



Styrkur brennisteinsvetnis í Reykjahlíð, Vogum, Kelduhverfi og á Húsavík

Úrvinnsla mælinga 2015

Styrkur brennisteinsvetnis í andrúmslofti í Reykjahlíð, Vogum, Kelduhverfi og á Húsavík

Úrvinnsla mælinga 2015

Lykilsíða



Skýrsla LV nr: LV-2016-035

Dags: 03.03.2016

Fjöldi síðna: 62

Upplag: 3

Dreifing:

- ☐ Birt á vef LV
- ☒ Opin
- ☐ Takmörkuð til

Titill: Styrkur brennisteinsvetnis í andrúmslofti í Reykjahlíð, Vogum, Kelduhverfi og á Húsavík - Úrvinnsla mælinga 2015

Höfundar/fyrirtæki: Freyr Ingólfsson & Sverrir Óskar Elefsen / Mannvit hf.

Verkefnisstjóri: Ásgerður K. Sigurðardóttir

Unnið fyrir: Landsvirkjun

Samvinnuaðilar: _____

Útdráttur: Greint er frá niðurstöðum mælinga á styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti í Reykjahlíð, Vogum, Kelduhverfi og á Húsavík almanaksárið 2015. Niðurstöður mælinga eru settar fram samkvæmt ákvæðum í reglugerð nr. 541/2010 með áorðnum breytingum og verklagi um úrvinnslu gagna úr H2S loftgæðamælistöðvum. Niðurstöður mælinga eru svo bornar saman við veðurmælingar á hverri stöð.

Lykilorð: brennisteinsvetni, Kelduhverfi, Reykjahlíð, Húsavík, heilsuverndarmörk, 2015, tilkynningarmörk, H2S, Bjarnaflag, Krafla, Þeistareykir, andrúmsloft

ISBN nr:

Samþykki verkefnisstjóra
Landsvirkjunar

Ásgerður K. Sigurðardóttir

Efnisyfirlit

SAMANTEKT	1
1. INNGANGUR	3
1.1 ALMENNT.....	3
1.2 ÚRVINNSLA GAGNA.....	3
1.3 MÆLINGAR OG ÚRVINNSLA	5
1.3.1 REYKJAHLÍÐARSKÓLI OG VOGAR.....	5
1.3.2 HÚSAVÍK	5
1.3.3 KELDUHVERFI	6
2. NIÐURSTÖÐUR MÆLINGA VIÐ REYKJAHLÍÐARSKÓLA 2015	7
2.1 ÁRSMEDALTAL	7
2.2 DAGSMEDALTÖL OG MÁNAÐARMEDALTÖL	7
2.3 HÆSTU KLUKKUSTUNDARMEDALTÖL	7
2.4 HEILSUVERNDARMÖRK	8
2.5 TILKYNNINGARMÖRK	9
2.6 GREINING NIÐURSTAÐNA MEÐ TILLITI TIL VEDURS	9
2.6.1 STYRKUR H ₂ S MEÐ TILLITI TIL VINDÁTTAR	11
2.6.2 STYRKUR H ₂ S MEÐ TILLITI TIL VINDHRAÐA	11
2.6.3 STYRKUR H ₂ S MEÐ TILLITI TIL HITASTIGS	12
2.6.4 STYRKUR H ₂ S EFTIR ÁRSTÍÐUM	13
3. NIÐURSTÖÐUR MÆLINGA Í VOGUM VIÐ MÝVATN 2015	17
3.1 ÁRSMEDALTAL	17
3.2 DAGSMEDALTÖL OG MÁNAÐARMEDALTÖL	17
3.3 HÆSTU KLUKKUSTUNDARMEDALTÖL	17
3.4 HEILSUVERNDARMÖRK	18
3.5 TILKYNNINGARMÖRK	19
3.6 GREINING NIÐURSTAÐNA MEÐ TILLITI TIL VEDURS	19
3.6.1 STYRKUR H ₂ S MEÐ TILLITI TIL VINDÁTTAR	20
3.6.2 STYRKUR H ₂ S MEÐ TILLITI TIL VINDHRAÐA	21
3.6.3 STYRKUR H ₂ S MEÐ TILLITI TIL HITASTIGS	22
3.6.4 STYRKUR H ₂ S EFTIR ÁRSTÍÐUM	23

4. NIÐURSTÖÐUR MÆLINGA Á HÚSAVÍK 2015	27
4.1 ÁRSMEDALTAL	27
4.2 DAGSMEDALTÖL OG MÁNAÐARMEDALTÖL	27
4.3 HÆSTU KLUKKUSTUNDARMEDALTÖL	27
4.4 HEILSUVERNDARMÖRK	28
4.5 TILKYNNINGARMÖRK	28
4.6 GREINING NIÐURSTAÐNA MEÐ TILLITI TIL VEDURS	29
4.6.1 STYRKUR H ₂ S MEÐ TILLITI TIL VINDÁTTAR	30
4.6.2 STYRKUR H ₂ S MEÐ TILLITI TIL VINDHRAÐA	31
4.6.3 STYRKUR H ₂ S MEÐ TILLITI TIL HITASTIGS	32
4.6.4 STYRKUR H ₂ S EFTIR ÁRSTÍÐUM	33
5. NIÐURSTÖÐUR MÆLINGA Á EYVINDARSTÖÐUM, KELDUHVERFI 2015 ...	37
5.1 ÁRSMEDALTAL	37
5.2 DAGSMEDALTÖL OG MÁNAÐARMEDALTÖL	37
5.3 HÆSTU KLUKKUSTUNDARMEDALTÖL	37
5.4 HEILSUVERNDARMÖRK	38
5.5 TILKYNNINGARMÖRK	38
5.6 GREINING NIÐURSTAÐNA MEÐ TILLITI TIL VEDURS	39
5.6.1 STYRKUR H ₂ S MEÐ TILLITI TIL VINDÁTTAR	40
5.6.2 STYRKUR H ₂ S MEÐ TILLITI TIL VINDHRAÐA	41
5.6.3 STYRKUR H ₂ S MEÐ TILLITI TIL HITASTIGS	42
5.6.4 STYRKUR H ₂ S EFTIR ÁRSTÍÐUM	43
6. HEIMILDIR.....	47
VIÐAUKI A ÚRVINNSLA GAGNA FRÁ REYKJAHLÍÐARSKÓLA	A-1
VIÐAUKI B ÚRVINNSLA GAGNA FRÁ VOGUM.....	B-3
VIÐAUKI C ÚRVINNSLA GAGNA FRÁ HÚSAVÍK	C-5
VIÐAUKI D ÚRVINNSLA GAGNA FRÁ EYVINDARSTÖÐUM	D-7
VIÐAUKI E SAMANBURÐUR VIÐ REYKJAHLÍÐARSKÓLA OG VOGA.....	E-1

MYNDASKRÁ

Mynd 1. Staðsetningar mælistöðva loftgæða í Reykjalíð, Kelduhverfi, á Húsavík og virkjana í Bjarnaflagi, Kröflu og á Þeistareykjum.	5
Mynd 2. Mánaðar- og dagsmeðaltöl styrks H_2S við Reykjalíðarskóla, 1.1.2015 til 31.12.2015.	7
Mynd 3. Daglegt hámark 24 klst. hlaupandi meðaltals af styrk H_2S við Reykjalíðarskóla, 1.1.2015 til 31.12.2015.	8
Mynd 4. Hlutfall skráninga í mánuði, sem 24 klst. hlaupandi meðaltal af styrk H_2S fór yfir 15, 20 og 25 $\mu g/m^3$, við Reykjalíðarskóla, 1.1.2015 til 31.12.2015.	9
Mynd 5. Vindrós fyrir vindmæli við Reykjalíðarskóla frá 1.janúar til 31.desember 2015.	10
Mynd 6. Meðalvindhraði hveirrar vindáttar við Reykjalíðarskóla frá 1.janúar til 31.desember 2015.	10
Mynd 7. 10 mínútna mælingar á styrk H_2S á móti vindáttarmælingum við Reykjalíðarskóla 2015. ...	11
Mynd 8. Meðaltal H_2S mælinga árið 2015 við Reykjalíðarskóla fyrir hvern metra á sekúndu þegar vindátt er á bilinu 25-125°.	12
Mynd 9. Meðaltal H_2S fyrir hverja gráðu á Celsíus við Reykjalíðarskóla árið 2015 þegar vindátt er á bilinu 25-125°.	13
Mynd 10. Meðalstyrkur brennisteinsvetnis við Reykjalíðarskóla , eftir árshlutum 2015.	14
Mynd 11. Meðalvindhraði við Reykjalíðarskóla , eftir árshlutum 2015.	14
Mynd 12. Meðalhitastig við Reykjalíðarskóla , eftir árshlutum 2015.	15
Mynd 13. Vindrósir fyrir vindmæli við Reykjalíðarskóla árið 2015, eftir árshlutum.	16
Mynd 14. Mánaðar- og dagsmeðaltöl styrks H_2S í Vogum við Mývatn, 1.1.2015 til 31.12.2015.	17
Mynd 15. Daglegt hámark 24 klst. hlaupandi meðaltals af styrk H_2S í Vogum, 1.1.2015 til 31.12.2015.	18
Mynd 16. Hlutfall skráninga í mánuði, sem 24 klst. hlaupandi meðaltal af styrk H_2S fór yfir 15, 20 og 25 $\mu g/m^3$, í Vogum 1.1.2015 til 31.12.2015.	19
Mynd 17. Vindrós fyrir vindmæli í Vogum frá 1.janúar til 31.desember 2015.	20
Mynd 18. Meðalvindhraði hveirrar vindáttar í Vogum frá 1.janúar til 31.desember 2015.	20
Mynd 19. 10 mínútna mælingar á styrk H_2S móti vindáttarmælingum í Vogum við Mývatn 2015.	21
Mynd 20. Meðaltal H_2S mælinga fyrir hvern metra á sekúndu í Vogum 2015 þegar vindátt er á bilinu 20-125°.	22
Mynd 21. Meðaltal H_2S fyrir hverja gráðu á Celsíus í Vogum árið 2015 þegar vindátt er á bilinu 20-125°.	23
Mynd 22. Meðalstyrkur brennisteinsvetnis í Vogum, eftir árshlutum 2015.	24
Mynd 23. Meðalvindhraði í Vogum, eftir árshlutum 2015.	24
Mynd 24. Meðalhitastig í Vogum , eftir árshlutum 2015.	25
Mynd 25. Vindrósir fyrir vindmæli í Vogum árið 2015, eftir árshlutum.	26
Mynd 26. Mánaðar- og dagsmeðaltöl styrks H_2S á Húsavík, 5.3.2015 til 31.12.2015.	27
Mynd 27. Daglegt hámark 24 klst. hlaupandi meðaltals af styrk H_2S á Húsavík, 5.3.2015 til 31.12.2015.	28
Mynd 28. Vindrós fyrir vindmæli á Húsavík frá 5. mars til 31. desember 2015.	29
Mynd 29. Meðalvindhraði vindátta á Húsavík frá 5. mars til 31. desember 2015.	30
Mynd 30. 10 mínútna mælingar á styrk H_2S frá 5. mars til 31. desember 2015 á móti vindáttarmælingum á Húsavík.	31
Mynd 31. Meðaltal H_2S mælinga frá 5. mars til 31. desember 2015 fyrir hvern metra á sekúndu á Húsavík þegar vindátt er á bilinu 125-150°.	32

Mynd 32. Meðaltal H_2S fyrir hverja gráðu á Celsíus á Húsavík frá 5. mars til 31. desember 2015 þegar vindátt er á bilinu 125-150°.	33
Mynd 33. Meðalstyrkur brennisteinsvetnis á Húsavík frá 5. mars til 31. desember 2015 eftir árshlutum.	34
Mynd 34. Meðalvindhraði á Húsavík frá 5. mars til 31. desember 2015 eftir árshlutum.	34
Mynd 35. Meðalhitastig á Húsavík frá 5. mars til 31. desember 2015 eftir árshlutum.	35
Mynd 36. Vindrósir fyrir vindmæli á Húsavík eftir árshlutum 2015.	36
Mynd 37. Mánaðar- og dagsmeðaltöl styrks H_2S á Eyvindarstöðum, 1.1.2015 til 31.12.2015.	37
Mynd 38. Daglegt hámark 24 klst. hlaupandi meðaltals af styrk H_2S , 1.1.2015 til 31.12.2015.	38
Mynd 39. Vindrós fyrir Eyvindarstaði frá 1.janúar til 31.desember 2015.	39
Mynd 40. Meðalvindhraði hveirrar vindáttar á Eyvindarstöðum frá 1. janúar til 31. desember 2015.	40
Mynd 41. 10 mínútna mælingar á styrk H_2S móti vindáttarmælingum á Eyvindarstöðum í Kelduhverfi 2015.	41
Mynd 42. Meðaltal H_2S mælinga fyrir hvern metra á sekúndu á Eyvindarstöðum 2015 þegar vindátt er á bilinu 180-215°.	42
Mynd 43. Meðaltal H_2S mælinga fyrir hverja gráðu á Celsíus á Eyvindarstöðum 2015 þegar vindátt er á bilinu 180-215°.	43
Mynd 44. Meðalstyrkur brennisteinsvetnis á Eyvindarstöðum eftir árshlutum 2015.	44
Mynd 45. Meðalvindhraði á Eyvindarstöðum eftir árshlutum 2015.	44
Mynd 46. Meðalhitastig á Eyvindarstöðum eftir árshlutum 2014.	45
Mynd 47. Vindrósir fyrir vindmæli á Eyvindarstöðum eftir árshlutum 2015.	46
Mynd E-1. Daglegt hámark 24 klst. hlaupandi meðaltals af styrk H_2S , 2015, við Reykjahlíðarskóla og Voga.	E-1

TÖFLUSKRÁ

Tafla 1. Umhverfis- og tilkynningarmörk fyrir brennisteinsvetni.....	4
Tafla 2. Þrjátíu hæstu klst. meðaltöl styrks H ₂ S við Reykjahlíðarskóla, 1.1.2015 til 31.1.2015.	8
Tafla 3. Þrjátíu hæstu klst. meðaltöl styrks H ₂ S í Vogum, 1.1.2015 til 31.12.2015.....	18
Tafla 4. Þrjátíu hæstu klst. meðaltöl H ₂ S á Húsavík, 5.3.2015 til 31.12.2015.	28
Tafla 5. Þrjátíu hæstu klst. meðaltöl styrks H ₂ S á Eyvindarstöðum, 1.1.2015 til 31.12.2015.	38
Tafla A-1. Gögnum eytt út vegna kvarðana NMÍ.	A-1
Tafla A-2. Dags- og mánaðarmeðaltöl fyrir styrk brennisteinsvetnis við Reykjahlíðarskóla árið 2015. ...	A-2
Tafla B-1. Gögnum eytt út vegna kvarðana NMÍ.....	B-3
Tafla B-2. Lóðréttar hliðranir á grunngögnum.	B-3
Tafla B-3. Dags- og mánaðameðaltöl fyrir styrk brennisteinsvetnis í Vogum árið 2015.....	B-4
Tafla C-1. Gögnum eytt út vegna kvarðana NMÍ.....	C-5
Tafla C-2. Lóðréttar hliðranir á grunngögnum.	C-5
Tafla C-3. Gögnum eytt út vegna óeðlilegs gildis í þrýstinema.	C-5
Tafla C-4. Dags- og mánaðameðaltöl fyrir styrk brennisteinsvetnis á Húsavík árið 2015.....	C-6
Tafla D-1. Gögnum eytt út vegna kvarðana NMÍ	D-7
Tafla D-2. Lóðréttar hliðranir á grunngögnum.....	D-7
Tafla D-3. Gögnum eytt út vegna óeðlilegs gildis í þrýstinema.....	D-7
Tafla D-4. Gögnum eytt út vegna mikils SO ₂	D-7
Tafla D-5. Dags- og mánaðameðaltöl fyrir styrk brennisteinsvetnis á Eyvindarstöðum árið 2015. ...	D-8

SAMANTEKT

Frá 2011 hefur Landsvirkjun starfrækt mælitæki á Eyvindarstöðum í Kelduhverfi til að fylgjast með styrk brennisteinsvetnis (H_2S) í andrúmslofti. Sama ár var einnig sett upp slíkt mælitæki að Helluhrauni í Reykjahlíð, Mývatnssveit. Árið 2013 bætti Landsvirkjun við mælum við grunnskólann í Reykjahlíð, Reykjahlíðarskóla, og í Vogum við Mývatn. Mælirinn sem áður var í Helluhrauni, Reykjahlíð, var lánaður til Akureyrar til að fylgjast með mengun frá eldgosinu í Holuhrauni árið 2014. Að því verki loknu var hann settur upp á Húsavík, þann 5. mars 2015.

Samkvæmt reglugerð nr. 514/2010 eru heilsuverndarmörk fyrir styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti skilgreind þannig, að ársmeðaltal skal vera undir $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($\pm 3 \mu\text{g}/\text{m}^3$) og daglegt hámark 24 klst. hlaupandi meðaltals að jafnaði undir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, en má þó fara upp fyrir þann styrk þrisvar sinnum á einu ári.

Ársmeðaltal 2015 fyrir styrk brennisteinsvetnis við Reykjahlíðarskóla, Reykjahlíð, reiknast $3,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Að teknu tilliti til mælinákvæmni upp á $\pm 3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ var ársmeðaltal fyrir styrk brennisteinsvetnis innan heilsuverndarmarka á árinu 2015. Daglegt hámark 24 klst. hlaupandi meðaltals af styrk brennisteinsvetnis fór aldrei yfir skilgreind heilsuverndarmörk við Reykjahlíðarskóla árið 2015 skv. reglugerð nr. 514/2010, $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Ársmeðaltal 2015 fyrir styrk brennisteinsvetnis í Vogum, við Mývatn, reiknast $3,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Að teknu tilliti til mælinákvæmni upp á $\pm 3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ var ársmeðaltal fyrir styrk brennisteinsvetnis innan heilsuverndarmarka á árinu 2015. Daglegt hámark 24 klst. hlaupandi meðaltals af styrk brennisteinsvetnis fór aldrei yfir skilgreind heilsuverndarmörk við Voga skv. reglugerð nr. 514/2010, $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Ársmeðaltal 2015 fyrir styrk brennisteinsvetnis á Eyvindarstöðum í Kelduhverfi var $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Að teknu tilliti til mælinákvæmni upp á $\pm 3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ var ársmeðaltal fyrir styrk brennisteinsvetnis innan heilsuverndarmarka á árinu 2015. Daglegt hámark 24 klst. hlaupandi meðaltals af styrk brennisteinsvetnis fór aldrei yfir skilgreind heilsuverndarmörk á Eyvindarstöðum skv. reglugerð nr. 514/2010, $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Gögn um styrk brennisteinsvetnis á Húsavík eru til frá mars 2015 og þar með telst órökrétt að reikna út ársmeðaltal fyrir árið 2015. Meðaltal þeirra mánaða sem mælirinn á Húsavík var í gagni var undir $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Daglegt hámark 24 klst. hlaupandi meðaltals af styrk brennisteinsvetnis fór aldrei yfir skilgreind heilsuverndarmörk á Húsavík skv. reglugerð nr. 514/2010, $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Hækkaður styrkur brennisteinsvetnis í andrúmslofti mælist í Reykjahlíð og Vogum í austanátt eða norðaustanátt, þegar vindur stendur frá helstu jarðhitamannvirkjum í nágrenninu. Suðlægar (S - SSV), norðaustlægar (NNA) og austlægar (ANA) vindáttir voru algengast á árinu 2015. Munur á styrk brennisteinsvetnis milli árstíða er ógreinilegur en hins vegar má almennt greina nokkra fylgni milli styrks brennisteinsvetnis og lofthita annars vegar og vindhraða hins vegar. Styrkurinn er mestur í hægum vindi, en í logni og við vindhraða yfir 2-3 m/s var styrkur brennisteinsvetnis lægri. Þá hækkar styrkurinn almennt með lækkanði lofthita. Þetta sýna mælingar á þessum tveimur mælistöðvum, Reykjahlíð og Vogum og sama svörun greindist árin 2012-2014 í Reykjahlíð. Styrkur H_2S var ívið hærri í Vogum en við Reykjahlíðarskóla í miklu frosti. Að öðru leyti var breytileiki í styrk brennisteinsvetnis svipaður milli þessara tveggja mælistöðva. Í viðauka E, mynd E-1, má sjá hvernig daglegt hámark 24 klst. hlaupandi meðaltal af styrk H_2S fyrir Voga og Reykjahlíðarskóla fylgist að megnið af árinu, þó með nokkrum undantekningum. Hæsti toppurinn sem mælist við Reykjahlíðarskóla kemur ekki fram við Voga, en öðru leyti er niðurstöðurnar svipaðar.

Styrkur H_2S á Húsavík var ekki hár á árinu 2015 en greindist áberandi þegar vindur stóð af suðaustri, sem var ríkjandi vindátt á Húsavík og í beinni stefnu frá Þeistareykjum. Önnur áhrif veðurs, vindhraði og hitastig, voru varla marktæk vegna lágs styrks H_2S sem mældist á Húsavík á árinu 2015.

Suðlægar- og suðaustlægar áttir ásamt norðvestlægum áttum voru ríkjandi á árinu 2015 á Eyvindarstöðum. Þar sem styrkur brennisteinsvetnis mældist frekar lágur á svæðinu allt árið er erfitt að fá marktækar niðurstöður um áhrif veðurs á styrk. En ólíkt árinu 2014 var greinanlegur toppur í styrk H_2S eftir vindstefnu við Eyvindarstaði á árinu 2015. Sá toppur mældist í stefnu frá virkjana svæðum í Mývatnssveit og á Þeistareykjum.

Eldgosið í Holuhrauni hafði enn áhrif á mælingar á styrk brennisteinsvetnis við Eyvindarstaði. Þegar hár styrkur mældist á brennisteinsdíoxíði hafði það þau áhrif, að oft kom fram neikvæður styrkur á brennisteinsvetni. Þetta skýrist af því hvernig mælitækið vinnur en það reiknar styrk brennisteinsvetnis sem mismun tveggja mælinga á styrk brennisteinsdíoxíðs, þar sem önnur mælingin er gerð eftir oxun á brennisteinsvetni yfir í brennisteinsdíoxíð. Mæling á lágum styrk brennisteinsvetnis er þannig viðkvæm fyrir háum styrk brennisteinsdíoxíðs í andrúmslofti. Gögn um styrk brennisteinsvetnis í Kelduhverfi voru því hreinsuð út þau tímabil sem styrkur brennisteinsdíoxíðs mældist hár.

1. INNGANGUR

1.1 ALMENNT

Landsvirkjun hefur rekið litla jarðgufustöð í Bjarnarlagi frá árinu 1983 og stærri virkjun í Kröflu frá árinu 1985. Uppsett rafafli í Bjarnarlagi er 3 MW_e og 60 MW_e í Kröflu. Stöðin í Bjarnarlagi var reist af Laxárvirkjun árið 1969, en framkvæmdir við Kröflustöð hófust árið 1974. Raforkuframleiðsla með fyrri vélasamstæðu Kröflustöðvar hófst í febrúar 1978 og með seinni vélasamstæðu í nóvember 1997.

Landsvirkjun vinnur nú að uppbyggingu 90 MW_e jarðvarmavirkjunar á Þeistareykjum. Hafist var handa við að reisa stöðvarhús virkjunar á árinu 2015. Í fyrsta áfanga er gert ráð fyrir að nýtt verði gufa til framleiðslu á 45 MW_e af. Boraðar hafa verið átta vinnsluholur sem skila gufu sem jafngildir 50 MW_e. Ráðgert er að annar áfangi verði tekinn í notkun á 2. ársfjórðungi 2018.

Áætlanir eru um að reisa nýja 45 MW_e jarðvarmavirkjun í Bjarnarlagi. Virkjunin á að vera um 3 km suðaustur af byggðarkjarnanum Reykjahlíð, Mývatnssveit. Gert er ráð fyrir að óþéttanlegum gösum frá virkjuninni verði ekki losuð út í andrúmsloftið heldur gripið til viðeigandi mótvægisáðgerða.

Til að geta metið áhrif jarðvarmavirkjana á loftgæði í nágrenni þeirra kom Landsvirkjun upp loftgæðamælum við grunnskólann í Reykjahlíð (Reykjahlíðarskóla) og í Vogum við Mývatn sumarið 2013. Um tíma var einnig rekin mælistöð við Helluhraun í Reykjahlíð (2011 til 2014) en stöðin við Reykjahlíðarskóla kemur í stað hennar. Í tengslum við framkvæmdir á Þeistareykjum hefur Landsvirkjun komið upp loftgæðamælum í Kelduhverfi (2011), á framkvæmdasvæðinu á Þeistareykjum (2014) og á Húsavík (2015).

Í skýrslunni er gerð grein fyrir niðurstöðum mælinga á styrk brennisteinsvetnis (H₂S) í Reykjahlíð, Vogum, á Húsavík og í Kelduhverfi almanaksárið 2015. Framsetning gagna tekur mið af kröfum í reglugerð nr. 514/2010 um styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti. Samband mælds styrks H₂S og veðurfars verður einnig skoðað fyrir mælistöðvarnar í Reykjahlíð, við Voga, á Húsavík og Kelduhverfi.

1.2 ÚRVINNSLA GAGNA

Þann 1. júní 2010 tók gildi reglugerð nr. 514/2010, um styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti. Samkvæmt 5. grein reglugerðarinnar skal styrkur brennisteinsvetnis, sem mældur er í samræmi við viðurkenndar greiningaraðferðir samþykktar af Umhverfisstofnun, ekki vera yfir umhverfismörkum sem tilgreind eru í I. viðauka reglugerðarinnar og sjá má í töflu 1. Umhverfismörk eru gefin upp í µg/m³. Rúmmál skal miðað við hitastig 293°K og þrýsting 101,3 kPa. Gögn um styrk brennisteinsvetnis skulu hafa tímaupplausnina 10 mínútur. Tilkynningarmörk eru þegar styrkur hefur mælst yfir 150 µg/m³ samfelld í þrjár klukkustundir.

Breytingar á I. viðauka reglugerðarinnar voru gerðar í júlí 2014, þær fólu í sér, að eftir 1. júlí 2014 má hámark daglegra hlaupandi 24-stunda meðaltala árlega fara þrisvar sinnum yfir 50 µg/m³, en ekki aldrei eða núll sinnum eins og í upprunalegu reglugerðinni. Einnig var felld út tilkynningarskylda þegar styrkur brennisteinsvetnis mælist yfir 50 µg/m³ samfelld í þrjár klukkustundir. Í skýrslunni er tekið tillit tilbreytinga á reglugerðinni.

Umhverfisstofnun, Orkuveita Reykjavíkur, Landsvirkjun og HS Orka hafa unnið sameiginlega að gerð verklagsreglu um úrvinnslu gagna úr H₂S loftgæðamælingum og var henni jafnframt fylgt við úrvinnslu gagna.

Tafla 1. Umhverfis- og tilkynningarmörk fyrir brennisteinsvetni.

Umfhverfismörk	Viðmiðunartími	Mörk [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Fjöldi skipta sem má fara yfir mörk árlega	Gildir frá
Heilsuverndarmörk	Hámark daglegra hlaupandi 24- stunda meðaltala	50	5	Gildistöku reglugerðar
Heilsuverndarmörk	Hámark daglegra hlaupandi 24- stunda meðaltala	50	3	1. júlí 2014
Heilsuverndarmörk	Ár	5		
Tilkynningarmörk	Klukkustundir	150	3 klst. samfleytt	

Við úrvinnslu gagna voru reiknuð ársmeðaltöl, mánaðarmeðaltöl, dagsmeðaltöl, klukkustundarmeðaltöl og hlaupandi 24-stunda meðaltöl. Skilgreiningar á hverju meðaltali eru eftirfarandi:

- Ársmeðaltal
 - Meðaltal allra 10 mínútna mæligilda frá og með gildi mældu 1. janúar kl. 00:10 til og með 31. desember kl. 24:00.
- Mánaðarmeðaltal
 - Meðaltal allra 10 mínútna mæligilda frá og með gildi mældu kl. 00:10 fyrsta dag hvers mánaðar til og með gildi mældu kl. 24:00 síðasta dag mánaðar.
- Dagsmeðaltal (sólarhringsmeðaltal)
 - Meðaltal allra 10 mínútna mæligilda hvers sólarhrings frá og með gildi mældu kl. 00:10 til og með gildi mældu kl. 23:50.
- Klukkustundarmeðaltal
 - Meðaltal mæligilda 10, 20, 30, 40, 50 og 60 mínútur yfir heila tímann.
- Hlaupandi 24 stunda meðaltal
 - Meðaltal 144 síðustu 10 mínútna mæligilda, skráð á 10 mínúta fresti.

Nákvæmni mælitækja á styrk brennisteinsvetnis er metin $\pm 3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Við úrvinnslu gagna þarf mælitæki að hafa mælt á viðkomandi mælistað 90% af tíma ársins (uppitími mælitækis) til að ársmeðaltalsmæling teljist áreiðanleg skv. áðurnefndri verklagsreglu. Ef mælingar liggja niðri í lengri tíma getur reynst órökrétt að reikna ársmeðaltal. Samkvæmt verklagsreglu um úrvinnslu gagna úr H_2S loftgæðamælingum skal við slíkar aðstæður birta mánaðarmeðaltöl fyrir mælda mánuði.

