Mælingar á loftmengandi efnum í Reykjavík 2003

Anna Rósa Böðvarsdóttir

Efnisyfirlit

Ágrip **4**
1 Inngangur **5**
2 Um loftgæðamælingar á árinu 2003 ..... **6**
2.1 Staðsetning mælistöðvanna 6
2.2 Mælitæki í mælistöðvunum 7
3 Nánar um mæliniðurstöður árið 2003 ..... **8**
3.1 Köfnunarefnisdíoxíð (NO_2) 8
3.2 Kolmónoxíð (CO) 10
3.3 Brennisteinsdíoxíð (SO_2) 11
3.4 Óson (O_3) 12
3.5 Svifryk (PM10) 13
3.6 Bensen (C_6H_6) 16
3.7 Veðurfar árið 2003 17
4 Samanteknar niðurstöður **18**
5 Heimildaskrá **19**
6 Viðaukar **20**

Myndalisti

Mynd 1. Staðsetningar mælistöðvanna. Staðsetning mælistöðvanna þriggja árið 2003. 6
Mynd 2. Grensásvegur og FHG. Mánaðarmeðaltöl köfnunarefnisdíoxíðs (NO_2) 2003. 8
Mynd 3. Grensásvegur. Árs- og vetrargildi fyrir NO_2 á tímabilinu 1995 - 2003 9
Mynd 4. Farstöðin. Sólarhringsmeðaltöl köfnunarefnisdíoxíðs (NO_2) árið 2003 9
Mynd 5. Grensásvegur. Mánaðarmeðaltöl kolmónoxíðs (CO) árið 2003. 10
Mynd 6. Grensásvegur. Árs- og vetrarmeðaltöl fyrir kolmónoxíð (CO) á tímabilinu 1995-2003 10
Mynd 7. Grensásvegur. Mánaðarmeðaltöl brennisteinsdíoxíðs (SO_2) árið 2003. 11
Mynd 8. Grensásvegur. Árs- og vetrarmeðaltöl fyrir brennisteinsdíoxíð (SO_2) á tímabilinu 1995 - 2003 11
Mynd 9. Grensásvegur og FHG. Mánaðarmeðaltöl ósons (O_3) árið 2003. 12
Mynd 10. Grensásvegur. Árs- og vetrarmeðaltöl fyrir óson (O_3) á tímabilinu 1995 - 2003 12
Mynd 11. Grensásvegur og FHG. Mánaðarmeðaltöl svifryks (PM10) árið 2003. 13
Mynd 12. Grensásvegur. Árs- og vetrarmeðaltöl svifryks (PM10) á tímabilinu 1995 - 2003 14
Mynd 13. Farstöðin. Sólarhringsmeðaltöl svifryks (PM10) árið 2003..... 15
Mynd 14. Grensásvegur. Mánaðarmeðaltöl bensens (C_6H_6) árið 2003. 16
Mynd 15. Úrkoma við Bústaðaveg á árinu 2003..... 17

Töflulisti

Tafla1.Tæki til loftgæðamælinga í mælistöðvum Umhverfissviðs Reykjavíkurborgar.....7

Ágrip

Af þeim loftmengandi efnum sem vöktuð eru í Reykjavíkurborg fóru einungis köfnunarefnisdíoxíð (NO_2) og svifryk (PM10) yfir sólarhringsheilsuverndarmörkin (sjá tölfu A).

Köfnunarefnisdíoxíð fór alls 3 sinnum yfir 75 µg/m^3 sólarhringsheilsuverndarmörkin við Grensásveg (sjá heilsuverndarmörk í viðauka 2), sem er undir þeim mörkum sem talin eru æskileg eða 7 sinnum skv. reglugerð (nr. 251/2002). Ársmeðaltal köfnunarefnisdíoxíðs (NO_2) var 23,7 µg/m^3 sem er undir ársheilsuverndarmörkunum, 30 µg/m^3.

Svifryk (PM10) fór alls 16 sinnum yfir 50 µg/m^3 sólarhringsheilsuverndarmörkin við Grensásveg og 11 sinnum í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum. Þessi fjöldi var innan þeirra marka sem gefin eru fyrir heilsuverndarmörk árið 2004, 35 skipti skv. reglugerð (nr. 251/2002)[1]. Ársmeðaltal svifryks (PM10) á árinu 2004 við Grensásveg var 19,3 µg/m^3 og í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum sem voru 21,1 µg/m^3 voru undir ársheilsuverndarmörkum fyrir árið 2004 sem eru 30 µg/m^3. Fram til ársins 2010 verða kröfur fyrir svifryk (PM10) stigauknar, en þá má styrkur svifryks (PM10) aðeins fara sjö sinnum yfir sólarhringsheilsuverndarmörkin og ársmeðaltal svifryks (PM10) má ekki fara yfir 20 µg/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. Mæligildi svifryks (PM10) við Grensásveg eru hæst á veturna sem rekja má m.a. til notkun nagladekkja en mæligildi í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum voru einnig há og ástæða þess getur verið vegna m.a. framkvæmda í Laugardalnum og aukinnar umferðar stórra vinnutækja í tengslum við þær.

Styrkur mengandi efna í andrúmsloftinu hefur greinilega lækkað síðustu 10 árin. Ástæður þessarar minnkunar eru líklega fjölþættar og spila þar margir þættir saman s.s. úrkoma og að bílar mengi minna.

Tafla A. Grensásvegur og FHG. Helstu niðurstöður mælinga á NO_2 og svifryki (PM10) árið 2003.

	Grensásvegur			Fjölskyldu- og húsdýragarðurinn		
Efni/mælieining	**Ár meðaltal**	**Fjöldi skipta yfir heilsuverndarmörku**		**Ár meðaltal**	**Fjöldi skipta yfir heilsuverndarmörkum**	
		24 klst	**Ár/ Vetur***		**24klst**	**Ár/ Vetur***
Köfnunarefnisdíoxíð (NO_2) (µg/m^3)	23,7	**3**	**0**	14,8	**0**	**0**
Svifryk (PM10) (µg/m3)	19,4	**16**	**0**	21,1	**11**	**0**

* Vetrartímabilið er frá 1. okt – 31. apríl.

[1] Í skýrslunni er miðað við heilsuverndarmörkin 50 µg/m^3 svifryks (PM10), en í *reglugerð* (nr. 251/2002) *um brennisteinsdíoxíð, köfnunarefnisoxíð, bensen, kolsýring, svifryk og blý í andrúmsloftinu og upplýsingar til almennings*, kemur fram að fyrir árið 2004 voru 25 % vikmörk fyrir heilsuverndarmörkin sem voru þá í raun 63 µg/m^3 (sjá viðauka 2). Þar sem fjöldi skipta sem farið var yfir heilsuverndarmörk var undir þeim skiptum sem mátti fara yfir er miðað við sólarhringsheilsuverndarmörkin 50 µg/m^3 þar sem þau verða í gildi árið 2010 og það auðveldar samanburð síðar.

1 Inngangur

Heilnæmt andrúmsloft er mikilvæg auðlind. Í borgum er mengun andrúmsloftsins mikið áhyggjuefni og er leitað leiða til að draga úr mengun. Uppsprettur mengunar geta verið margskonar. Í borgum eru þær einkum manngerðar eins og frá iðnaði, framkvæmdum og samgöngutækjum, en þær geta einnig verið náttúrulegar eins og frá uppblæstri og eldgosum. Í Reykjavíkurborg er uppspretta mengunar í andrúmslofti að stærstum hluta vegna samgöngutækja sem ganga fyrir jarðefnaolíum.

Mengað andrúmsloft getur haft margvísleg neikvæð áhrif á heilsu fólks og á umhverfi okkar svo sem á gróður og dýr (sjá viðauka 1). Auk þess hefur mengun í borgum hnattræn áhrif, sem stuðlar að loftslagsbreytingum sem þrýstir ennþá meira á mikilvægi þess að lágmarka útstreymi mengandi efna.

Hérlendis taka tvær reglugerðir[2,3] á mengun andrúmloftsins, var önnur þeirra sem á við óson (rg. 251/2002) gild í september á árinu 2003. Í reglugerðunum má finna viðmiðunarmörk[4] sem talið er æskilegt að mengun fari ekki upp fyrir (sjá viðauka 2). Reglugerðir þessar byggja á þeim tilskipunum sem Evrópusambandið hefur sett og þar sem Íslendingar eru aðilar að Evrópska efnahagssvæðinu (EES) ber þeim að innleiða ákvæði tilskipanna sem teknar eru inn í EES. Þær Evrópuþjóðir sem tilheyra Evrópusambandinu eða EES eru því að fylgja svipuðum viðmiðunum fyrir loftgæði.

Vöktun andrúmsloftsins er mikilvæg til að geta metið magn mengunarefna og hverjar uppsprettur mengunar eru. Þannig er líklegra að hægt sé að bregðast við sé þess þörf til að stuðla að heilnæmu andrúmslofti. Í dag rekur Umhverfissvið Reykjavíkurborgar þrjár mælistöðvar[5] sem mæla loftgæði, tvær fastar mælistöðvar og eina farstöð sem uppfyllir þær kröfur sem settar hafa verið um fjölda mælistöðva.

