

**Staða jarðhitarannsókna á Þeistareykjum í
árslok 1982**

**Gestur Gíslason, Helgi Torfason, Gunnar V. Johnsen,
Knútur Árnason**

Greinargerð GG-HeTo-GVJ-KÁ-82/04

STAÐA JARÐHITARANNSÓKNA Á ÞEISTAREYKJUM Í ÁRSLOK 1982

INNGANGUR

Undanfarin tvö ár hefur verið unnið að yfirborðsrannsóknum á jarðhitasvæðinu að Þeistareykjum. Markmið þeirra er öflun haldgóðra upplýsinga um jarðhitasvæðið á tiltölulega ódýran máta svo að markvisst verði unnt að staðsetja rannsóknarborholur. Þær munu svo veita frekari upplýsingar um hitastig og aðra eiginleika jarðhitakerfisins. Til þess að afla upplýsinga hefur verið beitt ýmsum jarðvísindalegum aðferðum svo sem jarðfræðikortlagningu, viðnámsmælingum, jarðefnafræðilegum aðferðum og byggdarmælingum auk kortagerðar. Þessar rannsóknir eru nú á lokastigi, og er unnið að lokaskýrslu sem verður fullgerð á þessum vetri. Þegar niðurstöður af yfirborðsrannsókninni hafa verið kannaðar verður hægt að staðsetja fyrstu rannsóknarborholuna á Þeistareykjum.

Í þessari greinargerð verður rakin staða einstakra verkþátta og auk þess gerð grein fyrir tillögum u-áframhald á rannsóknum jarðhitasvæðisins á Þeistareykjum.

Jarðfræðikortlagning

Sumarið 1981 var þó nokkuð unnið að jarðfræðikortlagningu á Þeistareykjum, bæði við að kanna útbreiðslu hrauna og ákvarða aldur þeirra með öskulagarannsóknum. Einnig var unnið að því að kortleggja sprungur á svæðinu. Áformað var að ljúka þessu starfi síðastliðið sumar, en af ýmsum ástæðum reyndist það ekki unnt. Kom þar fyrst til, að allverulega hafði dregist að fá afhent orthokort sem pöntuð voru hjá Landmælingum Íslands vorið 1981. Lyktaði því máli þannig, að snemma árs 1982 voru Landmælingar Orkustofnunar fengnar til þess að gera þær mælingar sem á stöð, og var von á kortunum síðsumars. Var því jarðfræðivinna á Þeistareykjum áformuð á þeim tíma. Þegar kortin voru tilbúin í seinni hluta september gafst ekki tími til kortlagningar enda fór vetur í hönd.

Nú í vetur verður unnið úr þeim gögnum sem fyrir liggja, og gert jarðfræðikort, en gera verður ráð fyrir frekari kortlagningu á Þeistareykjum til þess að ljúka því verki sem átti að vinna í þessum verkáfangi.

Viðnámsmælingar

Viðnámsmælingar voru fyrst gerðar á Þeistareykjum á árunum 1972-1973 og þá mældar 30 mælingar. Þráðurinn var tekinn upp aftur 1981 og mældar 7 mælingar. Síðastliðið sumar var bætt við 19 mælingum, þannig að heildarfjöldi mælinga er orðinn 56.

Úrvinnsla þessara gagna er vel á veg komin, og er lokið einvörðri túlkun. Í ljós hefur komið lágt viðnám á litlu dýpi undir því svæði þar sem jarðhiti er á yfirborði. Þá hefur einnig komið í ljós, að undir lágviðnámssvæðinu tekur viðnám að hækka á 300-400 m dýpi. Þetta leiðir til þess, að ekki er hægt að finna viðnám í jarðhitasvæðinu eins djúpt niður og áður var talið með Schlumbergermælingum. Við athugun eldri gagna, svo og endurmælingar nú í sumar, hefur komið fram að sumar eldri mælinga eru ekki nothæfar. Á þetta sérstaklega við um mælingar frá 1981, og má rekja til bilunar í tækjum.

