Skýrsla nr. 10.1 fyrir ON
10. febrúar 2015

H_2S loftgæðamælingar í Norðlingaholti og í Hveragerði

Skýrsla um mælingar árið 2014
Unnið fyrir Orku náttúrunnar

Höfundur:
Andrés Þórarinsson
Verkfræðistofan Vista

Skráningarblað

Skýrsla nr. **10.1**	Útgáfudagur **10. febrúar 2015**	Útgáfustaður **Reykjavík**
Heiti skýrslu **H_2S loftgæðamælingar í Norðlingaholti og Hveragerði** **Skýrsla um mælingar fyrir árið 2014** **Unnið fyrir Orku náttúrunnar**		
Upplag	Fjöldi síðna **12**	Dreifing **ON**
Höfundur **Andrés Þórarinsson, Verkfræðistofan Vista**		Verknúmer **00132941**
Unnið fyrir **Orka náttúrunnar (ON)**		Samvinnuaðilar **NMÍ, Medor, ON**
Útdráttur **Styrkur H_2S ársins 2014 í loftgæðamælistöðvum** **í Norðlingaholti og Hveragerði mælist undir reglugerðarmörkum**		
Efnisorð **Styrkur H_2S. Umhverfismörk. Tilkynningarmörk. Reglugerðarákvæði.**		Yfirfarið

Ath:
Skýrsla 10 innihélt ranga töflu fyrir 30 hæstu mælingar í Hveragerði. Skýrsla 10.1 er með rétta töflu, sjá bls. 10.

Efnisyfirlit

1. Reglugerðarákvæði
2. Staðsetning loftgæðamælistöðva
3. Niðurstaða mælinga á styrk H_2S í andrúmslofti í loftgæðamælistöð í Norðlingaholti fyrir 1. til 4. ársfjórðung 2014
4. Niðurstaða mælinga á styrk H_2S í andrúmslofti í loftgæðamælistöð í Hveragerði fyrir 1. til 4. ársfjórðung 2014
5.0 Breyting á mælitækjum í Norðlingaholti og Hveragerði
5.1 Um leiðréttingu mæligagna
6. Skýringar NMÍ með leiðréttum mæligögnum
7. Um kvörðun mælitækja

1. Reglugerðarákvæði

Skv. reglugerð 514/2010 eru gerðar eftirfarandi kröfur varðandi styrk H_2S í andrúmslofti:

Fram til 14. júlí 2014:
Umhverfismörk
a) Styrkur hlaupandi 24 klst meðaltala má fara yfir styrkinn 50µg/m^3 allt að 5 sinnum á ári
b) Ársmeðaltal má hæst vera 5µg/m^3

Tilkynningarmörk
c) Tilkynna skal þegar styrkur hefur verið yfir 150µg/m^3 í 3 klst samfellt

Skv. reglugerð 514/2010 með (1.) breytingu:

Frá og með 14. júlí 2014:
Umhverfismörk
a) Styrkur hlaupandi 24 klst meðaltala má fara yfir styrkinn 50µg/m^3 allt að 3 sinnum á ári
b) Óbreytt: Ársmeðaltal má hæst vera 5µg/m^3

Tilkynningarmörk
c) Óbreytt: Tilkynna skal þegar styrkur hefur verið yfir 150µg/m^3 í 3 klst samfellt

2. Staðsetning loftgæðamælistöðva

ON rekur tvær loftgæðamælistöðvar nálægt þéttbýli sem mæla styrk brennisteinsvetnis (H_2S) í andrúmslofti. Þessar stöðvar eru í Norðlingaholti í Reykjavík og við Finnmörk í Hveragerði, sjá staðsetningar á kortum hér fyrir neðan. Norður er upp:

Loftgæðamælistöðvarnar eru báðar með sams konar búnaði, þ.e. Thermo 450i mælitæki sem mæla styrk H_2S í andrúmslofti ásamt tilheyrandi loftinntaki og öðrum hjálparbúnaði. Mælingar á styrk H_2S í $\mu g/m^3$ eru skráðar á 10min fresti og breytt í meðalstyrk á klukkustund sem er hentug tímaeining til allra útreikninga á styrk H_2S í andrúmslofti skv. reglugerð. Hlaupandi 24 stunda meðaltalsmæling er reiknuð hverju sinni sem meðaltal núverandi klukkustundarmælingar og 23 klukkustundamælinga næst á undan.

