



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

Ragna Karlsdóttir
Guðmundur I. Haraldsson
Auður Ingimarsdóttir
Ágúst Guðmundsson
Þórólfur H. Hafstað

SKAGAFJÖRÐUR

Jarðfræði, jarðhiti, ferskvatn og rannsóknarboranir

Sérverkefni í fiskeldi 1987

OS-91047/JHD-08

Reykjavík, desember 1991

ISBN 9979-827-03-3



ORKUSTOFNUN

Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

**Ragna Karlsdóttir
Guðmundur I. Haraldsson
Auður Ingimarsdóttir
Ágúst Guðmundsson
Þórólfur H. Hafstað**

SKAGAFJÖRÐUR

Jarðfræði, jarðhiti, ferskvatn og rannsóknarboranir

Sérverkefni í fiskeldi 1987

OS-91047/JHD-08

Reykjavík, desember 1991

ISBN 9979-827-03-3

EFNISYFIRLIT

1. INNGANGUR	5
2. BROTALAMIR Í BERGGRUNNI	7
2.1 Inngangur	7
2.2 Brotalínukortin	7
2.3 Brotalamir í berggrunni	8
2.4 Lýsing á jarðfræðilegum aðstæðum við nokkra jarðhitastaði í innanverðum Skagafirði	8
2.4.1 Egilsá	8
2.4.2 Stekkjarflatir	8
2.4.3 Vindheimar	8
2.4.4 Krithóll	9
2.4.5 Reykjafoss	9
2.4.6 Varmilækur	9
2.4.7 Reykir - Steinsstaðir	9
2.4.8 Laugardalur	10
2.4.9 Mælifellsá	10
2.4.10 Sölvanes	10
2.4.11 Breið	11
2.4.12 Tunguháls	11
2.4.13 Hverhólar - Bakkakot	11
3. VIÐNÁMSMÆLINGAR	13
3.1 Eðlisviðnám bergs	13
3.2 Viðnámsmælingar og úrvinnsla þeirra	13
3.3 Viðnámsmælingar 1987	14
4. RANNSÓKNARBORANIR	18
4.1 Hitastigulsholur	18
4.1.1 Skatastaðir	18
4.1.2 Partur	18
4.2 Rannsóknarholur	19
4.2.1 Víðivellir	19
4.2.2 Þorleifsstaðir	19
4.2.3 Hofsvellir	19
4.2.4 Laugarhvammur	19
4.2.5 Vindheimar	19
5. GRUNNVATNSATHUGANIR	20
5.1 Inngangur	20
5.2 Einstök svæði	21
5.2.1 Hjaltadalur	21
5.2.2 Viðvíkursveit	21
5.2.3 Blönduhlíð	22
5.2.4 Vallhólmur og Vatnsskarð	23
5.2.5 Lýtingsstaðahreppur	24
6. EFNAGREININGAR Á HEITU OG KÖLDU VATNI	27
6.1 Niðurstöður efnagreininga á köldu lindavatni í Skagafirði	27

6.1.1	Efnasamsetning	27
6.1.2	Lýtingsstaðahreppur	27
6.1.3	Akrahreppur	27
6.1.4	Skaróshreppur, Hólahreppur og Seyluhreppur	27
6.2	Niðurstöður efnagreininga á heitu og volgu vatni í Skagafirði	27
6.2.1	Efnasamsetning	27
6.2.2	Lýtingsstaðahreppur	27
6.2.3	Akrahreppur	28
6.2.4	Seyluhreppur, Skefilsstaðahreppur og Fellshreppur	28
7.	NIÐURSTÖÐUR	33
7.1	Hjaltadalur	33
7.2	Víðivellir	33
7.3	Vallhólmi	34
7.4	Reykir-Steinsstaðir	34
7.5	Hofsvellir	34
Viðauki I	Brotalínurósir	35
Viðauki II	Mæliferlar viðnámsmælinga	43
Viðauki III	Hitamælingar í borholum	51
Viðauki IV	Lýsing á jarðhita í innanverðum Skagafirði	61

MYNDASKRÁ

1.	Skagafjörður. Yfirlitskort	6
2A.	Skagafjörður, norðurhluti. Helstu brotalamir í berggrunni og jarðhiti	í vasa
2B.	Skagafjörður, suðurhluti. Helstu brotalamir í berggrunni og jarðhiti	í vasa
3.	Skagafjörður. Reykjatunga. Helstu brotalamir í berggrunni og jarðhiti	í vasa
4.	Skagafjörður. Tunguháls - Hverhólar. Helstu brotalamir í berggrunni og jarðhiti	í vasa
5.	Viðnámsmælingar í Skagafirði 1987	15
6.	Helstu jarðhitastaðir og mælt hitastig	16
7.	Viðnámskort	17
8.	Grunnvatnsathuganir, álitleg vatnstökusvæði og jarðhitastaðir í nágrenni þeirra	26

TÖFLUSKRÁ

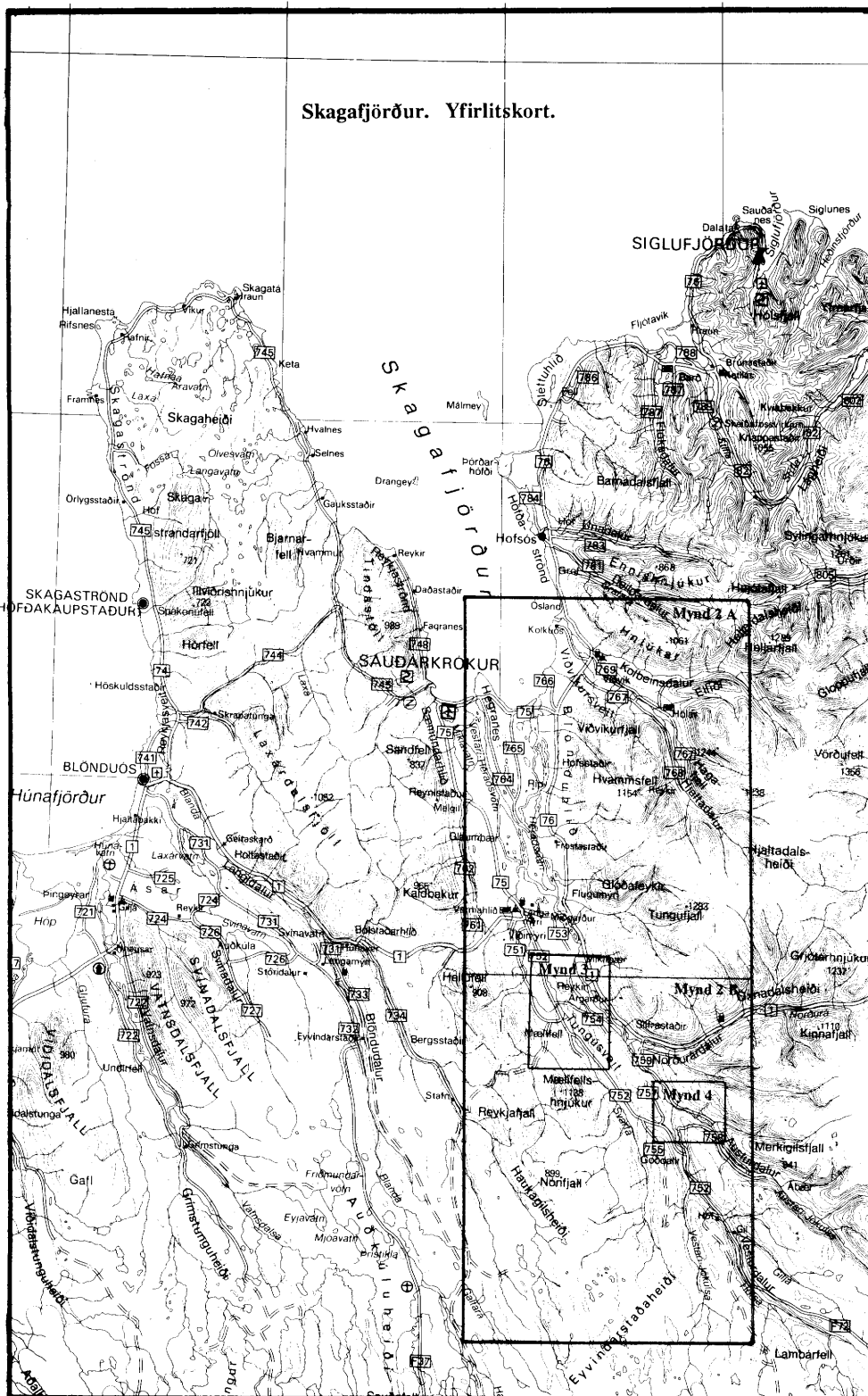
1.	Rannsóknarholur í Skagafirði 1987	18
2.	Lýtingsstaðahreppur. Efnasamsetning vatns	29
3.	Akrahreppur. Efnasamsetning vatns	30
4.	Skaróshreppur, Hólahreppur og Seyluhreppur. Efnasamsetning vatns	30
5.	Lýtingsstaðahreppur. Efnasamsetning vatns	31
6.	Akrahreppur. Efnasamsetning vatns	31
7.	Seyluhreppur, Skefilsstaðahreppur og Fellahreppur. Efnasamsetning vatns	32

1. INNGANGUR

Árið 1987 fór fram yfirgripsmikil athugun í Skagafirði á forsendum seiða- og fiskeldis, þ.e.a.s. hvar möguleikar á köldu og heitu vatni fara saman. Verkið var liður í sérstökum fiskeldisverkefnum sem Orkustofnun var falið að annast. Það fól í sér eftirfarandi þætti:

- Athugun á brotalömmum (misgengjum, berggöngum, brotum o.fl.) er finna má í berggrunninum í meginhéraði Skagafjarðar. Hugað var að því hvort hugsanlegt væri að tengja brotalamir við jarðhita sem víða er að finna innan héraðsins. Skoðað var landsvæðið frá Kolbeinsdal og Hnjúkum í norðri, suður um Hjaltadal og fjallendið á milli Hjaltadals og meginhéraðsins og síðan suður um Blönduhlíðarfjöll og inn í Skagafjarðardali.
- Athugun á víðáttu jarðhitasvæða í berggrunni með viðnámsmælingum. Þessi svæðisathugun á viðnámi í berggrunni náði til innsveita Skagafjarðar, eða Akra- og Lýtingsstaðahrepps.
- Grunnvatnsathuganir á svæðinu frá Hjaltadal í norðri suður um Blönduhlíð allt inn í Skagafjarðardali.
- Í lokin voru boraðar tvær hitastigulsholur utan jarðhitasvæða og rannsóknarholur við fimm jarðhitastaði.
- Sýni til efnagreininga voru tekin víða af heitu og köldu vatni.

Mynd 1 er yfirlitskort af Skagafirði og nágrenni.



MYND 1. Yfirlitskort af Skagafirði og nágrenni. Reitir korta á myndum 2-4 eru merktir inn.

2. BROTALAMIR Í BERGGRUNNI

2.1 Inngangur

Berggrunnur í Skagafjarðarhéraði er basaltlagastafli er upp hlóðst í eldgosum fyrir 8-10 milljónum ára. Þykkt basaltstaflans frá Kolbeinsdal suður í inndali Skagafjarðar er líðlega 3 km. Basaltið er (eins og venja er um í svo þykkum stafla) af ýmsum berggerðum en mest ber á þóleiti og dílabasalti. Í inndölum eru þykkar bergsyrpur úr megineldstöðvaþóleiti. Meðalþykkt hraunlaga er um 12-14 m og dregur megineldstöðvaþóleitið meðalþykktna nokkuð niður.

Mikið er um rauð millilög í staflanum og einnig hafa súr öskulög myndast þar í einstökum hrinum, og eru þau líðlega 7% af þykkt staflans. Jarðlagahallinn er vestlægur, (3-5° neðst í fjöllum) um meginhluta Skagafjarðar en í inndölum vex hallinn (6-15°) og snýst til suðurs við megineldstöð sem þar er.

Ummyndun er í höfuðatriðum á þann veg að kabasít-, tomsonít geislasteinabelti er í miðjum hlíðum en analsím beltið er með kollinn í dalbotnum.

Áður en ráðist var í verkið lágu fyrir kortgrunnar "amerísku" AMS kortanna í mælikvarða 1:50.000 og kort Orkustofnunar í mælikvarða 1:20.000 af syðri hluta héraðsins. Jarðfræðingarnir sem unnu þetta verkefni höfðu allmörgum árum áður skoðað að nokkru jarðfræði og jarðhita í innanverðum Skagafirði. Við upphaf verks voru skoðaðar loftmyndir, sýnilegar (en mismunandi augljósar) brotalínur merktar inn á þær og síðan yfirfærðar á grunnkort. Var loftmyndaskoðun og merkingum þeirra upplýsinga á kortgrunna lokið áður en útvinna hófst í byrjun júní 1987.

Með hliðsjón af brotalínukortunum var síðan farið um landið og merkt inn misgengi í berggrunni, sýnilegar sprungur og berggangar, ásamt ýmsu öðru er markvert þótti. Farið var um fjalllendið austan héraðsins til þess að sjá og meta stærð fjölmargra misgengja, sem þar sjást og ganga niður í lágsveitir Skagafjarðar. Þá var og farið um flest svæði þar sem jarðhita er að finna og skyggnst eftir því, hvort og þá hvernig jarðhitinn tengdist þeirri mynd er fékkst af brotamynstri héraðsins. Má e.t.v. á þeim grunni síðar reyna að elta uppi vænlega jarðhita-staði með borunum.

Sprungugögn voru síðan meðhöndluð í teikniforríti og stefnugreiningaforriti í tölvu Orkustofnunar.

2.2 Brotalínukortin

Á myndum 2-A og 2-B (í vasa innan á bakkápu) eru öll gögn sem voru mötuð inn í tölvuna teiknuð í mælikvarða 1:50.000 og felld á kortgrunn AMS kortanna. Skagafirði er þar skipt í norður- og suðurhluta um A-V línu sem liggur skammt sunnan Varmahlíðar. Áður höfðu öll gögn verið sett á kort, en ýmist höfðu þau fyrst verið merkt á loftmyndir, eða færð beint inn á kort við útvinna.

Á nyrðri hlutanum (norðan Varmahlíðar) var grunnur AMS kortanna notaður til gagnasöfnunar og víða gættir þar nokkurrar ónákvæmni sem stafar af ónákvæmni kortanna. Á syðri hlutanum (sunnan Varmahlíðar) lágu fyrir nákvæm kort (1:20.000 með 5 m hæðarlínubili) af láglandi og einnig af hálendi við inndali Skagafjarðar. Þar sem þessi kort voru tiltæk, voru þau ávallt notuð á vettvangi og gögnin síðan flutt af þeim inn í tölvuna. Því er víðast mun nákvæmari staðsetning á grunnkortum í innhéraðinu heldur en hægt er að setja fram á AMS grunnunum. Á jaðarsvæðum innantil í Skagafirði (hátt í hlíðum og til fjalla) er þó stuðst við AMS grunninn.

2.3 Brotalamir í berggrunni

Á myndum í Viðauka I eru sýndar ýmsar stefnurósir fyrir þau línulegu atriði (brotalamir og ganga) er athuguð voru. Á myndunum eru nánari skýringar við einstök atriði og meðal annars er reynt að rýna aðeins í aldursröð brotastefnanna.

Jarðlagahallinn á umræddu svæði er í stórum dráttum vestlægur og sunnantil er hann suðvestlægur og suðlægur. Hallinn er jafnvel örlítið suð-austlægur í megineldstöðva-þóleiðsyrpu í inndölum Skagafjarðar. Ætla má að berggangarnir séu yfirleitt myndaðir samhliða upphleðslu jarðlaganna eða tiltölulega skömmu síðar og svo sé einnig um mikinn hluta misgengianna.

Sjaldgæft er að sjá gang enda í hraunlagi, en ofantil í Sólheimafjalli er þó eitt laglegt dæmi um slíkt. Í ótrufluðum basaltstafla er algengast að megin gangastefnan liggji nokkuð samsíða strikstefnu jarðlaganna. Þannig er þessu einnig varið í norðurhluta svæðisins er skoðað var í Skagafirði (N-S stefna) en sunnantil verður gangastefnan þverstæð á þetta eða ANA-VSV. Þessi þverstæða gangastefna sker næstum öll syrpur úr megineldstöðvaþóleiði sem tengist megineldstöð í inndölum Skagafjarðar. Síðastnefnda gangastefnan liggur nálægt strikstefnunni í megineldstöðvaþóleiðtinu, þótt stefnurnar fari ekki alveg saman.

Með hliðsjón af tíðni og dreifingu brotalína og sýnilegum sprungum í kvarterum jarðmyndunum virðist einsýnt að yngsta brotastefnan liggji norður - suður.

2.4 Lýsing á jarðfræðilegum aðstæðum við nokkra jarðhitastaði í innanverðum Skagafirði

Í nokkrum tilfellum hafa fundist bein tengsl á milli jarðhita og línulegra fyrirbæra í berggrunni. Er það helst við sprungur og misgengi með N-S stefnu og svo einnig við bergganga með A-V stefnu á nokkrum stöðum innantil í héraðinu. Er ekki annað að sjá að bæði þessi tilfelli fari saman í grennd við fáeina jarðhitastaði, þ.e. N-S sprunga eða misgengi sem sker A-V berggang. Lýsing á jarðhita í innanverðum Skagafirði með nákvæmum rennslis- og hitamælingum er í Viðauka IV.

2.4.1 Egilsá

Í túni um hálfan km vestan við Egilsárbæinn eru volgrur, sem og víðar í landi Egilsár. Hugsanlegt er að við umræddar volgrur skerist gangar og misgengi er stefna NA-SV og lítið (og e.t.v. ungt) misgengi er stefnir N-S.

2.4.2 Stekkjarflatir

Niðri í gili Grjótár á milli bæjanna eru laugar sem koma flestar upp meðfram eða skammt frá gangi er stefnir NA-SV. Við aðal uppsprettuna, Keldulandslaug, er sprunga er stefnir N-S. Litlu vestar sker N-S misgengi ganginn og þar kemur talsvert laugavætl í suðurhlíð gilsins upp úr fingerðri skriðu sem er að miklu leyti samlímd hjá jarðhitanum. Verður nærtækast að tengja uppkomu jarðhitans við þá staði er N-S brot og misgengi skera NA-SV ganginn.

2.4.3 Vindheimar

Austan við Vindheima eru volgrur á nokkrum stöðum neðarlega í norðausturhlíð Reykjatungu. Á einum stað sést uppspretta koma upp á sprungu er stefnir N-S (355°). Líklega er þunn skán úr jökulbergi yfir hluta jarðhitasvæðisins og einnig er erfitt sjá skýra drætti í berggrunni vegna lausra jarðlaga.

2.4.4 Krithóll

Borgará er allstór lækur nyrst í Lýtingsstaðahreppi. Um 150 m austan við Þjóðveg, nyrst í beygju á læk er mikill gangur 5-6 m breiður með stefnu NA-SV (um 30-40°). Neðar í læknum um 10-15 m ofan jafnsléttu er mikil sprunga NA-SV (40°) en ekki er sjáanlegt hvaða hreyfing hefur verið um hana.

Norðan við Borgará er lækjarsytra og þar um 40 m frá ánni er gangrensla 0,5 m breið sem stefnir N-S. Stóri gangurinn úr Borgará sker lækinn líklega um 60 m frá ánni, (stefna um 30°). Í tungunni milli lækjanna er laug, um 40 stiga heit sytra og er hún um 30-40 m frá ánni, nokkrum tugum metra austan við gangana.

2.4.5 Reykjafoss

Við Svartá hjá og neðan við Reykjafoss er töluverður jarðhiti.

Í farveginum neðan við fossinn er 8-10 m breiður gangur sem stefnir eftir farveginum (N-S). Austan ár ofan við Reykjafoss, gegnt vatnshæðarmælinum er allmikill jarðhiti við ganginn. Norðar með ánni að vestan virðist gangurinn hverfa á kafla en hann kemur aftur í ljós talsvert norðar. Daufar volgrur og vatnslitlar eru frá landamerkjagirðingu á milli Reykjavalla og Dauf-ár og hlýna þær til norðurs. Þær eru orðnar vel volgar 30-80 m norðan girðingar og þar kemur í ljós vesturkantur á miklum N-S gangi. Volgrurnar koma þar upp í ganginum, sem hverfur í ána tæpum 100 m norðan fyrrnefndrar landamerkjagirðingar. Norðurmörk jarðhitans eru hér sunnan við Gullhyl í Svartá og þar hverfa allar bergopnur til norðurs við ána. Þegar snjófölg lagðist yfir landið, sást að jörðin handan ár bræddi af sér í malarbakkanum austan ár og norðan við ganginn og aftur virtist vera allmikil afbræðsla sunnantil í Skiphóli og nágrenninu sunnan hans. Má því ætla að hitinn og e.t.v. gangurinn liggja norður yfir ána inn í land Vindheima. Líkur má telja fyrir jarðhita á umræddu svæði austan Svartár. Í snjófölinni sást einnig sterkur afbræðslublettur í Bleikadal.

2.4.6 Varmilækur

Hitinn virðist liggja á N-S línu sem er á mörkum basaltklappar að vestan og malarhjalla að austan.

Syðsta hitauppsprettan er í litlum bolla sunnan við fjárhús og hiti þar mestur 43,7°C á mjög litlu afmörkuðu uppstreymissvæði undir bakka, efst í horni bollans.

Aðal laugin, Skíðastaðalaug, er í hánorður frá þessu auga og þar mælist hiti í nýrri þró 67,6°C. Grafið var fyrir þrónni með traktorsgröfu, líklega niður á 3-4 m dýpi. Þar var komið niður á móhellu, uppsprettuaugu komu í ljós í gryfjunni en ekki sáu menn neinar sprungur í botni hennar. Jarðhitinn við Varmalæk virðist leggjast á sprungu eða línu með stefnu N-S. Neðan við Þjóðveginn hjá Varmalæk er ein uppspretta sem kemur undan mölinni í rótum malarhjallans og er takið líklega að hér sé á ferðinni hliðarrennsli frá laugunum ofan við veg í gegnum malarhjallann fremur en að uppsprettan komi beint upp þarna.

2.4.7 Reykir - Steinsstaðir

Allur árbakkinn neðan Steinsstaðaskóla, suður um að Laugarhvammi er úr samlímdu sandsteins-, völu- og hnulungabergi. Ofaná leggst ská- og víxlaga sandsteinn sem kalla má móhellu og myndar hún líklega grunn húsanna uppi á hjallanum. Norðanvert við nyrstu opnuna í setbergið er yfir 40 stiga hiti í mól á árbakkanum en sunnar vætlar 40-56 stiga heitt vatn út úr sandsteins-völuberginu og þar sem vætlið er mest er bergið lausara og litlar gryfjur rjúfast í það. Örfáar óljósar sprungur með N-S stefnu eru í setberginu. (Sjá mynd 3 í vasa).

Yfirleitt eru efri mörk jarðhitavatnsins í 1,5 m hæð yfir árborðið en hvergi er rennslið í bakkanum umtalsvert. Sandsteins- hnellingabergið nær suður í nef við ána neðan við Laugarhvamm og þar er syðsta opnan í hjallann. Þar eru fingerðar sprungur með N-S stefnu. Hugsanlega er gangur með A-V stefnu í ánni undir háspennulínunni neðan við Bakkaflöt.

Austan húsanna í landi Reykja I og II virðist hiti raðast á beina línu sem stefnir NNA-SSV (20°). Hefst línan við Dauðsmannspytt (hiti 52,4°C) í norðri, fer um hitauppsprettu í skurði, um 53 stiga uppsprettu (hjá hæsnahúsi frá Reykjum II) og liggur suður að Þjóðvegi (50 stiga hiti er norðan Þjóðvegjar norður af íbúðahúðahúsaröðinni við Steinsstaðaskóla). Síðan virðist hitinn liggja áfram inn í Steinsstaðarorp. Í Dauðsmannspytti raðast uppsprettur á línu sem stefnir 350°. Heitasta augað er í vesturbakkanum (52,4°C) og þar er klapparholt sem er líðlega 5 m hærra en pytturinn og e.t.v. er gangrensla með N-S stefnu í holtinu. Úti í pyttinum raðast uppsprettuauðu á N-S sprungur í klapparholti en ekki er sjáanlegt misgengi. Á túnunum austan við Reykjabæina er jarðhiti austur að klöppinni við túnin og vestur í Svartá. Norðurmörkin virðast vera við lækinn norðan við Reyki I og kirkjuna en hitablettur er aftur um miðja vega norður að fjárhúsum frá Reykjum II við Svartá og uppi í túninu. Þar er setberg í Svartá og austurbakka hennar á löngum kafla og jarðhitinn bræðir þar snjófól af sér.

Á túninu á milli Reykjabæjanna er hitinn í jarðvegi og uppsprettum víða yfir 50°C. Jarðhitavatnið í Hornahver kemur upp 65,8°C heitt um sprungu sem stefnir 350°. Setbergið í malarhjallanum á milli Reykjabæjanna er sandsteins-völuberg og efnið allt fingerðara en í hjöllunum suður í Steinsstaðalandi. Líklega er jarðhiti í eyrinni sem gróðurhús frá Reykjum I standa á.

Samfelld jarðhitavatnsvætl um 43-58°C heitt kemur út úr bakkanum neðan við Reykjabæinn (Reykir I) og norður að læk sem er norðan við fjósið. Hvergi sést sprunga í setberginu þar. Líklegt má telja að lækurinn hafi grafið sig niður við norðurmörk jarðhitans þar sem samlímingin í jarðhitasvæðinu endar.

Í snjófól mátti sjá afbræðslusvæði á Reykja - Steinsstaða svæðinu. Lagðist afbræðslan á tvö samsíða belti sem stefndu N-S og NNA-SSV. Annað beltið liggur frá kirkjunni, um Reykjabæina, suður að gróðurhúsi Reykja I við Svartá. Hitt beltið liggur frá Dauðsmannspytti í norðri, suður um Steinsstaðaskóla hverfið og suður að Svartá neðan við húsin í Laugarhvammi. Fleiri óljósari belti mátti sjá þarna.

2.4.8 Laugardalur

Skammt sunnan við laugarnar í Laugardal er glögg brotalína NNV-SSA er stefnir mjög nærri volgu uppsprettunum. Líklega er þessi brotalína um misgengi með sigi 20-30 m að austan. Ekki skal fullyrt að jarðhitinn sé tengdur þessari brotalínu þó að líklegt sé.

2.4.9 Mælifellsá

Við Mælifellsá (í um 120 m y.s.) eru 10-12 stiga heitar volgrur með sáralitlu rennsli. Fáeinum metrum frá þeim er líklega N-S misgengi yfir ána a.m.k. er þar sterk brotalína og ósamstæð berglög beggja vegna. Skammt vestan við volgrurnar er 8 m þykkur gangur sem stefnir N-S. Litlu austan við volgrurnar er misgengi N-S með sigi að vestan. Nokkur hundruð metrum norðar (í stefnu misgengisins og ofan við Nautabú) er 15°C volgra með litlu rennsli. Með hlíðsjón af þeim dráttum er sjást í landinu, verður fyrst fyrir að tengja jarðhitann við N-S stefnu.

2.4.10 Sölvanes

Jarðhiti fannst fyrrum í eyrum Svartár sunnan við núverandi brú að Sölvanesi. Um 300-400 m sunnan við Sölvanes eru klettur að vestan að Svartá, þar sem áin hefur slegið sér í bugðu upp

með túni. Nú liggur vegurinn að Korná yfir bugðuna og er tjörn þar sem bugðan var fyrrum, á bak við veginn að vestanverðu. Norðan upphaflegu bugðunnar liggur klettaneft út í ána og skammt norðan (um 40-50 m) var malareyri í ánni þar sem hún sló sér frá klettinum út úr bugðunni og í þessari eyri var jarðhiti. Nánar er staðsetning jarðhitans þannig að hann hafi verið um tvo þriðju vegalengdarinnar eftir línu á milli fyrrnefndra kletta vestan ár yfir í kletta sem eru í austurbakkanum á Svartá um 150 m sunnan við brúna að Sölvanesi. Í klettunum norðan við bugðuna er gangur A-V en að öðru leyti sér ekki það mikið í berggrunn þar, að jarðhitinn verði tengdur ákveðnum jarðfræðiaðstæðum.

2.4.11 Breið

Í Laugaklettum við Svartá eru volgrur með litlu rennsli. Þar er um 7 m breiður gangur er stefnir A-V og í ánni er hann skorinn af 1 m þykkum gangi er stefnir N-S (20°). Aðal volgrusvæðið er um 30 m norðan við stóra A-V ganginn og fáeinum metrum austan við N-S ganginn. Hugsanlegt er að tengja uppstreymið við gangakrossinn.

2.4.12 Tunguháls

Sunnan túna á Tunguhálsi eru smágil á vesturbakka Jökulsárgljúfra og eru suðurmörk hitans þar. Mjög stór gangur fylgir þar bugðu á ánni og stefnir ANA-VSV. Víða vætlar upp heitt vatn í og við þennan gang. Hitastig vatnsins þar er 30-34,5°C. Við vestursveg árinna er mikil gangabyrping eins og sjá má á mynd 4 (í vasa). Hitinn í landi Tunguháls virðist liggja á NNV-SSA línu sem stefnir frá Bakkakotshitanum á eystri bæinn á Tunguhálsi.

Tunguhálshitinn virðist koma upp við NNV-SSA brot eða ganga þar sem þau skerast af ANA-VSV göngum. Sunnan túnanna sker 340° sprunga sem liggur líklega hingað frá Bakkakoti, stóran ANA-VSV gang. Víða kemur hiti upp með þessum gangi beggja vegna ár. Aðal vatnuppstreymið er hér vestan við gljúfrið og flæða smálækir austur í gilið. (Stærsti lækurinn er 28 stiga heitur með rennsli 1-2 l/s). Hér er 32 gráðu hiti í vætlum á gilbakkanum. Stóri jarðhitagangurinn (8-10 m breiði), við Tunguháls stefnir 70°. Líklega er þetta nokkuð áþekkt stefna og á Hverhólagöngunum en þar er illmögulegt að mæla stefnuna nákvæmlega.

Í austurvegg Jökulsárgljúfurs, bæði við stóra jarðhitaganginn og norðar í austurveggnum eru sýnileg jarðhitamerki með bleytu og útfellingum. Þar eru áberandi sprungur í gilvegginn og lítillsháttar hnik en þetta brotarusl er allt mjög torkennilegt. Þessi hitablettur er í austurvegg gegnt læk sem rennur m.a. frá jarðhitaprónni á Tunguhálsi. Norðaustar í Jökulsárgljúfrinu eru einnig hitaskellur utan á gangi sem gengur þar yfir með stefnu 50°. Einnig eru hitaskellur í gljúfurveggnum upp af honum.

2.4.13 Hverhólar - Bakkakot

Í gljúfrum Vestari Jökulsár er aðstæðum lýst við lágt vatnsborð árinna, (um miðjan desember þegar vatnsrennsli var talið vera 13-14 rúmmetrar á sek.) og því hægt um vik að skoða hitann.

Austan ár, í landi Bakkakots streymir vatnið upp um sprungu sem stefnir NNV-SSA (um 340°) og er stefna sprungunnar samsíða ánni fyrir sunnan (eða á vatnamælingakláfana suður með ánni). Vestan ár eru 2 gangar og stefna þeir yfir ána en illgerlegt er að mæla stefnu þeirra nánar en gróflega í NA. Sá syðri stefnir á norðurenda kartöflugarðs á austurbakkanum en hinn er samsíða og litlu norðar.

Jarðhitinn er í austurbakkanum suður að suðurenda garðsins og í garðinum er talsverður yllur enda ræðst staðsetning hans af því. Syðst vætlar heitt vatn út úr jökulbergi en undir norðurhorni garðsins og á 15-20 m kafla norðan hans vella tugir lítra á sek. upp úr sprungunni. Sátt talsvert meira rennsli úr sprungunni í desember en sumarið áður þegar hærra var í ánni, svo

nemur e.t.v. þriðjungs aukningu, því vatnsrennsli úr sprungunni við ána hreyfist fram og aftur eftir sprungunni samfara breytilegri vatnshæð í ánni.

Sprungan er nokkuð hlykkjótt svo vikur 2 m frá beinni línu, reyndar eru þar einnig samsíða sprungur með stefnu 340°. Erfitt er að fastsetja víddina því að barmarnir eru víðast máðir og mól í sprungunum en líklega eru sprungurnar 2-5 cm víðar. Úti í ánni eru nokkrar samsíða sprungur í sandsteini 1-2 cm víðar og sjást vel 5-10 cm breið ljósbrún ummyndunarbelti meðfram þeim.

Norðar í ánni og austurbakkanum er sandsteinn og hnallungaberg (eða jafnvel kragi, bergið er slímugt af gróðri) og þar er bergið glóðvolgt og vatn vætlar upp úr sprungunum. Litlu norðar, 10 m sunnanhallt við Hverhólahitann er sandsteinshnallungaberg að enda til norðurs og tertíert þóleiit tekur við í austurbakkanum. Hverhólahitinn er í morknu kargakenndu basalti. Þar er 4-5 m breið gjá í árbotninn en hrægrunnur stallur út frá austurlandinu og sést hann á þessum árstíma þegar áin er lítil og tær. Jarðhitinn sést austast um 30 m austan Hverhólahitans (Bakkakotsmegin) og þar er hitastigið miklu lægra en í aðal uppsprettunum.

Að sögn er hiti einnig uppi í Bakkakotstúninu og hefur verið grafið niður í það skammt fyrir neðan bæinn og fundist nokkur yllur.

3. VIÐNÁMSMÆLINGAR

3.1 Eðlisviðnám bergs

Viðnámsmælingar mæla eðlisviðnám bergs gegn rafstraumi og breytingu þess með dýpi. Eðlisviðnám bergs er háð ýmsum breytistærðum, þannig lækkar viðnám bergs með:

- 1) Vatnsmagni í berginu, þ.e. viðnámið er háð því að hve miklu leyti bergið er mettað vökva, og lögun hola, glufna og sprungna í berginu.
- 2) Seltu jarðhitavökvans. Heitt vatn inniheldur meira af uppleystum efnum og leiðir betur rafstraum þ.e. viðnám lækkar með aukinni seltu.
- 3) Hitastigi. Viðnámið lækkar með hækkingu hita. Þessir þættir eru að meira eða minna leyti tengdir innbyrðis.

3.2 Viðnámsmælingar og úrvinnsla þeirra

Viðnámsmælingar fara þannig fram að rafstraumi er hleypt niður í jörðina í gegnum tvö straumskaut. Spennunundurinn sem myndast við það á yfirborði er mældur með svonefndum spennuskautum. Til eru ýmsar tegundir viðnámsmælinga með mismunandi innbyrðis afstöðu skauta. Sú uppsetning sem hér er notuð nefnist Schlumberger-uppsetning. Í henni eru skautin á beinni línu, straumskaut yst og spennuskaut í milli og fjarlægð milli straumskauta a.m.k. fimmföld fjarlægð á milli spennuskauta. Eftir hvern aflestur straums og spennu eru straumskautin færð út þ.e. fjarlægð milli þeirra er aukin og straumurinn nær dýpra ofan í jörðina. Mæligildin gefa því mynd af viðnámi með vaxandi dýpi fyrir neðan mælistað. Svonefnt sýndarviðnám ρ_a er reiknað út skv. jöfnunni

$$\rho_a = K \frac{V}{I}$$

V = spennunundurinn

I = straumur

K = Fasti, háður innbyrðis afstöðu skauta.

Í upphafi mælingar er það stutt á milli straumskauta að straumurinn fer aðeins niður í efsta lagið (lag 1) og sýndarviðnám verður þá jafnt eðlisviðnámi lagsins. Þegar fjarlægð á milli straumskauta er orðin mun meiri en þykkt efsta lags fer mestur hluti straumsins í gegnum lag 2 og sýndarviðnámið nálgast gildi eðlisviðnáms í lagi 2.

Mælt sýndarviðnám er teiknað upp sem fall af hálfri fjarlægð milli straumskauta á tvílogarit-miskan pappír.

Mælingar í heildarkönnun sem þessari eru túlkaðar með svonefndri einvíðri túlkun. Í einvíðri túlkun er gert ráð fyrir að jörðin sé skipt í lárétt lög með óendanlega útbreiðslu þ.e. viðnám breytist aðeins í eina átt, þ.e. með dýpi. Fjöldi laga er ákvarðaður eftir lögun sýndarviðnáms ferilsins.

Við túlkun er síðan búið til líkan, þ.e. giskað er á fjölda viðnámslaga og viðnám þeirra. Sýndarviðnámsferill er síðan reiknaður og borinn saman við mældan sýndarviðnámsferil. Allir útreikningar svo og samanburður ferla er gerður í tölvu. Þessi túlkunaraðferð gefur mjög einfaladaða mynd af jörðinni. Hún gefur fá lög og gerir ekki ráð fyrir viðnámsbreytingum í lárétta stefnu. En í grófri heildarkönnun er hún talin góð og gild. Viðnámsgildi hvers lags er í raun vegið meðaltal viðnámsgilda á ákveðnu dýptarbili og auk þess eru alltaf einhverjar viðnámsbreytingar í lárétta stefnu.

