

**Jarðhitamöguleikar kringum nokkra  
þéttbýlisstaði á Vestfjörðum**

**Kristján Sæmundsson**

**Greinargerð KS-97-01**

## JARÐHITAMÖGULEIKAR KRINGUM NOKKRA ÞÉTTBÝLISSTAÐI Á VESTF

Greinargerð þessi er svar við fyrirspurn frá forstjóra Orkubús Vestfjarða um jarðhitalíkur kringum nokkra þéttbýlisstaði á Vestfjörðum. Fyrirspurnin beindist einkum að þeim fjórum þéttbýlisstöðum þar sem fjarvarmaveita er fyrir, þ.e. Patreksfirði, Flateyri, Bolungarvík og Ísa-firði.

Töluverðar rannsóknir hafa verið gerðar á flestum þessara staða, m.a. verið boraðar djúpar holur, en árangri hafa þær rannsóknir ekki skilað nema smávegis af volgu vatni, sem í einu tilfelli hefur nýst til fiskeldis.

Hér á eftir verður gerð grein fyrir því 1) hvaða upplýsingar eru til um jarðhitalíkur á hverjum þessara staða, 2) hvort ástæða sé til að fara út í frekari rannsóknir og 3) hver kostnaður yrði við nýtt rannsóknaráttak ef ástæða þætti til slíks.

Þær leitaradferðir sem helst hafa verið notaðar á Vestfjörðum eru jarðfræðirannsóknir einkum sprungukortlagning einnig viðnáms- og segulmælingar og loks boranir. Þar er bæði um borun grunnra holna að ræða til ákvörðunar á hitastigli og dýpri boranir þar sem vísbendingar hafa fundist um vatnskerfi. Efnagreiningar hafa verið gerðar á jarðhitavatni m.a. til að ráða í djúphita vatnskerfa þar sem þeirra er von.

Viðnámsmælingum og borun grunnra holna er beitt nokkuð jöfnum höndum eftir aðstæðum, en finnst lágviðnámsfrávik þarf borholu til staðfestingar. Það eru einkum þessar tvær leitaradferðir sem lagt er til að beitt verði í nýju leitarátaki á ofanefndum stöðum.

### **Patreksfjörður**

Við Patreksfjörð er hvergi kunnugt um eiginlegan jarðhita, en lindir koma þó fram úr lekum berglögum við Mikladalsá, og eru þær allt að 12°C heitar. Á því svæði þar sem lindir þessar spretta fram hafa verið boraðar þrjár holur (mynd 1). Sú dýpsta er 630 m rétt innan við kaup-túnið. Botnhiti í henni er einungis 34°C. Úr henni rennur 1,5 l/s af 20°C heitu vatni. Efnagreining á vatni úr þessari holu bendir til 35-40°C heits vatnskerfis. Önnur hola 450 m djúp er 100 m innar. Úr henni rennur 1/2 l/s af 23°C heitu vatni. Botnhiti í henni er 31°C (mynd 2). Vatnsæðar í þessum holum eru aðallega ofan 300 m. Hitaferill í þeim þar neðan við gæti stefnt á 35-40°C heitt vatnskerfi. Vatnsmesta holan er innar í Mikladal. Úr henni renna um 10 l/s af 6°C heitu vatni.

Á sínum tíma þótti vænlegast að kanna jarðhitalíkur út frá volgrunum utantil í Mikladal. Eins og sést af mynd 2 er nokkur munur á hitaástandi bergs yst í dalnum þar sem holur 1 og 2 eru og innar þar sem hola 3 er, en hún var staðsett við innstu volgrunnar (10°C). Berglög þarna eru lítið holufyllt og fremur lek á kafla næst kaup-túninu á Patreksfirði, en einmitt þar voru djúpu holurnar boraðar. Holufylling er meiri bæði utar og innar í firðinum. Hola við fjarðarbotninn sýnir t.d. ótruflaðan 50°C/km hitastigul, sem er eðlilegur stigull í þessum landshluta

fjarri jarðhitakerfum.

Frekari könnun á jarðhitalíkum kringum Patreksfjörð yrði byggð á fleiri hitastigulsholum. Þar kæmi helst til greina að leita í vestur frá holum 1 og 2, þ.e. inni í bænum. Tvær holur þyrfti til aðra í miðju kaupúninu, hina við gilið rétt utan við byggðina. Dýpi þyrfti að vera 150-200 m vegna hinna leku berglaga. Áætla má að verð fyrir hvern bormetra verði á bilinu 2500-3000 kr (án VSK). Kostnaður við staðsetningu, mælingar og greinargerð yrði um 200.000 kr. (án VSK).

