



Skýrsla nr. 56
11. febrúar 2020

H₂S loftgæðamælingar við Hellisheiðarvirkjun og Nesjavallavirkjun

Skýrsla um mælingar fyrir janúar til og með desember árið 2019
Unnið fyrir Orku náttúrunnar

Höfundur:
Andrés Þórarinnsson
Verkfræðistofan Vista



Skráningarblað

Skýrsla nr. 56	Útgáfudagur 11. febrúar 2020	Útgáfustaður Reykjavík
Heiti skýrslu H₂S loftgæðamælingar við Hellisheiðarvirkjun og Nesjavallavirkjun. Skýrsla um mælingar ársins 2019. Unnið fyrir Orku náttúrunnar.		
Upplag	Fjöldi síðna 11	Dreifing ON
Höfundur Andrés Þórarinnsson, Verkfræðistofan Vista	Verknúmer 00132941	
Unnið fyrir Orka náttúrunnar (ON)	Samvinnuaðilar NMÍ, Medor, ON	
Útdráttur Styrkur H₂S ársins 2019 í loftgæðamælistöðvum á iðnaðarsvæðum Hellisheiðarvirkjunar og Nesjavallavirkjunar mældist undir reglugerðarmörkum*. (*Sjá um loftgæðamælistöðina við Nesjavallavirkjun í kafla 4).		
Efnisorð Styrkur H₂S. Mengunarmörk. Meðalgildi. Þakgildi. Reglugerðarákvæði.	Yfirfarið	



Efnisyfirlit

1. Reglugerðarákvæði.
2. Staðsetning loftgæðamælistöðva.
3. Niðurstaða mælinga á styrk H₂S í andrúmslofti í loftgæðamælistöð við Hellisheiðarvirkjun fyrir 1. - 4. ársfjórðung 2019.
4. Niðurstaða mælinga á styrk H₂S í andrúmslofti í loftgæðamælistöð við Nesjavallavirkjun fyrir 1. - 4. ársfjórðung 2019.
5. Um leiðréttingu mæligagna.
6. Skýringar NMÍ með leiðréttum mæligögnum.
7. Um kvörðun mælitækja.

1. Reglugerðarákvæði

Um svæði sem skilgreind eru sem iðnaðarsvæði á við reglugerð 390/2009 um mengunarmörk og aðgerðir til að draga úr mengun á vinnustöðum. Í 2. grein segir:

Í reglugerð þessari er merking eftirfarandi hugtaka sem hér segir:

Mengunarmörk: Hæsta leyfilega meðaltalsmengun (tímavegið meðaltal) í andrúmslofti starfsmanna.

Mengunarmörkin eru gefin upp með meðalgildi eða þakgildi.

Meðalgildi: Mengunarmörk miðuð við meðaltal yfir átta stunda vinnudag.

Þakgildi: Mengunarmörk miðuð við meðaltal yfir fimmtán mínútna tímabil eða annað tiltekið tímabil.

Í breytingu á viðauka I við reglugerð 390/2009 (tilkynning 1296/2012) er eftirfarandi tekið fram um styrk H₂S:

CAS-nr.	Efni	8 klst.		Þakgildi	
		ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³
7783-06-4	Vetrissúlfíð	5	7	10	14

Vetrissúlfíð er stundum kallað brennisteinsvetni og er eitt og hið sama með efnafræðiheitið H₂S. Veita má athygli að í reglugerðinni er rætt um styrk H₂S í einingunni mg/m³ en í þessari skýrslu er fjallað um styrk H₂S í einingunni µg/m³. Munurinn milli eininga er þúsundfaldur.