3.3 Viðnámsmælingar 1987

Gerðar voru 17 mælingar í Lýtingsstaðahreppi og 4 í Akrahreppi eða alls 21 mæling. Staðsetning mælinga sést á mynd 5. Mynd 6 sýnir helstu jarðhitastaði og mælt hitastig. Rannsóknarsvæðið nær yfir Lýtingsstaðahrepp og hluta Akrahrepps, sjá viðnámskort á mynd 7. Svæðisviðnám á 500-1000 metra dýpi er 100-200 ohmm. Tvö svæði skera sig úr:

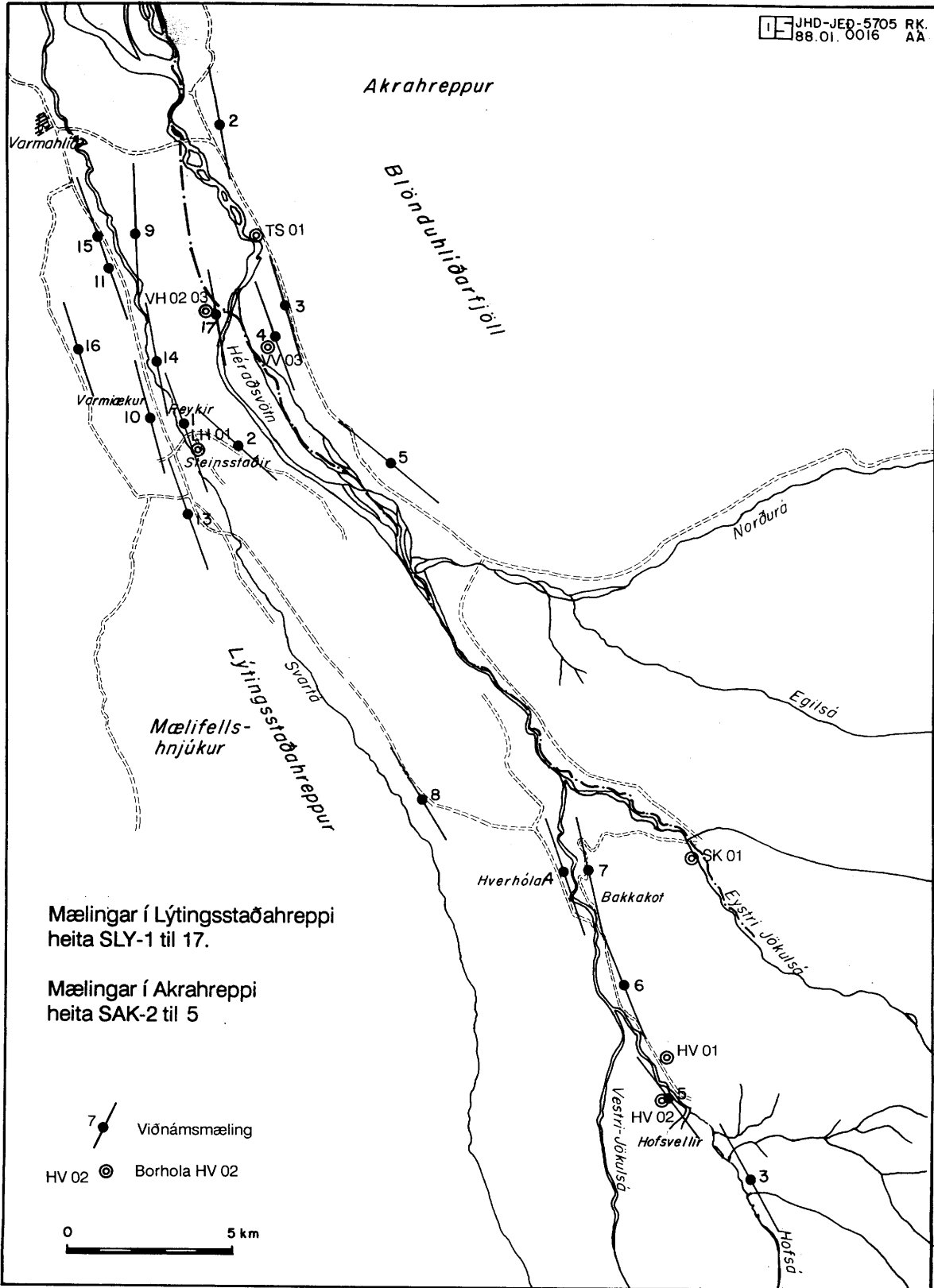
- 1) Tunga með lægra viðnámi eða 60-70 ohmm, sem teygir sig frá norðri inn að Reykjum-Steinsstöðum.
- 2) Vesturdalur, en þar er víðáttumikið lágviðnám, 10-20 ohmm í berggrunni.

Frá fyrri athugunum í Skagafirði er þekkt að lágt viðnám er í dalfyllingunni allt frá sjó og inn undir Varmhlíð (Ragna Karlsdóttir 1976: Jarðhitarannsóknir í Skagafirði 1975. Orkustofnun OSJHD-7633. 20 s.). Trúlegt er að saltblöndun valdi þessu lága viðnámi í setinu. Sunnan við Varmahlíð hækkar viðnámið í setinu í 60-70 ohmm og nær tunga með því viðnámi suður undir Reyki-Steinsstaði. Mælingarnar innan þessa svæðis sýna að 60-70 ohmm viðnámið nær aðeins niður á 800-1000 metra dýpi og hærra viðnám er fyrir neðan. Viðnámsþækkunin er á um 800 metra dýpi í SLY-9 og á um 1000 metra dýpi í SLY-14 og SLY-17.

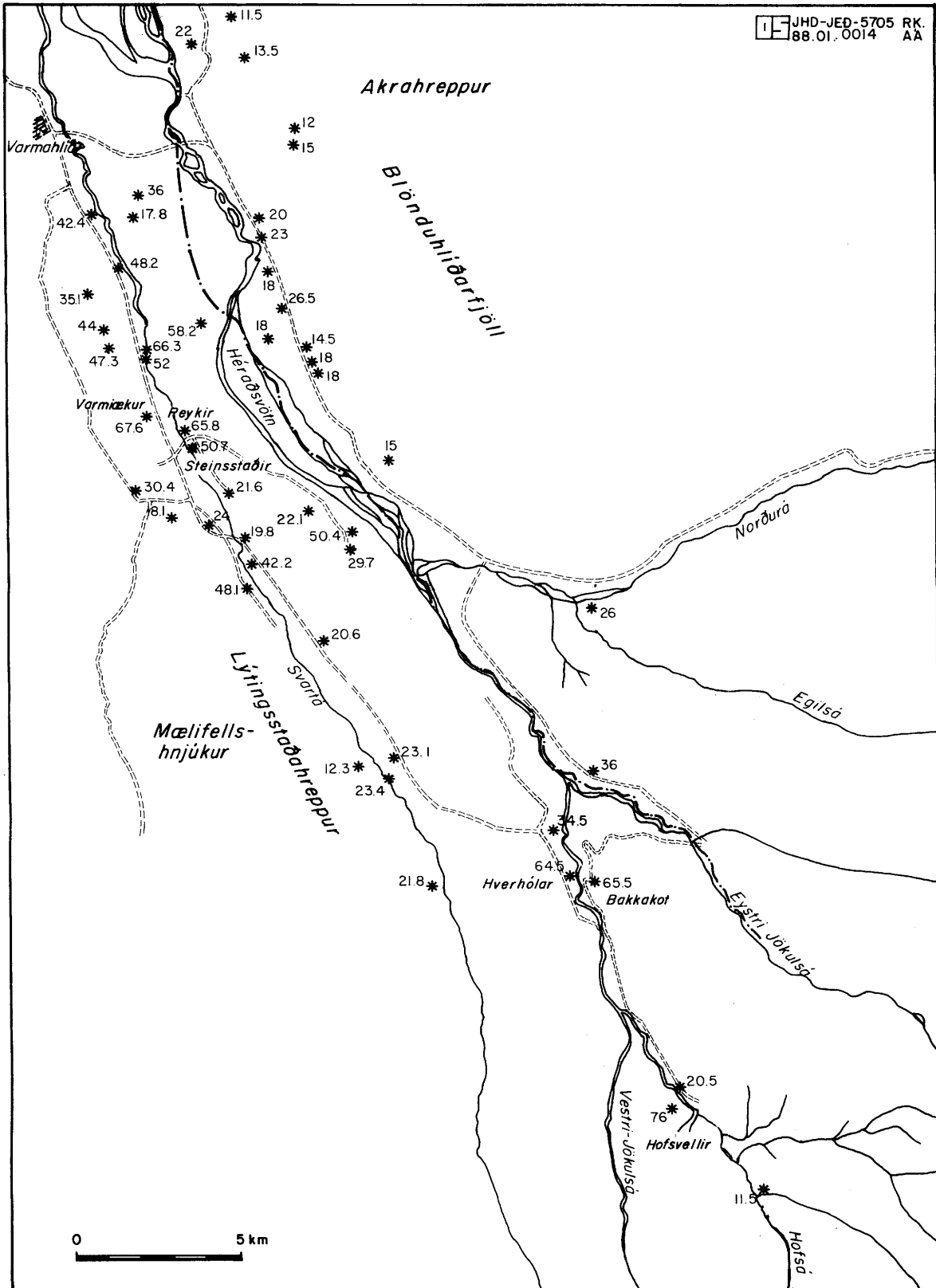
Mælingar sem gerðar eru við jarðhita sýna oft lágt viðnám ofarlega í mælingunni enda þótt heita vatnið nái ekki þeirri útbreiðslu að það valdi verulegri viðnámsþækkun í berggrunni. Mæling SLY-1 við Hornahver að Reykjum sýnir lágt viðnám (36 ohm) efst og hærra (107 ohm) þar fyrir neðan. Mæling SLY-10 við Skíðastaðalaug sýnir 26 ohmm viðnám í efstu metr-um mælingarinnar og hærra neðan við og 117 í botni. Báðar þessar mælingar sýna merki um jarðhita og viðnámsþækkun með dýpi sem getur bent til þess að heita vatnið hafi ekki mikla útbreiðslu en sé fremur bundið við þröngar uppstreymisrásir.

Lágviðnámið í Vesturdal á sér vísast tvær orsakir. Annars vegar er lækkun í svæðisviðnámi vegna minnkandi ummyndunar bergsins og hins vegar er jarðhiti. Jarðhitinn við Hofsvelli hefur nokkra sérstöðu þar sem þar er hæsta hitatig í laug (76°C) í innanverðum Skagafirði og einnig gefa efnahitamælar til kynna enn hærra hitastig (90-100°C) í berggrunni.

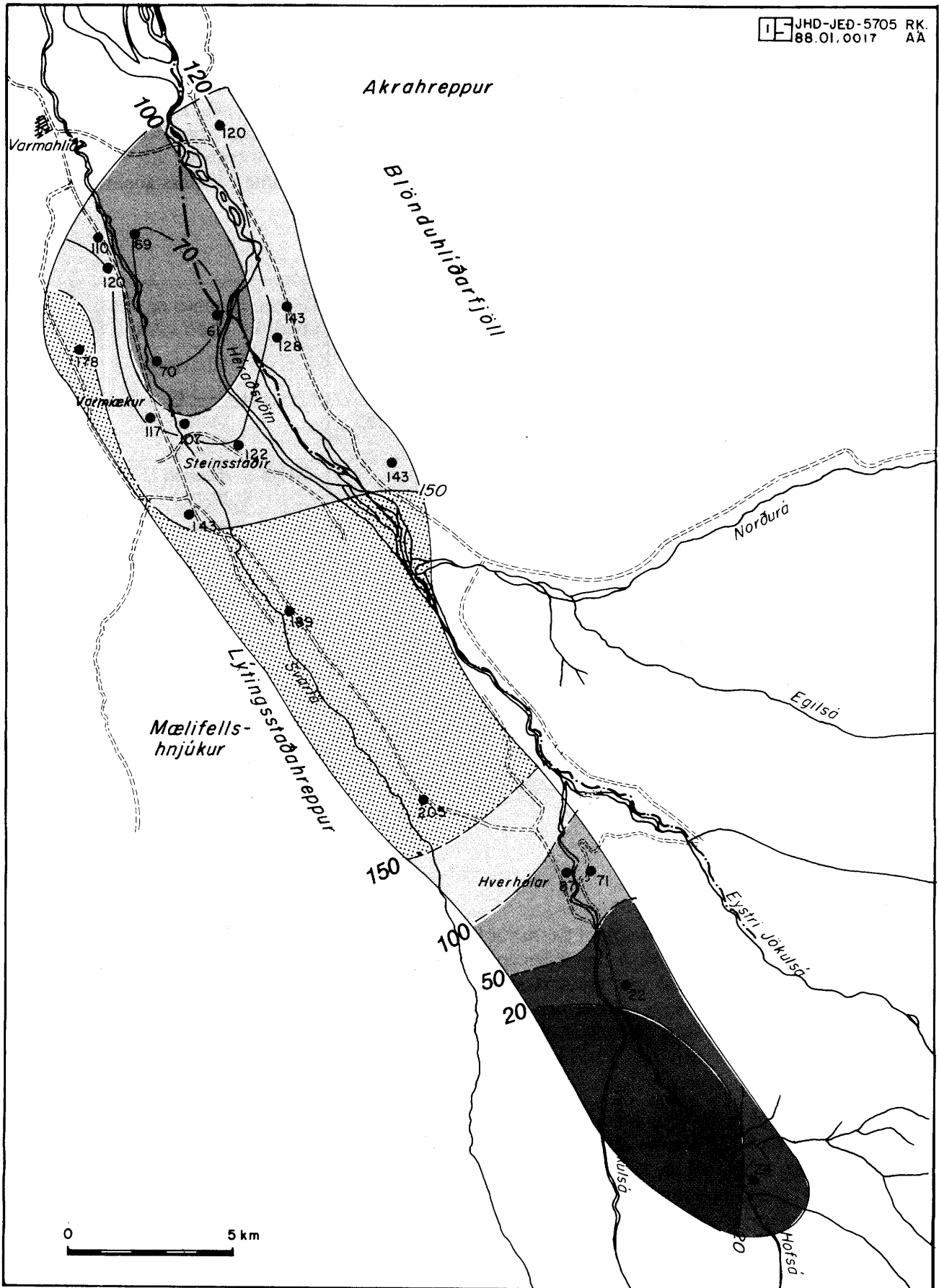
Í Tungusveit eru tvær mælingar og sýna þær hátt viðnám eða 190-200 ohmm. Mæling SLY-12 sýnir lækkun í botni en þar sem aðeins einn eða tveir mælipunktur ákvarða þá lækkun er erfitt að túlka hvert viðnámið er fyrir neðan. Mæliferlar og túlkun þeirra er í Viðauka II.



MYND 5. Viðnámsmælingar í Skagafirði 1987



MYND 6. Helstu jarðhitastaðir og mælt hitastig



MYND 7. Viðnámskort

4. RANNSÓKNARBORANIR

Rannsóknarboranir eru tvíþættar. Annars vegar boranir á hitastigulsholum, þ.e. könnun á hitastigli svæðis utan jarðhitastaða. Hins vegar tilraunaborun við jarðhitastaði. Boranir hófust um miðjan september 1987 og stóðu í rúma tvo mánuði. Hitastigulsholur voru boraðar við Part í Vesturdal og norðan Skatastaða í Austurdal. Tilraunaholur voru boraðar við Víðivelli og Þorleifsstaði í Akrahreppi og Hofsvelli, Laugarhvamm og Vindheima í Lýtinsstaðahreppi. (Sjá töflu 1). Staðsetning holanna er sýnd á mynd 5.

TAFLA 1. Rannsóknarholur í Skagafirði 1987

Staður	Nr	Borað	Dýpi m	Fóðring	Vidd neðan fóðr.	Rennsli í borlok	Rennsli og hitastig mælt í des. 1987
Skatastaðir í Austurdal	SK01	sept.87	60,8	5 1/2" í 2,4 m	4 1/2"		Vatnsborð á 5,5 m
Partur í Vesturdal	HV01	sept-okt.87	138,4	5" í 18 m	4 7/8"		Vatnsborð á 5,0 m
Víðivelli í Blönduhlíð	VV03	nóv.87	29,0	4 1/2" í 29 m		20 l/s	Rennsli 15 l/s 19,1°C
Þorleifsstaðir í Blönduhlíð	TS01	nóv.87	71,3	4 1/2" í 21,3 m	3 1/2"	8 l/s	Rennsli 6,2 l/s 37,7°C
Hofsvelli í Vesturdal	HV02	okt.87	173,3	7" í 6 m	6 1/2"	3,7 l/s	Rennsli 1,2 l/s 75,8 °C
Laugar- hvammur	LH01	okt.87	136,0	7 5/8" í 26 m	6 1/2" í 66m 4 7/8"	-	Rennsli 4 l/s 57,5°C
Vindheimar	VH02	okt.87	26,0	5 5/8" í 2,9 m	4 7/8"	3,7 l/s	Rennsli 3,5 l/s 58,9°C
Vindheimar	VH03	okt-nóv.87	62,6	5" í 28 m	6 1/2" í 33m 4 7/8"	-	Rennsli 0,9 l/s 56,7°C

4.1 Hitastigulsholur

4.1.1 Skatastaðir

Holan (SK 01) er 60,8 metra djúp. í fyrstu var borað með 6 1/2" hamri í 2,4 m og fóðrað með 5 1/2" steyptri fóðringu. Fyrir neðan fóðringu var borað með 4 1/2" hamri í botn. Smáleki kom í holuna á 13,5 m og varð vart við smá aukningu vatns allt niður í 50 metra. Í borlok var rennsli í loftdælingu 2-3 l/s. Holan var hitamæld tveimur mánuðum eftir borun og var þá vatnsborð á 5,5 metra dýpi. Hitastigull er nálægt 95°C. Sjá hitamælingu í Viðauka III.

4.1.2 Partur

Boruð var 138,4 metra djúp hola (HV 01) á landi sem heitir Partur og tilheyrir Hofsvöllum. Borað var fyrir 5 1/2" lausri fóðringu með 6 1/2" hamri í 2,6m. Síðar á bortímanum kom fram hrun ofarlega í holunni og var þá rýmt fyrir 5" steyptri fóðringu í 18 metra. Í lokin var rýmt með 4 7/8" hamri í botn og komið fyrir 40mm plaströri í 134 metra. Vatnsborð er á 5 metra dýpi. Greinilegt er að ekki er ótruflaður hitastigull í holunni. Hún er boruð innan við-námslæggðarinnar, sem hefur 10-20 ohmm viðnám í berggrunni. Hitamæling úr holunni ber þess greinilega merki að holan er í námunda við heitt vatnskerfi. Holan staðfestir tilvist jarð-

hitakerfis með töluverða víðáttu í Vesturdal. Hitamæling er í Viðauka III.

4.2 Rannsóknarholur

4.2.1 Víðivellir

Boruð var 29 metra djúp hola (VV 03) við Tvíbytnur í landi Víðivalla. Fóðrað var með 4 1/2" steyptri fóðringu í botn. Ein vatnsæð er í botni og var rennsli í borlok á að giska 20 l/s. Mánuði síðar var rennsli mælt og var þá 15 l/s af 19,1°C heitu vatni. Hitastig í Tvíbytnum er hæst 18°C. Hitamæling er í Viðauka III.

4.2.2 Þorleifsstaðir

Boruð var 71,3 metra djúp hola (TS 01) við 36,5°C heita volgru í landi Þorleifsstaða. Borað var með 4 1/2" fóðurröri í 21,3 metra. Neðan fóðringar var borað með 3 1/2" hamri í botn. Smáleki kom í holuna á 24 og 28 metrum. Vatnsæð er í holunni á 68 metra dýpi og var rennsli í borlok um 8 l/s. Einum mánuði eftir borlok var holan hita- og rennslismæld og gaf þá 6,2 l/s af 37,7°C heitu vatni. Hitamæling er í Viðauka III.

4.2.3 Hofsvellir

Boruð var 173,3 metra djúp hola (HV 02) við heita laug, sem er 50-60 metra vestan bæjarins. Hitastig í lauginni er 76°C. Borað var með 7 7/8" krónu og fóðrað með 7" steyptri fóðringu í 6 metra. Neðan fóðringar var borað með 6 1/2" hamri í botn. Smávætl kom smám saman í holuna allt niður á 110 metra. Á 110-148 metra dýpi kom vatn í holuna og var orðið 7-8 l/s í loftdælingu. Í borlok var sjálfrennsli 3,7 l/s. Rúmum tveimur mánuðum síðar gaf holan 1,2 l/s af 75,8°C heitu vatni. Holan er um 10°C heitari í botni. Vatnið verður notað til upphitunar á bænum. Viðnámsmæling á sama stað sýnir mjög lágt viðnám eða 10 ohmm eins langt og mælingin skynjar. Hitamæling er í Viðauka III.

4.2.4 Laugarhvammur

Boruð var 136 metra djúp hola (LH 01) í landi Laugarhvamms. Í fyrstu var borað með 8 1/2" hamri og steyp 7 5/8" fóðring í 2,6 metra. Borun haldið áfram með 6 1/2" hamri í 66,4 metra og síðan með 4 7/8" í botn. Smávætl eða um 1/2 l/s kom í holuna á 10 og 24 metrum. Vatnið smájkst niður á 66 metra og var þá um 3 l/s. Vatnsæð kom í holuna á 121,5-122,5 metrum og var rennsli þá 12 l/s í loftdælingu. Tveimur mánuðum eftir borlok var sjálfrennsli 4 l/s af 57,5°C heitu vatni. Holan er staðsett innan lágviðnámssvæðisins sem kennt er við ReykiSteinsstaði. Hitamæling er í Viðauka III.

4.2.5 Vindheimar

Hola 2 (VH 02) var boruð í 26 metra en vegna hruns var ekki hægt að bora dýpra. Í holunni er 5 5/8" steyptr fóðring í 2,9 metra. Neðan fóðringar var borað með 4 7/8" hamri í botn. Tveimur mánuðum eftir borlok gaf holan 3,5 l/s af 58,9°C heitu vatni. Vegna erfiðleika í borun var borinn færður um set og boruð önnur hola.

Hola 3 (VH 03) var staðsett um 7 metrum frá holu 2 og er 62,6 metrar á dýpt. Borað var með 8 1/2"krónu og fóðrað með 7" steyptri fóðringu í 6,3 metra. Neðan fóðringar var borað með 4 7/8" hamri í botn en síðan rýmt með 6 1/2" hamri frá 6,3 m í 33 m. Fóðrað með 5" fóðringu í 28 metra og í lokin var sett 2 1/2" plaströr í holuna og komst það niður á 28 metra. Tveimur mánuðum eftir borlok gaf holan 0,9 l/s af 56,7°C heitu vatni. Hitamæling er í Viðauka III.

5. GRUNNVATNSATHUGANIR

5.1 Inngangur

Vatn til fiskeldis verður að vera hreint og gott en fyrst og fremst þarf að vera nóg af því og verra þykir, ef mikið kostar að afla þess. Athugun á möguleikum á öflun grunnvatns í stórum stíl í innsveitum Skagafjarðar og Hjaltadal leiðir í ljós að þeir eru svotil eingöngu bundnir við malareyrar í grennd við vatnsföll. Útbreiddastar og um leið álitlegastar eru þessar eyrar í Norðurárdal og þaðan meðfram Héraðsvötnum allt niður undir Grundarstokk. Einnig er töluverð grunnvatnsmyndun í áreyrum í Hjaltadal innan við Hof. Annars staðar eru þessir möguleikar einkum bundnir við einstakar smærri áreyrableða, til dæmis hér og þar meðfram Svartá og Hofsa.

Berggrunnur í Skagafirði er víðast hvar forn og að jafnaði þéttur og illa vatnsgengur. Grunnvatnsmyndun er lítil og nánast útilokað að vinna megi vatn úr föstu bergi á hagkvæman hátt. Á þessu eru undantekningar þar sem yngri og vatnsgengari jarðlög hvíla á þéttara bergi. Þar verða gjarnan lindir á jarðmyndanaskilunum. Þessa verður einkum vart í fjöllum langt innan við byggð. Einnig má nefna, að vatnsból Sauðárkróks í Gönguskörðum er í lindum sem fram koma við þessar aðstæður.

Hér verður því, eins og víðast á blágrýtissvæðum, að huga mest að grunnvatnsmyndun í óhörðnuðum, lausum jarðlögum. Þar er fyrst og fremst um að ræða skriður, berghlaup, jökulurðir og ekki síst áreyrar. Undan skriðum og urðum koma oft lindalækir. Lindir þessar eru sjaldan vatnsmiklar nema þar sem verulega stórar og efnismiklar urðir miðla þeim vatninu. Einnig eru árstíðabundnar rennslissveiflur oft töluvert miklar. Hins vegar fæst vatnið oftast nær sjálfrennandi.

Úr áreyrum er á hinn bóginn afar fátítt að hægt sé að fá sjálfrennandi vatn. Til að nálgast það verður að bora í þær holur eða grafa brunna, sem síðan er dælt úr. Þá þarf að haga svo til að nægilegt vatn berist inn í eyrina frá nálægu vatnsfalli í stað þess sem úr henni er dælt. Þar sem víðáttumiklar malareyrar liggja að vatnsmiklum ám eru því oft hin ákjósanlegustu vatnsvinnslusvæði. Ekki er hægt að skera úr um vatnsgæfni einstakra svæða nema með tilrauna-brunnum og dælingum úr þeim.

Hér verður reynt að gera grein fyrir helstu möguleikum sem virðast vera á vatnsöflun á rannsóknarsvæðinu. Hafa verður í huga, að tölur um rennsli eru ekki algildur sannleikur, því að reikna má með að verulegar rennslissveiflur séu í öllum lækjum, þó svo þeir líti lindalegir út að sumri til. Þetta á e.t.v. ekki síst við um læki, sem spretta upp í grófum, bröttum árkeilum.

Eins og áður hefur verið vikið að, eru vatnsöflunarmöguleikar víðast hvar í Skagafirði víðast bundnir við áreyrar. Ár og lækir bera í tímans rás fram ógrynni af grjóti, mól, sandi og þaðan af finna efni. Þar sem straumhraðinn er mikill, setur vatnsfallið af sér grófasta framburðarsetið. Þar verða áreyrar alla jafnan grýttar og vel vatnsgengar. Í lygnum fljótum er framburðarmátturinn lítill og þau hlaða undir sig fínkorna aur, sem ekki er vatnsgefandi. Sé ármölin mjög gróf, má búast við að vatn hripi hratt og vel ofan í hana, en að miðlunareiginleikar séu á hinn bóginn litlir. Þegar á að finna vatnsbólum stað í ármöl, er því margs að gæta og verður að taka tillit til þykktar malarlagsins og ferskleika, fjarlægð frá vatnsföllum og flóðahættu. Stundum gefa smálindir til kynna hvort viðkomandi eyri sé líkleg til að vera vatnsgæf og oftar en ekki skiptir jarðvegsþykkt verulegu máli.

Á þeim eyrasvæðum, sem um verður rætt hér á eftir, leikur yfirleitt ekki vafi á að vatn sé að fá, heldur er spurningin einungis hve mikið og með hvaða móti það sé hagfelldast; þ. e. úr borholu, brunni eða safnlögn (dren). Einnig gæti þurft að taka enn meira tillit til mengunarhættu, einkum vegna mýrarrauða, en í honum er járn sem alltaf er til bölvunar í vatni og ekki síst ef fiskur á að alast upp í því.

5.2 Einstök svæði

Mynd 8 er yfirlitskort sem sýnir álitleg vatnstökusvæði og jarðhitastaði í nágrenni þeirra.

5.2.1 Hjaltadalur

Innan við Reyki er dalbotninn lítt gróinn, enda flæmist Hjaltadalsáin þar um eyrar sínar. Grjótá sameinast henni rétt innan við bæinn og hefur þar hlaðið upp geysilega stórgrýttri framburðarkeilu, sem sýnir að áin ber nafn sitt með réttu. Vatn, sem smitað hefur frá ánni út í urðina, leitar sér framrásar í dálitlu lindasvæði rétt neðan ármótanna. Giskað var á að heildarvatnsmagnið þar væri ríflega 25 l/s í júlí 1987, en varla er þess að vænta að rennslið sé stöðugt, því bæði er keilan brött og hriplek, og ólíkleg til að geta dempað rennslissveiflur.

Allvíðfeðmar malareyrar eru með Hjaltadalsánni neðan Reykja allt niður undir árkeilu Hvammsár. Víðast virðist vera stutt niður á vatn og vísast er mölin nægilega þykk til að úr henni megi vinna töluvert vatn ef í hana yrðu grafnir brunnar. Á þessu svæði eru ekki umtalsverðar lindir.

Hvammsá hefur sett af sér jafnvel enn grófgerðari árkeilu en Grjótá. Í júlí 1987 voru lindir á þrem stöðum rétt ofan ármótanna við Hjaltadalsá alls rúmum 40 l/s. Utan við ármótin nær framburðarkeilan ekki niður að Hjaltadalsánni og einnig þar voru lindir á þrem stöðum sem gáfu um 30 l/s, auk nokkurs sem þá kom niður með keilujaðrinum að norðanverðu. Hér var tekið sýni til efnagreininga úr lind rétt neðan vegar, beint undir hitaveitulögninni.

Víðfeðmar áreyrar eru við Hjaltadalsá að vestan allt út undir Hrafnhól. Á þessum slóðum eru víða mjög álitlegir staðir með tilliti til vatnsöflunar með brunnum og safnlögnum. Gróðurþekja er víðast þunn ef þá nokkur og áin er víðast í sæmilega vel afmörkuðum farvegi og er flóða-hætta af hennar völdum lítil.

Árkeilan sem Hofsá hefur sett af sér er mun fíngerðari en keilur fyrr nefndra þveráa, enda er hún uppgróin að töluverðu leyti. Lindasvæði eru í henni beggja vegna árinna. Þau eru að nokkru virkjuð fyrir Hólalax, en einnig er vatn fengið úr brunnum við ána. Vatnsvinnslan miðar við að ná vatninu sjálfrennandi að eldishúsum, en með fleiri brunnum og meiri dælingu mætti án efa auka vatnsnámið nokkuð.

Milli Hofs og Hóla er ármölin á dalbotninum ekki eins fýsileg til vatnsöflunar. Hólar standa neðanundir urð, sem ættuð er ofan úr Gvendarskál og blandast að nokkru saman við jökulurð-argarða. Urðirnar eru þéttar og eru lindir undan þeim ekki umtalsins verðar. Frá Víðinesá eru eyrar austan við Hjaltadalsá allt niður undir Laufskála. Þær eru allvíða sæmilega álitlegar, einkum rétt neðan ármótanna.

Árkeila Nautabúsár er víðáttumikil. Allgóðar líkur eru til að hægt sé að vinna þónokkuð vatn úr mölinni meðfram henni, einkum þó sunnan ár og ofan vegar. Beggja vegna vegarins að brúnni voru í júlí 1987 lindir á þrem stöðum alls um 35 l/s, og þó reiknað sé með því að þær séu hverfular, vitna þær um töluvert grunnvatnsstreymi í keilunni.

Í Kolbeinsdal hefur berghlaup fallið úr norðurhlíðinni og yfir dalinn rétt utan við Saurbæ og líkast til stíflað ána um tíma. Innan þessarar urðar verða malareyrar víða áberandi við ána. Þær eru víðast hvar huldar mýrlendi allt inn undir Fjall, en þar innan við leikur áin lausum hala um eyrasvæðið á dalbotninum, jafnframt sem hún hleður undir sig mölinni.

5.2.2 Viðvíkursveit

Í Viðvíkursveit eru möguleikar á grunnvatnsöflun sáralitlir. Laus jarðlög á láglendi eru þar að mestu jökulurðir. Annars vegar er þar um að ræða jökulgarð, sem Hjaltadalsjökullinn hefur ýtt upp milli Dalsmynniss og Viðvíkur í lok ísaldar. Þar utan við er berggrunnurinn að mestu

hulinn jökulruðningi, sem á ættir að rekja til meginjökulsins sem þá gekk út Skagafjörð. Úti við ströndina eru ummerki hærri sjávarstöðu í ísaldarlokin; sléttir strandfletir og stundum forn fjörumörk. Eylítið ber á þéttum sjávarleir í bökkum, einkum í grennd við Ósa Kolku og Héraðsvatna. Uppi í Viðvíkurfjalli má sjá jaðarrásir eftir vatn sem runnið hefur milli jökuls og hlíðar þegar jöklar hálfylltu Hjaltadalinn að mestu á Ísöld. Ruðningurinn er víðast hvar illa vatnsleiðandi og þó hann hafi mikla útbreiðslu, er hann víðast hvar aðeins þunn kápa ofan á berggrunninum. Lindir eru allar litlar og fæstar líklegar til að vera stöðugar.

Eina ármalarkeilan, sem hægt er að nefna svo, er við Ósa Gljúfurár, neðan vegarins og nær hún allt niðurundir gömlu Vatnabrúna. Þar var í júlí 1987 dálítið lindarennslí niður með gamla veginum og einnig við mýrarmót í keilunni sunnanverðri. Síðarnefndi staðurinn er ekki álitinn vera efnilegur vatnsvinnslustaður, en vera má að fá megi nokkuð vatn úr keilunni ef í hana væri grafið nærri veginum. Mógulegt vatnsnám takmarkast af rennslínu í ánni, sem ekki er mikið, og því hvernig farvegur hennar flæmist um keiluna.

Í Hofstaðafjalli eru einar fimm berghlaups- og jölulurðarsvuntur. Urðir þessar eru meira og minna samantvinnaðar í hlíðinni frá Hofstöðum og allt inn fyrir Hjarðarhaga. Þekktast þeirra er Hofstaðaurð, sem talin er að hafi fram hlaupið árið 1644 og lýst í annálum eins og um eldgos hafi verið að ræða. Þar innan við er hlíðin skriðurunnin og öll meira eða minna snöruð og í raun erfitt að greina á milli einstakra urða, en einna mest áberandi er sú sem er rétt innan Sváðastaða. Frá urðum þessum öllum eru upp runnir nokkrir lækir. Flestir dragast saman úr heldur dreifðum smálindum, sem líklegar eru til að vera töluvert miklum rennslissveiflum háðar. Eitt ákveðnasta lindasvæðið er sunnanvert í Hofstaðaurðinni en heildarvatnsmagn þaðan var þó innan við 10 l/s í júlí 1987. Á þessum slóðum er því greinilega ekki hægt að gera ráð fyrir stórfelldu vatnsnámi.

5.2.3 Blönduhlíð

Framburður Héraðsvatna er að mestu hulinn votlendisjarðvegi allar götur utanfrá uppblásturssvæðinu inn af austari ósnum og innfyrir Grundarstokk. Þar innan við, í Vallhólma og þaðan inn með Héraðsvötnum allt inn að Kjálka og með Norðurá innfyrir Borgargerði, er jarðvegur þurrhendur að mestu, ef þá nokkur. Á þessu svæði má því búast við að ekki þurfi að hafa áhuggjur af mýrarrauðamengun í grunnvatni. Hið vatnsgefandi jarðlag er hér misjaflega sandblandin mól sem hliðarárnar hafa borið til Héraðsvatna. Þar á Norðurá langstærstan hlut að máli. Mólin verður þegar á heildina er litið þynnri og smágerðari eftir því sem utar dregur, en undir henni er víða þéttur leir.

Hér er gengið út frá því að þýðingarlaust sé að reyna að vinna vatn úr malarlögum sem að miklu leyti eru hulin mýrlendi, því líklegast er að það sé mengað af mýrarrauða. Þetta kom berlega í ljós við borun á Borgarsandi 1988, þar sem upp fékkst einungis gulleitt mýraskolp. Vera má að mengunar verði minna vart eftir því sem innar dregur til landsins, en meðan mýrlendis gætir á yfirborði er næsta víst að grunnvatnið sé gallað. Á hinn bóginn er jafnvíst að á gróðurvana áreyrun geti verið varasamt að ætla sér að stunda vatnsnám; þar er jafnan yfirvofandi flóðahætta. Hér er því sem fyrr happadryggt meðalhófið.

Þverá getur í leysingum orðið að skaðræðisfljóti. Í vatnavöxtum hefur hún hlaðið undir sig efnismikla malarkeilu sem hún flæmist um og hefur gert ítrekaðar tilraunir til að komast hjá því að fara undir brúna á sér. Þrátt fyrir að flóðahætta sé af ánni þá eru staðir í framburðarkeilu hennar sem virðast geta verið álitlegir til vatnsnáms úr brunnum.

Tekið var vatnssýni til efnagreiningar úr hverfulli uppsprettu í malargryfju rétt sunnan við brúna á Þverá (nefnt Frostastaðir). Eins og áin liggur nú mætti með viðeigandi brunngreftri ná töluvert miklu vatni á þessum slóðum. Einnig eru svipaðar aðstæður ögn ofar við ána norðanverða og einnig er svæðið neðan vegar nokkuð álitlegt.

Dulítið vatn kemur upp í framræsluskurðum á framburðarkeilu Hvammsár, en hún er efnislítill og er vart við því að búast að þar sé mikið vatn að hafa.

Utan við mynni Djúpadals eru aðstæður á margan hátt svipaðar og við Þverá, en keila hennar er þó á allan hátt stærri í sniðum. Áin rennur nú á suðurmörkum keilunnar og er allur efri hluti hennar ógróinn og er að mestu grjót og gróf möl. Vatn, úrkoma og smit frá ánni, á greiða leið niður í þann hluta, en rétt um gróurmörkin um miðja keiluna eiga nokkrir lækir upptök sín, enda verður mölin sífellt finni og verr vatnsleiðandi eftir því sem fjær dregur dalkjaftinum. Að sönnu má búast við jarðvegstorfum alls staðar í malarkeilum sem þessum, þó svo víðast sé hægt að sneiða hjá þeim við gerð vatnsbólá.

Lækirnir dragast saman úr allmörgum smálindum sem flestar eru á 50 til 100 m breiðri landræmu neðan gróðurmarkanna á keilunni sunnan við Syðstugrund. Heildarrennsli frá þessu lindasvæði var áætlað vera um 75 l/s í júlí 1987 og er það fyrst og fremst háð því hve mikið nær að síga frá ánni ofan í mölina. Virkjun svæðisins krefðist töluverðs skurðgraftar til að ná vatninu saman. Sömu sögu er að segja um upptök nokkurra smálækja, sem koma fram í votlendi neðan vegar beggja vegna við gömlu Vatnabrúna. Þá er ekki útilokað að gera megi brunna sunnan við nýju brúna þar sem þurrleik er og lítil hætta er á flóðum í Vötnunum.

Svæðið innan við Dalsá er heldur óalitlegt allt inn að framburðarkeilu Helluár. Þar verða á láglandinu nokkuð glögg umskipti því áreyrar suður og niður af Víðivöllum eru meira eða minna huldar þykkum jarðvegi. Í Helluárkeilunni er lítið um eiginlegar lindir, en neðanverð er hún allvíðáttumikil og að mestu þurrleik. Er ekki annað að sjá en að á þessum slóðum megi vinna vatn úr brunnum. Nálægð svæðisins við jarðhitann á Víðivöllum gerir það vissulega töluvert álitlegt.

