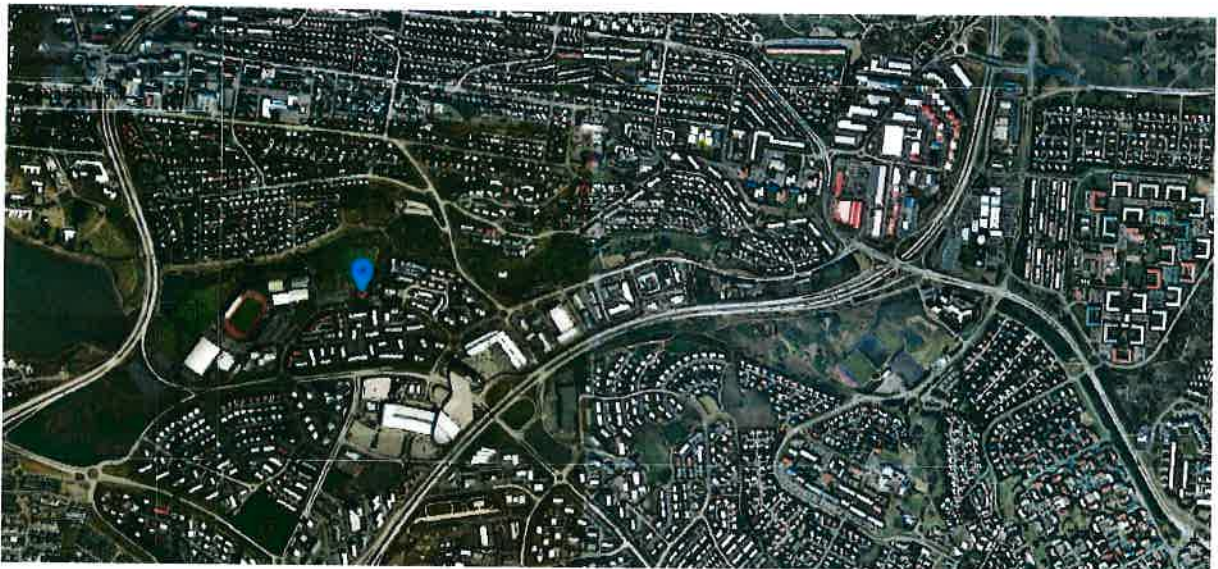


Loftgæðavöktun Dalsmári í Kópavogi Fyrir árið 2016

Staðsetning mælistöðvar.



Höfundar: Tore Skjenstad, heilbrigðisfulltrúi
Páll Stefánsson, heilbrigðisfulltrúi

Heilbrigðiseftirlit Hafnarfjarðar og Kópavogssvæðis
Garðatorg 5, Garðabæ

Netfang; hhk@heilbrigdiseftirlit.is

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



Loftgæðavöktun við Dalsmára í Kópavogi

Tímabilið 1. janúar til 31. desember 2016

Inngangur

Í skýrslunni eru teknar saman helstu niðurstöður mælinga í loftgæðamælistöð sem árið 2016 var staðsett við Dalsmára í Kópavogi.

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. Leikskólinn við Dalsmára er við íbúðahverfi og íþróttasvæði en ekki fjarri miklum umferðargötum. Þar hefur stöðin verið frá 30. maí 2014.

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 PM_{2,5}), 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.

Þann 24. október 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.

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

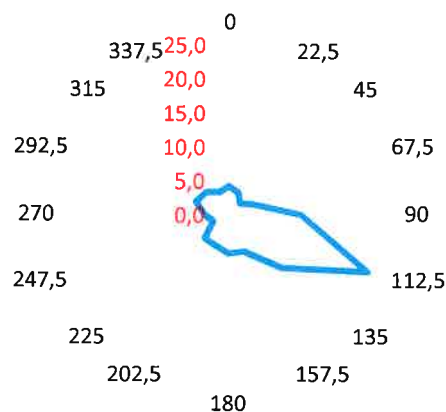
Veðurfar og staðhættir

Mynd 1. Tíðni vindáttá í Dalsmára frá 1. janúar til 31. desember 2016.

Í mælistöðinni er veðurstöð sem notuð er við túlkun gagna. Landslag og staðhættir ráða miklu um vindstefnur og vindstyrk. Stöðin í 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 staðháttá er vindrós fyrir stöðina í Dalsmára verulega frábrugðin því sem aðrar veðurstöðvar á höfuðborgarsvæðinu sýna. Ríkjandi vindátt er úr aust-suð-austri (90° til 135° með afgerandi miðgildi úr 112,5°). Minna algengar vindáttir eru úr suðri (180°), suð-vestri (225°), norð-vestri (315°) og norðanáttir (0°).

Vindrósir fyrir bæði tíðni vindáttá og meðalvindhraða áráanna 2014 til 2016 eru mjög áþekkar. 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.

