

**Tillögur varðandi vatnsöflun Hitaveitu  
Rangæinga á komandi árum**

**Hrefna Kristmannsdóttir, Guðni Axelsson,  
Lúðvík S. Georgsson**

**Greinargerð HK-Gax-LSG-92/02**

---

## TILLÖGUR VARÐANDI VATNSÖFLUN HITAVEITU RANGÆINGA Á KOMANDI ÁRUM

Á fundi á Orkustofnun, þ. 23. mars, 1992, ræddu þau Ingvar Baldursson hitaveitustjóri, Fannar Jónasson formaður veitustjórnar, Hrefna Kristmannsdóttir verkefnisstjóri, Guðni Axelsson forðafraeðingur og Lúðvík Georgsson jarðeðlisfræðingur um vinnslu og vatnsborð á vinnslusvæði Hitaveitu Rangæinga á Laugalandi í Holtum og um þær leiðir, sem hitaveitunni eru opnar til frekari orkuöflunar. Ingvar upplýsti að í liðinni viku hefði vatnsborð í holu GN-1 farið niður á um 165 m dýpi og líklegt væri að vatnsborð í vinnsluholunni LWN-4 hefði farið niður undir 200 m. Loftrör í holunni er í sundur, svo ekki er unnt að mæla vatnsborðið. Dæludýpi í LWN-4 er á 220 m og fannst mönnum vatnsborð komið óþægilega nálægt því. Rætt var fram og til baka um valkosti til frekari vatnsöflunar og skammtímaúrbætur. Ákveðið var að byrja á að athuga hvort ósamræmi væri á milli líkans af jarðhitakerfinu og hegðunar svæðisins.

Nú þegar er búið að gera þá athugun og var niðurstaða hennar sú (sbr. greinargerð GAx 92/01) að ekki væri um óeðlilega hegðun jarðhitakerfisins að ræða heldur viðbrögð þess við talsverðri aukningu í vinnslu síðustu mánuði. Þó væri rétt að endurskoða hermireikninga frá árinu 1990 og þyrfti e.t.v. að gera ráð fyrir auknum langtímaniðurdrætti og meiri árssveiflu en áður. Miðað við vinnslu eins og hún hefur verið í vetur má búast við einhverri lækkun vatnsborðs næstu árin, en þó er þess ekki að vænta að vatnsborð fari að nálgast dælu í 225 m í LWN-4 fyrr en að nokkrum árum liðnum.

Í ljósi ofangreindrar niðurstöðu og í samræmi við umræður á fundinum, er lögð fram eftirfarandi áætlun um vatnsöflun fyrir Hitaveitu Rangæinga:

1. Síkka dælu um 22 m. Þá er skynsamlegt þegar álagið er sem mest á veituna að dæla einnig úr holu GN-1, því að iðustreymi er minna í henni en holu LWN-4. Vatnsborð lækkar þá minna í LWN-4, en ef einungis er dælt úr henni.

2. Æskilegt er að hefja rannsóknir til undirbúnings frekari vatnsöflunar á Laugalandi. Enn rennur úr volgrum á svæðinu (og holu 1) og talið að rennsli hafi ekki minnkað mikið úr þeim, þrátt fyrir mikla vatnsborðslækkun í vinnsluholum. Þetta bendir til þess að efra vatnskerfið, sem fæðir volgrumar sé í litlu sambandi við neðra vatnskerfið, sem unnið er nú úr. Miðað við fyrri vinnslu úr grunnu holunum er líklegt að fá mætti 5-10 l/s af a. m. k. 50 °C heitu vatni. Hiti vatnsins gæti orðið hærri og skiptir augljóslega miklu máli ef svo yrði, bæði vegna hitagildis og annarra vinnslueiginleika. Möguleikar á því að unnt verði að blanda því við vatn úr neðra kerfinu aukast, því heitara sem það reynist. Hætta á útfellingum er þó veruleg við slíka blöndun og er það atriði, sem meta þarf þegar þar að kemur.

