

auth.

Nesjavellir

Boranir á afrennslissvæði

Staðan um aldamót

Pórolfur H. Hafstað

PHH-2000-22

2000-12-18

18. desember 2000

Nesjavellir Boranir á afrennslissvæði Staðan um aldamót

Í Nesjahrauni er búið að bora fimm eftirlitsholur á afrennslissvæði orkuversins á Nesjavöllum, NL-07 - NL-11. Borun þeirrar sjöttu er langt komið, en henni er ætlað er að verða allt að 300 m djúp. Hinar holurnar eru um og innan við 100 m djúpar. Þessar boranir hafa gengið mun hægar en verkkaupi hafði í öndverðu gert sé vonir um, en virðast þó ætla að standa undir væntingum. Jarðlög hafa reynst vera ákaflega hrungjörn og hafa valdið ómældum erfiðleikum við borun. Vegna þessa eru holurnar allar meira eða minna fódraðar með raufuðum stálrörum, en ekki hafði verið gert ráð fyrir því þegar í verkið var ráðist.

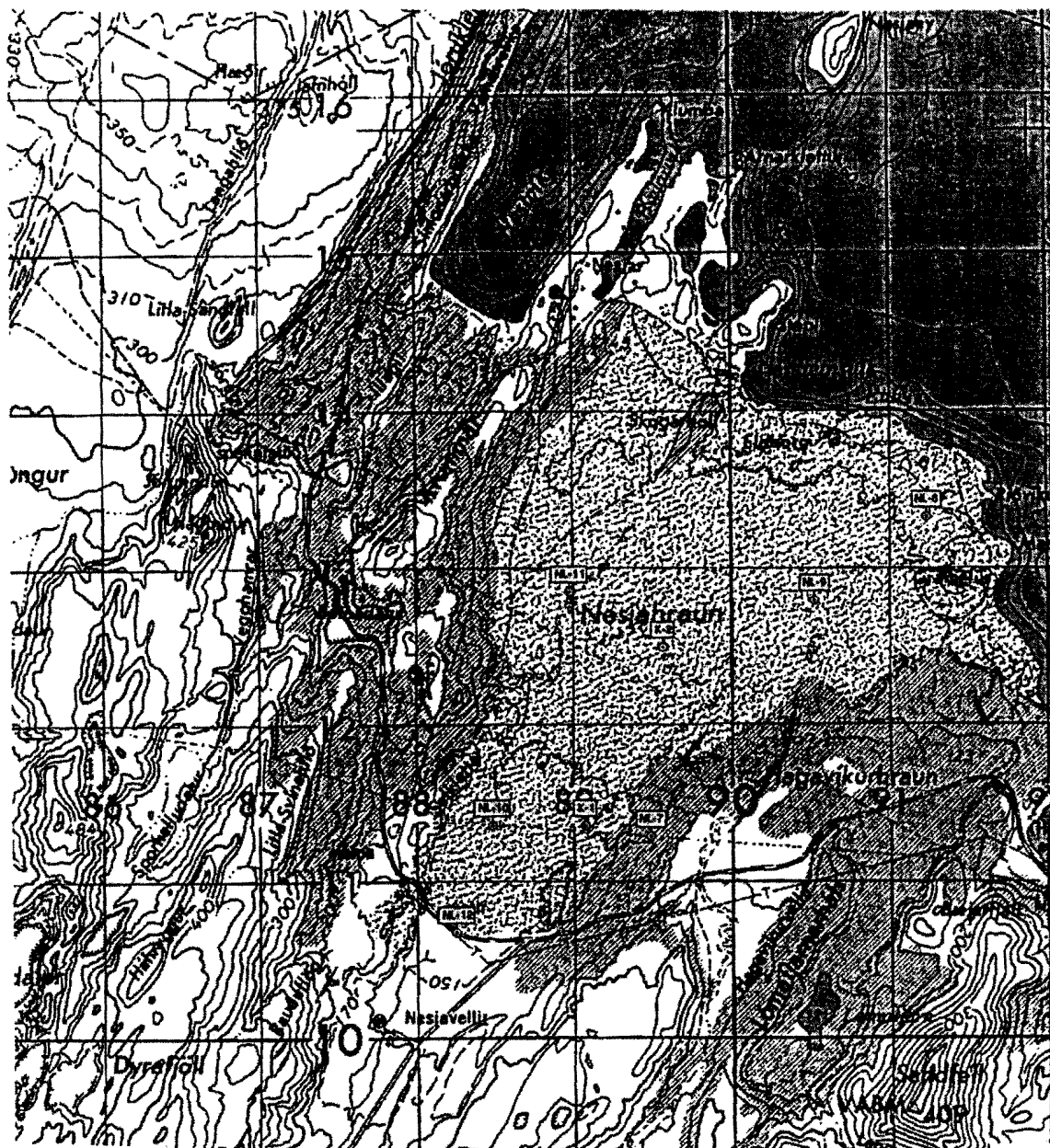
Þetta er skrifað vegna þess, hve mikill dráttur hefur orðið á að ljúka borverkinu og er nokkurs konar tilraun til að halda utan um það, sem þegar hefur verið gert. Þegar borun holu NL-12 lýkur, verður væntanlega gerð ýtarlegri grein fyrir framgangi verksins og niðurstöðum, eftir því sem þær liggja þá fyrir. Holunum er raunar ætlað að verða eftirlitsstaðir til framtíðar, þannig að gögn úr þeim verða væntanlega til umfjöllunar þegar fram líða stundir.

