

RAFORKUMÁLASTJÓRI

Jarðhitadeild

RENNSLISMÆLINGAR OG EFNAGREINING HVERAVATNS Á REYKHÖLUM,  
REYKHÓLASVEIT, SUMARIÐ 1965

Eftir

Sveinbjörn Björnsson

Rennslismælingar og efnagreining hveravatns á Reykhólum,  
Reykhólasveit, sumarið 1965.

Eftir Sveinbjörn Björnsson

Inngangsorð

Í júlí 1965 söfnuðu Ingólf Petersen og Jón H. Stefánsson, jarðhitadeild, sýnishornum af vatni og gasi á hverasvæði Reykhóla. Ennfremur mældu þeir hita og rennsli hvera. Fnr. 7140 sýnir afstöðu hveranna og hvar hvert sýnishorn var tekið. Nánari lýsing á töku sýnishorns á hverjum stað er í við-auka við skýrslu þessa.

Vatnssýnishorn voru efnagreind af Svavari Hermannssyni, Hitaveitu Reykjavíkur. Gassýnishorn voru greind af Gunnlaugi Elíssyni, atvinnudeild. Radon í gasi var mælt af Sveinbirni Björnssyni, jarðhitadeild. Öll sýnishorn voru tölusett og var þeim, sem greiningu framkvæmdu, ekki kunnugt um uppruna þeirra.

Niðurstöður

Niðurstöður mælinga eru í töflu 1. Efnagreiningar sýna, að enginn markverður munur er á efnasamsetningu hveravatnsins, og virðast allir hverirnir sprotnir af sama djúpvatni.

Samkvæmt reynslu af samanburði kísilsýrumagns og hita í hverum, má telja líklegt, að hiti djúpvatnsins sé nokkru hærri en fram kemur í hverunum.

TAFLA 1.

Sýnishorn nr.	Einir Reykir 51	Borh. v. Kötlu- laug 52	Heimalaug 53	Bolaskeið 54	Bolaskeið 55	Runkhúsauger 56
Dagsetning	28.7.65	28.7.65	28.7.65	28.7.65	28.7.65	28.7.65
Hiti °C	85	84	51	42	72	85
Rennsli l/s	1,7	1,8	× 0,2	× 0,1	× 1	0,45
pH	9,4	9,5	9,5	8,8	9,3	9,3
Viðnám Ω cm	2576	2958	2858	2858	2767	2667
Leiðni Ω <sup>-1</sup> cm <sup>-1</sup> 10 <sup>-3</sup>	0,389	0,338	0,350	0,350	0,362	0,375
Cl ppm	34,5	28,0	29,0	30,8	30,0	32,7
F ppm	0,6	0,6	0,5	0,7	0,7	0,6
SiO <sub>2</sub> ppm	131	112	104	112	112	124
SO <sub>4</sub> ppm	49,4	24,7	28,0	41,1	32,9	34,6
P-Alkalitet ppm CaCO <sub>3</sub>	45	48	46	22	46	47
M-Alkalitet ppm CaCO <sub>3</sub>	20	23	20	28	20	20
T-Alkalitet "	65	71	66	50	66	67
Total harka "	7,0	8,0	8,0	14,0	10,5	7,0
Steinefni ppm	320	280	290	280	296	320

Sýnishorn	Einir Reykir	Borh. v. Kötlu- laug	Heimalaug	Bolaskeið	Bolaskeið	Runkhúsahver
Nr.	51	52	53	54	55	56
Na ppm	71,3	57,5	53,0	55,2	64,4	64,4
K ppm	1,7	1,7	1,4	2,1	1,5	1,8
Ca ppm	1,6	1,8	1,8	3,2	3,2	1,6
Mg ppm	0,7	0,75	0,75	1,4	1,4	0,7
N <sub>2</sub> Vol. %	...	...	...	...	...	...
A Vol. %	...	...	...	...	...	...
CH <sub>4</sub> Vol. %	...	...	...	...	...	...
Rn nC/l gas	...	...	...	...	...	...

TAFLA 1.