1.3 MÆLINGAR OG ÚRVINNSLA



Mynd 1. Staðsetningar mælistöðva loftgæða í Reykjahlíð, Kelduhverfi, á Húsavík og virkjana í Bjarnaflagi, Kröflu og á Peistareykjum.

1.3.1 REYKJAHLÍÐARSKÓLI OG VOGAR

Við grunnskólann í Reykjahlíð (Reykjahlíðarskóla) og í Vogum við Mývatn hafa tveir Airpointer mælar verið í rekstri frá árinu 2013 sem mæla styrk brennisteinsvetnis.

Útslagsathuganir (e. *span check*) mælitækjanna í Vogum og við Reykjahlíðarskóla eru framkvæmdar á 30 daga fresti (í 50 mínútur í senn) en núllathugun (e. *zero check*) á 15 daga fresti (í 60 mínútur í senn). Við úrvinnslu þessarar skýrslu voru toppar vegna útslagsathugana og núllathuganir hreinsaðar í burtu ásamt því að hliðra hluta af gögnum (í Vogum) til samræmis við mat á grunnlínu mælanna eftir núllathugun. Mælarnir voru kvarðaðir 2. september 2015 (NMÍ, September 2015). Ítarlegri útlistun á úrvinnslu gagna er að finna í viðauka A og B.

1.3.2 HÚSAVÍK

Á árinu 2015 var mælitæki af gerðinni Thermo 450i sett upp á Húsavík, við skíðalyftuskála við Grundagarð (Skálamel). Um er að ræða mælitæki sem áður var uppsett í Helluhrauni í Reykjahlíð og notað einnig á Akureyri vegna eldgossins í Holuhrauni. Tækið var sett upp 5. mars 2015 á Húsavík. Útslagsathugun var framkvæmd á 60 daga fresti (60 mínútur í senn) og núllathugun á 30 daga fresti (90 mínútur í senn). Mælirinn var kvarðaður 1. september 2015 (NMÍ, September 2015). Við úrvinnslu

Þessarar skýrslu voru toppar vegna útslagsathugana og núllathuganir hreinsaðar í burtu. Einnig var hluta af gögnum hliðrað til samræmis við mat á grunnlínu mælitækisins eftir núllathugun.

Nánari útlistun á úrvinnslu er að finna í viðauka C.

1.3.3 KELDUHVERFI

Á tímabilinu sem hér er skoðað var mælitæki af gerðinni Thermo 450i notað til mælinga á styrk H_2S . Mælitækið var staðsett á Eyvindarstöðum í Kelduhverfi (sjá mynd 1). Sannprófun mælitækisins á Eyvindarstöðum var framkvæmd, til að byrja með, alla sunnudaga milli kl. 12:00 og 13:00 eða til 1. mars 2015. Þar eftir var útslagsathugun framkvæmd á 60 daga fresti (60 mínútur í senn) og núllathugun á 30 daga fresti (90 mínútur í senn). Mælirinn var kvarðaður 3. september 2015 (NMÍ, September 2015). Við úrvinnslu þessarar skýrslu voru toppar vegna útslagsathugana og núllathuganir hreinsaðar í burtu ásamt því að hliðra hluta af gögnum til samræmis við mat á grunnlínu mælanna eftir núllathugun. Nánari útlistun á úrvinnslu er að finna í viðauka D.

Við úrvinnslu gagna var gengið út frá skráðum meðalstyrk brennisteinsvetnis með 10 mínútna tímaupplausn, með þeim leiðréttingum sem að ofan greinir og í einingunni $\mu\text{g}/\text{m}^3$, miðað við hitastig 293 K og þrýsting 101,3 kPa.

2. NIÐURSTÖÐUR MÆLINGA VIÐ REYKJAHLIÐARSKÓLA 2015

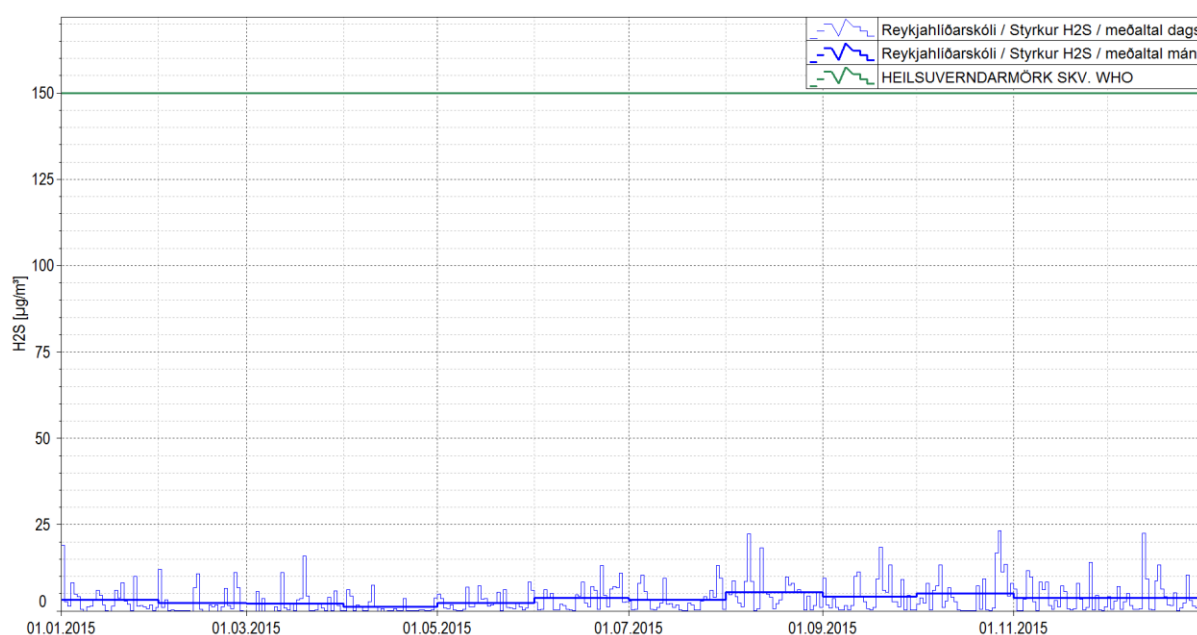
Eftirfarandi niðurstöður byggja á mælingum tímabilið 01.01.2015 til 31.12.2015.

2.1 ÁRSMEÐALTAL

Ársmeðaltal fyrir styrk brennisteinsvetnis almanaksárið 2015 reiknast $3,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Í meðaltalið vantar mælingar sem samsvarar þremur dögum úr árinu (mæling er virk 99,2% tímans).

2.2 DAGSMEÐALTÖL OG MÁNAÐARMEÐALTÖL

Dagsmeðaltöl og mánaðarmeðaltöl fyrir styrk brennisteinsvetnis árið 2015 eru sýnd í töflu A-2 í viðauka A, og á mynd 2 fyrir tímabilið 1.1.2015 til 31.12.2015. Græna línan sýnir heilsuverndarmörk skv. skilgreiningu alþjóða heilbrigðismálastofnunarinnar [WHO 2000], sem eru $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (dagsmeðaltal).



Mynd 2. Mánaðar- og dagsmeðaltöl styrks H₂S við Reykjahliðarskóla, 1.1.2015 til 31.12.2015.

2.3 HÆSTU KLUKKUSTUNDARMEÐALTÖL

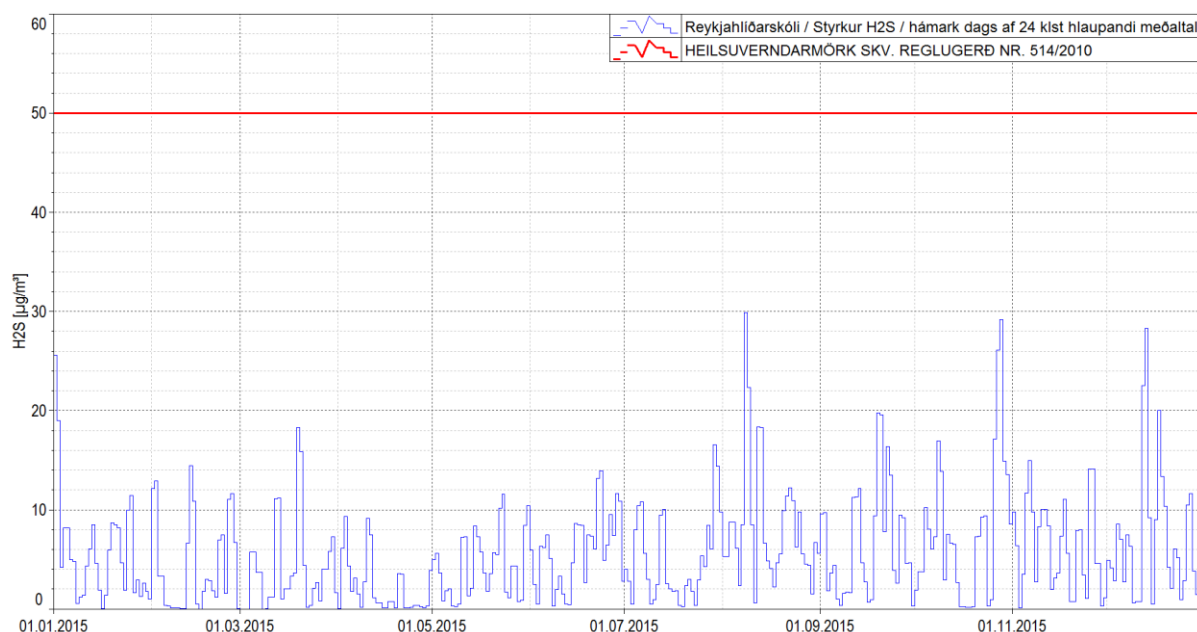
Í töflu 2 eru tilgreind 30 hæstu klukkustundarmeðaltöl yfir styrk brennisteinsvetnis, ásamt tímasetningu, fyrir tímabilið 1.1.2015 til 31.12.2015.

Tafla 2. Þrjátíu hæstu klst. meðaltöl styrks H₂S við Reykjahlíðarskóla, 1.1.2015 til 31.1.2015.

Styrkur µg/m ³		Tími		Styrkur µg/m ³		Tími		Styrkur µg/m ³		Tími	
170	27.10.2015	13:00		80	17.12.2015	04:00		65	13.12.2015	03:00	
125	01.01.2015	09:00		78	09.11.2015	20:00		64	22.09.2015	06:00	
119	01.01.2015	08:00		77	08.08.2015	06:00		64	26.10.2015	14:00	
115	29.07.2015	09:00		75	08.08.2015	04:00		63	24.01.2015	12:00	
96	24.11.2015	17:00		74	08.10.2015	08:00		61	26.10.2015	13:00	
93	25.11.2015	12:00		74	12.08.2015	06:00		58	30.07.2015	07:00	
89	08.08.2015	05:00		73	19.09.2015	08:00		57	24.08.2015	23:00	
88	24.12.2015	17:00		71	27.10.2015	12:00		57	22.09.2015	08:00	
82	27.06.2015	17:00		71	27.10.2015	11:00		55	11.10.2015	03:00	
82	17.12.2015	06:00		69	08.08.2015	02:00		55	27.07.2015	17:00	

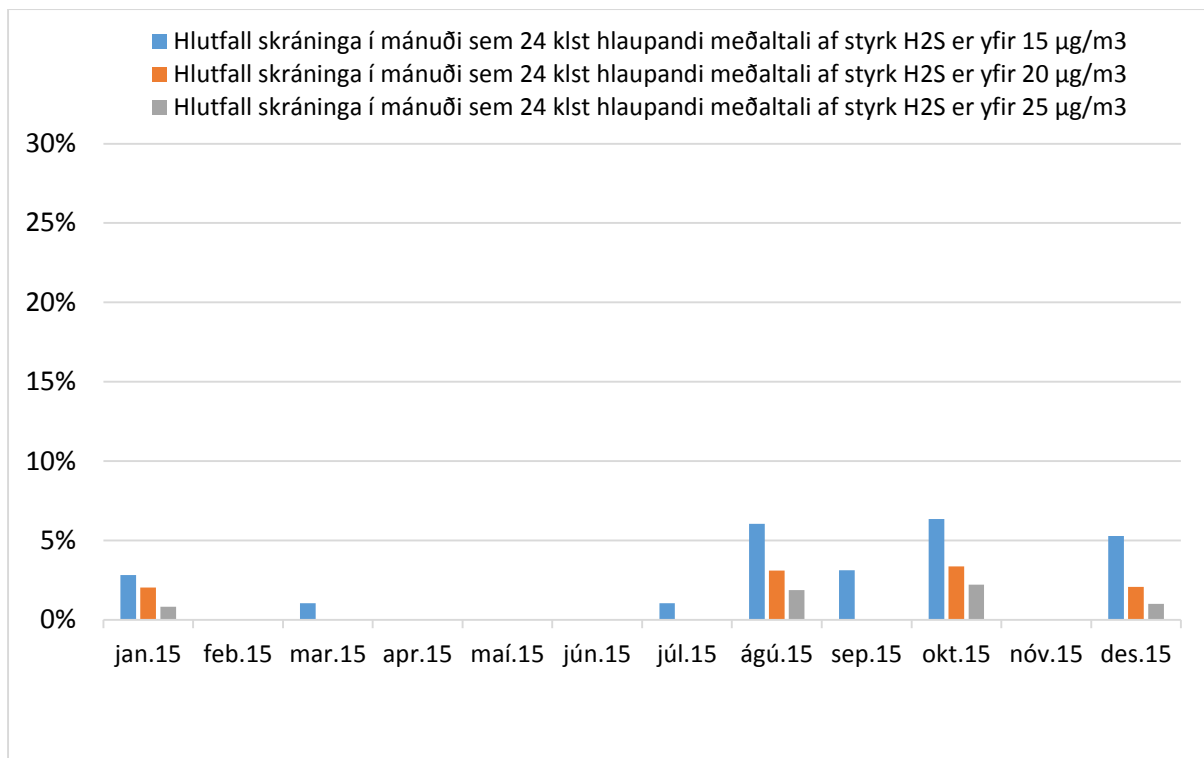
2.4 HEILSUVERNDARMÖRK

Mynd 3 sýnir daglegt hámark 24 klst. hlaupandi meðaltals af styrk brennisteinsvetnis. Rauða línan tilgreinir heilsuverndarmörk skv. reglugerð 514/2010, 50 µg/m³. Sem sjá má fór gildið aldrei yfir skilgreind heilsuverndarmörk yfir tímabilið. Hæsta gildi daglegs hámarks 24 klst. hlaupandi meðaltals af styrk brennisteinsvetnis mældist þann 9. ágúst 2015, 29,9 µg/m³.



Mynd 3. Daglegt hámark 24 klst. hlaupandi meðaltals af styrk H₂S við Reykjahlíðarskóla, 1.1.2015 til 31.12.2015.

Mynd 4 sýnir hlutfall skráninga í mánuði, sem 24 klst. hlaupandi meðaltal af styrk H₂S er yfir 15, 20 og 25 µg/m³. Sem sjá má, fer styrkurinn yfir 25 µg/m³ í janúar, ágúst, október og desember. Hlutfall skráninga yfir 15 og 20 µg/m³ styrk er lágt yfir árið og mælist ekki í fimm mánuði.



Mynd 4. Hlutfall skráninga í mánuði, sem 24 klst. hlaupandi meðaltal af styrk H₂S fór yfir 15, 20 og 25 µg/m³, við Reykjavíðarskóla, 1.1.2015 til 31.12.2015.

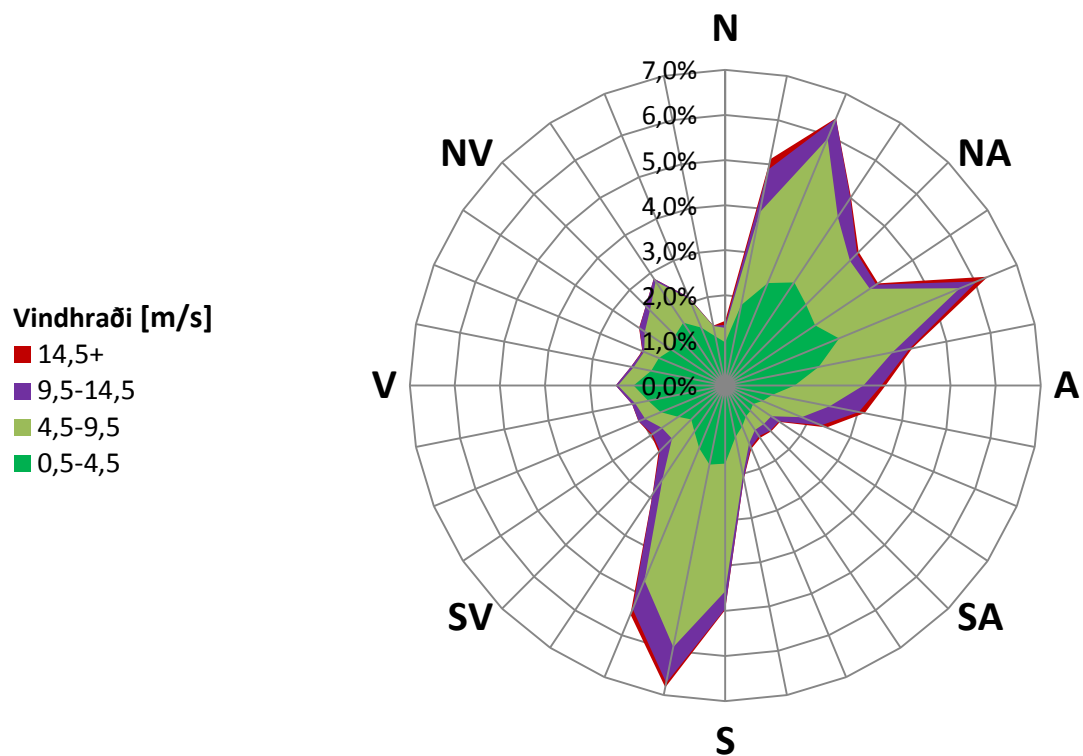
2.5 TILKYNNINGARMÖRK

Á tímabilinu fer 10 mínútna meðalstyrkur brennisteinsvetnis við Reykjavíðarskóla alls 14 sinnum yfir 150 µg/m³. Klukkustundarmeðaltal fór einu sinni yfir þessi mörk. Skilyrði um tilkynningarmörk voru því aldrei uppfyllt á tímabilinu, að styrkur brennisteinsvetnis hafi mælst yfir 150 µg/m³ samfellt í þrjár klukkustundir.

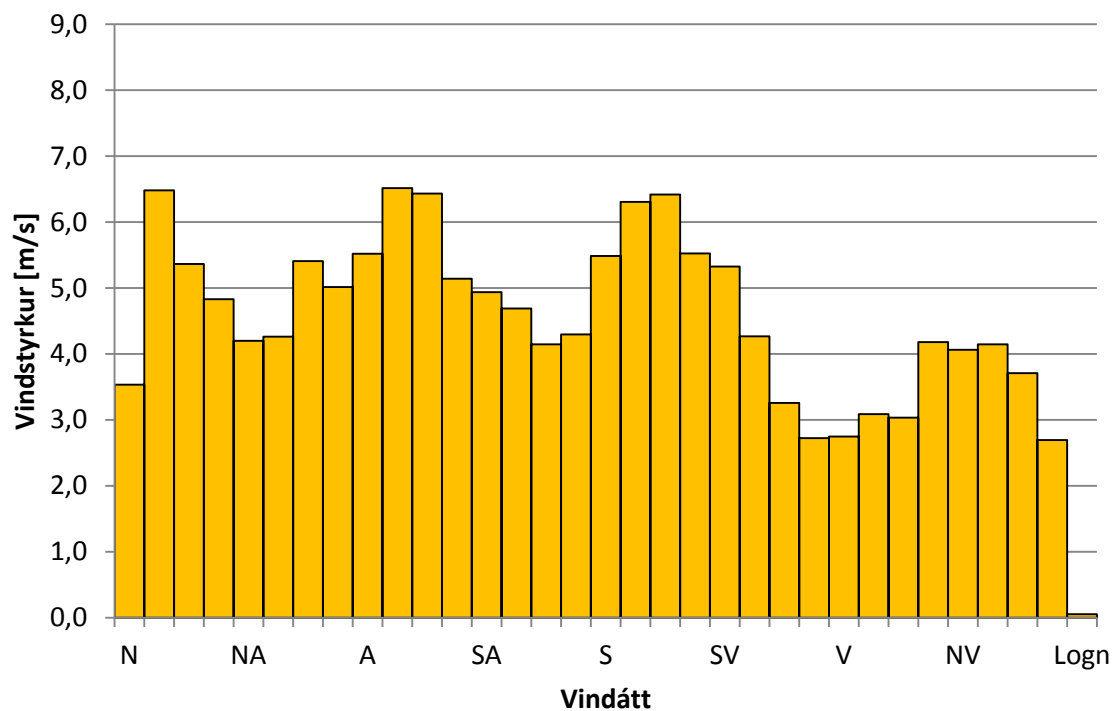
2.6 GREINING NIÐURSTAÐNA MEÐ TILLITI TIL VEÐURS

Náttúrulegar aðstæður og mannvirki umhverfis Reykjavíð hafa áhrif á magn brennisteinsvetnis í andrúmslofti í Reykjavíð. Fyrst ber að nefna, að á fjölda staða streymir gufa upp um náttúruleg gufuaugu og má glögg sjá áhrif þess í froststillum að vetrarlagi. Þá er rekin lítil jarðvarmavirkjun í Bjarnarflagi, Bjarnarflagsstöð, sem er austnorðaustur af Reykjavíð. Í um 9 km fjarlægð norðaustur af Reykjavíð er Kröfluvirkjun, 60 MW. Á mynd 1 má sjá afstöðu útblástursstaða í Bjarnarflagi og Kröflu miðað við mælana í Reykjavíð og Vogum. Vindátt úr austri mælist sem 90° vindur.

Mælingar á vindátt ásamt vindstyrk voru framkvæmdar samhliða brennisteinsvetnismælingum við Reykjavíðarskóla. Mynd 5 sýnir vindrósl fyrir árið 2015. Norðaustlægar áttir voru ríkjandi á árinu ásamt suðlægum áttum, sem er svipað og 2014. Á mynd 6 má sjá meðalvindhraða hverrar vindáttar fyrir árið 2015, en meðalvindhraði ársins var 5 m/s.



Mynd 5. Vindrós fyrir vindmæli við Reykjahlíðarskóla frá 1.janúar til 31.desember 2015.

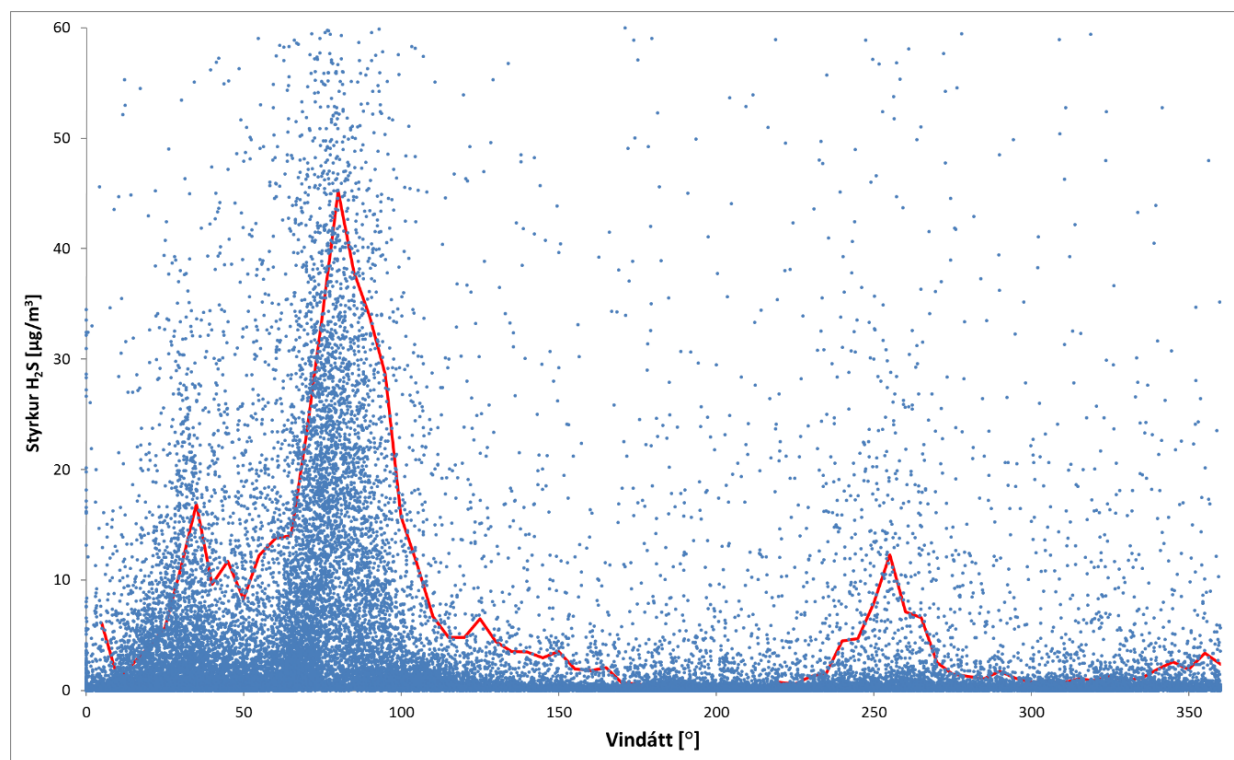


Mynd 6. Meðalvindhraði hvernar vindáttar við Reykjahlíðarskóla frá 1.janúar til 31.desember 2015.

2.6.1 STYRKUR H₂S MEÐ TILLITI TIL VINDÁTTAR

Bjarnarflag er austan Reykjahlíðar eins og áður hefur komið fram. Á mynd 7 er styrkur brennisteinsvetnis teiknaður á móti vindátt mældri við Reykjahlíðarskóla. Rauða línan á myndinni sýnir hámarksstyrk 90% mæligilda fyrir hverjar 5° í vindstefnu.

Hækkun verður á brennisteinsvetnisstyrk í austlægum áttum og er hámarksstyrkur 90% mæligilda yfir 5 µg/m³ milli 25 og 125° stefnu. Rauða línan fer einnig lítillega yfir 5 µg/m³ milli 250° og 265° stefnu, sem gefur til kynna litla náttúrulega uppsprettu vestan mælisins. Þessi svörun mældist einnig á árinu 2014. En 90% línan fer hæst upp í 45 µg/m³ við 80° stefnu, sem er beint á Bjarnaflagsstöð. Styrkurinn í 35° stefnu er 17 µg/m³ og er í beinni línu við Kröflustöð.

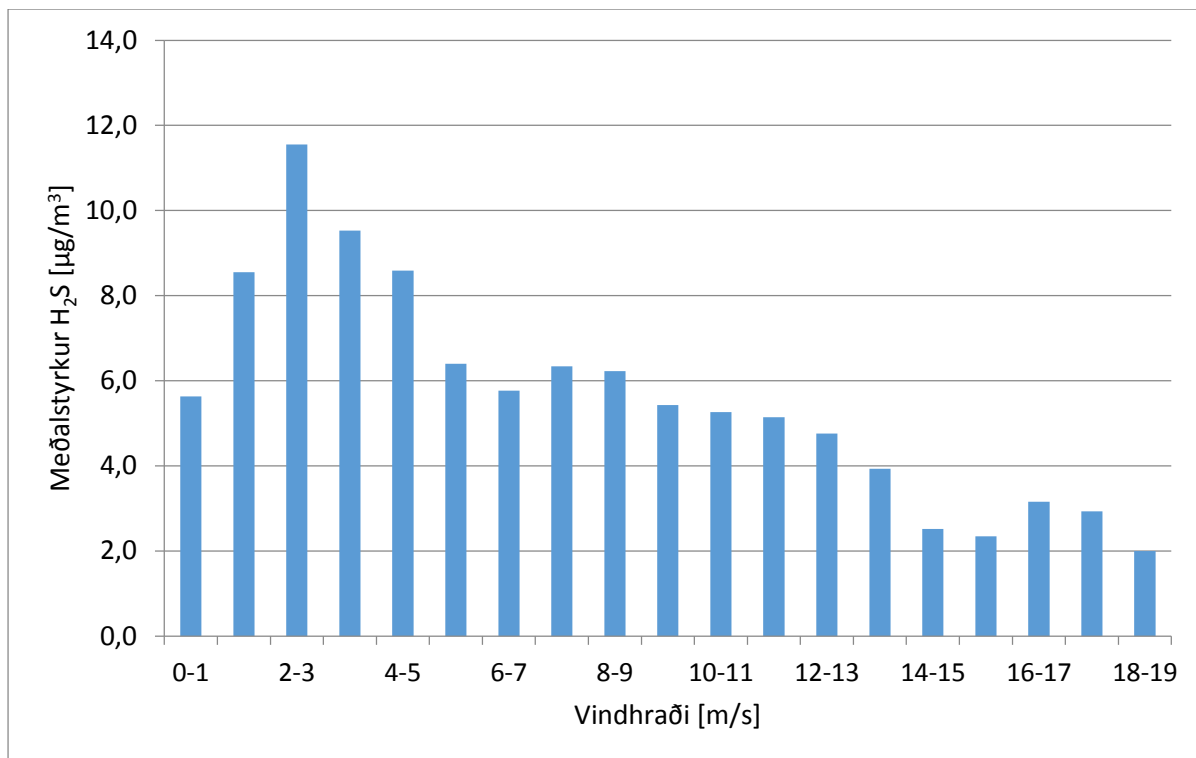


Mynd 7. 10 mínútna mælingar á styrk H₂S á móti vindáttarmælingum við Reykjahlíðarskóla 2015.

