

6EM17012
Hermann Þórðarson

**Umhverfisvöktun
á Grundartanga og í Hvalfirði:
Mælingar í lofti og úrkomu**

Janúar-deseember 2017

Febrúar 2018
Efnagreiningar
Nýsköpunarmiðstöð Íslands

Ágrip

Teknar eru saman niðurstöður mælinga á Grundartanga og í Hvalfirði fyrir árið 2017. Mælt var á tveimur mælistöðvum þetta árið. Mælistöð við Kríuvörðu norðaustan verksmiðjús væðisins og mælistöð við Gröf suðvestur af Grundartanga eru reknar samfelld allt árið. Að auki voru mæld brennisteinstvíoxíð og brennisteinsvetni á nýjum mælistað við Innrimel í Melahverfi í stjórnsýsluhúsi Hvalfjarðarsveitar frá miðju ári.

Veðurgögn

Ársmeðalhiti á veðurstöð á Grundartanga mældist 6,2°C og vindhraði um 5,7 m/s. Á Kríuvörðu mældist ársmeðalhiti 5,4°C og vindhraði 5,1 m/s og á Gröf mældist ársmeðalhiti 5,3°C og vindhraði 5,2 m/s. Meðalhiti á Grundartanga á tímabilinu apríl – október mældist 9,2°C, meðalvindhraði 5,3 m/s og algengasta átt var norðaustanátt yfir tímabilið apríl – október. Norðaustan- og austanáttir reiknast ráðandi ríflega helming tímabilsins eins og jafnan áður.

Í heild var árið 2017 býsna hagstætt, ívið svalara en árið á undan, en hægviðrasamt. Framan af ári var fremur hlýtt og úrkomusamt, vindar hægir og vorið allhlýtt. Sumarið var þökkalegt víða, helst að suðvestantil á landinu þætti í svalara lagi. Haustið var hlýtt og úrkomusamt en nóvember var mjög kaldur og áfram allkalt en hægviðrasamt út árið.

Svifryk betagreining

Ryk á Kríuvörðu mældist með lægsta móti að meðaltali og í lægra meðallagi á Gröf. Hæstu meðalgildi dags á Kríuvörðu voru PM₁₀ 25 µg/m³ þ. 25.3. í suðvestankalda og PM_{2,5} 13 µg/m³ þ. 5.5. í norðan til vestan hægviðri. Á Gröf mældist hæst PM₁₀ 26 µg/m³ og PM_{2,5} 17 µg/m³ þ. 26.7. í vestan hægviðri eða kuli. Enginn dagur mælist því yfir heilsuverndarmörkum (50 µg/m³). Hæstu stundargildi mældust að kvöldi 25.7. í suðaustangolu þegar PM₁₀ fór í 67 µg/m³ á Kríuvörðu og í beinu framhaldi rétt eftir miðnætti í 65 µg/m³ á Gröf (þ. 26.7) en þá var kominn suðvestan andvari. Hæsta stundargildi PM_{2,5} mældist 35 µg/m³ á Kríuvörðu þ. 21.5. í sunnan til suðvestan golu, en 41 µg/m³ á Gröf þ. 5.5. í norðaustan andvara.

Brennisteinn

SO₂ mældist með lægsta móti á Kríuvörðu í heild yfir árið, þó það væri hærra en árið 2016 yfir tímabilið apríl-okt. Mælingar á Gröf eru í meðallagi. Engin viðmiðun er fyrir mælingar í Melahverfi, en mæligildi eru mun lægri en á hinum stöðvunum tveimur.

Meðaltal tímabilsins apríl-okt á Kríuvörðu var 4,0 µg/m³ fyrir SO₂ og telst lágt, bara árin 2010 og 2016 voru lægri. Á Gröf mældist (apríl - okt) 2,8 µg SO₂/m³ sem er í meðallagi en árin eru ekki mörg ennþá, upphaf mælinga var 2014. SO₂ í Melahverfi mælist (miður maí - okt) 1,3 µg SO₂/m³.

Ársmeðaltal brennisteinstvíoxíðs var 4,8 µg SO₂/m³ á Kríuvörðu en var 5,3 µg SO₂/m³ árið 2016. Á Gröf var ársmeðaltalið 3,8 µg SO₂/m³. Hæstu meðaltöl klukkustundar á árinu á Kríuvörðu voru 181 µg SO₂/m³, á Gröf 192 µg SO₂/m³ og í Melahverfi 41 µg SO₂/m³, en ekkert þeirra er yfir heilsuverndarmörkum (350 µg/m³). Hæsta meðaltal dags mældist 78 µg SO₂/m³ þ. 13.11. á Kríuvörðu í suðvestan stinningsgolu, en engir dagar mælast á Kríuvörðu yfir heilsuverndarmörkum (125 µg/m³) á árinu. Hæsta meðaltal dags á Gröf mældist 46 µg SO₂/m³ þ. 24.10. í norðaustan golu og í

Melahverfi var hæsta meðaltal dags $15 \mu\text{g SO}_2/\text{m}^3$ þ. 18.10. í austsuðaustan stinningskalda.

Flúor

Flúor var mældur allt árið og er það í fyrsta sinn sem það er gert. Viðmiðunarmark meðaltals tímabilsins fyrir gróður er $0,3 \mu\text{g HF}/\text{m}^3$ og eru mælingar undir þeim mörkum á báðum stöðvum, hæsta meðaltal gaskenns flúoríðs (reiknað sem vetnisflúoríð, HF) fyrir gróðurtímabilið apríl-september er á Kríuvörðu og er $0,13 \mu\text{g HF}/\text{m}^3$ sem er vel undir viðmiðunarmarkinu $0,3 \mu\text{g HF}/\text{m}^3$.

Meðaltöl apríl-okt fyrir flúor alls á Kríuvörðu fyrir tímabilið var $0,14 \mu\text{g F}/\text{m}^3$ og $0,03 \mu\text{g F}/\text{m}^3$ á Gröf. Hæsta staka dagsgildi mældist $1,58 \mu\text{g F}/\text{m}^3$ fyrir flúor alls á Kríuvörðu þ. 13.11. í suðvestan stinningsgölu. Hæsta dagsgildið á Gröf var aftur $0,13 \mu\text{g F}/\text{m}^3$ fyrir flúor alls þ. 10.5. í norðaustan stinningskalda og slagveðursrigningu.

Efnainnihald í úrkomu

Meðaltöl brennisteins, flúors og pH í úrkomu fyrir tímabilið apríl-okt á Gröf voru mjög svipuð á árið áður, brennisteinn í lægra lagi og úrkoma ekki mjög súr. Á Kríuvörðu á sama tímabili (apríl-okt) var brennisteinn í meðallagi, flúor í hærra meðallagi og úrkoma minna súr en til jafnaðar á þeim stað.

Magnmæling úrkomu er einnig gerð á Gröf og Kríuvörðu árið um kring. Úrkoma var nokkuð misjöfn yfir árið og mælist ekki alltaf eins á þessum stöðvum þó ekki sé langt í milli þeirra. Allnokkuð rigndi framan af ári og mikið í febrúar, apríl og maí. Sumarið var sæmilega þurrt en aftur gerði nokkrar rigningar í september og snjóá í nóvember og desember.

PAH efni í svifryki

Mæld voru PAH₁₆ efni í svifryki (PM₁₀) sem safnað var á Kríuvörðu. Heildarmeðaltal PAH₁₆ var $0,029 \text{ ng}/\text{m}^3$ á tímabilinu, þar af mældist bensó(a)pýrene $0,008 \text{ ng}/\text{m}^3$. Um mjög lágan styrk er að ræða. Aðeins eru sett mörk fyrir BaP og umhverfismörk eru $1 \text{ ng}/\text{m}^3$ BaP (almanaksársmeðaltal) en neðri og efri viðmiðunarmörk eru 40 og 60% af umhverfismörkum (viðmiðunarmörk teljast hafa verið rofin hafi styrkur farið yfir þau í þrjú ár af fimm). Mæligildi BaP eru einungis lítið brot af viðmiðunarmörkum eða á bilinu $0,0003\text{-}0,0022 \text{ ng}/\text{m}^3$.

Tafla	Samantekt Kríuvarða					
	Öll gildi í $\mu\text{g}/\text{m}^3$, nema PAH og BaP í ng/m^3					
Svifryk	$\text{PM}_{10 \mu\text{m}}$	$\text{PM}_{2,5 \mu\text{m}}$	Fjöldi skipta yfir mörk	Mörk*		
				PM_{10}	$\text{PM}_{2,5}$	
Ársmeðaltal	5,7	3,9		40	20	Heilsuv.m.
Hæsta dagsgildi	25	13	0	50(35)	-	Heilsuv.m.
Hæsta stundargildi	67	35				
Brennist.tvíoxíð	SO_2			SO_2		
Ársmeðaltal	4,8			20		Gróðurv.m.
Hæsta dagsgildi	78		0	125(3)		Heilsuv.m.
Hæsta stundargildi	181			350(24)		Heilsuv.m.
Brennisteinsvetni	H_2S					
Ársmeðaltal	0,6			5		Heilsuv.m.
Hæsta dagsgildi	5,5		0	50 (5)		Heilsuv.m.
Hæsta stundargildi	29					
Brennisteinn í ryki	S					
Ársmeðaltal	0,10					
Flúor	HF	Fryk	Falls	HF		
Meðaltal apr-okt	0,13	0,02	0,14	0,3		Gróðurv.m.
Ársmeðaltal	0,14	0,03	0,17			
Hæsta dagsgildi			1,58			
Nituroxíð	NO_2	NO	NO_x	NO_2		
Ársmeðaltal	1,0	0,4	1,4	40/30		Hlsv./Grvm.
Hæsta dagsgildi	8,7			75(7)		Heilsuv.m.
Hæsta stundargildi	27			200(18)		Heilsuv.m.
Fjölhr.vetniskolefni	PAH_{16}	BaP		BaP		
Ársmeðaltal				1		Umv.m.

*Fjöldi skipta sem má fara yfir mörk árlega innan sviga

**Hluta tímabils vantar vegna bilana eða mælt er hluta úr ári

Tafla	Samantekt Gröf Öll gildi í $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
Svifryk	PM ₁₀ μm	PM _{2,5} μm	Fjöldi skipta yfir mörk	Mörk*		
				PM ₁₀	PM _{2,5}	
Ársmeðaltal	6,4	3,8		40	20	Heilsuv.m.
Hæsta dagsgildi	26	17	0	50(35)	-	Heilsuv.m.
Hæsta stundargildi	65	41				
Brennist. tvíoxíð	SO₂			SO₂		
Ársmeðaltal	3,8			20		Gróðurv.m.
Hæsta dagsgildi	46		0	125(3)		Heilsuv.m.
Hæsta stundargildi	192			350(24)		Heilsuv.m.
Brennisteinsvetni	H₂S					
Ársmeðaltal	0,5			5		Heilsuv.m.
Hæsta dagsgildi	8,3		0	50 (5)		Heilsuv.m.
Hæsta stundargildi	21					
Brennisteinn í ryki	S					
Ársmeðaltal	0,17					
Flúor	HF	Fryk	Falls	HF		
Meðaltal apr-okt	0,02	0,01	0,03	0,3		Gróðurv.m.
Ársmeðaltal	0,02	0,01	0,03			
Hæsta dagsgildi			0,13			
Nituroxíð	NO₂	NO	NO_x	NO₂		
Ársmeðaltal	2,4	0,4	2,8	40/30		Hlsv./Grvm.
Hæsta dagsgildi	20			75(7)		Heilsuv.m.
Hæsta stundargildi	55			200(18)		Heilsuv.m.

*Fjöldi skipta sem má fara yfir mörk árlega innan sviga

**Hluta tímabils vantar vegna bilana eða mælt er hluta úr ári

Tafla	Samantekt Melahverfi† Öll gildi í $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
			Fjöldi skipta yfir mörk	Mörk*		
Brennisteinstvíoxíð	SO₂			SO₂		
Ársmeðaltal**	(1,2)			20		Gróðurv.m.
Hæsta dagsgildi	15		0	125(3)		Heilsuv.m.
Hæsta stundargildi	41			350(24)		Heilsuv.m.
Brennisteinsvetni	H₂S					
Ársmeðaltal**	(0,6)			5		Heilsuv.m.
Hæsta dagsgildi	5,3		0	50 (5)		Heilsuv.m.
Hæsta stundargildi	26					

*Fjöldi skipta sem má fara yfir mörk árlega innan sviga

**Hluta tímabils vantar vegna bilana eða mælt er hluta úr ári

† Eingöngu mælt SO₂ og H₂S, nýr mælistaður frá maí 2017

Efnisyfirlit

Ágrip	1
<i>Veðurgögn</i>	1
<i>Svifryk betagreiðing</i>	1
<i>Brennisteinn</i>	1
<i>Flúor</i>	2
<i>Efnainnihald í úrkomu</i>	2
<i>PAH efni í svifryki</i>	2
1. Inngangur	6
Loftgæðamælingar á Grundartanga og í Hvalfirði	6
2. Mælistöðvar og mælipættir	6
Mælibúnaður og skráning	8
3. Niðurstöður	9
Veðurgögn ársins	9
Sviryk (PM _{2,5} og PM ₁₀), sjálfvirkir mælar.....	11
Brennisteinstvíoxíð og brennisteinsvetni, sjálfvirkir mælar (flúrljómun)	13
Brennisteinn í ryki, safnað á síur.....	16
Nituroxíð, sjálfvirkir mælar (efnaljómun)	17
Flúor, safnað á síur.....	18
Efnainnihald í úrkomu.....	20
Fjölhringa vetniskolefni (PAH)	22
Heimildir.....	24
Viðauki 1 Samanteknar niðurstöður	25

1. Inngangur

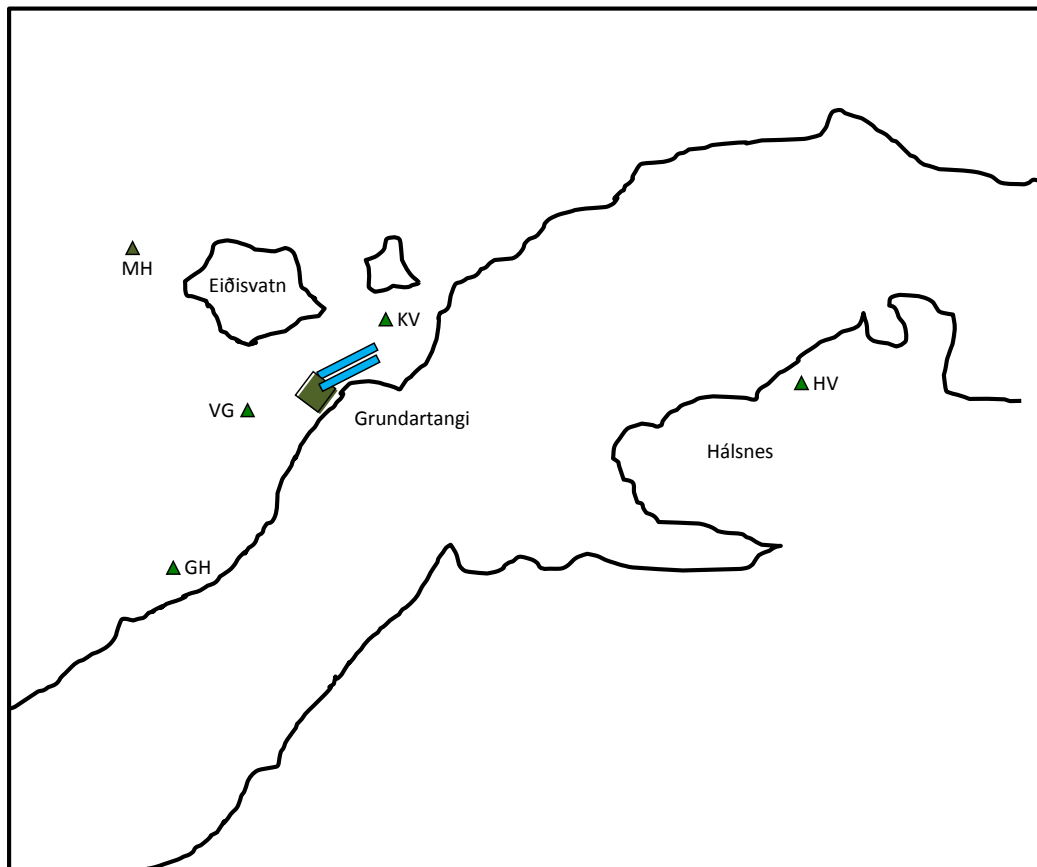
Loftgæðamælingar á Grundartanga og í Hvalfirði

Fjallað er um niðurstöður loftgæðamælinga fyrir árið 2017. Að jafnaði hefur umfjöllunin verið bundin við tímabilið apríl til og með október, en á mælistöðvum á Gröf og á Kríuvörðu eru mælingar samfelldar árið um kring. Flúor í lofti var einnig mældur allt árið og verður það framvegis, en til og með ársins 2015 var mæling flúors bundinn við tímabilið apríl-okt.

Mælingar þessar eru hluti af umhverfisvöktunaráætlun iðnaðarsvæðisins á Grundartanga og unnar fyrir Norðurál, Elkem Ísland og Kratus. Mælingar þessar eru unnar af Efnagreiningum, Nýsköpunarmiðstöð Íslands.

2. Mælistöðvar og mælipættir

Mælt var á þrem mælistöðvum þetta árið. Mælistöðvar við Kríuvörðu (KV) og við Gröf (GH) eru reknar samfeltt allt árið. Að auki voru mæld brennisteinstvíoxíð og brennisteinsvetni á nýjum mælistað við Innrimel í Melahverfi (MH) í stjórnsýsluhúsi Hvalfjarðarsveitar frá miðju ári. Mælistöð í vatnstankshúsi við Grundarteig (VG) kennd við Stekkjarás hefur verið lögð niður. Stöð á Hálsnesi (HV) sunnan Hvalfjarðar var ekki í rekstri og er það í samræmi við vöktunaráætlun.



Mynd 1. Mælistöðvar í Hvalfirði við Gröf (GH), Stekkjarás (VG, niðurlögð), Innrimel í Melahverfi (MH), Kríuvörðu (KV) og í Hvammsenda á Hálsnesi (HV).

Kríuvörðu og Gröf

Á Gröf og Kríuvörðu eru samfelldar sjálfvirkar mælingar árið um kring á svifryki (PM₁₀ og PM_{2,5}), brennisteinstvíoxíði (SO₂) og brennisteinsvetni (H₂S) og nituroxíðum (NO, NO₂/NO_x) og mæligögn eru skráð sem 10 mín. meðaltöl í rafrænt gagnasafn. Flúor er mældur með svipuðum hætti og áður, þ.e. safnað er á síur í 1 og 5 daga í senn, en er nú mældur allt árið eins og áður sagði. Mæld eru PAH₁₆ efni í svifryki á Kríuvörðu sem safnað er á síu sólarhring í senn á 6 daga fresti og skipt um síuna mánaðarlega. Þá er mælt klóríð, nítrat, brennisteinn, flúoríð og pH í úrkomusýnum sem safnað er yfir mánaðartímabil sex mánuði ársins, apríl-september. Á Gröf og Kríuvörðu eru gerðar vind- og veðurmælingar. Vind- og veðurgögnum er líka safnað á veðurstöð við Grundartangahöfn.

Hálsnes og Melahverfi

Mæliþættir í lofti á eldri stöðvum hafa verið: Svifryk, flúoríð í ryki og gaskennt flúoríð, brennisteinn í ryki og sem gaskennt SO₂-S. Einnig er mælt klóríð, nítrat, brennisteinn, flúoríð og pH í úrkomusýnum sem safnað er yfir mánaðartímabil. Svifryki er safnað sólarhring í senn á 6 daga fresti á síu, sem skipt er um mánaðarlega. Af flúor og brennisteini eru tekin 1 dags (24 st. samfelld) og 5 daga sýni (12 mín. á hverri klst.) til skiptis á vaxtartímabili gróðurs frá apríl til október. Stöð á Hálsnesi (HV) var ekki í notkun árið 2017, en það er í samræmi við vöktunaráætlun. Þá var mælistöð á Stekkjarási lögð niður í árslok 2016, enda var nýlegri stöð á Gröf ætlað að koma í stað hennar. Hins vegar voru mæld brennisteinstvíoxíð og brennisteinsvetni á nýjum mælistað við Innrímel í Melahverfi (MH) í stjórnsýsluhúsi Hvalfjarðarsveitar frá miðju ári 2017 og notaður til þess sjálfvirkur mælir til símælinga á SO₂/H₂S.

Til einföldunar og samræmis er magn brennisteinstvíoxíðs gefið upp sem slíkt í þessari skýrsluumfjöllun, þ.e. SO₂ en ekki sem SO₂-S eins og hefð hafði verið fyrir í fyrri skýrslum fram til ársins 2010. Munur þessara mælieininga er nánast nákvæmlega tvöfaldur, SO₂ gildi eru tölulega tvöfalt hærri en sami styrkur gefinn upp sem SO₂-S. Skal gætt að þessu í samanburði við eldri skýrslur.

Mælitímabil

Stöðvar á Kríuvörðu og Gröf eru í gangi árið um kring og í umfjöllun um þær stöðvar er miðað við allt árið þegar það á við. Í eldri skýrslum hefur jafnan einungis verið fjallað um tímabilið apríl-október, sem var skilgreint sem vöktunartímabil í umhverfisvöktunaráætlun iðjuveranna á Grundartanga og er samanburður milli ára og við aðrar stöðvar áfram tiltekinn fyrir tímabilið apríl-október. Þá er umhverfisviðmið flúormælinga áfram vaxtartímabil gróðurs eins og áður, þ.e. í apríl-október, þó framvegis verði flúor mældur allt árið.

Skilgreiningar

Svifryk PM₁₀ Svifryk í lofti í µg/m³, agnir sem eru minni en 10 µm í þvermál.

Svifryk PM_{2,5} Svifryk í lofti í µg/m³, agnir sem eru minni en 2,5 µm í þvermál.

Flúor rykkennt Sá hluti flúoríðs sem mælist sem rykkennt eða bundið ryki.

Flúor gaskennt Sá hluti flúoríðs sem mælist sem gaskennt efni og óbundið ryki.

HF gaskennt Sá hluti flúoríðs sem mælist gaskennt og óbundið ryki, umreiknað sem vetnisflúoríð, HF.

Flúor alls Summa rykkennt og gaskent flúoríðs.

Nituroxíð NO_x Summa nituroxíðanna NO og NO₂

PAH₁₆ Fjölrhinga arómatísk vetniskolefni, hér mæld í svifryki PM₁₀.

BaP Bensó[a]pýren, efnispáttur í PAH₁₆.

Umhverfismörk Leyfileg hámarksgildi mengunar, sett í því skyni að draga úr eða koma í veg fyrir skaðleg áhrif á heilsu manna og dýra. Umhverfismörk geta átt við umhverfið í heild eða tiltekna þætti þess (s.s. heilsuverndarmörk, gróðurverndarmörk) og tiltekin tímabil (s.s. sólarhring, árstíð eða ár).

