



Skýrsla nr. 55
11. febrúar 2020

H₂S loftgæðamælingar í Norðlingaholti, Hveragerði, Lækjarbotnum og Lambhaga

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

Höfundur:
Andrés Þórarinnsson
Verkfræðistofan Vista



Skráningarblað

Skýrsla nr. 55	Útgáfudagur 11. febrúar 2020	Útgáfustaður Reykjavík
Heiti skýrslu H ₂ S loftgæðamælingar í Norðlingaholti, Hveragerði, Lækjarbotnum og Lambhaga. Skýrsla um mælingar ársins 2019. Unnið fyrir Orku náttúrunnar.		
Upplag	Fjöldi síðna 27	Dreifing ON
Höfundur Andrés Þórarinnsson, Verkfræðistofan Vista		Verknúmer 00132941
Unnið fyrir Orka náttúrunnar (ON)		Samvinnuaðilar NMÍ, Medor, ON
Útdráttur Styrkur H ₂ S ársins 2019 í loftgæðamælistöðvum í Norðlingaholti, Hveragerði, Lækjarbotnum og Lambhaga mældist undir reglugerðarmörkum.		
Efnisorð Styrkur H ₂ S. Umhverfismörk. Tilkynningarmörk. Reglugerðarákvæði.		Yfirlit



Efnisyfirlit

1. Reglugerðarákvæði.
2. Staðsetning loftgæðamælistöðva.
3. Niðurstaða mælinga á styrk H₂S í andrúmslofti í loftgæðamælistöð í Norðlingaholti fyrir 1. - 4. ársfjórðung 2019.
4. Niðurstaða mælinga á styrk H₂S í andrúmslofti í loftgæðamælistöð í Hveragerði fyrir 1. - 4. ársfjórðung 2019.
5. Niðurstaða mælinga á styrk H₂S í andrúmslofti í loftgæðamælistöð í Lækjarbotnum fyrir 1. - 4. ársfjórðung 2019.
6. Niðurstaða mælinga á styrk H₂S í andrúmslofti í loftgæðamælistöð í Lambhaga fyrir 1. - 4. ársfjórðung 2019.
7. Um leiðréttingu mæligagna.
8. Skýringar NMÍ með leiðréttum mæligögnum.
9. Um kvörðun mælitækja.
10. Viðauki: Um mælingar í Hveragerði, 24 klst hlaupandi meðaltal og umhverfismörk.

1. Reglugerðarákvæði

Í reglugerð 514/2010 með breytingu í reglugerð 715/2014 eru gerðar eftirfarandi kröfur varðandi styrk H₂S í andrúmslofti:

Umhverfismörk

- a) Styrkur hlaupandi 24 klst meðaltala má fara yfir styrkinn 50 µg/m³ mest 3 sinnum á ári.
- b) Ársmeðaltal má hæst vera 5 µg/m³.

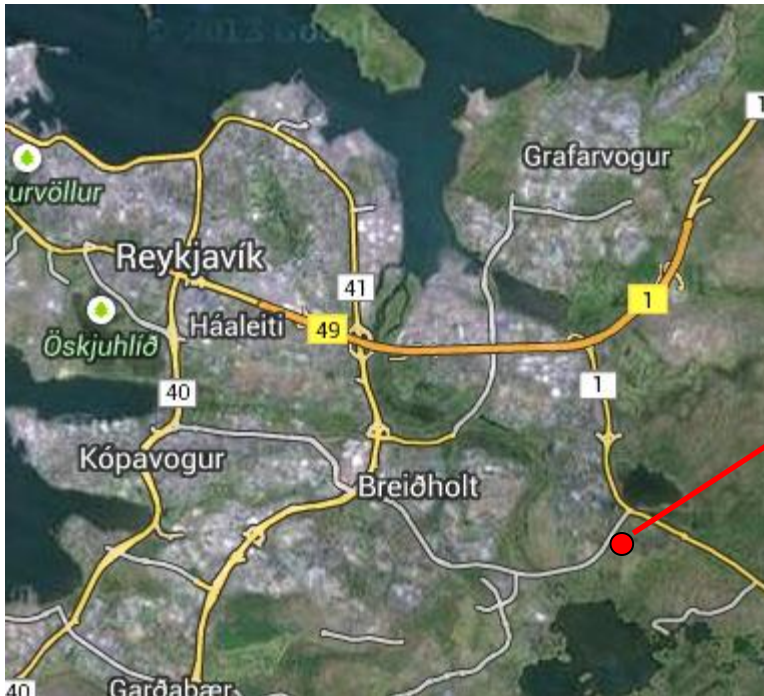
Tilkynningarmörk

- c) Tilkynna skal ef styrkur mælist yfir 150 µg/m³ í 3 klst samfellt.

Ársskýrsla þessi er gefin út í samræmi við ákvæði í 6. grein áðurnefndrar reglugerðar. Þar segir meðal annars: Rekstraraðilar mælistöðva skulu skila ársskýrslu til Umhverfisstofnunar um rekstur stöðvanna og niðurstöðu mælinga fyrir 1. maí ár hvert. Í þeirri skýrslu skulu m.a. koma fram ársmeðaltal, mánaðarmeðaltöl, öll sólarhringsmeðaltöl ársins og 30 hæstu klukkutímameðaltölin.

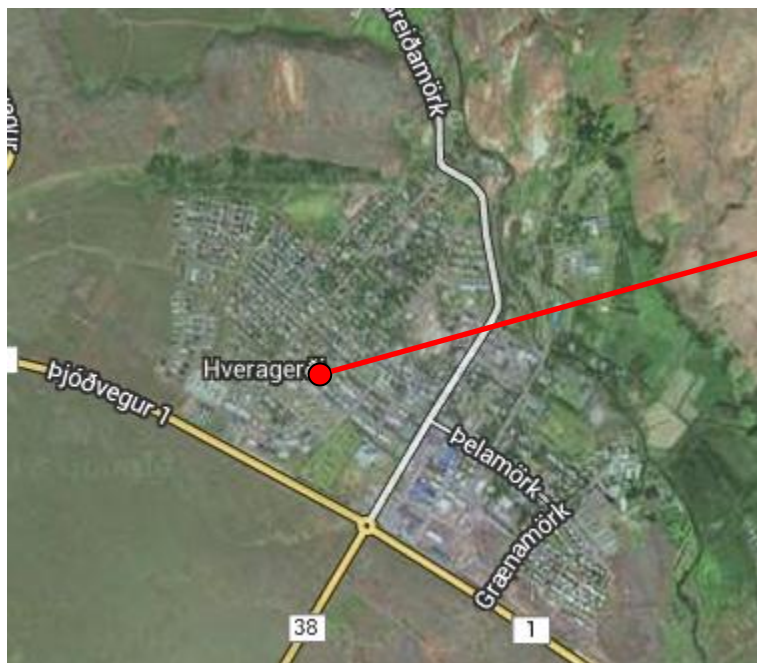
2. Staðsetning loftgæðamælistöðva

ON rekur þrjár loftgæðamælistöðvar við þéttbýli sem mæla styrk brennisteinsvetnis (H₂S) í andrúmslofti. Þessar stöðvar eru við Norðlingabraut 1 á Norðlingaholti í Reykjavík, við Finnmörk 1a í Hveragerði og við Lambhaga í Úlfarárdal, sjá staðsetningar á kortum hér fyrir neðan (Kort fyrir Lambhaga er á bls. 6). Norður er upp:



Loftgæðamælistöðin
Norðlingaholt,
Norðlingabraut 1

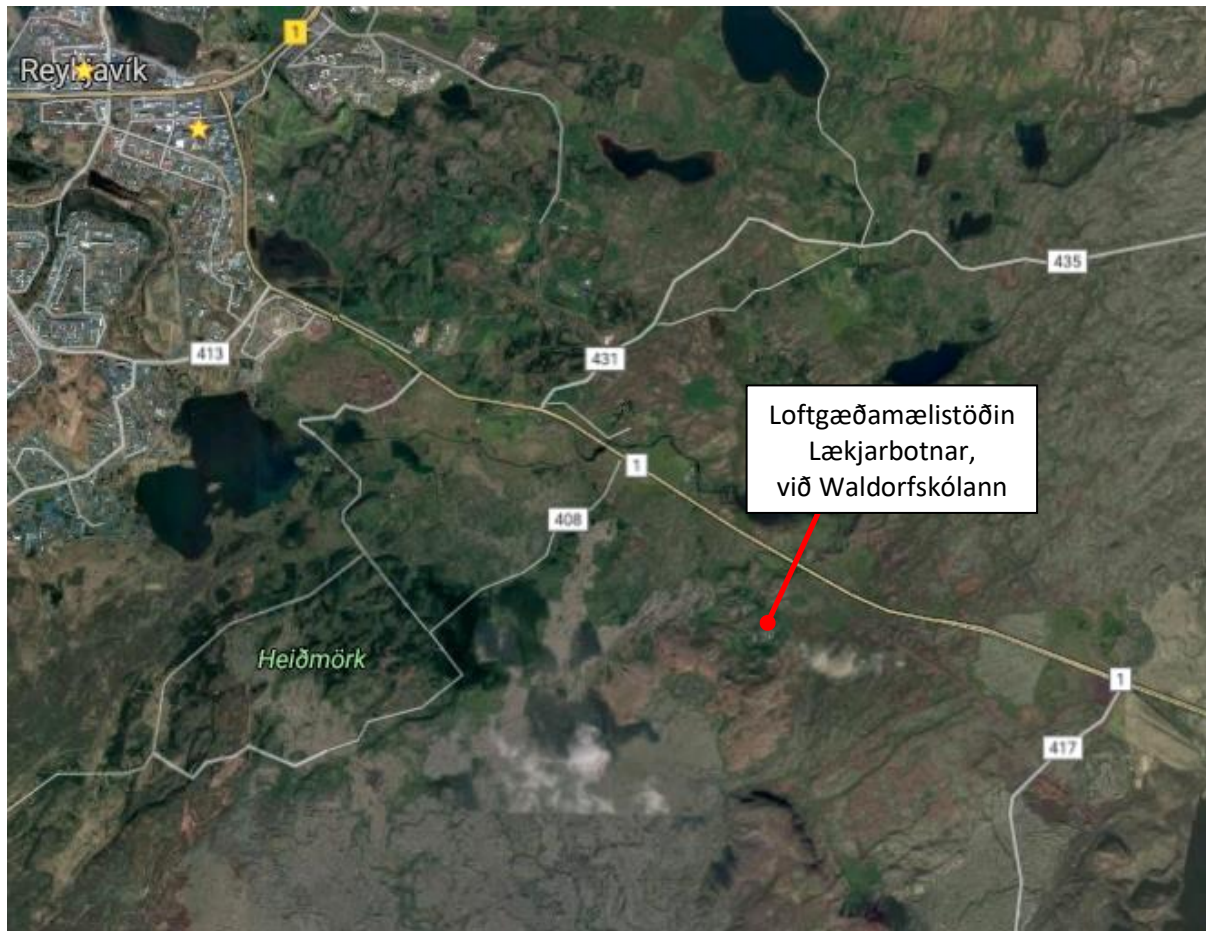
Mynd 1: Staðsetning
loftgæðamælistöðvarinnar við
Norðlingabraut 1, Reykjavík



