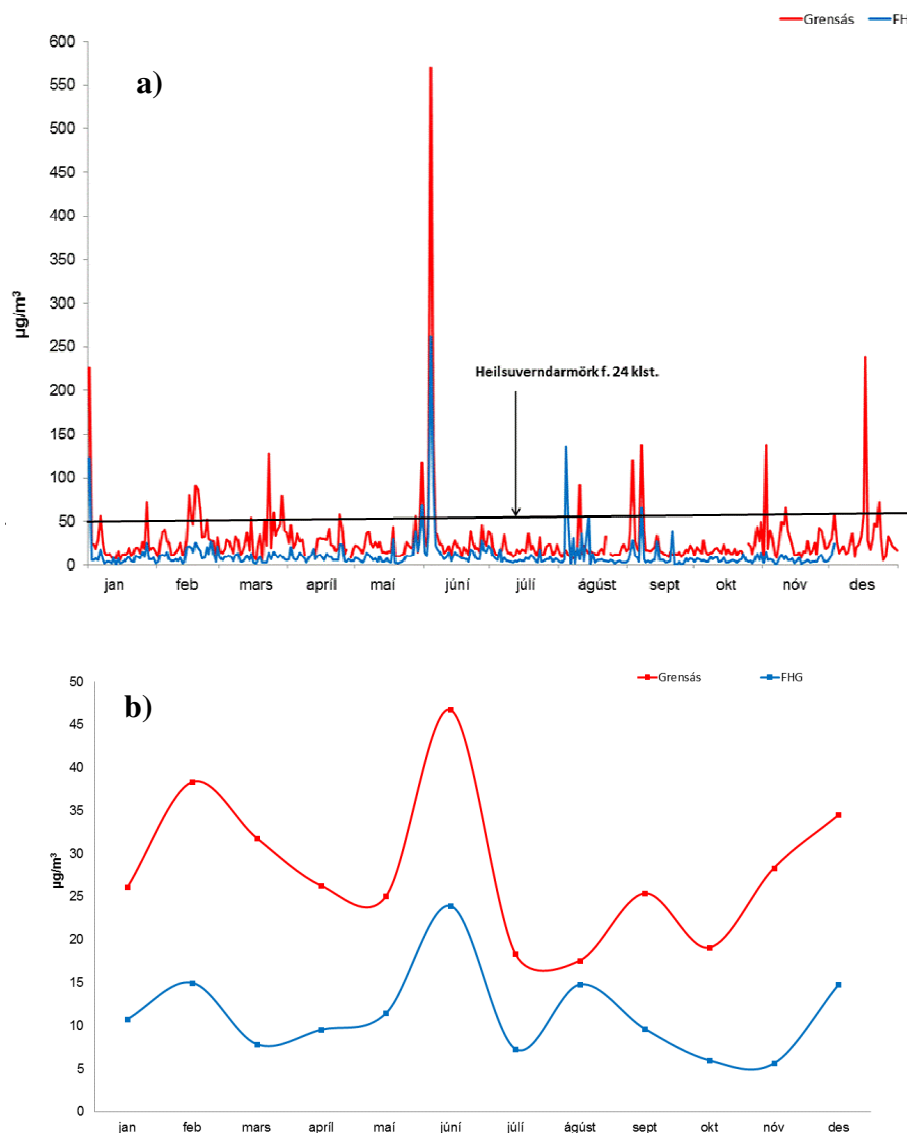


Mynd 13. Grensásvegur og FHG. Ársmeðalstyrkur ósons (O_3) á tímabilinu 2003-2009. Mælistöðin í FHG var bilað mest allt árið 2006 og 2010.

3.6 Svifryk (PM₁₀)

Styrkur svifryks (PM₁₀) fór 29 sinnum yfir sólarhringsheilsuverndarmörkin á árinu 2010 við Grensásveg, en tvisvar sinnum í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum (sjá viðauka 3, töflur A & B). Á árinu 2010 mátti samkvæmt reglugerð (nr. 251/2002) fara 7 sinnum yfir heilsuverndarmörk ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sjá heilsuverndarmörk í viðauka 2) á árinu 2010.

Á myndum 15 a. og b. má sjá sólarhrings- og mánaðarmeðalgildi fyrir mæliniðurstöður við Grensásveg og í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum. Á þeim sést að sólarhrings- og mánaðarmeðaltöl eru hærri við Grensásveg en í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum. Það er eðlilegt þar sem Grensásstöðin er staðsett við umferðagatnamót á meðan að mælistöðin í FHG er staðsett u.þ.b. 200 metra frá Suðurlandsbraut.

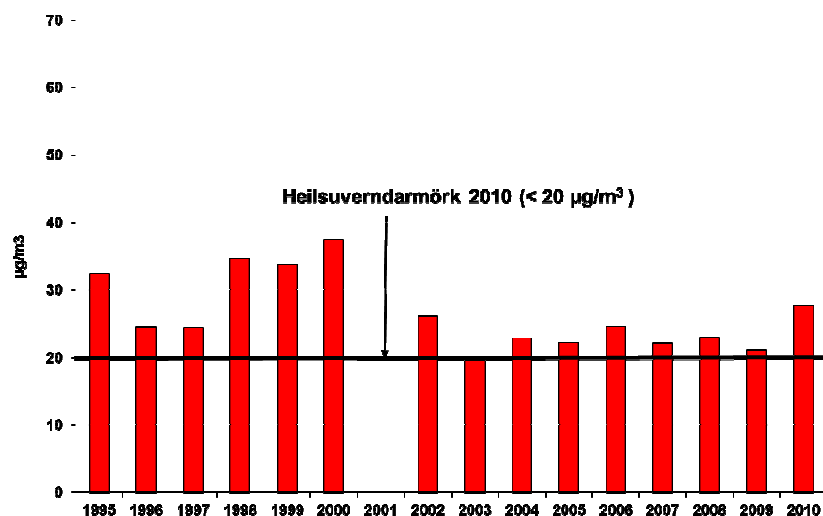


Mynd 14. Grensásvegur og FHG. a). Sólarhringsstyrkur svifryks (PM₁₀) við Grensásveg og við FHG. **b).** Mánaðarstyrkur svifryks (PM₁₀) árið 2010.

Styrkur svifryks (PM₁₀) fór oftast yfir í heilsuverndarmörkin í mars árið 2010 eða fimm sinnum (sjá Viðauka 4, töflu B). Tvö skipti mátti rekja beint umferðar en hin þrjú skiptin

mátti rekja til umferðar og uppþyrlunar svifryks (PM10)¹⁴ (sjá Viðauka 6). Ef skoðaðar eru ástæður þess að farið var yfir heilsuverndarmörk á árinu 2010 (sjá Viðauka 6) má rekja u.þ.b. 9 skipti beint til öskufjúks frá öskufallssvæðinu við Eyjafjallajökul, 9 skipti beint til umferðar, 2 skipti til flugelda og 8 skipti til uppþyrlunar svifryks (PM10) sem á upptök sín að rekja m.a. til bílaumferðar þ.e. svifryks sem fallið hefur til jarðar m.a. vegna slits á malbiki. Einnig getur svifryk verið að þyrlast upp frá framkvæmdasvæðum og/eða opinna svæða, auk þess sem ryk sem borist hefur með öskufjúki til borgarinnar getur einnig verið að hafa áhrif. Sú eina rannsókn sem gerð hefur verið hérlandis á samsetningu svifryks (PM10) bendir til þess að malbik sé 55% af öllu svifryki að vetrarlagi¹⁵.

Ársmeðalstyrkur svifryks (PM10) við Grensásveg á árinu 2010 var $27,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sem yfir heilsuverndarmörkum árið 2010 sem eru $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (sjá heilsuverndarmörk í viðauka 2). Á mynd 16 sést þetta en á henni sést einnig að miðað við þær kröfur sem gerðar eru árið 2010 að þá er ársmeðalgildið of hátt en þá er miðað við að ársmeðalgildið megi ekki fara yfir $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ástæða þess að gildi hækka svona mikið árið 2010 má að öllum líkindum rekja til eldgosins í Eyjafjallajökli. Það má rekja u.þ.b. 9 skipti sem fóru yfir heilsuverndarmörk (sem eru $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) til öskufjúks frá öskufallssvæðum við Eyjafjallajökul. Ef skoðuð eru árs- og vetrargildi fyrir svifryk (PM10) frá árinu 1995 sést að ársmeðalstyrkurinn hefur minnkað töluvert frá því að mælingar hófust í Reykjavíkurborg (sjá viðauka 5). Þar er úrkoma talin vera stór áhrifaþáttur fyrir loftmengandi efni eins og svifryk (PM10), en úrkoma mældist meiri eftir aldamótin heldur en fyrir¹⁶. Auk þessa er ryksúnarbúnaður í díselbílum er orðinn betri. Á sama tíma hefur bílum fjölgað eða fram til ársins 2007, en hins vegar hefur bílum á nagladekkjum fækkað úr 67% árið 2001 í 42% árið 2010.



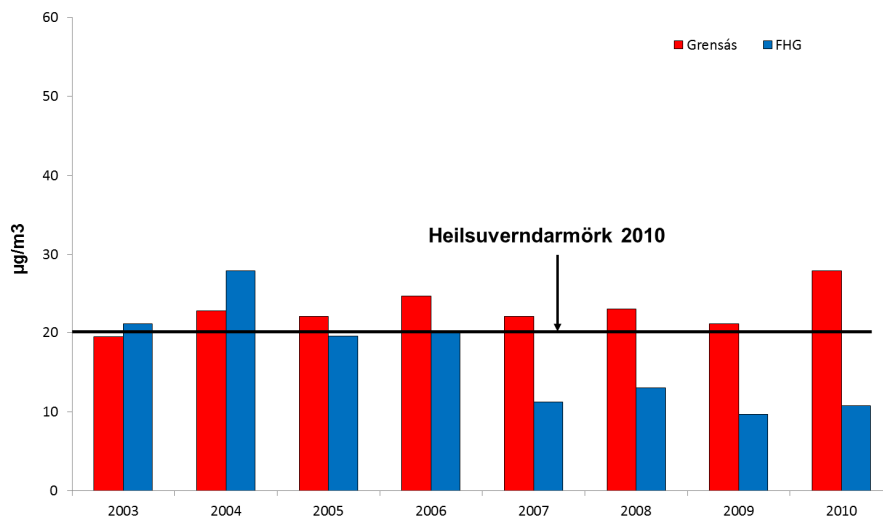
Mynd 15. Grensásvegur. Ársmeðaltöl svifryks (PM10) á tímabilinu 1995-2010. Árgildi svifryks (PM10) árið 2001 var ekki talið áreiðanlegt og því ekki haft með.

