



ORKUSTOFNUN  
Jarðhitadeild

## JARÐHITI Í BÁRÐARDAL

Efnasamsetning, hiti og rennsli

Magnús Ólafsson  
Ólafur G. Flóvenz  
Guðrún Sverrisdóttir

OS-89056/JHD-28 B

Desember 1989



ORKUSTOFNUN  
Jarðhitadeild

## **JARÐHITI Í BÁRÐARDAL**

**Efnasamsetning, hiti og rennsli**

Magnús Ólafsson  
Ólafur G. Flóvenz  
Guðrún Sverrisdóttir

OS-89056/JHD-28 B

Desember 1989

## EFNISYFIRLIT

1. INNGANGUR	3
2. JARÐHITASTAÐIR	3
3. EFNAFRÆÐI VATNSINS	3
4. NIÐURSTÖÐUR	5

## TÖFLUSKRÁ

1. Jarðhiti í sunnanverðum Bárðardal	3
2. Efnasamsetning vatns (mg/l)	4

## MYNDIR

1. Jarðhitastaðir í sunnanverðum Bárðardal	6
--	---

## 1. INNGANGUR

Á árinu 1988 fór fram athugun á jarðhita í sunnanverðum Bárðardal. Jarðhitadeild Orkustofnunar sá um könnunina að beiðni Egils Gústafssonar oddvita í Bárðdælahreppi.

Könnunin fólst í því, að sumarið 1988 var farið á alla staði þar sem vitað var um jarðhita í Bárðardal og hiti og rennsli mælt eða metið. Haustið 1988 var síðan farið á sömu staði og tekin sýni af vatni og þau efnagreind. Tilgangur efnarannsóknna á vatninu er einkum sá, að meta hvort vænta megi heitara vatns, t.d. með borunum en jafnframt að reyna að meta uppruna þess og rennislisleiðir.

Í skýrslu þessari verður greint frá framkvæmd verksins og niðurstöðum.

## 2. JARÐHITASTAÐIR

Hér á eftir verður lýst lauslega þeim fimm stöðum þar sem jarðhiti var skoðaður og sýni tekin. Mynd 1 sýnir jarðhitastaði í sunnanverðum Bárðardal og í töflu 1 er sýndur hiti og rennsli á þeim stöðum sem voru skoðaðir.

Tafla 1. Jarðhiti í sunnanverðum Bárðardal.

Staður	Hiti (°C)	Rennsli (l/s)
Lundarbrekka	15,8	0,25
Rauðafell	16	0,1
Víðiker	25,5	0,2
Halldórsstaðaskógur	20	1,5
Bólstaður	17,2	0,75

### Lundarbrekka

Volgt vatn kemur fram í skurði um 1 km SSA við bæinn. Rennsli mældist 0,25 l/s í júlí 1988 en hiti við sýnatöku í október mældist 15,8°C. Nokkrar litlar uppsprettur koma fram í túni um 60m austar. Hitastig mældist þar 13-15°C en rennsli óverulegt.

### Rauðafell

Vitað er um lítilsháttar volgrur á nokkrum stöðum í landi Rauðafells. Aðaluppsprettan er í skurðbakka 400-500m sunnan þjóðveggar. Þar mældist rennsli í júlí 1988 um 0,1 l/s en hiti við sýnatöku í október 16°C. Beggja vegna við skurð þennan eru óverulegar uppsprettur þar sem hiti er á bilinu 10-13°C. Austan þjóðveggar, en norður af aðaluppsprettunni, er lítið dý við læk og mældist hiti þar 8,5°C.

### Víðiker

Heitasta uppspretta í sunnanverðum Bárðardal fannst í landi Víðikers, um 3,5 km sunnan við bæinn. Þar kemur volgt vatn fram í skorningi í brattri hlíð um 200m austan Svartár og hefur yllurinn verið nýttur til kartöfluræktar. Rennsli mældist í júlí 1988 0,2 l/s, en hiti mældist við sýnatöku í október 25,5°C.

