

**Staða jarðhitarannsókna í Lunansholti og  
Skammbeinsstöðum-Hjallanesi**

**Lúðvík S. Georgsson, Magnús Ólafsson**

**Greinargerð LSG-MÓ-85-05**

---

STAÐA JARÐHITARANNSÓKNA Í LUNANSHOLTI OG Á SKAMMBEINSSTÖÐUM-HJALLANESI.

1. Lunansholt

Tvær rannsóknaholur voru nýlega boraðar í Lunansholti í Landssveit. Holurnar voru boraðar með gröfubor Ræktunarsambands Flóa og Skeiða. Önnur holan er við uppgrafin ker, þar sem 20°C heitt vatn kemur upp en hin er skammt vestan við kerin. Aðal volgrurnar koma upp í norðurenda á laut og mun lautin upprunalega vera skjálftasprunga mynduð í landskjálftunum árið 1896, en þá hrundu allir bæir í nágrenninu að meira eða minna leyti. Sprungurnar ganga áfram til norðnorðausturs og má glöggst sjá þær þegar komið er upp á Þjórsárhraunið.

Fyrri holan, LU-1, var boruð 15. apríl og er hún 58 m djúp. Hún var staðsett með það í huga að bora beint í sprunguna til að kanna hitaástand hennar. Hin holan, LU-2, var boruð 16. apríl og er hún 42 m djúp. Hún var staðsett 7 m vestar til að fá samanburð utan við sprunguna. Hvorug holan var komin í fast berg er borun lauk. Hitamælingar í holunum eru sýndar á mynd 1. Mesti hiti mælist 22°C eða svipað og mælst hefur heitast í volgrunum. Það kemur á óvart að LU-2 er heldur heitari en LU-1. Þetta er vísbending um að uppstreymi jarðhitavatnsins úr berggrunninum sé ekki undir volgrunum, heldur sé það aðrunnið grunnt. Hins vegar á það greiða leið upp á yfirborð í opinni sprungunni.

Það er ekki víst að auðvelt reynist að staðsetja uppstreymi heita vatnsins í Lunansholti. Sú leið, sem er vænlegust til árangurs, er að bora nokkrar 30-40 m djúpar holur til að þreifa á svæðinu. Athyglin myndi þá beinast til vesturs og norðurs frá volgrunum. Óvíst er hve margar holur þarf að bora til að finna heitasta svæðið, en skjóta má á 4-6. Það yrði síðan að meta út frá árangri borana og dælingar úr þeim kerjum sem grafin hafa verið í volgrurnar hvort farið yrði út í borun vinnsluhola eða grafið í volgrurnar og dælubúnaði komið fyrir í yfirborðinu til að virkja jarðhitann í Lunansholti.

2. Skammbeinsstaðir-Hjallanes.

Laugasvæðið er um 350 m vestan bæjarins Hjallaness. Mestur hluti yfirborðsummerkja jarðhitans er þó í landi bæjarins Skammbeinsstaða, en bærinn er um 1800 m vestan lauganna. Laugasvæðið er ílangt til norðurs. Flestar laugarnar koma upp á sprungum sem ganga þvert yfir farveg smálækjar. Sprungurnar sjást ágætlega í lækjarfarveginum. Hiti í laugunum mun hafa

mælist hæstur um 50°C en en er þó nokkuð breytilegur, því að yfirleitt mælist ekki nema 40-45°C hiti þarna. Þetta má væntanlega rekja til breytinga á grunnvatnsstöðu. Rennsli er ekki hægt að mæla vegna lækjarins, sem rennur yfir laugasvæðið. Það er þó ekki mikið, og lauslega metið um 2 l/s.