Loftgæðamælistöðin
Hveragerði,
Finnmörk 1a

Mynd 2: Staðsetning
loftgæðamælistöðvarinnar við
Finnmörk 1a, Hveragerði

ON rekur loftgæðamælistöð við Waldorfskólann í Lækjarbotnum sem mælir styrk brennisteinsvetnis (H₂S) í andrúmslofti, sjá staðsetningu á korti hér fyrir neðan. Norður er upp.



Mynd 3: Staðsetning loftgæðamælistöðvarinnar í Lækjarbotnum.

Loftgæðamælistöðvarnar þrjár sem nefndar eru hér að framan eru allar með sams konar mælibúnaði, þ.e. Thermo 450i mælitæki sem mæla styrk H₂S í andrúmslofti í einingunni µg/m³.

ON rekur einnig loftgæðamælistöð við Lambhaga í Reykjavík. Þessi stöð var tekin í notkun 24. janúar 2019. Loftgæðamælitæki stöðvar var keypt nýtt og er af gerðinni Airpointer sem mælir styrk H₂S í andrúmslofti í einingunni ppb. Loftgæðamælitækið var kvarðað og síðar núllstílt eftir að það var tekið í notkun. Loftgæðamælitækið var sett upp í mæligerði sem er austan við gróðrarstöðina Lambhaga í Úlfarsárdal, sjá staðsetningu á korti hér fyrir neðan. Norður er upp.



Loftgæðamælistöðin
Lambhagi,
í Úlfarsárdal,
Reykjavík

Mynd 4: Staðsetning loftgæðamælistöðvarinnar í Lambhaga.

Um H₂S mælingar:

Mælingar á styrk H₂S í einingunum µg/m³ 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 allra útreikninga á styrk H₂S í andrúmslofti skv. reglugerð 514/2010 með breytingu í reglugerð 715/2014 um styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti. Mælingum sem gerðar eru í einingunni ppb er breytt í eininguna µg/m³ í eftirvinnslu þannig:

Mæling í einingunni µg/m³ = mæling í einingunni ppb x 1,417.

Hlaupandi 24 stunda meðaltalsmæling á styrk H₂S er reiknuð hverju sinni sem meðaltal núverandi klukkustundarmælingar og 23 klukkustundamælinga næst á undan.



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

Eftirfarandi tafla sýnir niðurstöðu mælinga á styrk H₂S í andrúmslofti eins og hann mældist í loftgæðamælistöð ON við Norðlingabraut 1 í Norðlingaholti, Reykjavík:

Mælistöð: Norðlingaholt		Fjöldi mælingadaga:		365
Tímabil: Janúar til og með desember árið 2019		Fj. klst mælinga:		8751
Samantekt	H ₂ S	Hlaupandi 24		
	Styrkur	stunda meðaltal		
	µg/m ³ /klst	µg/m ³		
	Meðaltal	3,8		
	Hámark	105		
	Lágmark	-3,0		
Sundurliðun eftir ársfjórðungum	H ₂ S	Umhverfismörk:	Tilkynningarmörk:	Hlutfall
	Styrkur	Hlaupandi 24 klst	H ₂ S >150µg/m ³	mælinga af
		meðaltal H ₂ S	í 3 klst samfelld	tímabili
	Meðaltal	yfir 50µg/m ³		
	µg/m ³ /klst	Fjöldi skipta	Fjöldi skipta	%
Jan, feb, mars	4,7	0	0	100,0%
Apr, maí, jún	2,5	0	0	99,7%
Júlí, ágúst, sept	2,5	0	0	100,0%
Okt, nóv, des	5,8	0	0	99,9%
				99,9%
Verkfræðistofan Vista				

Tafla 1 - Niðurstaða H₂S mælinga í loftgæðamælistöð í Norðlingaholti.

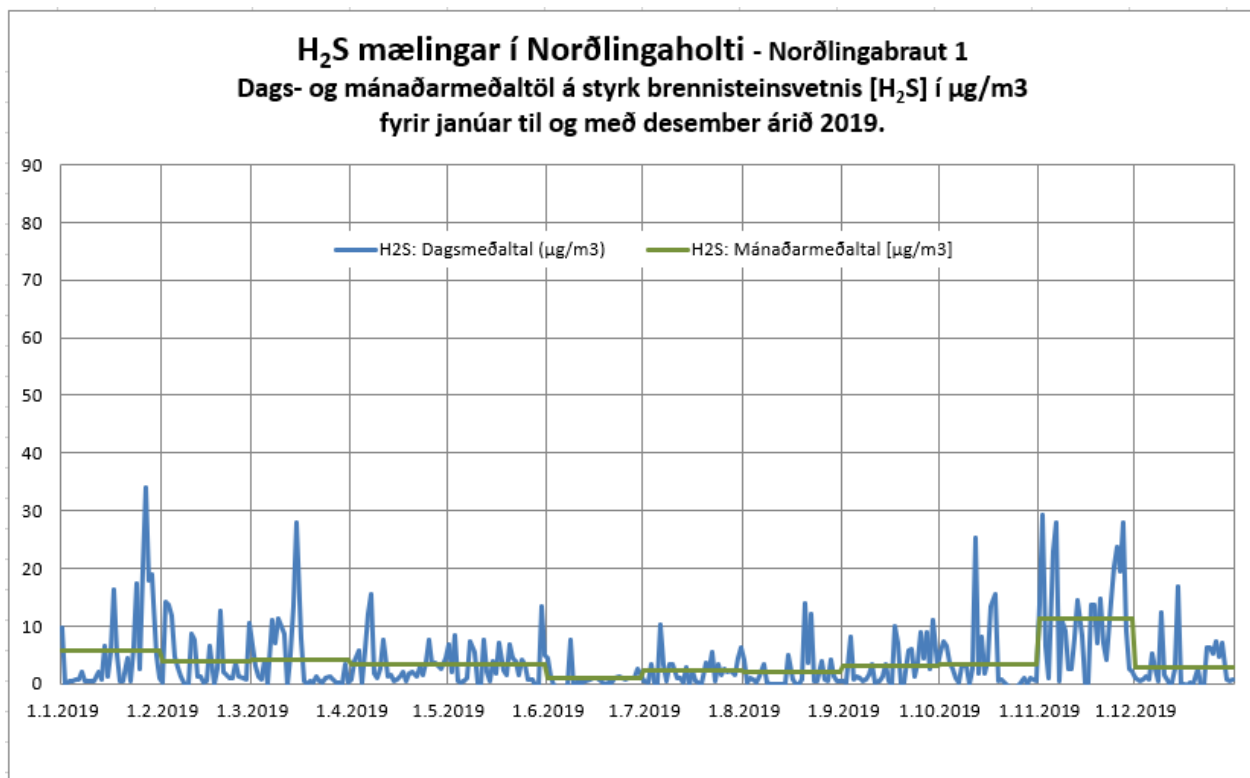
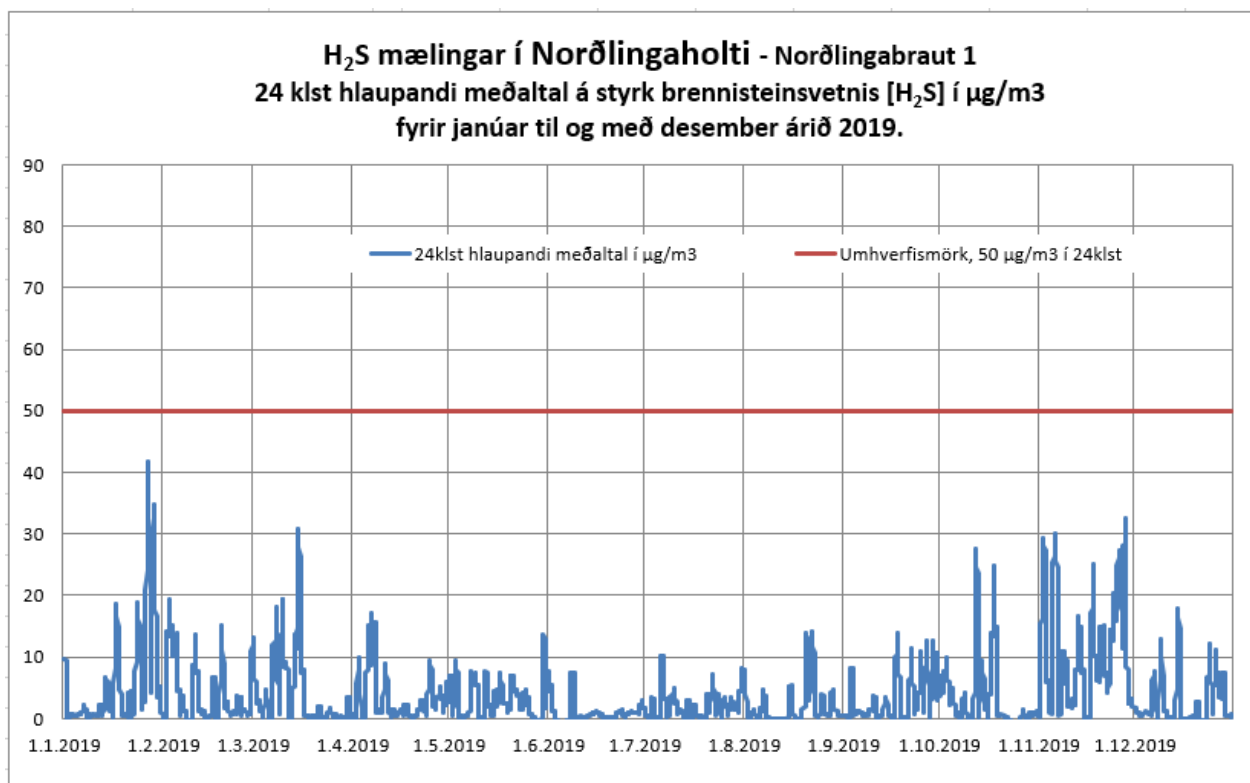
Ársmeðaltal H₂S mældist 3,8 µg/m³.