¹⁴ Uppþyrlun svifryks (PM10) eru yfirleitt staðbundin áhrif sem standa í lengri tíma. Upptök svifryks (PM10) geta verið mismunandi en þau eru t.d. ryk sem verður til vegna bílaumferðar og þá nagladekkja og hefur safnast á yfirborð jarðar og þyrlast síðan upp í vindi. Einnig getur gætt áhrifa frá framkvæmdasvæðum og opnum svæðum þar sem ryk getur þyrlast frá auk þess sem bílaumferð þýrlar upp ryki af götum.

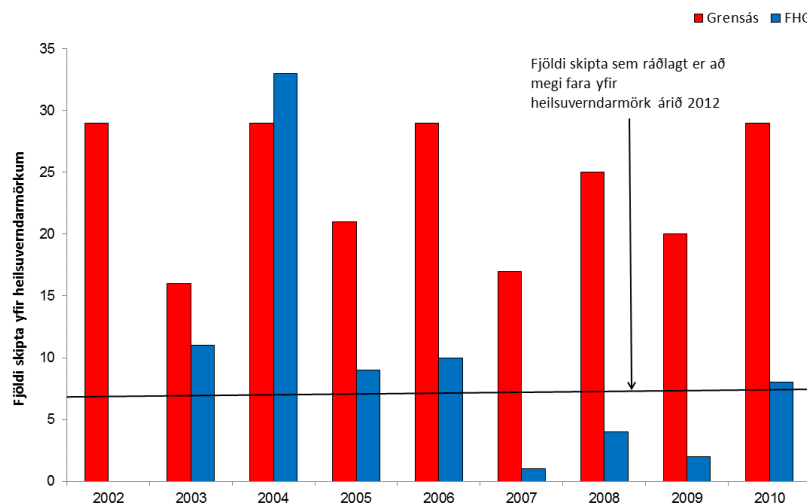
¹⁵ Bryndís Skúladóttir, Arngrímur Thorlacius, Hermann Þórðarson, Guðmundur G. Bjarnason, Steinar Larssen. Method for determining the composition of airborne particle pollution, Iðntæknistofnun, nóvember 2003. Hægt er að nálgast skýrsluna á heimasíðu Iðntæknistofnunar, www.iti.is.

¹⁶ Sigurður B. Finnsson & Snjólaug Ólafsdóttir. 2006. Svifryksmengun í Reykjavík árin 1995 – 2005. Umhverfisstofnun og Umhverfissvið Reykjavíkurborgar. UST-2006:3. 24 bls.

Á mynd 17 sést að ársmeðaltal svifryks (PM10) er yfirleitt hærra við Grensásveg en FHG, slíkt er eðlilegt þar sem Grensásvegur er staðsettur við umferðagötu á meðan að mælistöðin í FHG er 180 metra frá Suðurlandsbraut. Undantekning á þessu er árin 2003 til 2004 þá sést að ársmeðaltal í FHG er hærra en ástæða þess var að miklar framkvæmdir voru í Laugardalnum á þessum tíma og því hefur það haft áhrif á mæliniðurstöður fyrir svifryk (PM10). Svifryk (PM10) fór oftast yfir heilsuverndarmörkin við Grensásveg árið 2010 miðað við 2009 eða 29 skipti á móti 20 skiptum árið 2009 (sjá mynd 18). Stór ástæða fyrir því er væntanlega öskufjúk frá öskufallsvæðinu við Eyjafjallajökul en það mátti rekja u.þ.b. 9 skipti sem farið var yfir heilsuverndarmörk til öskufjúks frá öskufallsvæðinu við Eyjafjallajökul (sjá Viðauka 6).



Mynd 16. Grensásvegur og FHG. Ársmeðaltöl svifryks (PM10) frá árinu 2003 - 2010.



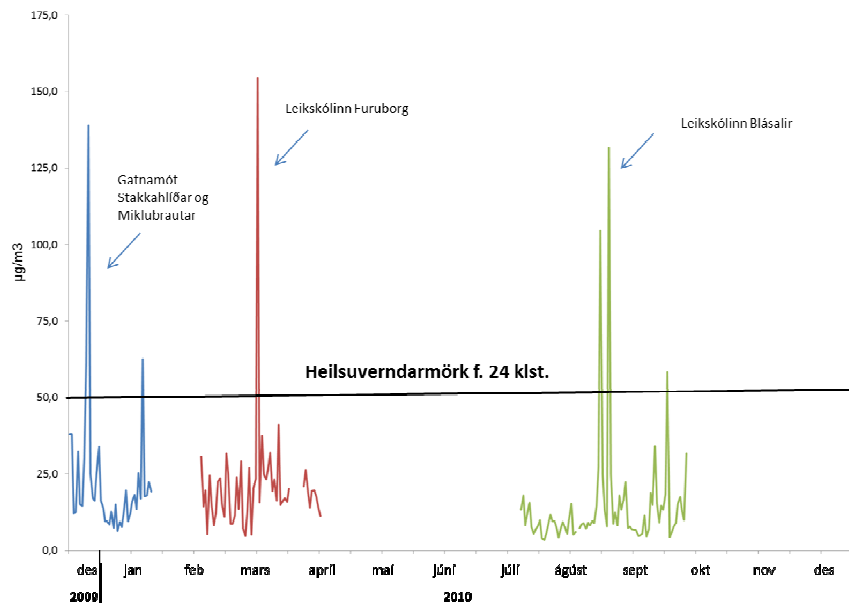
Mynd 17. Grensásvegur og FHG. Fjöldi skipta sem fór yfir sólarhringsheilsuverndarmörk á tímabilinu 2002-2010.

3.6.1 Farstöðin og svifryk (PM10)

Farstöðin var notuð til mælinga á þremur staðsetningum (sjá yfirlitstöflu yfir staðsetningar í viðauka 7, mynd 5 og mynd 19), það tímabil sem stöðin var staðsett við Tunguveg er ekki talið með þar sem mælingar á árinu 2010 var einungis einn dagur. Þrjár mælingar voru gerðar til að vakta mengun frá umferð og ein mæling til að vakta öskufjúk en farstöðin var staðsett

ofarlega í íbúðarbyggð til að vera fyrsta stöðin í borginni til að mæla há svifryksgildi vegna öskufjúks. Allar mælingarnar voru gerðar í íbúðarbyggð og þar af tvær mælingar við leikskóla¹⁷.

Á öllum mælistöðvunum fór styrkur svifryks (PM10) yfir sólarhrings-heilsuverndarmörk. Styrkur svifryks (PM10) fór 9 sinnum yfir heilsuverndarmörk við gatnamót Miklubrautar og Stakkahlíðar¹⁸, þar mátti rekja öll skiptin til bílaumferðar nema tvö sem voru vegna flugelda um áramót. Leikskólinn Furuborg¹⁹ fór styrkur svifryk (PM10) einu sinni yfir sólarhrings-heilsuverndarmörk vegna staðbundinna áhrifa, ekki var hægt að finna upptökin og við leikskólann Blásalir²⁰ fór styrkur svifryks (PM10) þrisvar sinnum yfir heilsuverndarmörkin en eitt skipti mátti rekja til uppþýrlunar svifryks og tvö skipti til öskufjúks (sjá Viðauka 7).



Mynd 18. Farstöðin. Sólarhringsmeðaltöl svifryks (PM10) árið 2010 á átta mismunandi staðsetningum. (Einnig sést á grafinu lok ársins 2009 þegar farstöðin var staðsett við gatnamót Miklubrautar og Stakkahlíðar).

Vegna eldgossins í Eyjafjallajökli var farstöðin lánuð til Umhverfisstofnunar frá apríl til loka júlí og var farstöðin við mælingar á Hvolsvelli þennan tíma. Frá byrjun októbers til lok ársins 2010 að þá var ekki hægt að afla gagna vegna þess að „datalogger“ bilaði og tók tíma að greina bilunina, því myndaðist eyða í söfnun gagna. Farstöðin var flutt að Tungnaveg og komst hún í gang 30. desember. Fjallað verður um niðurstöður mælinga í ársskýrslu 2012.

¹⁷ Hægt er að nálgast skýrslur fyrir niðurstöður mælinga fyrir allar staðsetningarnar á heimasíðu Umhverfis- og samgöngusviðs (www.umhverfissvid.is).

¹⁸ Anna Rósa Böðvarsdóttir, 2010. Helstu niðurstöður loftgæðamælinga við gatnamót Miklubrautar og Stakkahlíðar og tilraunir með rykbindingar, á tímabilinu 23. desember til 22. febrúar 2010. 30bls.

¹⁹ Anna Rósa Böðvarsdóttir, 2010. Mælingar á loftgæðum við leikskólann Furuborg, á tímabilinu 24. febrúar – 22. apríl 2010.

²⁰ Anna Rósa Böðvarsdóttir, 2010. Helstu niðurstöður loftgæðamælinga við leikskólann Blásalir, tímabilið 27. júlí til 14. október 2010. bls 14.

Eldgosið í Eyjafjallajökli

Árið 2010 var mjög sérstakt því að eldgos hófst í þann 10. apríl í Eyjafjallajökli og stóð eldgosið í u.þ.b. sex vikur. Mikið öskufall varð fyrstu dagana við Eyjafjallajökul en vindáttir voru að norðlægar þannig að strókurinn stóð langar leiðir útá sjó (sjá mynd 19), ef hins vegar um austlægar áttir hefði verið að ræða að þá hefði strókurinn farið yfir byggð og öskufall borist yfir stórt svæði á suðurlandinu og til höfuðborgarsvæðisins. Strókurinn sem stóð frá Eyjafjallajökli fór langar leiðir því gosið var svo kröftugt og að sama skapi hafði gosið mikil áhrif á flugsamgöngur í heiminum sem lömuðust að stórum hluta á tímabili auk þess sem eldgosið hafði áhrif á loftgæði í öðrum löndum eins og á Norðulöndunum.



