



Um starfsemi Jarðhitadeildar Orkustofnunar

**Valgarður Stefánsson**

**Greinargerð VS-80/02**

UM STARFSEMI JARÐHITAEILDAR ORKUSTOFNUNAR1 UMSVIF

Starfsemi deildarinnar jókst á árunum 1972-1978. Þessi aukning var einkum á eftirfarandi sviðum.

1.1. Jarðhitaleit

Í kjölfar hækkaðs orkuverðs 1973 varð skyndileg aukning á eftirspurn jarðhita einkum til húshitunar. JHD svaraði þessari eftirspurn þjóðfélagsins m.a. með því að auka verulega við starfsemi við jarðhitaleit. Starfsmönnum var fjölgað og nýjum tækjum og nýrri tækni bætt við starfsemina. Samhliða því sem jarðhitaleitin hefur gefið árangur og skapað möguleika til nýrra hitaveitna hafa verkefni orðið stig erfiðari, enda er það eðli slíkrar starfsemi að vera að glíma við verkefni sem hverju sinni eru á mörkum hins mögulega.

1.2. Rannsóknir á borholum

Borholur gefa beinar upplýsingar um jarðhitakerfi. Um 1975 var ákveðið að stefna markvisst að því að nýta borholur betur sem <sup>hl</sup> upplýsingamiðlara um jarðhitann. Var í þeim tilgangi aukin starfsemi í jarðfræðilegum og bergfræðilegum rannsóknum á því bergi sem borað var í. Einnig var starfsemi jarðeðlisfræðilegra mælinga í borholum stórlega aukinn og ný tæki fengin í þeim tilgangi. Í þriðja lagi var þáttur vatnafræði jarðhitageyma aukinn. Þessi þrjú verksvið stefna öll að því að öðlast betri skilning á jarðhitakerfum með eins beinum athugunum á þessum orkulindum eins og hægt er með viðráðanlegri tækni. Þessum þrem rannsóknaraðferðum var skipulega beitt samtímis á Kröflusvæði árið 1976, og kom þar glögglega í ljós styrkur þess að beita saman þessum aðferðum.

1.3. Aðstoð við boranir

Auk þess sem auknar rannsóknir á borholum gefa betri og áreiðanlegri þekkingu um jarðhitann sem borað er í, gefa upplýsingar og tækni jarðhitasérfræðinganna upplýsingar um borverkið, sem hafa reynst mjög notadrjúgar við

framkvæmd borana. Þannig hefur í mörgum tilfellum komist á mjög heilla-  
drjúg samvinna milli jarðhitafræðinga og bormanna, þar sem báðir aðilar  
njóta góðs af. Segja má að margar tegundir borholumælinga séu nú orðnar  
sjálfsagðar við ákvarðanatöku í borunum. Á sama hátt hefur það sýnt sig  
að stöðugt eftirlit og geining á borsvarfi eykur mjög á öryggi við fram-  
kvæmd borverksins.

#### 1.4. Rannsóknir á jarðhitakerfum samfara nýtingu

Grundvöllur að þessari starfsemi var lagður á vinnslusvæðum Hitaveitu  
Reykjavíkur. Starfsemi við vatnafræðilegar rannsóknir á jarðhitagæinun<sup>eyminum</sup>  
var aukin um miðjan áttunda áratuginn og nær nú til stæstu vinnslusvæða  
jarðhita í landinu, en þau eru auk vinnslusvæða HR, Svartsengi, Selfoss,  
Eyjafjarðarsvæðin (HA) og Krafla. Gildi þessarar starfsemi má marka af  
því að á þannig rannsóknum byggði HR þá vinnsluaukningu frá svæðunum í  
Mosfellsveit, Laugarnesi og við Elliðaár, sem gerði það mögulegt að sjá  
Kópavog, Garðabæ og Hafnarfirði fyrir heitu vatni. Á sama hátt má segja  
að vatnafræðilegar rannsóknir á Svartsengissvæði mæli á mótum meiri vinnslu  
en þar hefur verið ákveðin.

#### 1.5. Hagkvæmni jarðhitanytingar

Aukið orkuverð hefur auk þess að auka eftirspurn eftir jarðhita einnig  
kallað á hagkvæmnari nýtingu á þeirri jarðvarmaorku sem til boða stendur.  
Þá hefur einnig verið farið út á þá braut að athuga fjárhagslegan ávinn-  
ing jarðhitaleitar með borunum, til þess að auðvelda ákvarðanatöku um það  
hversu mikill kostnaður er réttlátanlegur við slík áhættuverk.

#### 1.6. Örtölvutækni

Tilkoma örtölvu á síðasta áratug hefur opnað nýja möguleika á sviði mæli-  
tækni og úrvinnslu mæligagna. Á báðum þessum sviðum hefur JHD verið með  
nokkur umsvif.

