



**Yfirlit um rannsóknir vegna Hitaveitu
Akureyrar 1987-1991 og tillögur um framhald**

Ólafur G. Flóvenz, Guðni Axelsson

Greinargerð ÓGF-GAx-91-01

Yfirlit um rannsóknir vegna Hitaveitu Akureyrar 1987-1991 og tillögur um framhald

1. Rannsóknaráætlun 1987-1992

Árið 1987 gerði Jarðhitadeild Orkustofnunar áætlun um vinnslueftirlit og rannsóknir vegna orkuöflunar fyrir Hitaveitu Akureyrar. Áætlunin tók til áraanna 1987-1992. Henni hefur verið fylgt í grófum dráttum en verið útfærð nánar í árlegum samningum Orkustofnunar og Hitaveitu Akureyrar. Áætluninni hefur þá verið breytt og hún bætt eftir þörfum og í samræmi við niðurstöður undangenginna rannsókna. Meðfylgjandi tafla sýnir hvaða liðir áætlunarinnar hafa verið unnir, hvar niðurstöður hafa verið birtar, hvaða verkþættir eru í gangi og hverja hefur ekki verið unnið við ennþá.

Taflan sýnir yfirlit um stöðu rannsókna jarðhitadeildar Orkustofnunar fyrir Hitaveitu Akureyrar árin 1987-1991. Verkþættirnir sem taldir eru upp eru samkvæmt rannsóknaráætlun frá 1987 ásamt helstu viðbótarverkum sem ákveðin hafa verið síðan. Í aftasta dálknum er tilvitnun í skýrslu- eða greinargerðarnúmer þar sem niðurstöður viðkomandi verkþáttar hafa verið birtar.

Þau verk sem unnið er að um þessar mundir eru:

1. Hermireikningar fyrir jarðhitasvæðið á Botni. Ástæðan fyrir því að þessi verkþáttur hefur dregist er aðallega sú að beðið var eftir niðurstöðum dæluþrófunar í kjölfar rannsóknarborana.
2. Úrvinnsla gagna frá niðurdælingartilraun á Laugalandi.

Eftirfarandi verkþættir eru í biðstöðu af ýmsum orsökum:

1. Hermireikningar fyrir Laugaland og Ytri-Tjarnir. Hér þótti ástæða til að bíða eftir niðurstöðum niðurdælingartilraunarinnar.
2. Viðnámsmælingum milli Kristness og Glerárdals var frestað þar sem rétt þótti að leggja fyrst megináherslu á viðbótarannsóknir við Botn og Laugaland á Þelamörk.

Þá hefur orðið nokkur bið á djúpborun við Laugaland á Þelamörk vegna samninga um jarðhitarétt og við Botn vegna þess að ekki hefur enn tekist að staðsetja meginuppstreymi svæðisins með mælingum og grunnum borholum.

2. Framhald rannsókna

Í skýrslum um niðurstöður rannsókna einstakra verkþátta hafa jafnan verið gerðar tillögur um framhald rannsókna, ef niðurstöður hafa gefið tilefni til. Hér á eftir eru þær tillögur teknar saman þannig að þær geti myndað grunn að nýrri rannsóknaráætlun. Kostnaður er mjög lauslega áætlaður hér og einungis til grófrar viðmiðunar. Ekki er reiknað með virðisaukaskatti í tölunum. Í þeim liðum þar sem boranir koma við sögu er ekki gerð nein tilraun til að meta kostnað enda er borkostnaður þar ráðandi stærð og þar koma samningar við borfyrirtæki og fjöldi hola við sögu. Gróflega má áætla að kostnaður við rannsóknir og eftirlit í tengslum við boranir sé 5-20% af verði hvernar holu. Hlutfallið er tiltölulega hátt fyrir ódýrar rannsóknarboranir en lægra við dýpri holur.

