

Eyðing brennisteinsvetnis. Niðurstöður  
mælinga í einfaldri tilraun

**Magnús Ólafsson**

**Greinargerð MÓ-99-07**

## EYÐING BRENNISTEINSVETNIS

### Niðurstöður mælinga í einfaldri tilraun

#### INNGANGUR

Á árunum 1996 og 1997 var gerð einföld könnun á eyðingu brennisteinsvetnis ( $H_2S$ ) í andrúmslofti. Verkefnið var hluti af samvinnuverkefni Orkustofnunar og nokkurra orku-fyrirtækja innana verkefnisins *Umhverfisáhrif jarðhita* og var unnið í samvinnu við Hita-veitu Reykjavíkur og Norrænu eldfjallastöðina.

Könnunin fólst í því að jarhitagasi var blandað saman við andrúmsloft í hvarfahólk og fylgst með eyðingu brennisteinsvetnis um nokkurra mánaða skeið. Jafnframt var kannað hvort brennisteinstvíoxíð ( $SO_2$ ) myndaðist. Gerðar voru tvær einfaldar tilraunir og er þeim lýst hér að neðan. Styrkur gastegunda var mældur með s.k. Dräger ampúlum og eru niðurstöður sýndar í ppm (by volume).

Hvarfahólkurinn sem var notaður er úr plexigleri, u.þ.b. 25 lítrar. Helstu stærðir hólk-  
ins eru sýndar í töflu 1. Loftþétt lok með tveimur O-hringjum eru í báðum endum og á þeim loftþéttir nálarlokar.

Tafla 1. Hvarfahólkur

Lengd	200,5 cm
Þvermál (id)	12,8 cm
Veggþykkt	0,3 cm
Rúmmál	25 l

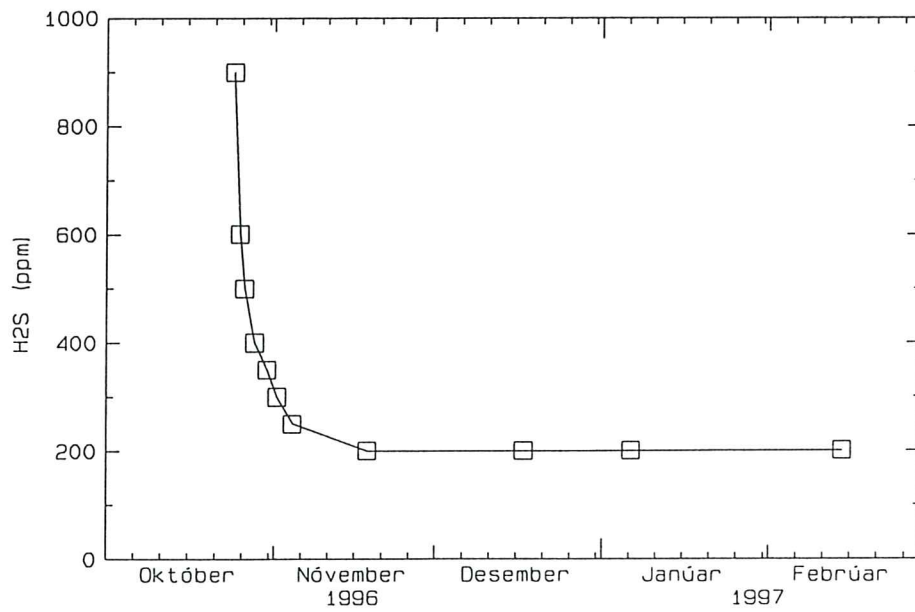
#### TILRAUN 1

Tilraun 1 hófst þann 22. október 1996 og stóð fram í miðjan febrúar 1997. Óþekkt, en lítið magn af gasi úr "Lokahúsi" á Nesjavöllum var sett inn á hvarfahólkinn, sem í var andrúmsloft, og síðan fylgst með styrk brennisteinsvetnis og brennisteinstvíoxíðs næstu mánuði. Niðurstöður mælinga eru sýndar í töflu 2 og á mynd 1. Í tilrauninni mældist aldrei neitt brennisteinstvíoxíð.

ORKUSTOFNUN

Tafla 2. Tilraun 1.

