

## Gufuöflun vegna stækkunar Kröfluvirkjunar

**Ásgrímur Guðmundsson**

**Greinargerð ÁsG-97-01**

## Gufuöflun vegna stækkunar Kröfluvirkjunar í 60 MW

### *Inngangur*

Í all mörg ár hafa verið uppi vangaveltur um frekari gufuöflun fyrir Kröfluvirkjun og þá horft til þess að síðari vélarsamstæðan yrði sett upp. Síðustu umfangsmiklu rannsóknir því tengdar voru viðnámsmælingar með TEM-aðferð ásamt úrvinnslu og skýrslugerð. Jafnframt hefur ávallt verið virkt rekstrareftirlit þar sem fylgst hefur verið með efnasamsetningu jarðhitavökvans, afköstum, hita og þrýstingi í borholum. Þau gögn ásamt þeim upplýsingum sem safnast hafa saman við borframkvæmdir hafa verið lögð til grundvallar frekari ákvörðunum.

Tillögur hafa verið mótaðar um áframhaldandi gufuöflun. Orkustofnun hefur frá upphafi Kröfluvirkjunar verið hennar helsti jarðhitaráðgjafi og fylgst náið með vinnslu og áhrifum hennar á vinnslusvæðin. Ennfremur hefur stofnunin reynt að meta hvar væri hægt að bera niður utan núverandi vinnslusvæða. Fjölmargar skýrslur og greinargerðir hafa verið skrifaðar þar um og hefur verið lögð út markviss stefna í tillögum þar að lútandi á undanförunum árum. Ekkert hefur enn sem komið er breytt þeim hugmyndum, sem lagðar voru fram í greinargerð (ÁsG-95/12) frá því í nóvember 1995. Þar eru eftirfarandi tillögur:

- ☛ *Borun í svæðið í ofanverðu Hveragili og austan Vitis*
- ☛ *Skoða möguleika á að endurvinna holu KG-25*
- ☛ *Borun í Leirbotnasvæðið. Það er vannýtt í dag og e.t.v. má nýta hluta af eldri mannvirkjum og lækka þannig borkostnað. Það hefur ekki verið í umræðunni um stækkun virkjunarinnar, þar sem því var ætlað að anna gufuþörf vélar 1.*
- ☛ *Borun í Suðurhlíðar. Vissar visbendingar hafa verið að koma fram í eftirlitsmælingum um að niðurdráttur hafi verið ofmetinn í vinnsluspám.*
- ☛ *Borun á Sandabotnafjalli og í Sandabotnaskarð*

Spurningin er fyrst og fremst hver forgangsröðin á að vera miðað við það að virkjunin geti framleitt 60 MW í lok ársins 1998.

### *Framkvæmdir 1996*

Boraðar voru tvær lágþrýstiholur og reynt að gera við og hreinsa holur KG-25 og 26. Árangur var eftirfarandi: Hóla KJ-27 virðist ætla að vera slök efrakerfis hola en endanlegur dómur þar um fellur í byrjun sumars 1997. Hóla KJ-28 reyndist mjög öflug og annar því sem gert var ráð fyrir að holur KJ-27 og KJ-28 mundu gera saman. Að hreinsun lokinni í holu KG-26 var henni hleypt upp og kom þá í ljós að botninn er enn stíflaður (botnfall nær upp í 1980 m) þrátt fyrir hreinsunina s.l. haust. Aðgerðin á holu KG-25 misheppnaðist og er enn ósvarað þeim spurningum er lagt var upp með sem forsendur fyrir því verki.

Auk borverkefna var byrjað í október 1996 á umfangsmikilli vinnu við forðafræðiúttekt fyrir Kröflusvæðið og lágu fyrstu niðurstöður fyrir í seinni part maímánaðar 1997. Markmið

verksins er að setja upp þrívítt hermílikan fyrir jarðhitakerfin í Kröflu og meta áhrif vinnslunnar á núverandi vinnslusvæði og þá um leið hvort auka megi massatöku með áframhaldandi borunum í þau. Mikilvægt er að fá þessar upplýsingar fyrir Suðurlíðar og Hvíthóla, en vitað er fyrir að Leirbotnasvæðið er vannýtt en hins vegar erfitt til nýtingar vegna efnasamsetningar djúpvökvans í kerfinu. Í byrjun þessa áratugar (OS-91046/JHD-07) var gerð úttekt á Hvíthólasvæðinu og er mikilvægt nú að fá úr því skorið hvort þær spár er þá voru lagðar fram séu réttar.

### **Mögulegar staðsetningar borhola fyrir frekari gufuöflun.**

Áætlað hefur verið að bora fjórar rúmlega 2000 m holur á árinu eða að bora þrjár djúpar holar og endurvinna tvær. Ennfremur hefur verið lögð áhersla á að nota ská- og stefnuborunartækni við verkið. Með því eru auknir möguleikar á að vera með yfirborðsmannvirki innan núverandi vinnslusvæða þó svo að holurnar leiti út fyrir þau.