Innan Miðsitju þrengist nokkuð um álitleg vatnsvinnslusvæði, en við Úlfsstaði verður landræman milli Héraðsvatna og hlíðarfótar aftur vatnsvænleg. Framburðarkeilan niðrundan Bólugili er brött og grýtt og er dulítið grunnvatnsvætl undan henni og innan hennar eru eyrar Norðurár orðnar allsráðandi.

Botn utanverðs Norðurárdals er hulinn víðáttumiklum eyrum, sem áin flæmist um. Norðurá er mjög eindregin dragá og verður lítil í þurrkum og langvarandi frostum. Í leysingum verður hún á hinn bóginn að stórflyóti sem skilar óhemjumagni af mól og sandi niður á undirlendið. Allt svæðið frá ármótunum við Héraðsvötn og næstum inn að Kotaá gæti því talist vera álitlegt vatnsvinnslusvæði, ef ekki væri flóðahætta af ánni. Þau svæði, sem víðast geta verið nokkuð laus við vatnagang, eru fyrir utan og neðan Silfrastaði, Herpistangi innan við ármótin og einnig innundir ármótin við Egilsá. Á öllum þessara staða eru miklar líkur á að hægt sé að vinna vatn í stórum stíl úr brunnum ellegar safnlögnum þeim tengdum.

5.2.4 Vallhólmur og Vatnsskarð

Vatnsvinnslumöguleikar í innanverðum Vallhólma eru þegar á heildina er lítið nokkuð góðir. Hvergi eru þó lindir, heldur streymir grunnvatn fram í malarlögum, sem víðast eru hulin jarðvegi. Hann þynnist í megindráttum eftir því sem sunnar dregur. Syðsti hlutinn hefur til skamms tíma legið undir ágangi Vatnanna í vöxtum, en nú er svæðið nokkuð tryggt í skjóli varnargarðsins innan við Vindheima og Stokkhólma. Jarðvegur er þar þunnur og grunnt niður á vatnsborð, eins og e.t.v. kemur gleggst fram í víðtæku malarnámi skammt utan við afleggjarann heim að Stokkhólma.

Innan við Vindheima rennur dálítill lækur undir brekkufætinum og á sín efstu upptök alveg suður undir varnargarðinum við Héraðsvötn. Þar er grunnvatnsborð sem sagt svo gott sem í yfirborði, enda liggur aðaláll Vatnanna á garðinum og þvingar hann þau austur yfir dalbotninn. Grafinn var grunnur tilraunabrunnur í malareyrina skammt frá gamla þvottahúsinu innan við Vindheima og fékkst verulegt vatnsmagn úr honum þrátt fyrir fátæklegan umbúnað.

Innsti og um leið þurrlestasti hluti þessa svæðis er því mjög álitlegt vatnsvinnslusvæði og ekki síst ef tekið er tillit til nálægðar jarðhita við Vindheima og Vallholt.

Þegar kemur út að Vallholti er votlendisjarðvegur orðinn áberandi en er þó ekki þykkari en svo að framræsluskurðir ná ofan í mól. Ljóst er að engir erfiðleikar ættu að vera á að ná vatni í allmiklum mæli úr brunnum þar, en á þessum slóðum fer að orka tvímælis hvort það vatn verði laust við járnmengun þar sem grunnvarnsborð nær upp í jarðvegsþekjuna.

Jarðvegur þykkar svo enn eftir því sem utar dregur sem sést e.t.v. best í bökkum Húseyjarkvíslar sem er dæmigerð bugðótt á. Þegar komið er út fyrir Húsey er næsta víst að grunnvatnið sé járnmengað þó endanlega sé ekki hægt að skera úr því nema með því að gera brunn í tilraunaskyni og dæla úr honum um tíma.

Í utanverðu Vatnsskarði setja efnismiklar urðir mikinn svip á landslag. Þetta er jökulurð sem orðið hefur til við jaðar jökultungunnar sem lá út Skagafjörð í ísaldarlok. Saman við urðina, sem er í meginráttum illa vatnsgeng, eru svonefndir malarásar, sem eru gjarnan úr hreinni mól og myndaðir undir jökli eða við jökuljaðar. Fallegastir eru malarásarnir milli Fjalls og Skarðsár, en þar nær grunnvatn ekki að myndast í neinum mæli. Sæmundaráin sker sig í gegnum aðalásinn við Fjall. Þar í suðurbakkanum er stærsta lindin spölkorn neðan vegar. Þaðan runnu rúmí 15 l/s í júní 1987. Tvær smálindir eru í árbakkanum þar rétt hjá. Suður af lindunum er tjörn í jökulkeri og á hún sinn þátt í að miðla vatninu til þeirra.

Skammt niður með afleggjaranum heim að Fjalli er vatnsbólslind Varmahlíðar. Hún er nánast á vatnaskilum milli Sæmundarár og Víðimýrarár og er rennsli frá henni heldur lítið. Rétt þar vestan við rennur lindalækur og í júní 1987 voru hátt í 10 l/s í efsta hluta hans, sem að mestu er ættaður úr þrem lindum. Um 300 m neðan við efstu upptök er lind sem á sama tíma gaf 5 l/s. Á þessar lindir er hér minnst vegna þess að þær hljóta að koma vatnsveitunni í Varmahlíð til góða í framtíðinni, þó að nokkuð umhendis sé að tengja þær við lögnina. Að öðru leyti eru lindir á þessu svæði mjög óverulegar.

5.2.5 Lýtingsstaðahreppur

Á Efrabyggð eru vatnsöflunarmöguleikar litlir. Malarfyllur eru með Vatnsá en ekki líklegar til að geta miðlað umtalsverðu vatni. Vestan í Mælifellshnjúk er dálítið berghlaup og spruttu undan því fáeinir sekúndulítrar úr nokkrum smálindum þegar það var skoðað í júní 1987. Flestar eru þær líkast til hverfular.

Áður hefur verið minnst á svæðið inn og austur af Vindheimum. Vindheimamelarnir eru forn óseyri sem hlaðist hefur upp við hærri sjávarstöðu í lok ísaldar. Í þeim er ekki nein umtalsverð grunnvatnsmyndun; aðeins óverulegar bleytur eru í brekkufætinum útundir Skipphól.

Utan við Reykjavelli eru leifar af malsrásí sem ekki hefur neina vatnafarslega þýðingu vegna smæðar sinnar. Innan við Reykjafoss er dalbotninn að mestu hulinn framburðarmól Svartár og Mælifellsár allt inn undir Mælifell. Víðast er allþykkur jarðvegur á yfirborði og þó víða megi efalaust vinna vatn úr tiltölulega grunnum brunnum, er við því að búast að það geti ekki orðið í verulegum mæli nema rétt á árbökkunum.

Með tilliti til nálægðar við jarðhitasvæði gæti verið forvitnilegt að kanna til þrautar möguleika á öflun grunnvatns á þessum slóðum. Það verður best gert með því að grafa tilraunabrunna víðs vegar á dalbotninum og dæla úr þeim. Eftir því sem best verður séð er álitlegasta svæðið rétt norðan ármóta Mælifellsár og Svartár, en hætt er við að það sé nokkuð þröngt. Tekið var sýni til efnagreiningar úr Svartá rétt neðan ármótanna, enda er búist við að vatn sem fengist úr vatnsbóli á þessum slóðum, fengi vatn sitt úr ánum eftir tiltölulega stutta síun um malarlög.

Í Héraðsdal eru töluverðir möguleikar á vatnsnámi úr eyrum Héraðsvatna. Annars vegar er um að ræða vel gróna eyri beint niður af Stapa, en hins vegar minna grónar eyrar á móts við

afleggjarann heim að Héraðsdal.

Milli Hafgrímsstaða og Starrastaða eru líklega nokkrir möguleikar á vatnsnámi. Annars vegar er jarðvegshulin ármöl Hafgrímsstaðamegin og gæti orðið torsótt að ná upp vatni í stórum stíl. Hins vegar eru eyrar í námunda við jarðhitann Starrastaðamegin, en hann liggur undir ágangi frá ánni og er nokkuð þröngt um svæðið. Þar sprettur þó töluverður lækur fram úr eyrinni. Þá eru nokkur misstsór eyrasvæði með ánni allt inn undir Korná, en ekkert þeirra er verulega vatnsvænlegt.

Vatnsvinnslumöguleikar í Svartárdal eru litlir, enda eru laus jarðlög þar fátækleg, mest misþykk, þétt jökulurð en engar malareyrar sem heitið geta.

Í Vesturdal eru mjög efnismiklir malarhjallar sem Hofsá hefur í öndverðu sett af sér, en síðan grafið sig ofaní og raunar djúpt ofan í fast berg. Þrátt fyrir mikið efnismagn er þarna nánast engin grunnvatnsmyndun. Einu lindirnar sem svo er hægt að kalla eru út og niður af Goðdölum. Þar hagar svo til að bæjarlækurinn, sem sjálfur dregst saman úr smávætlum í hlíðinni, hverfur alla jafnan ofan í mölina neðan bæjarhúsa. Vatnið leitar sér svo framrásar niðri við ána rétt neðan vatnamælingakláfsins; aðallega í tveim lindum og var rennsli frá þeim samtals um 10 l/s í júlí 1987.

Innan við brúna á Vestari Jökulsá og allt inn að ármótunum við Hofsá eru hér og þar dálitlar eyrar, flestar þeirra nokkuð stórgrýttar og ekki vatnsvænlegar. Þó má vera að á einstaka stað sé hægt að finna sæmilega vatnsgæfan eyrarbleðil, en úr því verður ekki skorið nema með greftri.

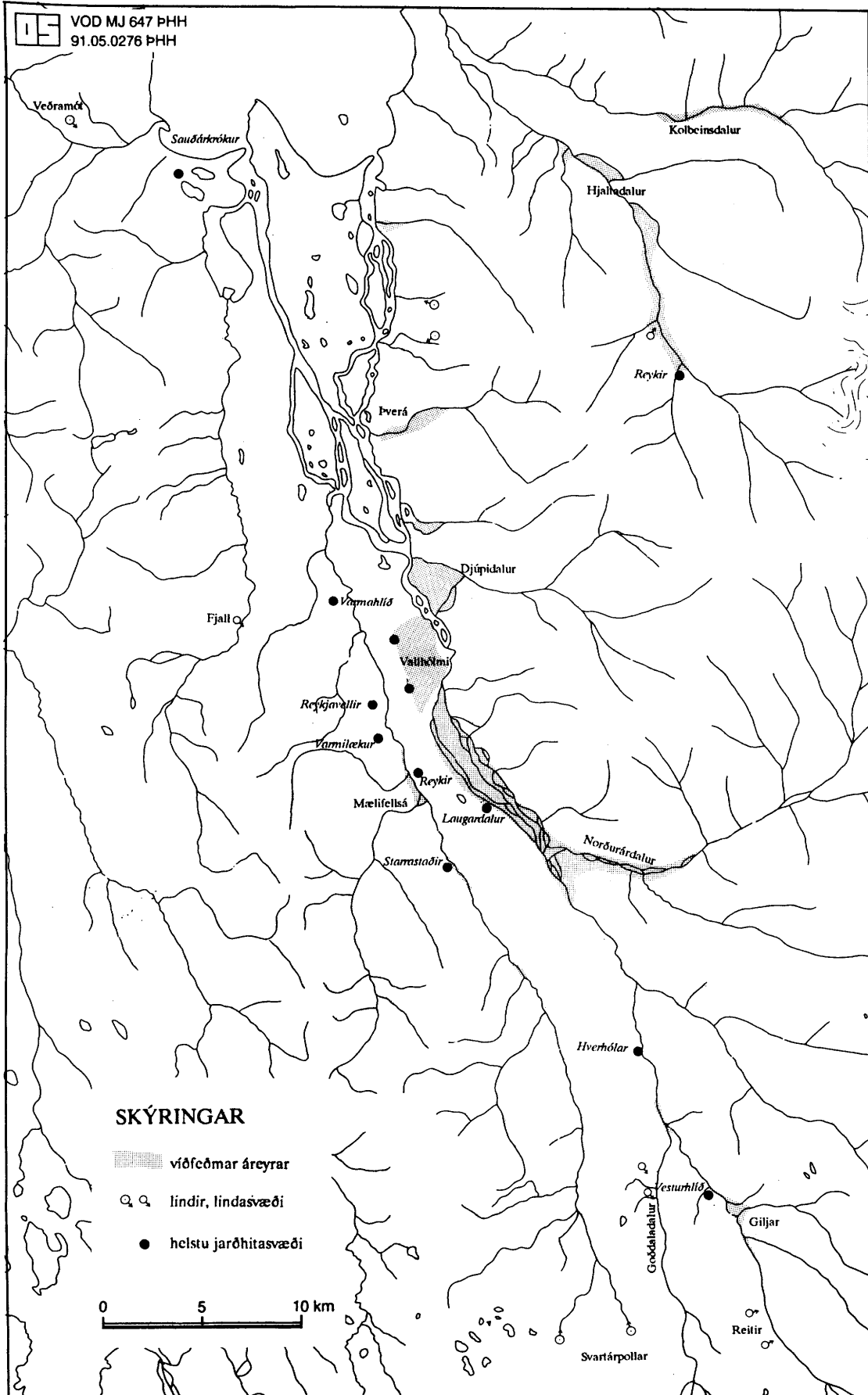
Innan við brúna á Hofsá eru fyrst komnar eyrar við ána sem talist geta bærilega álitlegar til vatnsvinnslu. Landræman rétt innan við brú austan við ána er líkast til hvað álitlegust, þó fleiri eyrar komi einnig til greina. Svæðið er heldur aðþrengrt og ekki alveg laust við flóðahættu. Eigi að síður er víst að hér er hægt að ná upp töluvert miklu vatni og ekki sakar nálægðin við öflugt jarðhitasvæði.

Giljain hefur sett af sér víðfeðma malarkeilu. Úr henni neðanverðri spretta fram allmargir lindalækir og efalaust getur vatnsnám úr brunnum orðið drjúgt hér ef reynt yrði.

Í innsveitum Skagafjarðardala fer að gæta ungs og bærilega vel vatnsgengs bergs í efsta hluta fjallshlíðanna. Á nokkrum stöðum verða lindir á mótum ungs bergs og gamals og mynda gjarnan slitrótta smálindalínu utan í hlíðunum. Mestu lindasvæðin eru fjarri byggð, til dæmis í Svartárpollum, við Miðhlutaá og Kvikindislæk sem falla á Vestari Jökulsá og í Austurdal innan við Tinná. Allt eru þetta lindasvæði sem gefa 1-4 rúmmetra á sek. Miklum mun minni lindasvæði eru í utanverðum Goðdaladal og í Vesturdal gegnt Þorljótsstöðum. Báðir þessir staðir eru ef að líkum lætur of afskekktir til að geta talist fýsilegir til virkjunar. Þess utan eru einstakar lindir sjaldan vatnsmiklar.

Á utanverðum Goðdaladal eru allmargar lindir í 400-500 m y.s., en flestar eru þær vatnslitlar. Drýgsta lindasvæðið er við Grensborgarlæk og gaf í júlí 1987 ríflega 50 l/s. Álíka vatnsmagn var þá í Melrakkalæk ögn utar á dalnum en er upp komið í dreifðari og smærri lindum. Reikna má með að þessar lindir geti minnkað töluvert í vetrarhörkum.

Sama máli gegnir um flesta lindalækina á Reitum gegnt Þorljótsstöðum. Þeir eiga upptök sín flestir í 400-500 m y.s. og eru upptakalindirnar yfirleitt smáar. Gískað var á að heildar lindarennsli væri eitthvað á annað hundrað lítrar á sek. í júlí 1987.



MYND 8. Grunnvatnsathuganir, álitleg vatnstökusvæði og jarðhitastaðir í nágrenni þeirra

6. EFNAGREININGAR Á HEITU OG KÖLDU VATNI

6.1 Niðurstöður efnagreininga á köldu lindavatni í Skagafirði

6.1.1 Efnasamsetning

Sumarið 1987 tóku starfsmenn Orkustofnunar allmörg sýni af köldu vatni í Skagafirði. Niðurstöður efnagreininga liggja nú fyrir og eru þær sýndar í meðfylgjandi töflum. Einnig fylgir með örstutt umfjöllun um efnafræði vatnsins. Ef nýta á vatnið til fisk- eða seiðaeldis er rétt að bera niðurstöðurnar undir fiskeldisfræðing.

Pegar greint er á milli volgs og kalds vatns er gjarnan miðað við meðalhitastig 4°C. Hér er hins vegar svæðisbundin staðsetning lindanna og nálægð við heitari vatnslindir látin ráða við flokkunina. Því er hitastig kalda vatnsins allt að 7,6°C í þessari samantekt. Í kaflanum um heitt og volgt vatn í Skagafirði má einnig finna volgt vatn sem er um 8°C (sjá síðar).

6.1.2 Lýtingsstaðahreppur

Í Lýtingsstaðahreppi voru tekin 11 sýni af köldu vatni. Hitastig vatnsins er á bilinu 1,0-6,9°C. Styrkur uppleystra efna er lágur, sýrustig er fremur hátt. Járn og mangan er mælt í fjórum sýnum. Í öllum mælingunum liggur manganstyrkurinn við neðstu mörk greiningaraðferðar (<0,05 mg/kg). Járn mælist aðeins í einu sýni (frá Merkigarði), magn þess er mjög lítið eða 0,025 mg/kg. Styrkur nitrats er lágur. Vatnið er ágætlega hæft til neyslu. Niðurstöður efnagreininga eru sýndar í töflu 1.

6.1.3 Akrahreppur

Í Akrahreppi voru tekin þrjú sýni af köldu vatni; úr Geldingsárdrögum, við Frostastaði og Miðgrund. Hitastig vatnsins er á bilinu 3,2-7,6°C. Styrkur uppleystra efna er lágur. Sýrustig sýnis úr Geldingsárdrögum er mjög hátt (pH ≈ 9,5) og vatnið því varla bragðgott. Styrkur nitrats er lágur. Magn járn og mangans í sýnunum frá Miðgrund og Frostastöðum er vart mælanlegt. Vatnið er hæft til neyslu. Niðurstöður efnagreininga eru sýndar í töflu 2.

6.1.4 Skarðshreppur, Hólahreppur og Seyluhreppur

Eitt sýni af köldu vatni var tekið í hverjum hrepp; við Heiði í Skarðshreppi, Hvamm í Hólahreppi og Fjall í Seyluhreppi. Hitastig vatnsins er á bilinu 2,5-3,9°C. Styrkur uppleystra efna er lágur í öllum sýnunum, magn járn og mangans er nálægt greiningarmörkum. Nítratstyrkur er lágur, vatnið er ágætlega neysluhæft. Niðurstöður efnagreininga eru sýndar í töflu 3.

6.2 Niðurstöður efnagreininga á heitu og volgu vatni í Skagafirði

6.2.1 Efnasamsetning

Sumarið 1987 voru tekin 14 sýni af heitu eða volgu vatni í Skagafirði. Efnagreiningum er nú lokið og eru niðurstöður þeirra birtar í meðfylgjandi töflum. Einnig fylgir með stutt umfjöllun um efnafræði vatnsins. Ef nýta á vatnið til seiða- eða fiskeldis er rétt að bera niðurstöður efnagreininganna undir fiskeldisfræðing.

6.2.2 Lýtingsstaðahreppur

Í Lýtingsstaðahreppi voru tekin 2 sýni af volgu vatni (8,0 og 14,0°C) og 4 af heitu vatni (57,5-75,0°C). Styrkur uppleystra efna er lítill. Sýrustig er mjög hátt í þremur sýnum, frá Laugahvammi, Bakkakoti og Vindheimum, holu 3. Magn járn og mangans er neðan greiningar-

marka mæliaðferðar nema á Vindheimum, gryfju 2, þar er járnstyrkurinn 0,025 mg/kg. Brennisteinsvetni greinist í þremur sýnum, í holu 1 á Vindheimum (0,05 mg/kg), Bakkakoti (0,16 mg/kg) og Hofsvöllum (0,34 mg/kg). Í tveimur síðastnefndu sýnunum er styrkurinn orðinn töluvert hár. Á Hofsvöllum er styrkur flúoríðs einnig hár eða 1,24 mg/kg og vatnið því ekki hæft til neyslu sem eina drykkjarvatnið. Hátt sýrustig og brennisteinsvetni gerir það auk þess bragðvont. Niðurstöður efnagreininga eru sýndar í töflu 4.

6.2.3 Akrahreppur

Í Akrahreppi voru tekin 5 sýni af volgu vatni, 11,5-38,0°C heitu. Ný laug fannst við Þorleifsstaði á síðasta ári og er hún 36,5°C, sem er hæsti laugahiti sem fundist hefur til þessa í Akrahreppi. Hóla boruð í laugina gaf 38,0°C heitt vatn. Styrkur uppleystra efna er lágur í sýnunum og sýrustig hátt. Magn járn og mangans er vart mælanlegt nema á Viðivöllum, þar er járnstyrkurinn 0,10 mg/kg. Í sýni frá Þorleifsstöðum, holu 1, er styrkur brennisteinsvetnis nokkuð hár, eða 0,10 mg/kg.

Laugavatnið er hæft til neyslu, þó er sýrustig heldur of hátt til að vatnið sé bragðgott. Niðurstöður efnagreininga eru sýndar í töflu 5.

6.2.4 Seyluhreppur, Skefilsstaðahreppur og Fellshreppur

Eitt sýni af heitu eða volgu vatni var tekið í hverjum hrepp; við Ytra-Vallholt í Seyluhreppi (58,0°C), Skíðastaði í Skefilsstaðahreppi (32,4°C) og Bræðraá í Fellshreppi (16,9°C). Styrkur uppleystra efna er lágur og sýrustig hátt, járn og mangan er vart mælanlegt. Í sýninu frá Skíðastöðum er styrkur brennisteinsvetnis og flúoríðs hár (1,02 mg/kg og 1,18 mg/kg) og vatnið ekki hæft til neyslu. Í Ytra-Vallholti og á Bræðraá er sýrustig heldur of hátt til að vatnið sé bragðgott. Niðurstöður efnagreininga eru sýndar í töflu 6.

LÝTINGSSTAÐAHREPPUR

Tafla 2: Efnasamsetning vatns (mg/kg)

Staður	Hæðarlækur	Reitur	Ósábotnar Hofsafrétt	Fossá lind vestan ár	Porljósstaðir	Ystakvísl Lambafell	Fossá fosslind	Fossá Lambafell	Svartárpollar	Hofsá	Merkigárdur
Dagsetning Númer	870729 9104	870729 9105	870731 9109	870731 9110	870801 9111	870802 9112	870802 9113	870802 9114	870828 9137	870912 9149	870912 9150
Hiti (°C)	3.4	4.4	3.1	3.1	6.2	1.0	3.4	3.3	3.6	6.0	6.9
Sýrustig (pH/°C)	8.96/20	8.84/20	8.90/15	8.92/15	8.84/15	8.44/15	8.92/15	8.90/15	8.97/15	7.94/21	8.10/21
Kisill (SiO ₂)	21.3	19.7	20.1	19.9	23.6	16.4	19.8	20.4	22.2	15.5	21.4
Natríum (Na)	9.2	11.4	8.4	10.1	14.4	7.6	9.7	9.5	9.3	8.3	9.1
Kalíum (K)	2.1	1.5	1.5	1.4	2.3	0.9	1.4	1.4	2.0	1.0	1.7
Kalsíum (Ca)	4.6	4.4	4.5	4.7	5.7	4.5	4.7	4.6	4.5	4.9	5.9
Magnesium (Mg)	7.3	3.5	4.2	3.6	1.6	2.5	3.9	4.1	7.2	2.5	6.4
Karbónat (CO ₂)	46.0	37.2	31.5	31.7	35.9	24.9	33.0	30.4	44.0	30.4	46.7
Súlfat (SO ₄)	1.9	1.6	1.8	1.8	1.7	1.5	1.8	1.8	2.0	1.4	2.0
Brennist. vetni (H ₂ S)	<0.03	<0.03	-	-	-	-	-	-	-	<0.05	<0.05
Klóríð (Cl)	3.8	3.4	2.8	2.8	3.9	2.6	2.4	2.4	3.1	2.5	3.3
Flúoríð (F)	0.17	0.15	0.14	0.16	0.19	0.11	0.16	0.17	0.17	0.11	0.15
Uppleyst efni	62	58	53	55	76	56	68	67	76	48	76
Súrefni (O ₂)	9.0	5.0	-	-	-	-	-	-	-	5.0	7.0
Járn (Fe)	<0.025	<0.025	-	-	-	-	-	-	-	<0.025	0.025
Mangan (Mn)	<0.05	<0.05	-	-	-	-	-	-	-	<0.05	<0.05
Nítrat (NO ₃)	0.12	0.11	0.12	0.15	0.37	0.14	0.15	0.13	0.13	<0.02	<0.02
δ ¹⁸ O ₂ (o/oo)	-12.27	-12.86	-13.13	-	-12.09	-	-13.33	-13.39	-12.44	-	-

- ekki mælt

AKRAHREPPUR

Tafla 3: Efnasamsetning vatns (mg/kg)

Staður Dagsetning Númer	Geldingsárdrög 870827 9136	Frostastaðir 870911 9148	Miðgrund 871212 0263
Hiti (°C)	3.2	7.6	4.0
Sýrustig (pH/°C)	9.47/15	7.28/21	7.23/14
Kísill (SiO ₂)	16.5	16.2	22.2
Natríum (Na)	7.7	5.3	12.6
Kalíum (K)	0.4	0.7	1.1
Kalsíum (Ca)	2.2	2.5	8.2
Magnesium (Mg)	0.2	0.8	3.2
Karbónat (CO ₂)	11.0	15.3	49.5
Súlfat (SO ₄)	0.8	1.0	4.3
Brennist.vetni (H ₂ S)	-	<0.05	<0.03
Klóríð (Cl)	1.7	2.4	4.6
Flúoríð (F)	0.06	0.06	0.07
Uppleyst efni	36	32	88
Súrefni (O ₂)	-	6.0	9.0
Járn (Fe)	-	<0.025	<0.025
Mangan (Mn)	-	<0.05	<0.05
Nítrat (NO ₃)	0.10	0.06	-
δ ¹⁸ O ₂ (o/oo)	-13.47	-	-

- ekki mælt

SKARÐSHREPPUR, HÓLAHREPPUR OG SEYLUHREPPUR

Tafla 4: Efnasamsetning vatns (mg/kg)

Staður Dagsetning Númer	Heiði 870913 9151	Hvammur 870913 9152	Fjall 870913 9153
Hiti (°C)	2.5	2.6	3.9
Sýrustig (pH/°C)	8.48/21	7.41/21	7.17/21
Kísill (SiO ₂)	18.9	13.4	24.3
Natríum (Na)	7.2	2.4	9.1
Kalíum (K)	0.3	0.6	1.2
Kalsíum (Ca)	10.3	1.8	8.6
Magnesium (Mg)	0.9	0.7	4.4
Karbónat (CO ₂)	25.4	8.7	43.6
Súlfat (SO ₄)	2.0	0.7	2.4
Brennisteinsvetni (H ₂ S)	<0.05	<0.05	<0.05
Klóríð (Cl)	7.9	1.9	9.7
Flúoríð (F)	0.05	0.04	0.06
Uppleyst efni	49	21	87
Súrefni (O ₂)	7.0	7.0	9.0
Járn (Fe)	<0.025	<0.025	<0.025
Mangan (Mn)	<0.05	<0.05	<0.05
Nítrat (NO ₃)	0.20	0.11	0.40
δ ¹⁸ O ₂ (o/oo)	-11.82	-	-11.49

- ekki mælt

LÝTINGSSTAÐAHREPPUR

Tafla 5: Efnasamsetning vatns (mg/kg)

Staður	Vindheimar hola-1	Vindheimar gryfja-2	Vindheimar gryfja-3	Hofsvellir hola-1	Bakkakot við Jökulsá	Laugarhvammur borhola
Dagsetning Númer	871105 0223	871105 0224	871105 0229	871105 0226	871105 0227	871105 0228
Hiti (°C)	59.0	14.0	8.0	75.0	65.0	57.5
Sýrustig (pH/°C)	10.28/19	8.10/19	7.81/21	9.29/21	9.76/21	10.29/21
Kísill (SiO ₂)	73.9	41.8	31.2	107.7	66.5	74.2
Natríum (Na)	50.2	27.6	12.3	115.8	64.7	52.2
Kalíum (K)	0.6	0.8	0.8	2.1	0.9	0.5
Kalsíum (Ca)	1.1	3.4	8.3	5.6	2.6	1.2
Magnesium (Mg)	0.062	2.4	5.2	0.043	0.006	0.016
Karbonsat (CO ₂)	21.3	54.6	51.6	25.1	24.7	21.3
Súlfat (SO ₄)	10.4	7.7	5.0	88.8	28.0	12.8
Brennist.vetni (H ₂ S)	0.05	<0.03	<0.03	0.34	0.16	<0.03
Klóríd (Cl)	7.4	5.7	3.9	86.7	41.1	9.8
Flúoríd (F)	0.70	0.51	0.15	1.24	0.58	0.76
Uppleyst efni	180	109	84	441	228	195
Súrefni (O ₂)	-	-	-	-	-	-
Járn (Fe)	<0.025	0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
Mangan (Mn)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
δ ¹⁸ O ₂ (o/oo)	-13.43	-13.42	-12.54	-13.71	-13.21	-13.14

- ekki mælt

AKRAHREPPUR

Tafla 6: Efnasamsetning vatns (mg/kg)

Staður	Þorleifsstaðir skurður	Þorleifsstaðir hola-1	Egilsá lind ofan bæjar	Egilsá lundur	Víðivellir hola-1
Dagsetning Númer	870913 0099	871212 0265	871104 0221	871104 0222	871210 0260
Hiti (°C)	36.5	38.0	11.5	26.0	19.3
Sýrustig (pH/°C)	10.31/22	10.32/17	9.29/18	10.10/18	10.18/14
Kísill (SiO ₂)	72.2	76.6	27.9	54.8	80.0
Natríum (Na)	44.3	41.0	17.0	33.7	47.5
Kalíum (K)	0.6	0.3	0.4	0.8	1.1
Kalsíum (Ca)	1.3	1.3	5.4	0.9	0.2
Magnesium (Mg)	0.018	0.043	0.30	0.16	0.004
Karbonsat (CO ₂)	21.4	18.6	28.8	20.2	28.4
Súlfat (SO ₄)	5.9	6.0	2.6	4.6	8.0
Brennist.vetni (H ₂ S)	<0.05	0.10	<0.03	<0.03	<0.03
Klóríd (Cl)	4.4	3.6	4.7	4.3	5.4
Flúoríd (F)	0.56	0.51	0.12	0.41	0.91
Uppleyst efni	172	182	74	132	189
Súrefni (O ₂)	1.00	0.025	-	-	0.020
Járn (Fe)	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	0.10
Mangan (Mn)	-	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
δ ¹⁸ O ₂ (o/oo)	-13.10	-	-12.04	-13.16	-

- ekki mælt

SEYLUHREPPUR, SKEFILSSTAÐAHREPPUR OG FELLSHREPPUR

Tafla 7: Efnasamsetning vatns (mg/kg)

Staður	Ytra-Vallholt heitavatnsból	Skíðastaðir volgra við Laxá	Bræðraá
Dagsetning Númer	871105 0225	871211 0261	871212 0264
Hiti (°C) Sýrustig (pH/°C)	58.0 10.05/19	32.4 10.22/14	16.9 9.56/15
Kísill (SiO ₂)	106.0	78.0	14.1
Natríum (Na)	50.7	49.1	12.1
Kalíum (K)	0.9	0.5	0.3
Kalsíum (Ca)	0.4	1.8	2.2
Magnesium (Mg)	0.045	0.001	0.34
Karbonsat (CO ₂)	24.6	11.7	14.4
Súlfat (SO ₄)	8.5	24.4	1.5
Brennist.vetni (H ₂ S)	<0.03	1.02	<0.04
Klóríð (Cl)	5.3	11.7	7.9
Flúoríð (F)	0.78	1.18	0.05
Uppleyst efni	217	211	55
Súrefni (O ₂)	-	-	-
Járn (Fe)	<0.025	<0.025	<0.025
Mangan (Mn)	<0.05	<0.05	<0.05
δ ¹⁸ O ₂ (o/oo)	-13.42	-	-

- ekki mælt

7. NIÐURSTÖÐUR

Berggrunnur í meginhéraði Skagafjarðar er í miðhluta basalthellunnar á Miðnorðurlandi, sem hlóðst upp fyrir u.þ.b. 7-11 milljónum ára. Jarðlagahalli er vestlægur í meginhluta héraðsins og suðlægur syðst. Aðal brotalínustefnurnar liggja nálægt N-S og NV-SA en er þó breytileg eftir svæðum. Skagafjörður er afar gamall sem dalur (fjörður) og finnast berglög frá síðustu 1-3 milljónum ára víða mislæg við eldri berggrunn í héraðinu.

Tengsl fundust á milli jarðhita og brotalama í berggrunni á nokkrum stöðum. Víða háttar þannig til að ekki sér í berggrunn við jarðhitastaði og því ekki augljóst samband við sprungur eða misgengi. Tengslin sjást einna helst við sprungur og misgengi með N-S stefnu svo og bergganga með A-V stefnu. Við fáeina jarðhitastaði virðist N-S sprunga skera A-V berggang.

Viðnámskortlagningin var bundin við svæðið frá Vallholti í norðri og allt suður fyrir Gil í Vesturdal í suðri. Svæðisviðnám er 100-200 ohmm. Frá því eru tvær undantekningar:

- Í fyrsta lagi lágviðnámssvæði sem teygir sig úr norðri suður á Reykjatungu. Þessu veldur lágt viðnám vegna seltu í dalfyllingunni og trúlega jarðhitaáhrif á svæðinu við Reykjatungu. Greinileg jarðhitaáhrif sjást í einstökum mælingum við jarðhitastaði en jarðhitinn hefur ekki næga útbreiðslu til að valda verulegri viðnámslækkun í berggrunni. Þetta getur bent til þess að jarðhitinn sé bundinn við þröngar uppstreymisrásir.
- Í öðru lagi lækkar viðnám til suðurs bæði vegna minnkandi ummyndunar í berggrunninum og jarðhita í Vesturdal. Lægst er viðnámið við Hofsvelli og er 10 ohmm eins djúpt og mælingin skynjar.

Grunnvatnsrannsóknin náði allt frá Hjaltadal suður Blönduhlíð og Lýtingsstaðahrepp inn fyrir innstu bæi í Vesturdal. Berggrunnur í Skagafirði er þéttur og illa vatnsgengur og verður því að huga að grunnvatnsmyndun í óhörðnuðum lausum jarðlögum svo sem í skriðum, berghlaupum og áreyrum.

Að síðustu verður bent á nokkur svæði þar sem saman fer jarðhiti og góðar líkur á köldu grunnvatni.

7.1 Hjaltadalur

Jarðhiti er við Reyki í Hjaltadal. Góðir möguleikar eru á vinnslu kalds vatns úr eyrum Hjaltaldalsár. Sums staðar eru smálindir í framburðarkeilum þveránna, einkum við Hofsa. Sýni til efnagreiningar var tekið úr lind nærri Hvammsá.

7.2 Víðivellir

Lágt viðnám í mælingu við Tvíbytnur þótti gefa vísbendingu um jarðhita. Mælingin er að vísu úti á dalfyllingunni og mælingar sýna að oft er lágt viðnám í seti í dalbotni Skagafjarðar. Árangur af borun við Tvíbytnur var mjög góður þar eð holan gefur 15 l/s af 19°C heitu vatni. Sýni til efnagreininga var tekið úr holunni og skal hér bent á að styrkur járns er allhár og verða sérfróðir menn að fjalla um hversu hollt þetta vatn er fiskum ef menn hyggja á fiskeldi.

Möguleikar til vinnslu kalds vatns eru helst úr árkeilu Helluár. Hún er allvíðáttumikil neðst og mikiðtil þurrland. Er ekki annað að sjá en vinna megi töluvert vatn úr brunnum á þessum slóðum.

7.3 Vallhólmi

Allgóðir möguleikar á köldu vatni ættu að vera í Vallhólma. Álitlegasta vatnsvinnslusvæðið eru áreyrar Héraðsvatna allt frá varnargarðinum sunnan Vindheima norður undir Vallholt og er þetta vænlegasta vatnsvinnslusvæði í Lýtingsstaðahreppi. Grafinn var tilraunabrunnur í malareyrina skammt frá aðaljarðhitastaðnum við Vindheima. Jarðhiti er á töluverðu svæði þarna og sést á einum stað uppspretta koma upp á N-S sprungu. Lágt viðnám mælist við jarðhitann. Sýni til efnagreininga voru tekin úr holu 3 og úr tilraunabrunninum.

Þar sem syðsti hluti Vallhólma er álitlegasta vatnsvinnslusvæði í Lýtingsstaðahreppi er hugsanlegt að leiða þangað heitt vatn frá jarðhitastöðum í Reykjatungu ef til fiskeldis kæmi. Aðeins tveir kílómetrar eru að Reykjafossi og líðlega þrír að Reykjum.

Þegar kemur norður að Vallholti er votlendisjarðvegur ofan á mölinni, en það ætti að vera auðvelt að ná köldu vatni úr brunnum. Þarna verður þó að gæta vel að vatnsgæðum því nokkur hættu er á járnmengun þar sem mýrarjarðvegur er ofan á. Jarðhiti er við Vallholt (Vallholtslaug), hitastig er hæst 58,8°C og heildarrensli úr lauginni eru rúmír 2 l/s. Sýni til efnagreininga voru tekin úr Vallholtslaug.

7.4 Reykir-Steinsstaðir

Mikill jarðhiti er á svæðinu við og umhverfis Reyki og Steinsstaði. Jarðhitinn virðist aðallega tengdur sprungustefnunum N-S og NNA-SSV. Einnig sér í sprungur með stefnuna 350° í Hornahver og Dauðsmannspytti. Heildarrensli af öllu jarðhitasvæðinu er nálægt 30 l/s og er hitastig hæst í Hornahver 65,8°C. Ekki er ljóst hvar uppstreymi heita vatnsins er en slíkt má finna með svonefndum viðnámssniðsmælingum. Einnig er hugsanlegt að ná töluverðu vatni upp með grunnum borholum þar sem vatn kemur víða upp og virðist vera rétt í yfirborði.