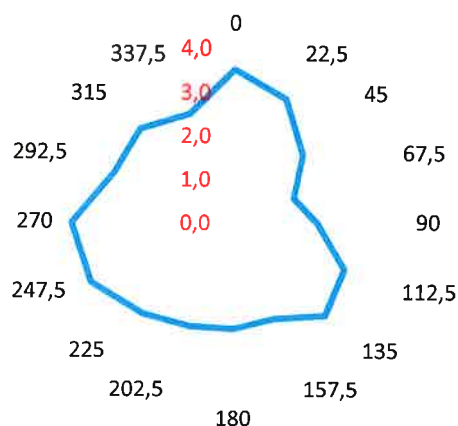
Tíðni vindáttá % allt árið



Mynd 2.

Nokkra athygli vekur að meðal vindstyrkurinn er hæstur í vestanátt en sú vindátt er sjaldgæf. Ætla má að hægir vestlægir vindar megni ekki að blása inn að stöðinni, landáttin haldi á móti.

Meðal vindhraði m/s
(vindur í átt að mælistað)



Mæliniðurstöður

Mynd 3.

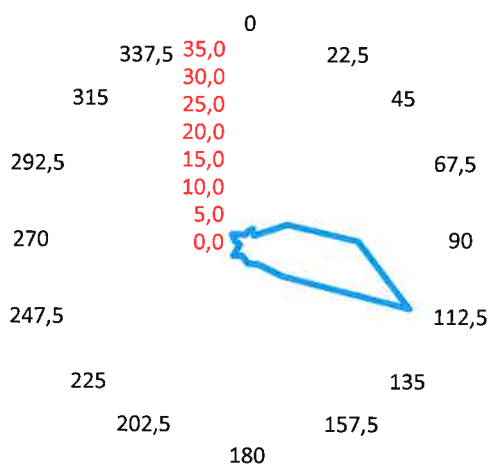
Myndir 3 til 6 sýna hlutfallslega úr hvaða átt þau efni eru að berast sem mæld eru í mælistöðinni í Dalsmára. Breytileiki milli þeirra gefur vísbendingu um upprunann. Það gildir jafnt fyrir vindrósir svifryks sem önnur einstök efni.

Austan vindar (90°- 135°), eru eins og áður segir algjörlega ríkjandi. Nituroxíð eru að stærstum hluta rakin til útblásturs bifreiða. Dísel drifnar bifreiðar gefa frá sér talsvert meira nituroxíð en bensín drifnar. Mynstrið eða

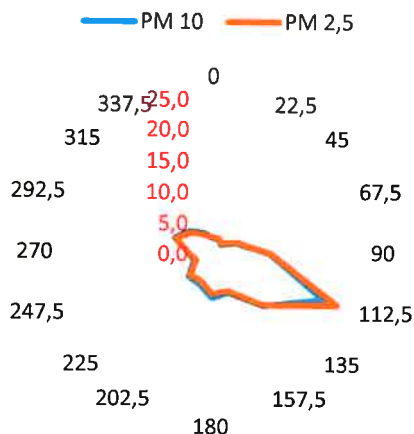
tíðnidreifingin fyrir nituroxíðin (mynd 3) er mjög áþekkt þeirri mynd sem birtist yfir vinddreifingu (mynd 1). Helstu frávik eru að nituroxíðin eru einnig að berast úr norðaustri frá umferðinni þar. Þau berast hinsvegar í minni mæli úr suðvestri þar sem er íbúðabyggð en ætla mætti af vinddreifingunni einni.

Nituroxíð

NO_x %



Svifryk PM 2,5 og PM 10



Mynd 4.

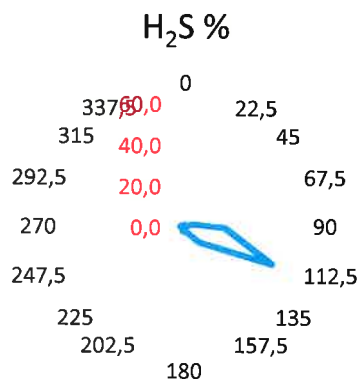
Megin uppsprettu svifryks má rekja til veg- og dekkjahlits og útblásturs sóts frá díselbílum en einnig til ýmiss konar jarðvegsvinnu, annarra framkvæmda eða náttúrliga orsaka.

Dreifing svifryks 2016 er hliðstæð því sem vindrósin sýnir. Mynstrið sýnir að það er líkast til ekki alfarið tengt umferð sbr. ryk sem berst úr suðri.

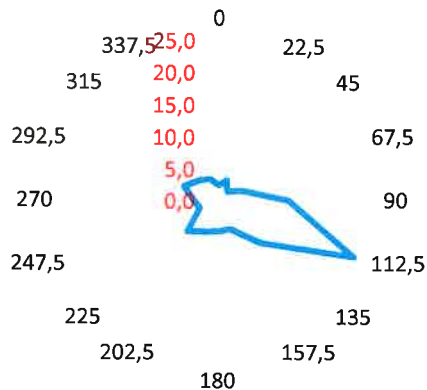
Mynd 5.