Mynd 19. Mynd af gosinu í Eyjafjallajökli. Tekin úr Flugleiðavél á leiðinni til Evrópu þann 2.mái 2010.

Eins og komið hefur fram að þá var farstöðin í láni fyrstu mánuðina sem eldgosið stóð í Eyjafjallajökli eða frá lok apríl fram í lok júlí. Þau skipti sem styrkur svifryks (PM10) mældist hár við Grensásveg vegna öskufjúks að þá mældist styrkur svifryks (PM10) yfirleitt margfalt hærri í farstöðinni þegar hún var staðsett við Hvolsvöll. Þann 4. júní mældist sólarhringsstyrkurinn þar var u.þ.b. $2100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en á sama tíma var sólarhringsstyrkurinn í kringum $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ í Reykjavík. Þennan sólarhring mældist klukkutímastyrkur á Hvolsvelli hæst nálægt $5000 \mu\text{g}/\text{m}^3$, en í Reykjavík $1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Á mynd 21 má sjá hvernig svifryksstrókar (öskufjúk) mynduðust á ströndinni undir Eyjafjallajökli.

Engar leiðbeiningar voru til um það á þessum tíma um það hvernig ætti að bregðast við slæmum loftgæðum vegna öskufalls og öskufjúks. Fljótlega eftir að eldgosið hófst vinna að gerð leiðbeininga um viðbúnað fyrir, á eftir og á meðan öskufalli stendur á vegum Ríkislögreglustjóra, Almannavarna, Umhverfisstofnunar, Rauða Kross Íslands, Sóttvarnalæknir og Matvælastofnunar²¹ auk þess sem unnar voru leiðbeiningar fyrir almenning hvernig ætti að bregðast við gosösku á vegum Ríkislögreglustjóra, Almannavarna, Landspítala Háskólasjúkrahúss, Rauða Kross Íslands og Landlæknisembættisins²². Þessar leiðbeiningar voru byggðar á leiðbeiningum frá International Volcanic Health Hazard Network (IVHHN), Cities and Volcanoes Commission, GNS Science og United States Geological Survey. Auk þessa gaf sóttvarnalæknir út leiðbeiningar um hvað á að gera og hvað ekki á að gera í öskufoki í þeim kom m.a. fram að klukkutíma viðmiðunargildi til að

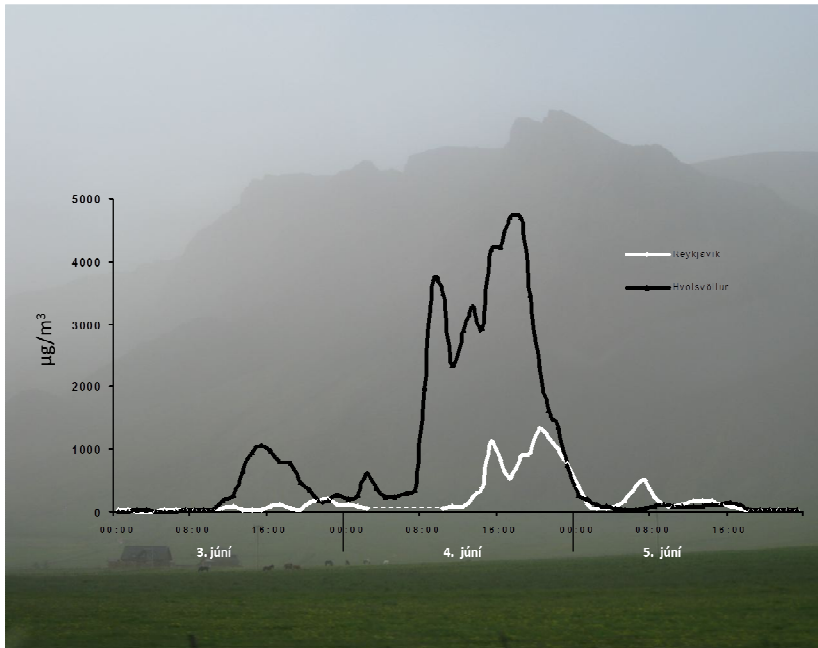
²¹ Ríkislögreglustjóri o.fl. 2010. Öskufall. Leiðbeiningar um viðbúnað fyrir, eftir og meðan á öskufalli stendur. 18s. Hægt er að nálgast heimild á eftirfarandi vefsíðu:

http://www.almannavarnir.is/upload/files/Oskufall_20100419%20tenglar1.pdf

²² Ríkislögreglustjóri o.fl. 2010. Hætta á heilsutjóni vegna gosösku. Leiðbeiningar fyrir almenning. 12 s. Hægt er að nálgast þessa vefheimild á heimasíðu Almannavarna:

http://www.almannavarnir.is/upload/files/Heilsutjon_Oskufall_20100420%20linkar.pdf

börn ættu ekki að vera úti að leik ættu að vera $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$.²³ Á mynd 20 má sjá svifryksstróka á ströndinni undir Eyjafjallajökli sumarið 2010 eftir að eldgosinu lauk.



Mynd 20. Niðurstöður mælingaá svifryki (PM10) dagana 3. – 5. júní 2010. Svört lína sýnir niðurstöður mælinga frá Hvolsvelli og hvít lína sýnir niðurstöður mælinga við Grensásveg.



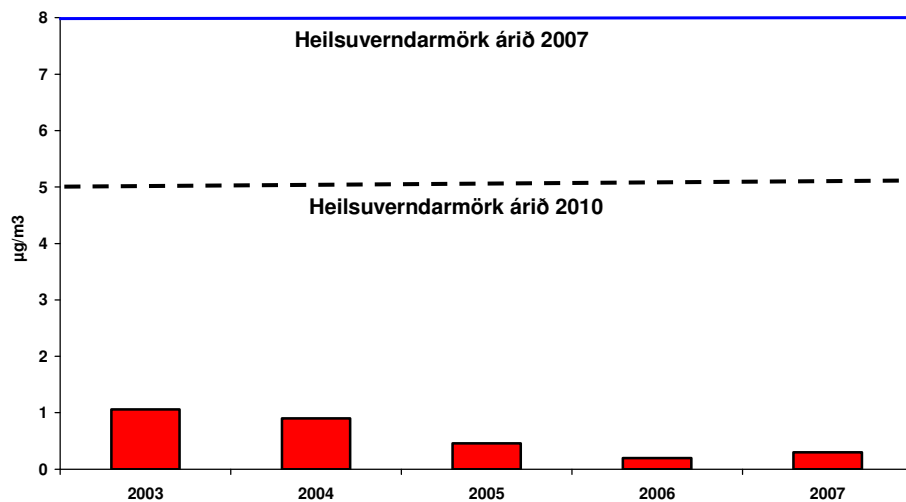
Mynd 21. Svifryksstrókar/ öskufjúk á ströndinni undir Eyjafjallajökli sumarið 2010.

²³Embætti landlæknis. 2010. Öskufjúk/öskumistur – leiðbeiningar. Hægt er að nálgast leiðbeiningarnar á eftirfarandi vefsíðu: <http://www.landlaeknir.is/um-embattid/frettir/frett/item13990/Oskufok/oskumistur---leidbeiningar>

3.7 Bensen (C_6H_6)

Mælitæki sem mælir bensen (C_6H_6) var bilað allt árið 2010 og því eru mánaðarmeðaltöl og ársmeðaltal fyrir árið 2010 ekki höfð með. Tækið var einnig bilað að mestu leyti á árunum 2008 til 2009.

Ef síðustu ár eru skoðuð frá því að mælingar hófust í borginni að þá hefur styrkur C_6H_6 mælst langt undir árs-heilsuverndarmörkum (sjá mynd 20 og heilsuverndarmörk í viðauka 2). Jafnframt hefur ársstyrkur greinilega lækkað frá því að mælingar hófust árið 2003. frá því að mælast rúmlega $1,0 \mu g/m^3$ á árinu 2003 í það að mælast u.þ.b. $0,3 \mu g/m^3$ á árinu 2007.



Mynd 22. Grensásvegur. Ársmeðalstyrkur bensens (C_6H_6) við Grensásveg á tímabilinu 2003 - 2007.

5 Samanteknar niðurstöður um loftgæði 2010

Styrkur **köfnunarefnisdíoxíðs (NO₂)** mældist hærri við Grensásveg en undanfarin ár, en ársmeðaltalið var 23,1 µg/m³. Hér verður að hafa í huga að mælitækið sem mælir NO₂ var bilað fjóra mánuði yfir sumartímann, sem gerir það að verkum að ársmeðaltalið er aðeins of hátt. Köfnunarefnisdíoxíð (NO₂) fór fjórum sinnum yfir sólarhringsheilsuverndarmörkin árið 2010 við Grensásveg. Mánaðarmeðaltöl NO₂ í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum voru alltaf lægri heldur en við Grensásveg en ársmeðaltalið árið 2010 var 10,8 µg/m³ sem er töluvert lægra heldur en það sem mældist við Grensásveg. Hér verður þó að hafa í huga að mælitæki sem mælir NO₂ við Grensásveg var bilað stærstan hluta af sumrinu.

Styrkur **kolmónoxíðs (CO)** mældist langt undir heilsuverndarmörkum. Mælingar á tímabilinu 1995 - 2010 sýna að styrkur CO hefur alltaf mælst vel undir átta klukkustunda heilsuverndarmörkum við Grensásveg. Styrkur CO hefur farið lakkandi frá því að mælingar hófust.

Styrkur **brennisteinsdíoxíðs (SO₂)** mældist alltaf langt undir sólarhringsheilsuverndarmörkum árið 2010, en ársmeðalstyrkur SO₂ var 1,2 µg/m³ en sólarhringsheilsuverndarmörkin eru 125 µg/m³.

Mælitæki sem mælir **ósons (O₃)** var bilað allt árið 2010 við Grensásveg. Styrkur O₃ hafði fram að því minnkað miðað við undanfarin ár í mælistöðinni við Grensásveg.

