

**Ytri Vík á Árskógsströnd. Efnasamsetning
vatns úr holu YV-01**

**Magnús Ólafsson,
Guðrún Sverrisdóttir**

Greinargerð MÓ-GSv-95-06

YTRI VÍK Á ÁRSKÓGSSTRÖND

Efnasamsetning vatns úr holu YV-01

INNGANGUR

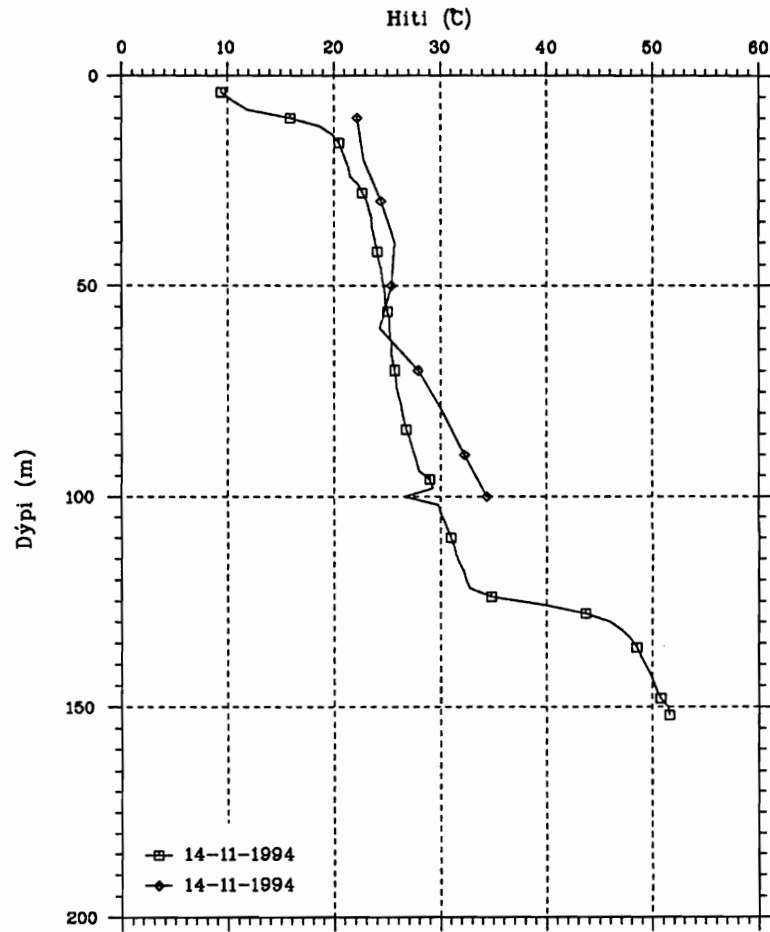
Sumarið 1994 var boruð rannsóknarhola til könnunar á jarðhita í landi jarðarinnar Ytri Víkur á Árskógsströnd. Hitamælingar í holunni að borun lokinni gáfu til kynna að holan er nærri jarðhitasvæði. Haustið 1994 var tekið sýni af vatni úr holunni í þeim tilgangi að kanna frekar hvort vænta megi nýtanlegs jarðhita úr henni eða á næstu slóðum. Í greinargerð þessari verður gerð grein fyrir sýnatöku, hitamælingum og niðurstöðum efnagreininga.

Fyrir nokkrum árum kannaði jarðhitadeild Orkustofnunar jarðhita á Árskógsströnd (Ragna Karlsdóttir, o.fl., 1989). Sú könnun beindist aðallega að svæðinu við Háshöfða og suður undir íbúðarbyggðina á Litla Árskógssandi. Norðan í Háshöfðanum, í svokallaðri Merkisvík, seytlar fram 38,5°C heitt vatn undan klettum í fjörunni. Niðurstaða þessarar könnunar var sú, að svæðið þótti ekki físillegt til heitavatnsöflunar fyrir hitaveitu, og æskilegra væri að hitaveita á Árskógsströnd fengi fremur vatn frá Hitaveitu Dalvíkur.