Mælibúnaður og skráning

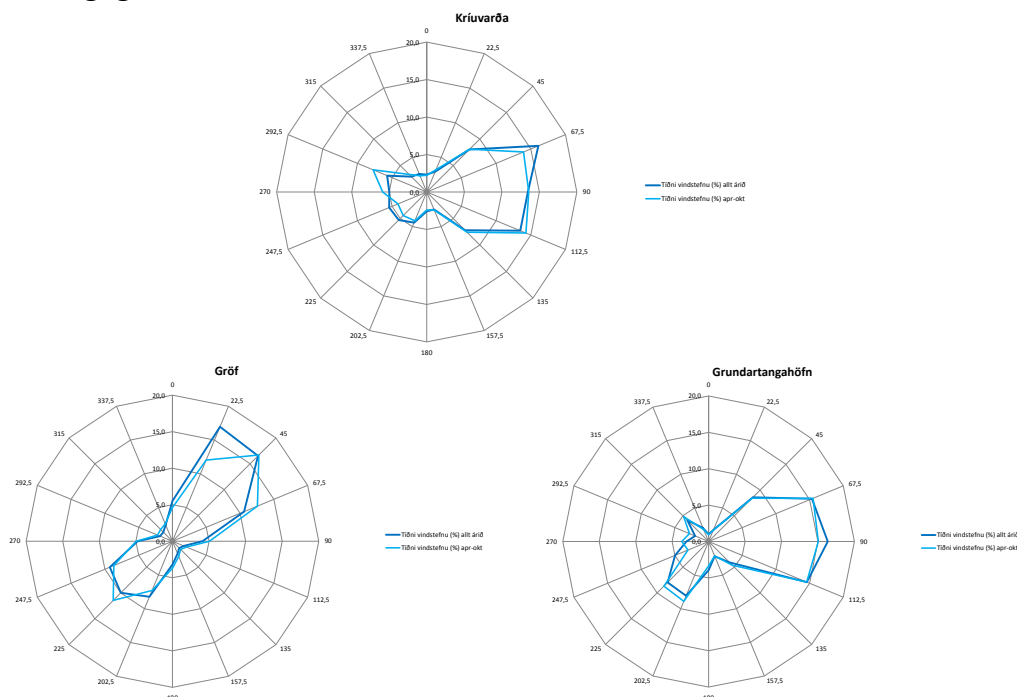
Mælingar eru gerðar í sérhæfðum mælibúnaði sem ætlaður er til þessara nota og uppfyllir skilyrði reglugerðar nr. 251/2002, viðauka XI, um mat á styrk brennisteinstvíoxíðs, köfnunarefnistvíoxíðs og köfnunarefnisoxíða, svifryks (PM₁₀ og PM_{2,5}). Skýrslur um umsjón búnaðar og kvörðun eru fyrirbyggjandi (1). Rekstur sjálfvirks búnaðar var viðunandi, en nokkrar bilanir og vandamál komu upp. Þannig voru þó nokkrum sinnum vandamál með færslu á ryksafnbörða í svifryksmælum bæði á Gröf og Kríuvörðu en skipt hefur verið um tvo af fjórum færslumótorum í þessum tækjum. Þá vill vatn fara niður í loftdælur svifryksmælanna á Gröf og stöðva mælana, þar sem vatnssíki í inntakshaus yfirfyllast stöku sinnum í miklum rigningum, sem getur gert á þessum stað, en þó bar lítið á þessu á árinu. Einnig geta komið fram truflanir í svifryksmælum en smáar flugur geta komist í betamælihaus búnaðarins og er stundum erfitt að komast fyrir.

Rafræn gögn

10 mínútna grunnmælingar eins og þær liggja fyrir í rafrænu gagnasafni voru notaðar sem grunnur fyrir frekari úrvinnslu. Farið er yfir gögnin og vinsað burtu það sem ekki tilheyrir eðlilegri mælingu, svo sem toppar vegna kvarðana, frávik vegna bilana eða prófunar á tækjabúnaði og frávik sem geta komið fram vegna mikils veðurhams eða úrhellisrigningar. Einnig eru gerðar lítilsháttar leiðréttingar á núllstöðu mælinga á nituroxíðum, brennisteinstvíoxíði og brennisteinsvetnis og þær færðar til samræmis yfir árið. Þessar leiðréttingar á núllstöðu eru greinanlegar yfir lengri tímabil og geta skipt máli þegar meðalmæligildi eru lág. Neikvæð gildi sem koma fram vegna óvissuflökts í mælingu eru látin standa, enda eðlilegur hluti mælingar. Milli þeirra gagna sem sett eru fram hér og grunn gagnanna á vefsíðunni er því eðlilega eitthvert misræmi.

3. Niðurstöður

Veðurgögn ársins



Mynd 2. Vindrósir Hvalfirði, apríl-okt.og allt árið 2017, allar mælingar (10 mín).
T.v. Gröf, o.f.m. Kríuvörða, t.h. Grundartangahöfn

Á vindrósunum sem voru mældar í Hvalfirði má sjá nokkurn mun. Algengustu áttir eru norðaustlægar á Gröf, en austlægar á Grundartanga og Kríuvörðu. Vindrós á Gröf fylgir stefnu fjallshlíðar Akrafjalls, sem augljóslega mótar vindrósina með afgerandi hætti. Austanáttir snúast meira til norðaustanáttar og suðlægar áttir til suðvestlægrar áttar eftir legu fjallsins á þessum stað. Á Kríuvörðu virðist svolítið skjól fyrir beinni suðvestanátt, líklegast vegna þess að álverið skýli fyrir suðvestanvindinum.

Vindhraði var að jafnaði mestur á Grundartanga en kaldast á Gröf, sjá töflu 1. Hitastig árið 2017 var um 0,5°C lægra en var á árinu 2016, sem taldist með hlýjasta móti.

Tafla 1 Veðurgögn meðaltöl

	2017	Meðal-		2017	Meðal-	
		Meðalhiti	vindhraði		Meðalhiti	vindhraði
	Jan-des	°C	m/s	Apríl-okt	°C	m/s
Grundartangi	Jan-des	6,2	5,7	Apríl-okt	9,2	5,3
Gröf	Jan-des	5,3	5,2	Apríl-okt	8,4	4,8
Kríuvörða	Jan-des	5,4	5,1	Apríl-okt	8,5	4,8

Í heild var árið 2017 býsna hagstætt, ívið svalara en árið á undan, en hægviðrasamt. Framan af ári var fremur hlýtt og úrkomusamt, vindar hægir og vorið allhlýtt. Sumarið var þökkalegt víða, helst að suðvestantil á landinu þætti í svalara lagi. Haustið var hlýtt og úrkomusamt en nóvember var mjög kaldur og áfram allkalt en hægviðrasamt út árið.

Veðurlýsing ársins(2)

Tíð var lengst af hagstæð í janúar og fremur hlýtt í veðri og með snjóléttara móti á láglendi. Úrkoma var ekki fjarri meðallagi og lítið um illviðri. Febrúarmánuður var hlýr og vætusamur. Einkum var hlýtt á norðan- og austanverðu landinu og vætusamt um sunnan- og vestanvert landið. Úrkoma var flesta daga á sunnan- og vestanverðu landinu og snjólétt um allt land þar til að kyngdi niður snjó við Faxaflóa þ.26.febr. og gerði m.a. 51 cm jafnfallinn snjó í Reykjavík. Tíð var lengst af hagstæð og hiti nærri meðallagi í mars, en úrkoma heldur minni en venja er í flestum landshlutum nema sums staðar austanlands. Vindar voru talsvert hægari en oftast er í marsmánuði.

Aprílmánuður var úrkomusamur á landinu, sérstaklega þó vestan- og norðvestanlands þar sem úrkoma var meiri en um áratugaskeið. Hiti var aftur á móti nærri meðallagi. Veður var lengst af meinlítið og tíð fremur hagstæð. Maí var óvenju hlýr og hiti vel yfir meðallagi. Sérlega hlýtt var fyrstu vikuna og aftur í fjórðu viku. Víða var úrkoma í meira lagi og bæði sunnan- og norðanlands. Tíðarfar var nokkuð hagstætt í júní. Hiti var þó í svalara lagi miðað við meðaltal síðustu 10 ára en yfir meðallagi á flestum stöðum sé miðað við tímabilið 1960-1990. Úrkoma var vel yfir meðallagi á Austurlandi. Sólskinsstundir voru mjög fáar norðanlands.

Tíðarfar var almennt hagstætt í júlí. Hlýtt var um meginhluta landsins, helst að svalt þætti suðvestanlands fram eftir mánuði. Úrkoma var víðast hvar minni en í meðalári. Hiti var í svalara lagi á landinu í ágúst. Veður var þó almennt gott. Hægviðrasamt var um land allt og úrkoma var minni en í meðallagi að Norðurlandi undanskildu. Sólskinsstundir voru vel yfir meðallagi suðvestanlands. September var hlýr og úrkomusamur mánuður, óvenju hlýtt og blautt var á austanverðu landinu. Mjög hlýir dagar voru í byrjun mánaðarins og svo aftur um hann miðjan, þá sérstaklega norðaustan- og austanlands þar sem hiti fór víða vel yfir 20°C. Sunnan- og austanáttir voru ríkjandi. Mikil úrkoma í lok mánaðar og hlýindi til fjalla ollu miklum vatnavöxtum á Suðaustur- og Austurlandi.

Tíðarfar var hagstætt í október. Óvenju hlýtt var og hiti vel yfir meðallagi í öllum landshlutum. Fremur þurrt var á vestanverðu landinu en úrkomumeira á Austfjörðum og Suðausturlandi. Vindur var hægur. Nóvember var kaldur og sker sig nokkuð úr öðrum mánuðum ársins, sem flestir voru hlýir. Norðanhvassviðri gekk yfir landið dagana 21. til 24. nóvember sem olli þó nokkru fannfergi norðan og austanlands. Desember þótti svalur en veður voru hæg. Síðustu dagar ársins voru sérlega kaldir á landinu, þá sérstaklega norðaustanlands. Úrkoma og vindhraði voru undir meðallagi.

Sviryk (PM_{2,5} og PM₁₀), sjálfvirkir mælar

Mæld mánaðarmeðaltöl sjálfvirku stöðvanna á Kríuvörðu og Gröf fyrir árið 2017 og meðaltöl fyrri ára og fyrir tímabilið apríl-okt má sjá hér í töflu 2.

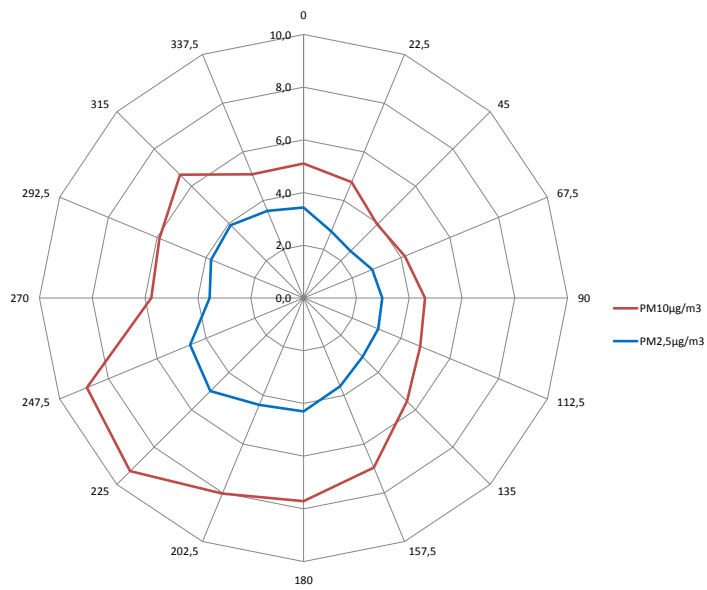
Tafla 2	Mánaðarmeðaltöl ¹ svifryks í µg/m ³			
	Kríuvörða KV, PM _{2,5}	Kríuvörða KV, PM ₁₀	Gröf GH, PM _{2,5}	Gröf GH, PM ₁₀
2017				
Jan.	3,1	5,3	3,6	6,4
Feb.	3,3	5,4	3,2	5,7
Mars	3,7	6,9	4,1	7,6
Apríl	3,5	6,0	3,4	6,1
Maí	4,3	6,9	4,6	7,0
Júní	4,0	5,6	4,1	5,8
Júlí	4,6	7,4	4,9	8,1
Ágúst	3,7	4,3	4,0	6,4
Sept.	3,4	4,4	3,7	5,1
Okt.	3,5	5,0	3,3	5,9
Nóv.	3,6	4,6	3,0	5,4
Des.	3,9	7,0	3,0	6,8
2013	4,7	6,6		
2014	3,8	6,2	4,4	6,6
2015	3,8	5,8	3,6	5,7
2016	(4,4)	6,1	3,8	6,5
2017	3,7	5,7	3,8	6,4
Apríl – okt. '13	4,5	6,5		
Apríl – okt. '14	5,6	6,7	5,0	6,7
Apríl – okt. '15	4,4	5,6	3,9	5,3
Apríl – okt. '16	(4,7)	6,0	4,2	6,6
Apríl – okt. '17	3,9	5,7	4,0	6,3

Ryk á Kríuvörðu mældist með lægsta móti og í lægra meðallagi á Gröf. Hæstu meðalgildi dags á Kríuvörðu voru PM₁₀ 25 µg/m³ þ. 25.3. í suðvestankalda og PM_{2,5} 13 µg/m³ þ. 5.5. í norðan til vestan hægviðri. Á Gröf mældist hæst PM₁₀ 26 µg/m³ og PM_{2,5} 17 µg/m³ þ. 26.7. í vestan hægviðri eða kuli. Enginn dagur mælist því yfir heilsuverndarmörkum (50 µg/m³).

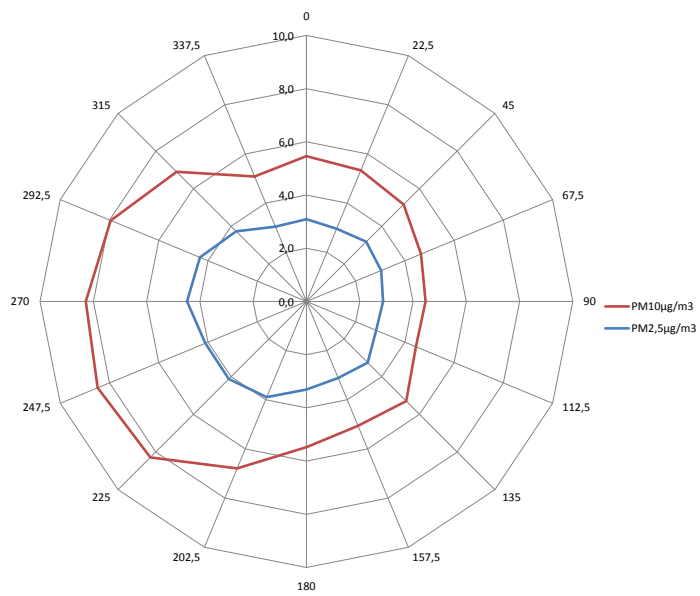
Hæstu stundargildi mældust að kvöldi 25.7. í suðaustangolu þegar PM₁₀ fór í 67 µg/m³ á Kríuvörðu og í beinu framhaldi rétt eftir miðnætti í 65 µg/m³ á Gröf (þ. 26.7) en þá var kominn suðvestan andvari. Hæsta stundargildi PM_{2,5} mældist 35 µg/m³ á Kríuvörðu þ. 21.5. í sunnan til suðvestan golu, en 41 µg/m³ á Gröf þ. 5.5. í norðaustan andvara. Nokkrar truflanir komu fram í PM_{2,5} mæli á Kríuvörðu síðari hluta sumars og fram á haust, líklega vegna flugu.

Rykrósín er fremur svipuð á báðum stöðvum og hæstu meðaltalsgildin koma fram í suðvestanáttum. Líklegar uppsprettur svifryks eru umferð í grennd og höfuðborgarsvæðið. Starfsemin á Grundartanga kann einnig að vera nokkur uppspretta svifryks, því eins og áður eru svifryksgildi ívið hærri úr suðvestri á Kríuvörðu en á Gröf. Þá eru tvær malarnámur í grennd, við Stóru Fellsöxl austan Akrafjalls, um 1 km norðan við Stekkjarás og Hólabrú sunnan Akrafjalls, rúma 3 km vestan við Gröf.

¹ Gögn frá heilum mánuðum/tímabilum ekki alltaf fyrirleggjandi – gefið til kynna með sviga



Mynd 3 a. Rýkrós Krúuvörðu, meðalstyrkur í lofti eftir vindátt, jan-des. 2017, klstgögn



Mynd 3 b. Rýkrós Gröf, meðalstyrkur í lofti eftir vindátt, jan-des 2017, klstgögn

Brennisteinstvíoxíð og brennisteinsvetni, sjálfvirkir mælar (flúrljómun)

Mánaðarmeðaltöl á gaskenndu SO₂ í lofti má sjá í töflunni hér neðar.

Tafla 4	Mánaðarmeðaltöl ² SO ₂ ³ (gask.) í lofti í µg/m ³			
	Kríuvarða KV	Gröf GH	Stekkjars VG	Melahverfi MH
2017				
Jan.	4,8	1,9		
Feb.	6,6	1,9		
Mars	4,4	6,3		
Apríl	9,2	1,5		
Maí	2,3	5,0	1,0	(1,0)
Júní	2,5	1,9	0,8	0,8
Júlí	3,2	2,2	0,9	0,9
Ágúst	4,3	2,2	0,7	0,7
Sept.	2,9	3,3	2,3	2,3
Okt.	3,6	3,8	2,0	2,0
Nóv.	7,3	6,0	1,1	1,1
Des.	6,4	9,6	1,0	1,0
2013	6,8		(3,5)	
2014	14,3	14,1	(4,2)	
2015	12,1	3,8	(4,8)	
2016	5,3	3,1	5,2	
2017	4,8	3,8		(1,2)
Apríl – okt. '13	(7,1)		(3,3)	
Apríl – okt. '14	15,2	12,9	(2,2)	
Apríl – sept. '14†	7,4	2,9	2,2	
Apríl – okt. '15	8,4	3,4	(4,7)	
Apríl – okt. '16	2,6	2,5	4,6	
Apríl – okt. '17	4,0	2,8		(1,3)

†Styttra tímabil, án mikilla áhrifa eldgoss í Holuhrauni

Brennisteinstvíoxíð var mælt með flúrljómun í sjálfvirkum tækjabúnaði á Kríuvörðu, Gröf og í Melahverfi árið 2017. SO₂ mældist með lægsta móti á Kríuvörðu í heild yfir árið, þó það væri hærra en árið 2016 yfir tímabilið apríl-okt. Mælingar á Gröf eru í meðallagi. Engin viðmiðun er fyrir mælingar í Melahverfi, en mæligildi eru mun lægri en á hinum stöðvunum tveimur. Það kemur ekki á óvart, verksmíðjussvæðið er í suðaustan til suðsuðaustan átt frá Melahverfi og vindar úr þeirri átt eru tiltölulega óalgengir, en Gröf og Kríuvarða liggja vel við algengustu vindáttum úr norðaustan og suðvestan.

Meðaltal tímabilsins apríl-okt á Kríuvörðu var 4,0 µg/m³ fyrir SO₂ og telst lágt, bara árin 2010 og 2016 voru lægri. Á Gröf mældist (apríl - okt) 2,8 µg SO₂/m³ sem er í meðallagi en árin eru ekki mörg ennþá, upphaf mælinga var 2014. SO₂ í Melahverfi mælist (miður maí - okt) 1,3 µg SO₂/m³.

Ársmeðaltal brennisteinstvíoxíðs var 4,8 µg SO₂/m³ á Kríuvörðu en var 5,3 µg SO₂/m³ árið 2016 og 6,8 µg SO₂/m³ árið 2013. Ársmeðaltöl áranna 2014 og 2015 eru ekki samburðarhæf vegna mikillar mengunar frá eldgosi í Holuhrauni. Á Gröf var ársmeðaltalið 3,8 µg SO₂/m³.

² Gögn frá heilum mánuðum/tímabilum ekki alltaf fyrirbyggjandi – gefið til kynna með sviga

³ Gefið upp sem SO₂ (en ekki SO₂-S) frá og með 2010

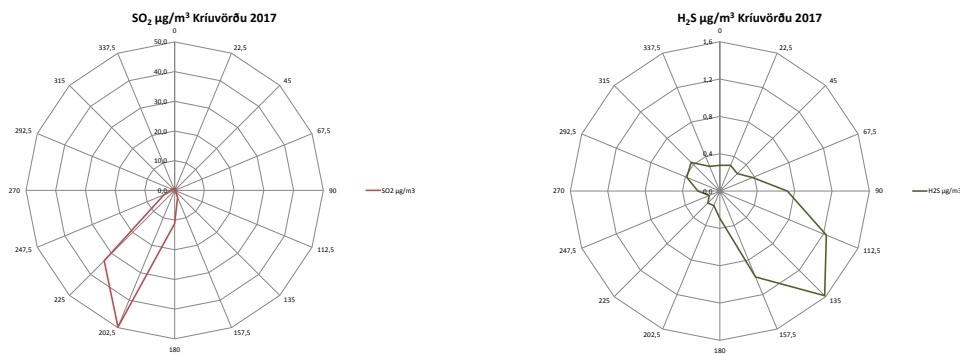
Hæstu meðaltöl klukkustundar á árinu á Kríuvörðu voru 181 $\mu\text{g SO}_2/\text{m}^3$ þ. 25.3. kl. 2 í suðvestan kalda, á Gröf 192 $\mu\text{g SO}_2/\text{m}^3$ þ. 24.10, kl.11. í norðaustan kuli og í Melahverfi 41 $\mu\text{g SO}_2/\text{m}^3$ þ. 29.10. kl.22 í austsuðaustan kalda, en ekkert þeirra er yfir heilsuverndarmörkum (350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Hæsta meðaltal dags mældist 78 $\mu\text{g SO}_2/\text{m}^3$ þ. 13.11. á Kríuvörðu í suðvestan stinningsgolu, en engir dagar mælast á Kríuvörðu yfir heilsuverndarmörkum (125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) á árinu. Hæsta meðaltal dags á Gröf mældist 46 $\mu\text{g SO}_2/\text{m}^3$ þ. 24.10. í norðaustan golu og í Melahverfi var hæsta meðaltal dags 15 $\mu\text{g SO}_2/\text{m}^3$ þ. 18.10. í austsuðaustan stinningskalda. Þessi hæstu gildi koma fram þegar blæs að stöð frá verksmiðjussvæðinu sem er meginuppspretta SO_2 .

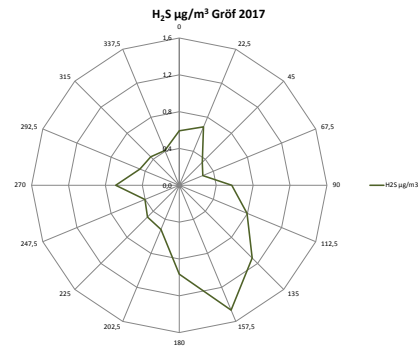
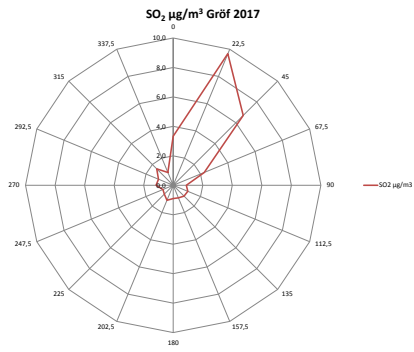
Ársmeðaltal loftkennds brennisteinsvetnis (H_2S) á Kríuvörðu var 0,6 $\mu\text{g H}_2\text{S}/\text{m}^3$ sem er mjög svipað og árin á undan, meðaltalið á Gröf var 0,5 $\mu\text{g H}_2\text{S}/\text{m}^3$. Meðaltal í Melahverfi frá miðjum maí og út árið reyndist 0,6 $\mu\text{g H}_2\text{S}/\text{m}^3$.