2.6.2 STYRKUR H₂S MEÐ TILLITI TIL VINDHRAÐA

Hækkandi vindhraði kemur til lækkunar styrks efna í lofti, þar sem blöndun verður meiri með auknum vindhraða. Á mynd 8 má sjá meðaltalsstyrk H₂S árið 2015 í hverju vindhraðabili, þ.e. meðaltal H₂S mæligilda þegar vindur mældist 0-1 m/s, 1-2 m/s o.s.frv. Aðeins eru notaðar mælingar þar sem vindátt hefur stefnu á milli 25° og 125°. Það er gert til að útiloka áhrif mælinga, sem gerðar eru í vindátt þar sem ekki er búist við áhrifum virkjana. Sjá umfjöllun í kafla 2.6.1.

Almanaksárið 2015 mældist meðalstyrkur H₂S hæstur þegar vindhraði var bilinu 2-3 m/s og 3-4 m/s, líkt og árið 2014. Við aukinn vindhraða fór styrkur H₂S lækkandi og var orðinn mjög lágur við vindhraða yfir 16 m/s. Þrátt fyrir minni blöndun efna í lofti í lágum vindhraða mældist meðalstyrkur H₂S lægri á bilinu 0-1 m/s en í næstu vindhraðabilum þar á eftir. Það gefur til kynna að þá sé vindhraði það lágur, að brennisteinsvetnið berist síður til Reykjahlíðar. Þetta er svipaðar niðurstöður og árin 2012-2014 fyrir Reykjahlíð.

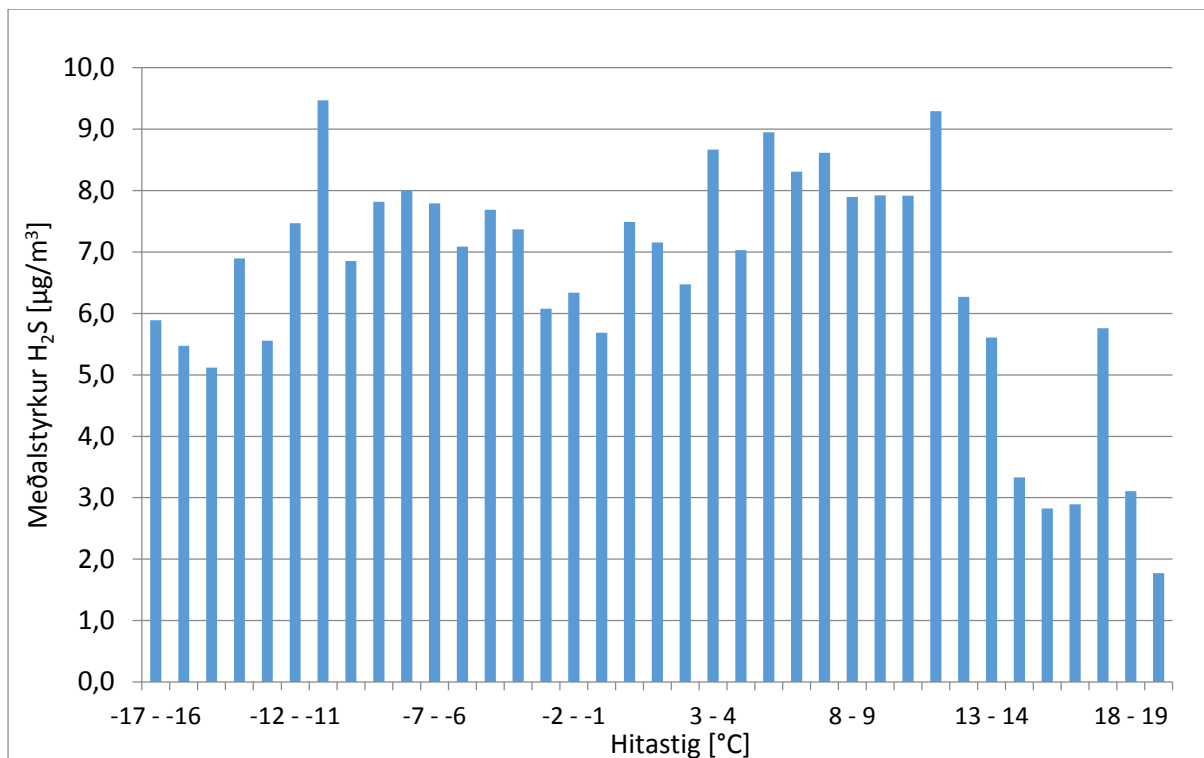


Mynd 8. Meðaltal H₂S mælinga árið 2015 við Reykjavíðarskóla fyrir hvern metra á sekúndu þegar vindátt er á bilinu 25-125°.

2.6.3 STYRKUR H₂S MEÐ TILLITI TIL HITASTIGS

Breyting á hitastigi með hæð segir til um stöðugleika lofts, sem hefur áhrif á styrk efna í andrúmslofti. Minnst blöndun verður á efnunum þegar hitaskil eru til staðar þ.e. þegar hitastig eykst með hæð á tilteknu hæðarbili. Þá liggur kalt loft undir hlýrra lofti, kalda loftið er þyngra en það heita og utanaðkomandi krafta þarf til blöndunar. Á mynd 9 er sýndur meðalstyrkur brennisteinsvetnis á hverja gráðu. Aðeins eru notaðar mælingar þegar vindátt er á milli 25° og 125°. Þetta er gert til að útiloka mælingar gerðar í vindátt þegar áhrifa virkjana gætir ekki, sjá umfjöllun í kafla 2.6.1. Hér er einungis notað hitastig við jörð en gera má ráð fyrir að auknar líkur séu á hitaskilum í lofti þegar kalt er við jörð.

Á myndinni má sjá að styrkurinn er nokkuð jafn yfir flest hitabilin og fer hæst á -10 til -11°C. Ekki er hægt að sjá neina afgerandi lækkun á meðalstyrk með hækkandi hita fyrr en hitinn er orðinn hærri en 14°C.



Mynd 9. Meðaltal H₂S fyrir hverja gráðu á Celsíus við Reykjavíðarskóla árið 2015 þegar vindátt er á bilinu 25-125°.

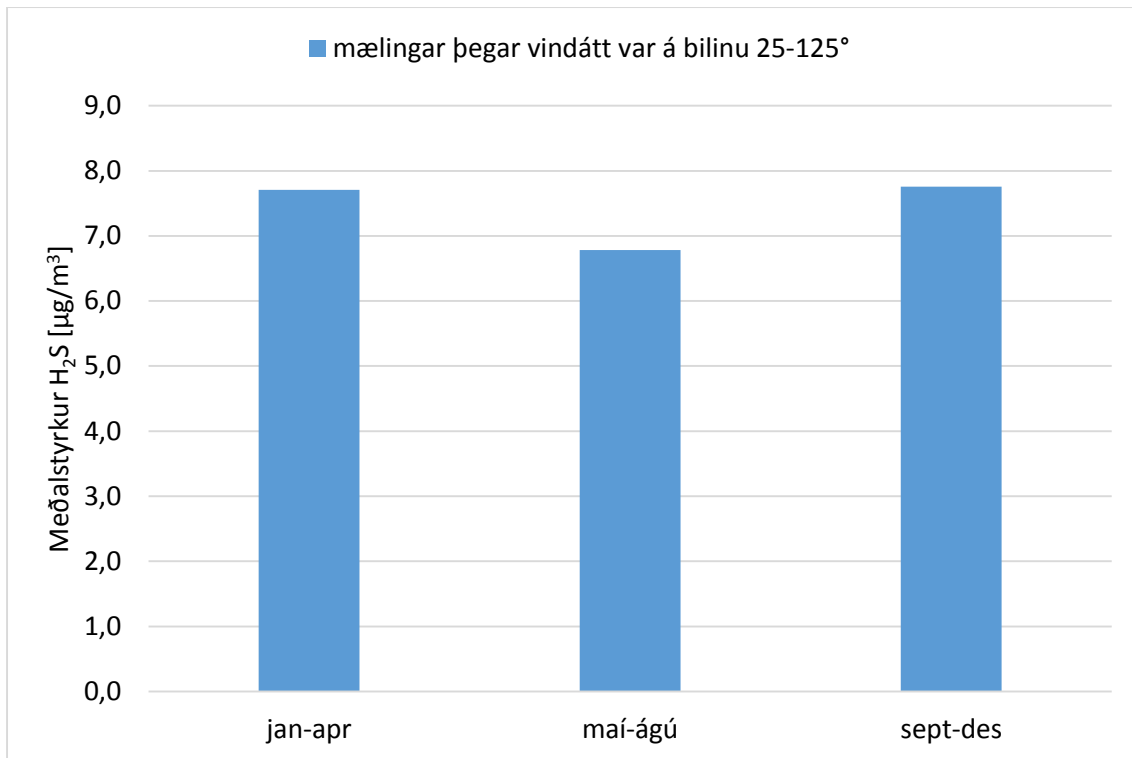
2.6.4 STYRKUR H₂S EFTIR ÁRSTÍÐUM

Veðurfar hefur áhrif á styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti. Þar sem veðurfar á Íslandi getur verið mjög mismunandi milli árstíða er vert að skoða styrk brennisteinsvetnis á mismunandi tímum árs. Hér er árinu skipt í 3 árshluta þ.e. í fyrsta lagi frá og með janúar til og með apríl, í öðru lagi frá og með maí til og með ágúst og í þriðja lagi frá og með september til og með desember. Hér eru meðaltöl yfir tímabilin skoðuð fyrir þær mælingar þar sem vindátt mældist á bilinu 25 til 125°, þar sem 90% línan á mynd 7 fer yfir 5 µg/m³ á því bili.

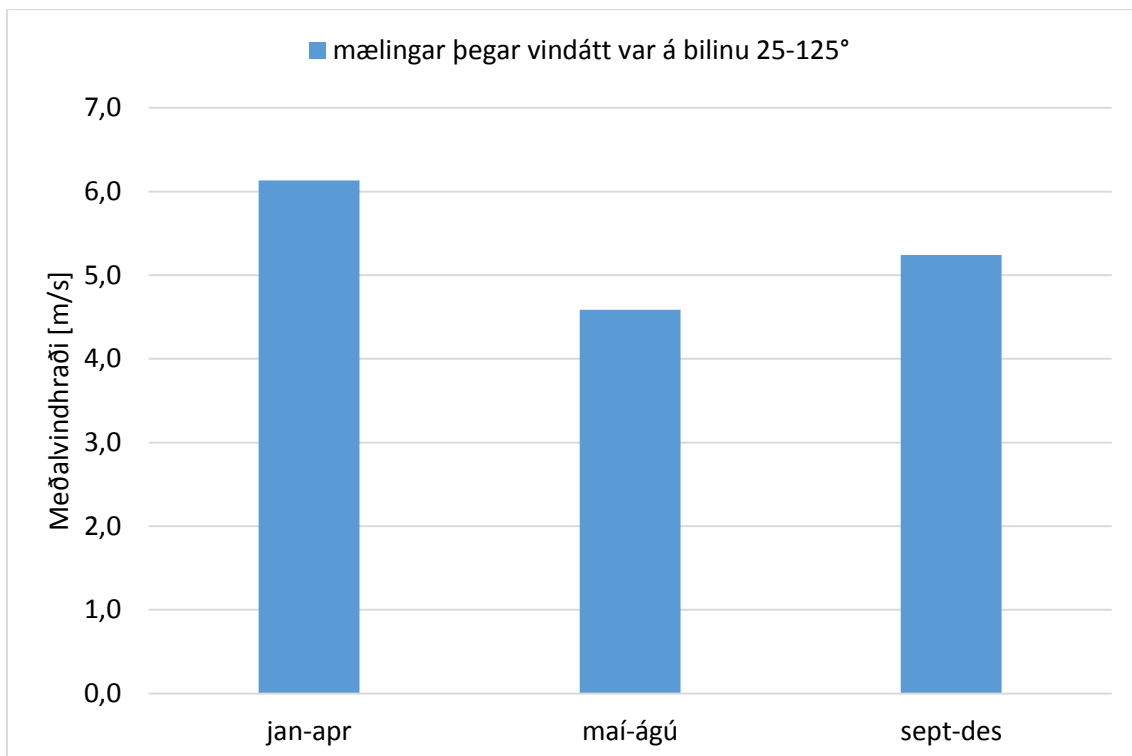
Á mynd 10 má sjá meðalstyrk brennisteinsvetnis milli þessara þriggja árshluta. Lítil munur er á styrk á milli árshluta. Styrkur frá september til desember 2015 var hæstur eða 7,8 µg/m³ en lægstur styrkur mældist yfir sumartímann.

Á mynd 11 má sjá meðalvindhraða hvers árshluta. Ekki er afgerandi munur á meðalvindhraða milli árshluta frá maí til desember en vindhraðinn í byrjun árs var hærri eða 6,1 m/s. Á mynd 12 má sjá meðalhitastig hvers árshluta. Lægstur hiti var á fyrstu fjórum mánuðum ársins, hiti mældist hæstur yfir sumartímann.

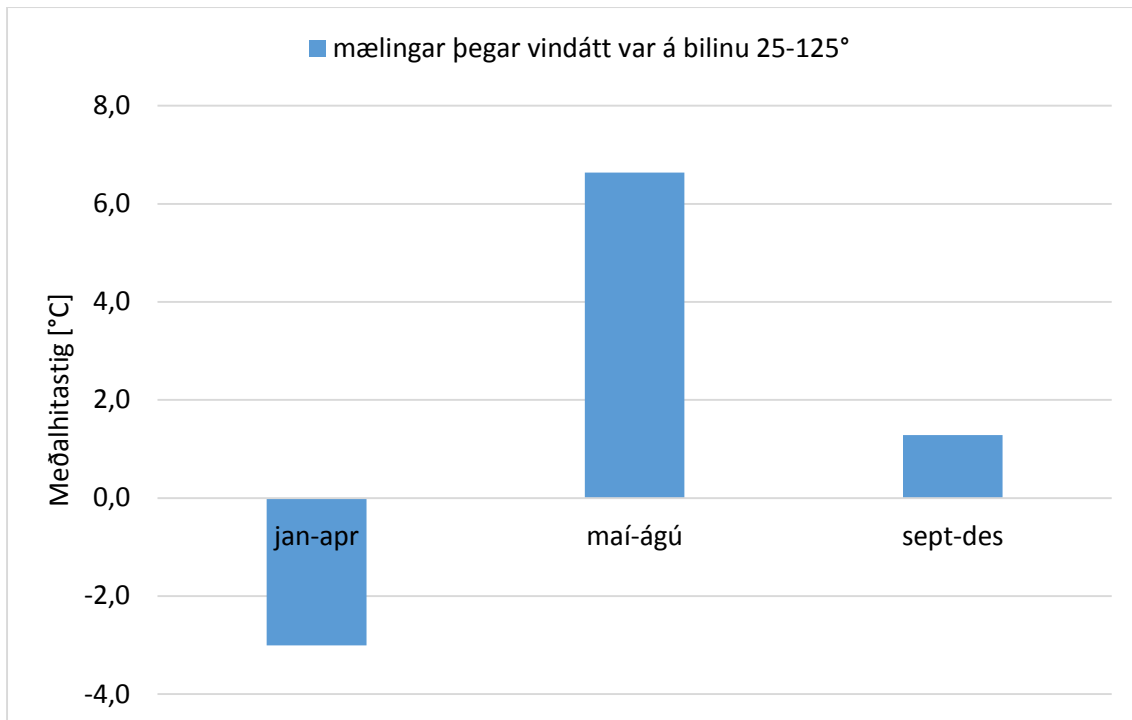
Þegar þessar myndir eru skoðaðar saman er erfitt að fullyrða með einhverri vissu hvort að aðstæður í veðri hafi áhrif á styrk brennisteinsvetnis. Sérstaklega þar sem breyting á styrk brennisteinsvetnis er lítil á milli tímabila. Svipuð hegðun mælist einnig í Vogum við Mývatn (sjá kafla 3.6.4).



Mynd 10. Meðalstyrkur brennisteinsvetnis við Reykjahlíðarskóla , eftir árshlutum 2015.

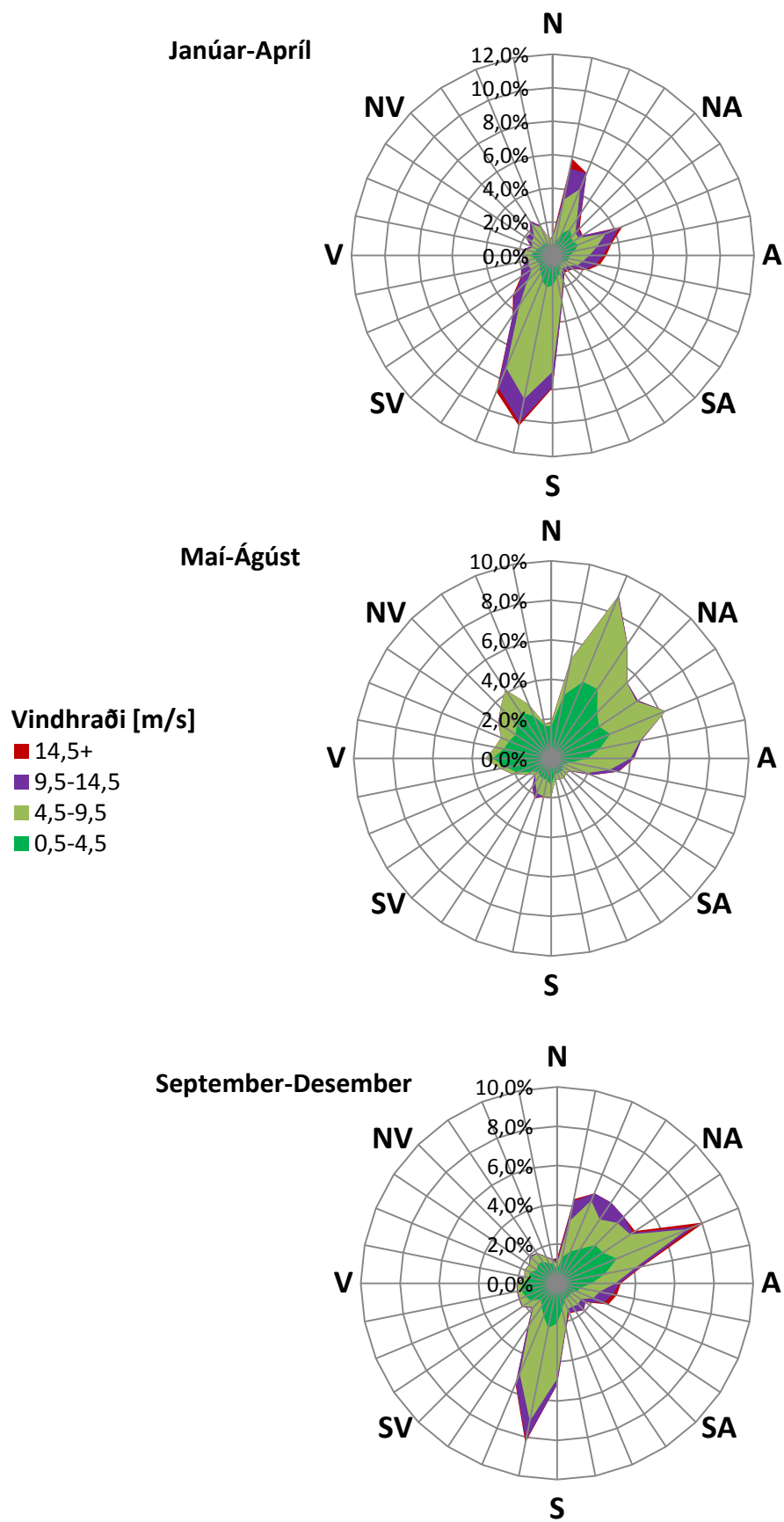


Mynd 11. Meðalvindhraði við Reykjahlíðarskóla , eftir árshlutum 2015.



Mynd 12. Meðalhitastig við Reykjahlíðarskóla , eftir árshlutum 2015.

Hér að framverðu eru 10 mín. meðaltöl H_2S borin saman fyrir vindáttarbilið 25 til 125° þar sem 90% línan á mynd 7 fer yfir $5 \mu g/m^3$ á því bili. Sé vindátt hvers árshluta fyrir sig skoðuð kemur í ljós, að nokkur munur er á tíðni vindátta eftir árshlutum. Vindrósir fyrir vindmæli við Reykjahlíðarskóla má sjá á mynd 13. Algengustu vindstefnurnar frá janúar fram í apríl voru suðlægar áttir. Frá maí fram í ágúst voru norðaustlægar átti algengastar og frá september fram í desember var austnorðaustanátt algengust ásamt suðsuðvestanátt. Ekki er að sjá nein greinileg merki þess að ríkjandi vindáttir eftir árstímum hafi afgerandi áhrif á mismunandi styrk brennisteinsvetnis sem mælist í Reykjahlíð eftir árstímum.



Mynd 13. Vindrósir fyrir vindmæli við Reykjahlíðarskóla árið 2015, eftir árshlutum.

3. NIÐURSTÖÐUR MÆLINGA Í VOGUM VIÐ MÝVATN 2015

Eftirfarandi niðurstöður byggja á mælingum tímabilið 01.01.2015 til 31.12.2015.

3.1 ÁRSMEÐALTAL

Ársmeðaltal fyrir styrk brennisteinsvetnis almanaksárið 2015 reiknast $3,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Í meðaltalið vantar mælingar sem svara tveimur dögum úr árinu (mæling er virk 99,5% tímans).

3.2 DAGSMEÐALTÖL OG MÁNAÐARMEÐALTÖL

Dagsmeðaltöl og mánaðarmeðaltöl fyrir styrk brennisteinsvetnis árið 2015 eru sýnd í töflu B-3 í viðauka B og á mynd 14 fyrir tímabilið 1.1.2015 til 31.12.2015. Græna línan sýnir heilsuverndarmörk skv. skilgreiningu alþjóða heilbrigðismála-stofnunarinnar [WHO 2000], sem eru $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (dagsmeðaltal).



Mynd 14. Mánaðar- og dagsmeðaltöl styrks H₂S í Vogum við Mývatn, 1.1.2015 til 31.12.2015.

3.3 HÆSTU KLUKKUSTUNÐARMEÐALTÖL

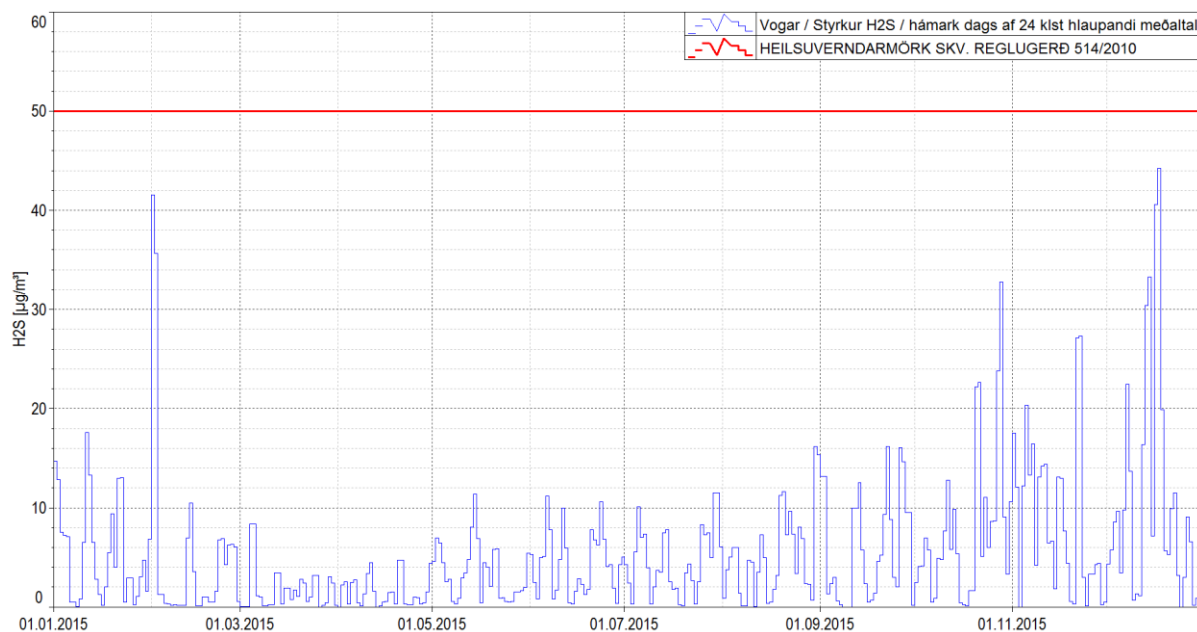
Í töflu 3 eru tilgreind 30 hæstu klukkustundarmeðaltöl yfir styrk brennisteinsvetnis, ásamt tímasetningu, á tímabilinu 1.1.2015 til 31.12.2015.

Tafla 3. Þrjátíu hæstu klst. meðaltöl styrks H₂S í Vogum, 1.1.2015 til 31.12.2015.

Styrkur		Styrkur		Styrkur	
µg/m ³	Tími	µg/m ³	Tími	µg/m ³	Tími
141	01.02.2015 16:00	105	13.12.2015 02:00	87	16.12.2015 13:00
134	14.12.2015 01:00	101	10.11.2015 22:00	85	17.12.2015 02:00
131	27.10.2015 12:00	101	21.01.2015 08:00	83	16.12.2015 14:00
125	17.12.2015 04:00	100	22.09.2015 07:00	83	11.1.2015 08:00
125	21.11.2015 23:00	97	13.12.2015 20:00	80	01.02.2015 06:00
109	17.12.2015 03:00	96	20.10.2015 07:00	79	19.08.2015 08:00
109	04.11.2015 22:00	93	13.12.2015 21:00	77	01.09.2015 05:00
108	01.02.2015 07:00	92	01.01.2015 04:00	77	16.12.2015 18:00
107	06.12.2015 23:00	89	21.01.2015 07:00	76	27.10.2015 11:00
106	01.02.2015 15:00	89	30.08.2015 07:00	76	29.07.2015 06:00

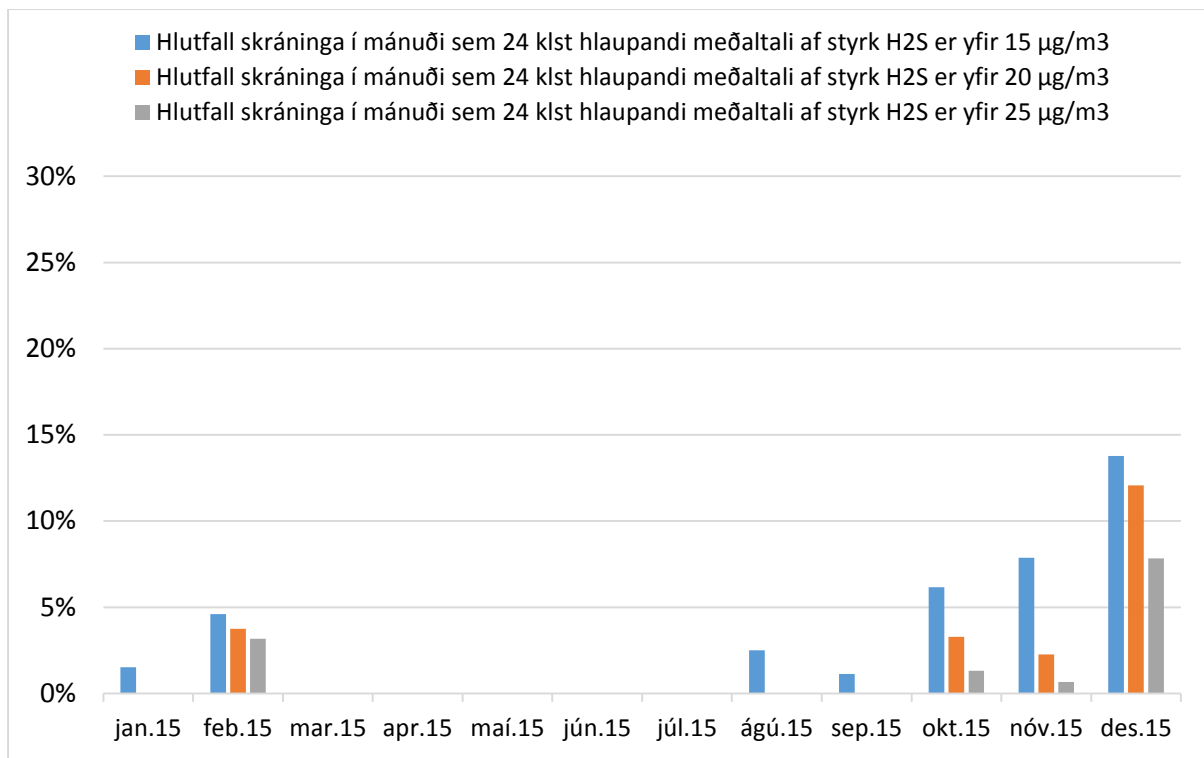
3.4 HEILSUVERNDARMÖRK

Mynd 15 sýnir daglegt hámark 24 klst. hlaupandi meðaltals af styrk brennisteinsvetnis. Sem sjá má mældist gildið aldrei yfir skilgreindum heilsuverndarmörkum skv. reglugerð 514/2010, 50 µg/m³. Rauða línan á mynd 15 tilgreinir heilsuverndarmörk skv. reglugerðinni. Hæsta gildi daglegs hámarks 24 klst. hlaupandi meðaltals af styrk brennisteinsvetnis mældist þann 18. desember 2015, 44,3 µg/m³.



