



ORKUSTOFNUN  
Jarðhitadeild

Hrefna Kristmannsdóttir  
María Jóna Gunnarsdóttir  
Ragna Karlsdóttir  
Guðmundur Ingi Haraldsson  
Haukur Jóhannesson

## **JARÐHITI Í INNSVEITUM SKAGAFJARÐAR**

Frumkönnun jarðhita og hagkvæmniathugun á nýtingu hans  
til upphitunar

VIÐAUKI: Lýsing jarðhita í Akrahreppi, Lýtingsstaðahreppi  
og hluta Seyluhrepps

Ragna Karlsdóttir  
Guðmundur Ingi Haraldsson

**OS-84050/JHD-09**

Reykjavík, júní 1984





**ORKUSTOFNUN**

Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

**Hrefna Kristmannsdóttir  
María Jóna Gunnarsdóttir  
Ragna Karlsdóttir  
Guðmundur Ingi Haraldsson  
Haukur Jóhannesson**

## **JARÐHITI Í INNSVEITUM SKAGAFJARÐAR**

Frumkönnun jarðhita og hagkvæmniathugun á nýtingu hans til upphitunar

**VIÐAUKI:** Lýsing jarðhita í Akrahreppi, Lýtingsstaðahreppi og hluta Seyluhrepps

**Ragna Karlsdóttir  
Guðmundur Ingi Haraldsson**

**OS-84050/JHD-09**

Reykjavík, júní 1984

## ÁGRIP

Jarðhiti er mikill í innanverðum Skagafirði þótt nýting hans sé fremur lítil. Í skýrslunni er samantekt á eldri rannsóknum á jarðhita á svæðinu. Meginefni skýrslunnar eru niðurstöður jarðhitarannsókna, sem fram fóru á árunum 1979-1983. Þær fólust fyrst og fremst í kortlagningu jarðhita í Akrahreppi, Lýtingsstaðahreppi og syðst í Seyluhreppi og mælingum á hitastigi og rennsli úr laugum og borholum á svæðinu. Einnig voru efnagreind vatnssýni úr flestum vatnsmestu laugunum. Niðurstöðurnar sýna að einn megingrunnvatnsstraumur fylgir dalstefnunni frá SSA til NNV frá hálendinu sunnan Skagafjarðar. Talsverð blöndun er við staðbundið grunnvatn einkum í Blönduhlíð. Niðurstöður efnahitamæla benda ekki til að neins staðar í Akrahreppi sé von á verulega heitara vatni en 50°C við borun. Aðeins á fáeinum stöðum í Lýtingsstaðahreppi er djúphiti verulega hærri en laugahiti og þar kemur borun tæplega til greina vegna fjárlægðar frá byggð.

Í Lýtingsstaðahreppi er sumstaðar verulegt umframvatn, sem nýta mætti til upphitunar. Í Akrahreppi eru víða aðstæður, sem gætu hentað til nýtingar með varmadælu. Í kafla 8 er gerð frumúttekt á helstu kostum til húshitunar með þeim jarðhita, sem fyrir hendi er. Úttektin nær yfir þrettán bæi, sjö í Akrahreppi og sex í Lýtingsstaðahreppi. Sé hagkvæmni miðuð við rafhitun á niðurgreiddum marktaxta A5, kemur til greina að nýta jarðhitann á níu þessara staða.

EFNISYFIRLIT

	bls.
ÁGRIP .....	2
EFNISYFIRLIT .....	3
TÖFLUSKRÁ .....	5
MYNDASKRÁ .....	6
1 INNGANGUR .....	7
2 ELDRI RANNSÓKNIR .....	9
3 YFIRLIT YFIR JARÐFRÆÐI SKAGAFJARÐAR .....	11
3.1 Jarðlög .....	11
3.2 Misgengi og/eða sprungur .....	13
3.3 Gangar .....	13
3.4 Tengsl jarðhitans við berggrunninn .....	14
4 LÝSING JARÐHITA .....	17
4.1 Jarðhiti í Akrahreppi .....	17
4.2 Jarðhiti í Lýtingsstaðahreppi .....	22
4.3 Nokkrir jarðhitastaðir syðst í Seyluhreppi .....	27
5 EFNAINNIHALD OG SAMSETUHLUTFÖLL LAUGAVATNS .....	33
5.1 Uppruni vatnsins .....	33
5.2 Djúphitastig heita vatnsins .....	35
5.3 Uppleyst efni og efnahlutföll .....	36
5.4 Nýtingar- og neysluhæfni vatnsins .....	36
6 NÚVERANDI NÝTING JARÐHITA .....	40
6.1 Nýting jarðhita í Akrahreppi .....	40
6.2 Nýting jarðhita í Lýtingsstaðahreppi og syðst í Seyluhreppi .....	40
7 AÐFERÐIR VIÐ JARÐHITARANNSÓKNIR .....	43
8 HAGKVÆMNIATHUGANIR .....	45
8.1 Nýtingarmöguleikar .....	45
8.1.1 Nýtingarmöguleikar í Akrahreppi .....	45
8.1.2 Nýtingarmöguleikar í Lýtingsstaðahreppi .....	47
8.1.3 Nýtingarmöguleikar í Seyluhreppi .....	47
8.2 Forsendur .....	48

8.3	Aflþörf .....	48
8.4	Varmadæla .....	49
8.5	Staðir .....	51
8.6	Niðurstöður hagkvæmniathugana .....	66
9	NIÐURSTÖÐUR .....	68
	HEIMILDASKRÁ .....	69
	VIÐAUKI: Lýsing jarðhita í Akrahreppi, Lýtingsstaðahreppi og hluta Seyluhrepps .....	73
	SKÝRGREINING NOKKURRA HUGTAKA Í JARÐEFNAFRÆÐI .....	109

TÖFLUR

	Bls
Tafla 1 Jarðhiti í Akrahreppi .....	22
Tafla 2 Jarðhiti í Lýtingsstaðahreppi .....	32
Tafla 3 Efnainnihald og $\delta D$ og $\delta^{18}O$ í jarðhitavatni í Skagafirði .....	37
Tafla 4 Vatnsmestu laugar í Lýtingsstaðahreppi .....	40
Tafla 5 Nýting jarðvarma í Lýtingsstaðahreppi og syðst í Seyluhreppi .....	41
Tafla 6 Boranir eftir heitu vatni í Lýtingsstaðahreppi .....	42
Tafla 7 Rúmmál og aflþörf húsa .....	49
Tafla 8 Samanburður á orkuverði .....	66

MYNDIR

	Bls.
Mynd 1 Misgengi og sprungur í Skagafirði .....	12
Mynd 2 Jarðhiti í Skagafirði .....	15
Mynd 3 Jarðhiti í Akrahreppi, kort 1 .....	19
Mynd 4 Jarðhiti í Akrahreppi, kort 2 .....	20
Mynd 5 Jarðhiti í Akrahreppi, kort 3 .....	21
Mynd 6 Jarðhiti í Lýtingsstaðahreppi, kort 1 .....	28
Mynd 7 Jarðhiti í Lýtingsstaðahreppi, kort 2 .....	29
Mynd 8 Jarðhiti í Lýtingsstaðahreppi, kort 3 .....	30
Mynd 9 Jarðhiti í Lýtingsstaðahreppi, kort 4 .....	31
Mynd 10 $\delta^{18}\text{O}$ í sýnum af laugavatni .....	34
Mynd 11 $\text{Na}^+/\text{H}^+$ á móti 1000/T kalsedón í laugavatni í Skagafirði .....	38
Mynd 12 Kalkmettun jarðhitavatns úr laugum í Skagafirði .....	38
Mynd 13 Dreifing gilda á Cl/B hlutfalli í laugavatni í Skagafirði .....	39
Mynd 14 Hagkvæmnisathuganir fyrir nokkra bæi í Skagafirði ....	46
Mynd 15 Kerfismynd af varmadælu .....	50



## 1 Inngangur

Jarðhita er mjög víða að finna í innsveitum Skagafjarðar og laugar eru þar margar vatnsmiklar, en hitastig þeirra er yfirleitt fremur lágt. Nýting jarðhita hefur því verið fremur takmörkuð.

Vorið 1979 barst Jarðhitadeild beiðni frá sveitarstjórn Lýtingsstaðahrepps um að gera frumkönnun á jarðhita í hreppnum. Áður og um svipað leyti bárust og beiðnir frá einstökum bæjum í hreppnum um jarðhitaathugun í landareignum þeirra. Skömmu áður hafði borist beiðni frá Akrahreppi um að gerð yrði úttekt á nýtanlegum jarðhita í þeim hreppi. Rannsókn jarðhitans í þessum tveim hreppum var að mestu aðskilin og var athugun jarðhita í Akrahreppi ekki eins nákvæm og í Lýtingsstaðahreppi. Tengsl eru talin vera milli jarðhita í öllum Skagafjarðardal og því að ýmsu leyti eðlilegt að fjalla um hann í heild, en fylgja ekki hreppamörkum. Því var valin sú leið að vinna samhliða úr nýlegum jarðhitaathugunum í Akrahreppi, Lýtingsstaðahreppi og að hluta í Seyluhreppi og birta niðurstöðurnar í sömu skýrslunni. Megintilgangur könnunarinnar var að gera heildarúttekt á jarðhita í hreppnum og reyna að meta hvort fleiri bær ættu kost á hitaveitu en nú er. Því hafa sveitastjórnnum og einstökum landeigendum þegar verið sendar greinargerðir um þær athuganir, sem þá varða með viðeigandi leiðbeiningum um frekari rannsóknir eða nýtingu (Ragna Karlsdóttir o.fl. 1983a-f, Ragna Karlsdóttir og Hrefna Kristmannsdóttir, 1983, Hrefna Kristmannsdóttir, 1983a-c, 1984, María Jóna Gunnarsdóttir og Hrefna Kristmannsdóttir, 1983).

Þær athuganir, sem fram fóru sumarið 1980, voru nákvæm kortlagning á jarðhitastöðum og mælingar á hitastigi og rennsli úr laugum. Einnig voru tekin vatnssýni til efnagreininga úr vatnsmestu laugunum á hverjum stað. Safnað var saman upplýsingum um nýtingu jarðhitans. Í vatnssýnunum voru mæld þau uppleyst efni, sem venja er að mæla, en auk þess bór og hlutfall stöðugra samsætna vetnis og súrefnis. Við úrvinnslu voru tekin saman eldri gögn um jarðfræði þessa svæðis og að hluta til stuðst við eldri gögn um efnasamsetningu og samsætuhlutföll vatns. Engar jarðeðlisfræðilegar mælingar voru gerðar í þessum áfanga né heldur nákvæm jarðfræðikortlagning. Rannsóknin er því frumkönnun á jarðhitanum þótt á einstöku stað hafi áður farið fram ýtarlegri rannsóknir og jafnvel boranir.

Haustið 1983 var farið á þá bæi, þar sem talinn var einhver möguleiki á frekari nýtingu jarðhita. Nýlegar niðurstöður prófana á varmadælu breyta talsvert forsendum nýtingar á volgu vatni. Í Skagafirði er víða talsvert rennsli af volgu vatni nálægt bæjum. Þess vegna voru athugaðir talsvert margir staðir þar sem nýting hafði áður verið talin

vonlaus. Að lokinni könnun voru valdir 13 staðir til athugunar á hagkvæmni nýtingar jarðhitans.

Þessi skýrsla fjallar almennt um jarðhitasvæðin, sem frumkönnunin náði til og niðurstöður hagkvæmniathugana á þeim stöðum, sem valdir voru að henni lokinni. Nákvæm jarðhitalýsing er í Viðauka, en úrdráttur úr henni í kafla 4. Auk þess er tekið saman stutt yfirlit yfir fyrri jarðhitarannsóknir í Skagafirði. Einnig er ágríp um jarðfræði og tengsl jarðhita við berggrunninn. Stuttur kafli er um aðferðir við jarðhitarannsóknir og er honum einkum ætlað að skýra með hvaða hætti sé raunhæft að halda áfram rannsóknum og undirbúningi á nýtingu jarðhita við mismunandi aðstæður.

## 2 ELDRI RANNSÓKNIR

Jarðhiti er áberandi í Skagafirði og vel þekktur frá fornu fari. Hann var nýttur til þvotta og baða þar sem hann var nærri bæjum. Í eftirfarandi kafla er tekið saman það helsta, sem skrifað hefur verið um jarðhita og jarðhitarannsóknir í sýslunni. Samantektin er ekki tæmandi og vantar ugglaut mörg rit í hana. Þorkell Þorkelsson (1910, 1920 og 1930) og Þorvaldur Thoroddsen (1910, 1911 og 1925) lýsa báðir jarðhita í Skagafirði og nefna þar helst til Reyki í Hjaltadal og stærstu jarðhitasvæðin í Lýtingsstaðahreppi. Trausti Einarsson (1937, 1942) nefnir jafnt hitastig lauga í Skagafirði til stuðnings við kenningu sína um tengsl jarðhita við bergganga í basaltmynduninni. Barth (1950) lýsir einnig stuttlega jarðhitanum að Reykjum í Hjaltadal og í Lýtingsstaðahreppi. Í handritinu Jarðhiti á Íslandi (Rannsóknarráð ríkisins 1944) er fjallað ýtarlega um jarðhita í öllum hreppum Skagafjarðar nema Akrahreppi. Upplýsingar eru þar um hitastig og rennsli úr laugunum og sýni voru tekin úr mörgum þeirra til efnagreiningar. Á árunum 1950-1960 voru nokkrum sinnum gerðar jarðhitaathuganir í Skagafirði. Til eru fáeinar greinargerðir frá Jarðhitadeild um jarðhitaathuganir fyrir einstaka bæi (Gunnar Böðvarsson, 1951 a og b, Þorsteinn Thorsteinsson og Gunnar Böðvarsson, 1956). Í Laugabók Jóns Sólmundssonar (1959) frá ferðum um Norðurland í maí og júní 1959 er lýsing á helstu laugum í Lýtingsstaðahreppi, Akrahreppi og að Reykjum í Hjaltadal. Einnig eru í bókinni hitamælingar á laugunum og vatnssýni voru tekin til efnagreiningar. Á vegum Raforkumálaskrifstofunnar fóru fram jarðhitaathuganir í Skagafirði sumarið 1959 og um þær birt skýrsla sama haust (Jón Jónsson, 1959). Fjallar hún eingöngu um jarðhita í Lýtingsstaðahreppi. Athugunin fólst í kortlagningu lauga, frumathugun á jarðfræði og nokkrum segul- og viðnámsmælingum. Talsvert af gögnum er einnig til um þessa könnun í málafni Orkustofnunar (Guðmundur Pálmason, 1959) Á árunum 1964-1967 var unnið talsvert að jarðhitarannsóknum í Skagafirði, viðnámsmælt, segulmælt og jarðfræði athuguð. Niðurstöður þessara rannsókna voru að mestu skráðar í greinargerðir um einstaka bæi (Sveinbjörn Björnsson, 1966 a-f) og einnig í skýrslu Jarðhitadeildar Orkustofnunar um jarðhitaleit sumarið 1967 (OSJHD febrúar 1968).

Í framhaldi þessara rannsókna voru boraðar nokkrar holur fyrir ýmsa bæi í Skagafirði (Daufá, Reykjavellir, Steinsstaðir, Ytri-Mælifellsá) og við Áshildarholtsvatn á Sauðárkróki. Á Sauðárkróki hafa verið boraðar 13 holur við Áshildarholtsvatn síðan 1948. Talsverðar jarðhitarannsóknir fóru fram á svæðinu 1964 (Guðmundur Guðmundsson, 1964). Árið 1981 var staðsett þar borhola nr 13. Hún var boruð í 667 m og gaf um 100 l/s af um 70°C heitu vatni. Áður voru notaðir um

80-90 l/s úr hinum holunum, en talið er, að rennsli úr þeim minnki við nýtingu holu 13. Nákvæmt mat hefur ekki farið fram á vatnsmagni við langtíma nýtingu.

Jarðhitarannsóknir fóru fram við Varmahlíð um 1970 og var í framhaldi af þeim staðsett hola, sem boruð var sumarið 1973. Nokkrar greinargerðir eru til varðandi þessa athugun (Guðmundur Guðmundsson og Kristján Sæmundsson, 1972; Stefán Arnórsson og Sveinbjörn Björnsson, 1971; Stefán Arnórsson, 1971, 1973), en heildarskýrsla var ekki gefin út. Holan gaf 16,5 l/s af 88°C heitu vatni (Kristján Sæmundsson, 1974), en jafnframt dró úr rennsli efstu hveranna. Holan var boruð fyrir Varmahlíðarfélagið, sem rekur hitaveituna á staðnum.

Sumarið 1972 voru gerðar jarðhitaathuganir fyrir býlin Litladal, Laugardal og Héraðsdal (Kristján Sæmundsson og Sigurður Benediktsson, 1973) sem leiddu til staðsetningar borholu (Kristján Sæmundsson, 1975). Holan var svo boruð 1975 en gaf svo lítið rennsli að einungis dugði til upphitunar bæjarins í Laugardal. Vatnið úr holunni er 50°C heitt.

Sumarið 1975 fór fram jarðhitaleit í Seylu-, Skarðs- og Staðarhreppum að beiðni sveitastjórna. Skýrsla um þessar rannsóknir kom út í maí 1976 (Ragna Karlsdóttir).

Sumarið 1976 fór fram jarðhitakönnun að Reykjum í Hjaltadal (Haukur Jóhannesson og Ragna Karlsdóttir, 1976) og leiddi hún til borunar holu að Reykjum, en vatn úr henni er nú er nýtt til hitaveitu og laxeldis.

### 3 YFIRLIT YFIR JARÐFRÆÐI SKAGAFJARÐAR

#### 3.1 Jarðlög

Jarðlögum í Skagafirði má til hægðarauka skipta í þrjá flokka eftir aldri og gerð. Útbreiðsla þeirra er sýnd á mynd 1.

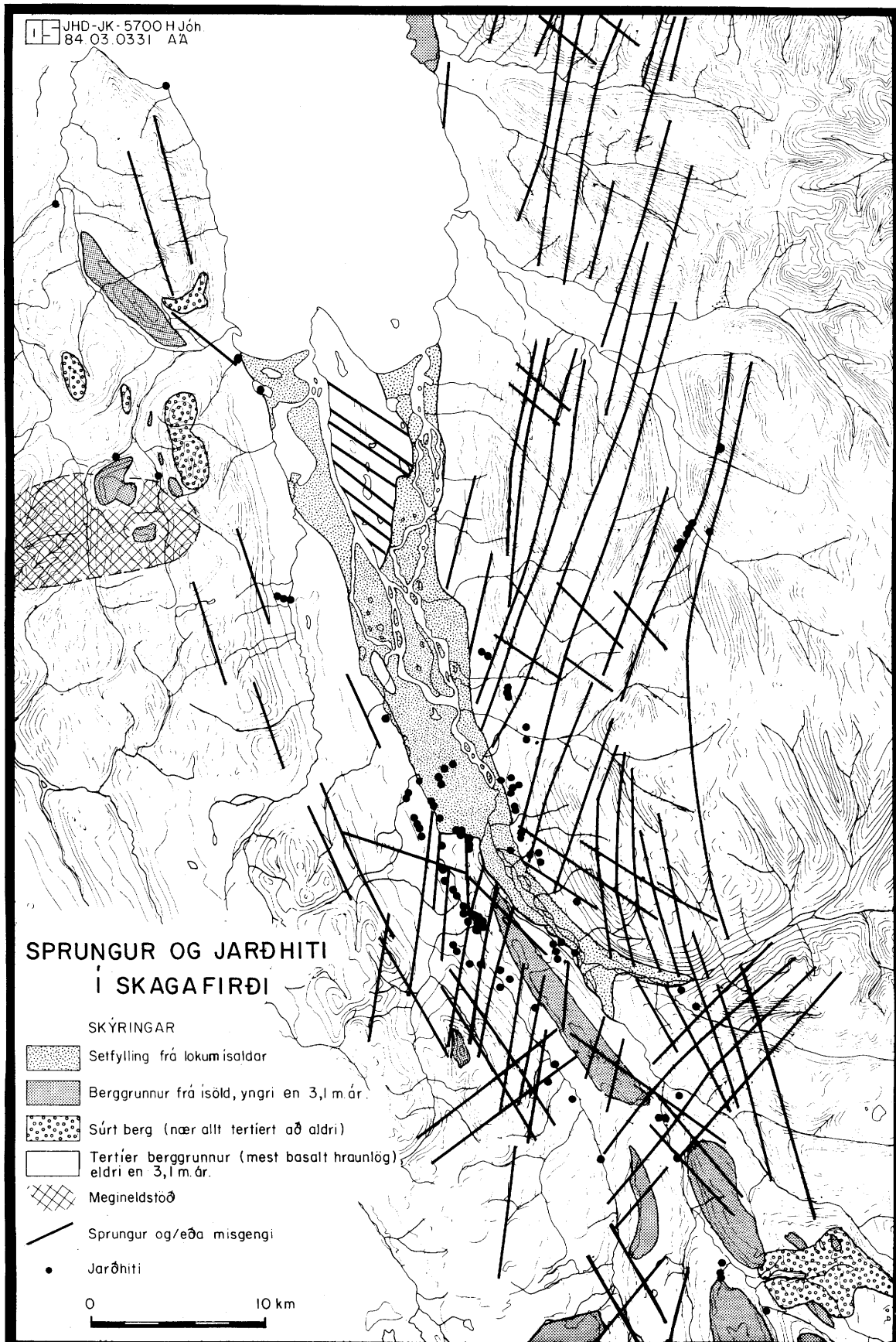
Elst og mest áberandi eru jarðlög af tertíerum aldri og eru dalirnir rofnir ofan í þau. Jarðlagastaflinn er yfirleitt mjög reglulegur austan Skagafjarðar en meiri óregla er að vestan. Austan fjarðarins eru nær eingöngu basalhraunlög með þunnum rauðum lögum á milli, fáein þykkari millilög er þó þar að finna, einkum súr túfflög (sjá Kristján Sæmundsson o.fl., 1980).

Allstór megineldstöð er í fjallgarðinum vestur af Sæmundarhlíð. Í henni er askja sem nú er full af móbergi og súrum túfflögum. Mikið er af súru bergi og mjög ummynduðum jarðlögum í og við eldstöðina.

Í Austurárdal og Vesturárdal, innst í Skagafirði, er allmikið af súru bergi en þó hefir ekki fundist neinn "strúktúr", sem túlka má sem megineldstöð, en vafalítið er hún þó einhversstaðar á þessum slóðum (sjá Ingibjörg Kaldal og Skúli Víkingsson, 1978 og Ágúst Guðmundsson, Óbirt kort). Jarðlögum hallar að öllu jöfnu til SV eða S og er halli breytilegur, minnstur austan Skagafjarðar ( $2-3^\circ$ ) en meiri að vestan ( $6-10^\circ$ ). Í næsta nágrenni við megineldstöðvarnar eru halli og strik vitaskuld mjög óregluleg.

Næst að aldri eru jarðlög frá ísöld. Þau eru á þremur svæðum. Í Gönguskörðum og úti á Skaga (1), við Hofsóss (2) og inn í Skagafjarðardölum (3) frá Austurárdal vestur í Svartárdal og út Hellisás. Þetta eru mest basísk kubbabergshraun, sem runnið hafa á hlýskeyðum ísaldar. Móberg finnst einnig auk setlaga, einkum jökul- og völubergslög. Myndanirnar eru misgamlar. Í Skagafjarðardölum munu þær vera 1-2 milljón ára, við Hofsóss innan við 700 þús. ára en í Gönguskörðum munu elstu lögin vera 2,5 milljón ára a.m.k., en þau yngstu e.t.v. frá síðasta jökulskeyði, en því lauk fyrir um 10.000 árum.

Yngstu jarðlögin eru frá lokum ísaldar og nútíma. Mest áberandi er setfyllingin í megin dal Skagafjarðar, sem vafalítið er margir tugir metra á þykkt. Neðanverðar hlíðar og láglendið niður að setfyllingunni er meira og minna hulið jökulruðningi og er því oft erfitt að gera sér grein fyrir tengslum jarðhitans við berggrunninn.



Mynd 1 Yfirlitsmynd yfir helstu jarðmyndanir, misgengi og sprungur í Skagafirði.

### 3.2 Misgengi og/eða sprungur

Stærstu drættirnir í "tektóník" Skagafjarðar eru sýndir á mynd 1. Útbreiðsla og stefnur misgengja og/eða sprungna voru kannaðar með athugunum á loftmyndum til viðbótar þeim upplýsingum sem til voru frá fyrri athugunum.

Mest áberandi eru misgengi sem stefna lítið eitt austan við norður. Þau mynda um 20 km breitt belti, sem nær norðan úr Fljótum og inn í Skagafjörð innanverðan. Þar klofnar beltið, að því er virðist í tvennt. Vestari álman heldur fyrri stefnu og liggur í áttina að Langjökli, en eystri álman sveigir til austurs og fær stefnu lítið eitt vestan við norður og nær að því er virðist inn að Hofsjökli. Jarðhitinn í Fljótum og við Reyki í Hjaltadal er tengdur þessum brotum.

Önnur nokkuð áberandi misgengi hafa stefnu nálægt NV-SA. Þau eru mest áberandi í Hegranesi en eru einnig nokkuð algeng innan til í Skagafjarðardölum.

Innst í Skagafirði eru allmörg misgengi, sem stefna NA-SV en þeirra verður alls ekki vart utar.

Ofangreind misgengi hafa, a.m.k. sum hver, hreyfst tiltölulega nýlega á jarðfræðilegum tíma, því mörg þeirra skera ísaldarmyndanirnar innst í Skagafirði og auk þess sjást þau vel í landslaginu.

Í fjórða lagi eru misgengi, sem stefna lítið eitt vestan við norður. Þau er einkum að finna vestan til í Skagafirði og fjöllum þar vestur af. Misgengi þessi sjást illa. Þau eru tengd myndun tertíera jarðlagastaflans og munu vera hluti af sprunguþyrpingum, sem fylgja að öllu jöfnu megineldstöðvum.

### 3.3 Gangar

Allmikla vinnu þarf til að kanna útbreiðslu og stefnu ganga ef vel ætti að vera, en við fyrstu yfirsýn virðast þeir flokkast eins og misgengin því stefnurnar eru yfirleitt þær sömu. Algengasta stefna á norðan- og austanverðu svæðinu er N 10°A (Kristján Sæmundsson o.fl., 1980).

