



Skýrsla nr. 64
27. janúar 2021

H₂S loftgæðamælingar við Hellisheiðarvirkjun og Nesjavallavirkjun

**Skýrsla um mælingar fyrir janúar til og með desember árið 2020
Unnið fyrir Orku náttúrunnar**

Höfundur:
Andrés Þórarinsson
Verkfræðistofan Vista



Skráningarblað

Skýrsla nr. 64	Útgáfudagur 27. janúar 2021	Útgáfustaður Reykjavík
Heiti skýrslu H₂S loftgæðamælingar við Helligshéðarvirkjun og Nesjavallavirkjun. Skýrsla um mælingar fyrir janúar til og með desember árið 2020. 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 2020 í loftgæðamælistöðvum á iðnaðarsvæðum Helligshéðarvirkjunar 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 2020.
4. Niðurstaða mælinga á styrk H₂S í andrúmslofti í loftgæðamælistöðinni Nesjavellir við Nesjavallavirkjun fyrir 1. - 4. ársfjórðung 2020.
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	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.

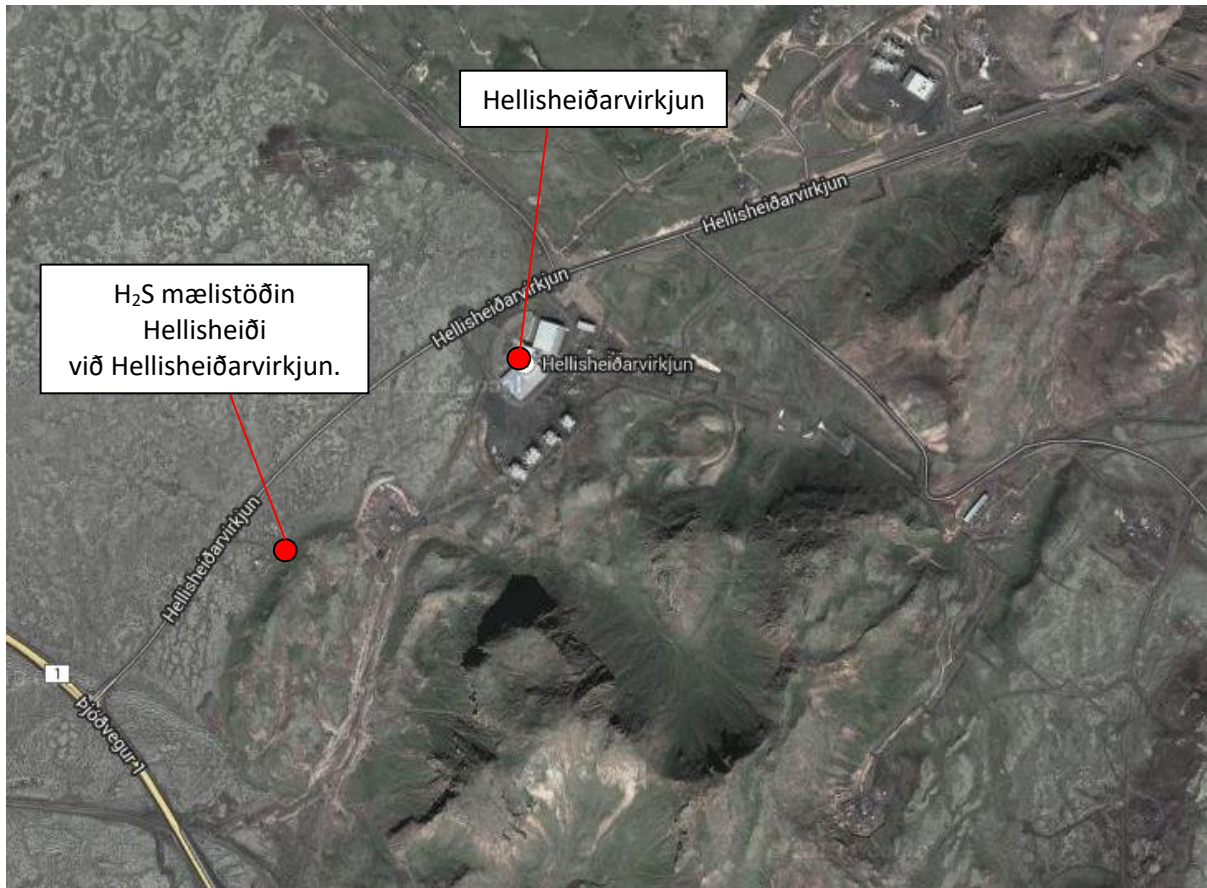
Þannig er:

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 2020.

