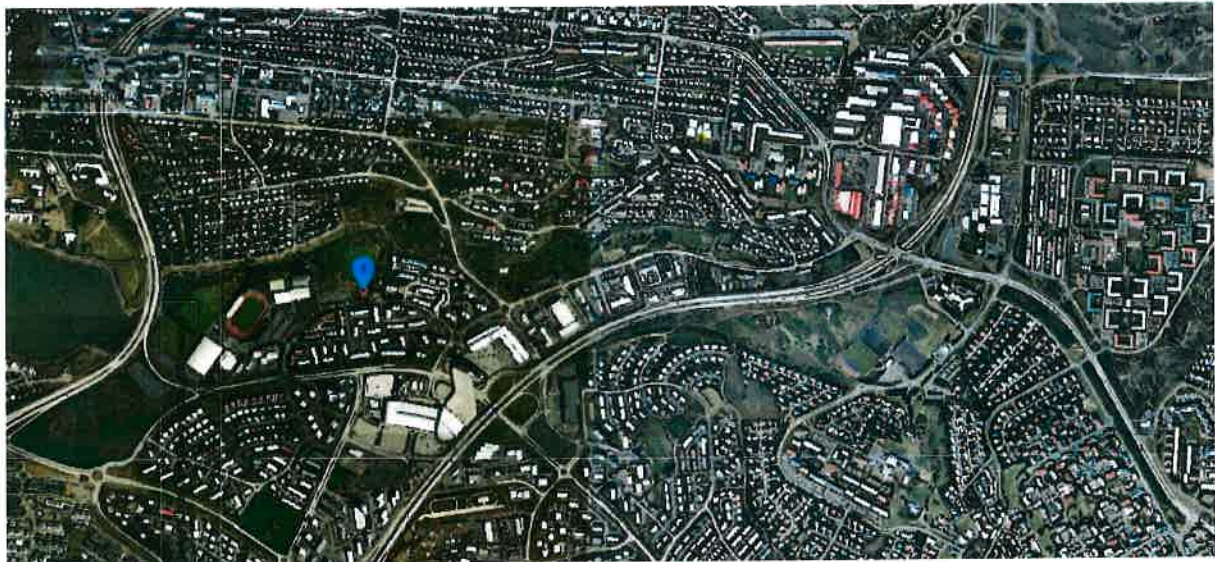


Loftgæðavöktun Dalsmári í Kópavogi Árið 2017

Staðsetning mælistöðvar.



Höfundar: Tore Skjenstad, heilbrigðisfulltrúi
Páll Stefánsson, heilbrigðisfulltrúi

Heilbrigðiseftirlit Hafnarfjarðar og Kópavogssvæðis
Garðatorg 5, Garðabæ

Netfang; hkk@heilbrigdiseftirlit.is

Vefsíða; www.heilbrigdiseftirlit.is (sjá loftgæði í Kópavogi)



Loftgæðavöktun við Dalsmára í Kópavogi

Tímabilið 1. janúar til 31. desember 2017

Inngangur

Í skýrslunni eru teknar saman helstu niðurstöður mælinga í loftgæðamælistöð í Kópavogi sem árið 2017 var staðsett við Dalsmára í námunda við leikskóla.

Mælistöðin er færanleg og hefur verið staðsett víða í Kópavogi á undanförunum árum. Mælistöðinni hefur að jafnaði verið valinn staður inni í íbúðahverfum, gjarnan á leikskólalóðum. Mælistöðin hefur frá 30. maí 2014 verið skammt frá Dalsmára, nærri leikskólanum Læk. Staðurinn er í námunda við íbúðahverfi og íþrótt- og útivistarsvæði en um leið ekki fjarri miklum umferðargötum.

Mælitæknin í stöðinni er símæling og birtast niðurstöður jafn harðann á heimasíðu stofnunarinnar, www.heilbrigðiseftirlit.is undir *loftgæði, Kópavogur Dalsmári*.

Mælipættir í lofti eru: Svifryk (PM10 og PM2,5), köfnunarefnis-(nitur)-oxíð (NO, NO₂, NO_x), brennisteinsdí-(tví)-oxíð (SO₂) og brennisteinsvetni (H₂S). Gögn eru 10 mín. meðaltöl og unnin yfir í meðaltöl klukkustundar og dags. Í mælistöðinni er einnig veðurstöð og eru vindgögn byggð á 10 mín. meðaltölum.

Árið 2016 tók gildi reglugerð nr. 920/2016 um *brennisteinsdíoxíð, köfnunarefnisdíoxíð og köfnunarefnisoxíð, bensen, koltvísýring, svifryk og blý í andrúmslofti, styrk ósons við yfirborð jarðar og upplýsingar til almennings*. Í gildi er einnig reglugerð um *styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti* nr. 514/2010 m.s.b. Viðmið eru sótt í reglugerðirnar og með skýrslu þessari eru upplýsingar gerðar aðgengilegar.

Í skýrslunni er fyrst sagt frá niðurstöðum vindmælinga í mælistöðinni en síðan er fjallað um einstök efni sem mæld eru [köfnunarefnis-(nitur)-oxíð, brennisteinsdí-(tví)-oxíð og brennisteinsvetni og loks um mælingar á svifryki [PM10 og PM2,5]. Í viðauka I er sagt frá niðurstöðum er tengjast mælingum á brennisteinsvetni í Lækjarbotnum, í viðauka II er sagt frá rannsóknum á efnasamsetningu svifryks og í viðauka III sýnd tíðni vindátta í Reykjavík 2017 en þau gögn fengust hjá Veðurstofa Íslands í Reykjavík 2017 (Kristín Björg Ólafsdóttir sérfræðingur á sviði veðurfarsrannsókna).

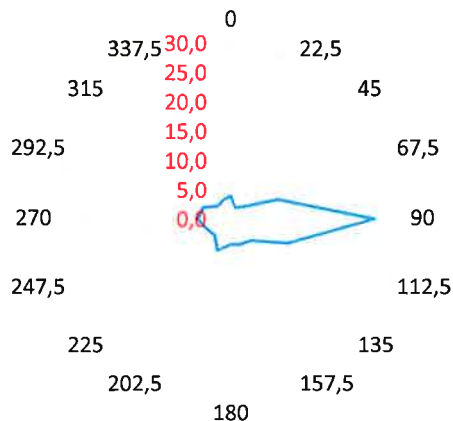
Heilbrigðiseftirlitið naut aðstoðar Hermanns Þórðarsonar sérfræðings hjá Nýsköpunarmiðstöð við kvörðun tækja. Framsetning í skýrslu er heilbrigðiseftirlits.

Veðurfar og staðhættir

Í lýsingu Veðurstofu Íslands á tíðarfari ársins 2017 segir að: „Árið 2017 var hlýtt og tíð hagstæð. Febrúar, maí, september og október voru sérlega hlýir. Óvenjumikil snjódýpt mældist í Reykjavík í febrúar og mars eftir að 51 cm. jafnfallinn snjór féll aðfaranótt sunnudagsins 26. febrúar. Árið endaði í svalara lagi, nóvember var kaldur og síðustu dagar desembermánaðar voru þeir köldustu á árinu. Vindar voru með hægara móti um land allt“.

Mynd 1. Tíðni vindáttá í Dalsmára frá 1. janúar til 31. desember 2017.

