

## Heitavatsleit á Ísafirði

**Kristján Sæmundsson, Grímur Björnsson, Ragna Karlsdóttir**

**Greinargerð KS-GrB-RK-99-24**

## *Heitavatsnsleit á Ísafirði*

Í fyrri greinargerð, GrB/KS/RK-99/01, var lýst stöðu og horfum að nýlokinni borun holu TD-4 í Tungudal. Síðan hefur holan verið jarðlagagreind, hitamæld og vatn úr henni efnagreint. Hér verður greint frá því helsta sem þessar seinni rannsóknir leiddu í ljós og litið á þá kosti sem sem fyrir hendi eru varðandi framhald á jarðhitaleitinni.

### **Jarðlög og vatnsæðar**

Jarðlög í holu TD-4 eru að hluta til nokkuð fersk og lek ofan 350 m (mynd 1). Fersku lögin eru úr basaltafbrigði sem stenst ummyndun tiltölulega vel og heldur því þrímeru lektinni að hluta. Vatnsæðar á þeim kafla fylgja ákveðnum lögum, en líkast til ekki sprungum. Neðan fóðringar (nær í 200 m) var steyppt í þessar æðar flestar. Þær gefa samt 5-6 l/s af um 40°C heitu vatni. Æðar þessar mætti sprengja út með ádælingu ef áhugi væri á að nýta vatnið úr þeim. Æðarnar gáfu 15-20 l/s ósteypptar. Hætt er við að þær kólni eitthvað við mikla og langvarandi vatnstöku

Smáæð á 640 m tengist lagamótum.

Á 700–1000 m dýpi eru óvenju þykk setlög milli hraunlaganna. Setlögin standa ekki. Þau falla inn í holuna og stífla hana á fáum dögum eftir að bor er tekinn upp. Þetta sama gerðist í eldri djúpu holunum, TD-2 og 3. Setlögin myndu samsvara Botnssetinu í Súgandafirði (Breiðhillulaginu sem stundum er kallað). Sprunga fyllt af laumontíti kom fram í setlögnum í tæpum 900 m, en smáæð í 995 m er við lagamót. Þess sáust ekki önnur merki að holan hefði hitt í sprungu. Borun niður fyrir 700 m kallar á fóðringu (leiðara) til að halda þessum hrungjörnu lögum frá, en til þess kæmi einungis í holum sem gæfu vatn úr djúpum æðum.