Uppsprettan fyrir brennisteinsvetni er einsleit og er úr aust-suð-austri (112,5°) frá virkjunum á Hellisheiði og/eða Nesjavöllum. Engum öðrum þekktum uppsprettum er til að dreifa, sem einhverju máli skiptir.

Brennisteinsvetni



Brennisteinsoxíð SO₂ %



Mynd 6.

Megin uppsprettan fyrir brennisteinsoxíð er bruni í díselvéllum. Stóriðja á borð við álver sem og umferð skipa er einnig uppsprettu.

Brennisteinsvetni oxast yfir í brennisteinsoxíð. Slík oxun gæti skýrt a.m.k. að hluta að brennisteinsoxíð er að berast úr norð-vestri og suðvestri umfram það sem gerist með nituroxíð og svifryk.

Svifryk, PM10 og PM2,5

Í andrúmsloftinu er ógrynni ýmis 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 undir $10 \mu\text{m}$ til svifryks. Svifryki er skipt í gróft og fint 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.

Hærri styrkur svifryk mælist á þessum mælistað en þar sem mælingar hafa verið áður. Hugsanleg skýringin er að ríkjandi vindátt standi frá þungum umferðaræðum en fleiri hugsanlegir orsakaþættir gætu verið að mikið af ösku hefði fylgt eldgosunum í Eyjafjallajökli og síðan í Holuhrauni. Að þeirrar ösku gætti enn 2015 þegar þurrir vindar blésu af hálendinu. Þann 15. júní 2015 lá mikið mistur yfir höfuðborgarsvæðinu sem rekja mátti beint til þess að landið var að hreinsa sig af ösku.

Í 9 klukkustundir mældist PM 10 yfir $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ekkert sambærilegt gerðist á árinu 2016.

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 1) og ársmeðaltalið er innan við fjórðung af þeim mörkum.

Sólarhrings heilsuverndarmörk (meðaltalsgildi) fyrir PM10 eru $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Í gildandi reglugerð má ekki fara yfir þau mörk oft en 35 sinnum á almanaksári. Styrkur svifryks fór aldrei á árinu 2016 yfir þau mörk. Hæstu dagsmeðaltöl voru 19. júní ($44,21 \mu\text{g}/\text{m}^3$), 11. desember ($38,78 \mu\text{g}/\text{m}^3$), 13. júlí ($32,17 \mu\text{g}/\text{m}^3$) og loks 16. mars ($31,68 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Önnur dagsmeðaltöl voru undir $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Klukkustundagildi í PM10 mælingum fóru 39 sinnum yfir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ á árinu 2016 en 28 sinnum árið áður sem þá var einnig hækkun frá fyrra ári. Mælingar á PM2,5 tækinu sýndu hliðstæðar niðurstöður en liggja jafnan nokkru lægra enda minna mælisvið (sjá töflu 2). Svifryk er að stórum hluta rakið til veg- og dekkjaslits og sóts frá díselbílum þó aðrar orsakir séu einnig fyrir hendi. Landslag og staðhættir eru þannig að ríkjandi vindar skriða 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 umferðarpungu svæðinu í námunda við Smárann og Smáralindina en tekið skal fram að sama getur einnig gilt víðar.

Að vanda gætti svifryksmengunar um áramót vegna flugelda. Árið 2015 taldist klukkustundarstyrkur hár en hann fór upp í **$282,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$** (milli kl. 00 til 01), sem reyndist næst hæsta mæligildið fyrir PM10 það árið. 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 ýmiss óæskileg efni eru í flugeldum. Í töflu 3 má sjá hvernig styrkurinn breyttist yfir áramótin (klukkustundagildi).

Tafla 1. Mánaðarmeðaltöl fyrir svifryk. $\mu\text{g}/\text{m}^3$

	Jan.	Feb.	Mar	Apr.	Maí	Júní	Júlí	Ág.	Sept.	Okt.	Nóv.	Des.	Með.
PM2,5	4,56	3,46	4,97	7,28	4,53	7,64	6,22	5,63	3,27	4,42	3,16	4,28	4,95
PM10	6,76	5,78	9,83	11,40	8,89	14,38	9,60	9,09	5,44	8,92	6,42	9,65	8,85