3. Niðurstaða mælinga á styrk H_2S í andrúmslofti í loftgæðamælistöð í Norðlingaholti fyrir 1. - 4. ársfjórðung 2014

Eftirfarandi tafla sýnir niðurstöðu mælinga á styrk H_2S í andrúmslofti eins og hann mældist í mælistöð við Norðlingabraut 1 í Norðlingaholti, Reykjavík:

Mælistöð: Norðlingaholt

Fjöldi mælingadaga: 362

Tímabil: Janúar til og með desember árið 2014

Fj. klst mælinga: 8697

Samantekt	H2S Styrkur	Hlaupandi 24 stunda meðaltal
Árið 2014	µg/m3 /klst	µg/m3
Meðaltal	4,0	4,0
Hámark	117	61
Lágmark	-4,6	0,0

Sundurliðun eftir ársfjórðungum	H2S Styrkur Meðaltal	Umhverfismörk: Hlaupandi 24 klst meðaltal H2S yfir 50ug/m3	Tilkynningarmörk: H2S >150ug/m3 í 3 klst samfellt	Hlutfall mælinga af tímabili
	µg/m3 /klst	Fjöldi skipta	Fjöldi skipta	%
Jan, feb, mars	6,3	2	0	100,0%
Apr, maí, jún	3,5	0	0	99,9%
Júlí, ágúst, sept	2,0	0	0	100,0%
Okt, nóv, des	4,4	0	0	97,2%
				99,3%

Verkfræðistofan Vista

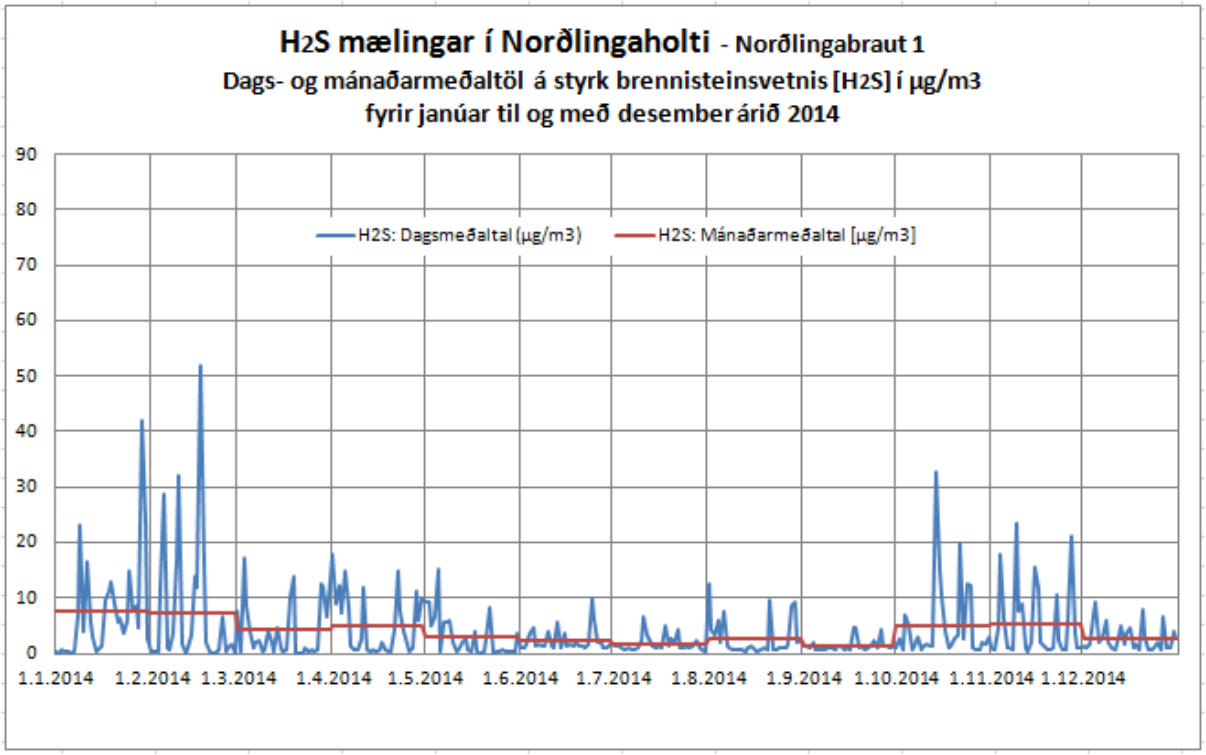
Tafla 1 - Niðurstaða H_2S mælinga í loftgæðamælistöð í Norðlingaholti.

