

Jarðhiti á Húsafelli, Borg.
Undirbúningsrannsóknir vegna borunar eftir
heitu vatni

Kristján Sæmundsson, Stefán G. Sigurmundsson

Greinargerð KS-SGS-74/xx

Dreifing jarðhitans

Jarðhita verður vart í grennd við Húsafell í fjallinu sunnan við bæinn á 6 km kafla milli Teitsgils, og Hringsgils. Heitustu laugarnar eru í Teitsgili (62°C). Beint upp af bænum milli Hveragils og Nónvörðu eru margar smáar laugar á kafla í hliðinni, þar heitustu rétt yfir 54°C. Vestast eru þrjú laugahverfi, Krummalækjardý (mest 31°C, allmikið rennsli), undir Svörtubrúnum (mest 34°C, smásytrur) og í Hringsgili, (mest 40°C).

Jarðfræðilegar aðstæður

Á korti, sem hér fylgir með, er jarðhitinn merktur. Þar eru einnig sýnd helstu atriðin í jarðfræðilegri byggingu Húsafellssvæðisins. Jarðlögin, sem mynda berggrunn í kringum Húsafell, eru um 2.4-2.9 milljón ára gömul og hallar á heildina litið nokkrar gráður til suðausturs. Í fjallinu upp af Húsafelli er þó suðlægur halli á kafla, sem mun stafa af því að jarðlögin hlóðust upp í suðurhliðum megineldstöðvar, sem var virk á svæðinu á þessum tíma. Þar gengu yfir þrjár hrinur líparítgosa, og samfara þeim mikil innskotavirkni. Var þá um tíma virkt háhitasvæði í kringum Húsafell. Gætir ummyndunar frá þeim tíma mest í Tungu, Selgili og neðst í Bæjargili. Eins og sést á kortinu finnst urmull af göngum og innskotum á svæðinu þar sem ummyndun er mest. Aldurslega skipa gangarnir og innskotin sér í tvo hópa. Eldri kynslóðin eru keilugangar, sem einungis sjást suðaustast á svæðinu (Selgil) og auk þess óreglulegir laggangar. Yngri kynslóðin eru bergstandar, líparítgangar og lóðréttir basaltgangar. Jarðhitinn er á

nokkrum stöðum tengdur innskotum og eru þau af yngri kynslóðinni. Þetta á við um lindirnar milli Hveragils og Nónvörðu, sem koma upp við þunna bergganga, sem stefna NA, og í Hringsgili kemur heita vatnið upp meðfram bergstandi.

Heita vatnið á Húsafelli kemur upp í líparítlögum allhált í hlið ofan við bæinn. Vekur það grun um lárétt aðstreymi, enda þótt gangar og innskot og jafnvel sprungur (Teitsgil) leiði vatnið síðasta spölinn til yfirborðs. Í neðri hluta Bæjarfells, milli Teitsgils og Bæjargils, er móbergsmýndun gegnsmogin af óreglulegum innskotum og mikið ummynduð. Það vekur athygli, að ekkert heitt vatn kemur fram í móberginu, sem þó nær hærra upp í hliðina en líparítlögin, sem leggjast upp að því. Þetta gæti bent til þess, að móbergið sé þétt og standi fyrir láréttu vatnsrennsli sunnan að.

Uppstreymi heita vatnsins

Eðlilegt er að líta svo á, að heita vatnið í kringum Húsafell tilheyri allt sama vatnskerfi. Kísilsýra í lauginni í Teitsgili bendir til um 90°C hita djúpt í vatnskerfinu. Tvívætnismælingar benda til, að vatnið í laugunum sé upprunnið austur í Langjökli. Kjarni megineldstöðvarinnar með göngum sínum og innskotum myndar þetta fyrirstöðu og hlýtur heita vatnið að leita til hliðar við hann. Suðlægur jarðlagahalli og innskotin eru samverkandi þættir, sem mynda skilyrði fyrir uppstreymi að sunnan og neðan, frá vatnskerfi þar sem straumurinn liggur til suðvesturs og vesturs, aðkrepptur af þéttri fyrirstöðunni fyrir norðan. Nú er mikið fjallsbákn suður frá Húsafelli þar sem er Ok og undirfjöll þess. Há grunnvatnsstaða þar undir hlýtur að verka knýjandi á uppstreymi heits vatns undan Húsafellsfjöllum.

Ef þetta rennislíkan er rétt er líklegt, að aðrennslisleið vatnsins að laugunum sé löng og veruleg kæling eigi sér stað, þannig að 90°C heitt vatn náist ekki með borun. Eins og landslagi er háttað kemur ekki til greina að bora sunnan við jarðhitauppstreymið, þar sem líkur eru bestar á velheppnaðri borun. Verður því að taka þá áhættu, sem fylgir því að bora þeim megin, sem vatnsvonin er minni.