Spurningar:

- | | |
|---|--------|
| a) Hefur hlaupandi 24 klst meðaltal farið yfir 50µg/m ³ oftar en 3 sinnum? | Nei |
| b) Er ársmeðaltal ársins 2019 yfir 5 µg/m ³ ? | Nei |
| c) Hversu oft hefur styrkur H ₂ S mælst yfir 150µg/m ³ í 3 klst samfelld? | Aldrei |

Niðurstaða:

Mælingar sýna styrk H₂S sem er innan marka sem reglugerð 514/2010 með breytingu í reglugerð 715/2014 setur, sjá um reglugerðarákvæði í lið 1) hér að framan.

Línurit 1: Dags- og mánaðarmeðaltöl á styrk H₂S í loftgæðamælistöð í Norðlingaholti.Línurit 2: 24 klst hlaupandi meðaltal á styrk H₂S í loftgæðamælistöð í Norðlingaholti.



H₂S mælingar í Norðlingaholti - Norðlingabraut 1					
Styrkur brennisteinsvetnis árið 2019 - 30 hæstu klst. meðaltöl					
Styrkur [µg/m ³]	Tími	Styrkur [µg/m ³]	Tími	Styrkur [µg/m ³]	Tími
105	12.10.2019 10:00	78	27.1.2019 07:00	71	27.11.2019 19:00
104	27.1.2019 06:00	78	5.11.2019 15:00	70	9.3.2019 22:00
96	14.3.2019 02:00	78	28.1.2019 19:00	70	3.2.2019 15:00
87	18.10.2019 10:00	76	1.1.2019 08:00	69	20.11.2019 15:00
85	18.11.2019 00:00	75	17.1.2019 02:00	68	28.1.2019 18:00
84	2.2.2019 16:00	75	30.5.2019 02:00	68	8.11.2019 03:00
83	27.1.2019 04:00	73	27.1.2019 01:00	67	17.11.2019 18:00
80	9.12.2019 01:00	72	20.8.2019 06:00	67	4.2.2019 16:00
79	5.4.2019 23:00	71	15.3.2019 08:00	66	27.1.2019 05:00
79	12.10.2019 08:00	71	15.3.2019 07:00	66	27.11.2019 20:00

Tafla 1a: Styrkur brennisteinsvetnis í loftgæðamælistöð í Norðlingaholti árið 2019:
30 hæstu klukkustundarmeðaltöl.



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

Eftirfarandi tafla sýnir niðurstöðu mælinga á styrk H₂S í andrúmslofti eins og hann mældist í loftgæðamælistöð ON við Finnsmörk 1a í Hveragerði:

Mælistöð: Hveragerði		Fjöldi mælingadaga:		365
Tímabil: Janúar til og með desember árið 2019		Fj. klst mælinga:		8753
Samantekt	H ₂ S	Hlaupandi 24		
	Styrkur	stunda meðaltal		
	µg/m ³ /klst	µg/m ³		
	Meðaltal	3,8	3,8	
	Hámark	144	51	
	Lágmark	-0,7	-0,4	
Sundurliðun eftir ársfjórðungum	H ₂ S	Umhverfismörk:	Tilkynningarmörk:	Hlutfall
	Styrkur	Hlaupandi 24 klst	H ₂ S >150µg/m ³	mælinga af
		meðaltal H ₂ S	í 3 klst samfelld	tímabili
	Meðaltal	yfir 50µg/m ³		
	µg/m ³ /klst	Fjöldi skipta	Fjöldi skipta	%
Jan, feb, mars	3,9	0	0	100,0%
Apr, maí, jún	3,0	0	0	99,8%
Júlí, ágúst, sept	3,6	0	0	100,0%
Okt, nóv, des	4,7	1	0	99,9%
				99,9%
Verkfræðistofan Vista				

Tafla 2 - Niðurstaða H₂S mælinga í loftgæðamælistöð í Hveragerði.

Ársmeðaltal H₂S mældist 3,8 µg/m³.

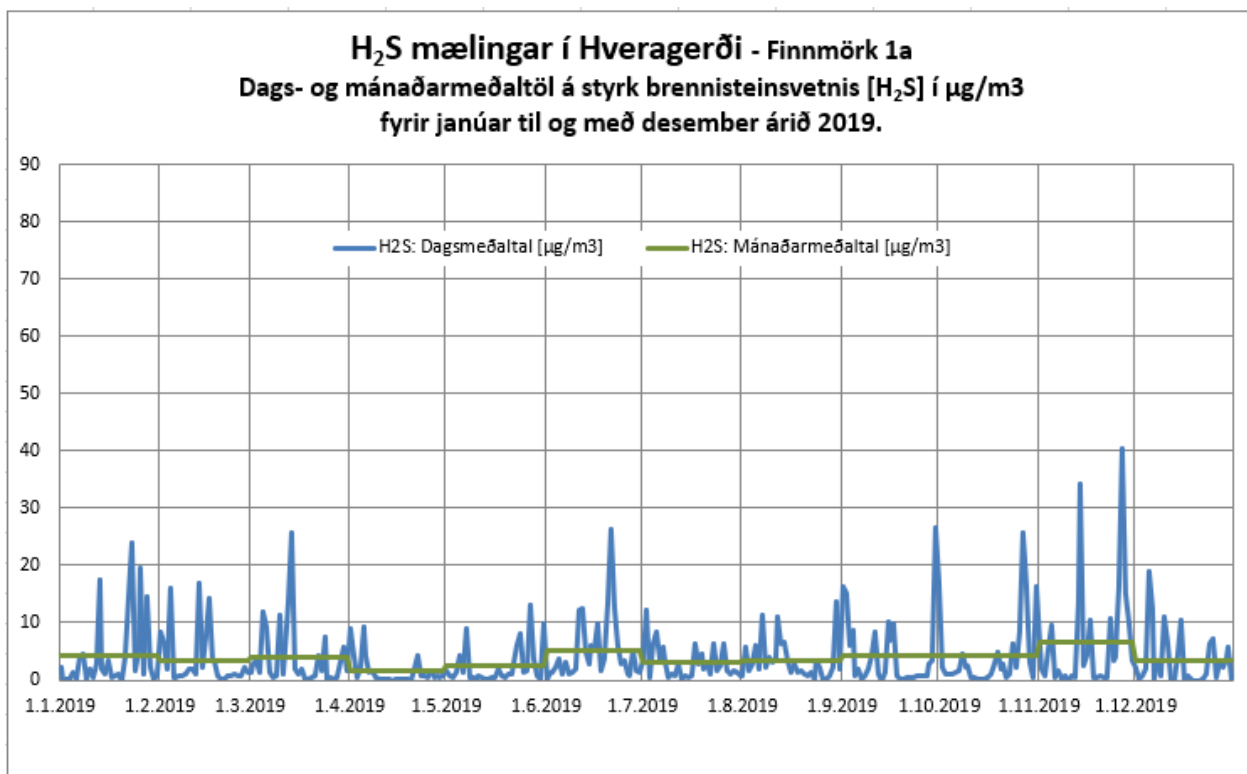
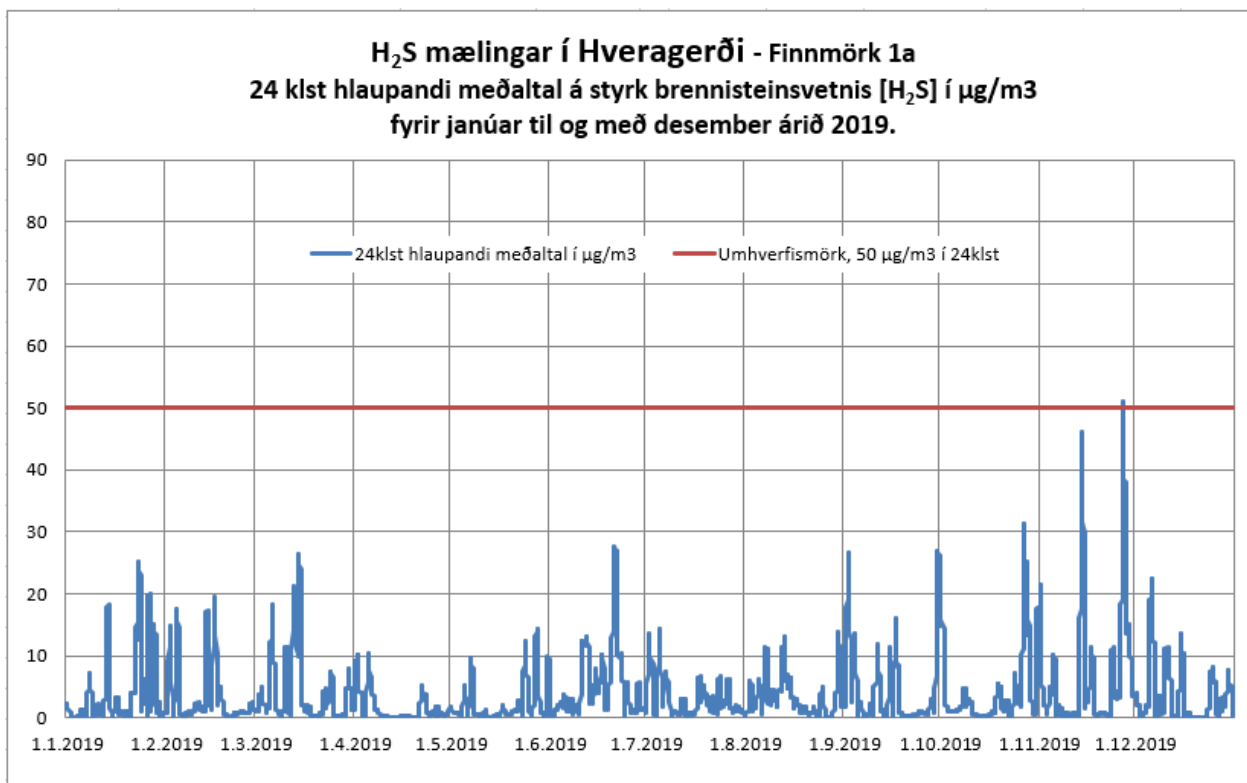
Spurningar:

- | | |
|---|--------|
| a) Hefur hlaupandi 24 klst meðaltal farið yfir 50µg/m ³ oftar en 3 sinnum? | Nei |
| b) Er ársmeðaltal ársins 2018 yfir 5 µg/m ³ ? | Nei |
| c) Hversu oft hefur styrkur H ₂ S mælst yfir 150µg/m ³ í 3 klst samfelld? | Aldrei |

Niðurstaða:

Mælingar sýna styrk H₂S sem er innan marka sem reglugerð 514/2010 með breytingu í reglugerð 715/2014 setur, sjá um reglugerðarákvæði í lið 1) hér að framan.

Sjá viðauka aftast í þessari ársskýrslu um mælingar frá umhverfismælistöðinni í Hveragerði þann 27. nóvember 2019, þ.e. daginn sem hlaupandi 24 klst meðaltal H₂S fór yfir styrkinn 50 µg/m³.

Línurit 3: Dags- og mánaðarmeðaltöl á styrk H₂S í loftgæðamælistöð í Hveragerði.Línurit 4: 24 klst hlaupandi meðaltal á styrk H₂S í loftgæðamælistöð í Hveragerði.



H₂S mælingar í Hveragerði - Finnmörk 1a					
Styrkur brennisteinsvetnis árið 2019 - 30 hæstu klst. meðaltöl					
Styrkur		Styrkur		Styrkur	
[ug/m ³]	Tími	[ug/m ³]	Tími	[ug/m ³]	Tími
144	27.11.2019 08:00	87	27.11.2019 09:00	75	21.6.2019 06:00
142	26.1.2019 19:00	85	31.10.2019 22:00	72	30.8.2019 21:00
141	14.3.2019 09:00	84	30.8.2019 22:00	71	23.1.2019 19:00
127	26.10.2019 23:00	80	31.5.2019 04:00	70	27.11.2019 06:00
126	26.1.2019 20:00	79	30.9.2019 02:00	69	27.11.2019 10:00
104	2.9.2019 06:00	78	27.11.2019 03:00	68	22.6.2019 00:00
98	14.3.2019 10:00	77	1.9.2019 08:00	67	4.2.2019 02:00
95	27.11.2019 07:00	76	13.3.2019 01:00	67	27.10.2019 03:00
94	13.2.2019 16:00	76	16.2.2019 01:00	67	13.2.2019 14:00
88	31.10.2019 23:00	75	27.11.2019 04:00	66	16.2.2019 04:00

Tafla 2a: Styrkur brennisteinsvetnis í loftgæðamælistöðinni í Hveragerði árið 2019: 30 hæstu klukkustundarmeðaltöl.



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

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

Mælistöð: Lækjarbotnar		Fjöldi mælingadaga:		364
Tímabil: Janúar til og með desember árið 2019		Fj. klst mælinga:		8729
	H ₂ S	Hlaupandi 24		
Samantekt	Styrkur	stunda meðaltal		
	µg/m ³ /klst	µg/m ³		
Meðaltal	3,6	3,5		
Hámark	89	27		
Lágmark	-1,1	-0,5		
Sundurliðun	H ₂ S	Umhverfismörk:	Tilkynningarmörk:	Hlutfall
eftir	Styrkur	Hlaupandi 24 klst	H ₂ S >150µg/m ³	mælinga af
ársfjórðungum		meðaltal H ₂ S	í 3 klst samfelld	tímabili
	Meðaltal	yfir 50µg/m ³		
	µg/m ³ /klst	Fjöldi skipta	Fjöldi skipta	%
Jan, feb, mars	3,9	0	0	100,0%
Apr, maí, jún	2,4	0	0	99,8%
Júlí, ágúst, sept	3,2	0	0	100,0%
Okt, nóv, des	4,7	0	0	98,8%
				99,6%
Verkfræðistofan Vista				

Tafla 3 - Niðurstaða H₂S mælinga í loftgæðamælistöð í Lækjarbotnum.

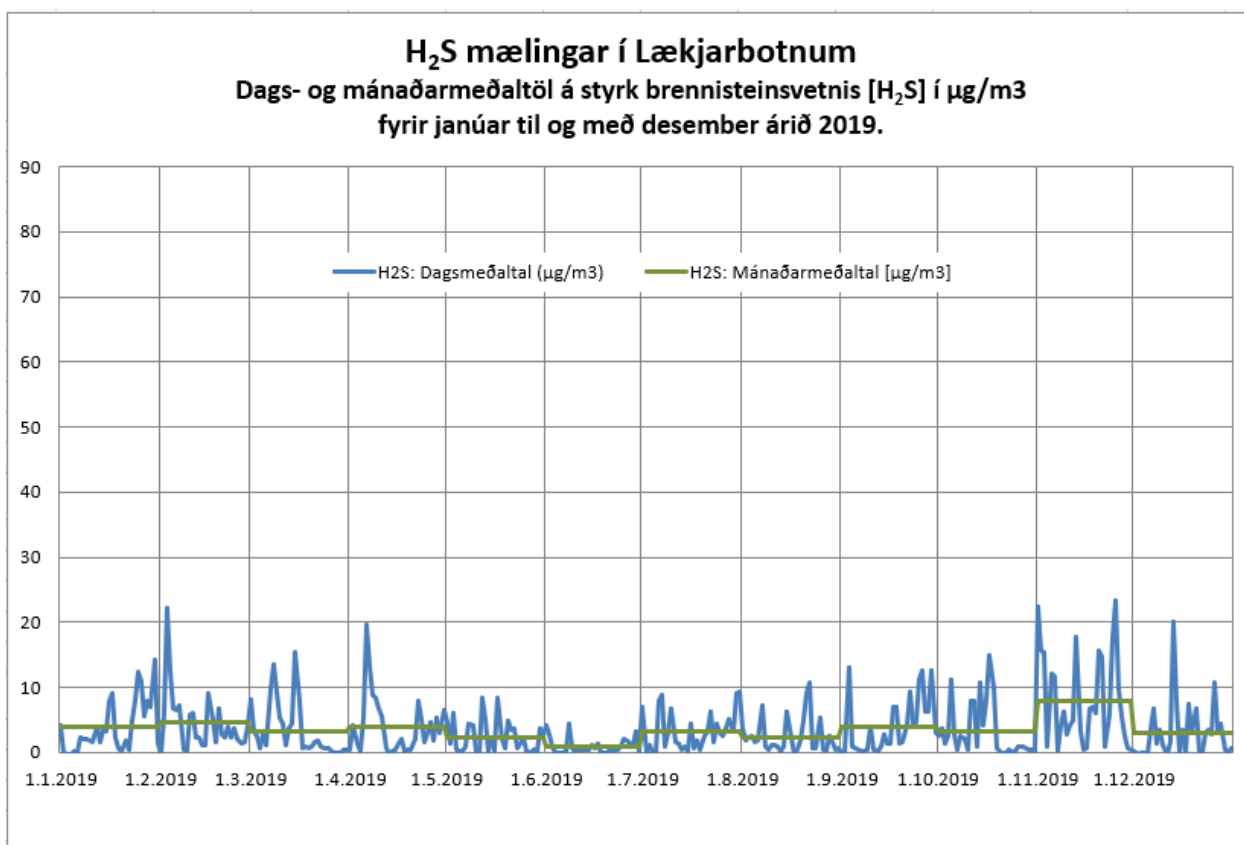
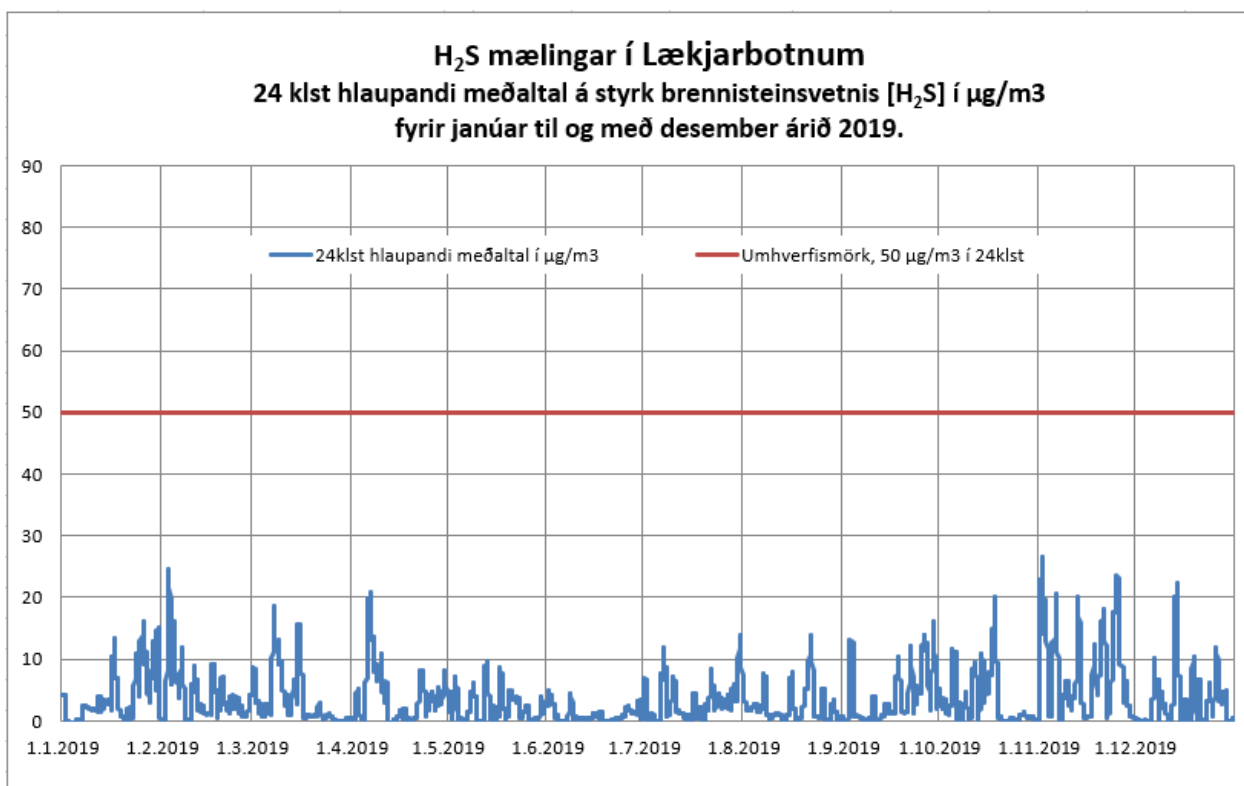
Ársmeðaltal H₂S mældist 3,6 µg/m³.

