

**Staða jarðhitaleitar kringum Grundarfjörð um
áramót 1998-1999**

Kristján Sæmundsson

Greinargerð KS-99-03

Staða jarðhitaleitar kringum Grundarfjörð um áramót 1998-1999

Í október 1998 var gerð grein fyrir stöðu jarðhitaleitar kringum Grundarfjörð. Flestar holurnar sem boraðar höfðu verið í bænum og austan hans lentu í vatnsæðum og var ekki einfalt að sjá út hitastigul í þeim sumum. Nokkrar virðast stefna í vatnskerfi sem þó er einungis volgt. Auk þess var austurjaðarinn á hinu víðáttumikla hitafráviki kringum Grundarfjörð illa ákvarðaður. Því var lagt til að boraðar yrðu nokkrar viðbótarholur austan við bæinn og aðrar dýpkaðar. Þetta var gert í nóvember og desember 1998. Viðbótarboranirnar fólu í sér eftirfarandi:

- 1) Dýpkun holu SN-61 (við rauða húsið) úr 54 m í 122 m.
- 2) Borun holu SN-100 rétt ofan við húsin í Gröf. Dýpi 81 m.
- 3) Dýpkun holu SN-83 skammt austan við Grundarfoss úr 83 m í 125 m.
- 4) Borun holu SN-101 milli SN-83 og SN-78. Dýpi 163 m.
- 5) Borun holu SN-109 innst í Grundarbotni. Dýpi 51m.
- 6) Borun holu SN-107 utan við Grund. Dýpi 51 m.
- 7) Borun holu SN-106 í Hrafnkelsstaðabotni. Dýpi 50 m.

Mynd 1 sýnir borstaðina. Þar eru einnig sýndar nálægar eldri holur. Á sömu mynd er einnig sýndur reiknaður hitastigull. Í nokkrum tilfellum þar sem hitinn ræðst af vatnskerfi reyndist ekki unnt að ákvarða stigulinn. Á myndum 2-15 eru sýndir hitaferlar úr þessum holum. Um einstakar holur eða holuþyrpingar er eftirfarandi að segja:

- 1) Hóla SN-61 (mynd 3) lenti í æðakafla á 31-40 m dýpi og gaf í blæstri 4-5 l/s af 9-10°C heitu ölkelduvatni. Hitastigull var óviss en gat legið á bilinu 120-125°C/km, reiknaður frá 4°C yfirborðshita. Við dýpkunina komu ekki fram fleiri æðar, og ferillinn neðan við æðakaflann var nokkuð beinn, svarandi til 110°C/km stiguls. Djúpsýni var tekið úr vatnsæðinni í holu 61. Það er mjög kolsýruríkt og mikill kísill í því, líkt og í volgu og heitu ölkelduvatni á Snæfellsnesi. Hæpið er að álykta um háan hita í djúptliggjandi vatnskerfi út frá kísilmagninu einu saman þar sem kolsýran virðist hafa áhrif á uppleysanleika kísils.
- 2) Neðan við Grundarfoss hafa nú verið boraðar 5 holur. Þær lentu í vatnsæðum nema SN-88 og SN-89 (myndir 6-10), báðar við lækinn norður frá Grundarfossi. Mest vatn var í SN-87 sem er þar mitt á milli og einungis 27 m djúp. Sjálfrennsli úr henni var fyrst í stað 6-7 l/s, en er nú innan við ½ l/s. Ölkeldubragð var af vatninu. Borun í holu SN-87 var hætt vegna hruns, og nú er hún stífluð á 22 m dýpi. Hiti mældist 7,6°C á því dýpi daginn eftir borun, er rennslið úr holunni var fyrst í stað 8°C. Það er nánast sami hiti og fannst í SN-88 á 25-30 m dýpi. Myndir 16 og 17 sýna samanburð á hita í holunum neðan við Grundarfoss. Mynd 16 sýnir hita í holum SN-88, SN-89 og SN-101. Niðurrennsli er í SN-101, og hún sýnir ekki réttan berghita nema rétt efst og svo aftur neðst. Þessar þrjár holur eru nærri því að fylgja 120°C/km-stigli. Á mynd 17 er hola SN-83 teiknuð með SN-88. Hóla SN-83 var boruð í áföngum og því er botnhitinn

eftir hvern áfanga gagnlegur til samanburðar við lokaferilinn. Í þessari holu er niðurrennsli í rúma 60 m, en lítið þar fyrir neðan. Hitaferillinn í holunni er fjarri því að sýna nokkuð sem líkist jöfnum hitastigli, en sveigjan á honum bendir þess í stað til vatnskerfis með 20-30°C hita neðan 200 m dýpis. Ekki er hægt að segja til um hitaástand bergs eða vatnskerfis neðan þess dýpis.

- 3) Í Grundarbotni hafa verið boraðar þrjár holur á bilinu 50–60 m djúpar (myndir 11-13). Þær eru í röð frá NV til SA og eru um 700 m á milli þeirra. Á mynd 18 eru hitaferlar úr þessum þrem holum bornir saman. SN-78 er nyrst og gefur beinan stigul, 128°C/km. SN-47 er næst innan við, og er hitaferillinn í henni truflaður af upprennisli og vart hægt að nefna hitastigul. Ljóst er þó að SN-47 er heitari en SN-78. Innsta holan SN-109 er köldust með um það bil 110°C/km-stigul.
- 4) Holan í Hrafnkelsstaðabotni (SN-106, mynd 14) sýnir að þar er farið að nálgast austurjaðarinn á hinu víðáttumikla hitafráviki kringum Grundarfjörð, en hún kemur út með 85°C/km-stigul. Holan norðan við Grund (SN-109) er aftur á móti svo trufluð af upprennisli úr æð niðri undir botni (50 m) að stigull verður ekki greindur í henni (mynd 19). Af samanburði við gömlu holuna á Hömrum sem er 1 km norðar og SN-78 sem er 1,5 km sunnar sést þó að hún er eins og Hamraholan heldur kaldari en SN-78 (mynd 20).

Við aðstæður eins og í Grundarfirði þar sem merki eru um volgt vatnskerfi á litlu dýpi hefur verið reynt að finna hvar þetta grunnstæða vatnskerfi er heitast og/eða best lekt í því. Efnagreining til ákvörðunar á djúphita væri eðlilegur millileikur ef vatnið væri ekki svo kolsýruríkt að venjulegir efnahitamælar brenglast. Á mynd 1 eru þær borholur næst Grundarfirði auðkenndar sem vatnsæðar komu fram í við borun. Nokkrar af þessum holum gáfu kringum 5 l/s vatns í borun, en flestar minna, þ.e. á bilinu ½ - 1 l/s. Volga vatnskerfið sem fram kemur í þessum borholum er lítið heitara en svarar til djúphitastiguls Hellnafellsholunnar, en hann er 105°C/km. Hellnafellsholan sýnir ekki merki um nálægð við vatnskerfi þar sem hitastigullinn í henni er beinn frá 200 m niður í 960 m. Áhrif frá vatnskerfi hefðu komið fram í bognum ferli. Munurinn sést á mynd 20 þar sem Hellnafellsholan og gamla Stykkishólsholan eru teiknaðar saman. Sú síðarnefnda er 2,5 km frá vatnskerfinu sem síðar fannst í Hofstaða og Ögurslandi. E.t.v. má álykta út frá þessu að ekki sé að vænta vatnskerfis nær Hellnafellsholunni en sem nemur 2,5-3 km, nema annað enn óþekkt vatnskerfi sé nær Sh-2.

Flestar borholurnar í Grundarfirði og austur þaðan eru á mjóu beltis frá NV til SA og ræður því landslagið öðru fremur. Sunnan þessa beltis eru holurnar í Arnardal, báðar töluvert heitari og vatnslegri, en norðan þess eru holurnar út með Grundarfirði að austan, við Eiðisstapana og í Hrafnkelsstaðabotni, allar kaldari.

Með dýpkun holu SN-61 í Grundarfirði má segja að fengist hafi úrskurður um ríkjandi 110°C/km-stigul undir ölkeldu-vatnskerfinu sem þar er. Þetta er lítið hærri stigull en í Hellnafellsholunni og því tæpast ástæða til frekari leitar þar nærri.

Heitustu og vatnsmestu holurnar eru neðan við Grundarfoss (SN-87, -83, -101) og má e.t.v. nefna holu SN-47 með þeim og greina tengsl á milli, eins konar leka- og hitafrávik með NV-SA-stefnu. Stigullinn niður á það dýpi sem hilurnar ná er þar í kringum 120°C/km. Hola S83 er sú af þessum holum sem sýndi eindregnust vatnskerfiseinkenni sem fyrr var nefnt. Þessi vísbending verður þó að teljast veik ef byggja skal á henni tillögu um framhaldsrannsókn. Fleiri leitarholur gera naumast mikið gagn því sýnt er að komast þarf dýpra ef kanna skal hvað tekur við neðan 200-300 m. Því virðist komið að því að bora dýpri holu á þessum stað ellegar láta hér staðar numið í rannsóknum að sinni.

Með dýpri holu er átt við um það bil 500 m holu. Miðað við $120^{\circ}\text{C}/\text{km}$ -stigul ætti hún að ná fast að 65°C hita á því dýpi, en sé holan í vatnskerfi gæti hitinn verið lægri, einkum ef lekt í því er góð. Borholan er fyrst og fremst hugsuð sem rannsóknarhola. Ef hún gæfi vatn gæti það verið nýtanlegt ef í hana kæmi neðan 300 m. Bora þyrfti nægilega svert til að eiga möguleika á vinnslufóðringu og dýpkun ef tilefni væri til. Vatnsæðar ofan 300 m gætu útheimt steypingu. Berghiti mældur í borun, vatnshiti og vatnsgæði myndu ráða því hversu djúpt yrði borað. Kostnaður við slíka holu gæti numið um 3 miljónum króna. Þar við bætist rannsóknakostnaður (mælingar, efnagreiningar og prófanir) um 1 miljón. Til samanburðar má reikna með að skáholan á Berserkseyri kosti 25-30 miljónir króna. (Verð eru áætluð án vsk).