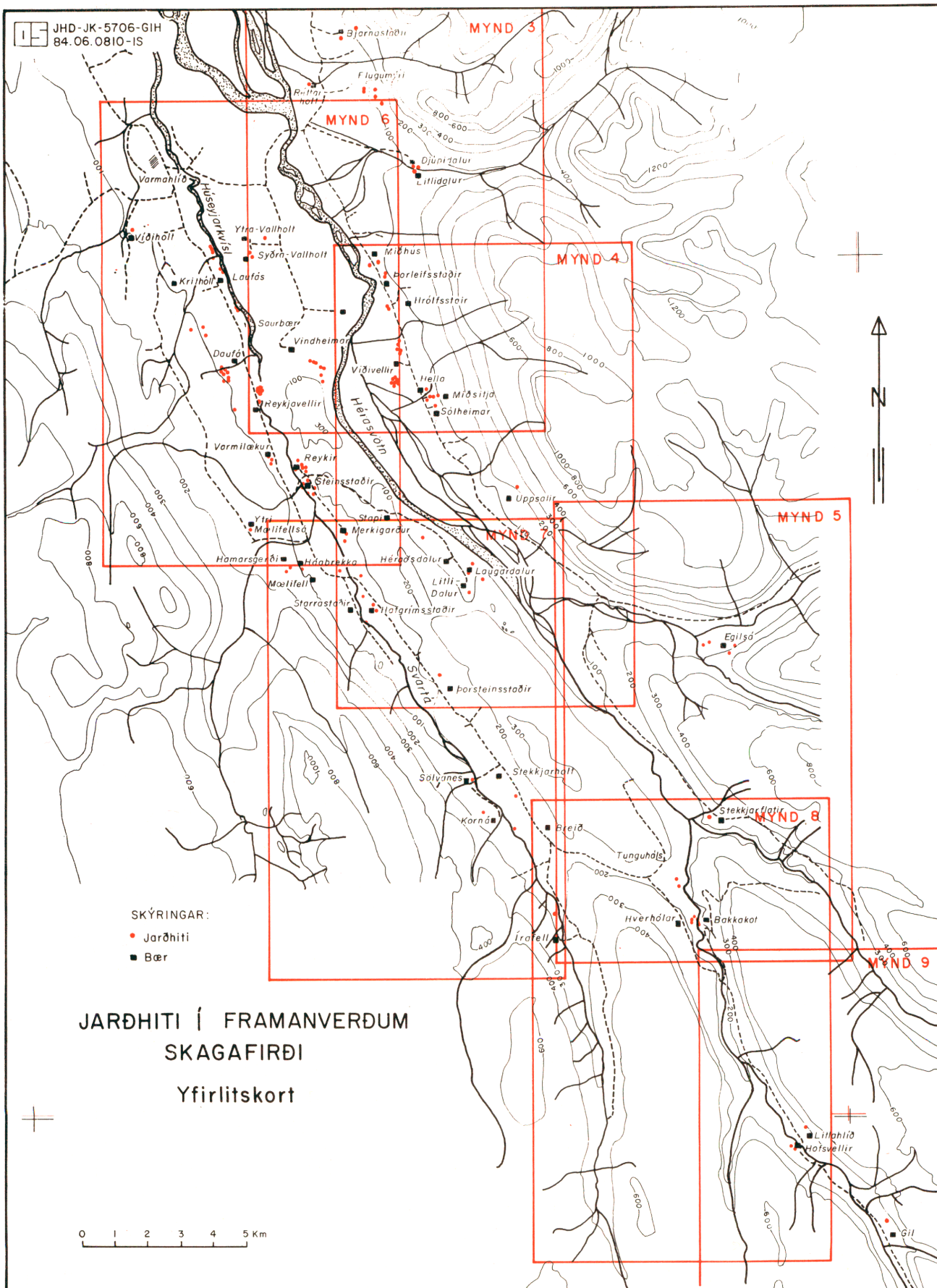
### 3.4 Tengsl jarðhitans við berggrunninn

Enn sem komið er, hefir ekki verið gerð skipuleg athugun á tengslum jarðhitans í Skagafirði við berggrunninn, að Reykjum í Hjaltadal undanskildum. Að Reykjum kemur jarðhitinn upp með norðlægu misgengi. Í og við misgengið er nokkurra metra þykkur gangur, sem misgengið hefir klippt og er hann því eldri (Haukur Jóhannesson og Ragna Karlsdóttir, 1976).

Jón Jónsson (1959) athugaði marga af þeim jarðhitastöðum, sem hér verður síðar minnst á, einkum í Lýtingsstaðahreppi. Jón taldi, að í flestum tilvikum kæmi jarðhitinn upp með berggöngum.

Þegar borin er saman dreifing jarðhitans og sprungubeltin, sem áður er á minnst, kemur í ljós, að jarðhitinn er langmestur þar sem yngri misgengjabeltin skerast þ.e. í Lýtingsstaða- og Akrahreppum. Þetta kemur vel fram á mynd 1. Því fer ekki hjá því, að sterkar líkur séu til, að þar sé fylgni á milli, og að misgengi og sprungur veiti heita vatninu til yfirborðs. Hitt er og eins víst að gangar hafi óbein eða bein áhrif á uppstreymið, þar sem þeir fylgja misgengjunum á svipaðan hátt og við Reyki í Hjaltadal. Í lýsingu jarðhitastaða aftan við meginefni skýrslunnar er víða minnst á sprungur og ganga í og við laugarnar.





Mynd 2 Yfirlit yfir jarðhitastaði í innsveitum Skagafjarðar. Á myndina eru merktir inn þeir bær, sem hafa jarðhita í landareign sinni svo og sjálfir jarðhitastaðirnir.



## 4 LÝSING JARÐHITA

### 4.1 Jarðhiti í Akrahreppi

Jarðhiti er í landi 15 bæja í Akrahreppi svo vitað sé. Þetta eru flest óverulegar volgrur, hiti víðast lágur en rennsli er yfirleitt nokkrir sekúndulítrar. Á 5 jörðum er hiti hærri en 20°C en þó ekki heitara en 26,5°C nema á Stekkjarflötum þar sem hitastig er 36°C. Flestar volgrurnar koma upp í mýri, grónu landi eða melum og er ekki hægt í fljótu bragði að sjá hvað veitir vatninu upp. Volgrurnar í löndum Djúpadals og Litladals, beggja vegna Djúpadalsár, virðast þó koma upp á sama norðlæga misgenginu. Á Bjarnastöðum seytlar vatn upp með gangi.

Hér á eftir verður dregið lauslega á jarðhitastaði í Akrahreppi en nákvæm lýsing á einstökum volgrum og myndir eru í Viðauka. Jarðhitastaðirnir eru merktir inn á myndir 2 og 3-5. Á myndum 3-5 eru jarðhitastaðir merktir fasteignanúmeri bæjar og er það í sviga aftan við bæjarnöfn í lýsingu hér að aftan. Í töflu 1 eru dregnar saman upplýsingar um hita og rennsli á þessum stöðum.

Í landi Bjarnastaða (110) eru volgrur á tveimur stöðum. Í skurði suðvestan við bæinn er 11,5°C hiti og rennsli um 1 l/s. Við Helluborg í hlíðinni ofan við bæinn seytlar fram vatn upp með gangi og eru útfellingar á ganginum.

Í Flugumýrarlandi (190) eru volgrur í mýri um 200-300 m suðaustur frá bænum. Hiti er 7-13,5°C, og rennsli er allnokkuð úr þeim samanlagt. Ylur er í jörð við Bygghól, sem er 600-700 m suðaustur af bænum og á þrjá vegu við hólinn, norðan, sunnan og vestan við. Hiti mældist hæstur 11,5°C og er rennslið nokkrir sekúndulítrar.

Volgra er í mýri norðvestan undir bæjarhúsum í Réttarholti (410). Hiti er 22°C og rennsli nokkurt.

Við Djúpadalsá (150) er jarðhiti beggja vegna ár í löndum Djúpadals og Litladals (330). Djúpadalsmegin mælist hiti 12°C og rennsli 1-2 l/s. Heitara er sunnan ár í Litladal 15°C og rennsli 4-5 l/s.

Volgra er um 200 m suðaustan bæjar á Miðhúsum (360). Hiti er 20°C og rennsli lítið. Um 20°C heit volgra var í mýri neðan þjóðveggar en er nú þornuð.

Jarðhiti er á þremur stöðum í landi Þorleifsstaða (600). Laug, 20-30°C heit, er úti í Héraðsvötnum við Mógrafartanga. Í þjóðveginum

við Reiðingsholt eru volgrur, 22-23°C heitar og er rennsli úr þeim minna en 1 l/s. Þá eru volgrur á allstóru svæði um 300 m norðan bæjarins. Hiti er þar 13-16°C og rennsli samtals nokkrir l/s.

Neðan Þjóðvegur, um 1/2 km frá Hrólfsstöðum (280), eru nokkrar volgrur í mýri og er hiti í þeim á bilinu 12-18°C og rennsli úr þeim um 5 l/s í einum læk.

Í landi Víðivalla (590) er jarðhiti í tveimur þyrpingum. Annarsvegur norðan bæjarins; þar er heitasti staðurinn Víðivallalaug, 26,5°C heit og hefur vatnið frá henni verið notað í sundlaug. Á um 150 m kafla suður frá Víðivallalaug eru nokkrar volgrur, Hrossapollur (23°C, 1 l/s), Liljupyttur (16,6°C). Hinsvegur eru Tvíbytnur allstórt jarðhitasvæði í mýri ca. 1/2 km suðvestur af Víðivöllum. Þar eru mörg augu á um 200 m löngu svæði sem vísar í N-S. Hiti er 14-18°C og rennsli nemur mörgum sekúndulítrum en hefur ekki verið mælt.

Skammt austan bæjarhúsa á Hellu (244) eru volgrur á tveimur stöðum í mýri. Hiti er 10-14,5°C en rennsli er lítið.

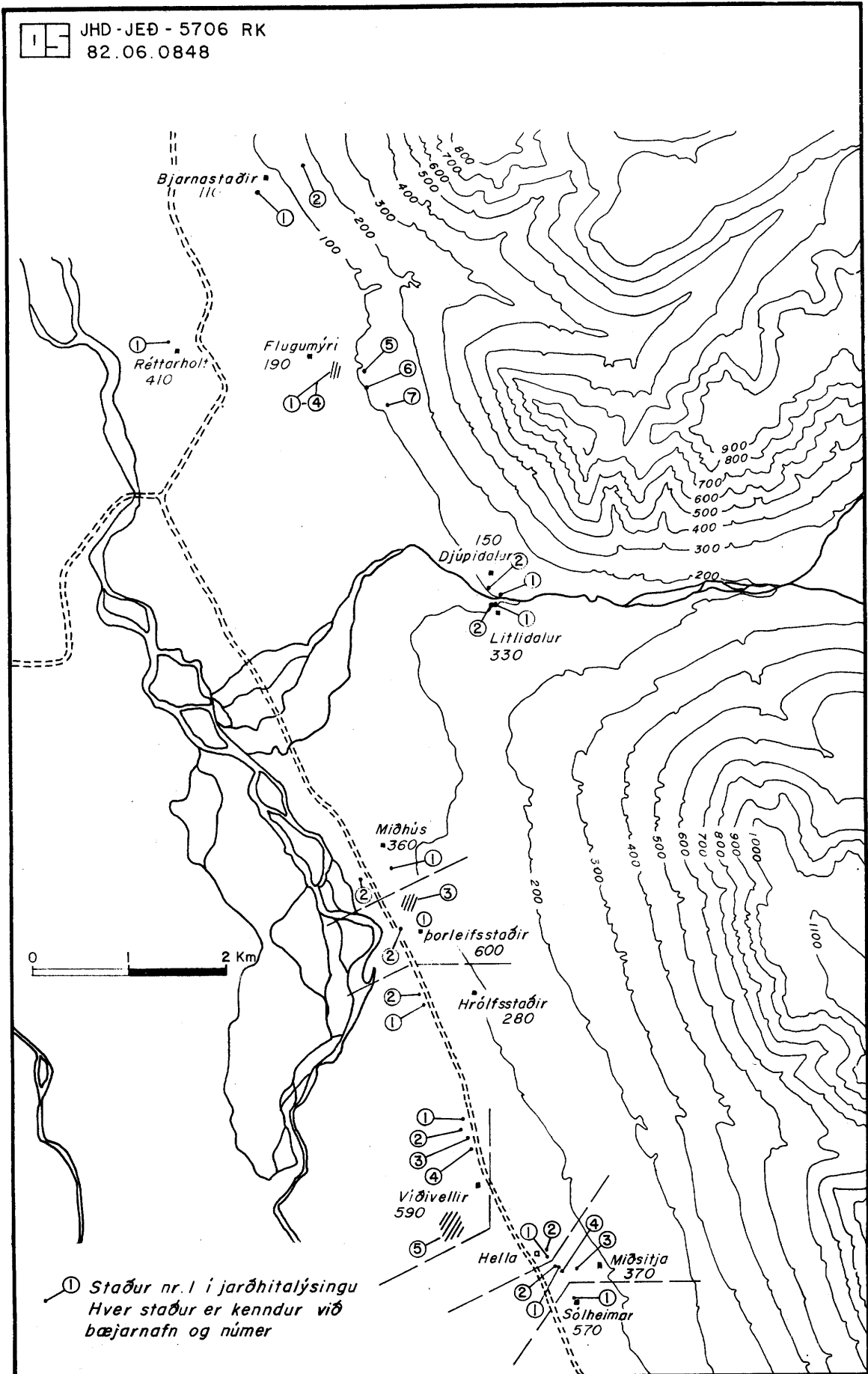
Í landi Miðsitju (370) eru nokkrar volgrur í mýri sunnan Helluár, í framhaldi af volgrunum á Hellu, til suðurs. Hiti er á bilinu 9-18°C.

Á Sólheimum (480) er volgt dý rétt norðan bæjarhúsanna og hefur hæstur hiti þar mælst 18°C og rennsli er 1/2-1 l/s.

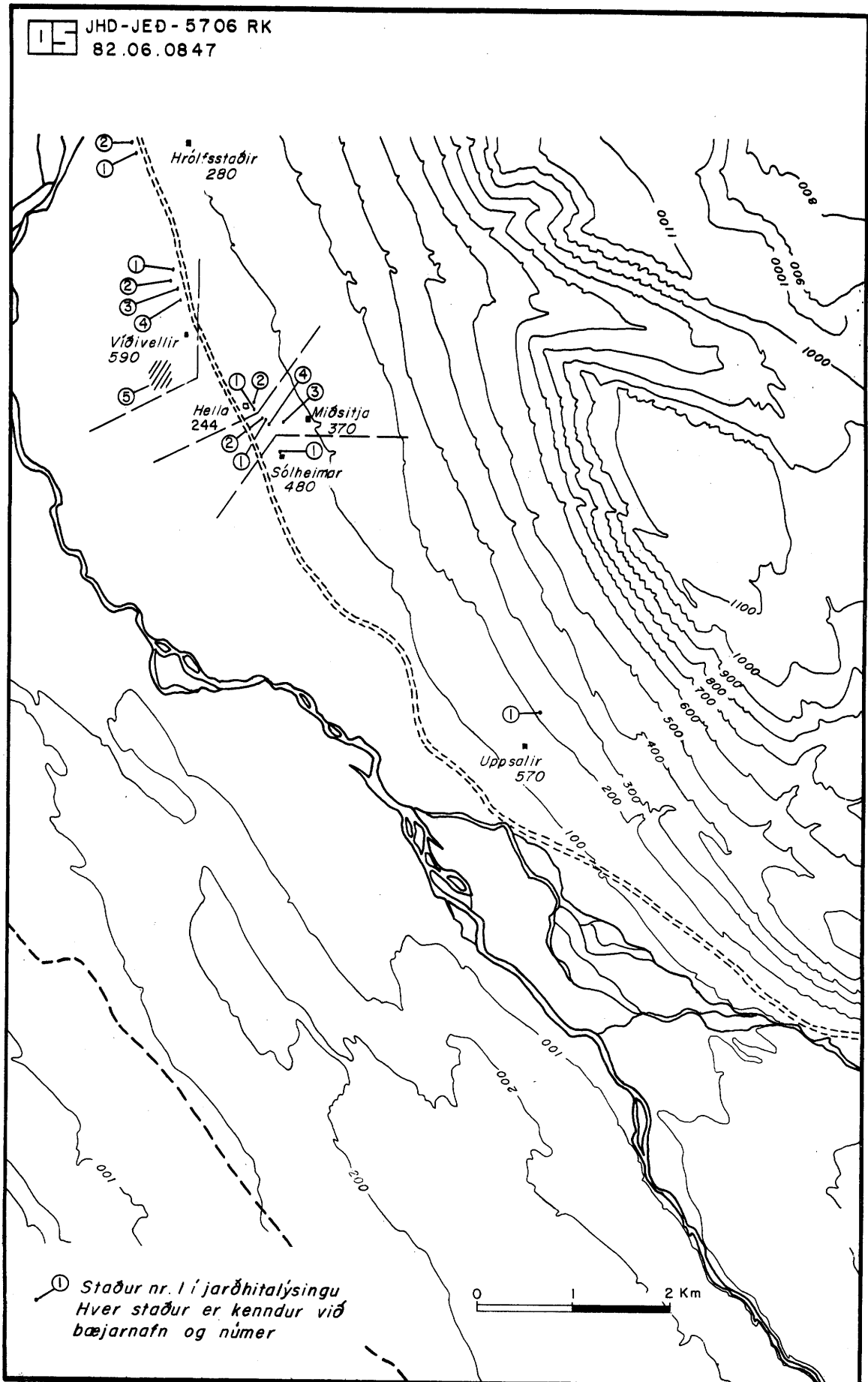
Um 300-400 m norðaustan bæjar á Uppsölum (570) eru tvær volgrur og er önnur nýtt sem vatnsból. Hiti er 14,5 og 15°C en rennsli er lítið.

Á Egilsá (160) eru volgrur við hól um 1/2 km norðvestan bæjarins. Hiti er þar 9-26°C og rennsli 0,3-0,4 l/s. Sunnan bæjar eru volgrur í hlíðinni á nokkrum stöðum. Rennsli er samtals rúmlega 2 l/s, hiti er á bilinu 7-11,3°C. Kaldasti staðurinn er nýttur sem vatnsból fyrir bæinn.

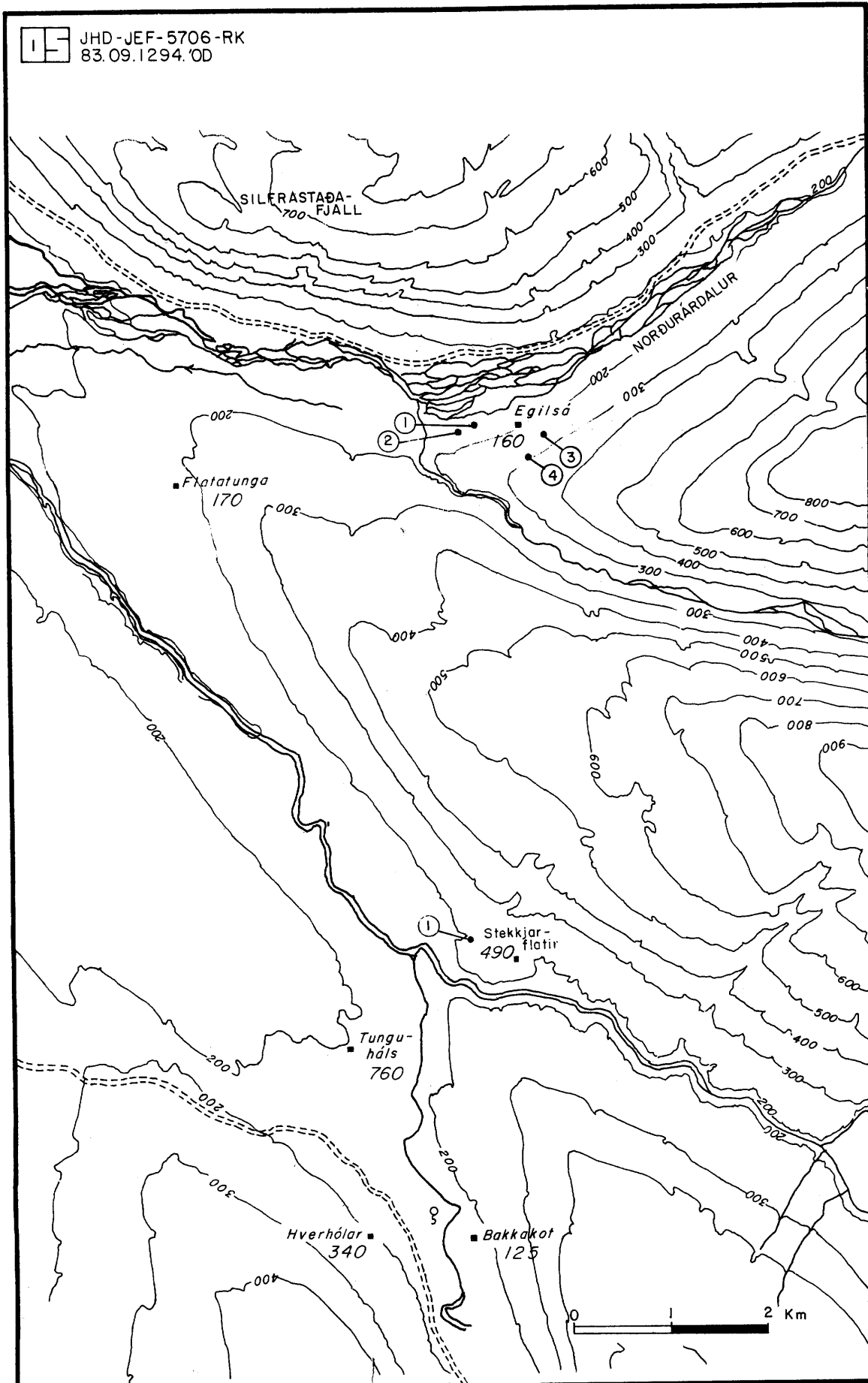
Í landi Stekkjarflata (490) eru volgrur í gili Grjótár. Volgrurnar koma upp með gangi og er sú heitasta 36°C.



Mynd 3 Jarðhiti í Akrahreppi, kort 1



Mynd 4 Jarðhiti í Akrahreppi, kort 2



Mynd 5 Jarðhiti í Akrahreppi, kort 3

TAFLA 1 Jarðhiti í Akrahreppi

Staður	Hiti °C	Rennsli
Bjarnastaðir	11,5	um 1 l/s
Flugumýri	7-13,5	nokkrir l/s
Réttarholt	22	nokkuð
Djúpidalur	12	1-2 l/s
Litlidalur	15	4-5 l/s
Miðhús	19-20	lítið
Þorleifsstaðir	13-30	nokkrir l/s
Hrólfssstaðir	12-18	6-7 l/s
Víðivellir	6-26,5	allmargir l/s
Hella	10-14,5	lítið
Miðsitja	9-18	nokkuð
Sólheimar	18	1/2-1 l/s
Uppsali	14,5	lítið
Egilsá	7-26	um 2,5 l/s
Stekkjarflatir	36	nokkrir l/s

#### 4.2 Jarðhiti í Lýtingsstaðahreppi

Jarðhiti er útbreiddur í Lýtingsstaðahreppi og finnst með vissu á 31 jörð en er líklega á 2 jörðum öðrum. Vatn er mjög misheitt á þessum stöðum; á 14 jörðum er hiti meiri en 40°C en fáir staðir með lægra en 20°C. Heitast er á Hofsvöllum 76°C.

Hitinn dreifist um hreppinn endilangan, frá nyrstu bæjunum Krithóli og Laufási og inn að syðsta bæ í byggð, Gili þar sem er smá yllur. Einn hluti hreppsins virðist þó afskiptur hvað hitann varðar og er það Efribyggð en þar er ekki jarðhiti nema á Ytri-Mælifellsá alveg syðst.

Samanlagt rennsli úr öllum hverum í hreppnum er um 130 l/s enda eru nokkrar þyrpingar af mjög vatnsmiklum laugum. Þar munar mest um tvö svæði: Bakkakot-Hverhóla með um 55 l/s og Reyki-Steinsstaði með um 36 l/s.

Borað hefur verið eftir heitu vatni á sex bæjum í hreppnum og allstaðar tekist nema á einum stað, en misvel þó. Allar holurnar eru þó nýttar en dæla þarf upp úr tveimur þeirra.

Hér á eftir verður greint lauslega frá jarðhita í Lýtingsstaðahreppi en nákvæm lýsing á einstökum jarðhitastöðum er í Viðauka. Jarðhita- staðirnir eru merktir inn á myndir 2 og 6-9 og í töflu 2 eru dregnar



saman upplýsingar um hita og rennsli í volgrum og laugum á hverri jörð.

Á Vindheimum (750) eru tvær laugabyrpingar. Önnur er uppi á hjallanum um 1 km suðaustur af bænum. Þar eru tvær laugar: sú syðri heitir Langamelslaug og er 51°C heit en hin er 45,8°C heit og samanlagt rennsli er um 0,55 l/s. Hin laugabyrpingin er á um 400 m kafla undir hjallanum suðaustur frá bænum. Austasti staðurinn er austur undir Héraðsvötnum. Þarna eru mjög mörg augu, sem skiptast í fimm hópa. Hiti er á bilinu 32-58,2°C og er gamalt þvottahús við heitasta augað. Rennsli undir hlíðinni mældist 5,1 l/s. Auk þessara þyrpinga er vatnslítil volgra í túni 250 m suðaustan við bæinn, 40,7° heit.

Í landi Krithóls (410) eru nokkrar laugar alveg niður undir Húseyjarkvísl, um 1,5 km austan bæjar. Laugarnar eru á um 200 m kafla meðfram kvíslinni. Heitast er 42,4°C og er rennsli þar 0,5 l/s. Hin augun eru 18-24,5°C og rennsli lítið.

Í Laufáslandi (428) eru fáeinar volgrur skammt frá Húseyjarkvísl, norðan bæjarins. Sú heitasta er 20°C heit og er rennsli úr henni 0,6 l/s. Hinar volgrurnar eru 9-16°C heitar.

Á Saurbæ (590) er hiti á fáeinum stöðum. Vestur af bænum er hjalli og þar eru nokkrar volgrur. Tvær eru uppi á honum og tvær neðan hans og eru allar í mýri. Hiti er 23,5-35,1°C. Tæpan kílómetra norður af bænum eru nokkrar laugar við Húseyjarkvísl. Sú heitasta og vatnsmesta er á árbakkanum og er 48°C heit og mældist rennsli þar 2,1 l/s. Hinar eru 40,2-42,4°C heitar.

Á Daufá (230) eru nokkrar volgrur utan í hjallanum um 1/2 km vestan við bæinn. Hitinn var 19,8-37°C og rennsli lítið. Árið 1964 var borað við heitustu laugina og fékkst þá um 1 l/s af 44°C heitu vatni.

Jarðhiti er á allmörgum stöðum í landi Reykjavalla (580). Líðlega kílómetra norðvestan við bæinn er Reykjavallalaug, sem er gömul upphlaðin baðlaug. Hiti er 47,3°C og rennsli 0,4 l/s. Skammt austan hennar eru nokkur augu í mýri og er hiti 26,8-34,1°C. Þessir hitastaðir eru í beinu framhaldi af Daufárhitanum til suðurs. Norðaustan við bæinn er allstórt hitasvæði, sem teygir sig frá Reykja-fossi í Svartá, suður í kartöflugarð um hálfskílómeters veg. Þarna eru nokkur augu beggja vegna Svartár sunnan fossins og er hitinn á bilinu 24-66,3°C en rennsli virtist lítið. Í kartöflugarðinum hefur mælst tæplega 40°C hiti en þar virðist ekkert vatn ná alveg til yfirborðs. Þarna var borað árið 1965 og fékkst 52°C heitt vatn, sem þarf að dæla upp og er notað til upphitunar á bænum. Um 13,5°C heit volgra kemur undan holti um 1/2 km vestan bæjar. Þetta vatn er notað sem

neysluvatn á Reykjavöllum.

Skíðastaðalaug er í landi Varmalækjar (720) og kemur upp skammt vestan bæjarhúsanna á Varmalæk. Auk aðallaugarinnar eru tvö önnur augu fáa metra frá. Hiti er  $67,6^{\circ}\text{C}$  og rennsli  $8,1$  l/s. Tvær aðrar volgrur eru í grennd við Skíðastaðalaug, önnur sunnan bæjarhúsa í Laugarholti og er hún  $43,7^{\circ}\text{C}$  heit en hin rétt austan Þjóðvegur og er  $43,6^{\circ}\text{C}$ .

Á Reykjum (560) og Steinsstöðum (635) er eitt stærsta hitasvæðið í hreppnum og koma þar alls upp um  $36$  l/s á líðlega  $1$  km löngu svæði, sem er aflangt í N-S. Byggðin stendur á háum hjalla austan Svartár og kemur mest af jarðhitanum upp uppi á hjallanum.

Á Reykjum kemur um það bil helmingur heita vatnsins upp í læk sem rennur austan kirkjunnar. Allmörg augu eru í læknum og hitinn er á bilinu  $42,2^{\circ}$ - $64,2^{\circ}\text{C}$  og nemur rennslið í læknum  $7,5$  l/s. Kirkjuþró stendur við lækinn sunnan kirkjunnar og þar koma upp  $3$  l/s af  $63,3^{\circ}\text{C}$  heitu vatni. Heitasti hverinn á Reykjum er Hornahver,  $65,8^{\circ}\text{C}$  heitur og er hann skammt sunnan bæjarins. Rennslið úr honum er  $2,5$  l/s. Vestan við Hornahver eru mörg augu  $40$ - $61,5^{\circ}\text{C}$  heit og mælanlegt rennsli  $1$  l/s. Heitt vatn kemur víða fram undan bakkanum, sem bærinn stendur á. Hiti er á bilinu  $43$ - $58,5^{\circ}\text{C}$  en rennsli er lítið. Um  $200$ - $300$  m suðaustan bæjarins eru nokkur augu, sem raða sér á um  $200$  m langa N-S línu. Rennsli er alls um  $1,8$  l/s og hiti á bilinu  $46,8$ - $63^{\circ}\text{C}$ . Nyrst er pollur, sem heitir Dauðsmannspyttur en heitast er vatnið syðst. Um  $200$  m norðan bæjarhúsa á Reykjum eru dý,  $14$ - $41^{\circ}\text{C}$  heit. Alls er rennsli heita vatnsins á Reykjum  $16$  l/s og hitinn á bilinu  $40$ - $65,8^{\circ}\text{C}$ .