Í vor voru boraðar nokkrar holur á hitasvæðinu, beggja vegna landamerkjanna. Tvær holur voru boraðar í landi Skammbeinsstaða. Hóla SK-1 er um 20 m djúp og staðsett fyrir ofan laugarnar vestan lækjar. Hóla SK-2 er nokkru sunnar en um 65 m djúp. Holurnar hafa ekki ennþá verið mældar nákvæmlega. SK-2 er þó mun heitari, botnhiti er um 54°C en mesti hiti um 57°C. SK-1 mun vera 30-35°C heit. Í landi Hjallaness var boruð ein hóla, HJ-1, og er hún staðsett töluvert norðan við aðallaugasvæðið. Hólan er 67 m djúp og er heitust í botninn, um 38°C.

### 3 Efnagreiningar á jarðhitavatninu.

Sýni af jarðhitavatni hafa verið tekin nokkrum sinnum á undanförunum árum á Skammbeinsstöðum og í Lunansholti, m.a. 12. mars síðastliðinn. Hér verður fjallað stuttlega um niðurstöður efnagreininga á sýnum þessum, en tilgangur slíkra rannsókna er fyrst og fremst að kanna, hvort hugsanlega megi fá heitara vatn dýpra í jörðu, en einnig til að rannsaka tengl vatnskerfa og neysluhæfni og vinnslueiginleika vatnsins.

Sýnatökustaðir: Í Lunansholti voru sýnin tekin úr djúpum pytti í framræstri mýri, skammt sunnan við landamerki Lunansholts og Lækjarbotna. Sýnin úr Skammbeinsstaðalaugum voru tekin úr laug sem grafið hafði verið í austan lækjar.

Sýnin hafa verið efnagreind á rannsóknastofu Orkustofnunar og eru niðurstöður sýndar í töflum 1 og 2.

Tafla 1. Lunansholt (styrkur efna er í mg/kg).

Dags.	85-03-12	81-11-05
Númer	152	159
Hiti ( C )	19	20
pH/ C	10.07/21.8	9.95/23.0
SiO <sub>2</sub>	27.67	29.47
Na	36.93	37.29
K	0.34	0.37
Ca	2.14	1.75
Mg	0.065	0.105
CO <sub>2</sub>	24.18	23.20
SO <sub>4</sub>	10.88	11.97
H <sub>2</sub> S	-	-
Cl	15.40	14.80
F	0.57	0.60
Uppl. efni	122.6	96.2

Tafla 2. Skammbeinsstaðir (styrkur efna er í mg/kg).

Dags.	85-03-12	79-05-30	75-03-07	68-05-00
Númer	154	3014	078	3258
Hiti ( C )	40.5	41	-	45
pH/ C	10.33/21.8	10.33/20.0	10.47/20.0	10.20/45
SiO <sub>2</sub>	76.92	82.10	82.0	72.0
Na	63.42	63.30	-	71.0
K	1.39	1.61	1.2	1.4
Ca	1.89	1.82	-	1.6
Mg	0.013	0.03	-	0.05
CO <sub>2</sub>	21.32	18.20	13.9	13.5
SO <sub>4</sub>	25.95	29.50	-	35.8
H <sub>2</sub> S	-	0.1	0.1	-
Cl	18.25	20.20	-	20.6
F	1.33	1.43	-	1.6
Uppl. efni	237.2	327.0	-	228.0
B		0.17		0.55
Fe		0.0042		
Al		0.05		
NO <sub>3</sub>	0.1			
NH <sub>3</sub>		0.028		

Vatnið er frekar snautt af uppleystum efnum og af þeim sem mæld voru reyndist ekkert vera í þeim mæli, sö skaðlegt geti talist mönnum. Þó er rétt að benda á að sýrustig (pH) vatnsins er nokkuð hátt og það er yfir þeim mörkum sem talin eru æskileg fyrir drykkjarvatn.