Kristján Sæmundsson



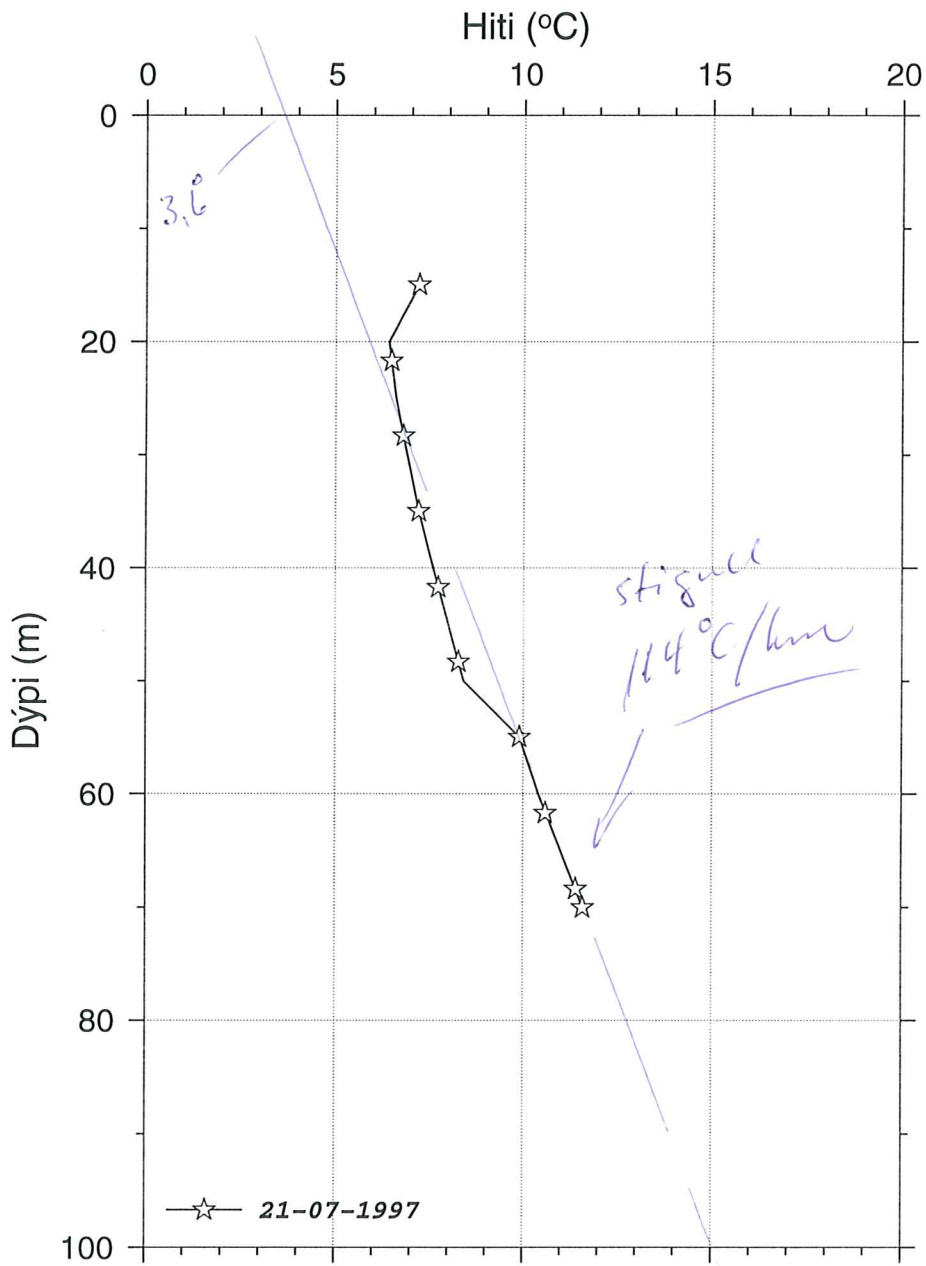
22-jan-1999

ks s=31787

Grund í Grundarfirði SN-77

- Neðan við vatnstank
Snæfellsnessýsla

Ofan við ell. heimilið



Mynd 2



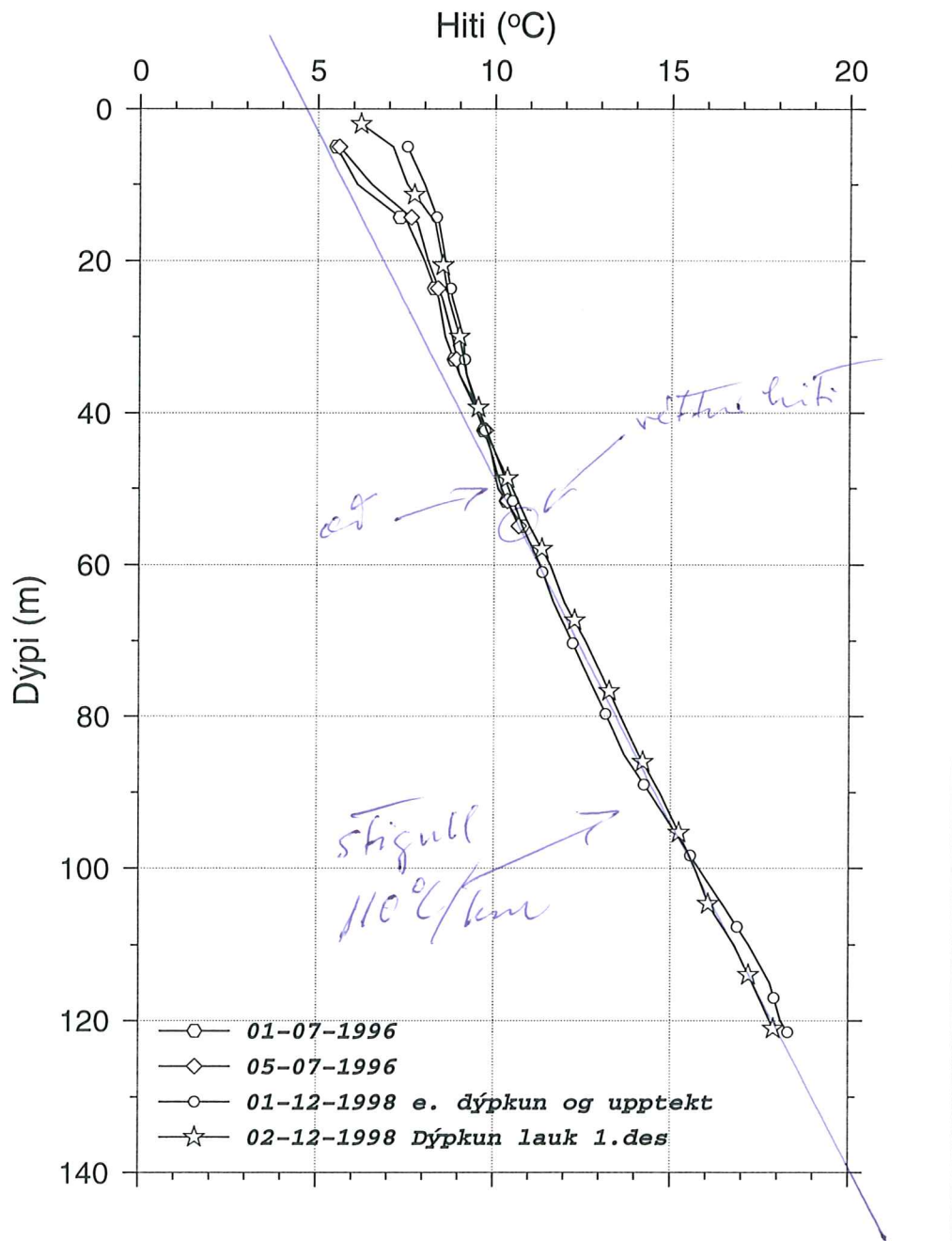
22-jan-1999

ks s=31771

Grund í Grundarfirði SN-61

Í nesi
Snæfellsnessýsla

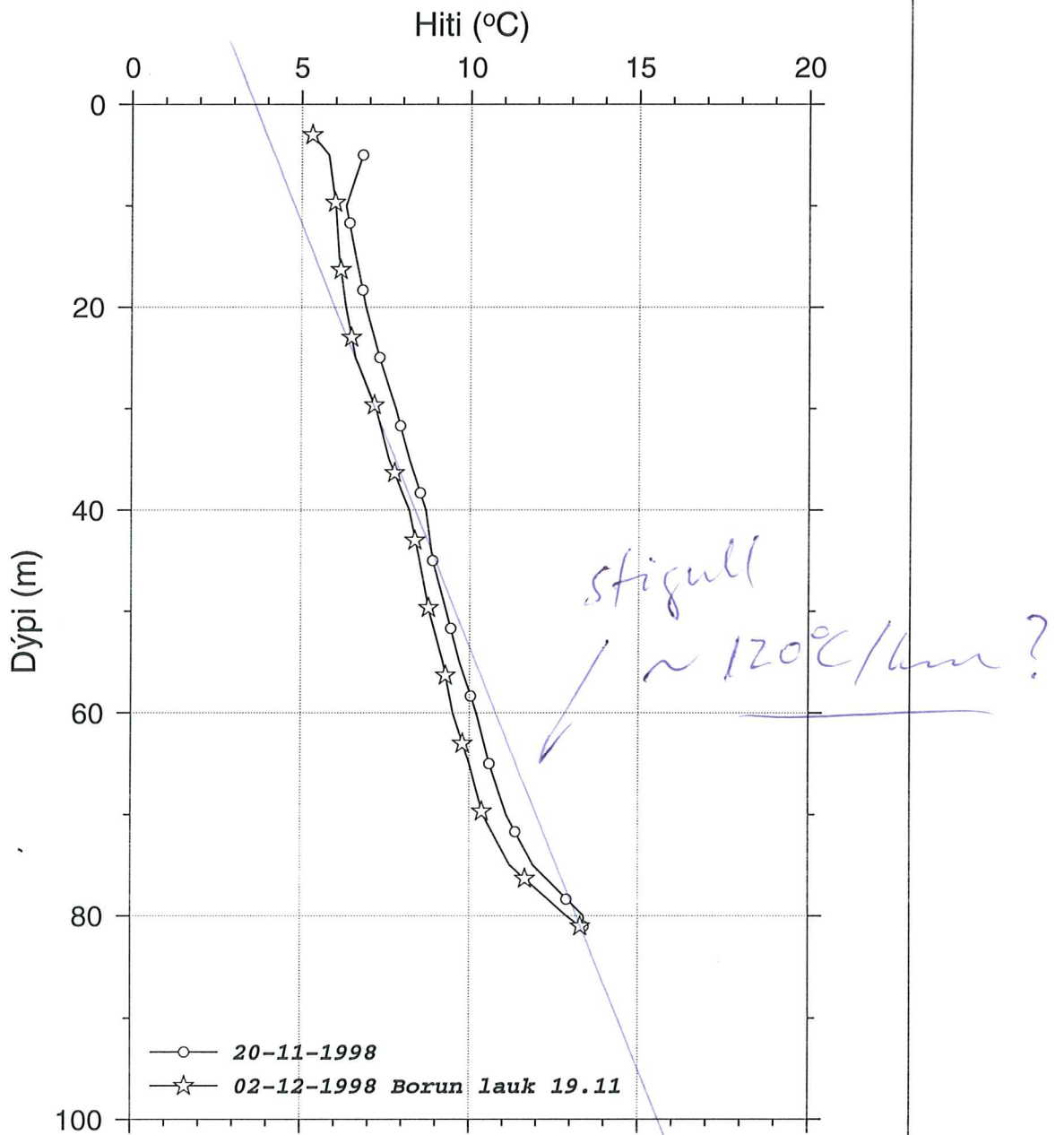