Spurningar:

- | | |
|---|--------|
| a) Hefur hlaupandi 24 klst meðaltal farið yfir 50µg/m ³ oftari en 3 sinnum? | Nei |
| b) Er ársmeðaltal ársins 2018 yfir 5 µg/m ³ ? | Nei |
| c) Hversu oft hefur styrkur H ₂ S mælst yfir 150µg/m ³ í 3 klst samfelld? | Aldrei |

Niðurstaða:

Mælingar sýna styrk H₂S sem er innan marka sem reglugerð 514/2010 með breytingu í reglugerð 715/2014 setur, sjá um reglugerðarákvæði í lið 1) hér að framan.


Línurit 5: Dags- og mánaðarmeðaltöl á styrk H₂S í loftgæðamælistöð í Lækjarbotnum.

Línurit 6: 24 klst hlaupandi meðaltal á styrk H₂S í loftgæðamælistöð í Lækjarbotnum.



H ₂ S mælingar í Lækjarbotnum					
Styrkur brennisteinsvetnis árið 2019 - 30 hæstu klst. meðaltöl					
Styrkur		Styrkur		Styrkur	
[ug/m ³]	Tími	[ug/m ³]	Tími	[ug/m ³]	Tími
89	15.3.2019 14:00	55	7.4.2019 06:00	49	7.7.2019 07:00
81	7.7.2019 06:00	54	1.7.2019 05:00	49	16.1.2019 22:00
77	1.11.2019 13:00	54	3.2.2019 13:00	49	30.1.2019 18:00
71	3.2.2019 02:00	53	3.2.2019 09:00	48	16.1.2019 21:00
71	5.11.2019 11:00	51	25.11.2019 15:00	48	17.10.2019 16:00
70	6.4.2019 10:00	51	18.10.2019 08:00	48	1.11.2019 20:00
62	3.11.2019 00:00	49	25.1.2019 17:00	47	28.1.2019 18:00
61	17.1.2019 00:00	49	3.2.2019 10:00	47	6.7.2019 08:00
59	26.1.2019 22:00	49	1.11.2019 19:00	47	3.5.2019 08:00
56	30.1.2019 16:00	49	2.11.2019 23:00	46	22.9.2019 02:00

Tafla 3a: Styrkur brennisteinsvetnis í loftgæðamælistöðinni í Lækjarbotnum árið 2019: 30 hæstu klukkustundarmeðaltöl.



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

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

Mælistöð: Lambhagi		Fjöldi mælingadaga:		340
Tímabil: Janúar til og með desember árið 2019		Fj. klst mælinga:		8150
Samantekt	H ₂ S	Hlaupandi 24		
	Styrkur	stunda meðaltal		
	µg/m ³ /klst	µg/m ³		
	Meðaltal	2,6	2,4	
	Hámark	116	33	
	Lágmark	-0,8	-0,6	
Sundurliðun eftir ársfjórðungum	H ₂ S	Umhverfismörk:	Tilkynningarmörk:	Hlutfall
	Styrkur	Hlaupandi 24 klst	H ₂ S >150µg/m ³	mælinga af
		meðaltal H ₂ S	í 3 klst samfelld	tímabili
	Meðaltal	yfir 50µg/m ³		
	µg/m ³ /klst	Fjöldi skipta	Fjöldi skipta	%
Jan, feb, mars	3,3	0	0	71,9%
Apr, maí, jún	1,7	0	0	100,0%
Júlí, ágúst, sept	1,7	0	0	100,0%
Okt, nóv, des	3,9	0	0	99,8%
				93,0%
Verkfræðistofan Vista				

Tafla 4 - Niðurstaða H₂S mælinga í loftgæðamælistöð í Lambhaga.

Ath: Loftgæðamælistöðin var tekin í notkun 24. janúar 2019 sem skýrir lægra hlutfall mælinga á fyrsta ársfjórðungi.

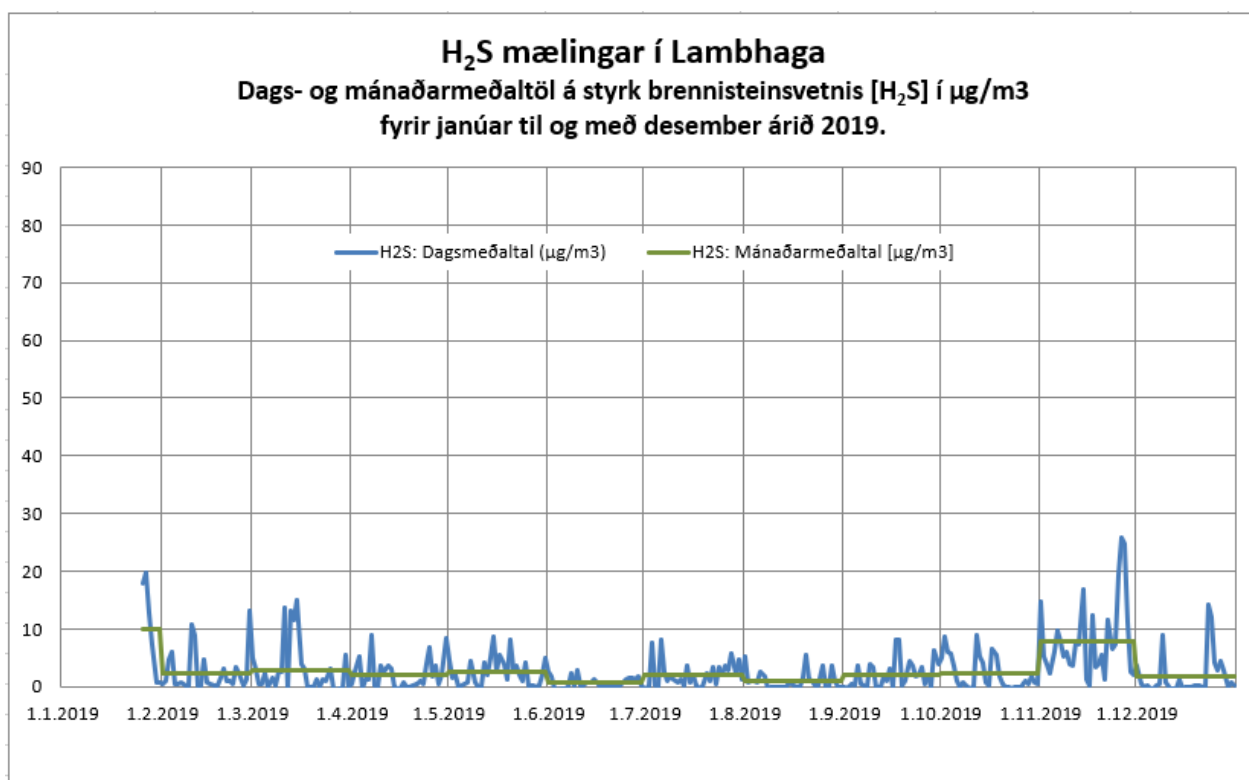
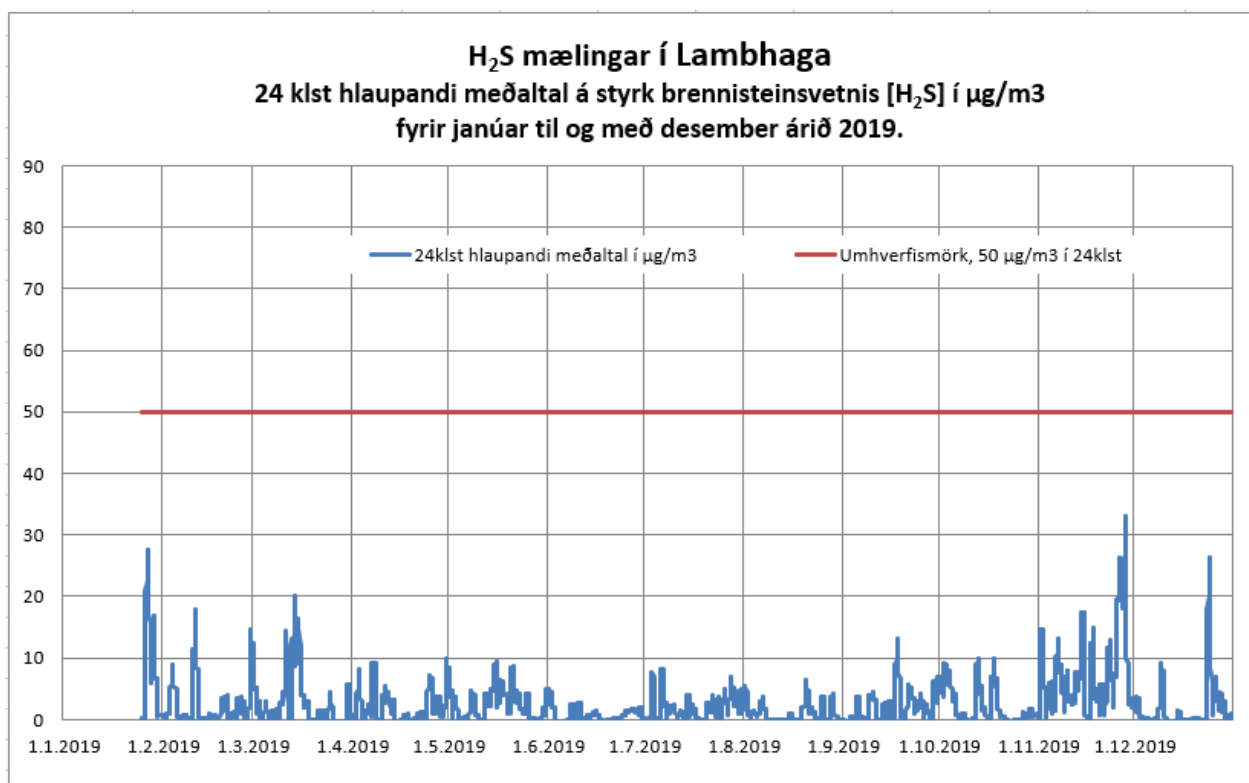
Ársmeðaltal H₂S mældist 2,6 µg/m³.

