

**Fjarðabyggð. Efnasamsetning vatns úr
vatnsbólum og rannsóknarholum**

Magnús Ólafsson

Greinargerð MÓ-99-05

FJARÐABYGGÐ

Efnasamsetning vatns úr vatnsbólum og rannsóknarholum

INNGANGUR

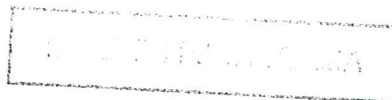
Þann 15. desember 1998 tók starfsmaður Orkustofnunar sýni af vatni úr vatnsbólum og rannsóknarholum á Reyðarfirði, Eskifirði og í Norðfirði. Sýnatakan og efnagreining sýnanna er liður í rannsókn Jarðfræðistofunnar STAPA ehf á neysluvatni í Fjarðabyggð og var unnin undir umsjón og með aðstoð Ómars Bjarka Smárasonar. Sýni voru tekin á sjö (7) stöðum, sem líst er í töflu 1.

Tafla 1. Sýnatökustaðir 15. desember 1998.

Staður	Númer	Sýnatökustaður	Athugasemdir
Eskifjörður	1998-0643	EF-01	Dæla
Eskifjörður	1998-0644	EF-02	Dæla
Eskifjörður	1998-0645	EF-03	Dæla
Eskifjörður	1998-0646	EF-05	Sjálfrennsli
Norðfjörður	1998-0647	Brunnhús við Norðfjarðará	Dæla
Eskifjörður	1998-0648	Vatnstankur ofan við bæ	Sjálfrennsli
Reyðarfjörður	1998-0649	SL-02	Dæla

NIÐURSTÖÐUR

Lokið er greiningu þeirra efna, sem greina átti í fyrstu umferð, og eru niðurstöður sýndar í töflu 2. Ef talin verður ástæða til að greina fleiri þætti í sýnunum, þá eru þau varðveitt hjá Orkustofnun.



Tafla 2. Vatnssýni tekin 15. desember 1998 (mg/l).

Staður	Eskifjörður EF-01	Eskifjörður EF-02	Eskifjörður EF-03	Eskifjörður EF-05	Norðfjörður Brunnhús við Norðfjarðará 1998-0647	Eskifjörður Vatnstankur ofan við bæ 1998-0648	Reyðarfjörður SL-02 1998-0649
Númer	1998-0643	1998-0644	1998-0645	1998-0646	1998-0647	1998-0648	1998-0649
Mælingar við sýnatöku:							
Hiti (°C)	4,0	4,3	5,5	7,5	2,8	3,7	3,6
Leiðni (ÓBS) (μS/cm)	107	195	277	110	49	42	40
Uppleyst súrefni (O ₂)	5	-	-	1	9	-	10
Rennsli (l/s)	18	15	0,5	2	15	-	-
Mælingar á efnarannsóknarstofu:							
Sýrustig (pH/°C)	7,1/21,5	7,1/21,8	7,0/21,9	8,4/22,0	6,7/22,0	7,4/22,0	7,1/22,3
Karbónat (CO ₂ (t))	52,7	45,0	117	39,2	27,3	19,7	18,4
Ammóníak (NH ₃)	<0,025	<0,025	-	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Leiðni ((μS/cm)/°C)	131/25	213/25	301/25	119/25	60/25	83/25	48/25
Kísill (SiO ₂)	19,8	18,4	31,0	22,7	11,8	10,2	11,9
Klóríð (Cl)	8,86	35,7	33,9	7,72	4,73	3,43	3,37
Nítrat (NO ₃)	1,16	0,68	0,09	0,42	0,12	0,25	0,22
Fosfat (PO ₄)	0,18	0,21	0,25	0,57	<0,05	0,06	<0,05
Súlfat (SO ₄)	3,40	5,89	3,88	3,17	1,35	1,21	1,22
Kvikasilfur (Hg)	0,000002	-	-	<0,000002	<0,000002	<0,000002	0,000003
Blý (Pb)	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Kalsedónhiti (°C)	30	28	49	35	12	7	12

Í þessari greinargerð verður lítt fjallað um niðurstöður efnagreininganna, en þó er rétt að benda á eftirfarandi:

- Aukin styrkur klóríðs (Cl) í vatni úr holum EF-02 og EF-03 á Eskifirði bendir eindregið til lítilsháttar sjávaríblöndunar.
- Líklegt er að áhrifa frá jarðhita gæti í holum EF-03 og EF-05. Vatn úr holu EF-03 hefur hærri kísilstyrk (SiO₂) en vatn í nærliggjandi holum en vatn úr holu EF-05 hefur hærri sýrustig (pH). Hiti vatns úr þessum holum er einnig hærri en á öðrum sýnatökustöðum.
- Til fróðleiks hefur efnahiti (kalsedónhiti) verið reiknaður fyrir öll sýnin og er hann sýndur í töflu 2. Þar sést að holur EF-03 og EF-05 skera sig nokkuð úr, sértaklega hola EF-03.
- Styrkur fosfats (PO₄) er áberandi hærri í vatni úr holunum fyrir botni Eskifjarðar en í öðrum sýnum.
- Það sama á við styrk nítrats (NO₃), að undanskildu vatni úr holu EF-03.
- Styrkur ammóníaks (NH₃) og blýs (Pb) er alls staðar innan greiningarmarka.

Varðandi hugsanlegan jarðhita í Eskifirði þá fylgir með greinargerð Ólafs G. Flóvenz frá árinu 1995 (ÓGF-95/08). Þar kemur fram að hitastigull er umtalsvert hærri í hitastigulsholum í Eskifirði og Reyðarfirði, en eðlilegt má telja á Austfjörðum, eða um 80°C/km. Einnig kemur þar fram að viðnám er óvenju lágt inn af botni Eskifjarðar, sem gæti bent til hærri hita þar en í nágrenninu.

Magnús Ólafsson

VIÐHENGI

Tillögur um jarðhitaleit við Eskifjörð (ÓGF-95/08)

23-11-1995

TILLÖGUR UM JARÐHITALEIT VIÐ ESKIFJÖRÐ

1. INNGANGUR

Í bréfi dagsettu 31.okt. 1995 óskar Arngrímur Blöndal, bæjarstjóri á Eskifirði, eftir álitni Orkustofnunar á eftirfarandi:

- Hvort áhugavert gæti verið að gera frekari kannanir á jarðhita á Eskifirði og nærliggjandi svæðum
- Hvað slíkt myndi kosta
- Hvaða aðferðir væru heppilegastar til að nálgast markmiðið

Hér á eftir er leitast við að svara þessum spurningum.

Fyrir tveimur árum tók undirritaður saman greinargerð um jarðhitaleit á Austfjörðum vegna fyrirspurnar Sambands austfirskra sveitarfélaga (ÓGF - 93/13). Þar eru rakin helstu atriði er varða jarðhitaleit á Ausurlandi, hvernig hagstæðast sé að leita, hver gæti orðið kostnaður við slíka leit og eins hvert orkuverðið gæti orðið ef vel tekst til. Þar er einnig bent á að miklu máli skipti varðandi hagkvæmnina hversu langt frá þéttbýli vatnið kynni að finnast og hvort dreifikerfi fyrir heitt vatn er almennt til staðar í götum og húsum í bænum. Þessi greinargerð fylgir hér með til nánari glöggvunar.

2. LÍKUR Á JARÐHITA Í NÁGRENNI ESKIFJARÐAR

Tvenns konar aðferðum hefur verið beitt við rannsóknir á jarðhita á Austfjörðum, viðnámsmælingum og hitastigulsborunum. Viðnámsmælingar mæla viðnám gegn rafstraumi í jörðunni og almennt gildir að viðnám mælist lægra eftir því sem hiti í jörðu er hærri. Þó koma þar inn fleiri þættir, t.d. gerð jarðlaga. Einnig er erfitt að treysta viðnámsmælingum mjög nærri sjó. Viðnámsmælingar, sem voru gerðar á hluta Austurlands árið 1976, sýna að óvenju lágt viðnám er að finna inn af botni Eskifjarðar, sem gæti bent til hærri hita þar í jörðu en umhverfis.

