

Jarðfræðiþjónusta Hauks Jóhannessonar ehf.

Borun holu GL-01við Goðaland í Fljótshlíð

Haukur Jóhannesson

Unnið fyrir Rangárþing eystra

Greinargerð JHJ-2013/009

Mars 2013

Inngangur

Að beiðni Rangárþings eystra var lagt á ráðin um könnun á hvort líklegt væri að gerlegt væri að ná upp heitu vatni til húshitunar um miðbik Fljótshlíðar þar sem byggðin er þéttust. Á þessu svæði hafa aðeins verið boraðar tvær holur til könnunar á jarðhita. Önnur er á Núpi (NU-01) og er hún 304 metrar á dýpt og hin á Barkarstöðum (BA-01) og er 96 metra djúp. Í holunni á Núpi er hitastigull um 85°C/km en holan á Barkarstöðum er köld alveg niður í botn.

Staðsetning

Ákveðið var að bora eina tilraunaholu í landi sveitarfélagsins við Goðaland og sjá hverju hún skilaði. Holan var boruð af jarðbornum Karli Gústafi frá Ræktunarsambandi Flóa og Skeiða. Holan var boruð dagana 10.12. 2012 til 21.01. 2013. Staðurinn er nokkuð miðsvæðið í þéttustu byggðinni. Holan nefnist GL-01 og staðarnúmer hennar er 82071. Hnit holunnar eru N 63° 43.874; V 20° 02.733. Staðsetning holunnar er sýnd á 1. mynd. Borskýrsla fyrir verkið er aftast í greinargerðinni. Borunin gekk þokkalega framan af en síðan var mikið vatn til trafala og mikil harka í jarðlögum svo borunin sóttist nokkuð seint einkum um miðbik holunnar. Holan varð 252 metrar á dýpt.

