



## Tálknafjörður – framhald jarðhitaleitar

**Haukur Jóhannesson,  
Kristján Sæmundsson**

**Greinargerð HJo-KS-2001-01**

## Tálknafjörður – framhald jarðhitaleitar

Í áætlun sem gerð var s.l. vetur var gert ráð fyrir samantekt á tiltækum gögnum um rannsóknir og boranir í Stóra- og Litla-Laugardal í þeim tilgangi að ráða í uppstreymið og leggja út frá því línurnar um framhald jarðhitaleitar. Það hefur nú verið gert og er niðurstöðunum lýst hér að neðan.

### Forsaga

Síðasta aldarfjórðunginn hefur nokkrum sinnum verið reynt að ná heitu vatni í landi Stóra- og Litla-Laugardals við Tálknafjörð, sem nota mætti til hitaveitu. Árangur hefur ekki verið eins og vonir stóðu til. Boraðar hafa verið þrjár holur í landi Stóra-Laugardals (SL-1,2,3) og fimm í landi Litla-Laugardals (LL-1,2,3,4,5). Staðsetning hola við Laugardalsá er sýnd á mynd 1. Holur LL-1 og 2 eru inn í Sveinseyrarhlíð.

Efnainnihald vatns hefur verið rannsakað og niðurstöður þeirra athugana benda til að 50-60° heitt vatnskerfi sé þarna að finna. Hitamælingar í borholunum við Laugardalsá benda til hins sama. Einnig hafa verið gerðar viðnáms- og segulmælingar. Markverðasta niðurstaðan úr viðnámsmælingunum er að svo virðist sem lágvíðnámsbelti liggi frá Garðslaug í Litla-Laugardal og stefnir það til norðurs (mynd 2).

Nokkur árangur varð af borunum á sínum tíma en komið hefur í ljós að holurnar taka vatn úr tiltölulega grunnum vatnsleiðurum. Þær eru viðsnúnar í hita sem bendir til annað hvort láréttar leiðara eða hallandi sprungna. Vatnið í einni þeirra (LL-1) hefur einnig kólnað (fór úr 52°C niður fyrir 40°C með óheftu rennsli) sem bendir til að vatnsleiðarinn sé í góðu sambandi við yfirborð og dragi að sér kalt yfirborðsvatn. Nokkuð ljóst er að með ströndinni liggar norðvest-suðaustlægt sprungubelti og hafa allar borholurnar nema ein verið staðsettar miðað við það. Sprungur þessar sjást á yfirborði við Laugardalsá, skammt neðan brúar, og einnig í Djáknalaug í Stóra-Laugardal (mynd 3). Ljóst er þó af þeim gögnum sem fyrir liggja um jarðfræði svæðisins að fleiri sprungukerfi eru á þessum slóðum. Nokkuð áberandi sprungur og gangar stefna NA-SV og aðrar nærri N-S. Aðeins hola LL-4 var staðsett vel til hliðar við NV-SA-sprungurnar, rétt vestan við lágvíðnámsbeltið. Það líkan sem hér er sett fram af jarðhitassvæðinu við Laugardalsá byggir mjög á henni.

### Ráðið í gögnin

Telja verður nokkuð víst að uppstreymi heita vatnsins í Laugardal sé tengt tiltölulega ungum sprungum eða misgengjum. Einnig er ljóst að meginuppstreymið þarf ekki að vera á NV-SA sprungubeltinu sem liggar með norðurströnd Tálknafjarðar nema þá á litlum kafla á því. Ekki er ólíklegt að betri árangurs megi vænta þar sem tvö sprungukerfi mætast.

Þegar hola LL-4 var staðsett var ekki komin fram vísbending um hvernig NV-SA-sprungunum hallaði. Hún var staðsett til að prófa hvað hefðist út úr borun í lágvíðnámsbeltið, en þótti í það kaldasta, 45°C í 300 m, og þar var borun hætt. Holan var staðsett um 20 m vestan við mitt lágvíðnámsbeltið og þá horft til þess að sprunga því

tengd væri líkleg til að vera vesturhallandi. Miðað við ~6° norðaustlægan halla (frá lóðréttu) á NV-SA-sprungunum gæti hola LL-4 náð til þeirra á um það bil 600 m dýpi.

Á mynd 3 er líklegt líkan af ástandinu í leiðurunum í 70-90 m. Í þeim er mest vatn í holunum við Laugardalsá. Þar stjórnast rennsli vafalítið af NV-SA sprungubeltinu. Smáæðar eru í 270 og í 400 m. Á myndum 4 og 5 eru settar fram hugmyndir um rennslisleiðir á því dýpi.

Með samanburði á berghita í borholum (sjá hitamælingar í viðauka) má setja upp tvær líklegar aðrennslisleiðir (mynd 6). Báðar gefa til kynna að uppstreymis sé að leita innan við Laugardalsá. Myndin sýnir NA-SV-hitasnið sem fjórum holum er varpað inn á, LL-5, LL-3, SL-1 og LL-4. Tvær útgáfur eru sýndar af jafnhitalínnum. Önnur (A) sýnir aðrennnsli úr NA eftir NV-SA-sprungum sem væru hallandi um ca. 6-10° frá lóðréttu. Hin (B) sýnir aðrennslí takmarkað við efsta hluta NV-SA-sprungnanna. Uppstreymið væri í því tilfelli lengra frá á sömu sprungum. Grunnar æðar komu ekki fram í holum SL-3 og LL-5, þannig að rennsli í láréttu lagi verður að teljast ólíklegt. Berghitinn sem sýndur er á hitaferlunum styður túlkun A, ef ekki væri lágor hiti í SL-1 og LL-4 kringum 200 m dýptarkaflann. Ef sú túlkun er rétt verður að gera ráð fyrir aðstreymi úr N-S sprungu sunnar en sniðið liggur. Túlkun B leyfir hvort tveggja, þ.e. aðstreymi úr NV-SA-sprungunum með eða án samspils við N-S-sprunguna. Líklega er skyringin sú að uppstreymið sé N-S-sprunga (sbr lágvíðnámsbeltið) sem veitir vatni í NV-SA sprungurnar og mjög takmarkað út í láréttu leiðara næst þeim.

### ***Samanregnir helstu punktar um jarðhitakerfið***

- Laugarnar við ána ná yfir ~250 m langan kafla NV-SA. Milli lauganna inn á Sveinseyrarhlíð (LL-1) og þeirra við ána er einn km og allt á sömu sprungulínu.
- Yfirborðsjarðiti virðist raða sér á brotabelti sem liggur með ströndinni í stefnu nærrí NV-SA.
- Viðsnúinn hitaferill er í öllum holum sem gefa vatn, þ.e. hitahámark mælist grunnt í holunum.
- Með auknu rennsli lækkar vatnshiti í holu LL-1 sem bendir til að leiðarinn sé í góðu sambandi við yfirborð.
- Hiti í djúpkerfi er einhvers staðar um eða yfir 55°C.
- Berghiti neðan 300-400 m er hæstur í LL-4 í Litla-Laugardal.
- Lágvíðnámsbelti liggur N-S upp frá Garðslaug austan við allar holurnar við Laugardalsá og er hola LL-4 næst lágvíðnáminu.
- Líklegt uppstreymi í tengslum við lágvíðnámsbeltið gæti verið nærrí Garðslaug eða ofar í sömu línu.
- Holur SL-2 og LL-5 virðast vera suðvestan við uppstreymissprungurnar.
- Ljóst er að þær holur sem gefa vatn taka það úr grunnum leiðara í 70-90 m (SL-1 og 3) og smávegis í ~270 m (LL-4 og 5). Vatn í holu LL-1 (á Sveinseyrarhlíð) kemur einnig úr leiðara á um 300 m dýpi og í henni er viðsnúinn hitaferill. Hola LL-1 er skammt neðan við SV-SA-laugalínuna en hola LL-2 tölувert frá suðvestan við hana.

Lítilsháttar vatn kom í LL-2 kringum 300 m. Þar virðist láréttur leiðari vera á ferðinni, hugsanlega sami og á 270 m við Laugardalsá (sbr. jarðlagahallann). Sprungan undir laugalínunni virðist þó ráða mestu um lektina þar sem LL-1 er næst henni.

### **Tillaga um framhald.**

Á jarðhitasvæðinu við Laugardalsá beinist framhald jarðhitaleitarinnar að því að finna hvernig aðstreymi >50°C heits vatns inn á laugavæðið er háttæð. Ljóst er að það er aðrunnið. Þar ráða NV-SA sprungurnar miklu. Lágviðnámsbelti með N-S-stefnu virðist einnig eiga þátt í uppstreymingu. Sú mynd sem líklegust er gerir ráð fyrir að NV-SA-sprungunum halli til NA (ca. 6° frá lóðréttu) og lektin sé best þar sem þær skera N-S frávikið, en um halla á sprungunum sem valda því er ekki vitað. Þess er vænst að jarðfræðikortlagningin auk annars geti leyst úr þeirri spurningu.

Tillaga um framhald tekur mið af þessu. Byrjað verði á að bora ca. 200 m djúpa holu í lágviðnámið ca. 70 m norðan við Garðslaug. Tilgangurinn með henni er að kanna lekt og hita þar sem ofannefndar sprungur skerast, á því dýptarbili þar sem viðsnúningur í hita er mestur í borholunum við Laugardalsá. Framhaldið ræðst nokkuð af útkomunni úr þeirri holu. Það gæti orðið dýpkun á holu LL-4, eða ný hola nokkru austar, en þá dýpri, þ.e. um 600 m, eða 200 m holur norður á lágviðnámsbeltinu.

Í áætluninni frá í veturnar var gert ráð fyrir að framhaldið yrði bæði útirannsóknir og leitarboranir. Sem við mátti búast kom í ljós við úttektina að haga þarf framhaldsleit nokkuð öðruvísi en gert var ráð fyrir í upphaflegu áætluninni. Hér að neðan er stillt upp nýrr rannsóknar- og kostnaðaráætlun í samræmi við þær niðurstöður sem leiddu af úttektinni.