Megnið af heita vatninu á Steinsstöðum kemur upp í plani austan við gömlu sundlaugina og í sundlaugarbotninum sjálfum. Alls eru þetta  $11$  l/s af  $51$ - $61^{\circ}\text{C}$  heitu vatni. Sunnan við planið er Steinsstaðalaug í steyptri þró og úr henni og annari þró rétt hjá koma  $1,6$  l/s af  $58,5$ - $60,7^{\circ}\text{C}$  heitu vatni. Hóla var boruð árið  $1965$  á milli þróanna og gefur hún  $4,5$  l/s af  $59,8^{\circ}\text{C}$  sjálfrennandi vatni. Heitt vatn seytlar upp með rafmagnsstaur skammt vestan Steinsstaðallaugar og er  $49$ - $54^{\circ}\text{C}$  heitt. Heitt vatn ( $45,8$ - $56^{\circ}\text{C}$ ) kemur víða upp undan bakkanum meðfram Svartá. Laugahvammur er syðst í Steinsstaðabyggðinni og kemur hiti upp á nokkrum stöðum, bæði norðan og sunnan við bæinn. Hiti er  $47$ - $57^{\circ}\text{C}$  og rennsli alls  $1,4$  l/s. Laug er einnig um  $100$ - $200$  m norðvestan við íbúðarhúsið í Laugarhvammi. Þar er sagt að mælst hafi  $63^{\circ}\text{C}$  hiti og er það hæsti hiti á Steinsstöðum. Rennsli er  $1,2$  l/s. Samanlagt rennsli á Steinsstöðum er  $20$  l/s.

Austan bæjar að Merkigarði (510) er volg uppspretta. Hiti er  $19,4^{\circ}\text{C}$  og rennsli  $0,3$  l/s. Um  $250$  m sunnan bæjar eru  $15,6^{\circ}$ - $22^{\circ}\text{C}$  heitar volgrur.

Neðan við Stapa (620) er Stapavatn. Í vatninu eru nokkrir staðir, sem aldrei leggur á vetrum og er talið að þar komi upp heitt vatn.

Um 700 m norðan Héraðsdals (300) eru volgrur í skriðu vestan vegarins. Hiti er 21,5°-22,0°C og rennsli samtals 0,2 l/s.

Rúmlega 200 m sunnan við bæjarhúsin í Laugardal (450) er laug, sem úr rennur 0,1 l/s af 40,8°C heitu vatni. Borað var við laugina árið 1975 og fást úr holunni 0,5 l/s af 50,4°C vatni. Um 300 m austan bæjar eru 24-29,6°C heitar volgrur en rennsli er lítið.

Uppi á ásnum, um 1/2 km austan við Litladal (495), eru volgrur. Hiti er 14,8-29,7°C og rennsli úr þeim er 0,6 l/s alls. Við heitustu volgruna var boruð grunn hola, sem gaf ekkert vatn. Um 300 m innar með hlíðinni og sunnan bæjarins er 8,4°C heitt auga eða dý.

Heima við bæ á Ytri-Mælifellsá (370) eru víða volgrur. Hiti er yfirleitt um 30°C en heitast er 31,4°C við hesthúshornið. Árið 1965 var borað við laug um 20 m sunnan við íbúðarhúsið. Þar fengust 0,5 l/s, heldur minna en áður var í lauginni, en hún hvarf við borunina. Hiti er 30°C. Mælt rennsli úr þessum volgrum og holunni er alls 0,8 l/s. Um 200-300 m austan bæjar er allstórt svæði í mýrarflóa þar sem víða eru volgrur, nálega 30°C heitar.

Um 200-300 m suðaustur af bæjarrústum í Hamarsgerði (288) eru nokkrar volgrur. Hiti er 16,6-18,1°C og mælt rennsli 1,4 l/s.

Volgra er í mýri norðaustan Háubrekku (277). Grafinn var skurður upp í volgruna og mældist þá 14,5°C hiti. Skurðurinn er nú siginn saman aftur.

Volgra er í mýri um 1/2 km austan bæjar að Mælifelli (530). Hiti er 24°C og rennsli mældist 0,8 l/s

Um 700 m suðaustan Starrastaða (630) er hiti í eyri við Svartá. Ekki var unnt að mæla rennsli en hiti er 48°C.

Í landi Hvammskots (335), skammt austan beygjunnar á veginum við Svartárbrú, er volgra í mýri. Hiti er 19,8°C og rennsli sáralítið.

Jarðhiti er á tveimur stöðum á Hafgrímsstöðum (280). Hafgrímsstaðalaug er um 150 m norðan bæjarins. Hiti er 42,2°C og er laugin notuð til upphitunar á bænum. Nokkrar volgrur eru við laugina og er hiti í þeim 29-33,6°C. Rennsli var mælt úr lauginni og volgrunum og reyndist alls 4,4 l/s. Um 600 m norðvestur af bænum er Hvammskotslaug (eða Hafgrímsstaðalaug nyrðri). Hiti mældist 48,3°C og rennsli 0,4 l/s.

Í mýri um 600 m norðvestan Þorsteinsstaða (760) eru volgrur. Hiti er 17-20,6°C.

Um 1/2 km suðaustur frá Stekkjarholti (660) eru volgrur í mýri og er ein þeirra nefnd Sveinsstaðalaug. Hiti er 20,6-23,1°C.

Við Sölvanes (590) skammt ofan við brúna á Svartá virðist koma upp heitt vatn í ánni því hana leggur aldrei þarna á vetrum.

Um 600-700 m norðvestan bæjar á Korná (400) er ylur í skurði. Hiti er 12,3°C.

Á bakka Svartár, rúman kílómetra vestan bæjar á Breið (180), eru volgrur og heita þar Laugaklettur. Vatnið kemur úr klöpp en úti í ánni sér í gang. Hiti er 18,5-23,4°C og rennsli um 0,3 l/s.

Jarðhiti er á tveimur stöðum í landi Tunguháls (700). Við gljúfur Jökulsár, um 1 km sunnan bæjar, kemur upp allmikið af volgu vatni við og skammt frá gangi. Hiti í þessum augum er á bilinu 28,4°-34,5°C og samanlagt rennsli 2,8 l/s. Nær bænum eru volgrur. Sú heitasta og vatnsmesta er í skurðsenda, sem hefur verið stíflaður og útbúinn þar sundpollur. Hiti þar er 33,5°C og rennsli 3,3 l/s. Hin augun eru aðeins austar og er hiti í þeim 26-28,2°C og rennsli 0,3 l/s.

Volgra er í túninu norður af Írafelli (355) og er hiti 21,8°C.

Í landi Hverhóla (340) kemur upp mjög mikið af heitu vatni í gljúfri Jökulsár, tæpan hálfan kílómetra austur af bænum. Vatnið kemur upp um sprungur í klöpp niðri við ána og úr grjótturð sunnan við klöppina, alls um 20-22 l/s og er hitinn 63,3-64,5°C.

Gegnt Hverhólalaugunum, en aðeins sunnar, eru mjög vatnsmiklar laugar í landi eyðibýlisins Bakkakots (125). Þær koma upp úr norðnorðvest-lægri sprungu alveg í árborðinu. Mest af vatninu kemur upp í fjórum aðskildum köflum sprungunnar og er hitinn þar 65,5°C. Norðan við aðal svæðið eru nokkur fleiri augu. Samanlagt rennsli úr Bakkakotslaugum er um 35 l/s og hiti er á bilinu 22,5-65,5°C.

Laugarnar í Bakkakoti og Hverhólum eru greinilega tengdar sömu sprungunni enda er brot úti í ánni í línu á milli þeirra. Mjög trúlegt er, að heitt vatn komi upp úti í ánni, en engin leið er að ganga úr skugga um það.

Rétt norðan bæjarins í Litluhlíð (490) er 20,5°C heitt dý.

Rétt sunnan við bæinn á Hofsvöllum (320) er laug, sem grafin hefur

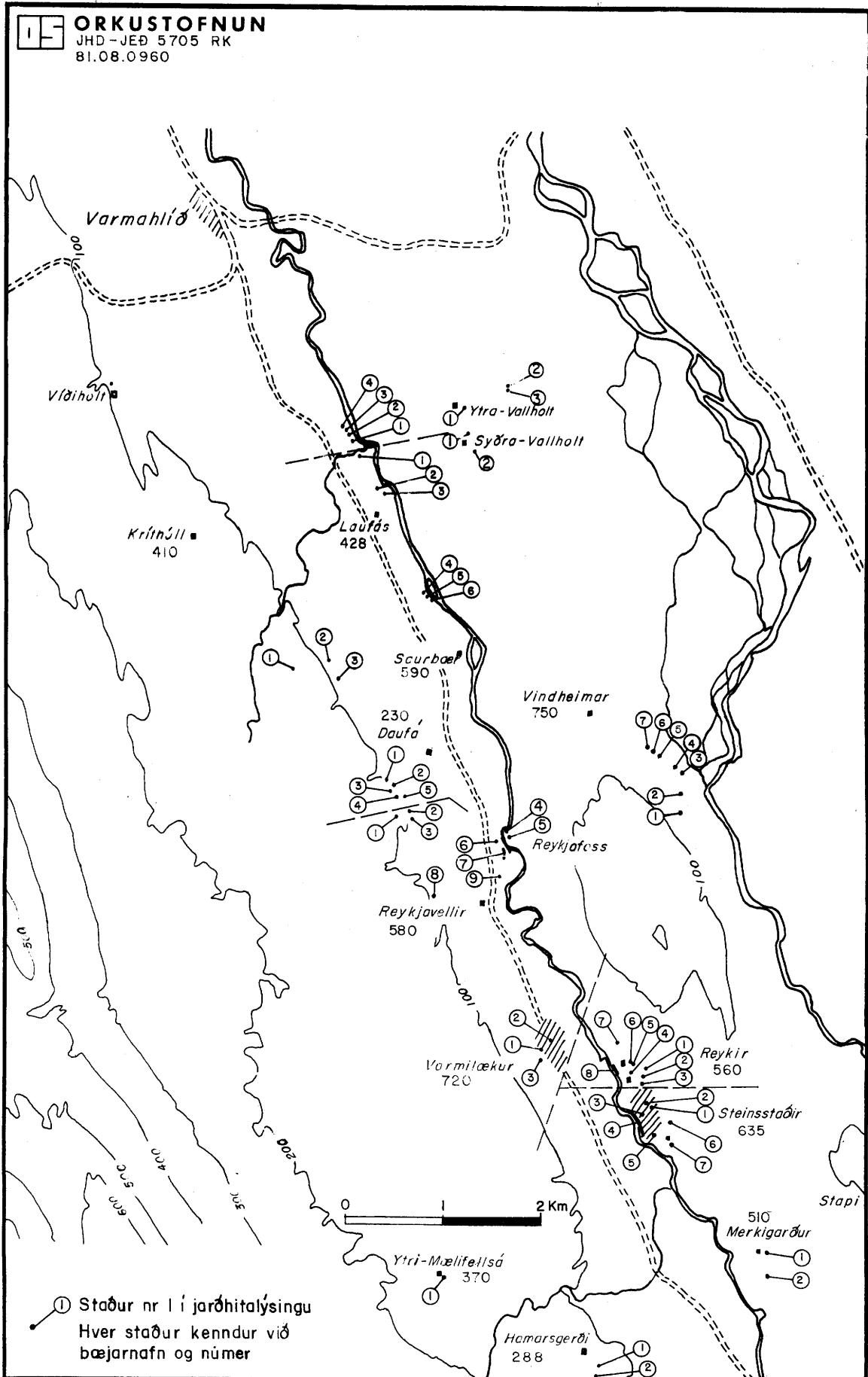
verið upp og notuð er til upphitunar á bæjarhúsum. Rennslið er 0,6 l/s og hitinn 76°C og er það heitasta laug í Skagafirði sunnan Varmahlíðar. Tvær volgrur aðrar eru á Hofsvöllum. Um 150 m vestan við aðallaugina er 40°C heitt auga. Austan við kálgarð skammt norðaustan við bæinn eru nokkur 25-36°C heit augu og samanlagt rennsli 0,5 l/s.

#### 4.3 Nokkrir jarðhitastaðir syðst í Seyluhreppi

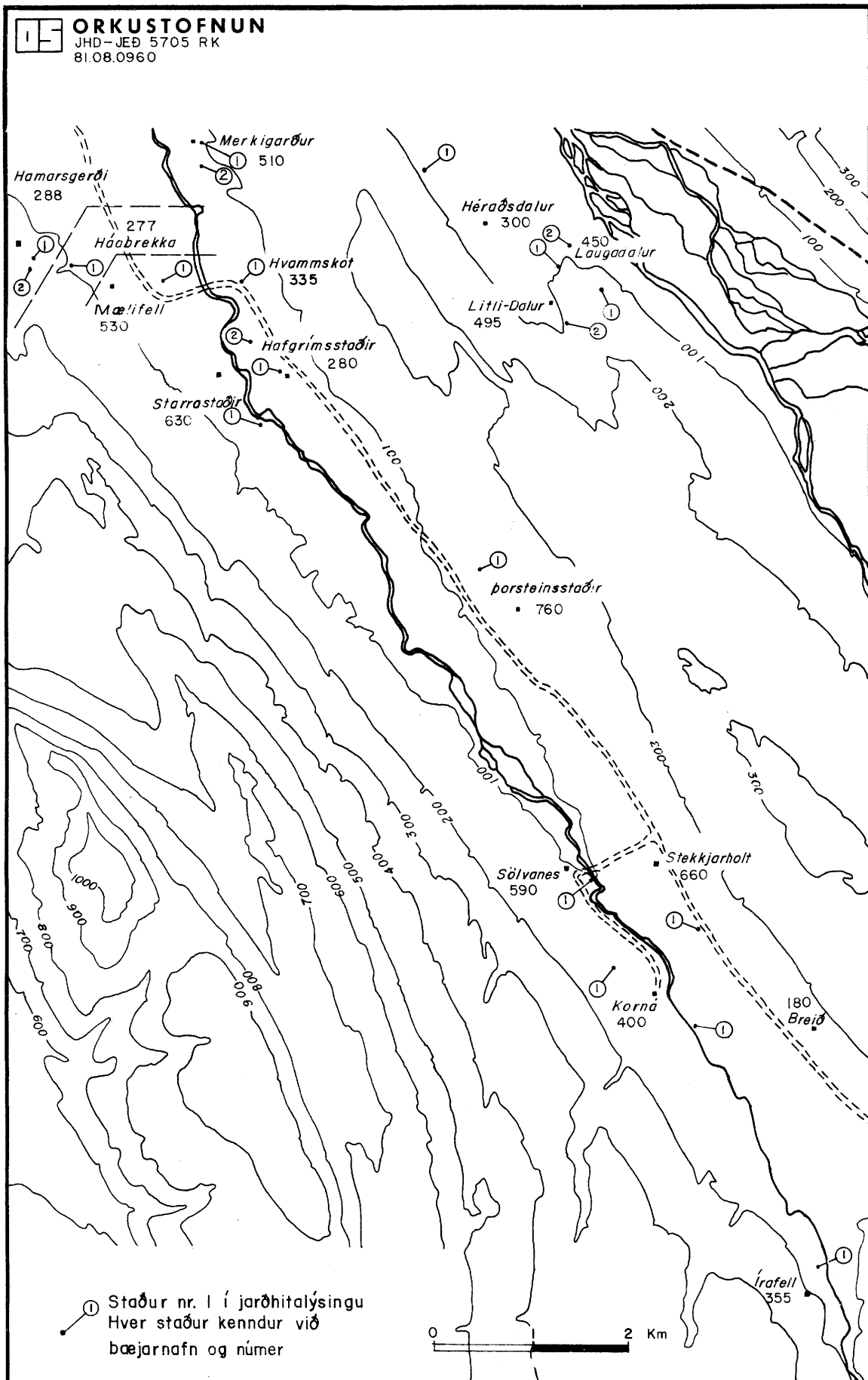
Við Syðra-Vallholt (540) er vatnsból, um 200 m sunnan bæjarins og hefur mælst þar 17,8°C hiti og er rennslið úr því 0,3 l/s. Um 50 m norðan bæjarins hefur fundist yllur í melholti (19°C hiti).

Vallholtslaug er um 1/2 km austan bæjar á Ytra-Vallholti (360). Í og við laugina eru allmargar uppsprettur. Rennsli úr þeim er 2,3 l/s og hiti hæstur 58,8°C. Vatnsból er heima við bæ og er hiti í brunninum 36°C og rennslið 0,1 l/s.

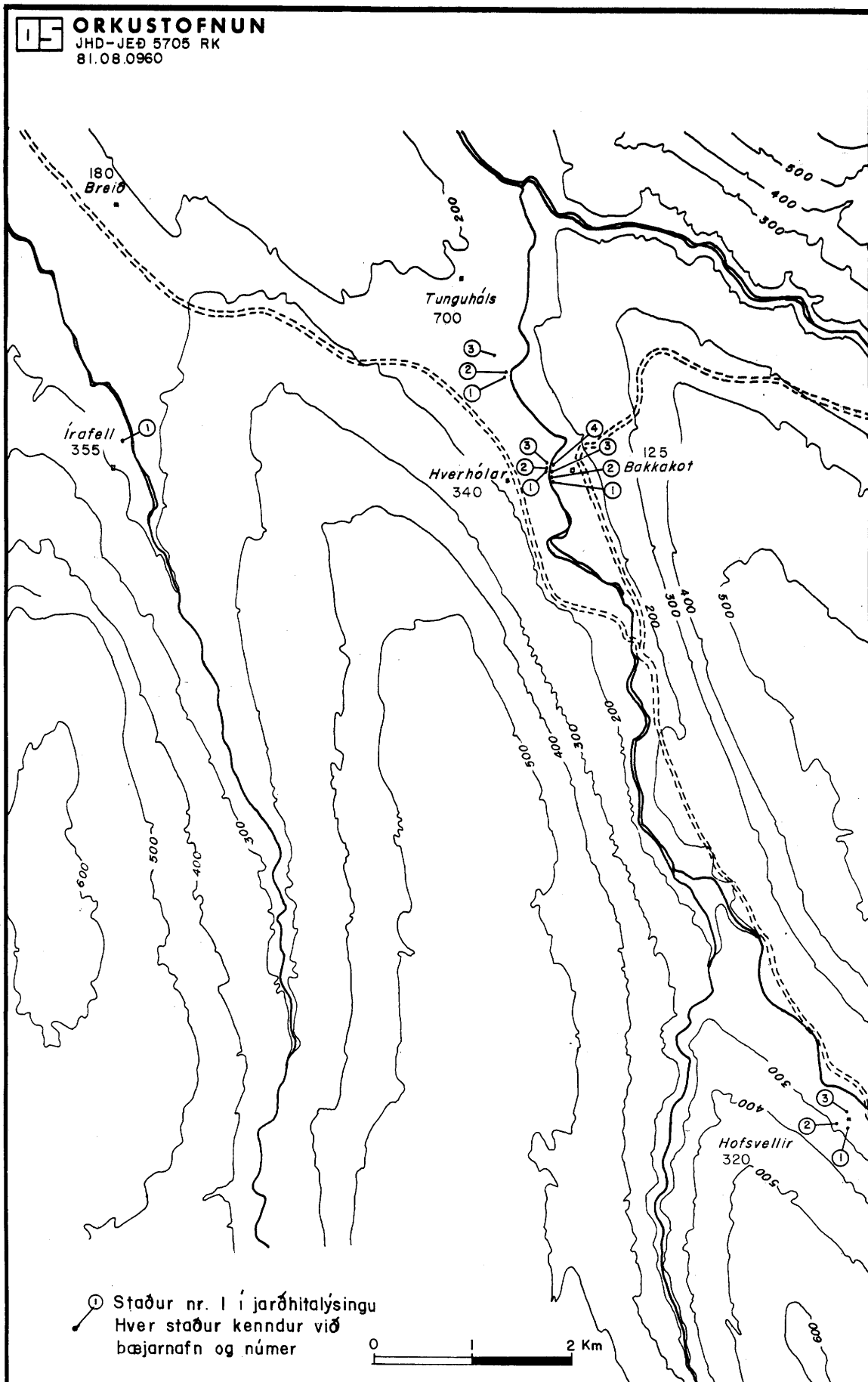
Í túninu í Víðiholti (760) er yllur á einum stað. Hiti er 11°C og rennsli mjög lítið.



Mynd 6 Jarðhiti í Lýtingsstaðahreppi, kort 1

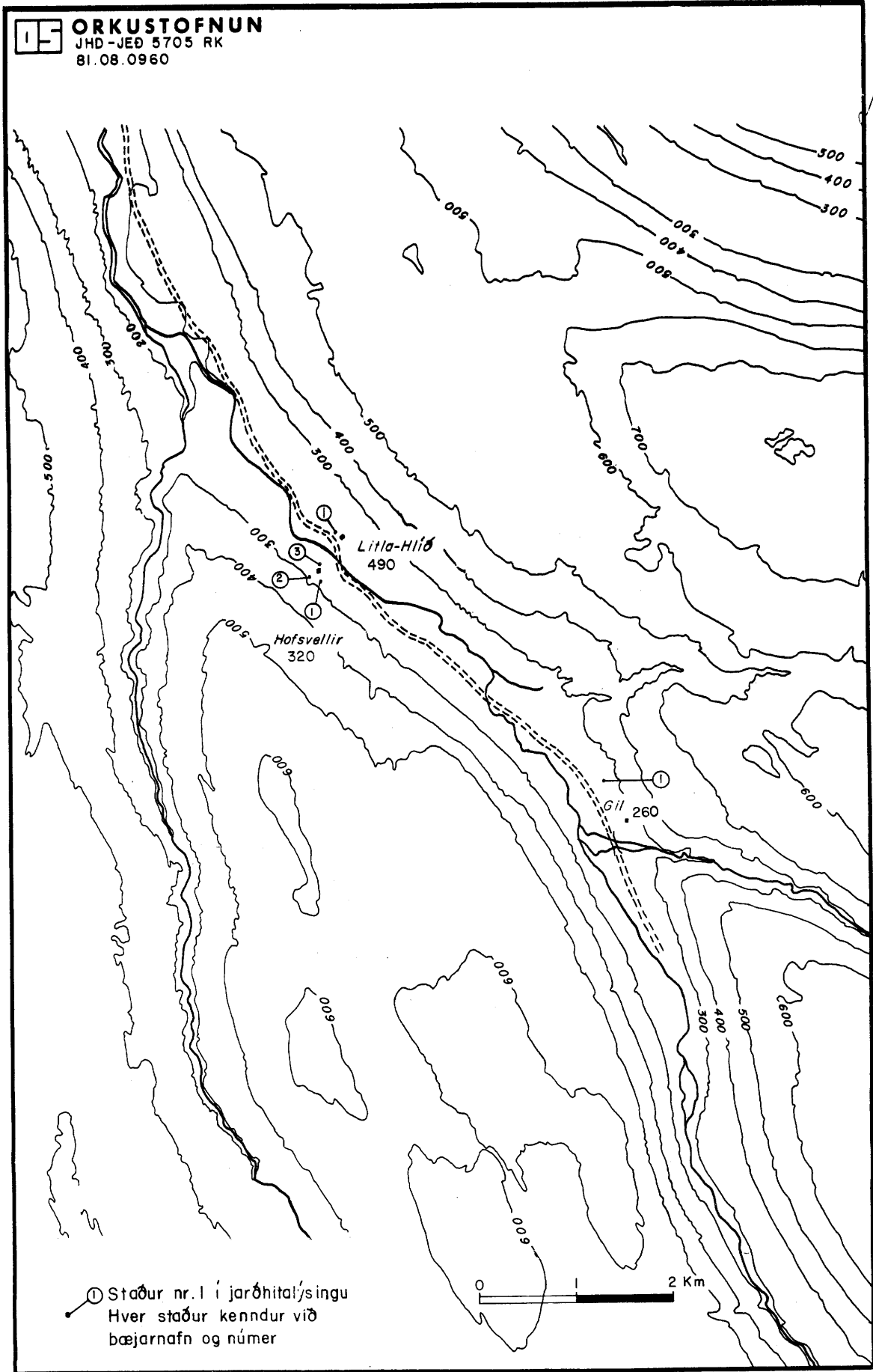


Mynd 7 Jarðhiti í Lýtingsstaðahreppi, kort 2



Mynd 8 Jarðhiti í Lýtingsstaðahreppi, kort 3





Mynd 9 Jarðhiti í Lýttingsstaðahreppi, kort 4

TAFLA 2 Jarðhiti í Lýtingsstaðahreppi

Staður:	Hiti °C	Rennsli l/s	Aths.
Vindheimar	32-58	5,5	
Krithóll	24-42,4	0,6	
Laufás	9-20	0,8	
Saurbær	23,5-48,2	2,5	
Daufá	20-44	1	Borhola 1,0 l/s af 44°C
Reykjavellir	27-66	0,7	Borað 1965 dælt 52°C
Varmilækur	43,6-67,6	8,3	
Reykir	40-65,8	15,9	
Steinsstaðir	45-63	19,8	Borhola 4,52 l/s af 59,8°C
Merkigarður	16-22	0,6-0,7	
Stapi	?	?	Afætur í Stapavatni
Héraðsdalur	21-22	0,3	
Laugardalur	24-50,4	0,7	Borhola 0,5 l/s af 50,4°C
Litlidalur	25-29,7	0,6	Borhola
Ytri-Mælifellsá	30-31,4	0,8	Borhola 1965, 0,5 l/s af 30°C
Hamarsgerði	16,6-18,1	1,4	
Háabrekka	14,5	?	
Mælifell	24	0,8	
Starrastaðir	48,1	?	
Hvammskot	19,8	0,1	
Hafgrímsstaðir	20-48,3	4,8	
Þorsteinsstaðir	17-20,6	?	
Stekkjarholt	10-23,1	?	
Sölvanes	?	?	Líklega hiti í Svartá
Korná	12,3	?	
Breið	18,5-23,4	0,3	
Tunguháls	26-33,5	6,3	
Írafell	21,8	?	
Hverhólar	63,6-64,5	20-22	
Bakkakot	(22)-65,5	35	
Litlahlíð	20,5		
Hofsvellir	25-76	1,2	
Gil	11,5	0,5	
Samtals		130 l/s	

Ath. Ártal borunar, sjá töflu 6, bls. 42.

## 5 EFNAINNIHALD OG SAMSETUHLUTFÖLL LAUGAVATNS

Til eru margar efnagreiningar sýna af heitu vatni úr Skagafirði sem gerðar voru fyrir 1980. Eins og gjarnan er um eldri greiningar vantaði í mörgum tilfellum upplýsingar um sýrustig og styrk rok-gjarnra efna eða að mæling þeirra og einnig sumra annarra efna og/eða söfnunaraðferð er talin ófullnægjandi miðað við seinni tíma kröfur. Skýrgreining hugtaka er aftast í skýrslunni.

Samhliða kortlagningu og rennslismælingu lauga í Skagafirði sumarið 1980 voru því tekin vatnssýni til efnagreininga á flestum jarðhita-stöðunum. Ýtarlegust var sýnataka í Lýtingsstaðahreppi en einnig var safnað úr nokkrum laugum í Seyluhreppi og allmörgum í Akrahreppi. Í vatnssýnunum var mælt magn helstu uppleystra efna og auk þess súrefnissamsætuhlutfall. Notaðar voru mælingar sem til voru á vetnis-samsætuhlutfalli í vatnssýnum úr mörgum lauganna og birtar voru í ritgerð Braga Árnasonar frá 1976.

Tilgangurinn með mælingum á samsætuhlutfalli súrefnis og vetnis er að kanna uppruna vatnsins og innbyrðis tengsl hinna ýmsu jarðhitastaða. Hlutföll ýmissa uppleystra efna í vatninu eru einnig notuð til að tengja saman og aðgreina jarðhitakerfi. Út frá efnainnihaldi má oft reikna líklegt djúphitastig í jarðhitakerfum með svonefndum efnahita-mælum. Efnainnihald vatnsins er einnig rannsakað með tilliti til fyrirhugaðrar nýtingar. Niðurstöður efna- og samsætugreiningar eru sýndar í töflu 3 og þar eru einnig nokkur efnahlutföll og djúphita-stig.