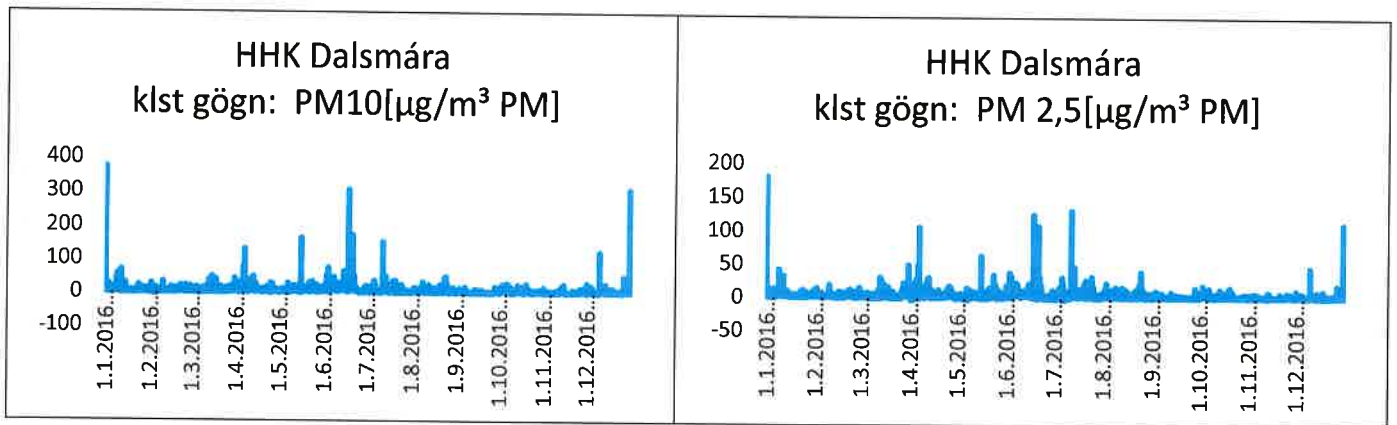
Tafla 2. Hæstu klst. gögn PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ársins

Dags.	01.01	31.12	18.06	31.12	18.06	21.06	16.05	12.07	12.07	21.06	07.04	10.12
Klst.	01:00	23:00	16:00	22:00	15:00	00:00	22:00	14:00	10:00	01:00	20:00	18:00
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	375,6	312,6	309,7	224,2	202,0	175,3	165,9	155,1	154,5	146,7	132,4	126,5

Tafla 3. Styrkur ryks í andrúmslofti breyttist yfir áramótin (klukkustundagildi),

Kl.	19-20	20-21	21-22	22-23	23-00	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	82,7	154,5	224,2	212,6	411,7	2063	777	100	84	44,82

Myndir 7-8. Rykmælingar í Dalsmára fyrir árið 2016, bæði PM10 og PM2,5. Styrkdreifingin er hliðstæð en vakin er athyli á að styrkskalinn á lóðás er mismunandi eftir fínleika ryks.



Köfnunarefnisoxíð (NO, NO₂, NO_x)

Nituroxíð eru þungar lofttegundir sem gjarnan myndast við bruna eldsneytis, einkum í diselbifreiðum. Í stillum á vetrum getur styrkur þeirra hækkað töluvert. Meðaltal allra köfnunarefnisoxíða, NO_x, (nituroxíða) fyrir árið 2016 var 13,65 µg/m³. Árið 2015 var styrkurinn 9,5 µg/m³ og í mælistöðinni á Hvaleyrarholti 5,5 µg/m³. Styrkurinn er hár og hærri en mælist víða erlendis í borgum.

Eins og áður segir er helsta uppspretta köfnunarefnisoxíða díselknúin bílaumferð en niðurbrot stýrist að mestu af sólarljósi auk þess sem vindar stuðla að þynningu. Á árinu 2015 var miklu meiri munur milli árstíða en árið 2016. Meðalstyrkurinn 2015 var lár yfir sumrið og fór niður í ca. 2 til 4 µg/m³ en hæstu mánaðargildin voru í nóvember og desember í og um 30 µg/m³. Árið 2016 voru hæstu mánuðir rétt undir 25 µg/m³ (sjá töflu 4) en styrkurinn féll ekki um sumarið eins og árið áður. Samspil mikillar og ört vaxandi díselknúinnar bílaumferðar og staðhátta veldur háum styrk en veðurfar s.l. sumar hefur dregið úr vindþynningu. 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.

Niðurstöður mælistöðvum á höfuðborgarsvæðinu hafa sýnt að styrkur NO₂ og NO_x í andrúmslofti hafði farið hækkanandi nokkur ár í röð og líkur voru sagðar benda til þess að ástæðan sé aukin umferð.

Samkvæmt reglugerð 920/2016 má klukkustundar styrkur köfnunarefnis-díoxíðs (NO₂) fara að hámarki 18 sinnum yfir 200 µg/m³, sólarhringsmeðaltal 7 sinnum yfir 75 µg/m³ og meðalstyrkur fyrir almanaksári má ekki yfir 45 µg/m³. Engin viðmiðunargildi eru fyrir NO eða NO_x.

Ársmeðaltalið fyrir NO₂ árið 2016 var rétt liðlega 11 µg/m³, sjá töflu 4. Það er vel innan reglugerðamarka og sama gildir um sólarhringsgildin, sjá töflu 5.