Hæsta meðaltal klukkustundar á Kríuvörðu var 29 $\mu\text{g H}_2\text{S}/\text{m}^3$ þ. 25.8. kl.09; á Gröf mældust 21 $\mu\text{g H}_2\text{S}/\text{m}^3$ þ. 22.8. kl. 3 og í Melahverfi mældust 26 $\mu\text{g H}_2\text{S}/\text{m}^3$ þ. 25.8. kl.10, en þessi gildi eru vel undir tilkynningaskyldum aðvörunarmörkum (150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Hæsta meðaltal dags mældist 5,5 $\mu\text{g H}_2\text{S}/\text{m}^3$ þ. 25.8. á Kríuvörðu; 5,3 $\mu\text{g H}_2\text{S}/\text{m}^3$ á Gröf sama dag og 5,3 $\mu\text{g H}_2\text{S}/\text{m}^3$ þ. 22.8. í Melahverfi, sem einnig er vel undir heilsuverndarmörkum (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

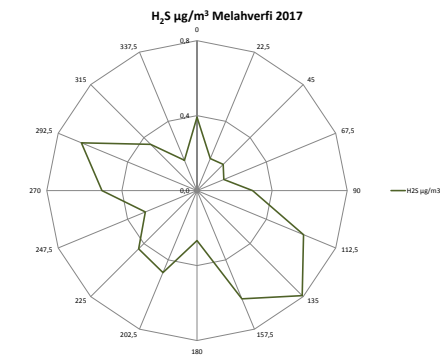
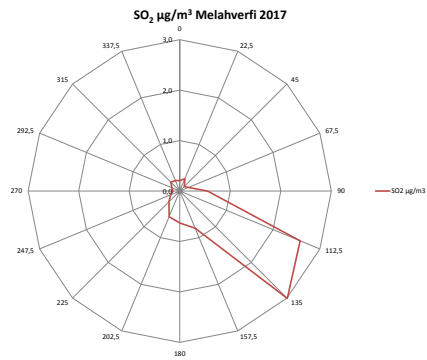
Uppsprettuáttir brennisteinstvíoxíðs og brennisteinsvetnis eins og þær mælast á Kríuvörðu og Gröf má sjá hér undir á myndum 4a-b, þar sem sjá má meðalstyrk efnanna í lofti eftir vindátt. Brennisteinstvíoxíðið mælist hæst í suðsuðvestanátt á Kríuvörðu og að norðaustanáttum á Gröf og meginuppsprettan er verksmiðjussvæðið á Grundartanga. Brennisteinsvetnið kemur að suðaustan frá jarðhitasvæðum Reykvíkinga. Þessar efnastyrksrósir eru í öllum atriðum alveg sambærilegar við niðurstöður fyrri ára.



Mynd 4a. Mælingar á SO_2 og H_2S á Kríuvörðu, jan-des. 2017, klst gögn.



Mynd 4 b. Mælingar á SO_2 og H_2S Gröf, jan-des. 2017, klst gögn.



Mynd 4 c. Mælingar á SO_2 og H_2S í Melahverfi, miður maí-des. 2017, klst gögn.

Sjá má samskonar gögn fyrir brennisteinstvíoxíð og brennisteinsvetni í Melahverfi á mynd 4c. Þess ber þó að gæta að vindáttir eru ekki mældar á mælistöðinni sjálfri en notast er við vindróslu frá Grundartangahöfn og líklega á hún ekki sérstaklega vel við á þessum stað.

Brennisteinn í ryki, safnað á síur

Tímabil	Mánaðarmeðaltöl ⁴ S í ryki í lofti í $\mu\text{g}/\text{m}^3$				
	Hálsnes HV	Kríuvörða KV	Gröf GH	Stekkjars VG	Melahverfi MH
2016					
Janúar		0,03	0,02		
Febrúar		0,07	0,05		
Mars		0,09	0,28		
Apríl		0,12	0,24		
Maí		0,19	0,56		
Júní		0,18	0,23		
Júlí		0,17	0,23		
Ágúst		0,15	0,16		
Sept.		0,05	0,07		
Okt.		0,06	0,07		
Nóv.		0,06	0,06		
Des.		0,05	0,06		
2016		0,14	0,15		
2017		0,10	0,17		
Apríl – okt. '12	0,21	0,28		0,26	
Apríl – okt. '13		0,21		0,25	
Apríl – okt. '14		0,34	0,43	0,27	
Apríl – sept. '14†		0,30	0,41	0,26	
Apríl – okt. '15	0,13	0,21	0,28	0,19	
Apríl – okt. '16		0,15	0,16		
Apríl – okt. '17		0,13	0,22		

†Styttra tímabil, án mikilla áhrifa eldgoss í Holuhrauni

Meðaltal brennisteins í ryki er áfram óvenju lágt á Kríuvörðu og Gröf en ekki var mælt á öðrum stöðum árið 2017. Brennisteinn í ryki á sér ekki eina uppsprettu, það kann að vera upprunnið úr sjó, úr jarðvegsryki vegna umferðar og svo ásogað brennisteinstvíoxíð á svifryk frá verksmiðjum á Grundartanga. Mældir meginþættir sem hafa áhrif á þessa mælingu eru með lægra móti, s.s. ryk og brennisteinstvíoxíð. Þá hefur undanfarin tvö ár verið allnokkuð um hægviðri sem stuðlar að lágu gildi á brennisteini úr sjó. Úrkoma stuðlar að lágu ryki og árið var nokkuð úrkomusamt, en hugsanlega getur hluti úrkomu setið sem loftsvif á ryksíu og þá mælst sem rykkenndur brennisteinn.

⁴ Gögn frá heilum mánuðum ekki alltaf fyrirbyggjandi – gefið til kynna með sviga

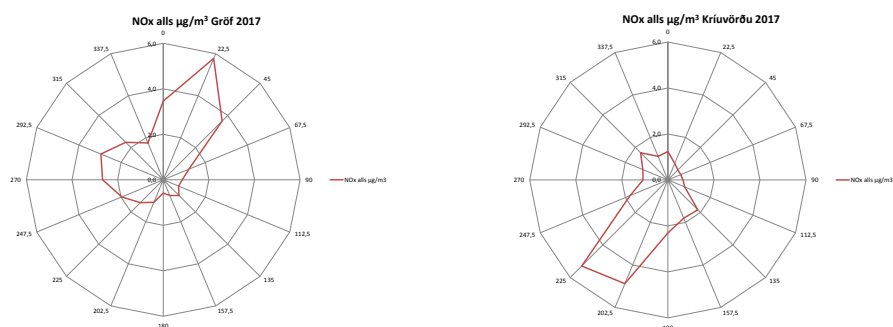
Nituroxíð, sjálfvirkir mælar (efnaljómun)

Mánaðarmeðaltöl á nituroxíðum í lofti má sjá í töflu 6 hér undir.

Tafla 6	Mánaðarmeðaltöl ⁵ NO ₂ og NO í lofti í µg/m ³			
	Kríuvarða KV, NO ₂	Kríuvarða KV, NO	Gröf GH, NO ₂	Gröf GH, NO
2017				
Jan.	1,0	0,4	1,7	0,2
Feb.	2,0	0,5	2,1	0,3
Mars	0,6	0,6	4,0	0,7
Apríl	0,7	1,1	1,4	0,3
Maí	0,5	0,4	2,0	0,4
Júní	0,8	0,2	1,5	0,3
Júlí	1,0	0,2	1,5	0,4
Ágúst	1,1	0,4	1,8	0,3
Sept.	0,7	0,3	1,7	0,3
Okt.	1,0	0,1	2,5	0,4
Nóv.	1,4	0,3	3,8	0,5
Des.	1,2	0,3	4,4	0,4
2013	1,1	0,1		
2014	1,0	0,1	2,3	0,3
2015	1,9	0,3	2,0	0,3
2016	1,0	0,3	(2,1)	(0,3)
2017	1,0	0,4	2,4	0,4

Nituroxíð voru mælt með efnaljómun í sjálfvirkum tækjabúnaði á Kríuvörðu og Gröf árið 2017. Mæld er summa nituroxíða NO og NO_x en mismunur þeirra reiknaður sem NO₂. Meðaltal á Gröf er hærra en á Kríuvörðu, líklega vegna nálægðar við umferð, en meginuppsprettur nituroxíða gætu verið umferð og verksmiðjувæðið.

Ársmeðaltal niturtvíoxíðs var 1,0 µg NO₂/m³ á Kríuvörðu. Á Gröf var ársmeðaltalið 2,4 µg NO₂/m³. Hæstu meðaltöl klukkustundar á árinu á Kríuvörðu voru 27 µg NO₂/m³ um miðnætti þ.27.10. í suðvestan stinningsgolu og á Gröf 55 µg NO₂/m³ um miðnætti þ. 4.3. í norðnorðaustan kuli, sem hvortveggju eru vel undir heilsuverndarmörkum (200 µg/m³). Hæsta meðaltal dags mældist 8,7 µg NO₂/m³ á Kríuvörðu þ. 30.11. í suðvestan golu og á Gröf mældist hæsta dagsmeðaltal 20,0 µg NO₂/m³ þ. 28.11. í norðnorðaustan kuli og eru vel undir heilsuverndarmörkum (75 µg/m³).



Mynd 5. Mælingar á NO_x, meðalstyrkur í lofti eftir vindátt á Gröf t.v. og Kríuvörðu t.h., jan-des. 2017.

⁵ Gögn frá heilum mánuðum/tímabilum ekki alltaf fyrirleggjandi – gefið til kynna með sviga

Flúor, safnað á síur

Mánaðarmeðaltöl á heildarflúor í lofti má sjá í töflu 7 hér undir.

Tafla 7	Mánaðarmeðaltöl ⁶ flúors (alls) í lofti í $\mu\text{g}/\text{m}^3$			
	Hálsnes HV	Kríuvörða KV	Gröf GH	Stekkjárs VG
2017				
Jan		0,13	0,01	
Feb		0,39	0,01	
Mars		0,09	0,05	
Apríl		0,12	0,03	
Maí		0,05	0,04	
Júní		0,18	0,03	
Júlí		0,39	0,02	
Ágúst		0,06	0,03	
Sept.		0,07	0,02	
Okt.		0,11	0,02	
Nóv.		0,32	0,04	
Des.		0,20	0,03	
2016		(0,20)	(0,03)	
2017		0,17	0,03	
Apríl – okt. '10		0,17		0,05
Apríl – okt. '11		0,17		0,08
Apríl – okt. '12	0,02	0,15		0,07
Apríl – okt. '13		0,22		0,07
Apríl – okt. '14		0,33	0,04	0,09
Apríl – okt. '15	0,02	0,23	0,05	0,06
Apríl – okt. '16		0,13	0,03	
Apríl – okt. '17		0,14	0,03	

Flúor var safnað á síur í 1 og 5 daga í senn allt árið og er það í fyrsta sinn sem mælt var allt árið. Flúor er mældur aðgreint sem bundinn ryki í lofti og svo gaskenndur flúor og summa þeirra er flúor alls í lofti.

Viðmiðunarmark meðaltals tímabilsins fyrir gróður er $0,3 \mu\text{g HF}/\text{m}^3$ og eru mælingar undir þeim mörkum á báðum stöðvum, hæsta meðaltal gaskennds flúoríðs (reiknað sem vetnisflúoríð, HF) fyrir gróðurtímabilið apríl-september er á Kríuvörðu og er $0,13 \mu\text{g HF}/\text{m}^3$ (svarar til $0,12 \mu\text{g F}/\text{m}^3$) sem er vel undir viðmiðunarmarkinu $0,3 \mu\text{g HF}/\text{m}^3$.

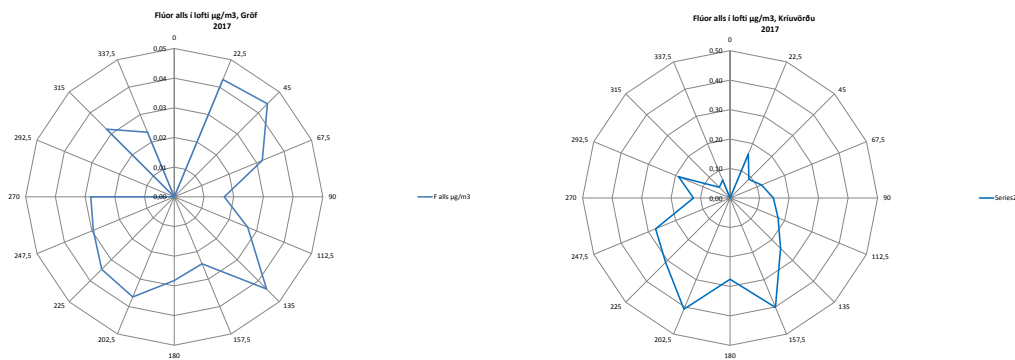
Niðurstaður eru að meðaltali mjög svipuð og árið á undan. Meðaltöl apríl-okt fyrir flúor alls á Kríuvörðu fyrir tímabilið var $0,14 \mu\text{g F}/\text{m}^3$ og $0,03 \mu\text{g F}/\text{m}^3$ á Gröf. Hæstu mánaðargildin á Kríuvörðu eru febrúar og júlí en í báðum þessum mánuðum gerði fáeina daga með suðvestanátt sem hefur mikil áhrif á niðurstöður á þeim mælistað. Hæsta staka dagsgildi mældist $1,58 \mu\text{g F}/\text{m}^3$ fyrir flúor alls á Kríuvörðu þ. 13.11. í suðvestan stinningsgolu. Næsthæsta staka dagsgildi mældist $1,37 \mu\text{g F}/\text{m}^3$ fyrir flúor alls á Kríuvörðu þ. 12.7. í suðsuðvestan golu.

Hæsta mánaðargildi mældist í mars á Gröf en norðaustanáttir voru áberandi í upphafi og lok mánaðarins en flúor mælist helst í þeirri átt á Gröf. Hæsta dagsgildið á Gröf var aftur $0,13 \mu\text{g F}/\text{m}^3$ fyrir flúor alls þ. 10.5. í norðaustan stinningskalda og

⁶ Gögn frá heilum mánuðum eða tímabilum ekki alltaf fyrirliggjandi - gefið til kynna með gildi innan sviga

slagveðursrigningu og þá mældist flúor í ryki stærsti hluti þess flúorgildis sem er óvanalegt. Líklegt er að þetta sé vegna uppleysts flúors í regnvatni sem safnast að einhverju leyti sem loftsvif (aerosol) í ryksíuna.

Munur á flúoríði er nokkur á þessum stöðvum og mestur munur mælist helst í styrk á gaskenndu flúoríði, sem mælist yfirleitt hæst á stöðinni við Kríuvörðu. Þá er að sjálfsgöðu misjafnt í hvaða vindátt flúormengunar gætir á stöðvunum. Hærri mæligildi á flúor á Gröf koma fram í norðaustanáttum en Kríuvarða liggur nokkuð beint við suðvestanátt frá álverinu og hæstu gildin mælast í sunnanáttum. Dreifing á mæligildum fyrir flúor alls eftir vindáttum allra mældidaga (1 og 5 daga gildi) sýnir þetta þokkalega þrátt fyrir að reikna megi með miklum breytileika í vindátt í 5 daga sýnum, sjá mynd 6. Núllgildi í vissum áttum geta stafað af því að engir dagar hafi flokkast í viðkomandi átt á mælitímanum.



Mynd 6. Mælingar flúors alls 2017, á Gröf t.v., á Kríuvörðu t.h., allir mældidagar (1 og 5 d.) flokkaðir í meginvindátt

Athugið að ekki er sami kvarði á myndunum hér að ofan, kvarðinn fyrir Kríuvörðu er upp í 0,50 en 0,05 fyrir Gröf.

Suðvestan- og suðsuðvestanáttir geta valdið háu útslagi á stöðinni á Kríuvörðu, bæði í brennisteinstvíoxíði og flúor og jafnan er mjög góð fylgni milli mælinga á þessum tveimur efnisþáttum á Kríuvörðu og gera má ráð fyrir miklum og áþekktum breytileika í mælingum á þeim vegna afstöðu stöðvarinnar til verksmiðjusvæðisins og vegna þess hve nærri stöðin er svæðinu. Í heild eru suðvestanáttir óalgengar en tíðni þeirra er nokkuð breytileg innan ársins og líka milli ára. Þetta veldur því að meðalgildi ársins m.t.t. þessara efnisþátta getur sveiflast mikið og munur á hæstu og lægstu meðalgildum tímabilsins apríl-október getur verið allt að þrefaldur eftir árum og munur á mánaðargildum innan árs getur auðveldlega verið tífaldur eða meira.

Efnainnihald í úrkomu

Mæligildi hvers mánaðar fyrir brennistein, pH og flúoríð má sjá í töflu 8. Gegnum árin hafa þessi mæligildi verið mjög sveiflukennd enda sýnatökubúnaðurinn mjög einfaldur, safnað er í opin ílát í svokallaðri Bergerhoff grind í um mánaðarskeið hvert sýni. Sýni geta verið nokkuð menguð á köflum af flugu og frjókornum í góðviðri. Einnig eru mæld efnin natríum, klór, kalsíum og níturat.

Safnað var sýnum á Gröf og Kríuvörðu. Sýni voru yfirleitt þokkalega tær. Niðurstöður eru reiknaðar sem áfall mengunarefna á hvern fermetra á mánuði á þeim stað sem sýnið er tekið, en pH er bein mæling í úrkomu. Niðurstöður geta endurspeglað að nokkru úrkomumagn, áfallsgildi verða eðlilega hærrí í meiri úrkomu. Áfallsgildi geta líka orðið hærrí ef það rignir oft og jafnar en þegar rignir sjaldan en mikið í senn.

Tafla 8 Mánaðarmeðaltal S, pH og F í úrkomu (S og F í mg/m²)

2017	Kríuvörða KV			Gröf GH			Stekkjars VG		
	S	F	pH	S	F	pH	S	F	pH
Mars	49	13	4,8	23	4	5,3			
Apríl	193	54	4,1	87	6	4,8			
Maí	102	32	4,2	101	16	5,0			
Júní	64	26	4,3	105	9	6,9			
Júlí	84	44	4,4	75	6	6,9			
Ágúst	66	20	6,5	61	6	6,8			
September	137	32	6,8	60	7	6,9			
Október	141	32	4,5	71	5	4,9			
Nóvember	99	64	4,2	45	6	5,0			
Desember	476	36	4,4	63	9	4,9			
Apríl – okt. '12	71	31	4,6				100	14	5,7
Apríl – okt. '13	127	17	4,4				126	11	4,6
Apríl – okt. '14	172	27	4,2	150	5	5,2	230	17	5,0
Apríl – sept. '14 [†]	111	26	4,4	77	5	5,5	155	15	5,3
Apríl – okt. '15	187	56	4,9	138	14	5,6	174	22	5,5
Apríl – okt. '16	79	22	4,8	72	8	6,1			
Apríl – okt. '17	112	34	5,0	80	8	6,0			
	Hálsnes HV								
	S	F	pH						
Apríl – okt. '12	54	3	5,8						
Apríl – okt. '15	43	4	6,3						

[†]Styttra tímabil, án mikilla áhrifa eldgoss í Holuhrauni

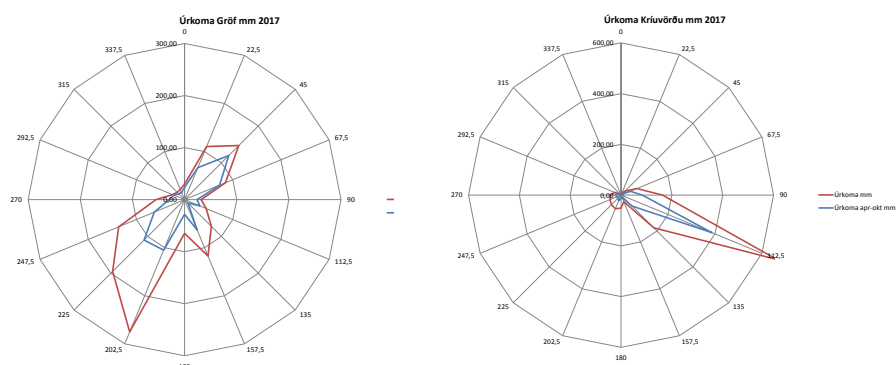
Meðaltöl brennisteins, flúors og pH í úrkomu fyrir tímabilið apríl-okt á Gröf voru mjög svipuð á árið áður, brennisteinn í lægra lagi og úrkoma ekki mjög súr. Í maí gerði einhverjar rigningar í austanátt og flúorgildið er heldur hærra en hina mánuðina.

Á Kríuvörðu á sama tímabili (apríl-okt) var brennisteinn í meðallagi, flúor í hærra meðallagi og úrkoma minna súr en til jafnaðar á þeim stað. Einungis mars og ágúst eru í lægra lagi m.t.t. flúors, flestir hinir mánuðirnir eru í hærra lagi. Brennisteinn mældist mjög hár í desember á Kríuvörðu en ekki er skýring á því fráviki.

Magnmæling úrkomu er einnig gerð á Gröf og Kríuvörðu árið um kring. Úrkoma var nokkuð misjöfn yfir árið og mælist ekki alltaf eins á þessum stöðvum þó ekki sé langt

í milli þeirra. Allnokkuð rigndi framan af ári og mikið í febrúar, apríl og maí. Sumarið var sæmilega þurrt en aftur gerði nokkrar rigningar í september og snjóa í nóvember og desember.

Úrkomuáttir voru eins og sjá má á mynd 7. Munur á stöðvunum virðist afar mikill og í heild rignir að mestu í suðvestanátt á Gröf en suðaustanátt á Kríuvörðu. Stöðvarnar eru þó svipaðar að því leyti að úrkoma á tímæiningu er mest í sunnan- og suðaustanátt á báðum stöðvum. Vindrósirnar eru hins vegar svo ólíkar og algengi vindátta að niðurstaða fyrir heildarúrkomu verður mjög ólík. Afstaða stöðvanna til verksmiðjúsæðisins er þannig að ef rignir í austlægum áttum má búast við meiri mengun á Gröf, en ef rignir í suðvestanátt ætti mengun að skila sér frekar á Kríuvörðu.



Mynd 7. Úrkoma á Gröf t.v. og Kríuvörðu t.h. 2017 og apríl-okt., mm alls, klst gögn flokkuð eftir vindátt.

Í heild verða mengunargildi að teljast í meðallagi en breytileiki í þessum mælingum er allnokkur. Áfall flúors mældist þó í hærra meðallagi á Kríuvörðu árið 2017 þann tíma sem mælt var (mars-des) eða 35 mg/m^2 .