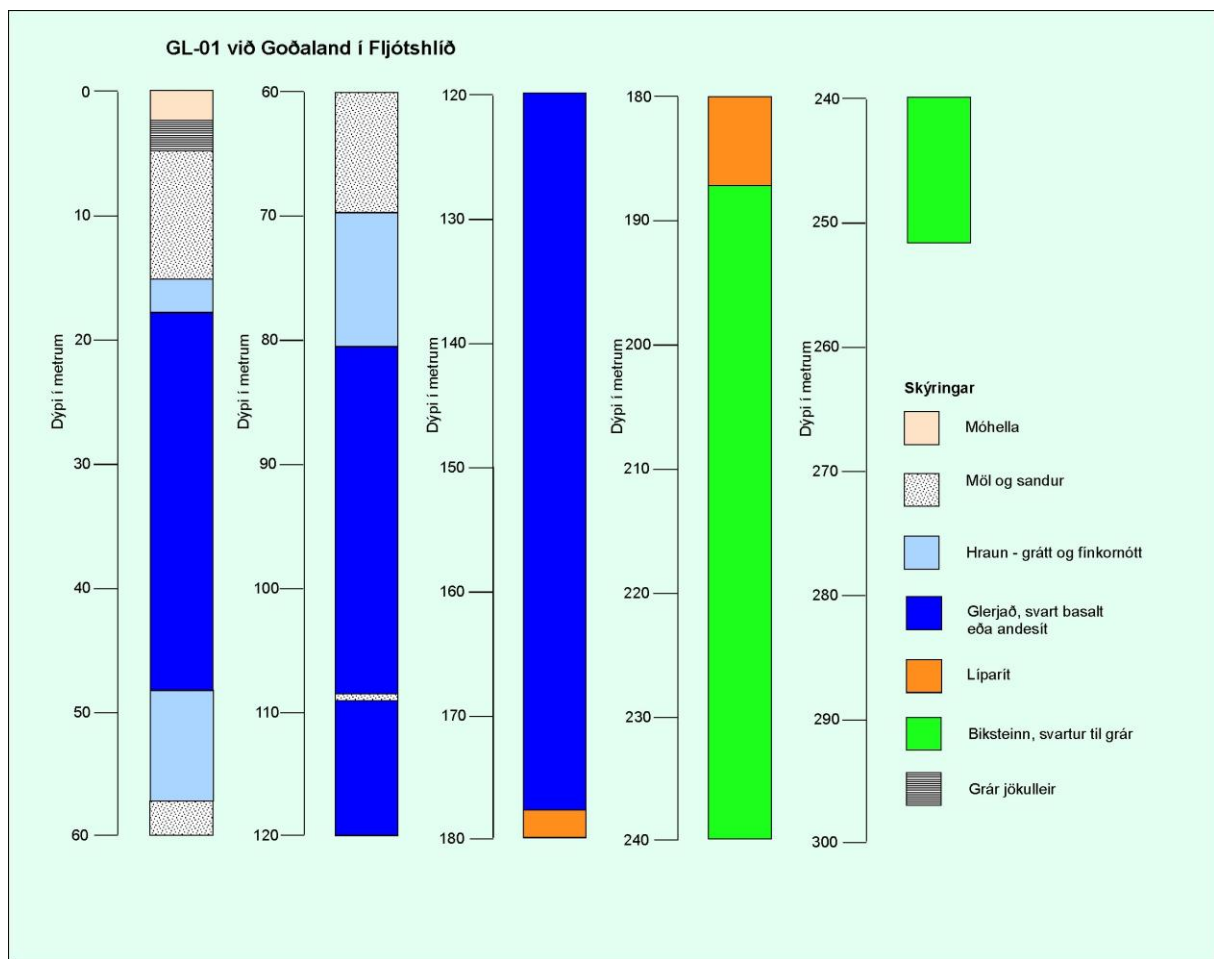


1. mynd. Staðsetning holu GL-01 í Fljótshlíð.

Jarðlög

Á 2. mynd er jarðlagasnið í holu GL-02 sem byggir á svarfgreiningu. Svarflýsing er aftar í greinargerðinni.

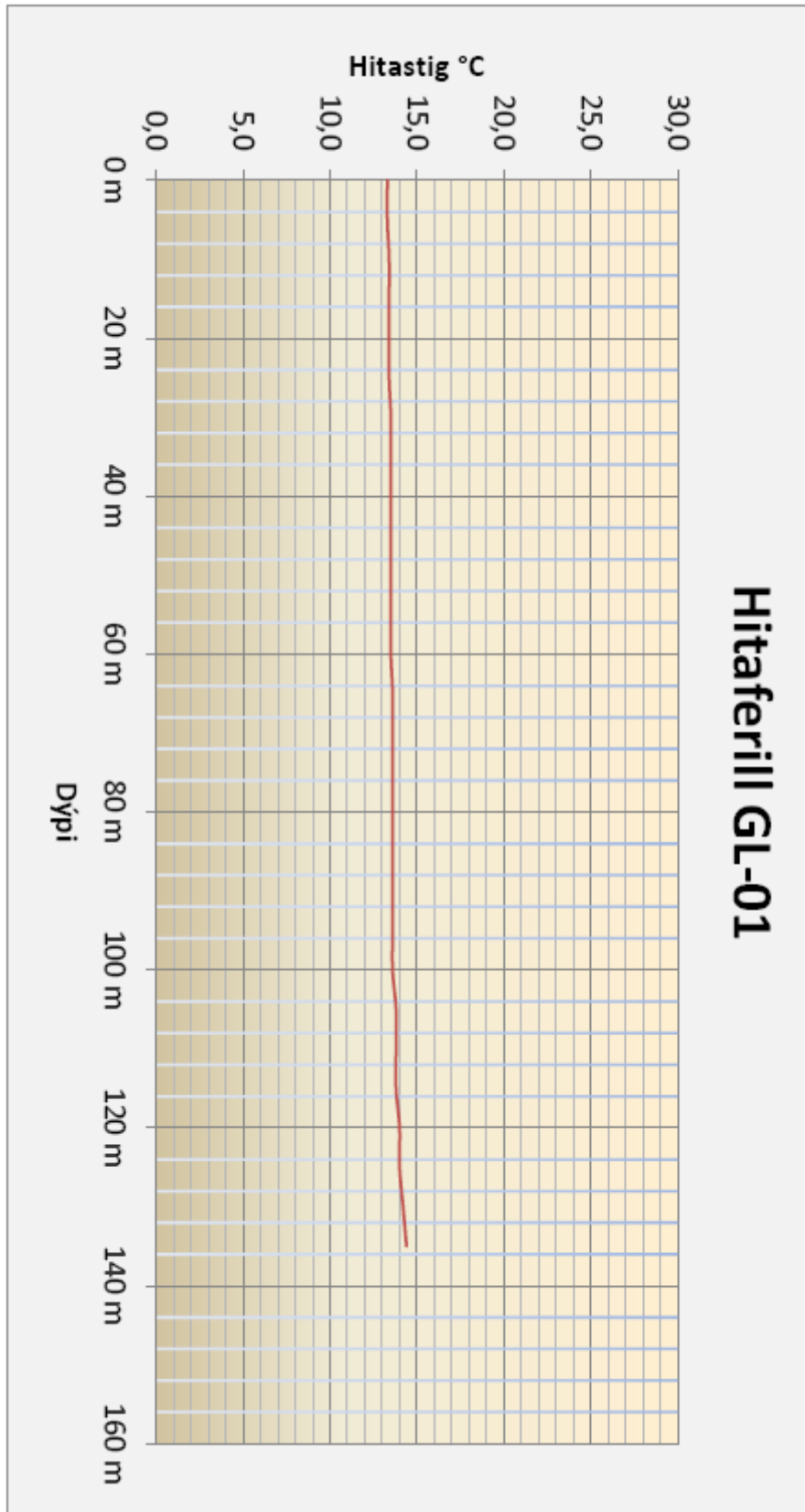
Í efstu 15 metrunum eru laus jarðlög frá lokum síðasta jökulskeiðs og nútíma. Þar fyrir neðan tekur við basalt og/eða andesíthraun sem er hart og virðist vera kubbaberg því þar hökti borinn og á milli var linara. Á dýptarbilinu 60-70 metrum er grátt setlag en þar fyrir neðan tekur við mjög hart basalt og/eða andesít sem er glerjað og þar hökti borinn. Linar var á milli en í hörðu köflunum gekk borun afskaplega hægt. Í um 180 metrum tók við líparít (hraun?) sem nær niður í 185 metra. Þar fyrir neðan er svartur til grár biksteinn (líparítgler) sem sumstaðar er allt að því perlusteinn. Þessi myndun nær niður í botn holunnar. Ummyndunar varð ekki vart í holunni og jarðlögin því tiltölulega ung. Sambærilegar jarðmyndanir eru ekki í borholunni á Núpi.