Út frá styrk og hlutföllum ýmissa efna í vatninu (t.d. kísils ( $\text{SiO}_2$ ), natríums (Na), kalíums (K) og kalsíums (Ca) má oft segja fyrir um hver hiti vatnsins hefur verið djúpt í jörðu, þar sem jafnvægi ríkir milli vatns og bergs. Hversu vel tekst til að segja til um þennan djúphita ræðst af ýmsum þáttum, t.d. því hvort einhver breyting verður á efnasamsetningu vatnsins á leið þess til yfirborðs. Slíkar breytingar geta verið afleiðingar af tregu rennsli. Þá er hætt við að nýtt jafnvægi náist við bergið í uppstreymisrásinni, með lægri efnahita en ella. Einnig getur jarðhitavatnið blandast köldu grunnvatni á leið sinni til yfirborðs.

Hér á landi hafa einkum verið notaðir tvær tegundir efnahitamæla til að segja til um hitaástand í jarðhitakerfum, annars vegar er svokallaður kísilhitamælir og hins vegar svokallaðir alkalíhitamælar. Sýrustig (pH) heita vatnsins í Lunansholti og á Skammbeinsstöðum er það hátt, um og yfir 10, að kísilhitamælirinn er ekki nothæfur. Jafnframt er vatnið frá Lunansholti svo snautt af uppleystum efnum, að aðrir efnahitamælar eru vart nothæfir á það. Lausleg athugun bendir þó til að vart geti þar verið að vænta hærri hita en  $30-35^\circ\text{C}$ . Niðurstöður efnahitamæla fyrir jarðhitavatnið í Skammbeinsstaðalaugum benda til að það sé komið úr jarðlögum þar sem hiti er á bilinu  $70-75^\circ\text{C}$ , en ekki er unnt að segja til um hve djúpt þarf að bora til að ná þeim hita. Rétt er að ítreka að töluverð óvissa er í ákvörðun á þessum tölum og getur skakkað  $5-10^\circ\text{C}$ .

#### 4 Niðurstöður.

Niðurstöður borunar tveggja rannsóknahola við volgrurnar í Lunansholti sýna að djúpt er á fast þar og a.m.k. 60 m. Ekki er víst að uppstreymi jarðhitavatnsins úr berggrunninum sé undir volgrunum. Efnagreiningar á jarðhitavatninu í Lunansholti benda til að djúphiti sé ekki hærri en  $30-35^\circ\text{C}$ . Þetta er þó væntanlega lágmarkstala og dæmið breytist vissulega ef vatnið er aðrunnið grunnt, enda kemur þá inn spurningin um blöndun við kalt grunnvatn. Lagt er til að boraðar verði nokkrar grunnar rannsóknaholur til viðbótar, 30-40 m djúpar, til að finna heitasta staðinn. Þá er lagt til að dælt verði í nokkurn tíma úr þeim kerjum, sem grafin hafa verið í volgrurnar, til að kanna hve greitt aðstreymi heita vatnsins er. Meðan dælt er þarf að fylgjast með hitabreytingum í rannsóknaholunum. Það yrði síðan metið að þessum aðgerðum loknum hvort svæðið yrði virkjað með grunnum vinnsluholum eða dælt yrði úr brunnum sem grafnir yrðu á álitlegum stöðum.

Á Skammbeinsstöðum er mun hærri hiti á yfirborði, eða 40-50°C, og efna- greiningar benda til að þar megi fá 70-75°C heitt vatn. Í grunnri rann- sóknaholu hefur mælst mest 57°C hiti. Við Skammbeinsstaðalaugar er fátt því til fyrirstöðu að staðsetja vinnsluholu. Hún yrði væntanlega staðsett skammt sunnan og ofan við laugarnar.

Um árangur af virkjun þessara svæða er erfitt að spá fyrirfram en vonandi reynast þau nógu gjöfufull til að standa undir þeirri vinnslu, sem ráðgerð er og samsvarar um 30-35 l/s af 60°C heitu vatni. Því verður þó áreiðanlega ekki náð nema með rekstri djúpdæla.



# LUNANSHOLT Í LANDSSVEIT HITAMÆLINGAR Í BORHOLUM

