



ORKUSTOFNUN  
Vatnsorkudeild

**FISKELDISVERKEFNI  
ORKUSTOFNUNAR 1988**

Bráðabirgðaskýrsla um stöðu og  
helstu niðurstöður í des. 1988

OS-88059

Desember 1988



ORKUSTOFNUN  
VOD/JHD

Verknr. 977.700

**FISKELDISVERKEFNI  
ORKUSTOFNUNAR 1988**

Bráðabirgðaskýrsla um stöðu og  
helstu niðurstöður í des. 1988

OS-88059

Desember 1988

## Efnisyfirlit

1. STAÐA OG HELSTU NIÐURSTÖÐUR	3
1.1 Inngangur	3
1.2 Rannsóknasvæðin	4
2. YFIRLIT UM EINSTÖK VERKEFNI	7
2.1 Rannsóknir í Borgarfjarðardölum sumarið 1988	7
2.2 Vestur Skaftafellssýsla 1988	13
2.3 Suðurströnd	16
2.4 Boranir eftir jarðsjó á Rosmhvalanesi 1988	21

# 1. STAÐA OG HELSTU NIÐURSTÖÐUR

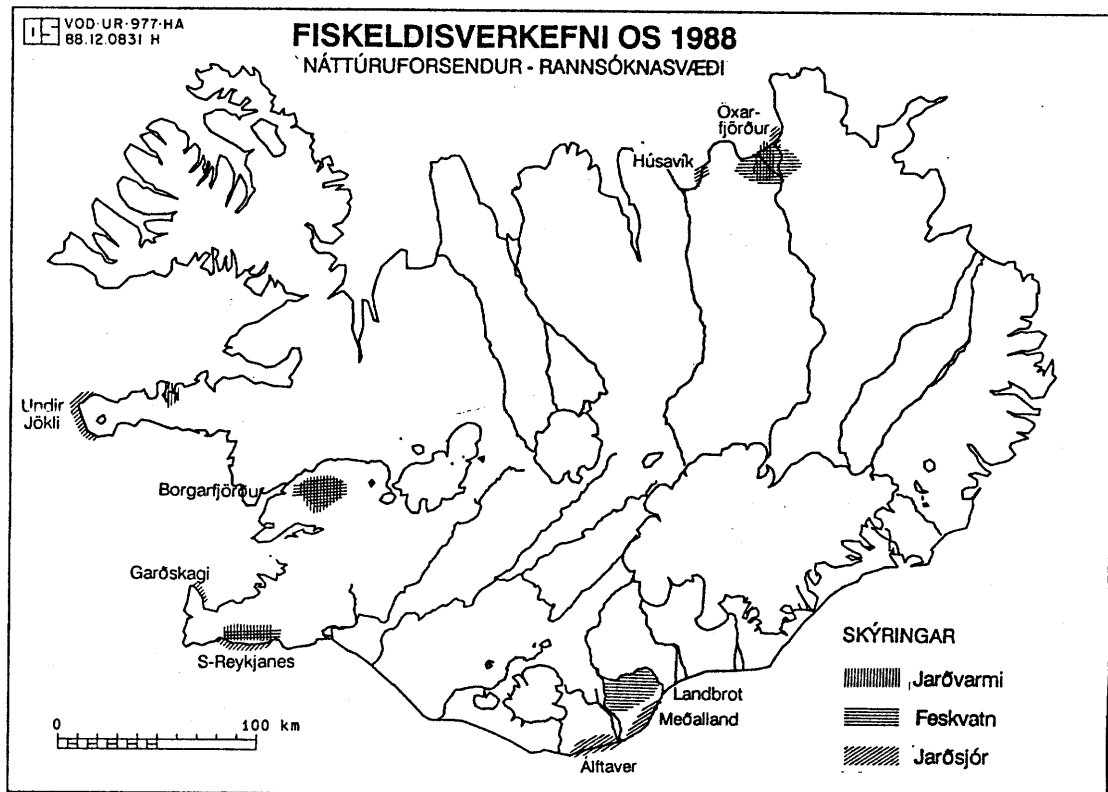
Hákon Aðalsteinsson tók saman.

## 1.1 Inngangur

Á fjárlögum fyrir árið 1988 veitti alþingi 12,7 Mkr til grunnrannsókna á náttúruskilyrðum til fiskeldis á landinu. Af þessari upphæð runnu 2,2 Mkr til Öxarfjarðarverkefnisins, auk 4,5 Mkr sérfrjárveitingar til þess verkefnis. Verkefnið í Öxarfirði er að því leyti ódrúvísi en hin almennu fiskeldisverkefni, að það er blanda af grunnrannsóknum og vinnslurannsóknum, og þar taka heimamenn drýgri þátt í kostnaðinum en í hinum almennu verkefnum. Með 20% þátttöku viðkomandi sveitastjórna voru alls um 15,8 Mkr til ráðstöfunar til hinna almennu verkefna, og um 8,6 Mkr til vinnslurannsókna í Öxarfirði, mest til borunar á háhitavæði.

Rannsóknir í Öxarfirði lúta sérstakri verkefnisstjórn, og verður gerð grein fyrir þeim sérstaklega síðar. Í eftirfarandi skýrslu er hinsvegar greint frá stöðu rannsókna í öðrum fiskeldisverkefnum, og greint frá helstu niðurstöðum eins og þær liggja fyrir í desember 1988. Á eftir stuttu yfirliti um stöðu og helstu niðurstöður á einstökum rannsóknarsvæðum, fylgja stuttar framvinduskýrslur um þau svæði, þar sem rannsóknum verður fram haldið 1989. Rannsóknum er lokið, eða skýrt afmörkuðum áfanga náð á þremur rannsóknarsvæðum; Undir Jökli, Húsavík og Garðskaga. Lokaskýrsla um Húsavík er komin út og skýrsla um rannsóknir Undir Jökli væntanleg í janúar, og er yfirliti um þau verkefni því sleppt í þessari skýrslu, en helstu niðurstaðna getið í yfirliti verkefnisstjóra.

Forsendum, markmiði og vali rannsóknarsvæða hefur áður verið lýst við ýmis tækifæri, og má benda á yfirlit eftir undirritaðan í riti Verkfræðinga og Tæknifræðinga, Verktækni 5. tbl. 1988, bls 16–18.



1. mynd. Rannsóknarsvæði og rannsóknarþættir.

## 1.2 Rannsóknasvæðin

### Sunnanverður Borgarfjörður

Markmið rannsókna var að kanna hvernig best yrði staðið að því að nýta jarðhita á nokkrum þekktum jarðhitastöðum, og jafnframt hvar og hvernig nægjanlegs ferskvatns til fiskeldis yrði aflað. Upphaflegri rannsóknaráætlun var skipt á tvö ár og var reiknað með að ljúka flestum athugunum öðrum en rannsóknarborunum fyrra árið (1988).

Sprungukortlagningu var að miklu leyti lokið svo og ferskvatnsathugunum. Svo virðist sem jarðhitinn komi yfirleitt upp þar sem sprungur eða misgengi skerast. Viðnámsniðsmælingar voru gerðar til að afmarka jarðhitasvæði, og til að leita líklegra uppstreymisrása. Túlkun gagna er skammt á veg komin, en fyrsta athugun gagna bendir til að ekki fái afgerandi niðurstöður við Hreppslaug, en betur lítur út með niðurstöður af mælingunum við Reyki í Lundarreykjadal.

Borgarfjörður er fátækur af lindavatni sem tekur því að nefna í sömu andrá og fiskeldi. Einna helst er að nefna lindir undan Þverfelli í Lundarreykjadal. Viðast hvar yrði því að fá bróðurpartinn af eldisvatni úr brunnum í áreyrum, og eru nefndir staðir með heppileg skilyrði til brunngerðar og vatnssöfnunar, í grennd við helstu jarðhitastaðina.

### Undir Jökli

Markmið rannsókna var að kanna lekt hrauna Undir Jökli m.t.t. vinnslu jarðsjávar og að kanna hvort þar væru nýtanleg lindasvæði. Í þessu skyni voru boraðar 6 holur, auk einnar ferskvatnsholu við Malarrif að beiðni Vitamálastjóra.

Borun gekk frekar illa vegna hrungjarnra jarðlaga undir hraununum á 10–20 m dýpi. Niðurstöður urðu þær að hvergi fannst ferskvatnslag ofan á jarðsjónum (nema í ferskvatnsholunni), vegna þess hve lek hraunin eru. Vatnsblandaður sjór, mest með um 75% af sjó á 20–30 m dýpi, var í öllum holunum og er ljóst að sjór nær langt inn undir landið á öllum borsvæðunum; Malarrifi, Beruvík og við Gufuskála. Talið er að með borun 30–50 m djúpra hola, eða grynri nær ströndinni, megi auðveldlega ná nánast fullsöltum og hreinum jarðsjó á öllum borsvæðunum. Með þeirri þekkingu á aðstæðum til borunar, sem fengust við þessar tilraunaboranir, er talið vandalítið að bora víðar vinnsluholur með viðeigandi bortækni. Lektin bendir til að vinnsluholur verði gjöfular, en hversu mikið verður ekki skorið úr um, nema með vinnsluprófunum. Verulegar lindir eru eingöngu í Breiðuvík, en þær eru alls staðar kaldar, hvergi meira en 3 °C. Lokaskýrsla um alla þætti rannsókna er væntanleg í janúar 1989.