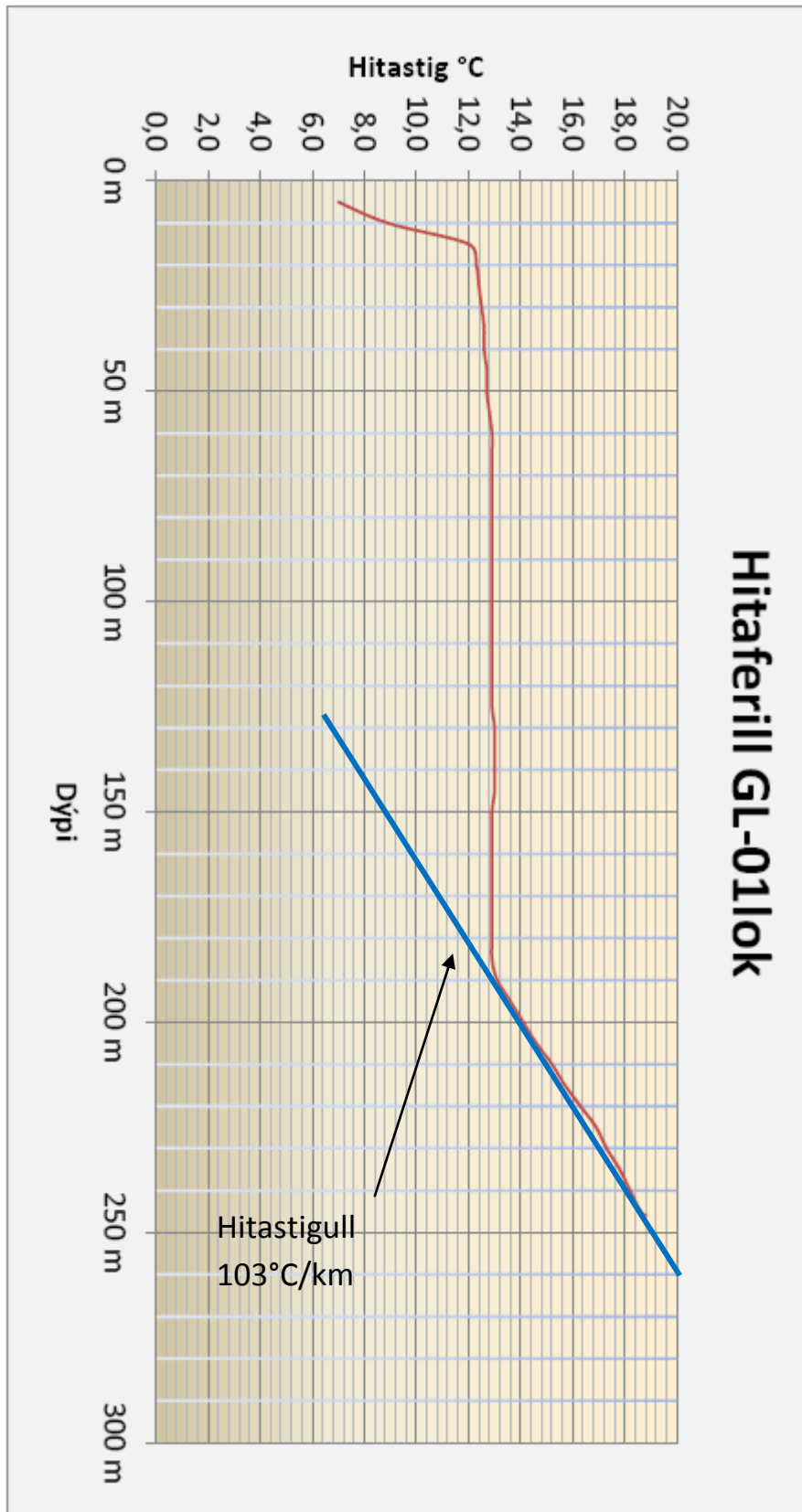
2. mynd. Jarðlagasnið í holu GL-02 í Fljótshlíð.