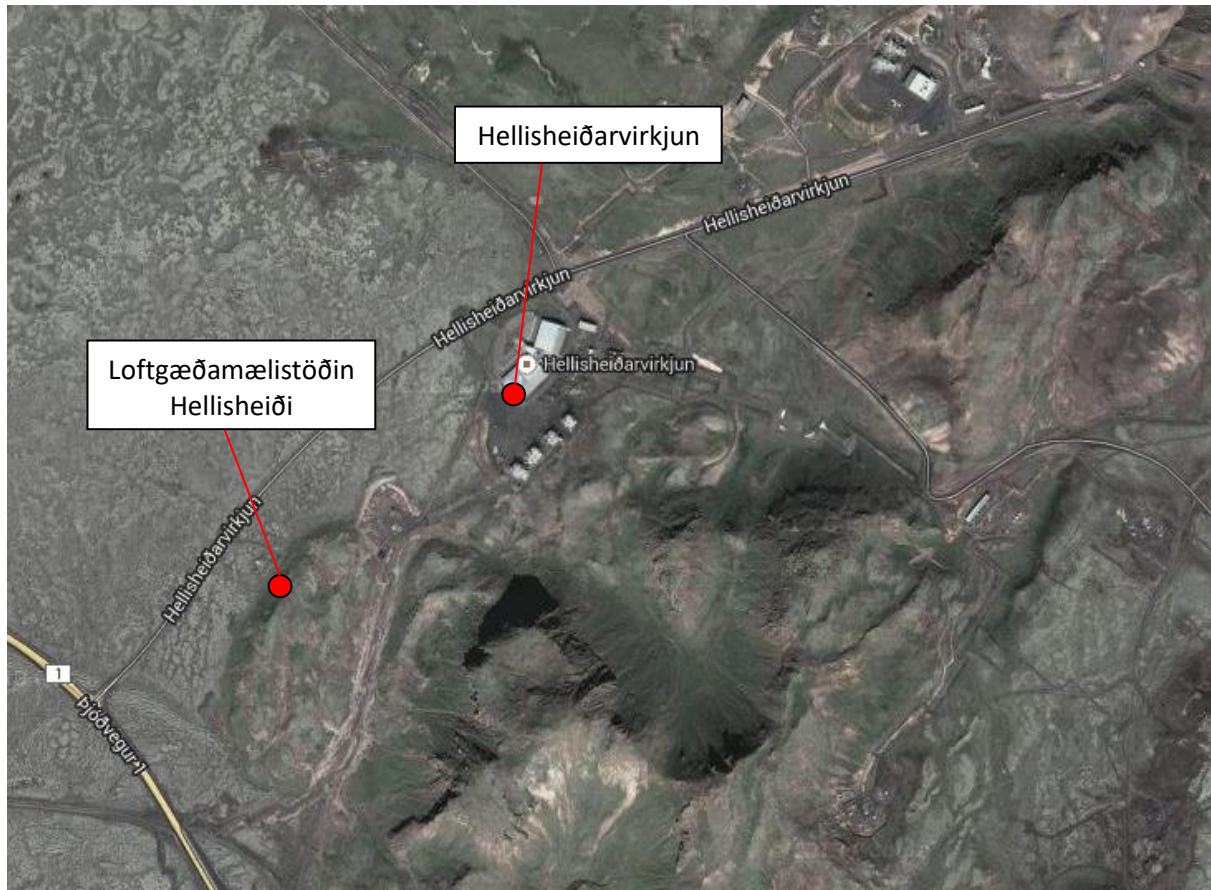
Þannig er:

8 klst meðaltal = 7 mg/m³ = 7000 µg/m³, og

þakgildi = 14 mg/m³ = 14000 µg/m³.

2. Staðsetning loftgæðamælistöðva

ON rekur tvær loftgæðamælistöðvar á svæðum sem skilgreind eru sem iðnaðarsvæði. Báðar þessar stöðvar mæla styrk brennisteinsvetnis (H₂S) í andrúmslofti. Þessar stöðvar eru á virkjunarsvæðinu við Hellisheiðarvirkjun og á virkjunarsvæðinu við Nesjavallarvirkjun, sjá staðsetningar á kortum hér fyrir neðan. Norður er upp:



Mynd 1: Staðsetning loftgæðamælistöðvar við Hellisheiðarvirkjun.



Mynd 2: Staðsetning loftgæðamælistöðvar við Nesjavallavirkjun.

Loftgæðamælistöðin við Hellisheiðarvirkjun er búin Thermo 450i mælitæki sem mælir styrk H₂S í $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Loftgæðamælistöðin við Nesjavallavirkjun er búin Airpointer mælitæki sem mælir styrk H₂S í einingunni ppb.

Um H₂S mælingar:

Mælingar á styrk H₂S í einingunum $\mu\text{g}/\text{m}^3$ eða ppb eins og hann mælist í loftgæðamælitækjunum eru skráðar á 10 mínútna fresti og breytt eftir á í meðalstyrk á klukkustund sem er að jafnaði hentug tímaeining til útreikninga á styrk H₂S í andrúmslofti skv. reglugerð 390/2009 um styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti. Mælingum sem gerðar eru í einingunni ppb er breytt í eininguna $\mu\text{g}/\text{m}^3$ í eftirvinnslu þannig:

Mæling í einingunni $\mu\text{g}/\text{m}^3$ = mæling í einingunni ppb x 1,417.