### Húsavík

Kannaðir voru möguleikar á að vinna jarðsjó á ströndinni rétt sunnan Húsavíkur. Því verkefni er nú að fullu lokið, og skýrsla um það komin út (OS-88051/JHD-27 B). Vandalaust er talið að ná nokkur hundruð sekúndulítrum úr borholum þar. Jarðsjórinn er kaldur, en hann má yla með heitu vatni frá Hitaveitu Húsavíkur, en það voru þær forsendur sem gengið var út frá í upphafi.

## Vestur Skaftafellssýsla

Rannsóknir á þessu svæði voru tvíþættar, annars vegar rannsókn á lindum í Landbroti og Meðallandi og hins vegar athugun á möguleikum þess að ná jarðsjó við ströndina.

Lindarannsóknin hefur það að markmiði að greina grunnvatnsstrauma í hraununum, meta rennsli og gæði vatnsins, og greina á milli náttúrlegs rennslis og þess sem rekja má til áveitna, þ.e. veitu úr Skaftá (Ásakvíslar). Ferskvatnsrennslið undan hraununum er geysimikið, sbr. Eldvatn, en samt nokkrum sveiflum háð eftir árstíðum, einkum undan Skaftáreldahrauni. Hiti lindavatnsins er of lágur fyrir laxaseiðaeldi og með lægra móti fyrir ýmislegt annað fiskeldi. Til að átta sig betur á náttúrlegum sveiflum er nauðsynlegt að fara yfir öll lindasvæðin síðvetrar, og er það á áætlun 1989.

Með viðnámsmælingum var gengið úr skugga um að rétt vestan við Skaftárós mátti búast við að 30–40 m væru niður í jarðsjó, annarsstaðar dýpra. Vonast var til að þarna yrði komið niður á hraun. Tvær grunnar rannsóknarholur voru boraðar, önnur rétt vestan við vitann við Skaftárós, og hin við vitann á Alviðruhömrum. Í holunni við Skaftárósa var komið niður á sjó á um 40 m dýpi eins og viðnámsmælingin benti til. Fremur finn er niður á 40–50 m dýpi og þar fyrir neðan frekar þéttur "leir". Aðstæður til vinnslu jarðsjávar þar eru taldar erfiðar og varla hagkvæmar. Á Alviðruhömrum var borað í gegnum 20 m þykkt hraun og undir því var frekar grófur sandur og mól niður á 60 m dýpi. Vatnið í holunni var ferskt. Ekki blæs byrlega fyrir jarðsjávarstöðu á þessari strönd. Með tilliti til þess hve sjórinn úti fyrir er hlýr þykir, þrátt fyrir neikvæða niðurstöðu í borunum 1988, rétt að reyna til þrautar og setja eina holu vestar á Alviðruhömrum á áætlun 1989.

## Sunnanvert Reykjanes

Markmið rannsóknanna er að kanna möguleika á vinnslu jarðsjávar, ferskvatns og varma til fiskeldis, aðallega matfiskeldis, á ströndinni frá Selvogi að Grindavík. Forsendur er að finna í víðtækri þekkingu á Reykjanesi norðanverðu og reynslu af vinnslu jarðsjávar vestan Grindavíkur allt til Vatnsleysustrandar. Á grundvelli hennar þótti næsta víst að hraun við suðurströnd Reykjanes austan Grindavíkur væru gæf á jarðsjó og að vinna mætti varma úr afrennsli frá háhitasvæðum á skaganum. Auk þess er ónýtt sú auðlind sem felst í grunnvatnsrennsli frá hálendi skagans, þar sem er eitt mesta úrkomusvæði landsins. Með kortlagningu á sprungum er búist við að vitneskja fáiast um áhrif höggunar á grunnvatnsstrauma, þá einkum frá háhitasvæðum. Þeim þætti verður lokið 1989.

Með viðnámsmælingum voru leiddar líkur að tveimur varmaafrennslisstraumum til sjávar. Tvær rannsóknarholur voru boraðar við Selatanga og Herdísarvík til að fá það staðfest. Um 1/2 km frá ströndinni við Selatanga var borað í austurjaðar áætlaðs affallsstraums, og þar reyndist volgt vatn (15–18 °C) vera á ferðinni á u.þ.b. 15–35 m dýpi ofan á kaldari jarðsjó. Í Herdísarvík var borað í miðjan áætlaðan affallsstraum. Þar virðist ferskvatnslagið vera þykkara og ferskara, en jafnframt kaldara. Holurnar

hafa ekki náð að jafna sig þannig að hægt sé að ná marktækum mælingum, einkum úr jarðsjónum.

Frá Hlíðarvatni og vestur um Reykjanes er hvergi yfirborðsvatn að marki, en athugun á rennsli undan hraunum í fjörunni bendir til að um  $10 \text{ m}^3/\text{s}$  renni til sjávar í Selvogi og Herdísarvík, eða um  $500 \text{ l/s}$  á hverjum km, en mun minna á ströndinni frá Festarfjalli að Seljabót; um  $5 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Á árinu 1989 yrði rannsóknum beint að tveimur svæðum, annars vegar frá Hlíðarvatni að Krísuvíkurbjargi, og hins vegar frá Krísuvíkurbjargi að Festarfjalli. Affallsstraumarnir frá háhitasvæðunum yrðu afmarkaðir nánar með viðnámsmælingum og boraðar 2-4, 60-100 m djúpar holur til rannsókna á lagskiptingu vatns og sjávar og til mats á möguleikum til sjávartöku. Greinagerð um viðnámsmælingar 1988 liggur fyrir (OS-88050/JHD-26 B), en sprungukortlagningu verður fram haldið 1989. Ferskvatnsathugunum verður ekki að fullu lokið fyrr en eftir að niðurstöður úr borunum 1989 liggja fyrir.

## **Garðskagi**

Markmið rannsóknanna var að ganga úr skugga um hvort líkur væru á hagkvæmri jarðsjávarvinnslu á Garðskaga. Ferskvatnslagið hefur víða reynst nokkuð þykkt ofan á jarðsjónum á utanverðu Reykjanesi, og í það dýpsta niður á sjó til að vinnsla jarðsjávar geti talist hagkvæm. Talið var líklegt að á Garðskaga væri ferskvatnslagið einna þynnst. Tvær holur voru boraðar í landi Útskála skammt frá vitanum og í landi Gufuskála. Í fyrri holunni er komið niður á nær fullsaltan sjó í 45 m, en í 50 m dýpi í þeirri síðari. Þykkt ferskvatnslagsins var ívið meiri en vonast var eftir, en allar mælingar varðandi vinnslueiginleika eru eftir. Gert er ráð fyrir að öllum mælingum og skýrslu verði lokið fyrir vorið.

## 2. YFIRLIT UM EINSTÖK VERKEFNI

### 2.1 Rannsóknir í Borgarfjarðardölum sumarið 1988

Lúðvík S. Georgsson tók saman.

#### Inngangur

Í kjölfar vettvangsskoðunar á hagnýtum möguleikum til fiskeldis í fersku vatni í Andakíls-, Skorradals- og Lundarreykjadalshreppi skilaði Orkustofnun áætlun um rannsóknir vegna fiskeldis á svæðinu sumarið 1988. Eftir viðræður við oddvita sveitarfélaganna var þessari áætlun skipt upp í tvo álíka stóra áfanga. Fyrri áfanginn var unninn síðastliðið sumar en sá seinni er á verkefnaáætlun næsta árs. Áætlunin miðaði að því að skila grunnupplýsingum um jarðhita, ferskvatn og jarðfræði, sem nýttast mundu við ákvarðanir á staðsetningu hugsanlegra fiskeldisstöðva á svæðinu. Hér er gert grein fyrir stöðu rannsókna að afloknum fyrri áfanga.

#### Jarðfræði og jarðhiti

Í Lundarreykjadal var rannsakað svæðið í austur frá Brennu og Iðunnarstöðum að Þverfelli. Einnig var gengið með Grímsá frá Reyðarvatni að mótum Lambár, upp með Lambá að Skotmannsfelli, Skotmannstjörnum og Kaldá. Ekki vannst tími til að athuga náíð jarðhitann við Snartarstaði eða Efrhrepp og bíður það næsta sumars.

Úti var unnið í tveimur skorpum, 3 daga í miðjum september og aðra 3 daga í byrjun október. Í síðara skiptið var hiti neðan frostmarks og veður ákjósanlegt til að greina á milli lindavatns og yfirborðsvatns. Úrvinnsla gagna er þegar komin vel á veg.

Helstu rannsóknarþættir voru:

- 1) Gerð sprungukorts með skoðun loftmynda.
- 2) Jarðfræði berggrunns:
  - Berglög, halli, ummyndun (útfellingar) og aldur.
  - Misgengi og sprungur.
  - Tengsl jarðhita og jarðgerðar.