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

Mælistöð: Hellisheiði	Fjöldi mælingadaga:		337
Tímabil: Janúar til og með desember árið 2020	Fj. klst mælinga:		8092
Samantekt	H ₂ S Styrkur	8 klst meðaltal	
	µg/m ³ /klst	µg/m ³	
Meðaltal	4,6	4,6	
Hámark	338	97	
Lágmark	-1	0	
Sundurliðun eftir ársfjórðungum	H ₂ S Styrkur		Hlutfall mælinga af tímabili
	Meðaltal		%
	µg/m ³ /klst		
Jan, feb, mars	3,6		100,0%
Apr, maí, jún	4,2		99,8%
Júlí, ágúst, sept	5,8		69,0%
Okt, nóv, des	5,3		99,9%
			92,1%
Verkfræðistofan Vista			

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

Ársmeðaltal H₂S mældist 4,6 µg/m³.

Spurningar:

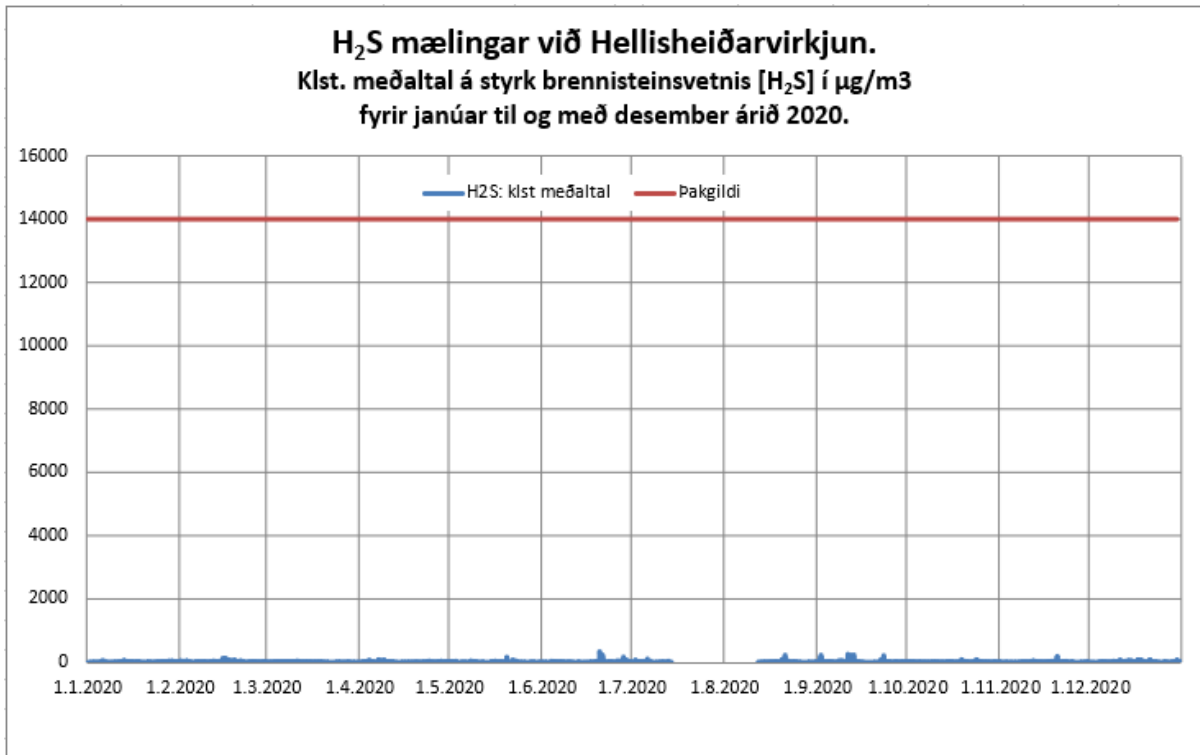
- a) Hefur klst meðaltal H₂S farið yfir þakgildið 14mg/m³ (14000 µg/m³)? Nei
- b) Hefur 8 klst meðaltal* H₂S farið yfir meðalgildið 7mg/m³ (7000 µg/m³)? Nei