### **Kostnaður vegna jarðfræðirannsókna:**

Kostnaður vegna kortlagningar á sprungum, misgengjum og göngum

- Laun – 6.211 kr/klst / 4d-40 klst. – samtals 248.440.- kr.
- Uppihaldskostnaður dagpeningar 12.400 kr/dag/4 dagar – samtals 49.600.- kr.
- Ferðakostnaður
- Flug á Bíldudal 16.730.- krónur
- Bíll í 4 daga/10.000 kr/dag – samtals 40.000.- kr.
- Úrvinnsla gagna – 6211 kr/klst/40 klst. – samtals 248.440.- kr.

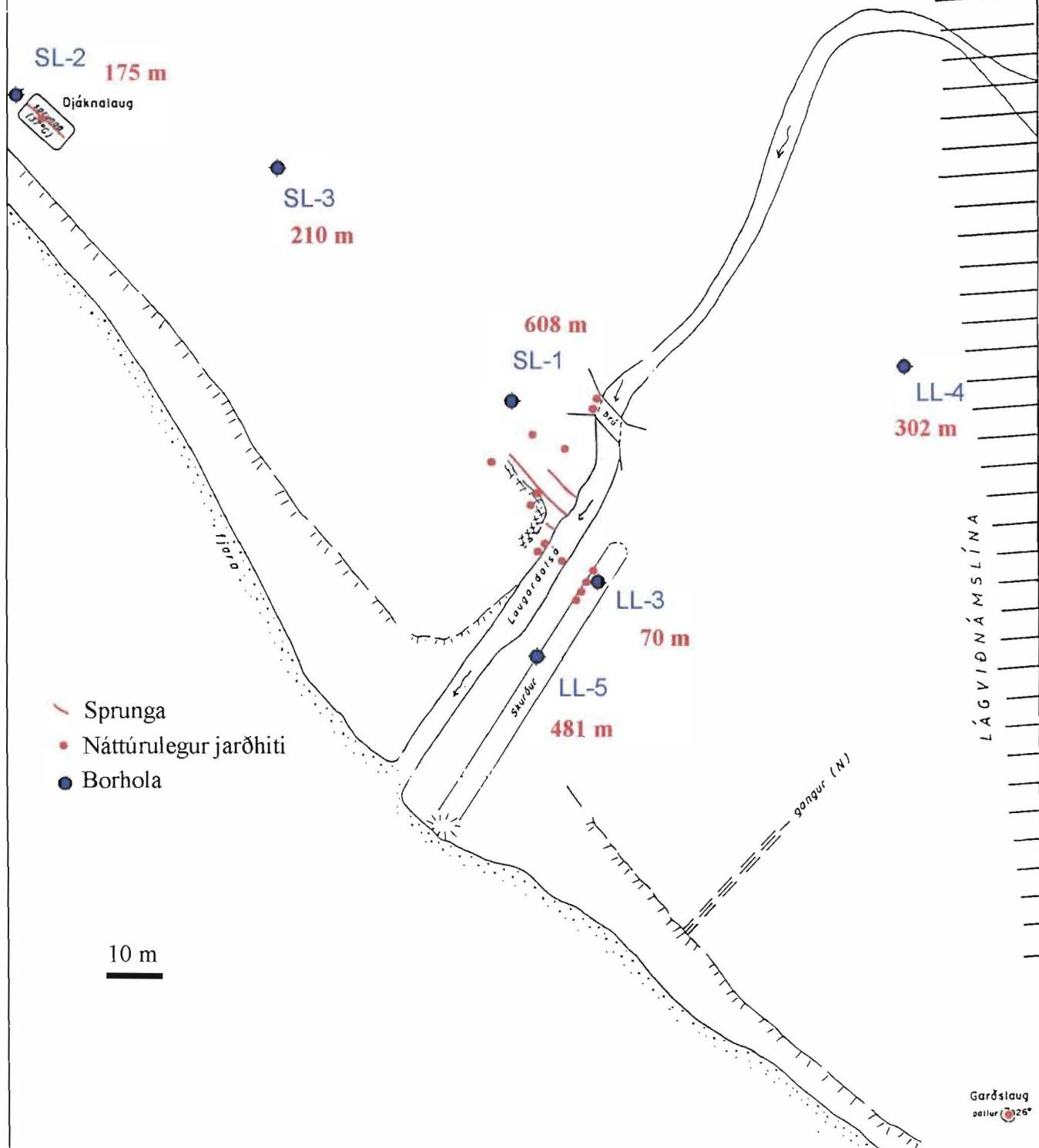
Samtals: 603.210.- kr.