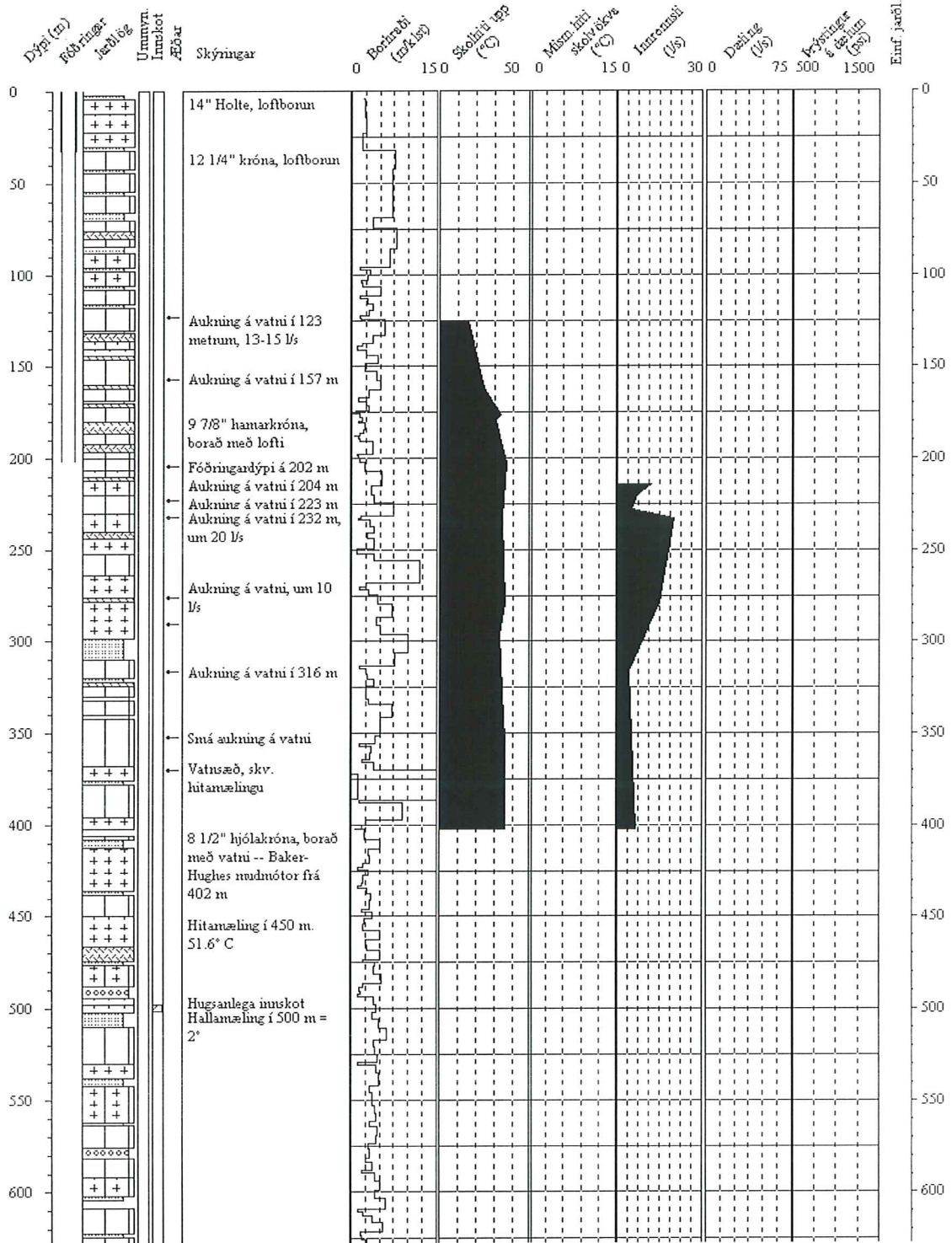


Staður: Tungudalur  
Holunafn: TD-04

Bor: Azi  