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

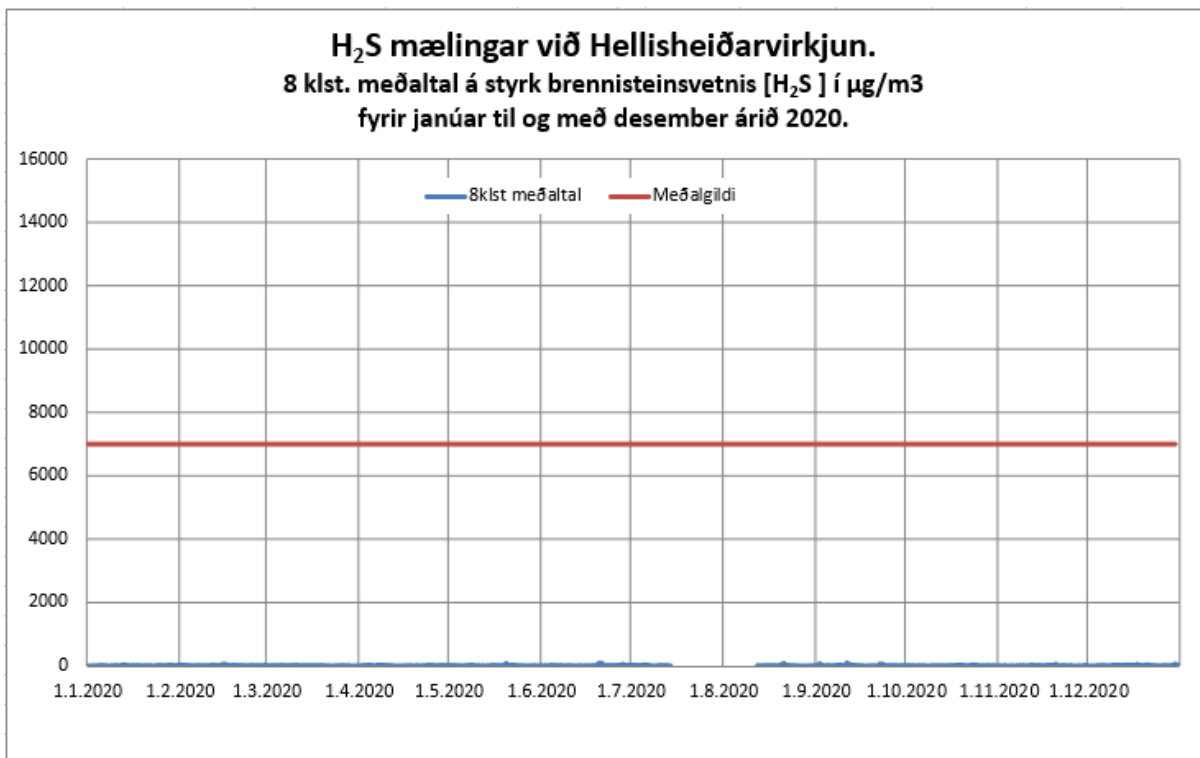
Niðurstaða:

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.

Til minnis: Á tímabilinu hætti loftdæla loftgæðamælitækisins að dæla lofti í gegnum mælitækið. Skipt var um dæluhlöðku í loftdælunni. Af þessum sökum hafa verið fjarlægðir mælingar þá daga tímabilsins sem loftdælan dældi ekki, þ.e. dagana 15/7 - 12/8, alls 28 dagar.



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 2020.