Frekari vatnsöflun á Laugalandssvæðinu mundi í fyrsta lagi beinast að rannsókn á efra kerfinu, eins og sundurliðið er hér að neðan. Síðar væri sjálfsagt að kanna til fullnustu möguleika á frekari vatnsöflun í djúpkerfinu, eins og vikið er að í lið 4.

2.1. Liður í undirbúningi til frekari vatnsöflunar á Laugalandssvæðinu er að fara yfir öll tiltæk gögn um rannsóknir á svæðinu, einkum gögn um hitamælingar og æðar í borholum í þeim tilgangi að kanna rennislisleiðir heita vatnsins.

2.2. Hita og rennsli í volgrunum þarf að mæla og taka úr þeim sýni til efnagreininga.

2.3. Nauðsynlegt er að gera ferlunarprófun til að meta rennislisleiðir og lekt bergsins. Einkum mun þó ferlunarprófunin nýtast til þess að meta áhrif niðurdælingar í holu GN-1 á kólnun vatns í holu LWN-4. Hugsanlegt er að dæla megi niður 50-60 °C heitu vatni, sem fengist úr efra vatnskerfinu niður í holu GN-1 og lyfta þannig vatnsborðinu í vinnsluholunni á þeim tímum, sem mest álag er, án þess að veruleg kæling komi fram á vinnsluvatninu. Ferlunarprófun gæfi upplýsingar um hvort niðurdæling sé möguleg og þá hvernig best sé að haga henni.

3. Á grundvelli þátta 2.1-2.2 er hægt að staðsetja grunna holu (300-500 m djúpa) á Laugalandssvæðinu. Borun hennar gæti jafnvel farið fram seint á þessu ári. Rétt væri að bora fyrst ódýra könnunarholu til að afla upplýsinga um hitastig og líklega vinnslugetu efra kerfisins. Reynist kerfið virkjanlegt yrði boruð vinnsluhola, þegar fjárhagur veitunnar leyfir.

4. Hugsanlegt er að á Laugalandssvæðinu sjálfu leynist dýpra vatnskerfi, sem sé lítið tengt því jarðhitakerfi, sem nú er unnið úr. Vatnsborð í holu LN-3, sem nær niður í heita djúpkerfið, hefur ekki lækkað að neinu marki þrátt fyrir að vatnsborð vinnsluholunnar sé komið niður undir 200 m. Bendir það a. m. k. til að ekki sé mikill samgangur þar á milli. Gefi fyrrnefndar rannsóknir tilefni til, gæti síðar verið ástæða til að bora djúpa rannsóknarholu á Laugalandssvæðinu.

5. Fljótlega þarf að líta fram á veginn og huga að nýjum vinnslusvæðum fyrir hitaveituna. Ekki er vitað um neitt svæði, sem er kjörið til nýtingar fyrir hitaveituna, en engu að síður þarf að gera valkostayfirlit og stefna að því að fá rétt til vatnsvinnslu og huga að rannsóknum á þeim svæðum, sem til greina gætu komið. Sumarliðabær er næsti þekkti jarðhitastaður, en þar er vatnið fremur kalt a.m.k. það sem vitað er um. Ekki hefur heldur tekist að hitta á aðaluppstreymisæð vatnsins. Hjallanes/Skammbeinsstaðir eru einnig í nálægð og þar er aflmikil hola, en vatnið er einungis 53 °C, sem er of kalt til að leiða það um langan veg og mikil hætta er á útfellingum við blöndun við Laugalandsvatnið.

Jarðhitarannsóknir, sem fram fóru í Fljótshlíð s.l. sumar sýndu tvö svæði með lágt viðnám og er annað þeirra, við Núp, talsvert áhugavert fyrir hitaveituna. Rannsókn er á frumstigi og er næsta skref þar að gera frekari TEM-mælingar og í framhaldi af þeim að staðsetja rannsóknarborholur. Enn er of snemmt að segja til um hvort eitthvað komi út úr rannsókninni, en næsta haust verður ljóst hvort mælt verður með borun rannsóknarholu.