Dags.	Tími	Mínútur frá fyrstu mælingu	H <sub>2</sub> S (ppm)
1996.10.24	10:25	0	900
1996.10.25	14:10	1665	600
1996.10.26	11:05	2920	500
1996.10.28	08:30	5645	400
1996.10.30	16:20	8995	350
1996.11.01	13:05	11680	300
1996.11.04	09:45	15800	250
1996.11.18	10:00	35975	200
1996.12.17	10:30	77765	200
1997.01.06	10:00	106535	200
1997.02.14	15:30	163025	200



Mynd 1. Tilraun 1; eyðing brennisteinsvetnis

## TILRAUN 2

Tilraun 2 hófst 26. febrúar 1997 og stóð fram í miðjan júní 1997. Gasinu var safnað á kvarðaða gastúbu í "Lokahúsi" á Nesjavöllum og 100 ml síðan "blætt" inn á hólkinn. Þannig var unnt að hafa góða stjórna á því hve mikið gas fór inn á hann. Áður hafði hvarfahólkurinn verið þveginn og þurrkaður og í honum var andrúmsloft við 1 atm. Efnasamsetning gassins er sýnd í töflu 3 (pers. uppl. Grétar Ívarsson, 1997). Útreikningar sýna að styrkur brennisteinsvetnis í gas/andrúmslofts blöndunni við upphaf tilraunar var u.þ.b. 830 ppm, en styrkur súrefnis u.þ.b. 209000 ppm.

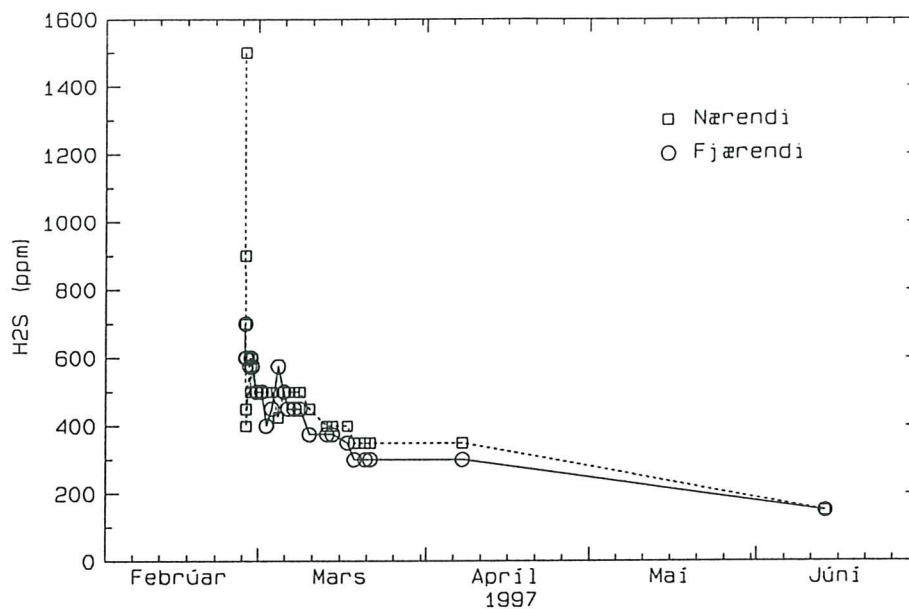
**Tafla 3.** Efnasamsetning gass (mmól/kg).

Efni	Styrkur
Brennisteinsvetni ( $H_2S$ )	18,895
Kolsýra ( $CO_2$ )	53,347
Vetni ( $H_2$ )	16,974
Köfnunarefni ( $N_2$ )	1,185
Metan ( $CH_4$ )	0,050
Súrefni og argon ( $O_2 + Ar$ )	0,273