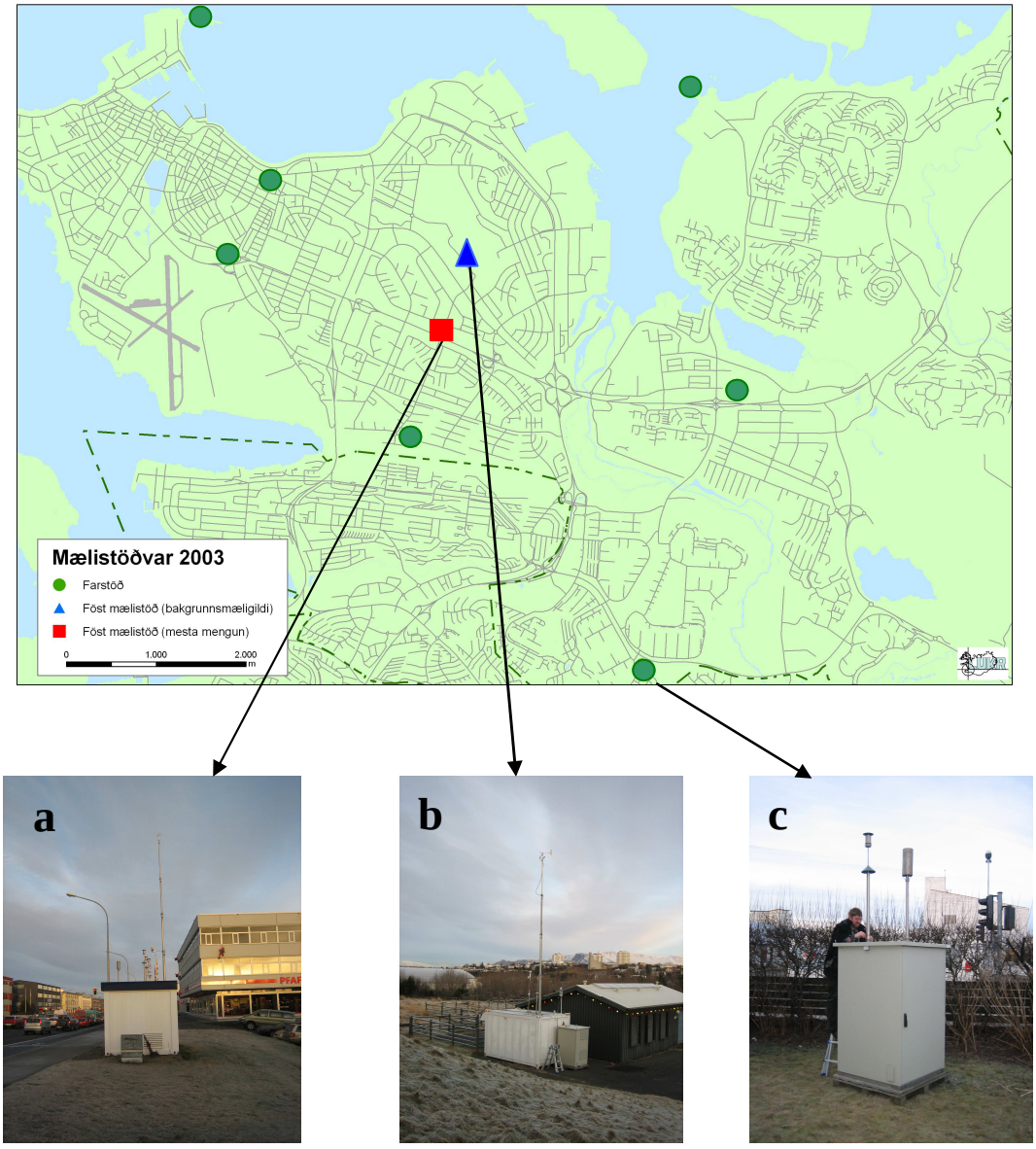
Skýrslu þessari er ætlað að gefa gott yfirlit yfir niðurstöður mælinga um loftgæði ársins 2003 í Reykjavík og þær niðurstöður bornar saman við niðurstöður fyrri ára. Þannig gefst almenningi, stjórnvöldum og fleiri hagsmunaaðilum tækifæri til að kynna sér niðurstöður mælinga á loftgæðum á aðgengilegu formi. Áður höfðu verið gefnar út mánaðarskýrslur fyrir árið 2003. Auk þessa er hægt að nálgast mæliniðurstöður mælinga á heimasíðu Umhverfissviðs Reykjavíkurborgar (*www.umhverfissvid.is*).

[2] Reglugerð um brennisteinsdíoxíð, köfnunarefnisoxíð, bensen, kolsýring, svifryk og blý í andrúmsloftinu og upplýsingar til almennings (nr. 251/2002).
[3] Reglugerð um styrk ósons við yfirborð jarðar (nr. 745/2003).
[4] 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 (heilsuverndramörk) hafa einnig mismunandi viðmiðunartíma allt frá einni klukkustund í ársgildi (sjá viðauka 2).
[5] Umhverfisstofnun tekur þátt í rekstri mælistöðvanna.

2 Um loftgæðamælingar á árinu 2003

2.1 Staðsetning mælistöðvanna

Í Reykjavík hefur verið rekin færanleg loftmengunarmælistöð frá árinu 1990 og sá Umhverfissvið Reykjavíkurborgar (áður Umhverfis- og heilbrigðisstofa Reykjavíkurborgar) um rekstur hennar. Frá árinu 2002 hafa þrjár loftmengunarmælistöðvar verið starfræktar af Reykjavíkurborg[6] (sjá mynd 1). 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 3).



Mynd 1. Staðsetningar mælistöðvanna. Staðsetning mælistöðvanna þriggja árið 2003. a. Rauður ferhyrningur; mælistöðin við **Grensásveg**. b. Blár þríhyrningur; mælistöðin í **Fjölskyldu- og húsdýragarðinum**. c. Grænir hringir; staðsetningar **farstöðvarinnar**.

[6] Umhverfisstofnun tekur þátt í rekstri mælistöðvanna.

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 3 fyrir árið 2003).

2.2 Mælitæki í mælistöðvunum

Tafla 1. Tæki til loftgæðamælinga í mælistöðvum Umhverfissviðs Reykjavíkurborgar.

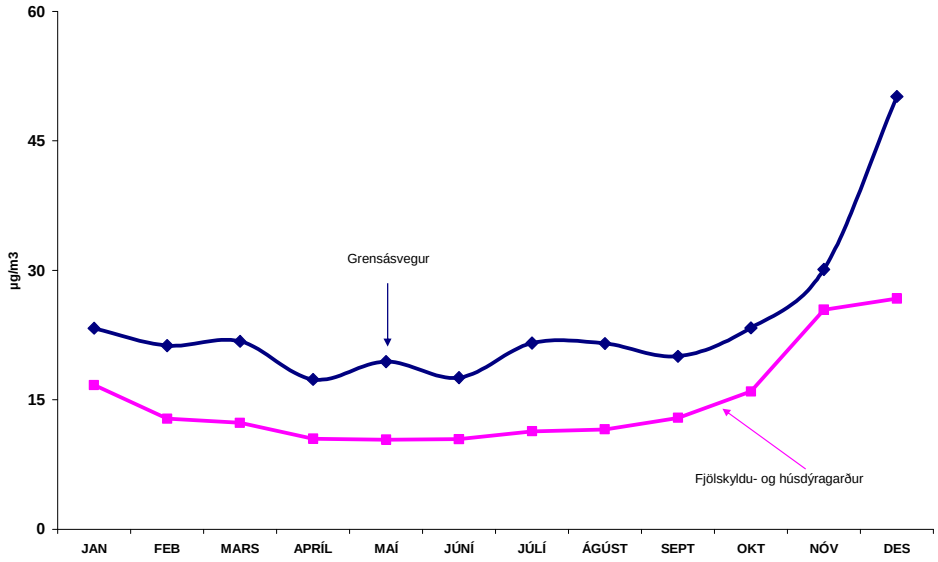
Mælitæki	Grensásstöðin	FHG-stöðin	Farstöðin
Svifryk PM10[1]	já	já	já
Svifryk PM2,5[2]	já	já	nei
Köfnunarefnisdíoxíð (NO_2)	já	já	já
Óson (O_3)	já	já	nei
Bensen (C_6H_6)	já	nei	nei
Brennisteinsdíoxíð (SO_2)	já	nei	nei
Kolmónoxíð (CO)	já	nei	nei
Kolvetni	já	nei	nei
Sót og bensen	já	nei	nei
Veðurþættir: 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 míkrómetrar.
2 Svifryk PM2,5 er < 2.5 míkrómetrar.

3 Nánar um mæliniðurstöður árið 2003

3.1 Köfnunarefnisdíoxíð (NO_2)

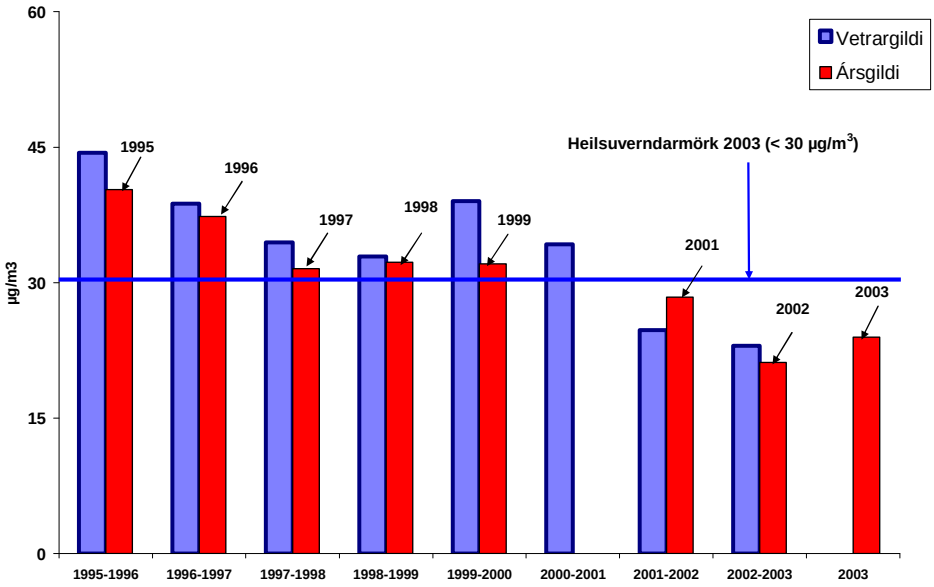
Köfnunarefnisdíoxíð (NO_2) er mælt í báðum föstu stöðvunum, þ.e. í mælistöðinni við Grensásveg og í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum, auk þess að vera mælt í farstöðinni. Árið 2003 fór styrkur NO_2 þrisvar sinnum yfir sólarhringsheilsuverndarmörkin við Grensásveg en þau eru 75 µg/m^3 (sjá heilsuverndarmörk í viðauka 2). Í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum fór styrkur NO_2 aldrei yfir sólarhringsheilsuverndarmörkin (sjá viðauka 4, töflur A-B). Hæsti sólarhringsmeðalstyrkurinn sem mældist við Grensásveg var 111,3 µg/m^3 (sjá viðauka 4, töflu A). Á mynd 2 sést að mánaðarmeðaltalsstyrkur NO_2 var alltaf hærri í mælistöðinni við Grensásveg heldur en í mælistöðinni í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum og sést að línurnar fylgjast nokkurn veginn að. Þetta er í samræmi við það sem búist er við, meiri mengun mælist þar sem umferð bíla er meiri.