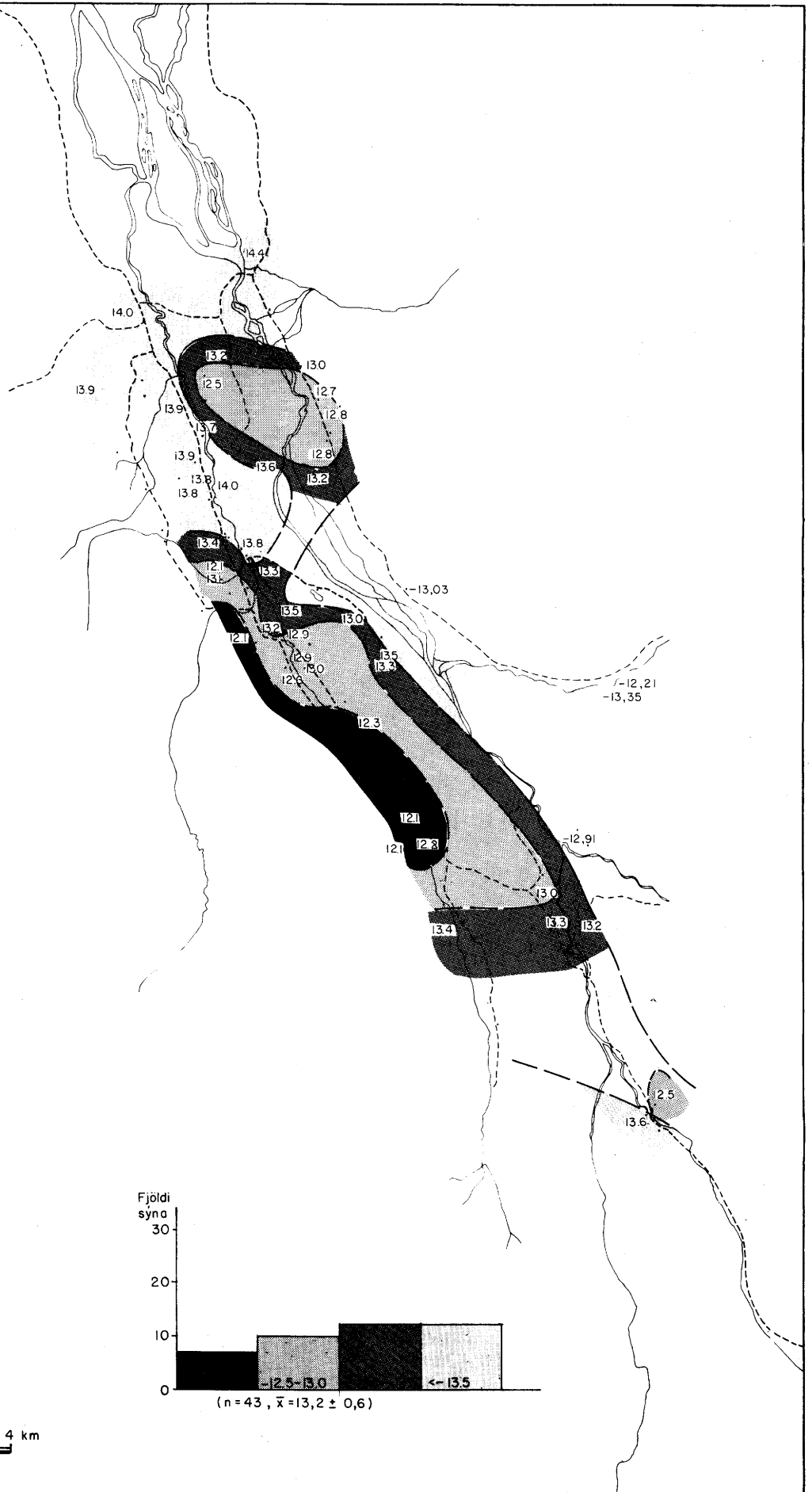
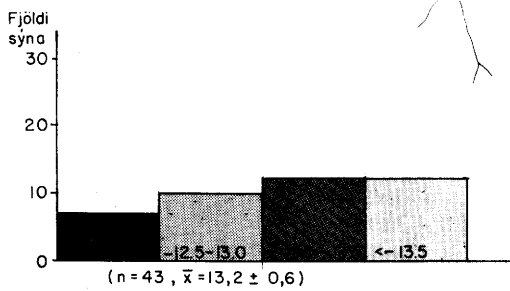
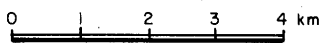
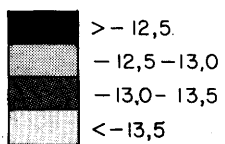
### 5.1 Uppruni vatnsins

Allt jarðhitavatn á Íslandi hefur upprunalega fallið sem regn á hálendinu, síðan sigið djúpt niður í berggrunninn og runnið neðan-jarðar undan halla og tekið til sín varma úr jarðlögunum á leiðinni. Vatnið streymir helst upp til yfirborðs við veilur í berggrunninum, t.d. misgengi eða ganga. Uppstreymið er yfirleitt það hratt, að vatnið nær ekki að hvarfast verulega við berg í uppstreymisrásinni þótt það kólni. Samsætuhlutfallið breytist því ekki og efnainnihald vatnsins ber merki þess efnajafnvægis sem ríkti þegar vatnið var í jafnvægi við heitara berg á meira dýpi. Miðað við niðurstöður Braga Árnasonar (1976) á tvívetnismælingum er heita vatnið bæði í Vesturdal og Varmahlíð upprunnið af hálendinu sunnan Skagafjarðar. Vatn í öðrum laugum er líklega einnig upprunnið þaðan, en blandað staðbundnu grunnvatni í mismiklum mæli. Súrefnissamsætuhlutföll (sjá töflu 3) skýra þessa mynd ekki mikið þótt mikill fjöldi sýna (42 sýni) hafi

JHD-JEF- 5705 HK  
82.05.0722 AA



SKÝRINGAR



Mynd 10 Landfræðileg dreifing  $\delta^{18}O$  gilda (í 0/00) í laugavatni í Skagafirði.

verið mældur. Á mynd 10 er einfaldað yfirlit yfir  $\delta^{18}\text{O}$  gildi laugavatsins. Lægstu gildin eru á milli -13 og -14 (0/00) og fylgir sá straumur að mestu dalstefnunni. Að austan og suðvestan eru talsvert hærri gildi að jafnaði vegna blöndunar við staðbundið grunnvatn og eru hæstu gildin um -12. Þetta eru jafnframt köldustu laugasvæðin. Eins og búast má við eru þessi svæði, þar sem blöndun er mest við kalt staðbundið grunnvatn, jafnframt þau svæði sem næst eru háu víðáttumiklu fjalllendi. Talsverð óregla sést einnig í dreifingu  $\delta^{18}\text{O}$  gilda en ekki hefur tekist að tengja hana jarðfræðilegum "strúktúrum".

## 5.2 Djúphitastig heita vatnsins

Svonefndir efnahitamælar byggjast á því að vatnið streymi svo hratt til yfirborðs að það beri enn merki þess efnajafnvægis sem ríkti milli þess og bergsins djúpt í jarðhitakerfinu.

Djúphitastig voru reiknuð út frá efnainnihaldi allra sýnanna og eru gildi fyrir tvö þeirra sýnd í töflu 3. Útreiknað kalsedónhitastig (Tkals) er ávallt lágmarkshitastig og fyrir sýnin í töflu 3 er það í mörgum tilfellum lægra en mælt hitastig. Sýrustig vatnssýnanna er svo hátt, að kalsedónhitastig er talið óáreiðanlegra en ella. Einnig var reiknað út sýrustig út frá virkni Na miðað við, að hlutfallið Na /H væri línulegt. Það sýrustig var svo notað við útreikning kalsedónhitastigs, en niðurstöður breyttust óverulega. Alkalífeldspatahitastig sem sýnt er í töflu 3 er reiknað út frá fræðilegu jafnvægi við lág-albít og míkrolín (Helgeson, 1969). Í Eyjafirði hefur alkalífeldspatahitastig reynst mun nær mældu hitastigi í djúpum borholum en kalsedónhitastig, en aðstæður eru ekki til að gera viðlíka samanburð í Skagafirði. Í Akrahreppi er hitastig vatnsins yfirleitt mjög lágt og samsætu hlutföll benda til blöndunar við staðbundið grunnvatn og er því ekki líklegt, að hitamælar byggðir á Na/K hlutfalli og jafnvægi við feldspöt séu nothæfir. Einnig var reiknaður út NaK hiti samkvæmt kvörðun Stefáns Arnórssonar o.fl (1983) í öllum sýnum frá Skagafirði, sem til eru í gagnaskrárn Jarðhitadeildar, samtals um 80 efnagreiningar. Svo virðist, sem sá efnahitamælir sé illa nothæfur fyrir þetta svæði, t.d reiknuðust um 15% sýnanna vera undir frostmarki. Önnur gildi voru í mjög litlu samræmi við bæði kalsedónhitastig og mælt hitastig. Engar djúpar borholur eru á þessu svæði, svo ekki er hægt að nota efnahlutföll í djúpsýnum og mældan innstreymishita til að leiðrétta efnahitamælana.

Innbyrðis samkvæmni er talin vera á milli reiknaðra gilda á kalsedónhitastigi og mældu hitastigi og þau gefa lágmarkshitastig á djúphitakerfum. Gildin má því nota til samanburðar á milli svæða. Kalsedónhitastig er langhæst í Varmahlíð og á Hofsvöllum í Vesturdal,  $105^{\circ}\text{C}$  á

báðum stöðum. Í Varmahlíð eru hverir við suðu, en á Hofsvöllum er vatnshiti 76°C. Í Reykjahverfi er kalsedónhitastig hins vegar svipað eða lægra en mælt hitastig, og sömuleiðis við Hverhóla og Bakkakot. Helstu staðir þar sem mikill munur er á kalsedónhitastigi og mældu hitastigi (og þar sem kalsedónhiti er  $\lesssim$  50°C) eru Tvíbytnulaug, Uppsalalaug, Egilsárlaus, Vallalaug, Syðri-Vallholtslaus, Sveinsstaðalaug og Írafellslaus.

### 5.3 Uppleyst efni og efnahlutföll

Styrkur uppleystra efna í laugavatninu er sýndur í töflu 3. Hún sýnir einnig nokkur efnahlutföll. Heildarstyrkur uppleystra efna er lágur í laugavatninu og sýrustig þess er hátt. Á mynd 11 er sýnt log Na<sup>+</sup>/H<sup>+</sup> á móti 1000/T og falla flest gildin nálægt beinni línu eins og þau ættu að gera ef jafnvægi ríkti. Nokkur falla þó utan við, einkum sýni af vatni, sem er < 20°C og hefur líklega blandast köldu grunnvatni. Vatnið úr Hofsvallalaug í Vesturdal fellur einnig utan við, en það hefur hæstan kalsedónhita af öllum sýnunum og þar er einnig heitasta vatn á yfirborði. Vatnssýnið þar náðist ekki eins nálægt útstreymi og æskilegt er og hefur líklega náð að afloftast. Sýnin eru flest kalkmettuð við kalsedónhitastig (mynd 12).

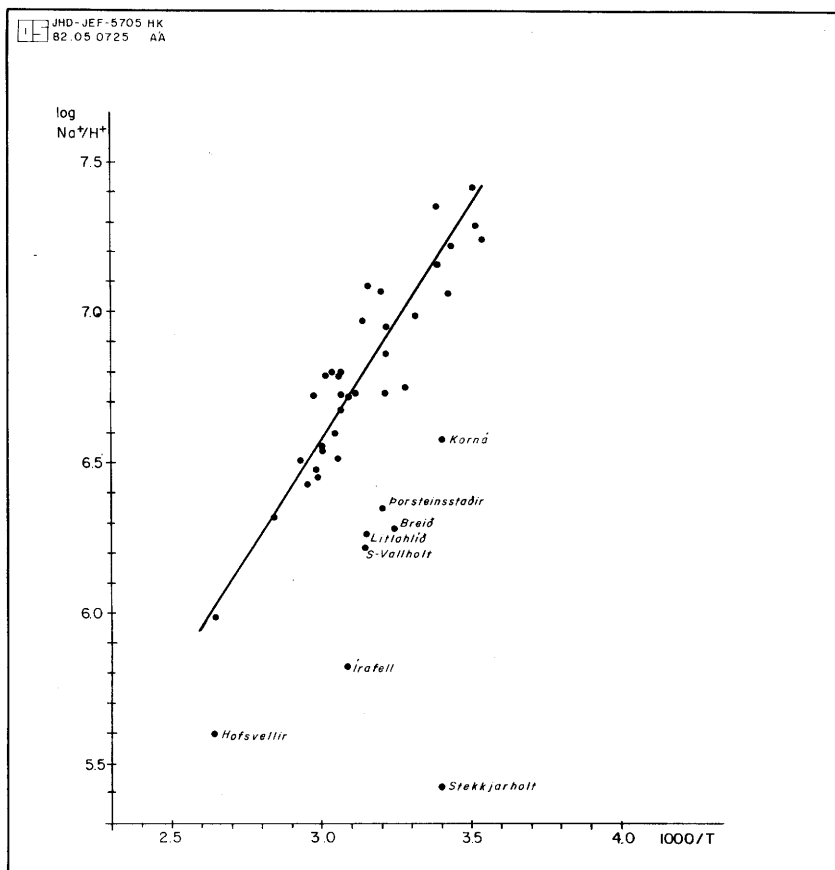
Hlutföll ýmissa efna í vatninu eru notuð til að tengja saman eða aðgreina jarðhitakerfi. Einkum eru notuð til þessa efni eins og klór, bór og flúor, sem eru óháð hitajafnvægi milli bergs og vatns.

Reiknað Cl/B hlutfall í vatnssýnum er oft einna gagnlegast til að aðgreina mismunandi vatnskerfi. Vatninu í laugunum í Skagafirði má skipta í þrjá allvel afmarkaða flokka eftir Cl/B hlutfalli. Landfræðileg dreifing mismunandi gilda er sýnd á mynd 13. Lægstu gildin falla í miðju dalsins. Klórmagn er þó að jafnaði ekki hærra þar. Hofsvellir skera sig úr hvað varðar háan klór- og flúorstyrk. Í Bakkakots og Hverhólalaugum er einnig mun hærri styrkur af klóríði en annarsstaðar á svæðinu, þótt hann sé helmingi lægri en á Hofsvöllum. Vatnið á þessum stöðum hefur mjög líklega átt efnaskipti við súrt berg. Góð tengsl milli annarra þátta eins og t.d. hlutfalls súrefnissamsæta sjást ekki.

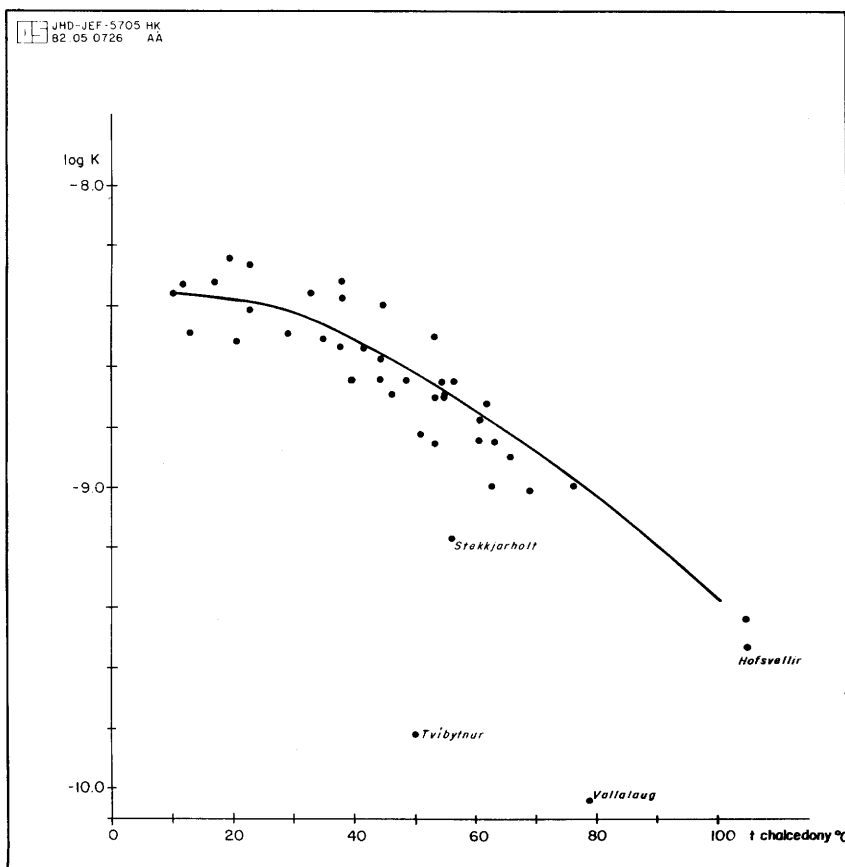
### 5.4 Nýtingar- og neysluhæfni vatnsins

Laugavatnið er allt vel hæft til húshitunar og litlar líkur eru á útfellingum. Kalkútfellingar gætu þó orðið með hækkun sýrustigs við afloftun. Súrefnistæring gæti orðið í leiðslum, ef ekki er gætt fyllstu varkárni við afloftun. Vatnið er á flestum stöðum hæft til



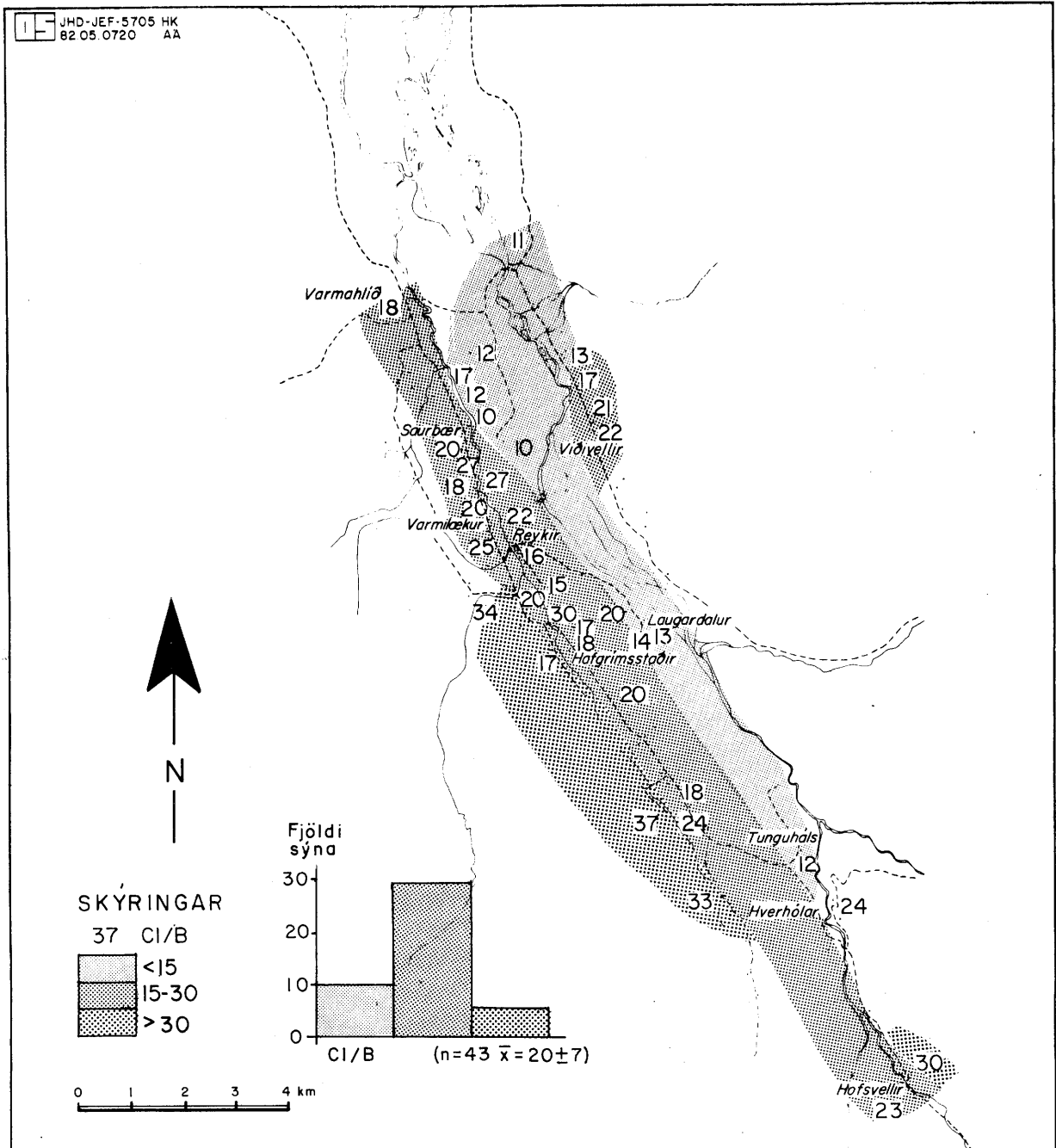


Mynd 11  $\text{Na}^+/\text{H}^+$  á móti  $1000/T$  kalsedón í laugavatni í Skagafirði. Ferillinn er dreginn eftir mæligildunum.



Mynd 12 Kalkmettun jarðhitavats úr laugum í Skagafirði. Ferillinn á myndinni er fræðilegur ferill dreginn samkvæmt gögnum frá Helgeson (1969).





Mynd 13 Landfræðileg dreifing gilda á CI/B hlutfalli í laugavatni í Skagafirði.

## 6 NÚVERANDI NÝTING JARÐHITA

Í þessum kafla er stutt yfirlit yfir nýtingu á jarðhita á því landssvæði sem skýrslan fjallar um. Síðar í skýrslunni er fjallað nánar um möguleika á frekari nýtingu.

### 6.1 Nýting jarðhita í Akrahreppi

Í Akrahreppi er varla hægt að segja, að jarðhiti sé nýttur. Í Víðivallasundlaug er þó notað 26°C heitt vatn úr volgru. Volgt vatn er notað sem neysluvatn á nokkrum bæjum.

### 6.2 Nýting jarðhita í Lýtingsstaðahreppi og syðst í Seyluhreppi

Eins og fram kemur í jarðhitalýsingunni hér að framan, er jarðhiti útbreiddur í Lýtingsstaðahreppi. Rennsli er víða mikið, einkum í Jökulsárgljúfri, við Hverhóla og Bakkakot og á svæðinu við Reyki og Steinsstaði. Nýting jarðhita er talsverð í Lýtingsstaðahreppi. Heitt vatn er notað til upphitunar á 7 bæjum auk byggðarinnar við Varmalæk og á Steinsstöðum. Gróðurhús eru á Varmalæk, Reykjum og Steinsstöðum (Fagrahvammi). Tafla 4 sýnir vatnsmestu laugar í Lýtingsstaðahreppi, rennsli, hitastig og nýtingu þeirra og tafla 5 sýnir yfirlit yfir nýtingu jarðvarma í Lýtingsstaðahreppi og syðst í Seyluhreppi.

TAFLA 4 Vatnsmestu laugar í Lýtingsstaðahreppi

Staður	Númer í jarðh.lýs.	Hitastig °C	Rennsli l/s	Ónotað 1980
Bakkakot	1-2	65,5	35	35
Hverhólar	1-2	64,5	20	20
Steinsstaðir St-laug	1	60,7	1,4	17,2
" Borhola	1	59,8	4,5	
" Þró m/tréfl	1	58,5	0,3	
" Plan+sundlb	2	54,5	11,0	
" Torflaug	5	63,0	1,2	
Reykir Hornahver	4	65,8	2,5	10,5
" Lækur	5	64,0	7,5	
" Kirkjuþró	6	63,3	3,0	
Varmilækur Skíðast. laug	1	67,6	8,1	
Hafgrímsstaðir H-laug	1	42,2	4,4	
Tunguháls lækur v/gljúfur	2	34,5	2,2	2,2
" Stífluð laug	3	33,5	3,3	3,2
Saurbær v/Húseyjarkvísl	5	48,2	2,1	2,1

TAFLA 5 Nýting jarðvarma í Lýtingsstaðahreppi

Staður	Númer í jarðh.lýs.	Hitastig °C	Notkun
Daufá Borhola	1	44,0	lítil sundlaug + upphitun
Reykjavellir Borhola	9	52,0	upphitun
"	8	15,3	neysluvatn
Varmilækur Skíðast.laug	1	67,6	upph. + gróðurhús Varmalækjarhv. 7 hús
Reykir Hornahver	4	65,8	upph. + gróðurhús
" Kirkjuþró	6	63,3	Reykir I og II upph. kirkja
Steinsstaðir Borhola	1	59,8	upph. + gróðurhús Laugarhv. + Steins- staðabyggð (5 hús)
" Steinsst.laug	1	60,7	upph. skóli og félagsh.
"	2	54,5	sundlaug Steinsstöðum
"	5	63,0	gróðurh. Laugarhv.
"	6	51,0	bílskúr + gólfll. Laugarhvammi
"	7	47,3	lítil sundlaug Laugarhvammi
Laugardalur Borhola	1	50,4	upphitun
Ytri-Mælifellsá Borh.	1	30,0	upphitun
Hafgrímsstaðir H-laug	1	42,2	upphitun
Hofsvellir	1	74,4	upphitun
Ytra-Vallholt Vallh.laug	1	58,7	upphitun
" " "	4	36,0	neysluvatn
Syðra-Vallholt	2	17,8	neysluvatn

Borað hefur verið eftir heitu vatni á sex stöðum í hreppnum. Dýpsta holan er á Steinsstöðum og er rúmlega 200 m djúp. Tafla 6 sýnir helstu upplýsingar um borholur í hreppnum.

Á þeim bæjum í Seyluhreppi sem jarðhitakönnunin náði yfir, er vatnið aðeins notað til upphitunar í Ytra-Vallholti. Auk þess er volgt neysluvatn bæði á Ytra- og Syðra-Vallholti.

TAFLA 6 Boranir eftir heitu vatni í Lýtingsstaðahreppi

Staður	Verknr.	Borað	Dýpi m	Fóðring holuvídd	Hitastig við stút °C	Rennsli l/s
Daufá	59-0693	1964	27	86 mm í 9 m 76 mm	44,0	0,95
Reykjavellir	22-0794	1965	17	-	52,0	dælt
Steinsstaðir	22-0799	1965	205,8	8" í 4 m 4 1/2"	59,8	4,52
Laugardalur	56-0050	1975	127 17,5	- 3 1/8"	50,4	0,5
Ytri-Mælifellsá	22-0793	1965	17,5	- 4 1/4"	30,0	dælt
Litlidalur	56-0050	1975	11,5		?	ekkert

Þótt jarðhiti sé víða í Skagafirði, er hitastig lauga í flestum tilvikum lágt og þær oft fjarri bæjum. Byggðin er auk þess svo strjál að hún stendur tæplega undir kostnaði við rannsókn til staðsetningar borholu hvað þá borunum. Í mörgum tilvikum er þó hægt að nýta betur þann jarðhita, sem aðgengilegur er (sjá töflu 4) og húshitun með varmadælutækni kemur sums staðar vel til greina. Að lokinni kortlagningu jarðhita árið 1980, var gerð frumúttekt á þeim möguleikum, sem virtust til húshitunar og frekara úrtak var unnið á s.l. ári.

Í kafla 8 er greint frá þeim möguleikum, sem nú eru taldir á frekari nýtingu jarðhita til húshitunar í hreppunum og niðurstöðum frumat-hugunar á hagkvæmni þeirra kosta. Einungis er fjallað um húshitun í kaflanum en ljóst er að möguleikar eru á nýtingu jarðhitans á fleiri sviðum t.d. í fiskeldi. Í kafla 7 er greint frá rannsóknaraðferðum við jarðhitaleit. Kaflinn er einkum ætlaður til að skýra frekar niðurstöður í kafla 8 og til leiðbeiningar við mat á möguleikum á rannsókn og virkjun jarðhita.

## 7 AÐFERÐIR VIÐ JARÐHITARANNSÓKNIR

Áður en ráðist er í að bora eftir heitu vatni við hveru eða volgrur, verður að reyna að átta sig á hvaða veitur (strúktúr) í berggrunninum veita heita vatninu upp til yfirborðs. Þá fer eftir aðstæðum við hitasvæðið hvort unnt er að sjá strax hver strúktúrin er eins og þar sem laus jarðlög eru lítil eða engin. Hylji þykk laus jarðlög hins vegar berggrunninn, verður að beita óbeinum athugunum til að reyna að fá hugmynd um byggingu hans.