Ársmeðaltal á styrk H_2S mældist 4,0 µg/m3.
24 klst meðaltal H_2S fór yfir styrkinn 50 µg/m3 30. jan kl 03 og 17. feb kl 17.

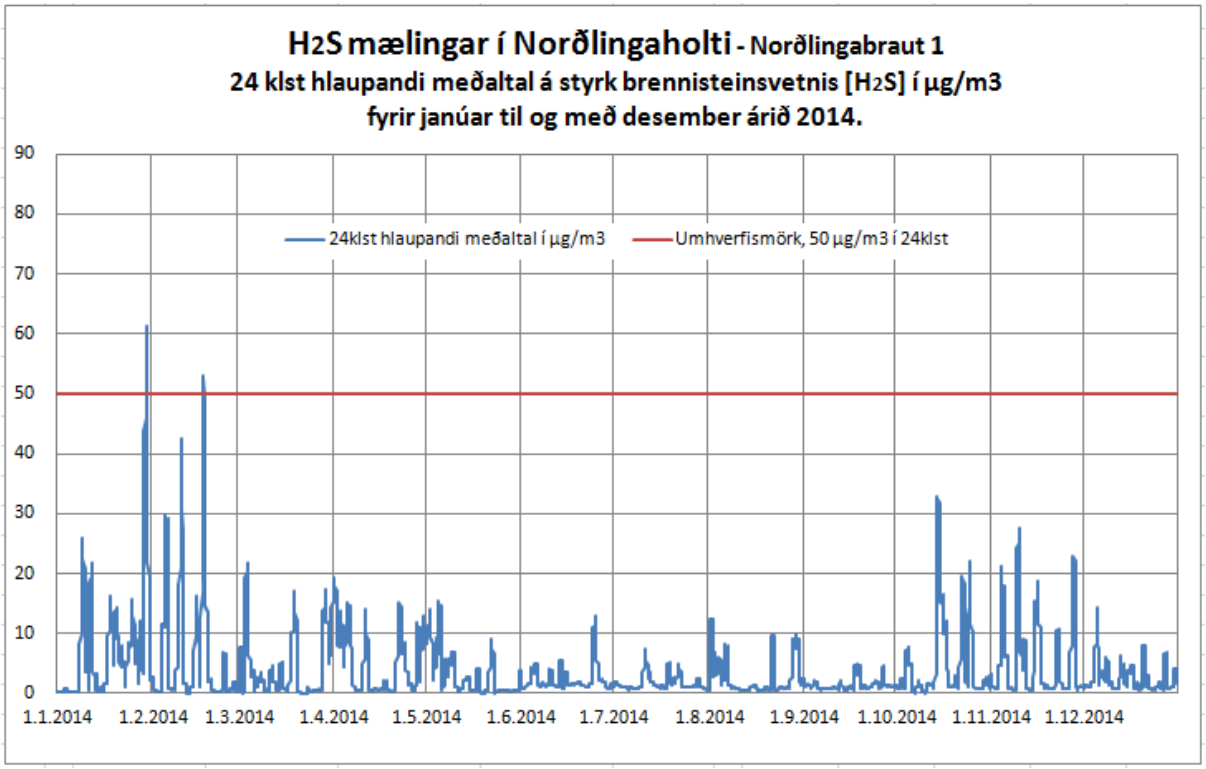
Spurning vegna tímabilsins 1. janúar til og með 31. desember 2014:

a) Hefur hlaupandi 24 klst meðaltal farið yfir 50µg/m^3 oftar en 3 sinnum? Nei
b) Er ársmeðaltal á styrk H_2S yfir 5 µg/m3 Nei
c) Hversu oft hefur styrkur H_2S mælst yfir 150µg/m^3 í 3 klst samfellt? Aldrei

Niðurstaða:
Mælingar sýna styrk H_2S sem er innan marka sem reglugerð 514/2010 setur, sjá um reglugerðarákvæði í lið 1) hér að framan.



Línurit 1: Dags- og mánaðarmeðaltöl á styrk H_2S í loftgæðamælistöð í Norðlingaholti.



Línurit 2: 24 klst hlaupandi meðaltal á styrk H_2S í loftgæðamælistöð í Norðlingaholti.

Tekin hefur verið saman tafla yfir 30 hæstu mælingar á styrk H2S ársins 2014:

H2S mælingar í Norðlingaholti - Norðlingabraut 1
Styrkur H_2S mælinga árið 2014 - 30 hæstu klst. mælingar

Norðlingabraut 1							
Styrkur [µg/m3]	Tími		Styrkur [µg/m3]	Tími		Styrkur [µg/m3]	Tími
117	10.2.2014 03:00		94	11.1.2014 22:00		84	29.1.2014 17:00
115	17.2.2014 16:00		94	29.1.2014 21:00		82	5.2.2014 09:00
114	29.1.2014 12:00		90	18.2.2014 09:00		81	15.2.2014 03:00
113	10.2.2014 04:00		90	17.2.2014 06:00		80	14.10.2014 09:00
112	30.1.2014 03:00		89	17.2.2014 17:00		80	4.11.2014 07:00
104	29.1.2014 16:00		89	15.2.2014 00:00		79	5.2.2014 19:00
103	29.1.2014 11:00		88	29.1.2014 20:00		79	11.1.2014 20:00
101	17.2.2014 01:00		88	10.2.2014 05:00		78	21.8.2014 08:00
97	10.2.2014 02:00		87	30.1.2014 04:00		77	9.11.2014 14:00
96	17.2.2014 07:00		84	10.2.2014 01:00		77	29.1.2014 19:00

4. Niðurstaða mælinga á styrk H_2S í andrúmslofti í loftgæðamælistöð í Hveragerði fyrir 1. - 4. ársfjórðung 2014

Eftirfarandi tafla sýnir niðurstöðu mælinga á styrk H_2S í andrúmslofti eins og hann mældist í mælistöð við Finnmörk 41a í Hveragerði:

Mælistöð: Hveragerði

Tímabil: Janúar til og með desember árið 2014

Fjöldi mælingadaga: 363

Fj. klst mælinga: 8706

Samantekt	H2S Styrkur	Hlaupandi 24 stunda meðaltal
Árið 2014	µg/m3 /klst	µg/m3
Meðaltal	3,7	3,7
Hámark	222	43
Lágmark	-6,8	-0,3

Sundurliðun eftir ársfjórðungum	H2S Styrkur Meðaltal	Umhverfismörk: Hlaupandi 24 klst meðaltal H2S yfir 50ug/m3	Tilkynningarmörk: H2S >150ug/m3 í 3 klst samfellt	Hlutfall mælinga af tímabili
	µg/m3 /klst	Fjöldi skipta	Fjöldi skipta	%
Jan, feb, mars	2,7	0	0	100,0%
Apr, maí, jún	2,5	0	0	99,9%
Júlí, ágúst, sept	3,8	0	0	97,6%
Okt, nóv, des	5,7	0	0	100,0%
				99,4%