Mynd 2. Grensásvegur og FHG. Mánaðarmeðaltöl köfnunarefnisdíoxíðs (NO_2) árið 2003.

Styrkur köfnunarefnisdíoxíðs (NO_2) við Grensásveg fór ekki yfir ársheilsuverndarmörkin sem eru 30 µg/m^3 (sjá heilsuverndarmörk í viðauka 2) árið 2003 (sjá mynd 3). Ársmeðaltalsstyrkur köfnunarefnisdíoxíðs (NO_2) var 24 µg/m^3 sem er aðeins hærra en á árinu á undan (sjá mynd 3 & viðauka 6, töflu A). Á mynd 3 má sjá vetrar- og ársgildi fyrir NO_2 við Grensásveg frá árinu 1995. Þar sést að ársstyrkur NO_2 hefur lækkað greinilega frá árinu 1995. Ástæða þess að styrkur NO_2 hefur minnkað mikið frá árinu 1995 má sennilega að stórum hluta skýra með því að bílar eru orðnir betri, þ.e. allir nýir bensínbílar eru með hvarfakúta og því hefur útstreymi NO minnkað í útblæstri. Á árinu 2002 mældist lægsti styrkur NO_2 frá því að mælingar hófust, styrkurinn fór síðan hækkandi á árinu 2003. Það gæti stafað af auknum fjölda bíla á götum borgarinnar, auk þess sem bílarnir eru að verða stærri, aflmeiri og þyngri og að heildarakstur hefur aukist (Hjalti J. Guðmundsson 2005). Einnig getur verið að úrkoma hafi áhrif (Sigurður B. Finnsson & Snjólaug Ólafsdóttir 2006).

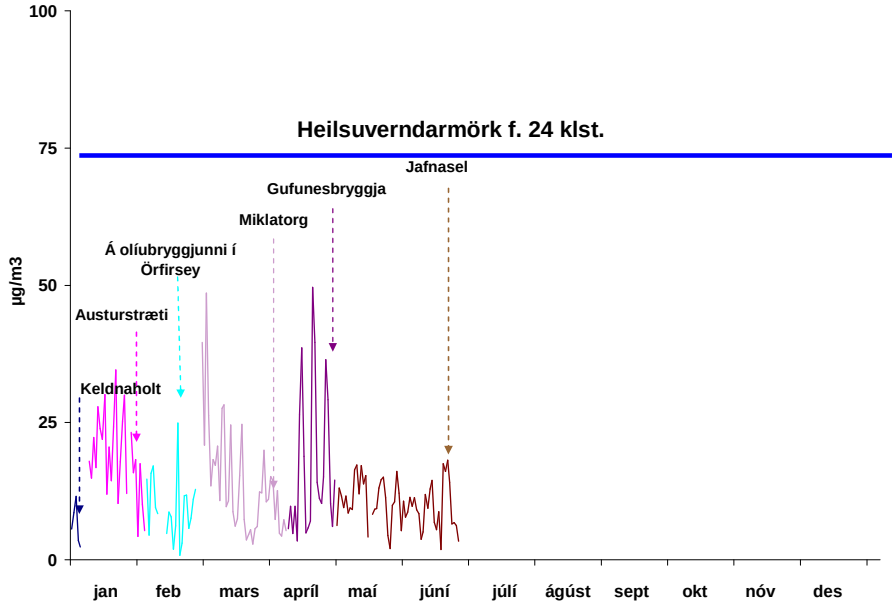
Vetrargildi virðast vera að sýna svipaða tilhneigingu og ársgildi, þ.e. greinileg minnkun hefur orðið á myndun NO_2 frá árinu 1995. NO_2 er eitruð lofttegund sem getur valdið öndunarerfiðleikum í háum styrk (sjá Viðauka 1).



Mynd 3. Grensásvegur. Árs- og vetrargildi fyrir NO_2 á tímabilinu 1995-2003. Vetrartímabilið er frá 1. október – 30. apríl.

3.1.1 Farstöðin og köfnunarefnisdíoxíð (NO_2)

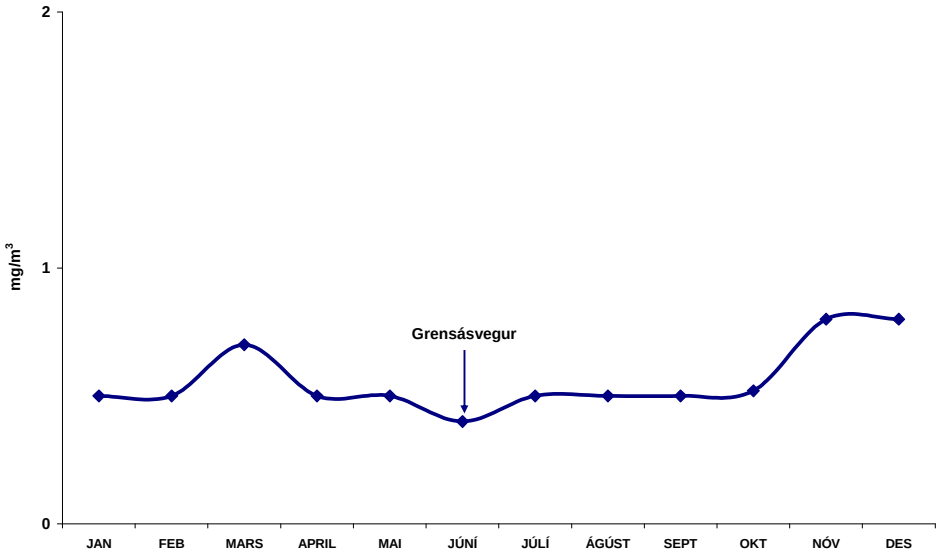
Farstöðin var á sjö mismunandi stöðum árið 2003 í Reykjavíkurborg (sjá viðauka 3). Sólarhringsmæligildin á þessum sex stöðum fóru aldrei yfir heilsuverndarmörkin, 75 µg/m^3. Hæstu sólarhringsgildin köfnunarefnisdíoxíð (NO_2) mældust að vetrarlagi þegar stöðin var staðsett við Miklatorg en þau voru 48,6 µg/m^3 (sjá Mynd 5, sjá viðauka 4, töflu C.1). Lægstu sólarhringsgildin mældust þegar stöðin var staðsett við Jafnasel sumarmánuðina maí til júní. (sjá viðauka 4, töflu C.5).



Mynd 4. Farstöðin. Sólarhringsmeðaltöl köfnunarefnisdíoxíðs (NO_2) árið 2003.

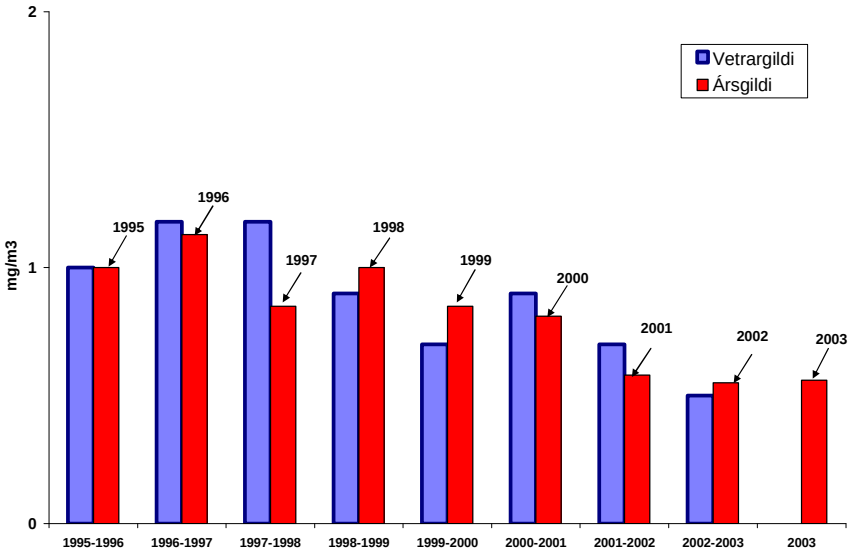
3.2 Kolmónoxíð (CO)

Kolmónoxíð (CO) er aðeins mælt í föstu mælistöðinni við Grensásveg. Styrkur kolmónoxíðs (CO) mældist aldrei yfir hæstu átta klukkustundar heilsuverndarmörkunum sem eru 6 mg/m^3 (sjá heilsuverndarmörk í viðauka 2) og styrkur þess yfirleitt langt undir heilsuverndarmörkum (sjá mynd 5 & viðauka 4, töflu A). Á mynd 6 sést að mánaðar meðalgildin eru aðeins hærri yfir vetrarmánuðina, mars, nóvember og desember.



Mynd 5. Grensásvegur. Mánaðarmeðaltal kolmónoxíðs (CO) árið 2003.