Mynd 15. Daglegt hámark 24 klst. hlaupandi meðaltals af styrk H₂S í Vogum, 1.1.2015 til 31.12.2015.

Mynd 16 sýnir hlutfall skráninga í mánuði, sem 24 klst. hlaupandi meðaltal af styrk H₂S var yfir 15, 20 og 25 µg/m³ árið 2015. Sem sjá má, fór styrkurinn yfir 25 µg/m³ febrúar, október, nóvember og desember. Hlutfall skráninga yfir 15, 20 og 25 µg/m³ var lágt yfir árið og 24-stunda hlaupandi meðaltal mældist ekki yfir 15 µg/m³ frá mars til júlí.



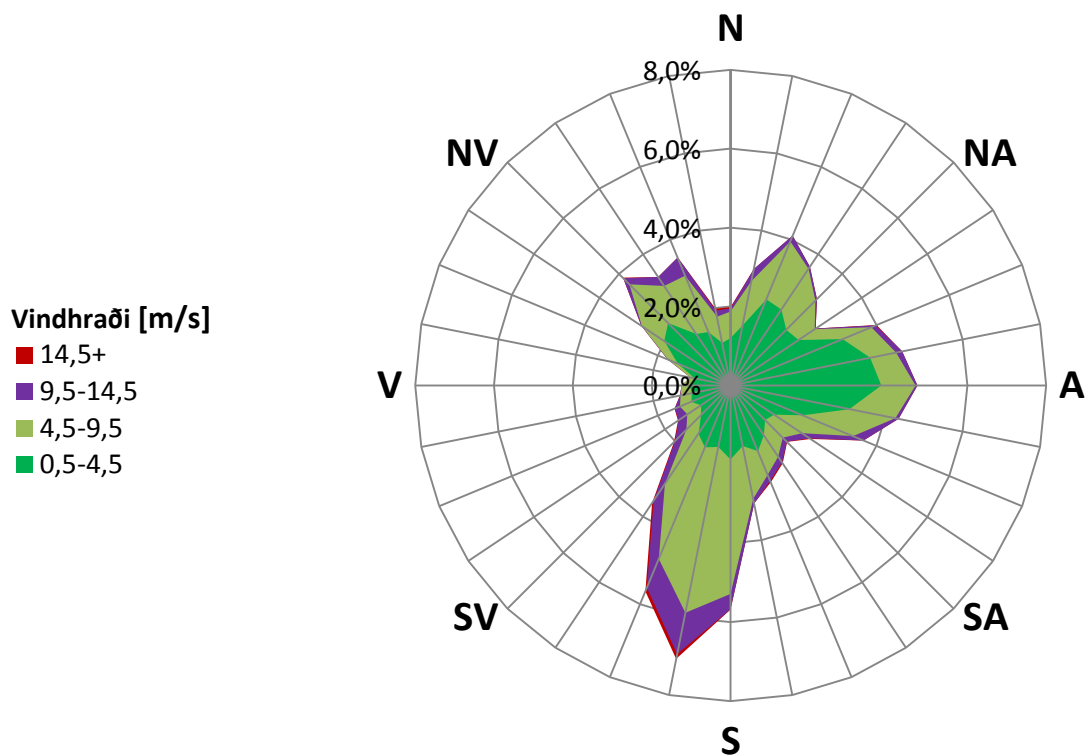
Mynd 16. Hlutfall skráninga í mánuði, sem 24 klst. hlaupandi meðaltal af styrk H₂S fór yfir 15, 20 og 25 µg/m³, í Vogum 1.1.2015 til 31.12.2015.

3.5 TILKYNNINGARMÖRK

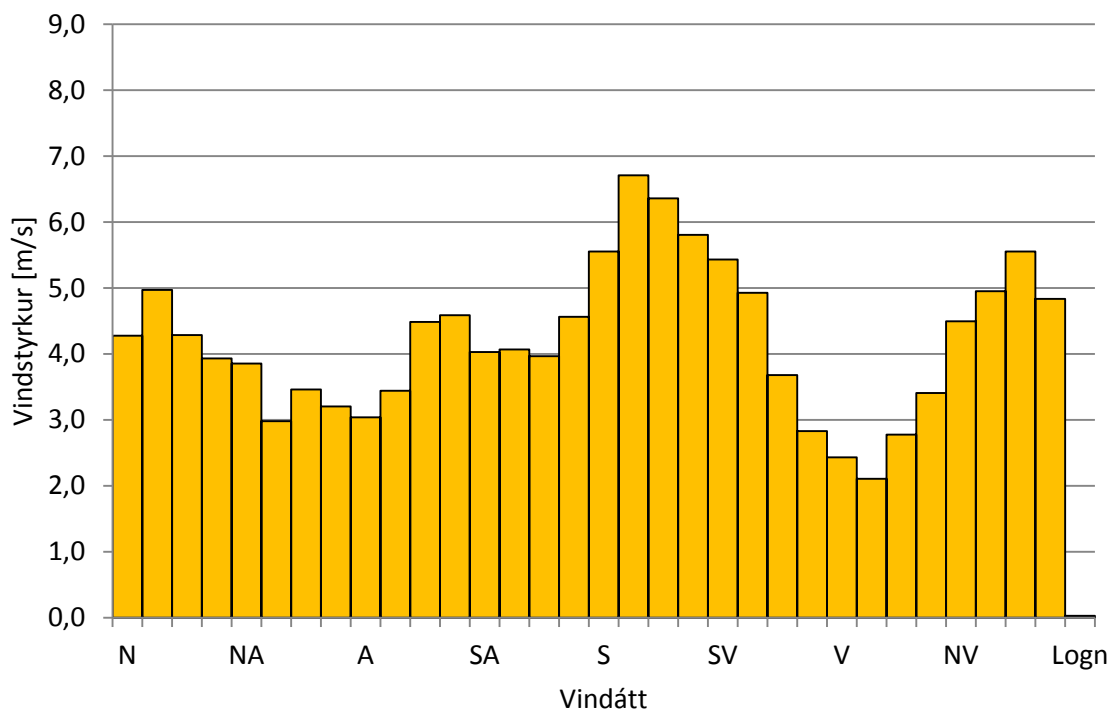
Á tímabilinu fór 10 mínútna meðalstyrkur brennisteinsvetnis í Vogum alls 28 sinnum yfir 150 µg/m³. Klukkustundarmeðaltal fór þó aldrei yfir þessi mörk. Skilyrði um tilkynningarmörk voru því ekki uppfyllt á tímabilinu, að styrkur brennisteinsvetnis hafi mælst yfir 150 µg/m³ samfelld í þrjár klukkustundir.

3.6 GREINING NIÐURSTAÐNA MEÐ TILLITI TIL VEÐURS

Mælingar á vindátt ásamt vindstyrk voru framkvæmdar samhliða brennisteinsvetnismælingum í Vogum við Mývatn. Mynd 17 sýnir vindróf fyrir árið 2015. Suðlægar (S og SSV) áttir voru greinilega ríkjandi á árinu en tíðni annar átta var jafnari yfir árið. Ríkjandi suðlægar vindáttir voru ekki ósvipaðar og fyrir Reykjahlíðarskóla. Á mynd 18 má sjá meðalvindhraða hverrar vindáttar fyrir árið 2015, en meðalvindhraði ársins var 4,5 m/s.



Mynd 17. Vindrós fyrir vindmæli í Vogum frá 1.janúar til 31.desember 2015.



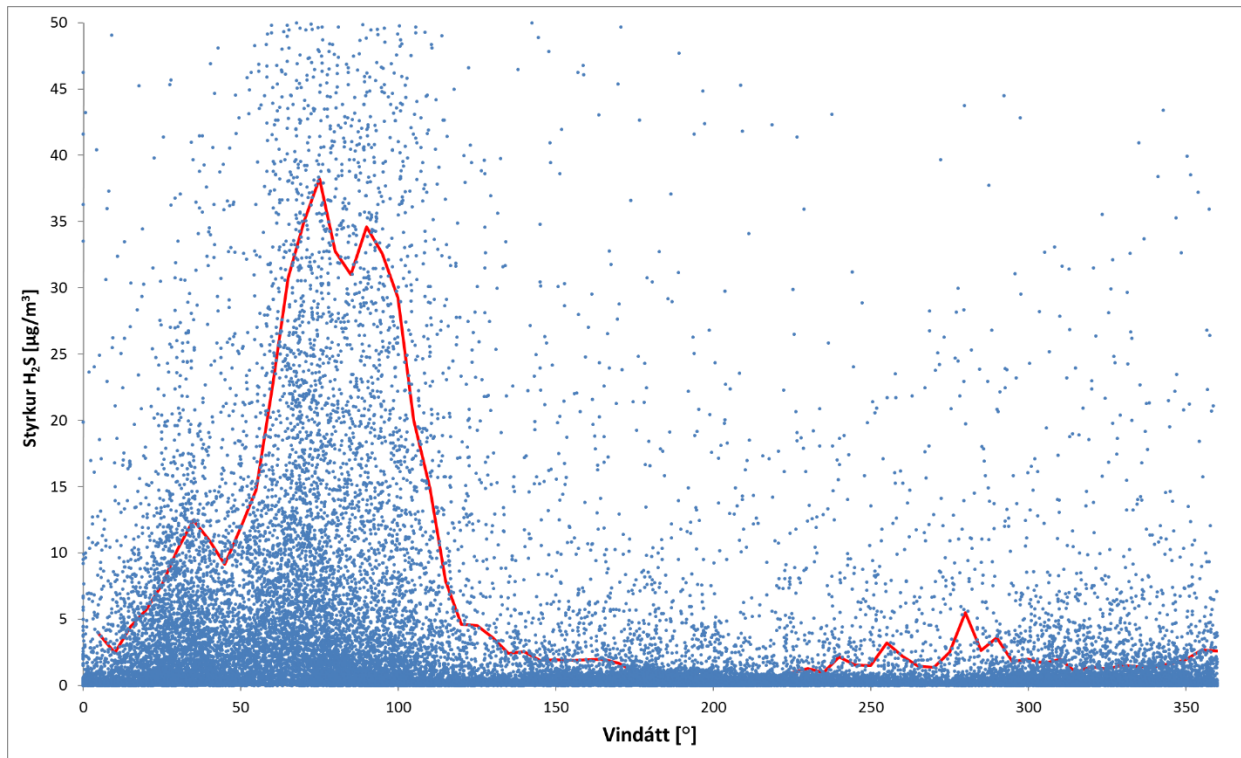
Mynd 18. Meðalvindhraði hvernar vindáttar í Vogum frá 1.janúar til 31.desember 2015.

3.6.1 STYRKUR H_2S MEÐ TILLITI TIL VINDÁTTAR

Á mynd 19 er styrkur brennisteinsvetnis teiknaður á móti vindátt mældri í Vogum. Rauða línan á myndinni sýnir hámarksstyrk 90% mæligilda fyrir hverjar 5° í vindstefnu.

Styrkur brennisteinsvetnis mældist hæstur í austlægum áttum líkt og við Reykjarhlíðarskóla og er hámarksstyrkur 90% mæligilda yfir $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ milli 20° og 120° stefnu. Rauða línan nær ekki $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og fer hæst upp í $38,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ í 75° stefnu, sem er í stefnu við vinnsluholur fyrirhugaðrar Bjarnarflagsvirkjunar.

Það eru tveir áberandi toppar sitt hvoru megin við hæsta toppinn, í 35° stefnu fer styrkurinn í $12,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og í 90° stefnu fer styrkurinn yfir $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Eins og kom fram í kafla 2.6.1 er Kröflustöð í u.þ.b. 35° stefnu frá Reykjarhlíð og Vogum, en í u.þ.b. 90° stefnu er engin uppspretta sem gæti beint útskýrt þann topp. Á árinu 2014 var áberandi toppur við 100° . Hugsanlega er um að ræða náttúrulega uppsprettu austsuðaustur af Vogum, en hvar hún er og hversu langt frá er óstaðfest. Að öðru leyti eru niðurstöður ársins 2015 svipaðar niðurstöðum ársins 2014 fyrir mælistöðina í Vogum.

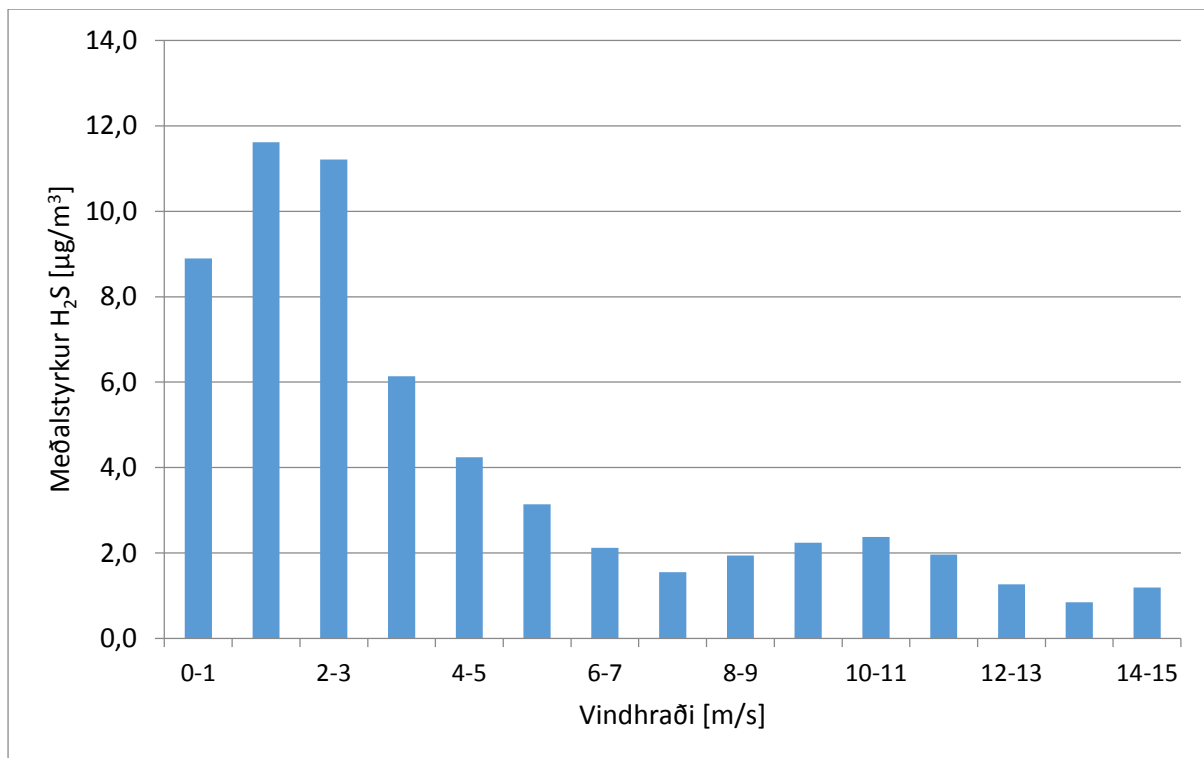


Mynd 19. 10 mínútna mælingar á styrk H_2S móti vindáttarmælingum í Vogum við Mývatn 2015.

3.6.2 STYRKUR H_2S MEÐ TILLITI TIL VINDHRAÐA

Á mynd 20 má sjá meðaltalsstyrk H_2S í hverju vindhraðabili, þ.e. meðaltal H_2S mæligilda þegar vindur mældist $0-1 \text{ m/s}$, $1-2 \text{ m/s}$ o.s.frv. Aðeins voru notaðar mælingar fyrir vindátt yfir 20° stefnu og undir 125° stefnu. Þetta er gert til að útiloka áhrif mælinga, sem gerðar eru í vindátt þar sem ekki er búist við áhrifum virkjana. Sjá umfjöllun í kafla 3.6.1.

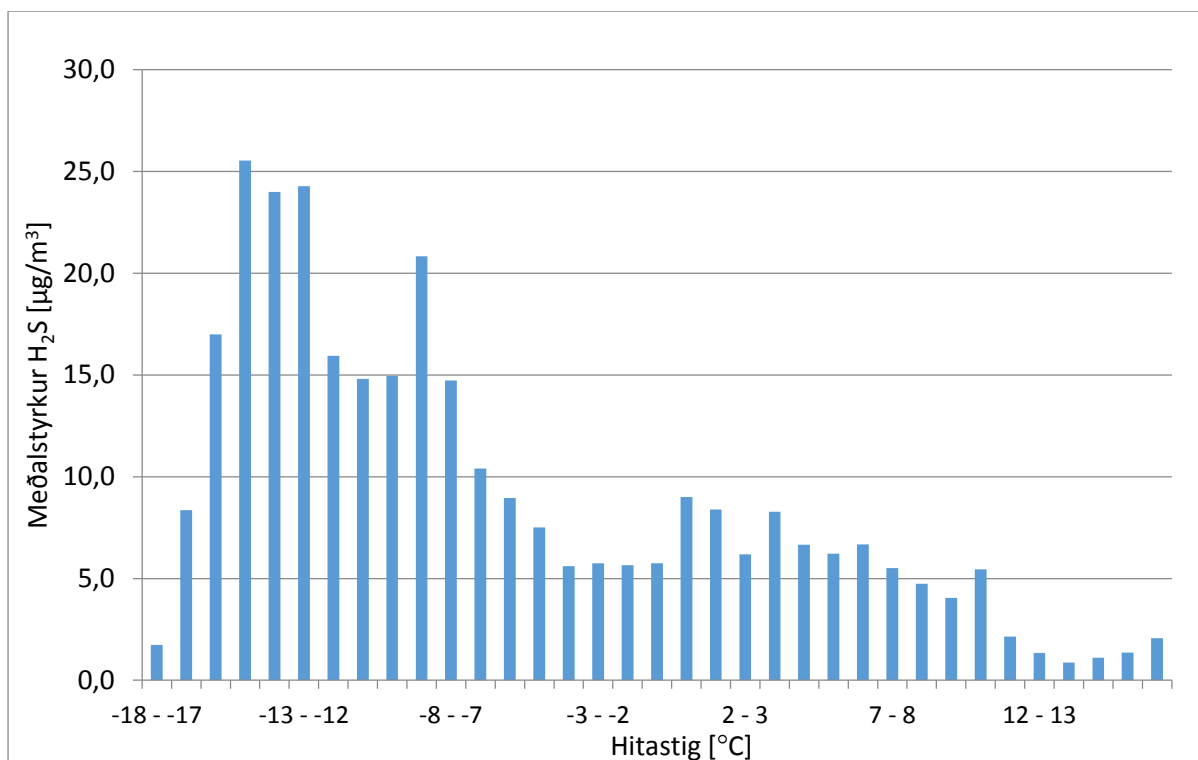
Hæstur meðaltalsstyrkur H_2S mældist á vindhraðabilunum $1-2 \text{ m/s}$ og $2-3 \text{ m/s}$ eftir það fer styrkur H_2S lækkandi og er orðinn mjög lágur fyrir vindhraða yfir 11 m/s . Sama mynstur og á árinu 2014. Þrátt fyrir minni blöndun í lágum vindhraða er meðalstyrkur lægri á bilinu $0-1 \text{ m/s}$ en í næstu vindhraðabilum þar á eftir. Það gefur til kynna að þá sé vindhraði það lágur, að brennisteinsvetnið berist síður til Voga. Þetta er svipuð hegðun og mælst hefur í Reykjarhlíð.



Mynd 20. Meðaltal H₂S mælinga fyrir hvern metra á sekúndu í Vogum 2015 þegar vindátt er á bilinu 20-125°.

3.6.3 STYRKUR H₂S MEÐ TILLITI TIL HITASTIGS

Á mynd 21 er sýndur meðalsstyrkur brennisteinsvetnis á hverja gráðu. Aðeins eru notaðar mælingar þar sem vindátt er á milli 20° og 125° stefnu. Þetta er gert til að útiloka mælingar gerðar í vindátt þegar áhrifa virkjana gætir ekki, sjá umfjöllun í kafla 3.6.1. Hér er einungis notað hitastig við jörð en gera má ráð fyrir að auknar líkur séu á hitaskilum þegar kalt er við jörð. Á myndinni skera hitabilin -12 til -15°C sig úr með hæstu meðalgildin. Ekki er þó hægt að sjá neina afgerandi lækkun á meðalstyrk með hækkandi hita fyrr en hiti er orðinn hærri en 12°C. Mun hærri styrkur mælist í Vogum en við Reykjahlíðarskóla við lægri hitastig.



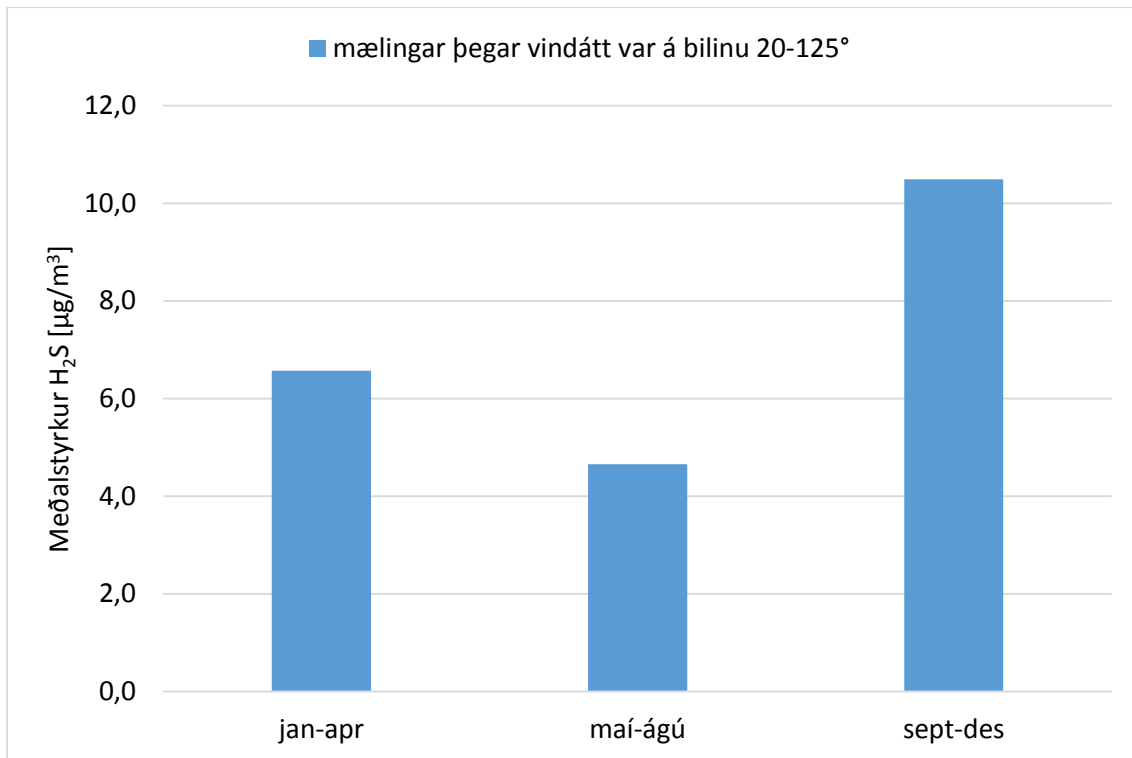
Mynd 21. Mynd 21. Meðaltal H₂S fyrir hverja gráðu á Celsíus í Vogum árið 2015 þegar vindátt er á bilinu 20-125°.

3.6.4 STYRKUR H₂S EFTIR ÁRSTÍÐUM

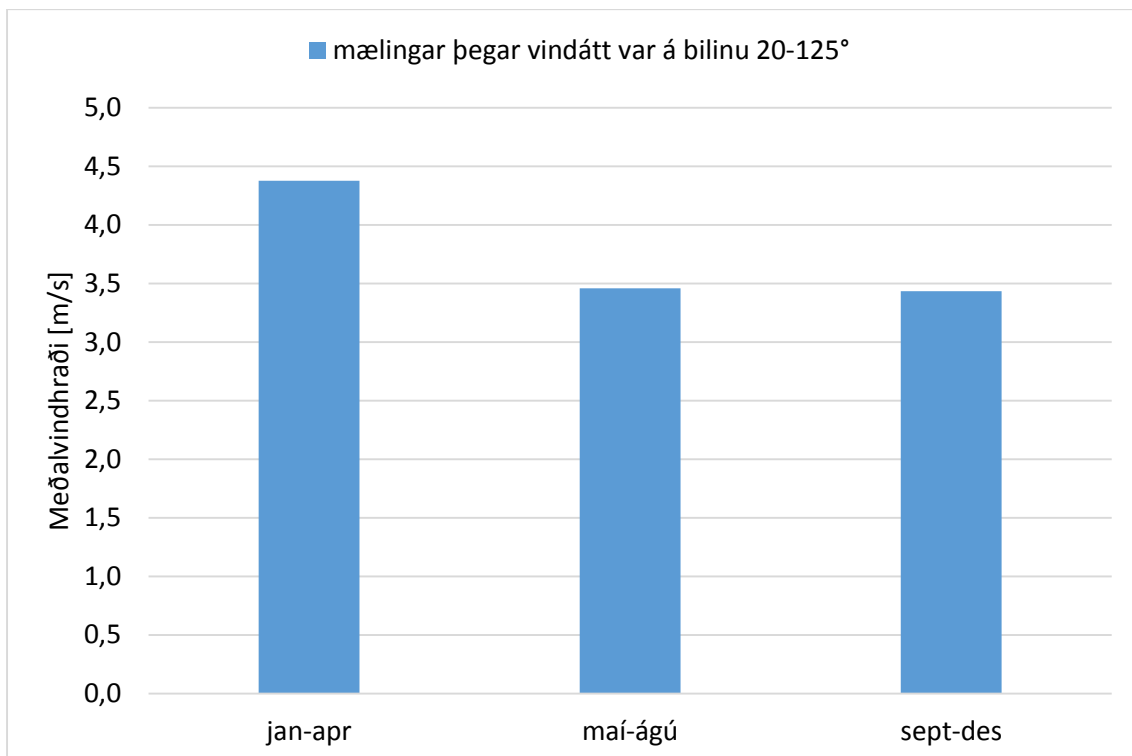
Veðurfar hefur áhrif á styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti. Þar sem veðurfar á Íslandi getur verið mjög mismunandi milli árstíða er vert að skoða styrk brennisteinsvetnis á mismunandi tímum árs. Hér er árinu skipt í 3 árshluta þ.e. í fyrsta lagi frá og með janúar til og með apríl, í öðru lagi frá og með maí til og með ágúst og í þriðja lagi frá og með september til og með desember. Hér eru meðaltöl yfir tímabilin skoðuð fyrir þær mælingar þar sem vindátt mældist á bilinu 20 til 125°, þar sem 90% línan á mynd 19 fer yfir 5 µg/m³ á því bili og til að útiloka mælingar gerðar í vindátt þegar áhrifa virkjana gætir ekki.

Á mynd 22 má sjá meðalstyrk brennisteinsvetnis milli þessara þriggja árshluta. Styrkur frá september til desember er hæstur eða 10,5 µg/m³ en lægstur styrkur er yfir sumartímann. Þetta er svipuð niðurstaða og á árinu 2014. Á mynd 23 má sjá meðalvindhraða hvers árshluta. Ekki er um afgerandi meðalvindhraðamun að ræða milli árshluta, lægstur er vindhraðinn 3,4 m/s á síðustu fjórum mánuðum ársins. Á mynd 24 má sjá meðalhitastig hvers árshluta. Lægstur hiti mældist á fyrstu fjórum mánuðum ársins og hæstur yfir sumartímann eins og búast má við.