Hitamælingar og vatnsæðar

Holan var hitamæld nokkrum sinnum á meðan á borun stóð og einnig í lok borunar. Tvær hitamælinganna eru sýndar á 3. og 4. mynd. Tölugildi hitamælinganna eru birtar í töflu aftast í greinargerðinni. Vatn kom í holuna strax í um 40 metrum en stórar æðar komu í 80 metrum og en mest af vatninu kom á bilinu 100 til 120 metrum. Þegar mest var þá áætlaði borstjóri að um 80-100 l/s kæmu úr holunni meðan borað var með lofti. Hitastig vatnsins er á bilinu 13-14,5°C. Lítið sem ekkert vatn kom í holuna neðan við 180 metra. Það lítur út fyrir að þetta volga vatn sé í stórum láréttum leiðara á dýptarbilinu 60-185 metrum. Hitastigull kom ekki í holuna fyrr en neðan við 180 metra dýpi. Þar rís hitinn nokkuð hratt og reiknast stigullinn um 103°C/km sem er nokkru hærra en á Núpi þar sem stigullinn er 85°C/km.



3. mynd. Hitamæling í borholu GL-01 við Goðaland í Fljótshlíð. Mæld 9. janúar 2013.
Dæmigerður ferill fyrir uppstreymi.

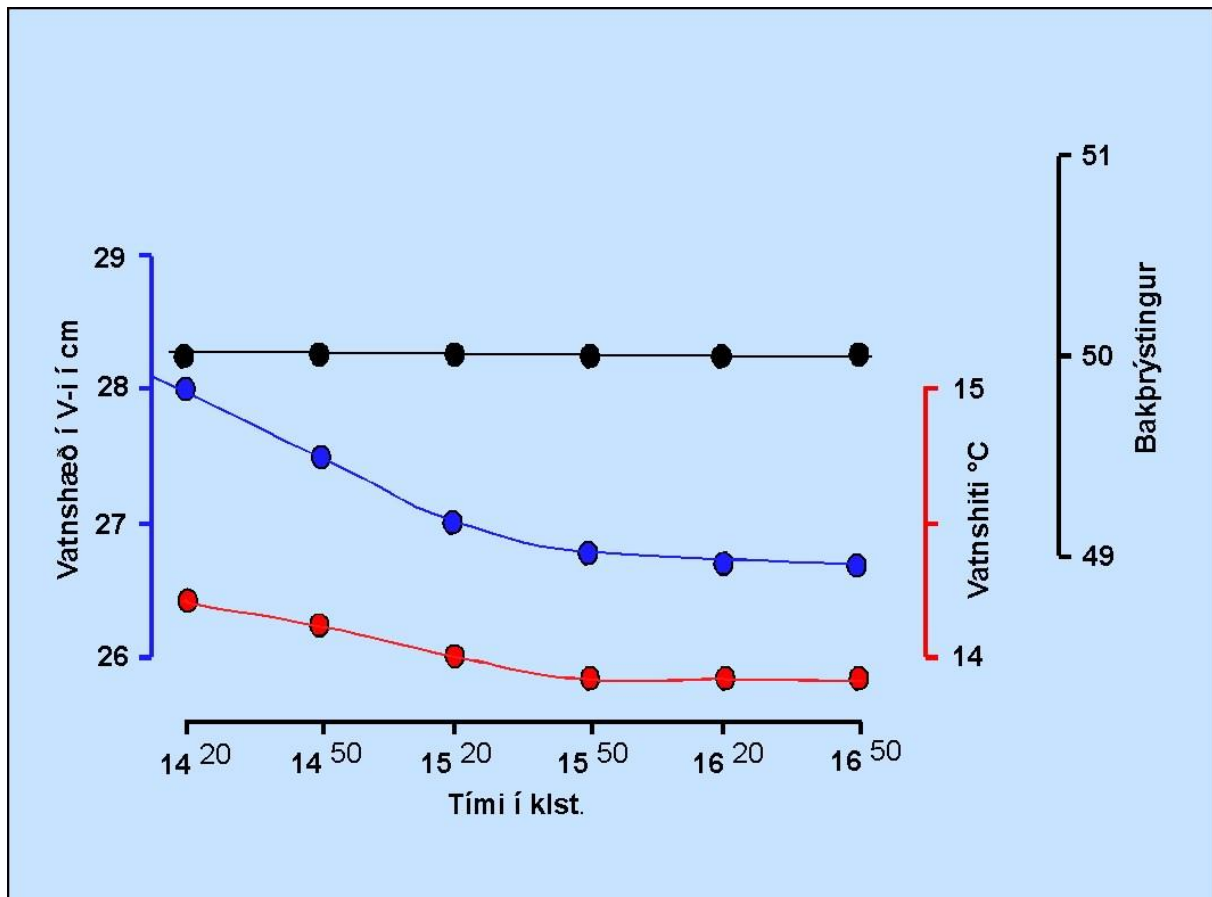


4. mynd. Hitamæling í borholu GL-01 við Goðaland í Fljótshlíð. Mæld 21. janúar 2013. Bláa línan sýnir ætlaðan hitastigull í neðsta hluta holunnar.