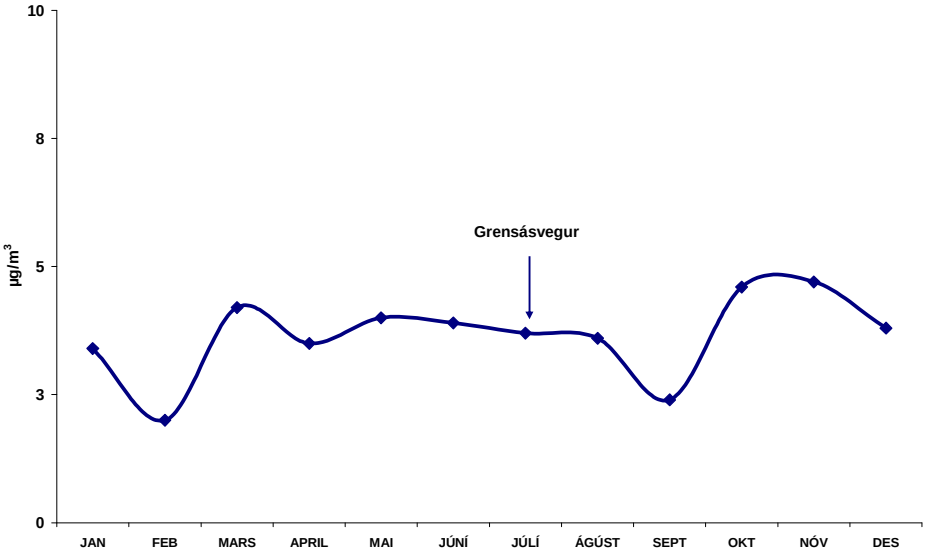
Ef skoðuð eru ársmeðaltöl frá árinu 1995 að þá sést að styrkur kolmónoxíðs (CO) hefur farið heldur minnkandi frá því að vera rúmlega 1 mg/m^3 á árinu 1995 í það að vera rétt yfir 0,5 mg/m^3 á árinu 2003 (sjá mynd 6). Ástæða þess eru sennilega betri tækni í bílum, s.s. innleiðing hvarfakúta. Vetrargildin sýna svipaða tilhneigingu og ársgildin.



Mynd 6. Grensásvegur. Árs- og vetrarmeðaltöl fyrir kolmónoxíð (CO) á tímabilinu 1995-2003. Vetrartímabilið er frá 1. október – 30. apríl.

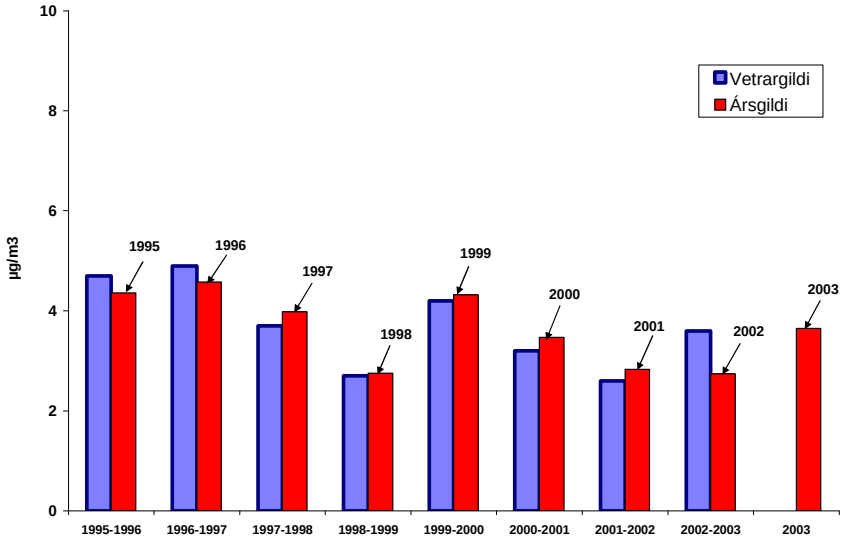
3.3 Brennisteinsdíoxíð (SO_2)

Brennisteinsdíxoíð (SO_2) er aðeins mælt í föstu mælistöðinni við gatnamót Grensásvegar. Sólarhringsmæligildin sem hafa mælst þar eru langt undir sólarhrings-heilsuverndarmörkunum sem eru 125 µg/m^3 (sjá heilsuverndarmörk í viðauka 2). Hæsta sólarhringsgildið sem mældist á árinu 2003 var 12,5 µg/m^3 (sjá viðauka 4, töflu A). Ef skoðuð eru mánaðarmeðaltöl fyrir árið 2003 sést að mánaðar meðalstyrkur brennisteinsdíoxíð (SO_2) er mjög svipaður allt árið og meðaltölin fara ekki yfir 5 µg/m^3, sem er mjög lágt (sjá mynd 7), miðað við að sólarhrings-heilsuverndarmörkin eru 125 µg/m^3.



Mynd 7. Grensásvegur. Mánaðarmeðaltal brennisteinsdíoxíð (SO_2) árið 2003.

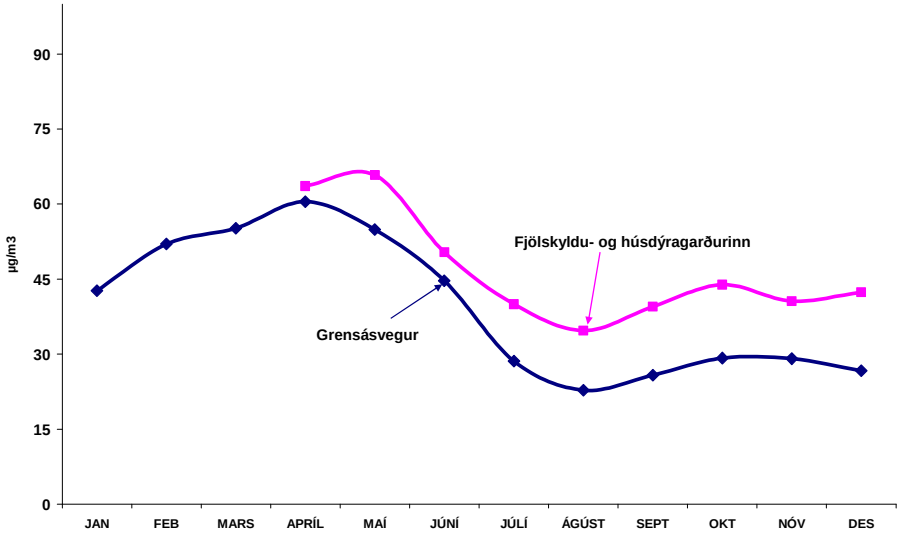
Á mynd 8 sem sýnir ársmeðalstyrk brennisteinsdíoxíðs (SO_2) sést að styrkur þess hefur minnkað örlítið í andrúmsloftinu frá árinu 1995. Á árinu 1995 mældist styrkur brennisteinsdíoxíðs (SO_2) tæp 5 µg/m^3 en á árinu 2003 var hann 3,6 µg/m^3 eða aðeins hærri heldur en á árunum 2000-2002 (sjá viðauka 4). Árs- og vetrarmeðaltöl eru langt undir heilsuverndarmörkunum, 125 µg/m^3.



Mynd 8. Grensásvegur. Árs- og vetrarmeðaltöl fyrir brennisteinsdíoxíð (SO_2) á tímabilinu 1995-2003. Vetrartímabilið er frá 1. október - 30. apríl.

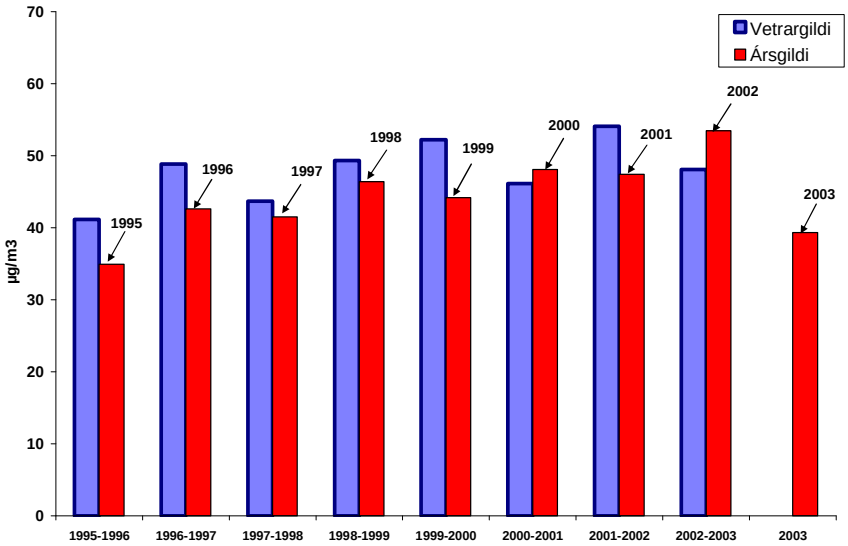
3.4 Óson (O_3)

Óson (O_3) er mælt í báðum föstu stöðvunum þ.e. við Grensásveg og í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum. Átta klukkustunda meðalstyrkur ósons (O_3) mældist aldrei yfir átta klukkustunda heilsuverndarmörkunum 120 µg/m^3, sem eru heilsuverndarmörk (sjá heilsuverndarmörk í viðauka 2) samkvæmt nýju reglugerðinni um styrk ósons við yfirborð jarðar (rg. 745/2003) Á mynd 10 má sjá greinilega að mánaðarmeðalstyrkur ósons (O_3) er alltaf hærri í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum, en styrkur ósons er alltaf aðeins hærri þar sem umferð er minni (sjá mynd 10 & viðauka 1). Mælingar á ósoni voru ekki áreiðanlegar í janúar, febrúar og mars í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum.



Mynd 9. Grensásvegur og FHG. Mánaðarmeðaltöl ósons (O_3) árið 2003. Mæliniðurstöður fyrir janúar, febrúar og mars voru ekki áreiðanlegar í FHG.

Meðalstyrkur ósons (O_3) hefur í heildina lækkað síðustu 10 ár vegna þess að útblástur köfnunarefnismónoxíð (NO) frá bílum hefur aukist (sjá mynd 11), en köfnunarefnismónoxíð (NO) hvarfast mjög hratt við óson og til verður köfnunarefnisdíoxíð (NO_2) (sjá viðauka 1).