Þannig hagar til í framanverðum Skagafirði, að jökulruðningur og árframburður hylur mest allt láglendið. Því er það svo við flesta jarðhitastaði í Lýtingsstaða- og Akrahreppum, að ekki blasir við hvað stjórnar uppstreymi heita vatnsins. Þess vegna þarf víðast á þessum stöðum að hafa nokkuð fyrir því að finna uppstreymisrásina.

Þeim athugunum, sem unnt er að gera á jarðhitasvæði áður en holu er valinn staður og borað er, má skipta í tvennt. Annarsveggar þær, sem heimamenn geta sjálfir gert, og hins vegar þær, sem jarðhitadeild getur annast. Víða hagar þannig til, að heita vatnið rennur lárétt í lausum jarðlögum rétt við yfirborð. Gagnlegt getur verið að grafa t.d. með traktorsgröfu í volgrur eða laugar til þess að reyna að finna hvar uppstreymið er í efstu metrunum. Þetta geta bændur sjálfir gert. Oftast er nauðsynlegt að dæla með kraftmiklum dælum úr holunni, sem grafin er til þess að sjá hvaðan vatnið streymir að. Haugsugur eru víða til á bæjum og hafa reynst vel til þessara nota. Hiti og rennsli úr laugum eykst oft þegar grafið er í þær. Þær aðferðir, sem Jarðhitadeild beitir eru einkum nákvæm kortlagning á hverum og laugum, nákvæm jarðfræðikortlagning, athugun á efnainnihaldi heita vatnsins og jarðeðlisfræðilegar mælingar sérstaklega segulmælingar, Slumberger-viðnámsmælingar, viðnámsniðsmælingar og svonefndar VLF-mælingar. Aðstæður á hverjum stað ráða umfangi verksins og því hverjum af þessum rannsóknaraðferðum er beitt. Sumar þeirra eru fljótgerðar og ódýrar en aðrar eru mannfrekar og kostnaðarsamar.

Í Lýtingsstaða- og Akrahreppum er sumum af fyrrgreindum athugunum lokið, þ.e. jarðhitakortlagningu og athugun á efnainnihaldi heita vatnsins og eru þeim gerð skil annars staðar í þessari skýrslu. Hér á eftir verður fjallað lauslega um þær athuganir, sem ekki hafa verið gerðar. Reynt er að gefa hugmynd um umfang hverrar fyrir sig og er þá reiknað með, að verkið sé ekki stærra í sniðum en svo, að bora eigi fyrir fáa bæi í einu.

Þar sem eitthvað sér í berggrunn nálægt jarðhitunum er nauðsynlegt að athuga nákvæmlega jarðfræðilegar aðstæður í næsta nágrenni jarð-

hitans. Þetta er gert til að finna misgengi, sprungur og ganga, sem veita vatninu upp. Þetta vinnur einn maður á 2-4 dögum.

Segulmælingar felast í mælingu á segulsviði jarðar og breytingum í því. Við mælingarnar er notaður segulnemi, sem mælir heildarstyrk segulsviðsins í 2,5 m hæð yfir jörðu. Styrkur segulsviðsins er breytilegur frá einum stað til annars og ræður þar mestu segulmögnun bergsins undir mælistað. Berggangur gefur segulfrávik í mælingu þar sem hann hefur gjarnan aðra segulmögnun en bergið umhverfis. Einnig gefur misgengi segulfrávik þar sem styrkur segulsviðsins er oft ekki hinn sami beggja vegna misgengisins. Helsti kostur segulmælinga er sá að hægt er að finna segulfrávik yfir göngum og misgengjum, þótt þau séu með öllu hulin nokkurra metra þykkum lausum ósegulmögnum jarðlögum. Þannig má kortleggja ganga og misgengi þótt engin ummerki sjáist á yfirborði. Segulmæling er fljótleg og ódýr rannsókn, tveir menn mæla að meðaltali 3-4 km af segulmælilínunum á dag. Segulmæling við lítið jarðhitasvæði gæti tekið 3-4 daga.

Viðnámsmælingar byggja á því að sendur er rafstraumur niður í jörðina í gegnum tvö skaut. Síðan er mæld sú spenna sem myndast á yfirborði. Út frá straumi, spennu og fjarlægð milli skauta er reiknað viðnám jarðlaganna niður á ákveðið dýpi undir mælistað. Vatnsleiðandi lög koma fram sem lágt viðnám í mælingu. Með svokallaðri viðnámsniðmælingu er unnt að finna lóðrétta vatnsleiðara. Þessarri aðferð hefur verið beitt í nokkur ár með allgóðum árangri. Til mælinga þarf 5-6 manna flokk í nokkra daga og við það bætist svo flókin og kostnaðasöm úrvinnsla.

Í svonefndri VLF-mælingu er mælt segulsvið frá fjarlægum sterkum sendistöðvum. Þetta segulsvið orsakar spanstrauma í leiðara grunnt í jörðu. Spanstraumarnir valda síðan breytingum í segulsviðinu umhverfis hann. Þannig mælist frávik yfir leiðaranum, t.d. vatnsleiðandi lögum. Með þessarri aðferð má mæla og kortleggja breytingar í viðnámi yfirborðslaga, svo sem lóðrétta vatnsleiðara niður á 20-30 metra dýpi. Þessar mælingar eru mjög viðkvæmar fyrir truflun frá girðingum, raf- og símalínum og öðrum mannvirkjum og kemur þetta oft í veg fyrir, að hægt sé að notfæra sér þessa aðferð. VLF-mælingar eru fljótgerðar svipað og segulmælingar.

Ef bora á á einhverjum bæjum í Lýtingsstaða- og Akrahreppum má búast við, að þar þurfi að ráðast í eina eða fleiri af þessum athugunum. A.m.k. jarðfræðiathugun og segulmælingu og e.t.v. VLF-mælingu. Reiknað er með, að viðnámsniðsmæling sé of dýr fyrir fáa bæi.

## 8 HAGKVÆMNIATHUGUN

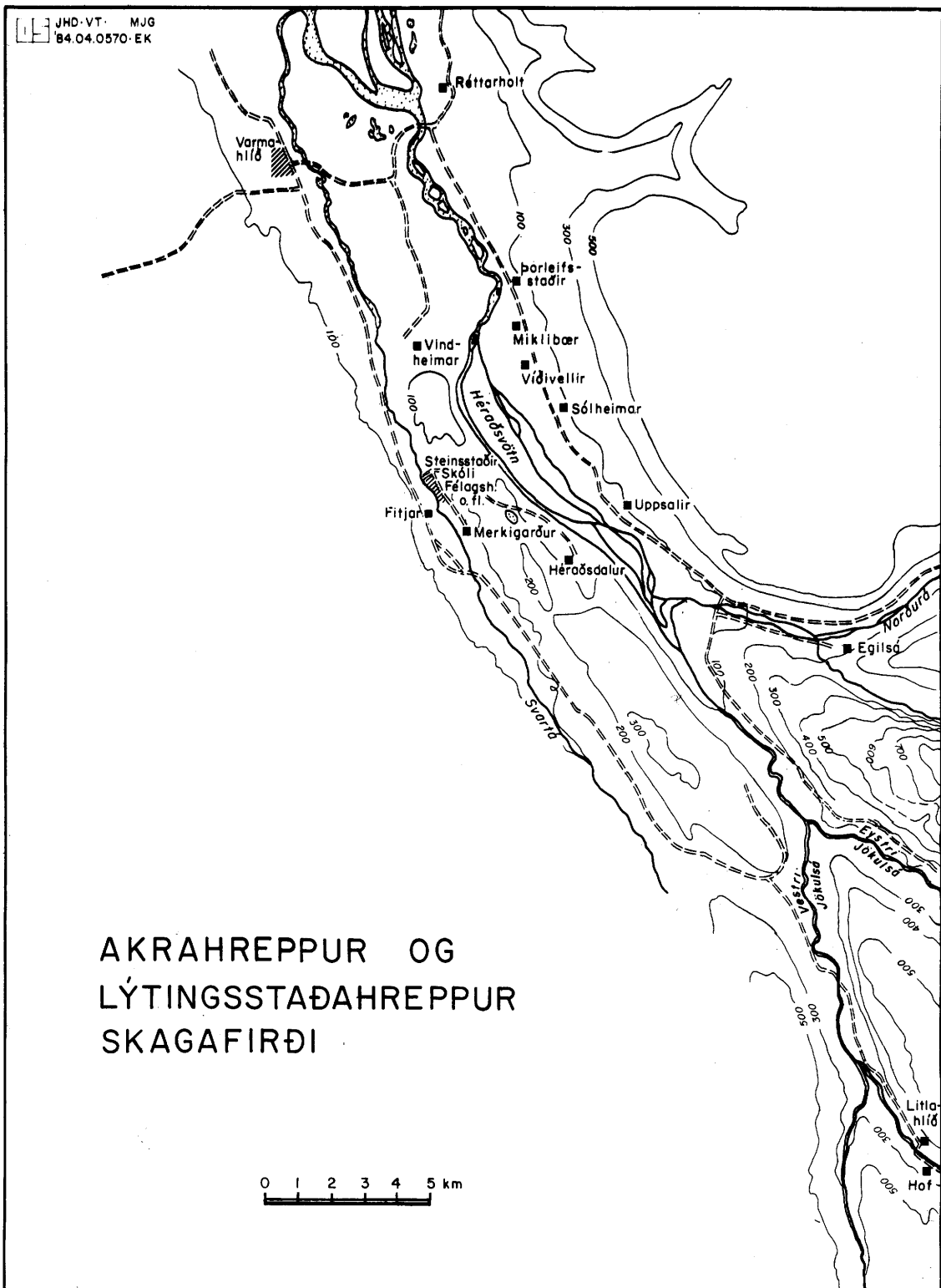
### 8.1 Nýtingarmöguleikar

Til að nota jarðhitavatn til húshitunar þarf hitastig þess helst að vera hærra en 50°C. Á flestöllum stöðum í Akra- og Lýtingsstaðahreppum þar sem hiti er nægur, er jarðhitinn nýttur til hitunar. En mikið vatn er þó ónotað á sumum stöðum. Á síðustu árum hefur áhugi á notkun varmadælu til húshitunar fyrir einstaka bæi verið að aukast og hafa fimm slíkar verið teknar í notkun hér á landi. Varmagjafi varmadælu getur verið margskonar en áhugaverðasti kosturinn hér á landi eru 15-30°C heitar volgrur. Þegar jarðhitinn í Skagafirði er skoðaður með þetta í huga, aukast möguleikar til nýtingar hans verulega, því víða eru volgrur í nágrenni bæja. Á mynd 14 eru sýndir þeir staðir, sem valdir voru til frekari skoðunar og í kafla 8.5 er gerð athugun á hagkvæmni jarðhita til húshitunar annaðhvort beint eða með varmadælu. Ekki er loku fyrir það skotið, að einhverjir bæir í þessum hreppum, þar sem möguleiki er á að nota jarðhita, hafi orðið útundan og eru allar ábendingar um það vel þagnar.

#### 8.1.1 Nýtingarmöguleikar í Akrahreppi

Eins og fram kom í kafla 6 er jarðhitanýting nær engin í Akrahreppi enda hæsta laugahitastig 36°C. Niðurstöður efnagreininga sýna, að hæsta kalsedónhitastig er um 50°C í Tvíbytnum í Víðivallalandi, á Uppsölum og á Egilsá. Við Tvíbytnur eru aðstæður erfiðar. Vatnið kemur upp í mýrlendi á þykkri setfyllingu í dalbotninum. Rannsókn og borun við slíkar aðstæður yrðu kostnaðarsamar og óvíst að fámennnt sveitarfélag geti staðið undir slíku, einkum þegar líkur eru til að vatnið verði ekki mikið yfir 50°C heitt. Á Uppsölum og Egilsá eru aðstæður svipaðar. Í Akrahreppi er því ekki að svo stöddu mælt með frekari rannsóknum til staðsetningar heitavatnsborholu.

Nýting jarðhita með varmadælu virðist þó vera um allálitlegur kostur á nokkrum stöðum. Eftir staðarathugun voru sjö bæir valdir til frekari könnunar. Þeir eru Réttarholt, Þorleifsstaðir, Víðivellir, Miklibær, Sólheimar, Uppsalur og Egilsá. Í kafla 8.5 er fjallað um hagkvæmni þess að hita ofangreinda bæi upp með varmadælu. Á hinum jarðhita-stöðunum, sem lýst var í kafla 4 hér að framan, voru ekki taldir neinir möguleikar á nýtingu vegna fjarlægðar volgra frá íbúðarhúsum og/eða hæðarmunar.



Mynd 14 Hagkvæmnisathuganir fyrir nokkra bæi í Skagafirði.



### 8.1.2 Nýtingarmöguleikar í Lýtingsstaðahreppi

Í Lýtingsstaðahreppi er (eins og fram kom í jarðhitalýsingunni hér að framan og í kafla 6 um núverandi nýtingu) víða ónotað vatn sem er nægilega heitt til beinnar upphitunar. Á Reykja - Steinsstaðasvæðinu er verulegt umframvatn. Eftir staðarkönnun 1983 var ákveðið að athuga kostnað við að leggja hitaveitu á Fitjar frá Steinsstöðum. Í landi Hofsvalla í Vesturárdal er nokkurt umframvatn og hér á eftir er gerð hagkvæmiathugun á hitaveitu þaðan fyrir Hof og Litluhlíð. Vatnsmiklar laugar eru í Jökulsárgljúfri í landi Bakkakots og Hverhóla en þær liggja það lágt, að um nýtingu er vart að ræða við núverandi aðstæður. Talið er fremur ólíklegt að nýta megi laugina í landi Saurbæjar til upphitunar bæjarins, en aðstæður voru þó kannaðar frekar haustið 1983. Niðurstaðan var sú, að nýting er ekki talin hagkvæm við núverandi aðstæður. Verði reist nýtt íbúðarhús beint upp af laugum, eins og rætt hefur verið um, myndu försendur breytast. Við Vindheima vorutaldir nokkrir möguleikar á upphitun bæjar, annaðhvort beint með heita vatninu eða með því að nýta varma úr kaldari laug með varmadælu. Hér á eftir er gerð hagkvæmiúttekt á helstu kostum.

Möguleiki var talinn á upphitun með notkun varmadælu á nokkrum stöðum og voru tveir valdir til frekari athugunar þ.e. Merkigarður og Héraðsdalur. Eftir staðarkönnun var talið útilokað að nýta volgrunnar á Tunguhálsi með varmadælu vegna fjarlægðar frá bæ og hæðarmunar. Þar sem ekki var búið í Litladal, var ekki gerð hagkvæmiathugun fyrir þann stað. Á Þorsteinsstöðum er volgran of köld, en nýting er einnig óhugsandi þar sem volgran stendur neðar en bærinn auk þess sem hún er langt frá honum.

Kalsedónhitastig er nálægt 60°C í Stekkjarholtslaug, en aðstæður þannig, að ekki er mælt með frekari rannsóknnum eða borun. Volgran í Stekkjarholtslandi er einnig talin of langt frá bænum til að hagkvæmt geti verið að nýta hana. Sama gildir fyrir bæina Breið, Sölvanes, Korná og Starrastaði. Á Írafelli er kalsedonhitastig um 50°C, en volgran er langt frá byggð svo frekari athuganir koma ekki til greina.

### 8.1.3 Nýtingarmöguleikar í Seyluhreppi

Á þeim bæjum, sem jarðhitakönnunin náði til í Seyluhreppi er vatn aðeins notað til upphitunar í Ytra-Vallholti. Þar er kalsedonhitastig yfir 80°C. Ef byggð eða önnur nýting ykist þar, gæti verið grundvöllur fyrir frekari rannsóknnum og borunum. Volgruna í Syðra-Vallholti mætti líklega nýta með varmadælu ef unnt væri að auka rennsli og

sama máli gegnir um volgruna í Víðihólslandi. Hagkvæmniathuganir voru þó ekki gerðar á þessum tveimur kostum.

## 8.2 Forsendur hagkvæmniathugana

Til að gera hagkvæmniathugun þarf að gefa sér ýmsar forsendur og eru þær helstu taldar upp hér á eftir. Forsendur um aflþörf húsa eru skýrðar í næsta kafla.

Þessar athuganir eru einungis frumathuganir og verða að skoðast sem slíkar. Gerð er áætlun um stofnkostnað og út frá honum fundinn árlegur rekstrarkostnaður. Þá er miðað við, að líftími hitaveitu sé 25 ár en varmadælu 15 ár. Orkuverð er reiknað út frá árlegum rekstrarkostnaði og orkuþörf. Það orkuverð er síðan hægt að bera saman við aðra hitunarkosti, s.s. olíu og rafhitun.

- Í niðurstöðum hagkvæmniathugana hér á eftir er orkuverð hitaveitu og varmadælu borið saman við olíuhitun og rafhitun á marktaxta. Orkuverð olíu, 1,33 kr/kWh miðast við 65% nýtni í kynditæki og verð á gasolíu 8,50 kr/l. Raforkuverð til hitunar, 1,09 kr/kWh, miðast við niðurgreiddan marktaxta A5 hjá Rafmagnsveitum ríkisins með orkunotkun 350000 kWh á ári og að 7 kW séu keypt vegna hitunar.
- Gert er ráð fyrir að raforka fyrir varmadælu sé keypt á niðurgreiddum marktaxta A5. Orkugjald (ngr) er 0,52 kr/kWh og fast gjald 2870 kr/kW.
- Við hefðbundna hitaveitulögn er reiknað með, að ýmislegur og ófyrirséður kostnaður sé 15% en við varmadælu 20%, því fleira er þar nýtt og óþekkt en við venjulegar hitaveitur.
- Verðlag miðast við byggingarvísitölu 2298 stig sem gildir jan-mars 1984.
- Fjármagnskostnaður vegna hitaveitu miðast við endurheimtu fjármagns á 25 árum og 8% vöxtum, en vegna varmadælu á 15 árum og 4% vöxtum.

## 8.3 Aflþörf

Rúmmál húsa er fengið hjá Fasteignamati ríkisins. Við ákvörðun á stærð lagna, vatnsþörf frá volgrum og dælustærðum, er aflþörf reiknuð 30 W/m<sup>3</sup> fyrir íbúðarhús. Til að ákveða orkuverð hitaveitu til samanburðar við aðra hitun og til að meta hagkvæmnina, er reiknað með

24 W/m<sup>3</sup>, eða 80% af hönnunargildi. Til að ákveða stærð varmadælu er einnig reiknað með, að aflþörf til hitunar sé 24 W/m<sup>3</sup>. Í töflu 7 eru sýndar stærðir húsanna og hvernig þau eru hituð upp í dag og einnig aflþörf til hitunar miðað við notkunina 30 W/m. Um 40% af húsnæðinu er nú eingöngu olíuhitað og um 30% er með blandaða hitun með olíu og rafmagni. Nýtingartími varmadælu og hitaveitu er áætlaður 4000 stundir á ári.

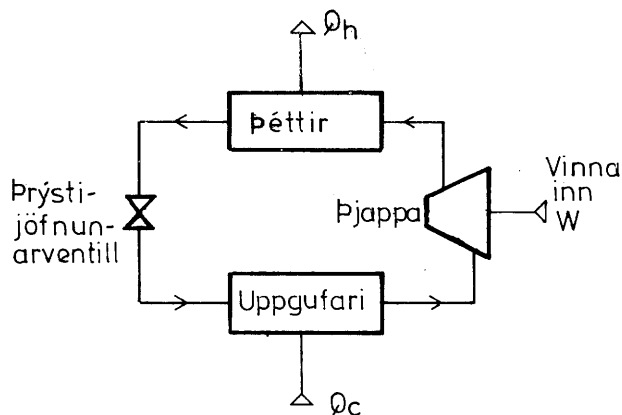
TAFLA 7 Rúmmál og aflþörf húsa

Bær		Rúmmál íbúðarhúsa m <sup>3</sup>	Byggt árið	Afl- þörf kW	Núverandi hitakerfi 0 - olía R - raftúba p - þilofnar
Réttarholt	Akrahr.	423	57	13	0
Þorleifsstaðir	-	392	49	12	-
Víðivellir	-	733	62	22	0
Miklibær	-	433	47	13	R
Sólheimar	-	308	48	9	0
Uppsálar	-	380	50	11	R+0
Egilsá	-	1600	37/66	48	R+0
Vindheimar	Lýtingsst.hr.	525	56	16	R
Fitjar	-	440	49	13	0
Merkigarður	-	340	68	10	0
Héraðsdalur	-	700	83	21	R
Hof	-	430	56	13	p
Litlahlíð	-	234	40	7	0
		6274		208	

#### 8.4 Varmadæla

Varmadæla vinnur að mestu eins og kælivél. Kælivökvi tekur varma úr umhverfinu og gufar við það upp og flytur varmann burt í þétti þar sem kælivökvin þéttist og gefur af sér varmann. Munurinn á varmadælu og kælivél er aðeins sá, að við varmadæluna er þéttivarminn aðalatriðið öfugt við kælivél þar sem uppgufunarvarminn skiptir mestu máli. Aðalhlutar varmadælu eru þjappa, varmaskiptar (uppgufari og þéttir) og þrýstijöfnunarventill. Varmaberinn í varmadælukerfinu, sem er lokuð hringrás, er venjulega Freon.

Varmagjafar fyrir varmadælu geta verið margskonar m.a. útiloft, lindavatn eða kælivatn frá iðnaði. Hér á landi er jarðhiti við lágt hitastig áhugaverður kostur.



MYND 15 Kerfismynd af varmadælu.

Á mynd 15 er kerfismynd af varmadælu. Vinnslugangur hennar er eftirfarandi: Þjappan sogar gufu frá uppgufara og þjappar henni síðan saman. Við það eykst þrýstingur og þar með hitinn. Gufunni er síðan þrýst út í þéttinn og við þéttingu gefur vökvinn frá sér varma. Vökvinn fer þaðan í þrýstijöfnunarventilinn þar sem þrýstingur fellur og gufar síðan upp í uppgufaranum og hringrásin heldur áfram.

Nýtingarstuðull varmadælu COP (Coefficient of Performance) er hlutfallið á milli þeirrar orku sem varmadælan gefur af sér  $Q_h$  og þeirrar orku, sem þarf til að knýja þjöppuna  $W$ .

$$\text{COP} = \frac{Q_h}{W}$$

Nýtingarstuðull fyrir smærri varmadælur er oftast á bilinu 2-4. Eftir því sem munurinn á hitastigi við uppgufun og þéttingu er minni því betri nýtni, sem þýðir að nýtni varmadælu sem nýtir jarðhita við  $20^\circ\text{C}$  er betri en þeirrar sem hefur vatn við  $10^\circ\text{C}$  sem varmagjafa.

### 8.5 Hagkvæmniúttekt fyrir einstaka bæi

#### Réttarholt, Akrahreppi

Að Réttarholti er steinsteypt íbúðarhús 423 m<sup>2</sup>, og er það oliúkynt. Um 75 m frá íbúðarhúsi og 35 m frá fjósi er 23,1°C heit volgra en rennsli er lítið. Hér er gert ráð fyrir að nota varmadælu til upphitunar. Stærð varmadælu er áætluð 10 kW og nýtni hennar 3. Vatnspörf úr volgru er 0,6 l/s. Gert er ráð fyrir að dæla þurfi vatni frá volgru að húsi, og að grafa þurfi í volgruna.

#### Stofnkostnaður

Virkjun (dæla, brunnur, lögn o.fl.) 20 þús.kr

Varmadæla 10 kW uppsett 160 " "

-----  
180 þús.kr

Ýmislegt og ófyrirséð 20% 36 " "

-----  
216 þús.kr  
-----

#### Rekstrarkostnaður

Fjármagnskostnaður 9% 19 þús.kr

Viðhald 2% 4 " "

Rafmagn á varmadælu 18 " "

-----  
41 þús.kr  
-----

#### Orkuverð

41 þús.kr

-----  
10 kW x 4000 st 1,03 kr/kWh  
-----

Þorleifsstaðir, Akrahreppur

Íbúðarhús er 392 m steinhús. Um 600 m norðaustan við bæinn er 15°C heit volgra sem nú þegar er búið að leiða sjálfrennandi vatn úr heim í bæ. Gert er ráð fyrir að nota varmadælu til upphitunar og að stærð hennar verði 10 kW og nýtni 2,5. Vatnspörf úr volgru er við þessar aðstæður 0,6 l/s og hér er gert ráð fyrir að enginn aukakostnaður verði vegna virkjunar jarðhita.

Stofnkostnaður

Varmadæla 10 kW

170 þús.kr

Ýmislegt og ófyrirséð 20%

34 " "

-----  
204 þús.kr  
-----

Rekstrarkostnaður

Fjármagnskostnaður 9%

18 þús.kr

Viðhald 2%

4 " "

Rafmagn á varmadælu

20 " "

-----  
42 þús.kr  
-----

Orkuverð

42 þús.kr

-----  
10 kW x 4000 st

1,05 kr/kWh  
-----

## Víðivellir, Akrahreppi

Íbúðarhúsið að Víðivöllum er 733 m steinhús og er olíukynt. Um 400 m frá bæ er 26,5°C heit volgra. Volgran stendur hærra en húsið þannig að vatnið gæti verið sjálfrennandi. Gert er ráð fyrir að leiða vatnið að bæ og nota það sem varmagjafa fyrir varmadælu. Reiknað er með 18 kW varmadælu með nýtni 3, þannig að kaupa þarf 6 kW af rafafli vegna hennar. Vatnspörf úr volgru er 1 l/s. Nú nýverið var borað með litlum bor, sem er í eigu aðila á Sauðárkróki, til að freista þess að fá heitara vatn. Borun gekk erfiðlega og heitara vatn fékkst ekki. Hinsvegar fékkst töluvert rennsli eða 2 l/s af 27°C heitu vatni.

### Stofnkostnaður

Virkjun (borun o.fl.)

100 þús.kr

Varmadæla 18 kW

190 " "

-----

290 " "

Ýmislegt og ófyrirséð 20%

58 " "

-----

348 " "

-----

### Rekstrarkostnaður

Fjármagnskostnaður 9%

31 þús.kr

Viðhald 2%

7 " "

Rafmagn á varmadælu

30 " "

-----

68 þús.kr

-----

### Orkuverð

68 þús.kr

-----

18 kW x 4000 st

0,94 kr/kWh

-----

Miklibær, Akrahreppi

Miklibær er prestsetur og þar er steinsteypt íbúðarhús byggt 1947. Það er 433 m að stærð og kynt með raftúbu. Um 700 m frá bænum er volgran við Víðivelli, sem er 26,5°C heit. Hér er gerð áætlun um kostnað við að leiða vatn úr volgrunni að Miklabæ og nýta það fyrir varmadælu. Áætluð stærð hennar er 10 kW og nýtni 3. Hæðarmunur á volgru og íbúðarhúsi er nokkur og þarf því að dæla. Það þýðir að leggja þarf rafmagn að volgrunni og kostnaður við virkjun er því töluverður. Vatnspörf úr volgru er 0,6 l/s.

Stofnkostnaður

Virkjun (dæla,raflína,lögn o.fl.)	100 þús.kr
Varmadæla 18 kW	170 " "
	-----
	270 þús.kr
Ýmislegt og ófyrirséð 20%	54 " "
	-----
	324 þús.kr
	-----

Rekstrarkostnaður

Fjármagnskostnaður 9%	29 þús.kr
Viðhald 2%	7 " "
Rafmagn á varmadælu	18 " "
Rafmagn á jarðvatnsdælu	6 " "
	-----
	60 þús.kr
	-----

Orkuverð

60 þús.kr	
-----	
10 kW x 4000 st	1,50 kr/kWh
	-----



Sólheimar, Akrahreppi

Að Sólheimum er olíukynt íbúðarhús 308 m að stærð. Í túninu 125 m norðaustan við bæinn er 14°C heit volgra. Reiknað er með að nota varmadælu til upphitunar. Nauðsynleg stærð varmadælu er 8 kW og hér er reiknað með að nýtni hennar sé 2,7. Vatnspörf varmadælu er áætluð 0,4 l/s.