Tíðni vindáttá % allt árið Dalsmára 2017



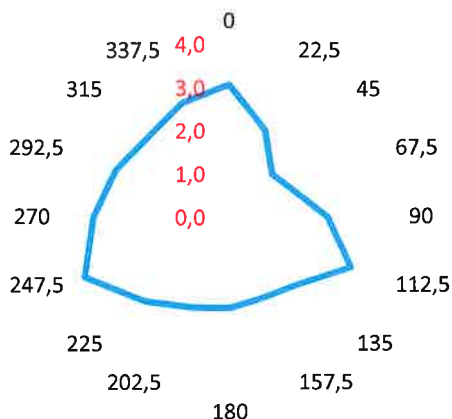
Í mælistöðinni er veðurstöð sem notuð er við túlkun gagna. Landslag og staðhættir ráða miklu um vindstefnur og vindstyrk. Stöðin við Dalsmára er staðsett niðri í Kópavogsdal í skjóli hæða, bæði til norðurs og suðurs. Í austurátt er skammt í háar byggingar og miklar umferðargötur. Vegna staðhátta er vindrós fyrir stöðina við Dalsmára jafnan nokkuð frábrugðin því sem aðrar veðurstöðvar á höfuðborgarsvæðinu sýna. Ríkjandi vindátt 2017 er austan átt (90°). Þar á eftir koma vindstefnur næst austri (67,5° og 112,5°). Minna algengar vindáttir eru úr suðri (180°) og norðri (0°).

Ef vindrósín í Dalsmára er borin saman við vindrós veðurstofunnar (viðauki III) sést ljóslega að suðlægar áttir og þá einkum suðaustlægar áttir koma niður Kópavogsdal sem austanátt.

Nokkra athygli vekur að meðal vindstyrkurinn er hár í vestanáttum en vestlægir vindar mælast sjaldgæfir. Ætla má að hægir vestlægir vindar megni ekki að blása inn dalinn að stöðinni.

Mynd 2. Meðalvindhraði í Dalsmára frá 1. janúar til 31. desember 2017.

Meðalvindhraði m/s í átt að Dalsmára



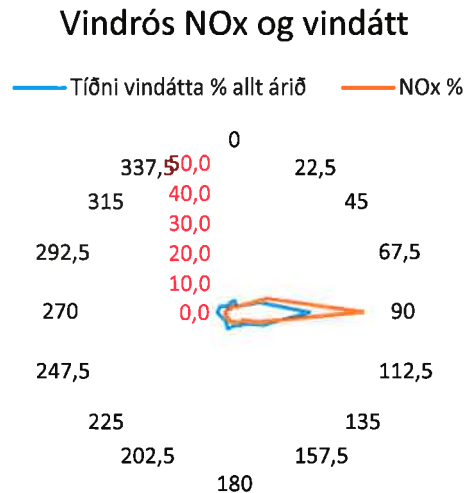
Í skýrslum fyrir árin 2014 og 2015 eru norðanáttin talin afar óalgeng. Það er að hluta rétt en í ljós hefur komið að mistök í forritun hreinsaði út norðangildin. Hafa verður það í huga við samanburð skýrslna frá þeim árum.

Mæliniðurstöður

Myndir 3, 7 og 9 sýna hlutfallslega úr hvaða átt þau efni eru að berast sem mæld eru í mælistöðinni í Dalsmára. Breytileiki milli þeirra gefur vísbendingu um upprunann. Það gildir jafnt fyrir vindrósir svifryks sem önnur einstök efni.

Köfnunarefnisoxíð (NO, NO₂, NO_x)

Mynd 3. Köfnunarefnisoxíð berist úr austri (90°). Leiða má rök að því að helsta uppsprettan sé frá umferð (Digranesheiði, Dalvegur, Reykjanesbraut og svo frá Breiðholtsbraut).



Nituroxíð eru þungar lofttegundir sem gjarnan myndast við bruna eldsneytis, einkum í dísilbifreiðum. Í stillum á veturnum getur styrkur þeirra hækkað töluvert. Meðaltal allra köfnunarefnisoxíða, NO_x, (nituroxíða) fyrir árið 2017 var 16,82 µg/m³. Árið 2016 var meðaltalið 13,65 µg/m³ og árið 2015 mældist 9,5 µg/m³. Styrkurinn er hár og hærri en mælist víða erlendis í borgum og fer hækandi með hverju árinu. Sama gildir um stöðvar í Reykjavík.

Eins og áður segir er helsta uppspretta köfnunarefnisoxíða dísilknúin bílaumferð en niðurbrot stýrist að mestu af sólarljósi auk þess sem vindar stuðla að þynningu. Árið 2017 voru hæstu mánuðirnir nóvember og desember með liðlega 30 µg/m³ (sjá töflu 1) sem er umtalsverð aukning frá fyrra ári og árum. Vegna sólaráhrifa lækkaði styrkurinn um sumarið en ekki eins mikið og árið 2015. Samspil mikillar og ört vaxandi dísilknúinnar bílaumferðar og staðhátta veldur háum styrk en veðurfar s.l. sumar hefur hugsanlega dregið úr vindþynningu samanborið við árið 2015. Styrkurinn er óþægilega hár þó hann sé vel innan marka reglugerða og er full ástæða til að fylgjast með þróuninni í Kópavogsdal þar sem staðhættir skapa skjól í námunda við miklar umferðaræðar. Í mælistöðinni er mældur styrkur NO, NO₂ og NO_x. Mæling á NO_x er heildarmæling á öllum nituroxíðum og er því ávallt hæsta mæligildið. Engin viðmiðunargildi eru fyrir NO eða NO_x.

Samkvæmt reglugerð nr. 920/2016 má klukkustundar styrkur köfnunarefnis-díoxíðs (NO₂) fara að hámarki 18 sinnum yfir 200 µg/m³ en náði aldrei þeim hæðum á árinu 2017, sbr. töflu 2 og mynd 4.

Sólarhringsmeðaltal köfnunarefnis-díoxíðs (NO₂) má fara að hámarki 7 sinnum yfir 75 µg/m³. Á árinu 2017 fór styrkurinn einu sinni yfir þau mörk en tvisvar að auki nærri þeim mörkum sbr. töflu 3.

Meðalstyrkur köfnunarefnis-díoxíðs (NO₂) fyrir almanaksári má ekki fara yfir 45 µg/m³. Mældist 12,61 µg/m³.

Tafla 1. Mánaðarmeðaltöl fyrir köfnunarefnisoxíð.

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maí	Júní	Júlí	Ág	Sept	Okt	Nov	Des	Með. µg/m ³
NO _x	26,85	23,65	27,86	7,16	6,48	6,22	5,61	6,54	11,86	16,69	30,88	32,03	16,82
NO ₂	20,99	18,88	21,77	6,13	5,80	5,11	4,77	5,55	8,39	12,16	21,07	20,68	12,61
NO	5,94	5,41	6,10	1,04	0,89	1,15	1,73	1,44	2,88	4,57	9,83	11,37	4,31

Tafla 2. Hæstu klst. gögn NO₂ µg/m³ ársins

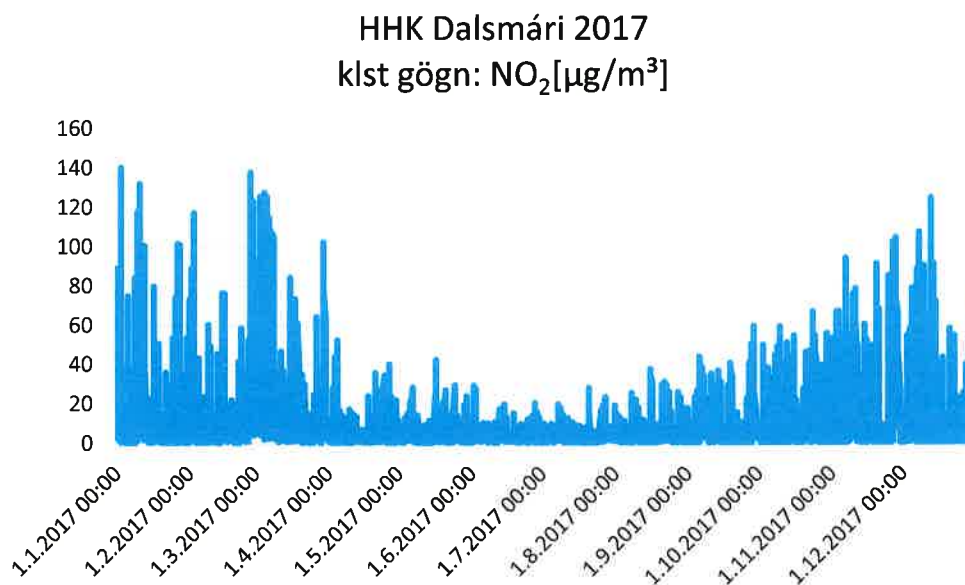
Dags.	03.01	27.02	11.01	27.02	05.03	03.03	06.03	11.01	13.12	28.02	11.01	06.03
Klst.	17:00	09:00	10:00	10:00	20:00	19:00	20:00	09:00	17:00	09:00	17:00	21:00
µg/m ³	140,9	138,2	132,5	130,9	128,0	126,1	126,0	125,9	125,3	123,8	120,2	118,4