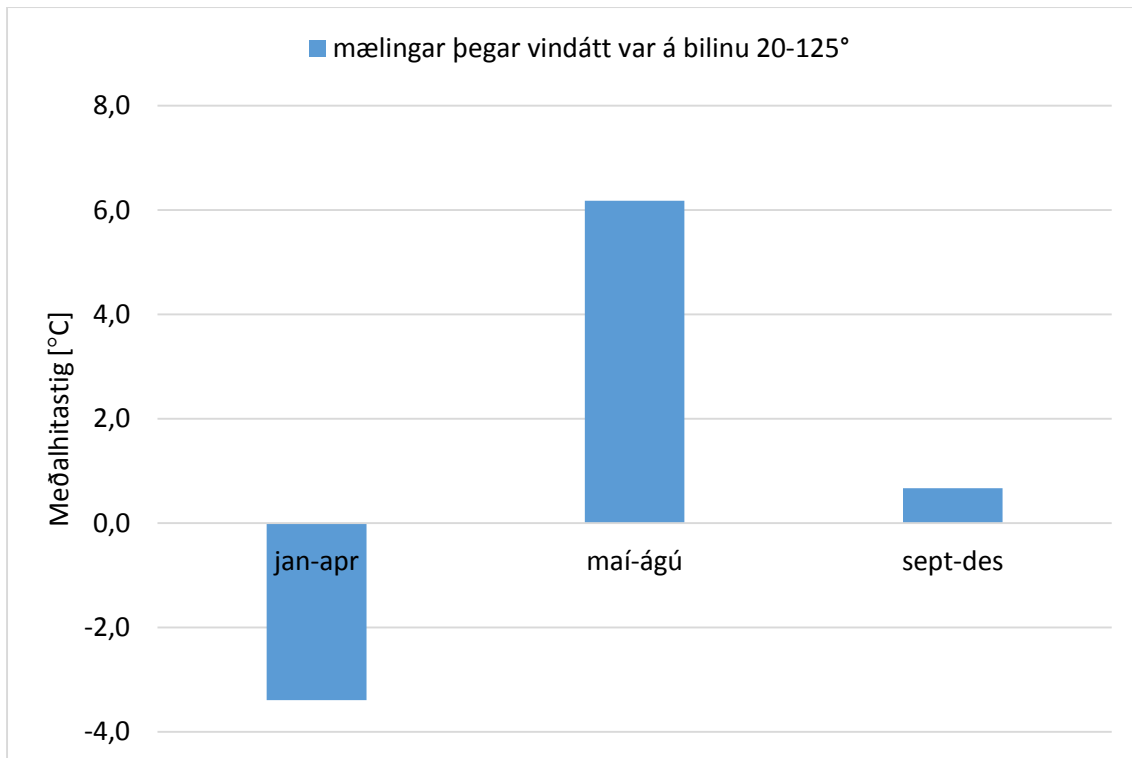
Þegar þessar myndir eru skoðaðar saman og sérstaklega til samanburðar við mælistöðina við Reykjahlíðarskóla er ljóst að niðurstöðurnar eru svipaðar m.t.t. áhrifa vindhraða á styrk brennisteinsvetnis.



Mynd 22. Meðalstyrkur brennisteinsvetnis í Vogum, eftir árshlutum 2015.

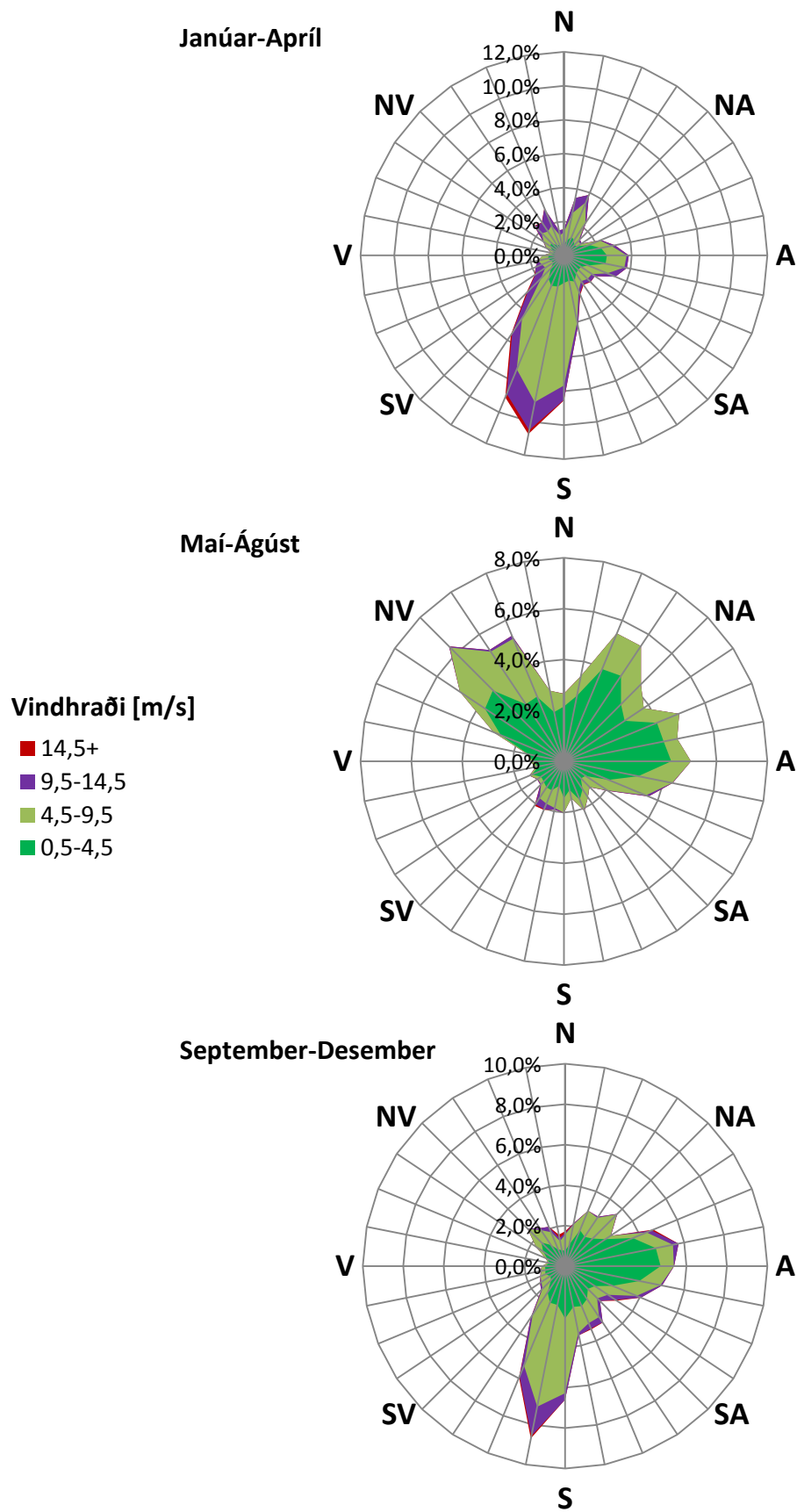


Mynd 23. Meðalvindhraði í Vogum, eftir árshlutum 2015.



Mynd 24. Meðalhitastig í Vogum , eftir árshlutum 2015.

Sé vindátt hvers árshluta fyrir sig skoðuð kemur í ljós, að nokkur munur er á tíðni vindátta milli tímabila. Vindrósir fyrir Voga við Mývatn eftir árshlutum má sjá á mynd 25. Algengustu vindstefnurnar í vindmælinum frá janúar fram í apríl 2015 voru suðlægar áttir, frá maí til ágúst voru norðlægar áttir algengastar og suðlægar áttir ríkjandi ásamt austlægum áttum fyrir september til desember. Ekki er að sjá nein greinileg merki þess að ríkjandi vindáttir eftir árstímum hafi afgerandi áhrif á mismunandi styrk brennisteinsvetnis sem mælist í Vogum eftir árstímum.



Mynd 25. Vindrósir fyrir vindmæli í Vogum árið 2015, eftir árshlutum.

4. NIÐURSTÖÐUR MÆLINGA Á HÚSAVÍK 2015

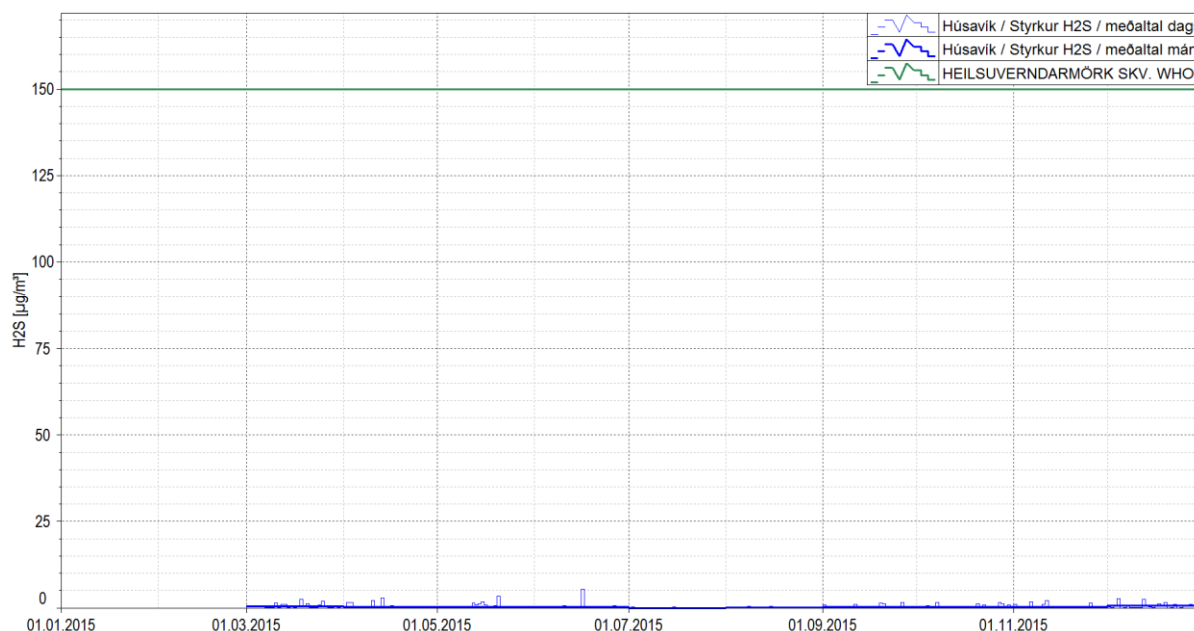
Eftirfarandi niðurstöður byggja á mælingum tímabilið 05.03.2015 til 31.12.2015.

4.1 ÁRSMEÐALTAL

Mælistöðin á Húsavík var tekin í notkun í byrjun mars 2015 og því telst órökrétt að reikna ársmeðaltal fyrir árið 2015. Samkvæmt verklýsingu um úrvinnslu gagna úr H₂S loftgæðamælistöðvum skal við slíkar aðstæður birta mánaðarmeðaltöl fyrir mælda mánuði. Niðurstöður er að finna í kafla 4.2 og í töflu C-4 í viðauka C.

4.2 DAGSMEÐALTÖL OG MÁNAÐARMEÐALTÖL

Dagsmeðaltöl og mánaðarmeðaltöl fyrir styrk brennisteinsvetnis eru sýnd í töflu C-4 í viðauka C, aftast í skýrslunni og á mynd 26 fyrir tímabilið 5.3.2014 til 31.12.2015. Græna línan sýnir heilsuverndarmörk skv. skilgreiningu alþjóða heilbrigðismálastofnunarinnar [WHO 2000], sem eru 150 µg/m³ (dagsmeðaltal).



Mynd 26. Mánaðar- og dagsmeðaltöl styrks H₂S á Húsavík, 5.3.2015 til 31.12.2015.

4.3 HÆSTU KLUKKUSTUNDARMEÐALTÖL

Í töflu 4 eru tilgreind 30 hæstu klukkustundarmeðaltöl yfir styrk brennisteinsvetnis, ásamt tímasetningu, á tímabilinu 5.3.2015 til 31.12.2015. Sjá má að styrkur brennisteinsvetnis er almennt lágur á Húsavík.

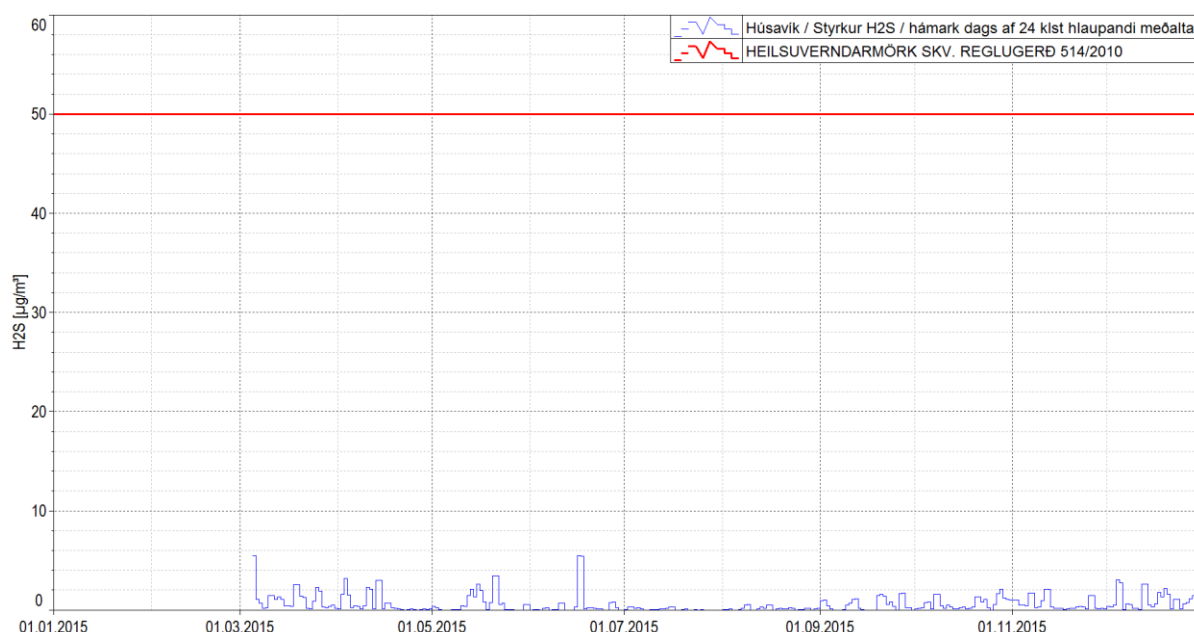
Tafla 4. Þrjátíu hæstu klst. meðaltöl H₂S á Húsavík, 5.3.2015 til 31.12.2015.

Styrkur µg/m ³	Tími	Styrkur µg/m ³	Tími	Styrkur µg/m ³	Tími
17	16.06.2015 01:00	9	12.12.2015 11:00	8	10.04.2015 13:00
13	13.04.2015 07:00	9	17.12.2015 01:00	8	20.03.2015 16:00
12	10.03.2015 17:00	9	13.04.2015 09:00	8	20.05.2015 08:00
12	10.04.2015 12:00	9	19.12.2015 08:00	8	12.05.2015 22:00
11	13.04.2015 08:00	9	4.12.2015 08:00	8	16.06.2015 09:00
11	20.05.2015 10:00	9	16.06.2015 07:00	8	18.03.2015 21:00
10	16.06.2015 08:00	9	13.04.2015 10:00	8	15.05.2015 05:00
10	20.05.2015 17:00	9	16.06.2015 04:00	8	20.05.2015 09:00
10	10.04.2015 02:00	9	20.05.2015 15:00	8	04.12.2015 07:00
10	14.05.2015 20:00	8	16.06.2015 05:00	8	20.05.2015 11:00

4.4 HEILSUVERNDARMÖRK

Mynd 27 sýnir daglegt hámark 24 klst. hlaupandi meðaltals af styrk brennisteinsvetnis. Sem sjá má fer gildið aldrei yfir skilgreind heilsuverndarmörk skv. reglugerð 514/2010, 50 µg/m³ sem eru tilgreind með rauðri línu á mynd 27. Hæsta gildi daglegs hámarks 24 klst. hlaupandi meðaltals af styrk brennisteinsvetnis mældist þann 17. júní 2015, 5,5 µg/m³.

Hlutfall skráninga í mánuði, sem 24 klst. hlaupandi meðaltal af styrk H₂S fór yfir yfir 15, 20 og 25 µg/m³ var ekki mælanlegt á árinu 2015 á Húsavík.



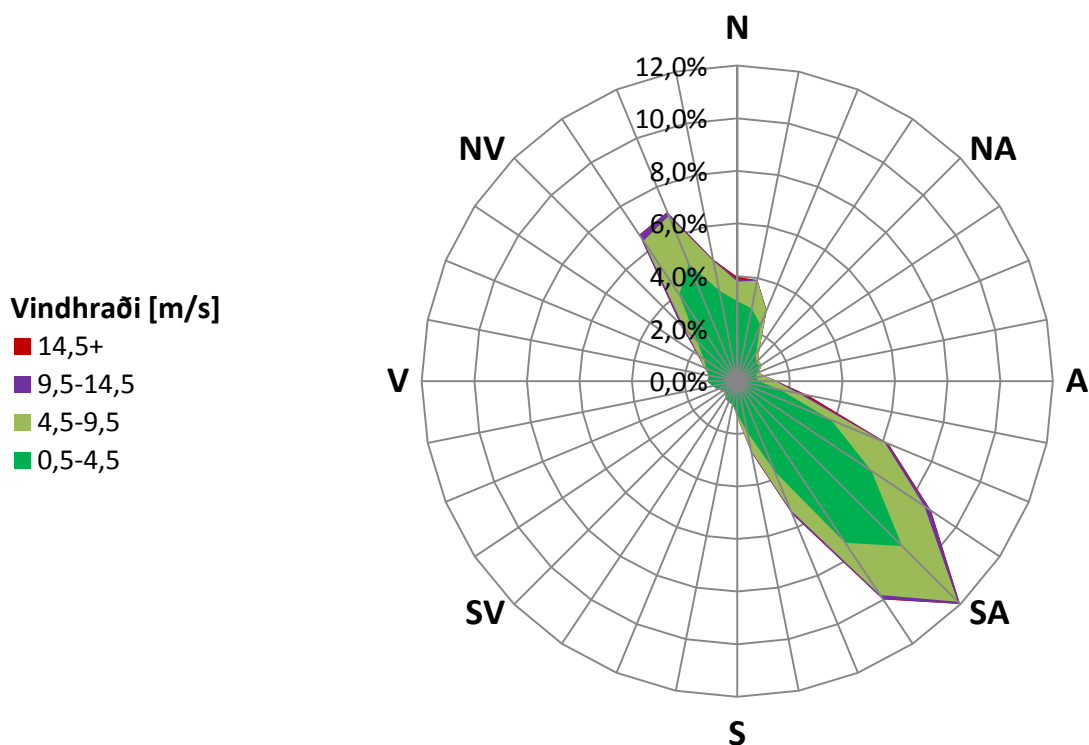
Mynd 27. Daglegt hámark 24 klst. hlaupandi meðaltals af styrk H₂S á Húsavík, 5.3.2015 til 31.12.2015.

4.5 TILKYNNINGARMÖRK

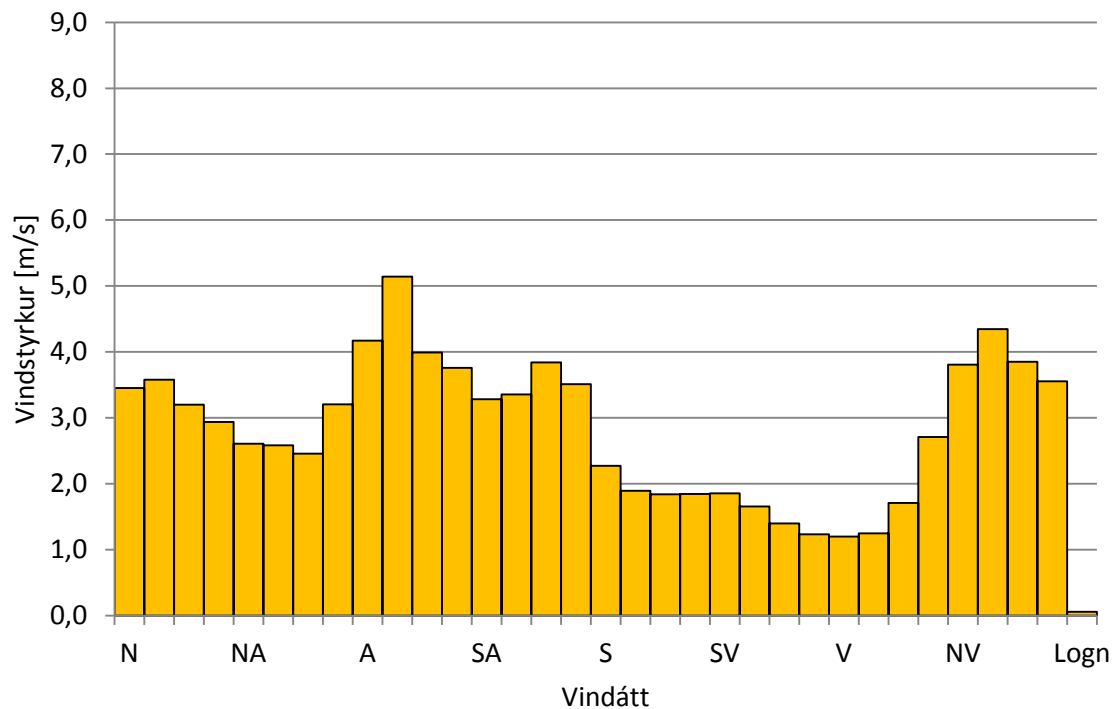
Á tímabilinu fór 10 mínútna meðalstyrkur brennisteinsvetnis á Húsavík aldrei yfir 150 µg/m³. Klukkustundarmeðaltal fór því aldrei yfir þessi mörk. Skilyrði um tilkynningarmörk voru því ekki uppfyllt á tímabilinu, að styrkur brennisteinsvetnis hafi mælst yfir 150 µg/m³ samfelld í þrjár klukkustundir.

4.6 GREINING NIÐURSTAÐNA MEÐ TILLITI TIL VEÐURS

Mælingar á vindátt ásamt vindstyrk voru fengnar frá Veðurstofu Íslands fyrir veðurstöðin á Húsavík (stöð 3696) sem er í u.þ.b. 450 m fjarlægð frá mælistöð Landsvirkjunar í skíðaskála við Skálamel á Húsavík. Mynd 28 sýnir vindrós fyrir tímabilið 5.3.2015 til 31.12.2015. Suðaustlægar áttir voru greinilega ríkjandi á árinu ásamt norðvestlægum áttum. Á mynd 29 má sjá meðalvindhraða hvernar vindáttar fyrir sama tímabil, en meðalvindhraði þess var 3,4 m/s.



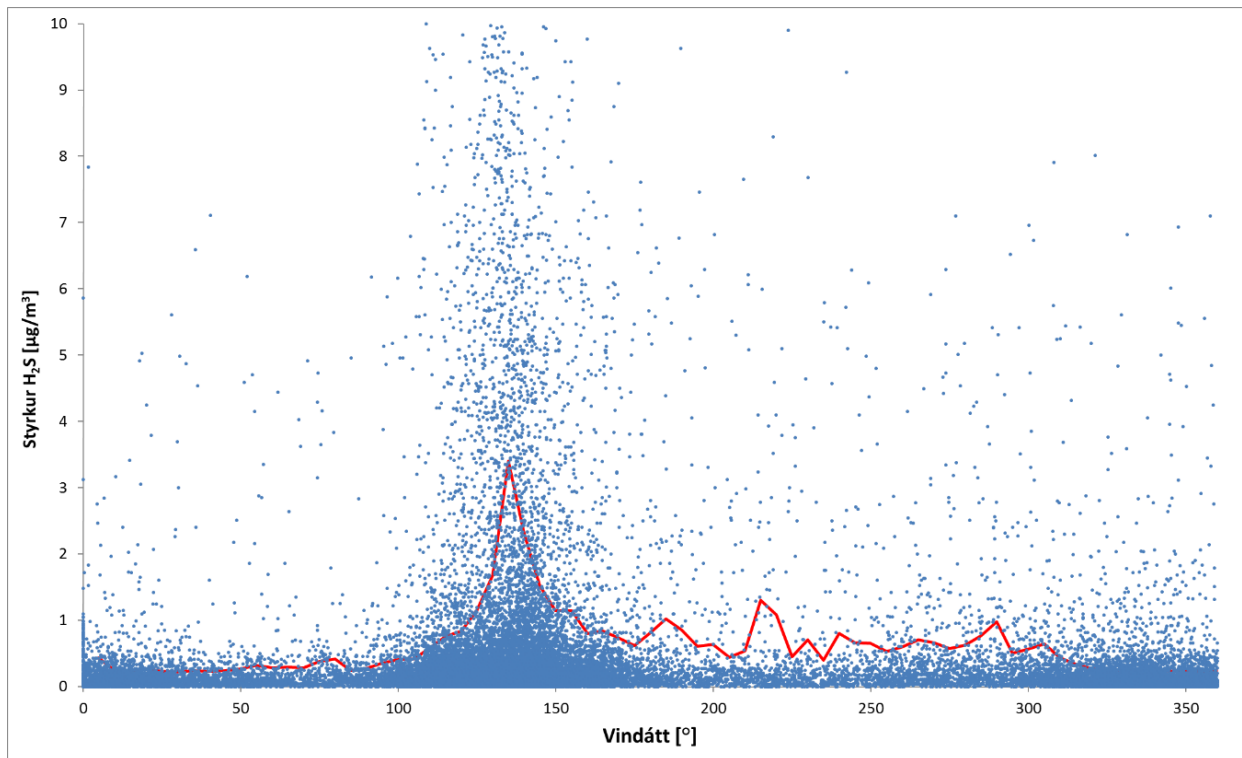
Mynd 28. Vindrós fyrir vindmæli á Húsavík frá 5. mars til 31. desember 2015.



Mynd 29. Meðalvindhraði vindátta á Húsavík frá 5. mars til 31. desember 2015.

4.6.1 STYRKUR H_2S MEÐ TILLITI TIL VINDÁTTAR

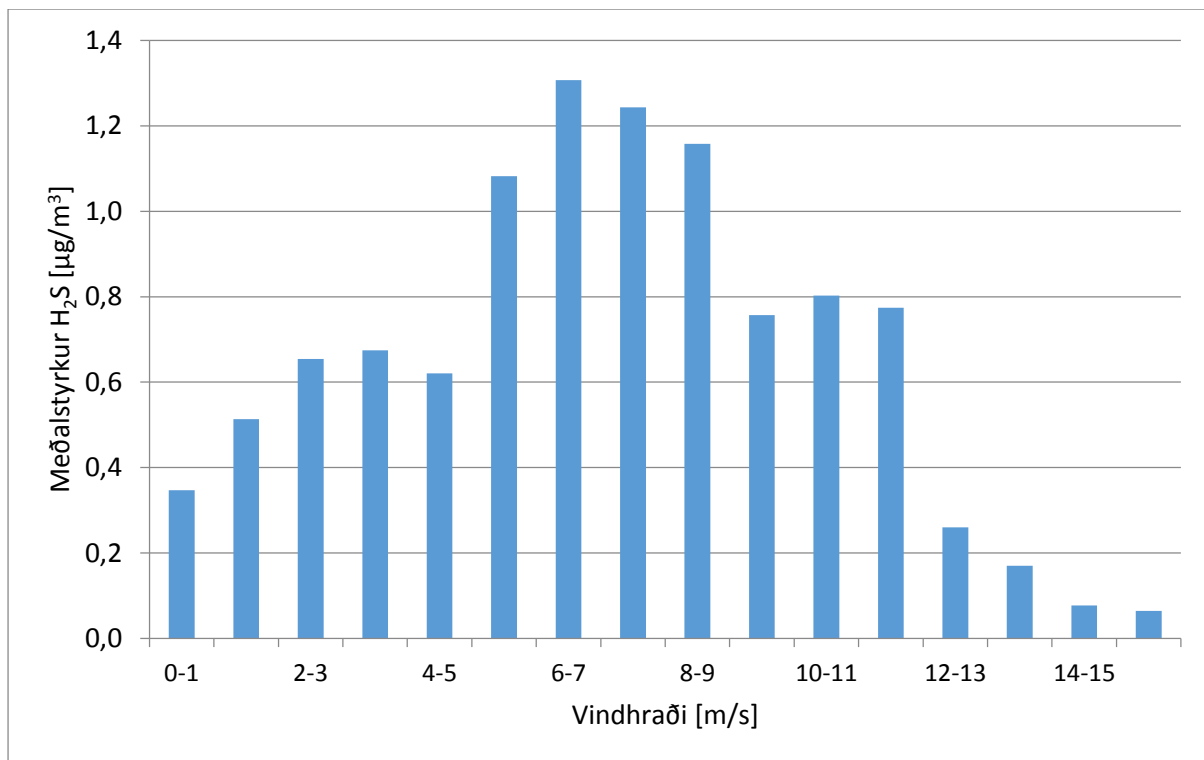
Á mynd 30 er styrkur brennisteinsvetnis teiknaður á móti vindátt mældri Húsavík. Rauða línan á myndinni sýnir hámarksstyrk 90% mæligilda fyrir hverjar 5° í vindstefnu. Eins og sést er styrkur brennisteinsvetnis ekki hár yfir tímabilið en áberandi toppur er á milli 125° og 150° stefnu. En þeistareykjavirkjun er í um 135° stefnu frá Húsavík og 90% línan fer hæst upp í $3,4 \mu g/m^3$ í 135° stefnu.



Mynd 30. 10 mínútna mælingar á styrk H_2S frá 5. mars til 31. desember 2015 á móti vindáttarmælingum á Húsavík.