við rauða hásið





22-jan-1999
ks s=31820

Gröf SN-100 Snæfellsnessýsla



Alýnd 4

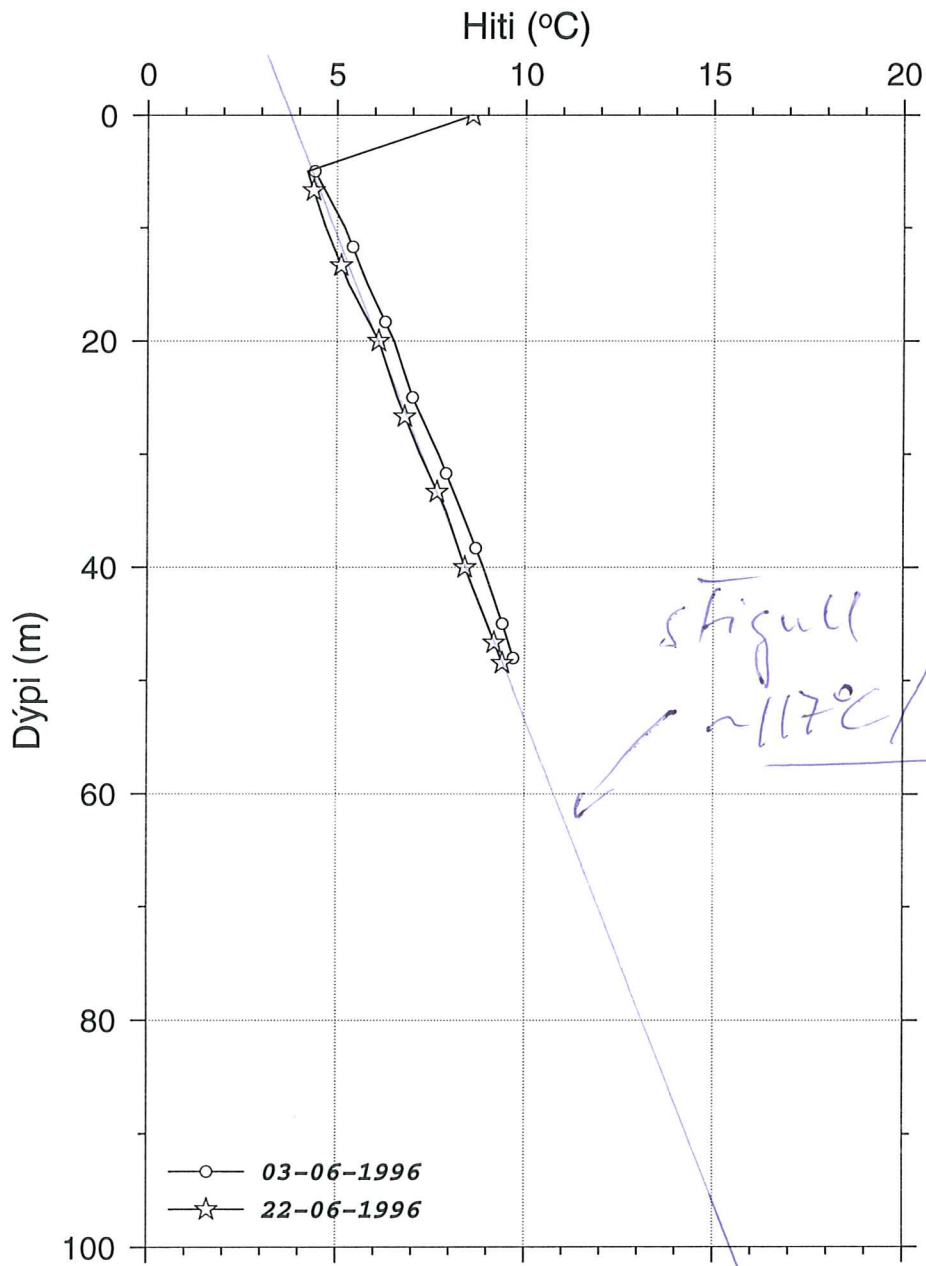


22-jan-1999

ks s=31756

Kverná í Grundarfirði SN-46

Við ána
Snæfellsnessýsla



Mynd 5



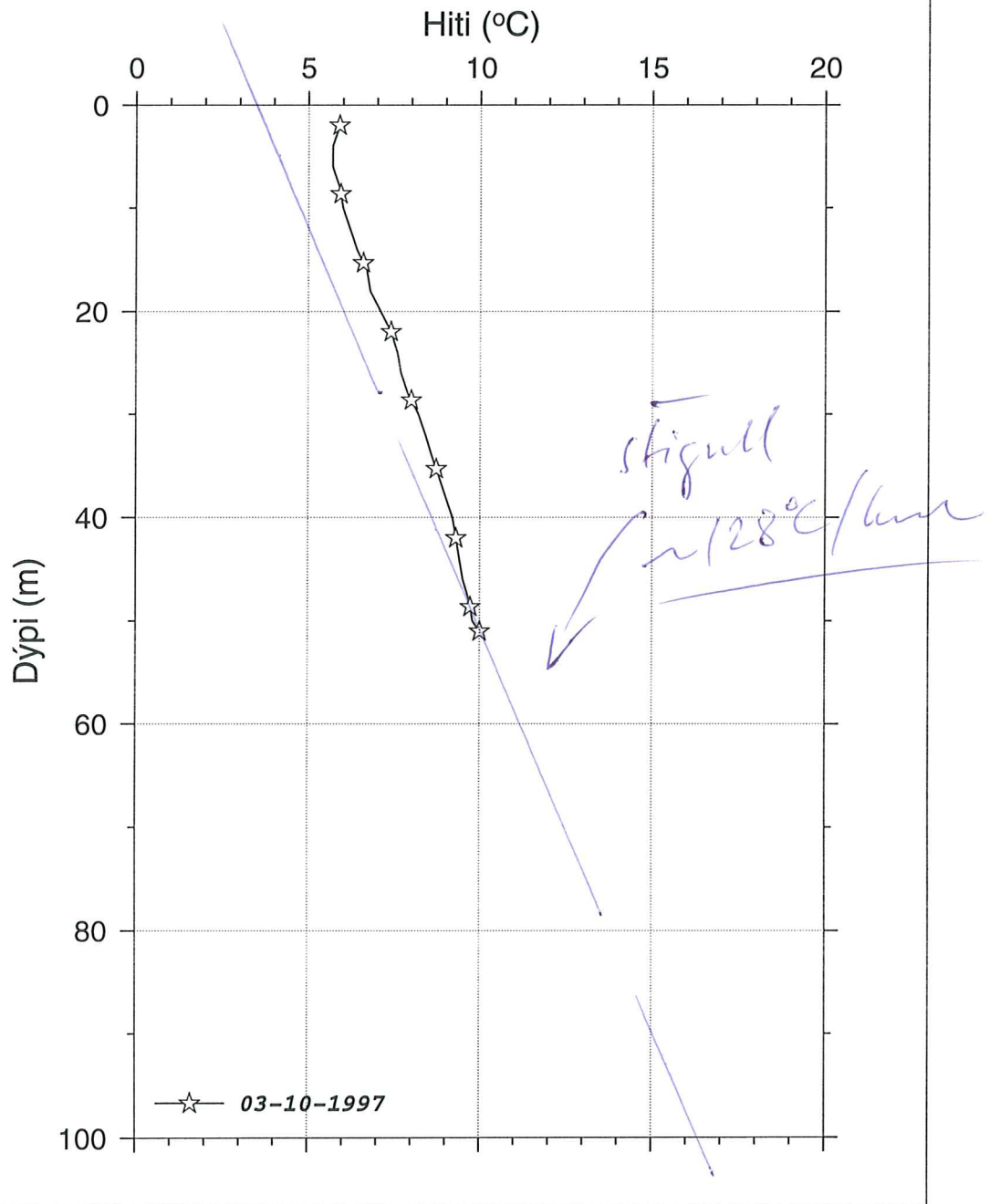
22-jan-1999

ks s=31798

Kverná í Grundarfirði SN-88