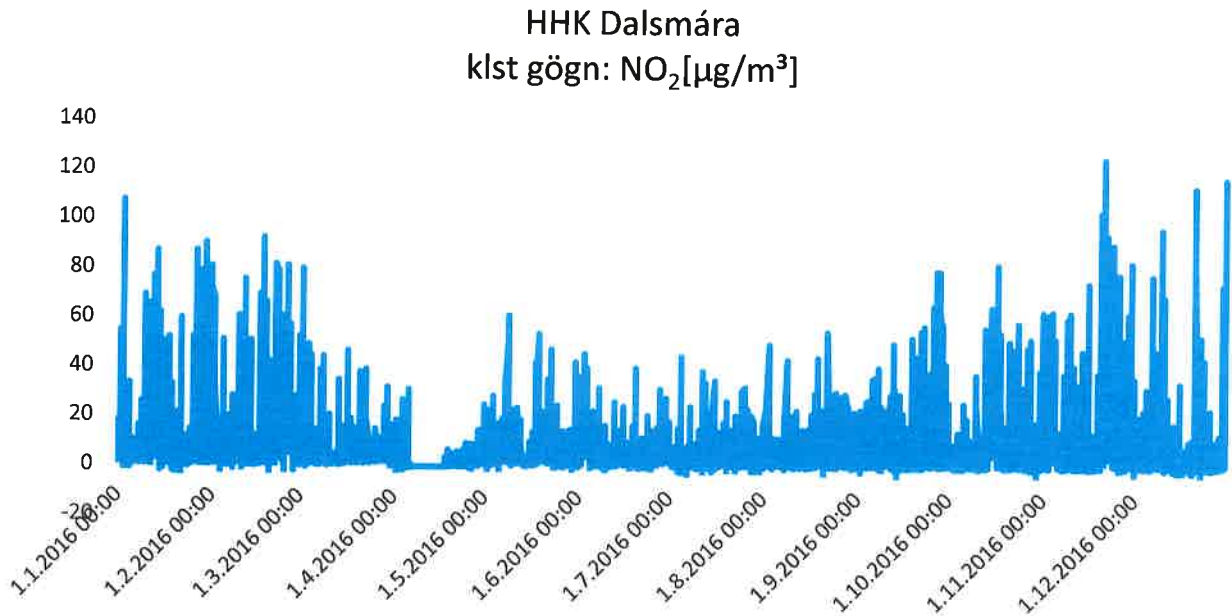
Tafla 4. Mánaðarmeðaltöl fyrir köfnunarefnisoxíð.

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maí	Júní	Júlí	Ág	Sept	Okt	Nov	Des	Með. µg/m ³
NO _x	23,38	24,47	11,92	2,95	8,33	9,48	7,04	9,05	15,89	13,47	24,81	13,0	13,65
NO ₂	16,77	17,74	9,88	2,46	6,92	8,00	6,04	8,15	12,39	12,09	19,58	13,09	11,09
NO	6,61	6,72	2,03	0,58	1,41	1,79	1,53	1,55	3,50	1,83	5,58	2,38	2,96

Tafla 5. Hæstu fjögur dagsmeðaltölin fyrir köfnunarefnisdíoxíð (NO_2).

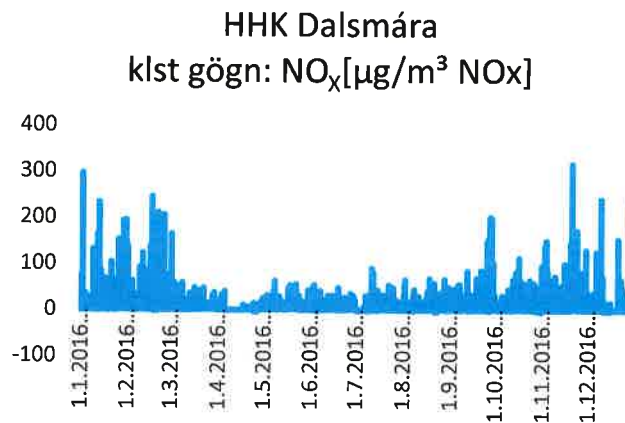
Þriðjudagurinn 22. nóvember	70,8 $\mu\text{g NO}_2 / \text{m}^3$
Miðvikudagurinn 24. febrúar	51,8 $\mu\text{g NO}_2 / \text{m}^3$
Föstudagurinn 15. janúar	46,4 $\mu\text{g NO}_2 / \text{m}^3$
Sunnudagurinn 11. desember	44,4 $\mu\text{g NO}_2 / \text{m}^3$
Sunnudagurinn 31. janúar	42,8 $\mu\text{g NO}_2 / \text{m}^3$

Mynd 9. Styrkur köfnunarefnis-díoxíðs, klukkustunda meðalgildi.



Klukkustundar viðmiðunarmörkin fyrir NO_2 eru $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Öll gildi eru töluvert fyrir neðan þau mörk. Sólarhringsgildin eru $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Mynd 10. Styrkur köfnunarefnisoxíða, klukkustunda meðalgildi.



Brennisteinsdíoxíð (SO₂)

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.