Á sviði úrvinnslu eru það atriði eins og útreikningar á efnajafnvæggjum í  
jarðhitavatni, úrvinnsla þyngdar- og viðnámsmælinga sem einkum hafa notið  
góðs af þessari starfsemi. Einnig hefur ný mælitækni í borholumælingum  
gefið svo mikið magn af upplýsingum, að ógerningur er að vinna úr þeim

nema með tölvu. Örtölvur og annar rafeindabúnaður er einnig notað í sérhönnuðum tækjum til jarðhitarannsókna, sem byggð eru á rafeindastofu JHD.

### 1.7. Landgrunnsrannsóknir

Iðnaðarráðuneytið hefur falið JHD að annast landgrunnsrannsóknir kringum Ísland. Einn starfsmaður er tímabundið ráðinn til þessa starfs.

### 1.8. Þjálfunarnámskeið HSP

Háskóli Sameinuðu þjóðanna hefur gert samning við Orkustofnun um að standa fyrir þjálfun í jarðhitafræðum fyrir styrkþega frá þróunarlöndunum. Sú viðurkenning sem felst í þessu sýnir glögggt hvar íslenskar jarðhitarannsóknir standa á heimsmælikvarða.

JHD hefur litið á þetta sem alþjóðlegan heiður og er stefnt að því að sinna þessu verkefni án þess að starfsemi íslenkra jarðhitarannsókna sé skert.

## 2 AÐBÚNAÐUR

Helstu skilyrði fyrir starfsemi JHD eru:

1. Starfslið
2. Tæki og Húsnæði
3. Rekstrarfé

### 2.1. Starfslið

Jarðhitafræði er svo sérhæfð fræðigrein að hvergi í heiminum er til námsbraut í þeim fræðum. Til þess að fá fram starfslið í jarðhitafræðum þarf að koma til nokkurra ára starfsþjálfun auk grunnenntunar á einhverju viðurkenndu fræðisviði. Það tekur því langan tíma að fá fram vel þjálfað starfslið til þessara starfa, og ör mannaskipti draga í raun úr heildargetu mannaflans.

Aðbúnaður að starfliðinu er það slæmur, að minnstu munar að það sé með reglulegu millibili að viss hluti starfsliðs fær ekki greidd laun. Einnig

er ósveigjanleikinn í ráðingarmálum svo mikill að það bitnar á eðlilegri starfsemi og framþróun í jarðhitarannsóknum.

Þessar aðstæður eru örðnar svo geigvænlegar að hiklaust verður að telja þetta mesta vandamálið við rekstur jarðhitadeildar.

Það er augljóst mál að við þessar aðstæður getur þróun í jarðhitamálum ekki átt sér stað.

Það mál er auðvitað til umfæðu hvort æskilegt er að jarðhitafræði vaxi eða hjaðni í þessu landi.

Það er hins vegar óþolandi ástand að þekkingarskortur eða sjálfblekking einstakra embættismanna sé þess valdandi að starfsemin nái ekki þeim árangri sem vænst er eftir og hægt er að ná.

## 2.2. Húsnæði og tækjakostur

Tækjakostur til jarðhitarannsókna er talinn viðunandi, og ætti það atriði ekki að standa starfseminni fyrir þrifum.

Húsnæði er að mestu leyti einnig viðunandi, en þó hafa samskipti við fjármálaráðuneyti verið til mikilla trafala fyrir eðlilega starfsemi. Má þar til nefna húsnæði fyrir efnastofu, borholumælingar og Háskóla Sameinuðu þjóðanna. Í öllum þessum tilvikum hefur starfsemin orðið fyrir skakka-föllum vegna afstöðu fjármálaráðuneytisins.

Í raun er t.d. ekki vitað hvort Orkustofnun treystir sér til þess að reka þjálfunarnámskeið fyrir Háskóla Sameinuðu þjóðanna lengur en til haustsins 1980. Ef hætta þarf þessari starfsemi er ástæðan ekki sú að JHD ráði ekki við verkefnið, heldur að samskipti OS og fjármálaráðuneytisins eru þannig að það hindrar að hægt sé að sinna verkefninu.

## 2.3. Rekstrarfé

Rekstrarfé til jarðhitarannsókna er talið viðunandi miðað við þau umsvif sem nú eru á starfseminni. Þessi þáttur ætti því ekki sérstaklega að standa starfseminni fyrir þrifum.



3 LEIÐIR

Fyrsta atriði sem taka þarf afstöðu til hvort æskilegt er að stunda jarðhitarannsóknir, og ef svo er í hve miklum mæli. Jarðhitarannsóknir eru stundaðar í landinu, svo telja verður að þær séu æskilegar í vissum mæli. Hér skulu athugaðar 4 leiðir, með mismiklum umsvifum:

1. Aukning í jarðhitarannsóknum.
2. Óbreytt umsvif - status quo
3. Minnkun með notkun núverandi stefnu í starfsánnu og húsnæðismálum.
4. Sjálfsmeðvituð minnkun í íslenskum jarðhitarannsóknum.