*Haukur Jóhannesson og Kristján Sæmundsson*

# Borholudýpi

STÓRI/LITLI LAUGARDALUR

TÁLKNAFIRDÍ

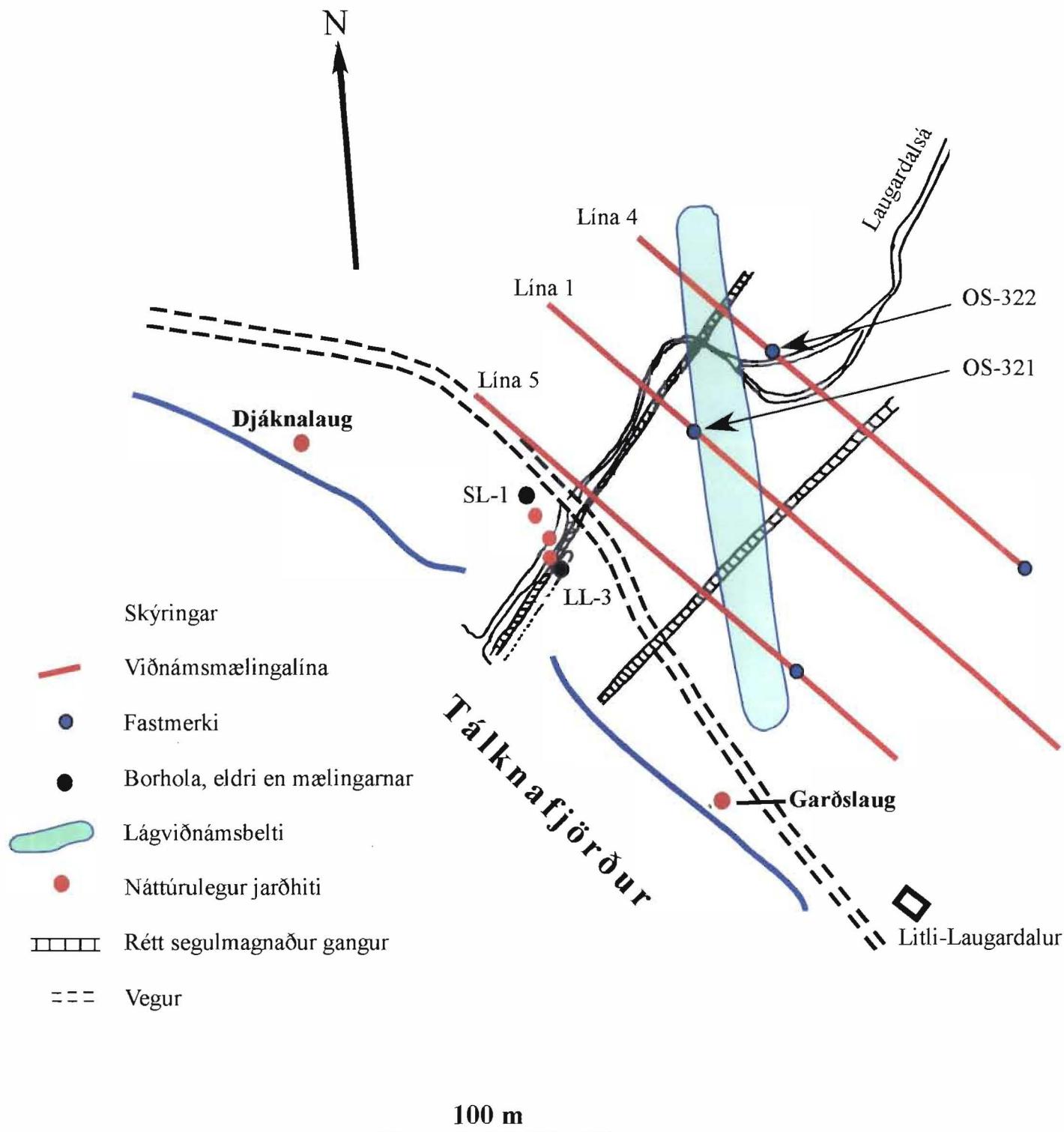


Mynd 1

# Jarðhitasvæðið við Laugardalsá í Tálknafirði

## Niðurstöður viðnámssniðs- og segulmælinga

### 1986



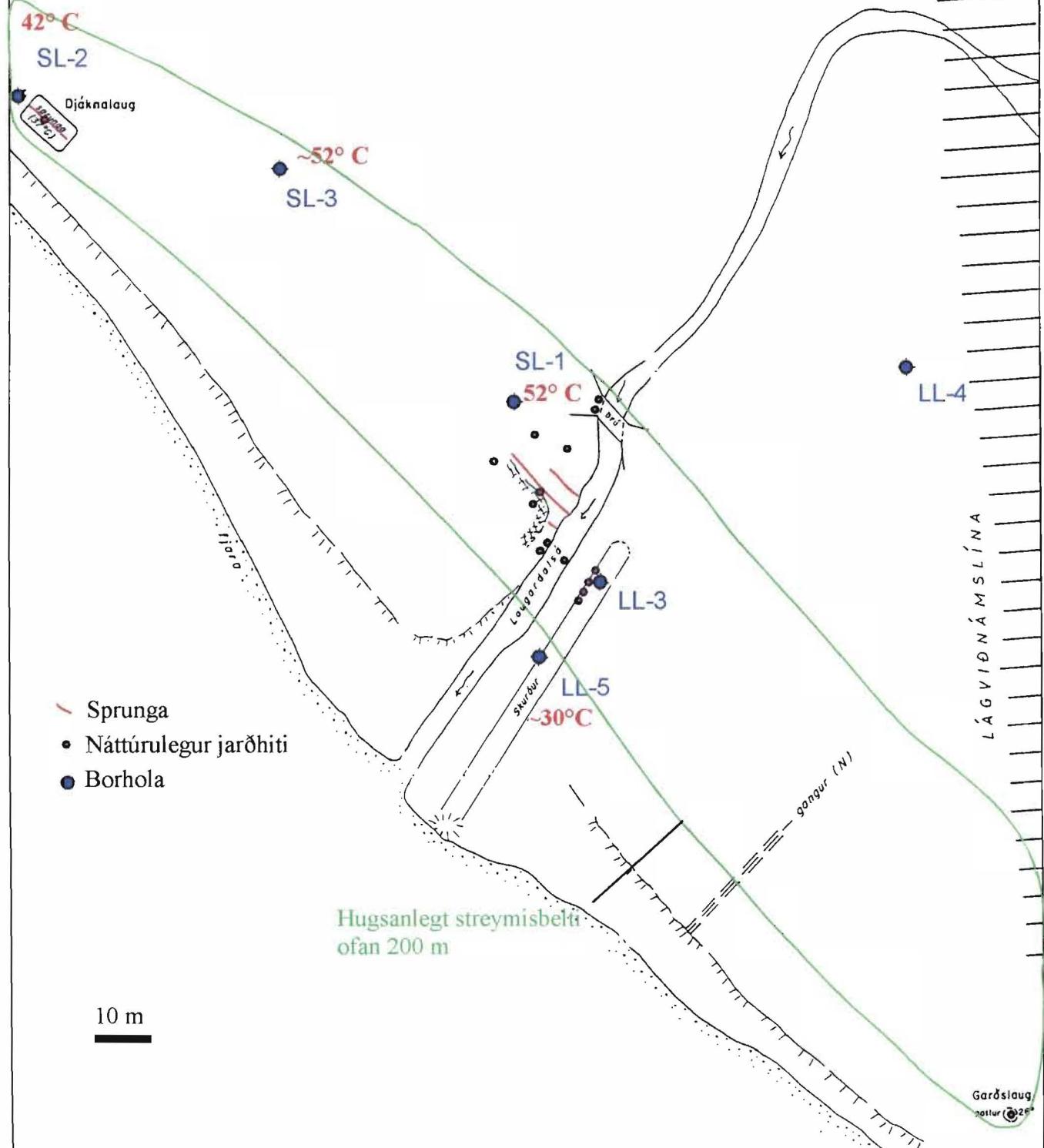
# Æðar í borholum

## Grunnar æðar 70-90 m

### 50°C jafnhitalína

STÓRI/LITLI LAUGARDALUR

TÁLKNAFIRDÍ



# Æðar í borholum

Æðar í um 270 m

45°C jafnhitalína

STÓRI/LITLI LAUGARDALUR

TÁLKNAFIRDÍ

SL-2

Djáknalaug  
Jafnhitalug  
(35°C)

SL-3



SL-1

45°C



LL-3

LL-5

44°C



LL-4

42-43°C

LÁGVÍÐNÁMSLÍNA



Sprunga

Náttúrulegur jarðhiti

Borhola

10 m



N

Gardslaug  
Gullur 26°C

Mynd 4

# Æðar í borholum

Æðar í um 400 m  
45°C og 50°C jafnhitalínur

STÓRI/LITLI LAUGARDALUR

TÁLKNAFIRÐI

SL-2

Djáknalaug  
(27°C)

