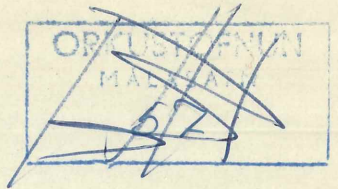


*auk*



FRAMHALDSTILRAUN  
MEÐ NOTKUN "OCTADECANOLS"  
TIL HINDRUNAR Á YFIRBORÐSKÓLNUN  
Í GEYSI Í HAUKADAL  
22. - 23. júní 1960

eftir

SIGURÐ V. HALLSSON

*juli 1961*

FRAMHALDSTILRAUN  
MEÐ NOTKUN "OCTADECANOLS"  
TIL HINDRUNAR Á YFIRBORÐSKÓLNUN  
Í GEYSI Í HAUKADAL  
22. - 23. júní 1960

eftir

SIGURÐ V. HALLSSON

## TILGANGUR

Að beiðni prófessors Trausta Einarssonar fyrir hönd Geysisnefndar fóru undirritaðir að Geysi 22. júní 1960 í þeim tilgangi að fullreyna, að hve miklu leyti hindra mætti uppgufun í hvernum með því að setja "octadecanol" (stearyl alkohól) á yfirborð hans.

Með fyrri tilraunum hafði verið sýnt fram á, að kólnun hvervatnsins, sem nær eingöngu stafar af uppgufun frá yfirborði hversins, var hægt að minnka verulega með ýmsum þungum alkohólum, sem mynda "sameindarþykka" himnu á yfirborðið. Af efnum þessum hafði "octadecanol" reynzt best.

Mælingar höfðu og sýnt, að á 12 m dýpi kemst vatnið næst og í vissum tilfellum yfir suðumark, en gos má telja afleiðingu yfirhitunar og þá suðu á þessu dýpi.

Því var búist við, að ef "octadecanol" næði að hindra kólnun hversins það mikið, að áhrif hitahækkunarinnar í hvervatninu næði niður á 12 m dýpi, mætti þar með auka líkurnar fyrir gosi.

## FRAMKVÆMDIR

### 22. júní

1. Hitinn var mældur á 4 stöðum, þ.e. við suður, austur (við afrennslisraufina), norður og vestur rönd yfirborðsins. Mælt var með kvikasilfurmæli þannig, að mælinum var haldið í tæpa mínútu um 10 cm undir vatnsborði og um 20 cm frá vatnsmörkum. Mælingum þessum var haldið nær stanzlaust áfram þar til "octadecanol" var sett út á, eða í 160 mín. Hitinn sveiflaðist nokkuð, eða mest  $1,5^{\circ}\text{C}$ , er heitar "tungur" stigu upp úr hvernum. Niðurstöður eru gefnar í efri hluta töflu I hér á eftir. Sýnir taflan aðeins hæsta hita, sem mældist hverju sinni.
  2. "Octadecanol" var þannig sett á yfirborðið, að götött dós fyllt með efninu var haldið í streng rétt yfir miðjum hvernum. Var dósin færð fram og aftur eftir því, sem þurfa þótti. Um  $3/4$  kg af efninu var notað jafnt og þétt í næstu 183 mínúturnar.
  3. Þann tíma, sem "octadecanol" var á hvernum var mælt með tveim hámarksælum ( $0-100^{\circ}\text{C}$ ) við suður- og norðurrönd hversins; en mælar þessir voru látnir liggja í hvernum allan tímann og aðeins teknir upp úr til aflestrar (láttnir kólna áður). Lesið var á mælana 8 sinnum á 3 klst. Niðurstöður eru gefnar neðst í töflu I.
  4. Þá var hitinn á 12 m dýpi og í botni hverpípunnar (dýpi ekki mælt í þetta sinn) mældur með tveim hámarksælum ( $200-500^{\circ}\text{F}$ ), sem bundnir voru á einn vír og látnir vera í hvernum allan tímann. Lesið var á mælana 5 sinnum. Niðurstöður eru gefnar í töflu II.
  5. Hæð vatnsyfirborðsins neðan við efri brún afrennslisraufarinnar var og mæld. Sjá töflu III.
- Allir hámarksælarnir voru látnir vera í hvernum yfir nóttina.

