



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

HITAVEITA ÓLAFSFJARÐAR

**Rannsóknir á jarðhita
við Ólafsfjarðarvatn 1992**

Helgi Torfason

OS-93018/JHD-10 B

Apríl 1993



ORKUSTOFNUN
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Verknr. 610 622
/os/pi/jhd.os/lághiti/olaf92.t

HITAVEITA ÓLAFSFJARÐAR

**Rannsóknir á jarðhita
við Ólafsfjarðarvatn 1992**

Helgi Torfason

OS-93018/JHD-10 B

Apríl 1993

ÁGRIP

Hitaveita Ólafsfjarðar nýtir jarðhita af svæðum í Skeggjabrekkudal og Laugarengi, vestan við Ólafsfjarðarvatn. Á Laugarengi eru nú 4 borholur, en áður en þær voru boraðar voru þar nokkrar laugar með allt að 34°C hita. Austur af Laugarengi hallar landi niður að Ólafsfjarðarvatni og þar er jarðhiti á vatnsbakkanum, um það bil 200 m austan við borholusvæðið. Þar eru 3 volgrur með 20°C hita á um 200 m kaffa, og liggja í stefnu NNA (015-020°). Þessi jarðhiti hefur ekki horfið þrátt fyrir 40-50 m niðurdrátt í borholum í Laugarengi. Ekki er ólíklegt að ástæðan sé sú að heitt vatn rennur þarna í gömlum og þéttum berggrunni, eftir sprungum eða rásam er liggja norður-suður, eða nálægt því. Niðurdráttur er því mestur í þá stefnu, en minni til hliðar og líklega enginn er kemur að volgrunum á vatnsbakkanum.

Þetta bendir til þess að reynandi sé að bora við Ólafsfjarðarvatn til að fá aukið vatn til hitaveitunnar eða annarra nota. Ekki er unnt að segja til um magn eða væntanlegt hitastig því ekkert sýni hefur verið tekið af volgrunum til efnagreininga. Ef miðað er við berghita í Laugarengi má ætla að hiti á 100 m dýpi sé í kringum 40°C, en bora þurfi 1400-1500 m til að ná sama hita og á Laugarengi (nálægt 70°C á botni í holu OB-04).

EFNISYFILIT

ÁGRIP	2
EFNISYFILIT	3
MYNDASKRÁ	3
1. INNGANGUR	4
2. RANNSÓKNIR 1992	4
3. FRAMHALD RANNSÓKNA	6
4. HEIMILDIR	6

MYNDASKRÁ

Mynd 1. Mælingar á jarðhita við vestanvert Ólafsfjarðarvatn	7
Mynd 2. Kort af jarðhita við vestanvert Ólafsfjarðarvatn	8
Mynd 3. Segulkort af Laugarengi og að bakka Ólafsfjarðarvatns	9
Mynd 4. Snið af efsta hluta jarðhitakerfis	10

1. INNGANGUR

Samkvæmt samningi Hitaveitu Ólafsfjarðar og Orkustofnunar var hiti kannaður við norðanvert Ólafsfjarðarvatn þann 14. júlí 1992. Staðurinn sem hér um ræðir er við norð-vestanvert vatnið, en flugbraut hefur verið lögð þar undir hlóðinni og er hitastaðurinn vestan við suðurenda brautarinnar. Raunar teygist hitasvæðið til norðurs, en volgt vatn vætlar þar úr nokkrum dýjum, á alls 200 m kafla.

Rannsóknir voru gerðar þarna 1977 (Ragna Karlsdóttir og Jóhann Helgason 1978) og er þessum stað þá lýst. Eftir að skýrslan um þær kom út var fyrrnefnd flugbraut byggð og var hitastaðurinn því ekki auðfundinn eftir lýsingu í skýrslunni.

Einnig var stefna sprungna athuguð á nokkrum stöðum í Ólafsfirði. Einkum var reynt að sjá hverskonar brotum sá jarðhiti tengist sem þekktur er nokkuð víða í firðinum; þeim rannsóknum er ekki lokið.

2. RANNSÓKNIR 1992

Áður en borað var við Laugarengi, 1973-1975, nýtti Hitaveita Ólafsfjarðar eingöngu sjálfrennsli úr holum á Skeggjabrekkudal. Við Laugarengi eru eftirfarandi borholur:

Tafla 1. Borholur í Laugarengi.