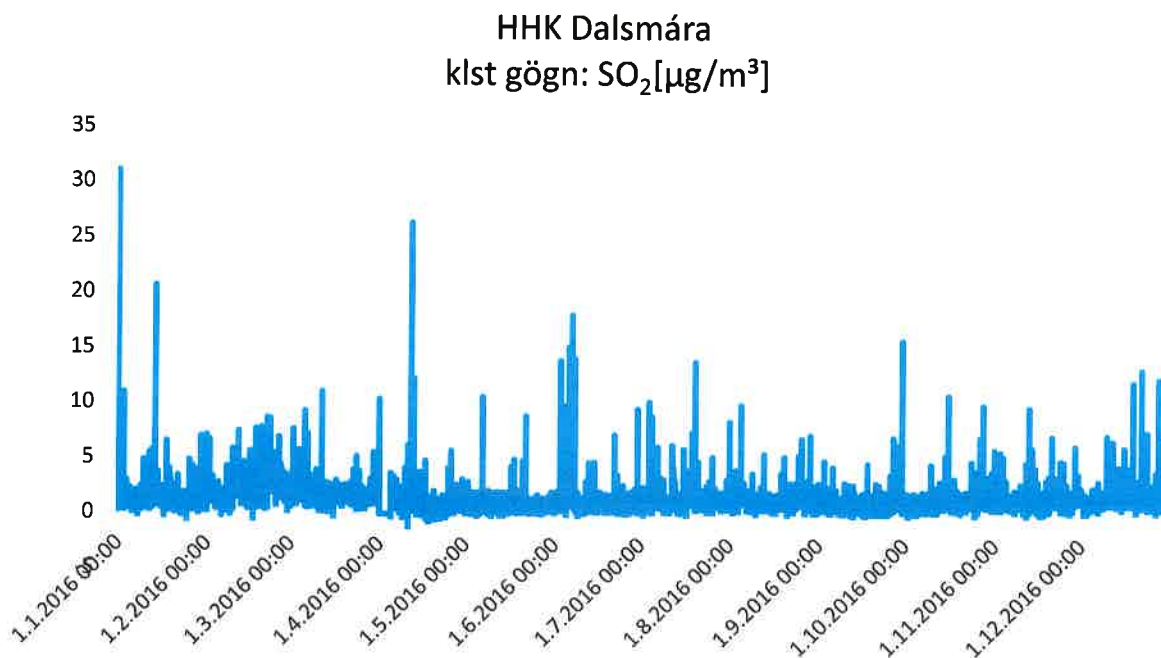
Samkvæmt reglugerð 920/2016 má klukkustundar styrkur brennisteinsdíoxíð (SO₂) fara að hámarki 24 sinnum yfir 350 µg/m³ en sólarhringsmeðaltal 3 sinnum yfir 125 µg/m³. Ekkert ákvæði er um ársmeðaltal.

Jafnan mælist styrkur brennisteinsdíoxíðs lágur á höfuðborgarsvæðinu eða að jafnaði á bilinu 0 – 2 µg/m³ en vex þó yfir vetramánuðina, einkum vegna áhrifa frá akstri dísel-bifreiða. Brennisteinsdíoxíð er mælist á höfuðborgarsvæðinu gæti líka átt uppruna í iðnaði og skipasiglingum. Hugsanlega einnig frá brennisteinsvetni frá Hellsheiða- og Nesjavallavirkjun en það oxast yfir í brennisteinsdíoxíð. Slík oxun er talið frekar hægt ferli og gætir væntanlega ekki mikið í mælingum. 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.

Tafla 6. Mánaðarmeðaltöl fyrir brennisteinsdíoxíð SO₂. µg /m³

	Jan	Feb.	Mar.	Apr.	Maí	Júní	Júlí	Ág.	Sept.	Okt.	Nóv.	Des.	Með.
SO ₂	2,84	3,30	2,96	5,04	0,00	0,06	0,07	0,05	0,00	0,00	0,09	0,25	1,22

Mynd 11. Styrkur brennisteinsdíoxíðs (SO₂), klukkustunda meðalgildi.



Brennisteinsvetni (H₂S)

Margir þekkja hveralykt. Hveralykt stafar af gastegundinni brennisteinsvetni sem kemur upp með heitri gufu á jarðhitasvæðum. Lyktin finnst einnig af hitaveituvatni á svæðum þar sem örliðu magni af brennisteinsvetni er bætt í vatnið til að eyða uppleystu súrefni í vatninu sem myndi annars tæra vatnsleiðslur. 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 samfellt þrjár klukkustundir yfir $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Styrkur brennisteinsvetnis (H_2S) er almennt lágur í íslensku umhverfi nema í námunda við hverasvæði og jarðvarma. Á höfuðborgarsvæðinu eru gufuaflsvirkjanir á Hellisheiði og á Nesjavöllum megin uppsprettur brennisteinsvetnismengunar.

Eftir að jarðvarmavinnsla hófst á Nesjavöllum fór að bera á loftmengun á höfuðborgarsvæðinu af völdum brennisteinsvetnis. Hún jókst síðan til mikilla muna þegar Hellisheiðavirkjunin hóf rekstur. Við ákveðin styrk fylgir brennisteinsvetni óþægileg lykt og þekkt er að mikill styrkur er heilsuskaðlegur. Styrkur sem mælist á höfuðborgarsvæðinu er langt 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 á 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).