Styrkur **svifryks (PM₁₀)** mældist hærri árið 2010 en 2009, ástæða þess gæti er að öllum líkindum vegna eldgossins á Eyjafjallajökli. Ársmeðaltalið við Grensásveg var 27,8 µg/m³ sem er yfir ársheilsuverndarmörkum sem voru 22 µg/m³. Í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum reyndist meðalstyrkurinn vera lægri eða 10,1 µg/m³, endaengra í umferð þar. Alls fór styrkur svifryks (PM₁₀) 29 sinnum yfir sólarhringsheilsuverndarmörkin (sem eru 50 µg/m³) við Grensásveg á árinu 2010 og átta sinnum yfir heilsuverndarmörkin í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum.

Styrkur **brennisteinsvetnis (H₂S)** hafði lækkað miðað við árið 2009, en hafði á tímabilinu 2007 til 2008 farið hækkandi. Ekki er vitað hver er ástæðan fyrir því að styrkur H₂S lækkaði.

Mælitæki sem mælir **bensen (C₆H₆)** í föstu mælistöðinni við Grensásveg var bilað mest allt árið 2010.

Á tímabilinu 1995-2010 lækkaði styrkur loftmengandi efna í heildina í Reykjavíkurborg. Ástæður þessarar minnkunar eru líklega nokkrar og spila þar margir þættir saman. Ein af þeim er sú að veðurfarslegir þættir eins og úrkoma hafi mikil áhrif, en úrkoma hefur mælst meiri eftir aldamótin²⁴. Bílar eru orðnir betri t.d. hefur tilkoma hvarfakúta valdið minnkun á útstreymi loftmengandi efna eins og köfnunarefnismónoxíðs (NO) og kolmónoxíðs (CO). Notkun nagladekkja hefur minnkað og minni umferð mældist árið 2009 en árið 2008. Einnig er síunarbúnaður díselbíla fyrir söt orðinn betri sem getur skýrt á einhvern hátt minnkun á svifryki (PM₁₀) í andrúmslofti. Árið 2010 sker sig úr varðandi svifryk (PM₁₀) þar sem

²⁴Sigurður B Finnsson & Snjólaug Ólafsdóttir. 2006. Svifryksmengun í Reykjavík árin 1995 – 2005. Umhverfisstofnun og Umhverfissvið Reykjavíkurborgar. UST-2006:3. 24 bls.

ársmeðaltal svifryks (PM10) hækkaði mikið sem rekja má að stærstum hluta til öskufjúks vegna eldgossins í Eyjafjallajökli.

Þrátt fyrir að styrkur loftmengandi efna hafi minnkað á tímabilinu 1995-2010 er ljóst að aðgerða er þörf fyrir svifryk (PM10) en samkvæmt reglugerð nr. 251/2002 að þá má árinu 2010 má styrkur þess aðeins fara sjö sinnum yfir sólarhrings-heilsuverndarmörkin og ársstyrkur þess má ekki fara yfir $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Hins vegar eru blikur á lofti að þeim skiptum sem má fara yfir heilsuverndarmörk verði fjölgað en í nýrri tilskipun frá Evrópusambandinu X en í heinni er leyfilegt að fara 35 sinnum yfir sólarhrings-heilsuverndarmörk (sem eru $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

6 Framtíðarsýn og það sem var framkvæmt á árinu 2010

Viðbragðsáætlun Heilbrigðisnefndar um loftgæði

Viðbragðsáætlun Heilbrigðisnefndar var samþykkt árið 2009, en hún var unnin samkvæmt reglugerð um loftgæði (nr. 787/1999)²⁵. Í viðbragðsáætluninni er bæði fjallað um innloft og útiloft. Í henni er farið yfir heilsuverndarmörk, helstu uppsprettur mengunarefna og hugsanlegar mótvægisáðgerðir. Í dag er ekki lagalega heimild fyrir öllum þeim mótvægisáðgerðum sem talin eru upp í viðbragðsáætluninni, eins og að loka götum eða hægja á hraða, en Reykjavíkurborg hefur unnið að því að fá heimild fyrir því hjá stjórnvöldum. Áður hafði Heilbrigðisnefnd Reykjavíkurborgar sett skilyrði í starfleyfi t.d. fyrir niðurrif, að bleyta þurfi við niðurrif bygginga til að koma í veg fyrir svifryksmyndun. Það er stefnt að því að endurskoða Viðbragðsáætlun Heilbrigðisnefndar árlega.

Samfara gerð viðbragðsáætlunar var ákveðið að stofna viðbragðsteymi innan Reykjavíkurborgar sem m.a. myndi taka ákvarðanir um það hvenær ætti að senda út tilkynningar og hvenær ætti að fara út í mótvægisáðgerðir eins og rykbindingar. Viðbragðsteymið samanstendur af einum aðila frá heilbrigðiseftirlitinu, einum aðila frá samgönguskrifstofu Umhverfis- og samgöngusviðs og einum aðila frá skrifstofu gatna- og eignasviðs Framkvæmdasviðs. Þverfaglegt teymi innan borgarinnar ætti að skila meiri árangri í mótvægisáðgerðum gegn loftmengun í borginni, aukinni hagræðingu, þannig að ekki sé verið að fara út í mótvægisáðgerðir nema að það sé talið skila árangri.

Viðbragðsáætlun fyrir eldgos og öskufall

Í framhaldi af eldgosinu sem hófst í Eyjafjallajökli í byrjun maí, fylgdist viðbragðsteymi Reykjavíkurborgar grannt með áhrifum þess á loftgæði í Reykjavík. Það varð sem betur fer ekki öskufall í Reykjavík, en öskufjúk varð til þess að styrkur svifryks (PM10) fór u.þ.b. 10 sinnum yfir sólarhrings-heilsuverndarmörkin. Viðbragðsteymið sendi út tilkynningar vegna öskufjúks m.a. til Leikskóla- og Menntasviðs, Íþróttatómstundasviðs og almennings um að styrkur svifryks (PM10) væri líklegur til að vera yfir heilsuverndarmörkum. Að venju komu yfirvöld þessum upplýsingum áfram til Leikskóla- og Menntasviðs sem kom tilkynningunni áfram til leik- og grunnskóla borgarinnar. Í þessum tilfellum er ekki hægt að grípa til mótvægisáðgerða, einungis hægt að benda þeim sem eru viðkvæmir í öndunarfarum og/eða með hjartasjúkdóma að halda sig innan dýra. Yfirvöld^{26, 27} mótuðu leiðbeiningar til almennings í tenglum við eldgosid og öskufallssvæðið á Eyjafjallajökli. Ákveðið var að miða við klukkutímameðaltalsstyrkinn 400 míkrogrömm á rúmmetra til viðmiðunar sem nota ætti til viðmiðunar að t.d. börn ættu ekki að vera leika sér úti (sjá nánar á heimasíðu Umhverfisstofnunar www.ust.is).

²⁵ Reykjavíkurborg, 2009. Viðbragðsáætlun Heilbrigðisnefndar Reykjavíkur. Umhverfis- og samgöngusvið Reykjavíkurborgar.

²⁶ Ríkislögreglustjóri o.fl. 2010. Öskufall. Leiðbeiningar um viðbúnað fyrir, eftir og meðan á öskufalli stendur. 18s. Hægt er að nálgast heimild á eftirfarandi vefsíðu:

http://www.almannavarnir.is/upload/files/Oskufall_20100419%20tenglar1.pdf

²⁷ Ríkislögreglustjóri o.fl. 2010. Hætta á heilsutjóni vegna gosösku. Leiðbeiningar fyrir almenning. 12 s. Hægt er að nálgast þessa vefheimild á heimasíðu Almanna- og heilbrigðisráðs:

http://www.almannavarnir.is/upload/files/Heilsutjon_Oskufall_20100420%20linkar.pdf

Tilraunir með að rykbinda með magnesíumklóríð

Árið 2010 var rykbundið tvisvar sinnum í Reykjavík í febrúar. Lögð var áhersla á að rykbinda helstu götur borgarinnar, s.s. Vesturlandsveg frá Höfðabakka að Elliðaárbrú, Miklubraut frá Elliðaárbrú að Hringbraut, Hringbraut að Ánanaust eða „Rauða krossinn“ sjá mynd X. Þessar tilraunir skila frekari þekkingu á því t.d. hvenær er best að rykbinda og þá hvaða götur. Einnig hefur Framkvæmda- og eignarsvið Reykjavíkurborgar staðið að sópun gatna (sjá viðauka 8).

Framkvæmdasvið Reykjavíkurborgar hóf tilraunir árið 2007 til að rykbinda helstu umferðargöturnar með u.þ.b. 19% magnesíumklóríði, þegar líklegt er að styrkur svifryks (PM10) geti orðið hár í andrúmsloftinu. Þessar tilraunir hafa gefið góða raun en að rykbinda götur hefur gefist vel hjá nágrannaborgum, t.d. í Stokkhólmi þar sem náðst hefur að minnka svifryk að meðaltali um 35% við þær umferðaæðar sem rykbindiefnið er borið á²⁸.

Tilkynningar og aðgengi almennings að niðurstöðum mælinga

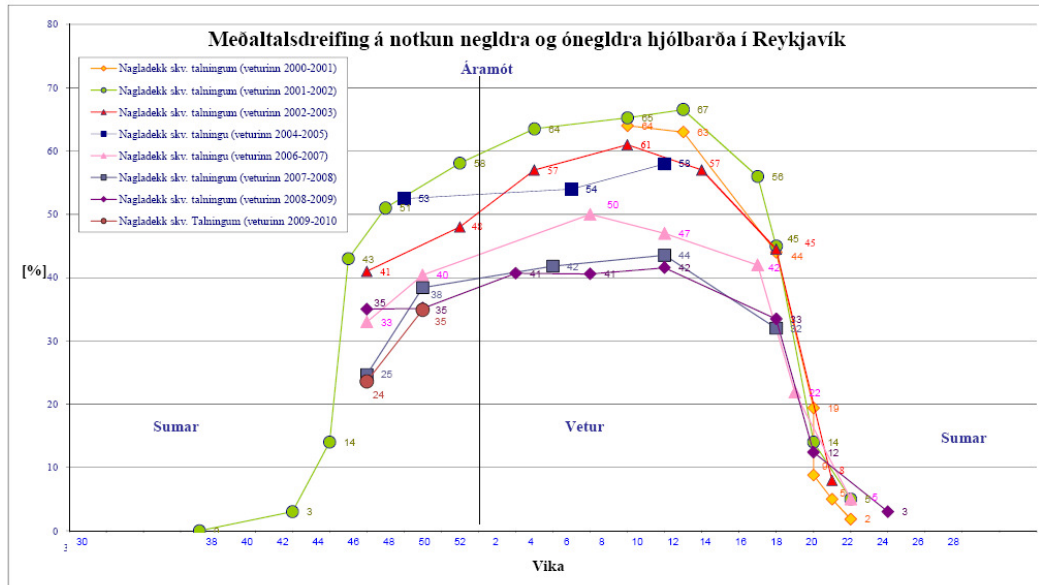
Heilbrigðiseftirlit Reykjavíkur hélt áfram að senda út tilkynningar til fjölmiðla um háan styrk svifryks (PM10) í andrúmsloftinu til að vara þá einstaklinga sem eru viðkvæmir í öndunarferum eins og með astma. Til að gæta hagsmuna barna hófst samstarf á árinu 2006 á milli Umhverfis- og samgöngusviðs Reykjavíkurborgar og Mennta- og leikskólasviðs Reykjavíkurborgar til að hægt sé að bregðast við þegar mikil mengun væri staða og ekki síst vegna þeirra sem eru viðkvæm í öndunarferum.