8 klst styrkur H₂S er reiknaður sem meðaltal fyrir tímabilin 0-8, 8-16 og 16-24.



3. Niðurstaða mælinga á styrk H₂S í andrúmslofti í loftgæðamælistöð við Hellisheiðarvirkjun fyrir 1. - 4. ársfjórðung ársins 2019.

Eftirfarandi tafla sýnir niðurstöðu mælinga á styrk H₂S í andrúmslofti eins og hann mældist í loftgæðamælistöð ON við Hellisheiðarvirkjun:

Mælistöð: Hellisheiði	Fjöldi mælingadaga:		365
Tímabil: Janúar til og með desember árið 2019	Fj. klst mælinga:		8755
Samantekt	H ₂ S	8 klst	
	Styrkur	meðaltal	
	µg/m ³ /klst	µg/m ³	
Meðaltal	7,6	7,6	
Hámark	595	354	
Lágmark	-0,6	-0,6	
Sundurliðun	H ₂ S		Hlutfall
eftir	Styrkur		mælinga af
ársfjórðungum			tímabili
	Meðaltal		
	µg/m ³ /klst		%
Jan, feb, mars	3,5		100,0%
Apr, maí, jún	3,8		99,9%
Júlí, ágúst, sept	9,9		100,0%
Okt, nóv, des	13		99,9%
			99,9%
			Verkfræðistofan Vista

Tafla 1 - Niðurstaða H₂S mælinga í loftgæðamælistöð við Hellisheiðarvirkjun.

Ársmeðaltal H₂S mældist 7,6 µg/m³.

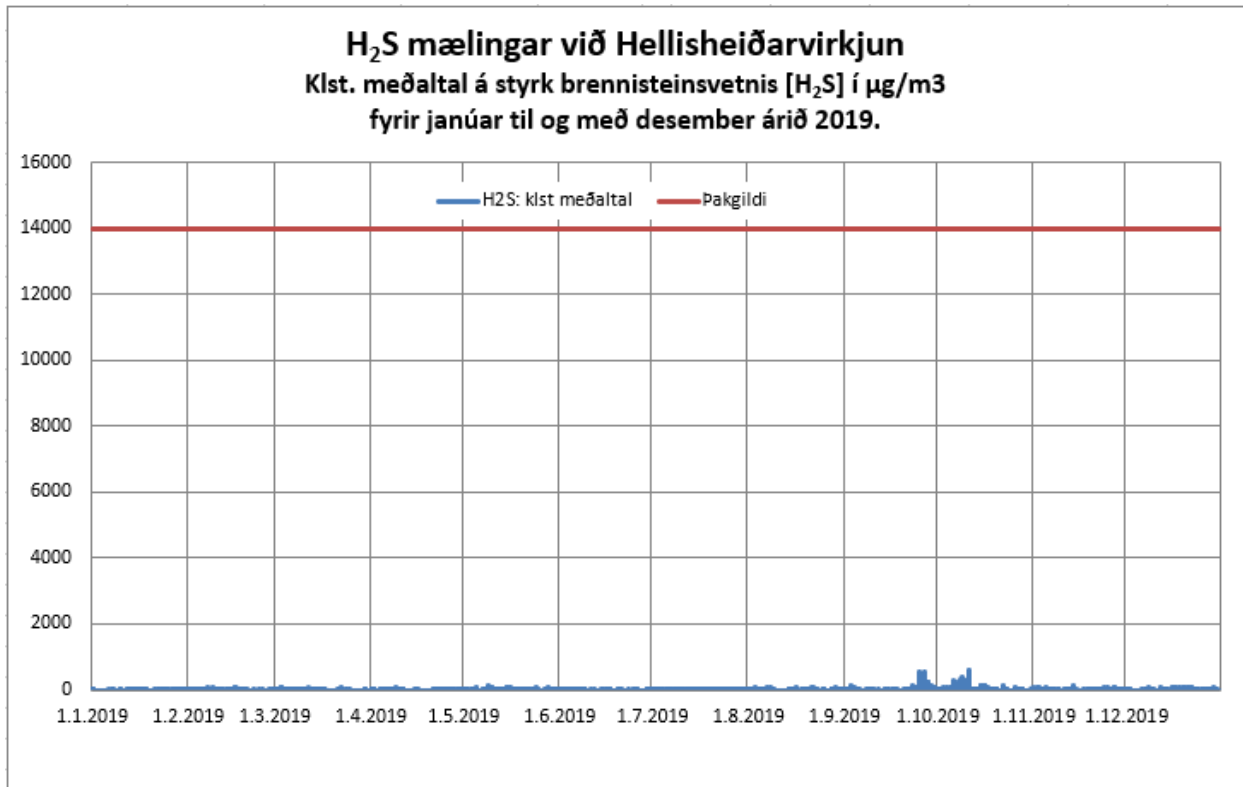
Spurningar:

- a) Hefur klst meðaltal H₂S farið yfir þakgildið 14mg/m³ (14000 µg/m³)? Nei
- b) Hefur 8 klst meðaltal* H₂S farið yfir meðalgildið 7mg/m³ (7000 µg/m³)? Nei

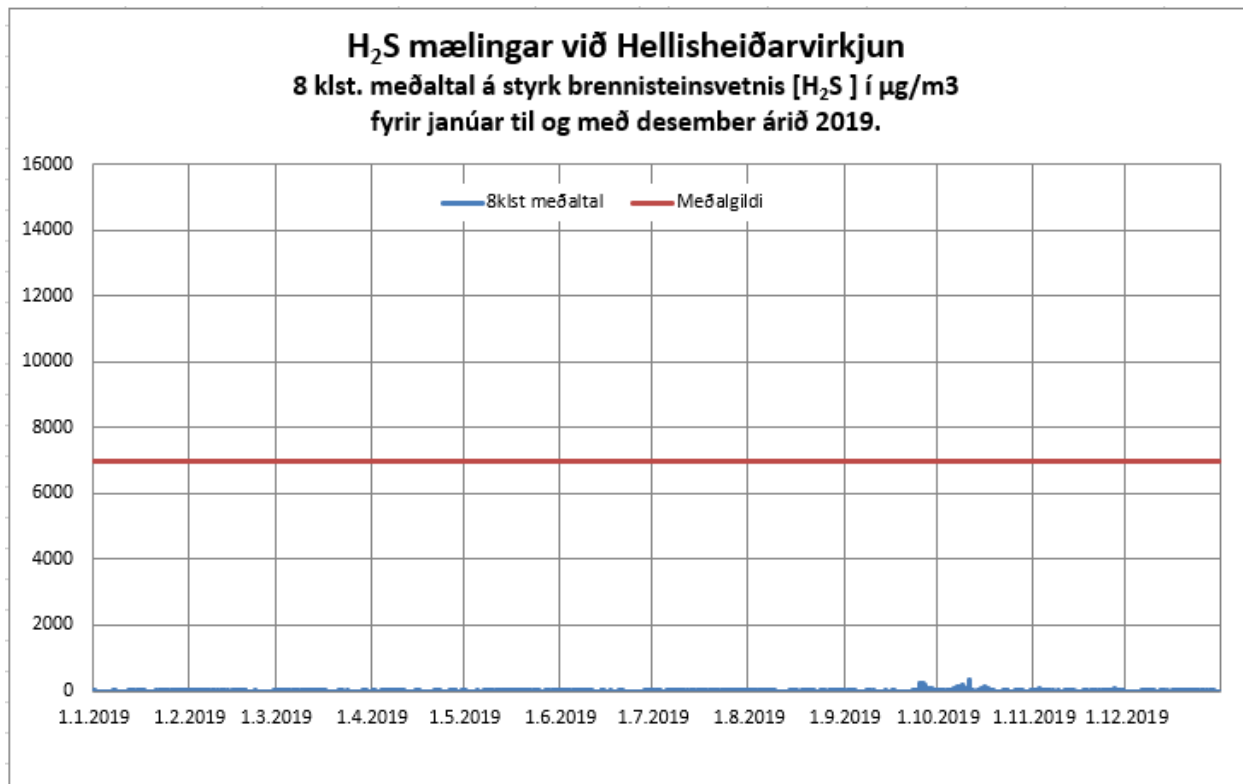
* 8 klst meðaltal er reiknað fyrir tímabilin 0-8, 8-16 og 16-24.