2.

Sýnishorn Nr.	Kraflandi 57	Pjóðfahver 58	SA af Þjóffa- hver 59	Berghver 60	Grettislaug 61	Fvottalaug 62
Dagsetning	28.7.65	28.7.65	28.7.65	28.7.65	28.7.65	28.7.65
Hiti °C	99	90	92	82	...	92
Rennsli l/s	1,5	2,1	1,6	3,0	0,3	2,0
pH	9,5	9,5	9,4	9,5	9,4	9,4
Viðnám Ω cm	2667	2667	2667	2576	2667	2667
Leiðni Ω <sup>-1</sup> cm <sup>-1</sup> l <sup>-1</sup> o <sup>-3</sup>	0,375	0,375	0,375	0,389	0,375	0,375
Cl ppm	30,8	32,7	31,8	33,65	32,7	32,7
F ppm	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
SiO <sub>2</sub> ppm	116	120	120	130	124	124
SO <sub>4</sub> ppm	32,9	32,9	30,0	34,6	34,6	32,9
P-Alkalitet ppm CaCO <sub>3</sub>	48	45	45	44	46	44
M-Alkalitet ppm CaCO <sub>3</sub>	19	22	22	22	22	23
T-Alkalitet ppm CaCO <sub>3</sub>	67	67	67	66	68	67
Total harka " "	9,5	8,0	12,0	9,5	8,0	8,0
Steinefni ppm	280	284	300	292	296	288

Sýnishorn Kraflandi Þjófahver SA af Þjófa- Berghver Grettislaug Þvottalaug  
 Nr. 57 58 59 60 61 62

Na ppm 59,8 62,1 60,0 62,1 63,0 62,1 62,1  
 K ppm 1,8 1,8 1,9 1,8 1,8 1,8 1,8  
 Ca ppm 2,8 1,8 2,8 2,8 1,8 1,8 1,8  
 Mg ppm 0,6 0,75 1,4 0,6 0,75 0,75 0,75

N<sub>2</sub> Vol. % 97 98,5 ... ...  
 A Vol. % 2,06 1,88 ... ...  
 CH<sub>4</sub> Vol. % 0,14 0,15 ... ...  
 Rn nC/l gas 0,48 0,56 ... ...

O<sub>2</sub> Vol % 0,0 0,0

H<sub>2</sub>S Vol % 0,0 0,0

Þegar athugað er samræmi milli hita og kísilsýrumagns, verður að taka tillit til þess, að vatn getur kólnað við suðu í jörðu niður í  $100^{\circ}\text{C}$  en haldið kísilsýru sinni nær óbreyttri. Ef undan eru skildir staðir, þar sem líkur eru á, að vatnið hafi soðið í jörðu, virðist kísilsýra ( $\text{SiO}_2$  ppm) í hverum á Vestfjörðum yfirleitt svipuð hita að tölugildi (þ.e.  $\text{SiO}_2$  ppm  $\approx t^{\circ}\text{C}$ ).

Kísilsýrumagn 130 ppm  $\text{SiO}_2$  í Berghver og á Einum Reykjum gæti því bent til allt að  $130^{\circ}\text{C}$  heits djúpvatns, en ólíklegt er, að vatnið sé heitara.

Efnasamsetning hveragassins er mjög svipuð og í gasi á Reykjavíkursvæði, og efni í vatni eru mjög áþekk efnum í vatni úr grynri borholum í Reykjavík.

Ekki gefa niðurstöður efnagreininga neinar vísbendingar, sem túlka mætti á þann veg, að einhver hveranna stæði nær uppstreymisrás djúpvatns en aðrir.

#### Fyrri athuganir

Jón Jónsson, jarðfræðingur, hefur kannað jarðfræðilegar aðstæður á Reykhólum (1). Telur hann lang líklegast, að jarðhitinn standi í sambandi við ganga.

Allir hverir á Reykhólum koma upp úr sandsteins- eða malarklöpp, og má reikna með, að á háhólnum, sem Reykhólabyggðin stendur á, séu um 20 - 25 m niður á fastan berggrunn.