Frá árinu 2007 hefur almenningur getað fylgst með niðurstöðum mælinga á svifryki (PM10) við Grensásveg sem á að mæla mestu mengun í borginni á loftgæðatengli (sjá t.d. www.Reykjavik.is). Auk þess sem hægt hefur verið að fylgjast með rauntímamælingum allra mælistöðvanna þriggja í borginni á heimasíðu Umhverfis- og samgöngusviðs Reykjavíkurborgar (sjá www.loft.rvk.is).

Almenningsfræðsla og talningar á bílum á nagladekkjum.

Reykjavíkurborg hefur staðið fyrir auglýsingaherferð gegn nagladekkjum, þar hefur t.d. verið farið með auglýsingar inná dekkjaverkstæði (sjá mynd 21) Auglýsingaherferðin hefur skilað árangri þar sem í mars 2010 voru 42 % bifreiða á nagladekkjum í borginni miðað við sama tíma í mars árið 2009 voru 44% á nagladekkjum en árið 2001, voru u.þ.b. 67 % bifreiða á nagladekkjum (sjá mynd 22). Auk þessa var hægt að nálgast upplýsingar á heimasíðu Umhverfis- og samgöngusviðs Reykjavíkurborgar (www.umhverfissvid.is) hvernig hægt er að minnka loftmengun.

²⁸ Normann, M. & Johansson C. 2006. Studies of some measures to reduce road dust emissions from paved roads in Scandinavia. Atmospheric Environment 40: 6154 – 6164.



Mynd 23 Talningar á nagladekkjum yfir vetrartímabilið frá 2000 til 2009. Graf fengið frá Línuhönnun.

Loftgæðalíkanaspár og dreifilíkan

Stefnt er að því að gerð verði loftgæðaspár og dreifilíkon fyrir loftmengandi efni fyrir borgina, til að sjá hvernig mengun dreifist t.d. frá miklum umferðargötum og hversu margir einstaklingar verða fyrir henni. Í dag eru til nokkrar tegundir af spálíkönunum og eru sum þeirra hluti af stærra kerfi, loftgæðastjórnunarkerfi (Urban Air Quality Management System)²⁹. Þar eru tengd saman í loftgæðaspálíkan þættir eins og loftgæði, veðurspá og umferðartalning.

Æskilegt er að birtar verði spár um loftgæði í borginni í fréttamiðlum landsins auk þess sem þær væru birtar á vefmiðlum eins og á heimasíðu Umhverfis- og samgöngusviðs Reykjavíkurborgar. Umhverfis- og samgöngusvið Reykjavíkur hefur haft forgöngu að því að innleiða loftgæðastjórnunarkerfi. Engir fundir voru haldnir á árinu 2009 vegna kaups á loftgæðalíkani ásamt öðrum sveitafélögum og stofnunum á höfuðborgarsvæðinu, en ástæða þess er efnahagshrunið 2008.

Áhrif mengunar á heilsu – faraldsfræðilegar rannsóknir

Það var áfram stefnt að því að nýta þau gögn sem Reykjavíkurborg hefur safnað um loftgæði til að rannsaka áhrif loftmengunar á heilsu almennings í borginni. Þetta er gert til að meta hvort loftmengun sé heilsuspillandi í Reykjavík og þá á hvaða hátt. Umhverfis- og samgöngusvið Reykjavíkurborgar er í samstarfi við aðila frá Landsspítala Háskólasjúkrahúsi, Stofnun Sæmundar fróða við HÍ og Miðstöð í lýðheilsuvísindum við HÍ sem hafa áhuga að nýta þessi gögn í faraldsfræðilegar rannsóknir. Slíkar rannsóknir ættu t.d. að gefa upplýsingar hvort fleiri séu að leggjast inn á spítala þegar styrkur loftmengandi efna er hár og hvaða hópar það eru.

Faraldsfræðilegar rannsóknir eru mikilvægt innlegg í umræðuna um heilsu og loftgæði í Reykjavíkurborg. Tveir mastersnemar í umhverfis- og auðlindafræðum og í lýðheilsuvísindum eru að skoða áhrif loftmengunar á lyfjanotkun íbúa í Reykjavík. Annars vegar áhrif loftmengunar á notkun astmalyfja og hinsvegar áhrif á notkun hjartalyfja. Nýverið

²⁹ Sjá t.d. heimasíðu fyrir AirQus loftgæðastjórnunarkerfið, <http://www.nilu.no/airquis/> (heimsótt þann 15.02.2007).

lauk fyrstu rannsókn á áhrifum loftmengunar á lyfjainntöku astmasjúklina. Fyrstu niðurstöður benda til þess að marktæk tengsl voru við notkun astmalyfja við háan styrk brennisteinsvetnis (H_2S) og svifryks (PM_{10}) í andrúmsloftinu³⁰.

Efnagreiningar á svifryki

Umhverfis- og samgöngusvið Reykjavíkurborgar stefnir að því að gera frekari rannsóknir á samsetningu svifryks í Reykjavík, enda komin u.þ.b. 7 ár síðan síðasta greining fór fram³¹.

Gagnagreining

Versnandi loftgæði orsakast af flóknu samspili ýmissa þátta. Æskilegt er að stefna að viðeigandi úrvinnslu gagna, þ.m.t. fjölþáttagreiningu svo hægt verði að meta hlutdeild hvers þáttar og áhrif samspils þeirra í tengslum við mengun andrúmsloftsins.

³⁰Hanne Krage Carlsen, 2009. Air pollution and dispensing of asthma medication in Iceland's capital region. Rannsóknaráðstefna Vegagerðarinnar. Hilton Reykjavík Nordica hóteli 6. Nóvember 2009. Útdráttur birtur á heimasíðu Vegagerðarinnar (www.vegagerdin.is) heimasíða heimsótt þann 08.10.10.

³¹Bryndís Skúladóttir, Arngrímur Thorlacius, Hermann Þórðarson, Guðmundur G. Bjarnason, Steinar Larssen. 2003. Method for determining the composition of airborne particle pollution. Iðntæknistofnun. Hægt er að nálgast skýrsluna á heimasíðu Iðntæknistofnunar, www.iti.is.

7 Heimildir

Anna Rósa Böðvarsdóttir, 2009. Helstu niðurstöður rannsókna á loftgæðum við Hringbraut, á tímabilinu 11. desember 2008 til 12. janúar í Safamýri í maí 2009. Heilbrigðiseftirlit Reykjavíkur. 13 bls.

Anna Rósa Böðvarsdóttir, 2009. Helstu niðurstöður rannsókna á loftgæðum við leikskólann Hlíðaborg, á tímabilinu 14. janúar til 16. febrúar 2009. Heilbrigðiseftirlit Reykjavíkur. 17 bls.

Anna Rósa Böðvarsdóttir, 2009. Helstu niðurstöður loftgæðamælinga við leikskólann Steinhlíð og tilraunir með rykbindingar, tímabilið 16. febrúar til 20. apríl 2009. Heilbrigðiseftirlit Reykjavíkur. 25 bls.

Anna Rósa Böðvarsdóttir, 2009. Helstu niðurstöður loftgæðamælinga við Naustabryggju, tímabilið 17. júní til 6. ágúst 2009. Heilbrigðiseftirlit Reykjavíkur. 11 bls.

Anna Rósa Böðvarsdóttir 2009. Mælingar á loftgæðum við leikskólann Furuborg, á tímabilinu 9.ágúst til 5. september 2009. Heilbrigðiseftirlit Reykjavíkur. 5.bl.

Anna Rósa Böðvarsdóttir. 2010. Helstu niðurstöður loftgæðamælinga við gatnamót Miklubrautar og Stakkahlíðar og tilraunir með rykbindingar, á tímabilinu 23. desember til 22. febrúar 2010. 26 bls.

Bryndís Skúladóttir, Arngrímur Thorlacius, Hermann Þórðarson, Guðmundur G. Bjarnason, Steinar Larssen. 2003. Method for determining the composition of airborne particle pollution. Iðntæknistofnun. Skýrsluna er hægt að nálgast á heimasíðu Iðntæknistofnunar, www.iti.is.

CIAD 2003. Hydrogen Sulfide: Human Health Aspects. Concise International Chemical Assessment Document no. 53. Concise International Programme on Chemical Safety. World Health Organization, Geneva, Switzerland. 37 s.

European Union. Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe (hægt er að nálgast tilskipunina á heimasíðunni <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:152:0001:0044:EN:PDF>

Gaudermann, W.H o.fl. 2007 Effect of exposure to traffic on lung development from 10 to 18 years of age: a cohort study. Lancet. 369: 571-77.

Normann, M. & Johansson C. 2006. Studies of some measures to reduce road dust emissions from paved roads in Scandinavia. Atmospheric Environment 40: 6154 – 6164.

Orkuveita Reykjavíkur. 2010. Umhverfisskýrsla 2009. 113 bls. Skýrsluna er hægt að nálgast á heimasíðu Orkuveitunnar (www.or.is). Heimasíða heimsótt þann 08.09.10.