<u>Stofnkostnaður</u>	
Virkjun (lögn o.fl.)	20 þús.kr
Varmadæla 8 kW	150 " "
	-----
	170 þús.kr
Ýmislegt og ófyrirséð 20%	34 " "
	-----
	204 þús.kr
	-----
<u>Rekstrarkostnaður</u>	
Fjármagnskostnaður 9%	18 þús.kr
Viðhald 2%	4 " "
Rafmagn á varmadælu	15 " "
	-----
	37 þús.kr
	-----

Orkuverð

37 þús.kr

-----  
8 kW x 4000 st

1,16 kr/kWh  
-----

Uppsálar, Akrahreppi

Íbúðarhúsið að Uppsölum er 380 m og kynt með raftúbu og olíu. Um 600 m norðaustan og ofan við bæ eru tvær volgrur um 15°C heitar. Volgrurnar eru a.m.k. 30 m hærra en íbúðarhús og úr annarri þeirra er leitt vatn í bæinn í 1 1/4" plaströri og notað sem neysluvatn. Vatn úr volgrunni væri hægt að nota sem varmagjafa fyrir varmadælu en auka þyrfti rennslið. Reiknað er með 9 kW varmadælu með nýtni 2,5 við þessar aðstæður. Vatnsþörf úr volgru fyrir varmadælu er 0,6 l/s.

Stofnkostnaður

Virkjun 20 þús. kr  
Varmadæla 9 kW 150 " "

-----  
170 þús. kr

Ýmislegt og ófyrirséð 20% 34 " "

-----  
204 þús.kr  
-----

Rekstrarkostnaður

Fjármagnskostnaður 9% 18 þús.kr  
Viðhald 2% 4 " "  
Rafmagn á varmadælu 19 " "

-----  
41 þús. kr  
-----

Orkuverð

41 þús.kr

-----  
9 kW x 4000 st 1,14 kr/kWh  
-----

## Egilsá, Akrahreppi

Íbúðarhúsið að Egilsá er alls um 1600 m. Þar var um árabil rekið barnaheimili á sumrin en nú hefur Menntamálaráðuneytið tekið húsið á leigu og rekur þar heimili fyrir fötluð börn. Húsið er nú kynt bæði með olíu og rafmagni og eru keypt 18 kW á mærtaxta auk olíu. Hér er reiknuð hagkvæmni þess að nota varmadælu til upphitunar og gert ráð fyrir, að nauðsynleg stærð hennar sé 38 kW. Í landi Egilsár eru volgrur á nokkrum stöðum en hér eru reiknaðir möguleikar á að nýta tvær þeirra.

I. Í fyrsta lagi er volgra 500 m norðvestur af bænum. Vatnið er 26°C heitt en lítið rennsli og þarf því að gera ráðstafanir til að auka það. Volgran stendur lægra en bærinn og þarf því að dæla vatninu og leggja rafmagn að volgrunni. Við þetta hitastig á vatninu er gert ráð fyrir, að nýtni varmadælu sé 3 og vatnspörf því 2 l/s.

### Stofnkostnaður

Virkjun (raflína, dæla o.fl.)	260 þús.kr
Varmadæla 38 kW	330 " "

-----  
590 þús.kr

Ýmislegt og ófyrirséð 20%	120 " "
---------------------------	---------

-----  
710 þús.kr  
-----

### Rekstrarkostnaður

Fjármagnskostnaður 9%	64 þús.kr
Viðhald 2%	14 " "
Rafmagn á varmadælu	64 " "
Rafmagn á jarðvatnsdælu	18 " "

-----  
160 þús.kr  
-----

### Orkuverð I

160 þús.kr

-----  
38 kW x 4000 st                      1,05 kr/kWh  
-----

II. Í öðru lagi er volgra uppi í fjallinu ofan við bæinn. Vatnið er 11°C heitt og rennsli er u.þ.b 2 l/s. Nýtni varmadælu er 2,5 og vatnspörf úr volgru er um 1,8 l/s.

Stofnkostnaður

Virkjun	110 þús.kr
Varmadæla 38 kW	350 " "

-----  
460 þús.kr

Ymislegt og ófyrirséð 20%	92 " "
---------------------------	--------

-----  
552 þús.kr  
-----

Rekstrarkostnaður

Fjármagnskostnaður 9%	50 þús.kr
Viðhald 2%	11 " "
Rafmagn á varmadælu	72 " "

-----  
133 þús.kr  
-----

Orkuverð II

133 þús.kr

-----  
38 kW x 4000 st

0,88 kr/kWh  
-----

Vindheimar, Lýtingsstaðahreppi

Íbúðarhúsið að Vindheimum er 525 m og fyrirhugað er að byggja annað íbúðarhús. Sú aukning á upphitun er ekki tekin með í útreikninga en það mun að sjálfsögðu auka hagkvæmni. Jarðhiti er á nokkrum stöðum í landi Vindheima. En hér eru reiknaðir þrír möguleikar við upphitun með jarðhita.

I. Í fyrsta lagi er volgra 250 m suðaustan við bæinn, neðan til í brekkunni. Þar mældist hiti hæstur 40,7°C en rennsli er lítið eða innan við 0,1 l/s. Þar þyrfti að grafa í volgruna og freista þess að auka rennsli. Þetta vatn er ekki nógu heitt fyrir beina hitun og er hér reiknaður kostnaður við upphitun með varmadælu. Dæla þarf vatninu í íbúðarhúsið. Varmadæla er 13 kW og áætluð nýtni hennar er 3,5. Vatnspörf úr volgru er um 0,8 l/s.

Stofnkostnaður

Virkjun	50 þús.kr
Varmadæla 13 kW	170 " "

-----  
220 þús.kr

Ýmislegt og ófyrirséð 20%	40 " "
---------------------------	--------

-----  
260 þús.kr  
-----

Rekstrarkostnaður

Fjármagnskostnaður 9%	23 þús.kr
Viðhald 2 %	6 " "
Rafmagn á varmadælu	24 " "
Rafmagn á jarðvatnsdælu	5 " "

-----  
58 þús.kr  
-----

Orkuverð I

58 þús.kr

-----  
13 kW x 4000 st      1,12 kr/kWh  
-----

II. Í öðru lagi er jarðhiti um 900 m suðaustan við bæinn. Jarðhitinn kemur undan brekku á um 400 m kafla og er rennsli a.m.k. 3 l/s. Hiti er hæstur 58°C. Hæðarmunur á jarðhita og íbúðarhúsi er a.m.k. 20 m þannig að dæling er nauðsynleg. Hér er reiknað með, að vatnið sé notað beint til upphitunar. Vatnspörf til upphitunar er um 0,4 l/s. Reiknað er með að nota einangruð hitaþolin plaströr í lagnir.

Stofnkostnaður

Virkjun	60 þús.kr
Lagnir 1 1/2" 940 m	400 " "

-----  
460 þús.kr

Ýmislegt og ófyrirséð 15%	70 " "
---------------------------	--------

-----  
530 þús.kr  
-----

Rekstrarkostnaður

Fjármagnskostnaður 9,4%	50 þús.kr
Viðhald 1,5%	8 " "
Rafmagn á dælu	11 " "

-----  
69 þús.kr  
-----

Orkuverð II

69 þús.kr

-----  
13 kW x 4000 st                      1,33 kr/kWh  
-----

III. Í þriðja lagi er svonefnd Langamelslaug uppi á hjallanum um 1200 m sunnan við bæinn. Hitastig í lauginni er 51°C og rennsli 0,35 l/s. Laugin stendur um 30 m hærra en íbúðarhúsið og dælingarkostnaður því enginn. Í marsmánuði síðastliðnum var borað við Langamelslaug með litlum bor. Árangur af borun var sá, að rennsli jókst úr 0,35 l/s í 0,7 l/s en hitastig hækkaði ekki. Áætlaður kostnaður við borun er 80 þús.kr. Hér er reiknaður kostnaður við að leiða vatnið heim og nýta það til upphitunar. Reiknað er með að nota einangruð plaströr í lögnað bæ.

Stofnkostnaður

Virkjun (borun o.fl.)

100 þús.kr

Lagnir 1 1/4" 1200 m

340 " "

-----  
440 " "

Ýmislegt og ófyriséð 15%

66 " "

-----  
506 þús.kr  
-----

Rekstrarkostnaður

Fjármagnskostnaður 9,4%

48 þús.kr

Viðhald 1,5%

8 " "

-----  
56 þús.kr  
-----

Orkuverð III

56 þús.kr

-----  
13 kW x 4000 st

1,08 kr/kWh  
-----

## Fitjar, Lýtingsstaðahreppi

Íbúðarhúsið að Fitjum er 440 m og var byggt árið 1949. Húsið er hitað með olíu og hefur olíunotkun verið 8000-9000 l á ári. Um 800 m frá Fitjum er jarðhitinn við Steinsstaði, en þar er hann nýttur til upphitunar íbúðarhúsa og skólahúsnæðis og fyrir gróðurhús og sundlaug. Þrátt fyrir mikla notkun er mikið af 60°C heitu vatni sem eigi er nýtt. Vatnspörf hitaveitu að Fitjum er 1 l/s., ef vatnið er a.m.k. 55°C heitt við bæinn. Gert er ráð fyrir að leiða vatn í hitaþolnum einangruðum plaströrum.

### Stofnkostnaður

Lögn 1 1/2" 800 m	350 þús.kr
Ýmislegt og ófyriséð 15%	50 " "

-----  
400 þús.kr  
-----

### Rekstrarkostnaður

Fjármagnskostnaður 9,4%	38 þús.kr
Viðhald 1,5%	6 " "

-----  
44 þús.kr  
-----

### Orkuverð

44 þús.kr  
-----

11 kW x 4000 st	1,00 kr/kWh
-----------------	-------------

-----



Merkigarður, Lýtingsstaðahreppi

Íbúðarhúsið að Merkigarði er 340 m steinhús, sem kynt er með olíu. Um 70 m austan og ofan við bæ er 19,4°C heit volgra. Vatnið úr henni er leitt í bæinn og notað sem neysluvatn. Hér er reiknaður kostnaður við að nota volgruna til upphitunar með varmadælu. Stærð varmadælu er áætluð 8 kW með nýtni 3. Vatnspörf úr volgru fyrir varmadælu er 0,4 l/s. Ekki er reiknað með neinum vatnsöflunarkostnaði þar sem vatnið er nú þegar komið í bæinn.

Stofnkostnaður

Varmadæla 8 kW	150 þús.kr
Ýmislegt og ófyrirséð 20%	30 " "

-----  
180 þús.kr  
-----

Rekstrarkostnaður

Fjármagnskostnaður 9%	16 þús.kr
Viðhald 2%	4 " "
Rafmagn á varmadælu	14 " "

-----  
34 þús.kr  
-----

Orkuverð

34 þús.kr

-----  
8 kW x 4000 st                      1,06 kr/kWh  
-----

Héraðsdalur, Lýtingsstaðahreppi

Í Héraðsdal er nú verið að byggja nýtt íbúðarhús, um 700 m norðan við gamla bæinn. Áætluð stærð hússins er 700 m. Í hlíðinni ofan við nýja húsið er volgra 22°C heit og er rennsli úr henni 0,23 l/s. Volgran er um 250 m frá húsi og sendur 10 m hærra þannig, að sjálfrennsli er í bæinn. Reiknaður er kostnaður við að nota varmadælu til upphitunar. Áætluð stærð hennar er 17 kW og nýtni 3. Vatnsþörf frá volgru er um 1 l/s.

Stofnkostnaður

Virkjun volgru	50 þús.kr
Varmadæla 17 kW	190 " "
Ýmislegt og ófyrirséð 20%	50 " "

-----  
290 þús.kr  
-----

Rekstrarkostnaður

Fjármagnskostnaður 9%	26 þús.kr
Viðhald 2%	6 " "
Rafmagn á varmadælu	29 " "

-----  
61 þús.kr  
-----

Orkuverð

61 þús.kr

-----  
17 kW x 4000 st      0,90 kr/kWh  
-----

Hofsvellir (Hof og Litlahlíð), Lýtingsstaðahreppi

Við Hofsvelli er laug 76°C heit með töluverðu rennsli. Vatnið er sjálfrennandi í bæinn þar sem það er nýtt til hitunar. Bæta þarf frágang við jarðhitastað þar sem mikil slysaþetta stafar af opinni laug með þetta hátt hitastig. Í nágrenni Hofsvalla eru tveir bæir. Um 700 m sunnan við laugina er bæinn Hof og stendur hann um 10 m hærra en laugin. Þar er 430 m íbúðarhús sem er hitað með píllofnum. Nú nýverið hafa verið gerðar endurbætur á húsinu, m.a. var það einangrað að utan. Bæinn Litlahlíð er um 400 m austan við laugina handan við ána. Íbúðarhúsið er 234 m og er olíuhitað. Hér er reiknaður kostnaður við að leggja sameiginlega hitaveitu á þessa tvo bæi. Virkja þarf hverinn, setja upp dælu og leggja rafmagn að henni. Reiknað er með að nota hitapólin einangruð plaströr í lagnir. Vatnspörf hitaveitunnar er u.þ.b. 0,5 l/s.

Stofnkostnaður

Virkjun	80 þús.kr
Lagnir	340 " "
	-----
	420
Ymislegt og ófyrirséð 15%	60 " "
	-----
	480 þús.kr
	-----

Rekstrarkostnaður

Fjármagnskostnaður 9,4%	45 þús.kr
Viðhald 1,5%	7 " "
Rafmagn á jarðvatnsdælu	6 " "
	-----
	58 þús.kr
	-----

Orkuverð

58 þús.kr	
-----	
16 kW x 4000 st	0,90 kr/kWh
	-----

## 8.6 Niðurstöður hagkvæmniathugana

Til að meta hagkvæmni er hér valin sú leið að áætla orkuverð jarðhita og bera það saman við orkuverð olíu og rafhitunar. Allt er þetta að sjálfsögðu háð þeim forsendum, sem gefnar eru og aldrei nákvæmara en þær. Miðað er við meðaltalsnotkun á orku til húshitunar þó vitað sé að það er mjög mismunandi eftir aldri og einangrun húsa. En þar sem þetta er einungis frumathugun en ekki endanleg hönnun, er það látið duga. Ef hinsvegar verður ákveðið að láta til skara skriða á einhverjum þessara staða verður nákvæm hönnun að fara fram.

TAFLA 8 Samanburður á orkuverði

Staður	Orkuverð kr/kWh	% af olíu
Réttarholt	1,03	77
Þorleifsstaðir	1,05	79
Víðivellir	0,94	71
Miklibær	1,50	113
Sólheimar	1,16	87
Uppsalar	1,14	86
Egilsá I	1,05	79
Egilsá II	0,88	66
Vindheimar I	1,12	84
Vindheimar II	1,33	100
Vindheimar III	1,08	81
Fitjar	1,00	75
Merkigarður	1,06	80
Héraðsdalur	0,90	68
Hof/Litlahlíð	0,90	68
Olía	1,33	100
Rafhitun A5	1,09	82

Í töflu 8 er gerður samanburður á áætluðu orkuverði á hverjum stað og orkuverði olíu. Þar kemur fram að orkuverð á öllum stöðunum nema Miklabæ er lægra en verð olíu sem er 1,33 kr/kWh. Fyrir Egilsá virðist hagkvæmara að velja kost II., sem er að nýta með varmadælu

volgruna uppi í fjallinu ofan við bæinn. Fyrir Vindheima er hagkvæmast að velja kost III., þ.e. hitaveitu frá Langamelslaug.

Sé hagkvæmni miðuð við að orkuverð frá nýrri hitunaraðferð verði að vera lægra en raforkuverð til hitunar á niðurgreiddum marktaxta A5, sem er 1,09 kr/kWh, kemur í ljós að átta staðir af tólf koma til greina. Þeir eru: Réttarholt, Þorleifsstaðir, Víðivellir, Egilsá, Merkigardur og Héraðsdalur með varmadælu og Vindheimar, Fitjar, Hof/Litlahlíð með hitaveitu. Það er því ljóst, að möguleikar á aukinni nýtingu jarðhita í Akra- og Lýtingsstaðahreppum eru einhverjir og þá sérstaklega með tilkomu varmadæluunar.

## 9 NIÐURSTÖÐUR

Jarðhiti hefur nú verið kortlagður allnákvæmlega í Akra- og Lýtingsstaðahreppum og laugar hita- og rennslismældar. Einnig hefur farið fram ýtarleg jarðefnafræðileg rannsókn á laugavatni. Þessi vinna er liður í frumkönnun jarðhita þótt sums staðar í þessum hreppum séu jarðhitarannsóknir lengra á veg komnar. Æskilegt framhald á heildarkönnun jarðhita á svæðinu er nákvæm jarðfræðikortlagning og kerfisbundin athugun á tengslum jarðhita við berggrunn auk jarðeðlisfræðilegra mælinga. Sú kortlagning sem farið hefur fram sýnir að jarðhitinn er langmestur þar sem ung misgengjabelti skerast.

Vitað er um jarðhita í landi 15 bæja í Akrahreppi en hæsta hitastig er aðeins 36°C. Efnahitastig gefa vonir um 50°C hita á þremur stöðum í hreppnum. Í Lýtingsstaðahreppi er jarðhiti með vissu á 31 jörð. Á 14 stöðum er hitastig yfir 40°C. Heitast er á Hofsvöllum í Vesturdal 74-76°C. Samanlagt rennsli er 130 l/s.

Niðurstöður efnarannsóknna á laugavatni sýna, að heita vatnið er upprunnið af hálendinu sunnan Skagafjarðar og að einn meginvatnsstraumur fylgir stefnu dalsins frá suðaustri til norðvesturs. Blöndun við staðbundið grunnvatn hefur einkum átt sér stað í Blönduhlíð en einnig við vesturjaðrana. Laugavatnið er allt hæft til húshitunar og ekki veruleg hætta á útfellingum við nýtingu.

Jarðhitanyting er nánast engin í Akrahreppi að öðru leyti en því að vatnið er á nokkrum stöðum notað sem neysluvatn, en í Lýtingsstaðahreppi er heitt vatn notað til upphitunar á 7 stöðum auk byggðarinnar við Reyki og Steinsstaði. Syðst í Seyluhreppi er vatn notað til upphitunar í Ytra-Vallholti.

Niðurstöður jarðhitakönnunar í innanverðum Skagafirði eru þær að forsendur virðast nær hvergi vera til djúpborunar vegna húshitunar og er að svo stöddu ekki mælt með að neins staðar verði gerðar viðamiklar jarðhitarannsóknir. Á nokkrum stöðum kemur frekari nýting jarðhita til húshitunar til greina. Sums staðar í Lýtingsstaðahreppi er mikið ónotað heitt vatn, sem gæti nýttst til upphitunar nálægra bæja. Nýting með varmadælu er og hugsanleg á mörgum stöðum. Á mörgum stöðum í innsveitum Skagafjarðar eru möguleikar á nýtingu jarðhita til annars en húshitunar og má þar benda á fiskeldi.

Hagkvæmiathugun á jarðhitaupphitun fyrir 13 bæi leiddi í ljós, að á níu þeirra getur hún verið hagkvæm. Þessir staðir eru: Réttarholt, Þorleifsstaðir, Víðivellir og Egilsá í Akrahreppi og Merkigarður, Vindheimar, Fitjar og Hof/Litlahlíð í Lýtingsstaðahreppi.

Sú úttekt á jarðhitanýtingu til húshitunar, sem gerð er í skýrslunni, er ekki tæmandi. Skýrslan fjallar auk þess aðeins um hluta Skagafjarðar og vitað er, að annars staðar í Skagafirði eru möguleikar á frekari jarðhitaupphitun og annari nýtingu jarðhita.

## HEIMILDIR

- Barth, Tom F.W., 1950: Volcanic Geology. Hot Springs and Geysers of Iceland. Carnegie Inst. Publ. 587.
- Bragi Árnason 1976: Groundwater systems in Iceland, traced by deuterium. Soc. Sci. Islandica, Publ. 42, 236 pp.
- Guðmundur Guðmundsson, 1964: Skýrsla um rannsóknir á jarðhitasvæði við Áshildarholtsvatn sumarið 1964. Raforkumálastjóri, Greinargerð 31. ágúst 1964 5 s.
- Guðmundur Guðmundsson og Kristján Sæmundsson, 1972: Jarðhitarannsókn við Varmahlíð. Orkustofnun, Greinargerð, 30.8.1972 4 s.
- Guðmundur Pálmason, 1959: Handrit í skjalasafni Orkustofnunar með niðurstöðum kortlagningar, viðnáms- og segulmælinga í landi 10 bæja í Lýtingsstaðahreppi. 10 s.
- Gunnar Böðvarsson, 1951: Rannsókn á jarðhita á Víðivöllum í Skagafirði. Raforkumálastjóri, Greinargerð, nóvember 1951. 2 s.
- Gunnar Böðvarsson, 1951: Um möguleika á jarðhita í landi Hóla í Hjaltadal. Raforkumálastjóri, Greinargerð, nóvember 1951. 1 s.
- Haukur Jóhannesson og Ragna Karlsdóttir, 1976: Jarðhitakönnun í Hjaltadal sumarið 1976. Orkustofnun, OSJHD7653. 14 s.
- Helgeson, H.C., 1969: Thermodynamics of hydrothermal systems at elevated temperature and pressure. Amer. J. Sci: 729-804.
- Hrefna Kristmannsdóttir, 1983a: Jarðhiti í landi Merkigarðs, Lýtingsstaðahreppi, Skagafirði. Orkustofnun, Greinargerð 83/09. 2 s.
- Hrefna Kristmannsdóttir, 1983b: Greinargerð um jarðhita í landi Vindheima, Lýtingsstaðahreppi, Skagafjarðarsýslu. Orkustofnun, Greinargerð 83/10. 4 s.
- Hrefna Kristmannsdóttir, 1983c: Greinargerð um jarðhitaathugun á Egilsá, Akrahreppi, Skagafirði. Orkustofnun, Greinargerð, 83/11 2 s.
- Hrefna Kristmannsdóttir, 1984: Varðar jarðhitalíkur við Víðimýri. Orkustofnun, Greinargerð 84/03, 1 s.
- Ingibjörg Kaldal og Skúli Víkingsson, 1978. Jökulsár í Skagafirði 1, Jarðfræði. Orkustofnun, OSROD 7805, 33 s.

- Jón Jónsson 1959: Skýrsla um jarðhitaathuganir í Skagafirði. Raforkumálastjóri, september 1959. 18 s.
- Kristján Sæmundsson, 1974: Jarðhiti og boranir á Norðurlandi vestra og Ströndum. Orkustofnun, JHD74086. 18 s.
- Kristján Sæmundsson, 1975: Varðar borun eftir heitu vatni fyrir Laugardal í Lýtingsstaðahreppi, Skagafirði. Orkustofnun, Greinargerð, 17.11.1975 með viðauka 8.12.1975. 1 s.
- Kristján Sæmundsson og Sigurður Benediktsson, 1973: Jarðhitaathuganir fyrir Litladal/Laugardal Lýtingsstaðahreppi, Skagafirði. Orkustofnun, OSJHD-7304. 8 s.
- Kristján Sæmundsson, Leo Kristjánsson, Ian McDougall and N.D. Watkins, 1980: K-Ar Dating, Geological and Paleomagnetic study of a 5-km Lava succession in Northern Iceland. Geophys. Res., 85: 3628-2646.
- María Jóna Gunnarsdóttir og Hrefna Kristmannsdóttir, 1983: Upphitun með varmadælu að Egilsá, Akrahreppi, Skagafirði. Orkustofnun, OS-83101/JHD-38 B, 8 s.
- Orkustofnun. Jarðhitadeild, 1968: Jarðhitaleit sumarið 1967. (Málasafn 523.0), 128 s.
- Ragna Karlsdóttir, 1976: Jarðhitarannsókn í Skagafirði 1975. Orkustofnun, OSJHD 7633. 20 s.
- Ragna Karlsdóttir, Hrefna Kristmannsdóttir og Guðmundur Ingi Haraldsson, 1983a: Jarðhitaathugun í landi Stekkjarholts í Lýtingsstaðahreppi. Orkustofnun, Greinargerð 83/01, 1 s.
- Ragna Karlsdóttir, Hrefna Kristmannsdóttir og Guðmundur Ingi Haraldsson, 1983b: Jarðhitaathugun í Héraðsdal í Lýtingsstaðahreppi. Orkustofnun, Greinargerð 83/02, 1 s.
- Ragna Karlsdóttir, Hrefna Kristmannsdóttir og Guðmundur Ingi Haraldsson, 1983c: Jarðhitaathugun í landi Saurbæjar í Lýtingsstaðahreppi. Orkustofnun, Greinargerð 83/03, 2 s.
- Ragna Karlsdóttir, Hrefna Kristmannsdóttir og Guðmundur Ingi Haraldsson, 1983d: Jarðhitaathugun í landi Sölvanes og Kornár í Lýtingsstaðahreppi. Orkustofnun, Greinargerð 83/04, 1 s.
- Ragna Karlsdóttir, Hrefna Kristmannsdóttir og Guðmundur Ingi Haralds-



- son, 1983e: Jarðhitaathugun í landi Tunguháls í Lýtingsstaðahreppi. Orkustofnun, Greinargerð 83/05, 2 s.
- Ragna Karlsdóttir, Hrefna Kristmannsdóttir og Guðmundur Ingi Haraldsson, 1983 f: Jarðhitaathugun í Lýtingsstaðahreppi - Helstu niðurstöður. Orkustofnun, Greinargerð 83/06, 5 s.
- Ragna Karlsdóttir og Hrefna Kristmannsdóttir, 1983: Lýsing jarðhita og tillögur um frekari nýtingu jarðhita í Akrahreppi. Orkustofnun, Greinargerð 299, 1983, 13 s.
- Rannsóknaráð ríkisins, 1944: Jarðhiti á Íslandi. Alkalísk jarðhitasvæði. (handrit).
- Sigurður Benediktsson, 1972: Áætlun um borun við Varmahlíð, Skagafirði. Orkustofnun, Greinargerð 29.8.1972. 4 s.
- Stefán Arnórsson og Sveinbjörn Björnsson, 1971: Varðar Jarðhitaathugun að Varmahlíð í Skagafirði. Orkustofnun, Greinargerð Jarðhitadeildar 2.11.1971. 2 s.
- Stefán Arnórsson, 1971. Rannsóknir vegna borunar eftir heitu vatni að Varmahlíð í Skagafirði. Orkustofnun, Greinargerð Jarðhitadeildar 18.11.1971. 2 s.
- Stefán Arnórsson, 1973: Eiginleikar vatns úr borholu 1 við Varmahlíð vegna notkunar í hitaveitu. Orkustofnun, 057314, 3 s.
- Stefán Arnórsson, Einar Gunnlaugsson og Hörður Svavarsson, 1983: The Chemistry of geothermal waters in Iceland. III Chemical geothermometry in geothermal investigations. Geochim. cosmochim. Acta, 47: 567-577.
- Sveinbjörn Björnsson, 1967 a: Greinargerð um jarðhita á Reykjavöllum, Lýtingsstaðahreppi. Orkustofnun, Greinargerð 1.2, 1967, 3 s.
- Sveinbjörn Björnsson, 1967 b: Greinargerð um jarðhitaathugun á Hvíteyrum og í Hamarsgerði, Lýtingsstaðahreppi, Skagafirði, 14. júlí 1966. Orkustofnun, Greinargerð 2. febrúar 1967, 1 s.
- Sveinbjörn Björnsson, 1967 c: Greinargerð um jarðhitaathugun í Akrahreppi, Skagafirði dagana 18.-21. júlí 1966. Orkustofnun, Greinargerð 3. febrúar 1967. 2 s.
- Sveinbjörn Björnsson, 1967 d: Greinargerð um jarðhitaathugun á Ytri-Mælifellsá, Lýtingsstaðahreppi, Skagafirði, 15. júlí 1966.

Orkustofnun, Greinargerð 4. febrúar 1967. 1 s.

Sveinbjörn Björnsson, 1967 e: Greinargerð um jarðhitaathugun á Uppsölum, Akrahreppi, Skagafirði. Orkustofnun, Greinargerð 6. febrúar, 1967, 2 s.

Sveinbjörn Björnsson, 1967 f: Bréf á greinargerðarformi dags 6.2.`67 um niðurstöður rannsókna á vatnssýni úr laug á Egilsá, Akrahreppi.

Thoroddsen, Th., 1910: De varme Kilder på Island. Kgl. danske vidensk. Selsk. Forhandl. nos. 2, 3. (35 s + teikn.).