Nokkrar segulmælingar hafa verið gerðar á Reykhólum og eru niðurstöður þeirra á Fnr. 5058, en ekki verður neitt af þeim ráðið um uppstreymi vatnsins. Ennfremur eru til viðnámsmælingar, sem gerðar voru á svæðinu, þegar valinn var borstaður við Kötululaug. (Sjá Fnr. 2008 - 2011).

Niðurstöðum efnagreininga ber vel saman við þær greiningar, sem til voru í spjaldskrá jarðhitadeildar. Nokkur mismunur kemur þó fram í magni kísilsýru og verður að telja líklegast, að þar sé um mæliónákvæmni að ræða.

Í töflu 2 eru niðurstöður mælinga á rennsli og hita hveranna bornar saman við eldri gögn. Nokkrir erfiðleikar voru á samanburði vegna ónógra upplýsinga um mælistaði eldri mælinga og mismunandi nafna á hverum.

T.d. mun sundlaug hjá T.E. vera tjörnin suður af lækni- bústað en ekki nýrri sundlaug við Þvottahver. Þvottahver og Grettislaug eru einnig nefnd Suðurhverir (sbr. T.E. (2)).

Rennslisgildi T.E. munu aðeins vera mat á rennsli úr hverum og því ekki sambærileg við seinni mælingar. T.E. metur heildarrennslið úr hverum 23-25 l/s, en í skýrslu Jarðborana ríkisins 1951 er það talið 11,5 l/s og kemur það betur heim við niðurstöður mælinga 1965, sem eru 14 l/s.

Rennsli úr borholu við Kötululaug var 2,5 l/s eftir borun 1953 en er nú 1,8 l/s. Vatnið virðist ennfremur hafa kólnað úr 87°C í 84°C.

Hitamælingar frá árunum 1886 - 1965 sýna, að hiti í hverunum hefur haldizt svipaður á þessu tímabili, en þó virðast nokkrar sveiflur eiga sér stað.

#### Heimildarrit:

- (1) Jón Jónsson: Skýrsla um jarðhitaathuganir í Reykhólasveit.
- (2) Trausti Einarsson: Über das Wesen der heißen Quellen Islands. Vísindafélag Íslendinga 1942.
- (3) Sjá Fnr. 4042
- (4) Th. Thoroddsen: Die Geschichte der isländischen Vulkane, Köbenhavn 1925.



TAFLA 2.

Hver	Rennsli (l/s)		Hiti (°C)		J.D. '65
	T.E. '42 (2)	J.B. '51 (3)	Th.Th. 1886 (4)	T.E. '42 (2)	
Einir-Reykir	2	2,5	83	83,5	85,0
Heimalaug	0,12	0,2	55	50	51,0
Bolaskeið	...	0,1			42,0
Bolaskeið	...	0,1			72,0
Runkhúsahver	2	0,45	91	100	85,0
Gullhver	0,5	1,0	90	95,5	90-91
Kraflandi	2,5	1,5	97	100,0	99,0
Þjófahver	4-5	2,1	89	94,5	90,0
Við tjörn SA af P.hv.	4	1,6		90	92,0
Berghver	4	3,0		90	82,0
Grettislaug	4-5	0,3			...
Þvottalaug		2,0	90		92,0
Heildarrensli úr hverum	23-25	11,5			
Borhola v. Köttulaug		2,5			87
					J.B. '53 J.D. '65
					84,0

