



Hengill. Áætlun um rannsóknir 1982

**Helgi Torfason, Kristján Sæmundsson, Halldór Ármansson,
Gylfi Páll Hersir, Hilmar Sigvaldason, Þorsteinn Thorsteinsson**

Greinargerð HeTo-KS-HÁ-GPH-HS-þTh-82/01

Keflavík 82/01

HENGILL

ÁÆTLUN UM RANNSÓKNIR 1982

ÁGRIP

Gerð er úttekt á fyrri rannsóknum og áætlun um frekari rannsóknir á eðli og vinnsluhæfni jarðhita á svæði því í Vestur-Hengli, sem er í eign Reykjavíkurborgar.

Allmiklar upplýsingar liggja fyrir um yfirborðsjarðfræði. Á grundvelli þeirra og viðnámsmælinga er talið, að fljótlega náist í hitasoðið berg, sé borað austan megin í Sleggjubeinsdal, og að skolvatns til djúpborana megi afla þálægt Draugatjörn vestan undir Húsmúla.

Fyrri efnafræðirannsóknir eru úreltar. Lagt er til að gerð verði heildarkönnun á jarðefnafræði Hengilssvæðisins á vegum OS og er lögð fram áætlun um hana en til vara áætlun um könnun Vestur-Hengils eins.

Ytri mörk lágvíðnáms eru óljós í nágrenni Kolviðarhóls, og er lagt til að 10 viðnámsmælingar verði gerðar í Vestur-Hengli sumarið 1982 til að gera þau gleggri.

Ljúka þarf túlkun segulkorts, en segullægð og viðnámslægð sem nær m.a. til jarðhitasvæðisins við Kolviðarhól falla saman. Æskilegt er talið að gera þyngdarprófil meðfram háspennulínu.

Höggborshola við Kolviðarhól hefur ekki fundist, en gert er ráð fyrir að bora þurfi 2-3 grunnar holur til öflunar skolvatns. Mælt er með borun kjarnaholu til rannsókna og auðveldunar á staðsetningu annarra hola. Líklegt er talið að bora þurfi 800-1000 m djúpar holur til að komast í mjög lágt viðnám..

EFNISYFIRLIT

AGRIP

I	<u>INNGANGUR</u>	3
II	<u>STÁÐA RANNSÓKNA OG FRAMHALD ÞEIRRA</u>	4
	a) JARÐFRÆÐI	5
	b) JARÐEFNAFRÆÐI	7
	c) VIÐNÁMSMELINGAR	9
	d) AÐRAR RANNSÓKNIR	12
III	<u>RANNSÓKNABORANIR</u>	13
	a) BORUN	13
	b) BORHOLUMÆLINGAR	14
IV	<u>TÍMAAETLUN RANNSÓKNA 1982</u>	15
	HEIMILDASKRÁ	16

I INNGANGUR

Reykjavíkurborg á tvö landssvæði í nágrenni Hengilsins, Nesjavelli í Grafningi og Kolviðarhól sem er í suðvesturjaðri háhitasvæðisins er kennt er við Hengil. Háhitasvæðið í Hengli hefur verið kannað með rafleiðnimælingum og er nokkuð vel þekkt niður á við, þótt sumsstaðar þurfi að kanna jaðra þess betur. Hitaveita Reykjavíkur hefur farið þess á leit við Orkustofnun að svæðið við Kolviðarhól verði kannað og boraðar þar rannsóknarholur á árinu 1982 eða 1983. Í þessarri greinargerð sem hér er lögð fram er gert ráð fyrir að rannsóknum er teljast nauðsynlegar fyrir rannsóknarborun verði lokið síðumars 1982 og skýrsla um þær verði tilbúin seint á árinu. Þó er ekki lokað fyrir það skotið að boranir hefjist áður en sú skýrsla verður tilbúin. Rannsóknarboranir eiga að svara spurningum um gerð jarðlaga, hitastig, þrýsting og efnafræði jarðhitavökva með það fyrir augum að unnt verði að gera módel af jarðhitasvæðinu og hefja reynsluboranir.

II STADÁ RANNSÓKNA OG FRAMHALD ÞEIRRA

Saga rannsókna á Hengilssvæðinu er orðin nokkuð löng en er hvergi nærri lokið. Um skeið hafa rannsóknir einkum beinst að virkjunarsvæðunum á Nesjavöllum og í Hveragerði, en minni gaumur verið gefinn öðrum hlutum Hengilssvæðisins. Hugmyndir um nýtingu Nesjavallasvæðisins til orkuframleiðslu fyrir Reykjavíkursvæðið hafa lengi verið á döfinni og jafnframt beinist áhugi manna þá að öðrum hlutum Hengilsins þar sem t.d. væru möguleikar á að nýta leiðslur frá Nesjavöllum eða til sjálfstæðrar vinnslu. Reykjavíkurborg á Kolviðarhól sem er í suðvesturjaðri Hengilssvæðisins og er það svæði vel staðsett til þess að nýta línum og leiðslur frá virkjunarsvæði í Hengladölum. Eins og fram kemur hér á eftir er fremur lítið farið að rannsaka þetta svæði sérstaklega og ýmsar upplýsingar vantar til þess að unnt sé að staðsetja rannsóknarholur þar.

Seint á árinu 1981 fór Hitaveita Reykjavíkur fram á að OS-JHD tæki að sér rannsóknir á svæðinu umhverfis Kolviðarhól og yrði boruð þar rannsóknarholu eða holur 1982 eða 1983. Hér á eftir verður gerð grein fyrir stöðu þessa verkefnis og tillögur um framhald rannsókna 1982 og kostnaðaráætlun fyrir hluta verksins.