Tafla 3. Sólarhrings- eða dagsmeðaltöl fyrir köfnunarefnisdíoxíð (NO₂) sem voru yfir 50,0 µg NO₂ /m³

Miðvikudagurinn 11. janúar	78,1 µg NO ₂ /m ³
Mánudagurinn 27. febrúar	74,1 µg NO ₂ /m ³
Mánudagurinn 6. mars	73,1 µg NO ₂ /m ³
Þriðjudagurinn 28. nóvember	64,7 µg NO ₂ /m ³
Mánudagurinn 27. nóvember	55,7 µg NO ₂ /m ³
Föstudagurinn 3. mars	54,7 µg NO ₂ /m ³
Þriðjudagurinn 7. mars	54,1 µg NO ₂ /m ³
Föstudagurinn 8. desember	53,2 µg NO ₂ /m ³
Föstudagurinn 13. janúar	51,4 µg NO ₂ /m ³

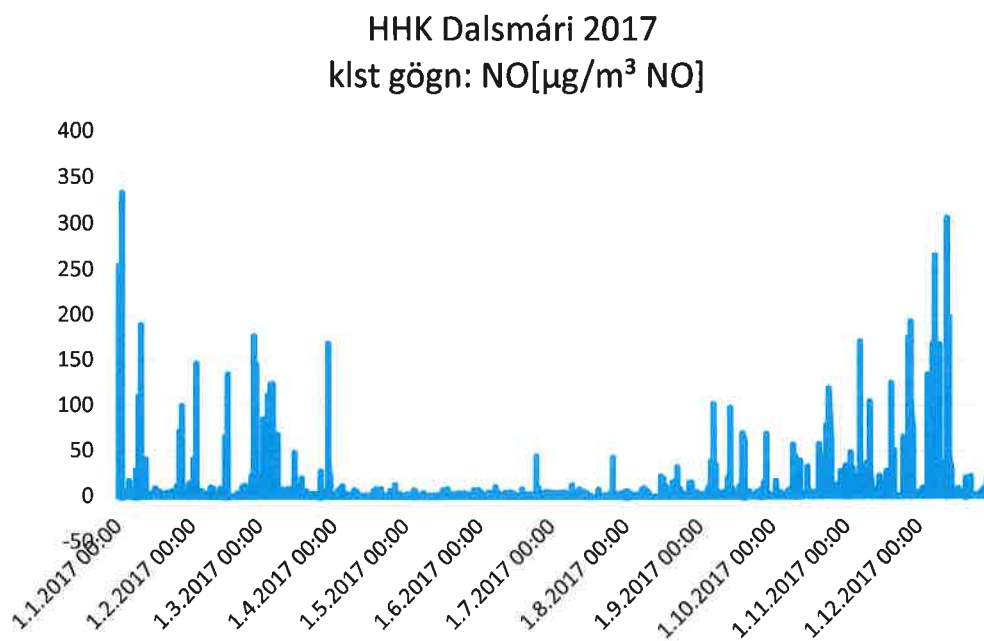
Næstu þrjár myndir sýna hvernig styrkur köfnunarefnisoxíða breytist yfir árið

Mynd 4. Styrkur köfnunarefnis-díoxíðs, klukkustunda meðalgildi.

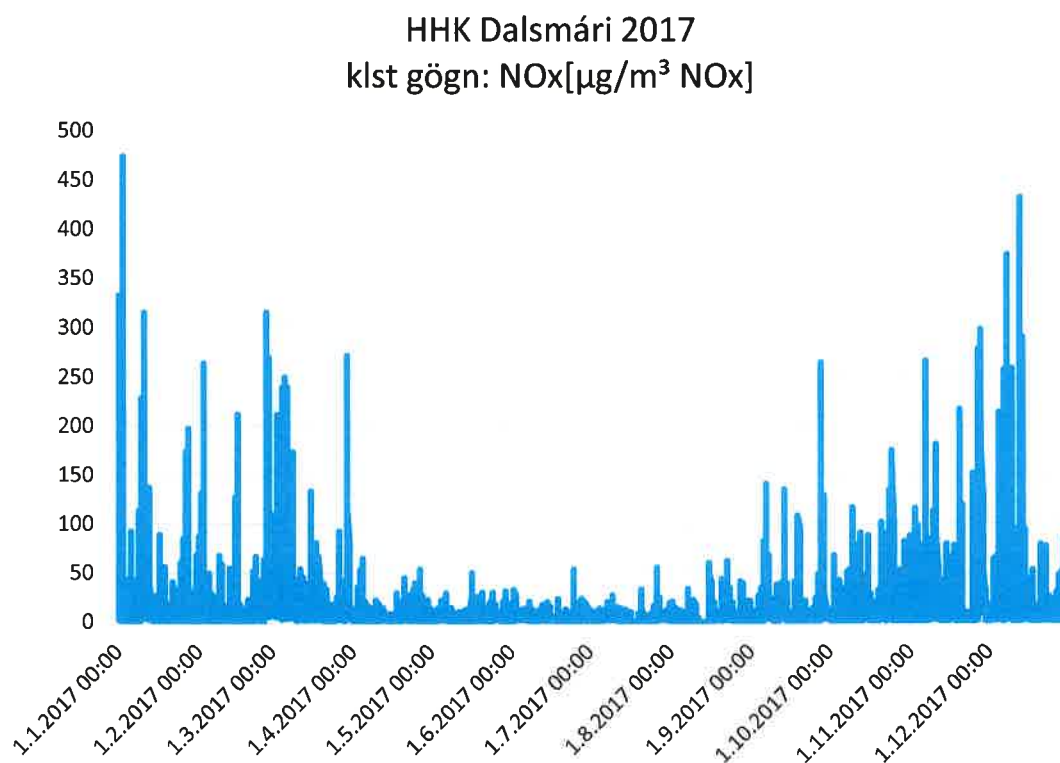


Klukkustundar viðmiðunarmörkin fyrir NO₂ eru 200 µg/m³. Öll gildi eru töluvert fyrir neðan þau mörk. Sólarhrings viðmiðunarmörkin eru 75 µg/m³.

Mynd 5. Styrkur köfnunarefnisoxíðs, klukkustunda meðalgildi. Engin viðmiðunargildi eru fyrir NO.