SL-3

45°C

50°C

SL-1

49°C

LL-4

>50°C

LÁGVÍÐNÁ MSLÍNA

LL-3

LL-5

47,5°C

N

- ✓ Sprunga
- Náttúrulegur jarðhiti
- Borhola

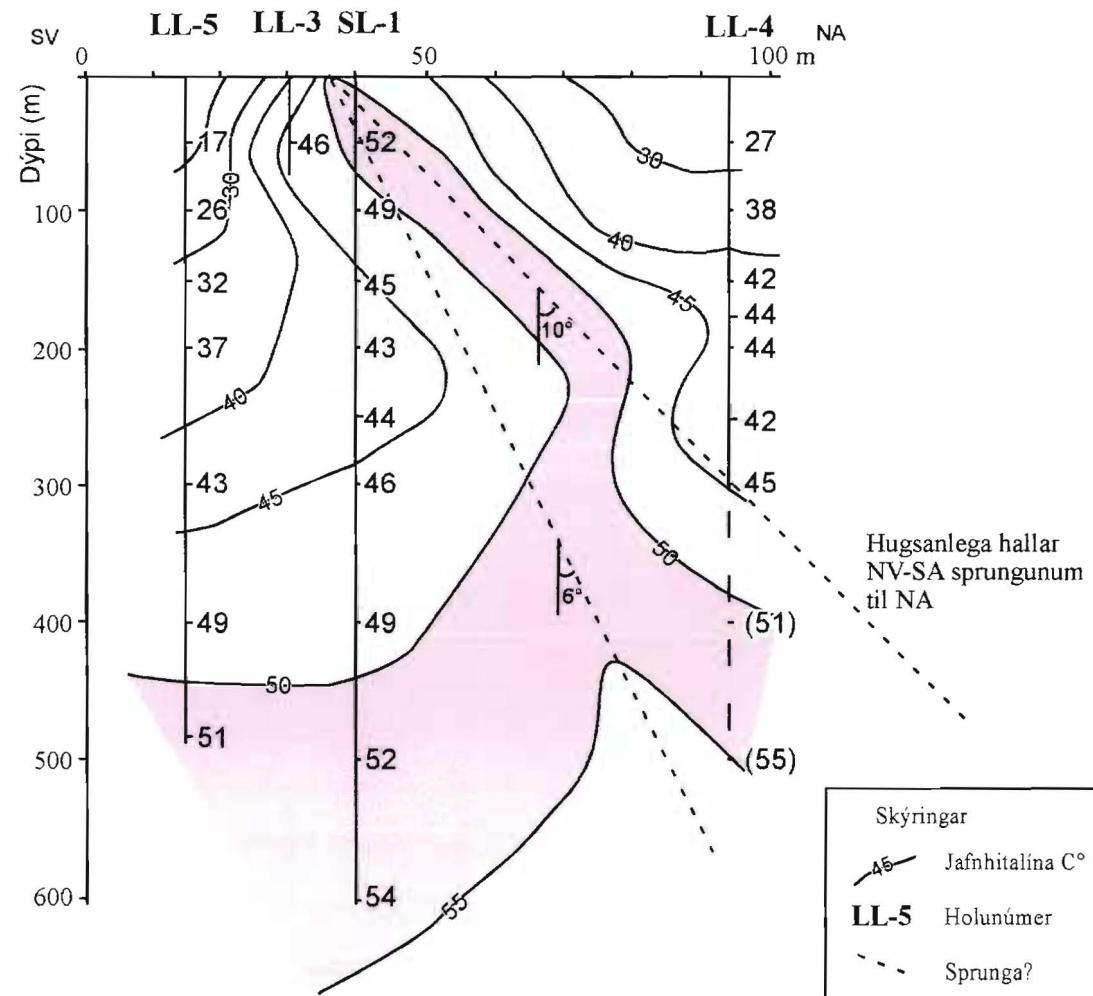
10 m

N

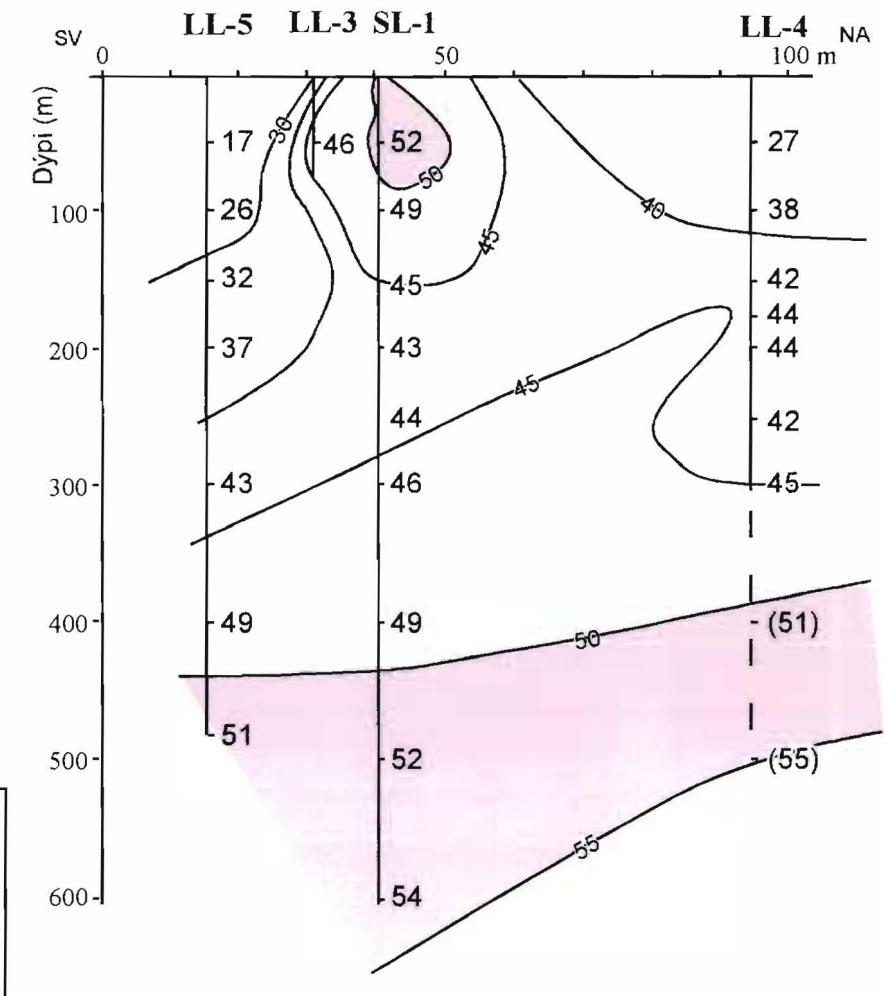
Garðstaug  
øttur 26°

## LAUGARDALSÁ Í TÁLKNAFIRÐI

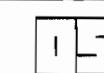
## Hitasnið A



Hitasnið B



**Viðauki**



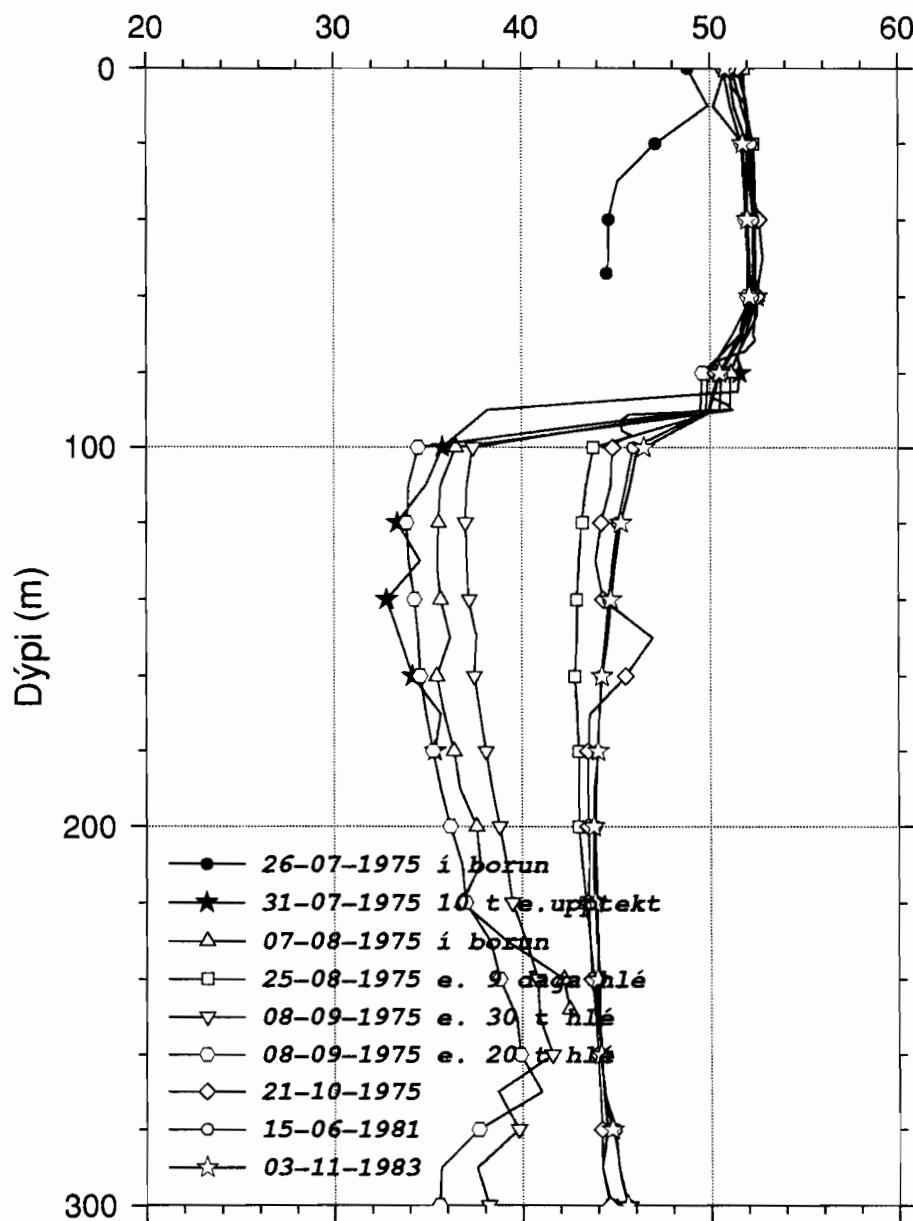
15-ágú-2001  
hjo s=37191

### Stóri-Laugardalur SL-01

Við Laugardalsá

Vestur-Barðastrandarsýsla

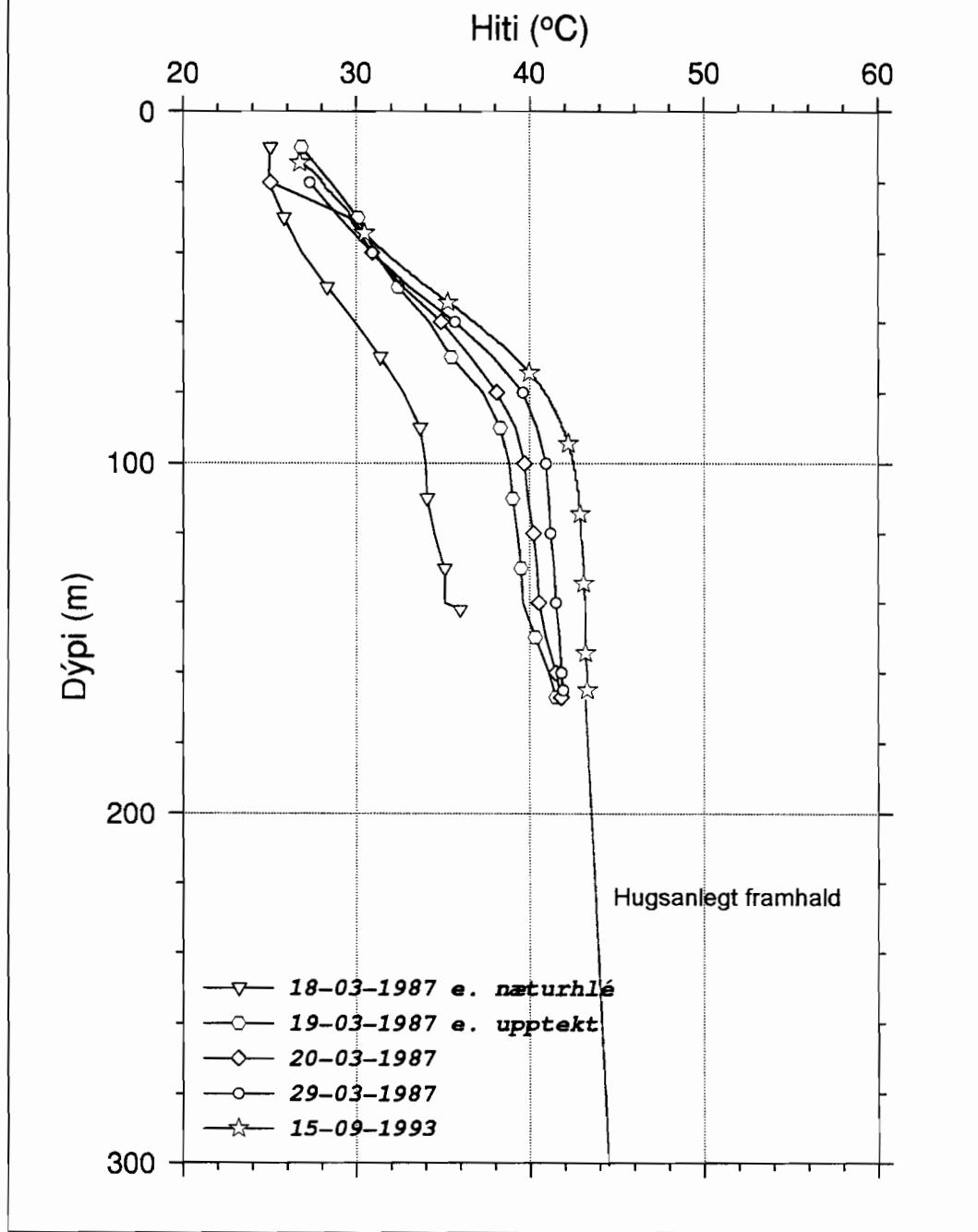
Hiti ( $^{\circ}\text{C}$ )