Verkfræðistofan Vista

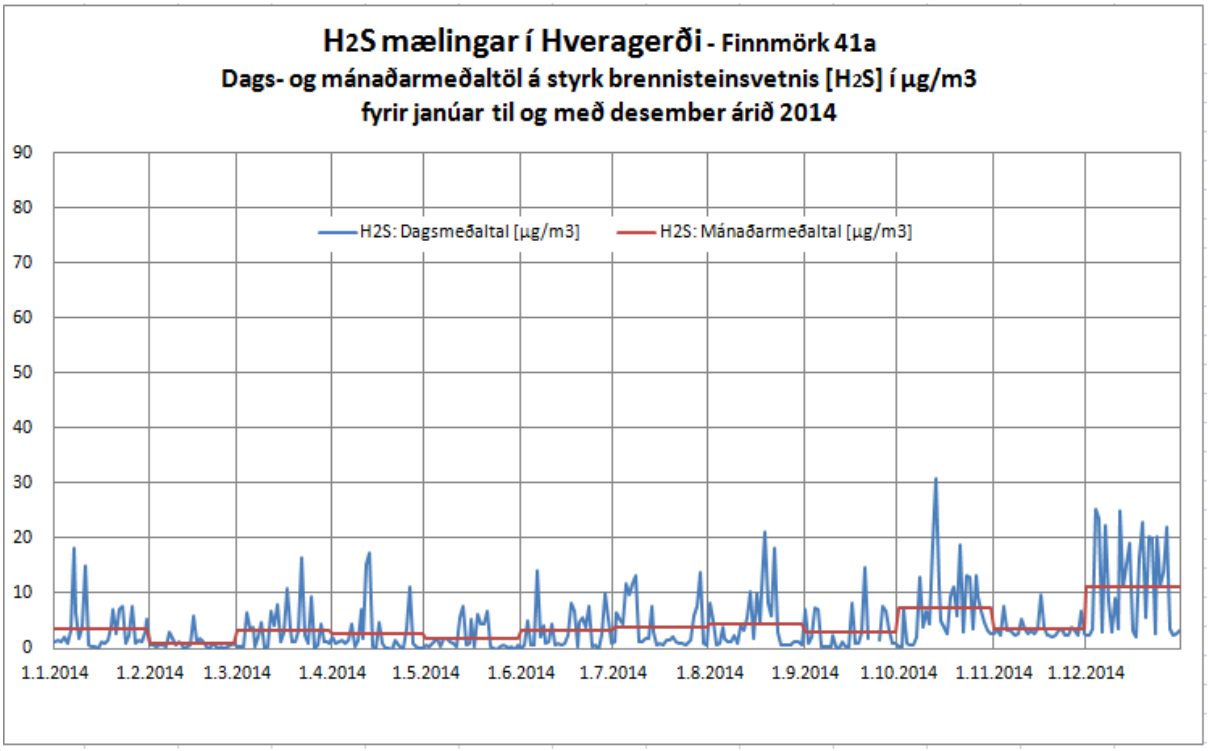
Tafla 2 - Niðurstaða H_2S mælinga í loftgæðamælistöð í Hveragerði.

Ársmeðaltal á styrk H_2S mældist 3,7 µg/m3.