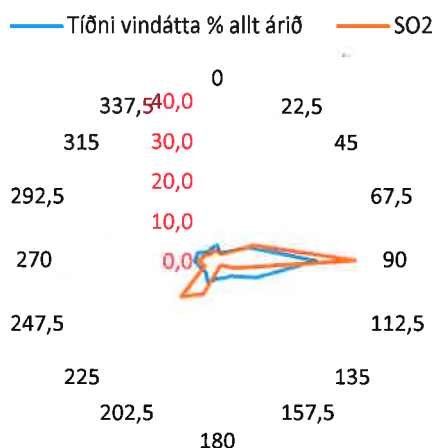
Mynd 6. Styrkur köfnunarefnisoxíða, klukkustunda meðalgildi. Engin viðmiðunargildi eru fyrir NO_x.



Brennisteinsdíoxíð (SO₂)

Mynd 7. Brennisteinsdíoxíð (brennisteinstvíldi) er litlaus lofttegund sem flest fólk finnur lykt af, ef styrkurinn nær u.þ.b. 1000 µg/m³. Allt jarðefnaeldsneyti inniheldur brennistein og er það háð uppruna og tegund eldsneytisins hve mikill hann er.

Vindrós SO₂ og vindátt allt árið Dalsmára 2017



Jafnan mælist styrkur brennisteinsdíoxíðs lágur á höfuðborgarsvæðinu eða að jafnaði á bilinu 0 – 2 µg/m³ en vex þó yfir vetramánuðina. Sama gildir í stöðinni við Dalsmára. Megin uppspretta kemur sýnilega úr austri líkt og er með köfnunarefnisoxíðin. Brennisteinsdíoxíð er mælist á höfuðborgarsvæðinu er jafnan talið vera komið frá akstri dísilbifreiða en gæti þó líka átt uppruna í iðnaði og skipasiglingum.

Athyglisvert er að í Dalsmára er einnig uppspretta sem kemur úr suðvestri. Ef uppspretta væri umferðin frá Hafnarfjarðarvegi ætti þessi toppur að sjást í vindrósinni fyrir köfnunarefnisoxíðin en svo er ekki. Hugsanlegt er að uppsprettuna sé að finna alla leið sunnan úr Straumsvík og/eða hafnar-svæðinu í Hafnarfirði.

Aðra skýringu verður að nefna þó hún sé talin ósennilegri. Vitað er að brennisteinsvetni oxast yfir í brennisteinsdíoxíð. Slík oxun er talið frekar hægt ferli og hefur ekki verið talið líklegt að þess gætti í mælingum á höfuðborgarsvæðinu. Ekki er þó alveg hægt að útiloka að brennisteinn frá Hellisheiða- og Nesjavallavirkjunum, sem berst vestur yfir byggðina við Flóann í formi brennisteinsvetnis, oxist yfir hafinu og berist síðar til baka sem brennisteinsdíoxíð.

Skammvinnir en háir toppar mælast að sumri. Ekki hefur verið reynt að rekja sérstaklega upphaf þeirra en líkur eru á að þá megi rekja til lausagangs einhverra þungavinnutækja nærri mælistað.

Samkvæmt reglugerð 920/2016:

Klukkustundar styrkur brennisteinsdíoxíð (SO₂) má fara að hámarki 24 sinnum yfir 350 µg/m³.

Sólarhringsmeðaltalsstyrkur brennisteinsdíoxíð má fara 3 sinnum yfir 125 µg/m³.

Ekkert ákvæði er um ársmeðaltal.

Ljóst er að styrkur brennisteinsdíoxíðs er langt undir öllum mörkum, sbr. töflur 4 og 5 og mynd 8.

Tafla 4. Mánaðarmeðaltöl fyrir brennisteinsdíoxíð SO₂ µg /m³

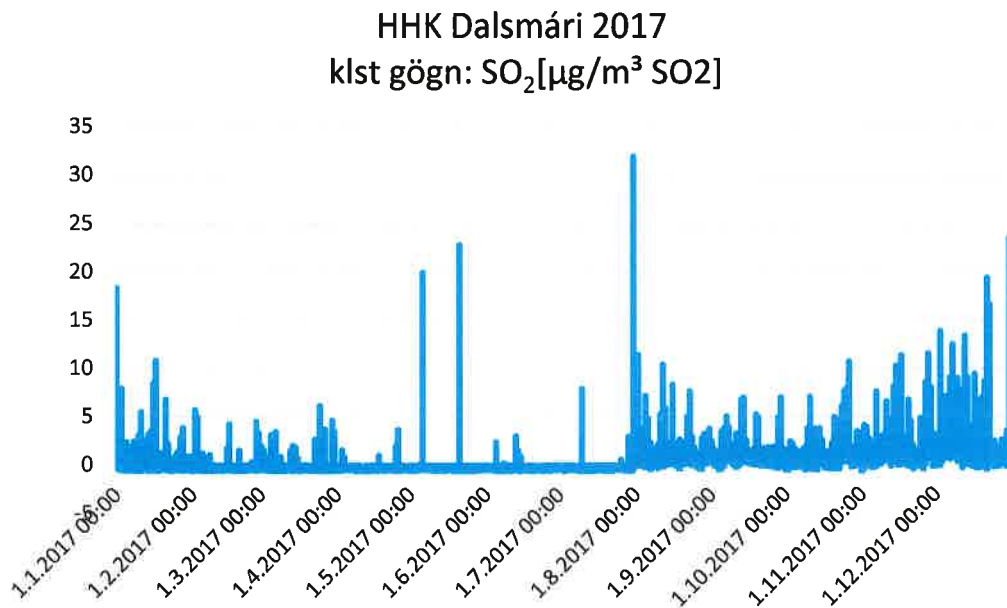
	Jan	Feb.	Mar.	Apr.	Maí	Júní	Júlí	Ág.	Sept.	Okt.	Nóv.	Des.	Með.
SO ₂	0,48	0*	0*	0*	0*	0*	0*	1,09	1,16	1,08	1,89	2,28	0,60**

0* Við greiningarmörk ** meðaltal yfir árið en fyrir þá 6 mánaða þegar styrkur mældist: 1,33.

Tafla 5. Hæstu klst. gögn SO₂ µg/m³ ársins

Dags.	31.07	31.12	21.05	06.05
Klst.	10:00	22:00	10:00	13:00
µg/m ³	31,99	23,56	22,91	20,01

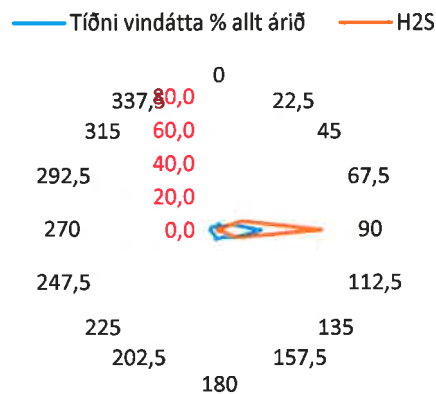
Mynd 8. Styrkur brennisteinsdíoxíðs (SO₂), klukkustunda meðalgildi.



Brennisteinsvetni (H₂S)

Mynd 9. Gastegundina brennisteinsvetni þekkjá margir sem hveralykt sem kemur upp með heitri gufu á jarðhitasvæðum. Lyktin finnst einnig oft af hitaveituvatni. Annars vegar þar sem vatnið er notað beint frá lághitasvæðum og síðan einnig þegar ferskt vatn er hitað upp með heitum jarðvarma í gegnum varmaskipti eða gufu frá háhitasvæðum. Í þeim tilvikum er iðulega bætt örilitlu magni af brennisteinsvetni í upphitaða vatnið til að eyða uppleystu súrefni sem annars myndi tæra lagnir.

Vindrós H₂S og vindátt allt árið Dalsmára 2017



Uppsprettan fyrir brennisteinsvetni (H₂S) er einsleit og er úr austri (90°) frá virkjunum á Hellisheiði og/eða Nesjavöllum. Styrkur þess er almennt lágur í íslensku umhverfi nema í námunda við hverasvæði og jarðvarma.