4.6.2 STYRKUR H_2S MEÐ TILLITI TIL VINDHRAÐA

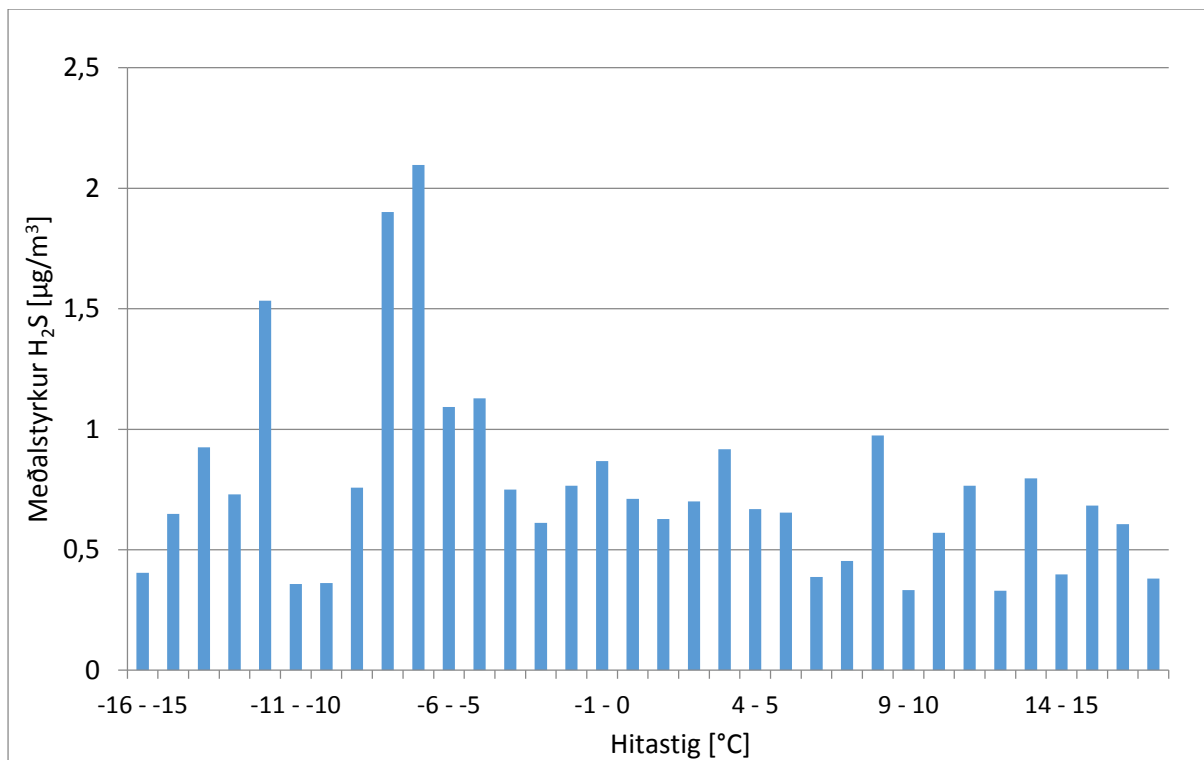
Á mynd 31 má sjá meðaltalsstyrk H_2S í hverju vindhraðabili, þ.e. meðaltal H_2S mæligilda þegar vindur hefur mælst 0-1 m/s, 1-2 m/s o.s.frv. Aðeins eru notaðar mælingar þar sem vindátt er á milli 125° og 150° stefnu. Þetta er gert til að útiloka áhrif mælinga, sem gerðar eru í vindáttum þar sem ekki er búist við áhrifum virkjana. Hæstur meðaltalsstyrkur er á bilunum 5-6 m/s og 6-7 m/s eftir það fer styrkur lækkandi og er orðinn mjög lágur yfir 12 m/s. Þrátt fyrir minni blöndun í lágum vindhraða er meðalstyrkur lægri á bilinu 0-4 m/s en í næstu vindhraðabilum þar á eftir.



Mynd 31. Meðaltal H₂S mælinga frá 5. mars til 31. desember 2015 fyrir hvern metra á sekúndu á Húsavík þegar vindátt er á bilinu 125-150°.

4.6.3 STYRKUR H₂S MEÐ TILLITI TIL HITASTIGS

Á mynd 32 er sýndur meðalstyrkur brennisteinsvetnis á hverja gráðu. Aðeins eru notaðar mælingar þar sem vindátt er á milli 125° og 150° stefnu. Þetta er gert til að útiloka mælingar gerðar í vindáttum þegar áhrifa virkjana gætir ekki. Á myndinni skera hitabilin -6 til -7°C og -7 til -8°C sig úr með hæstu meðalgildin. Það skal tekið fram, að bak við þessi meðalgildi eru fá gildi. Ekki er þó hægt að sjá neina afgerandi lækkun á meðalstyrk með hækkandi hita.

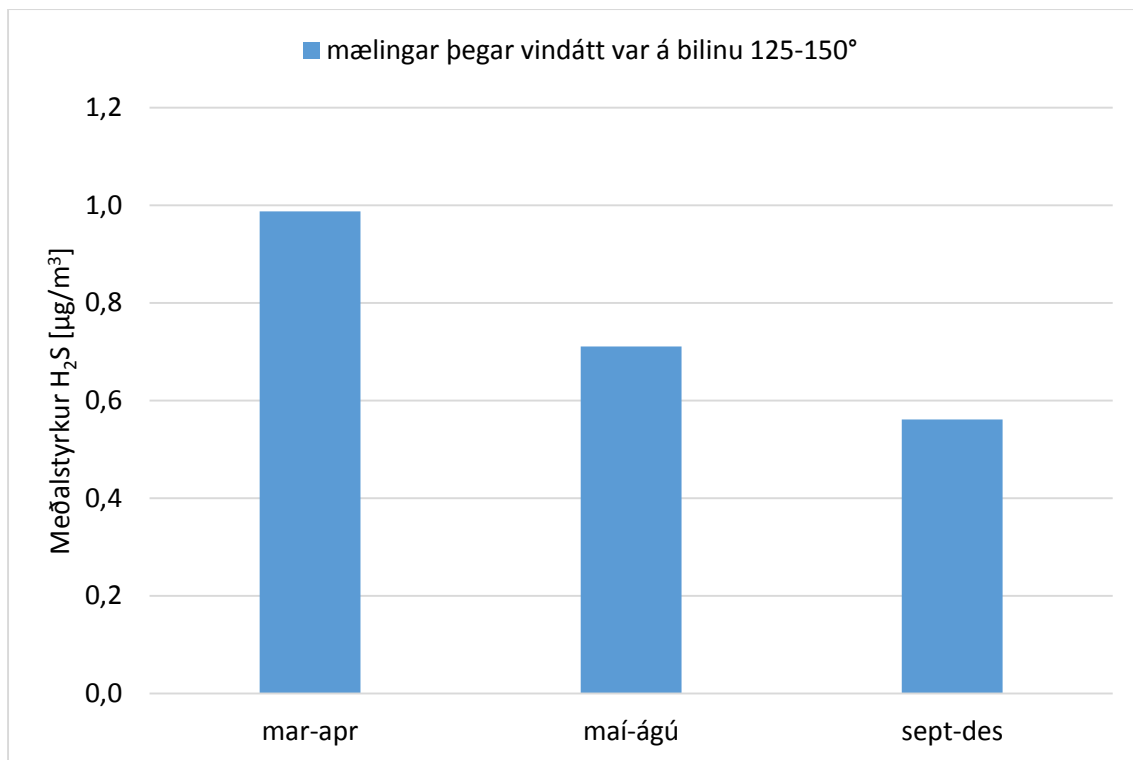


Mynd 32. Meðaltal H₂S fyrir hverja gráðu á Celsíus á Húsavík frá 5. mars til 31. desember 2015 þegar vindátt er á bilinu 125-150°.

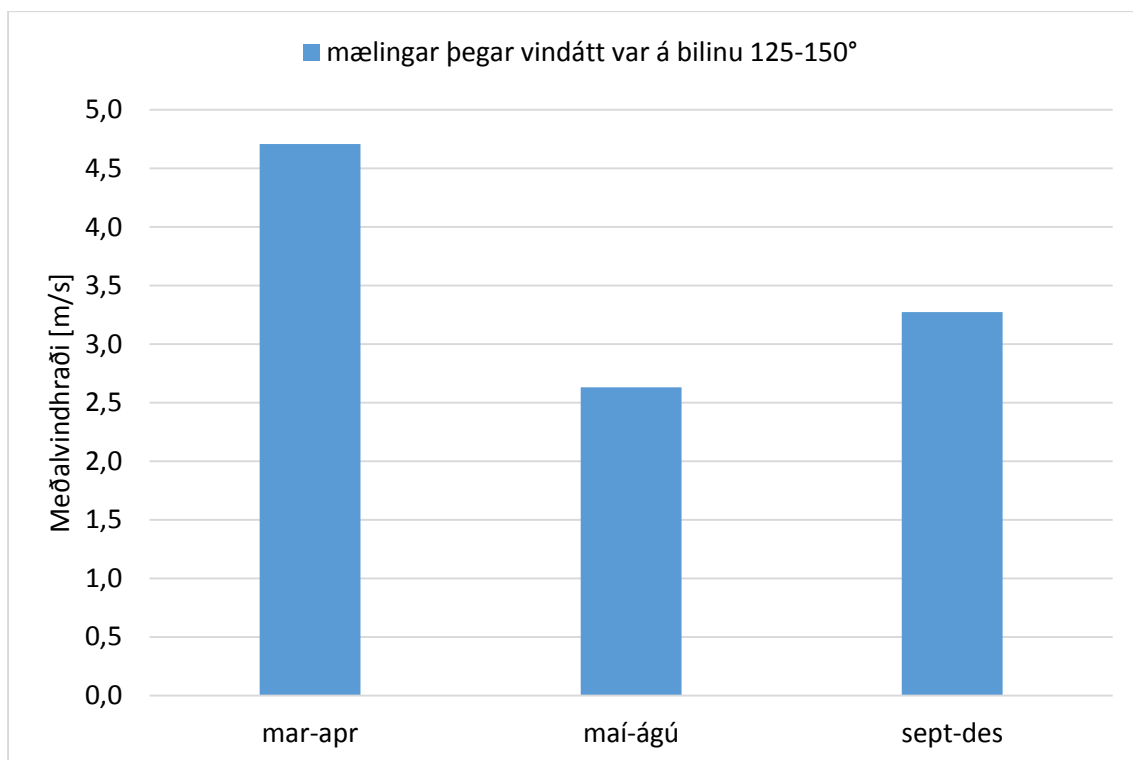
4.6.4 STYRKUR H₂S EFTIR ÁRSTÍÐUM

Veðurfar hefur áhrif á styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti. Þar sem veðurfar á Íslandi getur verið mjög mismunandi milli árstíða er vert að skoða styrk brennisteinsvetnis á mismunandi tímum árs. Hér er árinu skipt í 3 árshluta þ.e. í fyrsta lagi frá og með mars til og með apríl, í öðru lagi frá og með maí til og með ágúst, og frá með september til og með desember. Hér eru meðaltöl yfir tímabilin skoðuð fyrir þær mælingar þar sem vindátt mældist á bilinu 125 til 150°.

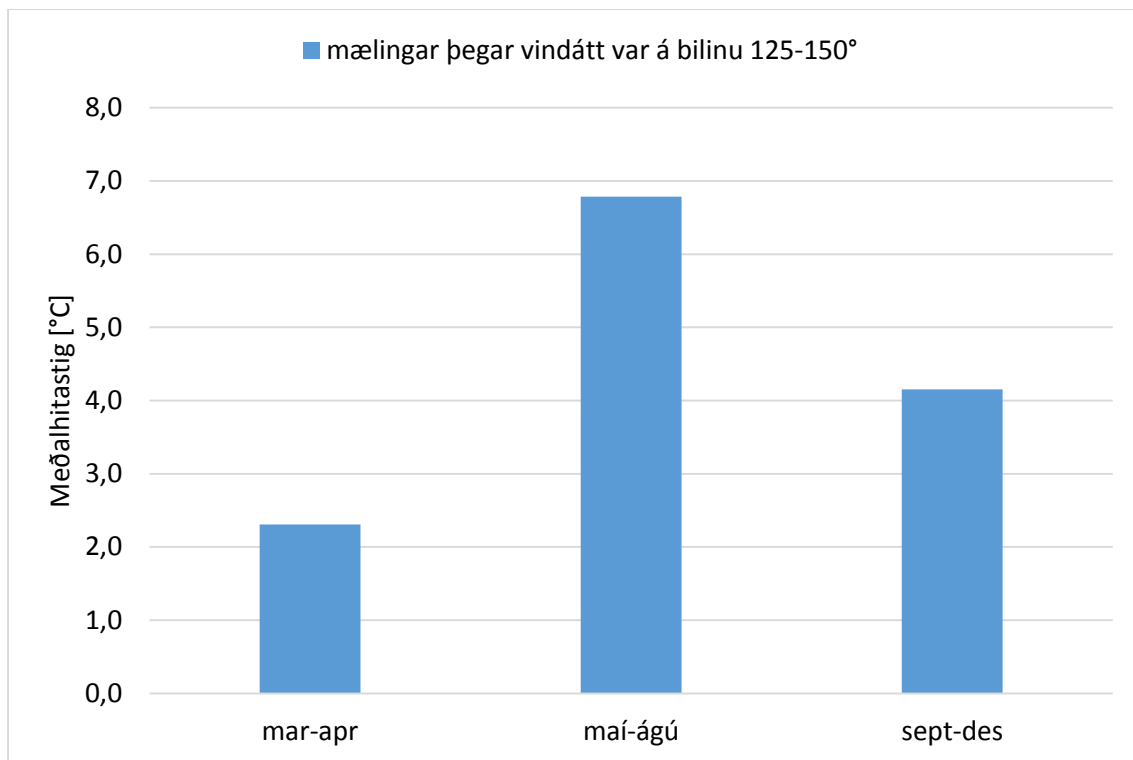
Á mynd 33 má sjá meðalstyrk brennisteinsvetnis milli þessara þriggja árshluta. Styrkur frá mars til apríl er hæstur en lægstu seinnipart ársins. Á mynd 34 má sjá meðalvindhraða hvers árshluta. Meðalvindhraði á milli árshluta er breytilegur og var vindhraðinn mestur í mars-apríl en lægstur yfir sumarmánuðina. Á mynd 35 má sjá meðalhitastig hvers árshluta. Meðalhitastig í mars-apríl ársins var 2,3°C en 6,8°C yfir sumartímann.



Mynd 33. Meðalstyrkur brennisteinsvetnis á Húsavík frá 5. mars til 31. desember 2015 eftir árshlutum.

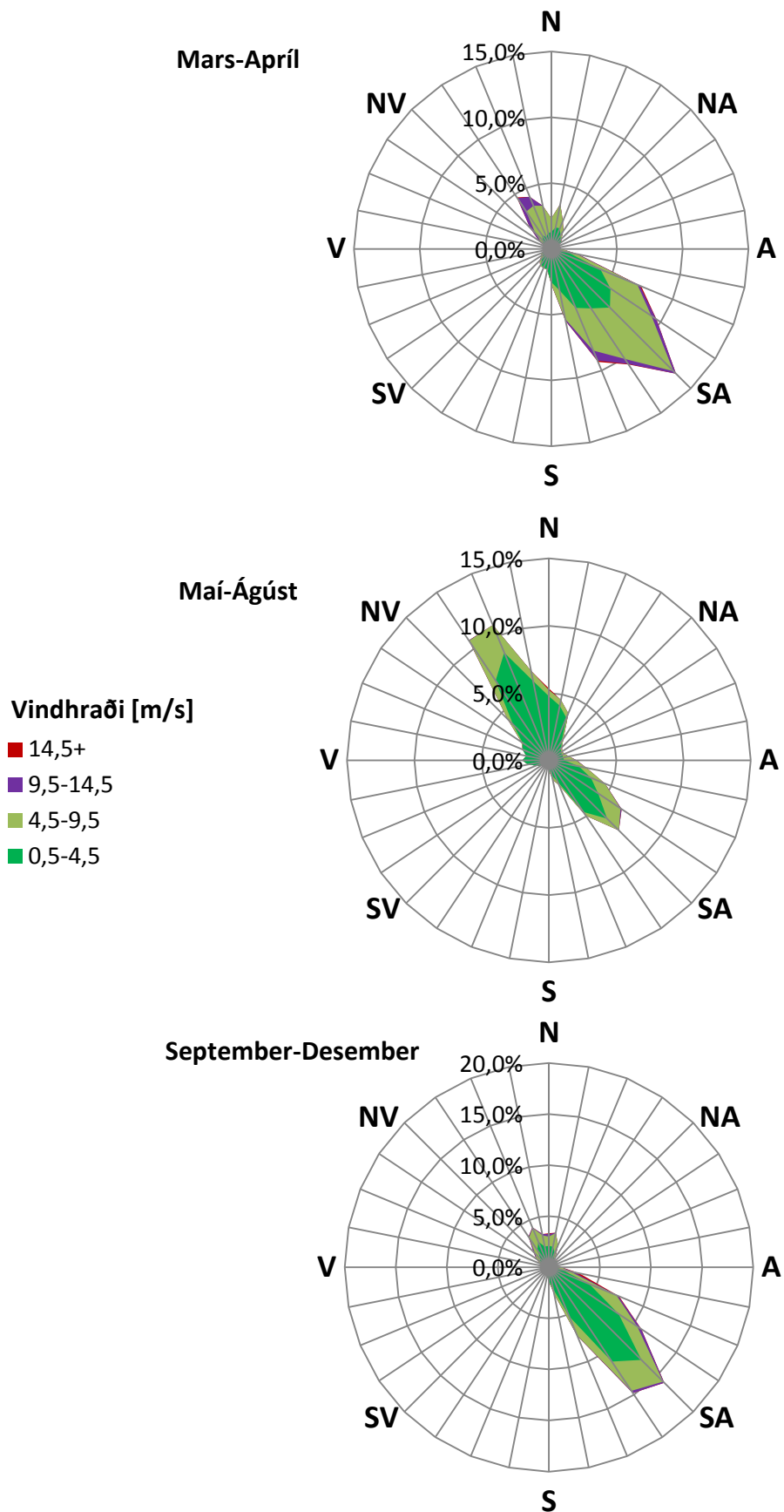


Mynd 34. Meðalvindhraði á Húsavík frá 5. mars til 31. desember 2015 eftir árshlutum.



Mynd 35. Meðalhitastig á Húsavík frá 5. mars til 31. desember 2015 eftir árshlutum.

Vindrósir eftir árshlutum 2015 fyrir Húsavík má sjá á mynd 36. Sé vindátt hvors árshluta fyrir sig skoðuð kemur í ljós að suðaustanáttin er á ríkjandi vindáttum nánast allt árið fyrir utan sumarmánuðina þar sem norðvestlægar áttir voru ríkjandi ásamt suðaustlægum áttum. Ekki er að sjá nein greinileg merki þess að ríkjandi vindáttir eftir árstímum hafi afgerandi áhrif á mismunandi styrk brennisteinsvetnis sem mælist á Húsavík eftir árstímum. Enda voru suðaustlægar áttir ríkjandi nánast allt árið.



Mynd 36. Vindrósir fyrir vindmæli á Húsavík eftir árshlutum 2015.

5. NIÐURSTÖÐUR MÆLINGA Á EYVINDARSTÖÐUM, KELDUHVERFI 2015

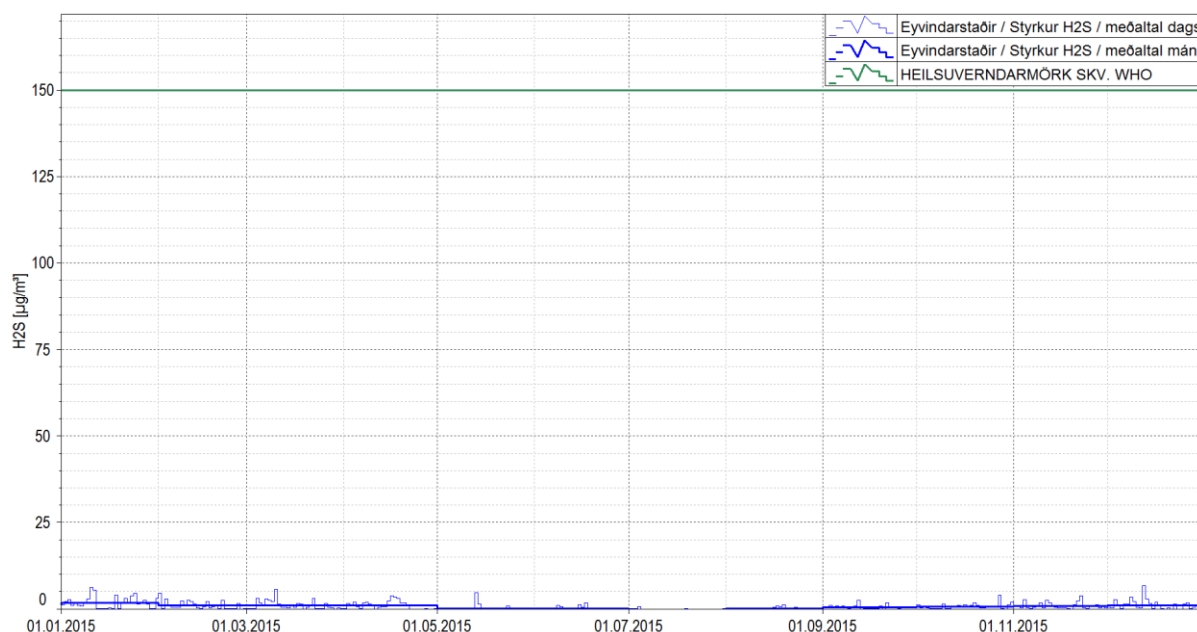
Eftirfarandi niðurstöður byggja á mælingum tímabilið 01.01.2015 til 31.12.2015.

5.1 ÁRSMEÐALTAL

Ársmeðaltal fyrir styrk brennisteinsvetnis almanaksárið 2015 reiknast $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Í meðaltalið vantar mælingar sem samsvarar fjórum dögum úr árinu (mæling er virk 98,9% tímans).

5.2 DAGSMEÐALTÖL OG MÁNAÐARMEÐALTÖL

Dagsmeðaltöl og mánaðarmeðaltöl fyrir styrk brennisteinsvetnis árið 2015 eru sýnd í töflu D-5 í viðauka D og á mynd 38 fyrir tímabilið 1.1.2015 til 31.12.2015. Græna línan heilsuverndarmörk skv. skilgreiningu alþjóða heilbrigðismálastofnunarinnar [WHO 2000], sem eru $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (dagsmeðaltal).



Mynd 37. Mánaðar- og dagsmeðaltöl styrks H_2S á Eyvindarstöðum, 1.1.2015 til 31.12.2015.

5.3 HÆSTU KLUKKUSTUNDARMEÐALTÖL

Í töflu 5 eru tilgreind 30 hæstu klukkustundarmeðaltöl yfir styrk brennisteinsvetnis, ásamt tímasetningu, á tímabilinu 1.1.2015 til 31.12.2015. Almennt má sjá, að styrkur brennisteinsvetnis er lágur á Eyvindarstöðum.

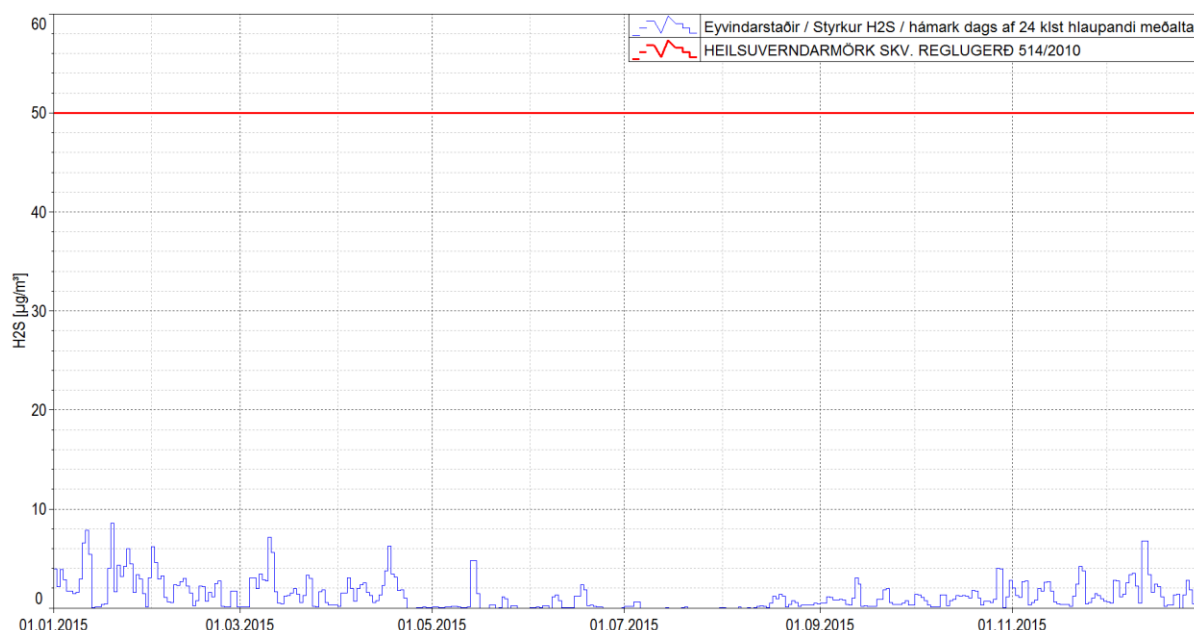
Tafla 5. Þrjátíu hæstu klst. meðaltöl styrks H₂S á Eyvindarstöðum, 1.1.2015 til 31.12.2015.

Styrkur µg/m ³	Tími	Styrkur µg/m ³	Tími	Styrkur µg/m ³	Tími
24	10.01.2015 04:00	20	10.03.2015 05:00	17	26.02.2015 04:00
23	10.03.2015 01:00	20	11.01.2015 09:00	16	27.10.2015 03:00
22	11.01.2015 07:00	20	11.01.2015 08:00	16	17.04.2015 00:00
22	10.01.2015 19:00	20	21.02.2015 18:00	16	27.01.2015 14:00
21	12.12.2015 16:00	20	12.12.2015 14:00	15	24.01.2015 06:00
21	08.12.2015 16:00	19	10.03.2015 03:00	15	13.05.2015 02:00
21	18.01.2015 16:00	18	12.12.2015 15:00	15	15.04.2015 06:00
21	04.04.2015 11:00	18	12.12.2015 18:00	15	12.09.2015 07:00
20	12.12.2015 17:00	17	07.03.2015 11:00	15	17.04.2015 06:00
20	10.03.2015 04:00	17	31.01.2015 21:00	15	29.12.2015 07:00

5.4 HEILSUVERNDARMÖRK

Mynd 38 sýnir daglegt hámark 24 klst. hlaupandi meðaltals af styrk brennisteinsvetnis. Rauða línan tilgreinir heilsuverndarmörk, 50 µg/m³, skv. reglugerð 514/2010. Sem sjá má voru mæligildi yfir tímabilið langt undir skilgreindum heilsuverndarmörkum. Hæsta gildi daglegs hámarks 24 klst. hlaupandi meðaltals af styrk brennisteinsvetnis mældist þann 19. janúar 2015, 8,5 µg/m³.

Hlutfall skráninga í mánuði, sem 24 klst. hlaupandi meðaltal af styrk H₂S fór yfir 15, 20 og 25 µg/m³ var ekki mælanlegt á árinu 2015 í Kelduhverfi.



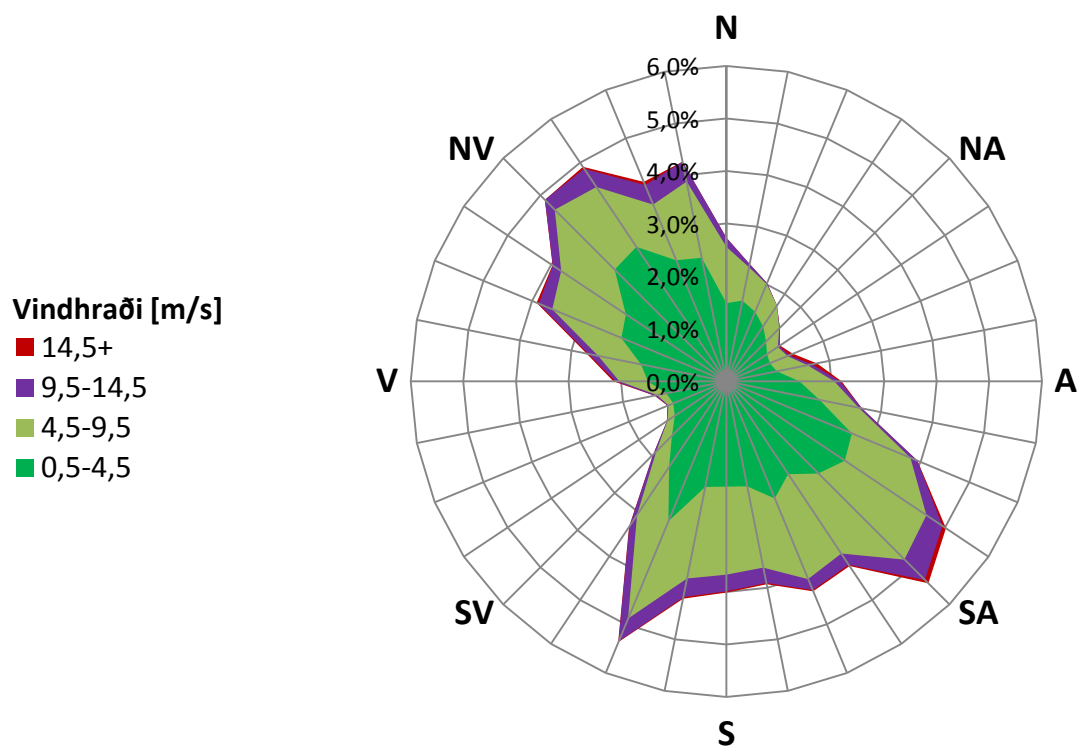
Mynd 38. Daglegt hámark 24 klst. hlaupandi meðaltals af styrk H₂S, 1.1.2015 til 31.12.2015.