Spurningar:

- | | |
|---|--------|
| a) Hefur hlaupandi 24 klst meðaltal farið yfir 50µg/m ³ oftar en 3 sinnum? | Nei |
| b) Er ársmeðaltal ársins 2018 yfir 5 µg/m ³ ? | Nei |
| c) Hversu oft hefur styrkur H ₂ S mælst yfir 150µg/m ³ í 3 klst samfelld? | Aldrei |

Niðurstaða:

Mælingar sýna styrk H₂S sem er innan marka sem reglugerð 514/2010 með breytingu í reglugerð 715/2014 setur, sjá um reglugerðarákvæði í lið 1) hér að framan.

Línurit 7: Dags- og mánaðarmeðaltöl á styrk H₂S í loftgæðamælistöð í Lambhaga.Línurit 8: 24 klst hlaupandi meðaltal á styrk H₂S í loftgæðamælistöð í Lambhaga.



H ₂ S mælingar í Lambhaga í Úlfarsárdal					
Styrkur brennisteinsvetnis árið 2019 - 30 hæstu klst. meðaltöl					
Styrkur [µg/m ³]	Tími	Styrkur [µg/m ³]	Tími	Styrkur [µg/m ³]	Tími
116	23.12.2019 21:00	75	1.11.2019 10:00	60	27.11.2019 17:00
108	11.3.2019 02:00	74	10.2.2019 21:00	56	15.3.2019 16:00
95	14.11.2019 19:00	73	15.3.2019 01:00	56	26.1.2019 12:00
93	23.12.2019 22:00	72	26.11.2019 16:00	56	7.4.2019 09:00
91	17.11.2019 22:00	70	26.1.2019 23:00	55	27.11.2019 16:00
89	24.12.2019 00:00	69	14.3.2019 03:00	55	11.3.2019 01:00
82	13.3.2019 07:00	68	25.11.2019 10:00	55	27.11.2019 22:00
80	23.12.2019 23:00	67	10.2.2019 22:00	55	25.11.2019 09:00
76	27.1.2019 00:00	66	6.11.2019 19:00	54	6.11.2019 21:00
75	14.11.2019 17:00	65	1.11.2019 11:00	54	14.11.2019 18:00

Tafla 4a: Styrkur brennisteinsvetnis í loftgæðamælistöðinni í Lambhaga árið 2019:
30 hæstu klukkustundarmeðaltöl.



7. 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.

8. 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 Norðlingaholti og Hveragerði:

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 Norðlingaholti, Hveragerði og Lækjarbotnum:

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):

Norðlingaholt:

Mæligildi voru lækkuð um 0,3 á tímabilinu 1.1.-28.1.
Mæligildi voru hækkuð um 0,3 á tímabilinu 29.1.-31.3.
Mæligildi voru hækkuð um 0,3 á tímabilinu 1.4.-20.4.
Mæligildi voru lækkuð um 3,0 á tímabilinu 21.4.-1.5.
Mæligildi voru lækkuð um 3,5 á tímabilinu 28.5.-22.6.
Mæligildi voru lækkuð um 4,0 á tímabilinu 24.6.-29.6.
Mæligildi voru lækkuð um 1,0 og lækkuð línulega um 2,7 á tímabilinu 1.7.-8.8.
Mæligildi voru lækkuð um 2,5 á tímabilinu 9.8.-8.9.
Mæligildi voru lækkuð um 5,8 á tímabilinu 9.9.-30.9.
Mæligildi voru lækkuð um 5,8 á tímabilinu 1.10.-8.10.
Mæligildi voru lækkuð um 2,5 á tímabilinu 9.10.-17.11.
Mæligildi voru hækkuð um 1,0 á tímabilinu 18.11.-31.12.



Hveragerði:

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

Mæligildi voru hækkuð um 0,7 á tímabilinu 1.4.-9.4.

Mæligildi voru lækkuð um 1,0 á tímabilinu 10.4.-30.6.

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

Mæligildi voru hækkuð um 0,5 á tímabilinu 10.10.-31.12.

Lækjarbotnar:

Mæligildi voru lækkuð um 2,6 á tímabilinu 1.1.-31.3.

Mæligildi voru lækkuð um 2,6 á tímabilinu 1.4.-10.4.

Mæligildi voru lækkuð um 0,3 á tímabilinu 11.4.-10.5.

Mæligildi voru lækkuð um 1,0 á tímabilinu 11.5.-30.6.

Mæligildi voru lækkuð um 0,3 og lækkuð línulega um 1,4 á tímabilinu 1.7.-30.9.

Mæligildi voru hækkuð um 2,0 á tímabilinu 1.10-9.10.

Mæligildi voru lækkuð um 0,7 og lækkuð línulega um 0,8 á tímabilinu 10.10.-31.12.

Lambhagi:

Mæligildi voru hækkuð um 8,0 á tímabilinu 21.1.-7.2.

Mæligildi voru hækkuð um 9,0 á tímabilinu 7.2.-14.2.

Mæligildi voru lækkuð um 3,5 á tímabilinu 15.2.-19.2.

Mæligildi voru lækkuð um 0,3 á tímabilinu 1.5.-31.5.

Mæligildi voru lækkuð um 1,0 á tímabilinu 1.6.-30.6.

Mæligildi voru lækkuð um 1,4 og lækkuð línulega um 1,7 á tímabilinu 1.7.-30.9.

Mæligildi voru lækkuð um 0,4 á tímabilinu 14.10.-31.12. og lækkuð línulega um 1,4 á tímabilinu 1.10.-31.12.

9. 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 þessarri verklagsreglu eru mælitæki ON kvörðuð tvisvar á ári.

Síðustu kvarðanir voru þannig:

Norðlingaholt:

25. apríl 2018.

11. október 2018.

8. apríl 2019.

9. október 2019.

Hveragerði:

26. apríl 2018.

11. október 2018.

8. apríl 2019.

9. október 2019.



Lækjarbotnar:

15. maí 2018.

11. október 2018.

10. apríl 2019.

9. október 2019.

Lambhagi:

14. febrúar 2019.

19. febrúar 2019 (núllstillt).

14. október 2019.