## VIÐAUKI

### Athugasemdir um töku sýnishorna

Nafn	Nr.	Athugasemdir
Einir-Reykir	51	<p>Einir Reykir með 3 augum SA af nýju kirkjunni. Úr nyrzta auganu (<math>73^{\circ}\text{C}</math>) rennur sama og ekkert (ca. 0,1 l/sek), úr miðauganu (<math>85^{\circ}\text{C}</math>) rennur talsvert og einnig úr syðsta auganu, en í því var vatnssýnishornið tekið.</p> <p>Ekki var hægt að ná gasi né radon úr 2 syðstu augunum, sem voru rennslismæld, en í nyrzta auganu, sem gizkað var á 0,1 l/sek, væri það ef til vill hægt.</p> <p>Vatnið er ekki nýtt. Rennandi vatn.</p>
Borhola við Kötlulaug	52	<p>Holan var boruð 186,5 m og gaf þá 2,5 l/sek <math>87^{\circ}\text{C}</math>, svo minnkað hefur í holunni. Aðstaða til vatnstöku og rennslismælingar var góð og hið hreinlegasta kringum hana.</p> <p>Vatninu er veitt í þróð, sem í eru element, til upphitunar í húsinu og á vatni til heimilisnotkunar.</p> <p>Ekkert gasútstreymi.</p> <p>Rennandi vatn.</p>

Nafn	Nr.	Athugasemdir
Heimalaug (áður Fjósalaug)	53	<p>Hverinn er í steyptri þró, sem er SA af verzlunarhúsi. Vatnið er nýtt í íbúðarhúsi Máfavatns, sem er aðeins vestar, og þá eingöngu til heimilisnotkunar, en ekki upphitunar.</p> <p>Ekkert gasúttstreymi.</p> <p>Rennandi vatn.</p>
Nýr hver í N-S skurði vestan við íbúðarhúsið Máfavatn.	54	<p>Þessi hver, eða réttara sagt auga, er nýtilkomið, er í skurðbakka og kemur út úr malarlagi og er lítið rennsli.</p> <p>Rennsli er kannske 0,1 l/sek, gasúttstreymi ekkert.</p>
SV af íbúðar- húsinu Máfavatn sunnan kálgarðs. "Bolaskeið"	55	<p>Þetta er í rauninni ekki hver heldur frárennsli frá hverum, sem eru inni í miðju túni en vatninu var veitt í skurðinn og hverirnir grafnir.</p> <p>Vatnið hefur runnið þarna um það bil 50 m neðanjarðar frá hinum upprunalega stað. Rennslismæling var ekki gerð, en talsvert vatn er þar e.t.v. 1 l/sek.</p> <p>Vatnið er ekki nýtt og ekkert gasúttstreymi. Rennandi vatn.</p>

Nafn	Nr.	Athugasemdir
Runkhúsa- hver	56	<p>Vatnssýnishornið er tekið í nyrzta hvernum vestan við lækniþústaðinn.</p> <p>Það er steypt þró um hverinn og úr henni rennur vatnið í aðra, sem í eru element.</p> <p>Vatnsrennslið er mælt um það bil 10 m frá hvernum í frárennslisröri. Vatnið er nýtt til upphitunar í lækniþústaðnum.</p>
Kraflandi	57	<p>Kraflandi er hverinn vestan við lækniþústaðinn, sem hefur hlaðið upp kringum sig, hann er ekki nýttur, en næsta auga ca. 5 m norðar er um það bil 0,1 l/sek og rúmar 90°C. Sá heitir Gullhver.</p>
Þjófahver	58	<p>Vatnssýnishornið er tekið í steyptri þró með elementi í nánar tiltekið S við lækniþústað. Notaður til upphitunar á húsi austan lækniþústaðar.</p> <p>Rennsli frá Þjófahver er veitt í farveg, sem í eru 2 smáaugu, og í þessum farvegi var rennslið mælt.</p> <p>G-4 og R-9 eru tekin í öðru litla auganu í frárennslinu.</p>