Fjölhringa vetniskolefni (PAH)

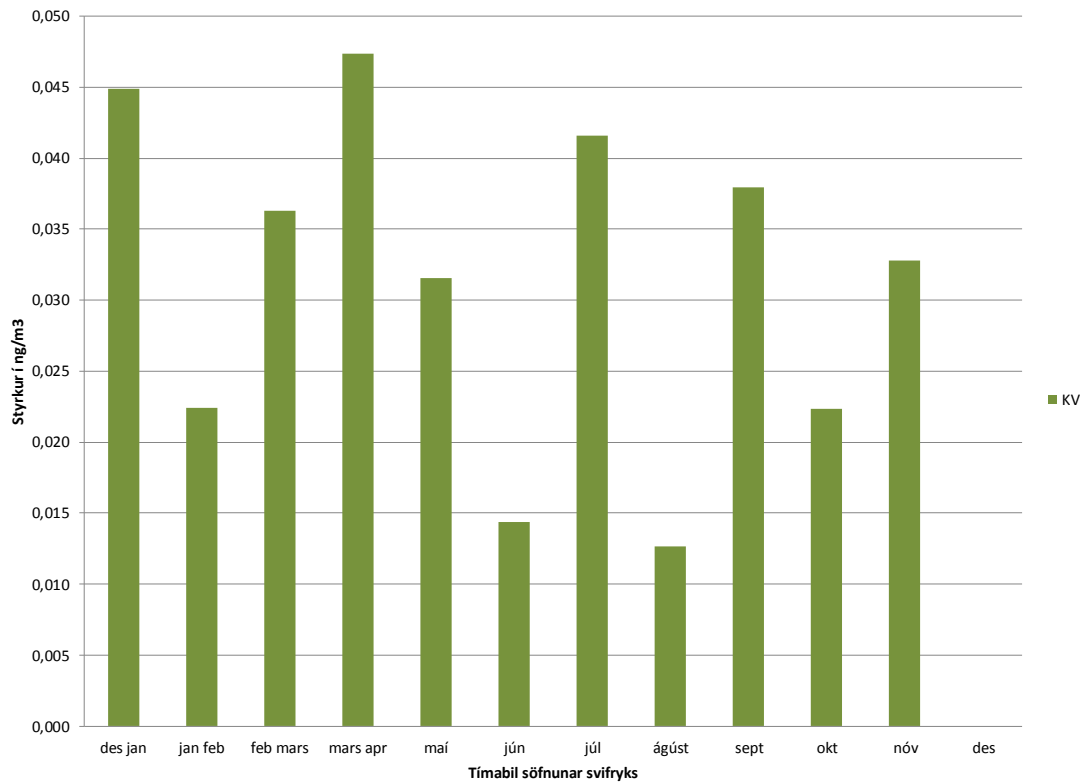
Fjölhringa arómatísk vetniskolefni (vokvetniskolefni) í lofti eru mæld í mánaðarlegum svifrykssýnum (PM₁₀), þ.e. sýnum sem safnað er sólarhring í senn á 6 daga fresti á kvarssiur. Sýnataka er gerð á Kríuvörðu. Mælt er PAH₁₆ (EPA) mælimengi þessara efna. Niðurstöður (heildarsamtölu mælanlegra PAH₁₆ í ng/m³) þessara mælinga má sjá í töflu 9 og á myndum 8-10.

Tafla 9	Árs- og mánaðarmeðaltöl dagsmælinga rykkennds PAH í lofti í ng/m ³				
	Ár/Mán.	Stekkjarás	Kríuvarða	Blankildi	Kríuvarða Bensó(a)-pýren BaP
		PAH alls	PAH alls	PAH alls	
	des jan		0,045	<0,010	0,0022
	jan feb		0,022		0,0005
	feb mars		0,036		0,0004
	mars apr		0,047		0,0015
	maí		0,032		0,0005
	jún		0,014		0,0003
	júl		0,042		0,0014
	ágúst		0,013	<0,010	0,0003
	sept		0,038		0,0014
	okt		0,022		0,0005
	nóv		0,033		0,0008
	des				
	2012	0,092		0,020	
	2013	0,041	0,038	0,014	
	2014		0,030	<0,010	
	2015		0,035	<0,010	0,0010
	2016		0,032	<0,010	0,0008
	2017		0,029	<0,010	0,0008

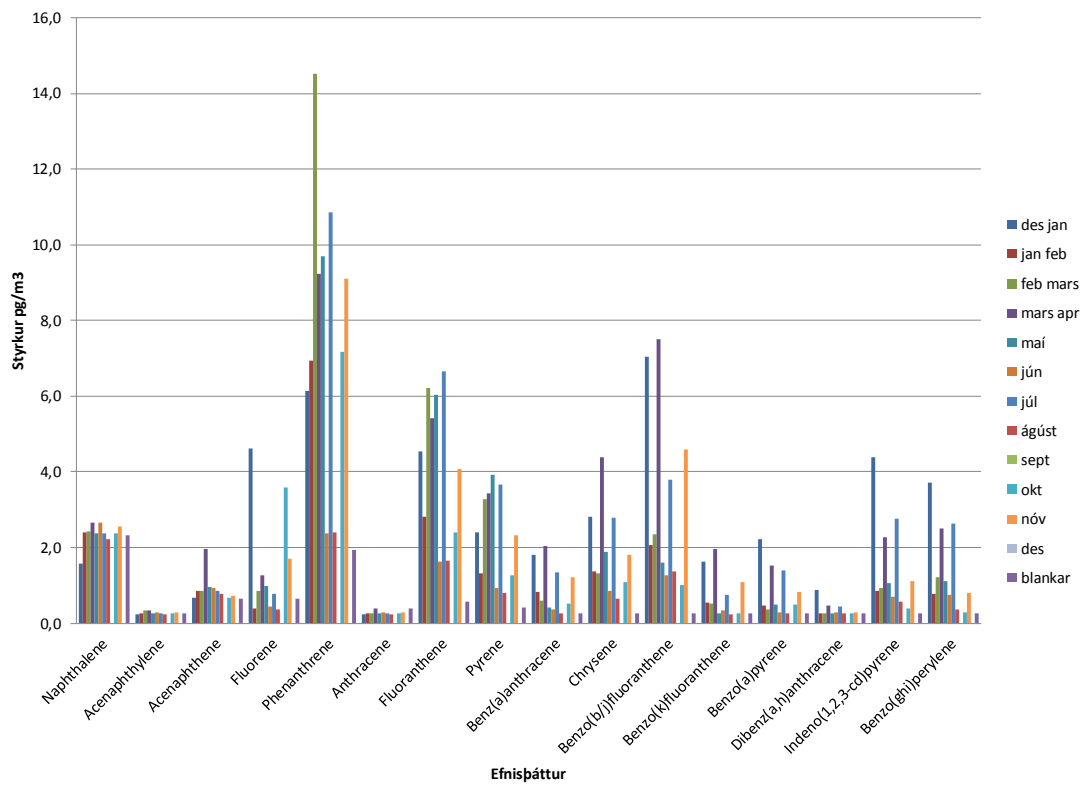
Niðurstaðan 2017 er svipuð og undanfarin ár eða 0,029 ng PAH alls/m³. Greiningarmörk fyrir BaP eru ≤0,0003 ng/m³ og reiknuð magngreiningarmörk (LOQ) eru ≤0,0008 ng BaP/m³. Blankildi eru undir greiningarmörkum. Umhverfismörk fyrir BaP eru 1 ng/m³.

Um mjög lágan styrk er að ræða. Mörk fyrir andrúmsloft miða við styrk PAH-efna í PM₁₀-ögnum. Aðeins hafa verið sett mörk fyrir BaP en mælst er til að mæld séu sex krabbameinsvaldandi PAH-efni til viðbótar, þ.e. benzó[a]antrasen, benzó[b]flúoranten, benzó[j]flúoranten, benzó[k]flúoranten, indenó[1,2,3-cd]pýren og díbenzó[a,h]antrasen sem grunn fyrir frekari lagasetningu síðar (reglugerð 410/2008 sem byggir á Evróputilskipun 107/2004/EC). Umhverfismörk eru eins og áður sagði 1 ng/m³ BaP (almanaksársmeðaltal) en neðri og efri viðmiðunarmörk eru 40 og 60% af umhverfismörkum (viðmiðunarmörk teljast hafa verið rofin hafi styrkur farið yfir þau í þrjú ár af fimm). Allar niðurstöður þessa árs fyrir BaP eru lægri en 0,6% af neðri viðmiðunarmörkunum eða á bilinu 0,0003-0,0022 pg/m³.

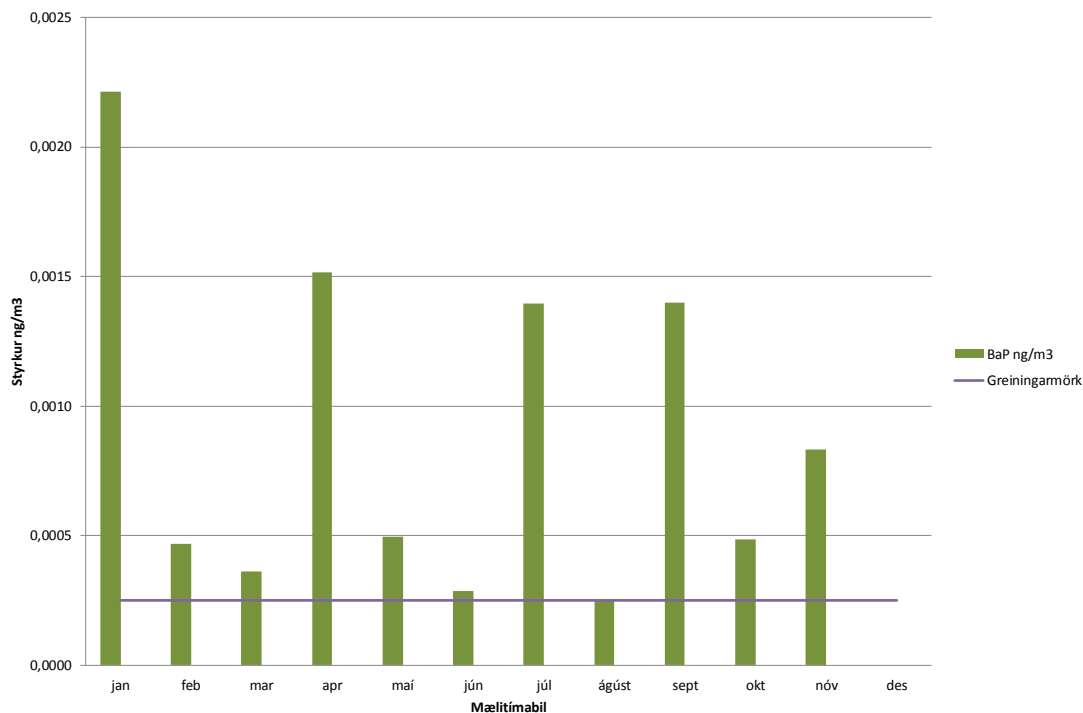
Þess má einnig geta að WHO hefur skilgreint áhættuþátt (unit risk factor UR) fyrir BaP, þ.e. aukna tíðni lungnakrabbna við samfellda innöndun á BaP við 1 ng/m³ í 70 ár (sá líftími sem venjulegast er miðað við). UR er 8,7x10⁻⁵ fyrir BaP styrk í einingunni ng/m³, þ.e. 8,7 tilfelli af 100.000 á 70 árum. Margföldun styrks BaP með UR gefur tíðni lungnakrabbna.



Mynd 8. PAH alls í svifryki, Kríuvörðu 2017



Mynd 9. PAH efni í svifryki, Kríuvörðu 2017



Mynd 10. Benzó(a)pýren í svifryki, Kríuvörðu 2017

Gildi benzó(a)pýrens mega öll teljast lág.

Frekar má gera ráð fyrir að meginuppspretta PAH efna sé úr suðvestri frá verksmiðjusvæðinu og einnig frá höfuðborgarsvæðinu. Lag mælinga gefur hins vegar ekki kost á að greina uppsprettu þeirra.

Heimildir

1. Hermann Þórðarson og Wojciech Sasinowski; Viðhaldsskýrsla mælistöðva Hvalfirði 2017, Nýsköpunarmiðstöð Íslands, 2017.
2. Veðurlýsing ársins er unnin upp úr veðurfarslýsingu ársins 2017 sem aðgengileg er á heimasíðu Veðurstofu Íslands, www.vedur.is.

Viðauki 1 Samanteknar niðurstöður

Daglegar mælingar, meðaltöl klukkustundar, dagsmeðaltöl, mánaðarmeðaltöl

Sjá meðfylgjandi Excel-skrár

Gröf samantekt 2017 send

Krívarða samantekt 2017 send

Melahverfi samantekt 2017 send

Regnvatn og PAH samantekt 2017 send

VIÐHALDSSKÝRSLA
MÆLISTÖÐ GH, GRÖF
2017

Mælistöð Gröf – Umhverfissvöktun Viðhalds- og kvörðunarskýrsla

Verklýsing

Umsjón loftmælingastöðva: Mánaðarlegt eftirlit með virkni kerfa í stöðinni. Eftirlitsþjónusta á tækjabúnaði, eins og kveðið er á í handbókum með tækjum. Kvörðunarprófanir og kvörðun eins og tilætlað er skv. lýsingu framleiðenda og kröfum sem gerðar eru til mælinga. Kvörðunarbúnaður sem notaður er hefur gilda kvörðun og kvörðunargös eru innan gildistíma. Akstur, flutningur og önnur verk sem tengjast heimsóknnum umsjónarmanns í stöðvarnar.

Umsjón

Nýsköpunarmiðstöð Íslands - Efnagreiningar, Keldnaholt, 112 Reykjavík

Tengiliður

Fyrirtæki	Nafn	Sími	Farsími	Tölvupóstfang
NMÍ - Efnagreiningar	Hermann Þórðarson	522 9000	8589404	herth@nmi.is

Framkvæmd/tímasetningar

Mælitæki voru öll kvörðuð í maí og desember. Mánaðarlega er fylgst með virkni búnaðar í stöðinni.

Reglulegt eftirlit og kvörðun

- Flúorsafnari – loftflæðimælir kvarðaður, dæla yfirfarin, loftflæði stillt.
- SO₂/H₂S mælir – kvörðunarprófaður, flæði, hitastig, þrýstingur kannaður og núllstilltur. Mælir kvarðaður m.t.t. SO₂, CS og H₂S. Loftflæðistýring athuguð og víftusía athuguð.
- Svifryksmælar voru kvörðunarprófaðir m.t.t. loftflæðis, þrýstings, hita og raka og núllstilltir. Loftþitanemar þeirra kvörðunarprófaðir. Loftflæði kvarðað og stillt. Betagreining kvörðuð með kvörðunarfólíu. Loftinntök sundurtekin og hreinsuð.
- NO_x mælir – flæði, hitastig, þrýstingur kannaður og núllstilltur. Loftflæðistýring athuguð, PMT kælifletir athugaðir, víftusía athuguð. Þurrkefni endurnýjað mánaðarlega á ozónator.
- Aðalloftinntak yfirfarið og hreinsað.

Óreglulegt eftirlit, athuganir

Samantekt máí

PM10/PM2,5 svifryksmælar					
	PM10	dCal/DigiSense	PM2,5	dCal/DigiSense	
T1	12,5	12,2	13,2	12,2	
T4	20	0	21	0	
RH	40	40	40	40	
P3	1002	1000	1000	1000	
Lofthæði	16,67	16,7	16,7	16,5	
Neph	0		0		
	Nýtt gildi	Fyrri gildi	Nýtt gildi	Fyrri gildi	HEP/WSA
Kvörðun	6959	7085	6980	7051	24.5.2017
SO2/H2S mælir					
Monitor S/N		SO2 kv.styrkur µg/m3	Afl.mæli µg/m3	H2S kvstyrkur µg/m3	Afl.mæli µg/m3
Flow LPM	0,9	521	502	0	0
Tint °C	33	210	213	210	197
Tchamber °C	44,9	104	0	105	101
Tpermgas °C	0	314	309	420	399
Pd mm Hg	637	420	414	51	51
P.t. span check	Nei	0	0	0	0
Zero reading µg/m3					
Zero air mín	>20		Int.calibr. factor		Int.calibr. factor
Zero adjustment	Já		1,220		1,000
SO2 backgr. µg/m3	33,1			Frkv.	HEP
H2S backgr. µg/m3	17,7			Dags.	24.5.2017
Endurkvörðun					
NOx mælir					
Monitor S/N		NO GH.styrkur µg/m3	Afl.mælis NO µg/m3	Afl.mælis NOx µg/m3	
Flow LPM	0,726	394	394	393	
Tint °C	30	131	130,4	131,4	
Tchamber °C	50,4	65	65	67	
Tpermgas °C	-2,9	198	0	0	
Pd mm Hg	253,6	263	263	261	
P.t. span check	Nei				
Zero reading µg/m3	0		Calibr.factor	Calibr.factor	
Zero air mín	>60		1,325	0,975	
Zero adjustment	Já			Frkv.	HEP
				Dags.	24.5.2017
Endurkvörðun					
HF safnari					
Flæði (20°C, 1,013 hPA)		Kvörðunarstuðull	Undirþrýstingur		Síur prófaðar
Kvörðunarstuðull	Flæði m3/dag	k	p bar		fjöldi
	20,3	1,02	0,22		3
k = 1,03	14,8	1,01	0,37		
	19,3	1,05	0,25		
				Frkv.	HEP
				Dags.	26.5.2017

Samantekt desember

PM10/PM2,5 svifryksmælar					
	PM10	dCal/DigiSense	PM2,5	dCal/DigiSense	
T1	-0,1	13,3	0,5	13,3	
T4	15	0	16	0	
RH	19	18,3	27 -> 17	17,5	
P3	999	995	996	995	
Lofthæði	16,67	17,0	16,7	17,1	
Neph	48 -> -0,8		-0,1		
	Nýtt gildi	Fyrra gildi	Nýtt gildi	Fyrra gildi	HEP/WSA
Kvörðun	6942	6959	7014	6980	11.12.2017
SO2/H2S mælir					
Monitor S/N		SO2 kv.styrkur µg/m3	Afl.mæli µg/m3	H2S kvstyrkur µg/m3	Afl.mæli µg/m3
Flow LPM	0,887	420	429	503	467
Tint °C	31,9	521	549	202	180
Tchamber °C	45,2	210	218	99	92
Tpermgas °C	0	104	107	400	379
Pd mm Hg	642	314	322	151	139
P.t. span check	Nei	0	0	0	0
Zero reading µg/m3					
Zero air mín	>20		Int.calibr. factor		Int.calibr. factor
Zero adjustment	Já		1,115		1,000
SO2 backgr. µg/m3	37,5			Frkv.	HEP
H2S backgr. µg/m3	20			Dags.	11.12.2017
Endurkvörðun					
NOx mælir					
Monitor S/N		NO GH.styrkur µg/m3	Afl.mælis NO µg/m3	Afl.mælis NOx µg/m3	
Flow LPM	0,495	658	652	652	
Tint °C	32	300	295	295	
Tchamber °C	50,3	201	196	198	
Tpermgas °C	-3	101	99	101	
Pd mm Hg	221,1	0	0	1	
P.t. span check	Nei				
Zero reading µg/m3	0		Calibr.factor	Calibr.factor	
Zero air mín	>60		1,5	0,995	
Zero adjustment	Já			Frkv.	HEP
				Dags.	11.12.2017
Endurkvörðun					
HF safnari					
Flæði (20°C, 1,013 hPA)		Kvörðunarstuðull	Undirþrýstingur		Síur prófaðar
Kvörðunarstuðull	Flæði m3/dag	k	p bar		fjöldi
	20,9	1,04	0,23		3
k = 1,03	20,7	1,02	0,22		
	20,8	1,03	0,22		
				Frkv.	HEP
				Dags.	12.12.2017

Niðurstöður athugana á fylgni við tæknilegar kröfur: Kvörðunar- og bilanaskrár

Sjá viðauka nr.1.

Höfundur:
Hermann Þórðarson

Dags:
29.12.2017.

Viðauki 1. Kvörðunar- og bilanaskrár
MÆLISTÖÐ GRÖF

Kvörðun maí			
	Búnaður	Tegund	Raðnr.
	Kvörðunarbúnaður	Thermo Dyn.Gas Calibr. 146i	809227733
	Kvörðun kvörðunartækis		
	Hvar	Nýsköpunarmiðstöð Íslands	
	Hvenær	Okt 2016	
	Gildistími kvörðunar	Ótiltekinn	
	Núllgassía		
	Gerð	Activated carbon	Purafil
	Birgir	Thermo	Thermo
	Númer	4158	
	Framleiðsluár	2013	2013
	Tekin í notkun	28.1.2017	Júní, 2013
	Notkunartími	Takm. v/6 mán.	Takm.v/litarbr.
	Kvörðunargas	H2S	SO2
	Framleiðandi	AGA	AGA
	Pöntunarnúmer	2016308924	2015981790
	Framleiðsludagur	1208 2016	2908 2016
	Stærð gaskúts L	10	10
	Styrkur ppm	25,0	25,2
	Umreikningsstuðull	H2S	SO2
	1 ppb =	1,417	2,664
			µg/m3

Svifryksmælar PM₁₀ og PM_{2,5}

PM mælar		Dags.		Dags.		
Aðgerðir	Athugasemdir	24.5.2017		24.5.2017		
Inntak		10 µm		2,5µm		
		deltaCal/DigiSense		deltaCal/DigiSense		
Prófun tækis						
T1	ok	12,5	12,2	13,2	12,2	units
T2		21,9	21,2	22,2	22,3	°C
T3		22		22		°C
T4		20		21		°C
RH	ok	40	40	40	40	%
P1		28,8		28,1		mbar
P2		77		76		mbar
P3	ok	1002	1000	1000	1000	mbar
Löftflæði		16,7	16,7	16,7	16,5	N L/min
Löftflæði		1001	1000	1002	1000	LPH
Dæla		58%			39%	
Núllstilling						
Analog						
Neph		núllst.		núllst.		
C14						
Ref						
Ralpha						
Rbeta		8600		11800		
		Ný kv.	Var	Ný kv.	Var	
Kvörðun	Já, 1430 µg þynna	6959	7085	6980	7051	
		Breyting		Breyting		
		-1,8%		-1,0%		