5.5 TILKYNNINGARMÖRK

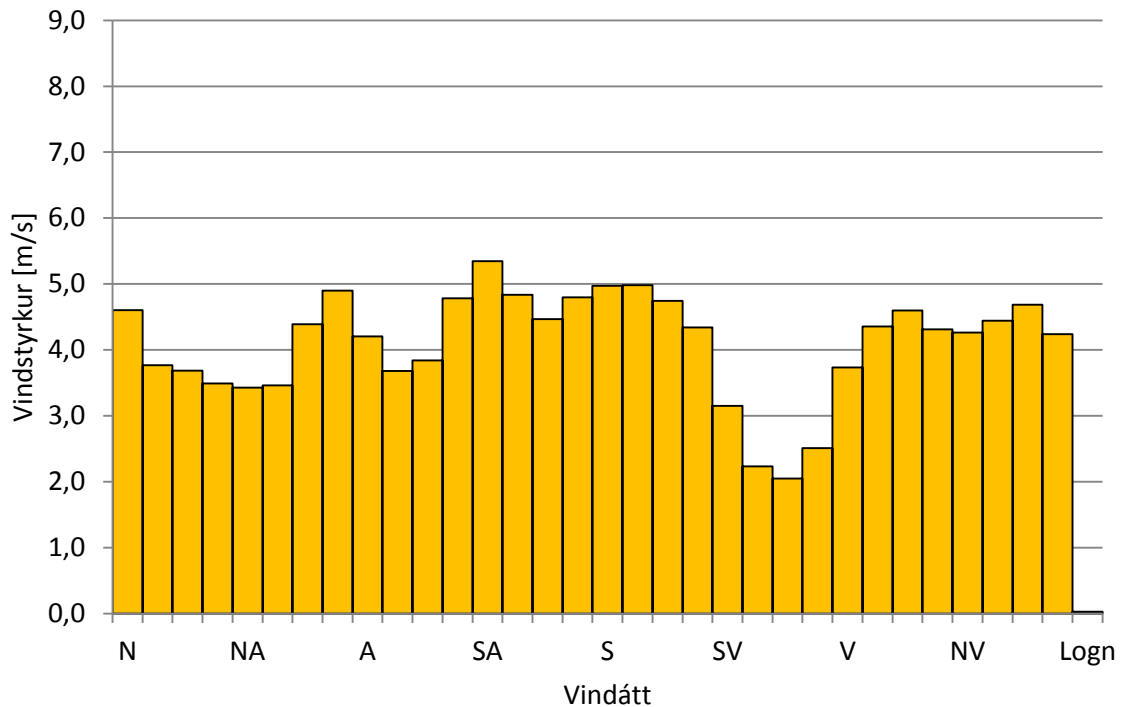
Á tímabilinu fór 10 mínútna meðalstyrkur brennisteinsvetnis í Kelduhverfi aldrei yfir 150 µg/m³. Klukkustundarmeðaltal fór því aldrei yfir þessi mörk. Skilyrði um tilkynningarmörk voru því ekki uppfyllt á tímabilinu en þau eru, að styrkur brennisteinsvetnis hafi mælst yfir 150 µg/m³ samfelld í þrjár klukkustundir.

5.6 GREINING NIÐURSTAÐNA MEÐ TILLITI TIL VÆÐURS

Mælingar á vindátt ásamt vindstyrk voru framkvæmdar samhliða brennisteinsvetnismælingum að Eyvindarstöðum í Kelduhverfi. Mynd 39 sýnir vindrós fyrir árið 2015. Suðlæg- og suðaustlæg áttir ásamt norðvestlægum áttum voru ríkjandi á árinu 2015. Á mynd 40 má sjá meðalvindhraða hvernar vindáttar fyrir árið 2015, en meðalvindhraði ársins var 4,4 m/s.



Mynd 39. Vindrós fyrir Eyvindarstaði frá 1.janúar til 31.desember 2015.



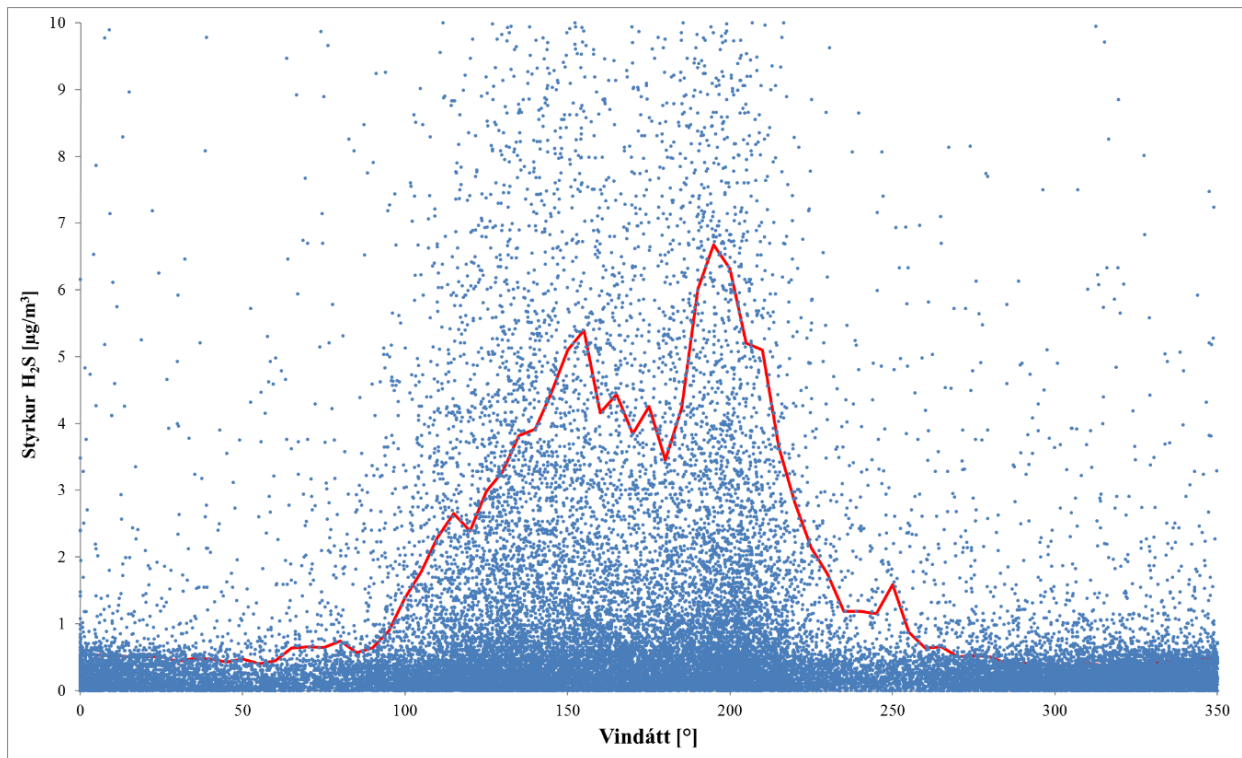
Mynd 40. Meðalvindhraði hvernar vindáttar á Eyvindarstöðum frá 1. janúar til 31. desember 2015.

5.6.1 STYRKUR H_2S MEÐ TILLITI TIL VINDÁTTAR

Á mynd 41 er styrkur brennisteinsvetnis teiknaður á móti vindátt mældri á Eyvindarstöðum. Rauða línan á myndinni sýnir hámarksstyrk 90% mæligilda fyrir hverjar 5° í vindstefnu. Þeistareykjavirkjun er í 210° til 215° stefnu frá Eyvindarstöðum.

Eins og sést á mynd 41 mældist styrkur brennisteinsvetnis ekki hár yfir tímabilið, mældist þó yfir $5 \mu g/m^3$ í 150° til 155° stefnu og frá 190° til 210° stefnu. Rauða línan fer hæst upp í $6,7 \mu g/m^3$ við 195° stefnu. Virkjanir í Bjarnaflagi og Kröflu eru í um 180° - 190° stefnu frá Eyvindarstöðum. Greinilegur toppur sést á bilinu 180° til 215° og inniheldur allar þær virkjanir þar sem H_2S gæti mælst á Eyvindarstöðum. Annar toppur er einnig greinanlegur, í 150° til 155° stefnu, sem stefnir á Jökulsá á Fjöllum. Þetta gæti einnig vel verið einhver önnur uppspretta nær en það hefur ekki verið staðfest. Einnig gætir enn áhrifa frá eldgosinu í Holuhrauni sem lauk á árinu 2015.

En í framhaldinu verður notast við mælingar á H_2S þar sem vindátt er á milli 180° og 215° stefnu. Þetta er gert til að útiloka áhrif mælinga, sem gerðar eru í vindáttum þar sem ekki er búist við áhrifum virkjana.

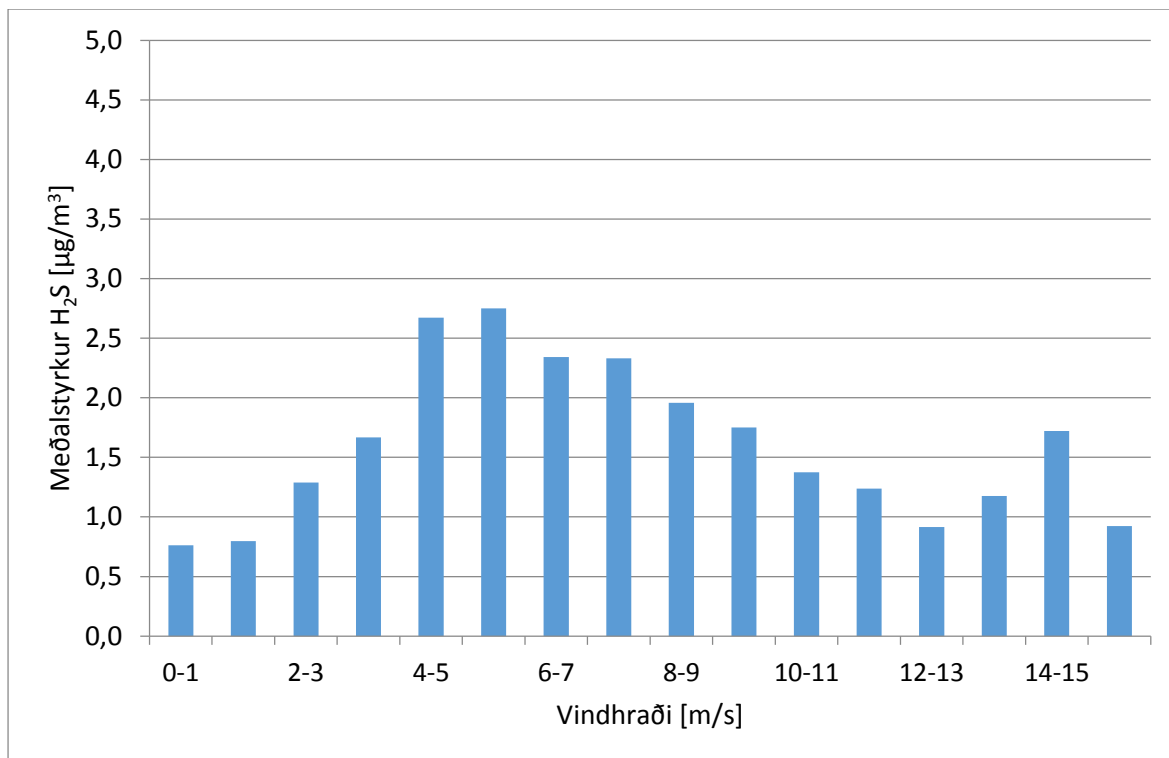


Mynd 41. 10 mínútna mælingar á styrk H_2S móti vindáttarmælingum á Eyvindarstöðum í Kelduhverfi 2015.

5.6.2 STYRKUR H_2S MEÐ TILLITI TIL VINDHRAÐA

Á mynd 42 má sjá meðaltalsstyrk H_2S í hverju vindhraðabili, þ.e. meðaltal H_2S mæligilda þegar vindur hefur mælst 0-1 m/s, 1-2 m/s o.s.frv. Aðeins eru notaðar mælingar þar sem vindátt er á milli 180° og 215° stefnu. Þetta er gert til að útiloka áhrif mælinga, sem gerðar eru í vindáttum þar sem ekki er búist við áhrifum virkjana.

Hæstur meðaltalsstyrkur H_2S mældist á vindhraðabilunum 4-5 m/s og 5-6 m/s eftir það fer styrkur H_2S lækkandi og er orðinn mjög lágur fyrir vindhraða yfir 12 m/s. Þrátt fyrir minni blöndun í lágum vindhraða er meðalstyrkur lægri á bilinu 0-1 m/s en í næstu vindhraðabilum þar á eftir. Það gefur til kynna að þá sé vindhraði það lágur, að brennisteinsvetnið berist síður til Eyvindarstaða.

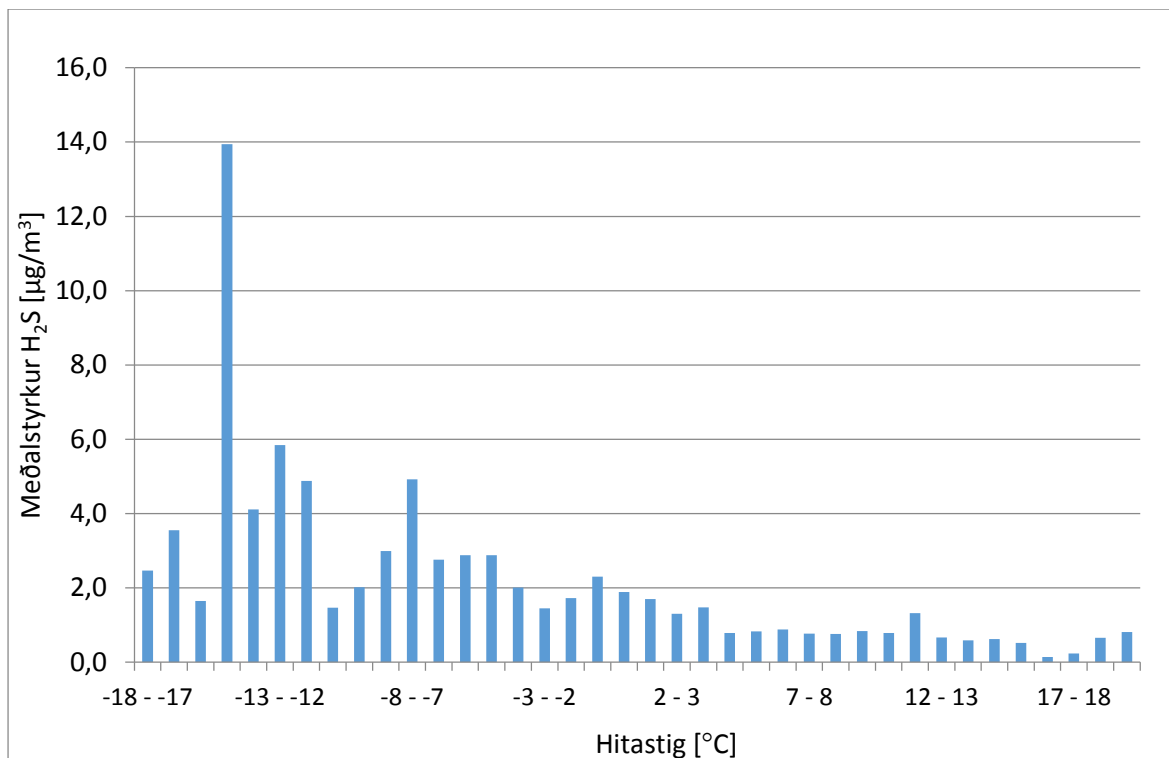


Mynd 42. Meðaltal H₂S mælinga fyrir hvern metra á sekúndu á Eyvindarstöðum 2015 þegar vindátt er á bilinu 180-215°.

5.6.3 STYRKUR H₂S MEÐ TILLITI TIL HITASTIGS

Á mynd 43 er sýndur meðalstyrkur brennisteinsvetnis á hverja gráðu. Aðeins eru notaðar mælingar þar sem vindátt er á milli 180° og 215° stefnu. Þetta er gert til að útiloka áhrif mælinga, sem gerðar eru í vindáttum þar sem ekki er búist við áhrifum virkjana. Einungis notað hitastig við jörð en gera má ráð fyrir að auknar líkur séu á hitaskilum þegar kalt er við jörð.

Á myndinni skera hitabilin -15 til -14°C sig úr með hæstu meðalgildin, en mjög fá gildi eru á bak við þetta hitabil. Að öðru leyti er styrkurinn nokkuð jafn allan hitastigsskalann.



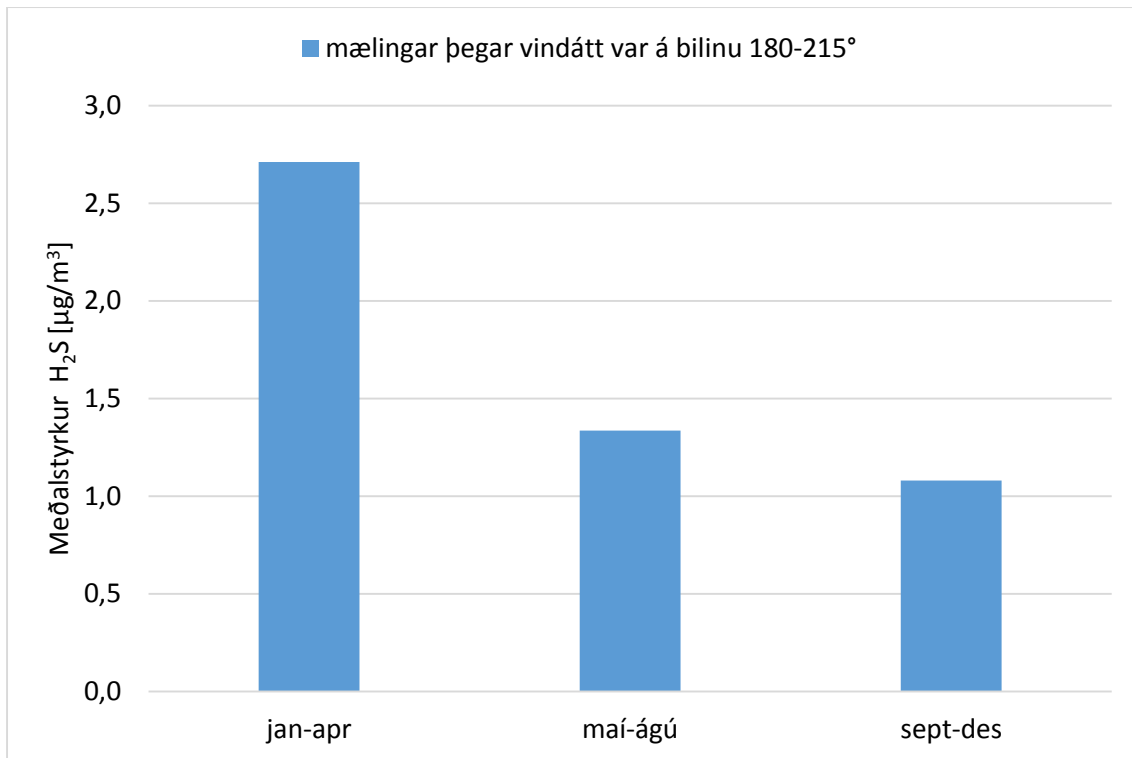
Mynd 43. Meðaltal H₂S mælinga fyrir hverja gráðu á Celsíus á Eyvindarstöðum 2015 þegar vindátt er á bilinu 180-215°.

5.6.4 STYRKUR H₂S EFTIR ÁRSTÍÐUM

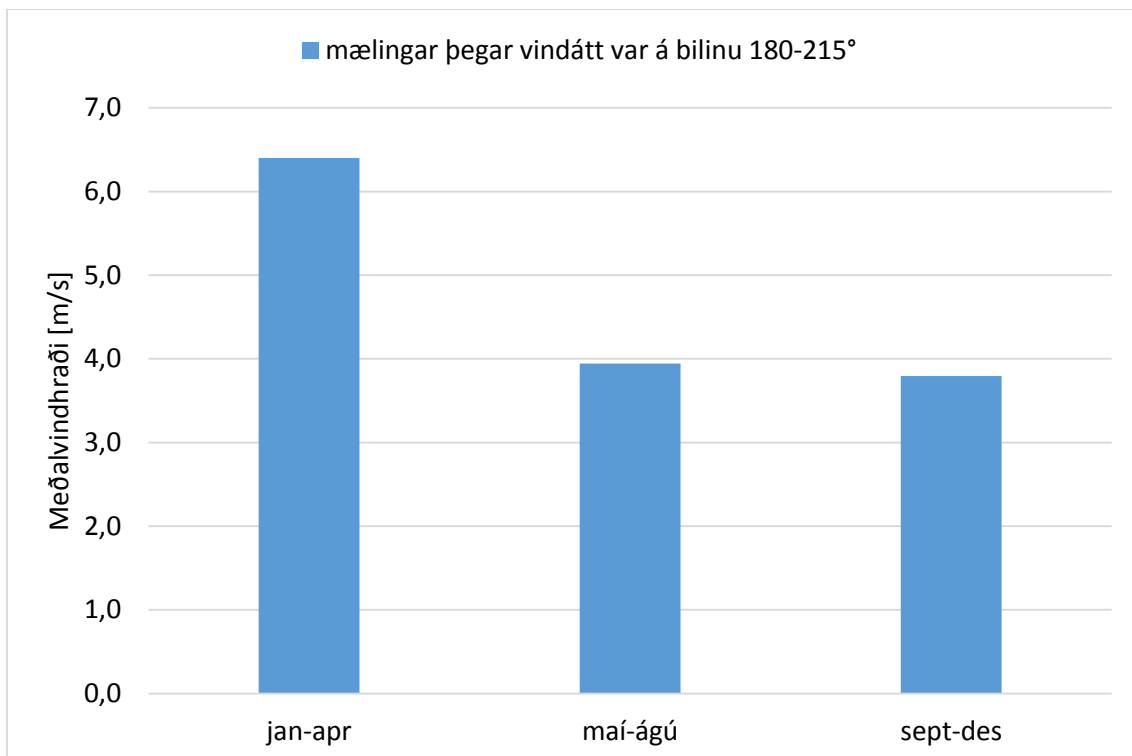
Veðurfar hefur áhrif á styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti. Þar sem veðurfar á Íslandi getur verið mjög mismunandi milli árstíða er vert að skoða styrk brennisteinsvetnis á mismunandi tímum árs. Í greiningu er árinu skipt í 3 árshluta, þ.e. frá og með janúar til og með apríl, frá og með maí til og með ágúst og frá og með september til og með desember. Hér eru meðaltöl yfir tímabilin skoðuð fyrir allar mælingar.

Á mynd 44 má sjá meðalstyrk brennisteinsvetnis milli þessara þriggja árshluta. Styrkur frá janúar til apríl er árberandi hæstur en jafnari hina mánuði ársins. Á mynd 45 má sjá meðalvindhraða hvers árshluta. Meðalvindhraði er hæstur, 6,4 m/s, fyrstu mánuði ársins en jafnari aðra mánuði ársins. Á mynd 46 má sjá meðalhitastig hvers árshluta. Lægstur hiti mældist á fyrstu fjórum mánuðum ársins og hæstur yfir sumartímann.

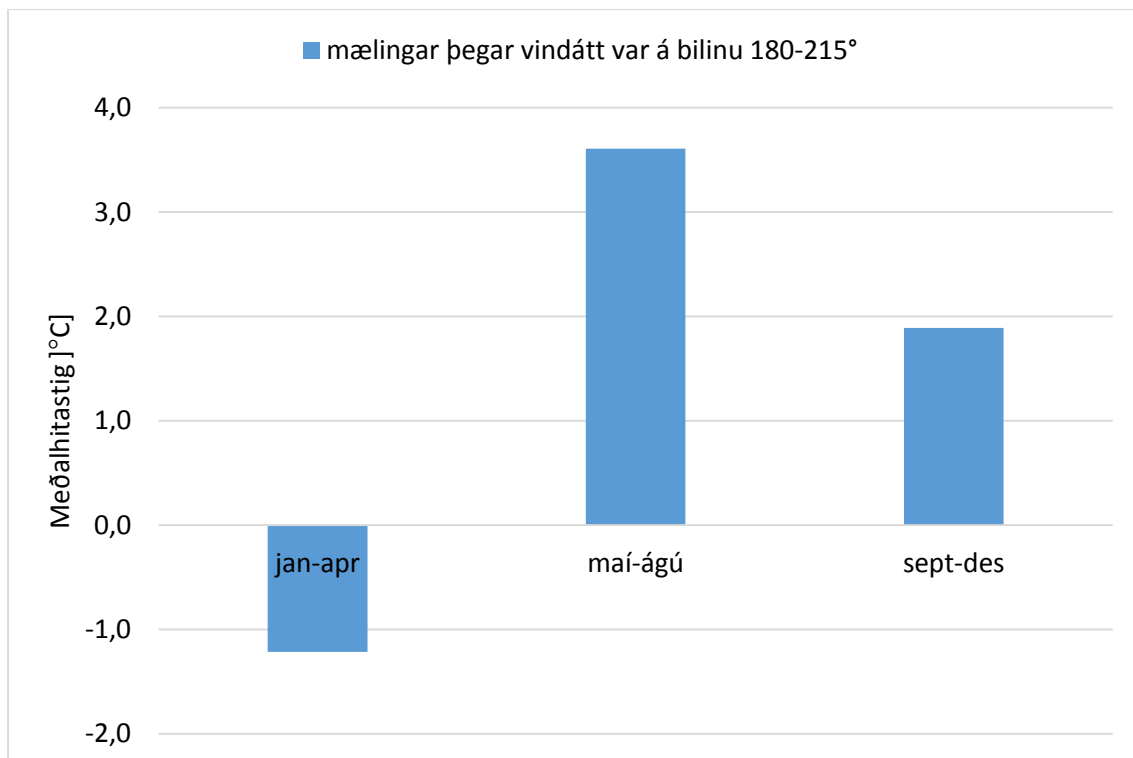
Þegar myndir 44, 45 og 46 eru skoðaðar saman er erfitt er að fullyrða með einhverri vissu hvernig styrkur brennisteinsvetnis breytist með aðstæðum í veðri, sérstaklega þar sem styrkur brennisteinsvetnis mælist lágur allt árið.



Mynd 44. Meðalstyrkur brennisteinsvetnis á Eyvindarstöðum eftir árshlutum 2015.

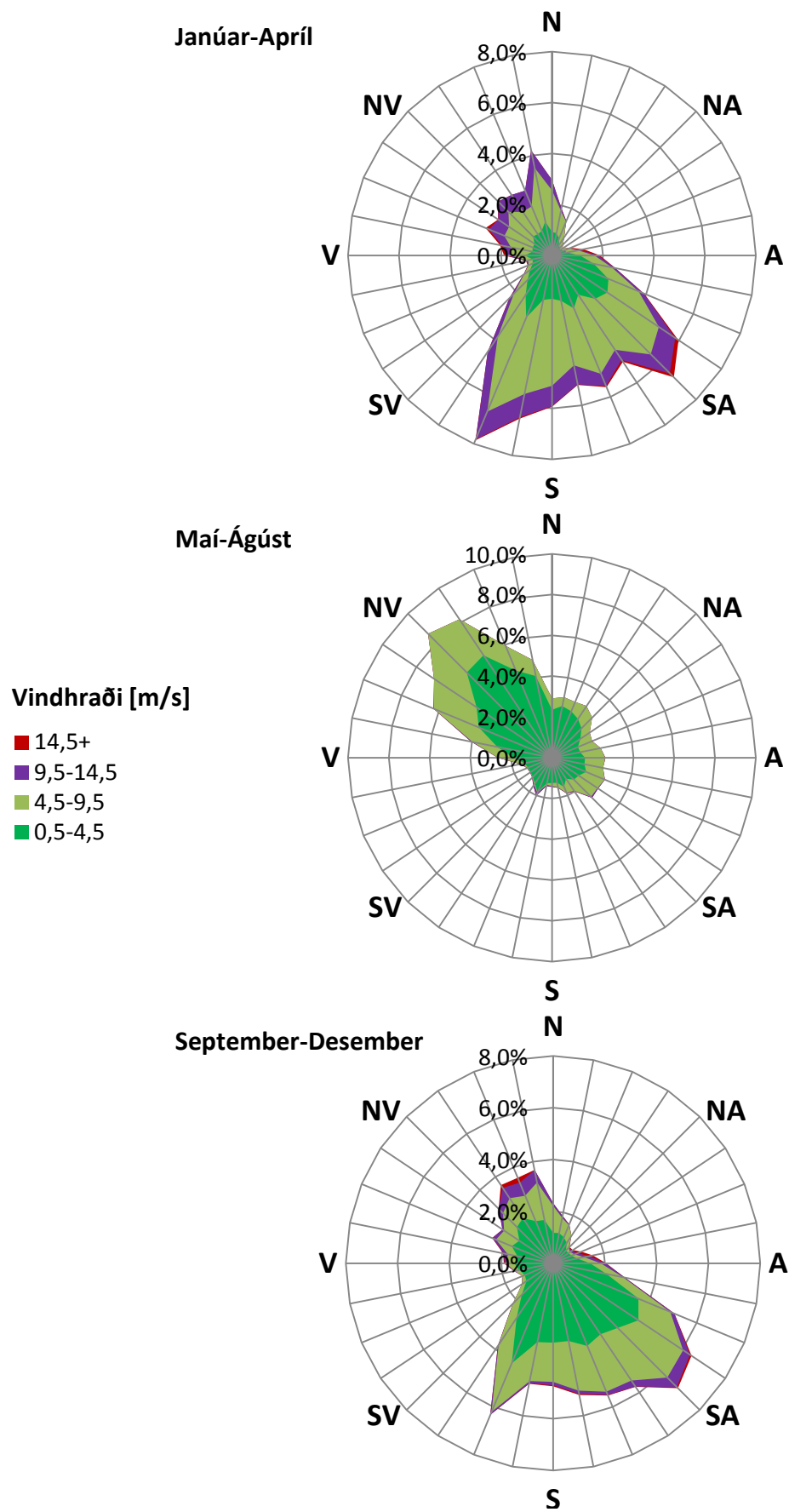


Mynd 45. Meðalvindhraði á Eyvindarstöðum eftir árshlutum 2015.