Dýptarbil: 0-1256 m

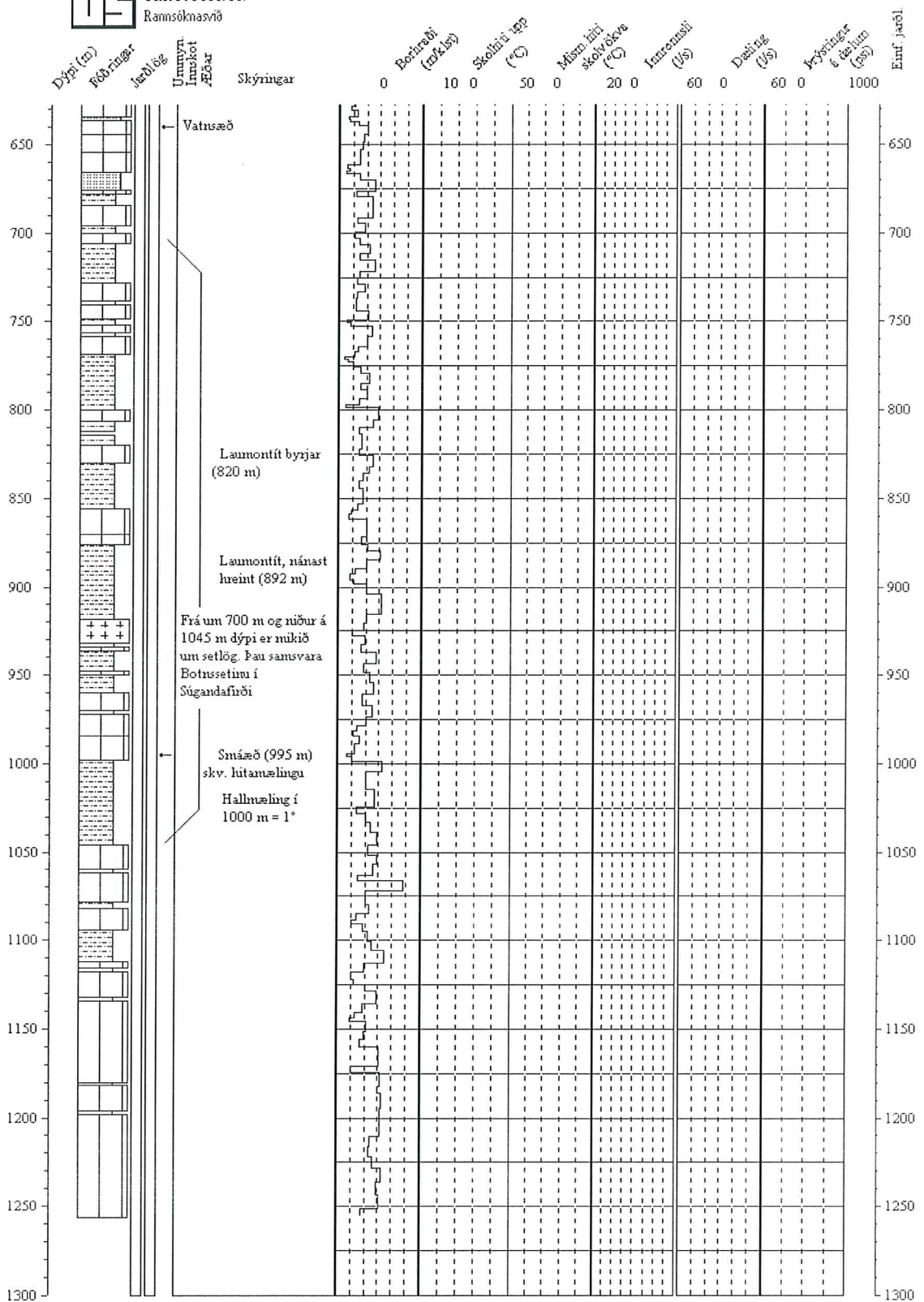
Skólvökvi: Loft/vatn  
Verkhlut: Allir áfangar