Eftir að jarðvarmavinnsla hófst á Nesjavöllum fór að bera á loftmengun á höfuðborgarsvæðinu af völdum brennisteinsvetnis. Hún jókst síðan til mikilla muna þegar Hellsheiðavirkjunin hóf rekstur. Við ákveðin styrk fylgir brennisteinsvetni óþægileg lykt og þekkt er að mikill styrkur er heilsuskaðlegur. Styrkur sem mælist á höfuðborgarsvæðinu er undir mörkum reglugerða. En það ríkir ákveðin óvissa um hvort og þá hvaða heilsufarleg áhrif það hefur að dvelja langvarandi í umhverfi með viðvarandi brennisteinsvetni í andrúmslofti.

Vegna þessarar mengunar er verið að vakta brennisteinsvetni víða á höfuðborgarsvæðinu. Þremur stöðum í Reykjavík (Norðlingaholti, Grensásvegi og Laugardal), tveimur stöðum í Kópavogi (Lækjarbotnum og í Dalsmára) og í tveimur stöðvum í Hafnarfirði (á Norðurhelli og Hvaleyrarholti).

Markmið reglugerðar um styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti er nr. 514/2010 er að viðhalda gæðum andrúmslofts, setja umhverfismörk fyrir styrk þess í andrúmslofti, tryggja nægjanlegar og samræmdar mælingar og mæla fyrir um miðlun upplýsinga til almennings um styrk í andrúmslofti. Breytingar voru gerðar á reglugerðinni árið 2014.

Í reglugerðinni eru skilgreind heilsuverndarmörk fyrir brennisteinsvetni í andrúmslofti. Ársmeðaltal skal vera undir $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Fjöldi skipta sem má fara yfir heilsuverndarmörk árlega eru 3 og tilkynna skal þegar styrkurinn hefur farið í samfelt þrjár klukkustundir yfir $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Meðalársstyrkur H_2S í Dalsmára reyndist $2,77 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sjá töflu 7. Bæði meðalársstyrkur og hlaupandi sólarhringsstyrkur voru undir heilsuverndarmörkum á árinu 2017.

Tafla 6. Mánaðarmeðaltöl fyrir brennisteinsvetni $\mu\text{g}/\text{m}^3$

	Jan	Feb.	Mar	Apr.	Maí	Júní	Júlí	Ág.	Sept.	Okt.	Nóv.	Des.	Með.
H_2S	3,24	1,58	6,07	2,41	2,23	2,13	1,87	1,25	1,35	2,92	2,22	5,92	2,77

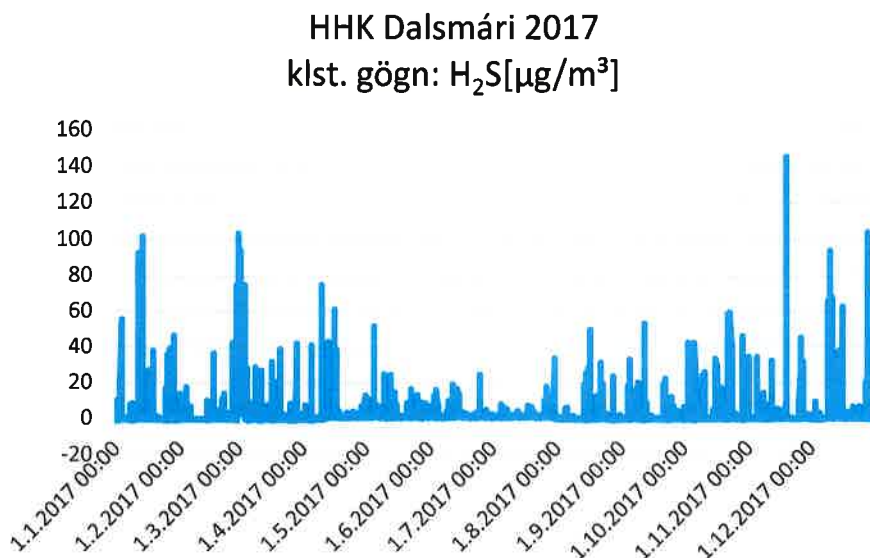
Tafla 7. Hæstu klst. gögn H_2S $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ársins

Dags.	19.11	19.11	28.12	01.03	14.01	02.03	10.12	28.12	12.01	14.01	01.03	28.12
Klst.	07:00	08:00	07:00	08:00	01:00	05:00	20:00	08:00	16:00	02:00	10:00	09:00
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	145,7	112,8	104,4	103,8	102,1	94,2	94,1	93,4	92,8	91,6	91,1	89,0

Eins og að ofangreindir þá er fylgst með styrk brennisteinsvetnis í sjö stöðvum á höfuðborgarsvæðinu. Niðurstöður þeirra eru aðgengilegar á netinu. Heilbrigðiseftirlit Hafnarfjarðar og Kópavogssvæðis upplýsir bréflaga leyfisveitanda Hellsheiða- og Nesjavallavirkjana, þ.e. Heilbrigðiseftirlit Suðurlands og einnig Umhverfisstofnun, þegar styrkur brennisteinsvetnis hefur farið yfir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ í um eða yfir þrjá klukkutíma í senn eins og eldri tilkynningamörk kváðu á um. Tekur það til allra mælistöðva á svæði heilbrigðiseftirlitsins. Vandinn getur verið til staðar hjá viðkvæmum einstaklingum og fólk kann að verða fyrir óþægindum þó ákvæði reglugerðar séu ekki brotin. Ástæða er talin til að vekja athygli á að slíkt ástand hafi skapast. Alls voru 15 ábendingar vegna slíks ástands sendar 2017 í stað 9 og 19 árin 2016 og 2017.

Í viðauka I við skýrslu þessa eru dregnar saman upplýsingar um mælingar í Lækjarbotnum á árinu 2017. Styrkur H_2S á höfuðborgarsvæðinu er háður veðri. Þegar hægir austanvindar blása frá Hellsheiði gætir mestrar mengunar, ekki síst þegar við bætist lagskipting í andrúmslofti sem er einkum í froststillum á vetrum. En það er breytilegt eftir vindátt hvar mengunarinnar gætir mest.

Mynd 10. Styrkur brennisteinsvetnis(H₂S), klukkustunda meðalgildi.



Rekstraraðili Hellisheiðavirkjunar telur að í lok árs 2017 hafi hreinsivirknin í Hellisheiðavirkjun verið komin í 80% af brennisteinsvetni í útblæstri frá stöðinni. Brennisteinsvetni er fangað úr útblæstrinum og veitt í vökva niður í jörð þar sem það myndar steindir.

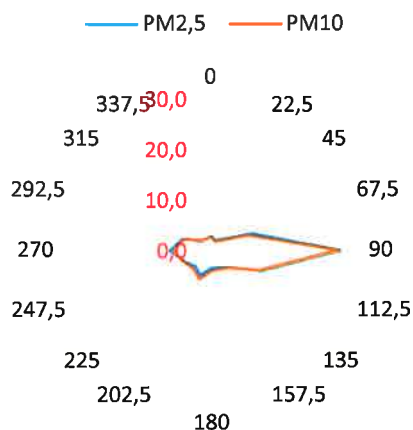
Að sögn rekstraraðila Hellisheiðavirkjunar, Orku náttúrunnar, á eftir að fanga síðustu 20% í útblæstri stöðvarinnar (ein aflvél Hellisheiðavirkjunar) auk þess sem ekki sé hreinsun á holum sem eru í blæstri. Þá eru sagðar ekki jafn góðar aðstæður í Nesjavallavirkjun til að binda brennisteinsvetni í berg.

Mælingar í Dalsmára endurspeglar því miður ekki þennan mikla árangur, hvað sem veldur. Full ástæða er til að vakta áfram styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti á höfuðborgarsvæðinu.