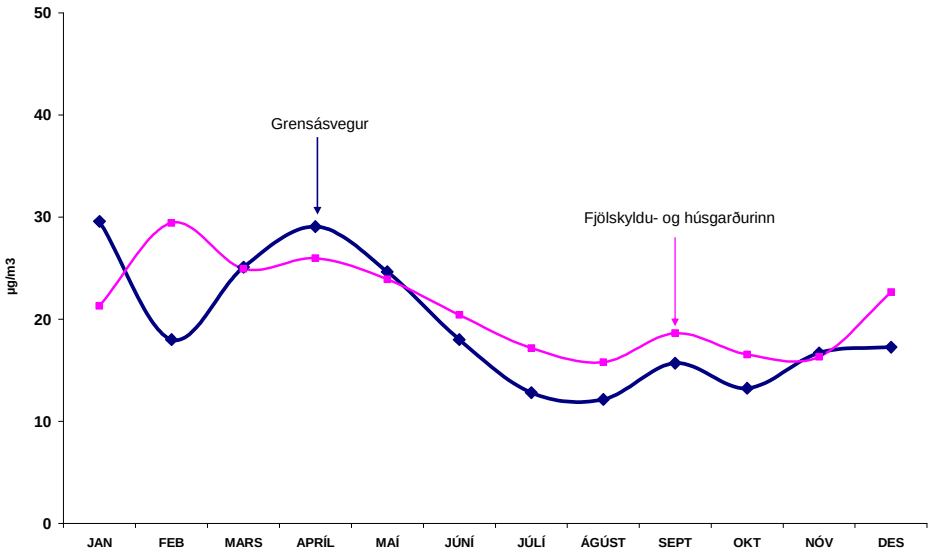


Mynd 10. Grensásvegur. Árs- og vetrarmeðaltöl fyrir óson (O_3) á tímabilinu 1995-2003. Vetrartímabilið er frá 1. október - 30. apríl.

3.5 Svifryk (PM10)

Svifryk (PM10) er mælt í báðum föstu mælistöðvunum þ.e. við gatnamót Grensásvegar og í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum, auk þess að vera mælt í farstöðinni, sem var á fjórum mismunandi staðsetningum árið 2003 (sjá viðauka 3). Styrkur svifryks (PM10) fór 16 sinnum yfir sólarhringsheilsuverndarmörkin á árinu 2003 við Grensásveg, en 11 sinnum í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum (sjá viðauka 4, töflur A & B). Fjöldi skipta sem fór yfir heilsuverndarmörk við Grensásveg var innan þeirra marka sem mátti fara yfir, en á árinu 2003 mátti fara 35 sinnum yfir sólarhringsheilsuverndarmörkin sem eru 50 µg/m^3 (sjá heilsuverndarmörk í viðauka 2)[7]. Á árinu 2010 má aðeins fara 7 sinnum yfir sólarhrings-heilsuverndarmörkin.

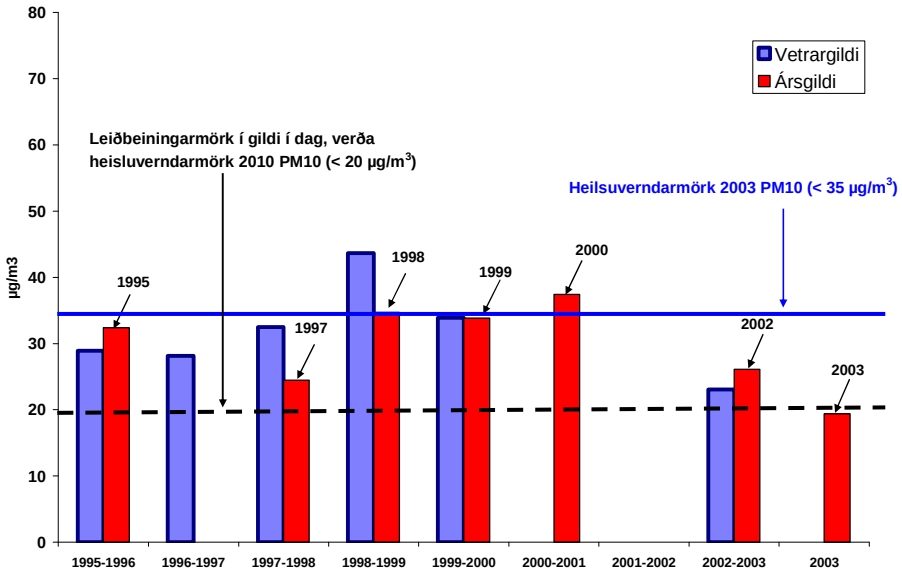
Á mynd 11 má sjá mánaðarmeðalgildi fyrir mæliniðurstöður við Grensásveg og í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum. Á henni sést að mánaðargildin eru yfirleitt hærri í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum fyrir utan vetrarmánuðina, janúar, apríl og nóvember en þá mældust mánaðargildi við Grensásveg hærri eða svipuð og í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum. Við Grensásveg fóru sólarhrings meðalgildi 16 sinnum yfir heilsuverndarmörkin en í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum 11 sinnum yfir. (sjá viðauka 4, töflur A & B). Athyglisvert er hvað vetrargildin eru há í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum, þar sem meiri umferð er við mælistöðina við Grensásveg og stór hluti allra bíla er á nagladekkjum. Það er því líklegt að framkvæmdir hafi verið í Laugardalnum yfir vetrarmánuðina og líklegt er að þeim hafi fylgt aukin umferð stórra vinnutækja/vörubíla. Einnig mældist svifryk (PM10) aðeins hærra yfir sumarmánuðina í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum (sjá mynd 11) og fram á haust eða frá maí til september, en þá urðu mánaðar meðalgildin aðeins hærri í Fjölskyldu og húsdýragarðinum. Ástæða þess getur t.d. verið að á sumarlagi sé meiri umferð við Fjölskyldu- og húsdýragarðinn, eða vegna framkvæmda í nálægð við mælistöðina.



Mynd 11. Grensásvegur og FHG. Mánaðarmeðaltöl svifryks (PM10) árið 2003.

[7] Í skýrslunni er miðað við heilsuverndarmörkin 50 µg/m^3 svifryks (PM10), en í *reglugerð* (nr. 251/2002) *um brennisteinsdíoxíð, köfnunarefnisoxíð, bensen, kolsýring, svifryk og blý í andrúmsloftinu og upplýsingar til almennings*, kemur fram að fyrir árið 2004 voru 25 % vikmörk fyrir heilsuverndarmörkin sem voru þá í raun 63 µg/m^3 (sjá viðauka 2). Þar sem fjöldi skipta sem farið var yfir heilsuverndarmörk var undir þeim skiptum sem mátti fara yfir, er miðað við sólarhringsheilsuverndarmörkin 50 µg/m^3 þar sem þau verða í gildi árið 2010 og það auðveldar samanburð síðar.

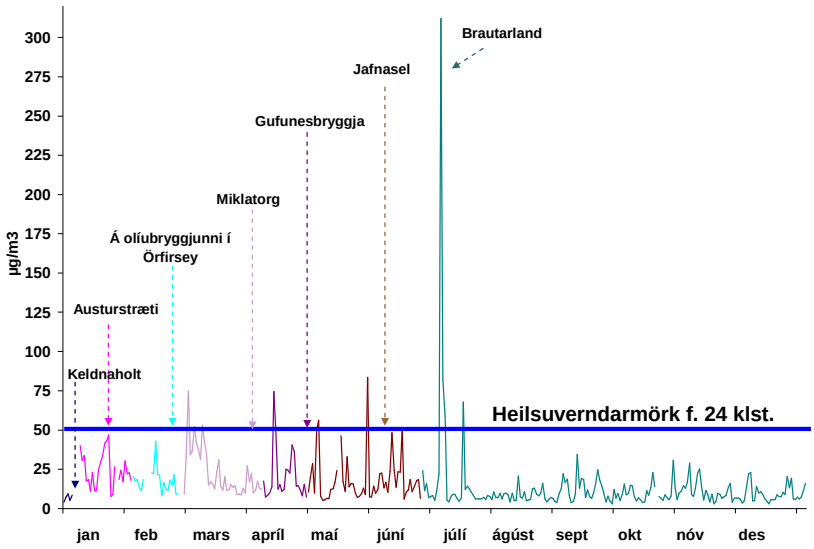
Ársmeðalstyrkur svifryks (PM10) við Grensásveg var á árinu 2003 var 19,4 µg/m^3 sem er undir heilsuverndarmörkum árið 2003 sem eru 30 µg/m^3 (sjá heilsuverndarmörk í viðauka 2). Á árinu 2010 verða heilsuverndarmörkin 20 µg/m^3, en meðaltal ársins 2003 var undir þessum mörkum (sjá mynd 12). Ef skoðuð eru árs- og vetrargildi fyrir svifryk (PM10) frá árinu 1995 sést að árs meðalstyrkurinn hefur minnkað töluvert frá því að mælingar hófust í Reykjavíkurborg. Það er líklegt að úrkoma hafi hér mikil áhrif, en magn úrkomu hefur aukist eftir aldamótin (Sigurður B. Finnsson & Snjólaug Ólafsdóttir 2006). Einnig er ryksíunarbúnaður í díselbílum orðinn betri. Styrkur svifryks (PM10) var töluvert lægri á árinu 2003 miðað við árið á undan, en á árinu 2002 var meðal ársstyrkurinn 25,5 µg/m^3 (sjá Viðauka 6, Töflu B). Ekki er vitað hvaða þættir hafi haft áhrif til minnkunar á árinu 2003 en líklegt er að þættir eins og úrkoma gegni þar einhverju hlutverki. Vetrargildin sýna svipaða tilhneigingu og ársgildin fyrir svifryk (PM10).



Mynd 12. Grensásvegur. Árs- og vetrarmeðaltöl svifryks (PM10) á tímabilinu 1995-2003. Vetrartímabilið er frá 1. október - 30. apríl. Ársgildi svifryks (PM10) árið 2001 var ekki talið áreiðanlegt og því ekki haft með.