Dæluþrófun holu GL-01

Í lok borunar var holan dæluþrófuð til að kanna afköst hennar. Niðurstöðurnar eru sýndar á 5. mynd. Borstangir voru settar niður í 102 metra og síðan loftdælt, mælt rennsli og hitastig og auk þess fylgst með bakþrýstingi í borstrengnum. Vatnsrennsli var mælt í V-i. Niðurstöður eru að við langtímadælingu er vatnsmagn um 53 l/s (27 cm í V-inu) og þá er hitastig vatnsins um 14°C. Bakþrýstingur er sá sami allan dælingartímann sem bendir til að niðurdráttur vatnsborðs sé hverfandi. Af þessu má draga þá ályktun að hægt sé að fá 50-100 l/s af um 14°C heitu vatni með dælingu án þess að ofgera vatnskerfinu.

*



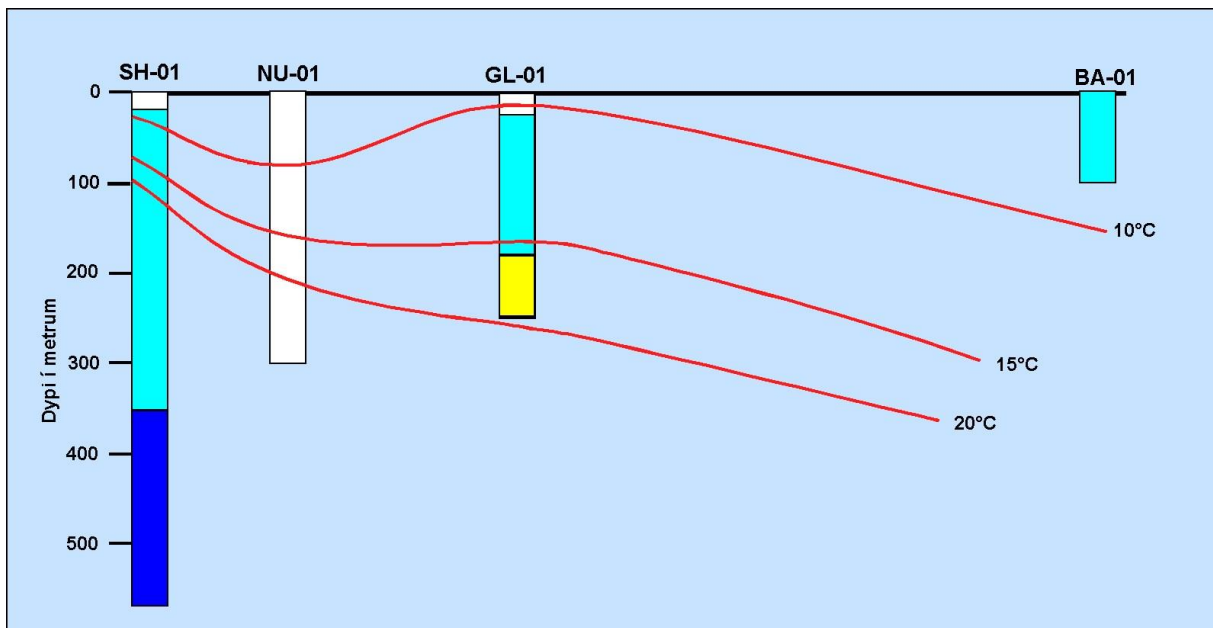
5. mynd.

Niðurstöður

Borun holu GL-01 leiddi í ljós að jarðlög er nokkuð frábrugðin því sem gert hafði verið ráð fyrir. Talið hefur verið að á tiltölulega litlu dýpi yrði komið í þykkun móbegasstakka frá miðbiki ísaldar. Þar fyrir neðan er síðan komið í tertíeran hraunlagstafla. Svo er í djúpu holunni á Hvolsvelli (SH-01). Ekki er til jarðlagagreinin á holu NU-01 á Núpi. Borholan á Barkarstöðum nær niður á tæplega 100 metra dýpi og þar er hraun efst en svo mest vikur og gjall. Sú staðreynd að súrt berg (líparít og biksteinn/perlusteinn) eru í töluverð uppgötvun og kemur verulega á óvart (sbr. 6. mynd).

Þrátt fyrir það þá fékkst áreiðanlegur hitastigull í neðsta hluta holunnar við Goðaland. Hitastigullinn þar er um 103°C/km sem er nokkru hærra en á Núpi (85°C/km) og allmiklu hærra en í djúpu holunni á Hvolsvelli (51°C/km eða 75°C/km eftir því hvernig er reiknað). Í öllu falli er hitastigull í neðsta hluta holu GL-01 nokkru hærra en í nærliggjandi holum. Hitastigullinn virðist hækka til austurs. Hitastigullinn í holu GL-01 er ekki ýkja hár og miðað við önnur svæði þar sem náðst hefir upp heitt vatn þar sem ekkert var á yfirborði. Ég tel að hitastigull þyrfti að vera 200-250°C/km til að svæðið væri vænlegt.