~~Vestan við SN-87~~

Snæfellsnessýsla



Abv d 6



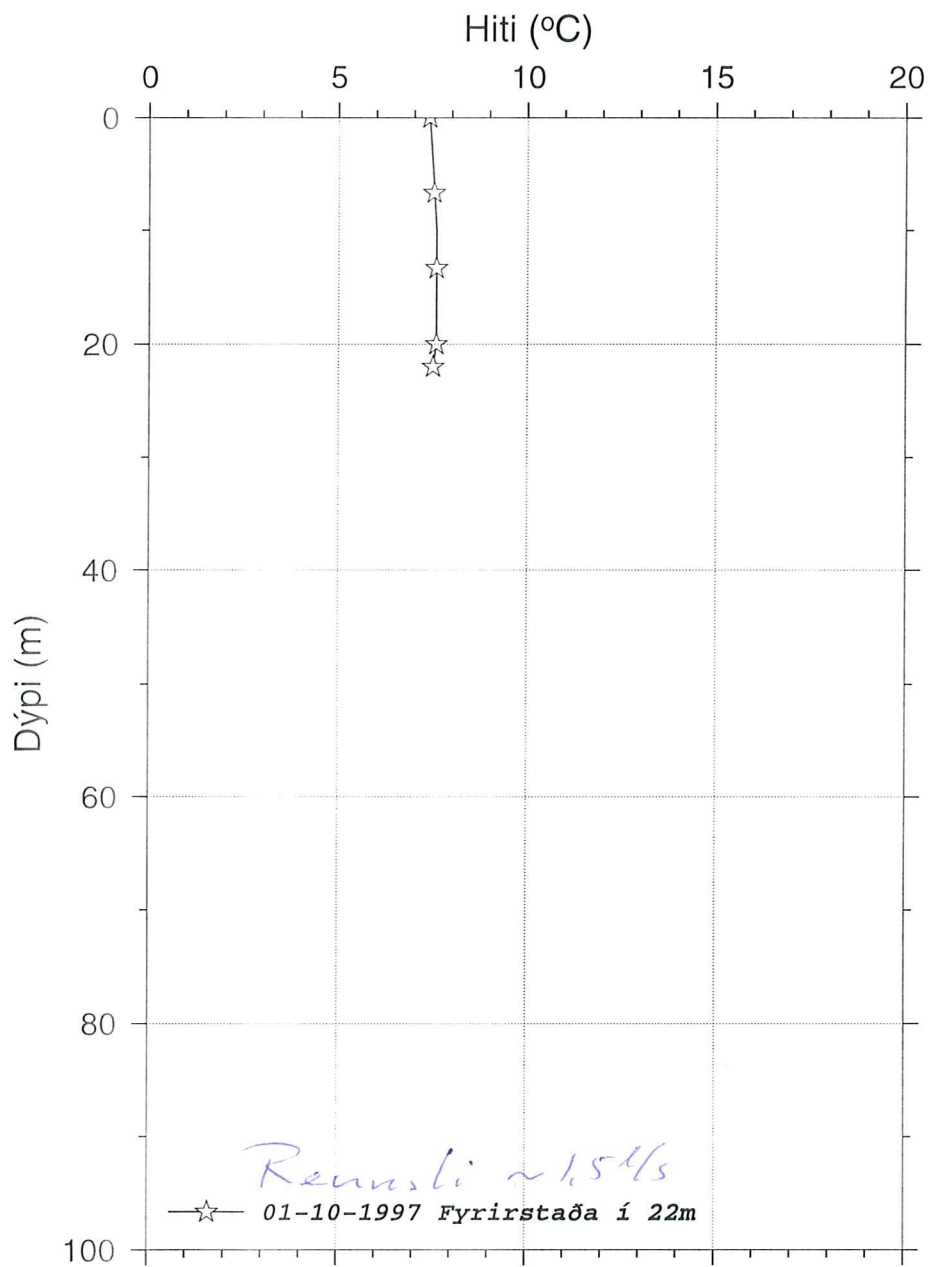
25-jan-1999

ks s=31797

Kverná í Grundarfirði SN-87

Ofan við vatnsbólin

Snæfellsnessýsla



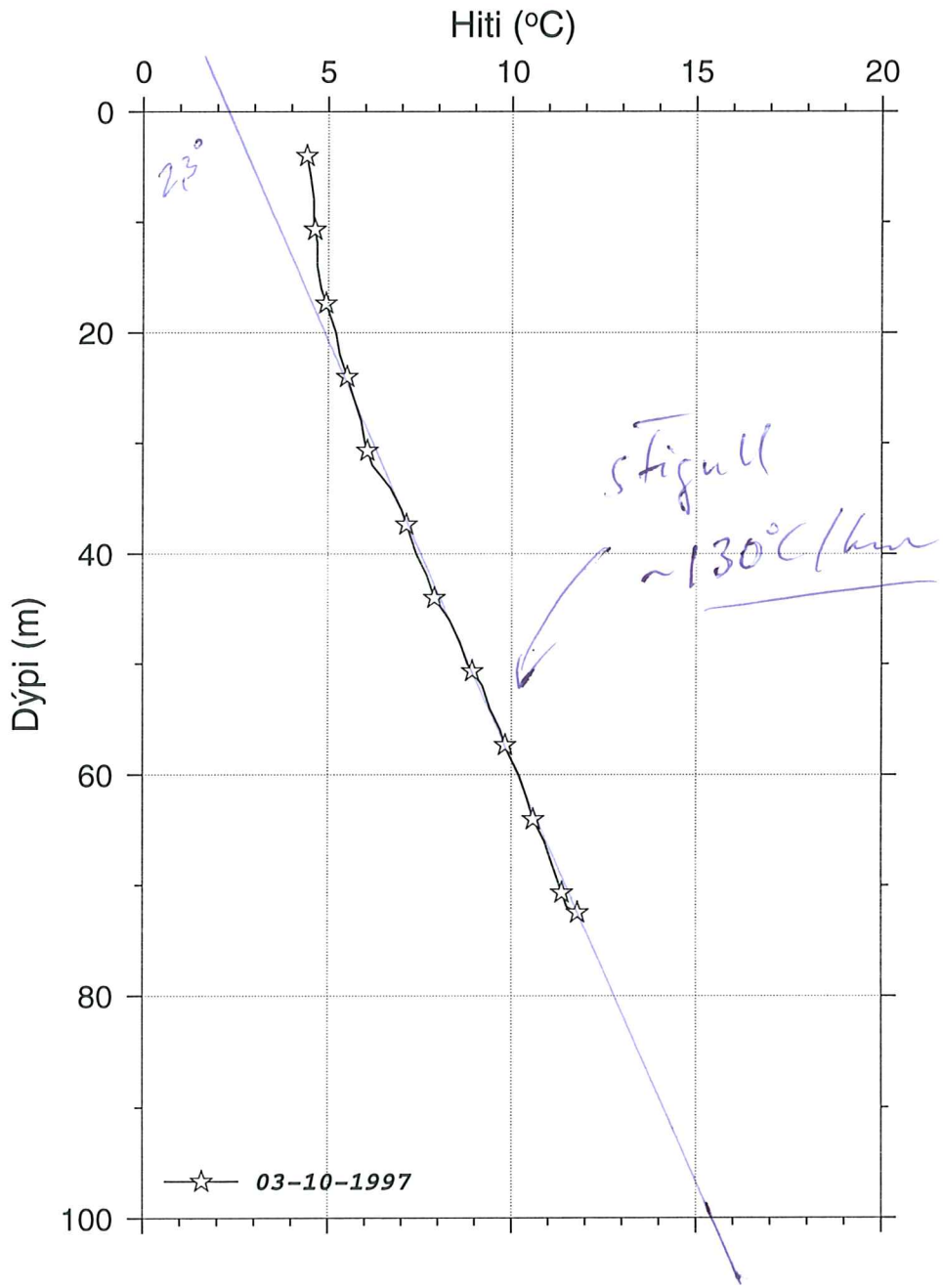
Mynd 7



22-jan-1999

ks s=31799

Kverná í Grundarfirði SN-89 Í gilunu við Grundarfoss Snæfellsnessýsla