Yfirlit um rannsóknir vegna Hitaveitu Akureyrar 1987-1991

Svæði	Verkþáttur	Verk í vinnslu	Biðstaða	Verki lokið	Skýrslur/aths.
Laugaland á Þelamörk	Rannsóknarboranir			x	OS90019/JHD08B ÓGF-90/07 JT-90/01 ÓGF-90/08 OS90040/JHD-21B
	Djúp rannsóknarhola		x		
Glerárdalur	Forðafræði (þjöppuð líkön) Forðafræði (flókið líkan)			x x	OS88052/JHD-10 GAx-HTuI-88/01
Botn	Viðnámsmælingar Eldri vatnsborðsmælingar Úrvinnsla gagna frá borun BN-1 Borun 4 rannsóknarhola Úrvinnsla borgagna Vatnsborðsmælingar '90 Forðafræði (þjöppuð líkön) Forðafræði (flókið líkan)	x		x x x x x x x	OS89018/JHD03 OS89018/JHD03 OS89018/JHD03 OS91008/JHD02 OS91008/JHD02 OS91008/JHD02 OS88052/JHD10
Ytri-Tjarnir	Forðafræði (þjöppuð líkön) Forðafræði (flókið líkan)		x	x	OS88052/JHD10
Laugaland	Forðafræði (þjöppuð líkön) Niðurdælingartilraun Forðafræði (flókið líkan)	x	x	x	OS88052/JHD10 Bíður niðurstöðu niðurdælingar
Kristnes - Glerárdalur	Viðnámsmælingar		x		
Reykir í Fnjóskadal	Úrvinnsla gagna frá borun RY-7		x		Hefur verið unnið að hluta. ÓGF 90/08
Stokkahláðir	Örgrunnar rannsóknarholur		x		
Svæðin í heild	Árlegt vinnslueftirlit			Til 1990	HK-87/07 HK-88/10 HK-AuI-89/01 OS90019/JHD08B OS91009/JHD02B
	Endurskoðun vinnslu- spár frá 1988 Forðafræði, heildarlíkan		x	x	OS90019/JHD08B

2.1 Laugaland á Þelamörk

Næsta skref er borun 1-2 djúpra rannsóknarhola. Beri borun árangur þarf að prófa holurnar í 6-12 mánuði áður en ákvörðun um virkjun verður tekin. Verði árangur neikvæður blasir við að afskrifa svæðið sem vinnslusvæði fyrir Hitaveitu Akureyrar.

2.2 Botn - Stokkahláðir

Lagt er til að leitað verði með örgrunnum holum (<100 m) að aðfærsluæðum Stokkahláðalaugar. Því verði svo fylgt eftir með borun nokkurra 200-400 m djúpra rannsóknahola og að

lokum verði boruð ein djúp hola sem lokaáfangi í leitinni við Botn.

2.3 Forðafræði

Að loknum hermireikningum við Botn verði hafist handa við hermireikninga fyrir Laugaland og Ytri-Tjarnir. Þar verði lögð sérstök áhersla á reikninga á áhrifum niðurdælingar. Jafnframt yrði tekið saman yfirlit um borholur og jarðlög á báðum svæðunum og tengsl vatnsæða við jarðlög, en slíkt yfirlit vantar tilfinnanlega fyrir bæði svæðin. Lauslega áætlað myndu þessir verkþættir kosta samtals um 3 Mkr og mætti vinna þá árin 1992 og 1993.

2.4 Viðnámsmælingar milli Kristness og Glerárdals

Lagt er til að þessar mælingar verði framkvæmdar eins og til stóð í upphafi. Markmið þeirra er að freista þess að rekja aðfærsluæðar jarðhitans við Kristnes, Ytra-Gil og Glerárdal til vesturs og suðurs. Þeim mælingum yrði síðar fylgt eftir með grunnum borholum eftir því sem niðurstöður mælinga gefa tilefni til. Heppilegast er að gera þessar mælinga á snjó síðla vetrar t.d. 1992 eða 1993. Gróflaga áætlað yrði heildarkostnaður við mælingarnar ásamt úrvinnslu um 2 Mkr.

2.5 Reykir í Fnjóskadal

Lagt er til að gengið verði frá skýrslu um borun holu RY-7 á Reykjum og þær mælingar og prófanir sem gerðar voru á holunni. Að öðru leyti verði beðið með frekari rannsóknir á Reykjum, a.m.k. uns niðurstöður frá Laugalandi á Þelamörk liggja fyrir. Kostnaður er metinn 500-600 Þkr.