Niðurstaða:

Mælingar sýna styrk H₂S sem er innan marka sem reglugerð 390/2009 með breytingu í reglugerð 1296/2012 setur, sjá um reglugerðarákvæði í lið 1) hér að framan.



Línurit 1: Klst. meðaltal á styrk H₂S í loftgæðamælistöð við Hellisheiðarvirkjun.



Línurit 2: 8 klst. meðaltal á styrk H₂S í loftgæðamælistöð við Hellisheiðarvirkjun.



4. Niðurstaða mælinga á styrk H₂S í andrúmslofti í loftgæðamælistöð við Nesjavallavirkjun fyrir 1. - 4. ársfjórðung ársins 2019.

Eftirfarandi tafla sýnir niðurstöðu mælinga á styrk H₂S í andrúmslofti eins og hann mældist í loftgæðamælistöð ON við Nesjavallavirkjun:

Mælistöð: Nesjavallir		Fjöldi mælingadaga:		119
Tímabil: Janúar til og með desember árið 2019		Fj. klst mælinga:		2852
	H ₂ S	8 klst		
Samantekt	Styrkur	meðaltal		
	µg/m ³ /klst	µg/m ³		
Meðaltal	12	12		
Hámark	749	292		
Lágmark	-0,6	-0,4		
Sundurliðun eftir ársfjórðungum	H ₂ S Styrkur			Hlutfall mælinga af tímabili
	Meðaltal			
	µg/m ³ /klst			%
Jan, feb, mars	12			11,0%
Apr, maí, jún	Engar mælingar			0,0%
Júlí, ágúst, sept	11			18,9%
Okt, nóv, des	13			99,5%
				32,6%

Verkfræðistofan Vista

Tafla 2 - Niðurstaða H₂S mælinga í loftgæðamælistöð við Nesjavallavirkjun.

Ársmeðaltal H₂S mældist 12 µg/m³.

Spurningar:

- a) Hefur klst meðaltal H₂S farið yfir þakgildið 14mg/m³ (14000 µg/m³)? Nei
- b) Hefur 8 klst meðaltal* H₂S farið yfir meðalgildið 7mg/m³ (7000 µg/m³)? Nei

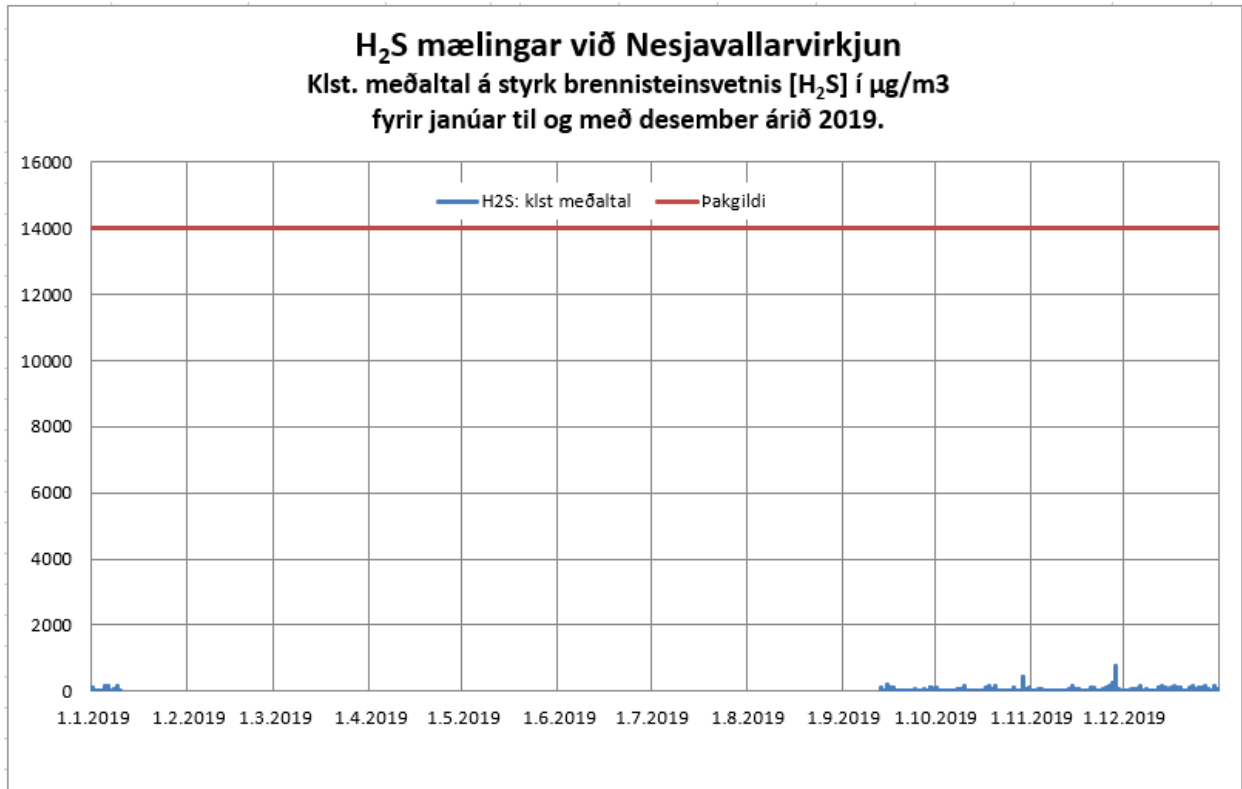
* 8 klst meðaltal er reiknað fyrir tímabilin 0-8, 8-16 og 16-24.