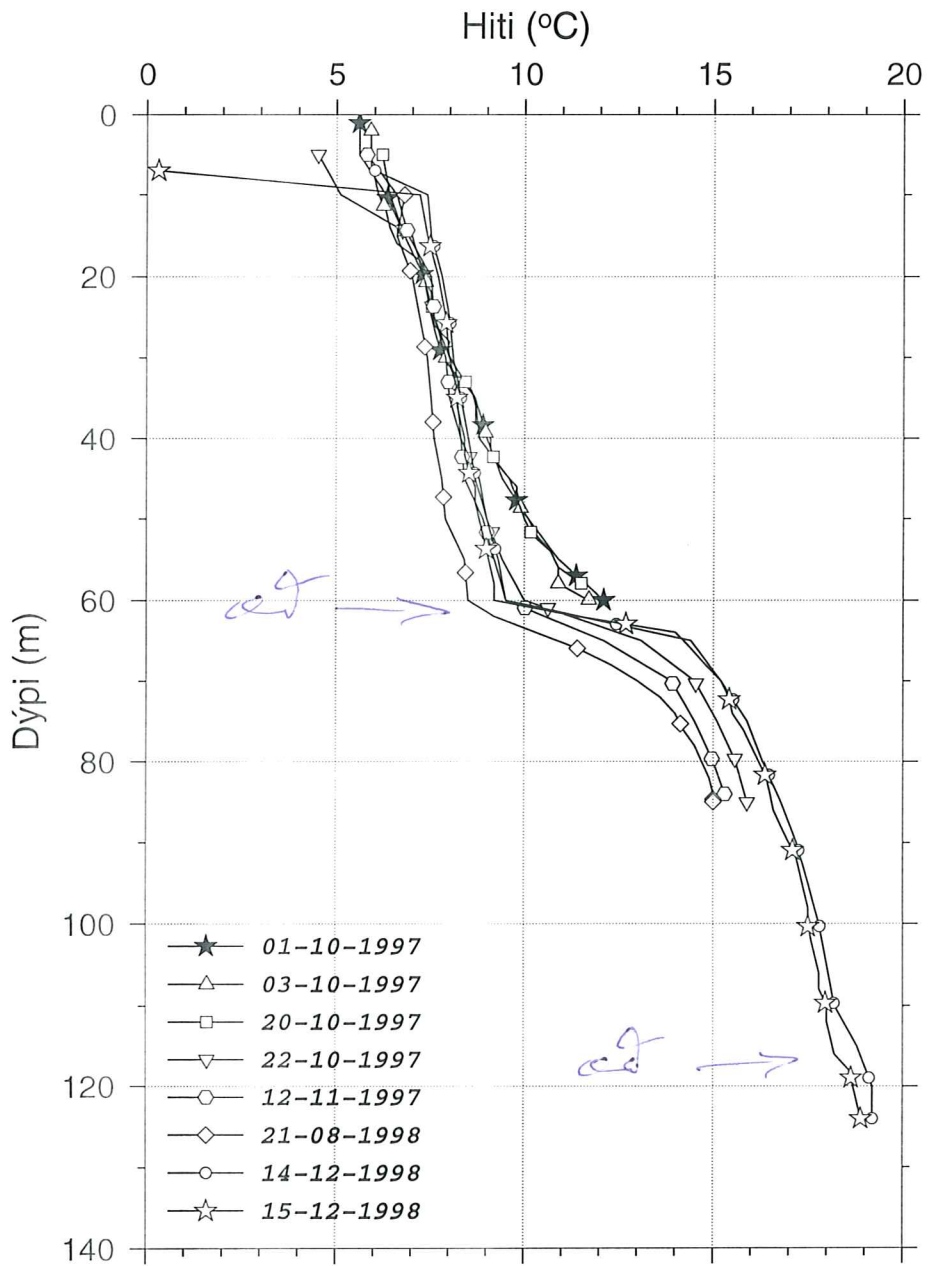




25-jan-1999

ks s=31793

Grund í Grundarfirði SN-83 Við fjallið ofan við vatnsbólið Snæfellsnessýsla



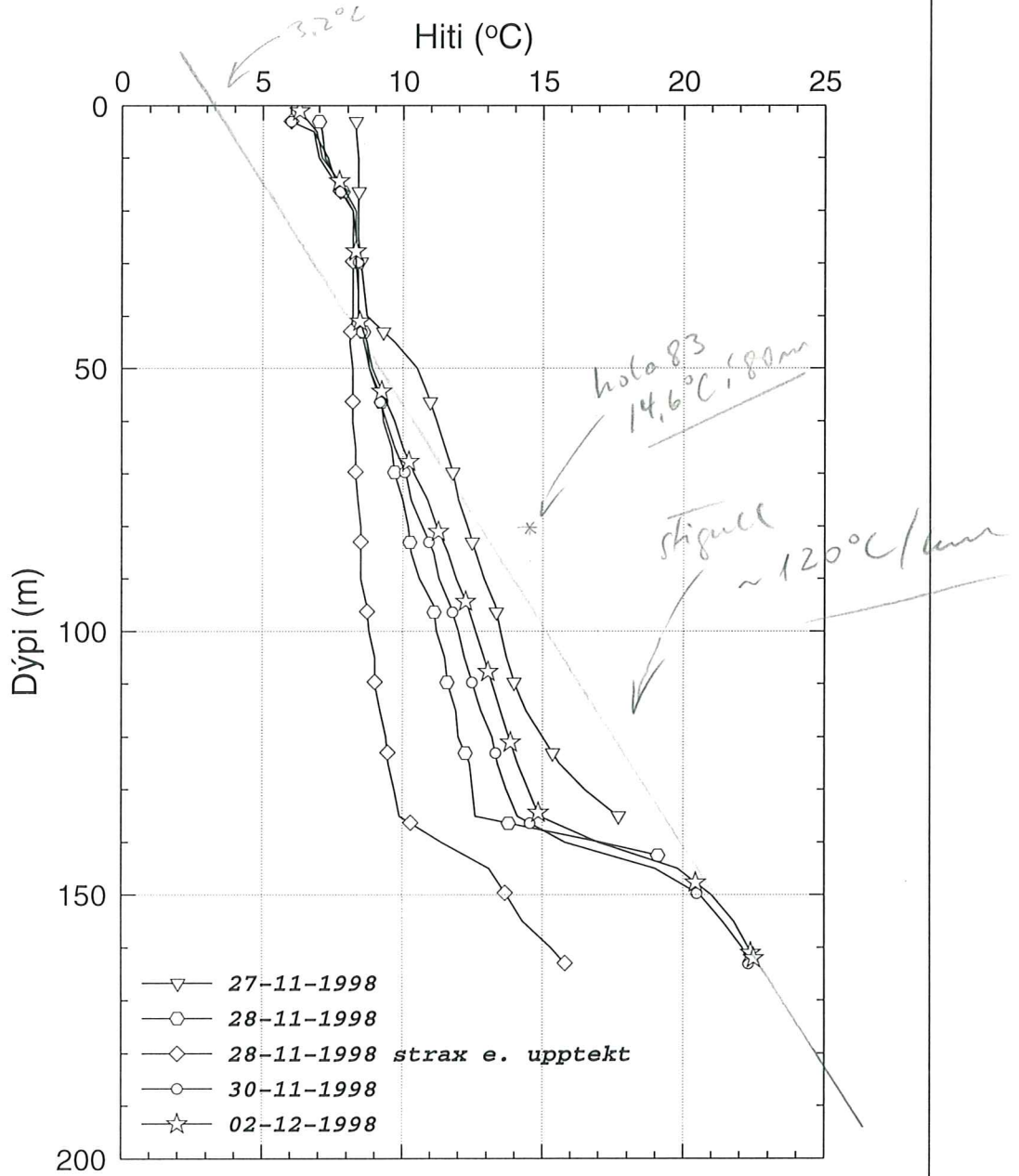
Mynd 9



03-des-1998

ks s=31821

Grund í Grundarfirði SN-101 Eyrarsveit Snæfellsnessýsla

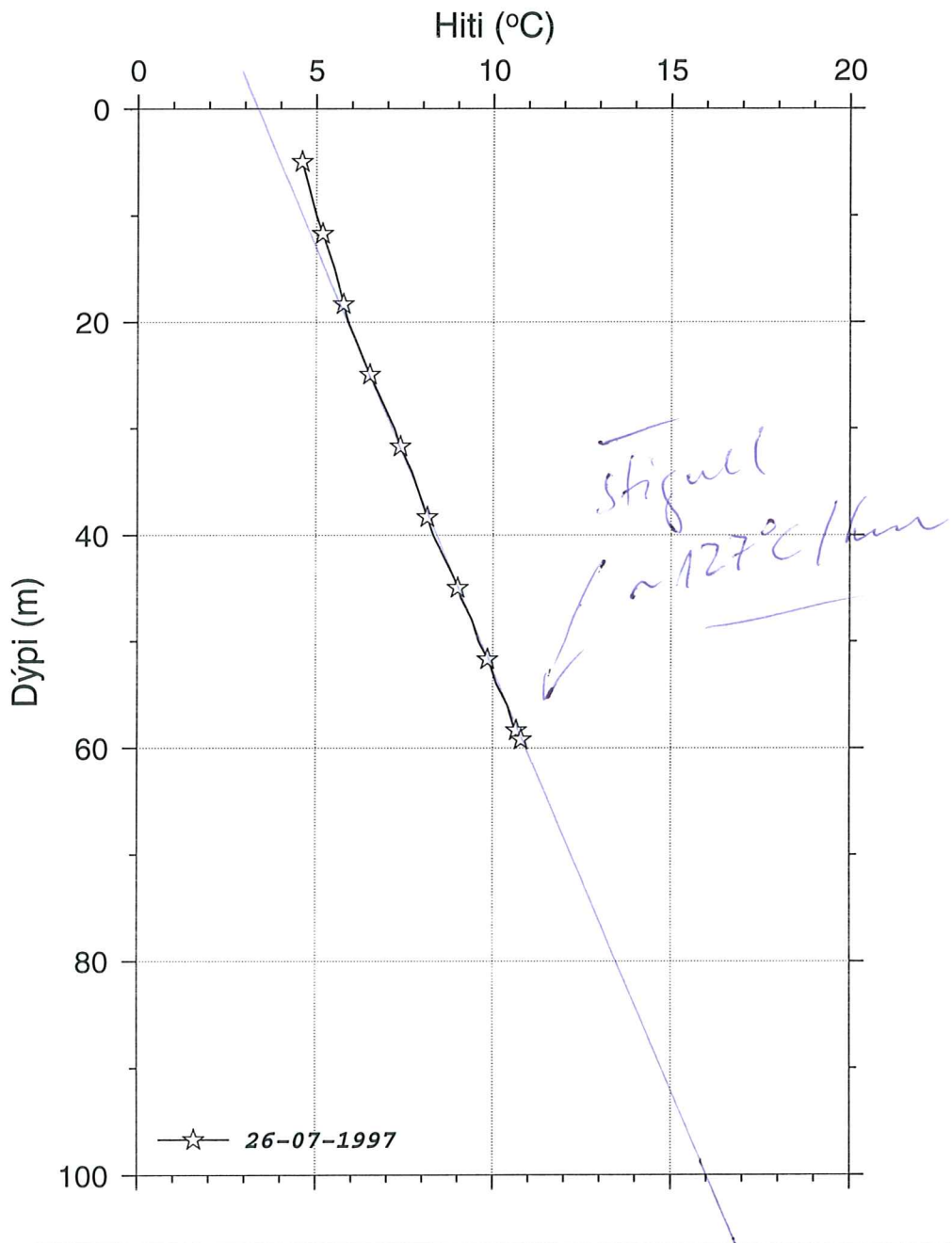


Ábyrd 10.