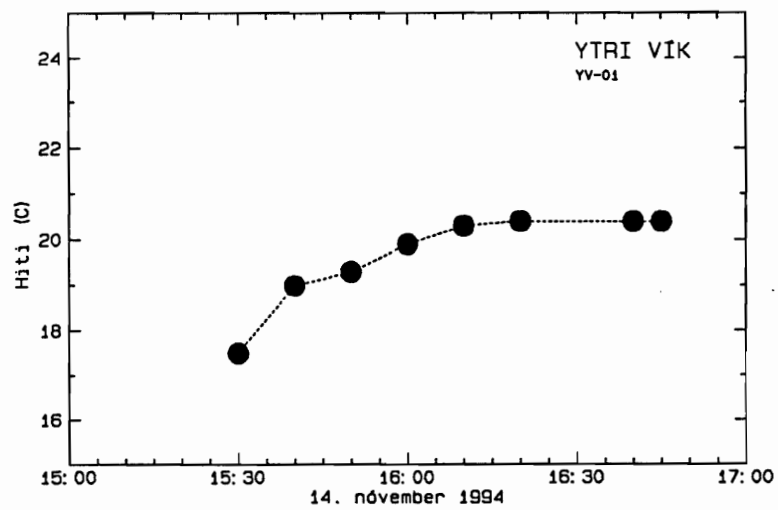
Í gagnasafni Orkustofnunar eru til óljósar upplýsingar um jarðhita í fjörunni skammt sunnan við Haga (8-10°C) og heitt uppstreymi í sjónum undan Fagraskógi, norður af Amarnesnöfum.

SÝNATAKA OG MÆLINGAR

Hola 1 í Ytri Vík (YV-01) var boruð dagana 4. til 12. júlí 1994 af bor Ræktunarsambands Flóa og Skeiða og er hún 153 m á dýpt. Sýni af vatni úr holunni var tekið af starfsmönnum Orkustofnunar þann 14. nóvember 1994. Þegar að var komið var vatnsborð á 2,7 m dýpi. Byrjað var á því að hitamæla holuna og mældist botnhiti 51,6°C (mynd 1). Að lokinni hitamælingu var hitamælir dreginn upp á 130 m dýpi og hafður þar, en lítilli dælu komið fyrir á 12 m dýpi. Dælan náði að dæla um 0,14 l/s og var hiti vatnsins 17,5°C þegar dæling hófst. Á 40 mínútum hækkaði hitinn í 20,4°C og hélst stöðugur þar (mynd 2). Sýnataka hófst þegar dælt hafði verið í u.þ.b. 1½ klst. Hiti hélst óbreyttur 44,7°C á 130 m dýpi þar 2 klst. sem dælt var, en vatnsborð seig niður um 0,6 m og var á 3,3 m dýpi þegar dælingu var hætt. Að sýnatöku lokinni var holan hitamæld frá 100 m upp í topp. Hitamælingar eru sýndar á mynd 2.



Mynd 1: Hitamælingar í holu YV-01



Mynd 2: Hitnun holu YV-01 við dælingu 14. nóvember 1994

NIÐURSTÖÐUR

Niðurstöður efnagreininga eru sýndar í töflu 1. Til samanburðar eru einnig sýndar þar niðurstöður efnagreininga á volgu vatni úr Merkisvík, auk vatns úr vinnsluholu Hitaveitu Dalvíkur á Hamri og vinnsluholu Hitaveitu Hríseyjar.

Tafla 1. Efnasamsetning vatns (mg/l)

| Staður | Ytri Vík YV-01 | Merkisvík Laug | Hamar HA-10 | Hrísey HR-10 |
|-----------------------------------|-------------------|-------------------|----------------|-----------------|
| Dags. | 94.11.14 | 88.05.05 | 87.10.26 | 87.10.27 |
| Númer | 94-0340 | 88-0063 | 87-0164 | 87-0165 |
| Hiti (°C) | 20,4 | 37,5 | 64 | 79 |
| Sýrustig (pH/°C) | 10,1/17 | 10,3/21 | 10,2/17 | 9,5/17 |
| Kísill (SiO ₂) | 85,6 | 81,7 | 89,4 | 69,7 |
| Natríum (Na) | 51,0 | 48,0 | 46,0 | 205 |
| Kalíum (K) | 0,11 | 0,54 | 0,6 | 3,8 |
| Kalsíum (Ca) | 1,5 | 2,1 | 2,1 | 53,7 |
| Magnesíum (Mg) | 0,004 | 0,03 | 0,01 | 0,006 |
| Karbónat (CO ₂ (t)) | 17,9 | 15,1 | 15,1 | 7,3 |
| Súlfat (SO ₄) | 16,4 | 10,4 | 13,0 | 50,1 |
| Brennist.vetni (H ₂ S) | <0,03 | <0,03 | <0,03 | <0,03 |
| Klóríð (Cl) | 13,2 | 13,2 | 9,4 | 388 |
| Flúoríð (F) | 1,5 | 0,44 | 0,49 | 0,28 |
| Uppleyst efni | 150 | 186 | 179 | 836 |
| δD (‰ SMOW) | -115,3 | - | - | -106,1 |
| δ ¹⁸ O (‰ SMOW) | -15,4 | -14,3 | -14,7 | -15,06 |
| Kalsdónhiti (°C) | 65 | 45 | 60 | 75 |