Niðurstaða*:

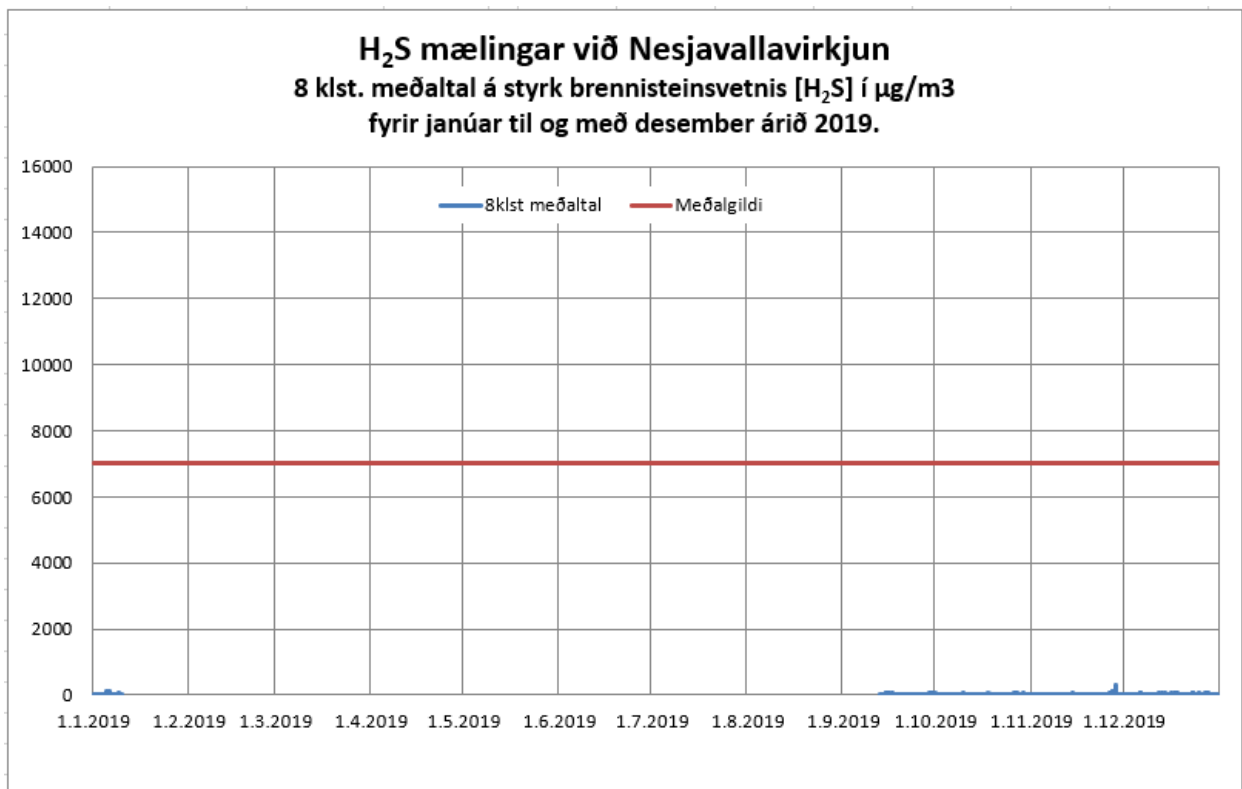
Mælingar sýna styrk H₂S sem er innan marka sem reglugerð 390/2009 með breytingu 1296/2012 setur, sjá um reglugerðarákvæði í lið 1) hér að framan.