Álitlegasta svæðið til vinnslu kalds vatns í nágrenni Reykja og Steinsstaða er í áreyrum norðan ármóta Mælifellsár og Svartár. Hætt er við að það sé nokkuð þröngt. En vegna nálægðar við svo öflugt jarðhitasvæði er rétt að kanna til þrautar möguleika á öflun grunnvatns á þessum slóðum og grafa nokkra tilraunabrunna í dalbotninum. Sýni til efnagreininga var tekið úr Svartá og borholunni við Laugarhvamm. Efnagreiningar eru til á heitu vatni frá Reykjum og Steinsstöðum.

Eins og áður er minnst á er líka hugsanlegt að leiða heitt vatn frá Reykjum norður í Vallhólma og vinna kalt vatn úr áreyrum Héraðsvatna.

7.5 Hofsvellir

Við Hofsvelli er jarðhiti. Þar er hæsta hitastig í laug í Lýtingsstaðahreppi, 76°C. Víðáttumikil viðnámslægd er í Vesturdal og er lægst viðnám við Hofsvelli. Það bendir því allt til að töluverður jarðhiti sé í berggrunni á þessu svæði. Uppstreymi heita vatnsins er ekki þekkt og ekki sést í berggrunn svo tengsl við sprungur eða misgengi eru óþekkt. Uppstreymisrásir heits vatns er unnt að finna með svonefndum viðnámssniðsmælingum. Vinnsla á köldu vatni kemur einungis til greina úr áreyrum Hofsár. Innan við brúna hjá Hofsvöllum eru eyrar sem talist geta bærilega álitlegar til vatnvinnslu. Svæðið er að vísu þröngt en víst þykir að hér sé hægt að vinna töluvert vatn. Sýni til efnagreininga voru tekin úr Hofsó og úr borholu við Hofsvelli.

VIÐAUKI I

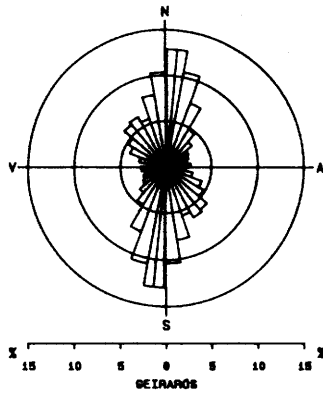
Brotalínurósir

Brotalínurósir (180 gr). Yfirlit. Misgengi og gangar.

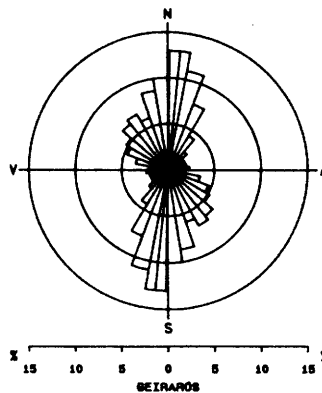
Norður - suður stefnur eru mest áberandi í brotavirkni Skagafjarðar. Fer þar saman eins og víða á landinu, að jarðlagahalli og stefna brotalína tengjast all náið, á þann hátt, að sterk brotalínustefna liggur nærri hornrétt á jarðlagahallann. (eða samsíða strikstefnu jarðlaganna) Í aðaldráttum er jarðlagahallinn í Skagafjarðarhéraði vestlægur og suðvestlægur en suður í innðöllum er jarðlagahallinn mjög suðlægur. Þar verður austur - vestur stefna brotalína mjög áberandi og er það talið tengjast megineldstöð sem er í Skagafjarðardöllum. Á því svæði riðlast einnig tengsl jarðlagahalla og megin- stefna brotalína.

Misgengjarós Skagafjarðar er með mjög sterk N-S einkenni en gangarósin er með dreifðari stefnur og sterk ANA-VSV einkenni eru reyndar bundin við afmarkaðan gangasveim sunnarlega í innhéraði Skagafjarðar.

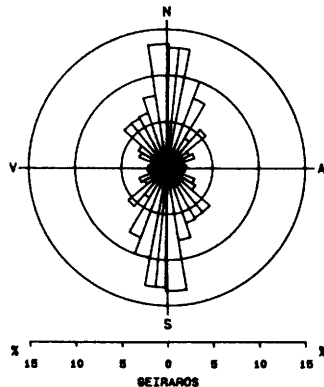
Skagafjörður bæði kortin
Öll brotavirkni



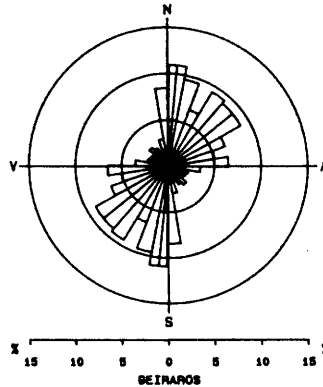
Skagafjörður bæði kortin
Brotalínur (loftm.)



Skagafjörður bæði kortin
Misgengi í tertíerum berggrunni



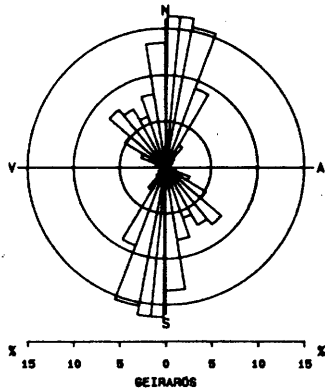
Skagafjörður bæði kortin
Berggangar í tertíerum berggrunni



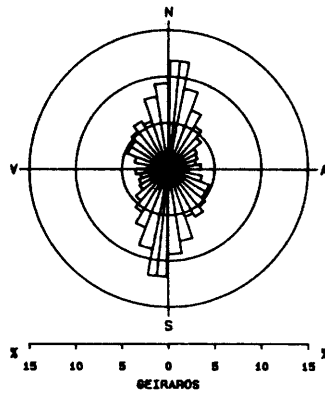
Brotalínurósir (180 gr). Yfirlit. Norður- og suðurhluti Samanburður.

Til þess að bera saman brotavirkni í Skagafirði norðanverðum og sunnanverðum, er athugasvæðinu skipt í tvo hluta (eða svæði) um A-V línu skammt sunnan Varmahlíðar. Síðan eru sýndar til samanburðar stefnurósir fyrir alla brotavirkni beggja svæðanna, (bæði það sem sést á loftmyndum og í landinu). Á báðum svæðunum er N-S stefna misfella mest áberandi en norðantil er NV-SA toppur einnig áberandi. Sunnantil í héraðinu verða brotastefnurnar öllu dreifðari og þar eru greinilega allmargar línur með A-V stefnur, en slíkar stefnur eru nær óþekktar norðantil.

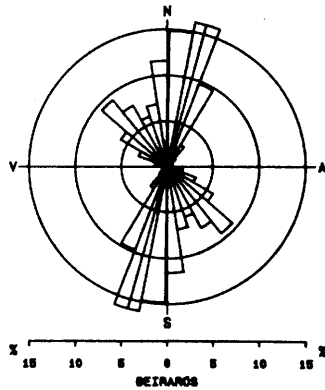
Skagafjórður norðurhluti
Öll brotavirkni



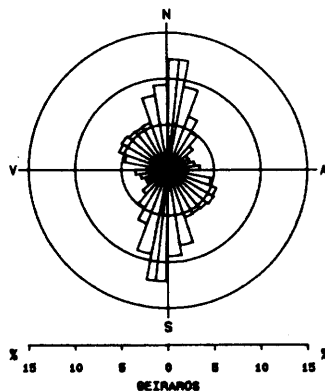
Skagafjórður suðurhluti
Öll brotavirkni



Skagafjórður norðurhluti
Brotalínur í tert. berggrunni (loftm.)



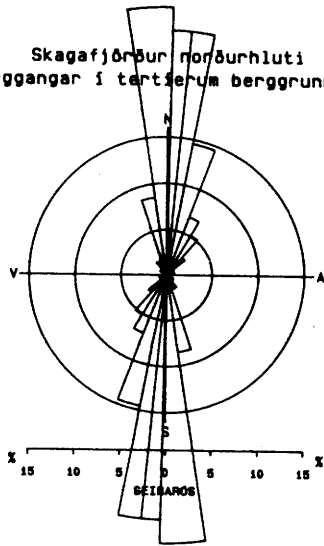
Skagafjórður suðurhluti
Brotalínur í tertierum berggrunni



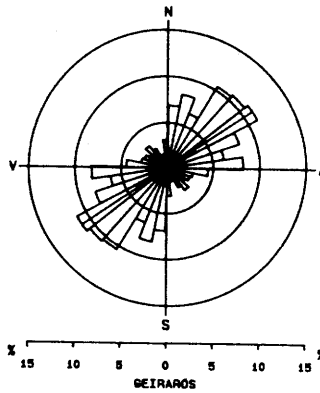
Brotalínurósir (180 gr). Yfirlit. Berggangar og misgengi.

Stefna bergganga er í aðalatriðum ólík norðantil og sunnantil í Skagafirði. Veldur því mikill fjöldi ganga með A-V stefnu innst í Tungusveit. Virðist vera þokkalegt samhengi í stefnu ganganna og strikstefnu jarðlaganna í meginhluta héraðsins, en ekki er slíkt samhengi eins augljóst syðst. Misgengi í norður- hluta héraðsins raðast mikið til á norðlægar og norðvestlægar stefnur, (ekki fjarri gangastefnu) en sunnantil er stefna misgengja mjög dreifð og ólík megin stefnu bergganganna.

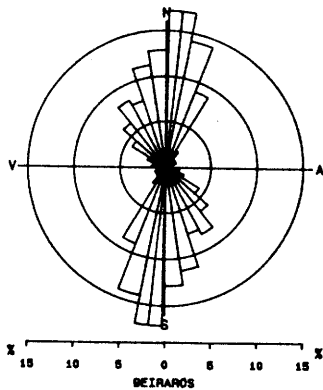
Skagafjörður norðurhluti
Berggangar í tertíerum berggrunni



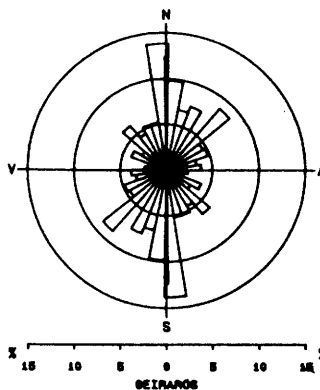
Skagafjörður suðurhluti
Berggangar í tertíerum berggrunni



Skagafjörður norðurhluti
Misgengi í tertíerum berggrunni



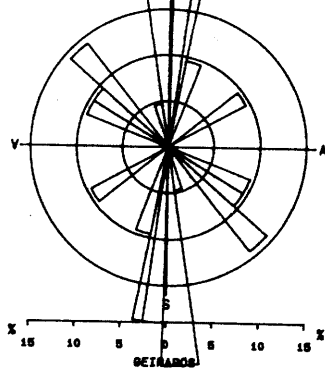
Skagafjörður suðurhluti
Misgengi í tertíerum berggrunni



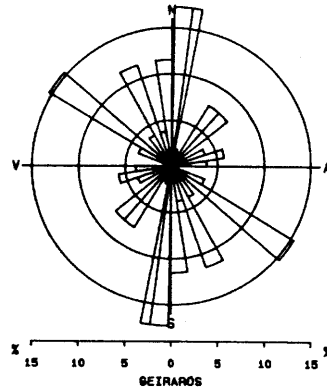
Brotalínurósir (180 gr). Yfirlit. Sýnilegar sprungur.

Sýnilegar sprungur eru fáar í samanburði við flesta aðra þætti sem sýndir eru á brotalínurósum. Ekki er mikill munur á stefnum sýnilegra sprungna eftir svæðum, en tíðni þeirra er lág og því er rósin skörðótt. Kvarter misgengi stefna flest N-S enda er álitíð að þessi brotastefna sé yngst og í a.m.k. nokkrum tilfellum virðist jarðhitinn tengjast henni. Misgengi í kvarterum jarðlögum eru einnig sára fá og því einnig eðlilegt að stefnurós þeirra sé skörðótt.

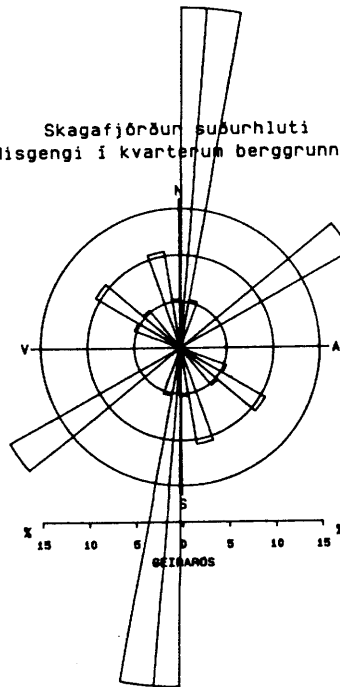
Skagafjörður norðurhluti
Sýnilegar sprungur



Skagafjörður suðurhluti
Sýnilegar sprungur



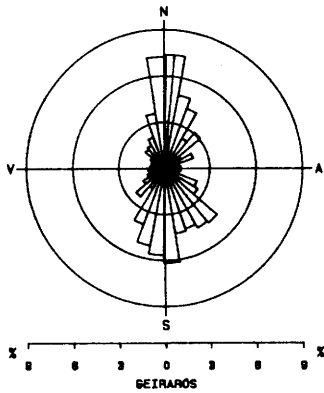
Skagafjörður suðurhluti
Misgengi í kvarterum berggrunni



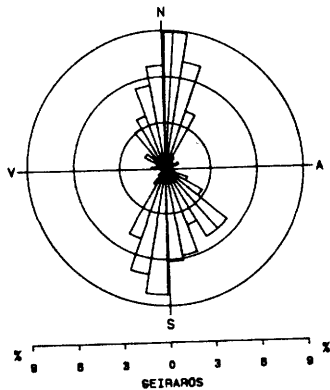
Brotalínurósir (360 gr). Yfirlit. Misgengi (stefnugreint sig).

Hér er farin nokkuð önnur leið í stefnugreiningu misgengjanna heldur enn annarra línulegra fyrirbæra, þannig að misgengjunum er raðað á hring (360 gráður) og ávalt horft eftir misgenginu með sig þess á hægri hönd. Önnur línuleg fyrirbæri, eru ekki stefnugreind eftir línunni og hafa því í reynd spegilmýnd um 180 gráður. Álíka mörg N-S misgengi eru með sig að austan og þau er síga að vestan. NA-SV misgengi virðast fleiri síga að suðaustan og NV-SA misgengi virðast fleiri síga að suðvestan. Þetta er óvenjulegt með tilliti til jarðlagahalla og mætti gefa því nánari gaum.

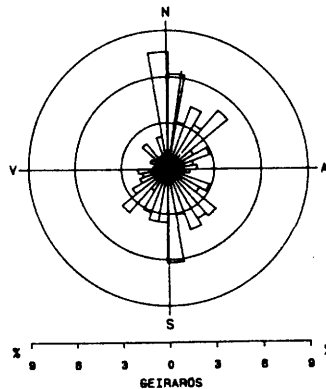
Skagafjórður bæði kortin
Misg. í tert. berggr. 360 gr.



Skagafjórður norðurhluti.
Misg. í tert. berggr. 360 gr.

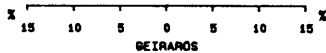
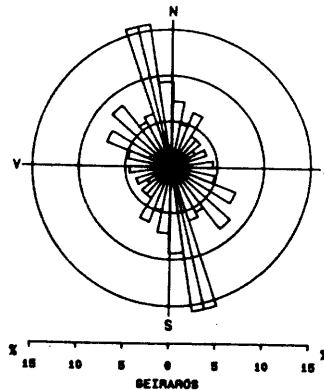
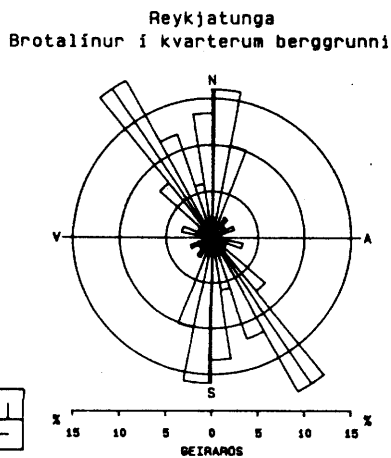
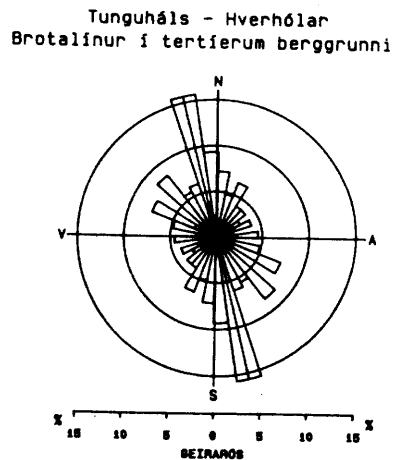
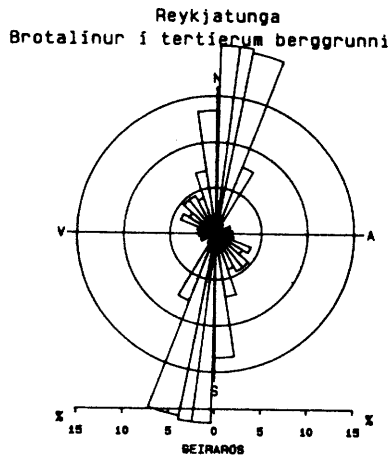
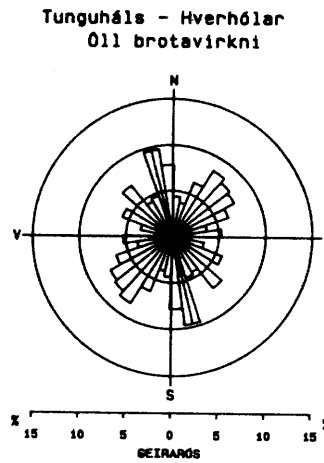
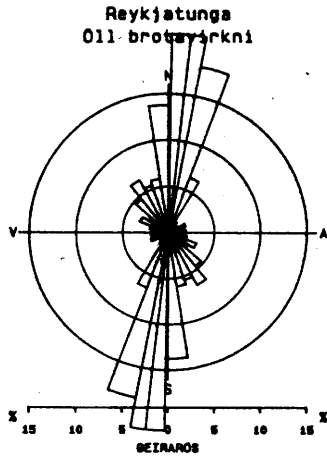


Skagafjórður suðurhluti
Misg. í tert. berggr. 360 gr.



Brotalínurósir (180 gr). Reykjatunga og Tunguháls - Hverhólar. Samanburður á brotavirkni.

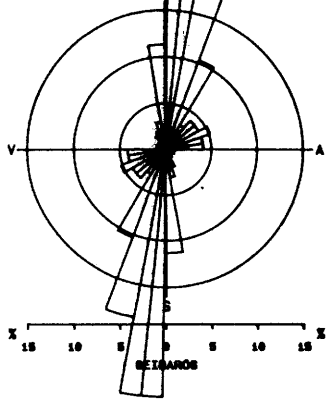
Hér eru bornar saman stefnurósir allrar brotavirkni í Reykjatungu og í grennd við Tunguháls. Stefnurnar eru harla ólíkar og er um kennt nálægð við megineldstöðina í Skagafjarðardöllum. Ef ekkert staðbundið truflaði brotavirknina, hefði með hliðsjón af jarðlagahalla mátt vænta miklu hærra hlutfalls brotalína með NV-SA stefnur. Í Reykjatungu eru tveir toppar í brotalínurós fyrir kvarter jarðlög, þ.e. N-S og NV-SA. Kvarter berggrunnur þar er líklega á milli 1 og 2 milljón ára gamall og má vænta að N-S brotalínustefnan sé yngsta brotastefnan enda finnst hún víða í nágrenni jarðhitastaða.



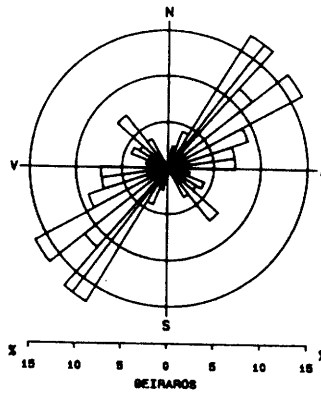
Brotalínurósir (180 gr). Reykjatunga og Tunguháls - Hverhólar. Misgengi og gangar.

Í Reykjatungu stefna gangar mjög eindregið N-S en þó er ANA-VSV stefnan vel sýnileg. Í gljúfrum Jökulsána (Tunguháls - Hverhólar) er NA-SV stefna ganga yfirgnæfandi yfir aðrar stefnur og má ætla að þessi stefna sé staðbundin vegna nálægðar við megineldstöð. Með hliðsjón af jarðlagahalla hefði mátt vænta sterkari "topps" í NV-SA. Misgengjarósin fyrir þessi svæði er einnig all frábrugðin. NA-SV stefnan sem er algengust við Tunguháls er nær óþekkt í Reykjatungu. Líklegast er N-S brotalínautoppurinn yngsta brotakerfið og oftast virðist jarðhitann vera að finna í grennd við þannig brot, og þá helst þar sem þau skera ganga með A-V stefnur.

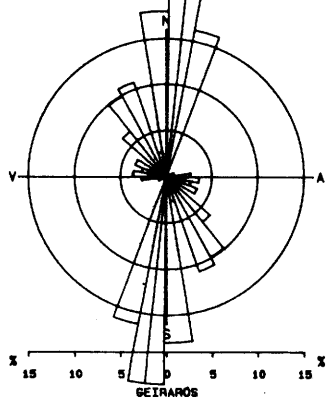
Reykjatunga
Berggangar í tertíerum berggrunn



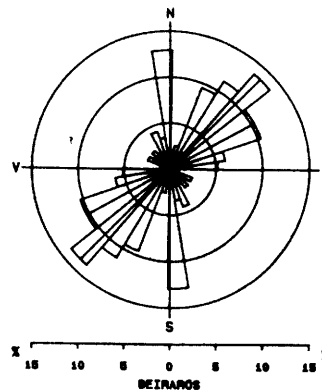
Tunguháls - Hverhólar
Berggangar í tertíerum berggrunni



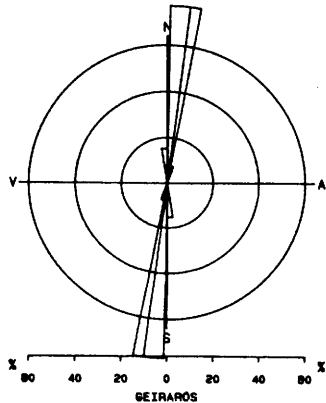
Reykjatunga
Misgengi í tertíerum berggrunni



Tunguháls - Hverhólar
Misgengi í tertíerum berggrunni

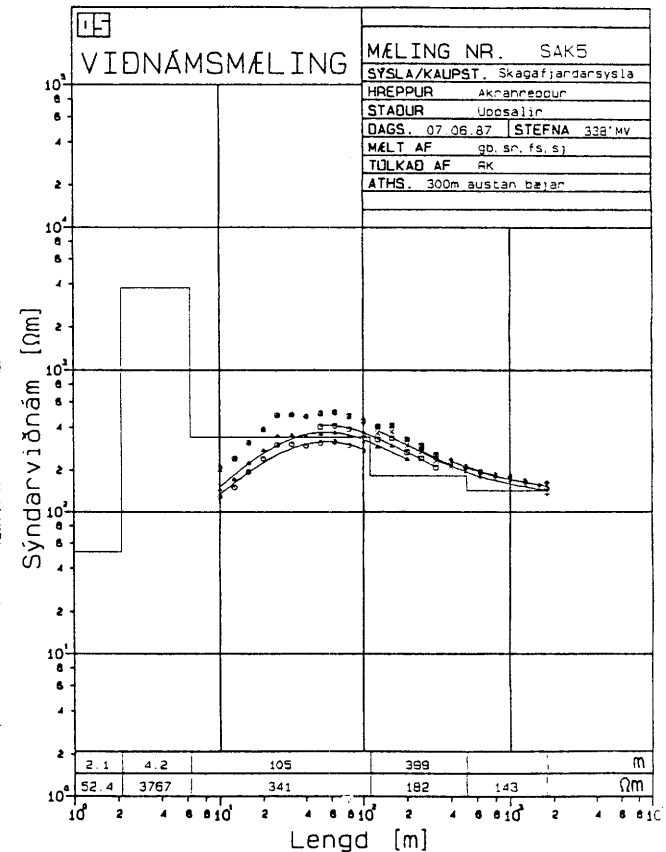
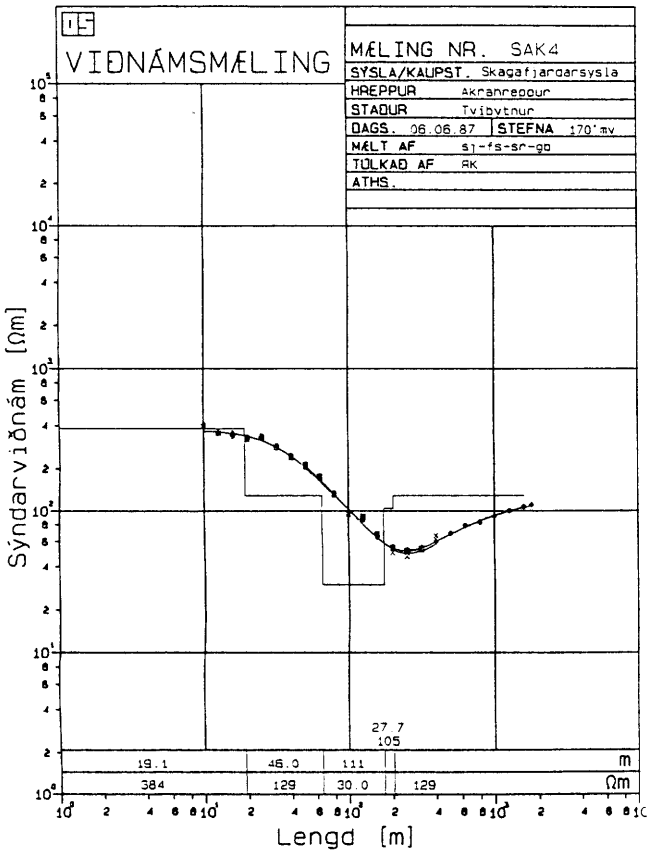
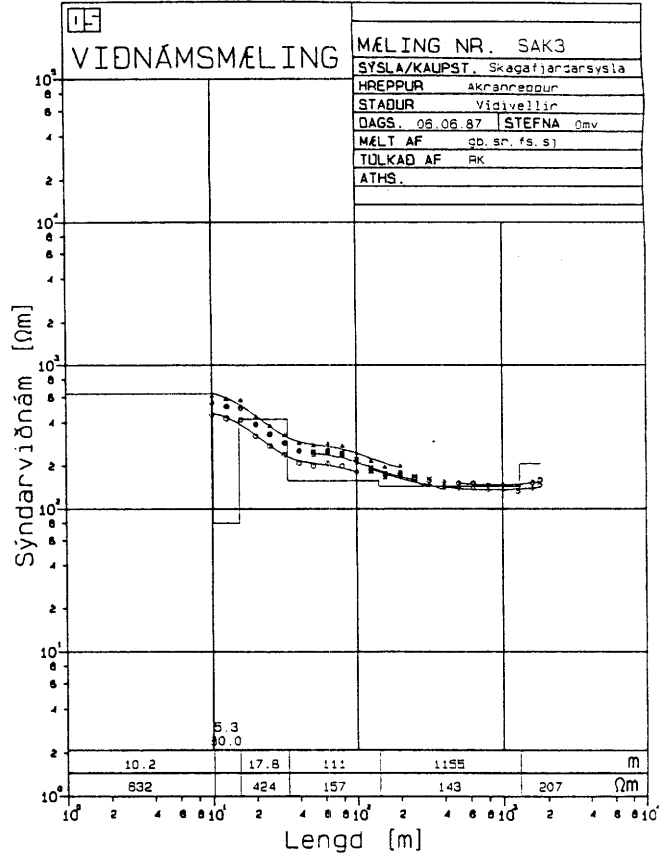
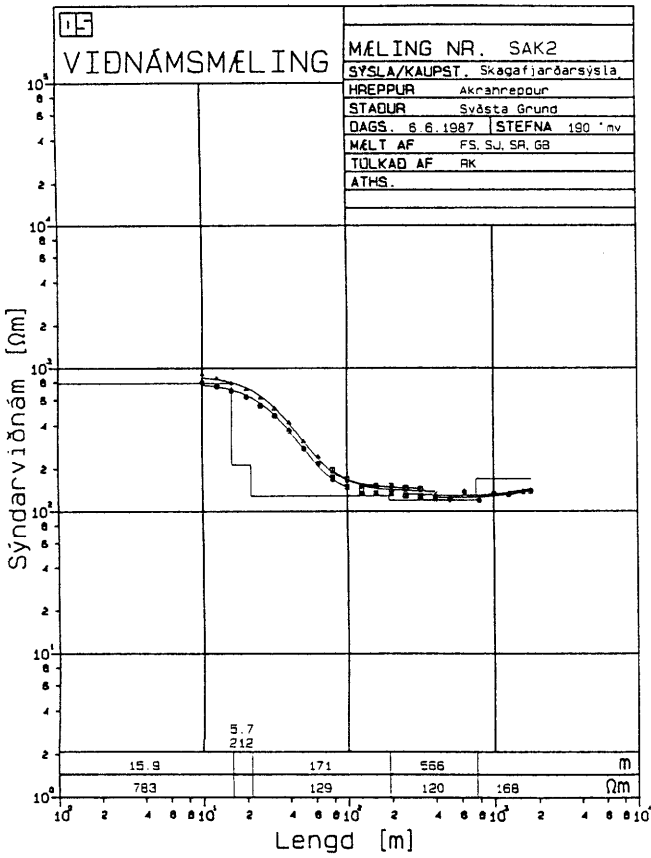


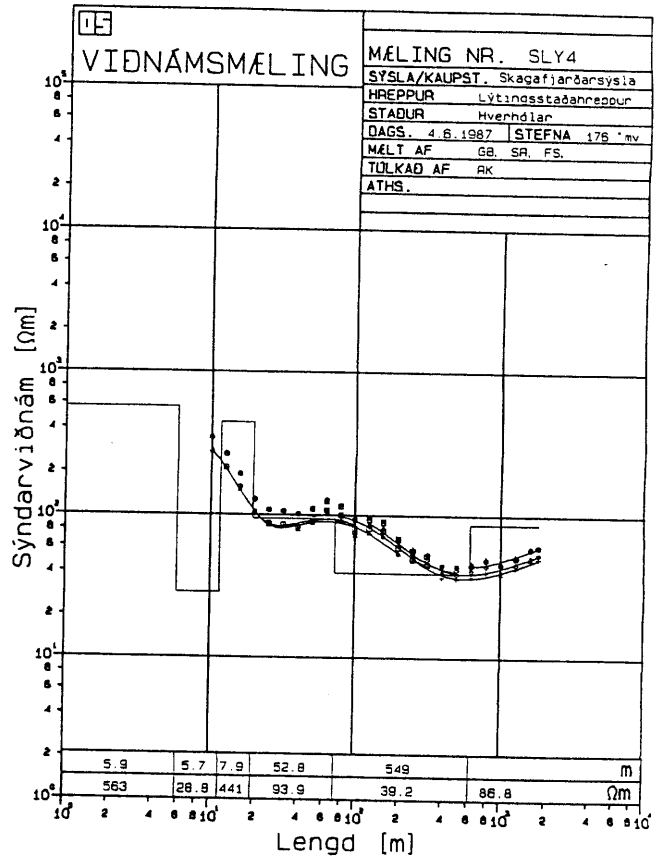
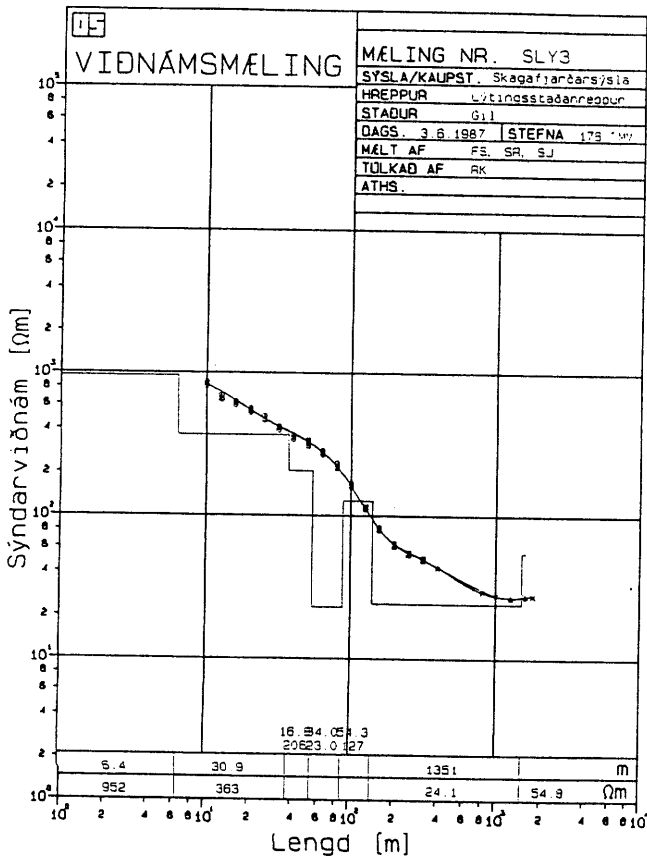
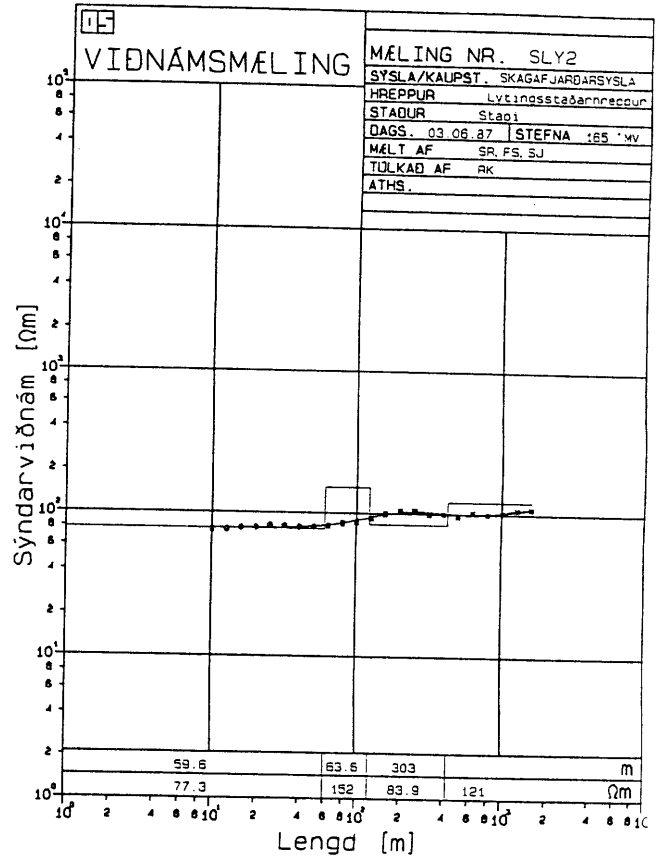
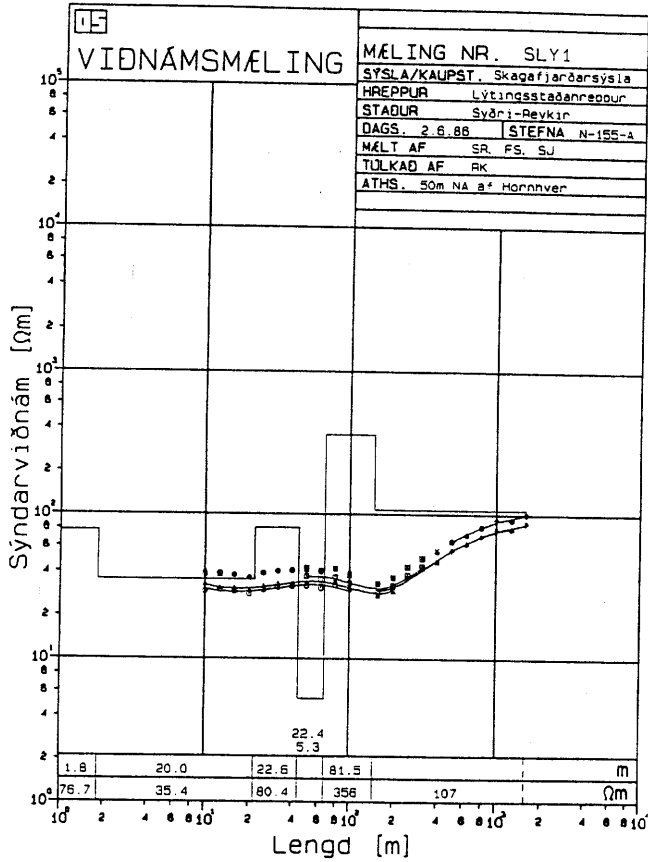
Reykjatunga
Sýnilegar sprungur