Hola	Boruð	Dýpi	Athugasemdir
OB-01	1973	466,7	hrunin á 50 m
OB-02	1973	298,7	ekki nýtt
OB-03	1975	1168,9	varahola
OB-04	1983	1484,8	sjálfr. 13,5 l/s aðalhol

Nú er dælt um 25 l/s úr holu 4 og er niðurdráttur um 40-45 m. Athyglisvert er að vatnsæðar eru yfirleitt tengdar lagmótum í

holunum (Jens Tómasson o.fl. 1992) og því mætti ætla að við niðurdrátt í jarðhitakerfinu myndi jarðhiti í nágrenninu hverfa af yfirborði. Auk þess sýnir hallamæling holu OB-03 að botn hennar er 31 m suð-austur af holutoppi og botn holu OB-04 er 47 m norð-austur af holutoppi. Báðar þessar holur sækja því vatn "austar" en þeim var ætlað er þær voru staðsettar og úr öðrum leiðurum en ætlað var skv. staðsetningu þeirra, en miðað var við að skera gang sem kemur fram í segulmælingum.

Þegar farið var að leita að jarðhita við Ólafsfjarðarvatn var ekki búist við að neinn hiti fyndist, frekar var verið að ganga úr skugga um að jarðhiti væri horfinn af yfirborði. Það kom því frekar á óvart að hiti reyndist vera til staðar þarna. Hitamælt var við vatnið og er kort af hita á um 0,5 m dýpi undir yfirborði sýnt á mynd 1. Hitamælingar voru gerðar með elektrónískum hitamælistaf og mælt á 0,5 m dýpi á landi og út í vatnið eftir því sem tók voru. Lagt var út net og mælt á 1m bili (mynd 1). Á myndinni sést hitamælda svæðið, en á mynd 2 er hiti í nágrenninu sýndur og einnig afstaða til borholna í Laugarengi. Stefna jarðhitans er sem næst í NNA (N020-030°A), og er það litlu austari stefna en kemur fram í þeim athugunum á brotum og göngum sem gerðar voru 1992 í Ólafsfirði (tafla 2). Hæstur hiti mældist rétt rúmlega 20°C og er dálítið gastreymi við þá staði. Þau Ragna og Jóhann (1978) mældu þarna aðeins hærri hita, og er eftirfarandi texti samkvæmt þeirra athugunum:

- V3; $t=24^{\circ}\text{C}$. Rétt sunnan við V2, alveg við vatnsborð fyrir neðan borstað í Ósbrekkku (nú nefnt Laugarengi).
- V2; $t=15^{\circ}\text{C}$. Pollur á þjóðvegi rétt norðan við V3. (Þetta er norðan við mælda svæðið sem hér er greint frá, en gamall vegur frá Ólafsfirði til Siglufjarðar lá þar um).

Leitað var að nyrðri hitanum sumarið 1992 og fannst hann með hjálp Kristins Gíslasonar, verkstjóra hjá Ólafsfjarðarbæ. Gamli þjóðvegurinn er enn á sínum stað, en orðinn þreytulegur. Í syðri kanti vegarins, 40-50 m vestan við ræsi, er djúvætla og mældist þar 13,6°C hiti. Það á líklega við "pollur á þjóðvegi", sem þau Ragna og Jóhann nefndu svo. Kristinn benti á aðra volgru norðan vegar, en þar hafði hann orðið var við hita og gróf í með gröfu fyrir löngu síðan. Skurður liggur samhliða veginum að norðan og í vesturenda hans koma fram vætlur, 15,7°C, 17,4°C og 20,3°C en rennsli er alls um 0,1 l/s. Þessar vætlur koma allar úr moldarbökkum og ekki sést hvernig þær komast til yfirborðs. Skammt er frá volgrum þessum að brekkurótum og er auðvelt að fmynda sér misgengi þar, en ekkert sem getur stutt það beint. Í segulmælingum sem gerðar voru við Laugarengi og niður að vatninu árið 1977 koma fram tveir gangar (Ragna Karlsdóttir og Jóhann Helgason 1978). Niðurstöður þessara segulmælinga eru sýndar á mynd 3. Annar gangurinn er tengdur laugum í Laugarengi en hinn liggur um neðra laugasvæðið við vatnsbakkann. Stefna segulóreglunnar er mjög lík stefnu volgra á yfirborði og liggur beint við að tengja þessa hluti saman.