Sker vatnsleiðandi sprungur í 70-90 m

15-ágú-2001  
hjo s=37192

Stóri-Laugardalur SL-02  
Vestur-Barðastrandarsýsla

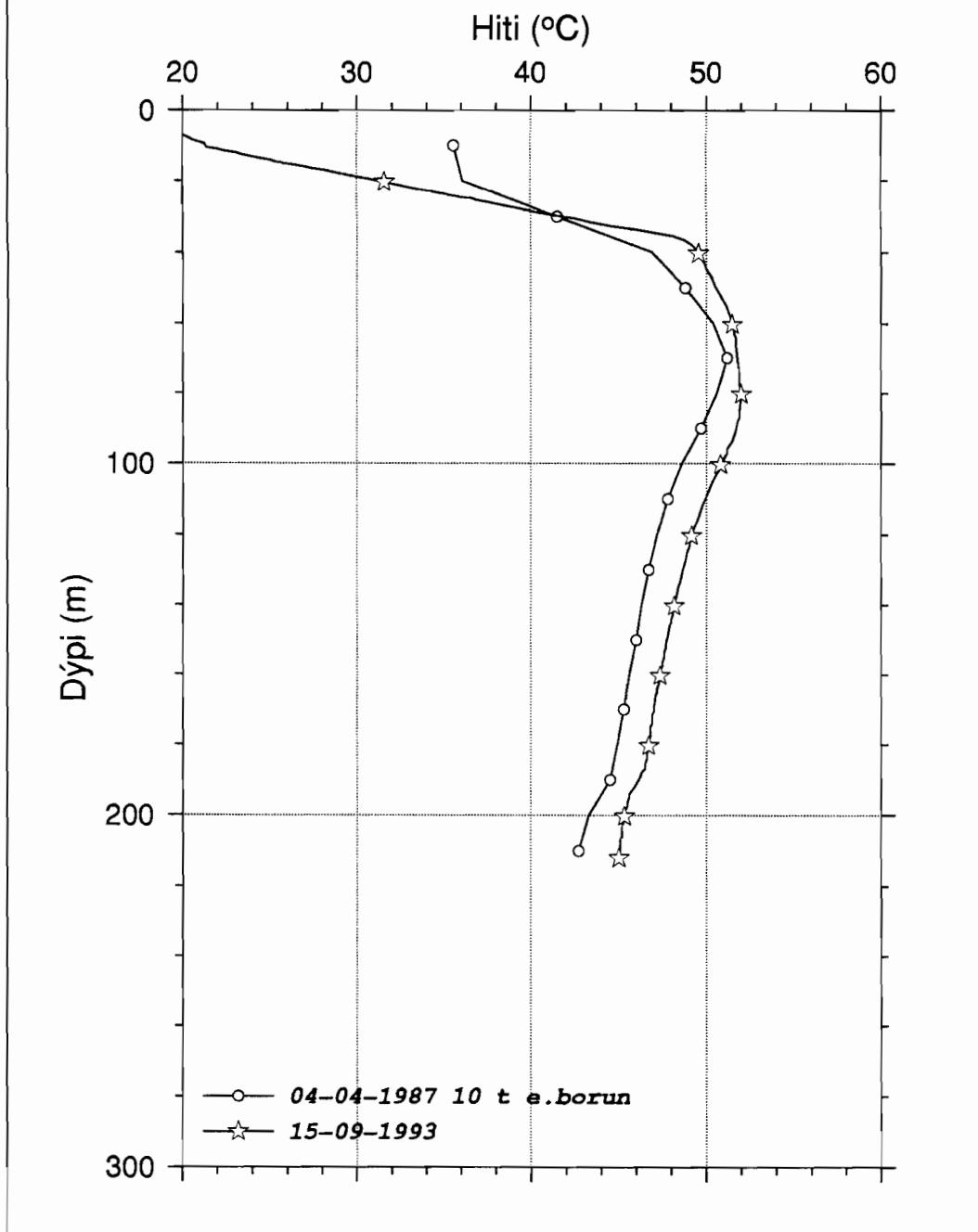


Er sunnan við vatnsleiðandi sprungur



15-ágú-2001  
hjo s=37193

**Stóri-Laugardalur SL-03  
Vestur-Barðastrandarsýsla**

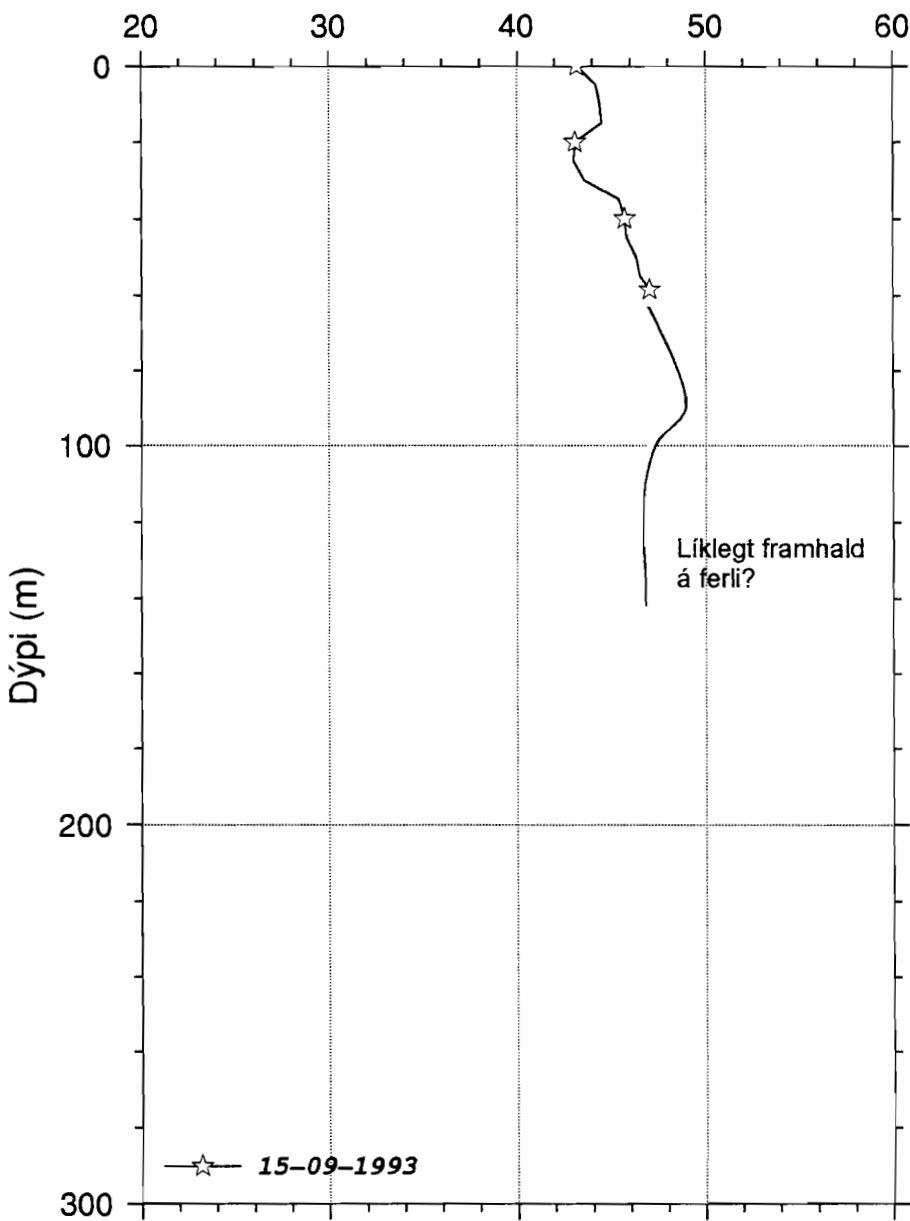


Sker tregleiðandi sprungur í 70-90 m

15-ágú-2001  
hjo s=37165

**Litli-Laugardalur LL-03**  
**Við Laugardalsá**  
**Vestur-Barðastrandarsýsla**

Hiti ( $^{\circ}\text{C}$ )



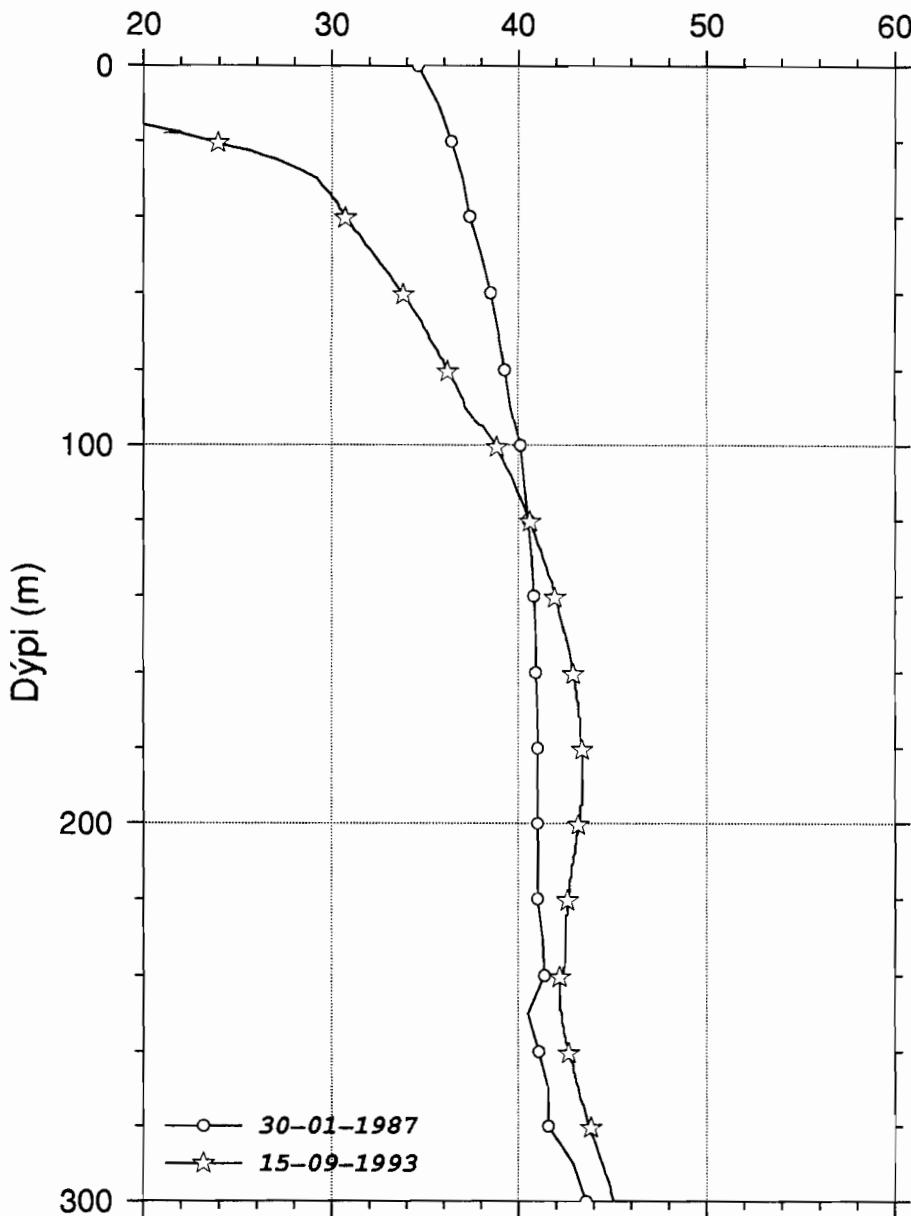
Líklega er hola 3 rétt sunnan við vatnsleiðandi sprunguna