22-jan-1999
ks s=31788

Kverná í Grundarfirði SN-78 Snæfellsnessýsla



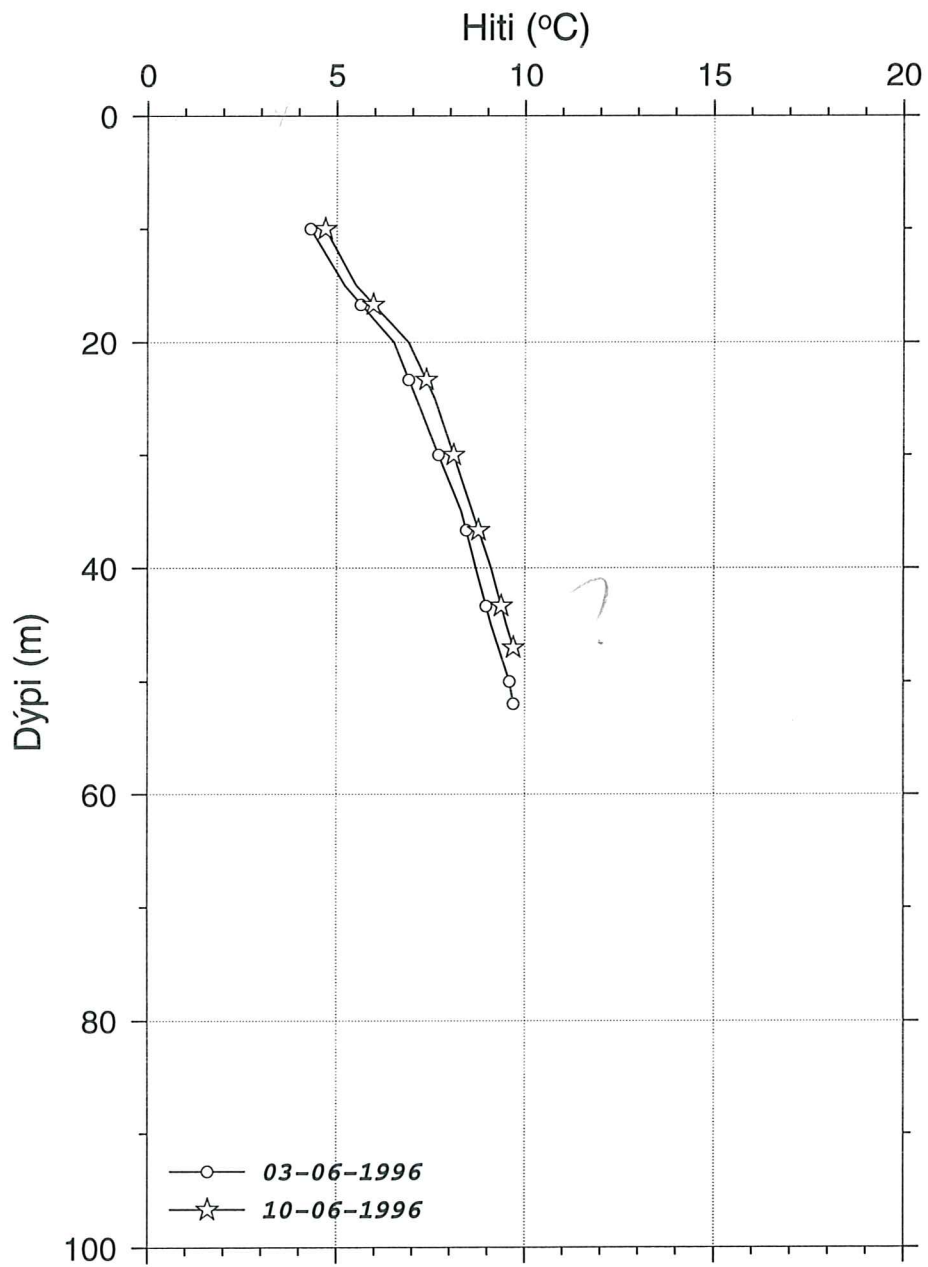
Allynd 11



22-jan-1999

ks s=31757

Grund í Grundarfirði SN-47 Grundarbotn Snæfellsnessýsla



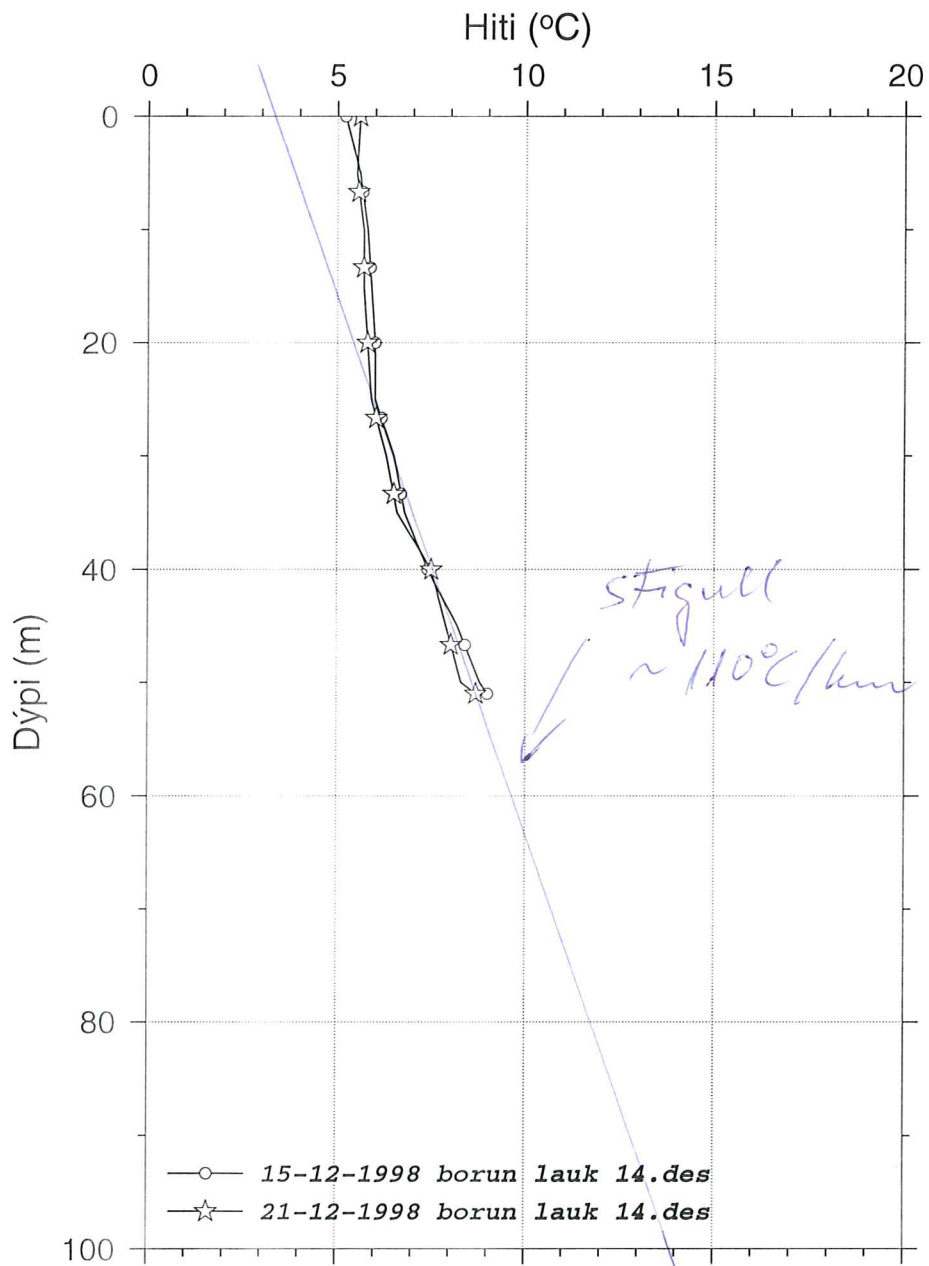
Mynd 12



25-jan-1999

ks s=31829

Grund í Grundarfirði SN-109 Grundarbotn Snæfellsnessýsla

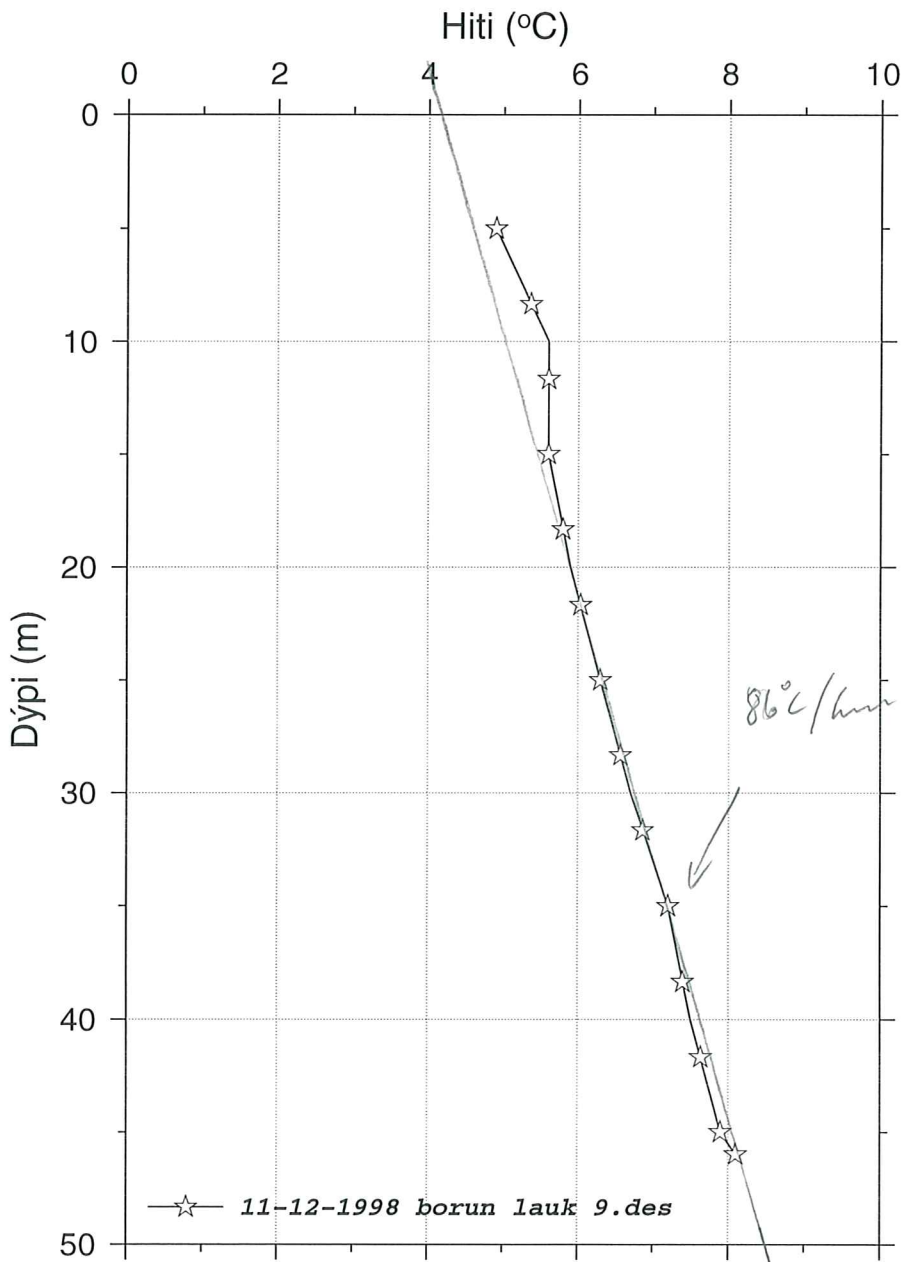


Mynd 13



11-des-1998
bs s=31826