Staðarnúmer: 34794  
Starfsmenn: EGV





ORKUSTOFNUN  
Rannsóknasvið

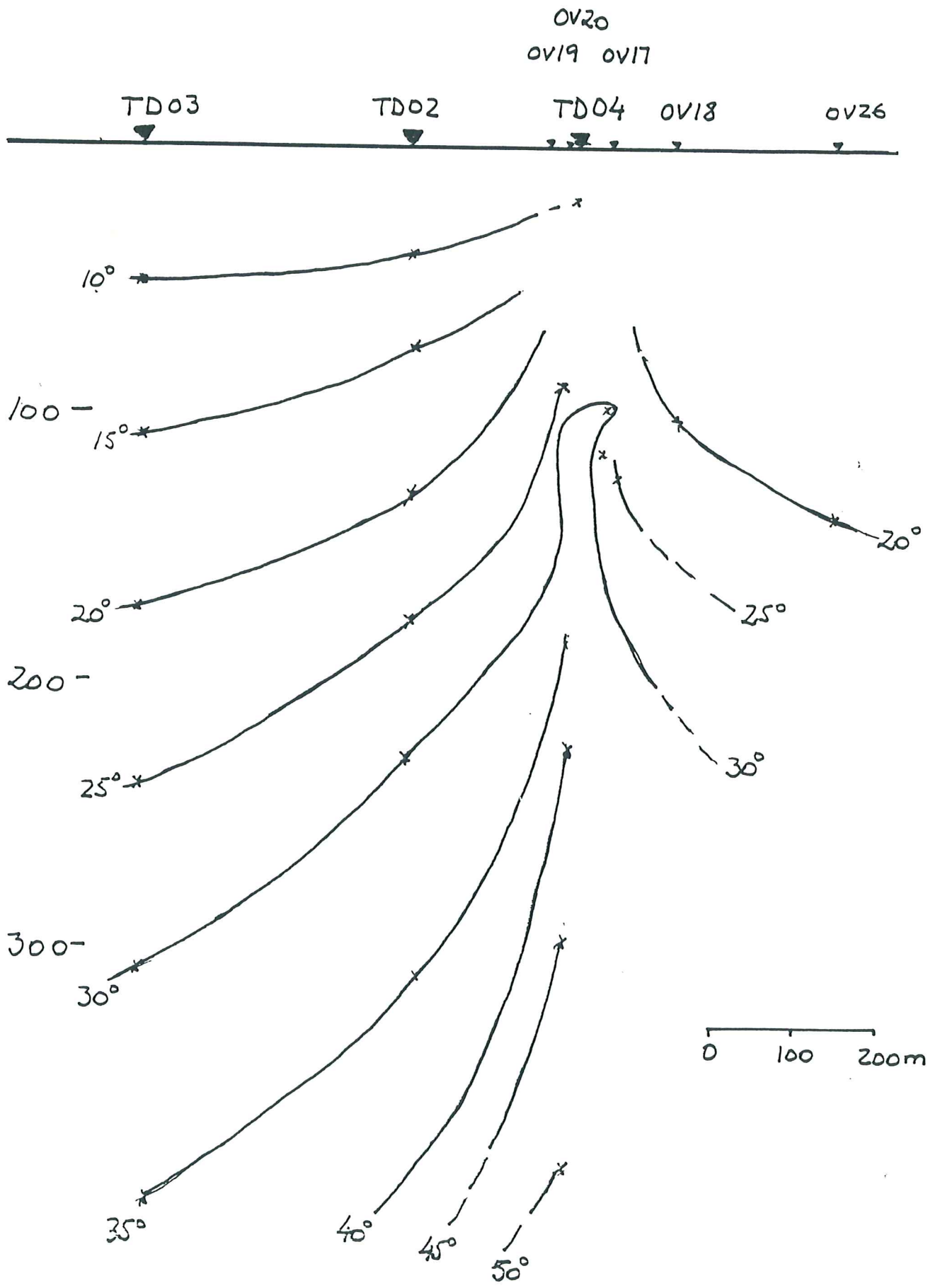


Mynd 1 Borholugögn úr holu TD-04 í Tungudal

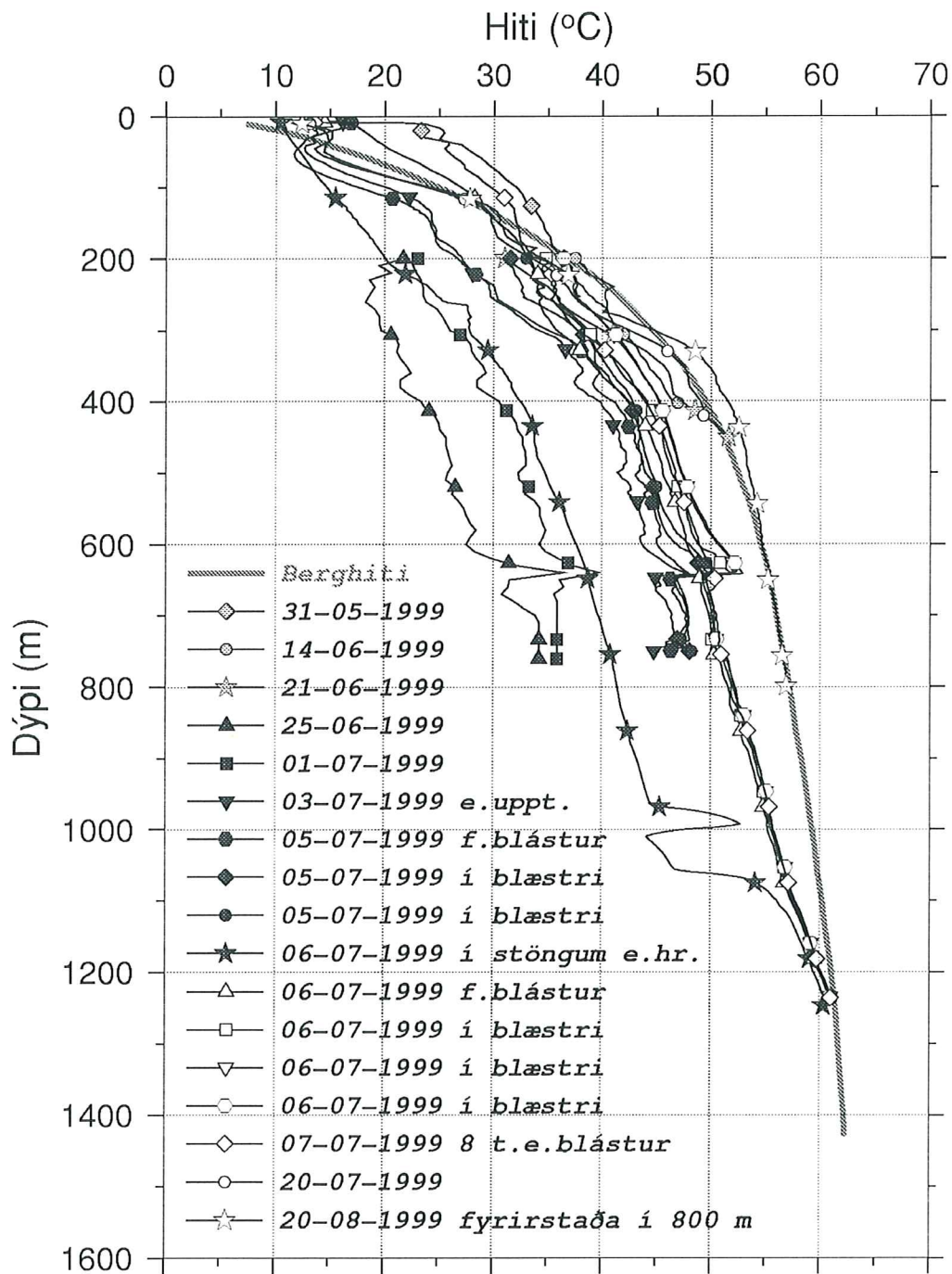
## Hitamælingar

Mynd 2 sýnir hitamælingar úr holu TD-4 og jafnframt áætlaðan berghita við hana. Þegar hola TD-4 var mæld síðast var hún fallin saman í 800 m. Hitaferlarnir úr henni sýna glögg grunnu æðarnar. Þar eru sterkastar æðar í 220-260 m og í 370 m. Æðin í 640 m kemur glögg fram í hitamælingunum. Hún er rúmlega 55°C heit. Í hitamælingunum sést einnig smáæð í 995m (sem hitatoppur eftir hreinsun). Hún er um 59°C heit. Skv. berghitanum stefnir holan í 62-65°C heitt vatnskerfi. Á mynd 3 eru TD-holurnar bornar saman. Þar sést glögg á lögun hitaferlanna að hola TD-4 er næst uppstreyminu, þar sem hún er heitust og með brattasta ferilinn. Þetta sést enn betur á hitasniði gegnum TD-holurnar og leitarholur nærri þeim (mynd 4).

Halli berghitaferilsins neðan til í TD-4 samsvarar hitnun um 8°C/1000 m. Holan er því eitthvað til hliðar við uppstreymið ef gert er ráð fyrir að ~60°C vatn nái upp undir 400 m og blandist þar út í lek millilög. Fjarlægð frá uppstreyminu gæti verið um 100 m, líklegast þá eftir stefnu hitafrávíksins (austur-vestur sprunga?).