23. júní

1. Lesið var af hámarksælunum. Sjá niðurstöður neðarlega í töflu I og II.
2. Mældur var hitinn á 4 fyrrnefndum stöðum. Sjá töflu I og II, neðst.
3. Mæld var hæð yfirborðsins eins og fyrr. Sjá töflu III.

NIÐURSTÖÐUR

Veðurfar

Lofthiti var um og neðan við 12°C meðan á mælingunum stóð en stinnings kaldi eða 5-6 vindstig. Úrhellisrigning var allan tímann, og ber vissulega að taka tillit til þess við athugun á niðurstöðum.

TAFLA I YFIRBORÐSHITINN (°C)

Dagsetn.	Tími mín.	Staðsetning hitamæla			
		S	Au	N	V
22.6.60					
18:42	0	77			
18:43	1		73		
18:45	3			79	
18:46	4				78,8
-					
19:19,5	37,5	78			
19:20,5	38,5		76,2		
19:21,5	39,5			79,5	
19:22	40				75,5
19:23,5	41,5	77			
19:24	42		76		
19:24,5	42,5			81,2	
19:25,5	43,5				78
19:26,5	44,5	79,2			
19:28	46		76,5		
19:29	47			82	
19:30	48				78,5
19:31	49	79,2			
19:32	50		79		
19:33	51			81,5	
19:34	52				79,6
19:35,5	53,5	79			
19:36	54		77,8		
19:37,5	55,5			81,2	
19:38,5	56,5				79
19:39,5	57,5	80			
19:40,5	58,5		75		
19:41,5	59,5			81,2	
19:42,5	60,5				80,5
19:43	61	80,5			
-	-				
19:48,5	66,5	81			
-	-				
21:01	139	80			
21:03	141	Hámarksmælir settur í S			
21:07,5	145,5		78,5		
21:09	147			83,6	
21:09,5	147,5				79,8
21:22-25	160-3	"Octadecanol" sett á			
21:25-	163-	80	Hámarksm. í N.		
21:31-	169-	80		83	
21:50-	188-	84		85,5	
22:02,5-	200,5-	84		85,6	
22:30-	228-	84,5		87	
23:03-	261-	84,5		87	
23:31-	289-	86		88,5	
-00:45	363	86,5		88	
23.6.60					
-09:45		Hámarksmælar óbreyttir			
09:45-50		78	79	83	80

TAFLA II DJÚPHITINN

Dagsetn.	Staðsetning mælanna		
	Kl.	12 m	Botn
22.6.60:			
1910-1944	115	(239)	119,4(247)
2105-2247	115,6	(240)	" "
2247-2345	"	"	" "
2345-0025	114,4	(238)	" "
23.6.60:			
-0945	116,7	(242)	" "
Ath.:			
Suðumark:	um 122,5°C		um 230°C

TAFLA III HÆÐ YFIRBORÐSINS

Dagsetn.	Kl.	Hæð (cm)
22.6.60	18:30	33
"	21:11	32
23.6.60	09:45	31
Til samanburðar:		
4.6.58	-	40

Niðurstöður bornar saman við eldri mælingar

Dagsetn.	Yfirborðs- hiti (°C)	Hækkun (°C)	Hitunar- aðferð	Hitamælir	Djúphiti		Aths.
					12 m	Botn	
12. 2. 48	85-87	-	-	Thermistor	109-121	124,5-126	
4. 6. 58	89-93, 4	-	-	"	108-123	122,1-124,5	Gos
29. 5. 59	72	(17)	Octadec. + lækkun yfirborðs	Venjulegur	-	-	(m. sápu)
"	91	3	Octadec.	"	-	-	
30. 5. 59	91	1	"	"	-	-	
"	92	1, 5	" + <u>sápa</u>	"	-	-	Gos
12. 6. 59	83	5, 5	Octadec.	"	-	-	
"	88, 5	3, 5	" + <u>sápa</u>	"	-	-	
13.	86, 5	(9, 5)	" + " + lækkun yf.	"	-	-	
14.	-	-	-	Hámarksmælir	116, 5	122	Smá gos
12. 4. 60	83	2	Aquasave	Venjulegur	-	120, 3	
22. 6. 60	83	5	Octadec.	Hámarksmælir	115, 6	119, 4	
23.	83	-	"	"	116, 7	-	