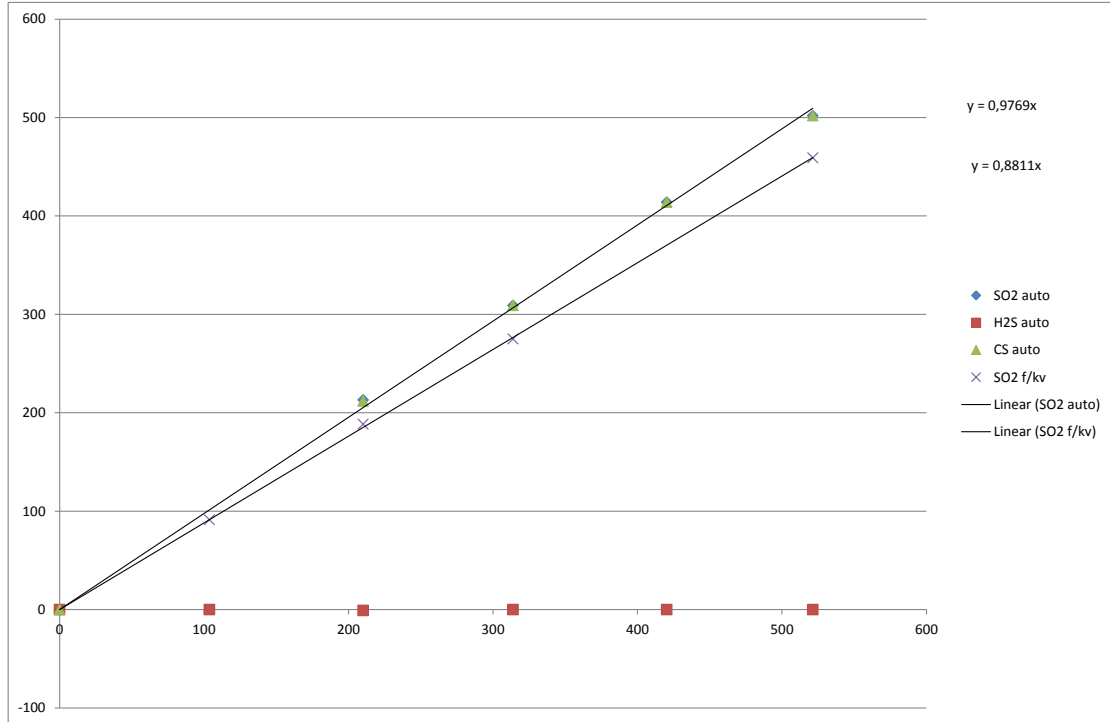
Umsjón HEP

SO₂/H₂S mælir

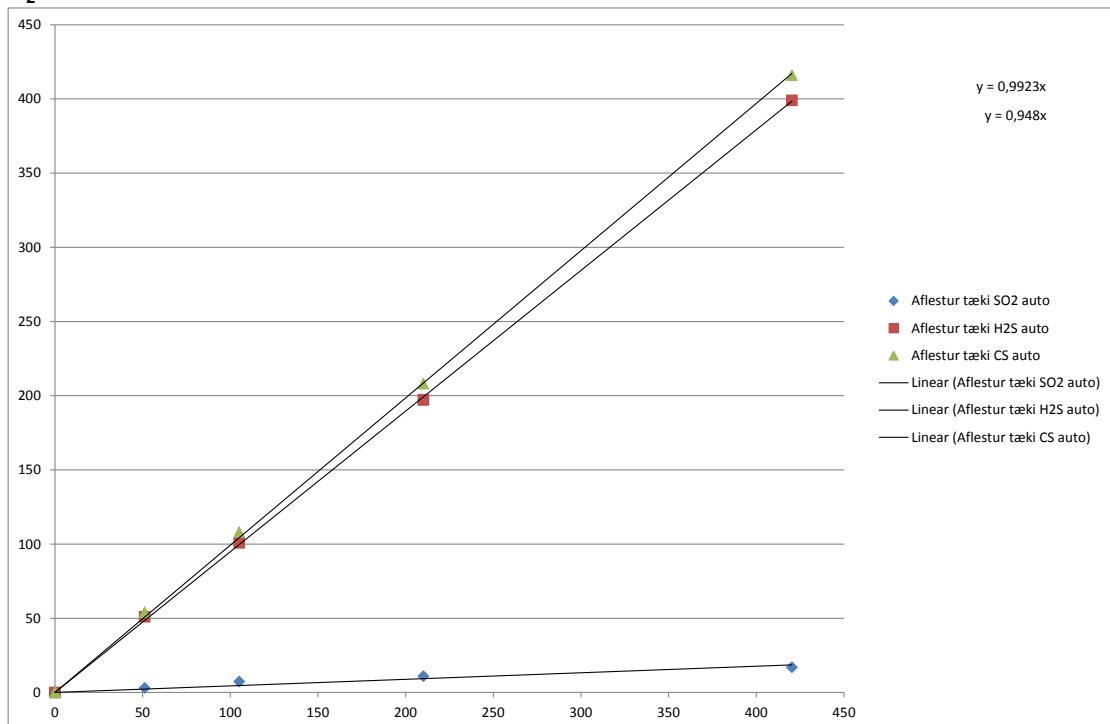
SO ₂ /H ₂ S		Dags.					
Prófun tækis	Athugasemdir	Aflestur	24.5.2017				
Flow		0,900	LPM	Perm.htr			°C
Internal Temperature		33,0	°C	Lamp intens.	81		%
Chamber temperature		44,9	°C	Pressure	637		mmHg
Permeation oven			°C	Conv.temp	325		°C
Span check			µg/m ³	Lampaspenna	875		V
Zero air		>20	mín	PMT	-613		V
Zero reading SO ₂		~0	µg/m ³				
Zero reading H ₂ S		~0	µg/m ³				
Zero reading CS		~0	µg/m ³				
Zero adjustment	Já		µg/m ³				
SO ₂ bckgrd reading		33,1	µg/m ³				
CS bckgrd reading		17,7	µg/m ³				
internal calibration factor SO ₂	1,115 --> 1,220	1,220					
internal calibration factor H ₂ S		1,000					
internal calibration factor CS		1,000					
Kvörðun	Gas calibr.	Styrkur	Aflestur tæki				
	kolasía +purafil		SO ₂ f/kv	SO ₂ auto	H ₂ S auto	CS auto	
SO ₂ kvörðunargas		ppm	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
point 1							
point 2		0,196	521	459	502	0	502
point 3	Stillt	0,079	210	188,4	213	-1	212
point 4		0,039	104	91,3		0	
point 5		0,118	314	275	309	0	309
point 6		0,158	420		414	0	414
point 7		0,000	0		0	0	0
		Styrkur	Aflestur tæki				
H ₂ S kvörðunargas			H ₂ S f/kv	SO ₂ auto	H ₂ S auto	CS auto	
point 1		ppm	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
point 2			0				0
point 3		0,148	210	197	11	197	208
point 4		0,074	105	101	7	101	108
point 5		0,296	420	399	17	399	416
point 6		0,036	51	51	3	51	54
point 7		0,000	0		0	0	0

Umsjón HEP

SO₂ kvörðun



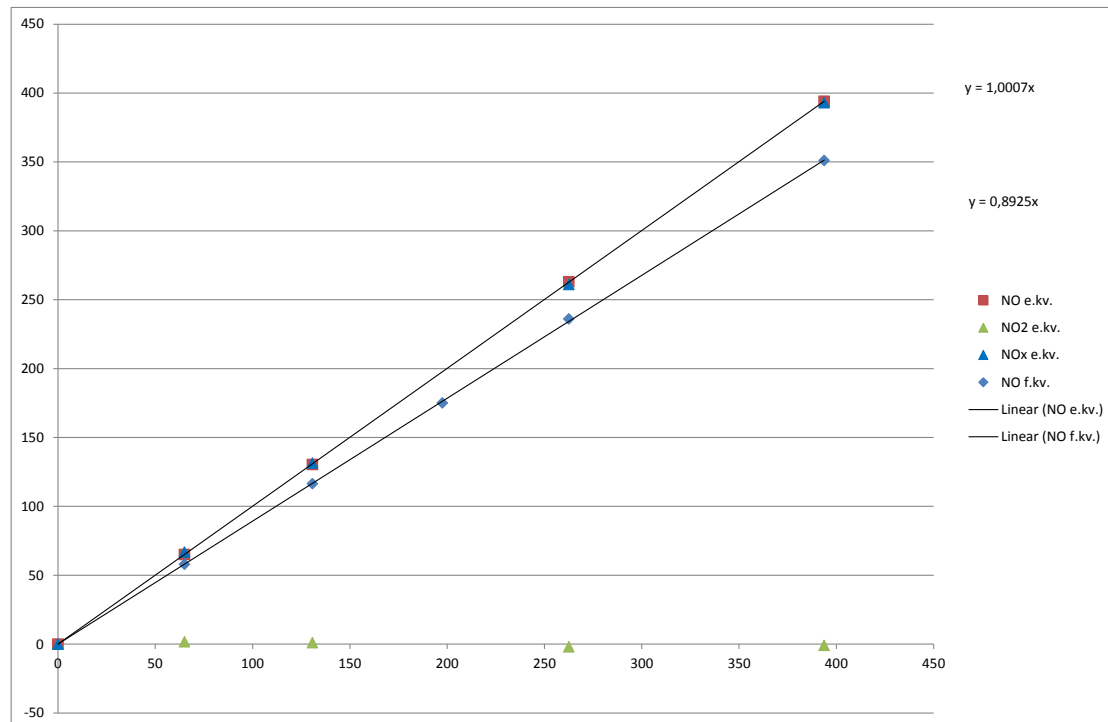
H₂S kvörðun



NO_x mælir

NO _x		Dags.					
Prófun tækis	Athugasemdir	Aflestur	24.5.2017				
Flow		0,726	L	Perm.htr		°C	
Internal Temperature		30,0	°C				
Chamber temperature		50,4	°C	Pressure	253,6	mmHg	
Cooler temp		-2,9	°C	Conv.temp	325	°C	
Permeation oven			°C	PMT	-826	V	
Span check							
Zero air		>60	mín				
Zero reading NO ₂		~0	µg/m ³				
Zero reading NO		~0	µg/m ³				
Zero reading NO _x		~0	µg/m ³				
Zero adjustment	Já		µg/m ³				
NO bckgrd reading		6,5	µg/m ³				
NO _x bckgrd reading		12,3	µg/m ³				
internal calibration factor NO	1,180 --> 1,325	1,325					
internal calibration factor NO ₂		0,996					
internal calibration factor NO _x	0,950 --> 0,975	0,975					
Kvörðun	Gas calibr.	Styrkur		Aflestur tæl		Styrkur	
	kolasia/NO _x ía			NO f.kv.	NO e.kv.	NO ₂ e.kv.	NO _x e.kv.
NO		ppm	µg/m ³		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
		0	0		0	0	0
	Stillt	0,315	394	351	394	-1	393
		0,105	131	116	130	1	131
		0,052	65	58	65	1,7	67
		0,158	198	175			
		0,210	263	236	263	-2	261

Umsjón HEP

Kvörðun NO_x


Flúorsafnari kvörðun

Flúor/SO ₂ safnari		Gröf GH	Dags.									
		Aflestur	24.5.2017								Viðm 20°C	
	Tími mín	Gasmælir L	Hitastig gas	undirþr.	deltaCal	Hitast deltaCal						
Kvstuðull	0	186,7	21,5			17,6	V Gasm L	Tími mín				Sía
0,80	1			0,22	13,99		89	5	L/min	m3/dag		E1
1,02	2	222,4				17,7	17,80	Gasm	17,7	25,5		
	3	240,1					13,99	NIST	14,1	20,3		
	4	257,9					Vgasm leið	NLPM Gasm	16,5			
	5	275,7			13,98		13,884	NLPM pleið	12,9			
		89	21,5	0,22	13,99	17,65		NLPM NIST	13,1			
Flúor/SO ₂ safnari		Gröf GH	Dags.									
		Aflestur	24.5.2017								Viðm 20°C	
	Tími mín	Gasmælir L	Hitastig gas	undirþr.	deltaCal	Hitast deltaCal						
Kvstuðull	0	421,6	21,5		10,4	17,7	V Gasm L	Tími mín				Sía
0,64	1			0,36	10,23	17,6	81,5	5	L/min	m3/dag		E4
1,01	2		21,2	0,37	10,17		16,30	Gasm	16,2	23,4		
	3	470,7			10,1	17,7	10,23	NIST	10,3	14,8		
	4	486,7					Vgasm leið	NLPM Gasm	15,1			
	5	503,1	21,7	0,38			10,269	NLPM pleið	9,5			
		81,5	21,466667	0,37	10,23	17,666667		NLPM NIST	9,6			
Flúor/SO ₂ safnari		Gröf GH	Dags.									
		Aflestur	24.5.2017								Viðm 20°C	
	Tími mín	Gasmælir L	Hitastig gas	undirþr.	deltaCal	Hitast deltaCal						
Kvstuðull	0	602,8	21,7			18,5	V Gasm L	Tími mín				Sía
0,78	1	620	22	0,25	13,38	18,63	86,2	5	L/min	m3/dag		E9
1,05	2	637,3					17,24	Gasm	17,1	24,7		
	3	654,5	22		13,37	18,8	13,37	NIST	13,4	19,3		
	4	671,7	22,2	0,25	13,36	18,9	Vgasm leið	NLPM Gasm	16,0			
	5	689					12,93	NLPM pleið	12,0			
		86,2	21,975	0,25	13,37	18,7075		NLPM NIST	12,5			

Umsjón HEP

Reiknað má kvörðunarstuðla án þrýstileiðréttingar (lægri stuðull) og með þrýstileiðréttingu (hærri) eftir breytingu á búnaðinum sem felur í sér mælingu á undirþrýstingi.

MÆLISTÖÐ GRÖF

Kvörðun des			
	Búnaður	Tegund	Raðnr.
	Kvörðunarbúnaður	Thermo Dyn.Gas Calibr. 146i	809227733
Kvörðun kvörðunartækis			
	Hvar	Nýsköpunarmiðstöð Íslands	
	Hvenær	Okt 2016	
	Gildistími kvörðunar	Ótiltekinn	
Núllgassíur			
	Gerð	Activated carbon	Purafil
	Birgir	Thermo	Thermo
	Númer	4158	
	Framleiðsluár	2013	2013
	Tekin í notkun	7.11.2016	Júní, 2013
	Notkun	Takm. við 6 mán.	Takm. við litarbreytingu
Kvörðunargas			
		H2S	SO2
	Framleiðandi	AGA	AGA
	Pöntunarnúmer	2016308924	2015981790
	Framleiðsludagur	1208 2016	2908 2016
	Stærð gaskúts L	10	10
	Styrkur ppm	25,0	25,2
Umreikningsstuðull			
		H2S	SO2
	1 ppb =	1,417	2,664
			1,247
			µg/m ³

Svifryksmælar PM₁₀ og PM_{2,5}

PM mælar		Dags.		Dags.		
Aðgerðir	Athugasemdir	11.12.2017		11.12.2017		
Inntak		10 µm		2,5µm		
		deltaCal/DigiSense		deltaCal/DigiSense		
Prófun tækis					units	
T1	ok	-0,1	13,3	0,5	13,3	°C
T2		17		17		°C
T3		19		19		°C
T4		15		16		°C
RH	ok	19	18,3	27 -> 17	17,5	%
P1		31,2		30,7		mbar
P2		79		83		mbar
P3	ok	999	995	996	995	mbar
Lofthæði		16,7	17,0	16,7	17,1	N L/min
Lofthæði		1001	1022	1002	1024	LPH
Dæla		61%			42%	
Núllstilling						
Analog		198		270		
Neph		núllst.		núllst.		
		48 -> -0,8		-0,1		
C14						
Rref						
Ralpha						
Rbeta		8700		10700		
		Ný kv.	Var	Ný kv.	Var	
Kvörðun	Já, 1430 µg bynna	6942	6959	7014	6980	
		Breyting		Breyting		
		-0,2%		0,5%		

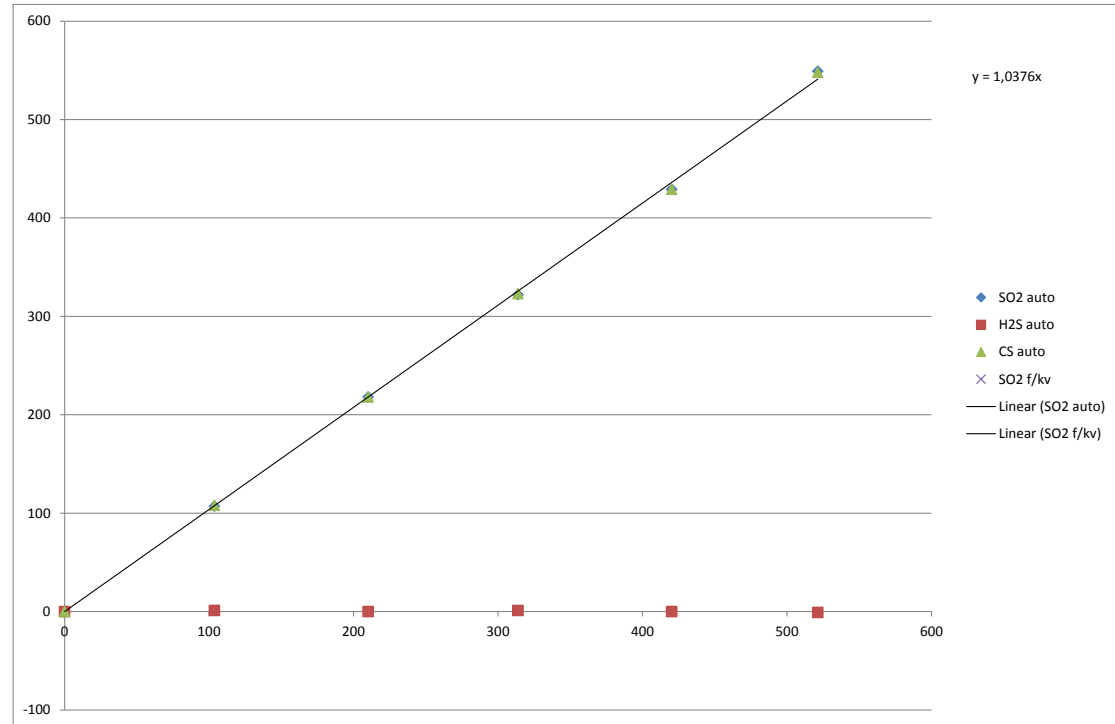
Umsjón HEP

SO₂/H₂S mælir

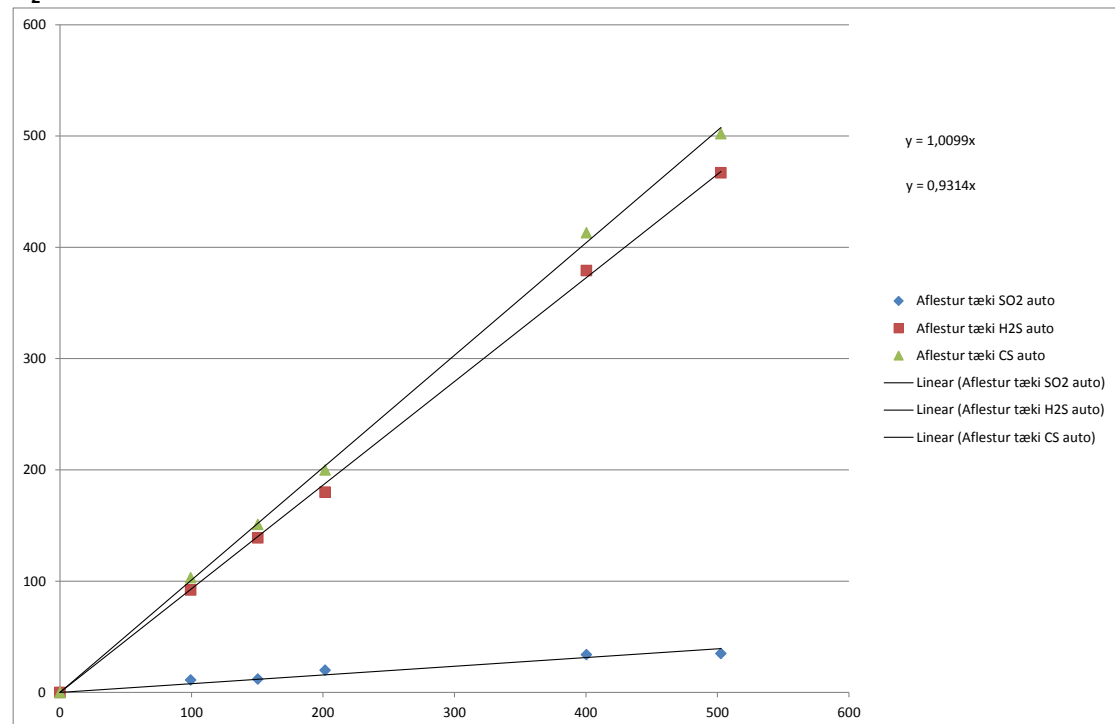
SO ₂ /H ₂ S		Dags.					
Prófun tækis	Athugasemdir	Aflestur	11.12.2017				
Flow		0,887	LPM	Perm.htr			°C
Internal Temperature		31,9	°C	Lamp intens.	81		%
Chamber temperature		45,2	°C	Pressure	642		mmHg
Permeation oven			°C	Conv.temp	324		°C
Span check			µg/m ³	Lampaspenna	875		V
Zero air		>20	mín	PMT	-613,5		V
Zero reading SO ₂		~0	µg/m ³				
Zero reading H ₂ S		~0	µg/m ³				
Zero reading CS		~0	µg/m ³				
Zero adjustment	Já		µg/m ³				
SO ₂ bckgrd reading		37,5	µg/m ³				
CS bckgrd reading		20	µg/m ³				
internal calibration factor SO ₂		1,115					
internal calibration factor H ₂ S		1,000					
internal calibration factor CS		1,004					
Kvörðun	Gas calibr.	Styrkur	Aflestur tæki				
	kolasía +purafil		SO ₂ f/kv	SO ₂ auto	H ₂ S auto	CS auto	
			µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
SO ₂ kvörðunargas		ppm	µg/m ³				
point 1							
point 2		0,158	420		429	0	429
point 3	Stillt	0,196	521		549	-1	548
point 4		0,079	210		218	0	218
point 5		0,039	104		107	1	108
point 6		0,118	314		322	1	323
point 7		0,000	0		0	0	0
H ₂ S kvörðunargas		Styrkur	Aflestur tæki				
			H ₂ S f/kv	SO ₂ auto	H ₂ S auto	CS auto	
			µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
point 1		ppm	µg/m ³				
point 2		0,354	503		35	467	502
point 3		0,142	202		20	180	200
point 4		0,070	99		11	92	103
point 5		0,282	400		34	379	413
point 6		0,106	151		12	139	151
point 7		0,000	0		0	0	0

Umsjón HEP

SO₂ kvörðun



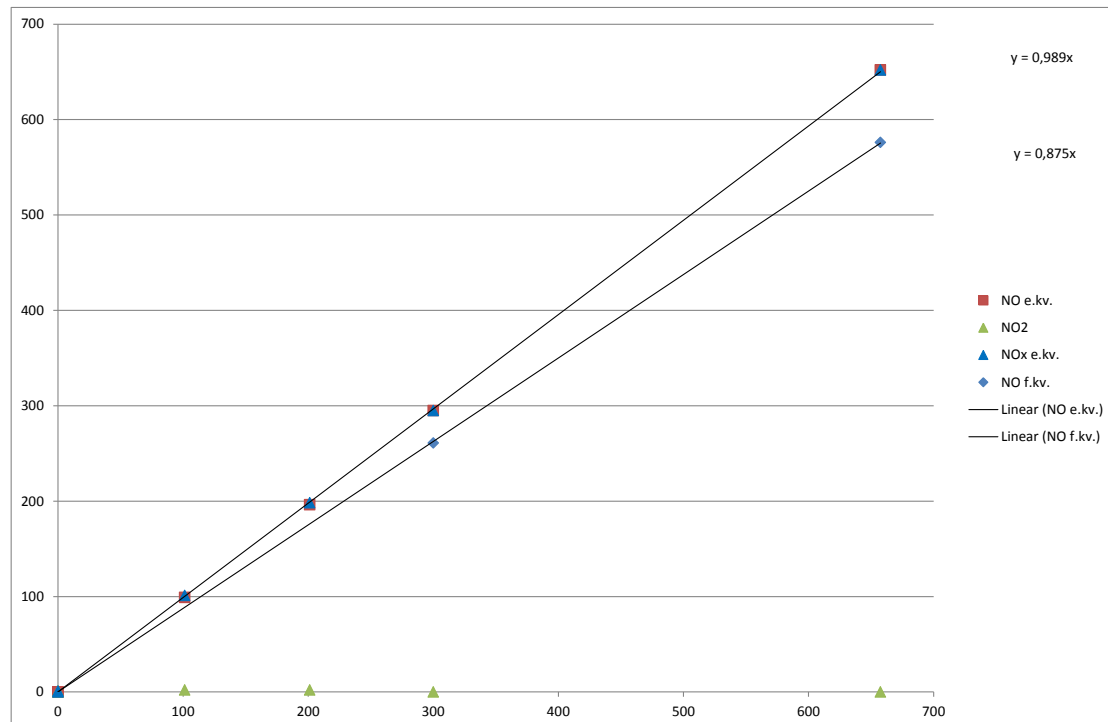
H₂S kvörðun



NO_x mælir

NO _x		Dags.					
Prófun tækis	Athugasemdir	Aflestur	11.12.2017				
Flow		0,495	L	Perm.htr		°C	
Internal Temperature		32	°C				
Chamber temperature		50,3	°C	Pressure	221,1	mmHg	
Cooler temp		-3,0	°C	Conv.temp	325,5	°C	
Permeation oven			°C	PMT	-825,5	V	
Span check							
Zero air		>60	mín				
Zero reading NO ₂		~0	µg/m ³				
Zero reading NO		~0	µg/m ³				
Zero reading NO _x		~0	µg/m ³				
Zero adjustment	Nei, í lagi		µg/m ³				
NO bckgrd reading		7,9	µg/m ³				
NO _x bckgrd reading		12,7	µg/m ³				
internal calibration factor NO	1,325 --> 1,500	1,500					
internal calibration factor NO ₂		0,996					
internal calibration factor NO _x	0,975 --> 0,995	0,995					
Kvörðun	Gas calibr.		Styrkur	Aflestur tæl		Styrkur	
	kolasia/NO _x sía			NO f.kv.	NO e.kv.	NO ₂	NO _x e.kv.
NO		ppm	µg/m ³		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
		0	0		0	0	0
	Stillt	0,526	658	576	652	0	652
		0,240	300	261	295	0	295
		0,161	201		196	2,1	198
		0,081	101		99	2	101
		0,000	0		0	1	1