Mögulegar staðsetningar á holum vegna framkvæmda árið 1997 eru sem hér segir:

- a) *Borun austan við Viti.* Þar er fyrir 90 m djúp höggborshola með lausri föðringu, sem þarf að steypa. Kosturinn við þessa staðsetningu er að með því opnast verulega stór viðbót við núverandi vinnslusvæði. Helsti ókostur er fjarlægð frá skiljustöð eða um 1300 m.
- b) *Borun austan við skiljustöð á borplani,* þar sem fyrirliggjandi er höggborshola og steypur kjallari. Helstu rök fyrir boruninni er mjög gott þrýstisamband milli holu KJ-28 og KJ-6 og er holar sett niður með það í huga að skera meinta sprungu sem holur KJ-9 og 28 skera. Ákveðið hefur verið að hafa skáborunartæki tiltæk við að beina holunni annað en hún stefnir ef ástæða þykir til. Á þann hátt má að nálgast meinta sprungu á öruggari hátt.
- c) *Dýpka holu KJ-27* ef hún reynist óvinnanleg fyrir lágþrýstiprep virkjunarinnar. Til greina kemur að bora hana beint niður eða með vægum halla í átt að Hveragili. Rökinn fyrir dýpkun eru þau helst að holar liggur vel við helstu uppstreymisrásum jarðhitans sem liggja skammt austan hennar og er nálægt gufulögnum vegna tenginga. Ennfremur er það áframhaldandi nýting á mannvirki sem þegar hefur verið lagður mikill kostnaður í.
- d) *Borun sunnan eða suðaustan við holu KJ-6.* Þar er hugsanlega sprunga sem liggur frá megin uppstreymissvæðinu við Hveragil að Hvíthólum.
- e) *Bora skáholu hjá holu KJ-19.* Þar er til staðar höggborshola og steypur kjallari. Megin kostur þeirrar holu er nálægð við gufulagnir. Holan yrði skáboruð til norðurs og kemur því til með að ná inn í Vesturhlíðar Kröflu og því aukning við núverandi vinnslusvæði.
- f) *Endurvinnsla holu KJ-16.* Gert er ráð fyrir að hún verði stefnuboruð til norðurs eða norðvesturs.
- g) *Borun í Grænagilsgíginn sunnan við holu KJ-14.* Þar er um að ræða viðbótarvinnslu úr Suðurlíðum.
- h) *Borun beint niður á borplani KJ-20.* Þar er um að ræða viðbótarvinnslu úr Suðurlíðum.
- i) *Endurvinnsla holu KG-25.* Verkefnið gekk ekki upp sem skyldi 1996 og er því ekki enn ljóst hvort svæðið er vinnanlegt. Full ástæða er til að skoða hvort setja eigi niður leiðara í holuna sem þolir súran vökva með pH  $\approx$  3 - 4.
- j) *Borun við Leirhól og/eða á Sandabotnaffalli.* Líklega væri skynsamlegast að kanna svæðið með 1000 - 1200 m holum

### **Tillögur um gufuöflun 1997**

Hér að ofan eru 11 tillögur um staðsetningu borhola á Kröflusvæðinu. Vafalaust mætti gera fleiri tillögur en þetta eru þeir kostir er helst koma til greina um þessar mundir. Ef gert verður ráð fyrir borun á tveimur beinum holum, einni stefnuborun og endurvinnslu tveggja hola þá er tillaga Orkustofnunar að bera niður sem hér segir eins og sýnt er á meðfylgjandi mynd:

- ⇒ *Borun austan við skiljustöð*
- ⇒ *Bora skáholu hjá holu KJ-19*
- *Borun austan við Viti*
- *Endurvinnsla holu KJ-16*
- *Dýpkun holu KJ-27*

Borvertiðin er nú þegar hafin með borun austan skiljustöðvar og jafnframt hefur verið ákveðið að skáborá frá borplani KJ-19 í Suðurhlíðum. Tillaga liggur fyrir um hinar þrjár aðgerðir en ekki hefur verið tekin endanleg ákvörðun þar um. Röðin hér að ofan er ekki tillaga um framkvæmdaröð. Ekki er hægt að fullyrða um neinn árangur fyrirfram. Aftur á móti má horfa til núverandi vinnslusvæða til að veða það og meta hvað holur á þeim svæðum gefa og þá við hverju megi búast.

Það sem hefur hamlað vinnslu úr Leirbotnasvæðinu er fyrst og fremst kvikuáhrif og lág lekt. Meðalafli hola hefur verið um 2 MW. Ákveðnar vísbendingar hafa komið fram um betra ástand jarðhitavökvans úr djúpkerfi Leirbotnasvæðisins og því á samanburður við afköst eldri hola ef til vill ekki rétt á sér.

Suðurhlíðarnar eru ekki ofnýttar og líklegt að þar megi auka við vinnslu. Því er mikilvægt að hermireikningarnir svari því hversu miklu má auka við massatöku án þess að misbjóða svæðinu. Fyrstu niðurstöður hermireikninga benda til þess að auka megi vinnslu úr Suðurhlíðum (ath. Vesturhlíðar falla þar undir) og eru tillögurnar um boranir 1997 innan þeirra marka.

Hvíthólasvæðið var skoðað sérstaklega 1991 með því við hermireikningum. Nú fimm árum síðar gefst tækifæri til meta þáverandi niðurstöður og sjá hvernig vinnsluspám ber saman við raunveruleikann. Ekki er talið líklegt að auka megi vinnslu þar að neinu marki.

Vitað er að ef Vítismóssvæðið reynist vinnanlegt þá verður það framtíðar vinnslusvæði. Þar austan við er svæðið sem kallað hefur verið “Svæðið austan Vítis og í ofanverðu Hveragili”. Engin borholugögn eru til þaðan, en jarðhitavirknin er þar einna kröftugust á yfirborði.

Það verður að teljast eðlilegt að fastákveða ekki alla borstaði nú heldur halda opnum möguleikum á breytingum. Sérstaklega með árangur borana nú í sumar í huga.

# Krafla 30+30 MW

## Gufuöflun 1997