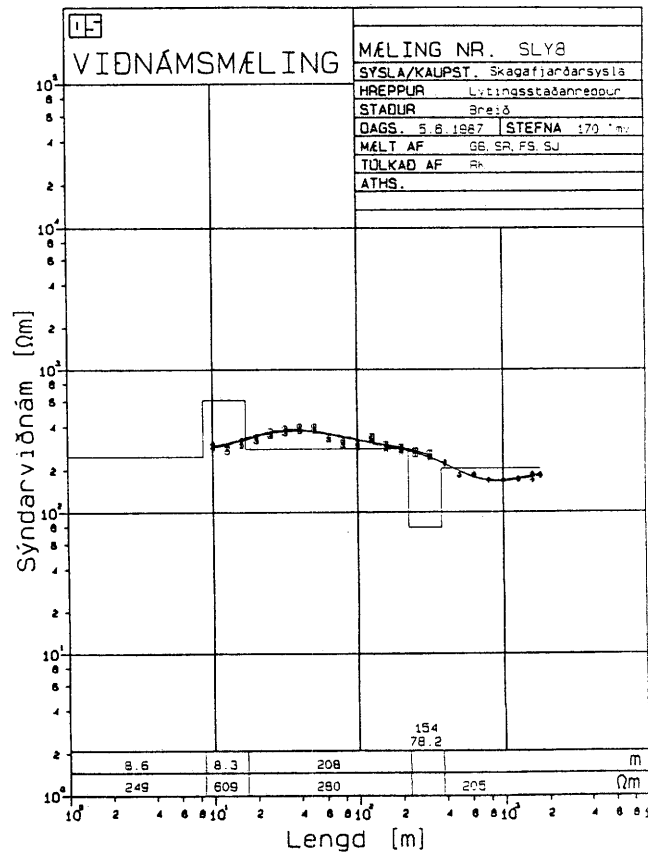
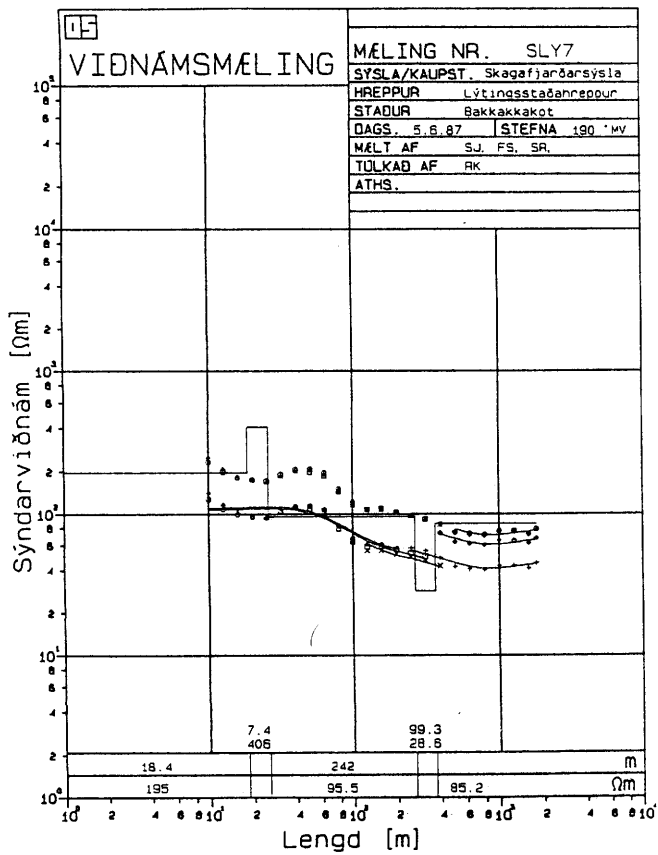
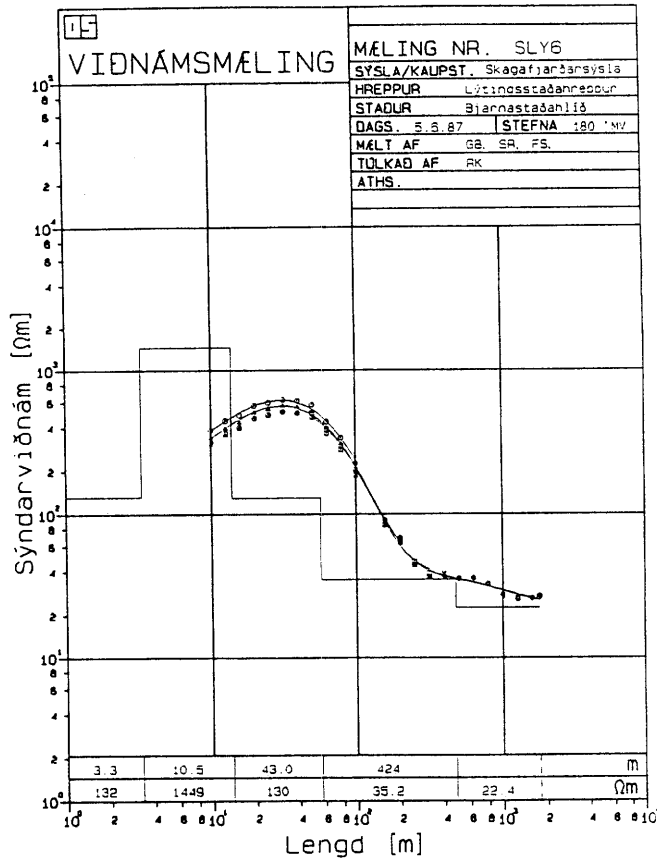
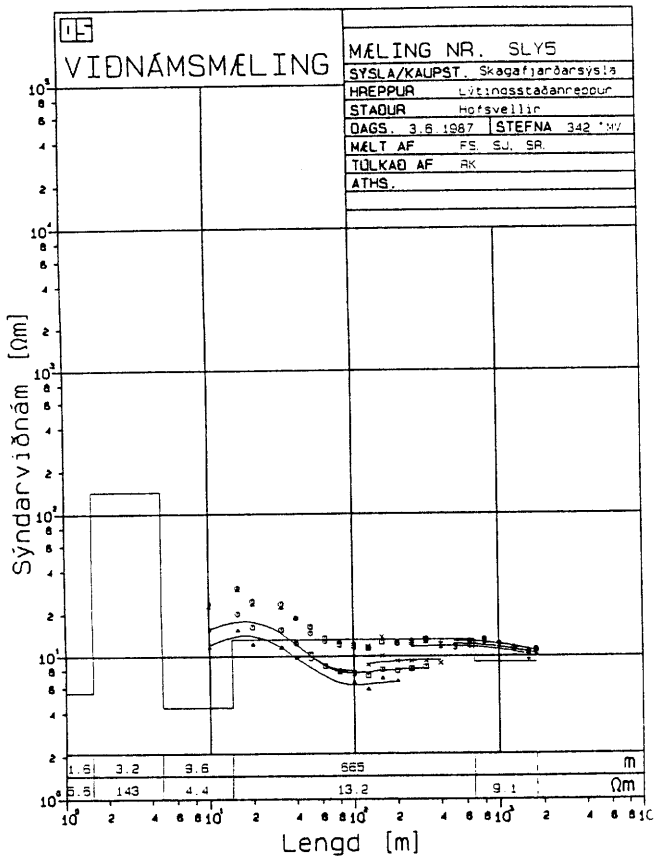


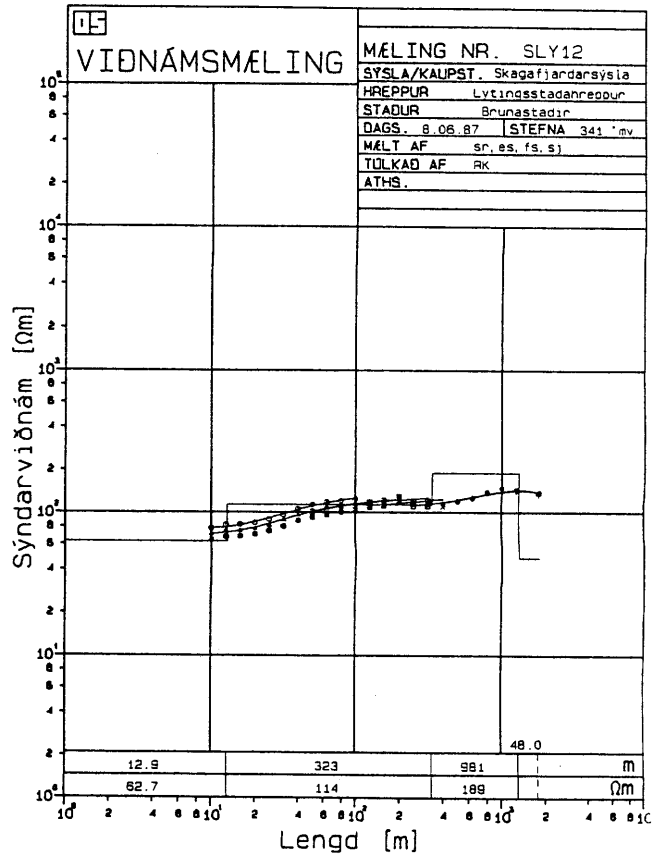
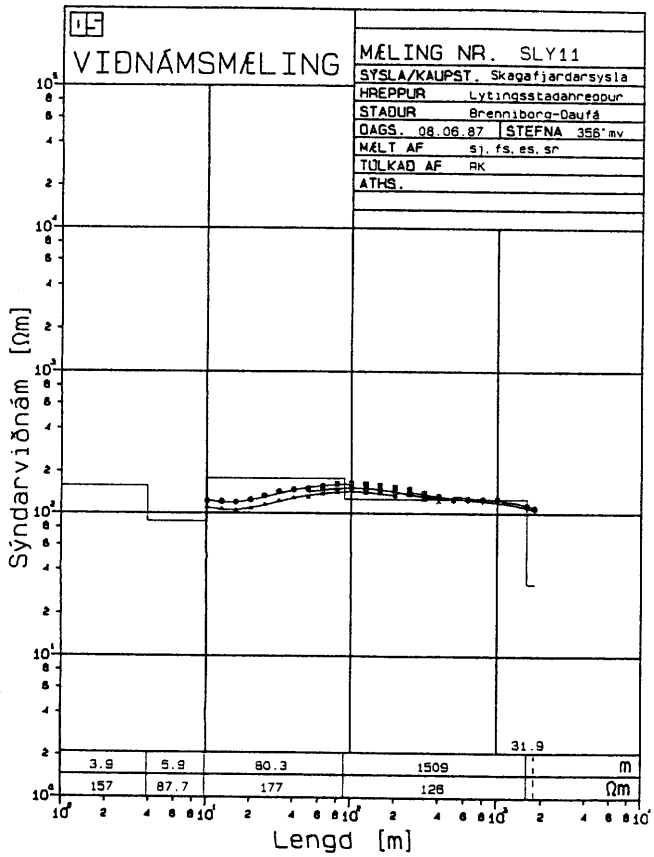
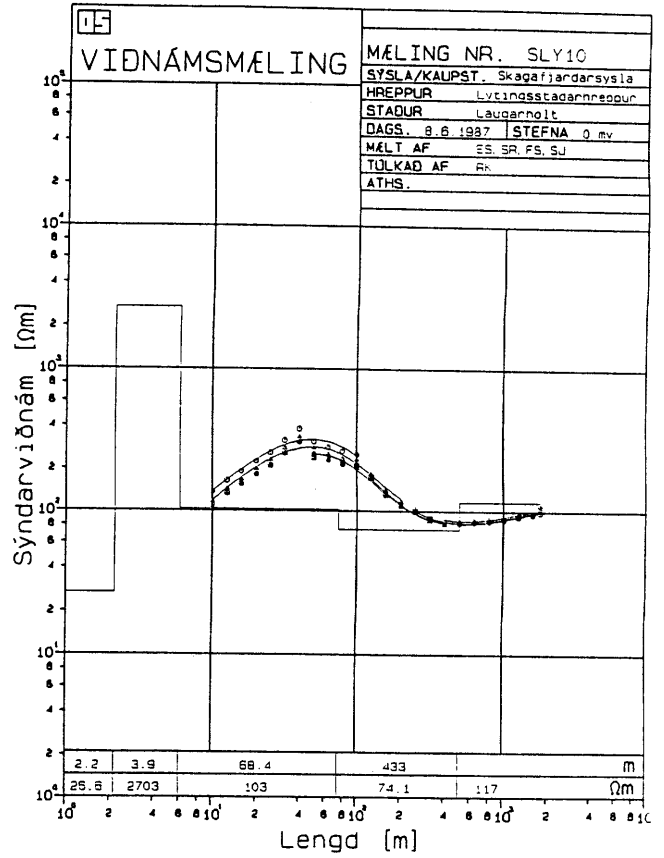
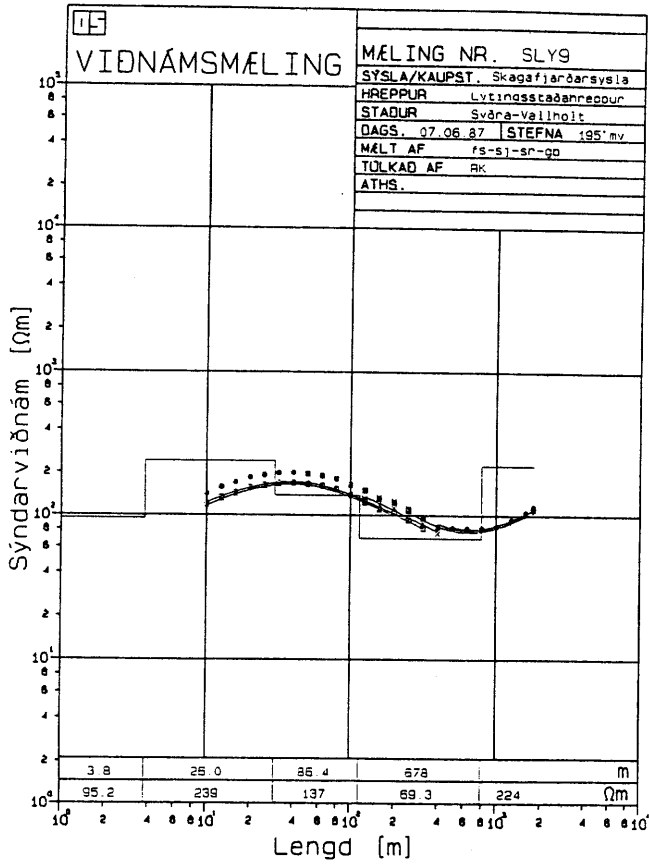
VIÐAUKI II

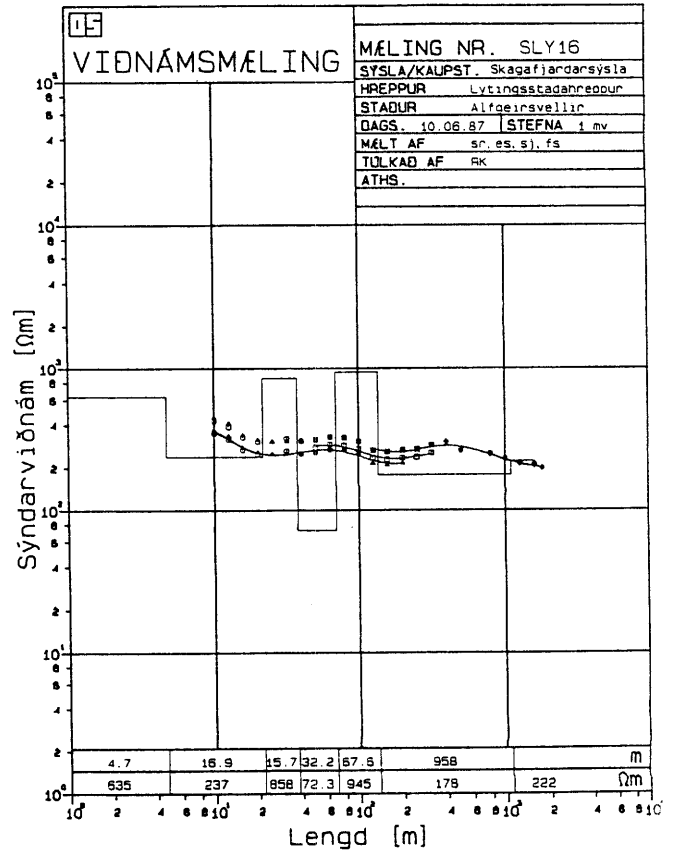
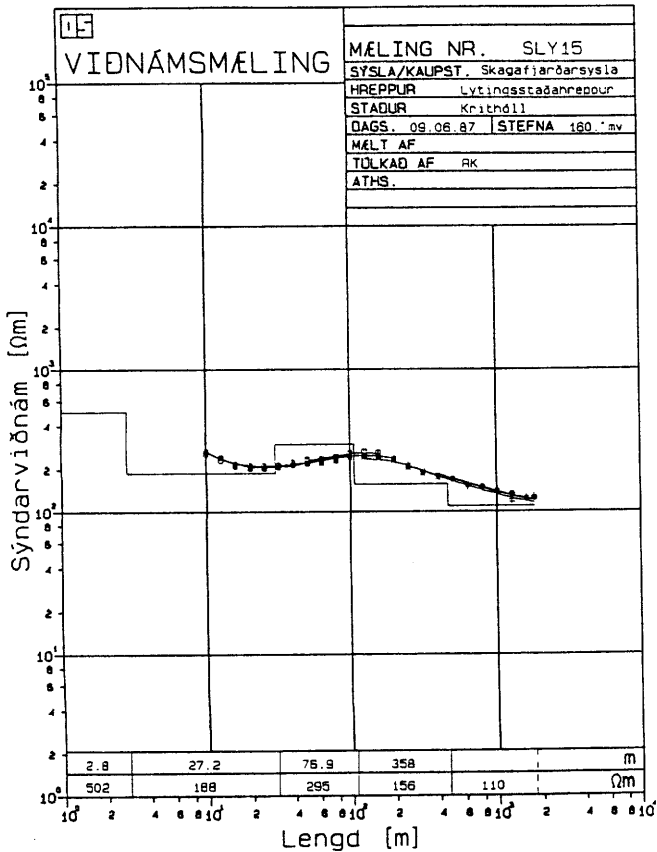
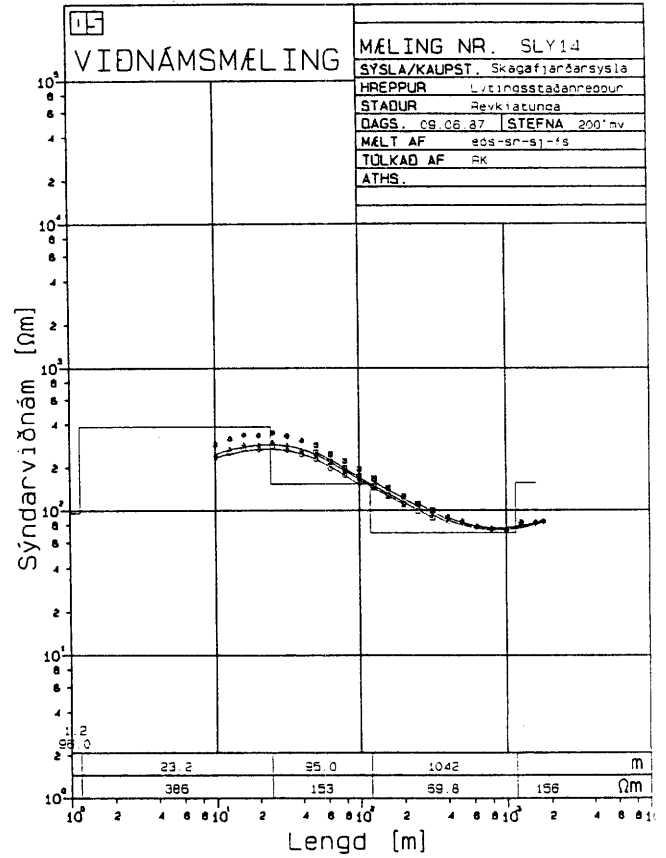
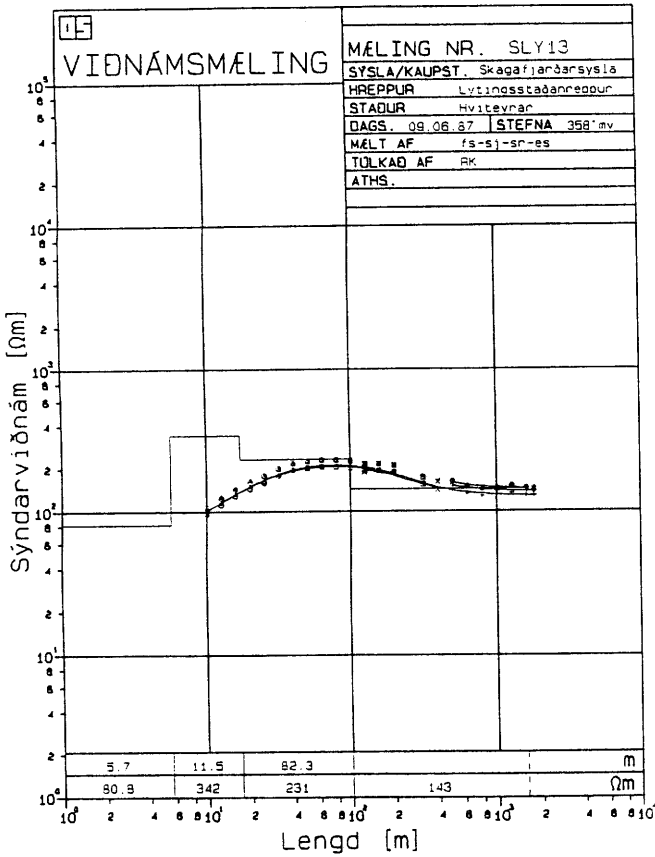
Mæliferlar viðnámsmælinga