Sprungukortlagningin var unnin með hjálp loftmynda til að fá gott yfirlit um sprungustefnur á rannsóknarsvæðinu og tengsl þeirra við virka gosbeltið. Stefnur og gerð sprungna voru einnig kortlagðar í mörkinni og sýndu mælingarnar góða samsvörun við sprungukortið.

Svæðið, sem kortlagt var á loftmyndum, nær frá Hrúðurkörslum, Fanntófelli og Þór-eyjartungum í norðri, að Dragafelli og Kvígindisfelli í suðri. Tvær sprungustefnur eru ráðandi; annars vegar norðlægar til norðaustlægar stefnur, sem eru samsíða gosbeltinu, og hins vegar vestlægar til norðvestlægar stefnur. Sú síðarnefnda er mjög



greinileg innan gosbeltisins, vestan Skjaldbreiðar og Hrúðurkarla, að Hælsheiði og Brennu en þar dofna ummerkin, a.m.k. á loftmyndum. Samkvæmt athugunum í mörkinni eru norðvestlægar sprungur í Lundarreykjadal alla jafna yngri en þær norð-austlægu. Þessi sprungustefna er virk utan hins eiginlega gosbeltis. Hún er t.a.m. mjög áberandi í um 10.000 ára gömlu jökulbergi í Bæjargili austan Gilstreymis. Mjög líklegt er að höggun sé virk allt frá gosbeltinu út miðjan Lundarreykjadal.

Gerð var lausleg könnun á jarðlagaskipan svæðisins með því að gera jarðlagasnið meðfram Tunguá, ofan Englands og á fleiri stöðum þar sem opnur voru góðar. Berglög voru víða segulmæld í því augnamiði að fá betri möguleika á að tengja berglagasyrpur á milli svæða. Ummyndun og útfellingar í bergglufum voru athugaðar til að kanna hvers konar útfellingar það eru sem tengjast jarðhitnum, og til að kanna hvort mismengi mætti sjá á grundvelli ummyndunar. Helstu niðurstöður voru:

Jarðlögum í berggrunni er unnt að skipta í þrjár meginéiningar: Elstu berglögin eru vestast á rannsóknarsvæðinu, frá Iðunnarstöðum að Krosslaug. Þetta eru mestmegnis hraunlög með fremur lítið af setlögum á milli. Þá tekur við berglagastafli, þar sem setlög (móbergssett eða jökulberg) verða algengari á milli hraunlaga. Mislægt ofan á þessum stafla liggur móbergshrúgaldið Þverfell, og þar norður af eru hraunlög sem runnið hafa frá núverandi gosbelti.

Laghalli í berggrunninum er mestur vestast á svæðinu, um 15°SA, en minnkar jafnt og þétt í 3–5° norðan við bæinn Þverfell. Þverfellið sjálft og hraunlögin þar norður af eru talin óhöggud að mestu; þau síðarnefndu hafa líklegast rennslishalla (1–2° til vesturs).

Geislasteinstegundirnar kabasít og tomsonít eru algengar í berggrunninum, nema ofan mismengisins. Ópal- og kísilútfellingar finnast víða, þó helst í grennd við jarðhitastaði.

Aldur berglaga er um 2,5 milljón ár í Tunguárgilinu við Iðunnarstaði. Þau yngjast til austurs og eru líklegast um 2 milljónir ára við Gilstreymi. Næst að aldri, en mismengi þar ofan á, eru hraunlögin norðan Þverfells, sem eru örugglega yngri en 0,7 milljón ára. Yngsta myndunin er móbergið í Þverfelli. Ef dæma má af litlu jökulrofi í móberginu þá hefur það myndast í gosi undir jökli á síðasta jökulskeiði og er þá yngra en 100.000 ára.

Sprungur og misgengi, sem skera berggrunninn, hafa breytilegan halla. Þau norð-austlægu halla flest í norðvestur, álíka margar gráður frá lóðréttu og berglögunum hallar frá láréttu. Norðvestlægu sprungurnar eru, að því er best er vitað, lóðréttar enda er stefna þeirra nær því að vera hornrétt á strikstefnu. Þá eru margar þeirra taldar mjög ungar og hafa því ekki snarast neitt að ráði frá því að þær mynduðust.

Flestir jarðhitastaðir í Borgarfirði eru allvel þekktir, en víða skortir nokkuð á að upplýsingar séu fullnægjandi. Þetta á vel við á því svæði sem hér er fjallað um. Á síðara útivinnutímabilinu var fremur kalt (hiti rétt neðan frostmarks) og því ákjósanlegt veður til að kortleggja vandlega lindir í Lundarreykjadal, bæði volgar og kaldar. Þá fundust nokkrar volgrur, sem ekki hafa áður komist á skrá hjá jarðhitadeild Orkustofnunar. Í þessari greinargerð verður ekki farið út í að lýsa hverjum jarðhitastað. Það verður að bíða lokaskýrslu. Hér verður aðeins farið yfir meginatriðin:

Tengsl milli jarðgerðar og jarðhita eru ekki alls staðar ljós, einkum þar sem laus jarðlög þekja berggrunninn. Sprungulekt er ráðandi, þar sem til sést, og reyndar virðist áberandi að jarðhitinn komi fram í krossskurði sprungna. Öflugstu hverirnir í innanverðum Lundarreykjadal, bæði hvað varðar hita og rennsli, eru við England og Reyki. Þar er líklegt að jarðhitinn komi upp við skurði misgengja með norðlæga stefnu og misgengja eða sprungna sem stefna N50°A. Volgrunnar tvær í fjallinu ofan Englandshvera gætu þó komið fram við skurð norðlæga misgengisins og sprungna sem stefna ASA-VNV. Annars staðar, þar sem jarðfræðiaðstæður voru ljósar, kemur fram mjög ákveðið samband á milli jarðhitans og skurðpunkta sprungna/misgengja með norðaustlægri stefnu og norðvestlægri. Á mörgum stöðum réðst hiti volgranna af fjarlægðinni frá skurðpunktinum, þannig að næst honum var hitinn hæstur en lækkaði eftir því sem fjær dró. Laugasvæðið við Gilstreymi er besta dæmið um slíkt samspil, en svipaðar aðstæður komu í ljós við Lambá. Við bæinn Þverfell og ofanverða Grímsá eru aðstæður óljósari.

## Ferskvatn til fiskeldis

Ferskvatnskönnunin náði til alls rannsóknarsvæðisins, þ.e. til Skorradals, Lundarreykjadal, Andakíls og Bæjarsveitar. Hugað var að ferskvatni við eftirtaldar aðstæður:

- Vatnsöflun í nánd við jarðhitastaði, eða þar sem aðgangur væri að jarðhita.
- Vatnsmiklar og stöðugar lindir.
- Aðrir staðir, þar sem afla má mikils og stöðugs vatns með hægu móti.

Könnun þessi var á heldur víðara grunni en vegna vatnsöflunar til laxaseiðaeldis einvörðungu. Vatnsjarðfræðilegar aðstæður eru þær, að mestur hluti svæðisins er úr tertíeru eða árkarveru bergi, að lang mestu leyti basalthraunlögum. Fornar megineldstöðvar eru í Skarðsheiði og Hafnarfjalli. Ummyndun er víðast hvar nokkur í þessu bergi. Yngra berg finnst fram í dalabotnum. Þverfell í Lundarreykjadal er móbergfell og að verulegu leyti úr bólstrabergi. Það er nokkuð lekt en annars er berg mikið til þétt á þessu svæði. Berglindir og sprungulindir eru fáar og smáar í eldra berginu. Einu nefnanlegu lindirnar spretta undan Þverfelli.

Laus setlög ofan á berggrunninum eru einkum áreyrar og sjávarsett jökuljaðraset frá ísaldarlokum. Mynda þau útbreidda hjalla við mynni flestra dalanna: Ofan við Fossa- og Hrepps bæi utan við Skorradal; hjá Mávahlíð, Gröf, Múlakoti og Fossatúni í mynni Lundarreykjadal og Varmalækjarmelar og Kroppsmelar utan við og í mynni Flókadals. Lindir, svo nemur nokkrum l/s, koma undan Fossatúns- og Varmalækjarmelum og undan melum við Fossa. Annars er víða nokkur "leir" í neðri hluta melanna og þeir lítið vatnsgæfir.

Ár á þessu svæði eru flestar dragár og rennsli þeirra ákaflega sveiflukennt. Grímsá hefur snaran lindaþátt, sennilega meira en 3–4 m<sup>3</sup>/s. Andakílsá hefur miðlun úr Skorradalsvatni, en árnar, sem renna í hana neðan vatns, eru ákaflega mikil flóðavötn. Eyrar eru víða að dragánum, þó sjaldan mjög þykkar, og yfirleitt veruleg hætta á því að yfir þær flæði í vatnavöxtum.

Í Skorradal eru volgrur innan við vatn, en vatnsöflun í einhverjum mæli væri þar torveld. Við volgru utan við Háafell mætti gera brunn í eyri, eða hlaða hann upp við vatnið, og dæla úr. Hjá Hreppsþæjum er helst að vinna vatn úr brunnum í eyrum Andakílsár.