Þær niðurstöður sem nú liggja fyrir benda eindregið til þess, að viðnámskort af Þeistareykjum muni líta nokkuð öðruvísi út en áður hefur verið talið. Komið hefur fram, að viðnám hækkar með dýpi. Þá er einnig ljóst, að lágviðnámssvæðið teygist frá austri til vesturs þvert á sprungukerfið. Nær lágviðnámið alllangt vestur fyrir leirhverasvæðið, vel vestur undir Þeistareykjahraunið. Við tvívíða túlkun, sem nú er nýhafin, virðast koma fram áberandi lóðrétt skil sunnan við jarðhitasvæðið.

Viðnámsmælingar í þeim verkhluta sem nú er unnið að eru langt komnar, en varla er hægt að segja til um það fyrr en túkun fyrirbyggjandi gagna lýkur hvort frekari mælinga er þörf eða ekki.

Jarðefnafræði

Á árinu 1982 var safnað sýnum á 9 nýjum stöðum til viðbótar þeim 27 stöðum þar sem sýnum var safnað 1981. Einnig var sýnataka endurtekin á nokkrum fyrri sýnatökustaða, bæði til þess að bera saman sýni tekin á sama stað á mismunandi tímum, og eins á þeim stöðum, þar sem vitað var um léleg sýni. Nú eru því til sýni úr 34 gufuaugum og 2 volgrum. Sumarið 1981 miðaðist sýnatakan aðallega við að afmarka helstu uppstreymissvæði, en í sumar sem leið var aðallega reynt að ná sýnum af þeim stöðum sem liggja yst á jarðhitasvæðinu til þess að afmarka útbreiðslu jarðhitakerfisins. Ennfremur voru tekin nokkur sýni inni á aðal hitasvæðinu til þess að þétta mælingar þar sem helst þótti vanta.

Sýnatakan var framkvæmd á svipaðan hátt og áður, og hafa nú verið greind öll þau efni sem til stóð að greina utan

kvikasilfurs. Stafar það af annríki á efnagreiningastofu, en þessar mælingar eru nokkuð tímafrekar. Fyrsta túlkun þeirra gagna sem aflað var í sumar raskar ekki þeirri mynd sem fékkst við úrvinnslu gagna á síðasta ári. Samkvæmt þeim er um tvö uppstreymissvæði að ræða, annað er syðst á Tjarnarási, norðvestan undir Bæjarfjalli, en hitt vestan undir Ketilfjalli. Efnasamsetning gufu á Þeistareykjagrundum bendir til þess, að þar hafi vökvinn í jarðhitakerfinu soðið, og hitastig sé þar lægri heldur er norðar og vestar. Niðurstöður efnagreininga sýna frá Þeistareykjahrauni og ofan af Bæjarfjalli, einkum lágur gasstyrkur gufu, benda annaðhvort til þess, að aðaljarðhitasvæðið nái ekki til þessara staða, og gufurnar stafi frá náttúrulegu afrennsli svæðisins eða að þar hafi gufa frá heitavatnskerfinu hitað grunnvatnið.

Með þeirri jarðefnafræðilegu vinnu, sem unnin var á Þeistareykjum í sumar, er lokið þeirri sýnatöku sem áætluð er fyrir þennan verkþátt. Úrvinnsla þeirra gagna, sem aflað var síðastliðin tvö sumur er hafin, og er stefnt að því, að ljúka henni á fyrstu mánuðum árs 1983.

Þyngdarmælingar

Þau tvö sumur sem yfirborðsrannsókn hefur staðið yfir á Þeistareykjum hafa verið farnar nokkrar ferðir til þyngdarmælinga. Tilgangur þyngdarmælinga í rannsókn svæðisins er þrjúþættur:

1. Fylgjast með langtíma stöðugleika svæðisins, hvort sem þar kemur til nýtingar eða ekki.
2. Undirbúa net mælipunkta til að fylgjast með nýtingu svæðisins ef af verður.
3. Gera þyngdarkort (Bouguerkort) af svæðinu.

Á árinu 1982 voru mældir 125 nýir mælipunktar vegna kortagerðar víðsvegar um svæðið til viðbótar þeim 19 sem fyrir voru. Vegna slæmra veðurskilyrða í öllum ferðum var einungis mælt meðfram slóðum eða þar sem bíl var við komið. Mælingar tengdust landsneti með tengingu við FM-5276 (við Reykjahlíðarkirkju) og FM-5224 (á Húsavíkurflugvelli). Hnit mælipunkta voru ýmist tekin af orthokortum, amerískum herkortum eða öðrum sérkortum þar sem mögulegt var. Í um þriðjungum mælipunkta var hæð þekkt, en í öðrum mælipunktum var hæð ákvörðuð með loftvog.