Snið gegnum jarðhitasvæðið á Laugarengi og volgrusvæðið á bakka Ólafsfjarðarvatns er sýnt á mynd 4. Þar er sett fram líkan af svæðinu og hvernig hugsanlegt er að heitt vatn streymi til yfirborðs meðfram gangi eða brotum. Berghiti sem settur er inn á myndina er fenginn úr skýrslu Jens Tómassonar o.fl. (1992). Út frá þessari mynd má draga þá ályktun að jarhiti sem er við Laugarengi hljóti að tengjast að einhverju leyti volgrum við Ólafsfjarðarvatn, en þar sem volgrur eru þar enn á yfirborði hljóti að vera meira vatn á ferðinni sem mætti nýta.

Til að kanna stærð, hnik og stefnu brota þarf að fara um fjöllin í Ólafsfirði og reyndar stóð það til sumarið 1992. Veður var

ekki næilega gott til þess, utan þann dag sem notaður var í að kortleggja jarðhitann. Til að bæta úr því var farið á nokkra staði og stefna sprungna og bergganga könnuð til að fá einhverja hugmynd um líklega stefnu jarðhitarása.

Tafla 2. Stefna ganga og brota í Ólafsfirði.

Staður	Stefna	Halli	Athugasemdir
92-106	015	83°E	Kleifarhorn, gangur
92-112	050	-	Hólkot, jarðhitalína
92-115	005	82°E	Bakki, misgengi
	012	85°E	Bakki, gangur
92-118	012	89°E	Vatnsendi, sprunga
	005	84°V	Vatnsendi, gangur
	008	84°E	Vatnsendi, gangur
	010	90	Vatnsendi, skersprungu
92-120	012	89°E	Reykir, sprunga + hiti
	006	82°W	Reykir, sprunga
	040	80°W	Reykir, gangur
	020	87°E	Reykir, sprungufyllingar
	028	83°E	Reykir, sprungufyllingar
92-122	172	78°E	náma V Ólafsfj.vatns sprunga með rispum
	010	74°E	sprungu
	007	76°E	sprungu
		83°E	Meðalhalli til E

Staðir :

92-106: Kleifarhorn, gangur í fjöru, hiti er þar við 31°C, 0,2-0,3 l/s og kemur upp vestan gangs, þ.e. upp með "neðra borði" hans.

92-112: Stefna á volgrum í hlíðinni ofan við Hólkot.

92-118: Sprungur og gangar í gili sunnan við bæinn Vatnsenda, en þar er jarðhiti.

92-120: Reykir, sprungur og gangur á bakka Reykjarár, neðan við foss. Þarna er talsverður jarðhiti og fallegar sprungufyllingar.

92-122: Grjótnáma vestan Ólafsfjarðarvatns.

3. FRAMHALD RANNSÓKNA

Rannsóknir 1992 gefa til kynna að einhver jarðhiti sé við vestanvert Ólafsfjarðarvatn. Framhald rannsókna á þeim stað og einnig Laugarengi gætu verið eftirfarandi:

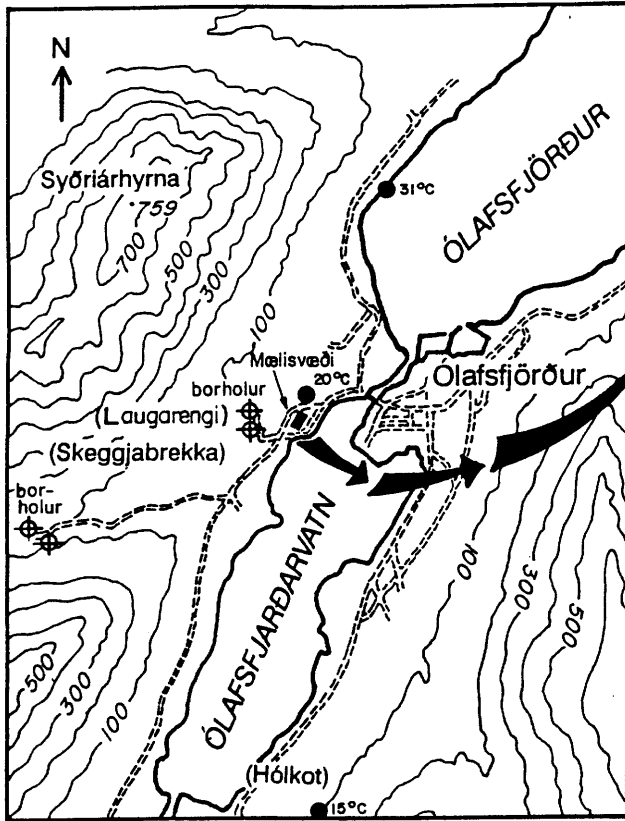
1. Grafa skurði þvert á hita við volgrurnar og reyna að komast sem næst upprennsli þeirra.
2. Kortleggja sprungur, misgengi og ganga í fjöllum og giljum kringum Laugarengi og inn Skeggjabrekkudal til að finna líklegustu stefnu og halla brota sem gætu leitt heitt vatn.
3. Bora grunnar holur við vatnsbakkann til að rannsaka efsta hluta jarðhitans, með það fyrir augum að ná góðu efnasýni og kanna hita niður á t.d. 100 m dýpi.
4. Taka efnasýni og greina til að komast að líklegu hitastigi vatns í jarðhitakerfinu.
5. Borun djúprar holu til að kanna jarðhitakerfið neðan 500 m dýpis, en þá ætti hitastig að vera orðið nálægt 60°C.

4. HEIMILDIR

Jens Tómasson, Hilmar Sigvaldason og Guðni Axelsson 1992: Laugarengi í Ólafsfirði. Jarðlög og borholumælingar í holum 1-4. Orkustofnun, skýrsla OS-92011/JHD-04B, 54 s.

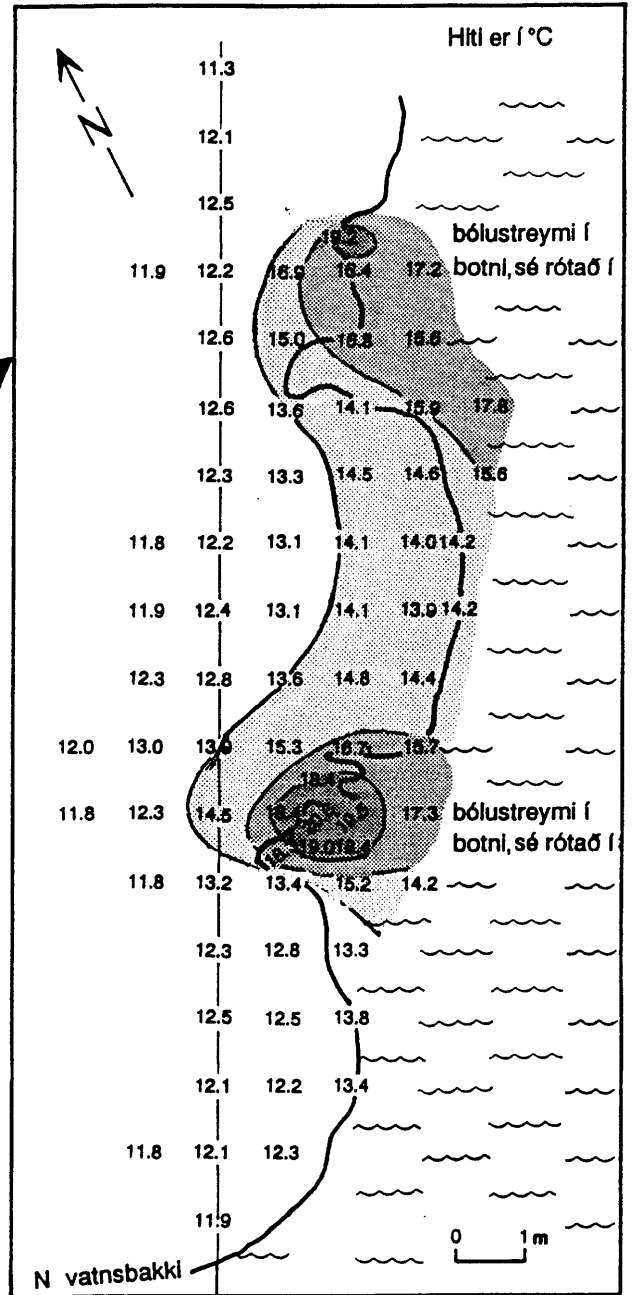
Ragna Karlsdóttir og Jóhann Helgason 1978: Jarðhitakönnun í Ólafsfirði 1977. Orkustofnun, skýrsla OS-JHD-7803, 18 s. auk mynda.