Á OS er verið að vinna að heildarskýrslu um jarðeðlisfræðilegar mælingar í Hengli og niðurstöður þeirra, hún kemur væntanlega út á árinu 1982.

a) JARÐFRÆÐI

Jarðlagaskipan (sjá mynd 1)

Jarðfræði Hengilssvæðisins er lýst í ritgerð "Vulkanismus und Tektonik des Hengill Gebietes in SW-Island" eftir Kristján Sæmundsson (1967). Þar er gerð grein fyrir jarðlagaskipan og höggun. Gert var kort af útbreiðslu jarðhita á Hengilssvæðinu, sem ekki hefur verið gefið út. Þessir þrír þættir skipta mestu máli fyrir ákvörðun um rannsóknarborholu suðvestan Hengils.

Hengilsvæðið er miðsvæðis í eldstöðvakerfi sem liggur frá NA til SV. Upphleðsla og gosvirkni er mest í Henglafjöllum og hefur þar skapast hálendisbálkur (megineldstöðin). Eftir Hengilskerfinu liggur sprungusveimur með gossprungum og miklum sigsprungum. Jarðhitinn er í sprungusveimnum þar sem hann liggur gegnum megineldstöðina (Henglafjöll). Hengilsvæðið er afmarkað hálendi þar sem grunnvatnsstaða ætti að vera hærri en allt umhverfis. Jarðhitakerfið ætti samkvæmt því eingöngu að nærist af staðbundinni úrkому.

1. Elsta eining á svæðinu er móberg og grágrýti í Húsmúla og Litla Skarðsmýrararfjalli. Hvort tveggja dyngjur frekar smávaxnar og myndaðar við líkar kringumstæður og Hverahlíð og Bitra, þ.e. í þunnum jöкли. Aðeins sökkullinn er móberg.
2. Líparít og dasít í Sleggju og hryggnum þar inn af er næst að aldri. Örugglega myndað í jöкли snemma á síðasta jökulskeiði. Þessi myndun hefur hlaðist upp á gossprungu sem lá NA-SV og er framhald á stóru misgengi suðaustan í Húsmúla.
3. Móberg myndar hryggi og smástapa eftir endilangri meginSIGDÄLDINNI sem liggur NA-SV í átt til Hengils. Þar eru margar goseiningar hver ofan á og utan í annarri.
4. Smádyngjur, Hverahlíð og Bitra urðu til í lok ísaldar, þegar þunnur jökull lá á Hellisheiði, báðar austan við meginSIGDÄLDINA.

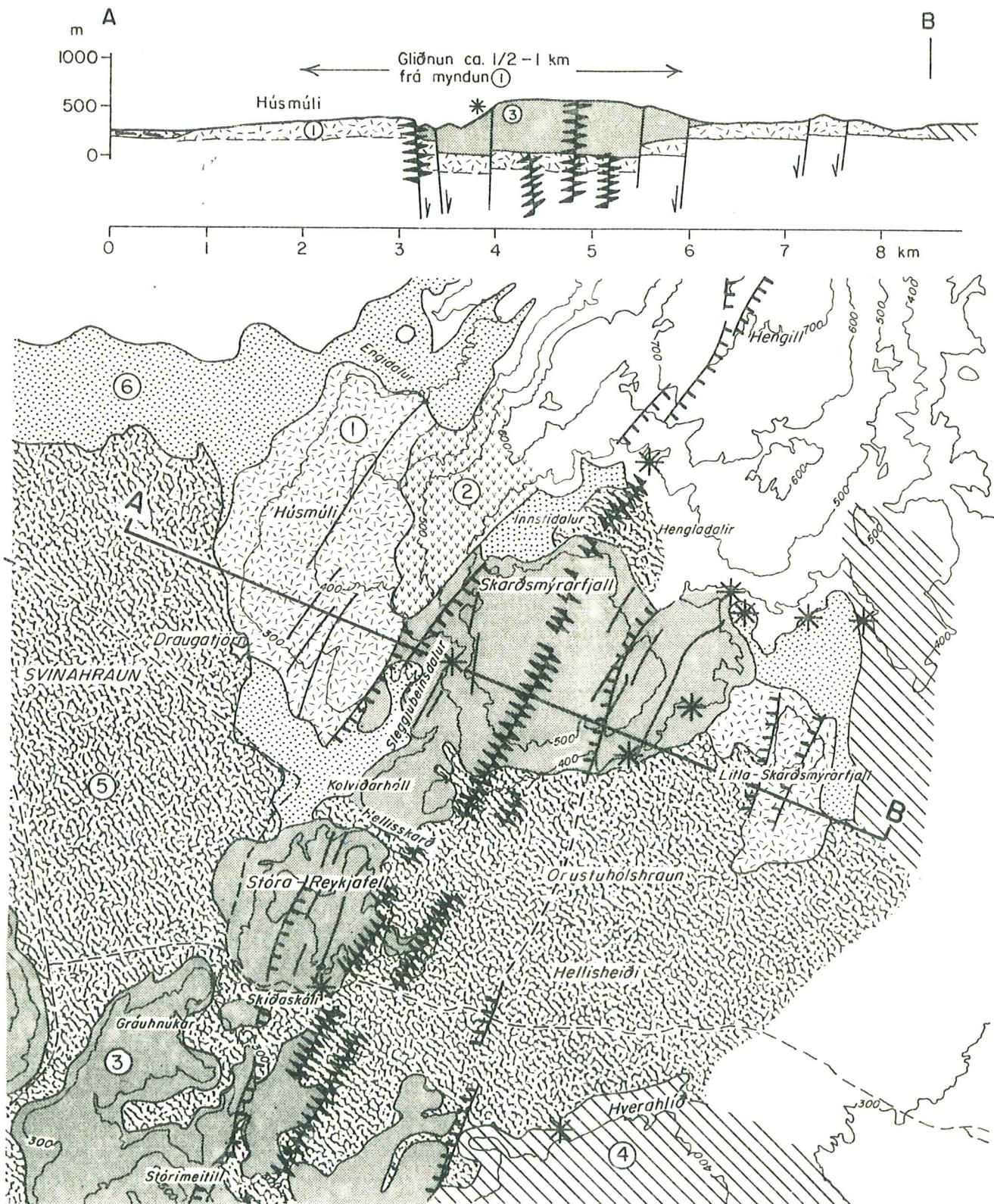
SKÝRINGAR :

