



## Áætlun um rannsóknir Orkustofnunar fyrir Hitaveitu Akureyrar 1998

**Ólafur G. Flóvenz**

**Greinargerð ÓGF-98-01**



98-02-23

## Áætlun um rannsóknir Orkustofnunar fyrir Hitaveitu Akureyrar 1998

### 1. Inngangur:

Í þessari greinargerð er sagt frá fyrir rannsóknnum Orkustofnunar vegna Hitaveitu Akureyrar á árinu 1997 og lögð fram áætlun um rannsóknir og vinnslueftirlit fyrir 1998.

Rannsóknaráætlun ársins 1998 tekur mið af því að staða vatnsöflunar verður að teljast viðunandi hjá hitaveitunni og ekki horfur á að þörf verði á meiri orku fyrir en eftir 4-6 ár. Af þeim sökum gefst ráðrúm til þess að beina rannsóknnum að öðrum þáttum en beinni jarðhitaleit og styrkja þannig almenna þekkingu á jarðfræði svæðisins og eðli jarðhitakerfanna. Slíkar upplýsingar geta skipt miklu þegar taka á ákvarðanir um fjárfestingu í tengslum við vatnsöflun í framtíðinni en þær verða ekki gerðar nema á löngum tíma. Því er lag nú og á næstu árum til slíkra hluta þótt vissulega megi ekki gleyma áframhaldandi jarðhitaleit.

### 2. Rannsóknir 1997

Á árinu 1997 var lögð megináhersla á niðurdælingartilraunina á Laugalandi auk hefðbundins vinnslueftirlits. Af þeim sökum, og vegna mikilla anna á OS, var unnið mun minna í öðrum rannsóknaverkum en áætlað var. Í töflu 1 er sýndur samanburður á áætlun ársins 1997 og raunverulegum kostnaði.

Kostnaður við Rannsóknir ROS fyrir HVA 1997	Áætlun	Bókað á OS
Úrvinnsla TEM-mælinga frá 1995	712.785	0
Viðnámsniðsmælingar við Sigtún, úrvinnsla	486.440	237.137
Vinnslueftirlit	1.750.216	1.031.509
Niðurdæling í lághitakerfi	2.456.268	1.352.716
TEM viðnámsmælingar við Reyki	708.503	530.590
<b>HEILDARKOSTNAÐUR 1997</b>	<b>6.114.324</b>	<b>3.151.952</b>

Tafla 1. Samanburður á áætluðum kostnaði og raunkostnaði við einstaka rannsóknarliði í verkefnum OS fyrir HVA á árinu 1997. Kostnaður við niðurdælingu í töflunni er viðbótarhlutdeild HVA í kostnaði OS við verkið. Til viðbótar kemur framlag Evrópusambandsins og Orkustofnunar.

Í töflunni kemur fram að mun minna var unnið að rannsóknnum OS fyrir HVA en áformað var. Þannig var lokaúrvinnsla TEM mælinga frestað og vinna við alla aðrar þætti reyndist minni en áætlað var, sem er fremur óvenjuleg staða. Að hluta til skýrist það af miklum

umsvifum í niðurdælingarverkinu og því að meira af kostnaði við niðurdælinguna var bókað beint á HVA en áætlað var. Hér á eftir er fjallað stuttlega um einstaka verkþætti:

**Úrvinnslu TEM mælinga frá 1995** var frestað vegna anna á Orkustofnun.

**Úrvinnslu viðnámsniðsmælinga við Sigtún** lauk á fyrri hluta ársins og var gefin út skýrsla. (Arnar Hjartarson, 1997). Þar kemur fram að mælingarnar sýndu tvö lágviðnámssvæði í grennd við Uppsali í Eyjafjarðarsveit sem gætu stafað af jarðhitasprungum. Mælt er með að boraðar verði 10-12 hitastigulsholur á þessum slóðum til að kanna hvort þarna sé um uppstreymisrásir að ræða og staðsetja heitasta hluta þeirra.

**Vinnslueftirlit og eftirlit með jarðhitasvæðum** var með hefðbundnum hætti árið 1997. Efnasýni voru tekin með hefðbundnum hætti og tekin saman skýrsla um vinnslueftirlit ársins 1996 (Guðni Axelsson ofl. 1997). Þar kemur m.a. fram að orkuframleiðsla hitaveitunnar er nokkuð trygg til næstu 5-10 ára en þá þarf að fá viðbótarorku ef orkunotkun vex um 1-2% á ári. Bent er á að senn þurfi að endurskoða afkastamatið á Þelamerkursvæðinu með tilliti til þeirrar vinnslusögu sem liggur fyrir og huga þurfi betur að vatnsborðsmælingum í holu BÝ-3 á Botni og GÝN-7 á Glerárdal.