Í upphafi var leitt að því líkum að sprungukerfi Heklu gæti legið um þetta svæði og þegar litið er á jarðfræðina í ljósi borunarinnar þá er himinn og haf milli jarðfræðilegra aðstæðna á Hvolsvelli (og líklega einnig á Núpi) og við Goðaland. Í upphafi var veðjað á að í hinu hugsanlegu sprungukerfi frá Heklu gæti verið heitt vatn. Vera má að þessi ósköp af volgu vatni sem er í holunni á Goðalandi geti bent til að heitara vatn sé að finna þar nærri en þó er engin víska fyrir því. Ljóst er að ef heitar uppstreymi er fyrir hendi þá er það neðan við 20 metra dýpi því gera verður ráð fyrir að jarðmyndanirnar sem volga vatnið er í hafi töluverða útbreiðslu. Telja verður víst að ná megi þessu volga vatni með borunum á allstóru svæði þarna í grennd.



6. mynd. Þversnið byggt á fjórum borholum í Fljótshlíð og á Hvolsvelli. SH-01 er á Hvolsvelli, NU-01 er við Núp, GL-01 er við Goðaland og BA-01 við Barkarstaði. Ljósblái liturinn er jarðlagasúlunum táknar móberg og hraunlög frá miðbiki ísaldar, guli liturinn líparít og bikstein frá miðbiki ísaldar og dökkgræni liturinn tertíeran jarðlagastafla með rauðum millilögum. Rauðu línurnar eru jafnhitalínur sem byggðar eru á hitamælingum í borholunum. Athyglisvert er hve bilið milli 10°C og 15°C línanna er gleitt í holu GL-01 við Goðaland og það stjórnar af hinu öflugra vatnskerfi sem þar er.

Kostir í stöðunni

Þær niðurstöður sem nú liggja fyrir afmarka vissulega kostina. Bæði er það að nú liggur fyrir hvernig jarðlög eru á svæðinu og hve djúp þarf að bora til að kanna hitaástand í berggrunni. Ljóst er að ef halda á áfram á sömu braut þá þarf að bora um 250 metra djúpar hitastigulsholur.

Hér á eftir vera taldir upp þeir kostir sem eru í stöðunni. Þar er bæði hugað að því hvort hugsanlega megi finna nægilega heitt vatn á svæðinu sem dugar til beinnar húshitunar og einnig hvaða aðrir kostir eru tiltækir.

- Halda áfram og bora fleiri 250 metra djúpar holur. Þá liggur fyrir að færa sig innar í Hlíðina. Niðurstaða er óviss og rannsóknaboranir dýrar.

- Nýta þetta 14°C heita vatn en það yrði gert með því að nota varmadælur. Í þessu tilviki er vitað að hverju er gengið og hægt að reikna út kostnað. Útfærsla á slíku kerfi getur verið með ýmsu móti t.d.:
 - Eitt samfellt kerfi þar sem volgu vatni er dælt heima að hverju húsi og þar væru varmadælur til að nýta varmann.
 - Einnig er hægt að hugsa sér nokkrar borholur sem eru dreifðar og minni lagnakerfi frá hverri til nærliggjandi húsa sem í væru varmadælur.
- Svo er ávallt inni í myndinni að sækja vatnið í vesturátt en á því eru allmiklir meinbugir eins og er. Mjög dýr framkvæmd.

Heimildir

Kristján Sæmundsson 1992. Fljótshlíð, jarðfærði. Orkustofnun. Greinargerð KS-92-05. 2 bls.

Ranga Karlsdóttir og Kristján Sæmundsson 1992. Jarðhitaleit við Núp í Fljótshlíð. Orkustofnun. Greinargerð RK-KS-92-03. 7 bls.

Hitamælingar í holu GL-01 - tölugögn

Hitamælingar í holu GL-01 8.- 21. janúar

2013	8. jan	9. jan	10. jan	11. jan	18.jan	21.jan
Dýpi	Hitastig °C	Hitastig °C	Hitastig °C	Hitastig °C	Hitastig °C	H. °C
0	12,8	13,3				
5	12,8	13,4				7,0
10	12,9	13,4				8,9
15	12,9	13,4				12,0
20	12,9	13,4				12,3
25	12,9	13,4				12,4
30	12,9	13,5				12,5
35	12,9	13,5				12,6
40	12,9	13,5				12,6
45	12,9	13,5				12,7
50	12,9	13,5	13,7			12,7
55	12,9	13,5				12,8
60		13,5				12,9
65		13,6				12,9
70		13,6				12,9
75		13,8				12,9
80		13,9				12,9
85		13,9				12,9
90		13,9				12,9
95		13,9				12,9
100		13,9	14,0	14,1		12,9
105		13,8	14,1	14,1		12,9