- Misgengi
- Brotalínur
- Hver

Gossprunga
Númer jarðmyndunar
(sjá texta)

JHD-JK-8700-KS
82.06.0815 - GSJ

Jarðfræði Suðvestur Hengils



MYND 1

5. Eftir ísöld runnu dyngjuhraun og sprunguhraun vestan frá að rótum Henglafjalla og sprunguhraun hafa komið upp í meginSigdældinni. Talið er að þar hafi gosið fjórum sinnum, síðast fyrir um 2000 árum. Yngsta hraunið hefur náð að renna vestur um Hellisskarð.
6. Laus jarðlög, framburður lækja og leysingavatns þekur allstóra fláka í Hengladölum og kringum Húsmúla. Grjótskriður eru utan í bröttum móbergfjöllum, mestar í Sleggjubeinsdal.

Höggun

Sprungusveimur Hengilskerfisins liggur frá Innstadal yfir Stóra Skarðsmýrarfjall og Hveradali. Meginsigdældin er um 2 1/2 km breið milli Húsmúla og Litla Skarðsmýrarfjalls. Jaðarmisgengi hennar gætu numið nokkur hundruð metrum (sbr. Jórukleif suðvestan við Þingvallavatn), frá því Húsmúli og Litla Skarðsmýrarfjall mynduðust. Gliðnun á sama tíma er vart minni en 500 m. Þessi sigdæld er líklega að langmestu leyti fyllt upp af móbergi frá síðasta jökulskeiði. Um halla jaðarsprunganna er ekki vitað. Vegna þess að þetta eru jafnframt gossprungur er hann sennilega lítill eða enginn, þ.e. reikna má með sprungunum sem næst löðréttum.

Jarðhiti

Jarðhiti er hvergi vestan jaðarmisgengisins en viða austan þess, enda sprungusveimurinn ekki eins glöggt markaður þeim megin. Hverir eru á einum stað í Sleggjubeinsdal en ummyndunar gætir viðar. Réikna má með að fljótlega verði komið í hitasoðið berg ef borað yrði í brekkunum austan megin í Sleggjubeinsdal.

Grunnvatn og öflun skolvatns

Til borana djúpra hola þarf fremur mikið skolvatn, t.d. þarf gufubor 40-50 l/s af vatni, en minni borar þurfa minna magn. Við Kolviðarhól er lítið sem ekkert vatn á yfirborði nema í vorleysingum, þá mætti ef til vill fá nægilegt magn, þó aðeins til grunnra borana. Líklega þarf að bora

2-3 grunnar holur til öflunar skolvatns, fáeina tugi metra. Má framkvæma þessar boranir annað hvort með höggbor eða með borun með lofti (Mayhew). Höggborsholur eru víðari en töluvert fljótlegra er að bora með loftinu, kostnaður er hins vegar mjög sambærilegur.

Draugatjörn er við hraunjaðar vestan undir Húsmúla í 260 m h.y.s. Líklega er vatnsborð í henni í samræmi við grunnvatnsstöðu. Ætla má að grunnvatn standi tiltölulega nærri yfirborði við hraunjaðarinn vestan við Kolviðarhól. Líklega kæmi helst til greina að bora þar í hraunkantinum til að afla skolvatns vegna djúpborunar á jarðhitasvæðinu.

Boruð hefur verið ein hola við Kolviðarhól, en er leitað var að henni s.l. vetur fannst hún ekki og gæti hafa farið undir mannvirkni en betur verður leitað að henni er viðrar til þess.

Staðsetja þarf 3 holur og tekur það 1-2 vikur, en endanleg staðsetning þeirra veltur nokkuð á hvar bora skal rannsóknarholurnar.

Viðbótarathuganir

1. Gera þyrfti nákvæmt sprungukort af nágrenni Kolviðarhóls.
 2. Ákvarða þyrfti í því sambandi stefnu, stærð, halla+aldur hreyfinga á sprungum og misgengjum.
 3. Rekja þyrfti ummerki jarðhita ný og gömul og samband jarðhita við sprungur.
 4. Kanna þyrfti grunnvatnsstöðu með borholum og prófa vatnsgæfni vatnsleiðandi laga vegna öflunar skolvatns.
- 1-4 er talið samsvara 1 1/2 máð. vinnu jarðfræðings.

b) JARDEFNAFRÆÐI

Inngangur

Fyrri rannsóknir á efnafræði jarðhitastaða í Hengli eru allgamlar og mikið til úreltar. Þá hefur og verið lögð aðaláhersla á efnagreiningu lindarvatns.

Undanfarin ár hefur færst í vöxt greining gufusýna og túlkun, einkum með tilliti til gasstyrks og hefur þótt gefa góða raun. Því er lagt til að gerð verði ítarleg efnafraðirannsókn á gufu og auk þess tekin nokkur sýni af lindarvatni og greind.