Rætt hefur verið um að fá heitt vatn í Andakíl frá Hitaveitu Borgarness og Akraness. Hefur þá einkum verið hugsað um staði við Andakílsá neðan við virkjun og við Árdalsá. Lindir koma undan melum við Fossá, en verða mjög vatnslitlar í þurrkatíð. Andakílsá fer afar sjaldan niður fyrir  $2-3 \text{ m}^3/\text{s}$  neðan við virkjun. Þar eru talsverðar eyrar að henni en þó sennilega ekki mjög vatnsgæfar. Árdalsá er rakin dragá og fer niður fyrir  $0,1-0,2 \text{ m}^3/\text{s}$ . Eyrar virðast vera nokkuð þykkar við hana, jafnvel yfir 5 m, en efnið er illa aðgreint og sennilega ekki vel vatnsgæft. Lindaseytl svo nemur nokkrum l/s kemur undan melum við Fossatún og er notað í klakstöðinni þar.

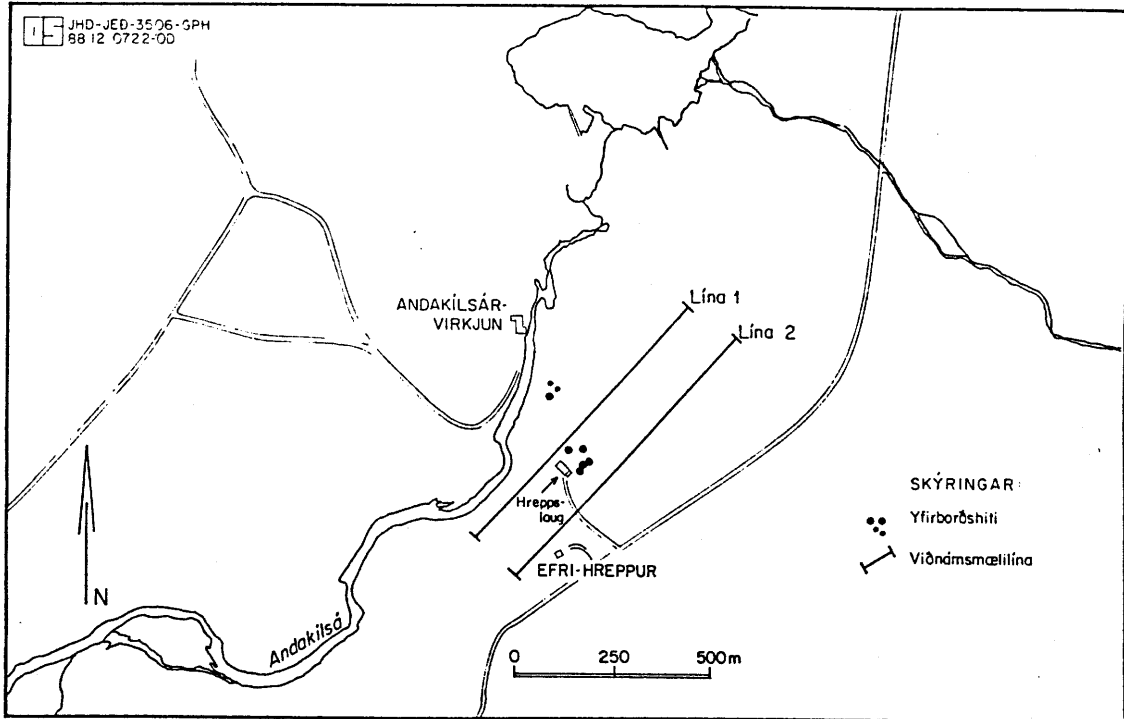
Ferskvatnsöflun er hvergi auðveld í nánd við jarðhitann í Bæ. Lindir upp á nokkra l/s spretta undan melum hjá Varmalæk og uppi við Flókadalsá, en ekki er vitað hversu stöðugar þær eru. Lítið athugaður möguleiki væri að veita vatni frá Flókadalsá við Varmalæk í opnum farvegi niður að Bæ og hreinsa vatnið þar til notkunar.

Vatn má vinna úr brunnum í eyrar Grímsár við volgrur innan við Snartarstaði, og úr eyrum Tunguár hjá Brautartungu. Lindir með samanlagt rennsli svo nemur nokkrum tugum l/s koma upp neðarlega í Þverfelli hjá samnefndum bæ. Rennsli þeirra er frekar stöðugt og vatnshiti sennilega á bilinu  $3-5^\circ\text{C}$ , þó árssveifla hans sé ekki vel þekkt. Þetta vatn fengist sjálfrennandi út á eyrar Tunguár rétt innan við Reyki. Heitt vatn frá hitasvæðinu við England fengist þangað líka sjálfrennandi. Vatnstaka væri möguleg úr eyrunum á þessum stað, en rennsli Tunguár sveiflast sennilega á bilinu  $0,3-30 \text{ m}^3/\text{s}$ . Rætt hefur verið um að veita  $1-2 \text{ m}^3/\text{s}$  úr Reyðarvatni í Tunguá til rennslisjöfnunar.

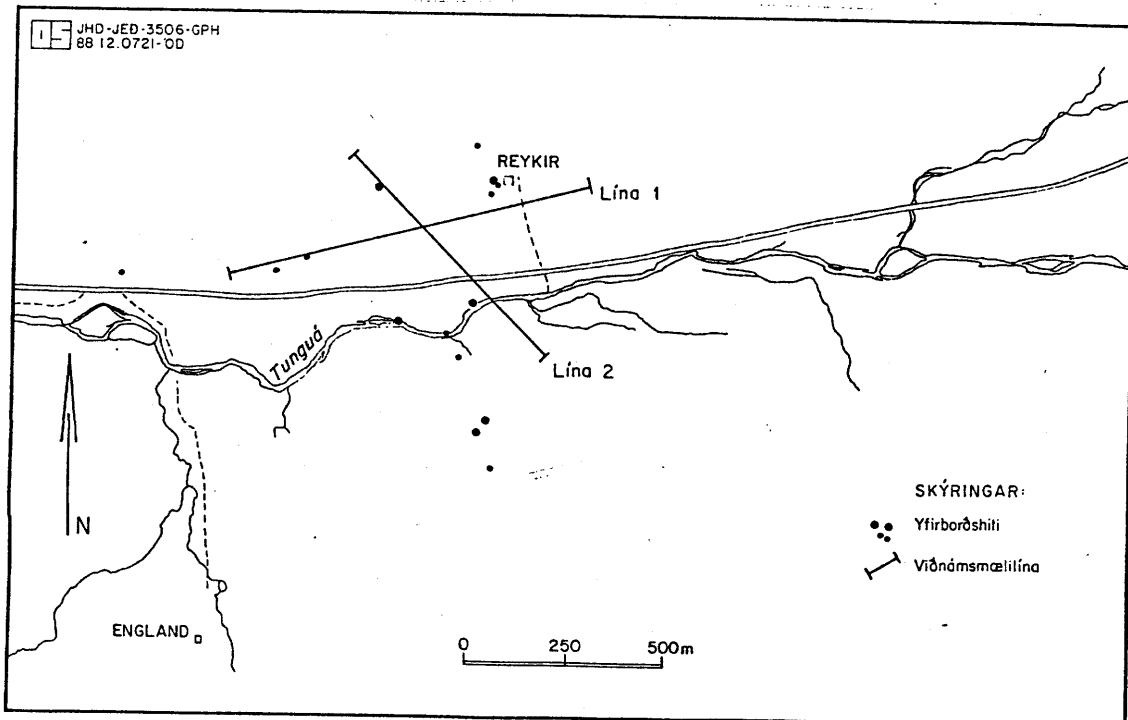
## Viðnámsniðsmælingar

Viðnámsmælt var á tveimur stöðum sumarið 1988, við Hreppslaug í Skorradal og við Reyki í Lundarreykjadal. Beitt var viðnámsniðsmælingum, en þær hafa reynst sérlega hentugar til leitar að vatnsleiðandi jarðhitasprungum, þar sem þær koma fram sem lóðréttar lágviðnámsprungur.

Í Skorradal voru mældar tvær samsíða línur milli Hreppslaugar og Þjóðvegjar. Mynd 2 sýnir staðsetningu mællína ásamt jarðhita á yfirborði. Mæliferlarnir hafa ekki enn verið tölvutúlkaðir, svo að endanleg úrvinnsla liggur ekki fyrir. Ýmislegt má þó lesa úr þeim. Lágt við nám kemur fram undir báðum línunum. Á malarhjalla, um 300 m norðaustur af Hreppslaug, hækkar við nám verulega og afmarkast lágviðnámsvæðið þarna til norðausturs. Lága viðnámið virðist bæði mega rekja til jarðhita og til seltu grunnt í jörðu vegna sjávarsets. Engar lágviðnámsprungur fundust, sem tengja má lóðréttum aðfærsluæðum jarðhitans. Líklega veldur seltan því að svæðisbundið við nám í námunda við Hreppslaug er full lágt til að þessi mæliaðferð henti vel þarna.