Staðsetning

Holunum var valinn staður með það fyrir augun að fá sem gleggsta mynd af dreifingu af-fallsvatnsins um hraunið, til dæmis með hita- og leiðnimælingum. Leitast var við að bora þær þar sem ekki þyrfti að gera slóðir eða plön fyrir borinn. Þarna komu slóðir meðfram raflínunum sé vel. Staðsetningin er sýnd á meðfylgjandi yfirlitskorti á næstu síðu. Þar er um að ræða mælingu með einföldu GPS-tæki, sem dugar engan veginn til að mæla hæðarlegu með ásættanlegri nákvæmni, því þarna þarf að vera hægt að mæla vatnsborðsstöðuna rétt.

Fóðringar

Holurnar eru fódraðar með niðurboruðum stálrörum niður á 70 - 90 m dýpi. Jarðlögin, sem í var borað, reyndust ákaflega seinboruð. Skiptust þar á gallharðir hrauneitlar og hrungjarnir bólstrabrotakaflar. Eftir reynslu af borun fyrstu tveggja holanna var ljóst að ekki yrði komist hjá að fódra holurnar að meira eða minna leyti. Allar eru þessar fóðringar dregnar niður eftir borkrónunni með svokölluðum Odex-búnaði, sem gerir það mögulegt að hægt er að þrepa sig niður holuna með smámjókkandi fóðurrörum. Hér er víddin ýmist 6", 5" eða 4". Neðan vatnsborðs eru skornar raufar í rörin eftir á með til þess gerðum skera, sem gerir það að verkum að holurnar teljast vera vel til mælinga og sýnatöku fallnar. Fóðringar, dýpi og víddir, eru raktar á svarfgreiningarmyndunum, en koma best fram í skýrslu borstjóra.



Staðsetning á umræddum borholum í Nesjahrauni
 Staðsetningin er ekki nákvæm; gerð með GPS-84

Hola	breidd	lengd	Hola	breidd	lengd
NL-7	64°07.55877'	21°12.92137'	NL-11	64°08.40496'	21°13.56027'
NL-8	64°08.66148'	21°10.77067'	NL-12	64°07.23337'	21°14.44186'
NL-9	64°08.37309'	21°11.65097'	K-1	64°07.59708'	21°13.43056'
NL-10	64°07.59869'	21°14.15830'	K-2	64°08.21087'	21°12.82964'

Svarfgreining

Borstjóri tók svarfsýni á tveggja metra fresti, eins og síður er. Þrátt fyrir erfiðleika við borun skilaði svarfið sér nokkuð vel, en það er að miklu leyti Odex-boruninni að þakka, því fóðringin kemur í veg fyrir að svarfið tynist á leið sinni til yfirborðs og glatist út í gropin jarðlög. Allt svarf, sem upp er komið, hefur Elsa G. Vilmundardóttir greint að hætti Orkustofnunar og þó reynt að beina athyglinni meira að blæbrigðum innan hveftrar myndunar, einkum hvað varðar lektareiginleika. Niðurstöður greininganna fylgja hér með. Holan NL-12 er aðeins hálfboruð og er greiningin að sama skapi hálfkörüð.

Við greininguna er stuðst við jarðfræðikort yfir Hengilssvæðið (Kristján Sæmundsson 1995). Aðeins hefur verið fitlað við að tengja saman hin mismunandi jarðlög, sem fram komu í holunum, en það verður ekki gert með fullu öryggi fyrr en holurnar hafa verið mældar inn. Sprungur og misgengi rista athugunarsvæðið að endilöngu, og verður að taka tillit til þeirra í lokamyndinni.

Holurnar eru boraðar í Nesjahrauni (nsh) nema NS-07, sem er í Hagavíkurhrauni (hvh). Auk þessarar hrauna kemur Stangarhálshraun (shh) fram í sniðunum. Hraunin eru öll misjafnlega hörð og misvel standandi í borholum og þá jafnframt misvel vatnsleiðandi. Jafnan ná holurnar niður úr hraunum og ofan í eldra og alla jafnan þéttara berg. Hér er því til einföldunar gefið samheitið "grunnberg" og er þá átt við móberg frá síðasta jökul-skeiði og þaðan af eldra berg.