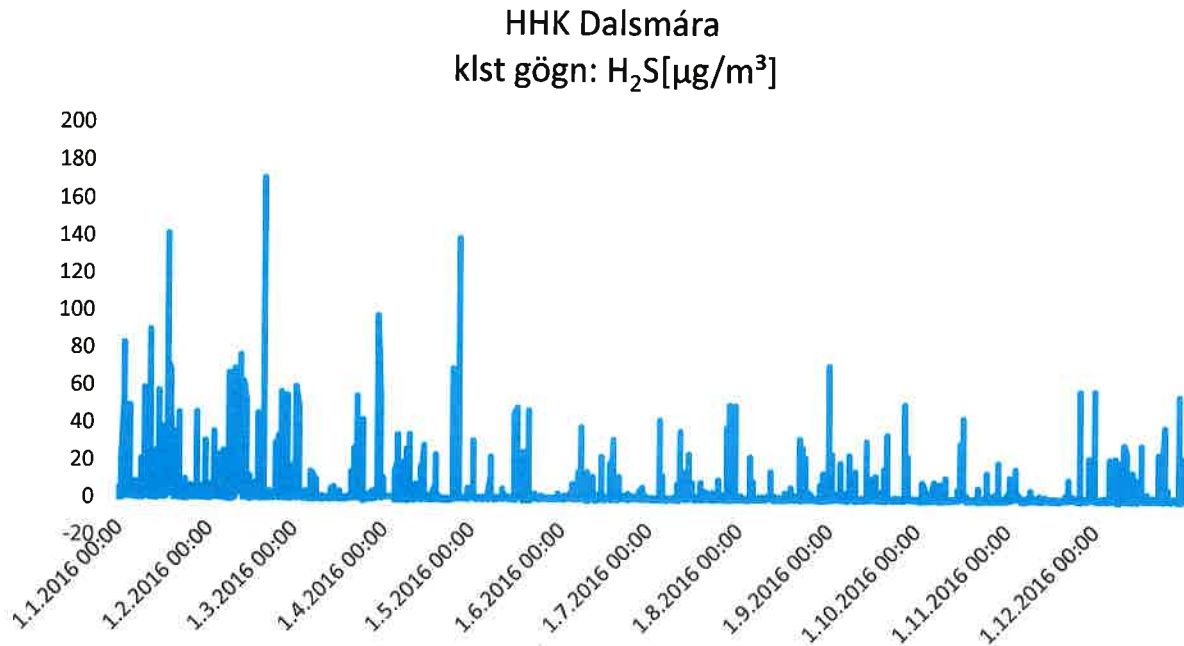
Meðalársstyrkur H_2S í Dalsmára reyndist $2,14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sjá töflu 7. Bæði meðalársstyrkur og hlaupandi sólarhringsstyrkur voru undir heilsuverndarmörkum á árinu 2016.

Tafla 7. Mánaðarmeðaltöl fyrir brennisteinsvetni $\mu\text{g}/\text{m}^3$

	Jan	Feb.	Mar	Apr.	Maí	Júní	Júlí	Ág.	Sept.	Okt.	Nóv.	Des.	Með.
H_2S	6,92	6,21	1,92	2,13	0,96	0,70	0,98	1,29	1,40	0,85	0,79	1,46	2,14

Eins og að ofangreinit þá er fylgst með styrk brennisteinsvetnis í sex stöðvum á höfuðborgarsvæðinu. Niðurstöður þeirra eru aðgengilegar á netinu. Heilbrigðiseftirliti Hafnarfjarðar og Kópavogssvæðis upplýsir bréfluga leyfisveitanda Hellisheiða- og Nesjavallavirkjana, þ.e. Heilbrigðiseftirliti 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 Höfuðborgarsvæðinu. Vandinn getur verið til staðar hjá viðkvæmum einstaklingum og fólk kann að verða fyrir óþægindum þó ákvæði reglugerðar séu ekki brotin. Ástæða er til að vekja athygli á að slíkt ástand hafi skapast. Alls voru send 9 ábendingar vegna slíks ástands send 2016 í stað 19 á árinu 2015.

Mynd 12. Styrkur brennisteinsvetnis(H₂S), klukkustunda meðalgildi.



Í viðauka I við skýrslu þessa eru dregnar saman upplýsingar um mælingar í Lækjarbotnum á árinu 2016. Styrkur H₂S á höfuðborgarsvæðinu er háður veðri. Þegar hægir austanvindar blása frá Hellisheiði gættir mestrar mengunar, ekki síst þegar við bætist lagskipting í andrúmslofti sem er einkum í froststillum á veturnum. En það er breytilegt eftir vindátt hvar mengunarrinnar gættir mest.

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, t.d. með því að lækka tíðni öndunarfæra- og hjartasjúkdóma, heilablóðfalla og jafnvel ótímabærum dauðsföllum. 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 Hellisheiðavirkjun, sem mælist í austanáttum í Lækjarbotnum, er ákveðið frávik frá þeirri reglu.