6. Af öðrum atriðum sem rædd voru var fyrirhuguð dæluupptekt í holu LWN-4 á Laugalandi. Fram kom að æskilegt væri að hitamæla holuna samfara dæluupptekt og fylgjast jafnframt með vatnsborðsbreytingum í öðrum holum á svæðinu. Einkum er það áhugavert ef unnt væri að draga í 6-10 klukkutíma að hefja dælingu úr holu GN-1 í Götu. Taka þarf sýni til efnagreiningar úr holu GN-1 þegar dæling hefur staðið í nokkurn tíma og hún komin í jafnvægi.

Á fundinum tilkynnti Ingvar að Hitaveitan ætlaði að taka tilboði Orkustofnunar um að leigja sjálfvirkan gagnasöfnunarbúnað í neti, sem stofnunin er að byggja upp.

Tilraunarekstur á búnaðinum hefur verið í gangi hjá hitaveitunni, en er nú að ljúka. Settur verður upp gluggi tengdur söfnunarkassa til að unnt verði að lesa af hitastig þar og einnig verður tengdur sjálfvirkur búnaður til niðurdráttarmælinga, eftir dæluupptekt og endurnýjun á loftröri.

Í lok fundar var rætt við Sverrir Þórhallsson, sem ætlar að útvega Ingvari upplýsingar um heppileg rör til að nota við niðurdráttarmælinguna, ryðfrí heil rör á rúllu, sem hægt er að fá afgreidd í svo löngum lengdum.

### KOSTNAÐARÁÆTLUN

Endurskoðun hermireikninga	20 t á 2500 kr/t	50000,-
Vinna vegna tillagna og funda	30 t á 2500 kr/t	75000,-
	20 t á 2900 kr/t	58000,-
	Samtals	<u>183000,-</u>
2.1. Úrvinnsla eldri gagna, einkum hitamælinga úr borholum á Laugalandssvæðinu	100 t á 2500 kr/t	250000,-
2.2. Mæling á hitastigi og rennsli í volgrum og efnagreining á vatnssýni úr aðalvolgru	10 t á kr 2500 kr/t	25000,-
	Bíll í 1 dag	10626,-
	Efnagreining	24656,-
	Samtals	<u>60282,-</u>
2.3. Ferlunarprófun. Reiknað er með að Hita-veitan sjái um niðursetningu efnis, töku og sendingu sýna til greininga á styrk ferlunarefnis. Miðað er við 90 greiningar.		
	Undirbúning og úrvinnsla 70 t á 2500 kr/t	175000,-
	Flúorescein 1,5kg	15000,-
	Efnagreiningar	140000,-
	Samtals	<u>330000,-</u>
5. Samantekt á valkostum vegna vatnsöflunar í framtíðinni.	100 t á 2900 kr/t	290000,-
6. Hitamæling LWN-4 og vatnsborðsmælingar í öðrum holum við dælustopp. Efnasýnataka og greining úr GN-1.		
	Vinna við mælingar 40 t á 2500 kr/t	100000,-
	Bíll í 2 daga	21252,-
	Mælingabíll í 1 dag	13150,-
	Mæling 26 kr/m x 900m	23400,-
	Úrvinnsla 30 t á 2500 kr/t	75000,-
	Efnaeftirlit 1 hola	76285,-
	Samtals	<u>309087,-</u>

Í fylgiskjali 2 er kostnaðaráætlun vegna borunar grunnrar rannsóknaborholu.

Æskilegt væri að vinna liði 2.1, 2.2 nú sem fyrst og lið 6 þarf að vinna í ár, eða samhliða dæluupptekt. Liði 2.3 og 5 væri æskilegt að vinna sem fyrst, en þeir geta fremur beðið. Væri þessum rannsóknum skipt á tvö ár er um rúmlega 600 þ. kr. kostnað að ræða árlega og kostnaður við borun rannsóknarholu er áætlaður.

Ótalið er þá hugsanleg þáttaka hitaveitunnar í jarðhitarrannsóknum á Núp í Fljótshlíð, en mælingar þar munu kosta um 460 þ. kr.