Hitamælingar í holunni sýna að hún er staðsett nærri jarðhitakerfi, þar sem hiti er ekki undir 60°C. Jafnframt má lesa úr hitamælingum að hitastigull á svæðinu er um 320°C/km sé miðað við efstu 50 m holunnar. Hitamælingin sem gerð var fyrir dælingu og sýnatöku sýnir jafnframt að lítilsháttar niðurrennsli af volgu vatni af litlu dýpi er niður í æð á 120 m dýpi. Við þá litlu dælingu sem fram fór (0,14 l/s) hitnaði æðin á 120 m dýpi um 4-5°C.

Efnainnihald jarðhitavatns getur gefið upplýsingar um hita djúpt í jörðu þar sem ríkir jafnvægi milli vatns og bergs. Í lághitavatni hérlendis hefur svokallaður kalsedónhitamælir gefið besta raun, en hann byggir á því að nota styrk kísils (SiO₂) og sýrustig (pH) til að meta hita í jarðhitakerfum. Slíkur efnahiti hefur verið reiknaður fyrir vatnið úr holu YV-01 og benda útreikningarnir til þess að hiti í jarðhitakerfinu sem vatnið kemur úr sé vart undir 60°C, sem ber vel saman við hitamælingar í holunni. Sams konar útreikningar gefa um 60°C fyrir vatn úr HA-10 hjá Hitaveitu Dalvíkur, þar sem mældur hiti er 64°C, en rétt um 40°C í vatni úr lauginni í Merkisvík, þar sem mældur hiti er 37,5°C og 75°C fyrir vatn úr holu 10 í Hrísey, en þar er hiti vatnsins við holutopp um 79°C.

Samanburður á vatni úr holu YV-01 annars vegar og HA-10 og lauginni í Merkisvík hins vegar, sýnir að efnasamsetning er mjög svipuð. Sýrustig er hátt eins og í öllu lághitavatni á basaltsvæðum á Norðurlandi. Styrkur kísils er nokkuð hár miðað við mælt hitastig í vatni úr YV-01 og lauginni í Merkisvík, sem bendir til hita í jarðhitakerfi sem er svipaður og í vinnsluholu Hitaveitu Dalvíkur, þrátt fyrir að útreiknaður efnahiti gefi lægri hita fyrir vatnið í Merkisvík. Styrkur magnesíums (Mg) í vatni úr YV-01 er lágur, sem bendir eindregið til þess að hér sé um jarðhitavatn að ræða, sem er ekki "mengað" af köldu grunnvatni. Út frá mælingum á ísótópum vetnis (δD) og súrefnis ($\delta^{18}O$) má gera ráð fyrir að vatnið sé gamalt, enda sýna ísótópamælingarnar að það er mun "léttara" en úrkoma á svæðinu í dag. Líklega þarf að leita allt aftur á ísöld til að finna svo "léttu" úrkomu.

Varðandi eiginleika vatnsins til nýtingar, svo sem upphitunar, þá er efnasamsetning þess svo lík vatni úr vinnsluholum Hitaveitu Dalvíkur, að gera verður ráð fyrir að ekki þurfi að búast við neinum vandamálum við nýtingu þess frekar en þar.

Um framhald jarðhitaleitar í Ytri Vík er helst til ráða að bora nokkrar 40 til 60 m djúpar hitastigulsholur til þess að finna hitahámarkið áður en ráðist verður í borun "vinnsluholu" fyrir hitaveitu. Í bréfi til Sveins Jónssonar á Kálfsskinni dags. 14. desember 1995, hefur Kristján Sæmundsson lagt á ráðin um framhaldið og hvar rétt er að staðsetja þrjár slíkar rannsóknarholur.

Magnús Ólafsson
Guðrún Sverrisdóttir