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

Mælistöð: Nesjavellir	Fjöldi mælingadaga:		366
Tímabil: Janúar til og með desember árið 2020	Fj. klst mælinga:		8778
Samantekt	H ₂ S	8 klst	
	Styrkur	meðaltal	
	µg/m ³ /klst	µg/m ³	
Meðaltal	37	37	
Hámark	1334	945	
Lágmark	-1	-1	
Sundurliðun eftir ársfjórðungum	H ₂ S		Hlutfall mælinga af tímabili
	Styrkur		
	Meðaltal		
	µg/m ³ /klst		%
Jan, feb, mars	36		100,0%
Apr, maí, jún	35		99,9%
Júlí, ágúst, sept	34		100,0%
Okt, nóv, des	43		99,9%
			99,9%
Verkfræðistofan Vista			

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

Ársmeðaltal H₂S mældist 37 µg/m³.

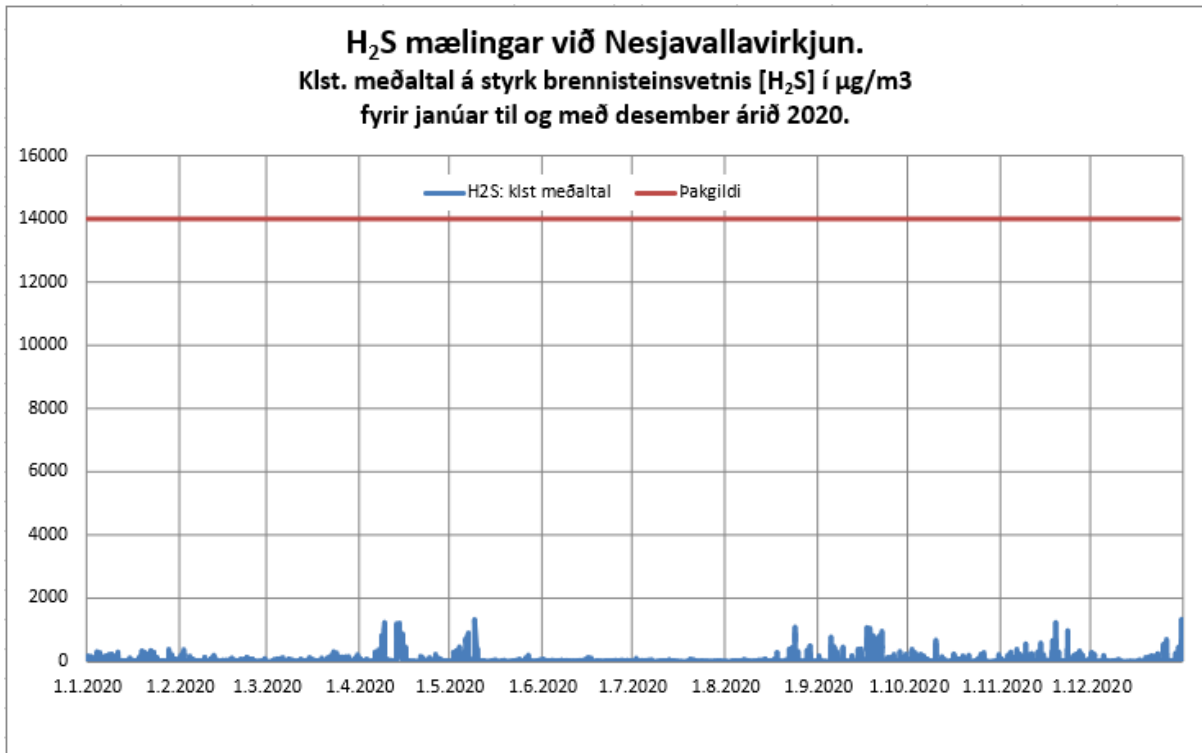
Spurningar:

- 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

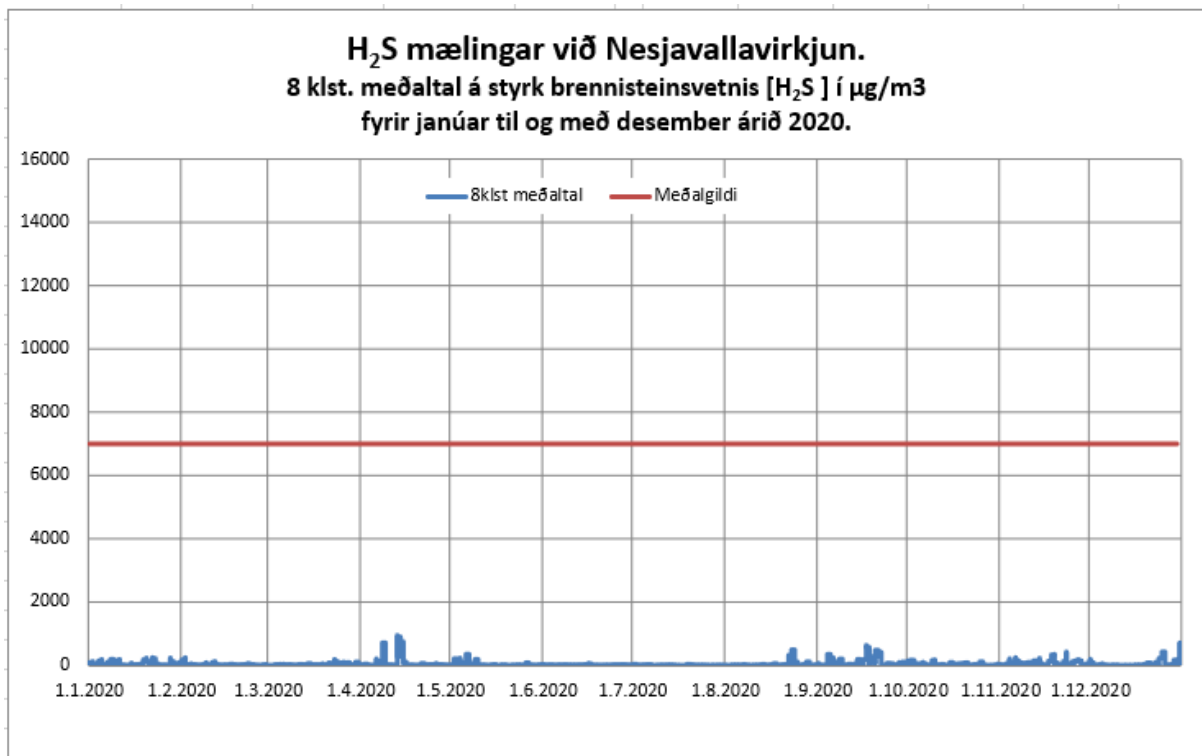
* 8 klst meðaltal er reiknað fyrir tímabilin 0-8, 8-16 og 16-24.

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

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. 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 2020. Hér er birtur úrdráttur skýringa sem á við H₂S mælingar frá mælistöðvunum Hellisheiði 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 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 tilteknar í mælieiningunni µg/m³):

Hellisheiði:

Mæligildi voru lækkuð um 0,9 á tímabilinu 1.1.-31.3.
Mæligildi voru lækkuð um 1,5 á tímabilinu 1.4.-15.5.
Mæligildi voru lækkuð um 0,7 á tímabilinu 16.5.-30.6.
Mæligildi voru lækkuð um 0,7 á tímabilinu 1.7.-11.8.
Mæligildi voru lækkuð um 1,0 á tímabilinu 12.8.-30.9.
Mæligildi voru lækkuð um 1,0 á tímabilinu 1.10.-19.10.
Mæligildi voru lækkuð um 0,4 á tímabilinu 20.10.-31.12.

Nesjavellir:

Mæligildi voru lækkuð um 2,5 á tímabilinu 1.1.-31.3.
Mæligildi voru lækkuð um 3,5 á tímabilinu 1.4.-6.5.
Engin leiðrétting á tímabilinu 7.5.-30.6.
Engin leiðrétting á tímabilinu 1.7.-30.9.
Mæligildi voru lækkuð um 0,3 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:

15. apríl 2019.

11. október 2019.

15. maí 2020.

20. október 2020.

Nesjavellir:

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

11. október 2019.

7. maí 2020.

20. október 2020.

NMI annast kvörðun mælitækjanna.