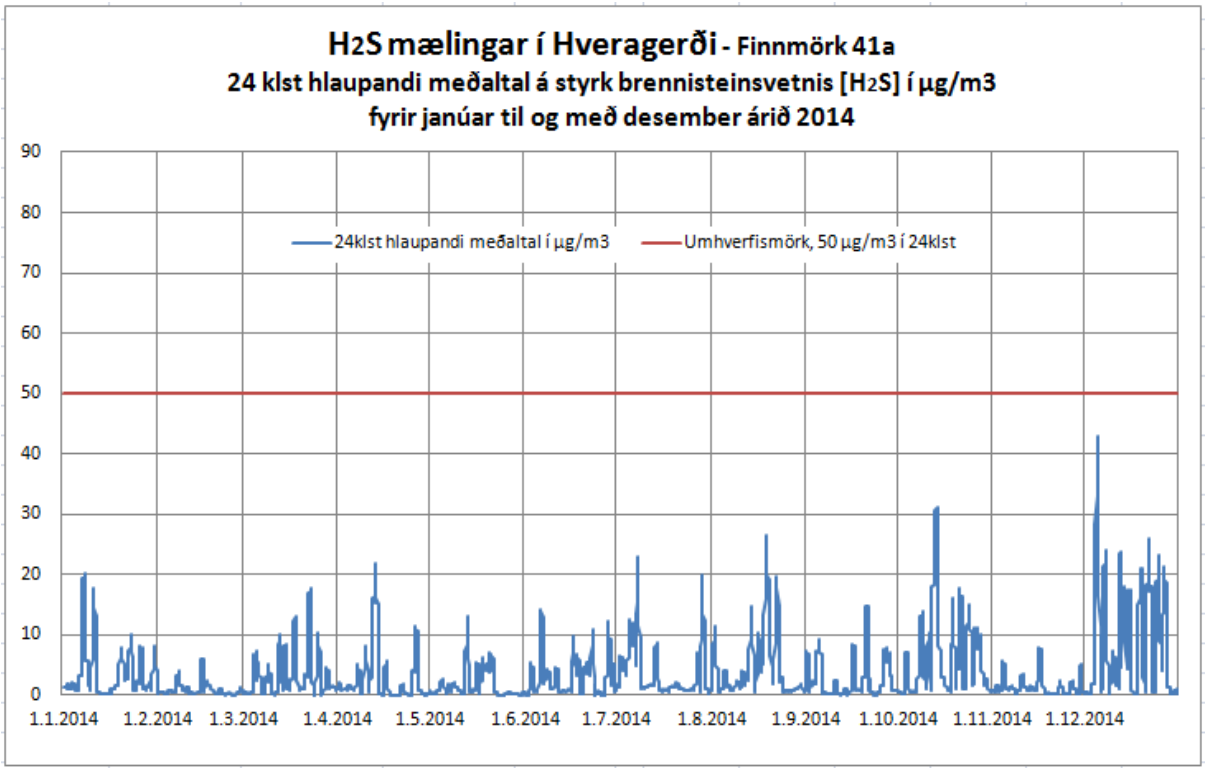
Spurning vegna tímabilsins 1. janúar til og með 31. desember 2014:

a) Hefur hlaupandi 24 klst meðaltal farið yfir 50µg/m^3 oftar en 3 sinnum? Nei
b) Er ársmeðaltal á styrk H_2S yfir 5 µg/m3 Nei
c) Hversu oft hefur styrkur H_2S mælst yfir 150µg/m^3 í 3 klst samfellt? Aldrei

Niðurstaða:
Mælingar sýna styrk H_2S sem er innan marka sem reglugerð 514/2010 setur, sjá um reglugerðarákvæði í lið 1) hér að framan.



Línurit 3: Dags- og mánaðarmeðaltöl á styrk H_2S í loftgæðamælistöð í Hveragerði.



Línurit 4: 24 klst hlaupandi meðaltal á styrk H_2S í loftgæðamælistöð í Hveragerði.

Tekin hefur verið saman tafla yfir 30 hæstu mælingar á styrk H_2S ársins 2014:
H2S mælingar í Hveragerði - Finnmörk 41a