### Halldórsstaðaskógur

Í Halldórsstaðaskógi, um 600m uppi í hlíðinni vestan vegar, kemur fram í jökulruðningi lind með volgu vatni. Rennsli mældist í júlí 1,5 l/s og hiti við sýnatöku í október 20°C þar sem hann var hæstur, en 15-18°C á nokkrum stöðum nærri.

### Bólstaður

Í landi Bólstaðar, um 1 km norðan við bæinn og 300 m austan vegar, kemur fram volgra í hallandi túni. Talið er að vatnsmagn í lindinni hafi aukist á undanförunum árum og grefur lindin sig smátt og smátt upp eftir túninu. Rennsli mældist í júlí 0,75 l/s og hiti við sýnatöku í október 17,2°C.

## 3. EFNAFRÆÐI VATNSINS

Sýnin fimm, sem tekin voru síðastliðið haust, hafa verið efnagreind á efnarannsóknarstofu Orkustofnunar og eru niðurstöður sýndar í töflu 2. Til samanburðar er einnig sýnd efnagreining á heitu vatni sem notað er til upphitunar í Stórutjarnarskóla í Ljósavattnsskarði. Vatnið er tekið úr tveimur borholum um 600m sunnan við skólann.

Tafla 2. Efnasamsetning vatns (mg/l).

Staður	Rauðafell	Víðiker	Lundarbrekka	Halldórsstaða- skógur	Bólstaður	Stóru Tjarnir Holur 3 og 7
Dagsetning Númer	881012 880154	881012 880155	881012 880156	881012 880157	881012 880158	881017 880176
Hiti (°C) Sýrustig (pH/°C)	16,0 9,8/22	22,5 10,1/22	15,8 9,8/22	20,0 9,9/22	17,2 9,8/22	61,5 9,5/17
Kísill (SiO <sub>2</sub> )	36,2	40,2	38,7	29,6	35,5	102,4
Natríum (Na <sup>+</sup> )	31,4	41,0	30,2	24,9	27,2	54,2
Kalíum (K <sup>+</sup> )	0,5	0,7	0,4	0,4	0,7	1,1
Kalsíum (Ca <sup>++</sup> )	2,8	2,7	1,9	1,9	1,6	3,1
Magnesium (Mg <sup>++</sup> )	0,550	0,118	0,104	0,026	0,039	0,003
Karbonsat (CO <sub>2</sub> )	32,7	21,7	30,0	18,2	20,8	21,5
Súlfat (SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> )	3,3	21,4	2,5	3,6	2,8	34,0
Brennist.vetni (H <sub>2</sub> S)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02
Klóríð (Cl <sup>-</sup> )	3,2	7,2	2,8	2,9	2,6	16,3
Flúoríð (F <sup>-</sup> )	0,42	0,78	0,27	0,37	0,30	0,67
Nítrat (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	0,22	0,25	0,00	0,13	0,08	0,00
Járn (Fe <sup>++/+++</sup> )	1,05	<0,025	0,20	<0,025	0,05	
Mangan (Mn)	0,35	<0,05	0,10	<0,05	<0,05	
Uppleyst efni	105	138	104	67	81	269
δ <sup>18</sup> O (o/oo)	-12,90	-13,94	-12,15	-12,42	-12,38	

Vatnið á öllum jarðhitastöðunum er efnasnautt og fátt sem bendir til að vænta megi að ráði heitara vatns t.d. með borunum.

Til að meta hita vatnsins djúpt í jörðu, þar sem ríkir jafnvægi á milli vatns og bergs, hafa verið notaðir svokallaðir efnahitamælur. Hér á landi hefur aðallega verið stuðst við tvenns konar hitamæla. Annars vegar kísilhitamælinn, sem byggir á því að vatnið sé í jafnvægi við kísilsteindir í berginu, kalsedón-við lágan hita en kvarts við hærri hita. Hins vegar hefur verið stuðst við alkalí-hitamælinn, sem byggir á því, að hitastigsháð jafnvægi sé á milli vatns og feldspat-steinda í berginu. Reynt hefur verið að beita þessum efnahitamælum á jarðhitavatn úr Bárðardal, en árangurslítið. Til að fá marktækar niðurstöður úr kísilhitamæli er sýrustig (pH) vatnsins of hátt, eins og reyndar er títt um jarðhitavatn á jöðrum eldvirku beltanna hér á landi. Þá er vatnið of efnasnautt til að alkalí-hitamælirinn gefi marktækar niðurstöður.

