

**Öxarfjörður – ávinningur af borun 400-600 m
rannsóknarholu við Bakkahlaup**

Guðmundur Ómar Friðleifsson, Einar Tjörvi Elíasson

Greinargerð GÓF-ETE-98-07

Öxarfjörður - ávinningur af borun 400-600 m rannsóknarholu við Bakkahlaup

Ávinningur af borun 400-600 m djúprar rannsóknarholu við Bakkahlaup í Öxarfirði hefur verið til umræðu í "Öxar við ána" hópnum, sem hyggst láta bora holuna. Forsaga málsins er sú að í fyrirbyggjandi skýrslu (1) um "Hönnun háhitaholu við Bakkahlaup í Öxarfirði og rannsóknaráætlun" var m.a. bent á að með því að bora 365 m djúpa könnunarholu mætti hugsanlega sleppa við 200 m yfirborðsfóðringu í fyrirhugaðri háhitaholu, og trúlega auka öryggi við borun fyrir öryggisfóðringu með því að kanna fyrst jarðlagagerð og hitaástand ofantil í háhitasvæðinu við Bakkahlaup. Orkustofnun var falin hönnun slíkrar könnunarholu (2). Þar er einungis fjallað um borverkið en ekki um þann ávinning og rannsóknarupplýsingar sem fást með slíkri könnunarholu. Hér er fjallað um helstu atriði sem talist geta til ávinnings.

1) Helsti ávinningurinn með könnunarholunni er upplýsing um það hvort sleppa megi við 200 m yfirborðsfóðringu í fyrirhugaðri háhitaholu. **Það ræðst fyrst og fremst af hitastigi, en jafnframt af jarðlagastyrk.** Ef hiti er einhversstaðar á suðumarksferli ofan 400 m dýpis þá þarf að fýðra holuna í u.þ.b. 200 m dýpi til að halda jarðhitakerfinu niðri. Ef fóðringu er sleppt gæti sjóðandi vatn einfaldlega sloppið upp til yfirborðs og myndað gjósandi hver. Meðan hitastig er óþekkt er nauðsynlegt að gæta fyllsta öryggis. Í könnunarholunni má þó taka heldur meiri áhættu og hugsanlega teygja sig eitthvað niður fyrir 200 m dýpi í því skyni að geta borað holuna niður í allt að 600 m dýpi. Það þarf að meta meðan á borun stendur, og er matið fyrst og fremst byggt á ummyndunargreiningu, en jafnframt á hitamælingum eftir því sem tilefni gefst til. Greininguna þarf að gera samtímis boruninni. Hugsanlega getur þurft að stöðva borinn í hálfan til heilan sólarhring meðan ákvarðanir eru teknar, eða stuðningshitamælingar eru framkvæmdar að lokinni upphitnun.

Ef jarðlög eru svo vatnssósa og deig í efstu 100-200 m holunnar að hún einfaldlega sigi eða falli saman meðan á borun stendur, getur þurft að fýðra holuna í 200 m dýpi jafnvel þó það væri ástæðulaust vegna hitaástands jarðhitakerfisins. Neðstu 10 m í holu BA-1 sigu þannig saman neðan 70 m fóðringar á nokkrum dögum 1987 svo ástæða er til að skoða þennan þátt. Hiti í þeirri holu var undir suðumarksferli. **Nýrri könnunarholu er ætlað að svara því hve djúpt þurfi að bora þar til örrugt sé að holuveggur standi.**

2) Upplýsingar fást um það hvort vatnsæðar séu í efstu 400-600 m könnunarholunnar, og þar með hvort vatnæða megi vænta í djúpu holunni. Vatnsæðar geta valdið verulegum vandræðum í borun, borleðja getur tapast út í æðarnar og hættuástand skapast af þeim sökum. Skemmst er að minnast um 1/2 mánaðar tafar sem varð við borun holu ÆR-03 við Skógalón 1988 (vinnsluhola Hitaveitu Öxarfjarðarhéraðs) eftir að stór vatnsæð var skorin, skolvökvi tapaðist út í jarðlög, og yfirborðsfóðring og borinn sigu niður í kjölfarið. **Þekking á vatnsæðakerfi efstu jarðlaga við Bakkahlaup er því einkar gagnleg og getur haft áhrif á borunaraðferð og fóðringarþrógram djúpu holunnar.**