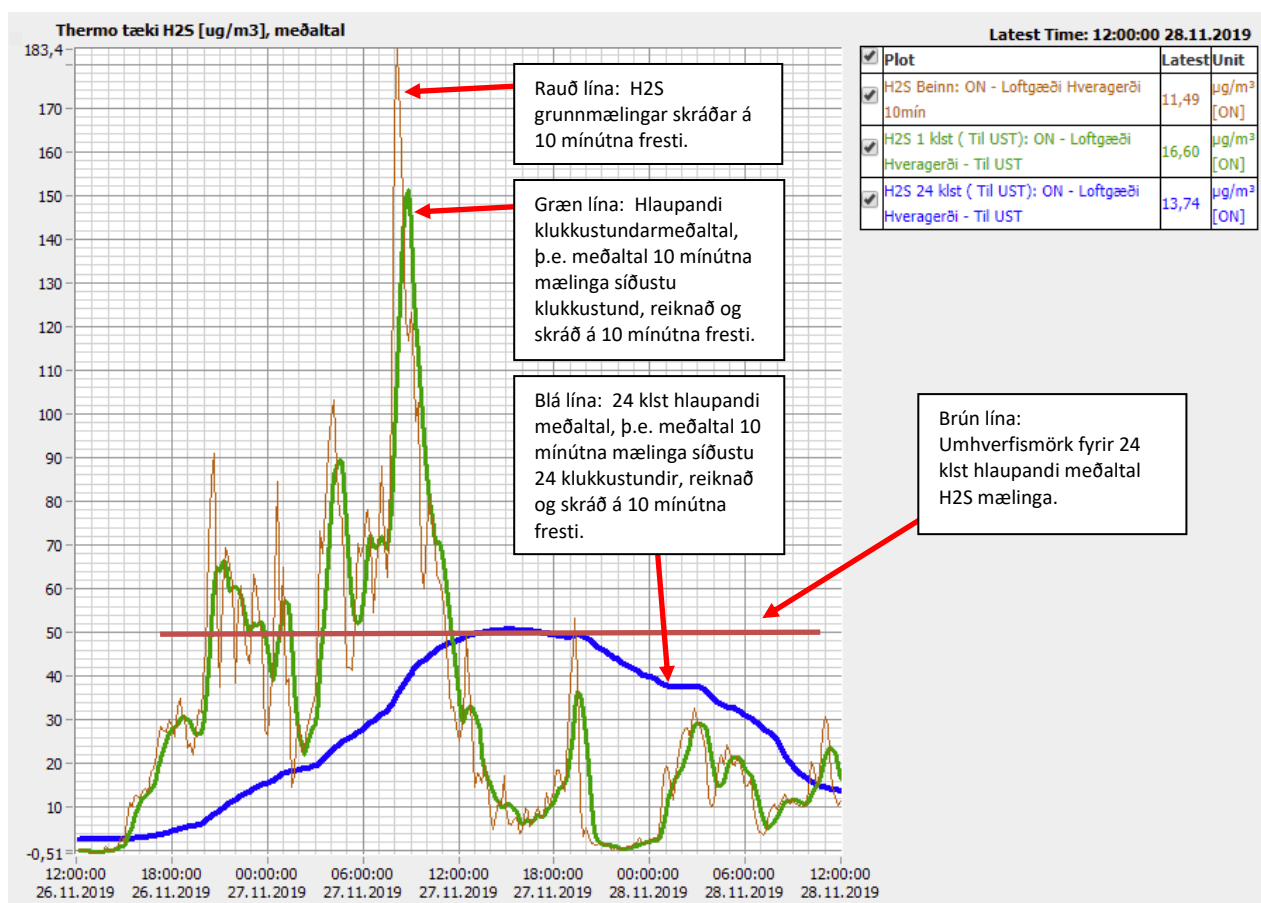
NMÍ annast kvörðun mælitækjanna.

10. VIÐAUKI

Þessi viðauki er um mælingar frá umhverfismælistöðinni í Hveragerði þann 27. nóvember 2019, þ.e. daginn sem hlaupandi 24 klst meðaltal H₂S fór yfir styrkinn 50 µg/m³.

Í þau ár sem skýrsluhöfundur hefur annast útgáfu ársskýrslu um styrk H₂S eins og hann mælist í umhverfismælistöðvum ON þá hefur 24 klst hlaupandi meðaltal aldrei farið yfir umhverfismörk, þ.e. aldrei yfir styrkinn 50 µg/m³. Því hefur verið gerð sérstök úttekt á mælingum þennan dag jafnvel þótt þessi einstaki atburður fari ekki í bága við reglugerð sem heimilar slíkan styrk þrisvar á ári.

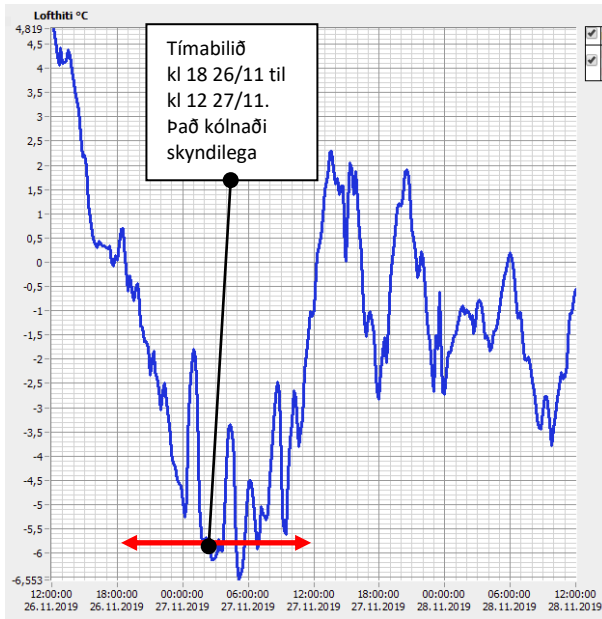
Eftirfarandi línurit sýnir H₂S mælingar í Hveragerði þennan umrædda dag og í 12 klst á undan og eftir. Sjá má grunnmælingu H₂S sem skráð er á 10 mínútna fresti svo og útreiknuð hlaupandi klukkustundameðaltöl og hlaupandi sólarhringsmeðaltöl. Þessi meðaltöl eru kölluð hlaupandi því nýtt meðaltal er reiknað á 10 mínútna fresti, sjá skýringar á línuritinu fyrir rauða, græna og bláa línur.



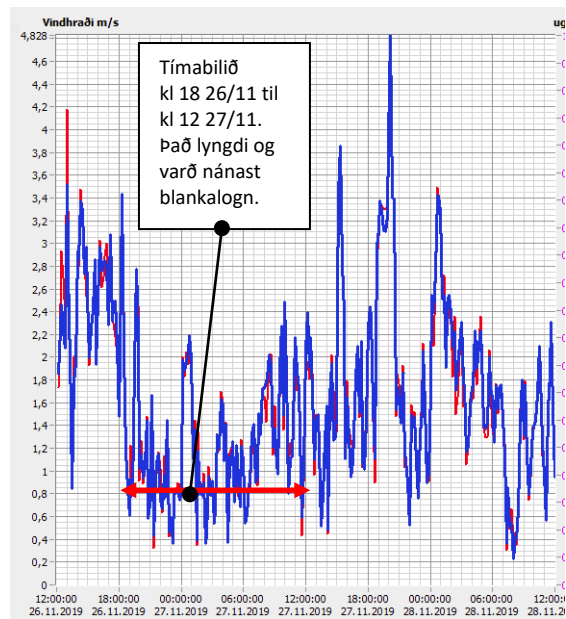
Línurit A: Mælingar á styrk H₂S þann 27/11 2019 og 12 klst á undan og eftir.

Mesti styrkur H₂S mældist milli klukkan 8 og 9 að morgni 27/11 2019. Hlaupandi 24 klst meðaltal H₂S reiknaðist hæst nokkru síðar eða upp úr hádegi þann dag og varð 50,6 µg/m³ kl. 15. Tímabilið sem reiknaður styrkur fór yfir 50 µg/m³ er frá kl. 13:40 til 17:20 eða í tæpar 4 klst.

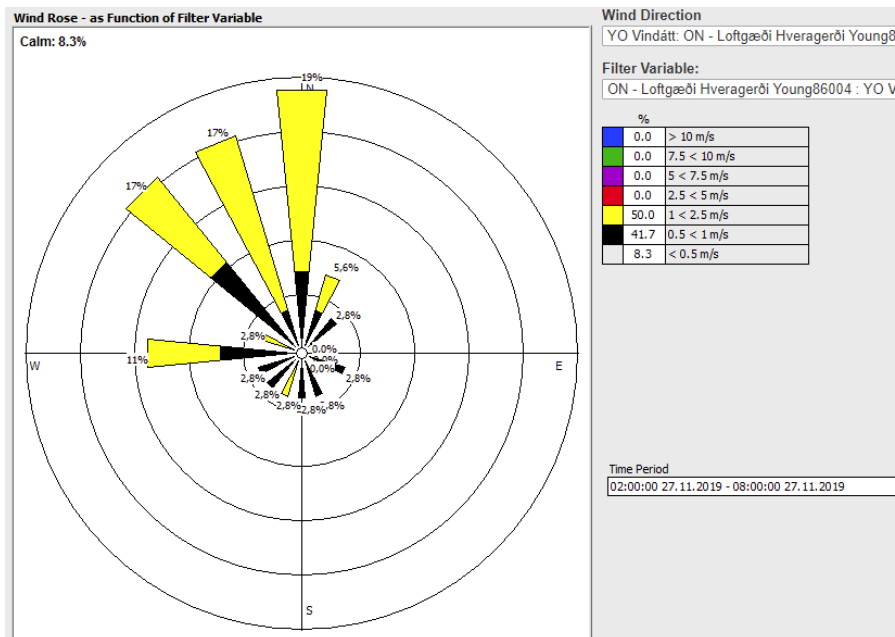
Loftgæðamælistöðin er búin vindmæli í 10 m hæð og lofthitamæli í 3 m hæð. Á þeim tíma sem H₂S mældist hvað hæst, þ.e. frá um 03 og fram undir hádegi, þá var frost allt að -6°C og nánast blankalogn.



Línurit B) Loftthiti í °C.



Línurit C) Vindhraði í m/s.



Línurit D) Vindrós fyrir þann tíma sem kaldast var og mest logn, þ.e. kl 02 - 08 þann 27/11 2019.

Í stuttu máli, þá var blankalogn helming tímans (vindhraði undir 1 m/s) og hinn helming tímans var hægur andvari úr NNV (vindhraði 1 - 2,5 m/s, lengst af undir 1,5 m/s).