Thoroddsen, Th., 1911: Lýsing Íslands, vol. 2. Copenhagen.

Thoroddsen, Th., 1925: Die Geschichte der isländischen Vulkane. Kgl. danske vidensk. Selsk. Skr. ser. 8, no 9.

Trausti Einarsson, 1937: Über eine Beziehung zwischen heissen Quellen und Gangen in der Isländischen Basaltformationen. Vísindafélag Íslendinga, Greinar I. 2., 135-145.

Trausti Einarsson, 1942: Über das Wesen der heissen Quellen Islands. Vísindafélag Ísl. Rit XXVI, 91 s.

Porkell Þorkelsson, 1910: The hot springs of Iceland. Kgl. danske vidensk. Selsk. Skr. ser. 7 sec. 8 no 4.

Porkell Þorkelsson, 1920: Undersøgelse av nogle varme kilder på Nordisland. Kgl. danske vidensk. Selsk. Math.-fys. Medd. ser. 3. no 1.

Porkell Þorkelsson, 1930: Some additional notes on thermal activity in Iceland. Vísindafélag Ísl., v. 31.

Þorsteinn Thorsteinsson og Gunnar Böðvarsson 1956: Athugun vegna fyrirhugaðrar hitaveitu fyrir Löngumýri í Skagafirði. Raforkumálástjóri, Greinargerð, júní, 1956.

## **VIÐAUKI**

**Lýsing jarðhita í Akrahreppi, Lýtingsstaðahreppi  
og hluta Seyluhrepps**

**Ragna Karlsdóttir**

**Guðmundur Ingi Haraldsson**

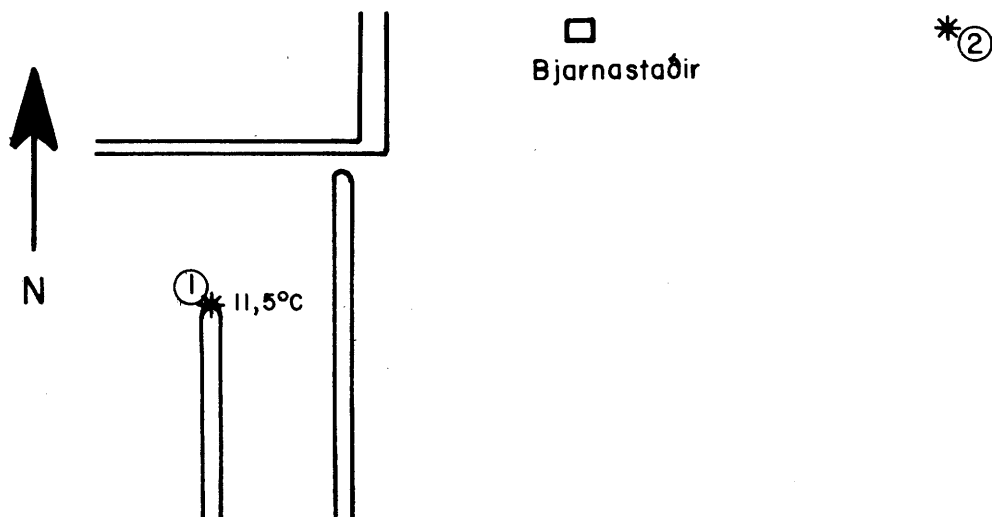
## LÝSING JARÐHITA

Mynd 2 er yfirlitskort af Akra- og Lýtingsstaðahreppi. Á því eru nöfn þeirra bæja, sem hafa jarðhita í landi sínu og vísað er til í texta. Myndir 3-9 sýna legu lauga og laugabyrpinga og númer þeirra í jarðhitalýsingu.

### Jarðhiti í Akrahreppi

#### BJARNASTAÐIR 5706-110

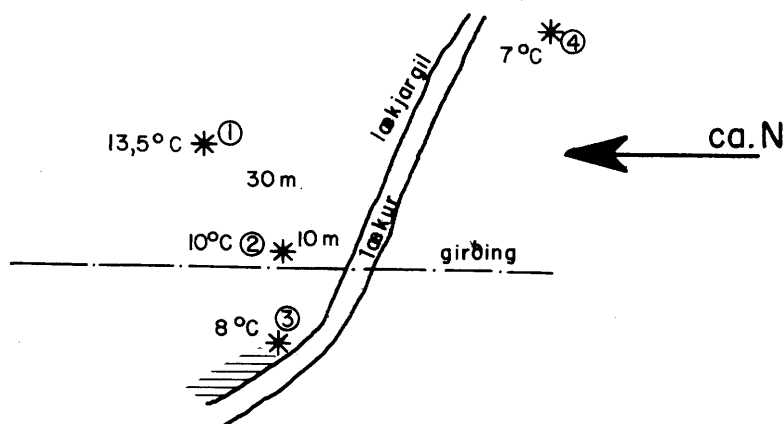
1. Í skurðsenda suðvestur af bænum er velgja. Áður en skurðurinn var grafinn var augað 5-6 m norðaustan við þar sem skúrsendinn er nú, en kom fram í skurðinum þegar hann var grafinn.  
Hitastig 11,5°C  
Rennsli um 1 l/s.
2. Helluborg. Í hlíðinni ofan við bæinn er 10-15 m breiður gangur og seytlar örlítið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



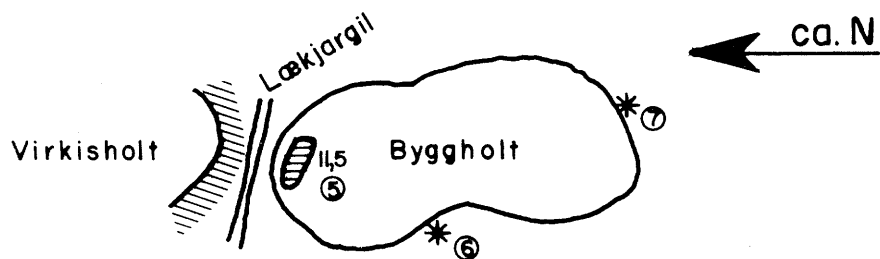
## FLUGUMÝRI 5706-190

Allmörg volg augu eru suðaustur af bænum.

1. Auga er í mýri um 30-40 m norðan lækjarins og kemur vatnið undan barði.  
Hitastig  $13,5^{\circ}\text{C}$   
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  $10^{\circ}\text{C}$ .
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  $8^{\circ}\text{C}$ .
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  $7^{\circ}\text{C}$ .



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  $11,5^{\circ}\text{C}$ .
6. Hvítar útfellingar eru í mel vestan í Bygghólnum. Þar sprettur upp dálítið af vatni á 5 m kafla.  
Hitastig minna en  $6^{\circ}\text{C}$ .
7. Sunnan í Bygghólnum mun vera volgra, en hún var ekki skoðuð.



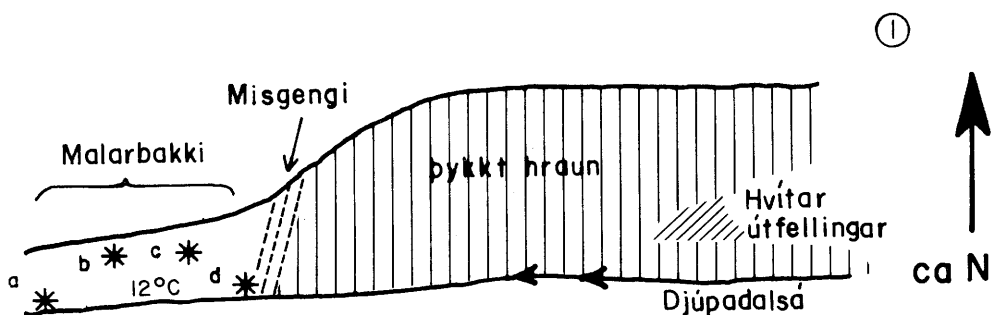
RÉTTARHOLT 5706-410

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 dýnu og bólustreymi. Hvítar útfellingar eru á steinum.  
Hitastig 22°C.

DJÚPIDALUR 5706-150

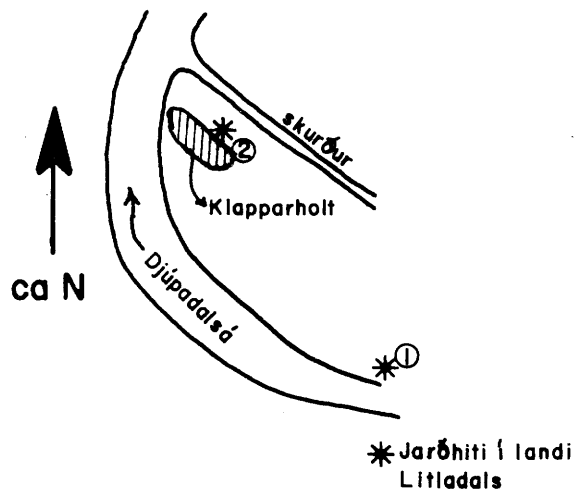
Jarðhiti er við Djúpadalsá sunnan bæjarins.

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 hamraveggnum.  
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 Hrótagil (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.

#### MIDHÚS 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  $23^{\circ}\text{C}$  í syðra auganu en  $22^{\circ}\text{C}$  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  $14^{\circ}\text{C}$  á svæði sem nær 10-25 m niður fyrir veginn, en efstu volgrurnar raða sér á línu sem liggur 5-10 m neðan vegarins.

Helstu augu eru tilgreind hér á eftir.

a) Smávætl úr mel.

Hitastig  $13^{\circ}\text{C}$ .

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  $15^{\circ}\text{C}$ .

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

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

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

Hitastig  $16^{\circ}\text{C}$ .

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

Hitastig  $16^{\circ}\text{C}$ .

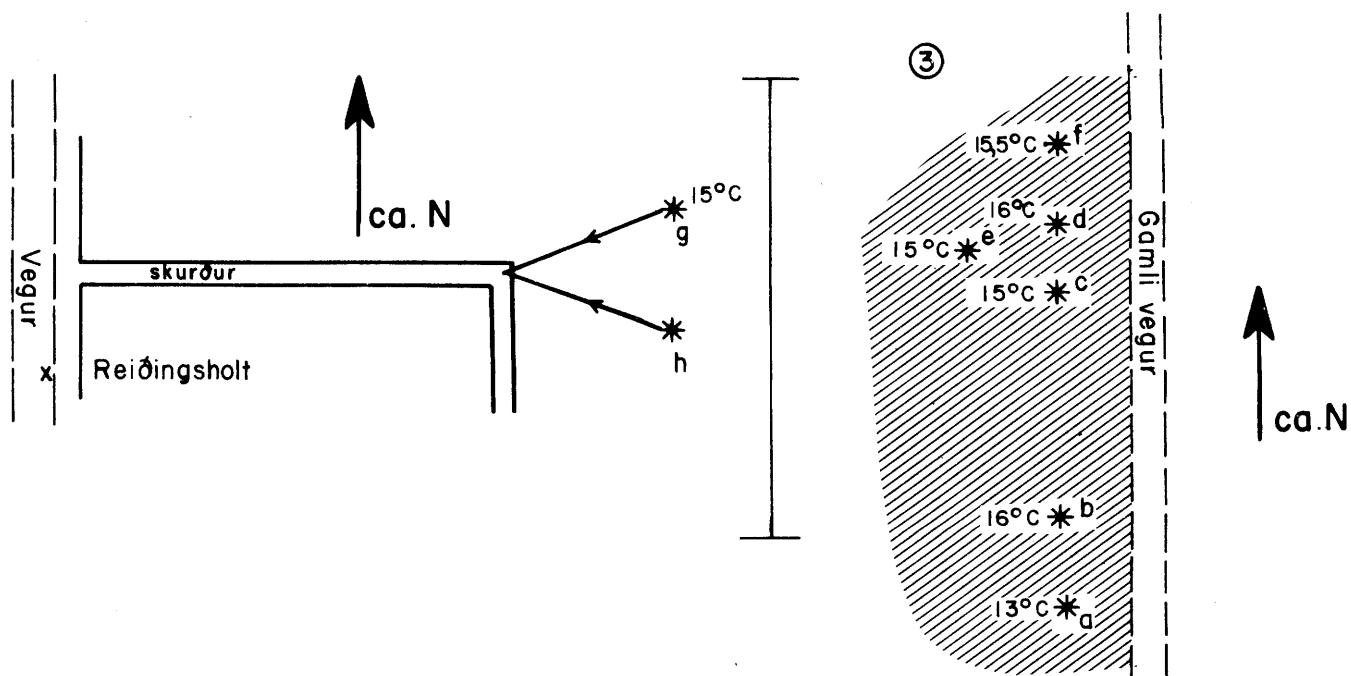
f) Dý um 2 m í þvermál er undir gömlum túngarði. Nokkuð bólar úr því.

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

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

Hitastig hæst  $15^{\circ}\text{C}$ .

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

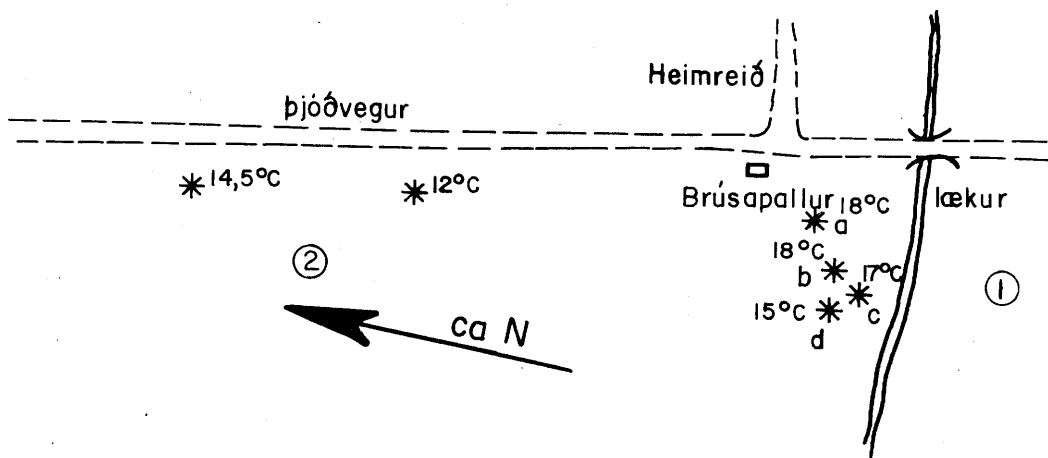
Jarðhiti er neðan vegar gegnt afleggjaranum heim að bænum og nefnist sá staður Skriðan.

1. Skriðan

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

Allt ofangreint er samfelld 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  $12^{\circ}\text{C}$ .  
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.

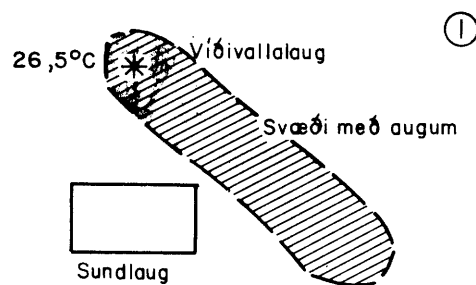
Hitastig 26,5°C.

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.

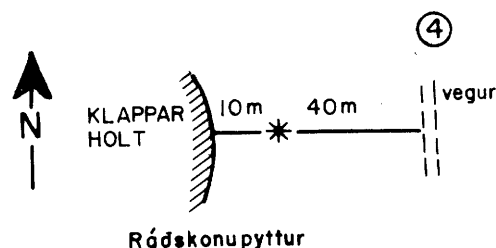
3. Liljupyttur. Hann er 40-45 m sunnan við Hrossapoll. Þetta eru tvö augu í mýri og eru 1-2 m á milli þeirra. Töluvert bólar úr þeim. Hitastig 15°C í syðra auganu en 16,6°C í því nyrðra.

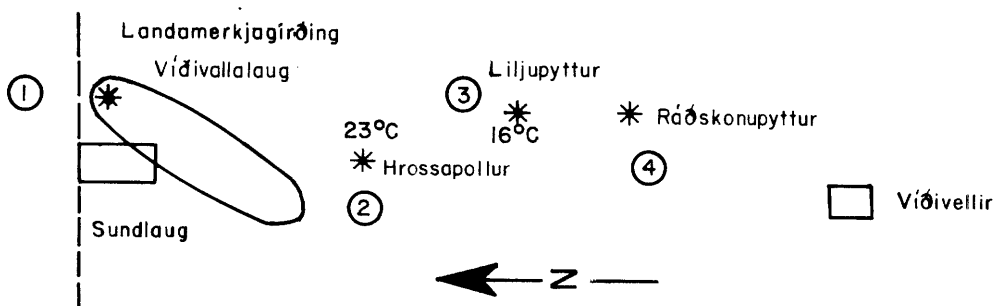
Rennsli er lítið.

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 skógræktargirðingar á Viðivöllum.

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. Girðing 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).

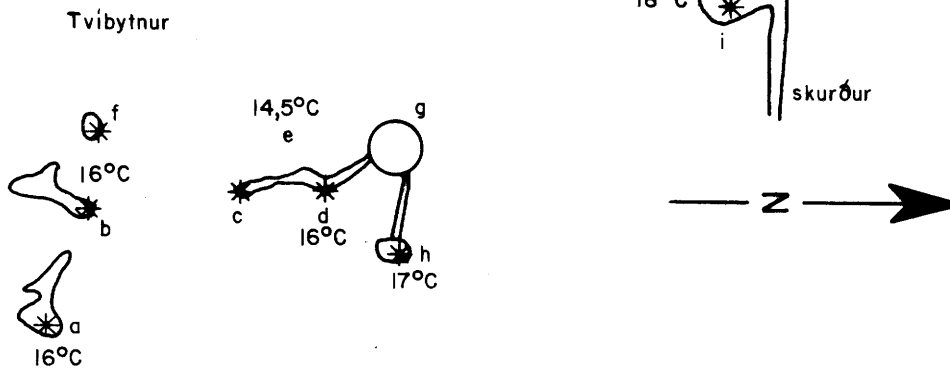
g) Um 10 m norðan við d) er tjörn sem er 15 x 20 m og er líklega jarðhiti í henni.

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

Hitastig 17°C.

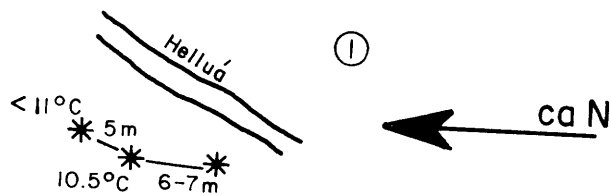
Rennsli er nokkrir l/s.

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



### HELLA

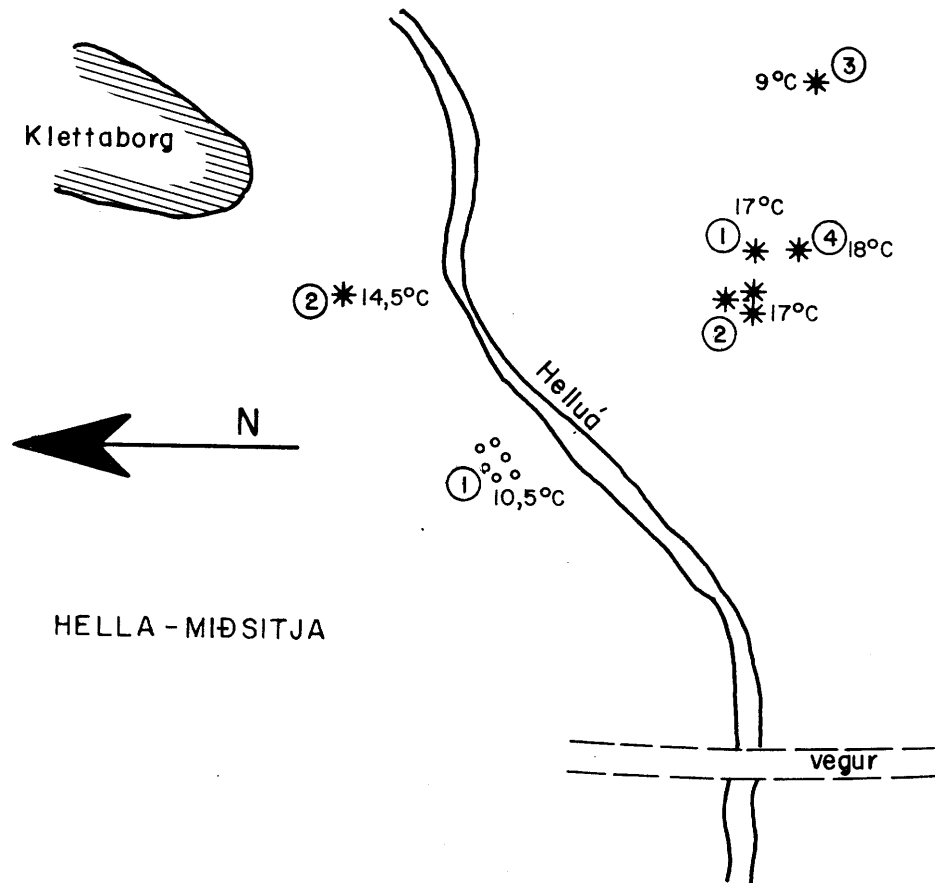
1. Um 5-6 m uppi í bakka Helluár eru nokkur augu í mýri. Úr þeim seytlar heitt vatn. Hvítar útfellingar eru á steinum.  
Hitastig 10-10,5°C.



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 mælst 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

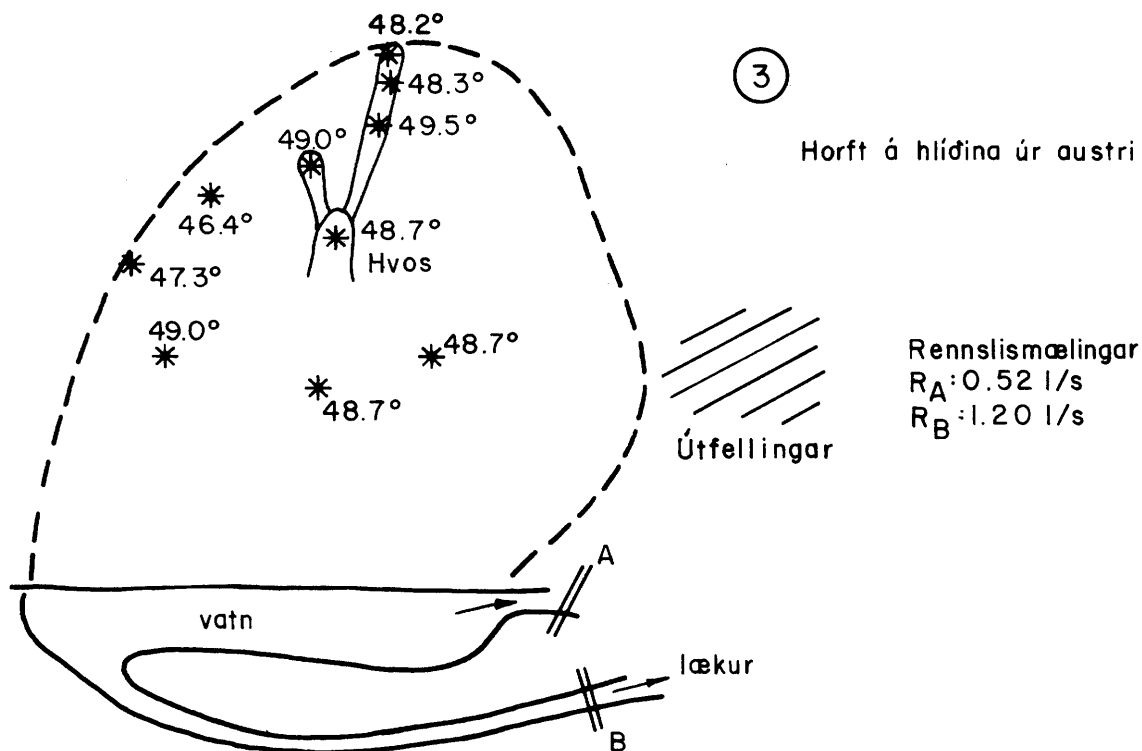
Laugarnar á Stekkjarflötum eru í gili Grjótár við Jökulsárgljúfrið og eru um 65 m lægra en bærinn. Laugarnar koma fram við gang og einnig eru áberandi setlög í tveim stöllum. Stærsta laugin er innarlega og austast í gilinu og er hitastig þar 36°C. Rennsli var ekki mælt en það er talsvert. Uppsprettur 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

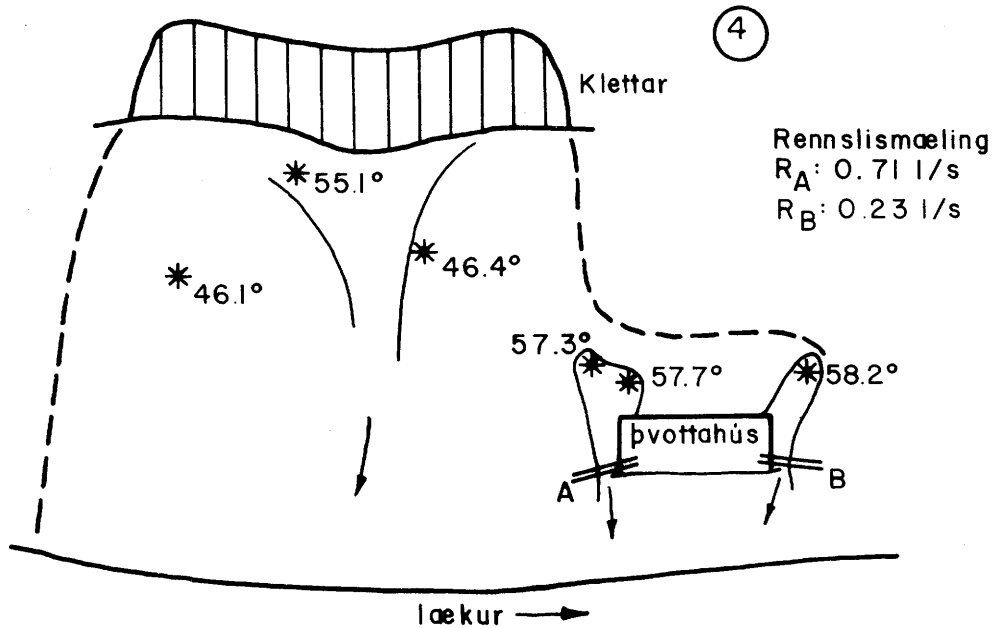
VINDHEIMAR 5705-750

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.

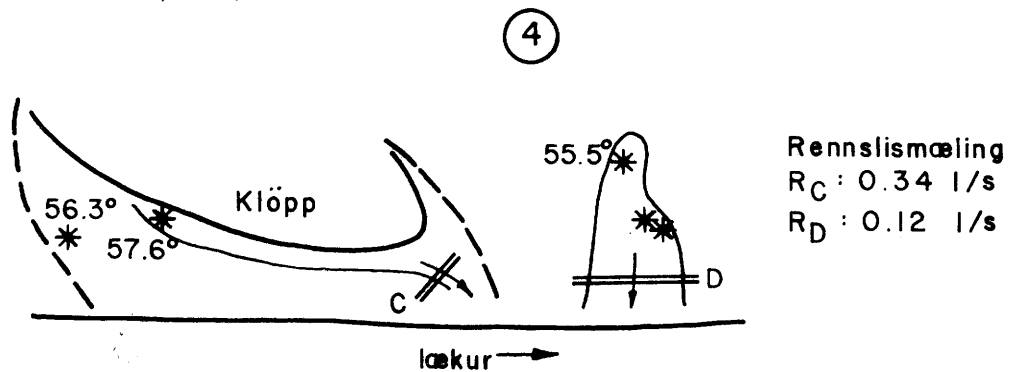
1. Langamelslaug. Um 1 km suðaustur af bænum eru tvö augu, með meters millibili, nefnd Langamelslaug, bólustreymi í þeim er dálítið. Laugin er um 300 m frá syðsta jarðhitastað í hlíðinni. Hitastig  $51,0^{\circ}\text{C}$ . Rennsli 0,35 l/s.
2. Um 150 m norðar (í stefnu á syðsta jarðhitann í hlíðinni) 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 hlíðinni 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.