Út frá efnainnihaldi vatnsins, sérstaklega kísilstyrk þess, má þó áætla að djúphiti þess geti vart verið hærri en 30°C.

Vatnið virðist vera ágætlega neysluhæft, nema það sem tekið er úr skurðum í mýrlendi (Lundarbrekka og Rauðafell). Þar mælist umtalsvert magn af járn og mangani, sérstaklega hjá Lundarbrekku, og er magnið yfir þeim mörkum sem talin eru æskileg ef nota á vatnið til seiðaeldis.

Vatnið í Víðikeri er heitara og inniheldur meira af uppleystum efnum en vatn frá öðrum stöðum sem voru skoðaðir í Bárðardal. Að auki inniheldur það umtalsvert meira magn af klóríði (Cl<sup>-</sup>), súlfati (SO<sub>4</sub><sup>-</sup>) og flúoríði (F<sup>-</sup>) og má því ætla að það hafi komist í snertingu við annars konar berg, líklega súrt berg, heldur en vatn á hinum stöðunum. Niðurstöður mælinga á súrefnisísótópum (δ<sup>18</sup>O) benda einnig til að það sé til muna lengra að runnið, eigi jafnvel uppruna sinn suður undir Vatnajökli.

Þegar heita vatnið á Stóru Tjörnum er borið saman við volgt vatn í sunnanverðum

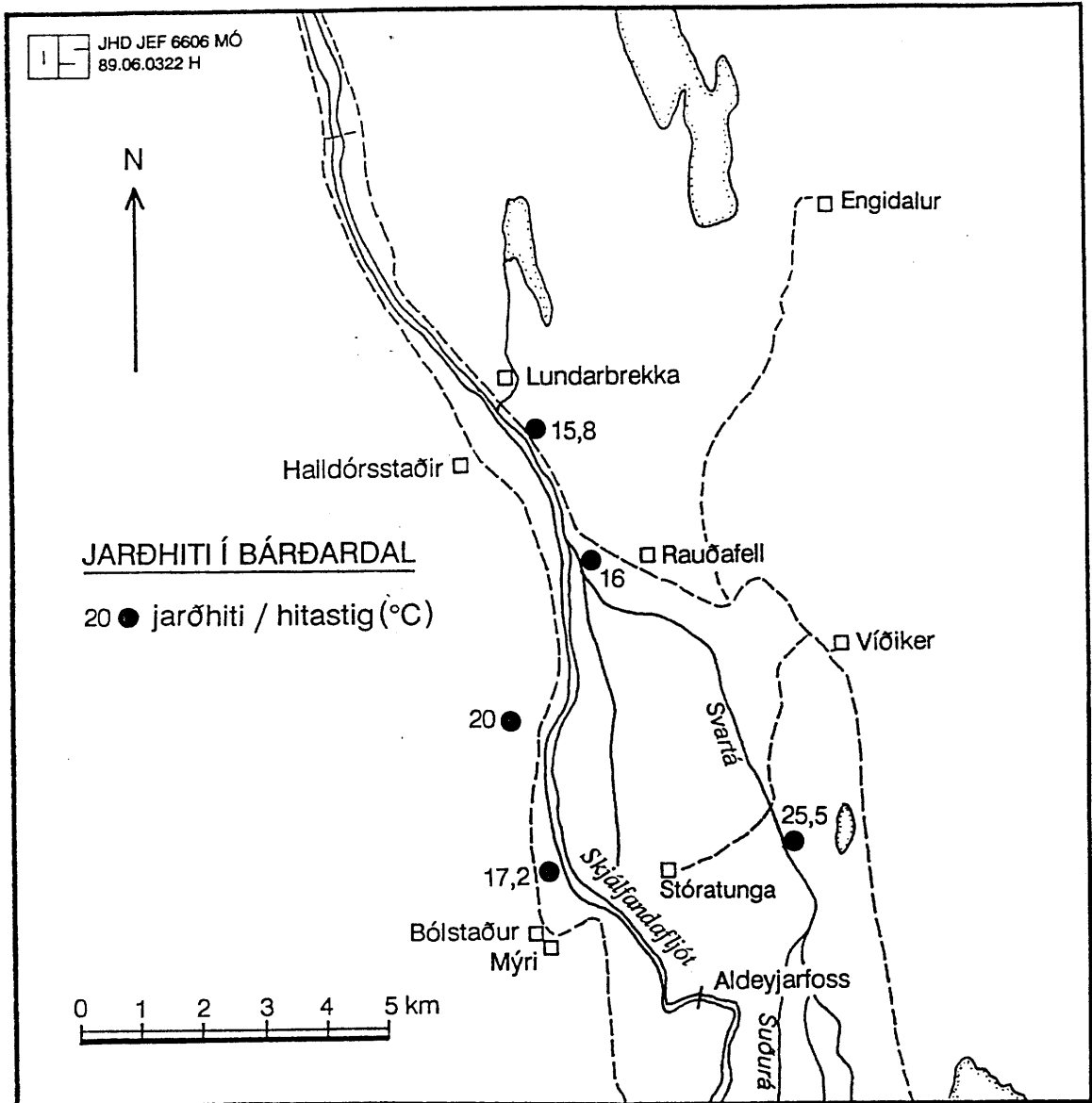
Bárðardal verður að hafa í huga, að sýnið frá Stóru Tjörnum er blanda af vatni úr tveimur borholum, holum 3 og 7. Þær eru nýttar saman til upphitunar og einnig í sundlaug við skólann. Þannig er hiti vatnsins við holutopp nokkuð hærrí en fram kemur í töflu 2, líklega 64°C við holu 3 og 69°C við holu 7 á móti 61,5°C í inntaki í Stórutjarnarskóla. En samanburður leiðir þó í ljós, að vatnið á Stóru Tjörnum er til muna efnaríkara, t.d. er kísilstyrkur þess rúmlega 100 mg/l á móti 30-40 mg/l á jarðhitastöðum í Bárðardal. Það er helst heita vatnið í Víðikeri sem líkist vatni á Stóru Tjörnum, enda er það heitast- og lengst að runnið eins og fram hefur komið.