Nafn	Nr.	Athugasemdir
Hver sunnan læknisbúst. vestan hlöðu	59	<p>Vatnið er tekið, eftir að það hefur runnið ca. 6 m í röri, en sjálfur hverinn er í lokaðri tunnu. Rennsli mælt frá tunnunni sér (0,5 l/sek), auk þess er rennsli frá 2 smáaugum (1 l/sek), en þetta sameinast allt og gefur 1,6 l/sek.</p> <p>Þessir hverir eru SA af Þjófahver og 75 S af læknisbústað.</p> <p>Frárennslið myndar tjörn, sem notuð var eitt sinn sem sundlaug.</p>
Við veg í bátanaust "Berghver"	60	<p>Vatnssýnishornið er tekið í auga (syðsta) vestan vegar í bátanaust ca. 40 m frá girðingu með hliði. Augun eru alls 7 og er vatnið ekki nýtt.</p> <p>G-5 og R-10 eru tekin í litlu auga 15 m norðan við staðinn, sem rennslismælingin var gerð og vatnssýnishornið tekið.</p>
Grettislaug	61	<p>Grettislaug er SA af skóla NA af sundlaug.</p> <p>Vatnið er leitt í þró með elementum sem hita hús austan skólahúss.</p> <p>Rennandi vatn.</p>

Nafn	Nr.	Athugasemdir
Þvottalaug	62	Hverinn er 20 m NA sundlaugar og er vatninu veitt í hana.  Þvottalaug er líka kölluð Suðurhver, en vera kann að það sé samnefni á Þvottalaug og Grettislaug, sem þá væru Suðurhverir.  Rennandi vatn.

No. 53 ca. 400m N af Læknisbústað  
 No. 54 ca. 200m V af No. 53  
 No. 55 ca. 300m N og 150m V af Læknisbústað

N<sup>o</sup> 56 • Runkhúshver 0,5 1/2 sek

• Gullhver 0,1 1/2 sek.  
 N<sup>o</sup> 57 • Kraflandi 1,5 1/2 sek.  
 • 0,1 1/2 sek.



Læknisbústaður

Þjófahver 2,1 1/2 sek  
 N<sup>o</sup> 58 • R-9  
 • G-4

N<sup>o</sup> 59 • 1,6 1/2 sek  
 Tjörn

R-10  
 G-5  
 N<sup>o</sup> 60 • Berghver 3,0 1/2 sek.

BLAÐ 6

RAFORKUMÁLASTJÓRI

Jarðhitadeild

Jarðhitasvæðið á Reykhólum Reykhólasveit.

5-8'65 IP/JS/ædda

Tnr 43I Tnr II

J-Hitam. J-Reykhólar

Fnr 7140

N<sup>o</sup> 52 Borhola við  
 Kötlulaug 1,8 1/2 sek. ca.  
 880m norðan sundlaugar

N

N<sup>o</sup> 61 Grettislaug 0,3 1/2 sek. • }  
 N<sup>o</sup> 62 Suðurhver 2,1 1/2 sek.  
 Evottahver