Forsendur áætlunar

Skv. korti og upplýsingum Kristjáns Sæmundssonar eru u.p.b. 80 jarðhitastaðir í Hengli. Þar af eru um 60 gufuaugu eða gufuaugnaþyrringar. Í tiltölulega ítarlegri könnun yrði safnað a.m.k. einu sýni frá hverjum slíkum stað.

Reynsla er af efnafraðilegum yfirborðskönnunum í Kröflu og á Þeistareykjum, en flatarmál yfirborðsvirkni er 5-6 sinnum minni á hvoru þeirra svæða en í Hengli. Þar voru tekin sýni af 25-30 stöðum á hvoru svæði og með álíka þéttir sýnatöku yrðu u.p.b. 150 gufusýni tekin af Hengilsvæði. Slik framkvæmd er óraunhæf miðuð við núverandi mannafla og umfang starfsemi jarðefnafræðideildar JHD.

Rétt væri að byrja á grófri yfirborðskönnun, þar sem sýni væru tekin frá 10-20 jafndreifðum jarðhitastöðum. Niðurstöður hennar myndu síðan ráða áframhaldi. Jafnvel þótt breytileiki reynist lítill, er lágmark, að í heild verði tekin um 40 sýni.

Sú áætlun, sem fer hér á eftir, er miðuð við, að tekin verði u.p.b. 50 sýni af gufu úr gufuaugum og 10 sýni af heitu vatni úr lindum.

Áætlun

Aðgerð	Kostnaður kr.
Söfnun sýna (3 mannmánuðir)	60.000 -
Efna- og samsæturgreiningar	110.000 -
Bíla- og fæðiskostnaður	17.000 -
Úrvinnsla (6 mannmánuðir)	90.000 -
Samtals	277.000 kr

Vestur-Hengill

Verði ekki af efnafræðilegri úttekt á öllu svæðinu, er lagt til, að gerð verði sams konar könnun og að framan er lýst, á svæði í eign Reykjavíkurborgar í Vestur-Hengli og nágrenni þess. Yrði þá safnað úr 6 gufuaugum þar í nágrenni, auk eins á Nesjavöllum og eins í Hveragerði til samanburðar. Þá yrði og safnað heitu vatni úr tveimur lindum. Áætlun um þessa könnun fer hér á eftir.

Aðgerð	Kostnaður kr.
Söfnun (1/2 mannmánuður)	10.000 -
Efna- og samsætugreiningar	18.000 -
Bíla- og fæðiskostnaður	2.800 -
Úrvinnsla (1 mannmánuður)	<u>15.000 -</u>
	<u>45.800 -</u>

c) VIÐNÁMSMÆLINGAR

Inngangur

Viðnámsmælingar hafa gefið mjög góða raun við rannsóknir á jarðhitasvæðum á Íslandi og orðið að liði við staðsetningu borhola. Á öllum háhitasvæðum á landinu, þar á meðal Hengilssvæðinu, er lágvíðnámslag á breytilegu dýpi, sem endurspeglar jarðhitann.

Allmargar viðnámsmælingar voru gerðar á Hengilssvæðinu á síðastliðnum áratug. Sú mynd, sem þessar mælingar gefa af áðurnefndu lágvíðnámslagi, er all brotakennd. Er þar einkum um að kenna ófullkominni mælitækni (til-tölulega gamlar mælingar) og ónógvum fjölda mælinga eða m.ö.o. mælingar vantar á ákveðin svæði. Þetta á m.a. við um Vestur-Hengilinn, fyrirhugað vinnslusvæði Reykjavíkurborgar.

Fyrri viðnámsmælingar á Hengilssvæðinu

Á síðasta áratug voru gerðar alls 80 viðnámsmælingar á Hengilssvæðinu, þar af 65 með Schlumberger uppsetningu rafskauta og 18 með tvípól uppsetningu. Auk þess voru mældar 7 magnetotellurik (MT) mælingar sumarið 1976 í

samvinnu við háskólann í Árósum, en með þeim má fá upplýsingar um viðnámið á miklu dýpi (u.p.b. 2-100 km).

Í skýrslu Orkustofnunar: HENGILSSVÆÐID - Staða jarðhitarannsókna vorið 1974 (Axel Björnsson o.fl., 1974) er greint frá niðurstöðum þeirra viðnámsmælinga, sem gerðar voru fram til ársins 1974. Þessar mælingar, sem og allar aðrar Schlumbergermælingar frá Hengilssvæðinu, voru síðar endurtúlkaðar með aðstoð forritsins CIRCLE 2, sem komst í gagnið á Orkustofnun sumarið 1978 (en það túlkur einvitt). Niðurstöður þessara túlkana hafa verið birtar í prófritgerð (Gylfi Páll Hersir 1980). Á jarðhitadeild Orkustofnunar er unnið að gerð skýrslu, þar sem hin ýmsu jarðfræði/jarðeðlisfræði gögn eru túlkuð og þess freistað að fá sem heilsteyptasta mynd af jarðhitanum á Hengilssvæðinu. Skýrslan er væntanleg á þessu ári. Flestar Schlumbergermælingarnar á Hengilssvæðinu eiga það því miður sammerkt, að straumarmarnir ná aðeins út í 900 m í stað 1500-2000 m eins og tíðkast hefur hin seinni ár. Þetta er einkar óheppilegt, þar eð oft fást ekki nægar upplýsingar um viðnám neðsta lagsins, sem mælingin skynjar. Því er einungis hægt að fullyrða, að viðnám lagsins sé minna en ákveðið gildi.