15-ágú-2001

hjo s=37163

**Litli-Laugardalur LL-04**  
**Vestur-Barðastrandarsýsla**

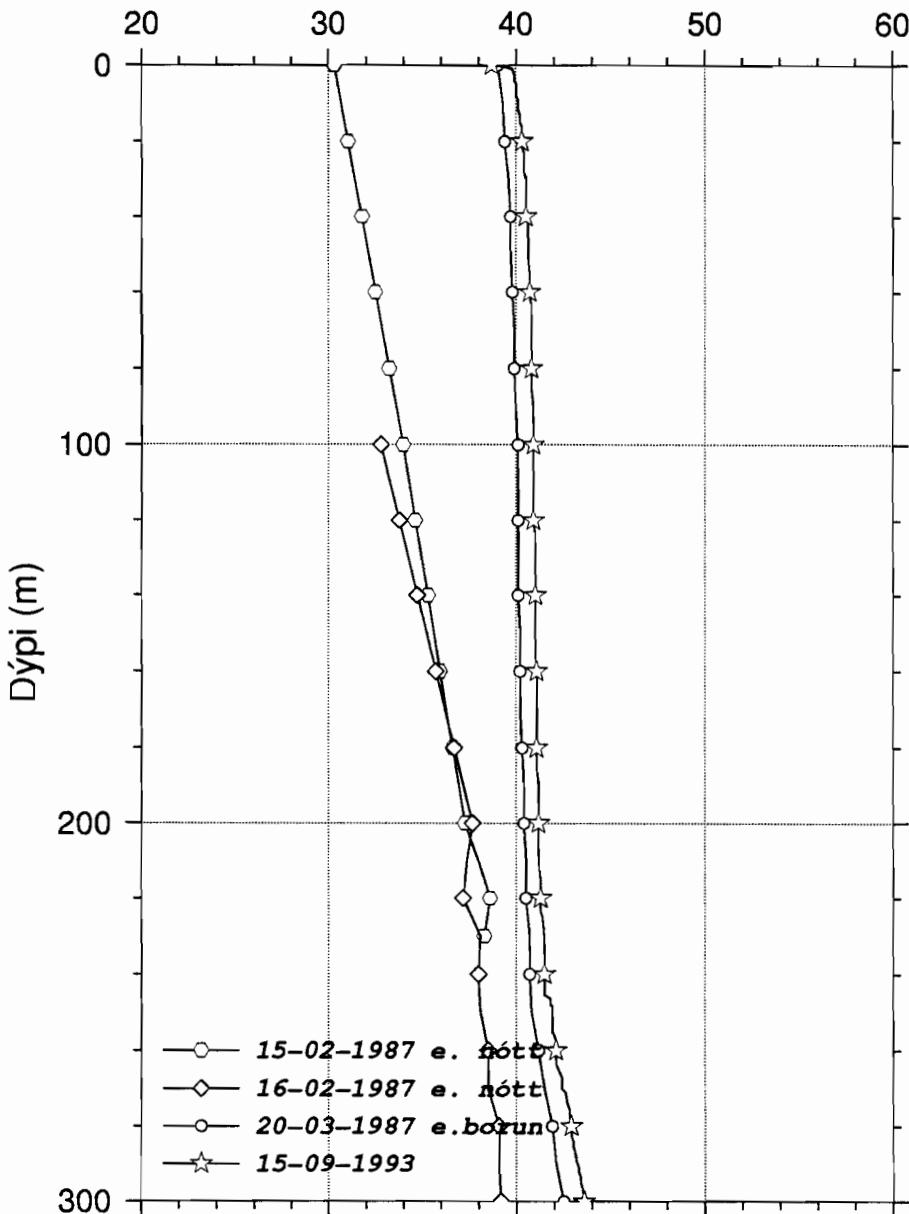
Hiti ( $^{\circ}\text{C}$ )

Holan er norðan við vatnsleiðandi sprungur. Gæti endað með að skera þær í 500-600 m dýpi

15-ágú-2001  
hjo s=37164

**Litli-Laugardalur LL-05**  
**Við Laugardalsá**  
**Vestur-Barðastrandarsýsla**

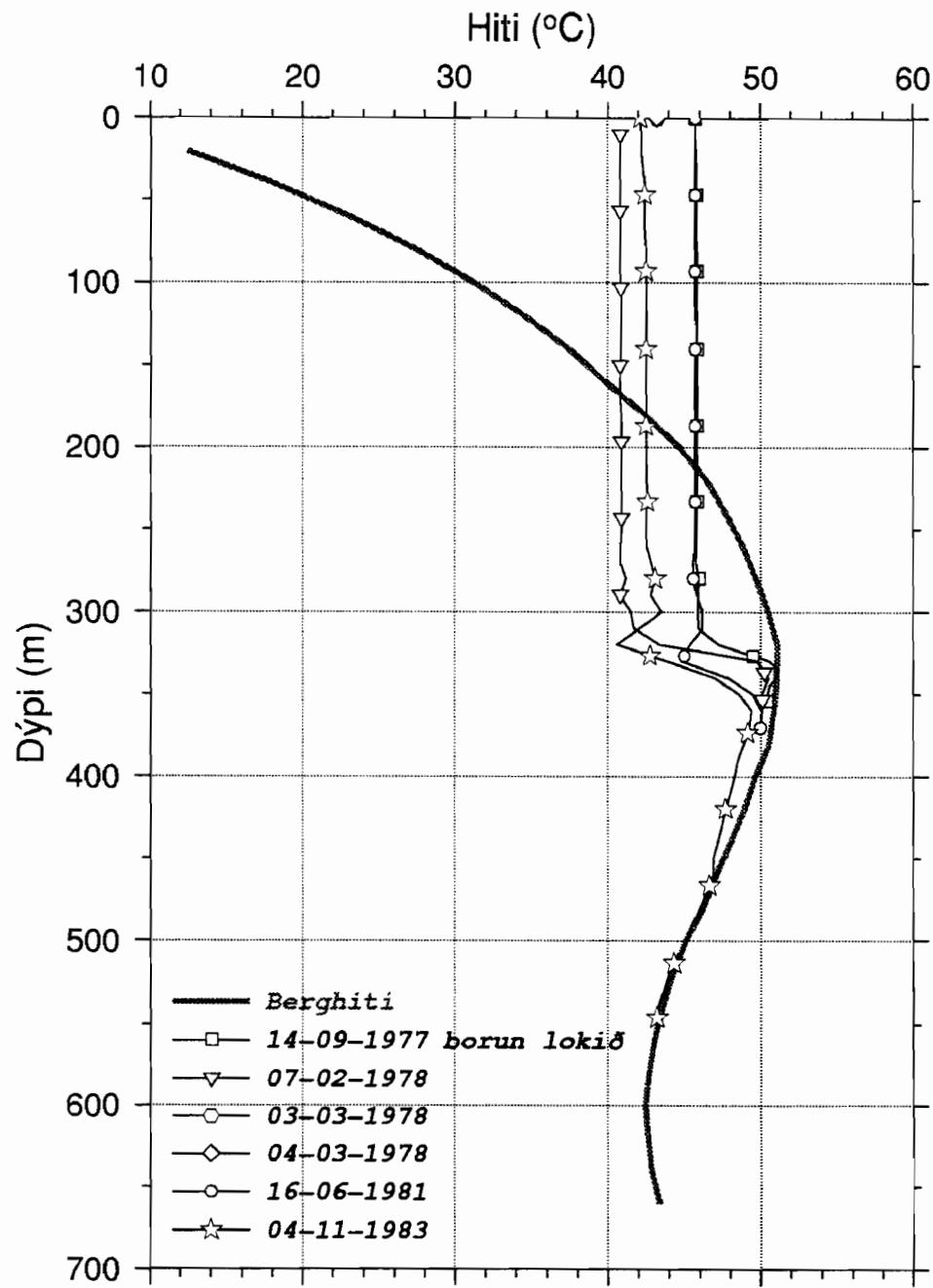
Hiti ( $^{\circ}\text{C}$ )