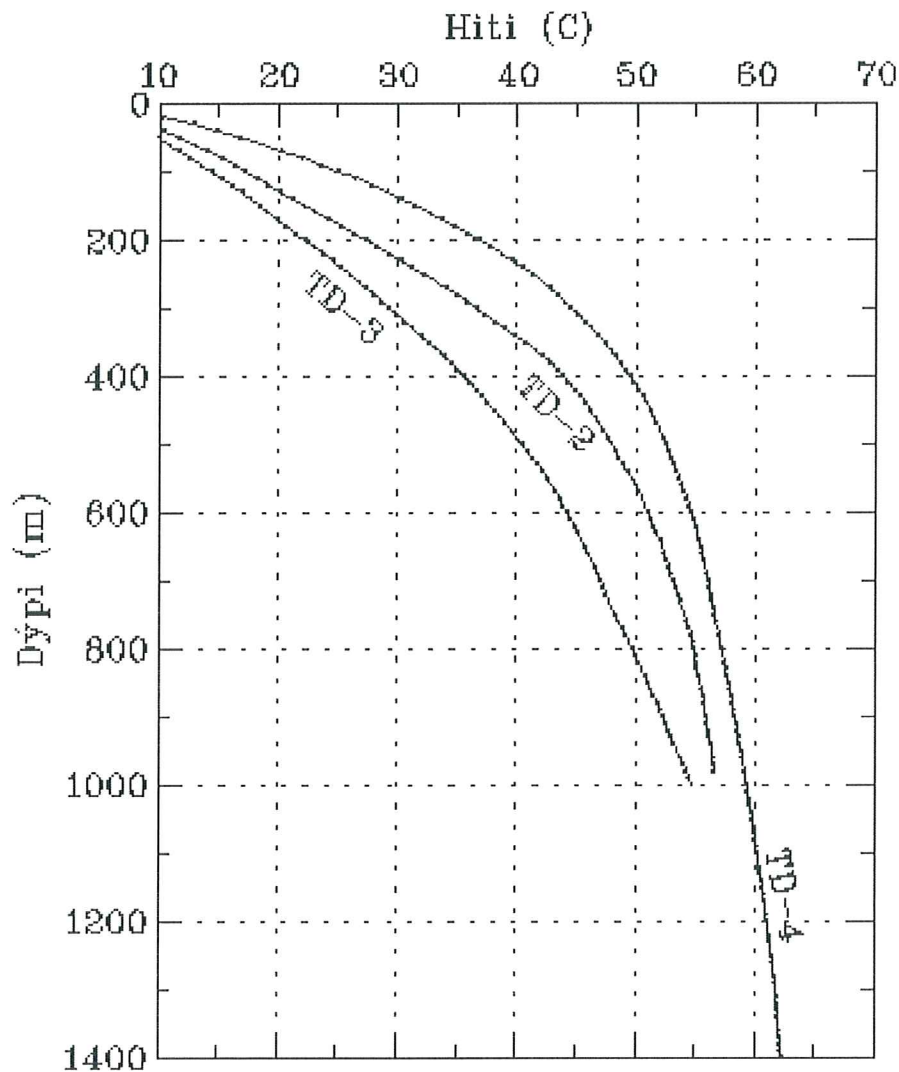


Mynd 4. Áttasnið úr bortholum í Tunguda!



Mynd 2: Hitamælingar og berghiti í holu TD-4

Varðandi hitamælingar í TD-4 sem gerðar voru 6.7. '99 eftir hreinsun holunnar er þess að gæta að ekkert var skolað í niðurstetningu og einstreymisloki var hafður í enda borstrengsins. Hitamæling í stöngum eftir hreinsun er í lofti utan neðstu 200 metrarnir. Þar er vatn í stöngunum sem lekið hefur upp í þær gegnum einstreymislokann. Þetta er nefnt hér því ella mætti túlka mælinguna þannig að æð væri í botni holunnar.



Mynd 3: Berghiti í djúpu Tungudalsholunum.

### Efnagreiningar

Efnagreining á vatni úr TD-4 sýndi ekkert nýtt. Kísill í vatninu úr henni er sá sami og í vatnsýni úr holu OV-20, um 74 mg/l. Vatnið sem var efnagreint úr holu OV-20 er úr æðum ofan 200 m, en sýnið úr TD-4 var tekið í loftblæstri samtímis lokaprófun holunnar. Það er blanda úr æðunum neðan 200 m. Hlutur djúpu æðanna (neðan 370 m) í því er þó lítill sem enginn. Best sýni til efnagreiningar fengist ef djúpsýni yrði tekið á mótis við 640 m æðina. Það má gera hvenær sem er því hægt streymi er úr þessari æð upp holuna. Varðandi kísilhitann varð niðurstaðan sú að vatnskerfið gæti verið um eða yfir 70°C heitt. Til samanburðar er kísill upp á 60 mg/l í heita vatninu í Súgandafirði. Þar reiknast kísilhitinn 60°C, en vatnskerfið er 65°C. Hafa þarf í huga að ~70°C heitt vatn gæti verið að finna á Ísafirði. Ef svo væri myndi þess vera að leita amk. 100 m frá TD-4 miðað við fallandi hita á 1000 m dýpi vestur frá henni um TD-2 að TD-, en þó ekki endilega í gagnstæða átt.



Ómögulegt er að túlka hitaferlana sem hafa safnast djúpt og grunnt í Tungudals-holunum öðruvísi en með rúmlega 60°C heitu vatnskerfi sem hrærist þarna í lóðréttri sprungu. Hóla TD-4 er næst því, en ekki er hægt á þessu stigi að segja til um fjarlægðina með vissu. Því er lagt til að boraðar verði nýjar leitarholur. Þær þurfa að vera um 400 m djúpar til að sjá hita í bergi neðan lárétta æðakaflans.

Ætla má að 4 holur þurfi til að fá sæmilegt yfirlit um hitadreifinguna á því dýpi. Þá er miðað við að skoða hitaástandið norðaustur, norðvestur og suðaustur frá TD-4 og fylla síðan í myndina með fjórðu holunni. Vonast er til að finna hvar ~60°C vatn nái upp fyrir 700-800 m og staðsetja síðan vinnsluholu sem næði uppstreymisrásinni rétt ofan hrungjörnu laganna. Gera verður ráð fyrir allt að 800 m djúpri holu með 350 m fóðringu til að loka lárétta æðakaflann frá. Hugsanlega má dýpka eina af leitarholunum ef yfirborðsfóðring í þeim verður höfð nógu víð.

*Kristján Sæmundsson, Grímur Björnsson, Ragna Karlsdóttir*