Það er ekki að ófyrirsynju að nefndar eru tvær leiðir (2 og 3) sem báðar höfða til lítilla breytinga í fjármagni. Bæði er, að mestar líkur eru á að í náinni framtíð verði fylgt leið sem er nálægt annari hvorri nr 2 eða 3. Á hinn bóginn er það ekki beinlínis tilgangur þessarar samantektar að mæla með miklum breytingum í umsvifum, heldur að draga fram þau atriði í starfseminni sem helst afmarka starfsvettvang JHD. Það má eflaust færa því sterk rök að íslenskar jarðhitarannsóknir hafa fram að þessu skilað miklum arði. Það er líka hægt að sýna fram á að aukin umsvif við jarðhitarannsóknir munu um fyrirsjáanlega framtíð skila auknum arði. Það er því fjárhagslega fyllilega réttlætanlegt að velja leið 1.

Leið 2 er líka fjárhagslega hagkvæm um fyrirsjáanlega framtíð. Til þess að hún sé fær þarf þó að breyta viðhorfi til ráðningamála og viðhorfum á nýtingu á húsnæði fyrir starfsemina.

Leið 3 er trúlega hagkvæm um nokkurt skeið, en þar sem þessi leið er mun dýrari en leið 2 og kemur til með að verða sífellt óhagkvæmari er tímar líða kemur eflaust að því að nýtnin í jarðhitarannsóknum verður það lítil að leiðin verður fjárhagslega óhagkvæm.

Leið 4 er tvímælalaust fjárhagslega óhagkvæm. Hins vegar er þessi leið trúlega ódýrari í heild en leið 3, auk þess sem hún er mun hreinlegri.

Ef reyndin verður sú að dregið verður úr umsvifum JHD (leið 3 eða 4) er rétt að benda á ýmsar afleiðingar sem slíkt hefur.

Samdrátturinn þýðir m.a.:

- Líkurnar á því að jarðhitaleit gefi jákvæðan árangur minnka, þar sem jarðhitaleitin er nú auk þess komin í svo erfið verkefni er trúlegt að þetta þýði engar fleiri hitaveitur í landinu.
- Rannsóknir á borholum munu dragast saman, og trúlega verður ekki hægt að halda uppi beinni samvinnu veið bormenn meðan á borun stendur. Þetta þýðir í reynd hærri borhostnað þar sem upplýsingar sem jarðhitafræðingar afla við borunina verð ekki fyrir hendi við ákvarðanatöku í framkvæmd borverksins.
- Rannsóknir á viðbrögðum jarðhitakerfa munu eflaust verða fyrir barðinu á samdrætti, en það getur komið mjög illilega niður á rekstraraðilum jarðhitavera.
- Samdráttur í umsvifum verður eflaust til þess að slík jaðar hlutverk JHD eins og landgrunnið og HSP verða látin sigla sinn sjó.
- Sá tími sem nauðsynlegur er til rannsókna áður en ákvörðun um virkjun er tekin, verður mun lengri ef umsvif JHD eru minnkuð. Þar sem rannsóknir á háhitasvæði þurfa um 8 ára rannsóknarstarfsemi ef engar hömlur eru á fé og mannafla, má búast við að það sé útilokað að JHD geti lokið rannsókn á meiru en einu (í mesta lagi tveim) háhitasvæði fyrir aldamót ef starfsemin verður skert.

Það er auðvitað ekkert feimnismál að draga úr þeirri starfsemi sem á einn eða annan hátt eru ekki æskilegir. Menn verða bara að gera sér rækilega grein fyrir afleiðingunum sem samdráttur hefur í för með sér og vera sammála um að afleiðingarnar séu æskilegar.

#### 4 NIDURSTÖÐUR

Framangreind tilraun til ferilgreiningar á starfsemi JHD gefur þær niðurstöður að meginvandamál við skynsamlegan rekstur og stjórnun jarðhitarrannsókna á JHD séu samskipti Orkustofnunar við fyrst og fremst fjármálaráðuneyti.

Sá skoðanamismunur sem virðist vera fyrir hendi milli þessara stofnana

eða a.m.k. starfsmanna stofnanna um æskilega starfsemi OS og þar með talin starfsemi JHD er orðinn sá flöskuháls sem einna mest takmarkar starfsemi JHD. Þessi takmörkun bitnar frekar á því, hvernig starfsemin fer fram fremur en að takmörkunin hafi áhrif á það fjármagn sem fer í starfsemina.

Þessar aðstæður hafa nú staðið það lengi að afleiðingar þeirra eru nú orðnar meiri háttar stjórnunarlegt vandamál við skynsamlegan rekstur á starfsemi JHD.

Það er talið mjög óviðunandi staða að ágreiningur milli OS og fjármálaráðuneytis um það hvernig fjármunum er varið skuli í reynd hafa þau áhrif að nýtni jarðhitarannsókna fer stigminnkandi þannig að staða jarðhitarannsókna fer síversnandi þó fjárveitingar til starfseminnar séu óbreyttar.