3.5.1 Farstöðin og svifryk (PM10)

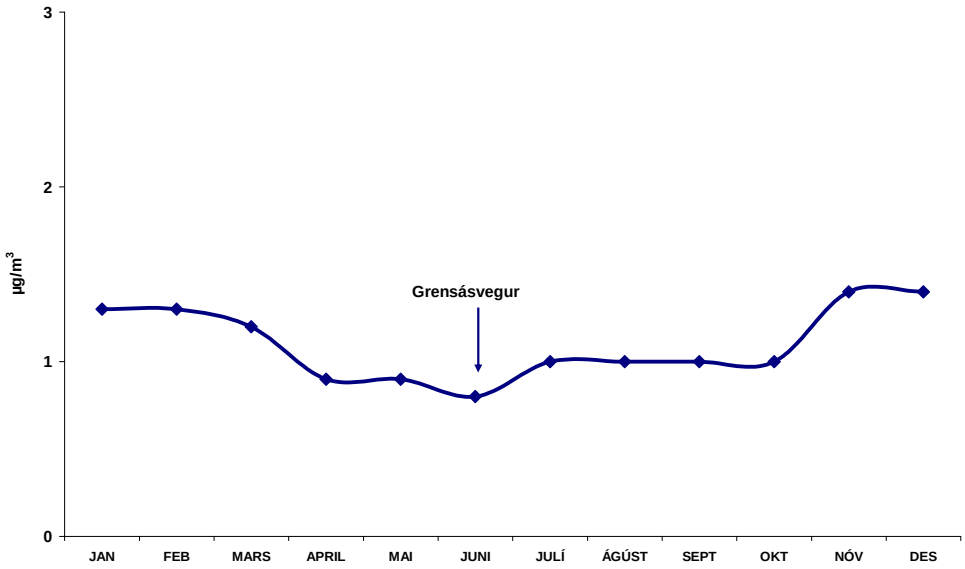
Farstöðin var á sex mismunandi stöðum árið 2003 í Reykjavíkurborg (sjá mynd 16, viðauka 3). Hæstu sólarhringsmeðaltalsgildin mældust í júlí þegar stöðin var staðsett við Brautarland (sjá mynd 13). Þau háu gildi sem mældust þarna eru vegna staðbundinna áhrifa, en þessir háu toppar komu ekki fram í föstu mælistöðvunum við Grensásveg og í FHG. Á þessum tíma voru jarðvegsframkvæmdir nálægt mælistöðinni og passar vindátt og vindstyrkur miðað við staðsetningu framkvæmdar. Í júlí mánuði fóru sólarhringsgildin fjórum sinnum yfir heilsuverndarmörkin í Brautarlandi (sjá viðauka 4, töflu C.2), en mánuðina eftir og fram að áramótum aldrei yfir heilsuverndarmörkin. Hæsti sólarhrings meðalstyrkurinn var 312,2 µg/m^3, sem er langt yfir heilsuverndarmörkum (sjá heilsuverndarmörk í viðauka 2). Við Miklatorg fór styrkur svifryks þrisvar sinnum yfir sólarhrings heilsuverndarmörkin (sjá Viðauka 4, Töflu C.3) í apríl mánuði. Hæsta sólarhringsgildið sem mældist þar var 74,6 µg/m^3 (sjá viðauka 4, töflu C.3). Á Gufunesbryggju fór styrkur svifryks einu sinni yfir heilsuverndarmörkin og fjórum sinnum við Jafnaselið (sjá viðauka 4, töflu C.3).



Mynd 13. Farstöðin. Sólarhringsmeðaltöl svifryks (PM10) árið 2003**.**

3.6 Bensen (C_6H_6)

Bensen (C_6H_6) er aðeins mælt í föstu stöðinni við Grensásveg. Einungis eru til árs-heilsuverndarmörk fyrir bensen (C_6H_6). Mánaðarmeðalstyrkur bensens er hærri að vetralagi þ.e. í janúar, febrúar, mars og nóvember og desember (sjá mynd 14). Mælingar á benseni (C_6H_6) hófust árið 2003 og mældist meðalstyrkurinn á árinu rúmlega 1,0 µg/m^3 sem er vel undir heilsuverndarmörkununum sem á árinu 2003 máttu fara upp í 10 µg/m^3 með vikmörkum en árið 2010 eiga vera komin niður í 5 µg/m^3 (sjá heilsuverndarmörk í viðauka 2).

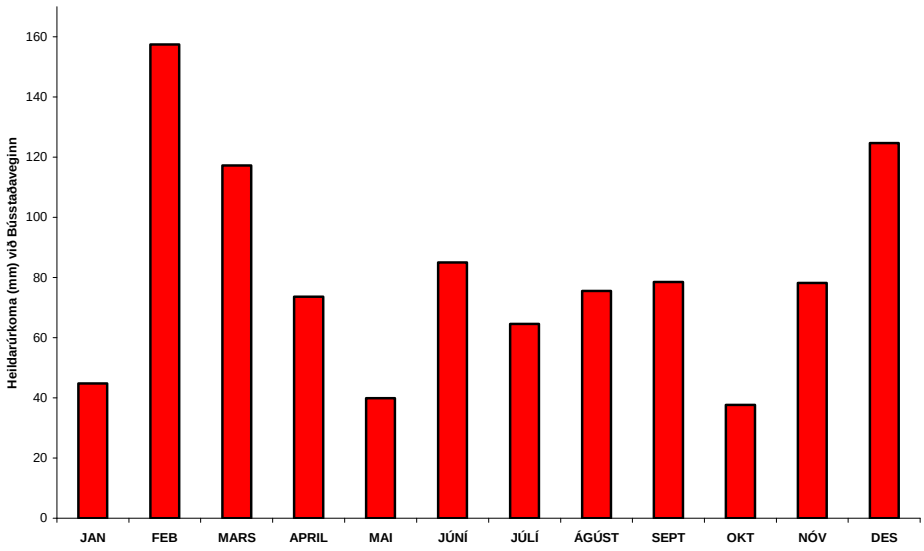


Mynd 14. Grensásvegur. Mánaðarmeðaltöl bensens (C_6H_6) árið 2003.

3.7 Veðurfar árið 2003

Veðurfar getur haft mikil áhrif á magn loftmengandi efna í andrúmsloftinu. Í báðum föstu mælistöðvunum við Grensásveg og í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum eru mældir helstu veðurþættir (sjá töflu 1, bls. 7). Í þessari skýrslu verður ekki farið ítarlega í veðurfarið árið 2003 heldur aðeins stiklað á stóru á áhrif ýmissa veðurfarsþátta á magn loftmengandi efna í andrúmsloftinu.

Úrkoma er stór áhrifaþáttur fyrir loftmengandi gildi eins og fyrir svifryk (PM10), en þegar úrkoma er mikil að þá eru gildi loftmengandi efna lág eins og svifryks (Sigurður B Finnsson & Snjólaug Ólafsdóttir 2006). Úrkoman er mæld í mælistöðvum Umhverfissviðs Reykjavíkurborgar sem hlutfall þ.e. hve stórt hlutfall af klukkutíma/sólarhring/mánuði var úrkoma. Þar sem úrkomugögn við Grensásveginn voru ekki áreiðanleg fyrir árið 2003 var stuðst við gögn frá veðurmælistöð (mælistöð 1) við Bústaðaveg sem Veðurstofa Íslands rekur[8]. Að meðaltali var úrkoma við Bússtaðaveginn 4,2 mm á árinu 2003. Á mynd 15 sést að úrkoma er minnst sumarmánuðina fer alveg niður í tæpa 3 mm í júlí, en hæst fór úrkoman í rúmlega 6 mm í febrúar.



Mynd 15. Úrkoma við Bústaðaveg. Heildarúrkoma við Bússtaðaveg mælt í millimetrum (mm).

Aðrir veðurfarslegir þættir geta líka haft áhrif eins og vindur, raki og vindáttir. Lítill vindur innan við 2 m/s getur valdið því að styrkur svifryks getur hækkað ef þurrt er í veðri þ.e. rakastig með lægra móti. Þannig eru svifryksagnirnar síður bundnar raka. Mikill vindur getur einnig valdið aukningu á styrk svifryks, en þegar vindur rýkur upp og engin úrkoma hefur verið í einhvern tíma getur rokið þyrlað ryki upp af þurri jörðinni. Það getur valdið því að há gildi svifryks mælast og styrkur svifryks fer yfir heilsuverndarmörkin. Vindátt hefur líka mjög mikil áhrif, en ef vindátt stendur beint af umferðargötu á mælitæki er líklegra að mæligildin hækki.

[8] Sjá heimasíðu Veðurstofu Ísland, *www.vedurstofan.is*, en hægt er að nálgast gögn á heimasíðu þeirra.

4 Samanteknar niðurstöður

Styrkur **köfnunarefnisdíoxíðs (NO_2)** mældist hærri en á árinu undan við Grensásveg, en ársmeðaltalið var 23,7 µg/m^3. Köfnunarefnisdíoxíð (NO_2) fór þrisvar sinnum yfir sólarhringsheilsuverndarmörkin árið 2003 við Grensásveginn en má fara sjö sinnum yfir sólarhringsheilsuverndarmörkin, sem er mesti æskilegi fjöldinn samkvæmt reglugerð (nr. 251/2002). Mánaðarmeðaltöl NO_2 í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum voru alltaf lægri heldur en við Grensásveginn en ársmeðaltalið árið 2003 var 14,8 µg/m^3 sem er töluvert lægra heldur en það sem mældist við Grensásveginn.

Styrkur **kolmónoxíðs (CO)** mældist alltaf vel undir átta klukkustunda heilsuverndarmörkum árið 2003 við Grensásveg, en hæsta átta klukkustunda meðaltalið á árinu 2003 var 5,7 mg/m^3. Styrkur kolmónóxíðs (CO) hefur farið minnkandi frá því að mælingar hófust.

Styrkur **brennisteinsdíoxíðs** (SO_2) mældist alltaf langt undir sólarhrings-heilsuverndarmörkum árið 2003, en ársmeðalstyrkur var 3,6 µg/m^3 en sólarhringsheilsuverndarmörkin eru 125 µg/m^3.

Styrkur **ósons (O_3)** fór aldrei yfir átta klukkustundaheilsuverndarmörkin árið 2003, hvorki við Grensásveg né í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum. Styrkur ósons (O_3**)** hefur í heildina minnkað miðað við undanfarin ár í mælistöðinni við Grensásveg. Styrkur O_3 var alltaf hærri í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum heldur en við Grensásveg, sem er eðlilegt þar sem mælistöðin í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum er lengra frá umferðargötum.