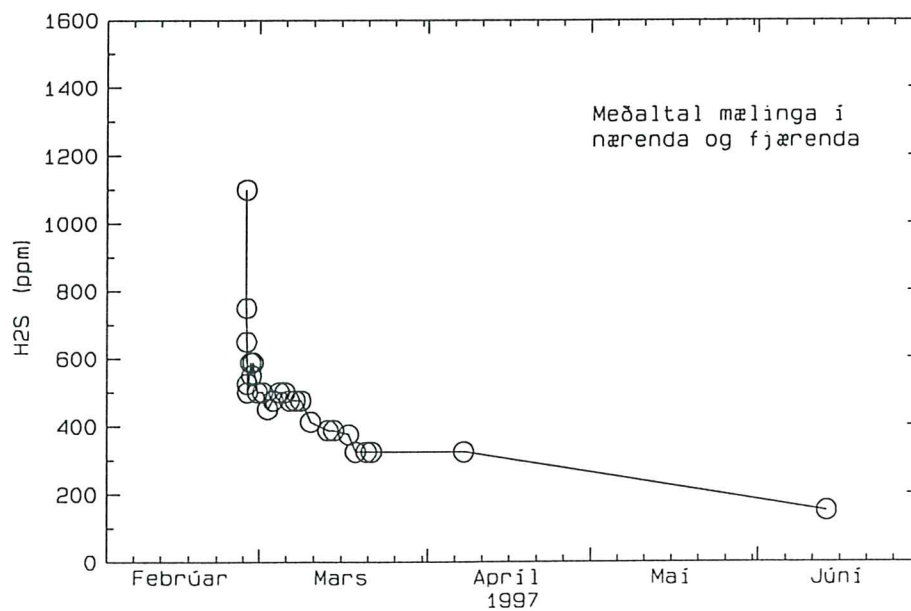
Gasið var sett á hólkinn kl. 13:00 og var það gert í "Lokahúsi" á Nesjavöllum. Fyrsta mæling var gerð kl. 13:25, eftir að búið var að hrista hann og hafa á honum endaskipti mörgum sinnum. Að loknum nokkrum mælingum var hvarfahólkurinn fluttur í kjallara á Grensásvegi 9, og geymdur þar á þurrum en dimmum stað. Niðurstöður mælinga á styrk brennisteinsvetnis eru sýndar í töflu 4. Að jafnaði var mælt í báðum endum "hólksins" og í fyrst mælingunum reyndist vera umtalsverður munur þar á (tafla 4). Nærendi er sá endi þar sem gasinu var "blætt" inn á hvarfahólkinn. Á mynd 2 er sýndur styrkur brennisteinsvetnis eins og hann mældist í hvorum enda hólksins fyrir sig, en á mynd 3 hefur verið tekið meðaltal af mælingunum. Ekkert brennisteinstvíoxíð mældist í þessari tilraun frekar en í þeirri fyrri.

**Tafla 4.** Tilraun 2.

Dags.	Tími	Mínútur frá "gasfyllingu"	H <sub>2</sub> S (ppm)	
			Fjærendi	Nærendi
1997.02.26	13:25	25	700	1500
1997.02.26	13:40	40	600	900
1997.02.26	14:00	60	600	700
1997.02.26	16:50	230	600	450
1997.02.26	18:00	300	600	400
1997.02.27	08:15	1155	575	600
1997.02.27	12:25	1405	600	500
1997.02.27	19:30	1830	575	600
1997.02.28	14:25	2965	500	500
1997.03.01	14:00	4380	500	500
1997.03.02	11:30	5670	400	500
1997.03.03	11:30	7110	450	500
1997.03.04	15:50	8810	575	425
1997.03.05	16:00	10260	500	500
1997.03.06	11:30	11430	450	500
1997.03.07	13:30	12990	450	500
1997.03.08	14:30	14490	450	500
1997.03.10	09:15	17085	375	450
1997.03.13	14:30	21690	375	400
1997.03.14	15:30	23190	375	400
1997.03.17	09:30	27150	350	400
1997.03.18	16:00	28980	300	350
1997.03.20	16:00	31860	300	350
1997.03.21	14:30	33210	300	350
1997.04.07	14:00	57660	300	350
1997.06.13	14:00	154140	150	150



Mynd 2. Tilraun 2; eyðing brennisteinsvetnis - nærendi og fjærendi.



Mynd 3. Tilraun 2; eyðing brennisteinsvetnis - meðatal.

Meginniðurstaða þeirra einföldu tilrauna sem hér hefur verið lýst er sú, að í hvorugri þeirra mældist neitt brennisteinstvíoxíð ( $\text{SO}_2$ ). Hugsanlegt er að brennisteinn (S) hafi myndast í hólknum, en hann sást ekki og hólkurinn var ekki þveginn sérstaklega með til-  
liti til þess að greina brennistein í skolinu.

Þessar einföldu tilraunir veita í sjálfu sé litlar viðbótarupplýsingar umfram það sem áður var vitað um það hver verða afdrif brennisteinsvetnis í útblæstri frá jarðhitasvæðum. Þó virðist ljóst, að nota má hvarfahólkinn til þess að gera frekari rannsóknir og skiptir þá miklu máli að hafa betri stjórn á þeim fjölmörgu þáttum sem geta haft áhrif á þau efna-  
hvörf sem eiga sér stað í hólknum.

Magnús Ólafsson