Sunnan við vatnsleiðandi sprungur

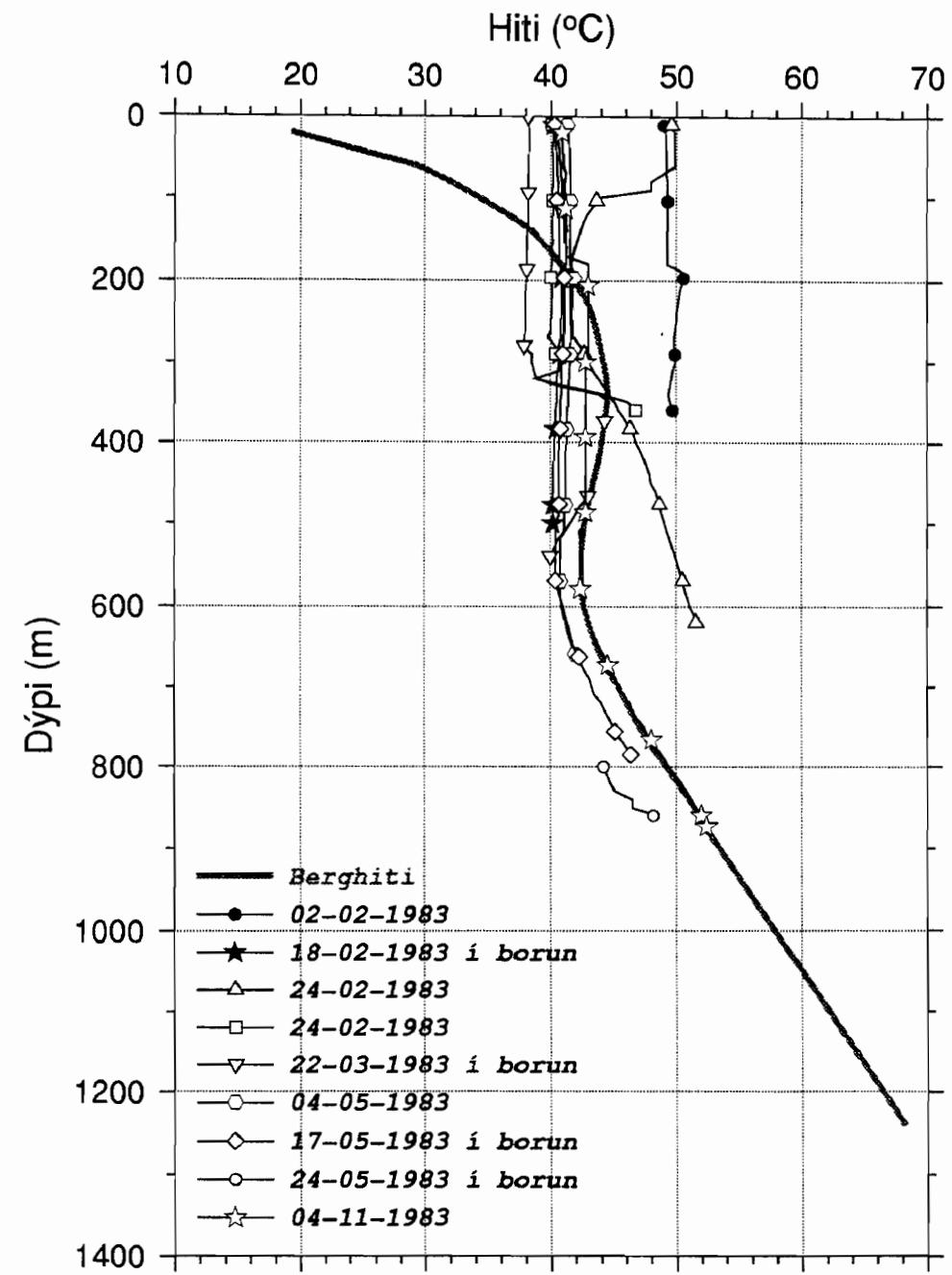
 15-máí-2001  
hjo s=37161

**Litli-Laugardalur LL-01**  
**Vestur-Barðastrandarsýsla**



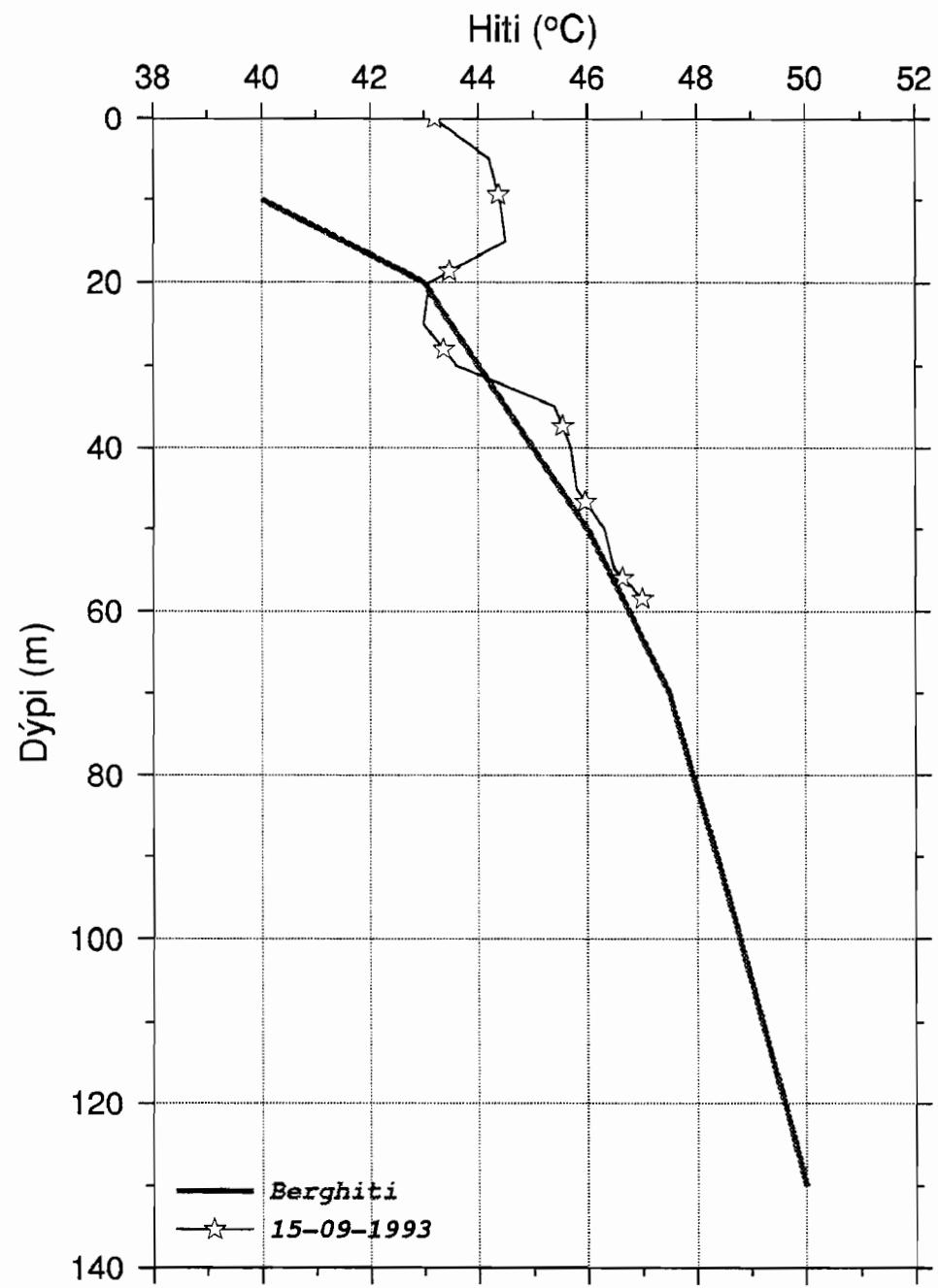
I 15-máí-2001  
hjo s=37162

**Litli-Laugardalur LL-02**  
**Vestur-Barðastrandarsýsla**



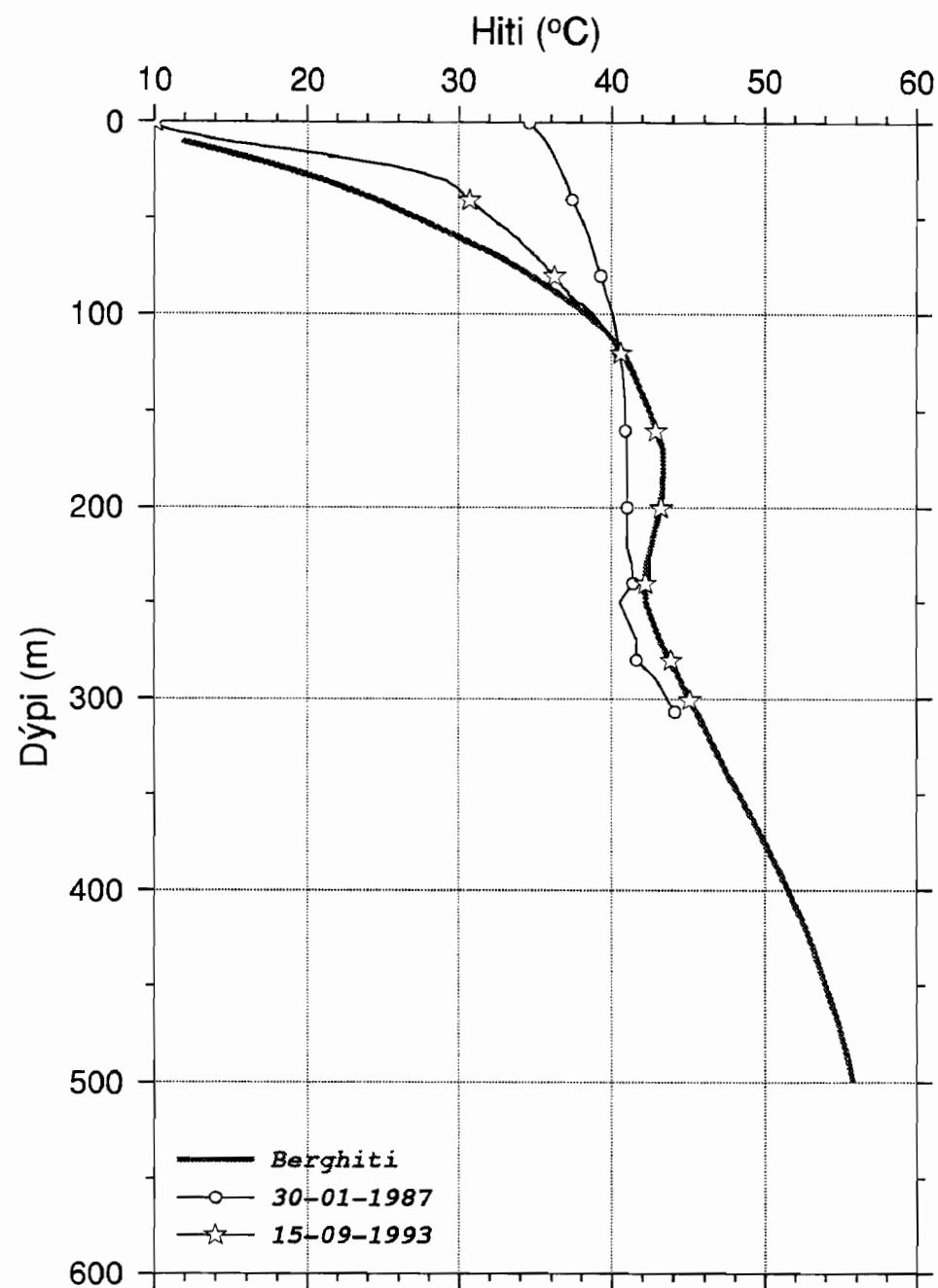
| - | 15-mai-2001  
hjo s=37165

**Litli-Laugardalur LL-03**  
**Við Laugardalsá**  
**Vestur-Barðastrandarsýsla**



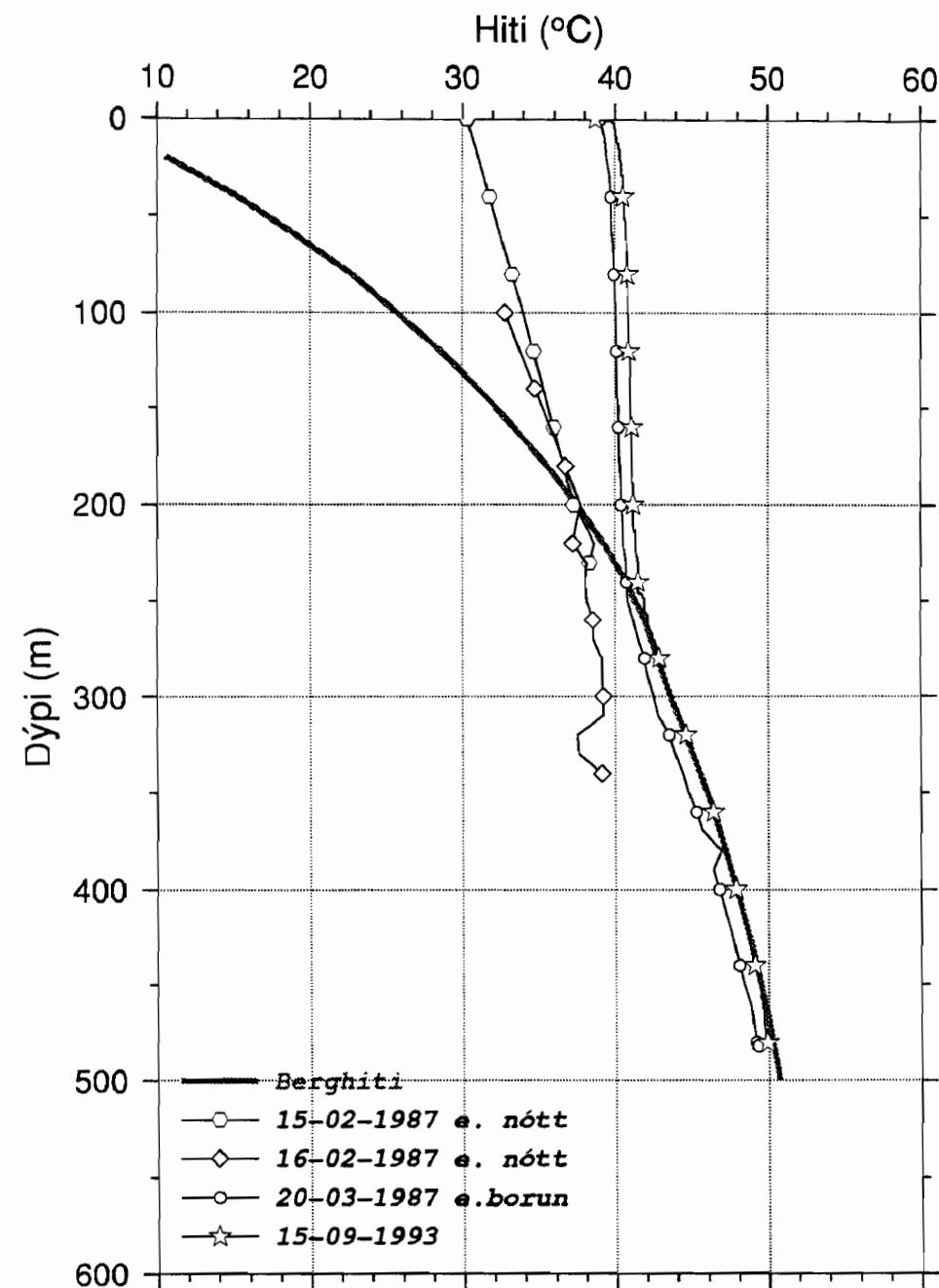
15-máí-2001  
hjo s=37163