### **Flateyri**

Á Flateyri var á sínum tíma viðnámsmælt á kaflanum frá Kálfeyri (2 km utan við Flateyri) inn að Veðrá (gegnt Holti). Alls voru gerðar þarna 5 mælingar. Í einni af mælingunum komu fram óljósar vísbendingar um viðnámslækkun (Hvilft) og var boruð þar 100 m djúp hitastigulshola til nánari athugunar. Hitastigull í henni reyndist vera 47°C/km og því ekki ávísun á jarðhitakerfi. Aðstæður við Öundurarfjörð eru tiltölulega góðar til viðnámsmælinga. Með þeim mætti kanna betur svæðið sem áður var mælt og bæta við stærra svæði kringum fjarðarbotninn í námunda við Holt. Ef bætt yrði við mælingum yrði kostnaður um 850.000 kr (án VSK) að meðtöldum úrvinnslukostnaði og skýrslugerð. Tillaga um mælistaði er sýnd á mynd 3. Ein af gömlu mælingunum yrði endurtekin til að fá samanburð við eldri mæliaðferð.

### **Bolungarvík**

Í Bolungarvík er jarðhiti í landi Gils, 27°C heit laug kemur þar upp nærri berggangi með NA-SV stefnu. Veturinn 1976/77 var boruð 864 m djúp hola nokkuð vestan við laugina. Í holunni er aðeins ein lítil vatnsæð á 235 m dýpi, 27,5°C heit, og rennsli úr holunni er innan við 1/2 l/s. Hitamælingar í holunni sýna að vatnið sem kemur í hana á 235 m er aðrunnið frá uppstreymi alllangt til hliðar við holuna. Volgruvottur er í hlíðinni um 200 m austur frá holunni (~ 150 m austur frá borholunni). Hiti í botni holunnar er um 40°C. Lætur nærri að berghiti neðst í henni fylgi meðalhitastigli landshlutans (mynd 4). Holan gefur aðeins vísbendingu um grunnt vatnskerfi. Efnafraeði vatns á laugasvæðinu bendir heldur ekki til nema um það bil 30°C vatnskerfis.

Við jarðgangagerð undir Breiðadalsheiði kom í ljós að vatn rann til ganganna úr sprungum og berggöngum sem lágu frá Breiðadalsheiði norður að Reiðhjallavirkjun. Ganga- og sprungukerfi þetta heldur áfram norður og er laugin á Gili í vesturjaðri þess. Með hliðsjón af aðstæðum í Súgandafirði þar sem jarðhitinn fylgir NV-SA sprungum sem einnig liggja upp á Breiðadalsheiði má vel hugsa sér að jarðhiti geti verið norðar í þeirri grein þessa sprungukerfis sem liggur í átt til Bolungarvíkur. Ekki er unnt að komast að þessu sprungu-/gangakerfi á láglendi fyrr en í Óshlíð milli Kálfadals og Ósvarar. Væri vel athugandi að bora þar hitastigulsholur til könnunar. Tvær holur gæti þurft, 60-100 m djúpar til að kanna hvort í þessu sérstaka tilfalli væri von um jarðhita.

Að öðru leyti myndu viðnámsmælingar henta best til forkönnunar í Bolungarvík. Þar er rúmt um til mælinga, en víðast þykkur lausaruðningur á fastaberginu sem myndi hleypa verði á hitastigulsholum upp. Þrjár mælingar hafa áður verið gerðar í Víkinni. Þær benda ekki til jarðhita. Með fjórum mælingum í viðbót (þar af ein endurtekin) ætti að fást nokkuð góð mynd af jarðhitalíkum á láglendissvæðinu í Víkinni allri (mynd 5). Vegna landþrengsla verður slíkum mælingum ekki komið við á Óshlíð.

Verð pr. meter í hitastigulsholu yrði líklega um 2500 kr. (án VSK). Ekki er reiknað með flutningskostnaði þar sem fleiri holur yrðu væntanlega boraðar í sömu ferð á Ísafirði (sjá neðar). Kostnaður af viðnámsmælingum með úrvinnslu og skýrslugerð yrði um 650.000 (án VSK). Kostnaður við vinnu jarðfræðings vegna þessara rannsókna, aðallega hitastigulsholnanna, yrði um 250.000 (án VSK) þar sem nokkur kortlagning yrði nauðsynleg.

### Ísafjörður

Í Tungudal inn af Ísafirði er um 20°C heitt vatnskerfi í efstu 200 metrum jarðlaganna. Djúpar borholur (1110 m og 985 m) komu ekki í vatn þar fyrir neðan, en hiti í þeim stefnir í 55-60°C á 1000 m dýpi. Efnainnihald í vatninu bendir á um 60°C heitt vatnskerfi. Rúmlega 300 m eru á milli holnanna (mynd 6) og er sú ytri (hola 2) heitari og nær vatnskerfi sem greinilegt er af samanburði á hitaferlum í þessum holum (mynd 7). Viðnámsmælingar gefa nokkuð aðra mynd þar sem viðnámið fer lækkandi inneftir Tungudal. Það var á sínum tíma skýrt með meiri vatnsgengd þar innfrá. Einnig er hugsanlegt að þarna sé um heitara vatn í berglögum að ræða en utar þar sem viðnámið er hærra.

