



Jarðhitaleit í Hornafirði

Guðmundur Ómar Friðleifsson, Ólafur G. Flóvenz

Greinargerð GÓF-ÓGF-89-03

JARÐHITALEIT Í HORNAFIRÐI"

1. INNGANGUR

Öðru hvoru hafa borist fyrirspurnir frá A-Skaftfellingum, og nú síðast frá Agli Jónssyni alþingismanni, hvort ekki sé mögulegt að jarðhiti til húshitunar, fiskeldis eða sundlauga, finnist í nágrenni byggðar í Nesjum eða við Höfn. Orkustofnun hefur talið líkur heldur litlar, en hefur þó ekki viljað útiloka að nýtanlegur jarðhiti finnist á ofangreindum stöðum. Fyrir þrem árum var síðast gerð áætlun um rannsókn jarðhita í Austur-Skaftafellssýslu (OS-JHD-ÓGF-86/06). Áætlun þessi er í sjálfu sér enn í fullu gildi, en þó hafa á allra síðustu árum komið fram nokkrar nýjungar í jarðhitaleit, bæði hvað varðar mælitækni (TEM) og svo góð reynsla af jarðhitaleit með örgrunnum ódýrum borholum. Rétt er því að endurskoða fyrri áætlanir í ljósi þessa, auk þess að ræða nánar um afbrigðilega háan hitastigul í Lóni.

2. JARÐHITI OG HITASTIGULL

Hitastigull er hækkun hita með dýpi eins og hann mælist í borholum, og er venjulega gefinn upp í °C/km. Hitastigullinn er breytilegur eftir landsvæðum, en almennt séð fer hann hækkandi inn að virku gosbeltunum, frá 50°C/km upp í 150°C/km (sjá mynd). Á myndinni sést að hitastigull er fremur lágur í A-Skaftafellssýslu, eða milli 50-60°C/km. Þess má þó jafnframt geta að einungis tvær holur standa að baki þessu mati á Suðausturlandi, en það er hola við Bjarnarnes og önnur við Eystrahorn. Árið 1977 var svo leituð uppi 130 m djúp borhola í Lóni inn af Þórisdal, og mældur í henni hiti. Stigull var beinn og gaf 82°C/km. Í skýrslu um hitastigulsboranir, sem gefin var út sama ár (Kristján Sæmundsson, OS-JHD 7731), var þessi hái stigull sýndur sem lítið staðbundið svæði með háan hitastigull enda var ekki öðrum gögnum til að dreifa, og er svo enn.

Hitastigulsborunum var beitt með ágætum árangri á höfuðborgarsvæðinu fyrr á árum. Aðferðin þótti hins vegar dýr og því voru teknar upp aðrar ódýrari aðferðir. Á síðari árum hefur bortæknin hins vegar breyst auk þess sem reynslan hefur sýnt að komast má af með mun grynri borholur er áður var talið nægjanlegt. Kostnaður við hitastigulsboranir er því allt að tífalt lægri en áður var, og leitaraðferðin því vel á færi lítilla sveitarfélaga og einstaklinga. Ágætur árangur vinnsluborunar í Hvalfirði, að undangengnum hitastigulsborunum, er eitt skýrasta dæmið um notagildi aðferðarinnar á svæðum þar sem jarðhitavon var talin lítil. Tekið skal þó fram að hitastigull í Hvalfirði er mun hærri en sá sem hér um ræðir fyrir Suðausturland.

Hinn hái hitastigull í Lóni hefur valdið nokkrum vangaveltum en er álitinn stafa frá volgu eða heitu vatni í jörðu í nágrenni borholunnar. Vatnið er þeim mun heitara eftir því sem dýpra er á það. Þannig gæti rúmlega 20°C heitt vatn í nokkru magni á 200 m dýpi valdið stigli þeim sem hér um ræðir, eða þá heitara vatn neðar. Úr því fæst ekki skorið nema með frekari könnun. Vangaveltunarnar liggja hins vegar í því hvort hin hái hitastigull sé staðbundinn við gamla eldstöð í Lóni, eða hvort útbreiðsla hans sé önnur. Í því sambandi er freistandi að líta á staðbundna brotalöm (flexúru) í jarðskorpunni sem liggur um Laxárdal, nær samsíða dalnum með stefnu á holuna í Lóni. Brotlömin einkennist af meiri jarðlagahalla en á svæðunum utan við, og var hún kortlögð af Helga Torfasyni 1976. Ef hinn hái stigull tengist þessu fyrirbæri, er eins víst að álíka hár hitastigull finnist í Laxárdal. Jarðhitavon á Suðausturlandi má ætla að sé bundin við brotasvæði sem þetta og má í því sambandi geta þess að heitu laugarnar í Vatnsdal og Vandræðatungum koma upp á sambærilegri brotalöm. Hún er að vísu mun víðáttu-meiri og nær frá Breiðamerkurjökli austur í Lónsöræfi og þaðan norður í Vopnafjörð. Brotalömin í Laxárdal er mun minni, en sambærileg að því leyti að þar má ætla að samfelldar vatnsleiðandi sprungur nái djúpt niður í jarðskorpuna. Ölkelduvatnið við Ketillaugarfjall og á Mýrum má ætla að komi úr slíkum sprungum. Hvort volgt eða heitt vatn er þar á ferðinni líka er óvitað, en á það mætti láta reyna með hitastigulsborunum í Laxárdal. Í sama tilgangi mætti setja niður holur í brotalöminni í Hoffellsdal til að kanna hvort heitt vatn væri þar á ferðinni svípað og í Vandræðatungum.