**Litli-Laugardalur LL-04**  
**Vestur-Barðastrandarsýsla**



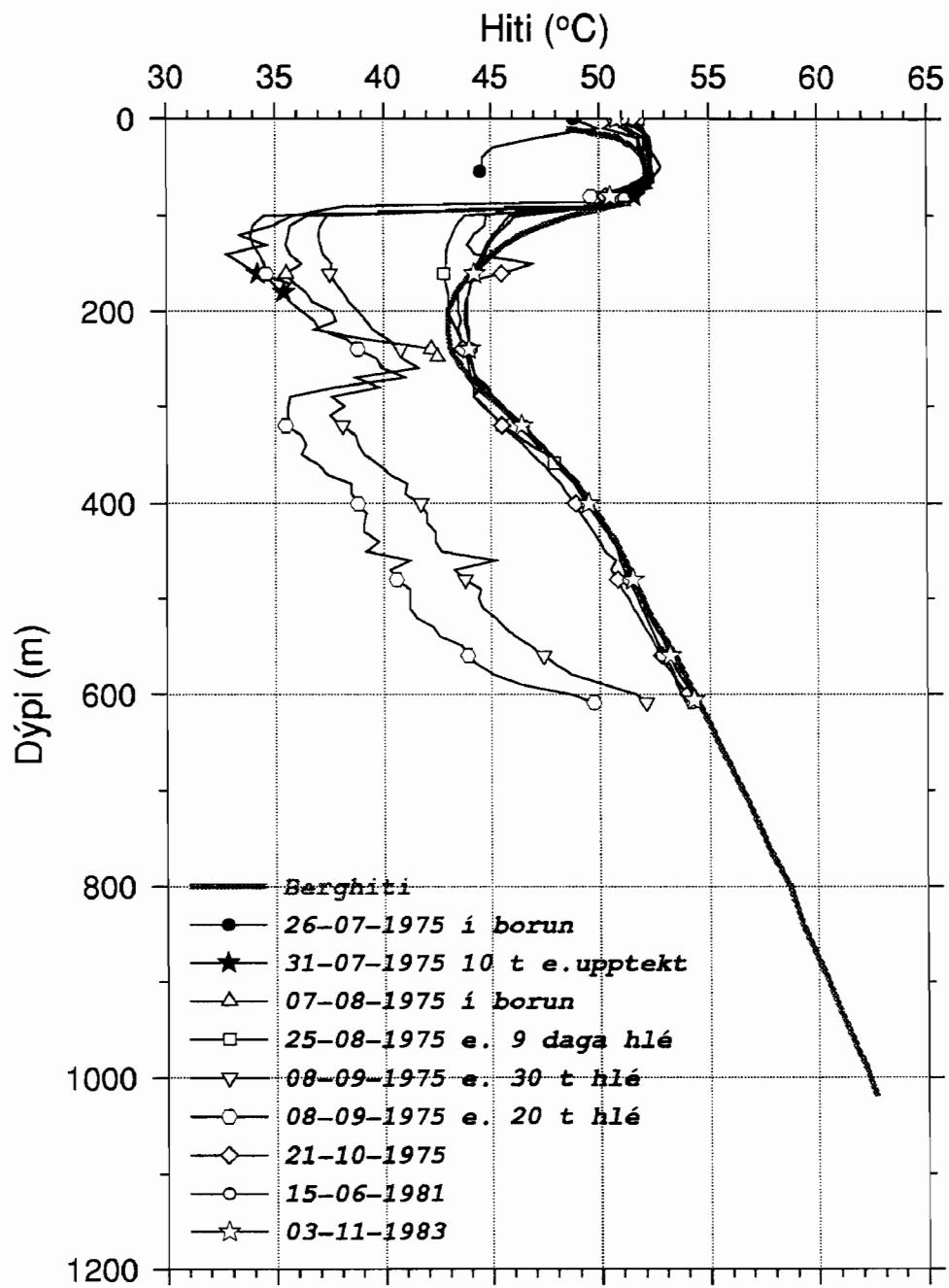
15-máí-2001  
hjo s=37164

**Litli-Laugardalur LL-05**  
**Við Laugardalsá**  
**Vestur-Barðastrandarsýsla**



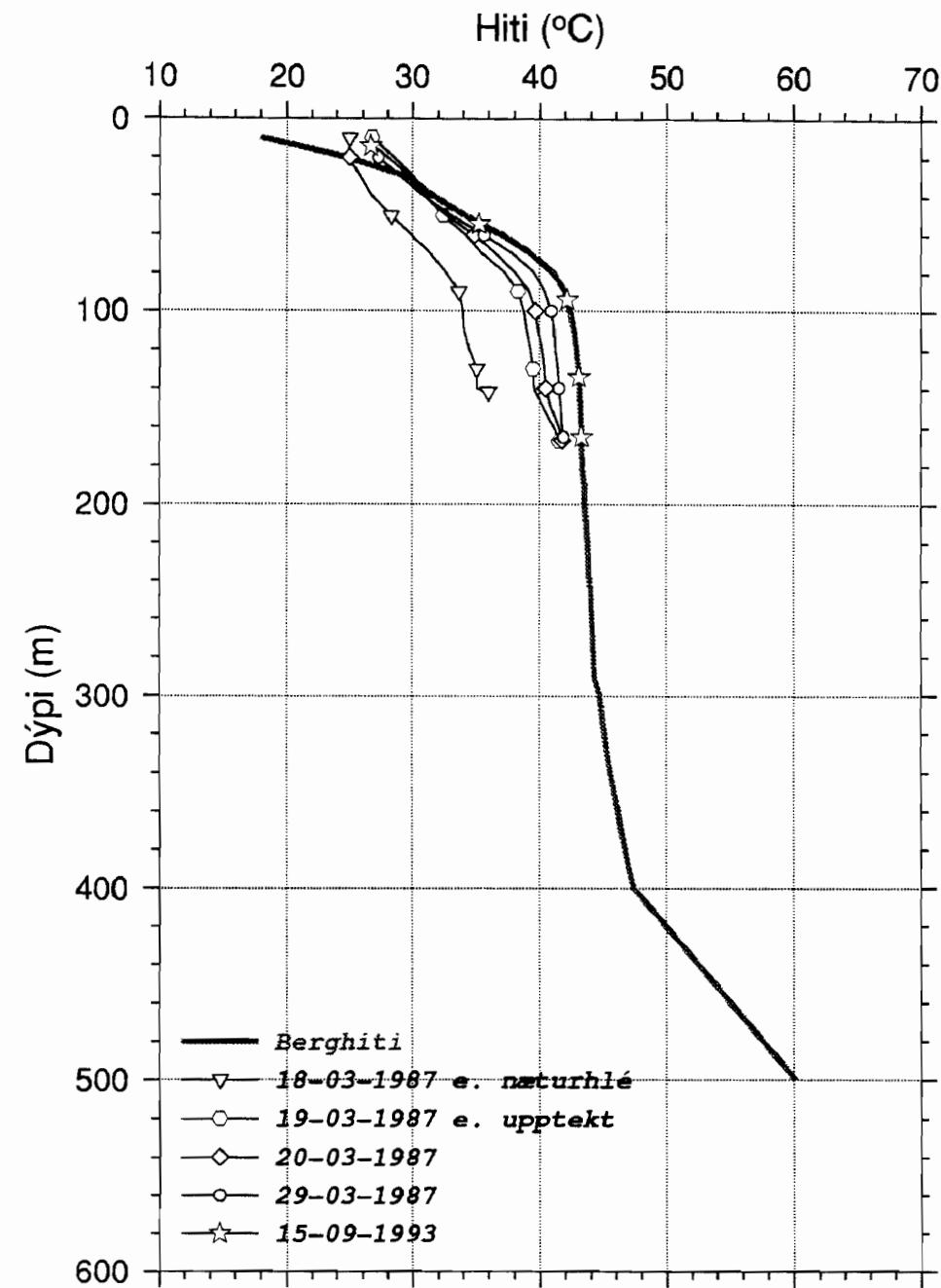
I - 15-máí-2001  
hjo s=37191

**Stóri-Laugardalur SL-01**  
**Við Laugardalsá**  
**Vestur-Barðastrandarsýsla**



15-máí-2001  
hjo s=37192

**Stóri-Laugardalur SL-02**  
**Vestur-Barðastrandarsýsla**



15-máí-2001  
hjo s=37193

Stóri-Laugardalur SL-03  
Vestur-Barðastrandarsýsla