Styrkur **svifryks (PM10)** mældist með lægra móti miðað við undanfarin ár við Grensásveg en ársmeðaltalið var þar 19,4 µg/m^3 sem er undir ársheilsuverndarmörkum árið 2003. Í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum reyndist meðalstyrkurinn vera aðeins hærri eða 21,1 µg/m^3. Alls fór styrkur svifryks (PM10) 16 sinnum yfir sólarhringsheilsuverndarmörkin við Grensásveg á árinu 2003 og 11 sinnum í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum. Flesta mánuði ársins var styrkur svifryks (PM10) hærri í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum, ástæða þess eru líklega framkvæmdir sem voru í Laugardalnum og aukin umferð stórra vinnutækja í tengslum við þær.

Efnið **bensen (C_6H_6)** hefur einungis ársviðmiðunarmörk. Ársmeðalstyrkur þess var 1,1 µg/m^3 árið 2003 sem er undir heilsuverndarmörkum.

Á tímabilinu 1995-2003 hafa styrkir loftmengandi efna í heildina lækkað 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 áhrif, en eftir aldamót hefur magn úrkomu verið að aukast. Aðrir þættir hafa einnig áhrif eins og tilkoma hvarfakúta sem hefur valdið minnkun á útstreymi loftmengandi efna eins og köfnunarefnismónoxíðs (NO) og kolmónoxíðs (CO). Síunarbúnaður díselbíla er líka orðinn betri sem getur skýrt á einhvern hátt minnkun á svifryki (PM10) í andrúmslofti.

Þrátt fyrir að styrkur loftmengandi efna hafi minnkað á tímabilinu 1995-2003 er ljóst að aðgerða er þörf fyrir svifryk (PM10) en á árinu 2010 má styrkur þess aðeins fara sjö sinnum yfir heilsuverndarmörkin og ársstyrkur þess má ekki fara yfir 20 µg/m^3.

5 Heimildaskrá

Bryndís Skúladóttir, Arngrímur Thorlacius, Hermann Þórðarson, Guðmundur G. Bjarnason, Steinar Larssen. 2003. Method for determining the composition of airborne particle pollution, Iðntæknistofnun. Iti0313/HT013. 56s.

Hjalti J. Guðmundsson 2005. Umhverfisvísar Reykjavíkur. Samgöngur á landi og orkumál. Umhverfissvið Reykjavíkurborgar. UHR. 11-2005-1. 38 bls.

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

Veðurstofa Ísland. 2006. Upplýsingar um úrkomu fyrir árið 2003. Gögnin er hægt að nálgast á veraldarvefnum:
http://www.vedur.is/vedurfar/yfirlit/medaltalstoflur/Stod_001_Reykjavik.ManMedal.txt
(heimsótt þann 21.07.06).

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).

6 Viðaukar

Viðauki 1.

Yfirlit yfir helstu loftmengandi efni sem eru vöktuð í Reykjavíkurborg.

Köfnunarefnismónoxíð (NO) og köfnunarefnisdíoxið (NO_2)
Köfnunarefnismónoxíð (NO) og að hluta til köfnunarefnisdíoxíð (NO_2) myndast við bruna við hátt hitastig. Aðal uppspretta NO hérlendis er frá umferð, þannig að styrkur köfnunarefnisdíoxíð (NO_2) verður því oft hár við miklar umferðargötur. Með tilkomu hvarfakúta hefur útstreymi köfunarefnismónoxíðs (NO) minnkað.

Stærsti hluti af NO_2 á þéttbýlisstöðum verður til vegna oxunar á köfnunarefnimónsoxíðs (NO) með ósoni (O_3). Þetta efnahvarf á sér stað samstundis, ef nægilegt óson (O_3) 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 (NO_2) getur einnig truflað vöxt plantna og átt þátt í súru regni.

Óson (O_3)
Óson (O_3) er myndað með orku frá sólinni, efnafræðilegum hvörfum á milli köfnunarefnismónoxíðs (NO) og rokgjarna 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) vegna aukningar á köfnunarefnismónoxíðs (NO) sem kemur úr pústi bíla. 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 bensínknúnum bílum. 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 (C_6H_6)
Bensen (C_6H_6) sem er rokgjarnt 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 rokgjörn lífræn efnasambönd heldur en bensen
Mörg ólík rokgjörn 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 (C_6H_6), toluene og p-xýlen. Rokgjörn 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, fínni agnirnar verða oftar til af mannavöldum, en grófari agnir verða bæði til vegna náttúrlegra uppspretta eins og jarðvegsfoks og af mannavöldum eins og slit vega. 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. Hérlendis 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%)[9]. Þ.e. um 70 % 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 sólarhrings heilsuverndarmörkum. Í dag eru til heilsuverndarmörk fyrir svifagnir PM10 en ekki fyrir PM2,5. Evrópusambandið 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 (SO_2)
Stór hluti brennisteinsdíoxíð (SO_2) af mannavöldum verður til vegna bruna á eldsneyti. Brennisteinsdíoxíð oxast síðan í andrúmsloftinu og til verður brennisteinssýra (sulphuric acid) og súlfat (sulfate). Brennisteinsdíoxíð (SO_2) berst einnig í andrúmsloftið frá náttúrulegum uppsprettum, t.d. við niðurbrot lífræns efnis og við eldgos.
Einnig eru losuð þúsundir tonna af brennisteinsvetni (H_2S) hérlendis á ári þegar jarðhiti eru unninn úr jörðu og þar verður einnig til brennisteinsoxíð. Umhverfissvið Reykjavíkurborgar byrjar að vakta brennisteinsdíoxíð (H_2S) árið 2006.

[9] 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.*

Viðauki 2.

Viðmiðunarmörk fyrir árið 2003.

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 en í einstaka tilfelli fyrir gróðurvernd.

Viðmiðunarmörk fyrir árið 2003.

Efni	Við-miðunar-tími	Heilsu-verndar-mörk	Gróður-verndar-mörk	Tilkynn-ingar-mörk	Við-vörunar-mörk	Vik-mörk % (µg m^3)	Fjöldi skipta sem má fara yfir mörk árlega
Köfnunarefnis-díoxíð (NO_2) µg/m^3	1 klst	110			400		175
	1 klst	200			400		18
	24 klst	75					7
	Vetur	30					0
	Ár	30	30				0
Kolmónoxíð (CO) mg/m^3	1 klst	20					175
	8 klst[1)]	6					21
	8 klst[2)]	10					0
Brennisteinsdíoxíð (SO_2) µg/m^3	1 klst	350			500		24
	24 klst	125					3
	24 klst	(50)	50				7
	Vetur		20				0
	Ár		20				0
Svifryk (PM10) µg/m^3	24 klst	50				25% (63)	35
	Ár	35					0
Bensen (C_6H_6) µg/m^3	Ár	5				100% (10)	
Óson (O_3) µg/m^3	8 klst	120					25

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 meðaltalsgildi hvers dags - færibreyta.
3) 25 dagar á almanaksári að meðaltali á þriggja ára tímabili.

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

Viðauki 3.

Staðsetningar farstöðvar á árinu 2003.

Staðsetning	Tímabil	Tilgangur
Keldnaholt	01.01.03 – 05.01.03	Mælingar í útjaðri byggðar
Austurstræti	06.01.03 – 03.02.03	Mælingar við umferðarmannvirki
Eyjagarður – á olíubryggjunni á Örfirisey	04.02.03 – 27.02.03	Mælingar nálægt þar sem skip landa olíu
Miklatorg	01.03.03 – 08.04.03	Mælingar við umferðarmannvirki
Gufunesbryggja	09.04.03 – 30.04.03	Mælingar í höfn
Jafnasel	01.05.03 – 25.05.03	Inní íbúðarbyggð
Brautarland	26.05.03 – 30.12 .03	Inní íbúðarbyggð

Viðauki 4.

Helstu niðurstöður mælinga árið 2003 í töfluformi.

Tafla A. Grensásvegurinn. Helstu niðurstöður mælinga árið 2003.

Efni/mælieining	Meðaltal	Hæsta gildi á árinu		Fjöldi # yfir heilsuverndarmörkum		
	Ár	1 klst	24 klst	1 klst	24 klst	Ár/ Vetur*
Köfnunarefnisdíoxíð NO_2 (µg/m3)	23,7	249	111,3	**44****	**3**	**0**
Kolmónoxíð (CO) (mg/m^3)	0,55	5,7	1,1***	*	**0*****	**
Brennisteinsdíoxíð (SO_2) ($\mu g/m^3$)	3,6	44,1	12,5	**0**	**0**	**0**
Óson (O_3) ($\mu g/m^3$)	**	99,8	68,1***	**	**0*****	**
Svifryk (PM10) ($\mu g/m^3$)	19,4	**	102,9	**	**16**	**0**
Bensen (C_6H_6) ($\mu g/m^3$)	1,1	**	**	**	*	**0**

* Vetrartímabilið er frá 1. okt – 31. apríl. **Heilsuverndarmörk ekki til eða á ekki við. ***Miðað við átta klukkustunda meðaltalsgildi – færibreyta fyrir heilsuverndarmörk. **** Ef miðað er við heilsuverndarmörkin 110 $\mu g/m^3$.

Efnið hefur mælst yfir heilsuverndarmörkum
Efnið hefur ekki mælst yfir heilsuverndarmörkum

Tafla B. Fjölskyldu- og húsdýragarðurinn. Helstu niðurstöður mælinga árið 2003.

Efni/mælieining	Meðaltal	Hæsta gildi á árinu		Fjöldi # yfir heilsuverndarmörkum		
	Ár	1 klst	24 klst	1 klst	24 klst	Ár/ Vetur*
Köfnunarefnisdíoxíð NO_2 ($\mu g/m^3$)	14,9	105,3	65,9	**0****	**0**	**0**
Óson (O_3) ($\mu g/m^3$)	**	95,1	46,8***	**	**0*****	**0**
Svifryk (PM10) ($\mu g/m^3$)	21,1	**	107	**	**11**	**0**
Svifryk (PM2,5) ($\mu g/m^3$)	(7,7)**	**	(39,4)**	**	**	**

* Vetrartímabilið er frá 1. okt – 31. apríl. **Heilsuverndarmörk ekki til eða á ekki við. ***Miðað við átta klukkustunda meðaltalsgildi – færibreyta fyrir heilsuverndarmörk. **** Ef miðað er við heilsuverndarmörkin 110 $\mu g/m^3$.