Svifryk, PM10 og PM2,5

Mynd 11. Vindrósir fyrir PM2,5 og 10 svifryk. Þær og vindrós fyrir tíðni vindáttu (M1) eru eins.

Vindrós vegna PM 2,5 og PM 10, Dalsmára 2017



Megin uppsprettu svifryks þegar litið er yfir árið má rekja til veg- og dekkjaslits og útblástur sóts frá dísilbílum en einnig til ýmiss konar jarðvegsvinnu, annarra framkvæmda eða náttúrulega orsaka. Gríðarleg rykmengun um áramót er af allt öðrum uppruna og kallar á sérstaka umfjöllun.

Vegryk

Í andrúmsloftinu er ógrynni ýmiss konar agna bæði í vökvaformi sem og í föstu formi. Stærð þessara agna er mjög breytileg, en svifryksagnir, sem hér er fjallað um, mælast í míkrómetrum (μm), en $1 \mu\text{m} = 0,001 \text{ mm}$. Yfirleitt eru agnir sem eru $10\text{-}15 \mu\text{m}$ að stærð taldar til fallryks, en þær sem eru undir $10 \mu\text{m}$ til svifryks. Svifryki er skipt í gróft og fínt svifryk, það grófa er frá $2,5 - 10 \mu\text{m}$ að stærð og það fína er minna en $2,5 \mu\text{m}$. Erlendis er oft einnig talað um mjög fínt svifryk en það eru agnir minni en $1 \mu\text{m}$. Í stórum dráttum má segja, að finni svifryksagnir séu flestar af mannavöldum (frá bruna eldsneytis), en þær grófari frá náttúrulegum uppsprettum.

Árs heilsuverndarmörk fyrir **PM10** er $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en fyrir **PM2,5** $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ekkert mánaðarmeðaltal kom nálægt þeim mörkum (sjá töflu 8) og ársmeðaltöl voru um eða innan við fjórðung af þeim mörkum.

Klukkustundagildi í PM10 mælingum fóru 75 sinnum yfir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ á árinu 2017 (tíu skipti tengdust áramótum). Árið 2016 fór svifryk yfir mörkin 39 sinnum og 28 sinnum árið 2015 sem þá var einnig hækkun frá fyrra ári. Þetta er ekki ásættanlegt og verður að leita lausna. Mælingar á PM2,5 tækinu sýndu hliðstæðar niðurstöður en liggja jafnan nokkru lægra enda minna mælisvið (sjá töflu 8). Svifryk er að stórum hluta rakið til veg- og dekkjaslits og sóts frá dísilbifreiðum þó aðrar orsakir séu einnig fyrir hendi (sjá viðauka II). Á árinu 2017 fór svifryk átta sinnum yfir $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Á gamlársdag og nýársdag en aðrir sex dagar dreifðust yfir árið, sjá töflu 8. Í viðauka II er sagt frá niðurstöðum mælinga a efnainnihaldi svifryks.

Tafla 8. Átta hæstu sólarhringsgildin fyrir svifryk á árinu 2017

Sólarhr.	PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Sólarhr.	PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Sólarhr.	PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Sólarhr.	PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1. jan.	157,4	13. jún.	46,30	21. júl.	34,03	26. júl.	31,28
11. júl.	53,39	31. des.	44,19	17. apr.	32,92	12. jún.	30,32

Landslag og staðhættir í Dalsmára eru þannig að ríkjandi vindar skríða niður dalinn sem er mikið nýttur til útivistar. Það er full ástæða til að leggja meira upp úr skipulagðri hreinsun stofnbrauta, umferðargatna og göngustíga s.s. á umferðarþungu svæðinu í námunda við Smárann og Smáralindina en tekið skal fram að sama getur einnig gilt víðar.

Tafla 9. Mánaðarmeðaltöl fyrir svifryk. $\mu\text{g}/\text{m}^3$

	Jan.	Feb.	Mar	Apr.	Mai	Júní	Júlí	Ág.	Sept.	Okt.	Nóv.	Des.	Með.
PM2,5	5,14	3,17	6,79	5,75	7,60	7,45	9,38	5,11	4,79	2,95	3,96	5,57	5,64
PM10	12,77	6,08	11,99	8,50	10,13	11,79	13,23	8,13	8,08	7,73	7,74	10,42	9,72

Tafla 10. Hæstu klst. gögn PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ársins

Dags.	01.01	01.01	31.12	31.12	17.04	14.05	31.12	07.12	11.07	21.12	11.07	12.06
Klst.	01:00	02:00	22:00	23:00	13:00	19:00	00:00	20:00	19:00	21:00	13:00	17:00
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	2063	777	339,5	265,7	163,6	154,3	153,0	119,0	118,7	115,7	115,4	114,1

Ryk vegna flugelda um áramót.

Veðurskilyrði um áramótin 2016 til 2017 voru einstaklega óhagstæð fólki með veik öndunarfæri. Mengunin milli kl. 00 og 01 um nóttina mældist **$2063 \mu\text{g}/\text{m}^3$** sem er óhugnanlega hátt og hefur án efa valdið sumum verulegum óþægindum. Þá má einnig hafa í huga að þungmálmur og önnur óæskileg efni eru í flugeldum.

Ef eitthvað var, voru veðurskilyrði í árslok enn verri. Skýrsla þessi er fyrir árið 2017 en í töflum 11 og 12 eru sýnd klukkustundagildi í kringum annars vegar áramótin 1016 til 1017 og hins vegar 2017 til 2018.

Tafla 11. Styrkur ryks í andrúmslofti breyttist yfir áramótin 2016-2017 (klukkustundagildi),

Kl.	19-20	20-21	21-22	22-23	23-00	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05
µg/m ³	82,7	154,5	224,2	212,6	411,7	2063	777	100	84	44,82

Tafla 12. Styrkur ryks í andrúmslofti breyttist yfir áramótin 2017-2018 (klukkustundagildi),

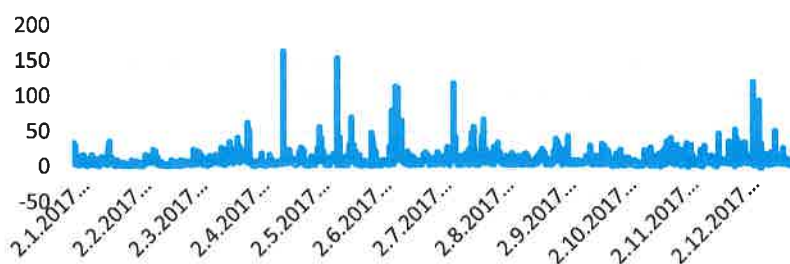
Kl.	19-20	20-21	21-22	22-23	23-00	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05
µg/m ³	33,8	82,5	311,5	215,5	123,6	1927	2727	855	493,2	318,6
Kl.				=>	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11
µg/m ³				=>	152,9	60,6	52,9	50,7	43,7	22,7

Mynd 11.

Styrkur svifryks PM10, klst. gögn

HHK Dalsmári 2017
(1.1 og 31.12 ekki innifallið)
klst gögn: PM10[µg/m³ PM]

Nýársdagur og gamlársgangur eru ekki með því styrkur svifryks þá daga „sprengir“ skalann.

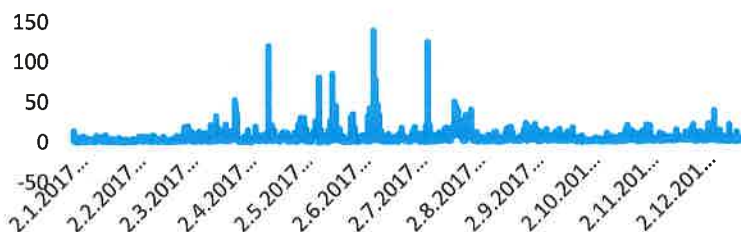


Mynd 12.