JHD JFR 6200 HeTo
92.12.0947 Gyða

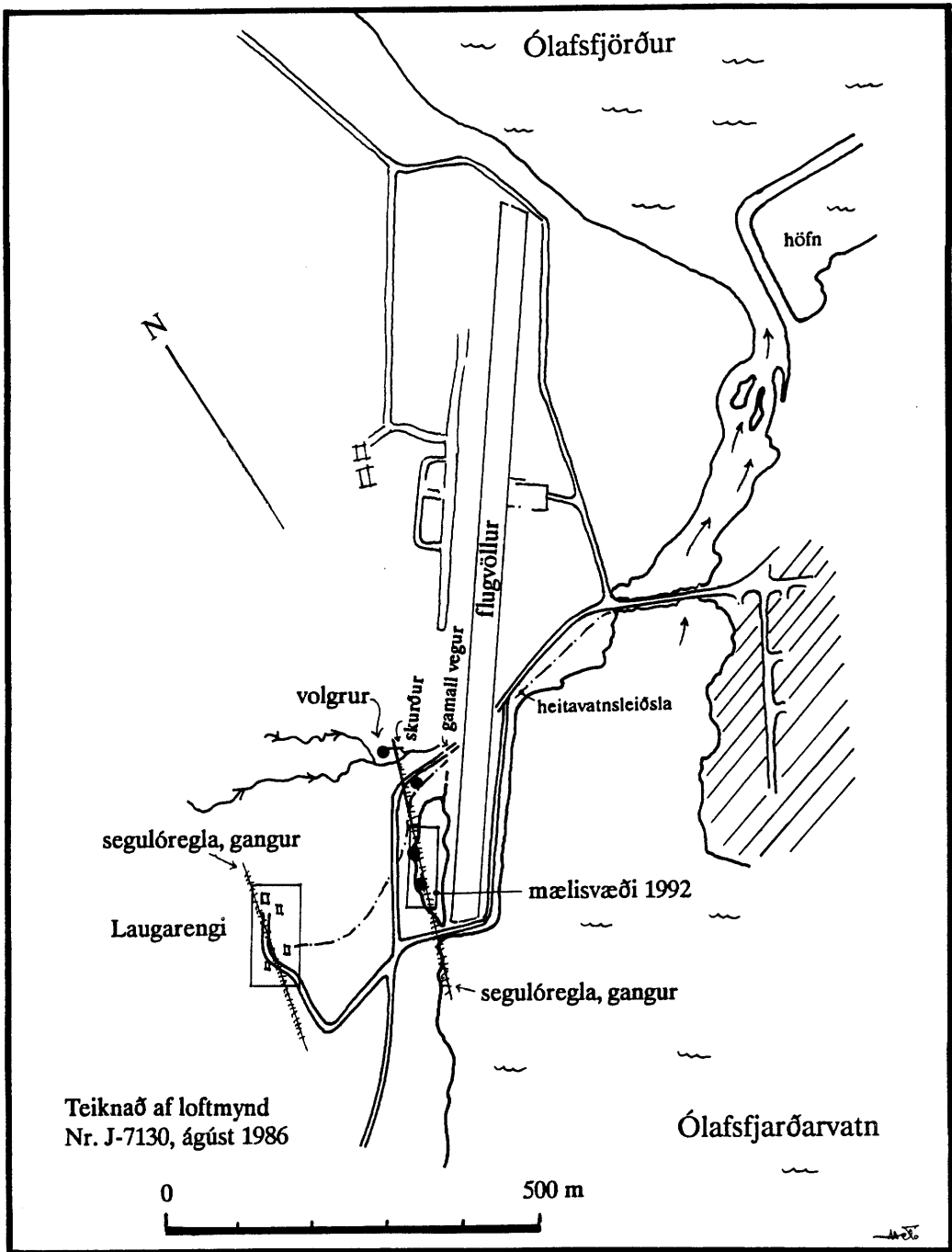


0 1 km

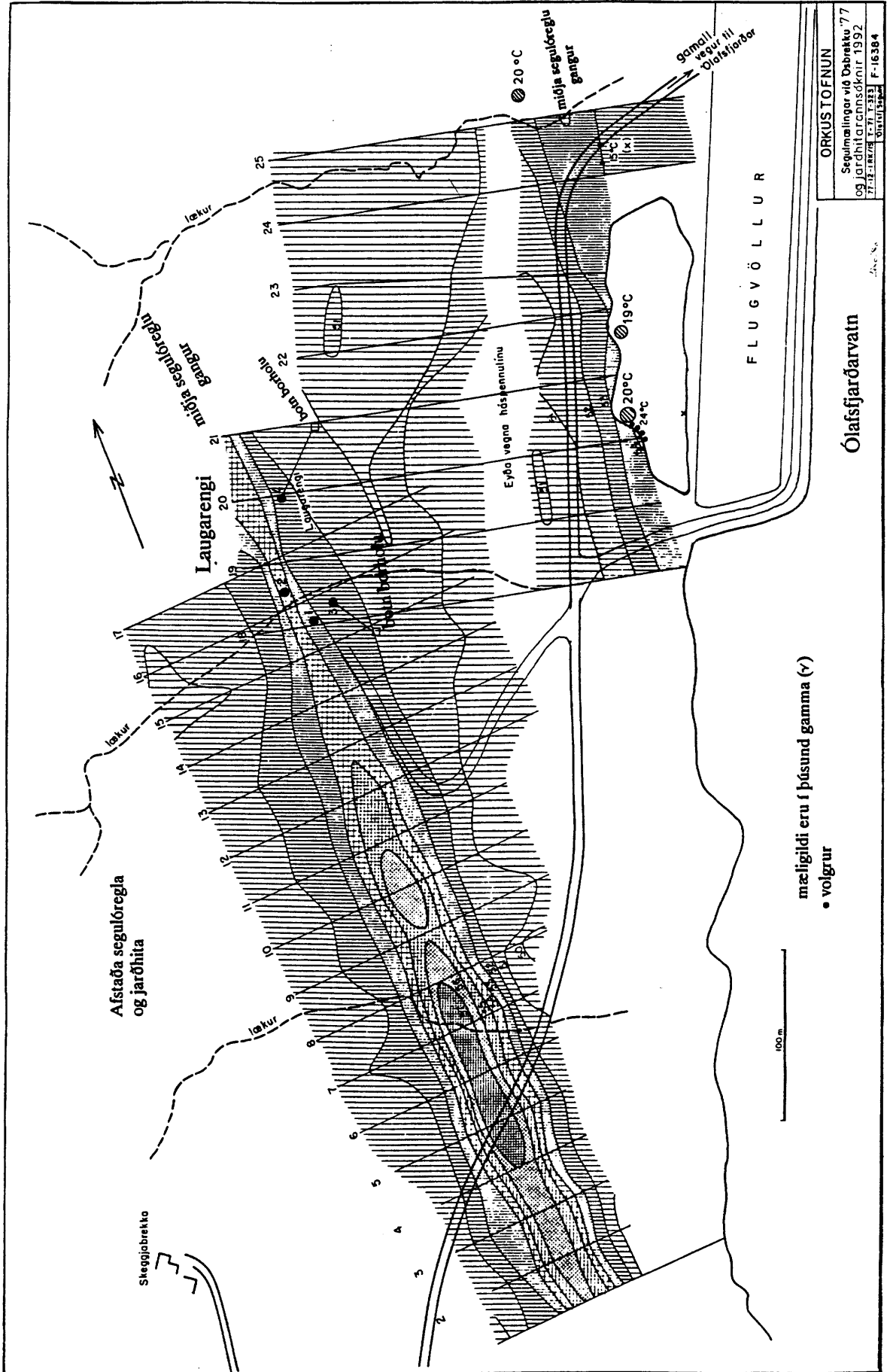
Mælt á 0,5m dýpi, vestan flugbrautar og rétt norðan við bátaskýli. Vatnið er um 15.0°C heitt. Ekkert rennsli er sjáanlegt frá jarðhitanum.