Næss, Ø. o.fl. 2006. Relation between Concentration of Air Pollution and Cause-Specific Mortality: Four-Year Exposures to Nitrogen Dioxide and Particulate matter Pollutants in 470 Neighborhoods in Oslo, Norway. American Journal of Epidemiology. 165: 435-443.

Reykjavíkurborg. 2009. Viðbragðsáætlun Heilbrigðisnefndar Reykjavíkur um loftgæði. Reykjavíkurborg. 11 bls.

Sigurður B Finnsson & Snjólaug Ólafsdóttir. 2006. Svifryksmengun í Reykjavík árin 1995 – 2005. Umhverfisstofnun og Umhverfissvið Reykjavíkurborgar. UST-2006:3. 24 bls.

World Health Organization 2006. WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulphur dioxide. Global update 2005. Summary of risk assessment.

WHO. 2000. Air Quality Guidelines for Europe. World Health Organization. WHO Regional Publications, European Series. Nr. 91. bls. 146-149.

Reglugerðir

Reglugerð um brennisteinsdíoxíð, köfnunarefnisoxíð, bensen, kolsýring, svifryk og blý í andrúmsloftinu og upplýsingar til almennings (nr. 251/2002).

Reglugerð um styrk ósons við yfirborð jarðar (nr. 745/2003).

Reglugerð um loftgæði (nr. 787/1999).

Vefsíður

Evrópska Alþjóðaheilbrigðisstofnunarinnar (European World Health Organization)
<http://www.euro.who.int/air> , heimsótt þann 1. febrúar 2009).

8 Viðaukar

Viðauki 1.

Yfirlit yfir helstu loftmengandi efni sem eru vöktuð í Reykjavíkurborg.

Köfnunarefnismónoxíð (NO) og köfnunarefnisdíoxíð (NO₂)

Köfnunarefnismónoxíð (NO) og að hluta til köfnunarefnisdíoxíð (NO₂) myndast við bruna við hátt hitastig. Aðal uppspretta NO hérlandis er frá umferð, þannig að styrkur köfnunarefnisdíoxíð (NO₂) verður því oft hár við miklar umferðargötur. Með tilkomu hvarfakúta hefur útstreymi köfnunarefnismónoxíðs (NO) minnkað.

Stærsti hluti af NO₂ á þéttbýlisstöðum verður til vegna oxunar á köfnunarefnismónoxíðs (NO) með ósoni (O₃). Þetta efnahvarf á sér stað samstundis, ef nægilegt óson (O₃) er til staðar og er óson yfirleitt takmarkandi þátturinn. Köfnunarefnismónoxíð (NO) er tiltölulega skaðlaus lofttegund. Köfnunarefnisdíoxíð er eitruð gastegund sem getur valdið öndunarerfiðleikum, ef styrkur þess verður mjög hár. Köfnunarefnisdíoxíð (NO₂) getur einnig truflað vöxt plantna og átt þátt í súru regni.

Óson (O₃)

Óson (O₃) er myndað með orku frá sólinni, efnafræðilegum hvörfum á milli köfnunarefnismónoxíðs (NO) og rokkgjarna lífrænna efnasambanda. Rokgjörn lífræn efni geta bæði orðið til vegna náttúrulegra og manngerðra uppspretta. Hæstu styrkir af ósoni finnast yfirleitt bakgrunns mælistöðum þar sem lengra er í umferð. Styrkur ósons hefur í heildina minnkað í Reykjavík (sjá t.d. mælingar við Grensásveg s.l. 10 ár). Óson er eitruð lofttegund í háum styrk sem getur valdið öndunar vandamálum og skemmdum á plöntum og trjám.

Kolmónoxíð (CO)

Aðaluppspretta kolmónoxíð (CO) í þéttbýli er frá samgöngum. Kolmónoxíð verður til vegna ófullkomins bruna á eldsneyti. Innleiðing á hvarfakútum hefur minnkað útstreymi á kolmónoxíðs umtalsvert. Kolmónoxíð (CO) er eitruð lofttegund sem dregur úr hæfni blóðsins til að taka upp súrefni.

Bensen (C₆H₆)

Bensen (C₆H₆) sem er rokkgjarnt lífrænt efnasamband, er til staðar í bensíni. Það getur einnig myndast í vélum vegna ófullkomins bruna. Styrkur bensens hefur minnkað mikið í andrúmsloftinu. Bensen er krabbameinsvaldandi efni.

Önnur rokkgjörn lífræn efnasambönd heldur en bensen

Mörg ólík rokkgjörn lífræn efnasambönd eru til staðar í loftinu. Nokkur af þessum efnum eru losuð út vegna ófullkomins bruna. Sum þessara efna eru krabbameinsvaldandi eins og bensen (C₆H₆), toluene og p-xýlen. Rokkgjörn lífræn efni geta verið forefni fyrir myndun á ósoni á sólríkum, vindlitlum degi og geta þessar aðstæður valdið mikilli aukningu á ósoni yfir borgum og í verstu tilfellunum fer mengunin yfir heilsuverndarmörk. Það er sjaldgæft að þetta gerist í Reykjavík.

Svifagnir minni en 10 µm (PM10)

Svifagnir minni en 10 µm eru flokkaðar í tvo meginhópa, grófar svifagnir frá 2,5 µm – 10 µm og fínar svifagnir < 2,5 µm að stærð. Uppruni þessara agna er mismunandi, finni agnirnar verða oftast til af mannavöldum, en grófari agnir verða oftast til vegna náttúrlegra uppsprettu. Svifryk af mannavöldum kemur aðallega frá bruna eldsneytis, umferð, sliti á vegum og iðnaði. Náttúrlega uppsprettur, geta verið frjókorn, sandur vegna uppblásturs og salt sem berst frá hafinu. Hérlandis hefur verið framkvæmd ein rannsókn á uppruna svifryks og kom þar eftirfarandi samsetning í ljós: malbik (55%), bremsuborðar (2%), sót (7%), salt (11%) og jarðvegur (25%)³². Þ.e. um 75 % allra mengunar að vetri til verður til vegna samgöngutækja og þar spila nagladekkin stórt hlutverk þar sem þau rífa upp malbikið.

Þessar smáu svifagnir í andrúmsloftinu eru álitnar vera heilsuspillandi og þurfa þeir sem eru með astma og viðkvæm öndunarfæri að gæta sín sérstaklega þegar styrkur þeirra er yfir sólarhringsheilsuverndarmörkum. Í dag eru til heilsuverndarmörk fyrir svifagnir PM10 en ekki fyrir PM2,5. Evrópusambandið samþykkti nýja tilskipun árið 2008³³, í henni er einnig tekið tillit til styrks PM2,5. stefnir að því að finna heilsuverndarmörk fyrir svifryk PM2,5, en líklegt er að heilsuverndarmörk munu breytast eftir því sem þekking á áhrifum svifryks á heilsu fólks verður meiri.

Brennisteinsdíoxíð (SO₂)

Stór hluti brennisteinsdíoxíð af mannavöldum verður til vegna bruna á eldsneyti. Brennisteinsdíoxíð oxast síðan í andrúmsloftinu og til verður brennisteinssýra (sulphuric acid) og súlfat (sulfate). Brennisteinsdíoxíð (SO₂) berst einnig í andrúmsloftið frá náttúrlegum uppsprettum, t.d. við niðurbrot lífræns efnis og við eldgos.

Brennisteinsvetni (H₂S) - hveralykt

Brennisteinsvetni (H₂S) getur verið baneitruð lofttegund í háum styrk og valdið líkamlegum óþægindum eins og ógleði við lægri styrk. Alþjóðaheilbrigðisstofnunin (World Health Organization) hefur sett viðmiðunargildi fyrir H₂S sem eru 150 µg/m³, sem eru langt undir þeim mörkum sem talin eru skaðleg. Alþjóðaheilbrigðisstofnunin hefur einnig sett viðmiðunargildi fyrir lykt sem eru 7 µg/m³. Umhverfis- og samgöngusvið Reykjavíkurborgar byrjaði að vakta brennisteinsdíoxíð (H₂S) í febrúar við árið 2006, til að vakta áhrif jarðhitavirkjana á Nesjavöllum og á Hellisheiðasvæðinu á loftgæði í Reykjavík. Losuð voru frá Hellisheiðar- og Nesjavallarvirkun samanlagt ca. 22.000 tonn af brennisteinsvetni (H₂S) á árinu 2008 við vinnslu á jarðhita úr jörðu³⁴.

³² Bryndís Skúladóttir, Arngrímur Thorlacius, Hermann Þórðarson, Guðmundur G. Bjarnason, Steinar Larssen. 2003. Method for determining the composition of airborne particle pollution. Iðntæknistofnun. Hægt er að nálgast skýrsluna á heimasíðu Iðntæknistofnunar, www.iti.is.

³³ European Union. Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe (hægt er að nálgast tilskipunina á heimasíðunni <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:152:0001:0044:EN:PDF>

³⁴ Orkuveita Reykjavíkur. 2007. Umhverfisskýrsla. 55 bls. Skýrsluna er hægt að nálgast á heimasíður Umhverfis- og samgöngusviðs (www.or.is).

Viðauki 2.

Viðmiðunarmörk fyrir árið 2010.

Í töflunni má sjá viðmiðunarmörk fyrir loftmengandi efni samkvæmt reglugerð nr. 251/2002 um brennisteinsdíoxíð, köfnunarefnisdíoxíð og köfnunarefnisoxíð, bensen, kolmónoxíð, svifryk og blý í andrúmsloftinu og upplýsingar til almennings svo og reglugerð nr. 745/2003 um mælingar á styrk ósons við yfirborð jarðar.

Viðmiðunarmörk eru leyfileg hámarksgildi mengunar og flokkast í nokkrar tegundir eftir þeim kringumstæðum sem þau eiga við. Helstu viðmiðunarmörk eru umhverfismörk sem í langflestum tilfellum eru sett vegna heilsuverndar (sjá skyggða dálkinn hérna fyrir neðan) en í einstaka tilfalli fyrir gróðurvernd.

Viðmiðunarmörk fyrir árið 2010.