Styrkur svifryks PM2,5, klst. gögn

HHK Dalsmára 2017
(1.1 og 31.12 ekki innifallið)
klst gögn: PM2,5[µg/m³ PM]

Nýársdagur og gamlársgangur eru ekki með því styrkur svifryks þá daga „sprengir“ skalann.



Lokaorð

Fjöldi rannsókna hafa sýnt að loftmengun hefur skaðleg áhrif á heilsu fólks, einkum barna og þeirra sem glíma við öndunarfæra- og/eða hjartasjúkdóma. Samkvæmt Alþjóðaheilbrigðismálastofnunni (World Health Organization; WHO) hefur loftmengun neikvæð áhrif á heilsu fólks og hefur stofnunin (ásamt EEA) bent á að með því að bæta loftgæði megi draga úr ýmsum heilsufarsbrestum, s.s. tíðni öndunarfæra- og hjartasjúkdóma, heilablóðfalla og jafnvel ótímabærra dauðsfalla. Að auki ályktar WHO sem svo að loftmengun sé sá umhverfisþáttur sem hafi einna mest neikvæð áhrif á lýðheilsu þar sem hún ógnar bæði lífsgæðum almennings og efnahag (Alþjóðaheilbrigðismálastofnun, 2016; Umhverfisstofnun Evrópu (EEA), 2016). Heilbrigðisnefnd Hafnarfjarðar- og Kópavogssvæðis leggur því áherslu á að upplýsa stofnanir og almenning ítarlega um loftgæði.

Loftgæðastöðin við Dalsmára er færanleg og hefur verið staðsett þar frá því á vormánuðum 2014. Fram að því hafði hún verið staðsett um lengri og skemmri tíma víða um Kópavog. Niðurstöður mælinga hafa sýnt fram á að loftgæði í íbúðarhverfum í Kópavogi eru góð. Hár styrkur brennisteinsvetnis frá Hellisheiða- og Nesjavallavirkjunum, sem mælist í austanáttum í Lækjarbotnum, er ákveðið frávik frá þeirri reglu. Þá valda blys og skoteldar um áramót verulegri loftmengun á höfuðborgarsvæðinu. Mengunarský, svifryk með þungmálum, PAH-efnum o.fl. liggur yfir öllu svæðinu

Stöðin í Dalsmára er á mörku íbúðahverfis við stofnanapjónustu og íþróttasvæði en nærri miklum umferðarmannvirkjum. Mælingarnar sýna að svæðið er undir álagi frá umferð. Hár styrkur og vaxandi af svifryki, köfnunarefnisoxíðum og einnig brennisteinsdíoxíði sýnir það. Á árinu 2017 fór klst. styrkur á grófu svifryki (PM10) 75 sinnum yfir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sem er umtalsverð aukning milli ára. Mælingar á fínryki (PM2,5), voru hliðstæðar en lægri. Rannsókn sem gerð var í Reykjavík 2013 sýndi að liðlega þriðjungur svifryks var þá jarðvegur (18%) og aska (18%) enda þá nýlokið eldgosum í Eyjafjallajökli og Grímsvötnum. Tæplega helmingur sóts kom frá frá bremsukerfum (14%), dísildrifinna bifreiða (30%) og vegsalti (3%). Það sem eftir stóð var slit á malbiki og dekkjum (17%). Jarðvegur í svifryki er tilkominn vegna landeyðingar en einnig vegna ýmiss konar mannvirkjagerðar og framkvæmda þar sem hægt væri að lágmarka með bættum vinnubrögðum. Ef litið er framhjá hlutdeild ösku í svifryki, því það er mikill áramunur í styrk ösku, er hátt í 80% svifmengunar af völdum manna, umferðar. Til að bæta lífsgæði fólks þyrfti að grípa til margháttæðra aðgerða sem saman gæti komið í veg fyrir notkun nagladekkja, flýtt orkuskiptum, sett hömlur á akstur stórra dísildrifinna faratækja og einfaldlega dregið úr umferð með því að styrkja og þróa almenningssamgöngur sem raunhæfan kost eins og nú er í umræðu.

Að vanda gætti svifryksmengunar um áramót vegna flugelda. Veðurskilyrði um áramótin 2016 til 2017 voru einstaklega óhagstæð fólki með veik öndunarfæri. Mengunin milli kl. 00 og 01 um nóttina mældist **2063 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** og hefur ekki fyrr mælst jafn hár styrkur. Sama endurtók sig áramótin 2017 til 2018. Hár styrkur fínryks mældist frá kvöldi og framundir morgunn. Slæm loftgæði um áramót valda án efa sumum og þá einkum fólki með undirliggjandi öndunarsjúkdóma verulegum óþægindum og þá þarf einnig að hafa í huga að þungmálmar og ýmiss önnur óæskileg efni eru í blysum og flugeldum. Stjórnvöldum er vart stætt á öðru en að endurskoða regluverk og að reyna að stuðla að breyttu og bættu skemmtanahaldi landsmanna um áramót.

PS, TS.

Viðauki I.

Mælingar á brennisteinsvetni 2017

Orka náttúrunnar (ON) er með mælitæki í Lækjarbotnum við leik og grunnskólann sem þar er starfsræktur. Þar er einnig búseta og frístundabyggð í nánd. Stöðin var tekin í gagnið 19. febrúar 2015. Verkfræðistofan Vista tók saman niðurstöður mælinga ársins 2017, *Skýrsla um mælingar fyrir árið 2017, unnið fyrir Orku náttúrunnar*.

(Ventus verkfræðistofa tók saman tölfræðilegar niðurstöður yfir mælingar ársins 2016. Snjólaug Ólafsdóttir hjá Andrými Ráðgjöf tók saman skýrslu fyrir ON, „Loftgæðamælingar við Lækjarbotna 2016 og samanburður við veðurmælingar“, dags. 24. febrúar 2017.)

Efnistöð skýrsluhöfundar 2017 er með öðru sniði en fyrri skýrslur. Það torveldar einfaldan samanburð. Neðangreindar upplýsingar eru sóttar í ofangreindar skýrslur.

Tafla 13. Mæliniðurstöður ON 2017 í Lækjarbotnum

1. Mánaðarmeðaltöl eru birt á myndrænan hátt, ekki tölugildi. Hæst í desember ca. 6-7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, næst í mars liðlega 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en aðrir mánuðir lægri.
2. Aldrei farið yfir umhverfismörkin, 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sem hlaupandi 24. klst. gildi
3. Aldrei farið yfir tilkynningarmörk, 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ í 3 klst. samfellu.
4. Ársmeðaltal 2,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
5. Styrkur H_2S árið 2017 – 30 hæstu klst. meðaltöl

Styrkur $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Klst.	Dags.		Styrkur $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Klst.	Dags.		Styrkur $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Klst.	Dags.
93	9	19.11		66	22	29.12		54	15	19.8
92	10	10.12		65	21	29.12		54	9	30.12
84	17	10.12		62	15	29.12		54	18	10.12
82	20	29.12		60	16	22.10		53	23	27.3
80	6	29.12		59	2	13.4		53	10	19.1
78	11	29.12		59	10	30.12		53	6	24.10
78	7	29.12		58	4	28.8		53	6	25.6
71	8	31.12		58	7	25.6		52	14	28.12
68	8	29.12		57	19	29.12		52	15	12.1
68	3	28.3		55	5	3.6		52	13	13.12

Loftgæði í Lækjarbotnum stóran hluta 29.12.2017 hafa verið slæm.