Á árinu 2016 fór klst. styrkur á grófu svifryki (PM₁₀) 39 sinnum yfir 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sem er umtalsverð aukning milli ára. Mælingar á fínryki (PM₂), voru hliðstæðar. Svifryk er að stórum eða stærstum hluta rakið til veg- og dekkjaslits og útblásturs sóts frá díselbílum. Það er ástæða til að leggja meira upp úr skipulagðri hreinsun gatnakerfisins.

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. Hár styrkur finryks mældist frá kvöldi og framundir morgunn. Slæm loftgæði hafa án efa valdið sumum og þá einkum fólki með undirliggjandi öndunarsjúkdóma verulegum óþægindum og þá þarf einnig að hafa í huga að ýmiss óæskileg efni eru í flugeldum.

Stöðin í Dalsmára er á mörku íbúðahverfis við stofnanapjónustu og íþróttasvæði en nærri miklum umferðarmannvirkjum. Mælingarnar sýna að svæðið er undir nokkrum umhverfisáhrifum frá umferð og þá einkum yfir mesta skammdegið. Styrk köfnunarefnisoxíða má að langstærstum hluta rekja til umferðar díselbifreiða og sama gildir að miklu leyti um styrk brennisteinsdíoxíðs. Mikil umferð veldur þessum áhrifum en froststillur og hægviðri að vetri, landslag og lítil dagsbirta á veturnum hægir á eyðingu og þynningu þessara efna.

Áformað er að vakta svæðið áfram á þessum stað.

PS, TS.

Viðauki I.

Mælingar á brennisteinsvetni 2016

Orkuveita Reykjavíkur (OR) / Orka náttúrunnar (ON) er með mælitæki í Lækjarbotnum við leik og grunnskóla. Þar er einnig búseta og frístundabyggð í nánd. Stöðin var tekin í gagnið 19. febrúar 2015. 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). Neðangreindar upplýsingar eru sóttar í þá skýrslu og skýrslu Ventus frá s.l. ári en umfjöllunin er á ábyrgð HHK

Tafla 7. Mánaðarmeðaltöl 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. $\mu\text{g}/\text{m}^3$
H ₂ S	-----	2,98	4,56	1,94	3,47	4,22	5,81	4,50	1,67	5,69	3,59	7,58	4,28
Frávik f. 2015		>	>	>					>				
> +					<	<	<	<		<	<	<	
< -													

Á árinu 2016 taldi ON að verulegir áfangar hefðu náðst í að binda brennistein í berg, þ.e. að dæla brennisteininum niður í jörð í stað þess að hleypa út í andrúmsloftið. Niðurtöður mælinga styðja ekki ótvírætt mikinn árangur. Meðaltal ársins 2015 var $4,28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -en árið 2016 reyndist það $4,75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -sem er hækkun um 11%. Meðaltal yfir sömu mánuði 2016 og mælt var 2015 (janúar sleppt) var meðaltalið um $3,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -sem er lækkun um 18%. Mælingar einstakra mánaða flökta of mikið, til að leggja megi mat á árangur. Einfaldara er að leita skýringa til breytileika í veðri.

Niðurstaðan hjá Andrými Ráðgjöf var að meðalársstyrkur H₂S hafi ekki náð heilsuverndarmörkum í stöðinni í Lækjarbotnum. Einnig að mælingar hafi ávallt verið innan tilkynningamarka í Lækjarbotnum árið 2016 (ekki yfir $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ í samfelld þrjár klst.). Þá kemur fram í skýrslu Andrýmis að hlaupandi sólarhringsstyrkur hafi farið 5 sinnum yfir viðmiðunarmörk ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Þau tilvik voru öll á fyrri hluta árs. Undanþáguheimild fyrir orkuvinnslu Hellisheiðarvirkjunar gildi til 1. júlí 2016. Þá daga var samkvæmt skýrslunni meðal hitastig frá um -1° til -5° (mælt í Hellisskarði), vindstyrkur frá um 7 til 10 m/sek. og miðgildi vindáttar á mælitækin á bilinu 68° til 72° . Slíkur vindstrengur fer í átt til Hafnarfjarðar sem kemur heim og saman við reyngu af vöktun heilbrigðiseftirlitsins. Toppur í brennisteinsmælingum í Lækjarbotnum koma iðulega síðar fram sem áþekkir toppur í mælistöðunum á Hvaleyrarholti og á Norðurhelli í Hafnarfirði og eins hafa kvartanir undan lýkt borist bæði frá Kaupúni í Garðabæ og úr miðbæ Hafnarfjarðar.

Styrkur er jafnan lægstur yfir sumarmánuðina en fer hækkandi með haustinu og er jafnan hæstur um háveturinn. Á síðari hluta ársins 2016 voru mæligildin töluvert frá því að ná viðmiðunarmörkum hlaupandi 24 klst. meðaltals. Ein skýring gæti verið árangur af aukinni niðurdælingu. Önnur skýring gæti verið áhrif veðurfars en haustið var einstaklega hlýtt. Ekki er raunhæft að leggja mat á árangur af niðurdælingu á H₂S sem þegar hefur verið farið í. Styrkur H₂S í andrúmslofti í Lækjarbotnum er einfaldlega of hár. PS, TS.