Styrkur H_2S mælinga árið 2014 - 30 hæstu klst. mælingar

Finnmörk 41a						
Styrkur [ug/m3]	Tími		Styrkur [ug/m3]	Tími		Styrkur [ug/m3]	Tími
222	4.12.2014 23:00		76	24.12.2014 11:00		59	25.3.2014 08:00
124	21.12.2014 19:00		75	24.12.2014 13:00		58	22.12.2014 13:00
123	5.12.2014 00:00		67	19.12.2014 20:00		57	12.12.2014 15:00
120	5.12.2014 01:00		67	27.12.2014 16:00		56	11.1.2014 13:00
117	14.12.2014 00:00		66	18.10.2014 21:00		55	22.12.2014 15:00
104	14.12.2014 01:00		66	13.12.2014 22:00		54	31.1.2014 02:00
95	21.12.2014 18:00		64	7.12.2014 21:00		54	8.10.2014 09:00
92	4.12.2014 22:00		62	27.12.2014 13:00		53	19.12.2014 21:00
87	7.12.2014 23:00		61	15.12.2014 09:00		52	26.1.2014 18:00
80	12.12.2014 12:00		59	7.1.2014 08:00		52	27.12.2014 15:00

5.0 Breyting á mælitækjum í Norðlingaholti og Hveragerði

Að ósk Heilbrigðiseftirlits Suðurlands (HES) var Thermo 450i mælitækjum ON breytt á þann veg að í stað þess að þau mæli einungis styrk H_2S í andrúmslofti þá mæli þau hvoru tveggja, styrk H_2S og SO_2. Í texta HES frá 18. september segir:

- Til að fá sem gleggsta mynd af SO_2 mengun í andrúmslofti vegna eldgossins í Holuhrauni hefur Umhverfisstofnun farið þess á leit við OR/ON að mæla SO_2 samhliða mælingum á H_2S á loftgæðamælum sínum í Hveragerði, á Hellisheiði og í Norðlingaholti.
- Á meðan loftgæðamælar OR/ON mæla SO_2 samhliða H_2S eru mælingar á H_2S ónákvæmari en ella, sérstaklega ef háir SO_2 toppar ganga yfir. Gögn sem birtast almenningi eru óyfirfarin rauntímagögn.
- Tekið verður tillit til meiri ónákvæmni í mælingum á H_2S fyrir það tímabil sem loftgæðamælar OR/ON mæla einnig SO_2 þegar niðurstöður mælinga á H_2S yfir árið eru yfirfarnar, sbr. ákvæði reglugerðar nr. 514/2010 um styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti.

Tækjunum var breytt mánudaginn 22. september, breytingin var í því fólgin að loftsía fyrir SO_2 var fjarlægð, loftlögnum innan tækis breytt og tækin stillt á tvískiptan mæliham (Auto) í stað eins mælihams (Manual). Ekki var talið að kvarða þyrfti mælitækin. Það reyndist ekki rétt og því voru tækin í Norðlingaholti og Hveragerði núlllínustillt 24. september. Það reyndist ekki nægjanlegt og því fengu bæði tækin fulla kvörðun; Norðlingaholt 10. október og Hveragerði 12. október.

Ástæða þess að Thermo 450i tækjunum var á sínum tíma breytt til að mæla eingöngu H_2S var til að bæta mælinákvæmni við lítinn styrk H_2S í andrúmslofti. Reglugerðarákvæði sem hér eiga við, þ.e. um ákvörðun á ársmeðaltali H_2S sem mest má vera 5 µg/m3, krefst afar nákvæms mælibúnaðar; með þeirri breytingu sem hér var gerð, þ.e. að mæla á nýjan leik SO_2 til viðbótar við H_2S, eykst ónákvæmni mælitækjanna verulega við mælingar á litlum styrk H_2S.

5.1. Um leiðréttingu mæligagna

Um leiðréttingu mæligagna er að hluta til fjallað í samræmdri verklagsreglu VLO-105-01 sem gefin er út af Umhverfisstofnun, OR, LV og HS-Orku. Frummælingar sem koma frá loftgæðamælitækjunum þarfnast lagfæringa af ýmsum ástæðum. Það þarf að fjarlægja mælingar sem eru rangar, t.d. þær sem eru skráðar meðan á kvörðun stendur. Þá þarf að fella mælingar að núll-línu en loftgæðamælitækin hafa tilhneigingu til reks frá núlllínu; þetta rek veldur því t.d. að þegar styrkur H_2S er í reynd 0 þá skráir loftgæðamælitæki gildi sem víkur frá núlli, t.d. -1,5 eða +1,5. Nýsköpunarmiðstöð Íslands annast leiðréttingar á H_2S mælingum frá mælitækjum ON og þær leiðréttu mælingar eru undirstaða útreikninga sem fram koma í þessarri skýrslu.