Sundlaug

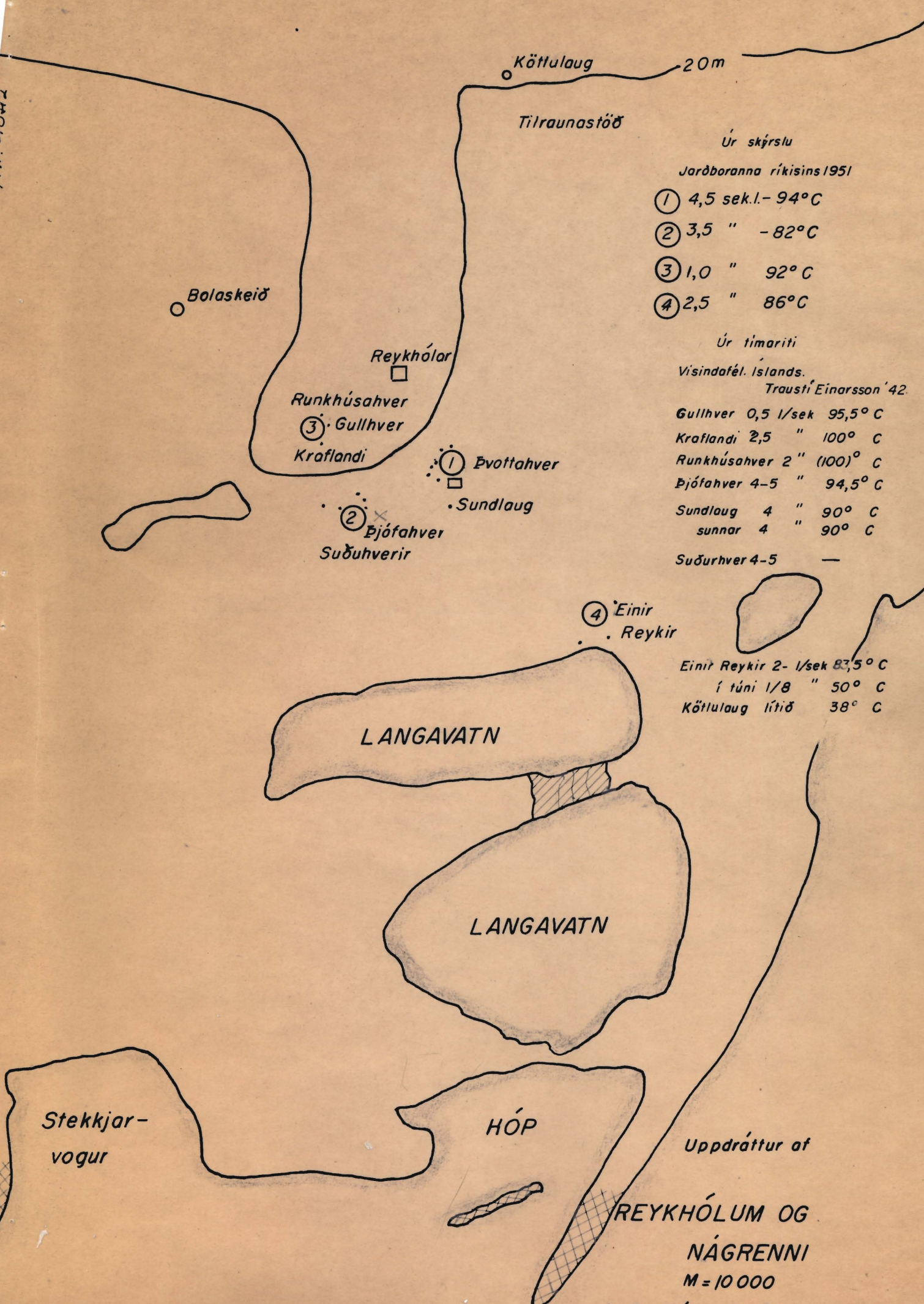
N<sup>o</sup> 51 Einir Reykir  
 1,7 1/2 sek. ca. 450m  
 SA af sundlaug

Mælikvarði 1:1000

- Hver eða laug
- ⊙ Hver eða laug, sem gas og Radon er tekið úr.
- 1/2 sek Vatnsrennsli í lítrum á sekúndu
- N<sup>o</sup> Númer vatnsýnishorna
- G- Númer gassýnishorna
- R- Númer Radonsýnishorna

Fnr. 4042

Fnr. 4042



Köttulaug 20m

Tilraunastöð

Úr skýrslu

Jarðboranna ríkisins 1951

- ① 4,5 sek.l. - 94°C
- ② 3,5 " - 82°C
- ③ 1,0 " 92°C
- ④ 2,5 " 86°C

Úr timariti

Visindafél. Íslands.

Trausti Einarsson '42.

- Gullhver 0,5 l/sek 95,5° C
- Kraflandi 2,5 " 100° C
- Runkhúsahver 2" (100)° C
- Þjófahver 4-5 " 94,5° C
- Sundlaug 4 " 90° C
- sunnar 4 " 90° C
- Suðurhver 4-5 —

Reykhólar  
 Runkhúsahver  
 ③ Gullhver  
 Kraflandi  
 ① Ekvottahver  
 Sundlaug  
 ② Þjófahver  
 Suðurhverir

④ Einir  
 Reykir

Einir Reykir 2- l/sek 83,5° C  
 í túni 1/8 " 50° C  
 Köttulaug lítið 38° C

LANGAVATN

LANGAVATN

Stekkjárvogur

HÓP

Uppdráttur af

REYKHÓLUM OG

NÁGRENNI

M = 10 000