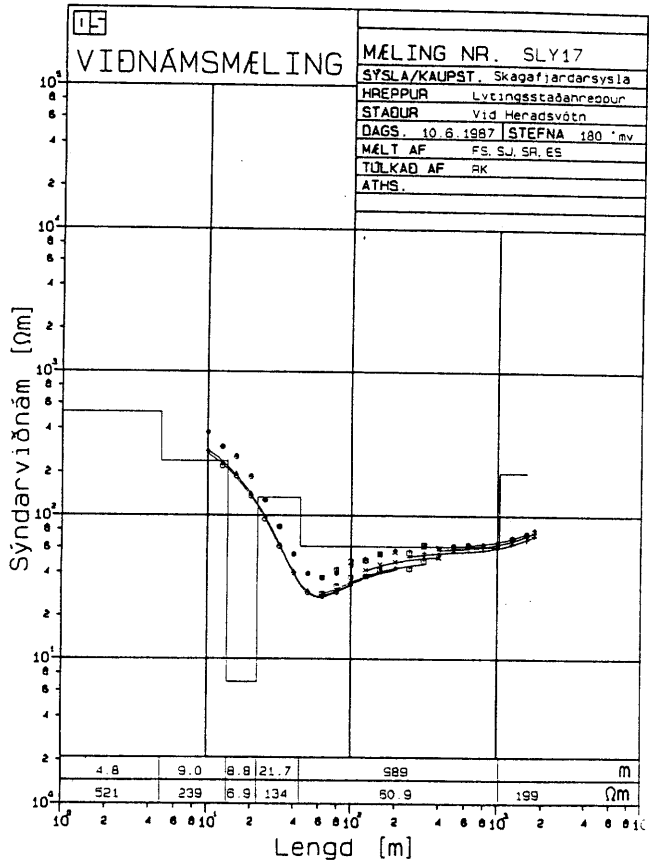










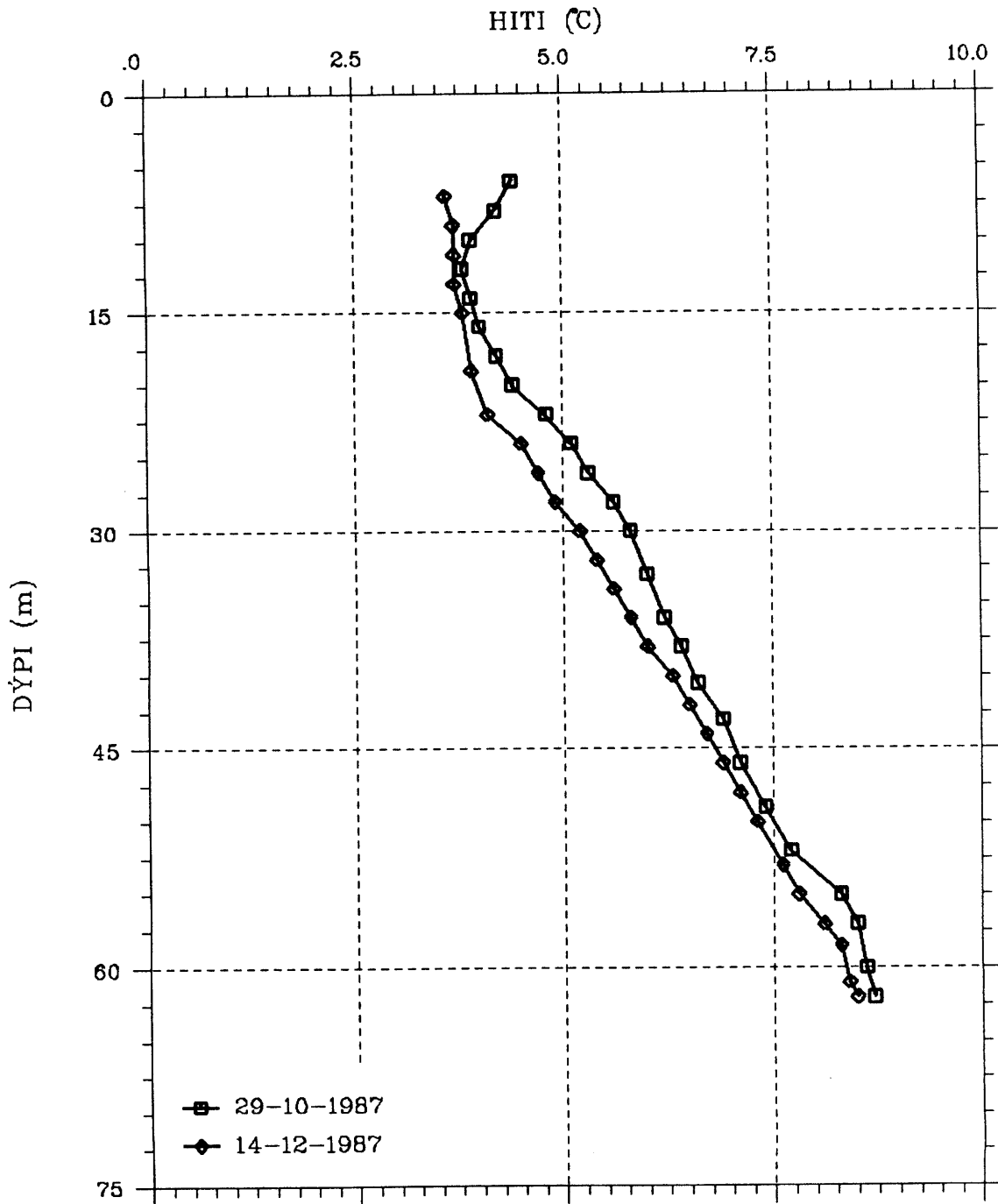


VIÐAUKI III

Hitamælingar í borholum

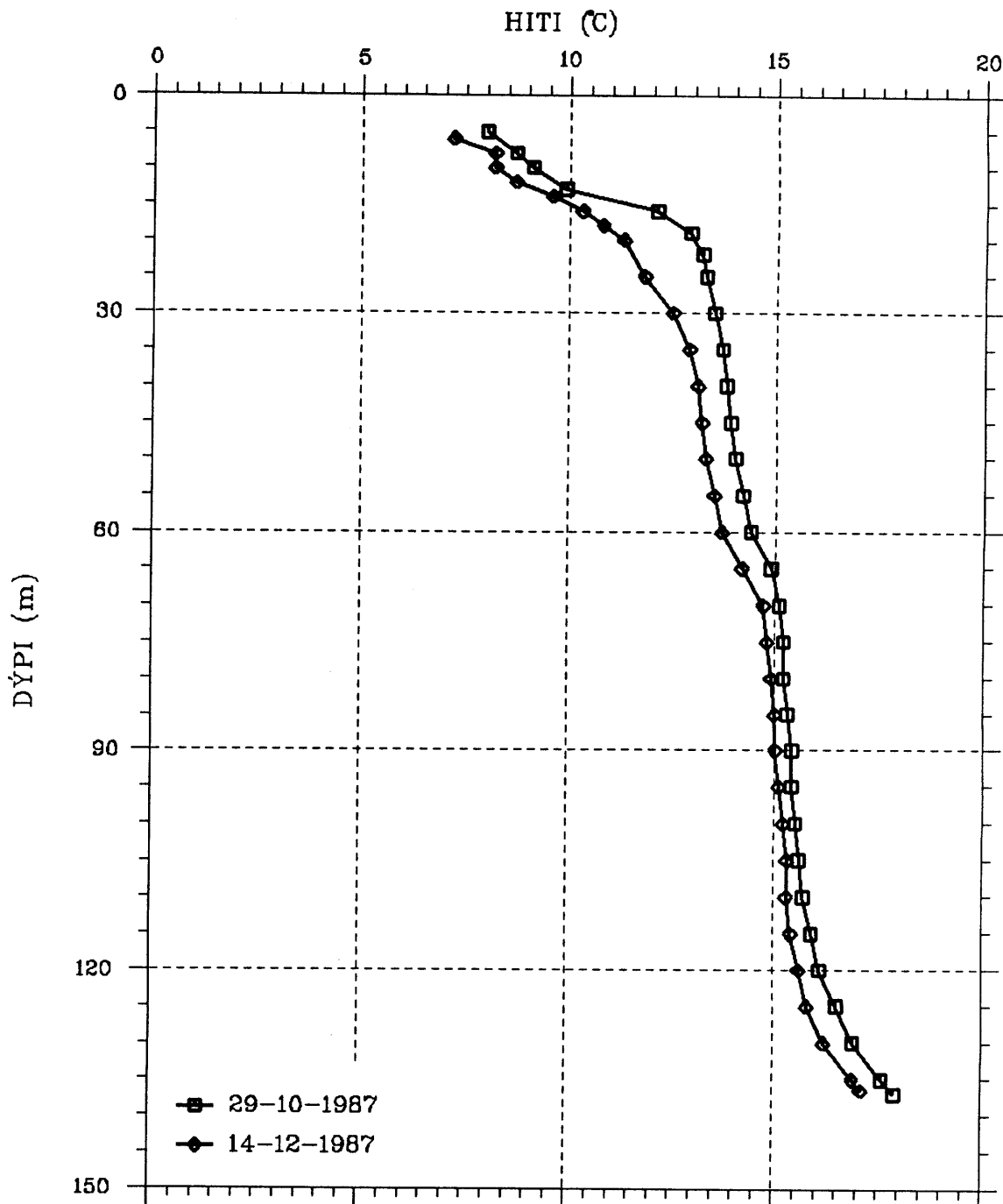
15 Feb 1990 rk
L= 48901 Oracle

SKATASTADIR



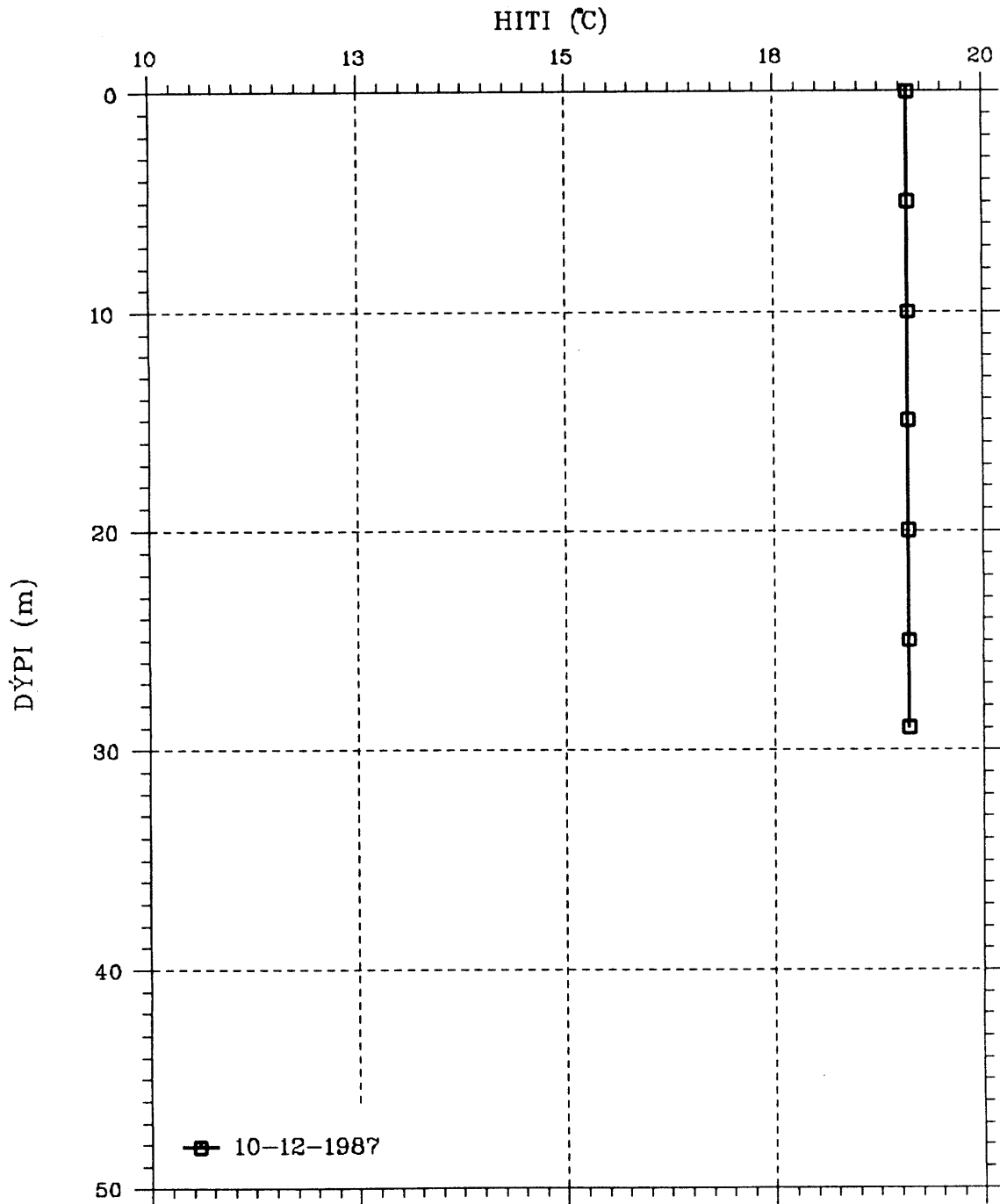
15 Feb 1990 rk
L= 48311 Oracle

PARTUR



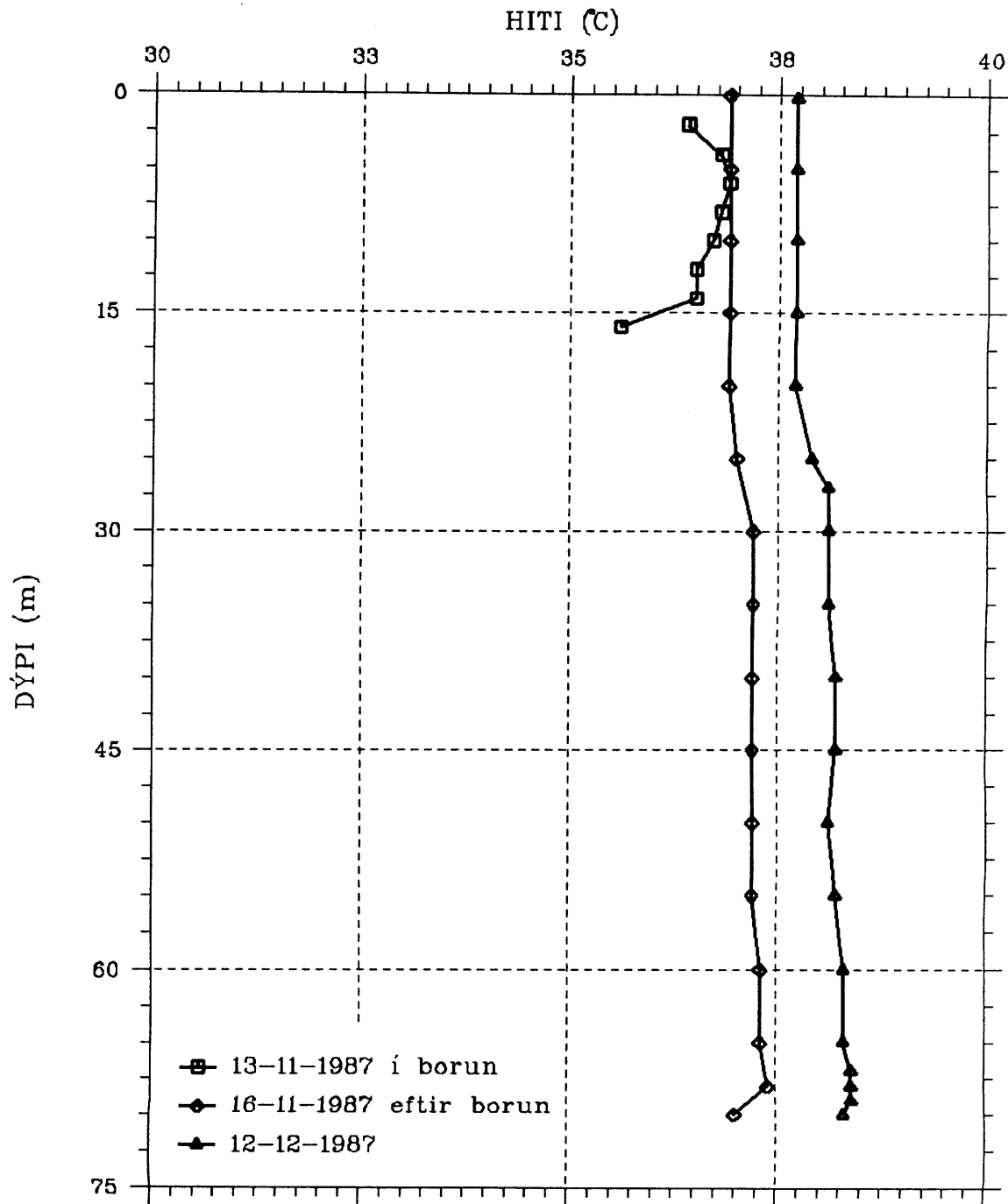
15 Feb 1990 rk
L= 48921 Oracle

VÍÐIVELLIR



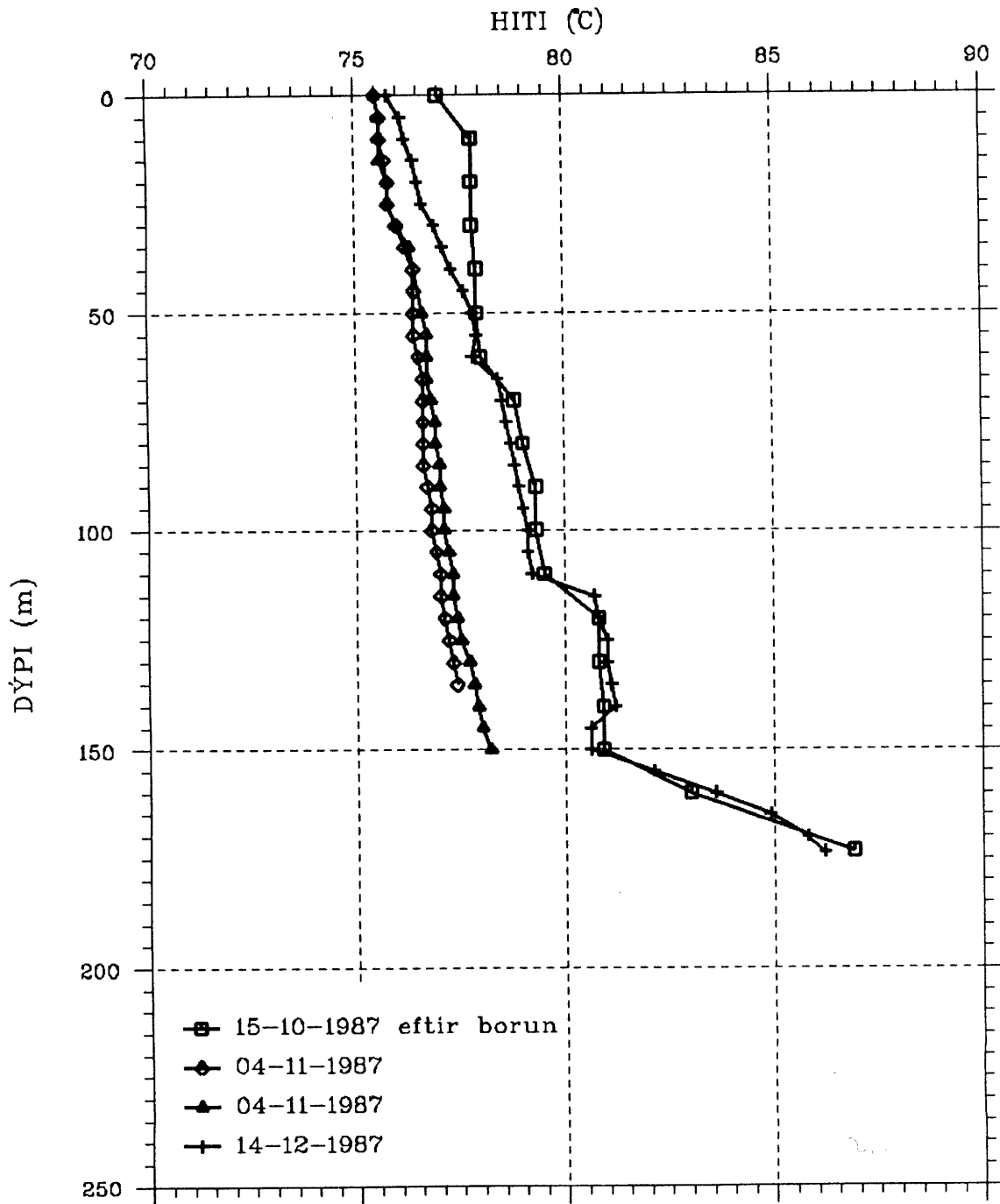
15 Feb 1990 rk
L= 48931 Oracle

ÞORLEIFSSTADIR



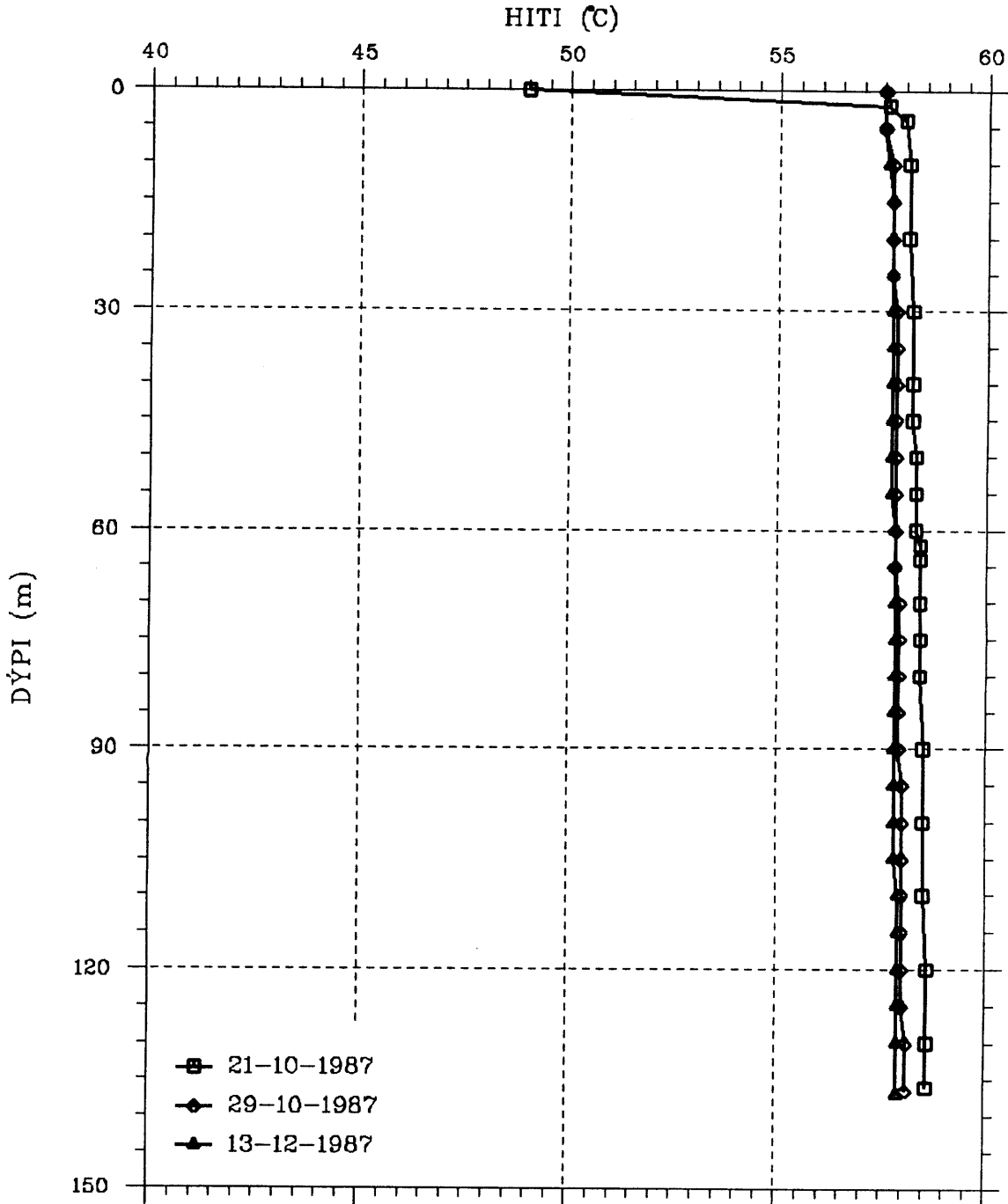
15 Feb 1990 rk
L= 48312 Oracle

HOFVELLIR



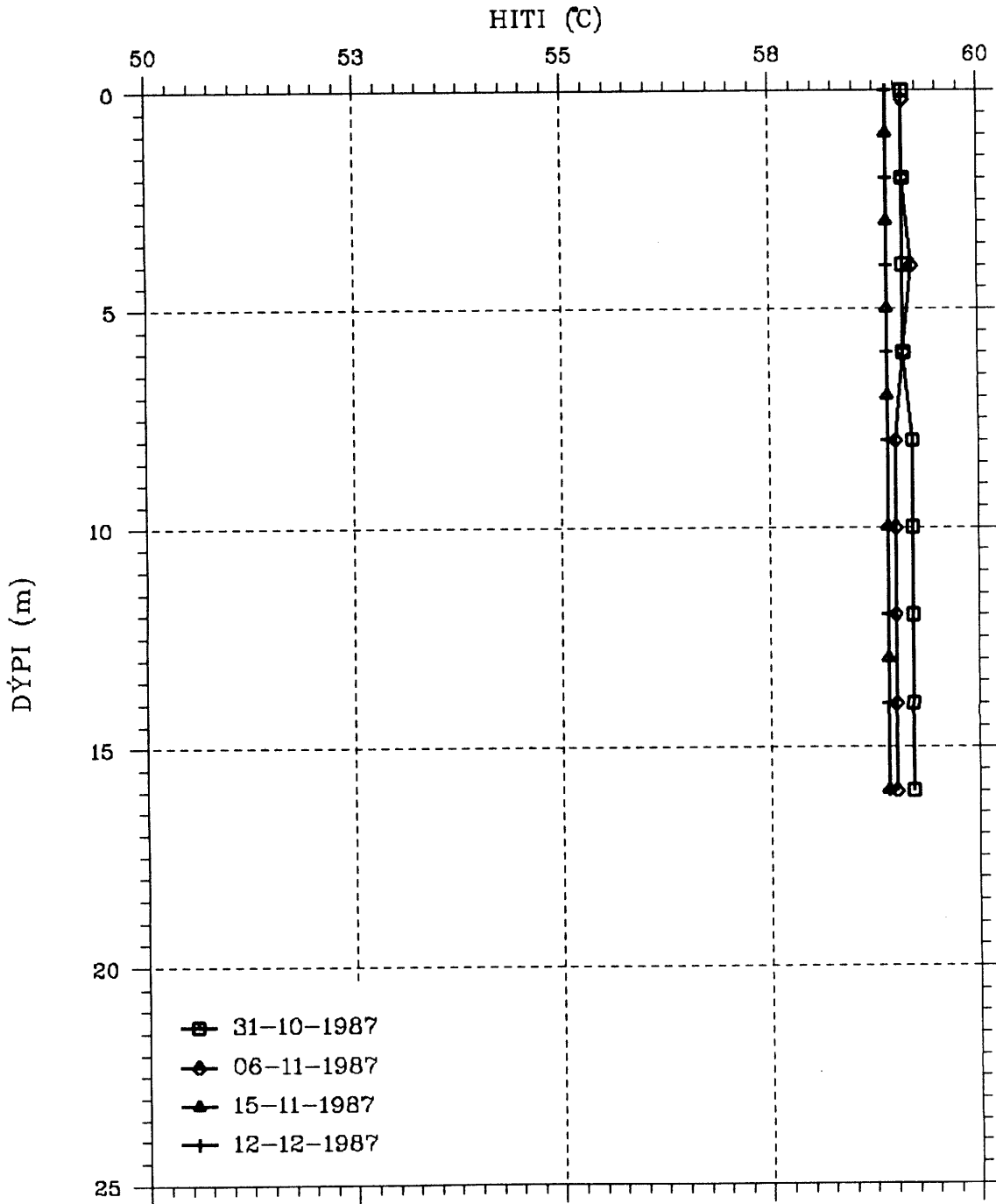
15 Feb 1990 rk
L= 48341 Oracle

LAUGARHVAMMUR



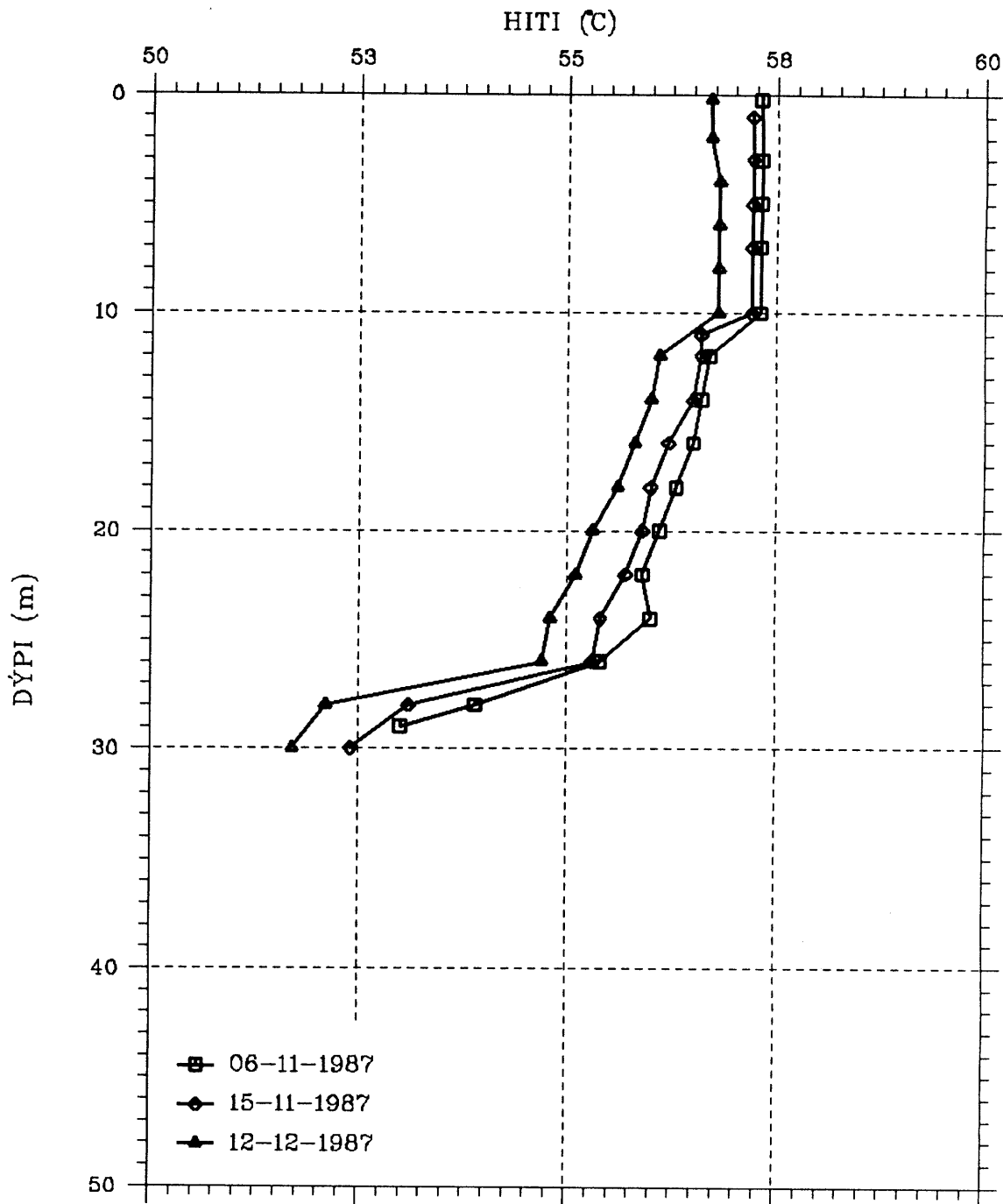
15 Feb 1990 rk
L= 48442 Oracle

VINDHEIMAR HOLA 2



15 Feb 1990 rk
L= 48443 Oracle

VINDHEIMAR HOLA 3



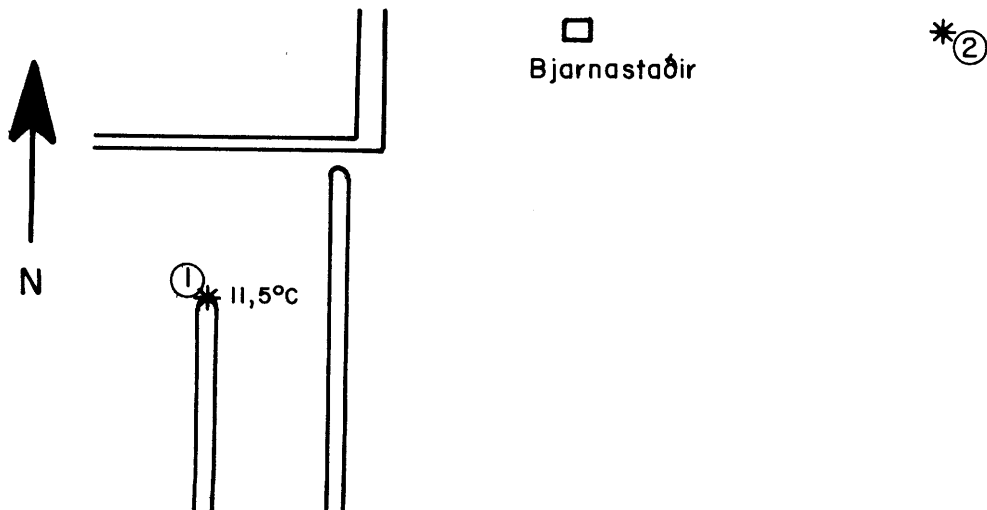
VIÐAUKI IV

Lýsing á jarðhita í innanverðum Skagafirði

Jarðhiti í Akrahreppi

BJARNASTAÐIR 5706-110

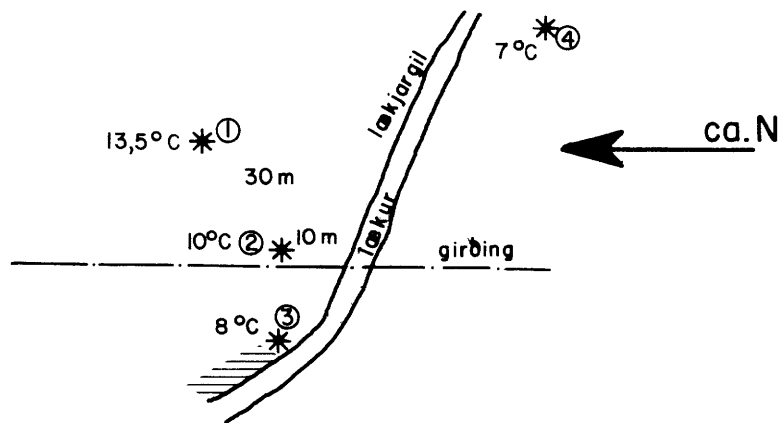
1. Í skurðsenda suðvestur af bænum er velgja. Áður en skurðurinn var grafinn var augað 5-6 m norðaustan við þar sem skúrsendinn er nú, en kom fram í skurðinum þegar hann var grafinn.
Hitastig 11,5°C
Rennsli um 1 l/s.
2. Helluborg. Í hlíðinni ofan við bæinn er 10-15 m breiður gangur og seytlar örlítið vatn út úr honum. Allmiklar hvítar útfellingar eru á ganginum.



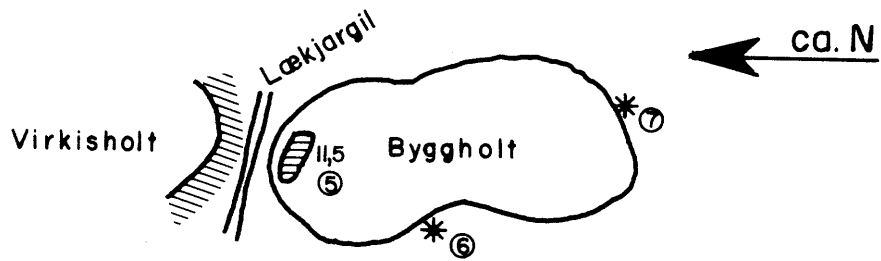
FLUGUMÝRI 5706-190

Allmörg volg augu eru suðaustur af bænum.

1. Auga er í mýri um 30-40 m norðan lækjarins og kemur vatnið undan bardí.
Hitastig 13,5°C
Rennsli minna en 1/2 l/s.
2. Auga er um 30 m neðan og sunnan við 1 og er við girðingu um 10 m norðan við lækinn. Þetta er dý um 1-2 m í þvermál. Rennsli er nokkurt en ekki mælt.
Hitastig 10°C.
3. Um 15 m neðan girðingar beint neðan við 2 er velgja á 10-15 m kafla norðan lækjarins. Þetta eru þrjú meginaugu í dýjum og seytlar úr þeim.
Hitastig lægra en 8°C.
4. Nokkru ofar við lækinn er velgja uppi á suðurbakkanum, um 20 m frá læknum, nærri því uppi á brún. Lítilsháttar hvítar útfellingar eru þarna. Rétt neðan við kemur upp svolítið meira vatn.
Hitastig 7°C.



5. Norðan í Bygghóli, gegnt Virkisholti er volgra efst í mararhjalla. Volgt vatn sprettur upp á um 20 m kafla sem vísar skáhallt upp í hjallann. Hvítar útfellingar eru á melnum neðan við uppspretturnar. Rennslið er nokkrir l/s en ekki mælt nákvæmlega.
Hitastig 11,5°C.
6. Hvítar útfellingar eru í mel vestan í Bygghólnum. Þar sprettur upp dálítið af vatni á 5 m kafla.
Hitastig minna en 6°C.
7. Sunnan í Bygghólnum mun vera volgra, en hún var ekki skoðuð.



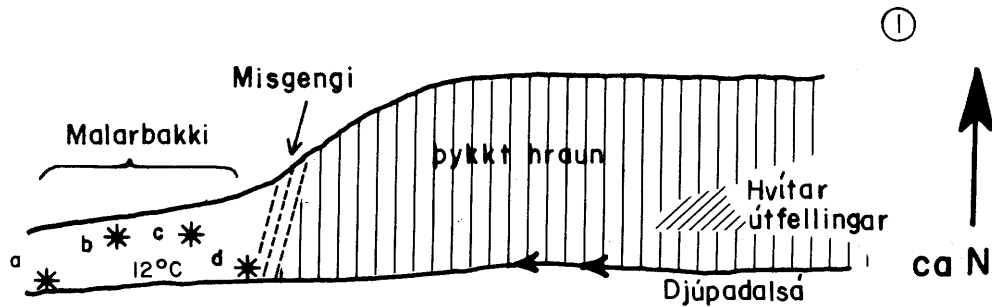
RÉTTARHOLT 5706-410

1. Volgra er í mýri um 30-40 m vestan útihúsanna í Réttarholtri. Vatnið kemur upp í mýrarbolla sem er 8-10 m í þvermál. Nokkurt rennsli er úr dýinu og bólustreymi. Hvítar útfellingar eru á steinum.
Hitastig 22°C.

DJÚPIDALUR 5706-150

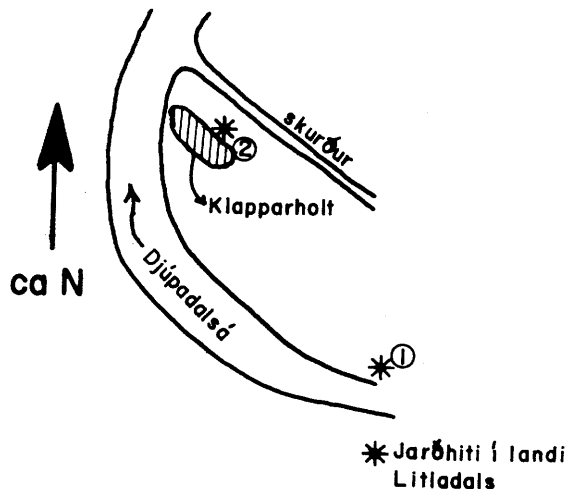
Jarðhiti er við Djúpadalsá sunnan bæjarins.

1. Í árbakkanum



Fjögur augu eru í malarbakka eða neðan hans. Hvítar útfellingar eru á steinum og rennsli er 1-2 l/s; mest kemur úr auga C. Um 100 m ofan við ána eru víða hvítar útfellingar í hamravegnum.
Hitastig 12°C.

2. Auga var norðan undir klapparholtri norðvestan við jarðhita 1. Skurður var grafinn fyrir 20-30 árum nokkra metra frá velgjunni og kom hún þá fram í skurðinum. Þetta er smávægileg volgra.



3. Í fjárgötum við eða innan við Hrútagil (annað gil ofan við bæinn) eru augu með hvítum útfellingum.

LITLIDALUR 5706-330

1. Í hvammi við Djúpadalsá, gegnt jarðhita 1 í Djúpadal kemur upp heitt vatn. Þessir jarðhitastaðir eru báðir við sama misgengið. Þetta eru tvö augu sem eru í urð og eru 5 m á milli þeirra. Hvítar útfellingar eru á steinum.
Hitastig 15°C.
Rennsli 4-5 l/s.
2. Auga er í næsta hvammi fyrir sunnan 1 og úr því rennur nokkuð, en það er kalt þó það beri sama svipmót og 1.
3. Niður undan fjárhúsunum var "volgt" vatnsból, sem flutti sig í skurð sem var grafinn rétt við.

MIÐHÚS 5706-360

1. Um það bil 200 m suðaustan við Miðhús II (nýja húsið) sem stendur um 150 m sunnan gamla bæjarins eru tvö augu og eru 1-2 m á milli þeirra. Efra augað er mjög lítið en hið neðra er 0,5 m í þvermál og í 1 m djúpri kvos.
Rennsli er hverfandi lítið.
Hitastig 19°C í því efra en 20°C í því neðra.
2. Hiti var í mýrinni neðan Þjóðvegarins, séð frá jarðhitastað 1, beint í stefnu á bæinn Kolgröf í Lýtingsstaðahreppi, miðja vegu milli vegar og ár (um 100 m frá veginum). Þar voru tvö augu sem hurfu við skurðgröft um árið 1974. Á þeim stað sést nú ekkert nema allstór ljósgrænn flekkur.
Hiti mun hafa verið yfir 20°C.

ÞORLEIFSSTAÐIR 5706-600

1. Mógrafartangi
Laug er úti í ánni rétt norðan tangans. Í henni var þveginn þvottur fyrir nokkrum áratugum, því hún kom upp úr ánni. Nú hefur áin étið sig austar og kemur nú laugin ekki lengur upp úr.
Hiti talinn hafa verið 20-30°C.
2. Reiðingsholt
Í austurhelmingi vegar bræðir af á 11 m kafla. Tvö augu sem vatn seytlar úr eru í eystra hjólfarinu og eru 1-2 m á milli þeirra.
Nokkuð bólar upp úr augunum.

Hitastig 23°C í syðra auganu en 22°C í því nyrðra.
Rennsli er innan við 1 l/s.

3. Jarðfall

Jarðhiti er á stóru svæði í brekkunni töluvert utan bæjarins, utan og ofan við túnin og neðan gamals vegar sem liggur með hlíðinni. Hiti er víða um 14°C á svæði sem nær 10-25 m niður fyrir veginn, en efstu volgrunnar raða sér á línu sem liggur 5-10 m neðan vegarins.

Helstu augu eru tilgreind hér á eftir.

a) Smávætl úr mel.

Hitastig 13°C .

b) Um 12 m norðan við a er dý sem er 5-6 m í þvermál. Neðst í dýinu var grafið vatnsból og er rennsli úr því um 1 l/s.

Hitastig 15°C .

c) Um 25 m norðan við b er dý sem er 5-6 m í þvermál.

Hitastig 15°C .

d) Um 4-5 m breitt dý er neðan undir gömlum torfgarði. Nokkuð bólar úr dýinu. Rennsli er nokkurt.

Hitastig 16°C .

e) Um 10 m neðan við d og 3-4 m innar kemur volgt vatn fram undan barði.

Hitastig 16°C .

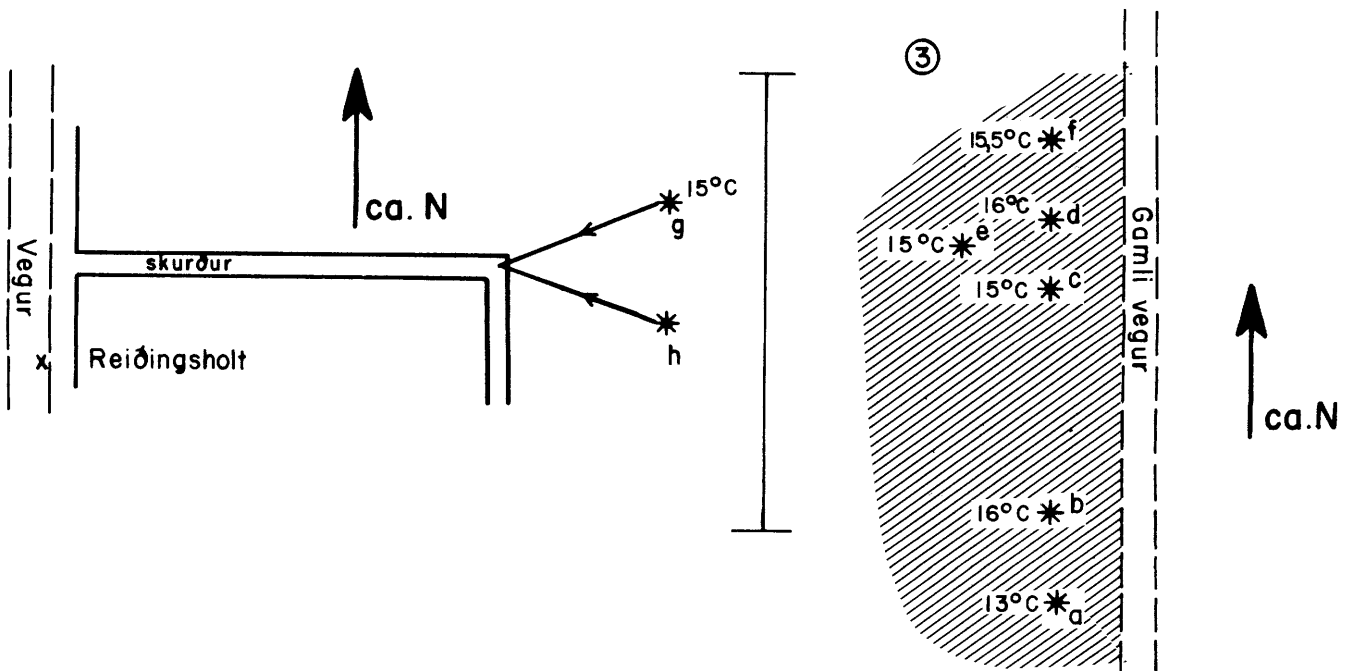
f) Dý um 2 m í þvermál er undir gömlum túngarði. Nokkuð bólar úr því.

Hitastig $15,5^{\circ}\text{C}$.

g) Um 5-6 m breiður melur með hvítum útfellingum og bólustreymi. Rennsli er nokkurt.

Hitastig hæst 15°C .

h) Um 20 m sunnan við g og ögn neðar er volgur melur með hvítum útfellingum, en þetta er líklega afrennsli af vatnsbólínu.



HRÓLFSSTAÐIR 5706-280

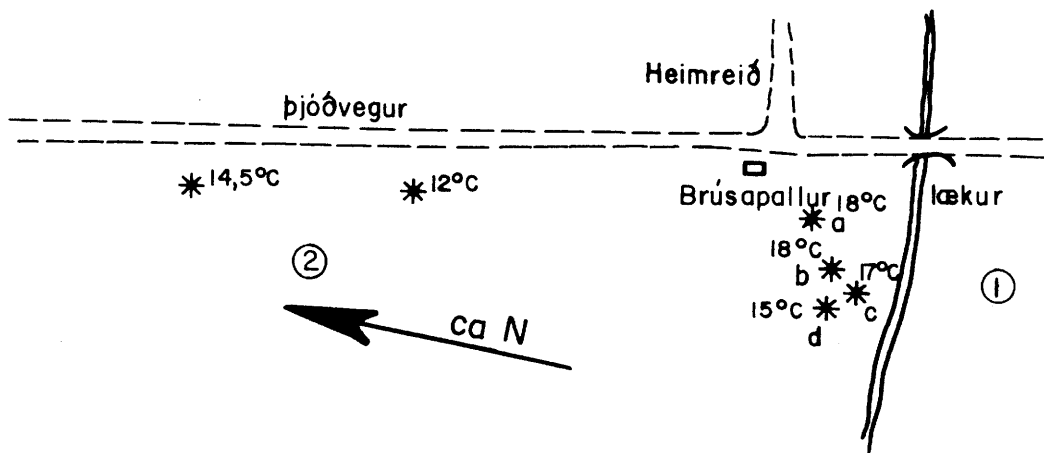
Jarðhiti er neðan vegar gegnt afleggjaranum heim að bænum og nefnist sá staður Skriðan.

1. Skriðan

- a) Dý um 4-5 m í þvermál, mest vatnið kemur úr auga neðst í dýinu.
Hitastig 18°C .
Rennsli er 1-2 l/s.
- b) Um 6-7 m suðvestan við a) er auga í dýi.
Hitastig 18°C .
- c) Um 2-3 m suðvestan b) er auga í dýi.
Hitastig 17°C .
- d) Auga í dýi um 3 m norðvestan við c).
Hitastig 15°C .

Allt ofangreint er samfellt þó tilgreind séu augu, sem mest rennsli er úr. Vatnið sameinast í einum læk og er rennsli um 5 l/s.

- 2. Um 100 m norðan brúspallsins og um 10 m neðan þjóðvegur er dý í hallamýri.
Hitastig 12°C .
Um 11 m norðar er dý sem er 4 m í þvermál. Nokkuð bólustreymi er þegar stigið er í dýið.
Hitastig $14,5^{\circ}\text{C}$.



VÍÐIVELLIR 5706-590

1. Víðivallalaug. Laugin kemur upp undir hraunbrún og er um 1 m í þvermál og um 1/2 m á dýpt. Laugin var áður notuð til þvotta en nú er vatninu veitt í sundlaug, sem er um 16 m neðar. Bólustreymi er mikið.

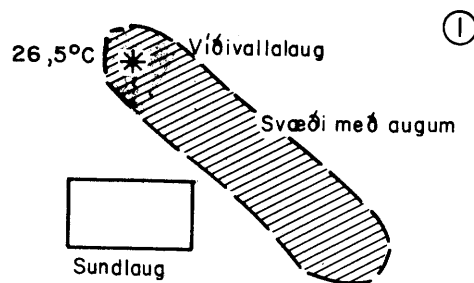
Hitastig 26,5°C.

Rennsli er nokkuð en var ekki mælt nákvæmlega.

Á um 40 m löngu svæði skáhallt suður og niður af lauginni eru mýmörg augu, flest undir holtinu. Víða bólar úr augunum.

Hitastig 20-24°C.

Rennsli er nokkurt.



2. Hrossapollur. Hann er í hallamýri uppi á holtinu um 40-50 m beint suður af sundlauginni. Þetta er dý með nokkrum augum sem áður var hlaðið fyrir og myndaðist þá pollur 6-7 m í þvermál. Hrossum var brynnt í pollinum. Laugarhóll heitir milli Hrossapolls og sundlaugarinnar.

Hitastig 23°C.

Rennsli er < 1 l/s.

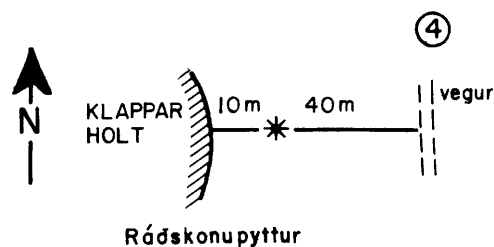
3. Liljupyttur. Hann er 40-45 m sunnan við Hrossapoll. Þetta eru tvö augu í mýri og eru 1-2 m á milli þeirra. Töluvert bólar úr þeim. Hitastig 15°C í syðra auganu en 16,6°C í því nyrðra.

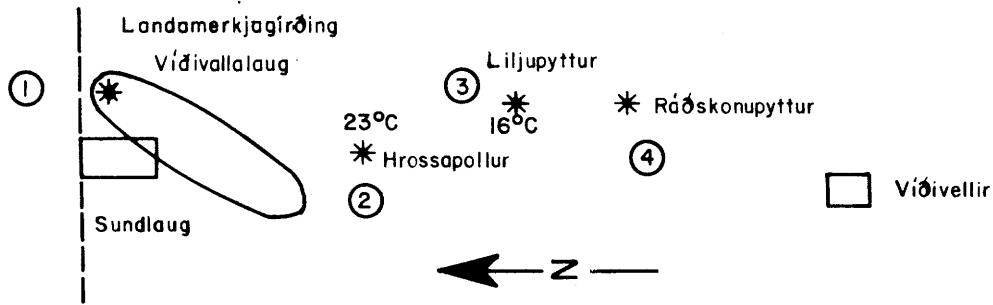
Rennsli er lítið.

4. Ráðskonupyttur. Hann er 35 m sunnan við Liljupytt. Þetta er dý í mýri um 1 m í þvermál. Lítilsháttar bólustreymi er.

Hitastig 6°C.

Rennsli er lítið.





Liljupyttur og Ráðskonupyttur eru innan skógræktargírðingar á Víðivöllum.

5. Tvíbytna(ur). Þetta er allstórt jarðhitasvæði. Byrjað er efst og syðst.

a) Efst er uppspretta um 3 m í þvermál og kemur upp í mýri. Mikið bólustreymi er. Frá þessum stað rennur lækur sem hverfur svo í mýrina.

Hitastig 16°C.

Rennsli er um 2-3 l/s.

b) Um 40 m vestan við a) er uppspretta. Gírðing er utan um hana. Hitastig 16°C.

c) Um 40 m norðvestur af b) er volgur lækur sem kemur upp undan holbaka. Rennsli er nokkrir l/s.

d) Um 15 m norðvestan við c) er stór uppspretta í læknum. Hún er um 1 m í þvermál og um 1/2 m á dýpt. Nokkuð bólusteymi er úr henni.

Hitastig 16°C.

Rennsli er mikið.

e) Um 5 m vestan við c) er auga í mýri. Dálítið bólusteymi er í auganu.

Hitastig 14,5°C.

f) Um 30 m suðvestan við b) er pollur sem er um 10 m í þvermál og er þetta líklega jarðhiti. Lítilsháttar bólar upp í pollinum, en vatn rennur úr honum í g).