2. mynd. Staðsetning viðnámsniðsmælinga við Hrepps-laug



3. mynd. Staðsetning viðnámsniðsmælinga í Lundarreykjadal

Í Lundarreykadal voru mældar tvær línur milli Reykja og Englands. Mynd 3 sýnir staðsetningu mælilína ásamt jarðhita á yfirborði. Mæliferlarnir hafa ekki verið tölvutúlkaðir. Í báðum línunum kemur fram tiltölulega breitt lágviðnámssvæði. Í línu 1 er svæðið 200–300 m breitt og í línu 2 er það 400–500 m breitt. Ekki er tímabært að tjá sig frekar um niðurstöðurnar, en þær eru jákvæðar. Þó er ljóst að frekari mælinga er þörf ef þær ættu að nýtast til staðsetningar vinnsluholu.

## Niðurlag

Á næsta ári er gert er ráð fyrir að ljúka verkefninu. Þá verður lokið sprungukortlagningu og beinist þá athyglin einkum að utanverðum Lundarreykjadal og nágrenni Hreppslaugar. Ennfremur verða viðnámsmælingarnar tölvutúlkaðar. Þá er ætlunin að bora 2–4 grunnar hitastigulsholur, einkum til að afla betri upplýsinga um jarðhita. Nokkuð er misjafnt hvaða ávinningur er af slíkum borunum á einstökum hitasvæðum, en benda má á Þverfell og Hreppslaug sem álitlega staði. Sömuleiðis kæmi til greina að kanna betur jarðhitann við Reyki og Snartarstaði með slíkum borunum. Loks kæmi til greina að kanna betur vatnsgæfni ýmissa áreyra með brunngerð, einkum í Andakíl, en í því skiptir frumkvæði heimamanna miklu máli. Verkinu verður skilað með lokaskýrslu næsta vetur.

## 2.2 Vestur Skaftafellssýsla 1988

Freysteinn Sigurðsson

### Rannsóknarþættir og rannsóknarsvæði

Árið 1988 beindust rannsóknirnar að tveimur meginþáttum: Ferskvatni á láglendi og möguleikum á jarðsjávarstöðu við ströndina. Vatnsmiklar lindir spretta undan hraunum í Meðallandi, Landbroti og á Austur-Síðu. Athuganirnar hófust lítilliga árið 1987. Þeim var haldið áfram 1988, en varð þó ekki að fullu lokið, þar eð árssveiflur eru á rennsli og ástandi ferskvatnsins, sem kanna þarf betur.

Til leitar og könnunar á jarðsjó voru gerðar viðnámsmælingar á söndum í Meðallandi og boraðar tvær rannsóknarholur á ströndinni; önnur rétt við vitann hjá Skaftárósi og hin rétt við vitann hjá Alviðruhömrum. Viðnámsmælingarnar tókust nokkuð vel og voru niðurstöður þeirra staðfestar með borun við Skaftárós. Borun á rannsóknarholunum gekk nokkuð eftir vonum. Upplýsingar fengust með þeim af þeim toga sem vænst var.

Í heild gengu rannsóknir þessar eins og til var ætlað. Raunar var jarðsjávarleit ekki fyrirhuguð á þessu svæði í upphafi árs. Hins vegar vildu ekki öll sveitarfélög annars staðar nýta þá möguleika á rannsókn, sem þeim stóðu til boða. Þar eð heimamenn í Vestur-Skaftafellssýslu sýndu mikinn áhuga á að flýta rannsókn hjá sér, þá var rannsóknarfé flutt til þessa svæðis. Stefnt er að því að ljúka rannsókn á ferskvatni 1989. Æskilegt hefði verið að ganga betur úr skugga um tilvist og ástand jarðsjávar við ströndina, en fjárlagatillögur um þessi rannsóknarverkefni Orkustofnunar í heild virðast veita lítið svigrúm til þess.

### Ferskvatnsrannsóknir

Miklar lindir koma undan og upp úr hraunum í Landbroti og Meðallandi. Þeim virðist mega skifta í nokkur svæði, þó viðeigandi rannsókn sé ekki lokið. Enn vantar síðvetrar athugun á þeim. Lindir spretta undan brún Skaftáreldahrauns í Landbroti. Þar eiga Tungulækur og Grenlækur upptök sín. Þar koma líklega um eða yfir  $2 \text{ m}^3/\text{s}$  fram að sumarlagi, en að sögn heimamanna þverra þessi vötn nærfellt eða alveg að vetrarlagi. Fylgir sú þurrð því, að áveitur úr Skaftá þverra upp og vestur í hrauninu. Nokkur munur er á milli linda í hita og rafleiðni.

Miklar lindauppkomur eru einnig í brún Landbrotshraunanna. Hafa þær margar verið stíflaðar upp og rafvirkjaðar til heimilisnota. Þessar lindir þverra mun minna á veturna en lindirnar undan Skaftáreldahrauninu. Sama gildir um lindir, sem koma fram uppi á hrauninu í sunnanverðu Landbroti og dragast saman í Jónskvísl; þær eru einnig frekar stöðugar að sögn. Munur er minni á hita og rafleiðni í þessu lindavatni en í vatninu undan Eldhrauninu. Samanlagt sumarrennsli nemur sennilega örfáum  $\text{m}^3/\text{s}$ .

Sumarvatns úr áveitu Skaftár (þ.e. Ásakvísla) gæti einnig í kringum Fljótsbotn, bæði í rennsli og hita. Raunar er þetta vatn ekki alltaf orðið gruggfrítt, fyrr en kemur niður undir Fljótsbotn. Sumarlindir þessar spretta upp bæði undan Skaftárelda- og Land-

brotshraunum. Sennilega nemur sumaraukning í rennsli örfáum  $m^3/s$ . Sveiflur eru á sumarennslinu í áveitunum og eru hvorki þær né meðalrennslið þekkt með vissu. Þó mun mega áætla með sanngirni, að aukning í lindum að sumarlagi nemi a.m.k.  $5 m^3/s$  samanlagt.

Langmest af lindavatni skilar sér til Eldvatnsins í Meðallandi. Nákvæmar og tíðar mælingar skortir enn á rennsli þess. Samkvæmt þeim athugunum, sem gerðar hafa verið, má þó áætla, að  $20-25 m^3/s$  af lindavatni renni til jafnaðar undir Eldvatnsbrúna ofan Syðri-Fljóta. Hluti af þessu vatni kemur undan Skaftárelda- og Landbrotshraunum (ef sú nafngift á við) ofan frá Fljótsbotni og niður undir Feðga. Eitthvað vatn kemur á þessu svæði upp úr eldri hraunum, en mikið vatn er sagt að spretti upp úr þeim í kringum Feðga. Neðar kemur vatnið einkum upp í farvegi árinna sjálfrar og er hún vaxandi allar götur niður að brú.

Tiltölulega litlar sveiflur eru sagðar vera á rennsli í Eldvatninu, þó stórrigningar og vetrarblotar geti valdið vexti í því. Sumarhiti í lindavatninu virðist vera um eða innan við  $5^\circ C$ , sem er ívið hærra en í lindunum í Landbroti. Lindir koma einnig upp undan Skaftáreldahrauninu og úr eldri hraunum hjá Efri-, Fljóta- og Steinsmýrabæjum. Sennilega koma um eða yfir  $25-30 m^3/s$  undan hraununum öllum, a.m.k. að sumarlagi. Írennsli frá úrkomu á hraunasvæðin samsvarar sennilega um eða innan við  $20 m^3/s$ . Viðbótin er leki úr Skaftá, sennilega einkum úr áveitunum. Hann gæti numið allt að  $10-15 m^3/s$  að sumarlagi, en sennilega um  $5 m^3/s$  minna að vetrarlagi.

Talsvert lindavatn sprettur undan eystra Eldhrauninu vestan Hverfisfljóts. Rennsli og hitastig þess vatns eru þó sveiflukennð og verulega háð flæði vatns úr Hverfisfljóti eða öðrum vatnagangi inn á hraunið. Lindir vestan undan yztu brún hraunsins eru þó sennilega mun stöðugri. Rennsli þeirra nemur tugum eða hundruðum  $l/s$ , en mun meira rennsli er upp um hraunið (Fossálar o.fl.).

## Jarðsjávarleit

Að jarðsjó var leitað með jarðviðnámsmælingum og rannsóknarborholum. Jarðviðnámsmælingar voru gerðar á söndunum út og austur frá Meðallandi, frá leið niður að vita við Skaftárós og vestur fyrir Eldvatn. Beitt var svokölluðum TEM-mælingum, en ekki hefðbundnum viðnámsmælingum (Schlumberger-uppsetningu).