3) Gert er ráð fyrir að sem mestra upplýsinga um jarðlög og jarðhitaummyndun verði aflað í könnunarholunni. **Hugsanleg olíu- og gasmyndun í jarðlögum úr lífrænum leyfum er hluti af því sem telst til jarðhitaummyndunar, og getur auk þess valdið umtalsverðu hættuástandi, sem ummyndun bergs veldur sjaldnast nema þá helst mikil leirmyndun.** Rannsóknaráætlun við könnunarholuna gerir ráð fyrir að aflað verði sömu upplýsinga í könnunarholunni og fyrirhugað var í djúpu rannsóknarholunni, að undanskildu því að samsetning jarðgass verður mæld í opna hluta könnunarholunnar neðan 200 m dýpis eftir að borun lýkur, og ekki er gert ráð fyrir gasgreiningum eða gasnema við borun könnunarholunnar til að greina hugsanlegt jarðgas. Þekking á þessum þáttum mun liggja fyrir áður en djúpa holan verður boruð og ekki þarf að safna sýnum eða mæla fyrir þessum þáttum í djúpu holunni á dýptarbili könnunarholunnar, nema í því tilviki að könnunarholnan gæfi sérstakt tilefni til þess á einhverju dýptarbili. Í því tilviki væri um sérstakan rannsóknarávinning að ræða með borun könnunarholunnar. Ef ekkert lífrænt jarðgas finnst hins vegar í könnunarholunni mun það hafa áhrif á fyrirliggjandi rannsóknaráætlun með einum eða öðrum hætti og trúlega leiða til sparnaðar.

4) **Loks er það háhitakerfið sjálft sem margvíslegar upplýsingar fást um í 400-600 m könnunarholu.** Holan er staðsett á grundvelli viðnámsmælinga ofan á háviðnámskrokk, sem á að vera á um 300-350 m dýpi. Hátt viðnám undir lágu viðnámi hefur verið túlkað sem örugg vísbending um háhitakerfi á virkum jarðhitasvæðum innan gosbeltisins. Háviðnámið stafar af breytingu leirsteinda úr vatnsríkum smektít- og blandlagaleir yfir í háhitaleirinn klórít, sem myndast við hitastig ofan 240°C í íslenskum háhitakerfum sem flest eru hýst í basískum hraunlögum og móbergi eldstöðvakerfa. Í erlendum jarðhitakerfum er klórít hins vegar víða talið hafa myndast við mun lægri hita. Í Öxarfirði erum við að fást við háviðnámskjarna í setlagastafla, sem er einstakt hérlendis og leiðir til ákveðinnar óvissu. Við höfum þó ekki séð ástæðu til að ætla að klórít hafi myndast við lægri hita þar. Þar sem 240°C hiti er hins vegar of hár fyrir toppinn á háhitakerfinu við Bakkahlaup, á 200-350 m dýpi skv. háviðnámskjarnanum, er líklegast að hái hitinn á umræddu dýpi hafi þrífist þar á síðust ísöld undir jökli við hærri þrýsting, svipað og sést í ummyndun í Skógalónsholunum. Könnunarholan mun svara þessum spurningum og jafnframt gefa upplýsingar um núverandi hitastig og þrýsting í jarðhitakerfinu ofan 600 m dýpis.