Mynd 2 sýnir eðlisviðnámið í Óm í 400 m dýpi undir sjávarmáli. Á Hengils- svæðinu, eins og raunar öðrum háhitavæðum á Íslandi, kemur fram lágvíðnámslag á ákveðnu dýpi. Útbreiðslumörk þessa lags eru sums staðar óljós, fyrst og fremst vegna þess, hve stutt vegalengd var höfð milli rafskauta Schlumbergermælinganna. Einkum á þetta við um vestur og suðvestur hluta svæðisins, eins og sjá má á myndinni, en þar er aðeins unnt að gefa upp, að viðnámið í lágvíðnámslaginu sé minna en ákveðin stærð. Þá vantar tilfinnanlega fleiri mælingar á eystri hluta svæðisins, norðan Hveragerðis, en það er mjög torfært vegna fjalllendis.

Skyggða svæðið á mynd 2 sýnir, hvar telja má fullvist, að lágvíðnámslagið sé til staðar á 400 m dýpi undir sjávarmáli. Flatarmál þessa svæðis er um það bil 100 km^2 . Hugsanlegt er, að svæðið sé tölувert stærra, þar sem það gæti teygt sig verulega til vesturs og/eða suðvesturs. Úr því fæst einungis skorið með því að gera fleiri viðnásmælingar.

Viðnásmælingar í Vestur-Hengli

A mynd 2 sést fyrirhugað vinnslusvæði Hitaveitu Reykjavíkur við Kolviðarhól. A myndinni sést að ytri mörk lágvíðnámslagsins eru afar óljós á þessum slóðum.