Hér má einnig geta þess, að samanburður gamalla efnagreininga úr volgum uppsprettum í landi Stóru Tjarna, sem holurnar voru síðan boraðar í, við hita og efnasamsetningu vatnsins úr holunum, leiðir í ljós að gott samræmi er þar á milli. T.d. reiknaðist kísilhiti fyrir laugavatnið rétt um 70°C, sem er nærri þeim hita sem er nú á vatni úr holunum, en vatnið í laugunum var 50-55°C.

#### 4. NIÐURSTÖÐUR

Vitað er um jarðhita á a.m.k. fimm stöðum í sunnanverðum Bárðardal. Hiti er hvergi hár, þetta á bilinu 16°C til 25°C og rennsli frekar lítið, 0,25 l/s til 1,5 l/s. Efnainnihald vatnsins bendir ekki til að vænta megi mikið heitara vatns með borunum, þó ekki sé útilokað að á þann hátt megi ná upp 30°C heitu vatni. Um magn þess er ekkert vitað. Á jarðhitastaðnum í landi Víðikers er hiti hæstur og vatnið þar ber þess merki að vera lengst að runnið. Rennsli er aftur á móti mest á jarðhitastað í Halldórsstaðaskógi.

Í þeirri athugun sem hér er lýst hefur ekki gefist tóm til að kanna jarðfræði á svæðinu, svo sem hugsanlegar sprungur eða misgengi, sem gæti átt þátt í því að leiða heita vatnið til yfirborðs. Næsta stig á könnun jarðhita í sunnanverðum Bárðardal er því að jarðfræðingur líti eftir slíkum atriðum, bæði á loftmyndum og með kortlagningu á staðnum



MYND 1. Jarðhitastaðir í sunnanverðum Bárðardal