ON fékk Einar Sveinbjörnsson veðurfræðing til að líta á veðrið þennan morgun. Eins og hann bendir á í greinargerð sinni þá eru þrjár mögulegar uppsprettur af H₂S; Frá Hellsheiðarvirkjun, frá Nesjavallarvirkjun og frá hverasvæðum á Hveragerðissvæðinu. Tilgáta hans um tilurð þessa styrks H₂S birtist neðst á bls. 25.



Greinargerð Einars Sveinbjörnssonar:



MINNISBLAÐ

27.11.2019

Unnið fyrir: ON, Magneu Magnúsdóttur

Um há mæligildi H₂S í Hveragerði að morgni 27. nóv. gg mögulegur uppruni – lausleg athugun.

Í Hveragerði (Finnmörk) mældust há gildi brennisteinsvetnis að morgni 27. nóv. (mynd 1). Þetta gerðist í heiðríkju, frosti og mjög hægum vindi.

Upprunni brennisteinsvetnisins getur verið þrenns konar.

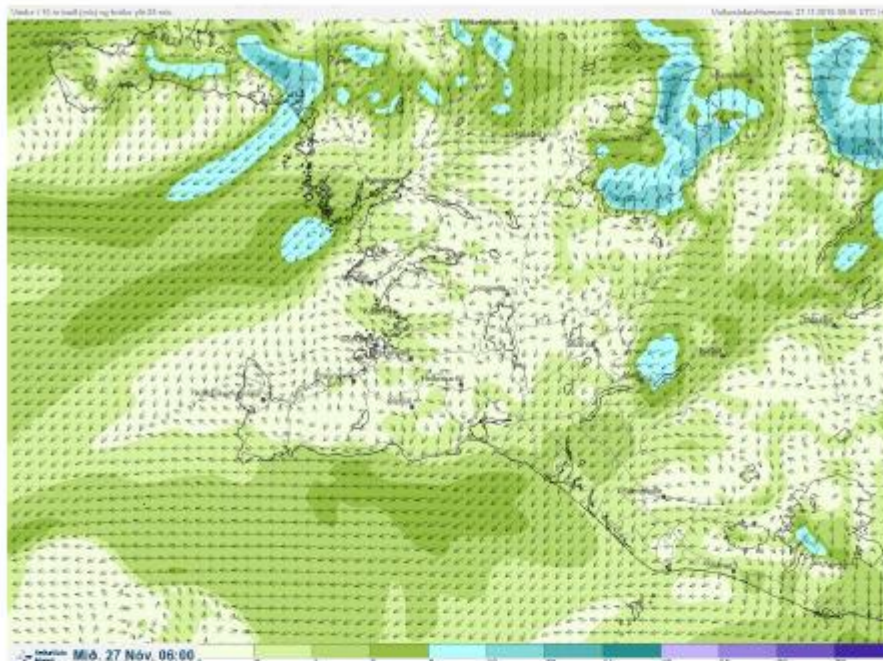
- Borist frá virkjunum á Hellisheiði.
- Borist frá Nesjavöllum.
- Borist frá hverasvæðum nærri Hveragerði.

27.11.2019	13.00	31,3
27.11.2019	12.00	35,5
27.11.2019	11.00	68,2
27.11.2019	10.00	86,3
27.11.2019	09.00	143,6
27.11.2019	08.00	94,1

Mynd 1. Styrkur H₂S á mæli í Hveragerði, Finnmörk að morgni miðvikudags 27. nóvember 2019.

Við Hellisheiðarvirkjun í morgun var hægviðri og gufustrókar stóðu lóðrétt. Mælingar á vindi í Hellisskarði ofan virkjunar og í svipaðri hæð og eftir hluta strókana var í morgun logn eða hæg A-átt. Þar sem ekki var greinilegur V- eða SV-vindur er hægt að útiloka uppran þatta hás styrks frá Hellisheiðarvirkjun.

Á Nesjavöllum var líka hægviðri. Vindmælingum er ekki til að dreifa þar en spákort frá í morgun sýnir dauðhægan vind við sunnanvert þingvallavatn. Þegar kólnar í veðri yfir landi og hitahvarf myndast nærri jörð hefur loft tilhneigingu til að síga vegna þunga síns undan halla. Á Nesjavöllum hallar í átt að þingvallavatni og gefur vindakortið slíka hreyfingu til kynna. H₂S er því ólíklega komið þaðan til Hveragerðis.



Mynd 2. Vindur 27. nóv kl. 06 var mjög hægur eins og spákortið ber með sér svipað ástand í allan dag. Vindhraði 0-2 m/s.

Þriðji möguleikinn er að H₂S berist úr nærliggjandi hverasvæðum. Oftast er eru engar hindranir í hægum vindi fyrir hveraloft að berast upp og þynnast þar fljótt og vel, en við vissar veðuraðstæður verður loftið lagskipt sem hindrar eðlilega þynningu H₂S með hæð. Til þess þarf hitahvarf nærri jörðu.

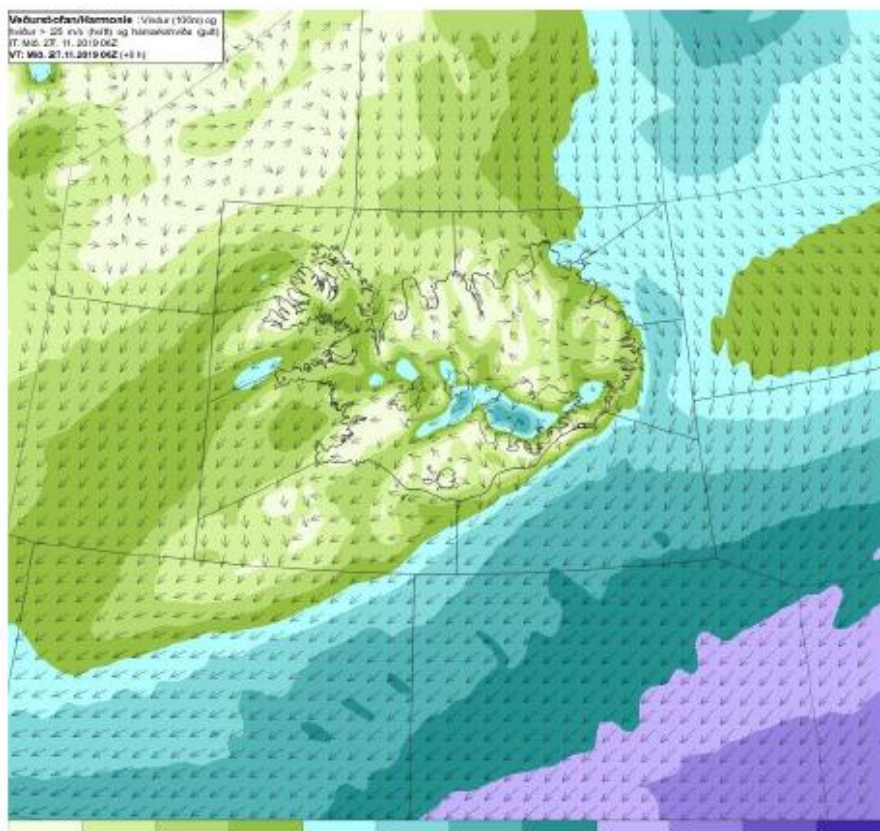
Hiti í Hvaragerði á milli kl. 6 og 9 var mældur og áætlaður um -5 til -7°C. Frostið var mest næstu jörðu. Ofar var það minna og t.a.m. mældist frostið ekki nema 2 til 4 stig á stama tíma uppi á Hellisheiði (mynd 3). Yfirleitt kólnar með hæð, en talað er um stöðugt loft og lagskipt þegar hiti lækkar lítt með hæð. Þegar beinlínis hlýnar með hæð verður loftið mjög stöðugt. Auk hitahvarfs við jörð myndast annað mjög greinilegt í 30-80 m hæð og blöndun við efri lög verður nánast engin. Hverloft berst upp í hæð hitahvarfsins og svælist þaðan til yfirborðs og veldur brennisteinsfnyk. Vindátt ofan hitahvarfsins skiptir þá engu. Í raun var hún að líkindum A-stæð (mynd 4).

Svona fyrirbæri er m.a. þekkt í Námaskarði í Mývatnssveit á köldum og stilltum vetrardögum. Aðeins vaxandi vindur eyðir slíkum hitahvörfum að vetrinum. Kólni hins vegar yfirborðið hraðar en gerist í 50-100 m. hæð verður loftið mjög lagskipt og mengun frá uppsprettum nærri safnast upp og leitar á endanum undan halla, sem er reyndar lítill í grennd við Hveragerði.

Því er líklegast að þessu háu gildi séu vegna hveralofts frá jarðahitasvæðum í næsta nágrenni.



Mynd 3 Lofthiti á Hellisheiði 27. nóvember. Snemma morguns um -2 til -3°C. Hlýrra var þar en í Hveragerði.



Mynd 4. Spá um vind í 100 m. hæð kl. 6. Hægur en aðeins A og NA-stæður suðvestanlands.

Einar Sveinbjörnsson, veðurfræðingur
vedurvaktin@vedurvaktin.is

Til eru ljósmyndir frá Hveragerði sem sýna uppstreymi frá hverasvæðum í Hveragerði og þar næst fyrir norðan. Þær myndir sem hér birtast voru teknar 20. október 2019 á tímabilinu kl. 10-11. Þann tíma var blankalogn og lofthiti um +4°C. Svo sem sjá má þá er hveraloft áberandi á stóru svæðu sem er 1-2 km frá loftgæðamælistöðinni til norðurs.



Séð frá Kambabrún til norðurs.



Séð frá Breiðamörk til norðurs.



Séð frá Breiðamörk til suðurs.