6. Skýringar NMÍ með leiðréttum mæligögnum

Frá NMÍ komu skýringar með leiðréttum mælingum á styrk H_2S fyrir janúar til og með desember árið 2014. Hér er birtur úrdráttur skýringa sem á við H_2S mælingar frá Norðlingaholti og Hveragerði:

Leiðrétting loftgæðamæligagna fól í sér eftirfarandi:
a) Röng eða vafasöm mæligildi voru fjarlægð
b) Leiðréttingu á núllstöðu/blankleiðrétting

Við hefðbundna yfirferð á mæligögnum er vinsað burtu það sem ekki tilheyrir eðlilegri mælingu, svo sem toppar vegna kvarðana, frávik vegna bilana eða prófunar á tækjabúnaði.

Úrvinnsla og leiðréttingar gerðar á gagnasafninu:
Almennt:
Notuð voru 10 mín gögn og unnin úr þeim klukkustundargildi og dagsgildi.

Leiðréttingar mælinga frá Norðlingaholti og Hveragerði:
Gerðar eru leiðréttingar á grunnlínu mæliraða H_2S. Breytingar þessar byggjast á því að lægstu gildi á lengri tímabilum séu um 0 µg/m^3.

Breytingar á grunnlínu H_2S mælinga (breytingar tilteknar í mælieiningunni µg/m^3):

Norðlingaholt:
Öll gildi jan-mars eru lækkuð um 0,3.
Öll gildi apríl-júní eru lækkuð um 0,3.
Mæligildi eru lækkuð um 0,6 dagana 22.-30.sept.
Mæligildi eru lækkuð um 0,6 einingar dagana 1-10.október. (Mínusgildi H_2S sem koma vegna hárra mælinga á SO_2 á því tímabili (1-10.okt.) eru tekin út.)
Mæligildi eru lækkuð um 0,4 einingar frá 10.okt.-31.des.

Hveragerði:
Engin leiðrétting er gerð á mæligildum í janúar.
Mæligildi eru hækkuð um 0,5 tímabilið 1-14.febrúar.
Mæligildi eru hækkuð um 1,0 tímabilið 15.feb.-15.mars.
Mæligildi eru hækkuð um 0,5 tímabilið 16.-31.mars.
Mæligildi eru hækkuð um 1,0 tímabilið 1-30.apríl.
Mæligildi eru hækkuð um 1,5 tímabilið 1.maí – 30.júní.
Mæligildi eru lækkuð um 0,7 á tímabilinu 1.júlí til 22.sept.
Mæligildi eftir breytingu 22.sept. til kvörðunar þann 24.sept. eru ekki marktæk.
Dagana 28.-30. sept. eru mæligildi hækkuð um 2,5.
Dagana 1.-12.október eru mæligildi hækkuð um 2,0.

7. Um kvörðun mælitækja

Kvörðun mælitækja er unnin samkvæmt samræmdri verklagsreglu VLO-105-01 sem gefin er út af Umhverfisstofnun, OR, LV og HS-Orku.

Þar segir um kvörðun: Til að mæling geti talist áreiðanleg er æskilegt að mælitækið sé kvarðað að lágmarki tvisvar sinnum á ári nema það sé búið búnaði sem gerir sannprófun á kvörðun tækisins mögulega, þá að lágmarki einu sinni á ári.

Reglubundnar kvarðanir hafa verið þannig:
Norðlingaholt:
18. desember 2013
30. júní 2014
10. október 2014

Hveragerði:
6. nóvember 2013
30. júní 2014
12. október 2014

NMI annast kvörðun mælitækjanna.