Nú liggur fyrir uppkast að þyngdarkorti af svæðinu. Þar kemur fram lögð í þyngdarsviði frá norðri til suðurs eftir sprungusveimnum, og sveigir hún til norðvesturs um Höfuðreiðarmúla í stefnu Húsavíkurmisgengjanna. Þá kemur fram hæð í sviðinu vestan sprungusveimsins og mjög snöggar

Þyngdarbreytingar verða þegar komið er inn á svæðið úr vestri (>5 mgal). Lægstu gildi í þyngdarsviði er að finna við Þeistareykjabungu.

Það þyngdarkort sem nú liggur fyrir byggir að mestu á nokkrum mælilínum, en stórar eyður eru sumsstaðar milli þeirra. Æskilegt væri að þetta mælingar á nokkrum stöðum. Má þar sérstaklega nefna Lambafjöll, vestan við Þeistareyki, og eins inni á Þeistareykjahrauninu sjálfu, en það er mjög úfið og erfitt yfirferðar. Trúlega væri auðveldast að fara um þessi svæði til mælingar að vori til, þegar unnt er að nota vélsleða.

Endurþyngdarmælt var í mælilínu, sem liggur frá Víti til Lambafjalla. Enn hefur ekki verið reiknað út úr þeirri mælingu.

Hvorki hefur verið gengið frá mælilínum til að fylgjast með breytingum sem kynnu að verða við vinnslu né hafa nákvæmar hæðarmælingar til þess að fylgjast með hæðarbreytingum verið gerðar. Rétt er að benda á, að slíkar mælingar (hæðar- og þyngdarmælingar) eru gerðar í Kröflu og Svartsengi, en þar hafa komið fram verulegar breytingar með tíma. Nauðsynlegt er að setja út slíkar mælilínur áður en vinnsla hefst.

Framhald rannsókna

Eins og sagt var hér að framan er nú nærri lokið þeim yfirborðsrannsóknum á jarðhitasvæðinu við Þeistareyki sem nauðsynlegar eru taldar áður en hafist verður handa um að kanna jarðhitakerfið með borunum. Með yfirborðsrannsóknum hefur stærð svæðisins verið afmörkuð, unnt er að segja fyrir um helstu uppstreymisstaði og hægt er að gera sér einhverja grein fyrir gerð svæðisins. Þegar fullunnið verður úr þessum gögnum er unnt að staðsetja rannsóknarborholu á markvissan hátt.

Eðlilegt framhald þeirra rannsókna sem nú hafa verið gerðar á Þeistareykjum er í fyrsta lagi að ljúka þeim yfirborðsrannsóknum sem lýst var hér að framan og í öðru lagi að hefja undirbúning og borun fyrstu rannsóknarborholunnar. Er því lagt til, að á árinu 1983 verð unnið að eftirfarandi verkþáttum:

1. Lokið verði við jarðfræðikortlagningu og bætt við nokkrum punktum í þyngdarmælinganetið.
2. Gerð verði náttúrufarskönnun á Þeistareykjum, væntanlega af Náttúrugripasafninu á Akureyri.
3. Boruð verði höggborshola til þess að afla skolvatns fyrir borun rannsóknarholu.

4. Gerðar verði vegabætur til þess að hægt sé að koma bortæki á staðinn.
5. Boruð verði 600 m rannsóknarhola.

Í köflum hér að framan var gerð grein fyrir í hverju yfirborðsrannsókn væri ábótavant. Gert er ráð fyrir að 2 mannmánuði þurfi til þess að ljúka jarðfræðikortlagningu og reikna má með hálfum mannmánuði í þyngdarmælingar. Hér er eingöngu talinn sá tími sem þarf til að afla nýrra gagna og að vinna úr þeim en ekki sá, sem fer í að ganga frá skýrslu nú í vetur.

Ef farið verður út í frekari rannsóknir og nýtingu á jarðhitasvæðinu á Þeistareykjum er líklegt að gerð verði krafa um að náttúrfar svæðisins verð kannað. Er eðlilegt að Orkustofnun hafi frumkvæði um slíka athugun, einnig til þess að hægt verði að haga framkvæmdum þannig að sem minnstu raski valdi. Á síðasta ári var þess farið á leit við Náttugripasafnið á Akureyri að það grði slíka könnun, en því varð ekki við komið þá og er því lagt til að hún verði unnin nú í ár. Reikna má með að gagnaöflun og úrvinnsla taki um 2 mannmánuði.