*Ath: Loftgæðamælistöðin við Nesjavallavirkjun hætti að mæla 10. janúar 2019. Stöðin var tekin niður 15. janúar 2019 til viðgerðar. Stöðin reyndist ekki viðgerðarhæf og því pantaði ON nýja loftgæðamælistöð til uppsetningar haustið 2019.

Ný loftgæðamælistöð af Airpointer-gerð var sett upp í september 2019 og skilaði fyrstu mælingum 13. september 2019 kl 15. Eftir það hafa mælingar verið samfelldar.



Línurit 3: Klst. meðaltal á styrk H₂S í loftgæðamælistöð við Nesjavallavirkjun.



Línurit 4: 8 klst. meðaltal á styrk H₂S í loftgæðamælistöð við Nesjavallavirkjun.



5. 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 H₂S er í reynd 0 þá skráir loftgæðamælitæki gildi sem víkur frá núlli, t.d. -1,5 eða +1,5 eða enn meira frávik. Nýsköpunarmiðstöð Íslands (NMÍ) annast leiðréttingar á H₂S mælingum frá mælitækjum ON og þær leiðréttu mælingar eru undirstaða útreikninga sem fram koma í þessari skýrslu.

6. Skýringar NMÍ með leiðréttum mæligögnum

Frá NMÍ komu skýringar með leiðréttum mælingum á styrk H₂S fyrir janúar til og með september árið 2019. Hér er birtur údráttur skýringa sem á við H₂S mælingar frá Hellisheiðarvirkjun og Nesjavallavirkjun:

Leiðrétting loftgæðamæligagna fól í sér eftirfarandi:

- röng eða vafasöm mæligildi voru fjarlægð.
- leiðréttingu á núllstöðu/blankleiðrétting.
- aðrar leiðréttingar tilkomnar af sérstökum ástæðum.

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 klstgildi og dagsgildi.

Leiðréttingar mælinga frá Hellisheiði og Nesjavöllum:

Gerðar eru leiðréttingar á grunnlínu mæliraða H₂S. Breytingar þessar byggjast á því að lægstu gildi á lengri tímabilum séu um 0 µg/m³.

Breytingar á grunnlínu H₂S mælinga (breytingar tiltekna í mælieiningunni µg/m³):

Hellisheiði:

Mæligildi voru lækkuð um 0,7 á tímabilinu 1.1.-31.3.

Mæligildi voru lækkuð um 0,7 á tímabilinu 1.4.-30.6.

Mæligildi voru lækkuð um 0,7 og lækkuð línulega um 0,6 á tímabilinu 1.7.-30.9.

Mæligildi voru lækkuð um 1,2 á tímabilinu 1.10.-11.10.

Mæligildi voru lækkuð um 0,5 á tímabilinu 12.10.-31.12.

Nesjavellir:

(Stöð tekin niður vegna viðhalds og yfirferðar þann 15.janúar 2019)

(Stöðin var gangsett að nýju 13. september 2019)

Mæligildi voru lækkuð um 3,7 á tímabilinu 13.9-30.9.

Mæligildi voru lækkuð um 3,0 á tímabilinu 1.10-11.10.

Mæligildi voru lækkuð um 0,5 og lækkuð línulega um 2,0 á tímabilinu 12.10.-31.12.



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.

Með hliðsjón af þessari verklagsreglu eru mælitæki ON kvörðuð tvisvar á ári.

Síðustu kvarðanir voru þannig:

Hellisheiði:

26. apríl 2018.

12. október 2018.

15. apríl 2019.

11. október 2019.

Nesjavellir:

27. apríl 2018.

12. október 2018.

(Sjá kafla 4 um bilun í loftgæðamælitækinu)

(Nýja mælitækið sem kom í notkun 13. september 2019 var kvarðað hjá framleiðanda og verður endurkvarðað á staðnum eftir að það hefur verið nokkrar vikur í gangi).

11. október 2019.

NMI annast kvörðun mælitækjanna.