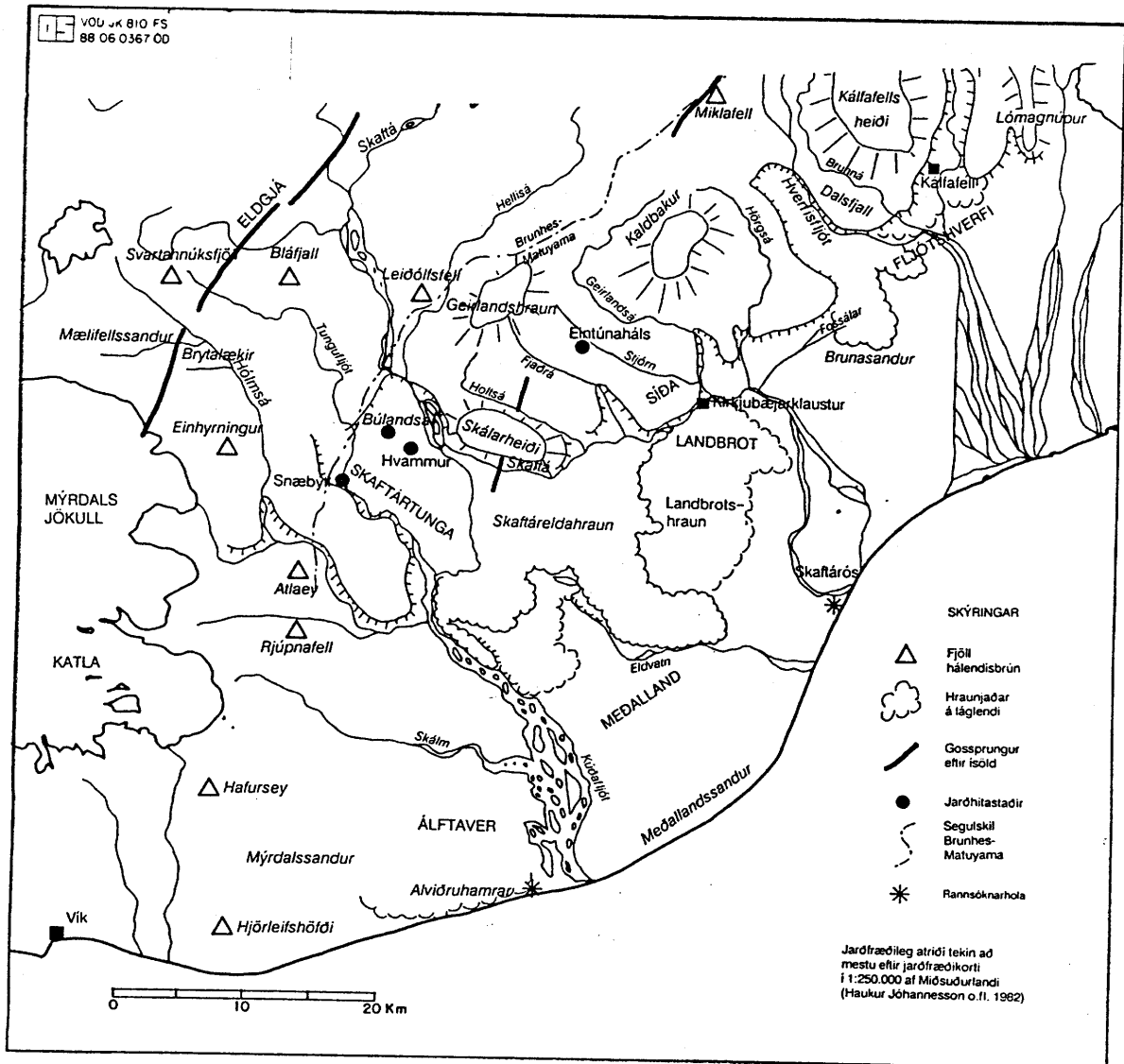
Þessar mælingar hafa lítið verið reyndar hér á landi, en mælitækin voru á leigu og því takmarkaður tími, sem hægt var að nota þau. Mælingar þessar virðast hafa gefizt vel, kostnaður við þær er verulega minni en við hefðbundnu mælingarnar og viðunandi svaranir virðast hafi fengizt frá lágviðnámi í jörðu, sem gæti samsvarað sjóvatni. Mælingarnar voru gerðar í síðari hluta júlímánaðar.

Borhola vestur frá Skaftárósvita var staðsett með tilliti til fyrstu niðurstaðna úr þessum mælingum. Borun fór fram í byrjun nóvember. Aðstæður reyndust viðunandi, nema hvað ami var að sandfoki um tíma. Holan varð tæplega  $60 m$  djúp og var selta farin að verða áberandi á  $40 m$  dýpi. Kemur það nokkuð vel heim við viðnámsmælingarnar. Borað var í sand niður á  $40-50 m$  dýpi en eftir það var frekar þéttur "leir" ríkjandi. Jarðsjávarlag í leku jarðlagi virðist því vera þarna frekar þunnt. Hiti var  $6-7^\circ C$  í

jarðsjónum, sennilega svipaður og í sjónum útifyrir.

Ekki tókst sem skyldi með frágang á holunni. Fóðringar festust í "leirnum" og varð að skilja eftir tæpa 50 m af heilli vinnslufóðringu í holunni. Seltumælingar verða því ekki marktækar í henni, en hita- og sjávarfallamælingar eiga að skila sér. Niðurstaða þessarar borunar varð fremur óhagstæð sem fyrr segir. Ferskvatnslagið virðist vera þykkara, þegar kemur vestar með ströndinni, samkvæmt viðnámsmælingunum. Það er því áhorfsmál, hvort leitað skuli þar til þrautar að jarðsjó með borun.

Önnur rannsóknarhola var einnig boruð í byrjun nóvember. Hún er rétt við vitann á Alviðruhömrum og skammt vestur af ós Kúðafljóts. Holan er á hraunbrún, nokkur hundruð m frá sjó. Hún varð um 60 m á dýpt. Borað var í hraun í efstu 20 metrunum, gjallríkara neðan til. Eftir það var borað í frekar grófan sand og möl. Vatnið í holunni var ferskt í botn, svo að jarðsjávar varð ekki vart í henni.



4. mynd. Yfirlitskort af rannsóknarsvæðinu með staðsetningu borhola.



Árangur úr þessari rannsóknarborun lofar því ekki góðu. Hér er þó ekki heldur fullreynt, því að fjarlægð frá sjó og jafnvel nálægð við Kúðafliót gætu hafa valdið því, hve þykkt ferskvatnslagið er. Annað borholustæði hafði verið valið á sjávarhömrum rétt hjá skipbrotsmannaskýlinu á Alviðruhömrum, all nokkru vestar. Þar er fjarlægð frá sjó miklu minni, og má því segja, að ekki hafi verið reynt til þrautar fyrr en þar hefur verið borað líka.

## Yfirlit og áframhald

Ferskvatnstrannsóknnum er ekki lokið. Ljóst er þó, að ferskvatnsrennsli undan hraununum er geysi mikið, en samt nokkrum sveiflum háð eftir árstíðum, einkum undan Skaftáreldahrauni. Hiti lindavatnsins er of lágur fyrir laxaseiðaeldi og með lægra móti fyrir ýmislegt annað fiskeldi, án þess að einhver hitun komi til.

Jarðsjór er á nokkurra tuga m dýpi undir söndum milli Skaftáróss og Eldvatns í Meðallandi. Í borholu við Skaftárós var sjór í sandi á um 40 m dýpi en á um 50 m var komið í frekar þéttan leir. Í 60 m djúpri borholu við vitann á Alviðruhömrum fannst ekki jarðsjór. Til greina kæmi, að bora rannsóknarholu vestar á Alviðruhömrum, en meiri vafi er á um aðra borholu á Meðallandssandi.

Stefnt er að lokum ferskvatnstrannsóknanna á næsta ári (1989), en óvissa ríkir með frekari leit að jarðsjó. Stefnt er að lokaskýrslu um ferskvatn á næsta ári, en í ráði hefur verið að gera einnig lokaskýrslu um jarðhitaleit, sem fram fór á árinu 1987.

## 2.3 Suðurströnd Reykjanesskaga

Freysteinn Sigurðsson

### Rannsóknarþættir og rannsóknarsvæði

Á suðurströnd Reykjanesskagans ganga hraun víða í sjó fram, en þau eru yfirleitt mjög lek og gjöful á vökva þann, sem í þeim er. Ferskvatnslag flýtur ofan á sjóvatni í hraunum þessum og er yfirleitt fremur þunnt við ströndina, vegna lektar hraunanna. Sjórin undan strönd þess er hlýr, miðað við íslenskar aðstæður. Meðalhiti er nálægt eða lítið undir eldshita uppkominn laxa (matfiska), en sumarhitinn verulega hærri.

Þó ekki þurfi endilega né alls staðar aukalega hitun á fiskeldisvökvanum (jarðsjónum), þá getur verið hagræði að því. Líkur á öflun jarðhita í nánd við ströndina eru ekki óvænlegar á vissum stöðum. Háhitasvæði liggja inni á landinu, en afrennslis frá þeim væri að vænta ofan til strandarinnar. Er þar einkum um að ræða svæði nálægt Selatöngum vestur frá Krýsuvík (afrennslis frá Sandfelli og e.t.v. Trölladyngju) og við eða vestanhalt við Herdísarvík (afrennslis frá Brennisteinsfjöllum).