Á Þeistareykjum er ekkert öruggt vatnsból sem nýta mætti fyrir snúningsbora. Þess vegna verður að afla kalds vatns áður en rannsóknarboranir geta hafist. Síðast liðið sumar var væntanlegri höggborsholu til vatnsöflunar valinn staður skammt norðan við Þeistareykjagrundir rétt austan við aðalslóðann til norðurs. Fjarlægð frá þessum stað inn á jarðhitasvæðið er 2-2.5 km. Þetta er nokkuð langur vegur, en viðnámsmælingar hafa leitt í ljós, að öllu nær jarðhitasvæðinu er ekki þorandi að fara vegna þess, að kalt grunnvatn virðist ekki vera til staðar inni á sjálfu svæðinu. Á þessum stað benda viðnámsmælingar til að dýpi ofan á vatnsborð sé um 25 m.

Þó svo að hægt sé að koma höggbor á svæðið eru vegaslóðar of lélegir til þess að hæg sé að koma stærri borum þangað. Er því nauðsynlegt að bæta vegina nokkuð, en það er allmikið fyrirtæki. Eðlilegast virðist fyrir Orkustofnun að leggja fremur veg frá Hólasandi en Reykjaheiðarvegi. Gera má ráð fyrir að vegagerð af Sandinum sé kostnaðarminni þó um lengri veg sé að ræða, en mikill hluti leiðarinnar er um sanda þar sem vegagerð er auðveld. Vegurinn yfir Hólasand er einnig lengur opinn vegna snjóá heldur en Reykjaheiðarvegur. Að síðustu kemur það til, að Orkustofnun hefur komið sér upp aðstöðu í Mývatnssveit sem hugsanlega mætti nýta frá Þeistareykjum, bæði geymslupláss og annað.

Í samræmi við nýgerða áætlun um skipulag háhitarannsóknna er gert ráð fyrir, að fyrsta rannsóknarholan á Þeistareykjum verði 600 m djúp. Úrvinnslu gagna úr yfirborðsrannsókn er ekki endanlega lokið, en á grundvelli þeirra upplýsinga sem þegar liggja fyrir virðist fýsilegast að velja holunni stað syðst á Tjarnarási og þar vestur af. Á þeim slóðum er

viðnám lægst í efstu jarðlögum og þar er einnig grynnt á hækandi viðnám eða um 300 m. Þarna er einnig annað af þeim tveimur uppstreymissvæðum sem fundist hafa með jarðefnafræðilegum aðferðum.

Með þessari greinargerð fylgir kostnaðaráætlun sem gerð var nú í vetur þar sem áætlaður er kostnaður við síðustu þrjá liðina hér að framan. Sú vinna sem er áætlað að sérfræðingar jarðhitadeildar þurfi að inna af hendi við þessar framkvæmdir er eftirfarandi:

| | |
|------------------|------------|
| Borholujarðfræði | 2 mannmán. |
| Borholumælingar | 2 mannmán. |
| Sýnataka | 2 mannmán. |
| Aflmælingar | 1 mannmán. |

Í þessum tölum er gert ráð fyrir vinnu á borstað og eins úrvinnslu.

S.Þ.
26/10 '82

Kostnaðaráætlun fyrir borun 600 m rannsóknarholu á Þeistareykjum.

Forsendur:

Í samræmi við áætlun um rannsókn háhitasvæða um borun 600 m rannsóknarholu.

Byggingavísitala: 1600 (áætlað um mitt árið 1983)

| | Þús. kr. |
|--|--------------|
| Borleiga og vinnulaun 23 d. | 1610 |
| Efni (borkrónur, fóðringar, raufun, holutoppur, hljóðdeyfir) | 3700 |
| Aðkeypt þjónusta (flutn. o.fl.) | 577 |
| Vatnsöflun (borun, rekstur dælu) | 1400 |
| Vegagerð | 2100 |
| Vinnubúðir (leiga) | 525 |
| Rannsóknir samfara borun | 500 |
| 20 % ófyrirséð | <u>2080</u> |
| Samtals | <u>12492</u> |