110	13,8	14,1	14,2		12,9
115	13,8	14,1	14,2		12,9
120	14,0	14,2	14,2		12,9
125	14,0	14,2	14,3		12,9
130	14,2	14,3	14,4		13,0
135	14,4	14,4	14,4		13,0
140		14,4	14,4		13,0
145		14,4	14,4		13,0
150		14,4	14,4	14,4	12,9
155		14,4	14,4	14,4	12,9
160		14,4	14,4	14,4	12,9
165			14,3	14,3	12,9
170			14,3 (168 m)	14,3	12,9
175				14,2	12,9
180				14,1	12,9
185				14,0	12,9
190				13,9	13,1
195				14,5	13,6
200				15,0	14,1
205				15,6 (204 m)	15,6
210					15,2
215					15,7
220					16,3
225					16,9
230					17,3

235	17,8
240	18,2
245	18,6
250	(246 m) 18,8

Vatnsborð var í um 7-8 metrum áður en æðin í 118 metrum opnaðist – þá kom vatnið upp.

Mat borstjóra er að rennsli hafi þá verið 80-100l/s í blæstri eftir að æðin kom en sjálfrennsli 30-40 l/s. fyrst á eftir.

Svarfgreining í holu GL-01

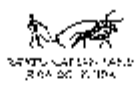
Dýpi	Berggerð
3	Móhella
6	Grár leir
9	Sandur og möl
12	Sandur og möl
15	Völur og bergbrot
18	Basalthraun
21	Svart, fínkornótt basalt
24	Svart, glerjað basalt
27	Grátt basalthraun
30	Svart, glerjað basalt eða andesít
33	Svart, glerjað basalt eða andesít
36	Svart, glerjað basalt eða andesít
39	Svart, glerjað basalt eða andesít
42	Svart, glerjað basalt eða andesít
45	Svart, glerjað basalt eða andesít
48	Svart, glerjað basalt eða andesít
51	Basalthraun
54	Basalthraun
57	Basalthraun
60	Svartur sandur, basaltbrot og rauð gjallkorn
63	Svartur vikur, dökk basaltbrot og rauð gjallkorn
66	Svartur vikur og sandur
69	Fínkornótt basalt með rauðum gjallkornum
72	Basalthraun, svartur vikur og rauð gjallkorn

75	Basalthraun og rauð gjallkorn
78	Basalthraun
81	Gráleitt basalthraun
84	Svart, glerjað basalt eða andesít
87	Svartur og ljós vikur eða andesít
90	Svart, glerjað basalt eða andesít
93	Svart, glerjað basalt eða andesít
96	Svart, glerjað basalt eða andesít
99	Svart, glerjað basalt eða andesít, rauð gjallkorn
102	Svart, glerjað basalt eða andesít
105	Svarf vantar
108	Svart, glerjað basalt, núnar völnur
111	Svart, glerjað basalt eða andesít
114	Svart, glerjað basalt eða andesít
117	Svart, glerjað basalt eða andesít
120	Svart, glerjað basalt eða andesít
123	Svart, glerjað basalt eða andesít
126	Svart, glerjað basalt eða andesít
129	Svart, glerjað basalt eða andesít
132	Svart, glerjað basalt eða andesít
135	Svart, glerjað basalt eða andesít
138	Svart, glerjað basalt eða andesít
141	Svart, glerjað basalt eða andesít
144	Svart, glerjað basalt eða andesít
147	Svart, glerjað basalt eða andesít

150	Svart, glerjað basalt eða andesít
153	Svart, glerjað basalt eða andesít
156	Svart, glerjað basalt eða andesít
159	Svart, glerjað basalt eða andesít
162	Svart, glerjað basalt eða andesít
165	Svart, glerjað basalt eða andesít
168	Svart, glerjað basalt eða andesít
171	Svart, glerjað basalt eða andesít
174	Svart, glerjað basalt eða andesít
177	Svart, glerjað basalt eða andesít
180	Líparít
183	Líparít
186	Ummyndað basalthraun
189	Dökkt og glerjað líparít
192	Dökkt og glerjað líparít
195	Dökkt og glerjað líparít
198	Dökkt og glerjað – biksteinn
201	Dökkt og glerjað – biksteinn
204	Dökkt og glerjað – biksteinn
207	Dökkt og glerjað – biksteinn
210	Dökkt og glerjað – biksteinn
213	Dökkt og glerjað – biksteinn
216	Dökkt og glerjað – biksteinn
219	Dökkt og glerjað – biksteinn
222	Dökkt og glerjað – biksteinn