Tafla C.1. Farstöð – við Keldnaholt. Niðurstöður mælinga frá 1. til 5. janúar

Efni/mælieining	Mánaðar-meðaltal	Hæsta gildi í mánuðinum		Fjöldi gilda yfir heilsuverndarmörkum	
		1 klst	*24 klst*	*24 klst*	*1 klst*
Köfnunarefnisdíoxíð NO_2 ($\mu g/m^3$)	6,3	24,6	11,6	**0**	**0**
Svifryk PM10 ($\mu g/m^3$)	6,9	*	9,3	**0**	*

*Heilsuverndarmörk ekki til eða á ekki við.

Tafla C.2. Farstöð – við Austurstræti. Niðurstöður mælinga frá 6. janúar til 3. febrúar 2003.

Efni/mælieining	Mánaðar-meðaltal	Hæsta gildi í mánuðinum		Fjöldi gilda yfir heilsuverndarmörkum	
		1 klst	*24 klst*	*24 klst*	*1 klst*
Köfnunarefnisdíoxíð NO_2 ($\mu g/m^3$)	18,6	81,7	34,6	**0**	**0**
Svifryk PM10 ($\mu g/m^3$)	24,5	*	46,9	**0**	*

*Heilsuverndarmörk ekki til eða á ekki við.

Tafla C.3. Farstöð – á olíubryggjunni í Örfirsey. Niðurstöður mælinga frá 4. – 27. febrúar 2003.

Efni/mælieining	Mánaðar-meðaltal	Hæsta gildi í mánuðinum		Fjöldi gilda yfir heilsuverndarmörkum	
		1 klst	*24 klst*	*24 klst*	*1 klst*
Köfnunarefnisdíoxíð NO_2 ($\mu g/m^3$)	9,4	96,4	24,9	**0**	**0**
Svifryk PM10 ($\mu g/m^3$)	18,6	*	43,0	**0**	*

* Heilsuverndarmörk ekki til eða á ekki við.

Tafla C.4. Farstöð – við Miklatorg. Niðurstöður mælinga frá 1. janúar til 8. apríl 2003.

Efni/mælieining	Mánaðar-meðaltal	Hæsta gildi í mánuðinum		Fjöldi gilda yfir heilsuverndarmörkum	
		1 klst	*24 klst*	*24 klst*	*1 klst*
Köfnunarefnisdíoxíð NO_2 ($\mu g/m^3$)	14,1	80,9	48,6	**0**	**0**
Svifryk PM10 ($\mu g/m^3$)	22,8	*	74,6	**3**	*

* Heilsuverndarmörk ekki til eða á ekki við.

Tafla C.5. Farstöð – á Gufunesbryggju. Niðurstöður mælinga frá 9. til 30. apríl 2003.

Efni/mælieining	Mánaðar-meðaltal	Hæsta gildi í mánuðinum		Fjöldi gilda yfir heilsuverndarmörkum	
		1 klst	*24 klst*	*24 klst*	*1 klst*
Köfnunarefnisdíoxíð NO_2 ($\mu g/m^3$)	16,9	112,7	49,6	**0**	**2****
Svifryk PM10 ($\mu g/m^3$)	20,5	*	74,5	**1**	*

* Heilsuverndarmörk ekki til eða á ekki við. ** Ef miðað er við heilsuverndarmörkin 110 $\mu g/m^3$

Tafla C.5. Farstöð – við Jafnasel. Niðurstöður mælinga frá 1. maí – 25. maí 2003.

Efni/mælieining	**Mánaðar-meðaltal**	**Hæsta gildi í mánuðinum**		**Fjöldi gilda yfir heilsuverndarmörkum**	
		1 klst	***24 klst***	***24 klst***	***1 klst***
Köfnunarefnisdíoxíð NO_2 ($\mu g/m^3$)	10,2	52,0	18,1	**0**	**0**
Svifryk PM10 ($\mu g/m^3$)	18,5	*	83,5	**4**	*

* Heilsuverndarmörk ekki til eða á ekki við.

Tafla C.7. Farstöð – við Brautarland. Niðurstöður mælinga frá 26.maí til 30. desember 2003.

Efni/mælieining	**Mánaðar-meðaltal**	**Hæsta gildi í mánuðinum**		**Fjöldi gilda yfir heilsuverndarmörkum**	
		1 klst	***24 klst***	***24 klst***	***1 klst***
Köfnunarefnisdíoxíð NO_2 ($\mu g/m^3$)	Mælitæki fyrir NO_2 var bilað				
Svifryk PM10 ($\mu g/m^3$)	12,5	*	312,2	**4**	*

* Heilsuverndarmörk ekki til eða á ekki við.

Viðauki 5.

Mánaðarmeðaltöl köfnunarefnisdíoxíðs (NO_2) og svifryks (PM10) á árinu 2003 við Grensásveg og í Fjölskyldu- og húsdýragarinum.

Tafla A. Grensásvegur. Mánaðarmeðaltöl köfnunarefnisdíoxíðs (NO_2) árið 2003 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	23,3	41,7	85,5	0	0
Febrúar	21,3	48,1	87,1	0	0
Mars	21,8	50,4	94,7	0	0
Apríl	17,4	30,5	61	0	0
Maí	19,4	30,9	67,6	0	0
Júní	17,6	29,6	58,6	0	0
Júlí	21,6	32,2	60,4	0	0
Ágúst	21,5	32,8	51,5	0	0
September	20	37,4	61,2	0	0
Október	23,3	36,1	67,7	0	0
Nóvember	30,1	58,8	102,6	0	0
Desember	50,1	111,3	249	3	44

Efnið hefur mælst yfir heilsuverndarmörkum
Efnið hefur ekki mælst yfir heilsuverndarmörkum

Tafla B. Grensásvegur. Mánaðarmeðaltöl svifryks (PM10) árið 2003 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	29,6	102,9	699,1	5	*
Febrúar	18	43,3	80,7	0	*
Mars	25,2	84,8	381,5	2	*
Apríl	29,1	69,8	257,3	4	*
Maí	24,7	87,5	449	3	*
Júní	18	50,9	274,4	1	*
Júlí	12,8	23,3	63,4	0	*
Ágúst	12	27,9	254,8	0	*
September	15,7	32,9	183,1	0	*
Október	13,2	34,1	73,9	0	*
Nóvember	16,7	46	152,5	0	*
Desember	17,3	62	402,9	1	*

* Heilsuverndarmörk ekki til eða á ekki við.

Tafla C. Fjölskyldu-og húsdýragarðurinn. Mánaðarmeðaltöl köfnunarefnisdíoxíðs (NO_2) árið 2003 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	16,7	32,6	73,9	0	0
Febrúar	12,8	28,9	79,9	0	0
Mars	12,3	35,3	72,6	0	0
Apríl	10,5	17,6	59,6	0	0
Maí	10,4	15,6	51,8	0	0
Júní	10,4	19,6	53,8	0	0
Júlí	11,4	19,6	42,1	0	0
Ágúst	11,6	18	47,1	0	0
September	12,9	30,7	68,4	0	0
Október	16	30,6	75,6	0	0
Nóvember	25,4	65,9	105,3	0	0
Desember	26,7	48,8	99,4	0	0

Tafla D. Fjölskyldu- og húsdýragarðurinn. Mæligildi svifryks (PM10) árið 2003 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	21,3	68,6	311,3	2	*
Febrúar	29,4	68,1	396,5	2	*
Mars	24,9	51,1	373,2	1	*
Apríl	26	59	254,9	1	*
Maí	23,9	73,5	358,9	3	*
Júní	20,4	45,4	494,2	0	*
Júlí	17,2	50	702,7	1	*
Ágúst	15,8	41,2	447,7	0	*
September	18,6	41,9	713,6	0	*
Október	16,6	43,5	310	0	*
Nóvember	16,3	43,9	415,9	0	*
Desember	22,7	107	1145,9	1	*

Viðauki 6.

Helstu niðurstöður mælinga á köfnunarefnisdíoxíð (NO_2) og svifryki (PM10) árið 2003 við Grensásveg og í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum.

Tafla A. Grensásvegur. Helstu niðurstöður mælinga á köfnunarefnisdíoxíð (NO_2) árið 2003.

Ár	Meðaltal (µg/m3)		Hæsta gildi í mánuðinum (µg/m3)		Fjöldi gilda yfir heilsuverndarmörkum (µg/m^3)	
	Ár	Vetur*	24 klst	1 klst	24 klst	1 klst
2003	23,7	31,9	111,3	249	**3**	**44*** **

* Vetrartímabilið er frá 1. okt – 31. apríl. **Heilsuverndarmörk ekki til eða á ekki við .
*** Ef miðað er við heilsuverndarmörkin 110 µg/m.

Tafla B. Grensásvegur. Helstu niðurstöður mælinga á svifryki (PM10) árið 2003.

Ár	Meðaltal (µg/m3)		Hæsta gildi á árinu (µg/m3)		Fjöldi gilda yfir heilsuverndarmörkum (µg/m3)	
	Ár	Vetur*	24 klst	1 klst	24 klst	1 klst
2003	19,4	24,7	102,9	**	**16**	**

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

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 (µg/m3)	Hæsta gildi í mánuðinum (µg/m3)		Fjöldi gilda yfir heilsuverndarmörkum (µg/m3)	
	Ár	24 klst	1 klst	24 klst	1 klst
2003	14,8	65,9	105,3	**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 (PM10).

Ár	Meðaltal (µg/m3)	Hæsta gildi í mánuðinum (µg/m3)		Fjöldi gilda yfir heilsuverndarmörkum (µg/m3)	
	Ár	24 klst	1 klst	24 klst	1 klst
2003	21,1	107	**	**11**	**

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