Efni	Við- miðunar- tími	Heilsu- verndar- mörk	Gróður- verndar- mörk	Upp- lýsingar- mörk	Við- vörunar- mörk	Fjöldi skipta sem má fara yfir mörk árlega
Köfnunarefnis- díoxíð (NO₂) µg/m³	1 klst	110			400	175
	1 klst	200			400	18
	24 klst	75				7
	Vetur	30				0
	Ár	30	30			0
Kolmónoxíð (CO) mg/m³	1 klst	20				175
	8 klst ¹⁾	6				21
	8 klst ²⁾	10				0
Brennisteinsdíoxíð (SO₂) µg/m³	1 klst	350			500	24
	24 klst	125				3
	24 klst	(50)	50			7
	Vetur		20			0
	Ár		20			0
Svifryk PM10 µg/m³	24 klst	50				7
	Ár	20				0
Brennisteinsvetni (H₂S) µg/m³	24 klst	50				5
	Ár	5				0
Bensen (C₆H₆) µg/m³	Ár	5				0
Óson (O₃)* µg/m³	1 klst			180	240	
	8 klst ²⁾	120				25 ³⁾

1) Átta klukkustunda meðaltal er reiknað fjórum sinnum á sólarhring út frá klukkustundargildunum milli 00:00 og 08:00, 08:00 og 16:00, 12:00 og 20:00, 16:00 og 24:00.

2) Hæsta átta klukkustunda meðaltalgildi hvers dags - færibreyta.

3) 25 dagar á almanaksári að meðaltali á þriggja ára tímabili.

*Um nánari skýringar á umhverfis- og langtíamörkum fyrir óson vísast í reglugerð nr. 745/2003 um styrk ósons við yfirborð jarðar.

Viðauki 3.

Helstu niðurstöður mælinga árið 2010 í töfluformi.

Tafla A. Grensásvegur. Helstu niðurstöður mælinga árið 2010.

Efni/mælieining	Meðaltal	Hæsta gildi á árinu		Fjöldi # yfir heilsuverndarmörkum		
	Ár	1 klst	24 klst	1 klst	Ár	24 klst
Köfnunarefnisdíoxíð NO ₂ (µg/m ³)	23,1	139,2 5/1 kl:14-15	85,2 (5/11)	22	0	4
Kolmónoxíð (CO) (mg/m ³)	0,3	2,4 3/12 kl:17-18	1,3 5/11	**	0	**
Brennisteinsdíoxíð (SO ₂) (µg/m ³)	1,2	26,3 1/1 kl: 00-01	7,1 5/11	0	0	0
Brennisteinsvetni (H ₂ S)	3,4	105,0 28/11 kl:11-12	39,3 15/11	**	0	0
Óson (O ₃) (µg/m ³)	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Svífryk (PM ₁₀) (µg/m ³)	27,8	**	570,3 4/6	**	1	29
Bensen (C ₆ H ₆) (µg/m ³)	*****	*****	*****	*****	*****	*****

* Vetrartímabilið er frá 1. okt – 31. apríl. **Heilsuverndarmörk ekki til eða á ekki við. *** Ef miðað er við heilsuverndarmörkin 110 µg/m³. ****Miðað við átta klukkustunda meðaltalsgildi – færibreyta fyrir heilsuverndarmörk.

	Efnið hefur mælst yfir heilsuverndarmörkum
	Efnið hefur ekki mælst yfir heilsuverndarmörkum

Tafla B. Fjölskyldu- og húsdýragarðurinn. Helstu niðurstöður mælinga árið 2010.

Efni/mælieining	Meðaltal	Hæsta gildi á árinu		Fjöldi # yfir heilsuverndarmörkum		
	Ár	1 klst	24 klst	1 klst	Ár	24 klst
Köfnunarefnisdíoxíð NO ₂ (µg/m ³)	8,3	104,2 3/12 kl:16-17	56,1 3/12	0	0	0
Svífryk (PM ₁₀) (µg/m ³)	10,8	**	(262,3) 4/6	**	0	8
Svífryk (PM _{2,5}) (µg/m ³)	****	****	****	****	****	****

* Vetrartímabilið er frá 1. okt – 31. apríl. **Heilsuverndarmörk ekki til eða á ekki við. *** Ef miðað er við heilsuverndarmörkin 110 µg/m³. ****Á ekki við þar sem vantaði gögn frá mest öllu árinu.

Tafla C.1 Gatnamót Miklubrautar og Stakkahlíða. Niðurstöður mælinga í 23. des 2009 - 23. feb 2010.

Efni/mælieining	Meðaltal	Hæsta gildi á mælitímabilinu		Fjöldi gilda yfir heilsuverndarmörkum	
		24 klst	1 klst	24 klst	1 klst
Köfnunarefnisdíoxíð (µg/m ³)	28,4	76,9 30/12/09	117,7 5/05/10 kl:14-15	1	8*
Svífryk PM ₁₀ (µg/m ³)	27,8	139 01/01/10	1157** 01/01/10 kl:01-02	9	**

* Ef miðað er við heilsuverndarmörkin 110 µg/m³. **Heilsuverndarmörk ekki til eða á ekki við

Tafla C.2 Leikskólinn Furuborg. Niðurstöður mælinga 24. febrúar – 22. apríl 2010.

Efni/mælieining	Meðaltal	Hæsta gildi á mælitímabilinu		Fjöldi gilda yfir heilsuverndarmörkum	
		24 klst	1 klst	24 klst	1 klst
Köfnunarefnis-díoxíð ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2,3***	3,9*** 20/04	17,2	0	0*
Svifryk PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	21,5****	154,5 23/03***	**	1	**

* Ef miðað er við heilsuverndarmörkin $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$. **Heilsuverndarmörk ekki til eða á ekki við. ***Einungis 14 dagar

Tafla C.3 Leikskólinn Blásalir. Niðurstöður mælinga frá 27. júlí – 14. október 2010.

Efni/mælieining	Meðaltal	Hæsta gildi á mælitímabilinu		Fjöldi gilda yfir heilsuverndarmörkum	
		24 klst	1 klst	24 klst	1 klst
Köfnunarefnis-díoxíð ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	***	***	***	***	***
Svifryk PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	14,4	131,6 7/9	636,8** 3/9 kl: 10-11	3	**

* Ef miðað er við heilsuverndarmörkin $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$. **Heilsuverndarmörk ekki til eða á ekki við. ***Mælitæki sem mælir NO_2 er bilað.

Viðauki 4. Mánaðarmeðaltöl köfnunarefnisdíoxíðs (NO₂) og svifryks (PM₁₀) á árinu 2008 við Grensásveg og í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum.

Tafla A. Grensásvegur. Mánaðarmeðaltöl köfnunarefnisdíoxíðs (NO₂) árið 2009 og fjöldi skipta yfir heilsuverndarmörkum.

Mánuðir	Mánaðar- meðaltal (µg/m ³)	Hæsta gildi í mánuðinum (µg/m ³)		Fjöldi gilda yfir heilsuverndarmörkum (µg/m ³)	
		24 klst	1 klst	24 klst	1 klst
Janúar	30,5	75,6	139,2	1	8
Febrúar	17,4	40,5	108,3	0	0
Mars	8,8	26,1	52,0	0	0
Apríl	*	*	*	*	*
Maí	*	*	*	*	*
Júní	*	*	*	*	*
Júlí	*	*	*	*	*
Ágúst	*	*	*	*	*
September	10,9	26,6	48,8	0	0
Október	21,8	54,1	112,7	0	1
Nóvember	41,5	85,2	125,8	2	7
Desember	30,8	77,0	124,3	1	6

*Mælitæki sem mælir köfnunarefnisdíoxíð (NO₂) var bilað á tímabilinu apríl til loka ágúst.



Efnið hefur mælst yfir heilsuverndarmörkum

Efnið hefur ekki mælst yfir heilsuverndarmörkum

Tafla B. Grensásvegur. Mánaðarmeðaltöl svifryks (PM₁₀) árið 2009 og fjöldi skipta yfir heilsuverndarmörkum.

Mánuðir	Mánaðar- meðaltal (µg/m ³)	Hæsta gildi í mánuðinum (µg/m ³)		Fjöldi gilda yfir heilsuverndarmörkum (µg/m ³)	
		24 klst	1 klst	24 klst	1 klst
Janúar	26,1	225,0	*	3	*
Febrúar	38,1	90,4	*	6	*
Mars	31,8	127,5	*	5	*
Apríl	26,3	57,8	*	1	*
Maí	25,0	116,8	*	2	*
Júní	46,7	570,3	*	3	*
Júlí	18,4	35,5	*	0	*
Ágúst	17,6	91,6	*	1	*
September	25,4	136,8	*	2	*
Október	19,1	49,5	*	0	*
Nóvember	28,3	137,1	*	2	*
Desember	34,5	238,3	*	4	*

* Heilsuverndarmörk ekki til eða á ekki við.

Tafla C. Fjölskyldu-og húsdýragarðurinn. Mánaðarmeðaltöl köfnunarefnisdíoxíðs (NO₂) árið 2009 og fjöldi skipta yfir heilsuverndarmörkum.

Mánuðir	Mánaðar-meðaltal (µg/m ³)	Hæsta gildi í mánuðinum (µg/m ³)		Fjöldi gilda yfir heilsuverndarmörkum (µg/m ³)	
		24 klst	1 klst	24 klst	1 klst
Janúar	17,7	55,2		0	0
Febrúar	9,4	31,6		0	0
Mars	7,0	25,0		0	0
Apríl	3,9	19,2		0	0
Maí	3,9	8,2		0	0
Júní	2,4	4,7		0	0
Júlí	3,1	11,1		0	0
Ágúst	3,5	8,1		0	0
September	4,8	14,5		0	0
Október	9,4	28,6		0	0
Nóvember	19,9	46,7		0	0
Desember	15,6	56,1		0	0

*Mælitæki sem mælir NO₂ var bílað mest allan septembermánuð.

Tafla D. Fjölskyldu- og húsdýragarðurinn. Mæligildi svífryks (PM10) árið 2009 og fjöldi skipta yfir heilsuverndarmörkum.