225	Dökkt og glerjað – biksteinn
228	Dökkt og glerjað – biksteinn
231	Dökkt og glerjað – biksteinn
234	Gráleitur salli – biksteinn eða perlusteinn
237	Gráleitur salli – biksteinn eða perlusteinn
240	Gráleitur salli – biksteinn eða perlusteinn
243	Gráleitur salli – biksteinn eða perlusteinn
246	Gráleitur salli – biksteinn eða perlusteinn
249	Gráleitur salli – biksteinn eða perlusteinn
252	Gráleitur salli – biksteinn eða perlusteinn

Borskýrsla fyrir holu GL-01



3-S13-0610

ÞORSKÝRSLA
 Bæjar nafn: Brodalundur
 Staður: Fljótshlíð
 Sýsla: Rannsóknarnefndin
 Verksaup: Rannsóknir þinglýsta

Bl. 1 af 14
 Loka nr. GL-01
 Rannsókn nr. 4
 GPS N 63° 43,8,24
 GPS W 22° 02,733
 Blað nr.

Barkróna 79% 54 Metra 79% 54 Melra
 Dags. frá 10/12/2012
 Dags. til 22/01/2013
 Heiti X
 Kait
 Jarðsýni GL-01

Ferðingur: Haukur Jóhannsson Áfangi 60 Þak. 1.3.9%
 Borðun í metra: Borðun: 1.3.9%

1		41		81	
2	möl	42		82	
3		43		83	
4		44		84	
5	möl	45		85	
6		46	Sprungið Vatn	86	
7		47		87	
8		48		88	
9		49		89	
10	Sandur	50		90	
11		51		91	
12		52		92	
13		53		93	
14	möl	54		94	Hólt
15		55	Flaut	95	
16		56		96	Hólt
17		57		97	Þing Vatn
18		58	Lint	98	
19		59		99	
20		60		100	
21		61		101	
22		62		102	
23	Þing Vatn	63		103	
24		64		104	
25		65		105	
26		66		106	
27		67		107	
28		68		108	Hólt Þing
29		69		109	
30		70		110	
31		71		111	
32		72	Hólt	112	
33		73	Hólt	113	
34		74		114	
35		75		115	
36		76		116	
37	Hólt þing Vatn	77		117	
38		78	Hólt	118	Hólt og Sprungu Vatn
39		79		119	
40		80		120	

Alth. Þing Vatn: á 102m á Kl 14:00 10 bar 28 cm 14,3

12:50	---	22,5	14,1
13:20	---	27	14,0
15:50	---	26,8	13,9
16:20	---	27,8	14,0
16:50	---	28,8	14,1

Heimilisfang: 410695-2162 Sími: 480 8200 482 2425 Húsnúmer: 216201
 50% Seifoss
 Þing Vatn
 Þing Vatn
 Þing Vatn



FAKTUMMÁL NÚM. 1
2007 OG 10.000

SÆÐAKERFI FYRIR JARÐMINNJUVERTAKA

TEIÐANR.: 1038/SEKTUN/R0001

Harjarnesfi *Godsland*

Blás nr.	Wols nr.	GL	Dags frá	Dags til	
121		17	8/1 2013	22/1 2013	
122	<i>Sparngjæll</i>	172			<i>Wolfgang</i> 12
123	<i>Hóttelb.</i>	173			
124		174	<i>Linnar</i>	8/1 2013	
125		175	<i>Sparngjæll</i>		
126		176	<i>Hóttelb.</i>		
127		177		11/3	
128		178	11/1 2013		
129		179		18/1	
130		180		22/1	<i>Hóttelb.</i>
131		181	1/11 2013		
132		182		23/1	
133		183		23/1	<i>Hóttelb.</i>
134		184	20/1 2013		
135		185	<i>Linnar</i>	23/1	
136		186	<i>Sparngjæll</i>	23/1	
137		187		23/1	<i>Hóttelb.</i>
138		188	<i>Hóttelb.</i>	23/1	
139		189		23/1	<i>Hóttelb.</i>
140		190		23/1	
141		191		23/1	
142	<i>4/1 2013</i>	192		23/1	<i>Hóttelb.</i>
143		193	17/1 2013		
144		194		23/1	
145		195		23/1	
146		196		23/1	
147		197		23/1	
148		198		23/1	
149		199	<i>Linnar</i>	23/1	
150		200	<i>Sparngjæll</i>	23/1	
151		201		23/1	
152		202		23/1	
153		203		23/1	
154		204		23/1	
155		205		23/1	
156		206		23/1	
157	<i>Mjög hóttelb.</i>	207		23/1	
158		208		23/1	
159		209		23/1	
160	<i>Linnar</i>	210		23/1	
161	<i>Hóttelb.</i>	211	18/1		
162	<i>Sparngjæll</i>	212		23/1	
163		213		23/1	
164		214	<i>Hóttelb.</i>		
165		215		23/1	
166	<i>10/1 2013</i>	216		23/1	
167		217		23/1	
168		218	<i>Hóttelb.</i>	18/1	
169	<i>Mjög hóttelb.</i>	219	<i>Linnar</i>		
170		220		23/1	
171		221		23/1	