Í sambandi við jarðhitalíkur á Ísafirði hefur einkum verið horft til sprungukerfis sem liggur NV-SA frá Súgandafirði um Botns- og Breiðadalsheiðar niður í Álftafjörð. Í það verður þó ekki komist í inndölum Skutulsfjarðar nema innst í Engidal. Áður en lítið yrði þangað virðist hyggilegt að fylgja fyrst eftir þeim vísbendingum sem viðnámsmælingarnar og djúpu holurnar í Tungudal gefa. Þar yrði um að ræða nokkrar grunnar leitarholur í Tungudal og út með ströndinni norðaustan megin. Viðnámsmælingum verður illa komið við vegna byggðarinnar og lítills landrýmis milli fjalls og fjöru þegar utar kemur. Ekki er vitað um útbreiðslu grunna vatnskerfisins. Hola 3 er þó ekki í því, en hola við Skíðaskálann á Seljalandsdal er innan þess (trufluð af niðurrennsli). Með leitarholunum yrði reynt að finna útbreiðslu grunna kerfisins og hvar það er heitast og hins vegar yrði svæðið lengra út eftir skoðað til að fá vitneskju um hitastigulinn. Reikna má með 10-12 holum, 80-100 m djúpum. Ystu holurnar yrðu í Hnífsdal. Athugandi væri að bora 1-2 holur í Engidal og eru þær með í hærri tölunni. Dýpi myndi ráðast af vatnsgengd. Kostnaður gæti numið um 3,0 m kr. (án VSK). Annar rannsóknakostnaður og skýrslugerð gæti numið um 500.000 kr. (án VSK).

Varðandi Ísafjörð og nágrenni koma tvö önnur svæði til greina í sambandi við staðbundna jarðhitaleit. Annað er norðan við Súgandafjörð þar sem eru 20-30°C heitar laugar (Lásvík). Hitt er innantil í Álftafirði þar sem bæði hefur fundist lágviðnám og tiltölulega hár hitastigull. Með tilliti til Ísafjarðar virðist þó á þessu stigi eðlilegt að leita fyrst betur út frá þeim vísbendingum sem fram hafa komið í Tungudal.

Af þessum fjórum stöðum lítur best út með árangur á Ísafirði og Bolungarvík, og þar væri ástæða til að fara út í frekari leit. Hæpnara verður að teljast með hina staðina, þótt ekkert sé útilokað í þessum efnum þegar þekkingin er jafngloppót og þar.

Varðandi boranirnar þarf að leita tilboða hjá borverktökum. Þær tölur um metraverð sem nefndar eru að ofan eru ágiskun. Borkostnaður hækkar ef mikið þarf að fódra (gegnum lausaruðning). Sumsstaðar verður ekki hjá því komist t.d. á Ísafirði. Tilboð borverktaka myndu þá miðast við metraverð í fódraðri holu og ófódraði (í fasta berginu) án þess að dýpt yrði ákveðin fyrirfram.

Kostnaðaráætlun um vinnu Orkustofnunar er dregin saman hér að neðan. Það skal tekið fram að í kostnaði um viðnámsmælingar er reiknað með sérstakri ferð á hvorn mælistað (2 dagar á

200.000 kr.). Rannsóknarkostnaður myndi lækka um ca. 200.000 kr. ef allt yrði mælt í sömu ferð. Það er aðgættandi að VSK fæst víst endurgreiddur af sérfræðivinnunni, en ekki af borunum.

|                                    |         |
|------------------------------------|---------|
| Patreksfjörður v. rannsóknarborana | 200.000 |
| Flateyri v. viðnámsmælinga         | 850.000 |
| Bolungarvík v. viðnámsmælinga      | 650.000 |
| Bolungarvík v. rannsóknarborana    | 250.000 |
| Ísafjörður v. rannsóknarborana     | 500.000 |

Þeir þéttbýlisstaðir aðrir á Vestfjörðum þar sem að okkar mati eru allgóðar líkur á að finna megi heitt vatn til húshitunar eru minnstu þorpin, þ.e. Bíldudalur (frá Dufansdal), Tálknafjörður (frá Stóra Laugardal) og Drangnes (möguleikar í þorpinu sjálfu). Auk þeirra má nefna Hólmavík þar sem nokkur von er um að jarðhiti geti leynst.

Kristján Sæmundsson