Umsjón HEP

Kvörðun NO_x


Flúorsafnari kvörðun

Flúor/SO ₂ safnari		Gröf GH	Dags.									
		Aflestur	11.12.2017								Viðm 20°C	
	Tími mín	Gasmælir L	Hitastig gas	undirþr.	deltaCal	Hitast deltaCal						
Kvstuðull	0	450,1	22,2			18,6	V Gasm L	Tími mín				Sía
0,80	1	468,4		0,23	14,44		73	4	L/min	m3/dag		I1
1,04	2	486,6					18,25	Gasm	18,1	26,1		
	3	505					14,43	NIST	14,5	20,9		
	4	523,1					Vgasm leið	NLPM Gasm	16,9			
	5				14,41		14,0525	NLPM pleið	13,0			
		73	22,2	0,23	14,43	18,6		NLPM NIST	13,5			
Flúor/SO ₂ safnari		Gröf GH	Dags.									
		Aflestur	11.12.2017								Viðm 20°C	
	Tími mín	Gasmælir L	Hitastig gas	undirþr.	deltaCal	Hitast deltaCal						
Kvstuðull	0	538	22,2		14,3	18,8	V Gasm L	Tími mín				Sía
0,79	1			0,22			72,8	4	L/min	m3/dag		I4
1,02	2	574,5			14,28		18,20	Gasm	18,1	26,0		
	3	592,6			14,28		14,29	NIST	14,3	20,7		
	4	610,8					Vgasm leið	NLPM Gasm	16,8			
	5						14,196	NLPM pleið	13,1			
		72,8	22,2	0,22	14,29	18,8		NLPM NIST	13,4			
Flúor/SO ₂ safnari		Gröf GH	Dags.									
		Aflestur	11.12.2017								Viðm 20°C	
	Tími mín	Gasmælir L	Hitastig gas	undirþr.	deltaCal	Hitast deltaCal						
Kvstuðull	0	622,2	22			19,1	V Gasm L	Tími mín				Sía
0,80	1	640,4		0,22	14,42		72,7	4	L/min	m3/dag		I9
1,03	2	658,5					18,18	Gasm	18,1	26,0		
	3	676,8					14,42	NIST	14,5	20,8		
	4	694,9					Vgasm leið	NLPM Gasm	16,8			
	5						14,1765	NLPM pleið	13,1			
		72,7	22	0,22	14,42	19,1		NLPM NIST	13,5			

Umsjón HEP

Reiknað má kvörðunarstuðla án þrýstileiðréttingar (lægri stuðull) og með þrýstileiðréttingu (hærri) eftir breytingu á búnaðinum sem felur í sér mælingu á undirþrýstingi.

Norðurál mælistöð Gröf

Bilanaskrá og aðgerðir:

Uppfært dags: 29.12.2017

PM_{2,5}:

Í lagi

PM₁₀:

Í lagi

SO₂/H₂S mælir:

Í lagi

NO/NO₂/NO_x mælir:

Í lagi

Flúorsafnari:

Í lagi

Rafmagn:

Í lagi

Veðurmælitæki:

Í lagi

Annað:

VIÐHALDSSKÝRSLA
MÆLISTÖÐ KV, KRÍUVÖRÐU
2017

Mælistöð Kríuvörðu – Umhverfissvöktun Viðhalds- og kvörðunarskýrsla

Verklýsing

Umsjón loftmælingastöðva: Mánaðarlegt eftirlit með virkni kerfa í stöðinni. Eftirlitsþjónusta á tækjabúnaði, eins og kveðið er á í handbókum með tækjum. Kvörðunarprófanir og kvörðun eins og tilætlað er skv. lýsingu framleiðenda og kröfum sem gerðar eru til mælinga. Kvörðunarbúnaður sem notaður er hefur gilda kvörðun og kvörðunargös eru innan gildistíma. Akstur, flutningur og önnur verk sem tengjast heimsóknnum umsjónarmanns í stöðvarnar.

Umsjón

Nýsköpunarmiðstöð Íslands - Efnagreiningar, Keldnaholt, 112 Reykjavík

Tengiliður

Fyrirtæki	Nafn	Sími	Farsími	Tölvupóstfang
NMÍ - Efnagreiningar	Hermann Þórðarson	522 9000	8589404	herth@nmi.is

Framkvæmd/tímasetningar

Mælitæki voru öll kvörðuð í maí og í desember. Mánaðarlega er fylgst með virkni búnaðar í stöðinni.

Reglulegt eftirlit og kvörðun

- Flúorsafnari – loftflæðimælir kvarðaður, dæla yfirfarin, loftflæði stillt.
- SO₂/H₂S mælir – kvörðunarprófaður, flæði, hitastig, þrýstingur kannaður og núllstilltur. Mælir kvarðaður m.t.t. SO₂, CS og H₂S. Loftflæðistýring athuguð og viftusía athuguð.
- Svifryksmælar voru kvörðunarprófaðir m.t.t. loftflæðis, þrýstings, hita og raka og núllstilltir. Loftþitanemar þeirra kvörðunarprófaðir. Loftflæði kvarðað og stillt. Betagreining kvörðuð með kvörðunarfólíu. Loftinntök sundurtekin og hreinsuð.
- NO_x mælir – flæði, hitastig, þrýstingur kannaður og núllstilltur. Loftflæðistýring athuguð, PMT kælifletir athugaðir, viftusía athuguð. Þurrkefni endurnýjað mánaðarlega á ozónator.
- Aðalloftinntak yfirfarið og hreinsað.

Óreglulegt eftirlit, athuganir

Samantekt máí

PM10/PM2,5 svifryksmælar					
	PM10	dCal/DigiSense	PM2,5	dCal/DigiSense	
T1	12,6	13,1	12,5	13,1	
T4	19,4	0	19,4	0	
RH	47	50	46	50	
P3	1005	1002	1002	1003	
Lofthæði LPM	16,67	16,36	16,67	16,44	
Neph	0		0		
	Nýtt gildi	Fyrra gildi	Nýtt gildi	Fyrra gildi	HEP/WSA
Kvörðun	6754	6817	6792	6910	26.5.2017
SO2/H2S mælir					
Monitor S/N		SO2 kv.styrkur	Afl.mæli	H2S kv.styrkur	Afl.mæli
		µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3
Flow LPM	1,026	521	513	210	211
Tint °C	30,2	207	208	420	429
Tchamber °C	45,1	102	105	105	103
Tpermgas °C	44,99	420	419	263	265
Pd mm Hg	609	314	310	0	0
P.t. span check	Nei	0	0,6	0	0
Zero reading µg/m3					
Zero air mín	>20		Int.calibr. factor		Int.calibr. factor
Zero adjustment	Já		1,250		1,000
SO2 backgr. µg/m3	54,2			Frkv.	HEP
H2S backgr. µg/m3	27,8			Dags.	26.5.2017
Endurkvörðun					
NOx mælir					
Monitor S/N		NO kv.styrkur	Afl.mælis NO	Afl.mælis NOx	
		µg/m3	µg/m3	µg/m3	
Flow LPM	0,585	131	130	129	
Tint °C	39	66	63	63	
Tchamber °C	50,1	263	267	261	
Tpermgas °C	-3	394	0	0	
Pd mm Hg	262	656	656	656	
P.t. span check	Nei	0	0	0	
Zero reading µg/m3	0		Calibr.factor	Calibr.factor	
Zero air mín	>240		1,17	0,97	
Zero adjustment	Já			Frkv.	HEP
				Dags.	26.5.2017
Endurkvörðun					
HF safnari					
Flæði (20°C, 1,013 hPa)		Kvörðunarstuðull	Undirþrýstingur		Síur prófaðar
Kvörðunarstuðull	Flæði m3/dag	k	p bar		fjöldi
$k = 1+0,23p-1,96p^2$	20,4	0,94	0,25		4
$k = 0,93$	20,2	0,93	0,25		
	5,4	0,52	0,56		
	5,1	0,50	0,57	Frkv.	HEP
				Dags.	26.5.2017
PAH/Hi-Vol					
Sampler S/N		Kv.punktar	Sogbr.	Skrifari	Kvarðað reiknað
			mm vatns	m3/mín	m3/mín
Motor no.		1	70	1,21	1,03
Ta °C	13	2	50	1,05	0,88
Ts °C	5	3	92	1,39	1,20
Pa hPa	1003	4	100	1,48	1,28
Ps hPa	1013	5	60	1,11	0,93
Leak check	Ok		0	0,14	0,04
Warm up	>60 min	SSP m3/mín	Umreiknst.	Frkv.	HEP
Zero on recorder	10	1,18	0,0238	Dags.	26.5.2017

Samantekt desember

PM10/PM2,5 svifryksmælar					
	PM10	dCal/DigiSense	PM2,5	dCal/DigiSense	
T1	3,1	15,5	2,9	10	
T4	17,6	0	17,5	0	
RH	25	30	31	30	
P3	976	975	973	975	
Lofthæði LPM	16,67	16,65	16,67	16,61	
Neph	18,5 --> -0,5		5,6 --> -0,3		
	Nýtt gildi	Fyrri gildi	Nýtt gildi	Fyrri gildi	HEP/WSA
Kvörðun	6753	6804	6756	6863	12.12.2017
SO2/H2S mælir					
Monitor S/N		SO2 kv.styrkur	Afl.mæli	H2S kv.styrkur	Afl.mæli
		µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3
Flow LPM	0,983	521	518	200	201
Tint °C	27,5	209	207	400	399
Tchamber °C	45,1	102	104	99	100
Tpermgas °C	45	420	429	150	151
Pd mm Hg	579	314	317	0	0
P.t. span check	Nei	0	0	0	0
Zero reading µg/m3					
Zero air mín	>20		Int.calibr. factor		Int.calibr. factor
Zero adjustment	Já		1,250		1,000
SO2 backgr. µg/m3	55			Frkv.	HEP
H2S backgr. µg/m3	29,5			Dags.	12.12.2017
Endurkvörðun					
NOx mælir					
Monitor S/N		NO kv.styrkur	Afl.mælis NO	Afl.mælis NOx	
		µg/m3	µg/m3	µg/m3	
Flow LPM	0,608	658	654	655	
Tint °C	31,4	300	300	300	
Tchamber °C	50	100	101	101	
Tpermgas °C	-2,8	201	200	201	
Pd mm Hg	276	0	0	0	
P.t. span check	Nei	0	0	0	
Zero reading µg/m3	0		Calibr.factor	Calibr.factor	
Zero air mín	>240		0,825	0,997	
Zero adjustment	Já			Frkv.	HEP
				Dags.	12.12.2017
Endurkvörðun					
HF safnari					
Flæði (20°C, 1,013 hPa)		Kvörðunarstuðull	Undirþrýstingur		Síur prófaðar
Kvörðunarstuðull	Flæði m3/dag	k	p bar		fjöldi
$k = 1+0,28p-1,91p^2$	7,0	0,61	0,53		3
$k = 0,95$	20,5	0,94	0,25		
	19,8	0,96	0,25		
				Frkv.	HEP
				Dags.	12.12.2017
PAH/Hi-Vol					
Sampler S/N		Kv.punktur	Sogþr.	Skrifari	Kvarðað reiknað
			mm vatns	m3/mín	m3/mín
Motor no.		1	87	1,28	1,13
Ta °C	2	2	48	1,02	0,85
Ts °C	5	3	127	1,53	1,42
Pa hPa	975	4	107	1,42	1,29
Ps hPa	1013	5	10	0,62	0,41
Leak check	Ok		0	0,28	0,03
Warm up	>60 mín	SSP m3/mín	Umreiknst.	Frkv.	HEP
Zero on recorder	10	1,17	0,0236	Dags.	12.12.2017

Niðurstöður athugana á fylgni við tæknilegar kröfur: Kvörðunar- og bilanaskrár
Sjá viðauka nr.1.

Höfundur:
Hermann Þórðarson

Dags:
29.12.2017

Viðauki 1. Kvörðunar- og bilanaskrár
MÆLISTÖÐ KRÍUVÖRÐU

Kvörðun maí			
	Búnaður	Tegund	Raðnr.
	Kvörðunarbúnaður	Thermo Dyn.Gas Calibr. 146i	809227733
Kvörðun kvörðunartækis			
	Hvar	Nýsköpunarmiðstöð Íslands	
	Hvenær	Okt 2016	
	Gildistími kvörðunar	Ótiltekinn	
Núllgassía			
	Gerð	Activated carbon	Purafil
	Birgir	Thermo	Thermo
	Númer	4158	
	Framleiðsluár	2013	2013
	Tekin í notkun	28.1.2017	Júní, 2013
	Notkunartími	Takm. v/6 mán.	Takm.v/litarbr.
Kvörðunargas			
		H2S	SO2
	Framleiðandi	AGA	AGA
	Pöntunarnúmer	2016308924	2015981790
	Framleiðsludagur	1208 2016	2908 2016
	Stærð gaskúts L	10	10
	Styrkur ppm	25,0	25,2
Umreikningsstuðull			
		H2S	SO2
	1 ppb =	1,417	2,664
			µg/m ³

Svifryksmælar PM₁₀ og PM_{2,5}

PM mælar		Dags.		Dags.	
Aðgerðir	Athugasemdir	26.5.2017		26.5.2017	
Inntak		10 µm		2,5µm	
		deltaCal/DigiSense		deltaCal/DigiSense	
Prófun tækis					units
T1	ok	12,6	13,1	12,5	13,1
T2		20,2	20,4	20,0	19,9
T3		20		20	°C
T4		19		19	°C
RH	ok	47	50	46	50
P1		31,5		30,1	mbar
P2		79		76	mbar
P3	ok	1005	1002	1002	1003
Lofthæði LPM	ok	16,67	16,4	16,67	16,4
Lofthæði LPH	ok	1000	982	1000	986
Dæla		74%		76%	
Núllstilling	með HEPA síu				
Analog					
Neph		núllst.		núllst.	
	ok (ef < 4)				
C14					
Ref					
Ralpha					
Rbeta		13700		13600	
		Ný kv.	Var	Ný kv.	Var
Kvörðun	Já, 1430 µg þynna	6754	6817	6792	6910
		Breyting		Breyting	
		-0,9%		-1,7%	

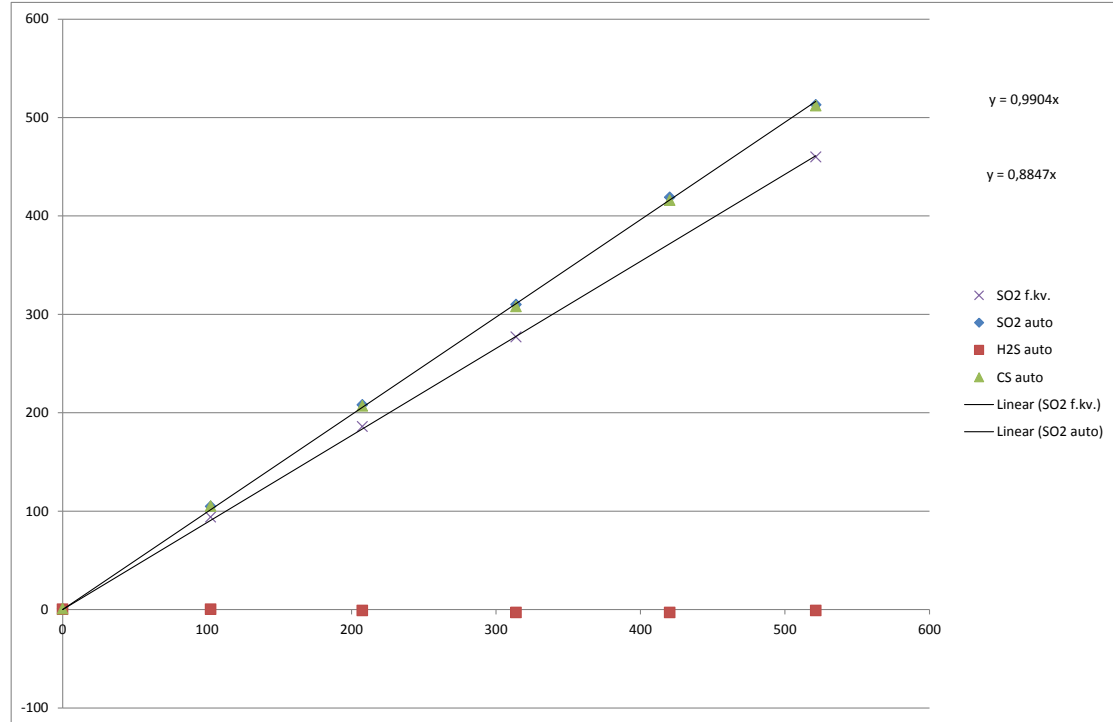
Umsjón HEP

SO₂/H₂S mælir

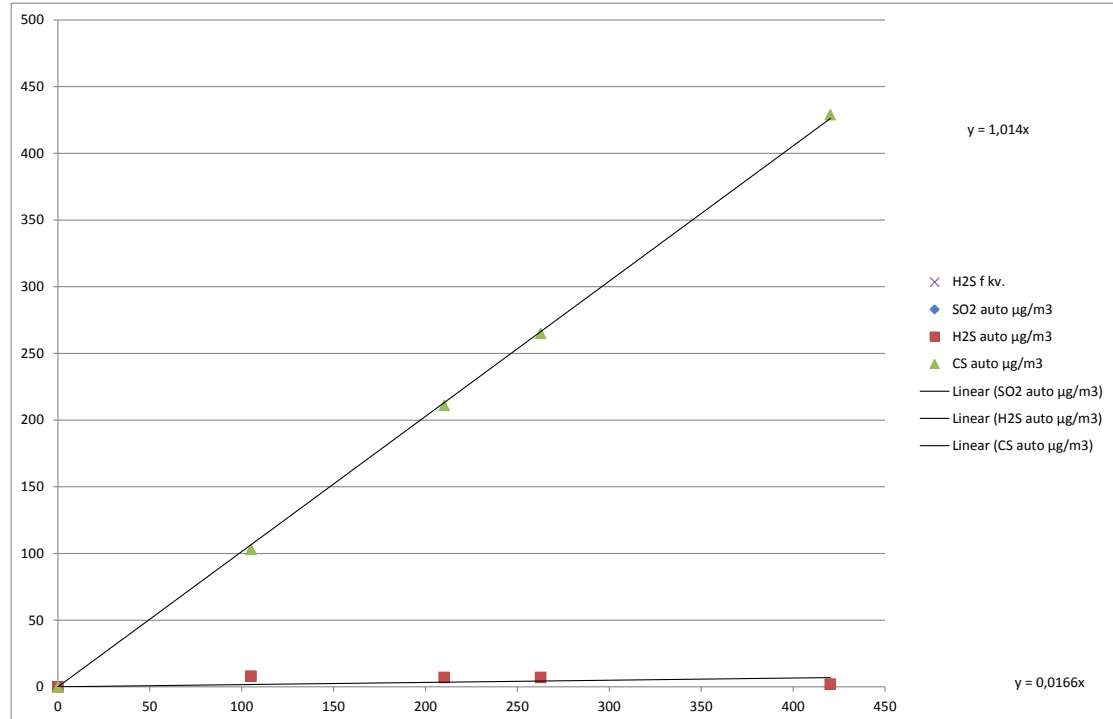
SO ₂ /H ₂ S		Dags.					
Prófun tækis	Athugasemdir	Aflestur	26.5.2017				
Flow		1,026	LPM	Perm.htr	44,11	°C	
Internal Temperature		30,2	°C	Lamp intens.	92	%	
Chamber temperature		45,1	°C	Pressure	609	mmHg	
Permeation oven		45,0	°C	Conv.temp	326	°C	
Span check	Span túba í		µg/m ³	Lampaspenna	762	V	
Zero air		>20	min	PMT	-630,9	V	
Zero reading SO ₂		~0	µg/m ³				
Zero reading H ₂ S		~0	µg/m ³				
Zero reading CS		~0	µg/m ³				
Zero adjustment	Já		µg/m ³				
SO ₂ bckgrd reading		54,2	µg/m ³				
CS bckgrd reading		27,8	µg/m ³				
internal calibration factor SO ₂	1,120 --> 1,250	1,250					
internal calibration factor H ₂ S		1,000					
internal calibration factor CS		0,990					
Kvörðun	Gas calibr.	Styrkur	Styrkur	Aflestur tæki			
	kolasia +purafil			SO ₂ f.kv.	SO ₂ auto	H ₂ S auto	CS auto
SO ₂ kvörðunargas		ppm	µg/m ³		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
point 1							
point 2		0,196	521	460	513	-1	512
point 3		0,078	207	186	208	-1	207
point 4		0,039	102	94	105	0,3	105
point 5		0,158	420		419	-3	416
point 6		0,118	314	277	310	-3	308
		0,000	0	0	0,6	0,3	0,9
		Styrkur	Styrkur	Aflestur tæki			
H ₂ S kvörðunargas				SO ₂ auto	H ₂ S auto	CS auto	
point 1		ppm	µg/m ³	H ₂ S f kv.	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
point 2		0,148	210		7	211	218
point 3		0,296	420		2	429	431
point 4		0,074	105		8	103	111
point 5		0,185	263		7	265	272
point 6							
		0,000	0		0	0	0