Hrafnkelsstaðir SN-106 Eyrarsveit Snæfellsnessýsla



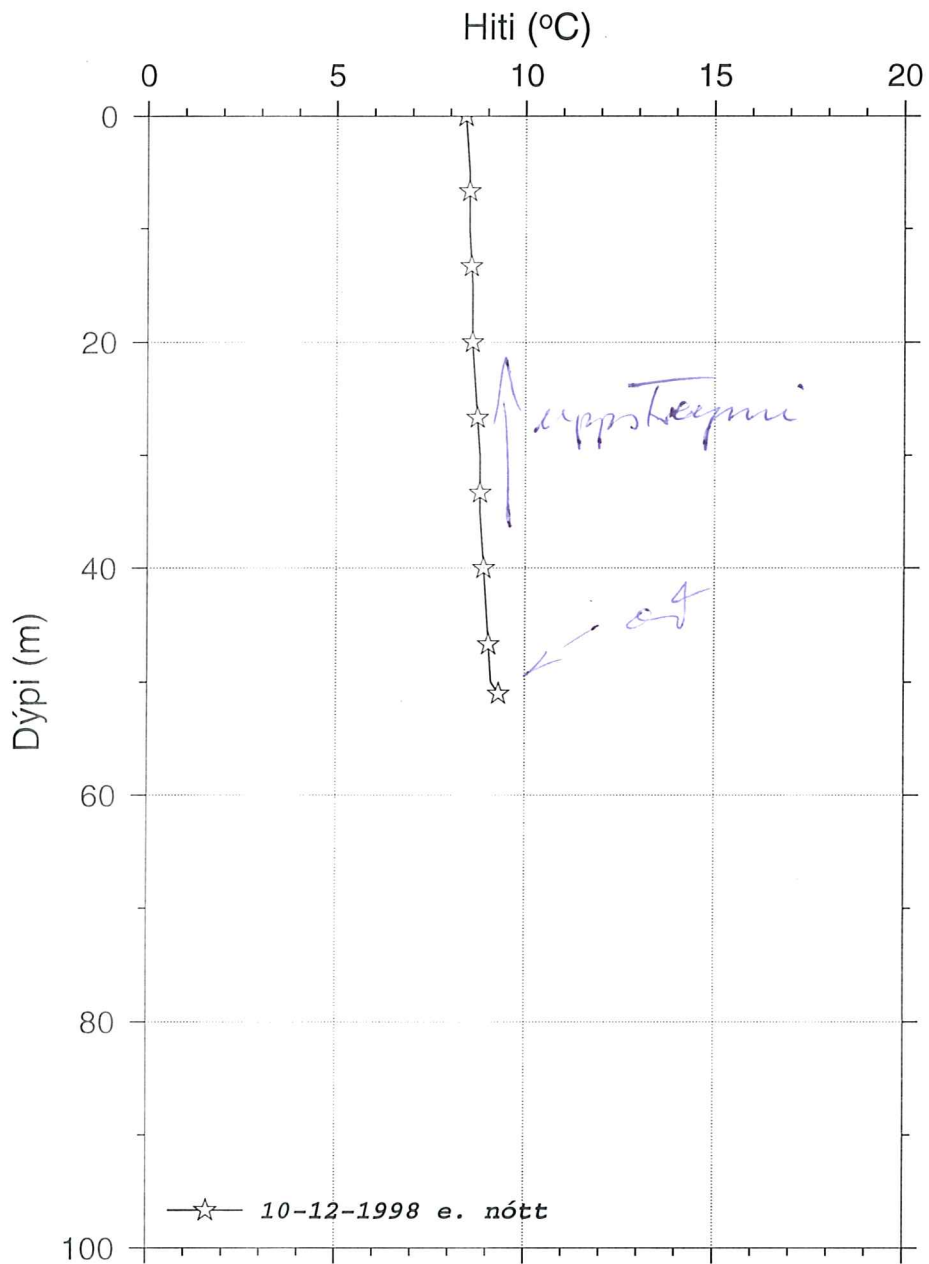
Mynd 14



25-jan-1999

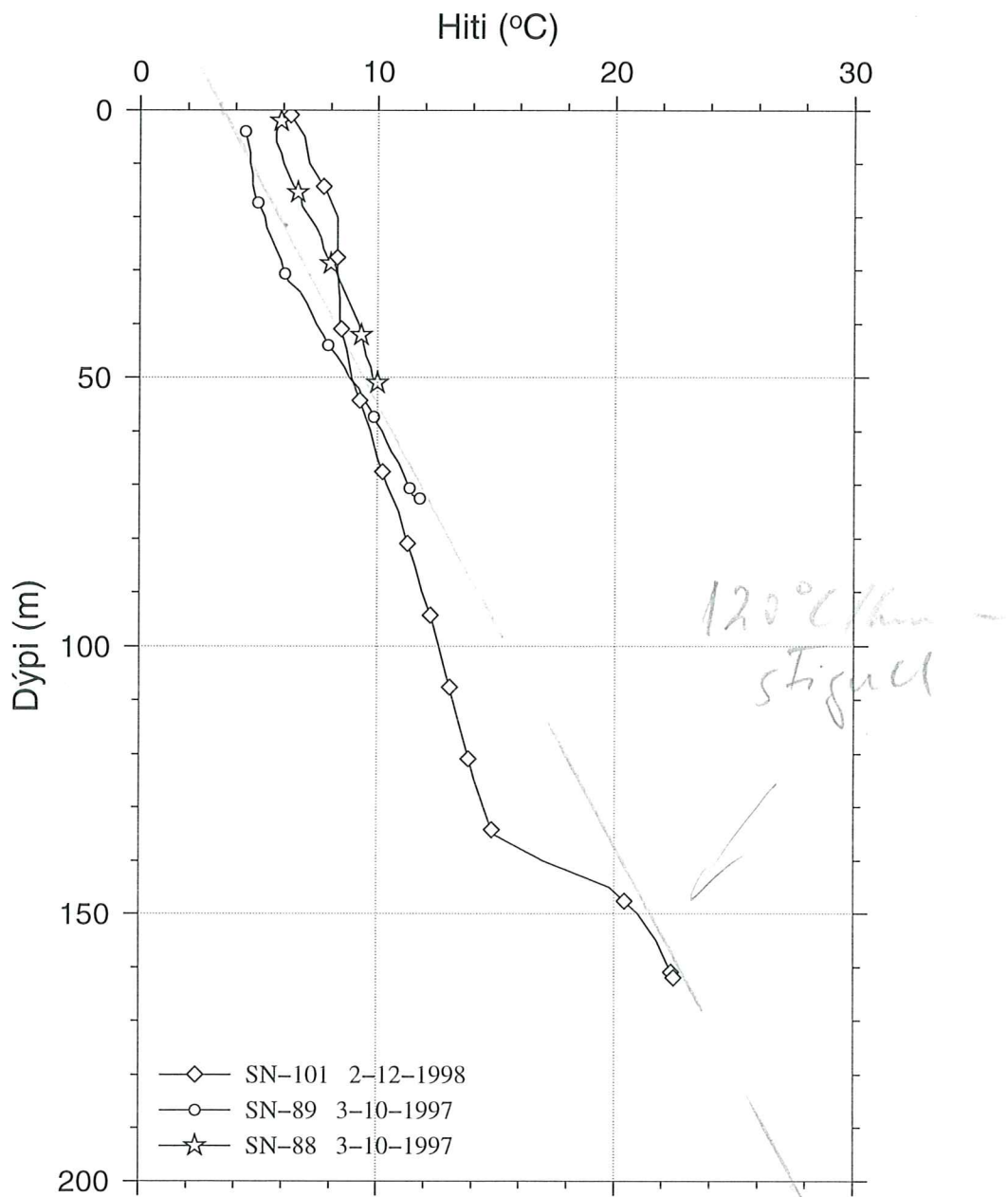
ks s=31827

Grund í Grundarfirði SN-107 Snæfellsnessýsla



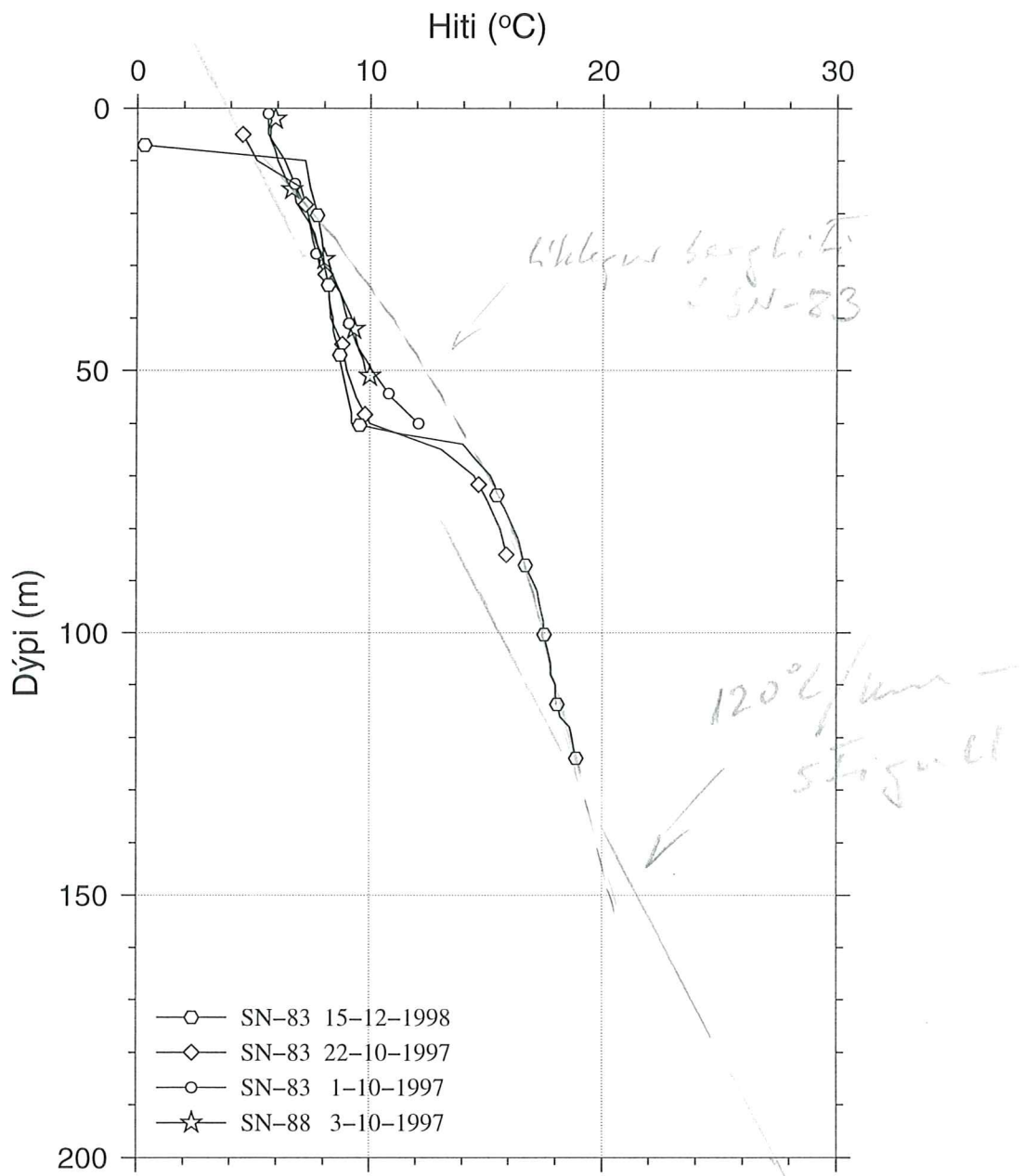
Mynd 15

Holur neðan við Grundarfoss



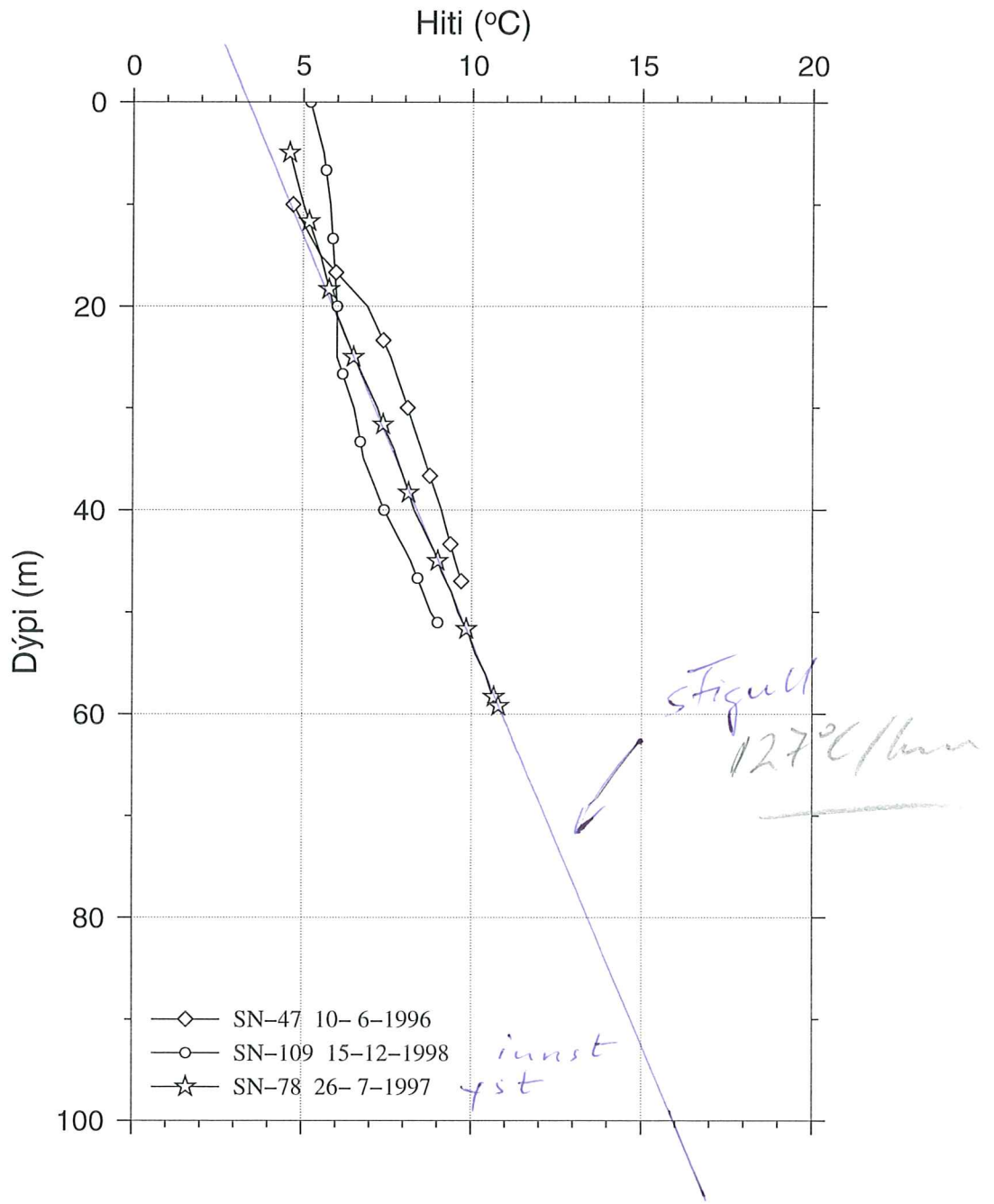
Augud 16

Holur neðan við Grundarfoss



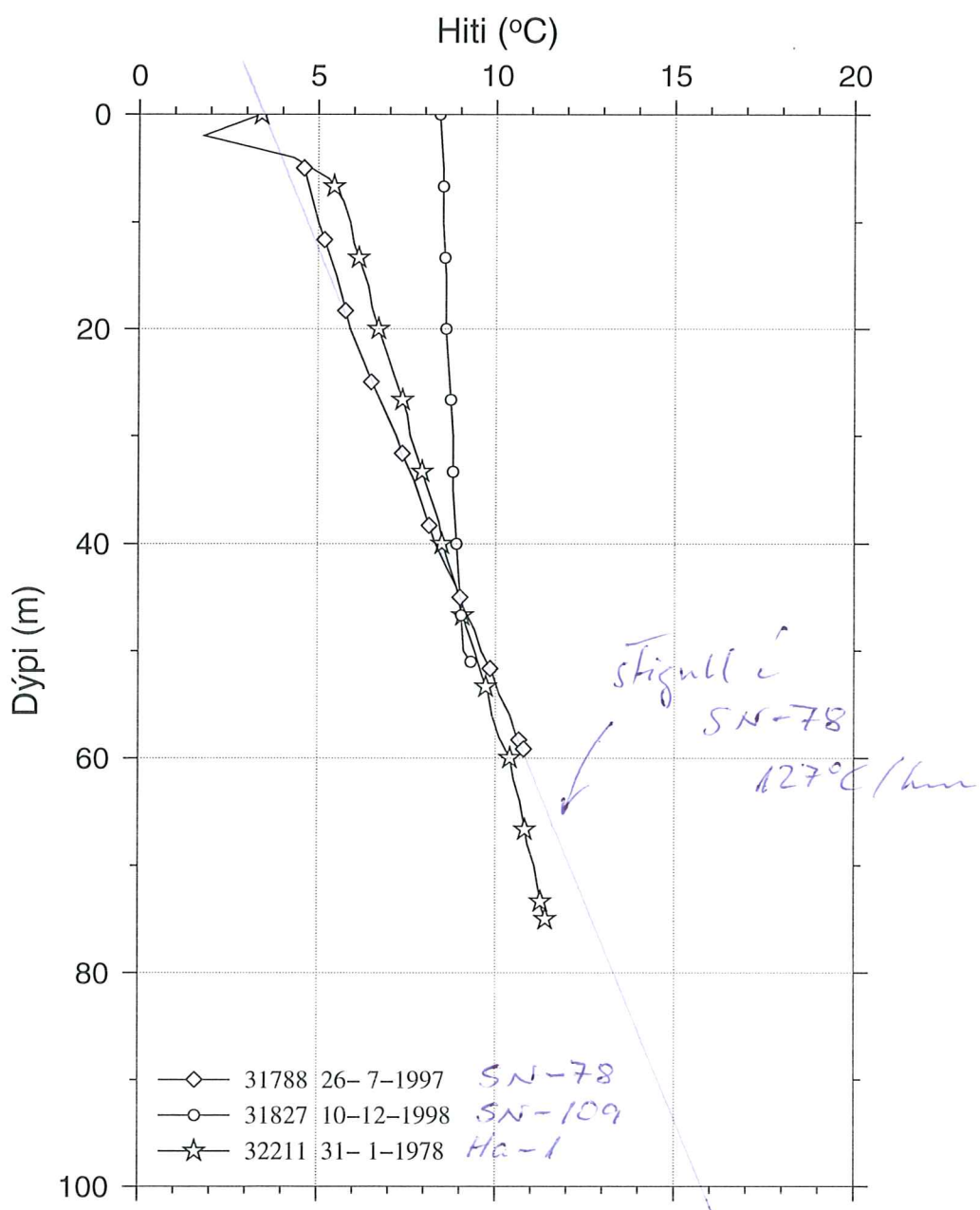