NÍÐURSTÖÐUR MÆLINGA SIGURÐAR GREIPSSONAR Í GEYSI 1960

Eins og getið er um í bréfi dags, 19. apríl 1960, var Sigurði Greipssyni fengnir mælar og annar útbúnaður ásamt dagbók, og kvaðst hann myndi mæla hitann í botni og á yfirborði Geysis ásamt lofthita og hæð daglega eins oft og hann kæmi því við. Árangur mælinganna fara hér á eftir.

Dagsetn.	Kl.	Botnhiti Yfirb,hiti			Veðurfar	Lofthiti	Loftvog	Aths.
		°F	°C	°C		°C	mm Hg	
12. 4. 60	20:30	248,5	= 120,3	83	NAu st. k. skýjað	5,5	721	
14.	11:30	249	= 120,6	-	NAu k. léttsk.	4	742,5	
15.	10:00	250	= 121,1	-	NAu k. heiðskýrt	0	752,5	
16.	14:00	248	= 120,0	-	S k. rigning	-	-	Hafði
17.	15:00	245	= 118,3	-	" " hellirigning	-	732	verið lok.
18.	09:00	250	= 121,1	-	SV k. skýjað	3	750	f. rauf
19.	09:30	251	= 121,7	-	NA k. rigning	4	745	
20.	10:00	250	= 121,1	-	V st. k. léttsk.	3	745	
21.	16:00	245	= 118,3	-	" " "	4	748	
22.	21:00	254	= 123,3	-	V k. skýjað	-	756	
23.	10:00	254	= 123,3	-	SV andvari, skýjað	8	753	
24.	13:00	251	= 121,7	-	SV gola r. ö. h.	8	750	
25.	21:00	250	= 121,1	-	SV k. sk. rigning	6	758	
26.	22:00	254	= 123,3	-	Logn	4	757	
27.	22:00	254,5	= 123,6	-	" skýjað	7	759	
28.	19:30	254,8	= 123,8	94	" "	9	757	
29.	22:00	250	= 121,1	90	NA k. léttsk.	-	760	
30.	10:30	253	= 122,8	92	V gola "	-	760	
1. 5.	17:00	252	= 122,2	80	NA kaldi	7	754	
2.	22:00	251	= 121,7	80	" "	4,5	751	
3.	20:00	251	= 121,7	80	" "	3	749	
4.	21:00	249,5	= 120,9	80	" " rigning	3	735	
5.	17:00	252	= 122,2	80	S kaldi "	8	736	
6.	18:30	255	= 123,9	90	NV kaldi skúrir	8	740	
7.	07:30	255	= 123,9	90	NA kaldi léttsk.	8	740	
8.	10:30	255	= 123,9	93	NA gola "	10	-	
9.	17:00	255	= 123,9	93	Logn	10	-	
10.	20:00	255	= 123,9	93+	"	10	-	
11.	21:00	255	= 123,9	93	Logn skýjað	10	-	
12.	16:00	255	= 123,9	92	S kaldi	15	755	
13.	21:00	253	= 122,8	91	NA gola	14	754	
14.	20:00	253	= 122,8	90	" "	14	749	
15.	16:00	250	= 121,1	85	NA kaldi	12	748	
16.	21:30	258	= 125,6	93	V andv. sk. skúrir	11	756	
17.	21:30	256	= 124,5	91	V k. léttsk.	10	758	
18.	21:30	255	= 123,9	90	V gola, skýjað	-	-	
19.	09:00:							Gos
19.	21:30	257	= 125,0	93	V " "	9	755	
20.	22:00	254	= 123,3	92	N andv. "	6	774	
21.	21:30	245	= 118,3	85	N kaldi	5	742	
24.	21:00	250	= 121,1	89	V k. þykkt loft	-	744	
25.	21:00	252	= 122,2	92	V gola þykkt loft	-	738	
26.	18:00	255	= 123,9	93	Logn " "	12	731	
27.	19:00	248	= 120,0	80	V k. léttsk.	5	738	
28.	20:00	250	= 121,1	90	V gola þykkt loft	10	752	
30.	18:00	249	= 120,6	80	V k. skýjað	8	748	
31.	21:00	250	= 121,1	80,5	A kaldi skýjað	9	745	