Ferskvatnsstreymi til sjávar hefur verið talið mikið á þessum slóðum vegna mikillar úrkomu á upplandinu og mikillar lektar jarðlaga. Náttúrulegar aðstæður eru því allar hinar ákjósanlegustu til matfiskeldis á þessu svæði, og ærin ástæða til að kanna þær nánar.

Rannsókn ársins 1988 beindist að almennri könnun aðstæðna og leit að jarðhitalíkum úti við ströndina. Í því skyni voru ferskvatnsaðstæður kannaðar lauslega, athuguð voru sprungukerfi nærri ströndinni, sem gætu haft áhrif á ofanrennslis jarðhita, og jarðviðnám var mælt á all mörgum stöðum meðfram ströndinni til að leita að jarðhitalíkum. Boraðar voru tvær rannsóknarholur til að kanna jarðhitalíkur, önnur hjá Selatöngum og hin hjá Herdísarvík.

### Ferskvatn

Lítið er um ferskvatn á yfirborði á þessum slóðum og það auk þess sumt villuvatn. Vatnsborð í Kleifarvatni stendur í tengslum við grunnvatnsborð og eins munu uppkomur við Arnarfell í Krýsuvík vera tengdar því. Rennslis á yfirborði er lítið. Mikið vatn fellur út í flæðarmáli í Selvogi og í Herdísarvík. Er gizkað á að sýnilegt útrennslis nemi um 0,5 l/s/m á ströndinni, eða um 500 l/s á hverjum km. Verulegt rennslis er einnig neðan sjávarmáls, ef að líkum lætur. Á Selatöngum er sýnilegt útrennslis allt að því jafn mikið en sennilega nokkru minna undan Húshólma í Krýsuvík.

Heildarútrennslis í Selvogshreppi gæti numið um 10 m<sup>3</sup>/s en á ströndinni frá Festarfjalli að Seljabót e.t.v. um 5 m<sup>3</sup>/s. Mældur hiti var 4–5 °C, en einhverrar seltu gætir víða í fjörurennslinu.

## Sprungukerfi og eldvirkni

Miklar upplýsingar eru til um sprungur og eldvirkni á kortum Jóns Jónssonar frá 1978. Þær eru þó ekki sérsniðnar fyrir þau vandamál, sem hér er glímt við. Til greiningar á sprungukerfum þarf nákvæmniskortlagningu á sprungum, að mestu eftir loftmyndum en með staðfestingu og uppfyllingu úti á foldinni. Ekki var fyrirhugað að ljúka þessum þætti 1988, en samt er mat á sprungum og sprungukerfum eftir loftmyndum vel á veg komið, einkum næst ströndinni. Nánar þarf að kanna kerfin nær háhitasvæðunum sjálfum.

Aldur sprungukerfanna hefur náíð samband við virkni þeirra og lektaráhrif. Því hefur einnig verið unnið að því að glöggva aldursröð- og jafnvel algjöran aldur-hinna fjölmörgu nútíma hrauna, sem flætt hafa niður á ströndina. Hefur það verk gengið vel, þó æskilegt væri að bæta enn um betur. Stefna sprungukerfanna er nærri SV-NA og virðist nú þegar ljóst, að þau beina afrennslisstraumum frá háhitasvæðunum vestan við hásuður til sjávar, sem væri þó skemmsta leið.

## Jarðviðnámsmælingar

Jarðviðnám var mælt með Schlumberger-uppsetningu á 17 stöðum með ströndinni frá Ísólfskála og austur fyrir Selvogsheiði. Lágt jarðviðnám kom hvarvetna fram á nokkru dýpi undir yfirborði. Viðnám á bilinu 10–20 ohmm er gjarnan talið ábending um sjávarseltu í grunnvatni, þó að ylur í jörð geti haft svipuð áhrif. Yfirleitt kemur þetta viðnám fram á minna en 100 m dýpi undir sjávarmáli.

Ofan þess er viðnámið hærra og er þar líklega ferskvatn á ferðinni, a.m.k. neðan sjávarmáls. Þessi þykkt ferskvatnslagsins samsvarar nokkuð þeim hugmyndum, sem hafa mátti fyrir fram. Undir Krýsuvíkurheiði er mun dýpra niður á lágt viðnám, eða nokkur hundruð m. Tölugildi þessa lága viðnáms eru raunar slík, að ylur frá háhitasvæðinu í Krýsuvík gæti verið valdur að viðnáminu.

Á tveimur svæðum kemur fram viðnám lægra en 10 ohmm á fárra tuga m dýpi undir yfirborði, sem þar er lágt yfir sjávarmáli. Annað svæðið er við og vestur frá Selatöngum, en hitt er við Herdísarvík og vestur frá henni. Þar virðist lágviðnámslagið ná niður á nokkurra hundruð m dýpi. Svipaðar aðstæður gætu verið á vestara svæðinu, en það er þó ekki eins ljóst. Beinast liggur við að túlka þessi lágviðnámslög sem heitt eða volgt frárennsli frá háhitasvæðunum; frá Brennisteinsfjöllum til Herdísarvíkur og frá Sandfelli - Trölladyngju til Selatanga.

## Rannsóknarboranir

Boraðar voru tvær rannsóknarholur í desember. Önnur er um 1/2 km upp frá Selatöngum en hin um 1 km vestur frá Herdísarvík og líðlega 1 km frá sjó. Sú fyrri er um 70 m djúp, en hin boraðist heldur dýpri. Enn hefur ekki verið mælt í þeim svo marktækt sé, enda holurnar ekki búnar að jafna sig eftir borun. Holan hjá Selatöngum er sennilega austanhalt á volga straumnum. Þar virðist "ferskvatnslagið" vera frekar

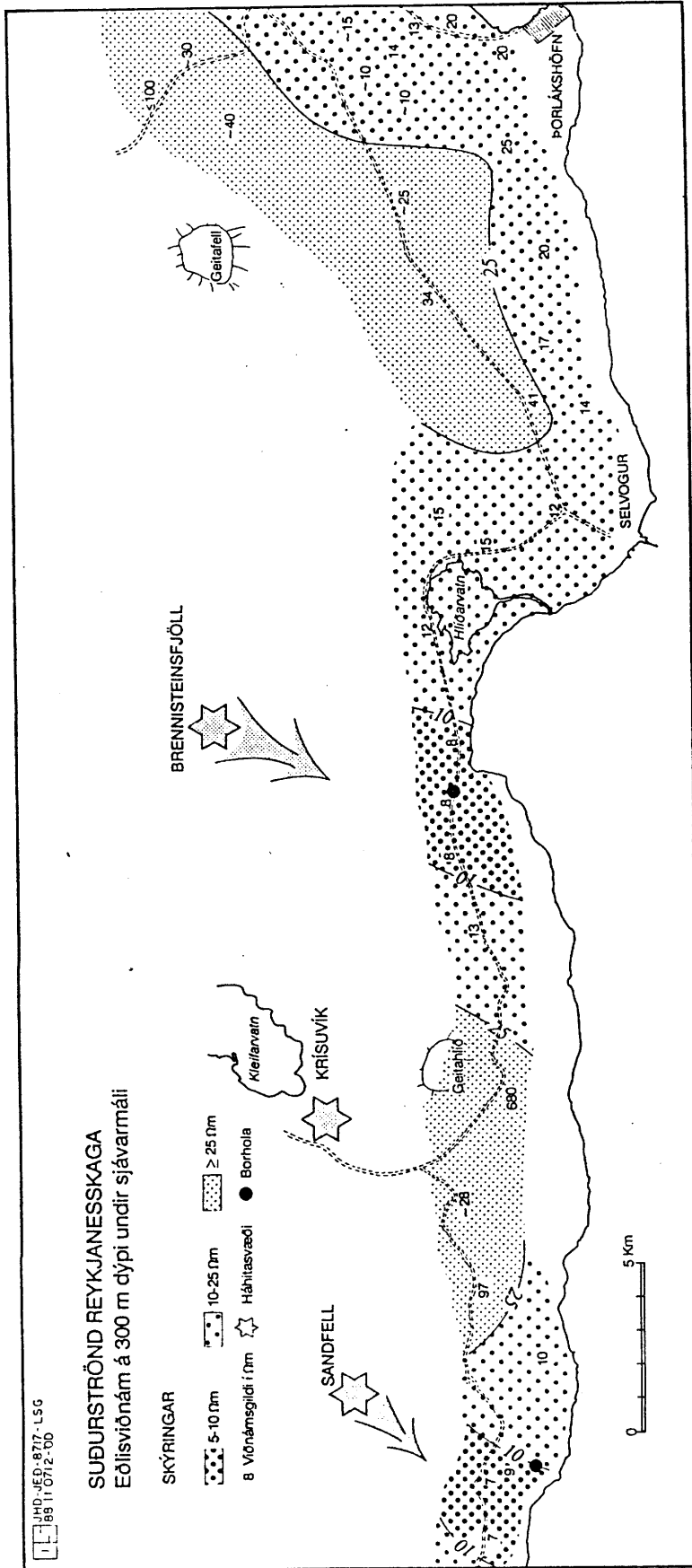
þunnt, e.t.v. 15–20 m, og eilítið salt. Hiti í því er sennilega 15–18 °C. Hjá Herdísarvík virðist ferskvatnslagið vera þykkara og ferskara, en jafnframt kaldara, e.t.v um 4 °C. Óvíst er enn um ástand jarðsjávar í holunum.