Mynd 17

Holur í Grundarbotni



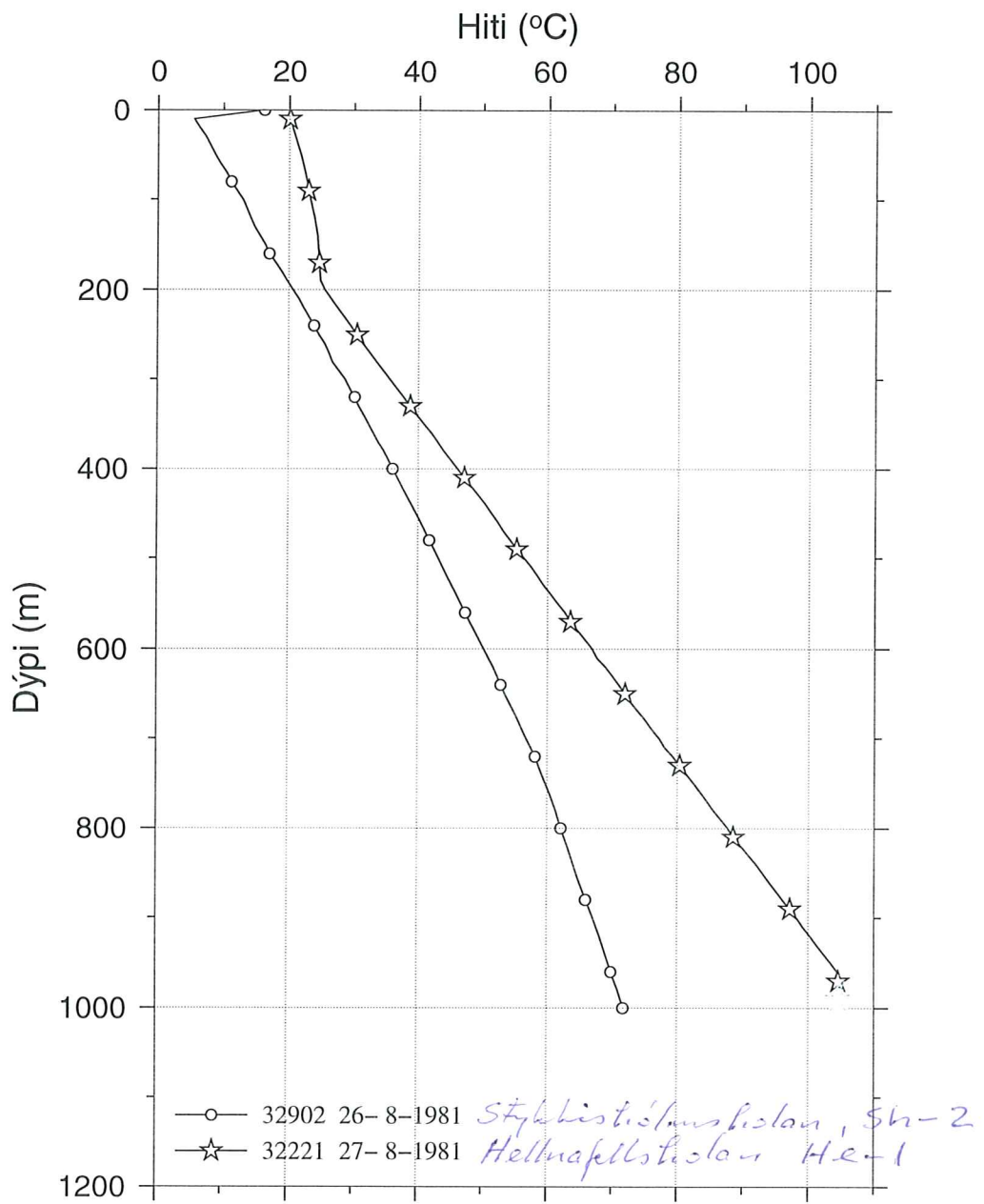
Mejri 18

Holur í Eyrarsveit Snæfellsnessýslu



Mynd 19

Holur í Eyrarsveit og Stykkishólmi



Mynd 20

64°57'00"

64°54'00"

(531464, 7206546)

(541574, 7206546)

10090125 av



Purr hola



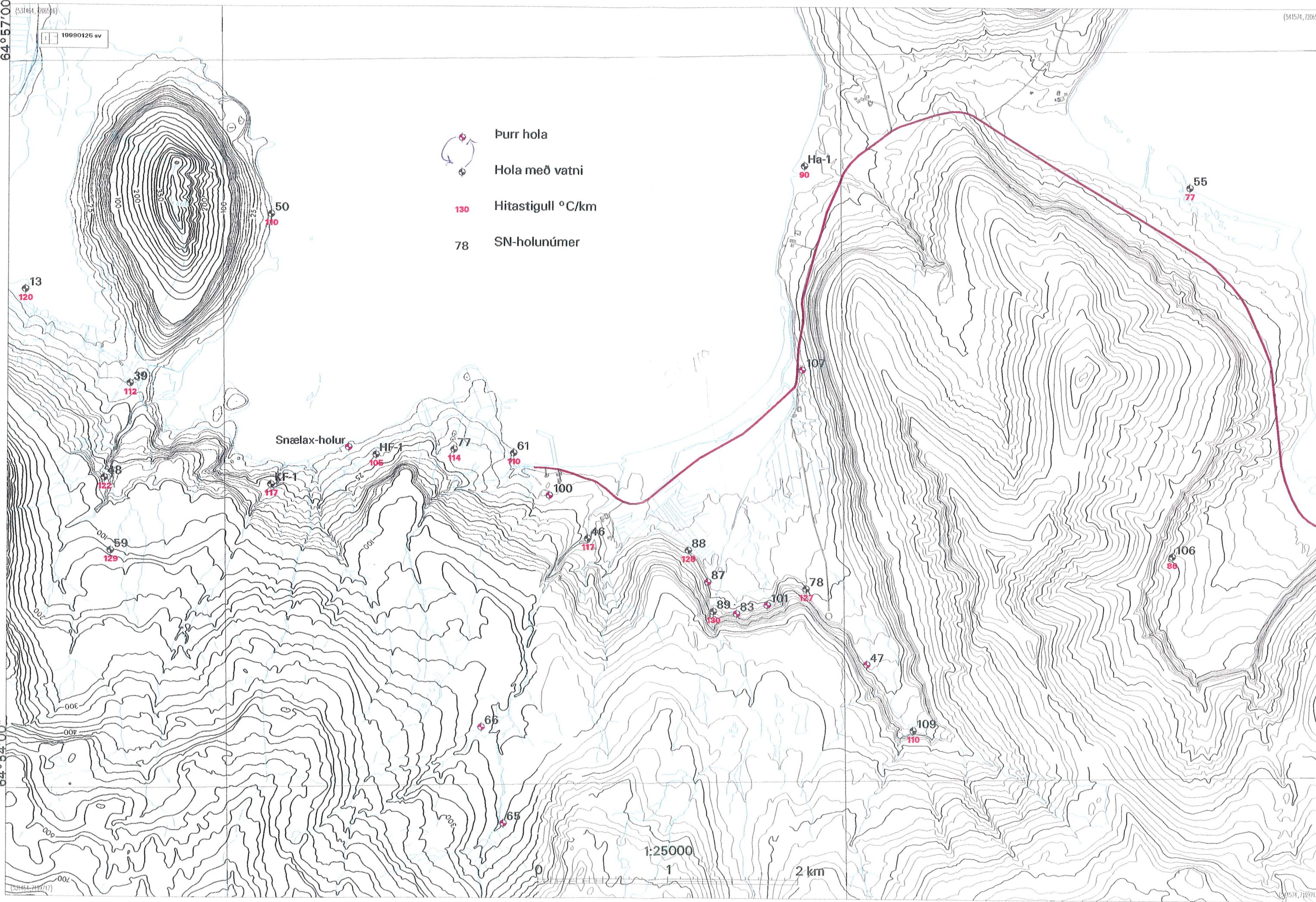
HOLA með vatni

130

Hitastigull °C/km

78

SN-holunúmer



1:25000

2 km

(531464, 7199117)

(541574, 7199117)