Ef til jarðhitaleitar með hitastigulsborunum kæmi eru valkostir nokkrir um framkvæmdaröð. Vel mætti hugsa sér byrjað yrði á að afla tiltölulega grófra upplýsinga um hitastigull á öllu svæðinu austan fljóta með nokkrum borholum, og láta framhaldið síðan ráðast af niðurstöðunni. Eins mætti hugsa sér að einskorða leitina við Laxárdal, sem trúlega er betur í sveit settur til hitaveitu, fiskeldis eða ferðmannaiðnaðs, og kosta þá nokkru meira til við að fá úr því skorið hvort jarðhitaleit séu nokkrar. Mætti þá beita nýrri mælitækni (TEM-mælingum, sjá neðar) á undan borunum, til að fækka holum og gera staðsetningar markvissari.

Fara má nokkrum almennum orðum um marktækni rannsókna með hitastigulsborunum og viðnámsmælingum við jarðhitaleit. Skilyrði þess að grunn borhola gefi marktækar upplýsingar um hitastigul er það að holan lenti ekki í kaldri grunnvatnsæð. Því getur þurft fleiri en eina holu á sama svæði áður en marktæk mæling á hitastigli fæst. Færa þyrfti bortæki um set ef holan lenti í vatnsæð í byrjun borunar. Ef ummyndunarstig jarðlaga er mjög breytilegt koma fram breytingar í eðlisviðnámi frá einum stað til annars sem erfitt er að greina frá viðnámsbreytingum vegna hitastigsbreytinga. Í Laxárdal má búast við sundurleitum berggrunni þar sem mikið er af berginnskotum og trúlega finnst staðbundin ummyndun við jaðra sumra þeirra. Gæti því reynst erfitt að túlka viðnámsmælingar og er það helsti annmarki á því að beita mælitækni með viðunandi árangri á svæði sem í Laxárdal. Því má vel vera skynsamlegast að taka nokkra áhættu og bora hæfilegan fjölda borhola á svæðinu öllu fyrst, og láta frekari jarðhitaleit ráðast af þeirri niðurstöðu.

3. TEM-VIÐNÁMSMÆLINGAR

Rétt er að fara nokkrum orðum um þær nýjungar í mælitækni sem getið var í inngangi. Orkustofnun hefur undanfarið unnið að því að þróa nákvæmari og ódýrari aðferð til mælinga á viðnámi í jörðu en beitt hefur verið fram til þessa. Þetta eru svokallaðar TEM-mælingar og hef-

ur stofnunin nýverið fest kaup á tækjum til slíkra mælinga. Viðnám í jörðu er því lægra sem hitastig og vatnsinnihald berglaga er hærra. Að auki er það háð ummyndunarstigi bergsins. Af þessu leiðir að lágt viðnám mælist í jörðu þar sem jarðhiti er til staðar. Hver einstök TEM-mæling gefur því að sumu leyti hliðstæðar upplýsingar og ein grunn hitastigulshola. Með því að kortleggja viðnám í jörðu má fá upplýsingar um þá staði sem líklegastir eru til að hafa háan hitastigul og bora síðan á þeim stöðum til að fá nánari upplýsingar. Með þessu móti má komast af með mun færri borholur en ella, en hver borhola kostar ámóta mikið og 3 TEM-mælingar.

4. TILLÖGUR UM RANNSÓKNIR OG KOSTNAÐARÁÆTLUN

Ef könnunin yrði einskorðuð við Laxárdal, sem er um 10 km langur, þyrfti helst að ná tiltölulega þéttum upplýsingum um hitalíkur, t.d. með 500 m millibili, annað hvort með því að bora u.þ.b. 20 holur, eða mæla 20 TEM-mælingar og fylgja þeim síðan eftir með 5-7 borholum. Með því móti fengist endanlega úr því skorið hvort hitalíkur séu einhverjar. Leiði sú athugun í ljós að hvergi sé umtalsvert hærra hitastigull en eðlilegt má telja fyrir þennan landshluta þá er sjálfgert að hætta frekari jarðhitaleit í Nesjum. Finnist hins vegar svæði þar sem hitastigull er afbrigðilega hár, svipað og í Lóni, þyrfti að fylgja því eftir með staðbundnum rannsóknnum þar sem leitað yrði að einstökum vatnsleiðandi sprungum í jörðu.

Kostnaður við 20 TEM mælingar og 7 hitastigulsholur gæti orðið um 1,5-2.0 Mkr en kostnaður við 20 borholur gæti numið 2,0-3.0 Mkr, háð því hve djúpar þær yrðu, og vitaskuld samningum við borfyrirtæki. Rannsóknarkostnað við borholurnar má áætla um 0.5 Mkr.