Þess má vænta, að hitastigull sé nokkuð hár í berggrunni Húsafellssvæðisins þar sem aldur þess er ekki nema 2.4-2.7 milljónir ára. Reynslan frá svæðinu í kringum Hvalfjörð er sú að í álíka gömlu bergi ótrufluðu af vatnrennslisli sé hitaaukning með dýpi um 150°C/km. Þar sem vatnskerfi finnast, eru þau þó venjulega það stór, að hitastig í bergi er jafnað út yfir langt bil. Því er hæpið að gera ráð fyrir jafnháum hita og ótruflaður hitastigull gerir ráð fyrir. Hár hitastigull er að sjálfsögðu eitt frumskilyrði þess að vænta megi verulegs nýtanlegs jarðhita, en ef vinna á vatnsmagn í einhverjum mæli þarf lek jarðlög eða sprungur, sem vatn getur runnið um, og þar er fólgin áhættan varðandi borun á Húsafelli.

Reynsla frá svipuðum jarðhitasvæðum

Nokkur reynsla hefur fengist af borunum á svæðum, sem eru jarðfræðilega eins að byggingu og svæðið í kringum Húsafell. Hefur einhver árangur fengist allstaðar þar sem borað hefur verið, má þar nefna Sælingsdalslaug, Lýsuhól, Reyki við Reykjabraut og Leirá. Sá munur er þó á, að á öllum þessum stöðum hefur verið hægt að staðsetja borholur nærri uppstreyminu. Enn skortir mikið á þekkingu okkar á heitavatnrennslisli í jarðlögum þessara svæða. Svo er þó að sjá sem það sé einkum bundið við jaðra hinna fornu megineldstöðva, en fyrirfinnist ekki

miðsvæðis í þeim.

Viðnámsmælingar

Viðnámsmælingarnar voru gerðar á Húsafelli sumrin 1967 og 1969. Mælingarnar fyrra sumarið voru stuttar og allar gerðar á flatlendinu í kringum bæinn sunnan Kaldár. Mælingarnar náðu einungis til efstu 100 m bergsins og mældist allstaðar hátt viðnám. Lægst fór það í 300 Ω m ofan við veginn niður undan laugasvæðinu næst bænum. Sumarið 1969 var mælt lengra niður en fyrr (500 m). Ein mæling var gerð uppi á brúninni ofan við og önnur í brekkunni neðan við lindirnar næst bænum. Í mælingunni neðan við lindirnar kom fram sama 300 Ω m viðnámið og í mælingunni frá 1967, en mælingin uppi á fjallsbrúninni gaf 150 Ω m viðnám í efstu 100 m en 500 Ω m þar fyrir neðan. Mælingar virðast heldur styðja tilgátuna um lárétt aðstreymi heita vatnsins undan Húsafellsfjöllunum. Hátt viðnám er vafalaust að einhverju leyti af völdum innskota og líparíts, sem mikið er um á þessum slóðum. Því verður heldur ekki neitað, að skýringin gæti verið lítil jarðhiti umfram eðlilegan hitastigul.

Staðsetning borholu

Varðandi stað fyrir borholu kemur varla annað til greina en að bora sunnan við bæinn, eins nærri hliðinni og kostur er, án þess þó að strekkja upp í hana að ráði. Virðist ráðlegast að hafa holuna niður undan laugunum næst bænum í hæð við gamla þjóðvegin. Þessi staður er einum 20 m hærra en áreyrarnar niður undan og því hætt við að holan gefi ekki sjálfrennsli, þó svo að vatn fengist. Dýpi á fast berg gæti verið allt að 20 m og þarf að fóðra þann kafla af. Ef holan yrði boruð norður á áreyrinni eða í