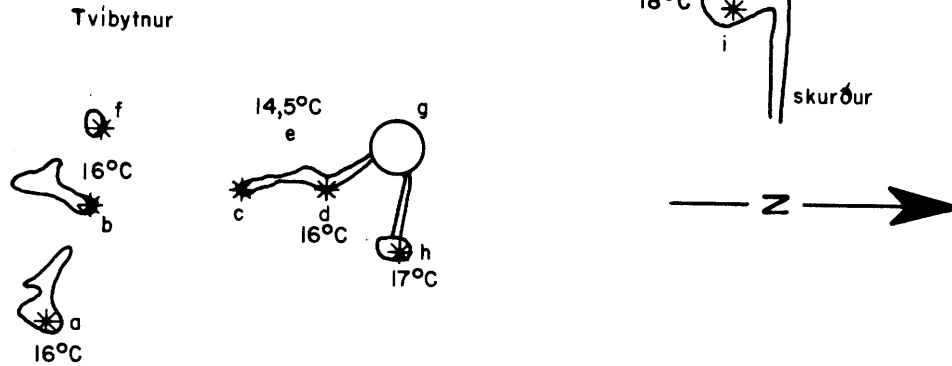
g) Um 10 m norðan við d) er tjörn sem er 15 x 20 m og er líklega jarðhiti í henni.

h) Um 30 m austsuðaustur af g) er pollur sem er 10 x 10 m og rennur úr honum í g).

Hitastig 17°C.

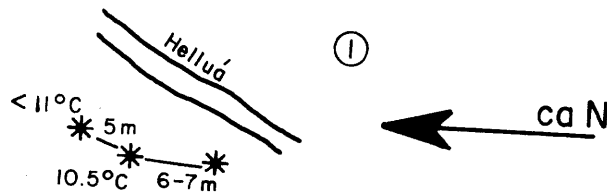
Rennsli er nokkrir l/s.

- i) Um 125 m norðvestan við g) er pollur sem er 20 x 20 m.
Hitastig 18°C.
Rennsli er nokkrir l/s.



HELLA

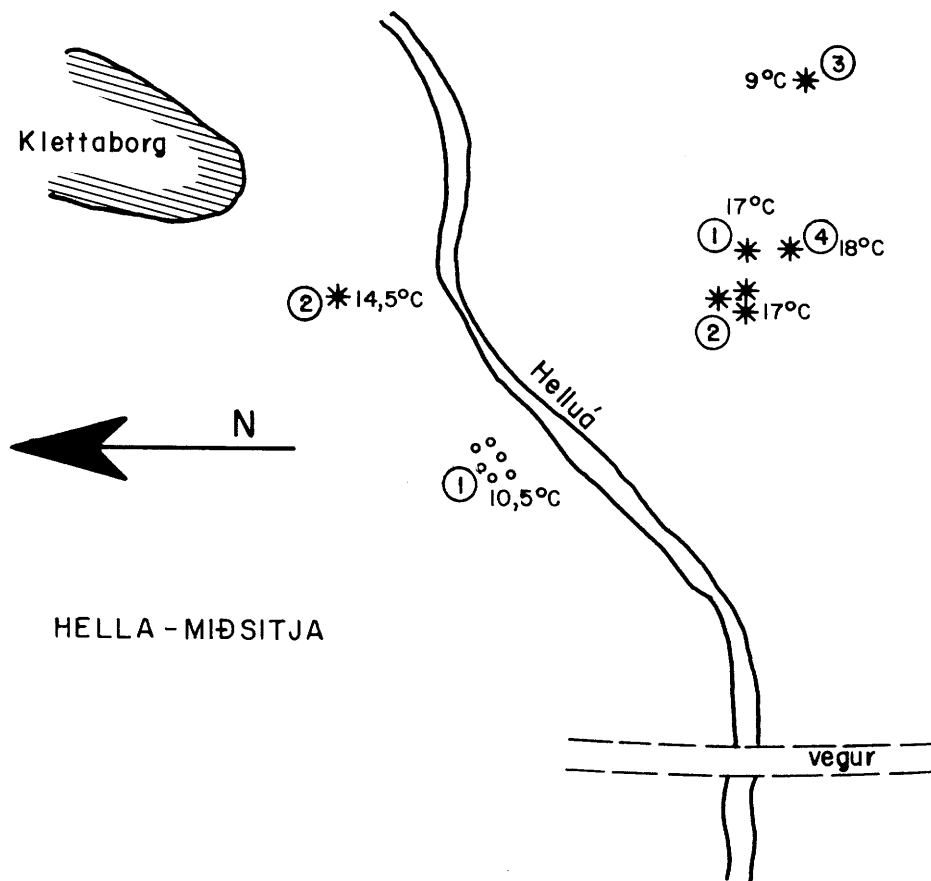
1. Um 5-6 m uppi í bakka Helluár eru nokkur augu í mýri. Úr þeim seytlar heitt vatn. Hvítar útfellingar eru á steinum.
Hitastig 10-10,5°C.



2. Um 50-75 m ofan við 1, skammt sunnan undir klettaborg er drulludý, 2-3 m í þvermál. Smábólar þarna upp en rennsli er lítið.
Hitastig 14,5°C.

MÍÐSITJA 5706-370

1. Volgra kemur upp sunnan í klapparholti. Rennsli er nokkurt og hvítar útfellingar eru á steinum.
Hitastig 17°C.
2. Um 15 m neðan við 1 er stórt dý um 2-3 m í þvermál. Nokkuð bólar upp í því og rennsli er nokkurt.
Hitastig 17°C.
3. Um 200 m ofan við 1 og 2, skammt vestan við túnfótinn er dý sem er 2-3 m í þvermál. Það er í hallamýri og rennur svolítið úr því.
Hitastig 9°C.
4. Um 40 m innar með holtinu frá 1 er drulluauga í slakka í mýri.
Rennsli er lítið.
Hitastig 18°C.



SÓLHEIMAR 5706-480

1. Um 10 m norðan við hesthúsið er 3-4 m breitt dý. Afrennslinu, 1/2 - 1 l/s, er veitt í stökk. Hitastig 14°C en mun hæst hafa mælt 18°C.

UPPSALIR 5706-570

1. Í hallanum skammt norðaustan við túnið, er laug sem kemur undan barði. Rennsli er lítið en hvítar útfellingar eru á steinum. Laugin er notuð sem vatnsból fyrir bæinn. Hitastig 15°C. Um 10 m ofan við og til suðausturs er auga. Rennsli úr því er lítið. Hitastig 14,5°C.

EGILSÁ 5706-160

Volgt vatn kemur upp á allmörgum stöðum í landi Egilsár. Helstu

jarðhitastaðirnir eru:

1. Í melhól um 500 m norðvestur af bænum eru volgrur, sem liggja um 30 m lægra en bærinn. Tvær vatnsmestu volgrurnar eru um 50 m norðvestur af girðingu umhverfis skógarlund. Hitastig í þeirri syðri er 26°C og rennsli um 0,15 l/s. Um 5 m austan við og 4 m hærra er volgra með um 0,1 l/s rennsli og er hitastig 18,4°C.
2. Þrjár volgrur eru um 30 m norðvestan við melhólinn og 10 m lægra í landinu en bærinn, en 20 m hærra en hinar volgrurnar. Hitastig í þeim er 9-17°C. Rennsli í þeirri stærstu er um 0,1 l/s og eru útfellingar mjög áberandi.
3. Um 250 m suðaustan við bæinn og 20 m ofar í landinu er 11°C heit volgra með rennsli um eða innan við 0,1 l/s. Heldur kaldari og vatnsminni volgrur eru suðaustan við og ofar í landinu. Vatnshiti í vatnsbóli bæjarins er 7°C. Það er á nær sömu línu og volgrurnar, en nær bænum.
4. Um 300 m suður af og 90 m hærra en bærinn eru talsvert vatnsmiklar volgrur. Hitastig mældist hæst 11,3°C og rennsli er áætlað um 2 l/s. Talsvert ber á útfellingum neðan við volgrurnar.

STEKKJARFLATIR 5706-490

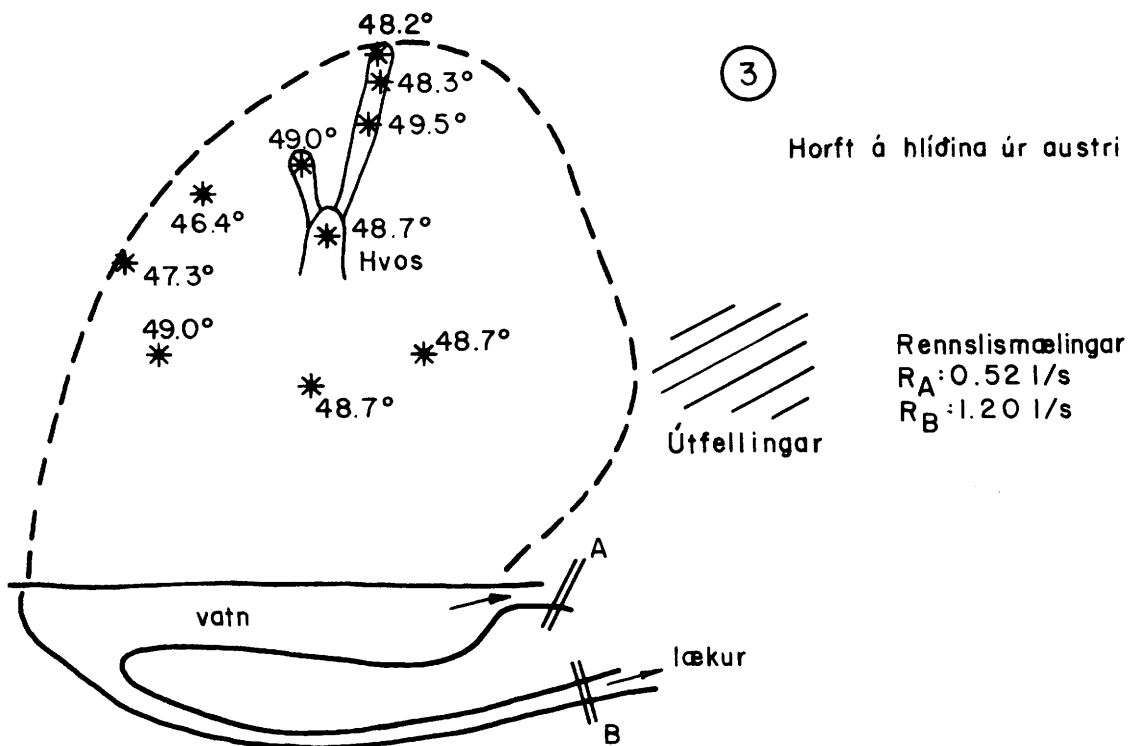
Laugarnar á Stekkjarflötum eru í gili Grjótár við Jökulsárgljúfrið og eru um 65 m lægra en bærinn. Laugarnar koma fram við gang og einnig eru áberandi setlög í tveim stöllum. Stærsta laugin er innarlega og austast í gilinu og er hitastig þar 36°C. Rennsli var ekki mælt en það er talsvert. Uppsprettur eru beggja vegna aðallaugar og eftir öllu gilinu og beggja vegna berggangsins vætlar fram vatn. Neðst í gilinu sést allmikið streymi upp úr sprunginni klöpp, sem liggur þvert á gilstefnuna. Fjarlægð frá Stekkjarflötum að laugunum er um 600 m.

JARÐHITI Í LÝTINGSTAÐAHREPPI

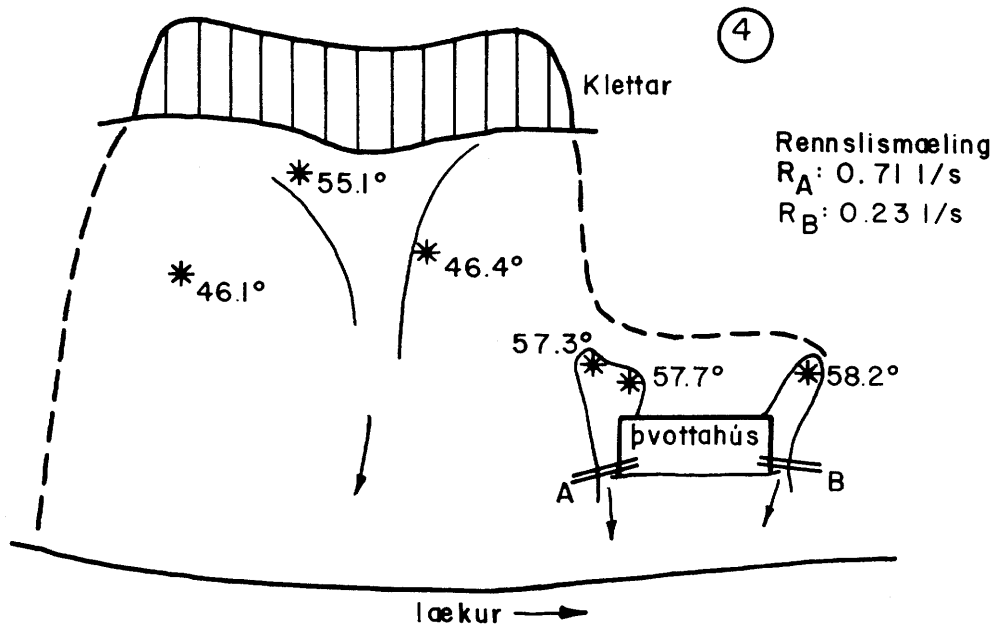
VINDHEIMAR 5705-750

Suðaustur af bænum er 20-30 m há hlíð eða hjalli yfir grónum áreyrum. Heitt vatn kemur víða fram í hlíðinni á um 400 m kafla. Nyrsti staðurinn er skammt suðaustur af bænum en syðsti staðurinn er skammt norðan við þar sem Héraðsvötn renna meðfram hlíðinni. Upp á hjallanum eru tveir jarðhitastaðir, sá syðri er Langamelslaug.

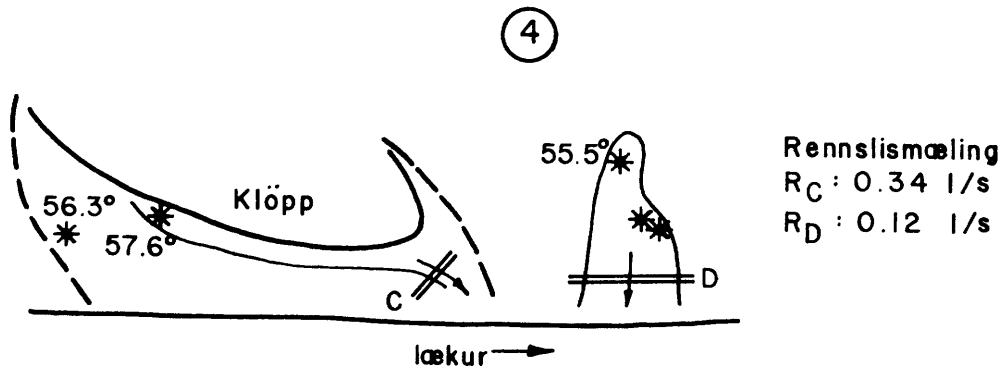
1. Langamelslaug. Um 1 km suðaustur af bænum eru tvö augu, með meters millibili, nefnd Langamelslaug, bólustreymi í þeim er dálítið. Laugin er um 300 m frá syðsta jarðhitastað í hlíðinni. Hitastig $51,0^{\circ}\text{C}$. Rennsli $0,35$ l/s.
2. Um 150 m norðar (í stefnu á syðsta jarðhitann í hlíðinni) er dý. Hitastig $45,8^{\circ}\text{C}$. Rennsli $0,19$ l/s.
3. Syðsti jarðhitastaðurinn í hlíðinni, sést tilsýndar sem 12-15 m há grá skella. Heita vatnið rennur niður brekkuna og fellur til norðurs meðfram hlíðinni. Hitastig $46,4 - 49,5^{\circ}\text{C}$. Rennsli $1,72$ l/s.



4. Um 100 m norðan við syðsta jarðhitastaðinn í hliðinni er annað uppsprettusvæði. Þar var þvottahús og standa nú veggirnir einir eftir. Vatnið fellur í lækinn og var mælt með rennsli hans. Hitastig 46,1 - 58,2°C
Rennsli við þvottahús 0,94 l/s.



Um 8-10 m norðan við þvottahús sér í klöpp og er auga þar.
Hitastig 56,3 - 57,6°C.
Rennsli 0,34 l/s.



Um 3 m norðan við klöppina eru þrjú augu.
Hitastig 55,5°C.
Rennsli 0,12 l/s.

10 m norðan við rennslismælistað D (sjá mynd) eru nokkur augu.

Hitastig 32,0 - 56,9°C.

Vatnsmesta auga:

Hitastig 48,2°C.

Rennsli 0,21 l/s.

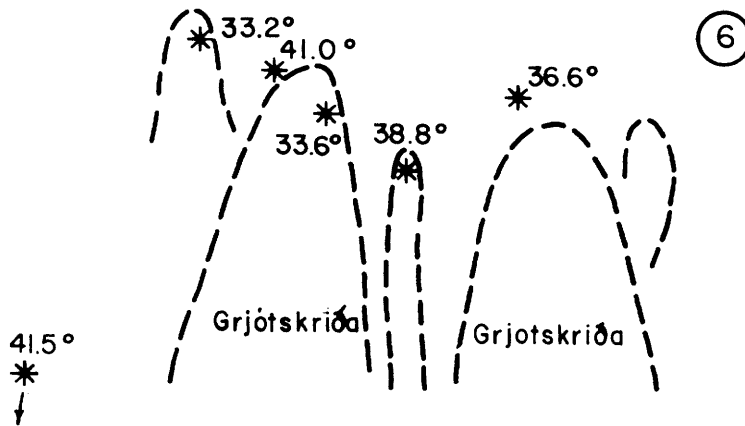
5. Um 200 m norðan við þvottahús er auga neðst í brekkunni.

Hitastig 48,2°C.

Rennsli 0,21 l/s.

6. Um 250 m norðan við þvottahús eru allmörg augu efst í 10 m háum gráleitum grjótskriðum í hlíðinni.

Hitastig 33,2 - 41,5°C.



7. Um 50 m norðan við grjótskriðurnar hefur verið grafið að volgru í hlíðinni.

Hitastig 41,4°C.

Rennsli 0,38 l/s.

Neðan við uppgröftinn var volgi lækurinn meðfram hlíðinni rennslismældur. Frá rennslinu var dregið rennsli tveggja kaldra lækja sem falla í volga lækinn (annar er rétt norðan við syðstu skelluna og hinn 40 m norðan við þvottahús).

Heildarrennsli úr volgrum í hlíðinni 5,13 l/s.

KRITHÓLL 5705-410

Í landi Krithóls, kemur heitt vatn upp á nokkrum stöðum niður við Húseyjarkvísl.

1. Um 20-30 m vestan Húseyjarkvíslar, 20 m sunnan við þurran lækjar-

farveg er dý.
Hitastig 23,8°C.

2. Um 100 m norðar er dý.
Hitastig 18,0°C.
3. Um 20 m vestan Húseyjarkvíslar kemur heitt vatn upp undan moldarbarði í samanlímdri möl. Bólustreymi er nokkuð.
Hitastig 42,4°C.
Rennsli 0,51 l/s.
Um 10 m norðar er auga.
Hitastig 20,0°C.
4. Um 50 m norðvestan við 3 er dý.
Hitastig 24,5°C.
Rennsli 0,1 l/s.

LAUFÁS 5705-428

1. Á árbakka Svartár, 30 m sunnan Borgarár, er volgra þar sem mætast holt og áreyrar.
Hitastig 16,0°C.
2. Um 400 m sunnan Borgarár og 100 m frá árbakka Svartár er volgra. Grafið hefur verið frá henni.
Hitastig 20,0°C.
Rennsli 0,64 l/s.
3. Á árbakka Svartár 30-40 m sunnan við 2 eru þrjú augu.
Hitastig 9°C nyrst.
Um 15 m í suðaustur er auga næst ánni.
Hitastig 14,0°C
Um 10 m sunnar er auga.
Hitastig 12,5°C.

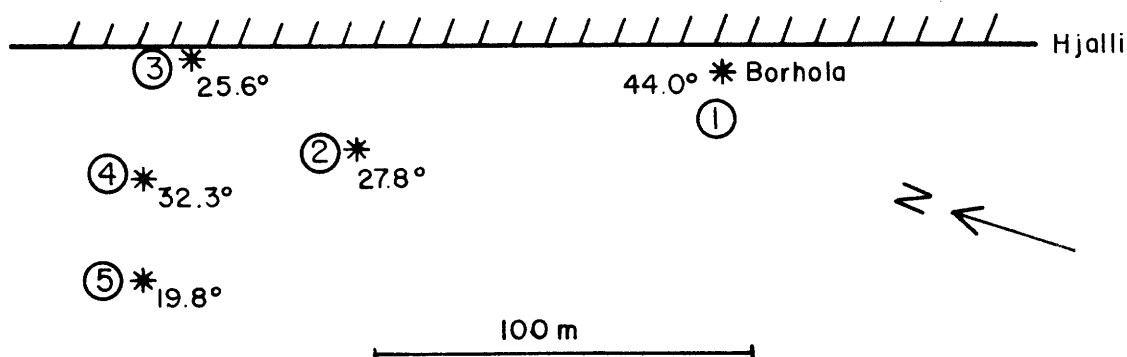
SAURBÆR 5705-590

1. Um 1,5 km norðan við borholuna á Daufá, uppi á hjallanum, um 250 m frá brún eru nokkur augu í þyrpingu í mýraflóa.
Hitastig 35,1°C.
Rennsli 0,22 l/s.
Um 20 m sunnar er auga.
Hitastig 23,5°C.
2. Suðaustur af 1, um 150 m austan hjallans er volgra.
Hitastig 23,6°C.

3. Um 200 m sunnan við 2 er dý við vestri enda skurðar, sem liggur austur-vestur undir hjallanum.
Hitastig 32,2°C.
4. Um 800-900 m norðan bæjar að Saurbæ eru volgrur á bakka Svartár.
Nyrst er uppspretta um 10 m frá árbakkanum.
Hitastig 40,2°C.
Rennsli 0,16 l/s.
5. Um 30-40 m sunnan við 4 er laug á árbakkanum, alveg við vatnsborðið. Allmikið bólar upp í lauginni.
Hitastig 48,2°C.
Rennsli 2,10 l/s.
6. Um 40 m sunnan við 5 og 10 m frá árbakkanum eru nokkur augu í dýi.
Hitastig 40,2 - 42,4°C.

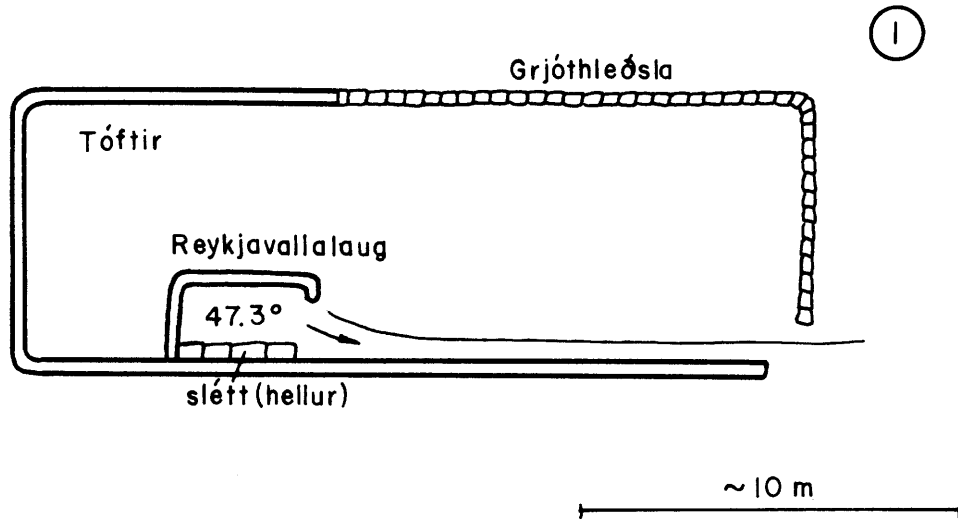
DAUFÁ 5705-230

1. Um 600 m ofan (vestan) við bæinn að Daufá, er borhola undir hlíð eða hjalla. Árið 1964 var borað ofan í laug, sem var 37°C. Steypt þró er utan um holutopp. Vatnið er leitt til bæjar og notað í litla sundlaug og til upphitunar.
Hitastig í holutoppi 44,0°C.
Rennsli 0,95 l/s.
Borað 3.-6.12 1964.
Dýpi: 27 m
Fóðring: 86 mm í 9 m.
2. Um 100 m suðaustan við borholuna, 30 m austan við hjallann eru nokkur augu í dýi.
Hitastig 27,8°C.
3. Upp við hlíðina um 50 m sunnan við 2 er auga.
Hitastig 25,6°C.
4. Um 40 m austan við 3 er auga.
Hitastig 32,3°C.
5. Um 30 m austan við 4 er auga. Hitastig 19,8°C.

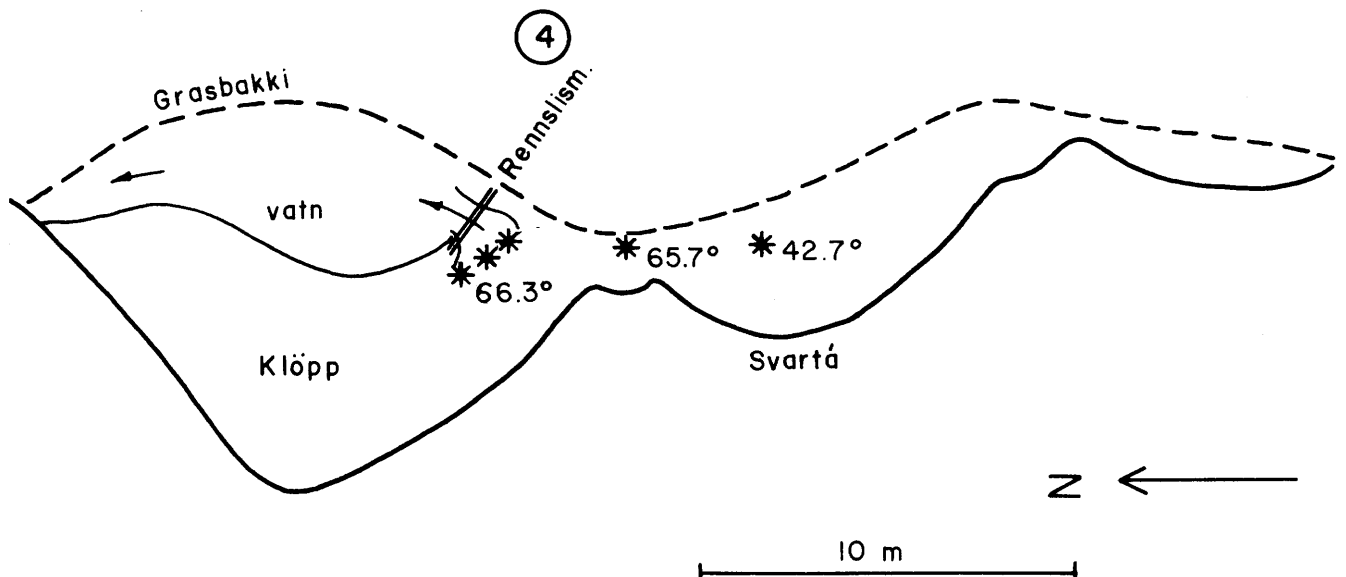


REYKJAVELLIR 5705-580

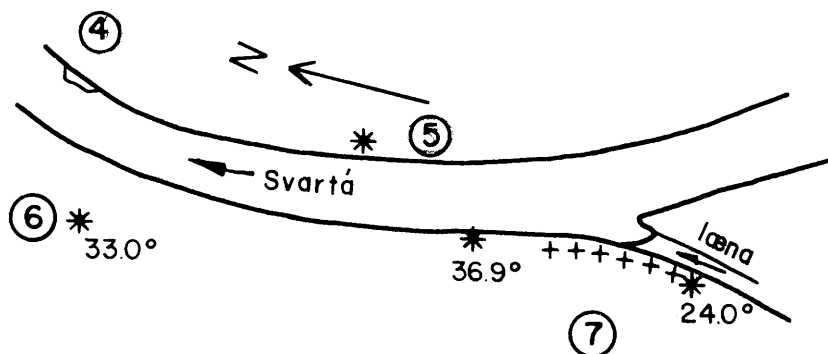
1. Reykjavallalaug. Rétt við landamerkjagirðingu milli Daufár og Reykjavalla, 50-60 m uppi á hjallanum sem Daufárvolgurnar koma undan, er Reykjavallalaug. Laugin er hlaðin og er inni í tóftum. Hitastig $47,3^{\circ}\text{C}$.
Rennsli $0,37$ l/s.



2. Undir hjallanum austur af Reykjavallalaug, 50 m sunnan við landamerkjagirðingu (við hlíðina) er auga. Hitastig 33°C .
Um 20 m norðaustar, um 10 m frá brekkurótum, er auga. Hitastig $34,1^{\circ}\text{C}$.
Rennsli úr báðum er um $0,1$ l/s.
3. Um 40 m sunnan við 2, undir hjallanum eru nokkur augu í dýi. Hitastig $26,8 - 29,1^{\circ}\text{C}$.
4. Reykjafoss. Um 40 m ofan við fossbrún Reykjafoss í Svartá, kemur heitt vatn upp úr klöpp. Hitastig hæst $66,3^{\circ}\text{C}$.
Rennsli $0,15$ l/s.



5. Um 100 m sunnar, upp með Svartá kemur heitt vatn upp í möl á árbakknum; tvö augu og 6 m á milli.
Hitastig $60,0^{\circ}\text{C}$.
Rennsli úr syðra auganu $0,07\text{ l/s}$.
6. Gegnt jarðhitanum við Reykjafoss, 10 m upp með ánni að vestan er auga.
Hitastig $33,0^{\circ}\text{C}$.
7. Um 60 m sunnan við 6, 30 m sunnan við vað í ánni, er auga rétt við vatnsborð árinna.
Hitastig $30,6^{\circ}\text{C}$.
Um 10 m sunnar og áfram 35 m upp með læknum eru allmörg augu.
Hitastig í nyrsta auganu $36,9^{\circ}\text{C}$.



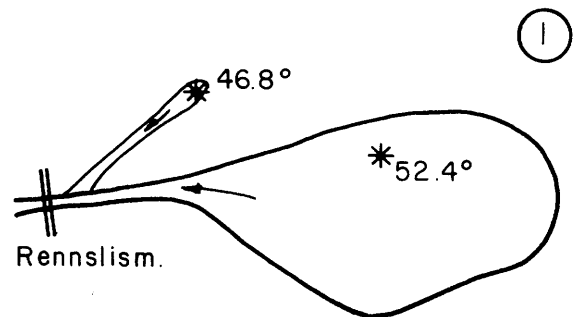
8. Í slakka um $1/2\text{ km}$ vestnorðvestur af bænum kemur vatn fram undan holti. Vatnið er tekið í mjólkurbrúsa, sem steyptur er í tréstamp. Vatnið er leitt til bæjar og notað að einhverju leyti sem neysluvatn.
Hitastig $13,5^{\circ}\text{C}$.
9. Um 300 m suðsuðvestur af volgrunum við Svartá (4 og 5) er kartöflugarður. Reykjavallabóndi hitamældi í jarðvegi þar og fann víða um 40°C . Þar var svo borað 1965. Úr holunni er dælt $8-10\text{ l/mín}$ og notað til upphitunar á Reykjavöllum.
Hitastig 52°C .
Borað 1965
Dýpi 17 m .

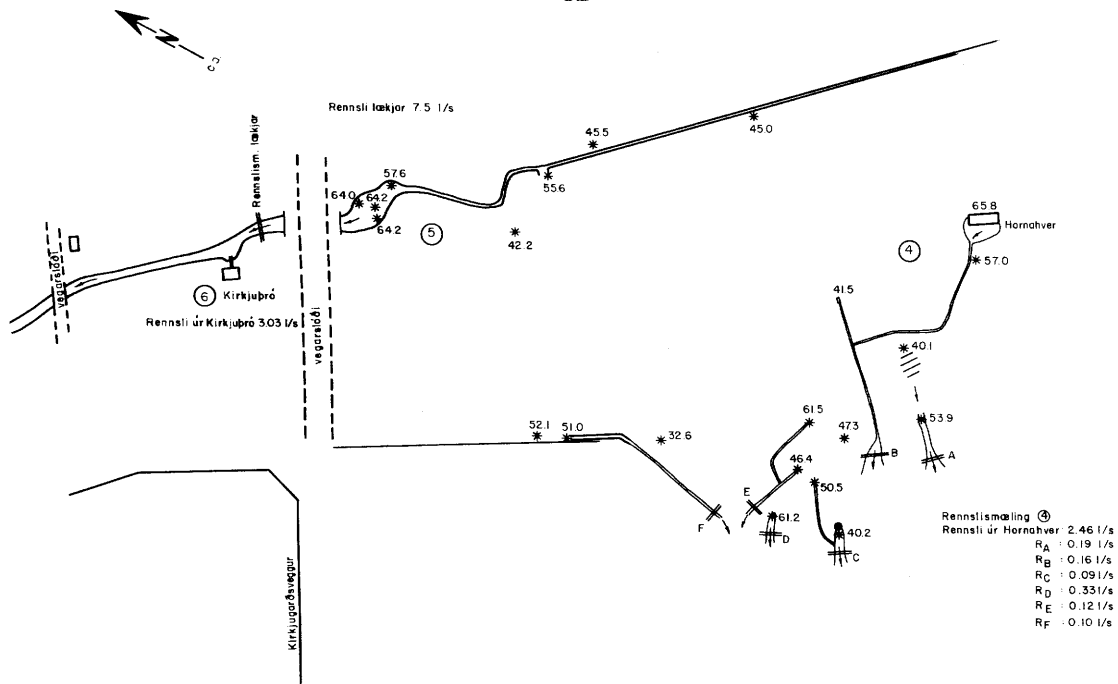
VARMILÆKUR 5705-720

1. Skíðastaðalaug. Laugin er austan í holti suðvestan við bæ að Varmalæk og vestan bæjar að Laugarholti. Vatnið kemur upp í móhellu eða samlímdri mól. Hlerar eru yfir lauginni. Vatn úr henni er notað til upphitunar á Varmalæk, Bjarmalandi, Laugarholti, Reykjaborg, Ljósalandi, Laugarbakka og nýju húsi sunnan Varmalækjar. Hér er einn elsti sundstaður landsins; sundlaugin er ekki notuð lengur. Hitastig er $67,6^{\circ}\text{C}$.
Um 15 m norðan Skíðastaðalaugar er auga og þró. Í þróna er leitt vatn úr Skíðastaðalaug og þaðan til Reykjaborgar og Laugarbakka. Hitastig $67,6^{\circ}\text{C}$.
Um 3 m vestan við þróna er auga. Hitastig $67,1^{\circ}\text{C}$.
Heildarrennsli úr Skíðastaðalaug er 8,10 l/s.
2. Austan vegar og austnorðaustur af Skíðastaðalaug, 30 m suður af þró fyrir Reykjaborg og Laugarbakka er volgra. Hitastig $43,6^{\circ}\text{C}$.
Rennsli 0,11 l/s.
3. Við suðvesturhorn fjárhúss að Laugarholti er volgra, um 100 m sunnan Skíðastaðalaugar. Vatnið rennur í læk sunnan við fjárhúsin og er notað til að brynna fé. Hitastig $43,7^{\circ}\text{C}$.
Rennsli 0,10 l/s

REYKIR 5705-560

1. Dauðsmannspyttur. Suðaustur af bæ að Reykjum er hóll. Austan við hann er tjörn, Dauðsmannspyttur. Hitastig $52,4^{\circ}\text{C}$.
Auga á tjarnarbakka. Hitastig $46,8^{\circ}\text{C}$.
Rennsli úr tjörninni og auganu 0,66 l/s.
2. Við hæsnakofa um 100 m suður af 1 er auga í skurðbakka. Hitastig $53,8^{\circ}\text{C}$.
Rennsli 0,36 l/s.
Auga í skurði 15 m suður af hæsnakofanum. Hitastig $46,9^{\circ}\text{C}$.
3. Í skurðshorni 100 m suður af hæsnakofa er auga. Hitastig $53,4^{\circ}\text{C}$.
Um 15 m sunnar er auga í skurði. Hitastig $63,0^{\circ}\text{C}$
Rennsli úr augunum í skurðinum 0,83 l/s.





4. Hornahver. 100 m suðaustur af Reykjakirkju kemur heitt vatn upp um sprungu sem stefnir N15°V. Steypt þró er umhverfis laugina. Vatn úr Hornahver er notað til upphitunar á Reykjum I, til upphitunar á lokuðu kerfi fyrir Reyki II og í gróðurhús niður við Svartá.

Hitastig 65,8°C.

Rennsli 2,46 l/s.

Mörg augu eru á svæðinu frá Hornahver og vestur á brekkubrún (sjá mynd). Vatnið seytlar vestur af brekkubrúninni og var rennslismælt þar.

Hitastig 40,1 - 61,5°C.

Heildarrensli A-F 0,99 l/s.

5. Austan við kirkjuna er volgur lækur. Allt vatnið í honum er úr heitum uppsprettum. Aðal uppsprettusvæðið er rétt sunnan við ræsi þar sem vegaslóði liggur yfir lækinn. Nokkur augu eru í skurði, sem liggur til suðurs frá læknum, en hann þornar er sunnar dregur. Rennslismælt norðan við ræsið (sjá mynd).

Hitastig 42,2-64,2°C.

Rennsli 7,5 l/s.

6. Kirkjuþró. Eitt sinn stóð til að steypa þró við lækinn og veita læknum í þróna. Þegar grafið var fyrir þrónni braust fram heitt vatn. Það vatn var síðan notað í þróna til upphitunar á lokuðu kerfi fyrir kirkjuna.

Hitastig 63,3°C.

Rennsli 3,03 l/s.