Hitastigulsboranir felast í því að boraðar eru grunnar holur 40-100 m djúpar og síðan er mælt hversu hratt hiti vex með dýpi. Á Austfjörðum er eðlilegt að hiti vaxi um 40-60°C á hvern kílómetra þar sem áhrifa jarðhita gætir ekki. Ef hitastigull er verulega hærri getur það verið merki um nærliggjandi jarðhitakerfi. Hitastigulsboranir á Austfjörðum hafa sýnt að umtalsvert hærri hitastigull er í þeim holum, sem boraðar hafa verið í Reyðarfirði, Fáskrúðsfirði og Eskifirði, en eðlilegt má telja, eða um 80°C/km. Rúmlega 2000 m djúp rannsóknarhola var boruð árið 1979 við Áreyjar í Reyðarfirði. Hitastigull í henni var 74°C/km ofan 400 m dýpis en lækkaði umtalsvert þar fyrir neðan, sem bendir sterklega til nærliggjandi jarðhitakerfis. Slíkt fyrirbrigði er þó einnig hugsanlegt að skýra með því að dalurinn inn af Reyðarfirði hafi myndast við hratt og mikið jökulrof alveg undir lok ísaldar.

Þær hitastigulsboranir og viðnámsmælingar sem gerðar hafa verið í grennd Eskifjarðar, Reyðarfjarðar og Fáskrúðsfjarðar benda því til þess að nýtanlegur jarðhiti kunni að leynast á þessum slóðum. Því er áhugavert að leita jarðhita í grennd þessara staða með nýtingu til húshitun-

ar að markmiði.

3. TILLAGA UM AÐFERÐIR VIÐ JARHITALEIT VIÐ ESKIFJÖRÐ

Heppilegast er að nota hitastigulsboranir til jarðhitaleitar við Eskifjörð. Til að ganga nokkuð kyrfílega úr skugga um hvort nýtanlegt jarðhitakerfi sé að finna nærri Eskifirði, er mælt með því að boraðar verði u.þ.b. 60 m djúpar holur með um 1,5 km millibili út frá bænum. Með því að bora svo þétt er nær útilokað að missa af jarðhitakerfi sé það á annað borð til staðar. Ef hins vegar lengra yrði haft milli hola vaxa líkur á að jarðhitasvæði, sem þarna kynni að leynast, finnist ekki. Leggja ber sérstaka áherslu á dalinn inn af Eskifirði þar sem viðnám mælist lágt í jörðu. Jafnframt þessu er mælt með að takmarka leitarsvæðið við u.þ.b. 10 km fjarlægð frá bænum, enda hæpið að það borgaði sig að leiða heitt vatn mikið lengri leið. Heppilegast væri að hafa samráð við Reyðfirðinga um málið þannig að leitin næði einnig til nágrennis Reyðarfjarðar. Á meðfylgjandi mynd er merktur inn hitastigull í þeim holum, sem þegar hafa verið boraðar, ásamt grófum tillögum um staðsetningu 24 leitarhola. Af þessum 24 holum tækju 14 til nágrennis Eskifjarðar en 10 til nágrennis Reyðarfjarðar.

Ef einhver þessarra hola sýndi áberandi hærrri hitastigul en umhverfis þyrfti að fylgja því eftir með mörgum hitastigulsholum á þeim slóðum til að afmarka hitasvæðið og staðsetja djúpa rannsóknarholu. Ef ekkert slík svæði með háum hitastigli finnst þá yrði frekari leit hætt.

4. KOSTNAÐUR

Kostnaður við borun hitastigulshola getur verið nokkuð breytilegur frá einum tíma til annars eftir aðstæðum á markaðnum. Yfirleitt nást hagstæð verð ef útboðum er beitt og margar holur boraðar í einum rykk. Skynsamlegt er að gera ráð fyrir að hver 60 m hola kosti um 170 Þkr að meðtöldum kostnaði við mælingar, staðsetningu og úrvinnslu gagna. Það þýddi að reikna mætti með að jarðhitaleit, sem fæli í sér borun 24 hola við Eskifjörð og Reyðarfjörð kostaði um 4 Mkr. Vel má vera að mun lægri verð fengjust í útboði margra hola.



Ólafur G. Flóvenz
Jarðeðlisfræðingur