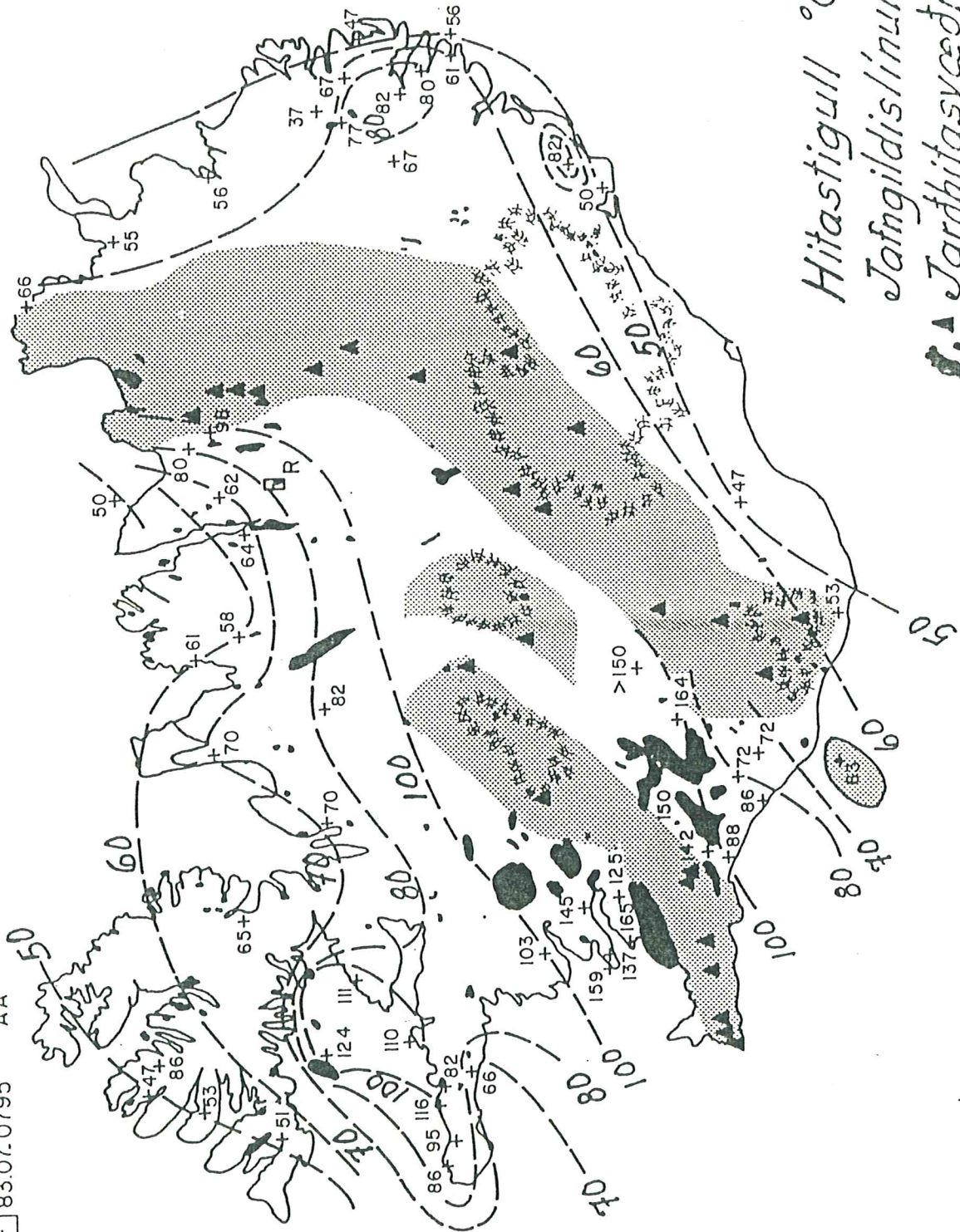
Ef sá kostur yrði valinn að afla einungis grófra upplýsinga um hitastigul á öllu Hornafjarðarsvæðinu austan fljóta, þá væri óráðlegt að byrja með færri holur en 10. Þar af þyrfti a.m.k. 3 í Laxárdal, 3 í Hoffellsdal, og hinum yrði dreift um sveitina eftir því sem tilefni gæfist til. Ef allar holurnar heppnuðust og gæfu hitastigul um 50-60°C/km dofnuðu jarðhitalíkur mjög og trúlega svo rækilega að ekki yrði frekar leitað á næstunni. Ef einhver holanna sýndi hins vegar umtalsvert hærra hitastigul, svipað og holan í Lóni, ykjust jarðhitalíkur að sama skapi og kölluðu á svipaðar athuganir og getið er að ofan fyrir Laxárdal. Borkostnað við 10 holur má áætla á sama hátt og fyrr, 1.0-1.5 Mkr.

Reykjavík 16. júní, 1989.

Guðmundur Ómar Friðleifsson

Ólafur G. Flóvenz

JHD-JED-9000 ÖGF
83.07.0795 AA



Hitastigull °C/km
Jafngildislinur
S. A. Jarðhitasvæði