Dagsetn.	Kl.	Botnhiti Yfirb.hiti			Veðurfar	Lofthiti	Loftvog	Aths.
		°F	°C	°C		°C	mm Hg	
1. 6. 60	16:00	253	= 122,8	86	V hæg gola, sk.	12	742	
2.	23:30	255	= 123,9	90	V gola, þoka	10	745	
3.	20:00	255	= 123,9	90	" " , þykkt loft	10	747	
4.	21:00	255	= 123,9	92	V gola, þykkt loft	9	750	
5.	22:00	255	= 123,9	93	Kyrrt V " "	9	747	
6.	17:00:							Gaus dálítið
6.	22:00	255	= 123,9	93	Hæg andv.A, þykkt l.	11	740	
7.	22:00	255+	= 124,0	93	Hæg A gola " "	12	742	Dynkjaði
8.	21:00	255	= 123,9	93	A gola, þykkt loft	10	742	
9.	21:00	254	= 123,3	90	A st.gola " "	10	741	
-								
11.	21:00	250	= 121,1	85	V st.k. rigning	8	750	
-								
13.	21:00	252	= 122,2	91	V gola	9	745	
14.	21:00	255	= 123,9	93	A andvari	9	746	
15.	21:00	252	= 122,2	90	A vindur	9	741	
-								
26.	21:00	245	= 118,3	80	V k, þykkt l. rigning	-	758	
27.	20:00	255	= 123,9 (218°F)		" " léttsk.	14	762	
-								
4. 7.	22:00	255	= 123,9	84	A gola sk.	10	740	
5.	22:00	256	= 124,5	94	V andv. léttsk.	10	745	
6.	22:00	254	= 123,3	84	N kaldi	9	746	
7.	22:00	256	= 124,5	94	Kyrrt veður léttsk.	12	742	Hreyfði sig
8.	21:00	256	= 124,5	94	" "	14	742	Gaus tvisvar í dag litlu gosi
-								
17.	20:00	255	= 123,9	85	A andv. léttsk.	14	745	
-								
-								
10. 10.	16:00	256	= 124,5	94	Kyrrt, léttsk.	-	775	
-								
-								
9. 3. 61	-	255	= 123,9	94	Logndrifa	3	730	



## ÁLYKTANIR

I. Með 1/2 - 1 kg af svonefndu "octadecanol" einu saman má hækka yfirborðshitann í Geysi um 5°C, sé hitinn undir um 90°C, en í júní 1960 samsvarandi það um 23% minnkun á hitatapi. Þannig mætti "hita hverinn upp" áður en sápa er sett í hann og þar með undirbúa Geysi undir sápuagos. Árangur er þó háður botnhitanum og rennslinu, sem hvoru tveggja er breytilegt og auk þess ástandi loftsins yfir hvernum. Má telja, að með "upphitun" megi auka mjög líkur fyrir gosi.

II. Nokkra gráðu breyting á yfirborðshita hefir sennilega lítil áhrif á hitann á 12 m og engin áhrif á botnhitann. Þó gætu áhrif upphitunar yfirborðsins hæglega verið nægileg til þess, að gos verði ef sápa er sett í (sbr. það, að tvö góð gos og eitt smá gos fengust í þrem tilraunum). Mælikvarðinn fyrir líkum fyrir gosi í Geysi má ætla að sé botnhitinn, sem er háður rennslinu.

