



Skýrsla nr. 80
27. Janúar 2023

H₂S loftgæðamælingar við Hellisheiðarvirkjun og Nesjavallavirkjun

Skýrsla um mælingar fyrir janúar til og með desember árið 2022
Unnið fyrir Orku náttúrunnar

Höfundur:
Eggert Guðmundsson
Verkfræðistofan Vista



Skráningarblað

Skýrsla nr. 80	Útgáfudagur 27. Janúar 2023	Útgáfustaður Reykjavík
Heiti skýrslu H₂S loftgæðamælingar við Hellisheiðarvirkjun og Nesjavallavirkjun. Skýrsla um mælingar ársins 2021. Unnið fyrir Orku náttúrunnar.		
Upplag	Fjöldi síðna 11	Dreifing ON
Höfundur Eggert Guðmundsson, Verkfræðistofan Vista	Verknúmer 00132941 og 00132968	
Unnið fyrir Orka náttúrunnar (ON)	Samvinnuaðilar Hafrannsóknarstofnun, Medor, ON	
Útdráttur Styrkur H₂S ársins 2022 í loftgæðamælistöðvum á iðnaðarsvæðum Hellisheiðarvirkjunar og Nesjavallavirkjunar mældist undir reglugerðarmörkum.		
Efnisorð Styrkur H₂S. Mengunarmörk. Meðalgildi. Þakgildi. Reglugerðarákvæði.	Yfirfarið	



Efnisyfirlit

1. Reglugerðarákvæði
2. Staðsetning loftgæðamælistöðva
3. Niðurstaða mælinga á styrk H₂S í andrúmslofti í loftgæðamælistöðinni Hellisheiði við Hellisheiðarvirkjun fyrir 1.-4. ársfjórðung 2022.
4. Niðurstaða mælinga á styrk H₂S í andrúmslofti í loftgæðamælistöðinni Nesjavellir við Nesjavallavirkjun fyrir 1.-4. ársfjórðung 2022.
5. Um leiðréttingu mæligagna
6. Skýringar Hafrannsóknarstofnunar 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	Vetnissúlfíð	5	7	10	14

Vetnissúlfíðið sem nefnt er í reglugerðinni er stundum kallað brennisteinsvetni og það heiti er notað í þessari skýrslu. Hvoru tveggja 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.

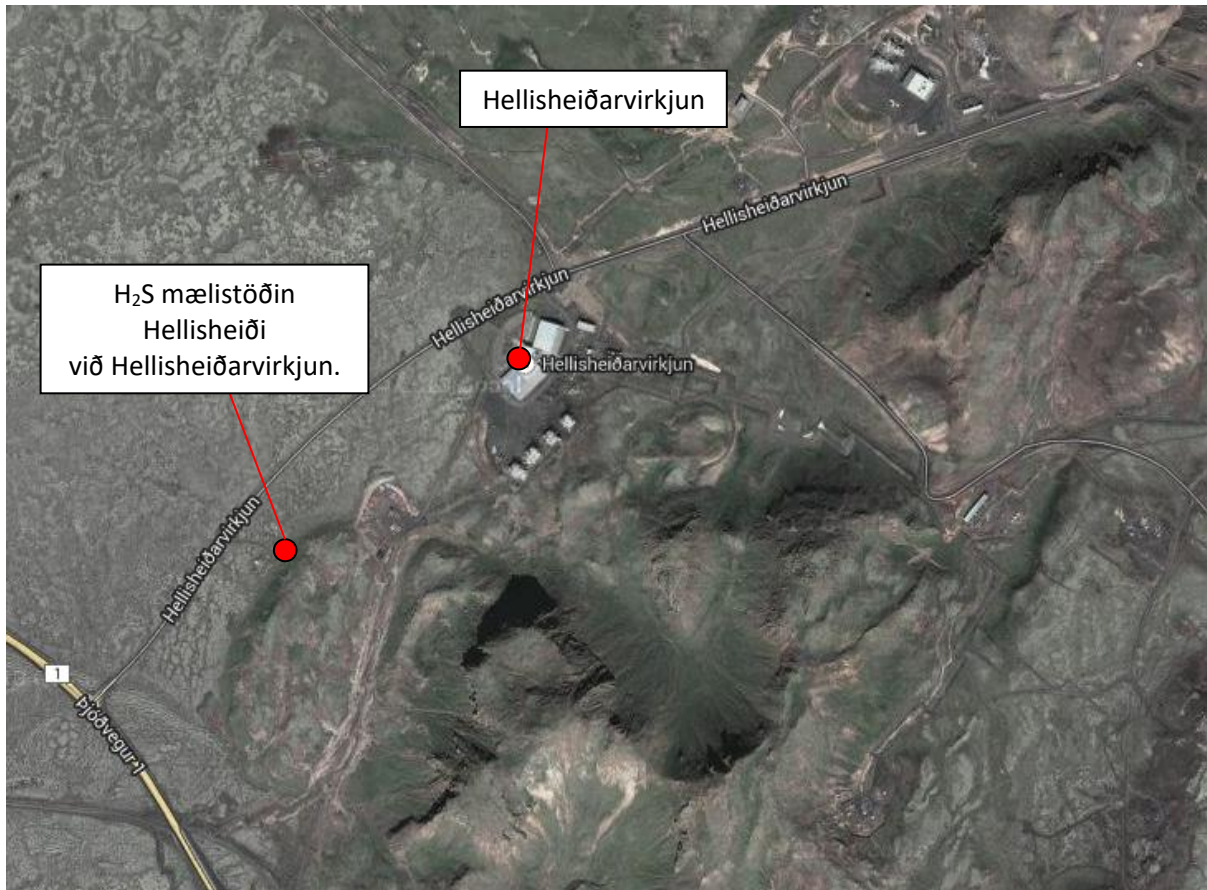
Þannig er:

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

þakgildi = 14mg/m³ = 14000µg/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 Hellisheiði sem er á virkjunarsvæðinu við Hellisheiðarvirkjun og Nesjavellir sem er á virkjunarsvæðinu við Nesjavallarvirkjun, sjá staðsetningar á kortum hér fyrir neðan:



Mynd 1: Staðsetning loftgæðamælistöðvar við Hellisheiðarvirkjun. Norður er upp.



Mynd 2: Staðsetning loftgæðamælistöðvar við Nesjavallavirkjun. Norður er upp.

Loftgæðamælistöðin Hellsheiði er búin Thermo 450i mælitæki sem mælir styrk H₂S í andrúmslofti í einingunni $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Loftgæðamælistöðin Nesjavellir er búin Airpointer mælitæki sem mælir styrk H₂S í andrúmslofti 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 tímæining 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. Dæmi: 1 ppb = 1,417 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

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 loftgæðamælistöðinni Hellisheiði fyrir 1.-4. ársfjórðung ársins 2022.

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

Mælistöð: Hellisheiði		Fjöldi mælingadaga: 365	
Tímabil: Janúar til og með desember árið 2022		Fj. klst mælinga: 8760	
Samantekt	H ₂ S	8 klst	
	Styrkur	meðaltal	
	µg/m ³ /klst	µg/m ³	
Meðaltal	4.0	4.0	
Hámark	201	67	
Lágmark	-1.8	-0.7	
Sundurliðun eftir ársfjórðungum	H ₂ S Styrkur		Hlutfall mælinga af tímabili
	Meðaltal		
	µg/m ³ /klst		%
Jan, feb, mars	3		100.0%
Apr, maí, jún	3.3		99.8%
Júlí, ágúst, sept	3.4		100.0%
Okt, nóv, des	5.8		99.7%
			99.9%

Verkfræðistofan Vista

Tafla 1 - Niðurstaða H₂S mælinga í loftgæðamælistöðinni Hellisheiði við Hellisheiðarvirkjun.

Ársmeðaltal H₂S mældist 4,0 µg/m³

Spurningar:

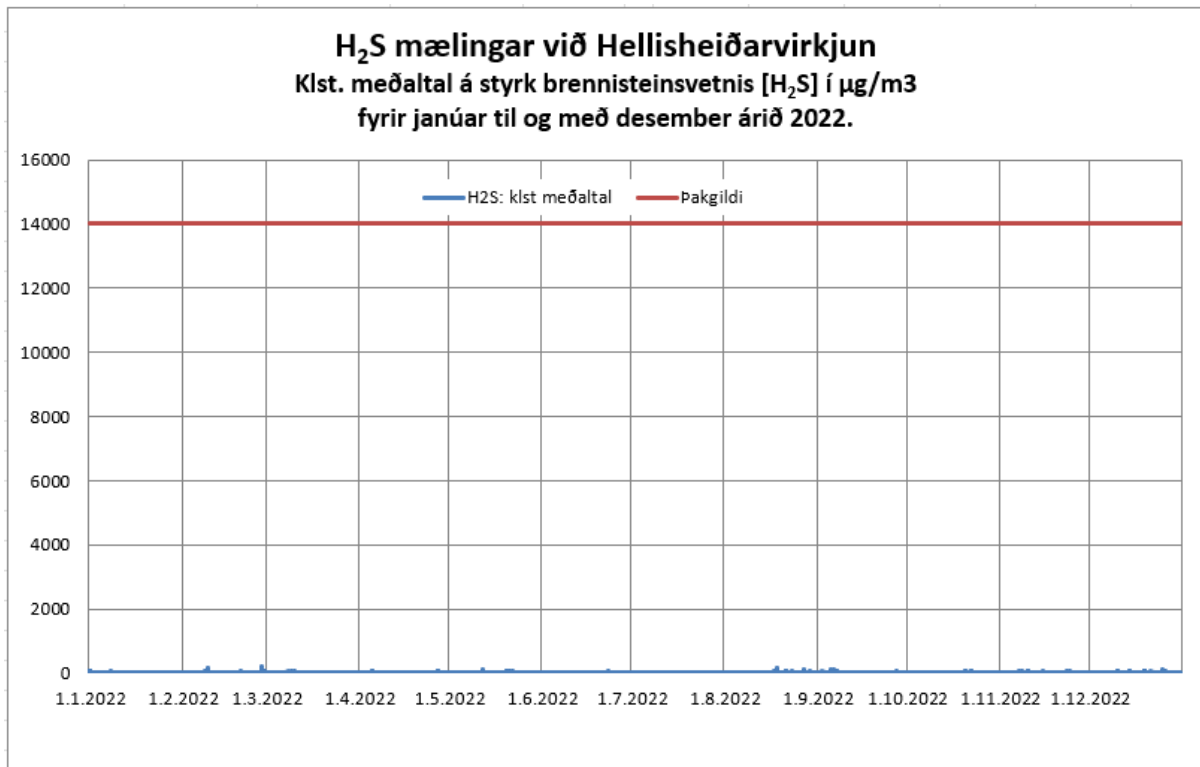
- a) Hefur klst meðaltal H₂S farið yfir þakgildið 14mg/m³ (14000 µg/m³)? Nei
- b) Hefur 8 klst meðaltal* H₂S farið yfir meðalgildið 7mg/m³ (7000 µg/m³)? Nei

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

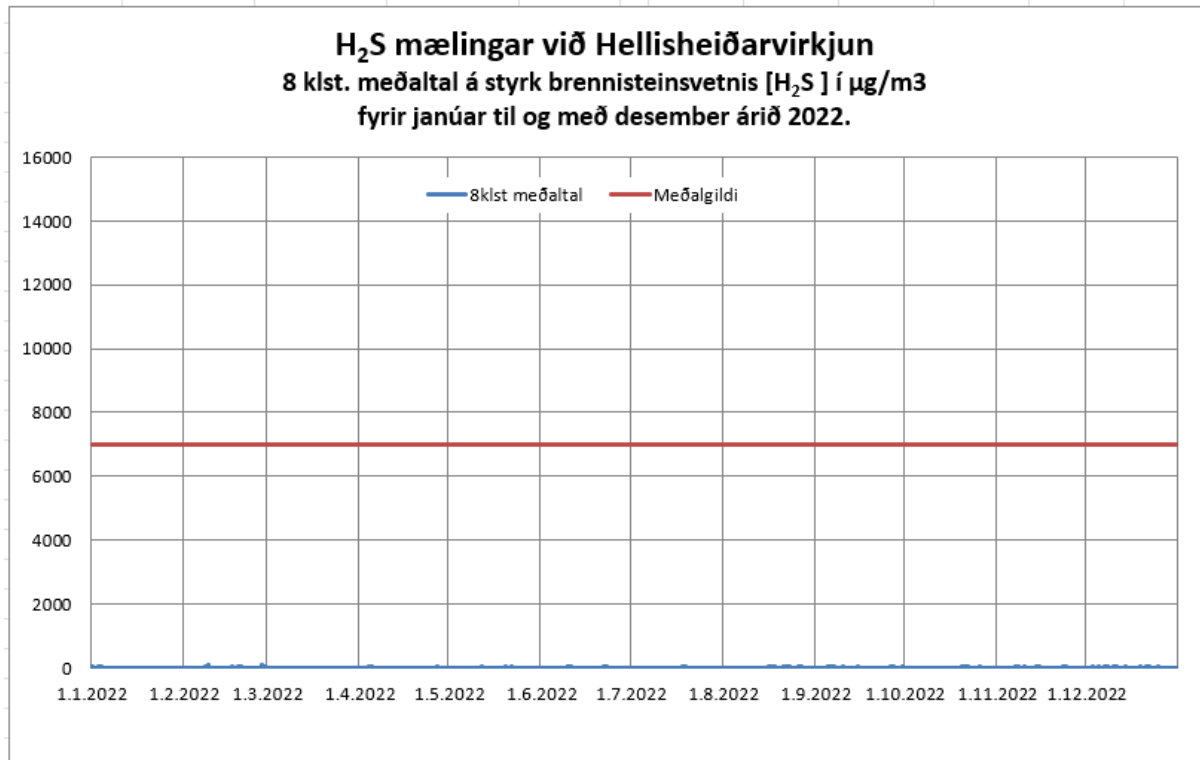
Niðurstaða:

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.

Að ósk UST var loftgæðamælistöðinni Norðlingaholti breytt laugardaginn 20. mars 2021 þannig að í stað þess að mælistöðin mæli einungis styrk H₂S í andrúmslofti þá mælir mælistöðin nú einnig styrk SO₂ í andrúmslofti. Nákvæmni mælistöðvarinnar gagnvart H₂S mælingum var áður sú mesta sem mælitækið býður en rýrnaði við þessa breytingu.



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



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



4. Niðurstaða mælinga á styrk H₂S í andrúmslofti í loftgæðamælistöðinni Nesjavellir fyrir 1.-4. ársfjórðung ársins 2022.

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

Mælistöð: Nesjavellir		Fjöldi mælingadaga:		365
Tímabil: Janúar til og með desember árið 2022		Fj. klst mælinga:		8760
Samantekt	H ₂ S	8 klst		
	Styrkur	meðaltal		
	µg/m ³ /klst	µg/m ³		
Meðaltal	27.5	27.4		
Hámark	1449	700		
Lágmark	-1.1	-0.8		
Sundurliðun eftir ársfjórðungum	H ₂ S Styrkur			Hlutfall mælinga af tímabili
	Meðaltal			%
	µg/m ³ /klst			
Jan, feb, mars	45			100.0%
Apr, maí, jún	15.8			94.3%
Júlí, ágúst, sept	15.8			99.7%
Okt, nóv, des	32.4			100.0%
				98.5%
Verkfræðistofan Vista				

Tafla 2 - Niðurstaða H₂S mælinga í loftgæðamælistöðinni Nesjavellir við Nesjavallavirkjun.