Umsjón HEP

SO₂ kvörðun



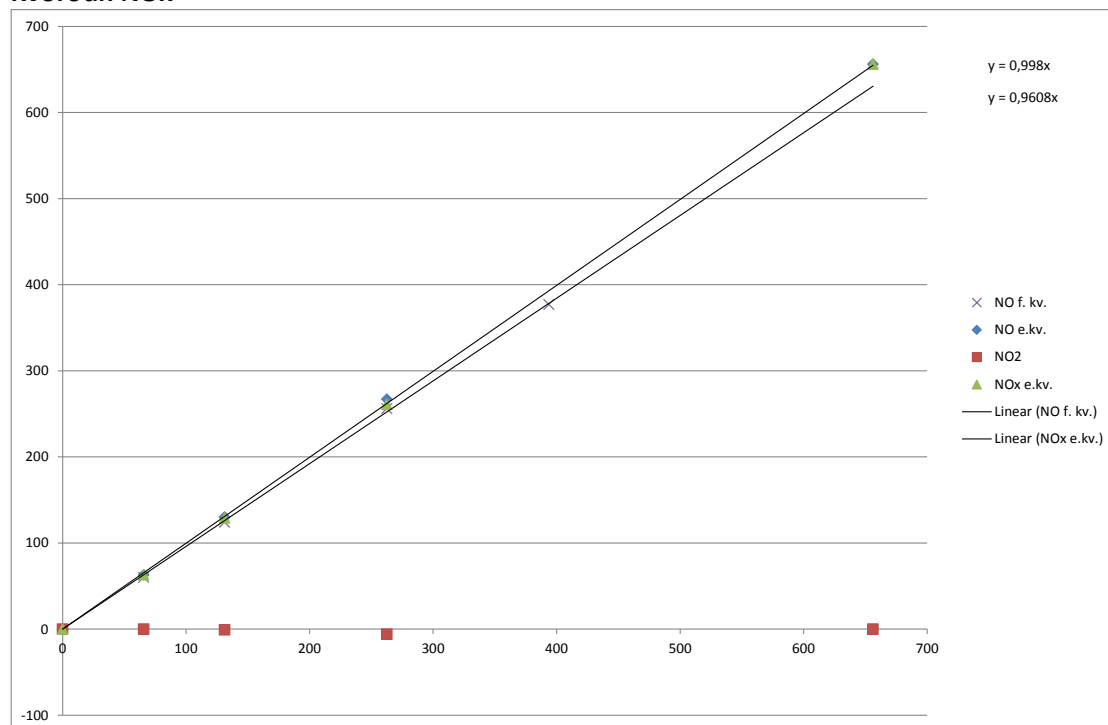
H₂S kvörðun



NO_x mælir

NO _x		Dags.					
Prófun tækis	Athugasemdir	Aflestur	26.5.2017				
Flow	Skipt um pakkn. á dælu og o-hriri	0,585	L	Perm.htr	46,73	°C	
Internal Temperature	á flæðinál	39	°C	PMT	-920	V	
Chamber temperature		50,1	°C	Pressure	262	mmHg	
Cooler temp		-3	°C	Conv.temp	322	°C	
Permeation oven		45,0	°C				
Span check	Span túbá ekki til staðar						
Zero air		>240	mín				
Zero reading NO2		~0	µg/m3				
Zero reading NO		~0	µg/m3				
Zero reading NOx		~0	µg/m3				
Zero adjustment	Já		µg/m3				
NO bckgrd reading		14,1	µg/m3				
NOx bckgrd reading		21,6	µg/m3				
internal calibration factor NO	1,120 --> 1,170	1,170					
internal calibration factor NO2		1,000					
internal calibration factor NOx		0,970					
Kvörðun	Gas calibr.	Styrkur		Aflestur tæ		Styrkur	
	kolasia/purafil			NO f. kv.	NO e.kv.	NO2	
				NOx e.kv.			
NO		ppm	µg/m3		µg/m3	µg/m3	µg/m3
		0	0		0	0	0
	Stillt	0,105	131	124	130	-1	129
		0,053	66	60	63	0	63
		0,210	263	256	267	-6	261
		0,315	394	377			
		0,525	656		656	0	656

Umsjón HEP

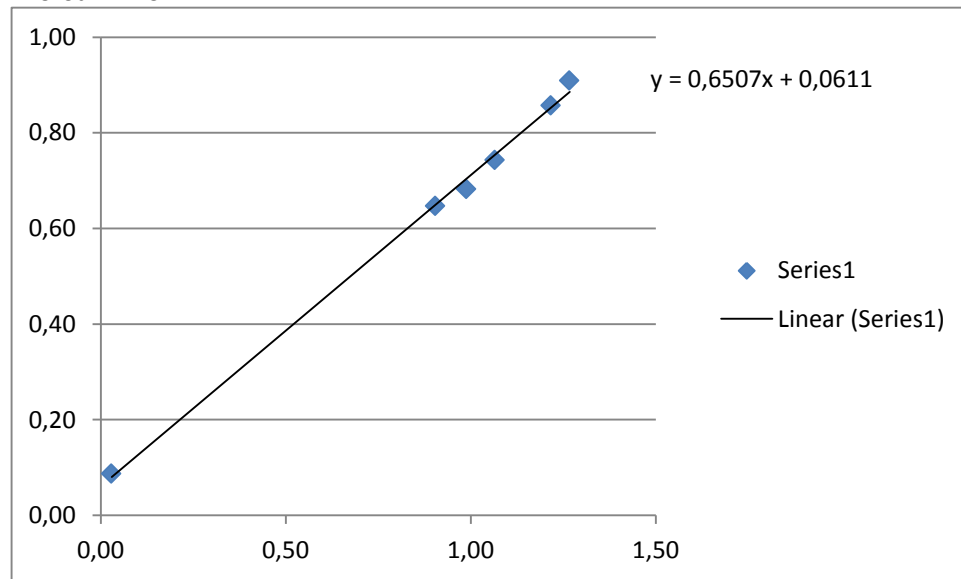
Kvörðun NO_x


PAH Hi-vol safnari kvörðun

Ser.no.	26.5.2017	H2O "	Rúmmál skv blendu			Rúmmál skv. skrifara			Rúmmál skv. beinu línunni			Kvörðunars einfaldur
			Qa (m3/mi	(Nm3/min	l (CFM)	l (m3/min)	IC	Qm	SQm			Nm3/mín
KV												
	70	2,8	1,07	1,02	42,5	1,21	0,74	1,05	1,03			0,024
	50	2,0	0,90	0,87	37	1,05	0,65	0,90	0,88			0,023
	92	3,6	1,22	1,17	49	1,39	0,86	1,22	1,20			0,024
	100	3,9	1,27	1,21	52	1,48	0,91	1,30	1,28			0,023
	60	2,4	0,99	0,95	39	1,11	0,68	0,95	0,93			0,024
	0	0,0	0,03	0,03	5	0,14	0,09	0,04	0,04			0,006
						m=	0,6507	ms=	1,076			
						b=	0,0611	bs=	0,1010			
						SFR=	1,17		41,4			
						SSP=	1,34		47,2	CFM		

Umsjón HEP

Kvörðun Hivol



Flúorsafnari kvörðun

Flúor/SO ₂ safnari		Kríuvarða K	Dags.							
		Aflestur	26.5.2017							
									Viðm 20°C	
	Tími mín	Gasmælir L	Hitastig gas	undirþr.	deltaCal	Hitast deltaCal				
Kvstuðull	0	792,6	19,8				V Gasm L	Tími mín		Sía
0,70	1	812,8		0,25	14	15,6	100,9	5	L/min	m³/dag
0,94	2	833	19,6				20,18	Gasm	20,2	29,1
	3		19,6	0,25	13,97	15,4	13,97	NIST	14,2	20,4
	4	873,3		0,25	13,95	15,4	Vgasm leið	NLPM Gasm	18,8	
	5	893,5					15,135	NLPM pleið	14,1	
		100,9	19,666667	0,25	13,97	15,47		NLPM NIST	13,2	
Flúor/SO ₂ safnari		Kríuvarða K	Dags.							
		Aflestur	26.5.2017							
									Viðm 20°C	
	Tími mín	Gasmælir L	Hitastig gas	undirþr.	deltaCal	Hitast deltaCal				
Kvstuðull	0	71,3			13,8	16,1	V Gasm L	Tími mín		Sía
0,70	1	91,4	19,8	0,25			80,3	4	L/min	m³/dag
0,93	2	111,5					20,08	Gasm	20,1	28,9
	3	131,5	20	0,25	13,82	16,3	13,83	NIST	14,0	20,2
	4	151,6					Vgasm leið	NLPM Gasm	18,7	
	5						15,05625	NLPM pleið	14,0	
		80,3	19,9	0,25	13,83	16,2		NLPM NIST	13,1	
Flúor/SO ₂ safnari		Kríuvarða K	Dags.							
		Aflestur	26.5.2017							
									Viðm 20°C	
	Tími mín	Gasmælir L	Hitastig gas	undirþr.	deltaCal	Hitast deltaCal				
Kvstuðull	0	68,2	20,1		3,7	16,4	V Gasm L	Tími mín		Sía
0,23	1	84,4		0,56			64,6	4	L/min	m³/dag
0,52	2	100,6		0,55	3,68		16,15	Gasm	16,1	23,2
	3	116,7	20,2	0,56			3,68	NIST	3,7	5,4
	4	132,8					16,4	Vgasm leið	NLPM Gasm	15,0
	5						7,1598333	NLPM pleið	6,7	
		64,6	20,15	0,5566667	3,68	16,4		NLPM NIST	3,5	
Flúor/SO ₂ safnari		Kríuvarða K	Dags.							
		Aflestur	26.5.2017							
									Viðm 20°C	
	Tími mín	Gasmælir L	Hitastig gas	undirþr.	deltaCal	Hitast deltaCal				
Kvstuðull	0	703,1	20,3				V Gasm L	Tími mín		Sía
0,22	1	719,5	20,2	0,57	3,49	15,8	65,6	4	L/min	m³/dag
0,50	2	735,7	20,1				15,8	Gasm	16,4	23,6
	3	751,9	20	0,56	3,48	15,9	3,49	NIST	3,5	5,1
	4	768,7		0,57	3,49	15,8	Vgasm leið	NLPM Gasm	15,3	
	5						7,1066667	NLPM pleið	6,6	
		65,6	20,15	0,5666667	3,49	15,83		NLPM NIST	3,3	

Umsjón HEP

Reiknað má kvörðunarstuðla án þrýstileiðréttingar (lægri stuðull) og með þrýstileiðréttingu (hærri) eftir breytingu á búnaðinum sem felur í sér mælingu á undirþrýstingi. Nota verður kvörðunarkúrvu við mikið þrýstifall yfir síu: $k = 1 + 0,23p - 1,96p^2$

MÆLISTÖÐ KRÍUVÖRÐU

Kvörðun des			
Búnaður	Tegund		Raðnr.
Kvörðunarbúnaður	Thermo Dyn.Gas Calibr. 146i		809227733
Kvörðun kvörðunartækis			
Hvar	Nýsköpunarmiðstöð Íslands		
Hvenær	Okt 2016		
Gildistími kvörðunar	Ótiltekinn		
Núllgassíur			
Gerð	Activated carbon	Purafil	
Birgir	Thermo	Thermo	
Númer	4158		
Framleiðsluár	2013	2013	
Tekin í notkun	7.11.2016	Júní, 2013	
Notkun	Takm. við 6 mán.	Takm. við litarbreytingu	
Kvörðunargas			
	H2S	SO2	NO
Framleiðandi	AGA	AGA	AGA
Pöntunarnúmer	2016308924	2015981790	201630897
Framleiðsludagur	1208 2016	2908 2016	3011 2016
Stærð gaskúts L	10	10	10
Styrkur ppm	25,0	25,2	25,0
Umreikningsstuðull			
	H2S	SO2	NO
1 ppb =	1,417	2,664	1,247
			µg/m ³

Svifryksmælar PM₁₀ og PM_{2,5}

PM mælar		Dags.		Dags.	
Aðgerðir	Athugasemdir	12.12.2017		12.12.2017	
Inntak		10 µm		2,5µm	
		deltaCal/DigiSense		deltaCal/DigiSense	
Prófun tækis					units
T1	ok	3,1	15,5	2,9	10
T2		15		16	°C
T3		17		17	°C
T4		18		18	°C
RH	ok	25	30	31	30
P1		31,5		30,9	mbar
P2		77		72	mbar
P3	ok	976	975	973	975
Löftflæði LPM	ok	16,67	16,7	16,67	16,6
Löftflæði LPH	ok	1000	999	1000	997
Dæla		76%		81%	
Núllstilling	með HEPA síu				
Analog		324		296	
Neph		núllst.		núllst.	
	ok (ef < 4)	18,5 --> -0,5		5,6 --> -0,3	
C14					
Ref					
Ralpha					
Rbeta		14000		12000	
		Ný kv.	Var	Ný kv.	Var
Kvörðun	Já, 1430 µg þynna	6753	6804	6756	6792
		Breyting		Breyting	
		-0,7%		-0,5%	

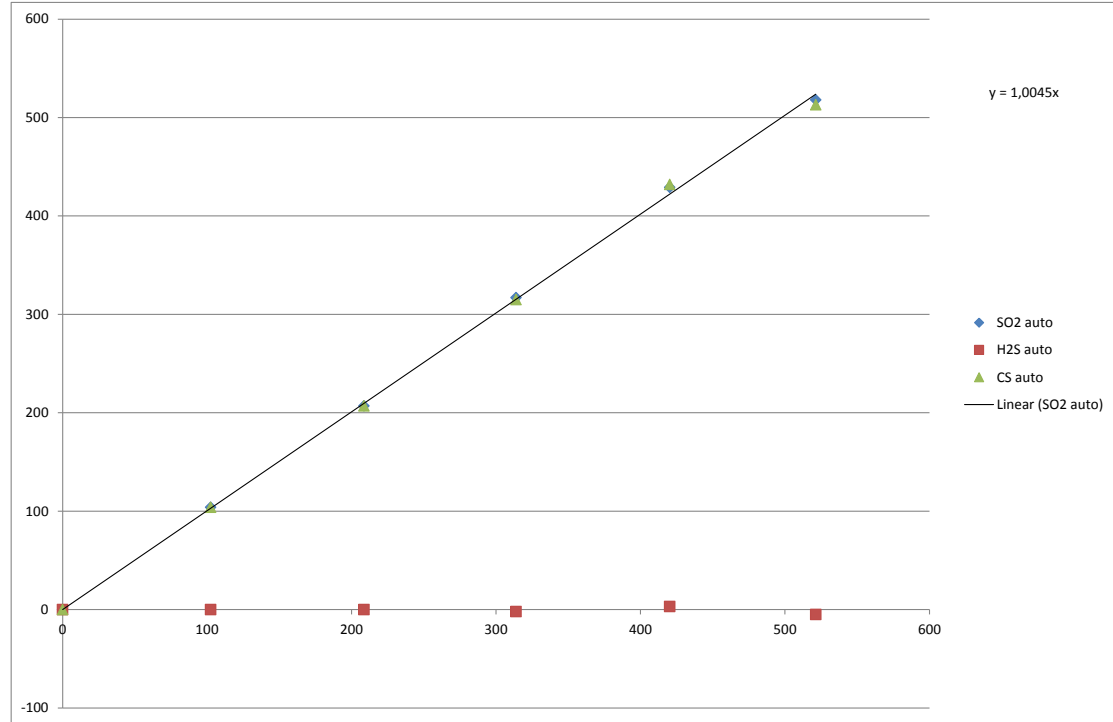
Umsjón HEP

SO₂/H₂S mælir

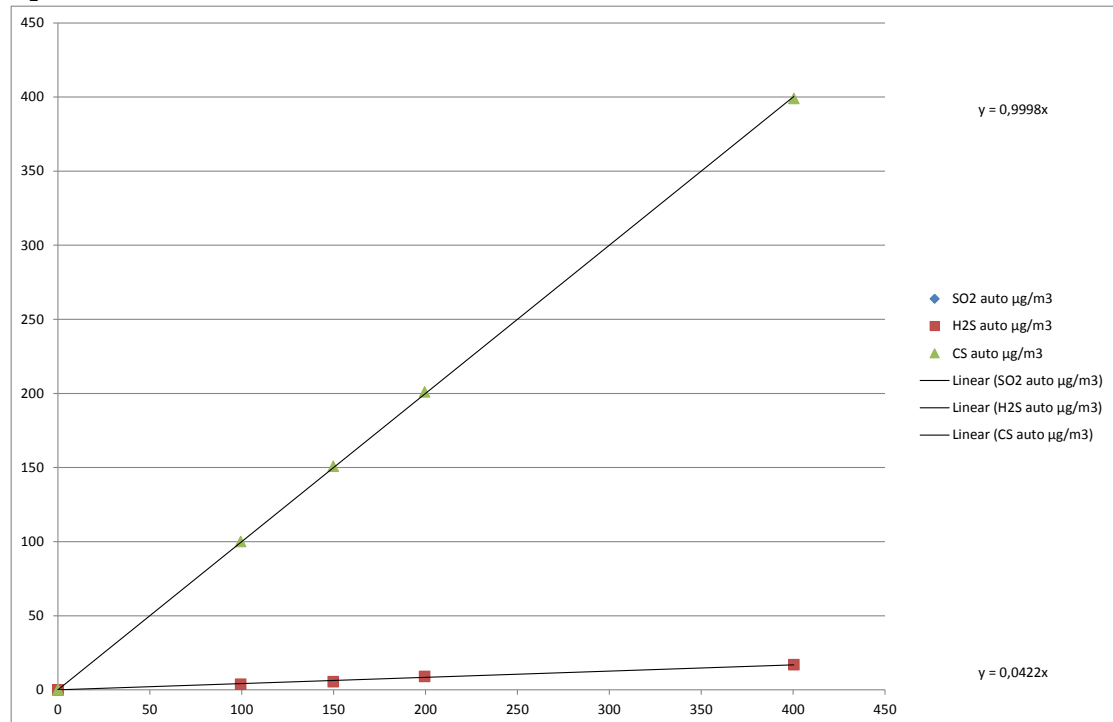
SO ₂ /H ₂ S		Dags.				
Prófun tækis	Athugasemdir	Aflestur	12.12.2017			
Flow		0,983	LPM	Perm.htr	44,11	°C
Internal Temperature		27,5	°C	Lamp intens.	93	%
Chamber temperature		45,1	°C	Pressure	579	mmHg
Permeation oven		45,0	°C	Conv.temp	325	°C
Span check	Span túba í		µg/m ³	Lampaspenna	767	V
Zero air		>20	min	PMT	-630,5	V
Zero reading SO ₂		~0	µg/m ³			
Zero reading H ₂ S		~0	µg/m ³			
Zero reading CS		~0	µg/m ³			
Zero adjustment	Já		µg/m ³			
SO ₂ bckgrd reading		55,0	µg/m ³			
CS bckgrd reading		29,5	µg/m ³			
internal calibration factor SO ₂		1,250				
internal calibration factor H ₂ S		1,000				
internal calibration factor CS		0,990				
Kvörðun	Gas calibr.	Styrkur	Styrkur	Aflestur tæki		
	kolasia +purafil			SO₂ f.kv.	SO₂ auto	H₂S auto
		ppm	µg/m ³		µg/m ³	µg/m ³
SO ₂ kvörðunargas						
point 1						
point 2		0,196	521		518	-5
point 3		0,078	209		207	0
point 4		0,039	102		104	0
point 5		0,158	420		429	3
point 6		0,118	314		317	-2
		0,000	0		0	0
		Styrkur	Styrkur	Aflestur tæki		
H ₂ S kvörðunargas				SO₂ auto	H₂S auto	CS auto
point 1		ppm	µg/m ³	H₂S f kv.	µg/m ³	µg/m ³
point 2		0,141	200		9	201
point 3		0,282	400		17	399
point 4		0,070	99		4	100
point 5		0,106	150		6	151
point 6		0,000	0		0	0

Umsjón HEP

SO₂ kvörðun



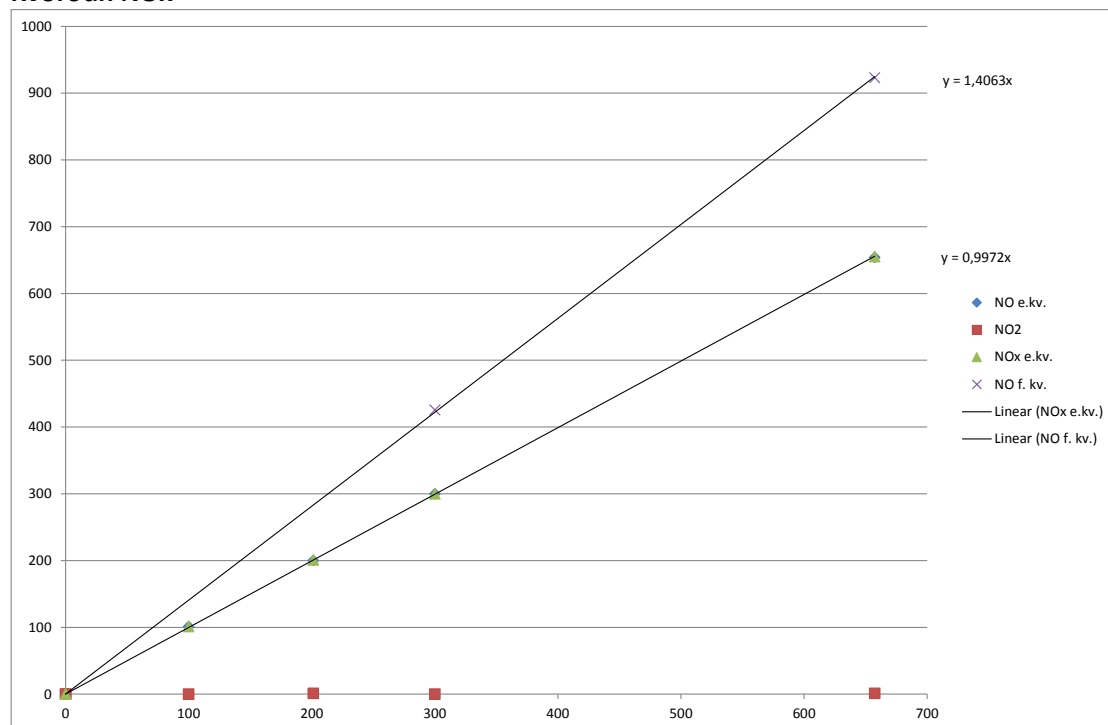
H₂S kvörðun



NO_x mælir

NO _x		Dags.					
Prófun tækis	Athugasemdir	Aflestur	12.12.2017				
Flow	Skipt um pakkn. á dælu og o-hriri	0,608	L	Perm.htr	46,73	°C	
Internal Temperature	á flæðinál	31,4	°C	PMT	-920,6	V	
Chamber temperature		50	°C	Pressure	276	mmHg	
Cooler temp		-2,8	°C	Conv.temp	324	°C	
Permeation oven		45,0	°C				
Span check	Span túba ekki til staðar						
Zero air		>240	mín				
Zero reading NO2		~0	µg/m3				
Zero reading NO		~0	µg/m3				
Zero reading NOx		~0	µg/m3				
Zero adjustment	Já		µg/m3				
NO bckgrd reading		14,1	µg/m3				
NOx bckgrd reading		21,6	µg/m3				
internal calibration factor NO	1,170 --> 0,825	0,825					
internal calibration factor NO2		1,000					
internal calibration factor NOx	0,970 --> 0,997	0,997					
Kvörðun	Gas calibr.	Styrkur		Aflestur tæ		Styrkur	
	kolasia/purafil			NO f. kv.	NO e.kv.	NO2	NOx e.kv.
		ppm	µg/m3		µg/m3	µg/m3	µg/m3
NO		0	0		0	0	0
	Stíllt	0,526	658	923	654	1	655
		0,240	300	425	300	0	300
		0,080	100		101	0,1	101
		0,161	201		200	1	201
		0,000	0		0	0	0