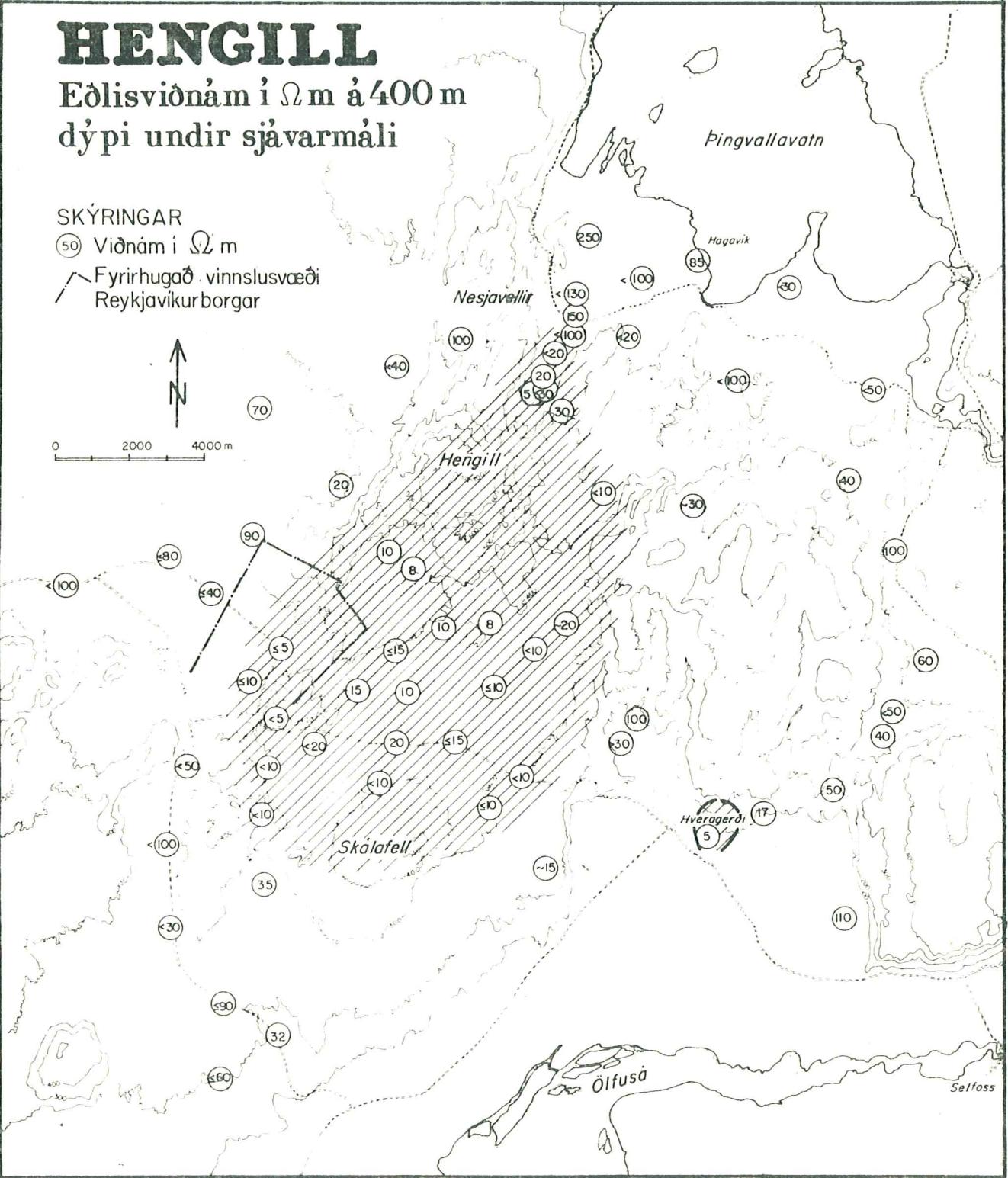
HENGILL

Eðlisviðnám í Ω m á 400 m
dýpi undir sjávarmáli

SKÝRINGAR

- (\odot) Viðnám i Ω m
- ↗ Fyrirhugað vinnslusvæði
Reykjavíkurborgar

0 2000 4000 m

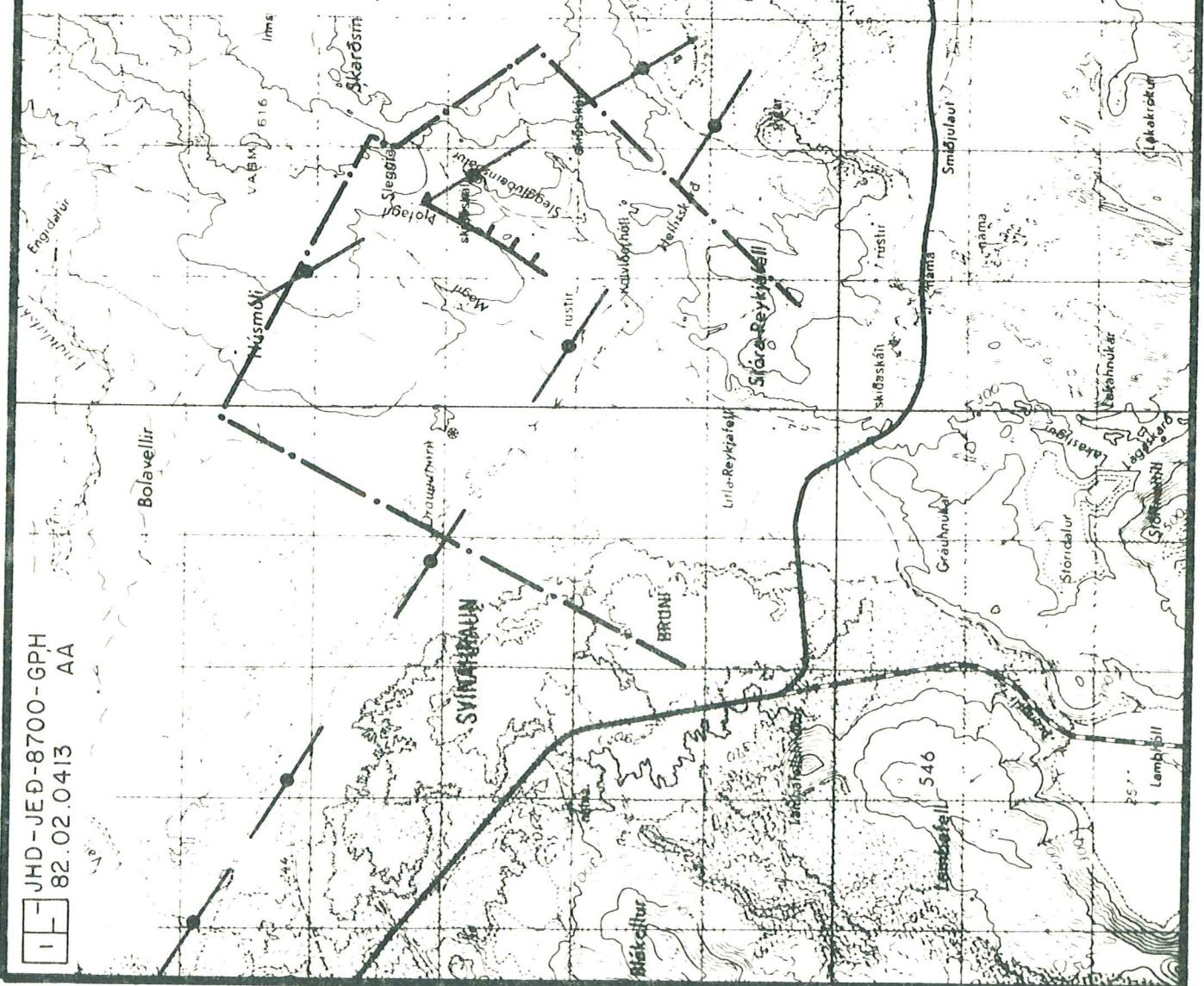


VESTUR-HENGILL

Áætlun um viðnámsmælingar
sumarið 1982

SKÝRINGAR

- Fyrirhugað vinnslusvæði
- Reykjavíkurborgar
- Viðnámsmæling
- Misgengi



Nauðsynlegt er því að gera fleiri viðnámsmælingar þarna, bæði til að kanna þessi skil nánar og eins til að fá betri mynd að viðnámslögnum.

Eins og getið var um í jarðfræðikaflanum hér á undan, liggur um það bil 3-5 km breiður sigdalur samsíða móbergshryggjunum þvert í gegnum sjálfa megineldstöðina með stefnu norðaustur - suðvestur. Hann afmarkast af misgengjunum tveimur, sem eru sýnd á mynd 3, en annað þeirra er einmitt innan fyrirhugaðs vinnslusvæðis Reykjavíkurborgar. Óþarfð ætti að vera að taka fram, að misgengi rugla allt, sem kalla mætti samfelli lárétttra viðnámsлага.

A síðasta ári eignaðist Orkustofnun forrit, sem túlkar viðnámsmælingar tvívitt, þ.e.a.s. upplýsingar fást bæði um lóðréttu lagskiptingu viðnámsins og viðnámsbreytingar í eina stefnu í láréttu fletinum. Til þess að "mata" forritið verður að mæla nokkrar viðnámsmælingar í framhaldi hverja af annarri, þannig að rafskaut allra mælinganna séu á sem næst beinni línu. Þá verða mælingarnar að ná vel út fyrir áhrifasvæði þess skrokks, sem verið er að kanna (í okkar tilfelli misgengis). Venjulega er mælt þvert á hann og fást þá upplýsingar um viðnámið bæði í lóðréttu stefnu og þann þátt í láréttu fletinum, sem er þvert á skrokkinn.