Ársmeðaltal H₂S mældist 27,5 µg/m³

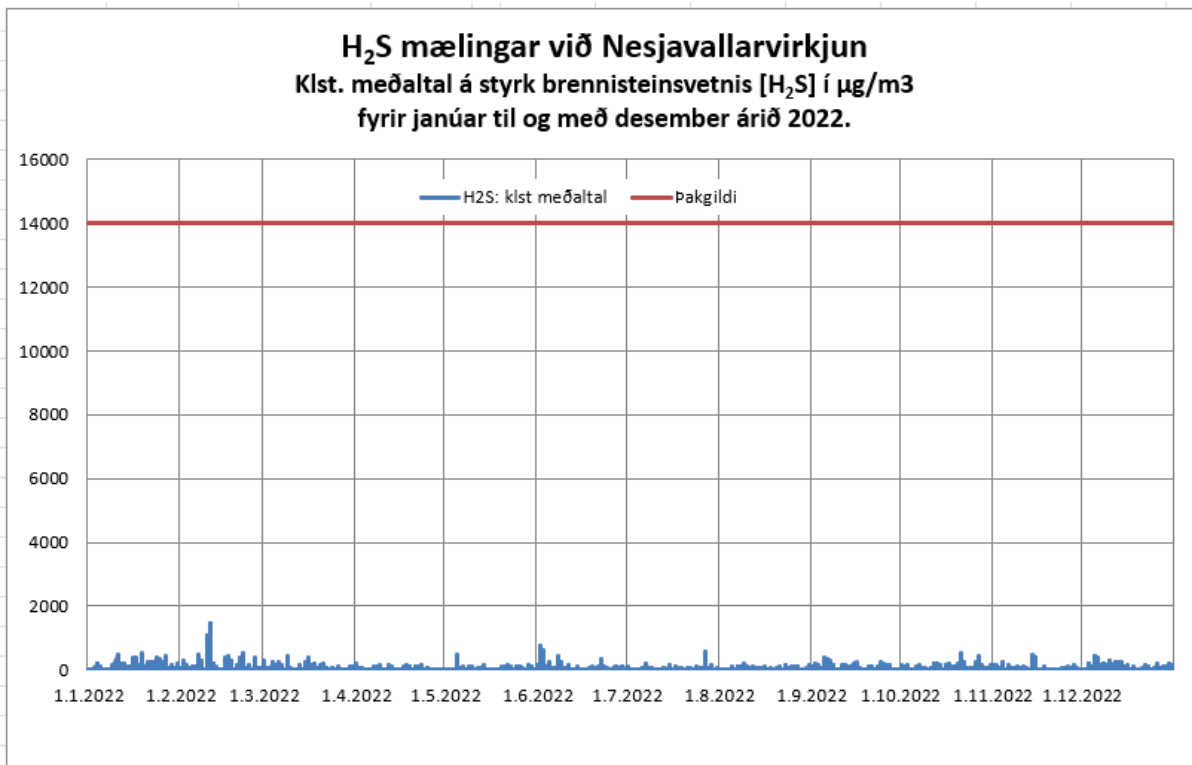
Spurningar:

- 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

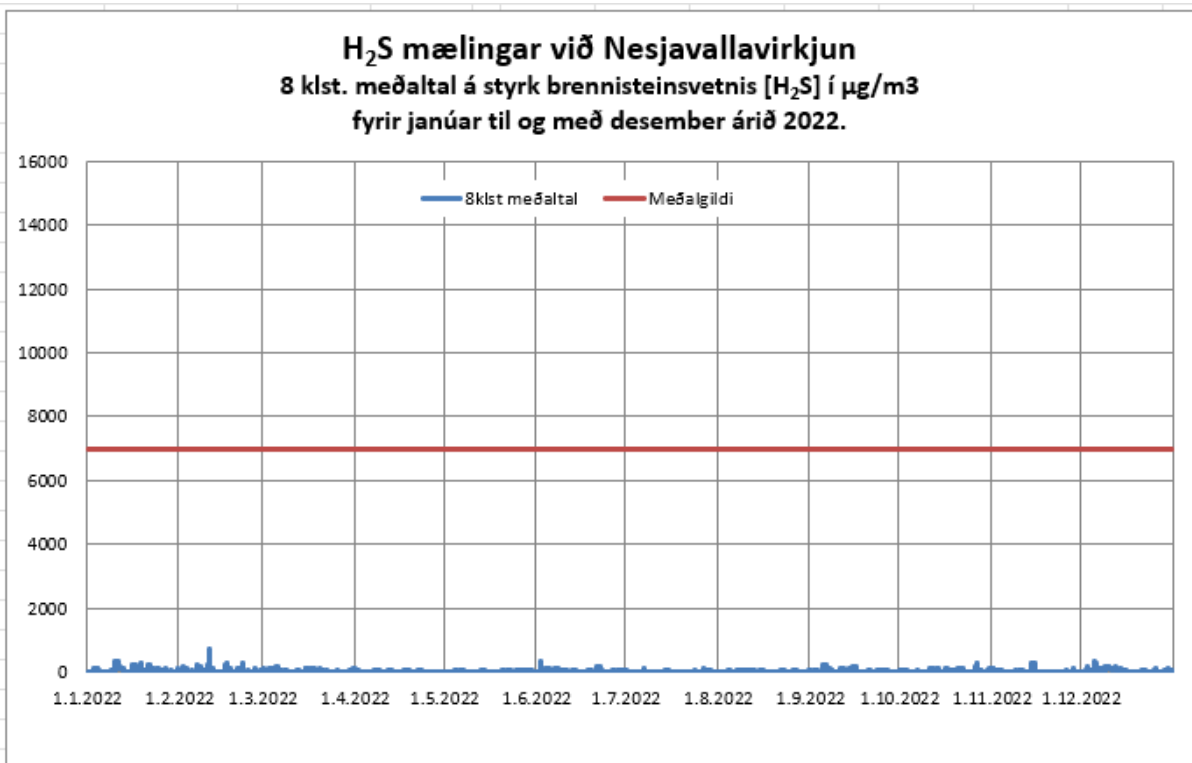
* 8 klst meðaltal er reiknað fyrir tímabilin 0-8, 8-16 og 16-24.