**Niðurdælingarverkefnið** gekk mjög vel á árinu og hefur í öllum aðalatriðum tekist að fylgja áætlunum um verkið. Tvær áfangaskýrslur voru teknar saman og sendar Evrópusambandinu í maí og nóvember. Allar framkvæmdir tengdar niðurdælingunni fóru fram á fyrstu 10 mánuðum ársins og tókust vel og sjálf niðurdælingin hófst 8. september. Fram til þessa hefur allt gengið svipað og búist var við nema það kom nokkuð á óvart að örlítið af kenniefnum, sem sett voru niður með niðurdælingarvatninu, komu fram á Ytri-Tjörnum.

### 3. Áætlun um rannsóknir 1998

#### 3.1 Vinnslueftirlit og eftirlit með jarðhitasvæðum

Þeirri reglu hefur verið fylgt síðan 1983 að útvíkka árlegt vinnslueftirlit á 5 ára fresti. Það hefur falið í sér endurreikninga á vatnsborðs- og vinnsluspám og mælingar á ýmsum þáttum sem æskilegt er að fylgjast með af og til en mun sjaldnar en árlega. Þarna er um að ræða t.d. hita í borholum og efnasamsetningu vatns í laugum sem ekki hafa horfið við dælingu. Þetta var síðast gert árið 1993, þannig að nú er kominn tími til að gera þetta á ný. Lagt er til að útvíkkaða vinnslueftirlitsskýrslan taki til ársins 1998. Það þýðir að í ár þarf að gera þær mælingar sem með eiga að fylgja en endurreikningur vinnsluspánna fer fram í ársbyrjun 1999 þegar vinnslugögn ársins 1998 liggja fyrir. Lagt er til að eftirfarandi viðbótarþættir verði mældir á árinu 1998:

- Mælt verði efnainnihald í Gilslaug, Kristneslaug, Kristnesvolgrum, Stokkahlaðalaug, Grýtulaug, 2 borholum við Grýtu, Garðsárlaug og holu RW-7 á Reykjum í Fnjóskadal.
- Holurnar á Laugalandi á Þelamörk verði endurmældar vegna endurskoðunar á forðafræðilíkani.

Að öðru leyti verði unnin hefðbundin vinnslueftirlitsskýrsla fyrir árið 1997.

#### 3.2 Jarðfræðikortlagning

Um nokkurt skeið hafa verið uppi hugmyndir um að koma á kerfisbundinni jarðfræðikortlagningu á Eyjarfjarðarsvæðinu þar sem jarðfræðigögn yrðu skráð inn í landfræðilegt upplýsingakerfi (Arc-info). Þetta er heppilegasta leiðin til að varðveita slík

gögn og skapar mikla möguleika á því að tengja það við hvers konar aðrar upplýsingar. Berggrunnur umhverfis Akureyri og vinnslusvæði HVA hafa verið kortlögð að nokkru fyrir um 15-25 árum en ekki sett á kort nema að litlu leyti og þá oftast í mjög grófum mælikvarða. Vinnslan á heitu og köldu vatni úr bergi byggir á góðri þekkingu á berglögum og höggun þeirra og góð jarðfræðikort skipta þar verulegu máli. Því er lagt hér til að hafist verði handa við að kortleggja berggrunninn á svæði sem afmarkast af línu sem er dregin í vestri frá Bægisá að Finnastaðadal og í austur á Vaðlaheiði. Hugsunin er sú að reyna að gera þetta kort, sem spannar um 560 km<sup>2</sup> svæði. umhverfis vinnslusvæði HVA, á tveimur til þremur árum. Á þessum kortum verði skilgreindir eftirfarandi þættir:

- Helstu berglög og einingar (þóleiít, ólivínbasalt, dílabasalt, líparít, andesít, móberg, setberg)
- Gangar og innskot
- Brotalínur, sprungur og misgengi
- Segulstefnur í bergi
- Ummyndnarbelti í jarðlagastaflanum
- Kaldar lindir
- Laugar og volgrur
- Borholur
- Þykk laus jarðlög (framhlaup, jökulurðir og dalfyllur)

Þessi kortlagning yrði unnin í samvinnu við Halldór G. Pétursson við Akureyrarsetur Náttúrufræðistofnunar Íslands og má búast við að kostnaður við þátttöku hans yrði að hámarki 500 Þkr.