Mánuðir	Mánaðar-meðaltal (µg/m ³)	Hæsta gildi í mánuðinum (µg/m ³)		Fjöldi gilda yfir heilsuverndarmörkum (µg/m ³)	
		24 klst	1 klst		1 klst
Janúar	10,8	123,2	*	1	*
Febrúar	12,2	27,4	*	0	*
Mars	7,9	14,6	*	0	*
Apríl	9,5	23,6	*	0	*
Maí	11,4	68,7	*	1	*
Júní	23,9	262,3	*	2	*
Júlí	7,3	18,3	*	0	*
Ágúst	14,8	135,0	*	3	*
September	9,6	66,6	*	1	*
Október	6,0	14,0	*	0	*
Nóvember	5,6	14,8	*	0	*
Desember	14,8	23,9	*	0	*

* Heilsuverndarmörk ekki til eða á ekki við.

Viðauki 5.

Helstu niðurstöður mælinga á köfnunarefnisdíoxíð (NO₂) og svifryki (PM10) árin 2003-2010 við Grensásveg og í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum.

Tafla A. Grensásvegur. Helstu niðurstöður mælinga á köfnunarefnisdíoxíð (NO₂) árin 2003-2010.

Ár	Meðaltal (µg/m ³)		Hæsta gildi á árinu (µg/m ³)		Fjöldi gilda yfir heilsuverndarmörkum (µg/m ³)	
	Ár	Vetur*	24 klst	1 klst	24 klst	1 klst
2003	23,7	33,2	111,3	249	3	44***
2004	26,5	30,6	113,3	209,1	7	97***
2005	21,7	24,7	62,6	90,6	0	0
2006	25,5	24,1	73,3	209,2	0	42
2007	19,6	25,5	71,3	126,7	0	5
2008	20,5	26,1	65,6	134,5	0	7
2009	15,5	18,6	77,6	164	2	15
2010	23,1		139,2	85,2	4	22

* Vetrartímabilið er frá 1. okt – 31. apríl. **Heilsuverndarmörk ekki til eða á ekki við.

*** Ef miðað er við heilsuverndarmörkin 110 µg/m. ****Á ekki við.

Tafla B. Grensásvegur. Helstu niðurstöður mælinga á svifryki (PM10) árin 2003 -2010.

Ár	Meðaltal (µg/m ³)		Hæsta gildi á árinu (µg/m ³)		Fjöldi gilda yfir heilsuverndarmörkum (µg/m ³)	
	Ár	Vetur*	24 klst	1 klst	24 klst	1 klst
2003	19,5	**	102,9	**	16	**
2004	22,8	**	183,3	**	29	**
2005	22,2	**	152,3	**	21	**
2006	24,6	**	261,5	**	29	**
2007	22,1	**	137,6	**	17	**
2008	22,9	**	128,2	**	25	**
2009	21,1	**	115,8	**	20	**
2010	27,8	**	570,3	**	29	**

* Vetrartímabilið er frá 1. okt – 31. apríl. **Heilsuverndarmörk ekki til eða á ekki við.

Tafla C. Grensásvegur. Helstu niðurstöður mælinga á brennisteinsvetni (H₂S)

Ár	Meðaltal (µg/m ³)	Hæsta gildi á árinu (µg/m ³)		Fjöldi gilda yfir heilsuverndarmörkum (µg/m ³)	
	Ár	24 klst	1 klst	24 klst	1 klst
2010	3,4	39,3 15/11	105 28/11	0	0



Efnið hefur mælst yfir heilsuverndarmörkum

Efnið hefur ekki mælst yfir heilsuverndarmörkum

Tafla C. Fjölskyldu- og húsdýragarðurinn. Helstu niðurstöður mælinga á köfnunarefnisdíoxíð (NO_2).

Ár	Meðaltal ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Hæsta gildi á árinu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Fjöldi gilda yfir heilsuverndarmörkum ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	Ár	24 klst	1 klst	24 klst	1 klst
2003	14,8	65,9	105,3	0	0
2004	15,0	60,7	100,5	0	0
2005	12,7	48	76,5	0	0
2006	8,4	28,3	57,8	0	0
2007	6,7	23,5	41,7	0	0
2008	7,9	49,7	99,5	0	0
2009	8,6	64,6	121,5	0	4
2010	8,4	56,1		0	0

* Vetrartímabilið er frá 1. okt – 31. apríl. **Heilsuverndarmörk ekki til eða á ekki við.

Tafla D. Fjölskyldu- og húsdýragarðurinn. Helstu niðurstöður mælinga á svifryki (PM_{10}).

Ár	Meðaltal ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Hæsta gildi á árinu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Fjöldi gilda yfir heilsuverndarmörkum ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	Ár	24 klst	1 klst	24 klst	1 klst
2003	21,1	107	**	11	**
2004	27,9	210,5	**	33	**
2005	19,6	116,2	**	9	**
2006	20,2	118,1	**	10	**
2007	11,4	88,5	**	1	**
2008	13,1	61,7	**	4	**
2009	9,7	71,9	**	2	**
2010	10,8	262,3	**	8	**

* Vetrartímabilið er frá 1. okt – 31. apríl. **Heilsuverndarmörk ekki til eða á ekki við.

Viðauki 6.

Fjöldi skipta sem styrkur svifryks (PM10) fór yfir heilsuverndarmörk á árinu 2010 við Grensásveg og ástæða þess.

Tafla sem sýnir þá daga sem svifryk (PM10) mælist yfir heilsuverndarmörkum við Grensásveg og uppruna mengunar.

Dagss.		Grensásvegur	Uppruni mengunar
Nr.		Svifryk (PM10)	
		µg/m ³	
1.	01.01.10	225	Flugeldar
2.	06.01.10	55,6	Flugeldar (og umferð)!
3.	27.01.10	72,6	Umferð
4.	15.02.10	80,6	Uppþýrlun ryks*
5.	16.02.10	53,3	Umferð
6.	18.02.10	90,4	Umferð
7.	19.02.10	85,4	Umferð
8.	20.02.10	60,4	Umferð
9.	23.02.10	51,8	Umferð og upppýrlun svifryks*
10.	15.03.10	54,0	Umferð
11.	21.03.10	52,2	Umferð og vindur - upppýrlun svifryks*
12.	23.03.10	127,7	Uppþýrlun svifryks*
13.	25.03.10	59,2	Umferð
14.	29.03.10	79,3	Uppþýrlun svifryks*
15.	24.04.10	57,8	Gjóska frá eldfjalla svæði leggst saman við aðra þætti
16.	28.5.10	55,7	Gjóska frá eldfjallasvæði leggst saman við aðra þætti
17.	31.05.10	116,8	Gjóska frá eldfjallasvæði leggst saman við aðra þætti
18.	03.06.10	58,0	Gjóska frá eldfjallasvæði leggst saman við aðra þætti
19.	04.06.10	(570,3) Stöðin í ólagi hluta sólarhringsins eða ca. 8 klst.	Aska frá Eyjafjallasvæðinu
20.	05.06.10	142,7	Aska frá Eyjafjallasvæðinu
21.	10.08.10	91,7	?
22.	03.09.10	119,7	Aska frá Eyjafjallasvæðinu
23.	07.09.10	136,8	Aska frá Eyjafjallasvæðinu
24.	02.11.10	137,1	Uppþýrlun svifryks*
25.	11.11.10	66	Uppþýrlun svifryks*
26.	3.12	57	Umferð
27.	16.12	59,3	Umferð
28.	17.12	238,3	Umferð og upppýrlun svifryks*
29.	23.12.10	72,7	Aska frá Eyjafjallasvæðinu*

*Uppþýrlun svifryks (PM10) eru yfirleitt staðbundin áhrif sem standa í lengri tíma. Upptök svifryks (PM10) geta verið mismunandi en þau eru t.d. ryk sem verður til bílaumferðar og hefur safnast á yfirborð jarðar og þýrlast upp í vindi og vegna framkvæmdasvæða. Einnig á sér stað upppýrlun ryk á götum vegna bílaumferðar.

** Fasta stöðin í FHG var biluð mest allan tímann.



Efnið hefur mælst yfir heilsuverndarmörkum

Efnið hefur ekki mælst yfir heilsuverndarmörkum

Viðauki 7.

Staðsetningar farstöðvar á árinu 2010 og ástæða þess að svifryk (PM10) fer yfir heilsuverndarmörk (sem eru 50 míkrogrömm á rúmmetra)³⁵.

Staðsetning*	Tímabil	Tilgangur	Fjöldi skipta svifryks PM(10) yfir mörkum	Ástæða að farið er yfir mörk
Gatnamót Miklubrautar og Stakkahlíðar ³⁶	23. desember - 23. febrúar	Mengun frá umferð	9	2 x flugeldar 7 x bílaumferð
Leikskólinn Furuborg	24. febrúar – 22. apríl	Mengun frá umferð	1	Staðbundin áhrif
Leikskólinn Blásalir	27. júlí – 14. október	Öskufjúk frá Eyjafjallasvæðinu	3	1 x uppþýrlun svifryks 2 x öskufjúk
Við Tunguveg 8	31. des – 9. júní	Mengun frá umferð	8	Niðurstöður munu birtast í ársskýrslu 2011 og sérskýrslu um niðurstöður mælinga við Tunguveg 8.

*Tímabilið frá 23. apríl til 26. júlí var farstöðin í láni til mælingar á Hvolsvelli vegna eldgossins í Eyjafjallajökli.

³⁵ Niðurstöður mælinga er m.a. hægt að nálgast í eftirfarandi skýrslum á heimasíðu Umhverfis- og samgöngusviðs (sjá www.umhverfissvid.is).

³⁶ Anna Rósa Böðvarsdóttir. 2010. Helstu niðurstöður loftgæðamælinga við gatnamót Miklubrautar og Stakkahlíðar og tilraunir með rykbindingar, á tímabilinu 23. desember til 22. febrúar 2010. 26 bls.

Viðauki 8.

Mat á heildarumferð bíla í Reykjavík á tímabilinu 2000 til 2010³⁷.

Ár	Heildarumferð
2000	597.362
2001	587.016
2002	583.769
2003	588.054
2004	618.892
2005	627.590
2006	630.905
2007	647.764
2008	617.434
2009	623.767
2010	629.569

³⁷Samantekt á mati á heildarumferð í Reykjavík, Björg Helgadóttir. 2010. Landfræðingur hjá Umhverfis- og samgöngusviði Reykjavíkurborgar.