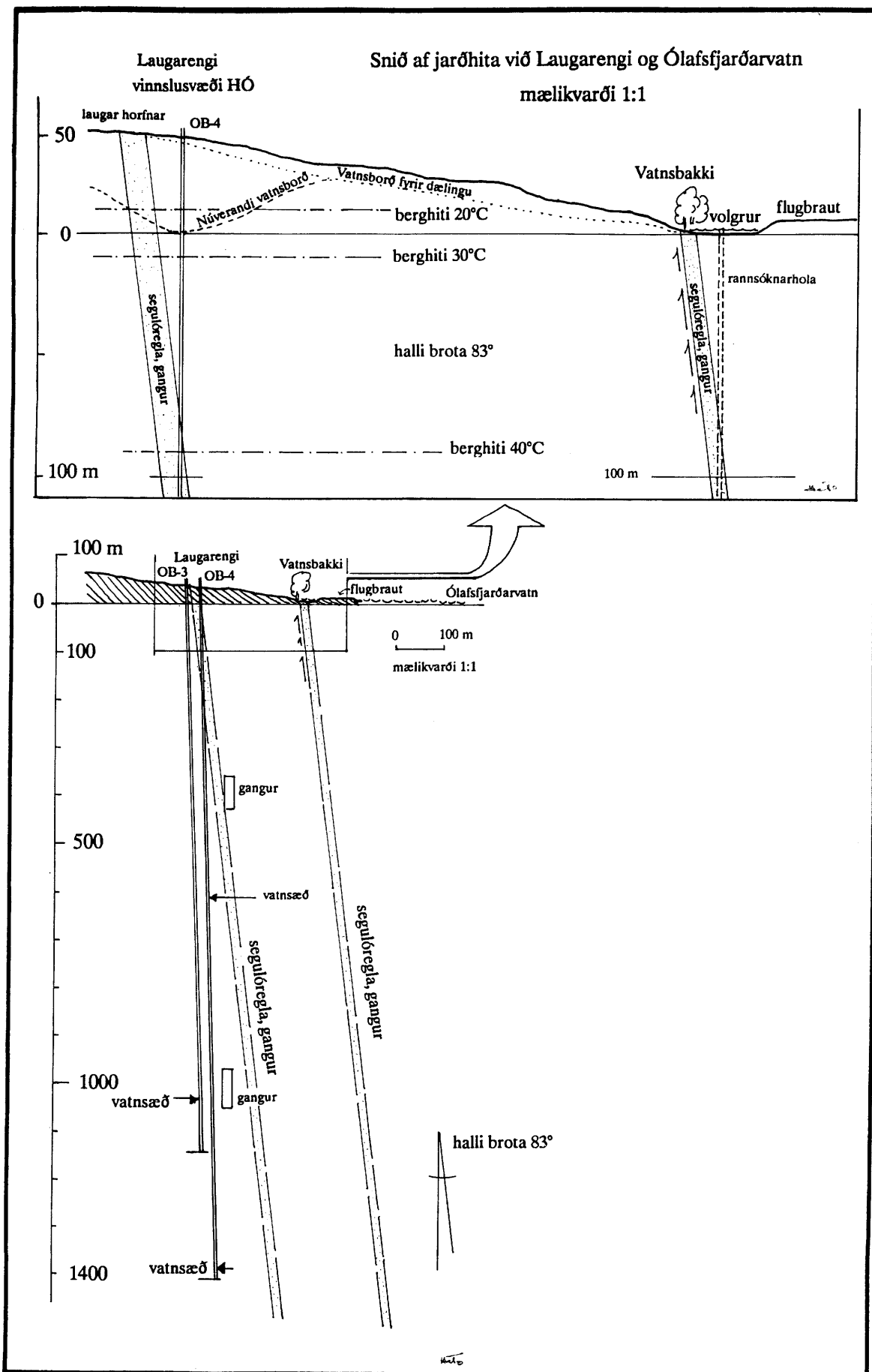
Mynd 1. Kort af hita á 1,5 m dýpi undir yfirborði við vestanvert Ólafsfjarðarvatn.



Mynd 2. Jarðhiti í nágrenni mælisvæðis og afstaða til Laugarengis.



Mynd 3. Segulmælingar við Laugarengi 1977 og jarðhitarrannsóknir 1992.



Mynd 4. Snið af efsta hluta jarðhitakerfis við Laugarengi og Ólafsfjarðarvatn.