Mynd 46. Meðalhitastig á Eyvindarstöðum eftir árshlutum 2014.

Vindrósir eftir árshlutum árið 2015 má sjá á mynd 47. Sé vindátt hvers árshluta fyrir sig skoðuð kemur í ljós, að nokkur munur er á tíðni vindátta milli tímabila. Vindrósir fyrir fyrstu og síðustu fjóra mánuði ársins eru svipaðar þar sem ríkjandi áttir voru suðlægar og suðaustlægar áttir ríkjandi. En ríkjandi vindátt yfir sumarmánuðina var norðvestanáttin. Ekki er að sjá nein greinileg merki þess að ríkjandi vindáttir eftir árstímum hafi afgerandi áhrif á mismunandi styrk brennisteinsvetnis sem mælist á Eyvindarstöðum eftir árstímum.



Mynd 47. Vindrósir fyrir vindmæli á Eyvindarstöðum eftir árshlutum 2015.

6. HEIMILDIR

Landsvirkjun, september 2012, „*Styrkur brennisteinsvetnis í andrúmslofti í Reykjahlíð, Úrvinnsla mælinga 10. febrúar 2011 – 9. maí 2012*“, skýrsla LV-2012-095

Landsvirkjun, mars 2015, „*Styrkur brennisteinsvetnis í andrúmslofti í Reykjahlíð og Kelduhverfi, Úrvinnsla mælinga 2014*“, skýrsla LV-2015-035

Landsvirkjun, mars 2014, „*Styrkur brennisteinsvetnis í andrúmslofti í Reykjahlíð og Kelduhverfi, Úrvinnsla mælinga 2012 og 2013*“, skýrsla LV-2014-029

Nýsköpunarmiðstöð Íslands, Hermann Þórðarson, september 2015, „*Kvörðun SO₂/H₂S mælitækja*“, Húsavík, Reykjahlíð, Þeistareykjum og Kelduhverfi

WHO, 2000. *Air quality guidelines for Europe; second edition*. WHO regional publications. European series; No. 91. ISBN 92 890 1358 3

VIÐAUKI A ÚRVINNSLA GAGNA FRÁ REYKJAHlíÐAR-SKÓLA

Útslagsathuganir á 30 daga fresti á milli kl. 16:00 og 17:00 frá 28.01.2015, núllathuganir á 15 daga fresti á milli kl. 12:10 og 13:20 frá 13.01.2015 voru hreinsaðar út ásamt öðrum kvörðunartoppum á tímabilinu. Ekki var þörf á að hliðra gögnum til að leiðrétta fyrir samræmi við mat á grunnlínu mælanna eftir núllathugun.

Tafla A-1. Gögnum eytt út vegna kvarðana NMÍ.

Gögnum eytt [tímabil]

02.09.2015 17:00 - 02.09.2015 21:00

DAGS- OG MÁNAÐARMEÐALTÖL FYRIR STYRK BRENNISTEINSVETNIS VIÐ REYKJAHLIÐARSKÓLA

Tafla A-2. Dags- og mánaðarmeðaltöl fyrir styrk brennisteinsvetnis við Reykjahlíðarskóla árið 2015.

Dagur	Jan	Feb	Mar	Apr	Maí	Jún	Júl	Ágú	Sep	Okt	Nóv	Des
1	9,3	1,0	0,0	0,0	3,9	5,9	2,8	0,5	1,0	0,2	8,1	1,2
2	19,0	12,1	0,0	0,1	5,0	2,4	2,8	5,3	9,6	1,9	6,4	4,2
3	2,8	1,0	0,0	6,1	3,6	0,3	0,3	4,7	1,7	3,8	0,1	0,4
4	1,5	3,3	0,0	4,3	0,8	0,5	0,5	8,7	0,8	2,4	0,1	2,9
5	8,2	0,1	5,7	0,1	0,6	6,2	8,0	4,1	3,7	8,1	3,5	7,0
6	5,0	0,3	0,0	1,8	1,8	3,9	10,4	2,4	1,0	0,4	11,7	0,5
7	4,2	0,1	3,7	1,5	0,3	5,1	5,6	1,3	0,4	6,0	9,8	2,7
8	0,6	0,1	0,0	0,1	0,1	0,2	3,0	8,5	0,3	7,3	2,8	5,1
9	0,0	0,1	0,0	0,1	0,2	0,2	0,5	22,3	1,6	13,4	0,1	1,6
10	1,2	0,1	0,0	2,7	0,5	1,9	0,3	8,5	0,4	1,0	8,3	0,5
11	1,4	0,0	1,2	7,5	7,0	1,6	1,0	0,2	1,7	2,9	6,3	0,5
12	3,1	0,0	0,0	1,1	1,2	0,5	2,3	0,6	10,1	6,7	8,4	0,7
13	6,0	6,7	11,1	0,0	1,3	0,4	9,5	18,3	11,3	4,0	1,6	22,5
14	4,6	10,8	0,9	0,6	2,1	0,2	2,0	5,2	4,0	2,7	0,5	9,2
15	1,9	0,5	0,2	0,0	7,3	4,6	2,1	4,8	2,7	0,3	3,1	0,5
16	0,0	-0,1	2,0	0,1	3,5	4,3	1,0	4,1	0,7	0,2	1,3	0,3
17	0,0	0,0	0,1	0,1	3,6	8,5	1,8	0,8	0,3	0,2	7,4	8,8
18	1,4	1,8	3,3	0,7	1,4	2,4	0,3	2,2	1,0	0,2	5,6	13,4
19	6,0	1,2	3,6	0,1	1,8	1,3	0,2	3,2	9,3	0,2	0,8	6,4
20	3,9	1,8	15,9	0,1	2,2	7,2	0,2	5,4	18,5	0,2	0,3	4,2
21	8,2	0,0	4,4	3,5	5,5	6,0	2,4	9,9	6,0	7,3	0,7	1,7
22	3,0	1,2	0,2	0,1	0,2	0,5	1,8	7,6	5,5	0,6	8,0	1,7
23	1,9	6,5	0,2	0,1	6,2	13,2	0,3	8,0	13,3	9,2	3,5	5,2
24	0,0	1,6	0,3	0,1	1,0	4,6	0,3	5,4	2,7	0,3	0,3	0,2
25	10,0	0,7	2,1	0,2	0,9	1,2	2,9	6,3	2,6	0,1	1,1	0,9
26	1,4	11,1	0,8	0,3	0,6	6,5	4,2	5,5	1,2	1,0	14,1	2,4
27	1,7	6,7	0,2	0,3	2,3	7,1	3,2	0,4	9,2	16,9	0,4	10,5
28	1,3	0,0	4,0	0,1	1,2	6,7	6,0	4,3	0,3	23,2	4,5	3,0
29	0,7		0,2	0,1	0,3	10,9	4,0	0,3	4,6	11,3	0,3	1,5
30	1,8		5,8	0,3	0,9	2,6	13,1	1,5	0,3	13,5	0,2	0,8
31	0,1		1,6		8,4		9,5	5,7		4,4		2,1
Meðaltal:	3,3	2,4	2,2	1,2	2,4	3,8	3,2	5,4	4,2	5,1	3,8	3,8

VIÐAUKI B ÚRVINNSLA GAGNA FRÁ VOGUM

Útslagsathuganir á 30 daga fresti á milli kl. 16:00 og 17:00 frá 28.01.2015, núllathuganir á 15 daga fresti á milli kl. 12:10 og 13:20 frá 13.01.2015 voru hreinsaðar út ásamt öðrum kvörðunartoppum á tímabilinu. Gögnum var hliðrað lóðrétt til að leiðrétta fyrir samræmi við mat á grunnlínu mælanna eftir núllathugun.

Tafla B-1. Gögnum eytt út vegna kvarðana NMÍ.

Gögnum eytt [tímabil]
02.09.2015 13:00 - 02.09.2015 17:00

Tafla B-2. Lóðréttar hliðranir á grunn gögnum.

Hliðranir lóðrétt [tímabil]	Hliðrun [ppb]
01.01.2015 - 14.03.2015	+0,98
14.03.2015 - 12.06.2015	+0,85
12.06.2015 - 27.07.2015	+0,50
27.07.2015 - 25.09.2015	+0,28
25.09.2015 - 09.11.2015	+0,26
09.11.2015 - 31.12.2015	+0,55

DAGS- OG MÁNAÐARMEÐALTÖL FYRIR STYRK BRENNISTEINSVETNIS Í VOGUM VIÐ MÝVATN

Tafla B-3. Dags- og mánaðameðaltöl fyrir styrk brennisteinsvetnis í Vogum árið 2015.

Dagur	Jan	Feb	Mar	Apr	Maí	Jún	Júl	Ágú	Sep	Okt	Nóv	Des
1	4,2	6,9	0,0	-0,1	4,4	5,1	4,3	0,3	0,4	0,2	10,6	0,5
2	12,8	35,7	0,0	-0,1	3,6	2,5	2,4	0,9	13,2	2,4	12,1	4,1
3	4,1	0,5	0,0	2,2	5,0	0,1	0,0	3,8	0,6	4,1	-0,1	1,9
4	3,7	1,2	0,0	0,3	4,4	0,8	0,2	2,6	0,8	1,2	0,0	8,6
5	7,1	0,3	8,4	0,0	1,2	5,0	5,5	6,0	2,4	5,8	12,2	3,2
6	0,5	0,3	0,2	2,5	2,5	4,3	5,2	1,4	0,6	-0,1	9,1	0,2
7	0,5	0,1	1,0	0,5	0,5	7,8	6,9	0,1	0,2	0,5	13,3	9,8
8	0,1	0,2	0,1	0,0	0,2	0,6	4,0	-0,1	0,0	0,9	4,2	14,6
9	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,6	0,3	0,1	0,0	4,8	-0,2	0,0
10	0,8	0,2	0,1	1,4	0,9	1,7	-0,1	4,6	-0,1	0,3	13,1	0,4
11	6,5	0,1	0,2	3,2	2,9	4,8	2,1	-0,3	0,0	7,6	14,2	0,5
12	12,3	0,2	0,2	1,6	2,2	5,9	2,4	0,1	9,8	5,8	3,0	1,1
13	6,5	7,0	3,4	0,0	4,8	0,5	2,9	3,5	10,0	4,6	6,5	16,4
14	2,8	3,6	0,2	-0,1	5,2	-0,2	7,5	4,7	5,8	5,4	0,5	29,7
15	1,2	0,0	0,3	0,1	6,9	0,3	2,6	0,4	2,4	0,4	1,8	7,1
16	0,2	0,1	1,9	0,5	0,2	1,6	1,0	0,1	0,5	0,2	13,0	0,2
17	0,1	0,1	0,0	0,3	0,4	2,3	1,8	0,5	-0,1	0,0	4,5	34,2
18	2,0	1,0	0,8	1,5	4,0	0,8	0,2	1,8	0,7	0,1	4,4	19,9
19	5,5	0,1	1,1	0,3	1,4	1,3	0,1	2,9	1,2	1,6	0,6	1,2
20	4,0	0,5	0,4	0,3	0,8	1,8	0,0	10,2	4,6	0,1	0,2	4,8
21	2,0	0,1	2,4	4,7	5,8	6,8	3,5	3,8	2,8	22,2	0,3	4,0
22	13,0	1,6	0,1	0,3	0,1	0,8	2,7	6,3	8,5	2,4	27,1	9,9
23	0,5	6,0	0,5	0,2	0,9	6,1	0,3	7,4	8,8	5,1	3,0	3,2
24	0,2	1,8	0,5	0,2	0,3	6,9	0,2	1,6	1,9	6,0	0,1	-0,1
25	2,9	4,3	3,2	0,2	0,5	0,5	2,6	3,4	2,1	0,3	0,1	-0,1
26	0,1	2,9	-0,1	0,9	0,4	4,1	7,3	6,9	0,5	8,6	3,3	3,0
27	0,2	6,1	0,0	0,2	0,6	1,9	3,2	0,6	14,6	8,0	0,2	6,6
28	0,9	0,6	0,1	0,3	1,5	0,3	5,0	2,2	0,1	23,8	4,3	0,1
29	3,1		0,4	0,4	0,3	0,0	0,1	0,1	9,5	9,1	0,3	0,1
30	1,6		2,4	1,2	1,6	4,2	11,5	0,7	0,1	3,3	0,0	0,9
31	0,7		0,1		0,7		5,7	15,3		0,8		1,1
Meðaltal:	3,3	2,7	0,9	0,9	2,1	2,6	2,8	3,0	3,4	4,7	5,0	5,6

VIÐAUKI C ÚRVINNSLA GAGNA FRÁ HÚSAVÍK

Útslagsathuganir á 60 daga fresti á milli kl. 14:30 og 16:00 frá 02.04.2015, núllathuganir á 30 daga fresti á milli kl. 13:00 og 14:30 frá 02.04.2015 voru hreinsaðar út ásamt öðrum kvörðunartoppum á tímabilinu og gögn sem voru óeðlileg skv. þrýstingsnema (e. *Chamber Pressure*). Gögnum var hliðrað lóðrétt til að leiðrétta fyrir samræmi við mat á grunnlínu mælanna eftir núllathugun.

Tafla C-1. Gögnum eytt út vegna kvarðana NMÍ.

Gögnum eytt [tímabil]
01.09.2015 13:50 - 01.09.2015 20:00

Tafla C-2. Lóðréttar hliðranir á grunn gögnum.

Hliðranir lóðrétt [tímabil]	Hliðrun [ppb]
01.01.2015 - 14.03.2015	+2,00

Tafla C-3. Gögnum eytt út vegna óeðlilegs gildis í þrýstinema.

Gögnum eytt [tímabil] vegna <i>Chamber Pressure</i>
22.12.2015 13:05 - 22.12.2015 14:20

DAGS- OG MÁNAÐARMEÐALTÖL FYRIR STYRK BRENNISTEINSVETNIS Á HÚSAVÍK

Tafla C-4. Dags- og mánaðameðaltöl fyrir styrk brennisteinsvetnis á Húsavík árið 2015.

Dagur	Jan	Feb	Mar	Apr	Maí	Jún	Júl	Ágú	Sep	Okt	Nóv	Des
1				0,0	0,1	-0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,5	0,1
2				0,1	0,3	0,0	0,1	0,0	0,9	0,0	1,0	0,3
3				1,6	0,0	0,0	0,3	0,1	0,4	0,2	0,1	0,1
4				1,5	0,0	0,0	0,2	-0,1	0,1	0,0	0,5	0,5
5				0,3	0,0	0,0	0,2	0,0	-0,1	0,8	0,2	2,7
6		0,7	0,2	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	-0,1
7		0,7	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,1	1,7	0,1
8		0,1	0,1	0,0	-0,1	-0,1	0,1	-0,2	1,6	0,2	0,6	0,6
9		0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,5	0,1	0,4	0,1	0,2	0,2
10		0,2	0,4	0,0	-0,1	0,0	-0,1	0,3	0,2	0,3	0,1	0,1
11		1,4	2,1	0,4	0,7	0,0	-0,2	0,2	0,1	1,0	0,1	0,1
12		0,1	0,1	-0,1	-0,1	0,0	-0,2	1,1	0,3	2,1	0,0	0,0
13		1,1	0,0	1,4	-0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,2	2,6	0,6
14		1,1	3,0	0,8	-0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,5	0,5
15		0,1	0,1	1,3	-0,1	0,1	-0,1	-0,1	0,1	0,1	0,3	0,3
16		0,4	0,1	1,8	0,3	0,3	0,5	-0,1	0,3	0,2	0,2	0,2
17		0,1	0,7	0,8	5,5	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,6	0,6
18		0,4	0,2	-0,1	0,1	-0,1	0,0	-0,1	0,1	0,1	1,3	1,3
19		2,5	0,2	0,0	0,1	-0,1	0,1	-0,1	0,1	0,1	0,7	0,7
20		0,4	0,1	0,7	0,2	0,0	0,1	1,4	0,2	0,1	1,6	1,6
21		1,3	0,0	3,4	0,2	0,0	0,1	1,3	1,3	0,2	0,0	0,0
22		0,1	0,0	-0,1	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,1
23		0,1	0,0	0,5	0,1	0,0	0,2	0,5	0,8	0,3	1,1	1,1
24		0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0
25		0,9	0,0	0,0	-0,1	-0,1	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,1	0,1
26		1,9	0,0	0,0	-0,1	0,0	-0,1	-0,1	0,0	1,4	0,6	0,6
27		0,3	0,0	-0,1	0,7	-0,1	0,0	1,7	0,6	0,1	0,8	0,8
28		0,2	0,1	0,0	0,2	0,0	0,1	-0,1	1,7	0,1	1,1	1,1
29		0,1	0,1	0,0	-0,2	-0,1	-0,1	0,2	1,2	0,1	0,8	0,8
30		0,4	0,0	0,0	-0,1	0,0	-0,1	0,0	0,4	0,1	0,5	0,5
31		0,2		0,5		-0,2	0,1		0,8		0,2	0,2
Meðaltal:			0,5	0,4	0,4	0,2	0,0	0,0	0,2	0,4	0,4	0,6

VIÐAUKI D ÚRVINNSLA GAGNA FRÁ EYVINDAR-STÖÐUM

Útslagsathuganir og núllathuganir á milli kl. 12:00 og kl. 14:00 á sunnudögum frá 04.01.2015 til 01.03.2015 voru hreinsaðar. Eftir 1. mars var sannprófunum breytt og voru útslagsathuganir á 60 daga fresti á milli kl. 14:30 og 16:00 frá 02.04.2015 og núllathuganir á 30 daga fresti á milli kl. 13:00 og 14:30 frá 02.04.2015 voru hreinsaðar út ásamt öðrum kvörðunartoppum á tímabilinu. Gögn sem voru óeðlileg skv. þrýstingsnema (e. Chamber Pressure) voru hreinsuð út. Það kom í ljós að í janúar 2015 mældist mikið magn SO_2 á Eyvindarstöðum, líklega frá eldgosinu í Holuhrauni, sem hefur áhrif á mælingu H_2S , því voru þau gögn hreinsuð út. Gögnum var hliðrað lóðrétt til að leiðrétta fyrir samræmi við mat á grunnlínu mælanna eftir núllathugun.

Tafla D-1. Gögnum eytt út vegna kvarðana NMÍ

Gögnum eytt [tímabil]

03.09.2015 09:30 - 03.09.2015 13:00

Tafla D-2. Lóðréttar hliðranir á grunn gögnum.

Hliðranir lóðrétt [tímabil]	Hliðrun [ppb]
-----------------------------	---------------

01.01.2015 - 05.03.2015	+1,60
05.03.2015 - 03.09.2015	+2,50
12.09.2015 - 29.10.2015	-0,40
29.10.2015 - 31.12.2015	-0,50

Tafla D-3. Gögnum eytt út vegna óeðlilegs gildis í þrýstinema.

Gögnum eytt [tímabil] vegna

Chamber Pressure

12.03.2015 00:00 - 12.03.2015 01:20
08.04.2015 00:00 - 08.04.2015 04:00
21.05.2015 14:30 - 21.05.2015 14:50
11.06.2015 14:00 - 11.06.2015 14:20
29.06.2015 13:30 - 29.06.2015 16:00
08.12.2015 15:00 - 08.12.2015 15:10

Tafla D-4. Gögnum eytt út vegna mikils SO_2 .

Gögnum eytt [tímabil] vegna

mikils SO_2

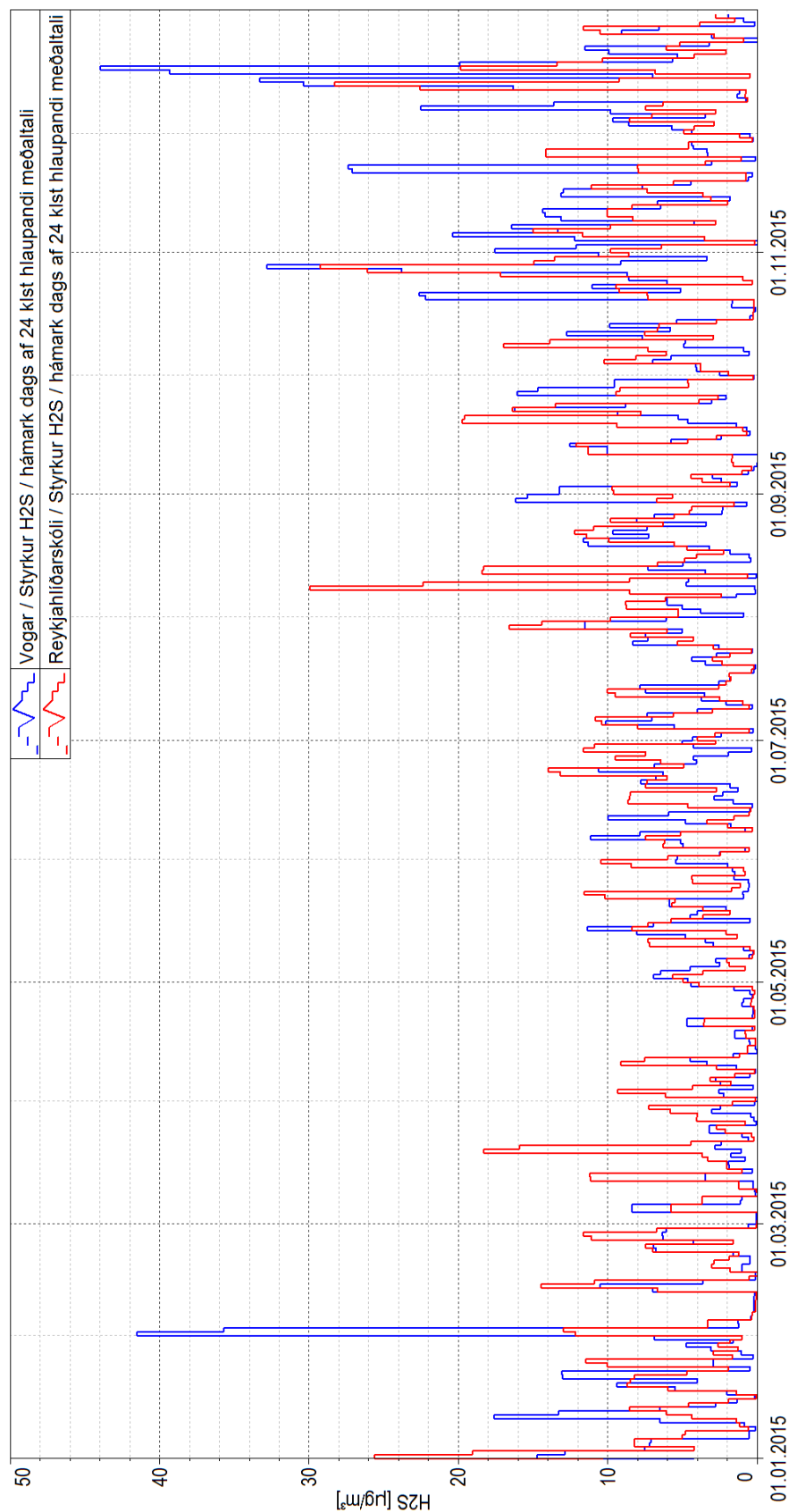
01.01.2015 00:00 - 01.01.2015 03:00
18.01.2015 17:20 - 19.01.2015 10:00
21.01.2015 09:00 - 22.01.2015 12:00

DAGS- OG MÁNAÐARMEÐALTÖL FYRIR STYRK BRENNISTEINSVETNIS Á EYVINDARSTÖÐUM

Tafla D-5. Dags- og mánaðameðaltöl fyrir styrk brennisteinsvetnis á Eyvindarstöðum árið 2015.

Dagur	Jan	Feb	Mar	Apr	Maí	Jún	Júl	Ágú	Sep	Okt	Nóv	Des
1	2,8	3,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,4	0,3	2,1	0,4
2	1,3	4,6	0,1	0,2	0,1	0,0	0,2	-0,5	0,5	1,3	1,1	0,5
3	2,2	0,2	0,1	1,5	0,1	0,1	0,2	-0,2	0,4	0,4	1,1	0,3
4	2,7	2,9	0,1	1,2	0,0	0,0	0,1	-0,5	1,1	0,7	0,3	2,8
5	1,1	1,1	3,1	1,9	0,1	-0,1	0,6	-0,6	0,3	0,3	2,6	1,1
6	1,7	0,5	1,7	0,7	0,1	0,2	-0,1	-0,3	0,8	0,1	0,3	0,1
7	1,1	0,6	1,1	0,2	0,0	-0,2	-0,1	-0,1	0,3	0,1	0,2	1,4
8	0,9	0,6	2,8	1,8	0,2	0,0	-0,2	-0,5	0,8	0,1	0,6	1,4
9	1,5	2,3	2,5	2,0	0,1	1,1	-0,1	-0,1	0,4	0,1	0,8	3,4
10	3,0	0,8	2,1	1,5	0,0	0,8	-0,6	-0,1	0,1	1,3	1,7	2,2
11	6,3	2,6	5,6	1,2	0,0	0,0	-0,6	0,0	0,3	0,1	0,3	0,5
12	5,4	2,2	1,4	-0,1	0,0	0,0	-0,5	-0,2	0,8	0,2	2,6	0,2
13	0,1	1,4	0,5	0,6	0,1	0,0	-0,6	0,2	2,5	0,8	1,7	6,8
14	0,1	0,2	0,5	0,7	4,8	0,0	-0,1	0,2	-0,1	0,5	0,6	2,9
15	0,1	0,1	0,3	0,6	1,5	-0,1	-0,1	0,0	0,2	1,1	0,4	1,6
16	0,1	0,8	1,0	2,3	-0,2	1,2	-0,5	0,1	0,2	0,6	0,4	0,1
17	0,4	2,2	0,6	3,8	-0,2	0,5	-0,5	0,4	0,2	1,2	0,4	1,9
18	0,1	0,4	1,5	3,4	-0,2	1,8	-0,2	0,9	0,2	0,5	0,4	1,1
19	4,0	0,7	1,4	3,0	-0,2	0,2	-0,1	0,8	0,2	1,0	0,1	0,2
20	0,1	1,2	0,0	1,8	0,3	0,2	0,1	1,2	0,9	1,7	0,0	-0,1
21	1,7	0,1	0,6	1,7	-0,2	0,2	0,0	0,1	0,0	1,0	1,2	0,3
22	3,1	2,5	0,9	1,0	-0,2	0,0	-0,1	0,1	1,8	0,3	2,3	-0,2
23	1,9	0,2	3,0	-0,1	0,1	0,1	-0,4	0,4	0,5	0,3	3,8	1,4
24	3,9	0,0	0,1	-0,1	0,9	-0,2	-0,5	0,6	0,3	0,7	0,4	-0,1
25	4,5	0,1	0,1	0,0	-0,1	-0,2	-0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	-0,1
26	1,5	0,1	0,1	0,0	-0,1	0,0	-0,4	0,2	0,1	0,6	0,6	1,3
27	1,6	1,7	1,7	0,0	0,2	-0,5	-0,5	0,3	0,4	0,9	0,9	1,9
28	2,5	0,0	0,6	0,0	-0,2	-0,2	-0,6	0,3	0,5	4,0	1,3	0,2
29	1,5		0,3	0,0	-0,1	-0,2	-0,7	0,2	0,2	0,0	0,3	0,4
30	0,0		0,0	-0,1	-0,1	0,0	-0,6	0,3	0,3	-0,2	0,7	1,1
31	0,1		0,3		-0,2		-0,4	0,3		1,1		0,6
Meðaltal:	1,8	1,1	1,1	1,0	0,2	0,2	-0,3	0,1	0,5	0,8	0,9	1,1

VIÐAUKI E SAMANBURÐUR VIÐ REYKJAHLIÐARSKÓLA OG VOGA.



Mynd E-1. Daglegt hámark 24 kist. hlaupandi meðaltals af styrk H₂S, 2015, við Reykjahliðarskóla og Voga.



Landsvirkjun

Háaleitisbraut 68
103 Reykjavík
landsvirkjun.is

landsvirkjun@lv.is
Sími: 515 90 00