2.6 Önnur svæði

Lagt er til að rannsóknir annarra svæða verði látnar bíða um sinn. Þau svæði þar sem hugsanlegt er að afla meira vatns frá eru Glerárdalur, Kristnes, Grýta, Ytra-Gil og Garðsá.

Á **Glerárdal** er hár hitastigull og lágt eðlisviðnám undir fjallshlíðinni ofan núverandi vinnslusvæðis. Til að kanna það nánar þyrfti um 1000 m djúpa rannsóknarholu nálægt holum GÝ-8 og GÝ-10 eða dýpka aðra hvora þeirra. Þótt þar undir sé heit jörð undir er ekki ólíklegt að vatnsæðar þar séu tengdar æðum holu GÝN-7. Ef svo er gæti rannsóknarholan a.m.k. nýst sem niðurdælingarhola fyrir hluta af bakrásarvatni hitaveitunnar og þannig aukið afl og orku sem fengist úr GÝN-7.

Á **Kristnesi** er heit laug sem virðist óháð núverandi vinnslusvæðum veitunnar. Efnahitamælar benda til 70-75°C hita í vatnskerfinu. Boranir í nágrenni Kristnesslaugar hafa enn engan árangur borið og þykir líklegt að vatnið sé aðrunnið nokkurn spöl áður en það kemur til yfirborðs í Kristnesslaug. Heppilegt er að ljúka fyrst viðnámsmælingum í hlíðinni ofan Kristness en leita síðan að aðfærsluæðum Kristnesslaugar með örgrunnum holum svipað og lagt er til að gert verði við Stokkahlaðalaug.

Á **Grýtu** er einnig ósnert vatnskerfi sem ekki hefur tekist að finna með borunum. Hiti þess er talinn um eða yfir 80°C. Boranir í grennd Grýtulaugar sýna að vatnið er aðrunnið einhvern spöl lárétt að lauginni en ekki er vitað hvaðan. Þó eru ákveðnar vísbendingar um vatnsleiðandi sprungu nálægt þjóðveginum ofan Grýtu. Sú sprunga gæti annað hvort verið aðfærsluæð Grýtulaugar eða hluti Laugalandskerfisins. Úr því fæst einungis skorið með borun 300-400 m djúprar holu og væri æskilegt að stefna að því við tækifæri.

Jarðhitasvæðin við **Ytra-Gil** og **Garðsá** eru fremur köld og benda efnahitamælar til að hiti í vatnskerfum þeirra sé vart yfir 60°C. Því er ekki ástæða til að eiga neitt við þessi svæði á næstu árum.

2.7 Vinnslueftirlit

Lagt er til að vinnslueftirlit verði með svipuðum hætti og verið hefur undanfarin ár. Þó verði gerð sú breyting að hætt verði að taka árlega sýni til heildarefnagreiningar. Þess í stað taki starfsmenn Hitaveitu Akureyrar sýni 4 sinnum á ári samkvæmt leiðbeiningum frá Orkustofnun. Í þeim sýnum verði einungis greind þau efni sem sýnt hafa marktækar breytingar með dælingu eða eru líkleg til að gera það. Mældur verði styrkur kísils, sulfats og flúóríðs auk vetnis- og súrefnissamsæta. Heildarsýni verði síðan tekin t.d. á 5 ára fresti eða oftár ef efnagreiningar á ársfjórðungssýnum eða aðrir þættir gefa tilefni til. Árlegur kostnaður við vinnslueftirlit með þessu fyrirkomulagi er talinn verða nokkru lægri en verið hefur undanfarin ár eða 500-600 þkr nema þau ár sem heilsýni verða tekin. Lagt er til að þetta fyrirkomulaga taki gildi í haust, þó á þann hátt að tekin verði heilsýni þá eins og áður og um leið taki starfsmaður hitaveitunnar sýni til samanburðar og undir handleiðslu efnafræðings frá Orkustofnun.

Ólafur G. Flóvenz

Guðni Axelsson