III. Rennslid frá hvernum virðist sveiflast ört daglega (sbr. töflu III) og með stórum sveiflum yfir lengri tíma (sbr. 2,73 l/sek. 1951 og 3,51 l/sek. 1956). Verður að sjálfsögðu að taka tillit til breytanlegrar uppgufunar (sem samsvaraði um 0,2 l/sek. rennsli í júní 1960). Daglegar rennslissveiflur stafa sennilega af hinni kröftugu blöndun á misheitu vatni í hvernum, en "heitar tungur" ólguðu yfirborðið með 1 - 7 mín. millibili. Stærri sveiflurnar (e. t. v. mest um 1 l/sek.) geta ekki stafað eingöngu af mismunandi uppgufun. Utanad komandi orsakir fyrir aukningu á rennsli um raufina, (1% hækkun í raufinni myndi þýða um 1,5% aukningu á rennsli), er helzt að leita til lækkunar á loftþrýstingi, og þó sérstaklega til breytinga á grunnvatnshæð hverasvæðisins og grunnvatnshæðar alls regnsvæðisins.

Telja verður, að líkur fyrir gosi fari vaxandi með auknu rennsli, sem hlýtur að þýða hækkun botnhitans.

IV. Af niðurstöðum S.G. að dæma sveiflast botnhitinn frá um 118° í 125,6°. Taka verður þó tillit til þess að botninn er ójafn og möguleiki er á því, að mælirinn hafi eigi alltaf hitt á sama stað í botninum. Ef gert er þó ráð fyrir að flestar mælingarnar séu gerðar á sama stað, er um töluverðar breytingar á botnhitanum að ræða, en ætla má að langmestur hluti vatnsins komi inn í botni hverpíunnar, og því um verulegar breytingar á hita innrennslisvatnsins að ræða.

Að sjálfsögðu er yfirborðshitinn háður bæði botnhita og yfirborðskælingu, sem er háð veðurskilyrðum. Er erfitt að sjá af niðurstöðum, hvort beint samband sé þannig á milli veðurfars og botnhita. Verður því eigi að svo komnu máli sagt, hvort sveiflur í botnhita stafi beint af veðurfarsbreytingum eða óbeint af þeim vegna breytinga á rennsli, sem eins og áður er skýrt frá er einkum háð grunnvatnshæð hverasvæðisins og þá regnsvæðisins alls. Að svo stöddu verður því það aðeins sagt, að hitastigullinn í hverpíunni sé háður rennslinu inn í hverinn. Það, sem aftur á móti er ljóst er, að með mælingum á botnhitanum mætti fylgjast með ástandi hversins og þar með "spá fyrir" um líkur fyrir gosi.

Ef yfirborð hversins verður látið óbreytt, verður hvorki hægt að hafa áhrif á rennslidné botnhitann og því aðeins hægt að segja til um, hvenær vanta má gosa.

Ef með aðgerðum auka á möguleikana fyrir gosi verður að gera annað tveggja: (a) Að reyna að örva meðalrennsli hversins eða (b) lækka suðumark vatnsins í hverpíunni með því að lækka yfirborð hversins.

Eftirfarandi tillögur miða meðal annars í þá átt, að athuganir verði gerðar til að finna hagkvæmar aðgerðir er leiði til örvunar gosa í Geysi (sjá liði III og IV hér á eftir).

### TILLÖGUR

- I. Mæla og skrá daglega í og við Geysi:
  - a. Botnhitann (með nákvæmum hámarksmæli).
  - b. Hitann á 12 m (með nákvæmum hámarksmæli).
  - c. Yfirborðshitann (með nákvæmum hámarksmæli).
  - d. Lofthita, hæð og raka, vindhraða og átt.
  - e. Öll gos, dynki og hræringar.
  - f. Hæð yfirborðsins frá efri brún afrennslisraufar.
- II. Mæla nákvæmlega rennslið eins oft og við verður komið.
- III. Láta hverinn gjósa eins oft og mögulegt er með því að lækka yfirborðið með dælingu og þar með reyna að örva meðal-rennsli hversins.
- IV. Ef rennslið eykst eigi við ofangreindar aðgerðir ættu þær þó að gefa til kynna, hve mikið dýpka þarf raufina til þess að örva megi gos með lökkun yfirborðsins.  
Nota ætti að sjálfsögðu sápu til að framleiða kröftug gos og jafnvel "octadecanol" til upphitunar ef með þarf.  
Varast ætti að lækka yfirborðið um of því um leið minnkar að sjálf-sögðu "stærð" gosanna.

Reykjavík, júlí 1961.