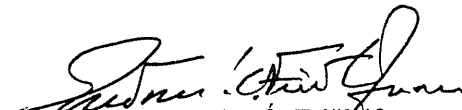
5) Holan mun **ekki** nýtast sem háhitahola eða gefa fullnægjandi upplýsingar um gæði svæðisins með tilliti til raforkuframleiðslu úr jarðhitakerfinu neðan 1000 m dýpis. Það er alveg ljóst og því er holan fyrst og fremst gagnleg til mats á þeim atriðum sem fjallað er um að ofan. Ef vatnsæðar koma inn í holuna neðan þeirra fódðinga sem í henni verða, munu þær að líkindum sjóða í holunni við upphleypingu svipað og í dýpstu holunni (ÆR-04) við Skógalón. Vatnið úr könnunarholunni mætti trúlega nýta til hitaveitu, þó landfræðileg lega svæðisins og lítill markaður kunni að hindra það. Vatn og gufa verða hins vegar efnagreind og gasinnihald mælt. **Vísbinding fæst um efnasamsetningu djúpvökvans í jarðhitakerfinu (t.d seltu) og djúphita (efnahitamælar), sem óhjákvæmilega mun styrkja ákvarðanatöku um borun djúpu rannsóknarholunnar.**

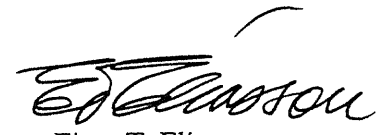
6) Fjárhagslegur ávinningur kann að verða talsverður, einkum ef 200 m yfirborðsfóðring sparast í djúpu holunni (metið um 10 Mkr). Rannsóknakostnaður kann að lækka (etv. 3 Mkr) í djúpu holunni, t.d. hvað varðar rannsókn vegna gass og olíu, og ekki á að vera þörf á umtalsverðri endurtekningu á jarðlaga- og ummyndunarrannsóknum í djúpu holunni á dýptarbili könnunarholunnar nema hún gefi sérstakt tilefni til þess, enda yrðu holurnar á sama borplani. Aukið öryggi við borun djúpu holunnar er erfitt að meta til fjár, en 10 daga

töf í borun hennar með jarðbornum Jötni, myndi trúlega kosta um 10 Mkr. **Umtalsverðar fjárhæðir gætu því sparast í djúpu holunni vegna þeirra þekkingar á jarðhitakerfinu sem könnunarholan mun veita.** Sparnaðurinn sem aukið öryggi og þekking á jarðhitunum í setlagastaflanum við Bakkahlaup gæti einfaldlega numið kostnaði við borun könnunarholunar, ef allt hallast á einn veg. Fjárhagslegan ávinning er þó varla raunhæft að meta á þennan hátt þegar spurning snýst um að þurfa ekki "að vera vitur eftir á".

7) **Loks má geta þess að trúlega mætti dýpka 400-600 könnunarholu síðar með því að setja í hana fóðringu og bora áfram með 6 3/4" borkrónu, eða kjarnaröri, ef sérstakt tilefni gefst til, t.d. ef menn væru ósáttir við magn og gæði þeirra upplýsinga sem fyrir lögju að 400-600 m borun lokinni. Djúp háhitahola er engu að síður það sem þarf til að unnt sé að fá viðunnandi mat á eiginleikum háhitakerfisins til raforkuframleiðslu. Könnunarholuna má loks nota til að fylgjast með þrýstingsbreytingum í jarðhitakerfinu er framtíðarholur verða í blæstri eða vinnslu.**

Lagt fyrir fund "Öxar við ána" hópsins í Reykjavík 15.06.98


Guðmundur Ó. Friðleifsson


Einar T. Eliasson

Tilvitnanir:

(1) Guðmundur Ómar Friðleifsson, Sverrir Þórhallsson, Steinar Þór Guðlaugsson, Halldór Ármannsson og Jón Eiríksson, 1998. Hönnun háhitaholu við Bakkahlaup í Öxarfirði og rannsóknaráætlun. OS-98010, 66 bls.

(2) Guðmundur Ómar Friðleifsson og Sverrir Þórhallsson 1998. Öxarfjörður - Hönnun 400 m könnunarholu við Bakkahlaup. Orkustofnun - greinargerð, GÓF-SÞ-98/05, 5 bls.