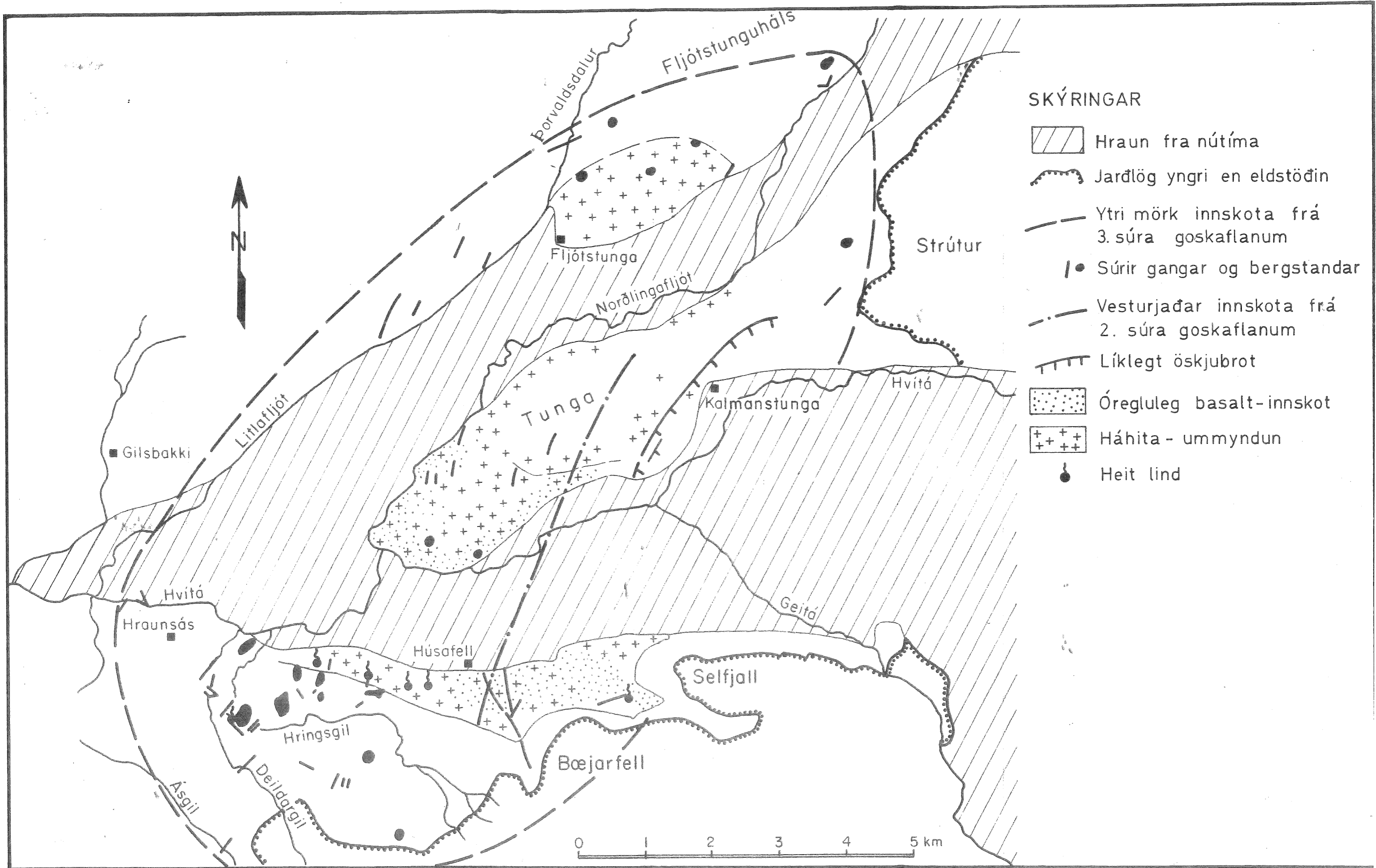
hrauninu yrði dýpra á fast berg og fóðring erfiðari og dýrari, en jafnframt komið nær miðsvæði eldstöðvarinnar þar sem búist er við þéttu bergi. Áður en borhola verður staðsett er ástæða til að gera segulmælingar á því svæði, þar sem kemur helst til álita að bora. Slíkar mælingar gætu gefið upplýsingar um legu innskota og ganga, en setið yrði um að stinga holunni niður með jaðrinum á einu slíku, ef það finnst. Segulmælingar er hægt að gera á hvaða árstíma sem er og þær mega dragast þar til borun verður ákveðin.

Kostnaðaráætlun um borun

Meðfylgjandi kostnaðaráætlun gerir ráð fyrir allt að 600 m borun. Gert er ráð fyrir, að dýpi á fast berg sé um 20 m. Borað yrði með 12 1/4" niður á fast og þar komið fyrir 10" röri steypu. Síðan er borað með 5 5/8" krónu þar til vatn fæst, mest í 600 m. Ef vatn fæst og það verður ekki sjálfrennandi úr holunni er gert ráð fyrir að víkka efstu 70 metrana og koma fyrir 8" röri, er verður hengt með flans í toppinn. Er þetta gert fyrir djúpdælu. Gert er ráð fyrir, að efstu 150 m séu mun erfiðari í borun en það sem tekur við þar fyrir neðan. Sem sjá má af áætluninni kostar hver bordagur um 65 þ.kr. fyrir utan efni og aðkeypta þjónustu. Sá kostnaður, þ.e. efni og aðkeypt þjónusta, er nokkurn veginn sá sami hvort sem holan verður 300 m djúp eða 600 m. Að vísu myndi sparast í borkrónukostnaði er næmi ca. 70-80 þ.kr. Ekki er gert ráð fyrir upphaldskostnaði áhafnar í áætlun þessari, enda gert ráð fyrir að verkkaupi sjái um það. Náist vatn á 300 m dýpi og það verður sjálfrennandi kemur holan til með að kosta um 1.9 Mkr. Verði hinsvegar að bora allt að 600 m og víkka holuna fyrir djúpdælu verður kostnaður um 3.4 Mkr. Ómögulegt er að segja á hvaða dýpi vatn fengist, svo gera verður ráð fyrir að minnsti

kostnaður verði um 2 Mkr. og síðan allt að 3.4 Mkr.

Að lokum skal þess getið, að áætlun þessi er eingöngu til viðmiðunar um gang verksins og er ekki bindandi tilboð.





Mayhew bor, áhöfn 3 menn
Virkur bortími 12 tímar á dag
Álag 3-4 tn.