Tafla 14. Mánaðarmeðaltöl 2016 og 2015 og hæstu 10 mín gildi fyrir brennisteinsvetni í Lækjarbotnum

2016	Jan	Feb.	Mar	Apr.	Maí	Júní	Júlí	Ág.	Sept.	Okt.	Nóv.	Des.	Með. $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Mánaðar meðaltal	15,27	10,15	6,9	3,99	1,78	2,23	2,97	2,81	2,62	1,47	1,04	2,63	4,75
Hæsta gildi	277	369	195	149	115	305	117	123	141	87	67	100	369

2015	Jan	Feb.	Mar	Apr.	Maí	Júní	Júlí	Ág.	Sept.	Okt.	Nóv.	des.	Með. $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Mánaðar meðaltal	-----	2,98	4,56	1,94	3,47	4,22	5,81	4,50	1,67	5,69	3,59	7,58	4,28

Viðauki II.

Svifryk, vegryk.

Tvær rannsóknir hafa verið gerðar á samsetningu svifryks (PM10) á Íslandi. Fyrri rannsóknin byggði á 16 dagsýnum tekin að vetri til á fjöggra ára tímabili í mælistöð sem staðsett var við Miklubraut í Reykjavík á árunum 1999-2002. Skýrslan kom út 2003. Seinni rannsóknin byggði á sýnatöku sem fram fór í janúar til apríl 2013. Í lokin var unnið með 15 tveggja sólarhringja sýni. Sýnatökustaður var við Grensásveg Reykjavík. Verkfræðistofan Efla vann síðari rannsóknina fyrir Vegagerðina: *Samsetning svifryks í Reykjavík, september 2013*. Upplýsingar eru sóttar í þá skýrslu.

Síðari rannsóknin tók mið af fyrri rannsókn eins og kostur var til að auðvelda samanburð. Skýrsluhöfundar fara þó varlega í samanburði og varst verður að draga of miklar ályktanir. Veðuraðstæður, mismunandi staðsetning og landslag, breytilegur umferðarpungi, gerð malbiks, annar tækjabúnaður við sýnatöku o.fl. veldur því.

Tafla 15. Samanteknar niðurstöður ofangreindra skýrslna:

Ár	Aska	Bremsur	Sót	Jarðvegur	Malbik	Salt	
2013	18	14	30	18	17	3	%
2003	0	2	7	25	55	11	%

Í seinni rannsókninni, öfugt við fyrri, mældist töluvert af ösku sem rakið verður til eldgosa í Eyjafjallajökli 2010 og gosi í Grímsvötnum 2011.

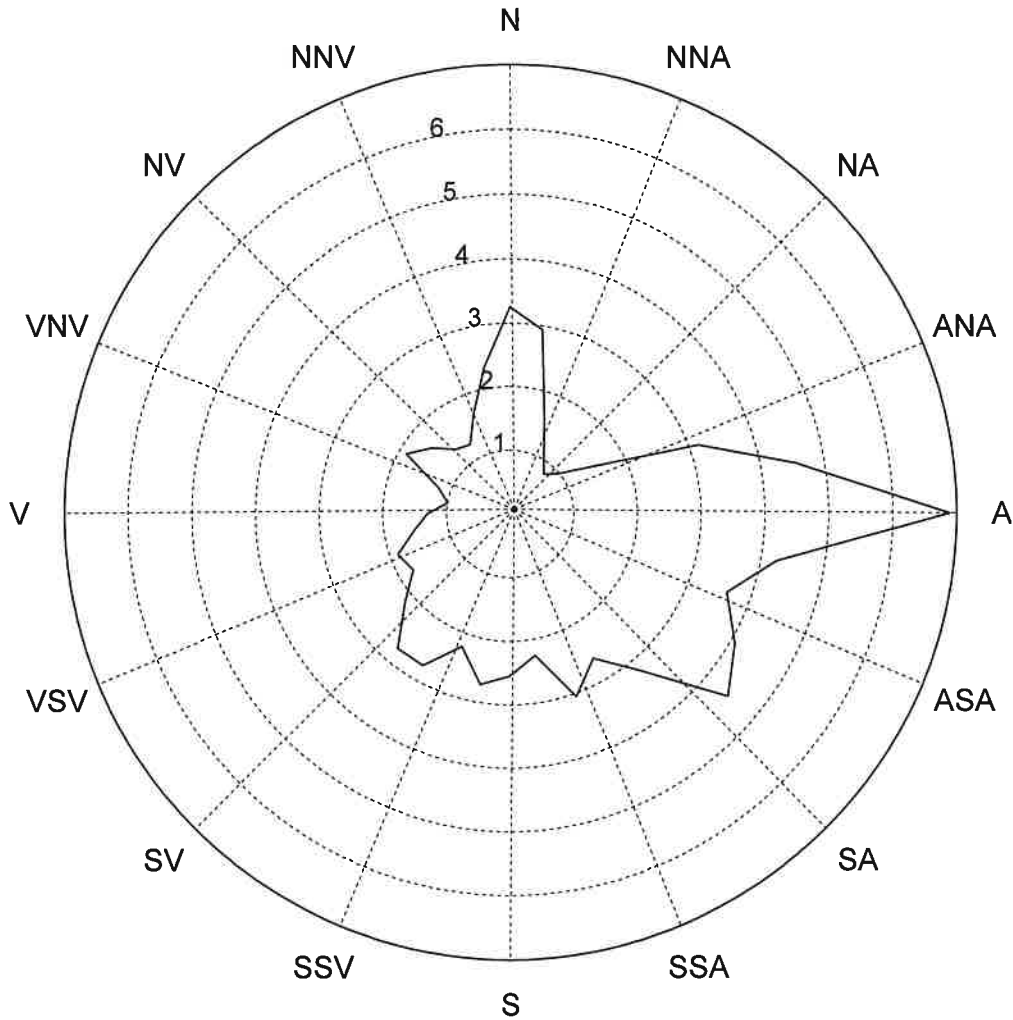
Það sem er mest áberandi er annars vegar hvað hlutfall malbiks og salts hefur dregist saman milli tímabila en hlutur bremsa og sóts hefur aukist. Rýni í gögn við skýrslugerð 2013 sýndi að heildar styrkur vegryks mælist hærri á þurrum dögum á veturna en hlutur sóts og salts í vegryki var meira áberandi þegar úrkoma var eða snjór var á jörðu. Sveifla í hlutfallslegum styrk milli einstakra sýna er þó ekki mikill.

Þó ekki sé hægt að bera magntölur saman virðist greinilegt að styrkur malbiks í svifryki hafi minnkað verulega á tímabilinu. Telja skýrsluhöfundar að leiða megi rök að því að þar ráði minnkandi notkun nagladekkja miklu en bætt gæði malbiks einnig. Vísbendingar eru um að notkun nagladekkja fari ekki lengur minnkandi. Ástæða er til að vara við verulegri aukning í styrk sóts og bremsuleifa. Þetta ryk er jafnan talið til finasta ryksins, þ.e. til PM_{2,5} svifryks sem á greiða leið ofan í öndunarveg fólks. Sótíð er einkum til komið frá dísildrifnum bifreiðum og er hækkun á því sambærileg við stöðuga aukningu á brennisteinsdíoxíði á höfuðborgarsvæðinu. Slit á bremsuborðum tengist öllum bifreiðum þó slitið sé jafnan mest hjá þyngri bifreiðum.

Með faraldsfræðilegum rannsóknum hefur verið sýnt fram á að rekja megi ótímabær dauðsföll fólks með undirliggjandi öndunar- og hjarta- og æðasjúkdóma til svifryks og til brennisteinsdíoxíða í umhverfi.

Reykjavík

Tíðni vindáttar (%), 01. jan 2017 – 31. des 2017



Meðalvindhraði hverrar vindáttar

(Fjöldi athugana í vindátt)