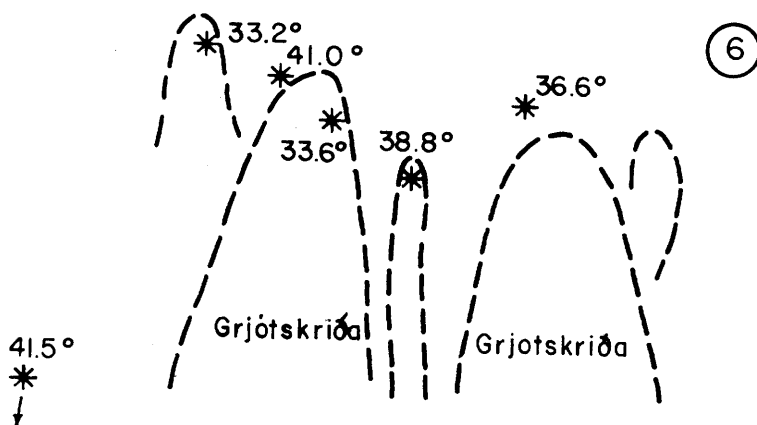
5. Um 200 m norðan við þvottahús er auga neðst í brekkunni.

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 moldar-  
barði í samanlímðri 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.

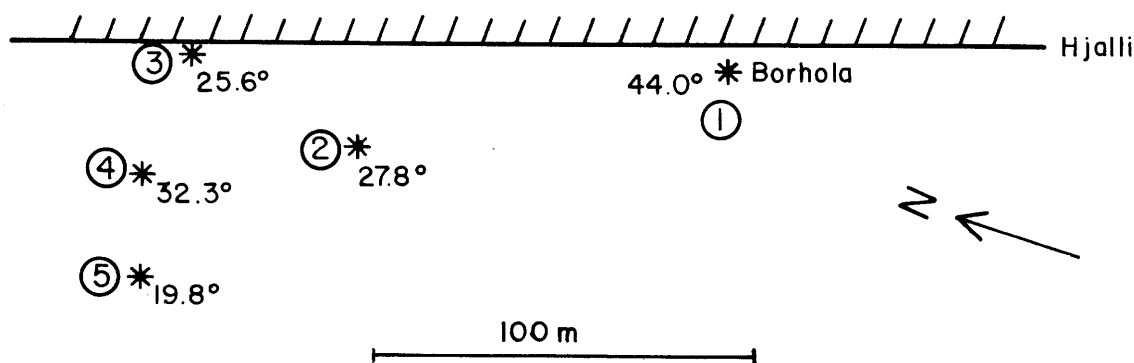
#### SAURBÆR 5705-590

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.

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

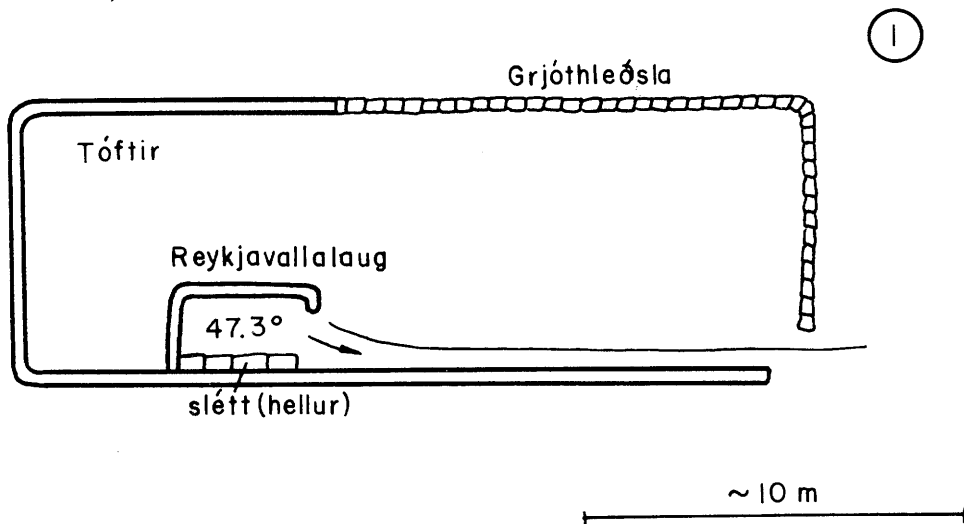
DAUFÁ 5705-230

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

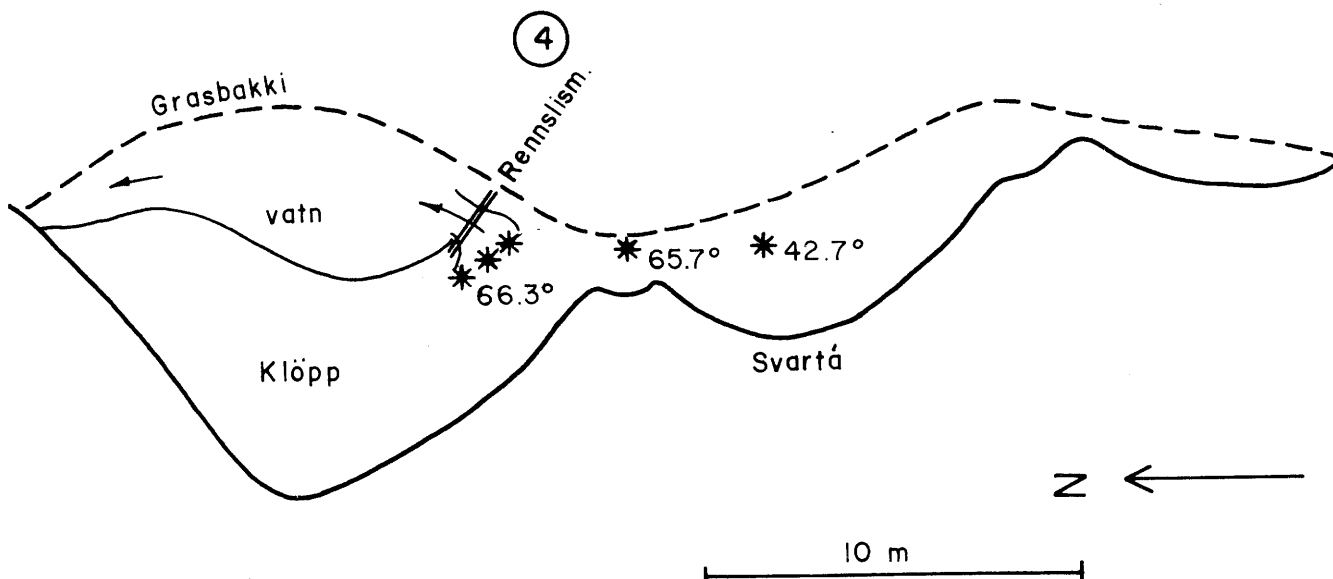


REYKJAVELLIR 5705-580

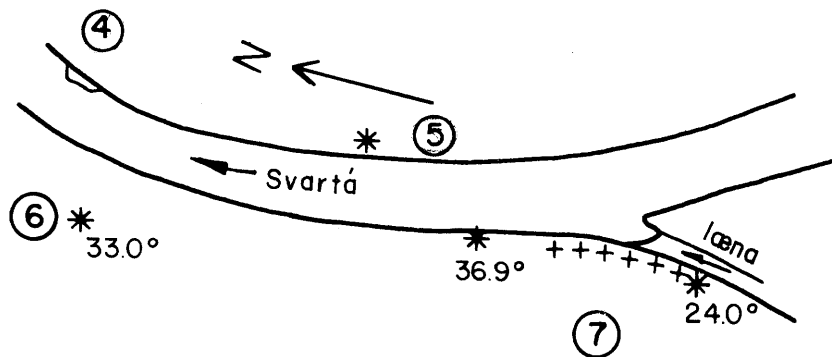
1. Reykjavallalaug. Rétt við landamerkjagirðingu milli Daufár og Reykjavalla, 50-60 m uppi á hjallanum sem Daufárvolgurnar koma undan, er Reykjavallalaug. Laugin er hlaðin og er inni í tóftum. Hitastig  $47,3^{\circ}\text{C}$ . Rennsli  $0,37\text{ l/s}$ .



2. Undir hjallanum austur af Reykjavallalaug, 50 m sunnan við landamerkjagirðingu (við hlíðina) er auga. Hitastig  $33^{\circ}\text{C}$ . Um 20 m norðaustar, um 10 m frá brekkurótum, er auga. Hitastig  $34,1^{\circ}\text{C}$ . Rennsli úr báðum er um  $0,1\text{ l/s}$ .
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  $0,15\text{ l/s}$ .



5. Um 100 m sunnar, upp með Svartá kemur heitt vatn upp í möl á árbakkanum; tvö augu og 6 m á milli.  
Hitastig  $60,0^{\circ}\text{C}$ .  
Rennsli úr syðra auganu  $0,07$  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 það 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  $1/2$  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. Reykjavallabónði hitamældi í jarðvegi þar og fann víða um  $40^{\circ}\text{C}$ . Þar var svo borað 1965. Úr holunni er dælt 8-10 l/mín og notað til upphitunar á Reykjavöllum.  
Hitastig  $52^{\circ}\text{C}$ .  
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 möl. 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  $67,1^{\circ}\text{C}$ .

Heildarrensli úr Skíðastaðalaug er 8,10 l/s.

2. Austan vegar og austnórðaustur 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

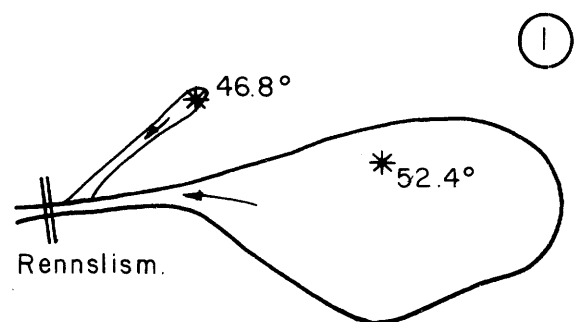
1. Dauðsmannspyttur. Suðaustur af bæ að Reykjum er hóll. Austan við hann er tjörn, Dauðsmannspyttur.

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  $46,9^{\circ}\text{C}$ .

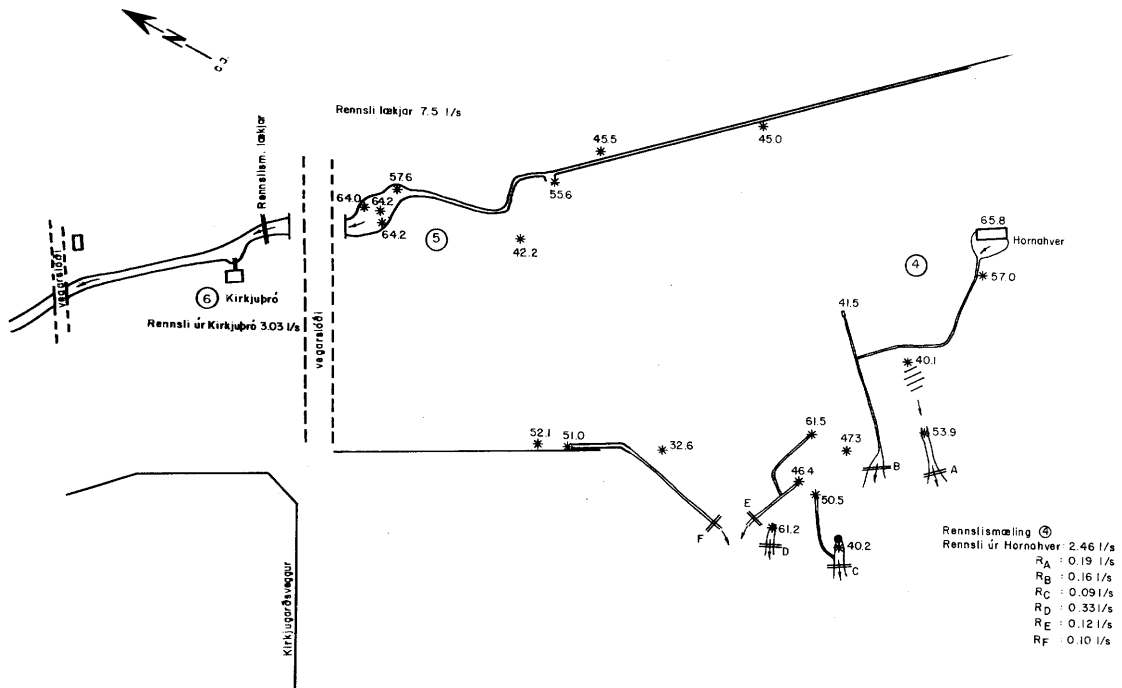
3. Í skurðshorni 100 m suður af hæsnakofa er auga.

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.

Heildarrennsli A-F 0,99 l/s.

5. Austan við kirkjuna er volgur lækur. Allt vatnið í honum er úr heitum uppsprettum. Aðaluppsprettusvæðið 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. Kirkjubró. 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 kartöflugardur. Um 40 m austan garðsins er dý og tréþró.

Hitastig 40,9°C.

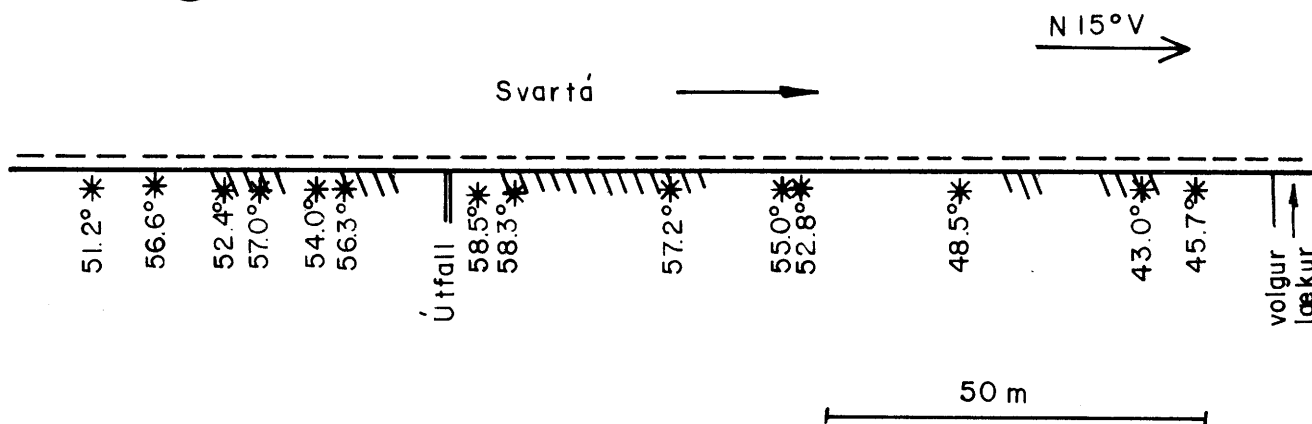
Rennsli 0,03 l/s.

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.

8



#### STEINSSTAÐIR 5705-635

1. Steinsstaðalaug. Um 40 m sunnan við gömlu sundlaugina er steypu 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 grjótt 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.

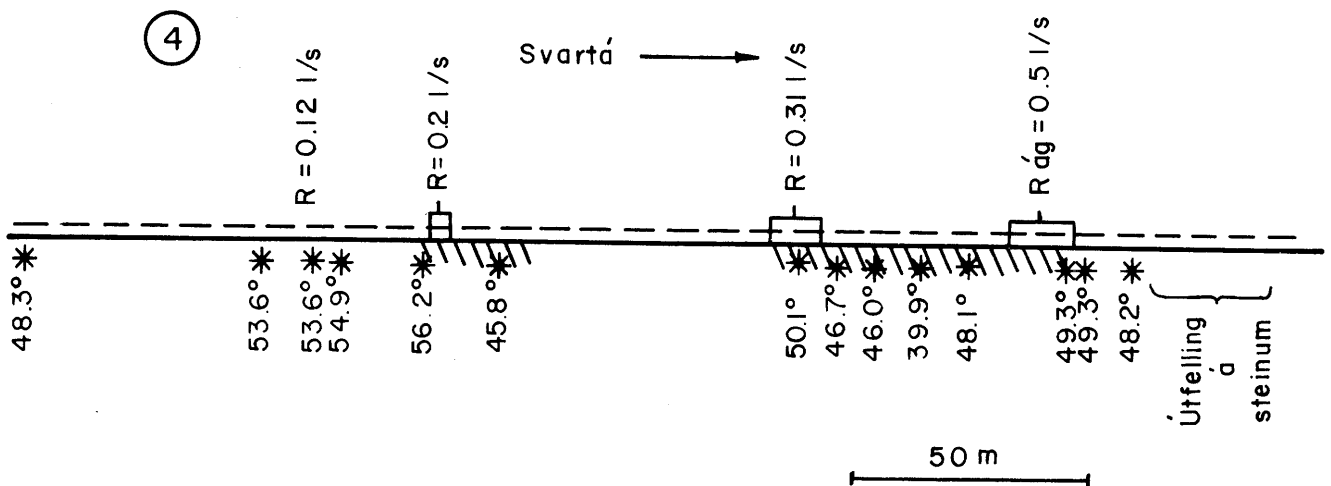
Hitastig 49,2°C við staur.

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.

- 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 neysluvatnsþró í skurðinn. Vatnið er nú notað í bílskúr og í lögn í gólfplötu íbúðarhúss að Laugarhvammi (eldra hús).  
Hitastig 51,0°C.  
Rennsli 0,15 l/s.
- Lítill 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

- Um 60-70 m austan bæjar er uppspretta undir klettum.  
Hitastig 19,4°C.  
Rennsli 0,33 l/s.
- 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

- 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 steypt 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 hól. Um 200 m suður af háhólum 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 steypdur 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 móbhelli 15 m frá skurðsenda.  
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 Háubrekku 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 skurðbakka.  
Hitastig 19,8°C.

Rennsli 0,06 l/s.

#### HAFGRIMSSTAÐIR 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.

#### STEEKJARHOLT 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. Ana 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  $28^{\circ}\text{C}$ .

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

Næst gljúfurbrúninni og 6 m sunnan lækjar er auga.

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

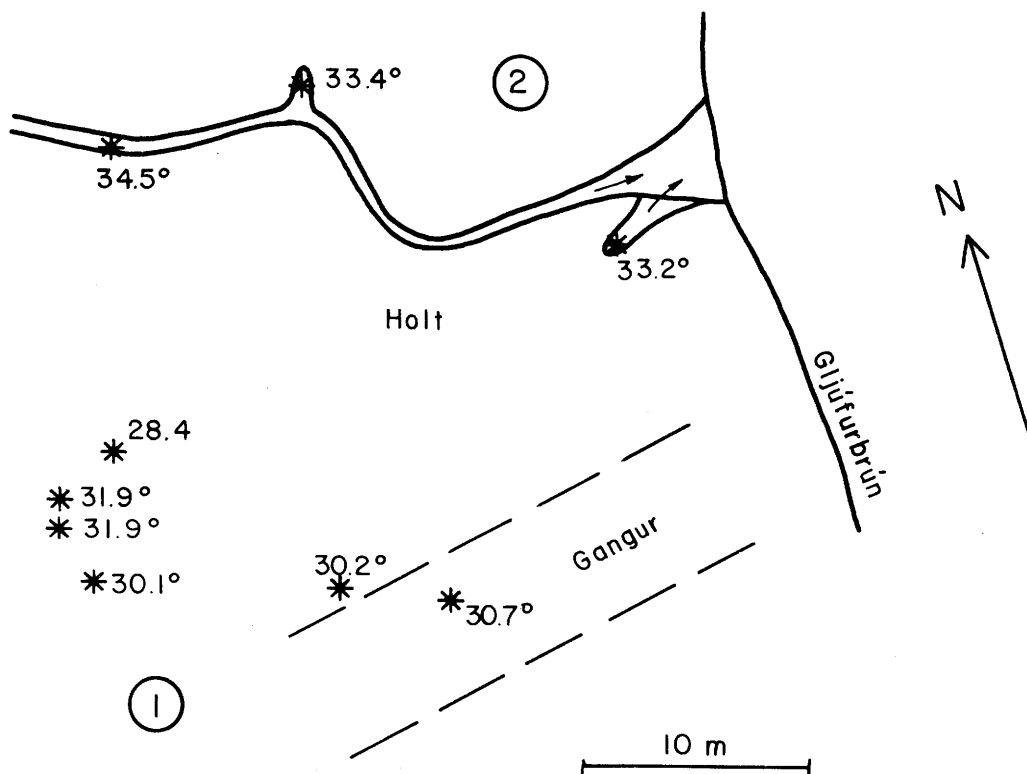
Um 17 m vestan við brúnina er auga við lækinn.

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

Um 9 m vestar er auga í læknum

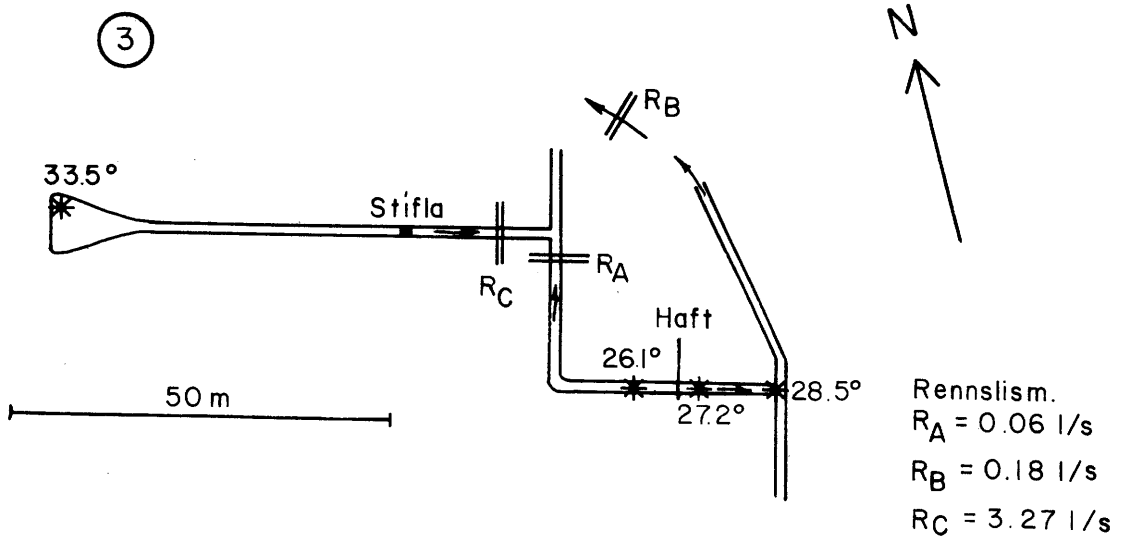
Hitastig  $34,5^{\circ}\text{C}$ .

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.

2. 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.

3. 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.

4. 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

1. Rétt norðan við bæinn en sunnan trjagarðs er fúamýri. Í mýrinni er volgra.

Hitastig 20,5°C.

#### HOFVELLIR 5705-320

1. 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  $76^{\circ}\text{C}$ .

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

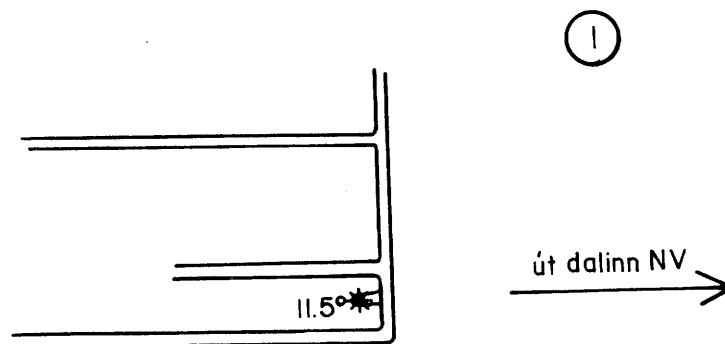
Rennsli úr öllum augunum er  $0,50$  l/s.

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 grunni. 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.



**SKÝRGREINING NOKKURRA HUGTAKA  
Í JARÐEFNAFRÆÐI**

## DJÚPHITASTIG

Djúphitastig er það hitastig, sem fæst með nálgunarreikningi út frá efnasamsetningu vatnssýnis teknu á yfirborði (í laug eða holutoppi). Miðað er við, að vatnið hafi verið í jafnvægi við berggrunn og hafi ekki hvarfast í uppstreymisrásum og að engin efni hafi fallið út á leiðinni.

## EFNAHITAMÆLAR

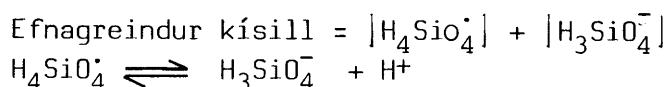
Styrkur og virknihlutfall efna í lausn er háð hitastigi og fyrir sum efni er til kvörðun miðuð við hitastig. Slík kvörðun er ýmist reynslubundin eða byggð á rannsóknarstofutilraunum. Frá mældu magni og hlutfalli slíkra efna í jarðhitavatni má því reikna út djúphitastig vatnsins. Efnahitamælarnir gefa þannig til kynna líklegt vatnshitastig í djúpkerfinu sem fæðir viðkomandi svæði. Engar ályktanir er hægt að draga um lekt, líklegt dýpi eða aðra staðsetningu jarðhitageymisins frá efnafræðilegum aðferðum eingöngu. Þeir efnahitamælar, sem mest eru notaðir til að reikna út djúphitastig í lághitavatni gefa annars vegar kalsedónhitastig og hins vegar alkalíhitastig, NaK-hitastig eftir mismunandi kvörðun og NaKCa-hitastig.

## ÚTREIKNINGUR KALSEDÓNHITASTIGS

Styrkur kísils í jarðhitavatni er mælikvarði á hitastig vatnsins og ræðst hann af uppleysanleika kísilsteinda. Í lághitavatni er miðað við uppleysanleika kísilsteindarinnar kalsedóns. Samband hitastigs og kísils er reiknað út samkvæmt jöfnunni:

$$t^{\circ}\text{C} = \frac{1032}{4,69 - \log \text{SiO}_2} - 273,15 \text{ (Fournier, 1977)}.$$

Aðeins sá hluti uppleystrar kísilsýru sem er óklofinn tekur þátt í jafnvægi við kísilsteindirnar. Við útreikning á þeim hluta kísils, sem er óklofinn er stuðst við líkingarnar:



$$K_{\text{H}_4\text{SiO}_4} = \frac{(\text{H}^+) (\text{H}_3\text{SiO}_4^-)}{(\text{H}_4\text{SiO}_4)}$$



- log | H<sup>+</sup> | = pH (sýrustig)

<sup>K</sup>H<sub>4</sub>SiO<sub>4</sub><sup>\*</sup> = kleyfnistuðull kísilsýru; | :styrkur; ( ): virkni;  
γ: virknistuðull

$$(H_3SiO_4^-) = \frac{|H_3SiO_4^-|}{\gamma_{H_3SiO_4^-}} ; (H_4SiO_4^*) = |H_4SiO_4^*|$$

Gildi fyrir kleyfnistuðul kísilsýru er reiknað á sama hátt og í grein Stefáns Arnórssonar o.fl (1983).

### ÚTREIKNINGUR ALKALÍ HITASTIGS

Alkalífeldspatahitastig er reiknað þannig að virknihlutfall Na<sup>+</sup> og K<sup>+</sup> er miðað beint við hitaháð jafnvægi milli alkalífeldspata (míkróklíns og lágalbíts) í vatni: KAlSi3O8 + Na+ = NaAlSi3O8 + K+ samkvæmt gögnum frá Helgeson (1969). NaK-hitastig var reiknað út samkvæmt kvörðun Stefáns Arnórssonar o.fl. (1983):

$$t^{\circ}C = \frac{933}{0,993 + \log Na/K} - 273,15 \text{ (styrkur Na og K er í mg/kg)}$$

### NEYSLUHÆFNI

Mat á neysluhæfni miðast við það hvort vatnið sé hæft til drykkjar, þvotta og til notkunar í matvælaíðnaði.

### HLUTFALL SÚREFNISSAMSÆTNA

Þetta hlutfall er gefið upp sem aukning á <sup>18</sup>O/<sup>16</sup>O hlutfalli miðað við staðal meðalgildi í sjó (SMOW). Gildið er reiknað út samkvæmt líkingunni:

$$\delta^{18}O \text{ ‰} = \left( \frac{(^{18}O/^{16}O)_{\text{sýni}} - (^{18}O/^{16}O)_{\text{SMOW}}}{(^{18}O/^{16}O)_{\text{SMOW}}} \right) \cdot 1000$$