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.



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



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



5. Um leiðréttingu mæligagna

Til upplýsinga: Um áramótin 2020/2021 var efnafræðideild Nýsköpunarmiðstöðvar Íslands (NMÍ) flutt til Hafrannsóknarstofnunar (Hafró). Það hefur orðið að samkomulagi aðila að Hafró taki við þeim verkefnum fyrir ON sem áður voru unnin hjá NMÍ, þ.e. útgáfu á leiðréttum mæligögnum frá loftgæðamælitækjum ON sem og kvörðun á loftgæðamælitækjum ON.

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 vikur frá núlli, t.d. -1,5 eða +1,5 eða enn meira frávik. Hafrannsóknarstofnun (Hafró) annast leiðréttingar á H₂S mælingum frá loftgæðamælitækjum ON og gefur út, og þær leiðréttu mælingar eru undirstaða útreikninga sem fram koma í þessari skýrslu.

6. Skýringar Hafró með leiðréttum mæligögnum

Frá Hafró komu skýringar með leiðréttum mælingum á styrk H₂S fyrir janúar til og með september árið 2022. Hér er birtur úrdráttur skýringa sem á við H₂S mælingar frá mælistöðvunum Helligshéiði og Nesjavellir:

Leiðrétting loftgæðamæligagna fól í sér eftirfarandi:

- a) röng eða vafasöm mæligildi voru fjarlægð.
- b) leiðréttingu á núllstöðu/blankleiðrétting.
- c) 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 klukkustundargildi og dagsgildi.

Leiðréttingar mælinga frá Helligshéiði 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. Leiðréttingar eru gjarnan gerðar með því að gildi eru leiðréttt um fasta tölu á tilteknu tímabili (þrepleiðrétting) og/eða leiðréttt er gagnvart síreki með línulegri leiðréttingu (hallandi beinni línu). Einungis breytingar eru tiltekna; ef engin breyting eða leiðrétting er gerð þá er ekkert tiltekið um tímabilið.

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

Helligshéiði:

Mæligildi voru lækkuð um 1 og lækkuð línulega um 0,6 til viðbótar á tímabilinu 1.1-31.3.

Mæligildi voru lækkuð um 1,6 á tímabilinu 1.4-30.6.

Mæligildi voru lækkuð um 1,6 á tímabilinu 1.7-30.9.

Mæligildi voru lækkuð um 0,6 á tímabilinu 1.10-31.12.



Nesjavellir:

Mæligildi voru lækkuð um 1,7 á tímabilinu 1.1-31.1.

Mæligildi voru lækkuð um 1,7 á tímabilinu 1.4-27.4.

Mæligildi voru lækkuð um 0,9 og lækkuð línulega um 0,9 til viðbótar á tímabilinu 2.5-28.5.

Mæligildi voru lækkuð um 2 á tímabilinu 29.5-30.6.

Mæligildi voru lækkuð um 2,5 á tímabilinu 1.7-28.9.

Mæligildi voru lækkuð um 0,6 á tímabilinu 1.10-31.12.

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:

7. maí 2021.

16. október 2021

3.apríl 2022

10 október 2022

Nesjavellir:

5. maí 2021.

14.október. 2021

4.maí 2022

28. september 2022

NMÍ annaðist kvörðun mælitækjanna til ársloka 2020 en eftir það mun Hafró annast kvörðun á loftgæðamælitækjum ON.