Í tillögu að áætlun um viðnámsmælingar í Vestur-Hengli sumarið 1982 er gert ráð fyrir 10 mælingum. Í fyrsta lagi sex mælingum á beinni línu þvert á misgengið. Þær má túlka tvívitt og ættu því að gefa þokkalegar upplýsingar um viðnámið í kringum misgengið og hvar lágvíðnám tengist misgenginu sjálfu. Þá má búast við, að góðar upplýsingar fáist um ytri mörk lágvíðnámslagsins í Vestur-Hengli. Í öðru lagi þrem mælingum á norðausturhluta vinnslusvæðisins beggja vegna misgengisins. Land er þarna mishæðott og er því erfitt að staðsetja mælingarnar nákvæmlega án þess að fara á staðinn. Í þriðja lagi er gert ráð fyrir einni mælingu til vara. Staðsetning hennar verður ákveðin, þegar búið er að gera allar hinar mælingarnar. Ekki er hægt að viðnámsmæla fyrr en frost er farið úr jörðu.

Kostnaðaráætlun

Gert er ráð fyrir að til þess að framkvæma þessar 10 mælingar þurfi fjögurra manna mælingaflokk í 10 daga, þar sem skilyrði til mælinga á Hengilssvæðinu eru fremur léleg. Gert er ráð fyrir að úrvinnslan taki 3 vikur.

Mælingaflokkur í 10 daga	100.000,-
Úrvinnsla í 3 vikur	30.000,-
	<u>130.000 kr</u>

d) AÐRAR RANNSÓKNIR

Auk viðnámsmælinga á Hengilssvæðinu hafa verið framkvæmdar flugsegulmælingar, en túlkun þeirra er fremur skammt á veg komin. Á flugsegulkorti má sjá segullægð er gengur þvert á sprungusveiminn við Hengladali og stefnir nálægt NV-SA og er ekki ósennilegt að hún endurspegli ummyndun segulsteinda og rennsli jarðhitavatns um berglögin en athyglisvert er að hún fellur vel saman við yfirborðsjarðhitann (Axel Björnsson 1980). Jarðhitasvæðið við Kolviðarhól er í suðurjaðri þessarar lægðar og kemur það heim við viðnámslægðina á þeim stað, þótt segullægðin hafi aðra stefnu. Í vðtanlegri skýrslu um heildarkönnun Hengilsins verður þetta segulkort túnkað en það kemur líklega ekki til með að breyta staðsetningu fyrstu borhola á svæðinu.

Aðeins er til lauslegt þyngdarkort af svæðinu og kemur það að fremur litlum notum fyrir rannsóknir þar, né til að fylgjast með vinnslunni. Það hefur lengi verið á áætlun að gera þyngdarkort af Hengilsvæðinu og má segja að það sé nokkuð brýnt út frá rannsóknarlegu sjónarmiði. Staðsetning borhola veltur í byrjun hins vegar lítið á korti af þyngdarsviðinu en verði vinnsla hafin, er óhæft að það skuli ekki vera til. Þyngdarkort af Henglinum gæfi til kynna djúptliggjandi strúktúra og væri til hjálpar við gerð módel af jarðhitasvæðinu. Viðvíkjandi Kolviðarhlssvæðinu er talið æskilegt að gera einn þyngdarprófil með fram háspennulinunni, en hún er í um 1 km fjarlægð frá vðtanlegu borsvæði. Gæfi sá prófill til kynna dýpri strúktúra og gæti orðið til hjálpar við túlkun annarra gagna. Gert er ráð fyrir að það taki einn mann 3-4 daga í útivinnu og annað eins í úrvinnslu, en staurarnir í háspennulinunni eru hæðarmældir svo ekki þarf til landmælingar eins og við gerð þyngdarkorts. Gert er ráð fyrir að þyngdarmælingar fari fram í júni og ættu niðurstöður að vera tilbúnar í skilagrein í byrjun ágúst.

Raunvisindastofnun Háskólags rak í samvinnu við Orkustofnun net skjálftamæla á Hengilssvæðinu sumarið 1981. Niðurstöður þessarra mælinga eru ekki enn komnar en verið er að vinna úr þeim og munu þær vafalaust verða til mikils gagns fyrir rannsóknir svæðisins. Eins og fram hefur komið í mælingum 1968 (Ward og Björnsson 1971) og í skjálftamælingum Raunvisindastofnunar undanfarin ár (en hún rekur 3 mæla að staðaldri kringum Hengilinn) eru smáskjálftar mjög tíðir á svæðinu og einnig stærri skjálftar

(Foulger & Einarsson 1980). Smáskjálftar gefa til kynna hvar skjálftavirkustu svæðin eru og hver sprungustefnan sé, auk þess sem með athugun á þeim má sjá innviðu efsta hluta skorpunnar, á hvaða dýpi skjálftar verða og hvort bráðið berg sé undir hlutum svæðisins (s-bylgjur deyja út). Talið hefur verið að svæði þar sem mikið er um smáskjálfta séu fremur róleg hvað varðar stóra skjálfta (sbr. Reykjanes), en því er ekki svo farið með Hengilinn því þar koma mjög stórir skjálftar. Hinir stóru Suðurlandsskjálftar eiga sín vesturmörk í Henglinum og í stórum skjálfta árið 1789 mynduðust víða miklar sprungur, t.d. seig Þingvallavatn að norðan en reis 4 faðma að sunnan og komu upp 3 hverir á Hellisheiði (Þorvaldur Thoroddsen 1899-1905).

Aðrar jarðeðlisfræðimælingar verða ekki að umfjöllunarefni hér því þær koma fremur lítið við sögu við staðsetningu fyrstu rannsóknarhola, en gætu þó komið til álita, komi einhver vandamál upp.