## Yfirlit og áframhald

Segja má, að rannsóknir 1988 hafi gengið eins og til var ætlað og skilað þeim árangri, sem væntt var. Verulegar líkur komu fram á afrennsli frá háhitasvæðum til strandarinnar, annars vegar í og við Herdísarvík, hins vegar hjá Selatöngum. Sprungukerfi virðast hafa veruleg áhrif á rennislísiðir þessa frárennslis. Staðfest var, að ferskvatnslagsútrengisli er víðast hvar mikið úr og undan hraunum við ströndina, sennilega samtals a.m.k. 10–15 m<sup>3</sup>/s á allri ströndinni.

Á næsta ári er stefnt að því að ljúka kortlagningu og túlkun sprungukerfa, ásamt athugunum þeim á sögu eldvirkinnar, sem því tengjast. Áætlað er, að þetta net jarðviðnámsmælinga, einkum á þeim svæðum, sem virðast vera vænlegust varðandi jarðhita. Sennilega verður bætt við rannsóknarborunum, en þá ekki síður til könnunar á þykkt ferskvatnslags og möguleikum á vinnslu jarðsjávar. Öðrum yfirlitsrannsóknum verði lokið eftir því sem tilefni eru eða verða til.

Áfangaskýrsla er fullbúin um jarðviðnámsmælingar 1988. Stefnt er að áfangaskýrslum um sprungukerfi og ferskvatn eftir áramót 1988/1989, ef úrvinnsla og staða gefa ástæðu til. Stefnt er að lokaskýrslum veturinn 1989–1990.



5. mynd. Eðlisviðnám á 300 m dýpi undir sjávarmáli á suðurlströnd Reykjanesskaga, og staðsetning tveggja borhola í áætlaða affallsstrauma frá háhitasvæðum.

## 2.4 Boranir eftir jarðsjó á Rosmhvalanesi 1988

Þórólfur H. Hafstað

### Inngangur

Sagt er frá stöðu rannsóknaverkefnis um möguleika á öflun jarðsjávar á Rosmhvalnesi. Ráðgert er að ljúka þessum athugunum seinni hluta vetrar og gera þá endanlega grein fyrir niðurstöðum þeirra.

Í greinargerð Lúðvíks S. Georgssonar um viðnámsmælingar á Rosmhvalnesi er komist að þeirri niðurstöðu, að litlar líkur séu á jarðhita á nesinu. Það er í samræmi við töluvert víðtækar hitamælingar í neysluvatnsborholum í Garði. Hitastig grunnvatns mælist sumsstaðar ríflega 7°C, sem að sönnu er venju fremur hátt, en þarf ekki að stafa af jarðhita nærri yfirborði. Hitastig jarðsjávar mælist meira en 10°C.

Hér á eftir verður aðeins vikið að borun tveggja rannsóknahola, en allir frekari lærdómar sem af þessum athugunum má draga, verða að bíða betri tíma.

### Rannsóknaholur

Boraðar voru tvær rannsóknaholur á Rosmhvalnesi (6. mynd). Tilgangurinn með þeim borunum var margþættur. Fyrst og fremst má fá hugmynd um gerð jarðlagastafans með athugun á borsvarfi. Þá er hægt að leggja mat á lekt jarðlaganna með samanburði á sjávarföllum í holum og við strönd. Þeirri athugun er enn ólokið.

Leitast var við að velja holunum stað þar sem líkur þóttu á að þær næðu niður úr grunnvatnslaginu og ofan í sjó.

Fyrri rannsóknaholan var boruð 8. september 1988 í landi Gufuskála. Hún er rétt ofan klappa við vörina, og um 20 m frá flóðmörkum. Borun gekk algerlega snuðrulaust og var hvergi vart hruns í holunni. Var því afráðið að láta ógert að fóðra hana með götuðu plaströri eins og vanalegast er. Hún er 62 m að dýpt og boruð með 4 1/2" lofthamri alla leið. Holutoppur er um 2,5 m langt 2 1/2" járnror með loki, steypit í klöpp og stendur sem næst metra upp úr jörð.

Samkvæmt hita- og seltumælingum, sem gerðar voru þann 14. september koma mjög glögg skil í ljós á ríflega 50 m dýpi. Þar er komið í nær fullsaltan sjó, sem er um 4°C heitari en ferskvatnið ofar í holunni.

Eftir er að endurtaka hita- og seltumælingar og einnig verða mældar sjávarfallasveiflur og reynt að leggja mat á lekt jarðlaganna. Þá þykir ráðlegt að reyna að dæla svoltið úr henni til að kanna hvort einhverjar breytingar verða á skilfletinum. Þá þarf að ná sýni til efnagreininga.

Seinni holan var boruð þann 10. september 1988 í landi Útskála. Hún er sunnan vegar við vegamót að Garðskagavita. Einnig hér gekk borun vel, uns komið var á 47 m dýpi, en þar varð stöðugt hrún í gjallkenndu jarðlagi. Ofan þess stóð holan vel og var plastfóðringu því sleppt sem fyrr, enda komið ofan í jarðsjó.

Alls varð holan 53 m djúp. Þrengist hún neðan 47 m, en er þó mælisfær. Hún er 3 1/2" víð og fóðruð upp úr klöpp með 2,2 m löngu, 4" járnröri.

Hita- og seltumælingar sýna ekki eins glöggan skilflöt og í Gufuskálaholunni, en á 45 m dýpi mælist allt að því fullsaltur sjór.

Hér þarf að endurtaka mælingar, mæla sjávarföll og dæla dálitla hríð úr holunni og taka efnagreiningasýni.

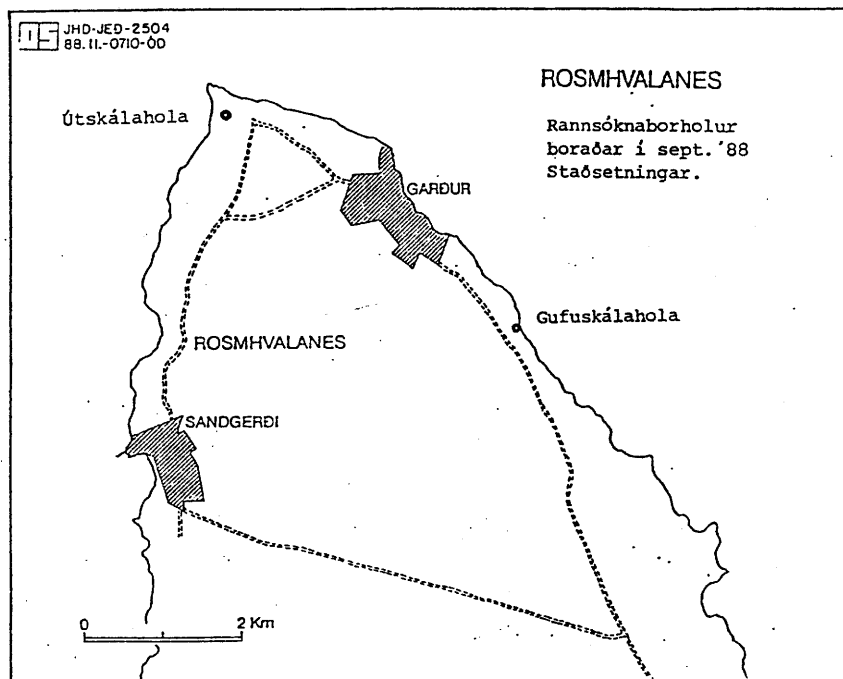
## Framhaldsathugun

Eins og að framan segir verða gerðar mælingar á seinkun og dempun sjávarfalla í rannsóknaholunum tveim. Niðurstöður þeirra gagna verða bornar saman við upplýsingar sem til eru úr borholum á Hólmsbergi og í Sandgerði.

Jafnframt verður reynt að leggja mat á vatnsleiðni bergsins með stuttum tilraunadælingum úr holunum, jafnframt sem sýni verða tekin af vökvanum.

Grunnar borholur eru fjölmargar í Garði og verður gerð grein fyrir hita- og seltumælingum í þeim, eftir því sem ástæða þykir til.

Með þessum mælingum er þess vænst að nokkur mynd fái á það, hverjir möguleikar eru á sjótöku í Gerðahreppi. Eins og málin standa núna virðast þeir möguleikar vera all sæmilegir. Hins vegar er rétt að benda á, að jarðlög neðan við um 20 m dýpi eru ekki eins lek og þar ofan við. Þar af leiðandi má búast við að ekki fái eins mikið úr sjóholum eins og úr sambærilegum ferskvatnsholum.



6. mynd. Staðsetning rannsóknarborhola.