7. Um 200 m norðan bæjar er kartöflugarður. Um 40 m austan garðsins er dý og tréþró.

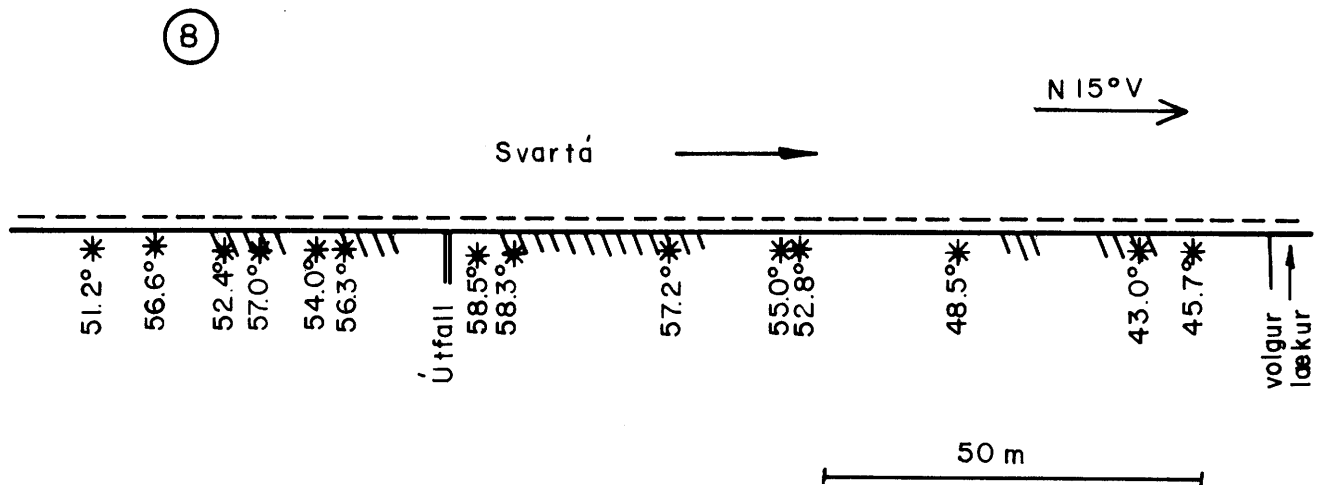
Hitastig 40,9°C.

Rennsli 0,03 l/s.

Um 50 m norðvestur af tréþró er dý.

Hitastig 14°C.

8. Reykir standa á háum bakka við Svartá og er bratt niður að ánni. Í brekkunni við ána kemur fram heitt vatn á mörgum stöðum. Syðsta augað er þar sem áin beygir að brekkurótum en þau nyrstu rétt sunnan við þar sem volgi lækurinn nr 5 að framan rennur í Svartá. Hitastig 43,0-58,5°C.



STEINSSTAÐIR 5705-635

1. Steinsstaðalaug. Um 40 m sunnan við gömlu sundlaugina er steyp þró. Það er hin eiginlega Steinsstaðalaug. Vatnið er notað til upphitunar á skóla og félagsheimili. Vatn kemur upp allt í kringum þróna.
Hitastig 60,7°C.
Rennsli 1,36 l/s
Um 5 m austan við steypu þróna er borhola. Rennsli í Steinsstaðalaug breyttist ekki við borun. Vatnið er notað til upphitunar á íbúðarhúsi í Laugarhvammi og í gróðurhús.
Hitastig við stút 59,8°C.
Rennsli 4,52 l/s
Boruð 1965
Dýpi 59,8 m
Fóðring 8" í 4 m
Vestan við steypu þróna er önnur þró og er henni lokað með stórum tréfleka.
Hitastig 58,5°C.
Rennsli 0,28 l/s.
2. Allmikið vatn kemur upp í botni gömlu sundlaugarinnar. Þar sér í sprungu sem stefnir N-S.
Hitastig 61,2°C syðst.
Augu eru í suðausturhorni laugarinnar.

Hitastig 51,1°C.

Mikið vatn kemur upp í planinu frá sundlauginni og að borholunni. Gróf mól og grjót hefur verið sett í planið til að safna vatninu saman í brunn.

Hitastig í brunninum er 54,5°C.

Vatnið, sem kemur upp í sundlaugarbotninum og planinu, fer í ræsi og þaðan út í læk.

Rennsli 7,8 l/s.

Í planinu er rör úr gömlum brunni og er vatnið leitt í nýju sundlaugina.

Rennsli 1,72 l/s.

Ein leiðsla liggur undan planinu í þró við skólann.

Rennsli 1,5 l/s (ágiskun).

Heildarrennsli úr sundlaugarbotninum og planinu 11 l/s.

3. Rétt við suðvesturhúshorn gamla Laugarbóls kemur upp heitt vatn undan háspennustaur og stagi.

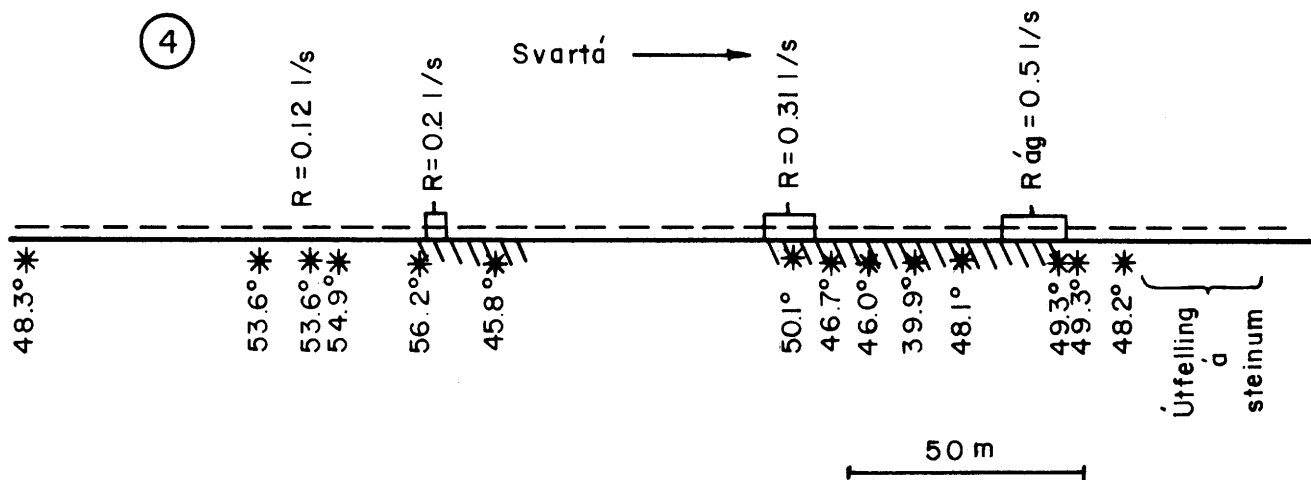
Hitastig 49,2°C við staur.

Hitastig 54,1°C við stag.

Rennsli 0,10 l/s.

4. Líkt og við Reyki kemur fram heitt vatn meðfram Svartá vestan við Steinsstaðabyggð.

Hitastig 45,8 - 56,2°C.



5. Norðvestur af bæ í Laugarhvammi er laug úti í túni. Ekki var unnt að komast að lauginni þar sem tyrft hefur verið yfir hana. Vatnið er notað í gróðurhús að Laugarhvammi.

Hitastig u.þ.b. 63°C að sögn áður en tyrft var.

Rennsli 1,15 l/s.

6. Um 50-60 m norðan bæjar að Laugarhvammi eru uppsprettur á 10 m kafla í samlímdri klöpp ofan í skurði.
Hitastig 57,3°C.
Rennsli 0,37 l/s.
Um 20 m sunnar er gömul neysluvatnspró í skurðinn. Vatnið er nú notað í bílskúr og í lögn í gölfplötu íbúðarhúss að Laugarhvammi (eldra hús).
Hitastig 51,0°C.
Rennsli 0,15 l/s.
7. Lítil sundlaug er í Laugarhvammi. Vatnið er úr uppsprettu við laugina. Rennsli jókst er grafið var í hana.
Hitastig 47,3°C.
Rennsli 0,88 l/s.

MERKIGARÐUR 5705-510

1. Um 60-70 m austan bæjar er uppspretta undir klettum.
Hitastig 19,4°C.
Rennsli 0,33 l/s.
2. Undir halla, um 250 m suður af bænum, eru þrjú augu á línu og eru um 5 m á milli. Stefna línunnar er N15°V.
Vatnsmesta augað er í miðið.
Hitastig 22,0°C.
Rennslið 0,28 l/s.
Nyrsta auga:
Hitastig 21,6°C.
Syðsta auga:
Hitastig 20,9°C.
Um 50 m norður af ofangreindum augum er volgra við stóra steina í hlíðinni.
Hitastig 15,6°C.

STAPI 5705-620

1. Heitt vatn kemur upp í Stapavatni að sögn bóndans á Stapa. Í vatninu sunnanverður eru tveir staðir við austurbakkann og einn á móti við vesturbakkann sem ekki leggur á veturna.

HÉRAÐSDALUR 5705-300

1. Um 700 m norðan bæjarins kemur fram heitt vatn í grjótskriðu. Nokkur útfelling er á steinum. Þrjú augu eru mest áberandi.
Syðsta og neðsta auga:
Hitastig 21,5°C.
Um 2 m norðar og ofar:
Hitastig 22,1°C.
Um 5 m norðar og ofar:
Hitastig 22,0°C.
Rennsli úr öllum augunum 23 l/s.

LAUGARDALUR 5705-450

1. Um 220 m ofan (sunnan) bæjar var laug. Síðar var steipt þró um laugina og vatnið leitt heim í bæ. Árið 1975 var borað rétt við laugina. Vatn úr holunni er nú notað til upphitunar á bænum.
Hitastig í holutoppi 50,4°C.
Rennsli 0,49 l/s.
Borað 1975.
Dýpi 127 m.
Undan horni þróarinnar seitlar vatn. Er það gamla uppsprettan.
Hitastig 40,8°C.
Rennsli 0,09 l/s.
2. Um 300 m austan bæjar er laug. Grjóthleðsla er umhverfis laugina.
Hitastig 29,6°C.
Rennsli 0,11 l/s.
Um 50 m suðvestar er auga
Hitastig 24°C.

LITLIDALUR 5705-495

1. Litladalslaug. Suður af borholunni í Laugardal er hóll. Um 200 m suður af háhólnum er volgra, Litladalslaug. Laugin var áður nálega 40°C, en talið er að hún hafi kólnað í kjölfar jarðskjálftanna 1963.
Hitastig 29,7°C.
Við volgruna er þurr borhola.
Um 10 m norðvestur (N25V) af volgrunni er auga
Hitastig 25,2°C.
Rennsli frá báðum volgrum 0,55 l/s.
Um 10 m áfram í sömu stefnu er auga

Hitastig 14,8°C
Um 12 m áfram í sömu stefnu er auga
Hitastig 14,8°C.

2. Um 300 m austsuðaustur af bænum, uppi í hlíð milli bæjar og fjárhúsa er auga
Hitastig 8,4°C.
Rennsli 0,06 l/s.

YTRI-MÆLIFELLSÁ 5705-370

1. Um 20 m sunnan íbúðarhúss var hlaðin laug, 2 x 1,5 m að stærð og 1,5 m djúp. Vatnið var um 30°C og notað til upphitunar á bænum. Árið 1965 var borað við laugina og hvarf þá vatn úr lauginni. Úr holunni fékkst 0,5 l/s, sem er minna en áður fékkst úr lauginni. Nú er dælt úr holunni í húsinu til upphitunar.
Hitastig 30°C.
Borað 1965.
Dýpi 17,5 m.
2. Um 10-12 m austan við íbúðarhúsið er tunna og frá henni liggur stokkur.
Hitastig 30,4°C.
Rennsli 0,1 l/s.
Við hesthúshorn um 20 m norðaustan íbúðarhússins er steypur brunnur.
Hitastig 31,4°C.
Rennsli 0,20 l/s.
Nauðsynlegt reyndist að steypa gólf í hesthúsið þar sem vatn kom alltaf upp um gólfið.
Hitastig um 30°C.

Þegar grafið var fyrir fjósinu, 30 m norðan íbúðarhúss kom upp vatn.
Hitastig nálega 30°C.

3. Á svæði 200-300 m til austurs og 200-300 m til norðurs frá bæ er mýrarflói og í honum eru allmargar volgrur.
Hitastig nálega 30°C.

HAMARSGERÐI 5705-288

1. Austan í holti, sem er suðaustur af bæjarrústum er dý.
Hitastig 16,6°C.
2. Suður af bæjarrústum er hamar. Um 50 m sunnan við hann kemur upp heitt vatn í skurði. Vatnið kemur upp í móhelli 15 m frá skurðs-
enda.
Hitastig 18,1°C.
Rennsli 1,30 l/s.

Um 20 m ofan við skurðsenda eru nokkur augu efst í grjótskriðu.
Hitastig 17,6°C.
Rennsli 0,13 l/s.

HÁABREKKA 5705-277

1. Norðaustur af húsinu, um 30 m frá landamerkjagirðingu milli Háu-
brekku og Hamarsgerðis, var volgra. Síðar var grafinn skurður að
henni og kom þá fram volgt vatn. Nú hefur jarðvegur sigið að
þessu, rennsli sést ekkert og ekki hægt að finna volgt uppsteymi í
skurðinum. Hitastig var mælt með kvikasilfursmæli í frosti.
Hitastig yfirborðsvatns í kring var þá 2-3°C.
Hitastig 14,5°C.

MÆLIFELL 5705-530

1. Austan bæjar, 200 m austan þjóðvegur og 200 m norðan afleggjara að
ruslahaug hreppsins, er volgra á milli tveggja urðarholta.
Hitastig 24,0°C.
Rennsli 0,84 l/s.

STARRASTAÐIR 5705-630

1. Um 700 m suðaustan við bæinn kemur upp heitt vatn í malareyri við
vesturbakka Svartár. Malarnám er í eyrinni. Augun raða sér
nokkurn veginn á línu með stefnu N25°V. Áin gengur oft yfir og
ekki er hægt að rennslismæla þar sem árvatn sígur í gegnum mölina.
Hitastig 48,1°C.

HVAMMSKOT 5705-280

1. Um 100 m norðaustur af Arnarstapa, þar sem vegurinn beygir til
suðurs eftir að hann fer yfir Svartá, er volgra 10 m frá skurð-
bakka.
Hitastig 19,8°C.

Rennsli 0,06 l/s.

HAFGRÍMSSTAÐIR 5705-280

1. Hafgrímsstaðalaug. 150 m norðan bæjarins er laug. Augu eru um allt í lauginni. Í austurenda hennar er rör eða þró. Vatnið er notað til upphitunar á bænum.
Hitastig 42,2°C.
Rennsli úr laug og nokkrum augum 4,38 l/s (sjá neðar). 40-50 m norðan við laugina eru augu í skurði. Vatnið fer niður hjá lauginni og var rennslismælt með rennsli úr henni.
Hitastig 33,6°C.
Um 20 m norðar er auga í skurði.
Hitastig 33,0°C.
Um 6 m norðvestan við laugina er auga. Rennsli mælt með rennsli laugarinnar.
Hitastig 32,2°C.
Um 5 m sunnan við laugina er auga. Rennsli mælt með rennsli laugarinnar.
Hitastig 29,1°C.
Um 10 m sunnan við laugina er auga.
Hitastig 29,1°C.
Um 20 m sunnan við laugina er auga, sem nýlega hefur komið í ljós.
Hitastig 20,0°C.

2. Hvammskotslaug. Um 600 m norðvestur af Hafgrímsstaðabænum er laug, sem kennd er við Hvammskot. Hún er einnig nefnd Hafgrímsstaðalaug nyrðri.
Hitastig 48,3°C.
Rennsli 0,44 l/s.

ÞORSTEINSSTAÐIR 5705-760

1. Um 600-700 m norðvestan bæjar er volgra í mýri. Tvö augu eru mest áberandi.
Hitastig 20,6°C.
Um 30 m norðar er auga.
Hitastig 19,1°C.
Um 50 m í átt að Svartá er dý.
Hitastig 17,0°C.

STEKKJARHOLT 5705-660

1. Sveinsstaðalaug. 500-600 m suðaustur af bænum er volgra í mýri um 10 m vestan þjóðveggar. Hún er nefnd Sveinsstaðalaug.
Hitastig 20,6°C.

Um 10 m í norðvestur er auga.

Hitastig 22,7°C.

Um 4 m lengra í norðvestur er auga.

Hitastig 23,1°C.

Í vegarskurði austan vegar gegnt Sveinsstaðalaug er velgja sem kom í ljós þegar skurðurinn var grafinn.

Hitastig 10°C.

SÖLVANES 5705-690

1. Á 30 m kafla í Svartá um 600 m suðaustur af bæ, virðist koma upp jarðhiti. Ána leggur aldrei á þessum stað og var þessi staður notaður sem vað á ánni áður fyrr.

KORNÁ 5705-400

1. Um 600-700 m norðvestur af bænum kemur fram vatn í skurði.
Hitastig 12,3°C.

BREIÐ 5705-180

1. Laugaklettur. Skammt sunnan við landamerkjagirðingu milli Breiðar og Hóls er klöpp við Svartá. Heitt vatn kemur upp í tveim augum í klöppinni.
Í ánni sér á gang, sem hefur stefnuna N20°V.
Hitastig í syðra auga 21,2°C.
Hitastig í nyrðra auga 23,4°C.
Rennsli 0,3 l/s (ágiskun).
Um 5 m norðar er auga.
Hitastig 18,5°C.
Um 25 m sunnan við klöppina er auga.
Hitastig 21,1°C.

TUNGUHÁLS 5705-700

Við Jökulsárgljúfur um 1 km suðaustur af bænum á Tunguhálsi kemur upp heitt vatn á nokkrum stöðum. Gangur sést þar í holti við gljúfrið. Gangurinn er 10 m breiður, hallar 10°N og hefur stefnuna N80°A. Heitt vatn seytlar meðfram ganginum niðri í gljúfrinu.

1. Sunnan í holtinu:
Nyrsta auga.
Hitastig 28,4°C.
Um 4 m suðvestar eru tvö augu
Hitastig 31,9°C.

Um 3 m lengra í suður er auga

Hitastig $30,1^{\circ}\text{C}$.

Rennsli úr öllum fjórum augum $0,55\text{ l/s}$.

Um 12 m austar eru nokkur augu í möl.

Hitastig $30,2^{\circ}\text{C}$.

Um 5 m austar þar sem gangurinn sést upp úr holtinu er auga.

Hitastig $30,7^{\circ}\text{C}$.

Um 4 m sunnar á ganginum er auga.

Hitastig 28°C .

2. Norðan í holtinu er volgur lækur, sem fellur í gljúfrið.

Næst gljúfurbrúninni og 6 m sunnan lækjar er auga.

Hitastig $33,2^{\circ}\text{C}$.

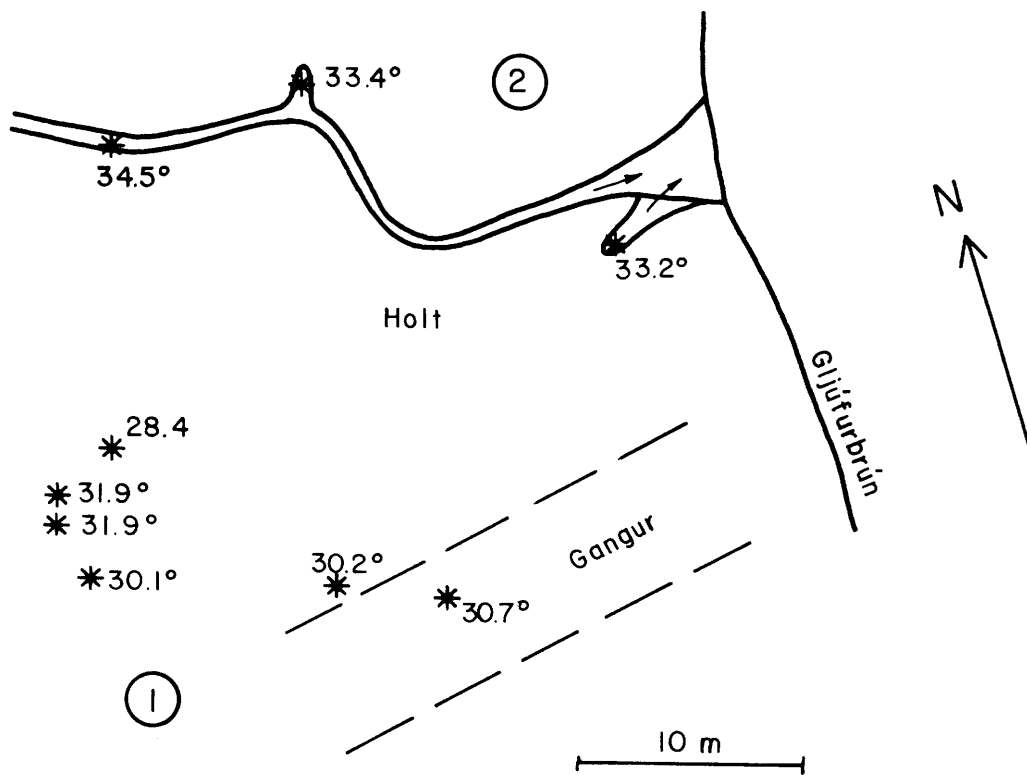
Um 17 m vestan við brúnina er auga við lækinn.

Hitastig $33,4^{\circ}\text{C}$.

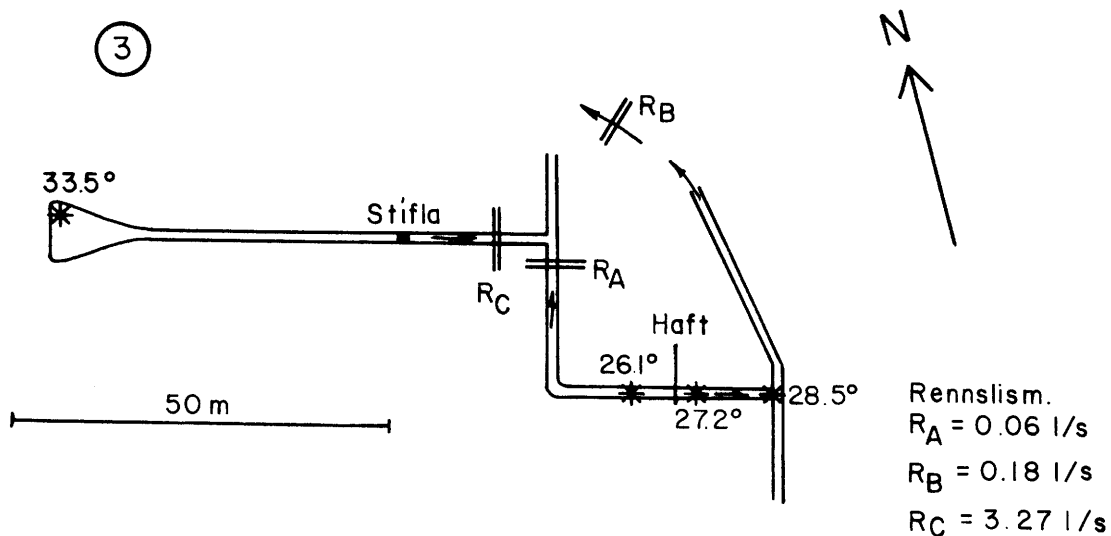
Um 9 m vestar er auga í læknum

Hitastig $34,5^{\circ}\text{C}$.

Rennsli í læknum er $2,2\text{ l/s}$.



3. Um 200 m nær bænum er uppspretta. Grafið hefur verið að henni og skurðurinn frá henni stíflaður. Hitastig í norðvesturhorni $33,5^{\circ}\text{C}$. Rennsli $3,27\text{ l/s}$. Um 100 m suðaustur af ofangreindri uppsprettu, er auga í skurðhorni (í stefnu á hitasvæðið við gljúfrið) Hitastig $28,5^{\circ}\text{C}$. Um 10 m vestar í skurðinum eru tvö augu. Hitastig $27,2^{\circ}\text{C}$. Rennsli $0,18\text{ l/s}$. Um 5 m vestar er auga í skurðinum. Hitastig $26,1^{\circ}\text{C}$. Rennsli $0,06\text{ l/s}$.



ÍRAFELL 5705-355

1. Nyrst í túni Írafells er braggi. Um 250 m norðaustur af bragganum er volgra. Hún er 10 m frá enda skurðar, sem er næstur ánni. Hitastig $21,8^{\circ}\text{C}$.

HVERHÓLAR 5705-340

1. Hverhólalaug. Beint niður af bænum Hverhólum er holt á barmi Jökulsárgljúfurs. Niður af því er klöpp við ána og kemur heitt vatn upp í klöppinni í Hverhólalaug. Klöppinni er hér skipt í tvo hluta.
Syðri hluti:

Efst kemur fram mikið vatn í kvos.

Hitastig 64,5°C.

Allmikið er um augu og sprungur í klöppinni neðan við kvosina. Sprungurnar hafa stefnuna N20-25°V. Unnt var að rennslismæla vatn sem kom upp um sprungurnar og að hluta vatnið úr kvosinni.

Rennsli 8,00 l/s.

Sunnan við klöppina er grjóturð og kemur þar upp allmikið vatn. Þar framundan sér á brot úti í ánni og stefnir það á sandsteinsklöppina við Bakkakotslaug (3). Giskað var á að ívið meira vatn rynni út í ána í mölinni en það magn er tókst að mæla á klöppinni.

Hitastig 63,6°C.

Rennsli 10-12 l/s.

2. Nyrðri hluti. Á norðurhluta klapparinnar vætlar fram nokkuð af vatni. Þar er mikið um slý.

Hitastig 63,3°C.

Rennsli 2,03 l/s.

Heildarrennsli úr Hverhólalaug (svæði 1 og 2) er 20-22 l/s.

3. Um 40 m norðan við klöppina kemur fram heitt vatn við ána. Virðist það koma úr hraunkarga.

Hitastig 39,7°C.

Rennsli 0,3 l/s (ágiskun).

BAKKAKOT 5705-125

1. Bakkakotslaug. Beint niður af bænum kemur upp heitt vatn í klöpp alveg við vatnsborð Vestri-Jökulsár og er þar kallað Bakkakotslaug. Syðsta augað er um 5 m norðan við nef sem gengur fram í ána. Hitastig 65,3°C.

Rennsli 1 l/s.

Um 8 m norðar er suðurendi um 8 m langs kafla í árbakkanum þar sem heitt vatn flæðir upp í möl á árbakkanum og ánni. Reynt var að rennslismæla og tókst að hluta.

Hitastig 65,5°C.

Rennsli: mælt 4,25 l/s. Giskað er á að það sé a.m.k. tvöfalt meira þ.e. 8,5 l/s.

Úti í ánni rétt við bakkann kemur upp mikið af heitu vatni. Uppstreymið heldur ánni vel frá þó hún sé stríð. Giskað er á, að rennsli sé álíka mikið og upp kemur í mölinni.

Hitastig 65,5°C.

Rennsli 8 l/s (ágiskun).

Um 3 m norðar er klöpp. Eftir klöppinni er 15 m löng sprunga og mikið rennsli upp úr henni. Unnt var að mæla um helming vatnsins. Hitastig 65,5°C.

Rennsli: mælt 8,5 l/s og giskað á að um helmingur fari framhjá þ.e. heildarrennsli 17 l/s.

Um 6 m norðar er auga og nokkrar sytrur í kring.

Hitastig 62,5°C.

Rennsli 0,19 l/s.

- Um 15 m norðar sést sprunga í klöppinni á 10 m kafla. Úr henni vætlar vatn. Um 2 m austan við hana er önnur sprunga samsíða. Úr henni rennur nokkuð vatn. Sprungan gengur undir skriðuna að sunnan og sést greinilega úti í á að norðan.

Hitastig 63,3°C.

Rennsli 0,56 l/s.

Þriðja sprungan er svo 2 m austar og vætlar aðeins úr henni. Um 20 m norðar er klöpp og þar útfellingar á steinum, en sáralítið rennsli.

Heildarrennsli úr Bakkakotslaug (svæði 1 og 2) er u.þ.b. 35 l/s.

- Um 30-40 m norðar er sandsteinsklöpp. Í klöppinni eru margar samsíða sprungur og vætlar upp úr þeim vatn.

Rennsli 0,36 l/s.

Þessi staður er greinilega í tengslum við Hverhólalaugina, sem er handan (og norðan) árinna í 50-60 m fjarlægð. Sprungurnar í klöppinni stefna beint á Hverhólalaugina.

- Um 100 m norðar (niður með ánni) er klöpp. Vatn seytlar upp í henni.

Hitastig 22,5°C.

Um 10 m sunnan við klöppina eru tvö augu.

Hitastig 29,0°C nyrðra auga

34,1°C syðra auga.

LITLAHLÍÐ 5705-490

- Rétt norðan við bæinn en sunnan trjágarðs er fúamýri. Í mýrinni er volgra.

Hitastig 20,5°C.

HOF SVELLIR 5705-320

- Um 50-60 m vestur af bænum var áður volgra í mýri. Síðar var

grafinn skurður að volgrunni og var fyrst volgt vatn í skurðinum en kalt vatn seig að úr mýrinni. Árið 1978 var grafið í volgruna og jókst þá vatnsrennsli úr henni. Tunna var sett yfir hana og vatnið notað til upphitunar á bænum. Við þróna sér í klöpp og sjást sprungur í henni.

Hitastig 76°C .

Rennsli 0,64 l/s.

2. Um 150 m norðar er eitt auga undir hlíðinni.

Hitastig $40,0^{\circ}\text{C}$.

Rennsli 0,07 l/s.

3. Um 50 m norðaustur af bænum er kálgarður. Austan við hann eru volgrur. Mest ber á þremur augum.

Syðsta auga:

Hitastig $25,0^{\circ}\text{C}$.

Um 6 m norðar er auga.

Hitastig $36,0^{\circ}\text{C}$.

Um 10 m norðar er auga

Hitastig $29,4^{\circ}\text{C}$.

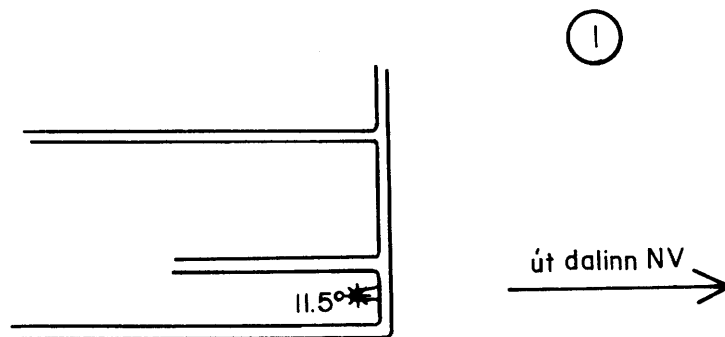
Rennsli úr öllum augunum er 0,50 l/s.

GIL 5705-260

1. Um 500-600 m norðvestur af bænum var volgra í mýri. Nú hefur verið grafinn grunnur skurður að henni. Kalt vatn í skurðinum er $3,5^{\circ}\text{C}$.

Hitastig $11,5^{\circ}\text{C}$.

Rennsli 0,5 l/s (ágiskun).



NOKKRIR JARÐHITASTAÐIR SYÐST Í SEYLUHREPPI

SYÐRA-VALLHOLT 5704-540

1. Í malarholti um 50 m norðan við bæinn hefur orðið vart við hita í grunnni. Í norðangarra og 5°C frosti hefur mælst 19°C hiti í volgrunni. Grunnurinn er nú notaður sem öskuhaugur og þar bólar ekki á neinu vatni og ókleyft er að mæla hitastig. Lítilsháttar útfelling sést á steinum.
2. Um 200 m sunnan bæjar er vatnsból. Vatnið, sem kemur undan holti, er um 16°C (17,8°C heitast) og rennslið er 0,32 l/s.

YTRA-VALLHOLT 5704-360

1. Vatnsból er við bæinn í steyptri þró. Hitastig í brunni er 36°C og rennslið er 0,14 l/s.
2. Vallholtslaug er tjörn um 0,5 km austan bæjar. Þar er steyptr rör eða brunnur og í honum og næst umhverfis er mest um uppsprettur. Hitastig í þessum uppsprettum mældist mest 58,8°C. Heildarrennsli úr uppsprettunum er 2,33 l/s. Um 30 m norðan við er tjörn, en rennsli virðist mjög lítið úr henni.
3. Um 40 m sunnan við Vallholtslaug er dý með hitastigi 30,6°C. Annað dý um 30°C er 15 m sunnar.

VÍÐIHOLT 5704-760

Í túninu í Víðiholti er 11°C heit uppspretta. Rennsli var ekki mælt, en það er mjög lítið.

SKAGAFJÖRÐUR

HELSTU BROTALAMIR Í BERGGRUNNI OG JARÐHITI

MYND 2 A

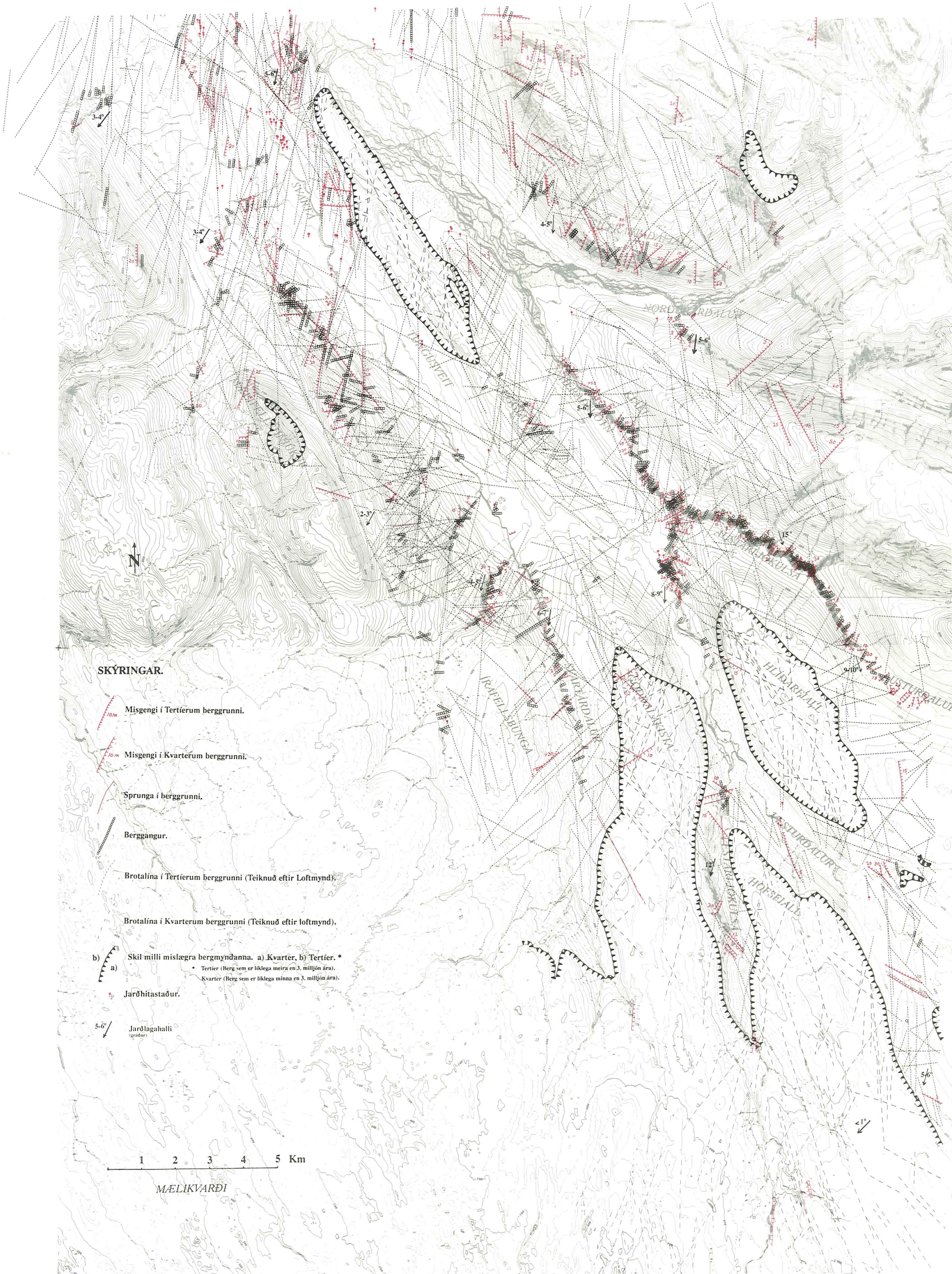
SJÁ SKÝRINGAR Á MYND 2 B



SKAGAFJÖRDUR

HELSTU BROTALAMIR Í BERGGRUNNI OG JARÐHITI

MYND 2 B



SKÝRINGAR.

Misgengi í Tertiærum berggrunni.

Misgengi í Kvarterum berggrunni.

Sprungu í berggrunni.

Berggangur.

Brotalína í Tertiærum berggrunni (Teiknuð eftir Loftmynd).

Brotalína í Kvarterum berggrunni (Teiknuð eftir loftmynd).

b) Skil milli mislægra bergmyndanna. a) Kvarter, b) Tertier. *

a) Tertier (Berg sem er líklega meira en 3. milljón ára).
Kvarter (Berg sem er líklega minna en 3. milljón ára).

Jarðhitastaur.

5-6° Jarðlagahalli (gráður)

1 2 3 4 5 Km

MÆLIKVARÐI

SKAGAFJÖRDUR TUNGHÁLS - HVERHÓLAR

HELSTU BROTALAMIR Í BERGGRUNNI OG JARÐHITI

SKÝRINGAR.

Misgengi í Tertiærum berggrunni.

Misgengi í Kvarterum berggrunni.

Sprungu í berggrunni.

Berggangur.

Brotalína í Tertiærum berggrunni
(Teiknuð eftir loftmynd).

Brotalína í Kvarterum berggrunni
(Teiknuð eftir Loftmynd).

Skil milli mislegra bergmyndanna.
a) Kvarter, b) Tertíer.*

Jarðhitastaður.

* Tertíer (Berg sem er líklega meira en 3. milljón ára).
Kvarter (Berg sem er líklega minna en 3. milljón ára).