III RANNSÓKNARBORANIR

a) BORUN

Um öflun skolvatns hefur verið fjallað í kaflanum um jarðfræðirannsóknir, en skolvatn verður líklega ekki vandamál á þessu svæði.

Dýpt rannsóknarholu eða hola ákveðst nokkuð af viðnámsferlum sem væntanlega verða tilbúnir síðumars 1982. Ekki er talið rétt að gefa upp ákveðna borholudýpt að svo stöddu þar eð nægileg gögn liggja ekki fyrir, en líklega má reikna með 800-1000 m djúpri holu til þess að komast í mjög lágt viðnám.

Bortæki ræðst af þeirri dýpt sem bora á og til þess að bora 800-1000 m holu er trúlega hagstæðast að nota borinn Glaum og er þá gert ráð fyrir að holan verði fóðruð í botn með raufuðum leiðara.

Samkvæmt þessari áætlun má gera ráð fyrir að hægt verði að staðsetja rannsóknarholu í ágúst 1982, en það veltur nokkuð á hvernig viðnámsmæl-

ingar ganga og hvernig úrvinnsla vinnst, því sumarið er mikill annatími á jarðeðlisfræðideild sem öðrum deildum.

Ekki er unnt að gefa upp annað en lauslegar tölur við borun, því enn er dýpt væntanlegra hola á svæðinu ekki ákveðin. Ekki er útilokað að mælt verði með einni eða fleirum kjarnaholum á svæðinu en þær eru mun ódýrarí, lauslega áætlað kostar holumeter í kjarnaholu kr. 1000 en í svarfholu 7000 kr., tekið skal fram að kjarnaholur eru grennri og ekki er unnt að láta þær blása og aflmæla þær. Kostur við kjarnaholur er hins vegar sá að þar fæst gott jarðlagasnið, ummyndunarsaga er heillegrí og unnt er að hita- og þrýstímæla og þar af leiðandi auðveldara að staðsetja næstu holur. Þátt bortækni undanfarið hefur gert kjarnaholur mun ódýrarí en áður var og því ástæða til að kanna jarðhitasvæði, þar sem bora á margar holur til vinnslu, betur með fáeinum kjarnaholum.

Hola, 800 m, full vídd	6.000.000	kr.
Kjarnahola, 600 m	700.000	-

c) BORHOLUMÆLINGAR

Kostnaður við borholumælingar veltur á dýpt holunnar og hve miklar mælingar eiga að fara fram. Ef miðað er við fullt rannsóknarprógram þá er kostnaður við 600 m holu ca. 0.7 millj., við 1200 m holu ca. 0.8 millj. og við 2000 m holu ca. 0.9 millj., en vegna nálægðar við þéttbýli geta þessar tölur lækkað eitthvað.

Rannsóknarkostnaður 800 m h.	750.000	-
------------------------------	---------	---

IV TÍMAÆTLUN RANNSÓKNA 1982

Gert er ráð fyrir að rannsóknum verði hagað svo sem hér segir:

RANNSÓKNIR

júní	staðsettar holur til öflunar skolvatns - boranir hefjist ekki fyrr en að loknum viðnámsmælingum
júní	þyngdarmælingar
júní-júlí	viðnámsmælingar
júní-júlí	jarðfræði (skýrsla í júlí-ágúst)
júlí	tekin sýni til efnagreininga
júlí	staðsett rannsóknarhola og dýpt ákveðin eftir frumtúlkun viðnámsmælinga
ágúst	skilagrein um þyngdarmælingar
júlí-ágúst	hafin borun fyrir skolvatn
október	skýrsla um viðnámsmælingar 1982
október	áfangaskýrsla um efnafraði Hengilssvæðisins

Í júlí-ágúst þarf að vera ákveðið hvort bora skal kjarnaholur og þá verður tekin ákvörðun um staðsetningu og dýpt borhola. Þegar komið er að rannsóknarborunum þarf að ákveða bortæki og HR þarf að ákveða hvenær hefja skuli boranir, en gert er ráð fyrir að öll nauðsynleg gögn verði þá tilbúin. Sé hins vegar ákveðinn vilji og fjármagn fyrir hendi þarf að gera viðeigandi ráðstafanir við Jarðboranir ríkisins.

HEIMILDASKRÁ

Axel Björnsson, 1980: "Háhitasvæðin við Hengil - Jarðeðlisfræðilegar forathuganir. í "Dagskrá og ágrip" á ráðstefnu um jarðhita, Hótel Loftleiðum 7. nóv. 1980, 44-46.

Axel Björnsson, Jens Tómasson & Kristján Sæmundsson: Hengilsvæðið - Staða jarðhitarannsókna vorið 1974. Orkustofnun, OS-JHD-7415, 11 s.

Foulger, G. & Einarsson, P. 1980: Recent earthquakes in the Hengill-Hellisheiði area in Iceland. J. Geophysics, 47, 171-175.

Gylfi Páll Hersir 1980: Electric and electromagnetic measurements across the Mid-Atlantic Ridge in Southwest-Iceland, with special reference to the high temperature area of Hengill. Prófritgerð við Háskólan í Árósum, 165 s.

Kristján Sæmundsson 1967: Vulcanismus und Tektonik des Hengill Gebietes in SW-Island.

Acta Naturalia Islandica, 2, 7, 101 s.

Ward, P.L. & Björnsson, S. 1971: Microearthquakes, swarms and the geothermal areas of Iceland. J. Geophys. Res., 76, 3953-3982.

Þorvaldur Thoroddsen 1899-1905: Landskjálftar á Íslandi. Hið íslenska bókmenntafélag, Kaupmannahöfn, 269 s.