Umsjón HEP

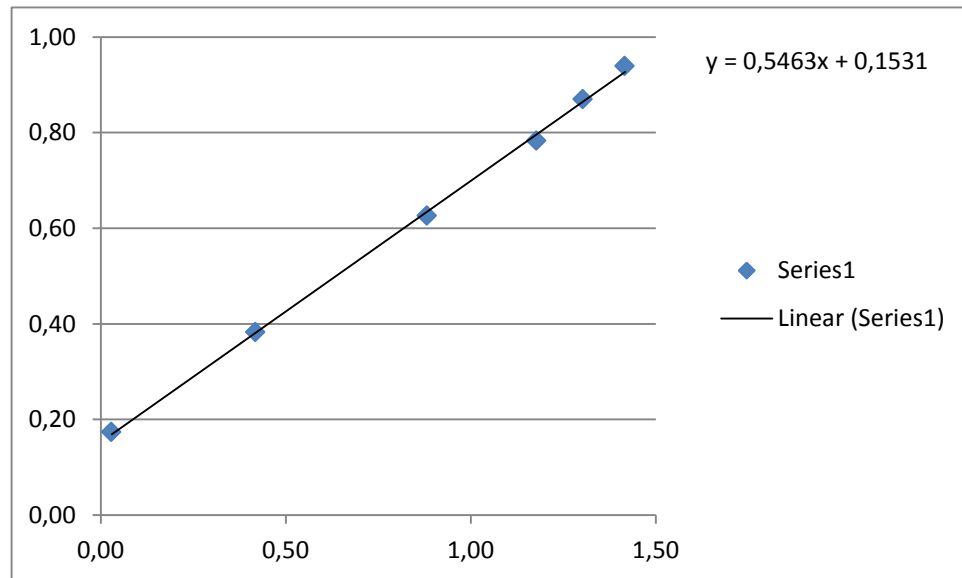
Kvörðun NO_x


PAH Hi-vol safnari kvörðun

Ser.no.	12.12.2017	H2O "	Rúmmál skv blöndu			Rúmmál skv. skrifara			Rúmmál skv. beinu línunni			Kvörðunars einfaldur
KV			Qa (m3/mí	(Nm3/min	I (CFM)	I (m3/min)	IC	Qm	SQm			Nm3/mín
87	3,4	1,18	1,14	45	1,28	0,78	1,15	1,13			0,025	
48	1,9	0,88	0,85	36	1,02	0,63	0,87	0,85			0,024	
127	5,0	1,42	1,37	54	1,53	0,94	1,44	1,42			0,025	
107	4,2	1,30	1,26	50	1,42	0,87	1,31	1,29			0,025	0,024
10	0,4	0,42	0,41	22	0,62	0,38	0,42	0,41			0,018	
0	0,0	0,03	0,03	10	0,28	0,17	0,04	0,03			0,003	
					m=	0,5463	ms=	0,903				
					b=	0,1531	bs=	0,2531				
					SFR=	1,16		40,9				
					SSP=	1,28		45,3	CFM			

Umsjón HEP

Kvörðun Hivol



Flúorsafnari kvörðun

Flúor/SO ₂ safnari		Kríuvarða K	Dags.								
		Aflestur	12.12.2017								
				Viðm 20°C							
	Tími mín	Gasmælir L	Hitastig gas	undirþr.	deltaCal	Hitast deltaCal					
Kvstuðull	0	55	18,5				V Gasm L	Tími mín			Sía
0,29	1	71,9		0,53	4,8		67,3	4	L/min	m3/dag	11
0,61	2	88,1					16,83	Gasm	16,9	24,4	
	3	105,6		0,53	4,75	14,5	4,75	NIST	4,8	7,0	
	4	122,3		0,53			Vgasm leið	NLPM Gasm	15,8		
	5				4,7		7,90775	NLPM pleið	7,4		
		67,3	18,5	0,53	4,75	14,50		NLPM NIST	4,5		
Flúor/SO ₂ safnari		Kríuvarða K	Dags.								
		Aflestur	12.12.2017								
				Viðm 20°C							
	Tími mín	Gasmælir L	Hitastig gas	undirþr.	deltaCal	Hitast deltaCal					
Kvstuðull	0				14,0	14,5	V Gasm L	Tími mín			Sía
0,71	1	98,3	18,6	0,25			80,3	4	L/min	m3/dag	14
0,94	2	118,4					20,08	Gasm	20,2	29,0	
	3	138,6	18,6	0,25	13,95	14,5	13,96	NIST	14,2	20,5	
	4	158,6					Vgasm leið	NLPM Gasm	18,8		
	5	178,6					15,05625	NLPM pleið	14,1		
		80,3	18,6	0,25	13,96	14,5		NLPM NIST	13,3		
Flúor/SO ₂ safnari		Kríuvarða K	Dags.								
		Aflestur	12.12.2017								
				Viðm 20°C							
	Tími mín	Gasmælir L	Hitastig gas	undirþr.	deltaCal	Hitast deltaCal					
Kvstuðull	0	98,7	18,6		13,6	14,4	V Gasm L	Tími mín			Sía
0,72	1	114,8		0,25			76	4	L/min	m3/dag	18
0,96	2	134,8			13,51		19,00	Gasm	19,1	27,5	
	3	154,8		0,25			13,52	NIST	13,8	19,8	
	4	174,7			13,5	14,5	Vgasm leið	NLPM Gasm	17,8		
	5						14,25	NLPM pleið	13,3		
		76	18,6	0,25	13,52	14,45		NLPM NIST	12,8		

Umsjón HEP

Reiknað má kvörðunarstuðla án þrýstileiðréttingar (lægri stuðull) og með þrýstileiðréttingu (hærri) eftir breytingu á búnaðinum sem felur í sér mælingu á undirþrýstingi.
 Nota verður kvörðunarkúrvu við mikið þrýstifall yfir síu: $k = 1 + 0,28p - 1,91p^2$

Mælistöð Kríuvörðu

Bilanaskrá og aðgerðir:

Uppfært dags: 29.12.2017

PM_{2,5}:

Í lagi.

PM₁₀:

Skipt út færslumótor vegna vandkvæða við flutning á pappír.

SO₂/H₂S mælir:

Í lagi.

NO/NO₂/NO_x mælir:

Í lagi. Skipt um pakkningu í dælu í desember.

Flúorsafnari:

Í lagi

PAH safnari:

Í lagi

Veðurmælitæki:

Í lagi

KVÖRÐUNARSKÝRSLA

SO₂/H₂S mælir mælistöð Melahverfi
2017

Mælistöð Melahverfi– Umhverfissvöktun
SO₂/H₂S mælir ser.no. 1316158136
Viðhalds- og kvörðunarskýrsla

Verklýsing

Eftirlitsþjónusta á tækjabúnaði, eins og kveðið er á í handbókum með tækjum (1). Kvörðunarprófanir og kvörðun eins og tilætlað er skv. lýsingu framleiðenda og kröfum sem gerðar eru til mælinga. Kvörðunarbúnaður sem notaður er hefur gilda kvörðun og kvörðunargös eru innan gildistíma.

Umsjón:

Efnagreiningar Keldnaholti, Nýsköpunarmiðstöð Íslands, Keldnaholti, 112 Reykjavík

Tengiliður:

Stofnun	Nafn	Sími	Farsími	Tölvupóstfang
NMI	Hermann Þórðarson	522 9000	699 6874	herth@nmi.is

Framkvæmd/tímasetningar

SO₂/H₂S sjálfvirkur mælir var kvarðaður í í janúar 2017 eftir viðgerð. Mælir var settur upp í maí í Melahverfi og kvarðaður aftur í desember.

Reglulegt eftirlit og kvörðun

SO₂/H₂S mælir – kvörðunarprófaður, flæði, hitastig, þrýstingur kannaður og núllstilltur. Mælir kvarðaður m.t.t. SO₂ og H₂S.

Samantekt janúar

SO ₂ /H ₂ S mælir					
Monitor S/N		SO ₂ kv.styrkur	Afl.mæli	H ₂ S kv.styrkur	Afl.mæli
		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
Flow LPM	1,028	497	0	400	410
Tint °C	28,5	298	295	100	99
Tchamber °C	44,7	200	196	200	205
Tpermgas °C		399	406	50	49
Pd mm Hg	644	98	95	0	0
P.t. span check	Nei	0	-1	0	0
Zero reading µg/m ³	0				
Zero air mín	>20		Int.calibr. factor		Int.calibr. factor
Zero adjustment	Já		0,870		1,000
SO ₂ backgr. µg/m ³	88			Frkv.	HEP/WSA
H ₂ S backgr. µg/m ³	47			Dags.	17.1.2017
Endurkvörðun					

Samantekt desember

SO2/H2S mælir					
Monitor S/N		SO2 kv.styrkur	Afl.mæli	H2S kv.styrkur	Afl.mæli
		µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3
Flow LPM	1,028	420	415	503	440
Tint °C	30	521	525	99	87
Tchamber °C	45	209	211	200	180
Tpermgas °C		314	313	400	360
Pd mm Hg	624	103	104	151	135
P.t. span check	Nei	0	0	0	0
Zero reading µg/m3	0				
Zero air mín	>20		Int.calibr. factor		Int.calibr. factor
Zero adjustment	Já		0,800		1,000
SO2 backgr. µg/m3	79			Frkv.	HEP/WSA
H2S backgr. µg/m3	44			Dags.	12.12.2017
Endurkvörðun					

Niðurstöður athugana á fylgni við tæknilegar kröfur: Kvörðunar- og bilanaskrár
Sjá viðauka nr.1.

Skýrsluhöfundur:
Hermann Þórðarson

Dags: 29.12.2017

Heimildir

- (1) Model 450i Instruction Manual, Pulsed Fluorescence SO2-H2S-CS Analyzer; Thermo Fisher Scientific Inc., 22.1.2008.

Viðauki 1. Kvörðun mælitækja og safnara.
MÆLISTÖÐ MELAHVERFI

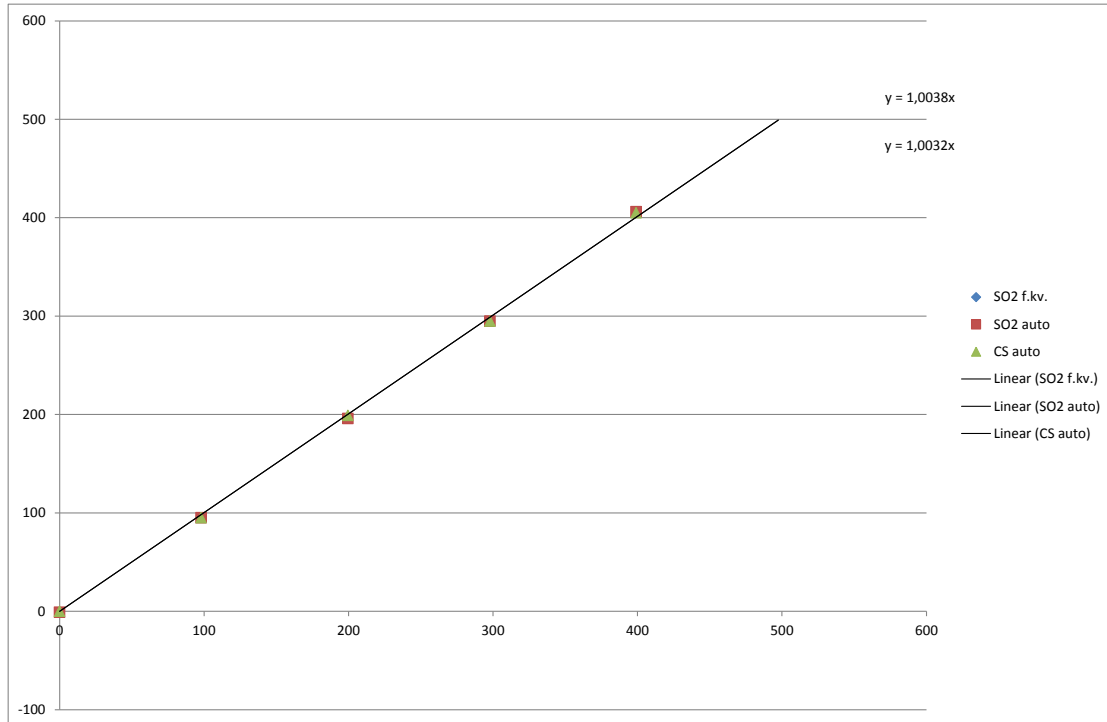
Kvörðun jan			
Búnaður	Tegund		Raðnr.
Kvörðunarbúnaður	Thermo Dyn.Gas Calibr. 146i		809227733
Kvörðun kvörðunartækis			
Hvar	Nýsköpunarmiðstöð Íslands		
Hvenær	Október 2016		
Gildistími kvörðunar	Ótiltekinn		
Núllgassíur			
Gerð	Activated carbon	Purafil	
Birgir	Thermo	Thermo	
Númer	4158		
Framleiðsluár	2013	2013	
Tekin í notkun	28.8.2016	Júní, 2013	
Notkun	Takm. við 6 mán.	Takm. við litarbreytingu	
Kvörðunargas			
	H2S	SO2	NO
Framleiðandi	AGA	AGA	AGA
Framleiðsludagur	20.6.2013	8.9.2016	29.2.2008
Stærð gaskúts L	10	10	10
Styrkur ppm	49,9	25,2	45,7
Umreikningsstuðull			
	H2S	SO2	NO
1 ppb =	1,417	2,664	1,247
			µg/m ³

SO₂/H₂S 450i sjálfvirkur mælir, kvörðun janúar 2017

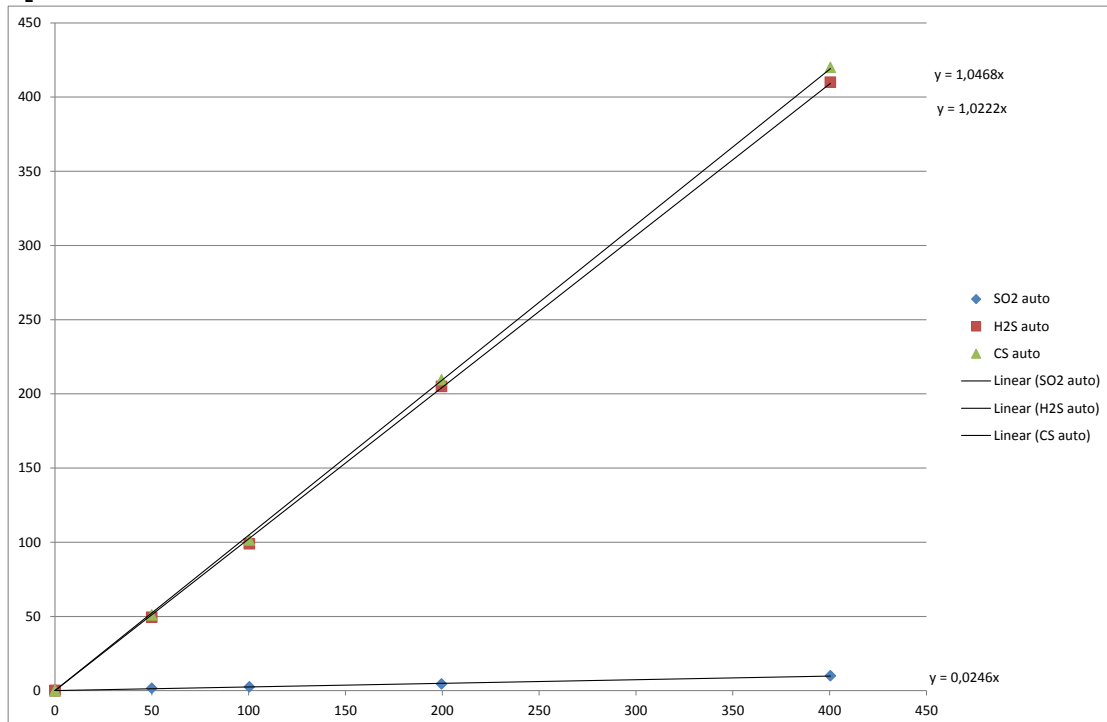
SO ₂ /H ₂ S		Dags.				
Prófun tækis	Athugasemdir	Aflestur	17.1.2017			
Flow	Skipt um lampa, optik hreinsuð	1,028	LPM	Perm.htr		°C
Internal Temperature	Spennur endurstilltar á lampa	28,5	°C	Lamp intens.	90	%
Chamber temperature	og PMT	44,7	°C	Pressure	644	mmHg
Permeation oven			°C	Conv.temp	327	°C
Span check			µg/m ³	Lampaspenna	827	V
Zero air		>20	mín	PMT	-631	V
Zero reading SO ₂		~0	µg/m ³			
Zero reading H ₂ S		~0	µg/m ³			
Zero reading CS		~0	µg/m ³			
Zero adjustement	Já		µg/m ³			
SO ₂ bckgrd reading		88	µg/m ³			
CS bckgrd reading		47	µg/m ³			
internal calibration factor SO ₂		0,870				
internal calibration factor H ₂ S		1,000				
internal calibration factor CS		1,000				
Kvörðun	Gas calibr.	Styrkur		Aflestur tæki		
	kolasia +purafil			SO₂ f.kv.	SO₂ auto	H₂S auto
SO ₂ kvörðunargas		ppm	µg/m ³		µg/m ³	µg/m ³
point 1						
point 2	Stillt	0,187	497			
point 3		0,112	298		295	0
point 4		0,075	200		196	3
point 5		0,150	399		406	-1
point 6		0,037	98		95	0
point 7		0,000	0		-1	1
		Styrkur		Aflestur tæki		
H ₂ S kvörðunargas				H₂S f.kv.	SO₂ auto	H₂S auto
point 1		ppm	µg/m ³		µg/m ³	µg/m ³
point 2	Stillt	0,282	400		10	410
point 3		0,071	100		3	99
point 4		0,141	200		5	205
point 5		0,035	50		2	49
point 6		0,000	0		0	0

Umsjón HEP

SO₂ kvörðun



H₂S kvörðun



MÆLISTÖÐ MELAHVERFI

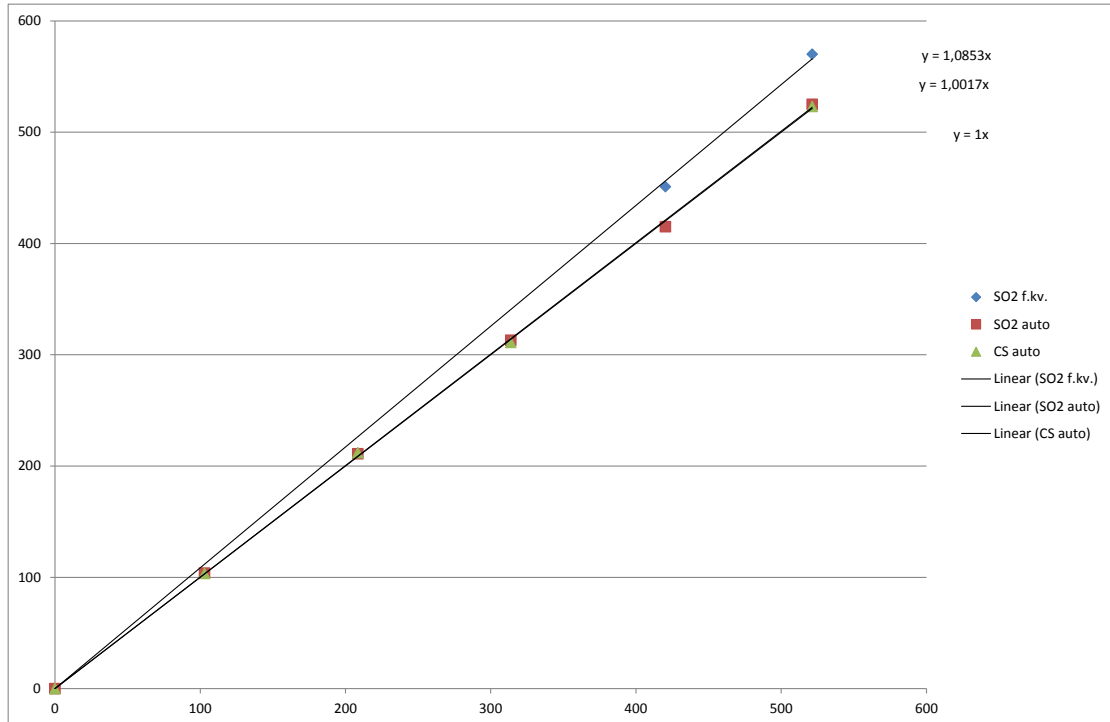
Kvörðun des			
	Búnaður	Tegund	Raðnr.
	Kvörðunarbúnaður	Thermo Dyn.Gas Calibr. 146i	809227733
Kvörðun kvörðunartækis			
	Hvar	Nýsköpunarmiðstöð Íslands	
	Hvenær	Okt 2016	
	Gildistími kvörðunar	Ótiltekinn	
Núllgassíur			
	Gerð	Activated carbon	Purafil
	Birgir	Thermo	Thermo
	Númer	4158	
	Framleiðsluár	2013	2013
	Tekin í notkun	7.11.2016	Júní, 2013
	Notkun	Takm. við 6 mán.	Takm. við litarbreytingu
Kvörðunargas			
		H2S	SO2
	Framleiðandi	AGA	AGA
	Pöntunarnúmer	2016308924	2015981790
	Framleiðsludagur	1208 2016	2908 2016
	Stærð gaskúts L	10	10
	Styrkur ppm	25,0	25,2
			25,0
Umreikningsstuðull			
		H2S	SO2
	1 ppb =	1,417	2,664
			1,247
			µg/m ³

SO₂/H₂S 450i sjálfvirkur mælir, kvörðun desember 2017

SO ₂ /H ₂ S		Dags.					
Prófun tækis	Athugasemdir	Aflestur	12.12.2017				
Flow		1,028	LPM	Perm.htr			°C
Internal Temperature		30	°C	Lamp intens.	90		%
Chamber temperature		45,0	°C	Pressure	624		mmHg
Permeation oven			°C	Conv.temp	325		°C
Span check			µg/m ³	Lampaspenna	837		V
Zero air		>20	mín	PMT	-631		V
Zero reading SO ₂		~0	µg/m ³				
Zero reading H ₂ S		~0	µg/m ³				
Zero reading CS		~0	µg/m ³				
Zero adjustment	Já		µg/m ³				
SO ₂ bckgrd reading		79	µg/m ³				
CS bckgrd reading		44	µg/m ³				
internal calibration factor SO ₂	0,870 --> 0,800	0,800					
internal calibration factor H ₂ S		1,000					
internal calibration factor CS		1,000					
Kvörðun	Gas calibr.	Styrkur		Aflestur tæki			
	kolasía +purafil			SO₂ f.kv.	SO₂ auto	H₂S auto	CS auto
SO ₂ kvörðunargas		ppm	µg/m ³		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
point 1							
point 2		0,158	420	451	415		
point 3	Stillt	0,196	521	570	525	-2	523
point 4		0,078	209		211	1	212
point 5		0,118	314		313	-2	311
point 6		0,039	103		104	-0,3	104
point 7		0,000	0		0	0	0
		Styrkur		Aflestur tæki			
H ₂ S kvörðunargas				H₂S f kv.	SO₂ auto	H₂S auto	CS auto
point 1		ppm	µg/m ³		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
point 2		0,354	503		39	440	479
point 3		0,070	99		12	87	99
point 4		0,141	200		23	180	203
point 5		0,282	400		27	360	387
point 6		0,106	151		11	135	146
point 7		0,000	0		0	0	0

Umsjón HEP

SO₂ kvörðun



H₂S kvörðun