### **3.3 Skýrsla um viðnámsmælingar og tengingu við borholur**

Hér er um að ræða frágang á TEM viðnámsmælingum sem gerðar voru 1995 milli Glerárdals og Botns og tengingu þeirra við jarðlög í borholum. Verkið er langt komið en þar sem niðurstöður urðu mjög óvæntar má reikna með að vinna við lokaúrvinnslu sé nokkuð tímafrek.

### **3.4 Niðurdæling á Laugalandi**

Verkefnið mun halda áfram í samræmi við samninga við ESB. Kostnaður sem tilgreindur er í töflu 2 er viðbótargreiðsla HVA til OS vegna mismunar á áformuðu framlagi OS til verksins og þeim hluta styrksins sem kom til OS í raun.

### **3.5 Hitastigulsrannsóknir**

Í skýrslu OS, Orkuöflun Hitaveitu Akureyrar, staða og horfur 1993 (Ólafur G. Flóvenz o.fl.) voru gerðar tillögur í 6 liðum um rannsóknir vegna aukinnar orkuöflunar. Við rannsóknir undanfarinna ára hefur verið tekið mið af þessum tillögum. Ein þeirra er jarðhitaleit með viðnámsmælingum og hitastigulsrannsóknum utan hinna þekktu jarðhitastaða. TEM viðnámsmælingarnar 1995 voru hluti þessa en ekkert hefur enn verið leitað með hitastigulsborunum. Á undanförunum árum hefur gildi hitastigulsrannsókna í jarðhitaleit sífellt verið að koma betur og betur í ljós eins og t.d. hefur sýnt sig á Árskógsströnd. Einnig kemur að því að lagt verði í frekari vinnsluboránir á Þelamörk. Áður en til þess kæmi væri æskilegt að kanna hvort jarðhita sé að finna einhvers staðar á svæði sem afmarkast af Hörgárósum, Laugalandi á Þelamörk og Kjarnaskógi. Á þessu svæði er heppilegast að beita hitastigulsborunum og við staðsetningu þeirra yrði stuðst við

brotalínukort sem kæmi út úr jarðfræðikortlagningunni og tekið tillit til brotalína sem sjást í jarðskjálftamælingum undir Eyjafirði, norðaustur af Hörgárósum.

Búast má við að 20-30 holar þurfi til að leita sæmilega vel af sér allan grun á þessu svæði. Ekki er ólíklegt að hver hola kosti um 250 Þkr ef með er talinn kostnaður við staðsetningu, mælingar og skýrslugerð. Heildarkostnaður við slíkt verk gæti því orðið um 5 - 8 Mkr sem mætti vinna í áföngum á nokkrum árum. Hér er miðað við að boraðar verði 10 holar á árinu 1998 en sú tala er ekkert heilög. Á meðfylgjandi mynd er sýnt gróflega hvar holurnar yrðu staðsettar.

### 3.6 Kostnaður

Í töflu tvö er að finna yfirlit yfir áætlaðan kostnað við ofangreindar tillögur um rannsóknaverkefni á árinu 1998.

Áætlaður kostnaður við rannsóknir ROS 1998	Áætlun 1998	Bókað
Úrvinnsla TEM-mælinga frá 1995	916.125	0
Hitastigulsmælingar norðan Akureyrar	889.694	0
Vinnslueftirlit	2.391.576	0
Jarðfræðikort af Eyjafirði	2.274.480	0
<b>Samtals rannsóknir og eftirlit 1998</b>	<b>6.471.875</b>	
<b>Niðurdæling í lághitakerfi</b>	<b>2.378.552</b>	

Tafla 2. Yfirlit um kostnað við rannsóknir ROS samkvæmt ofangreindum tillögum. Athuga að til viðbótar kemur um 500 Þkr vegna vinnu Akureyrarseturs Náttúrufræðistofnunar við jarðfræðikortlagningu og kostnaður borverktaka við hitastigulsboranir.

### 4. Tilvitnanir

Arnar Hjartarson, 1997: *Viðnámssniðsmælingar við Uppsali 1996*. Orkusstofnun, OS-97007, 19 bls.

Guðni Axelsson, Guðrún Sverrisdóttir og Ólafur G. Flóvenz, 1997: *Hitaveita Akureyrar. Vinnslueftirlit 1996*. Orkusstofnun, OS-97053, 59 bls.

Ólafur G. Flóvenz, Guðni Axelsson, Guðrún Sverrisdóttir og Grímur Björnsson, 1993: *Vatnsöflun Hitaveitu Akureyrar, Staða og horfur 1993*. Orkusstofnun, OS-93025/JHD-06, 46 bls.

X = 6 2 2

X = 6 2 4

X = 6 2 6

X = 6 2 8

X = 6 3 0

X = 6 3 2

X = 6 3 4