Nesjahraun	nsh	2000 ár	ljósgrátt, stundum stakdílótt
Hagavíkurhraun	hvh	5500 ár	ljósgrátt, strjaldílótt
Stangarhálshraun	shh	"gamalt"	dökkgrátt, stakdílótt
"grunnberg"		>10 þús.ár	móbergstúff, bólstraberg, stöku hraun

Mælingar á hita og leiðni bera það ljóslega með sér að volgt afrennsli frá virkjunarsvæðinu á Nesjavöllum sé jafnan í hraununum og að auki skammt undir grunnvatnsborði. Hraunin sjálf hafa ærið mismikla lekt; í þeim skiptast á mígleg karga- og gjalllög annars vegar og hins vegar pottþétt berg. Samspilið milli lektar bergsins og brotalamanna, sem rista svæðið, á væntanlega drýgstan þátt í að dreifa affallinu. Sprungurnar taka við niðurfallinu en karginn í hraununum sér um dreifingu og blöndun. Frekari jarðfræðileg tenging milli holusniðanna verður gerð til að reyna að glöggva þessar hugmyndir, auk þess sem mælingarnar í holunum verða endurteknar og túlkaðar betur.

Mælingar í holunum

Hiti og rafleiðni var mæld í öllum nýju holunum jafnóðum því sem lokið var við að bora þær, og eru þær mælingar sýndar hér aftan við. Meiningin er svo að mæla fljótlega aftur og þá í öllum holum í Nesjahrauni, gömlum og nýjum. Samtíma mælingar úr öllum þessum götum ætti væntanlega að gefa raunsanna mynd af ástandi grunnvatnsins í hrauninu.

Dýpi á grunnvatn í holunum mælist á bilinu 14 m í NL-08 niðri við Grámel til 45 m í NL-07 uppi í Hagavíkurhrauni. Grunnvatnsborð er líkast til svo til lárétt og í svipaðri hæð og Þingvallavatnsborð, eftir því sem fyrri kannanir hafa sýnt.

Kaldast mælist vatnið í NL-10 austur af Selklettum og þar er leiðnin líka lægst. Í þessari holu finnast engin jarðhitaáhrif. Kaldur grunnvatnsstraumur (úr suðvestri?) virðist eiga greiða leið um bergið, sem virðist vera lekt allt niður undir holubotn. Hér er hitinn um 4°C og leiðnin um 100 µS. Svipaður vatnshiti mælist í hraunlögtnum allra efst í NL-12 suður undir þjóðveginum, en eftir að komið er niður í "grunnbergið" tekur heldur betur að hitna þar. Hitinn virðist smálækka er neðar dregur og er líkast um áhrif heits affalls frá Nesjavöllum að ræða.

Á austanverðu svæðinu mælist hitinn alla jafnan vera 6 - 8°C. Líklega gætir áhrifa affallsvatns lítið í NL-07, enda nær vatnsborð varla upp úr "grunnberginu" þar.

Í holu NL-09 sjást affallsvatnsáhrif lítilega allra efst í hitamælingummi og ögn skýrar í leiðnimælingunni. Hita- og leiðnibreytingar eru litlar niðri í "grunnberginu", sem er á um 60 m dýpi.

Við Grámel í NL-08 er áberandi hvernig volgt og ögn efnaríkara vatn flýtur ofan á um 7°C vatni; þetta er tunga sem dælingin úr vatnsbólunni er að draga til sín. Áberandi hné er í mælingaferlana á um 60 m dýpi, ens er þá komið ofan í "grunnbergið".

Mælingarnar í NL-11 skera sig að nokkru leyti frá hinum. Bæði hiti og leiðni eru þar hærri. Vatnsborð nær aðeins lítilega upp fyrir skilin milli "grunnbergs" og hraunbotns og þar mælist hitinn hvað hæstur. Greinilegt er, að á þessu svæði gætir áhrifa affallsins töluvert, þó ekki virðist straumurinn vera "þykkur".

Athuga ber að NL-12 er ekki enn fullkomin mælingahola; eftir er að raufa í henni fóðringuna neðan vatnsborðs og verða mælingaferlar líkast til gleggri þegar það hefur verið gert. Þegar holan hefur náð fullri dýpt verður efalaust fróðlegt að sjá samspil hins kalda grunnvatnsstraums og hitaáhrifanna frá Nesjavöllum.

Hér eru til samanburðar mælingar úr holunum NK-01 og NK-02 síðan í vor. Þar sem svo langt er um liðið síðan þessar mælingar voru gerðar eru þær ekki alveg samanberanlegar við hinar. Auk þess hefur jarðfræðiupplýsingunum úr holunum ekki verið gerð fyllileg skil ennþá. Eigi að síður fylla mælingarnar upp í fyrstu drög að þessum útlínunum af afdrifum affallsins.

Eins og að framan segir verður nú að mæla í öllum holum svæðisins einhvern daginn og helst líka í lindunum niðri við Þingvallavatn. Í ljósi þessra mælinga mun heildarmyndin fara að skýrast, smátt og smátt.

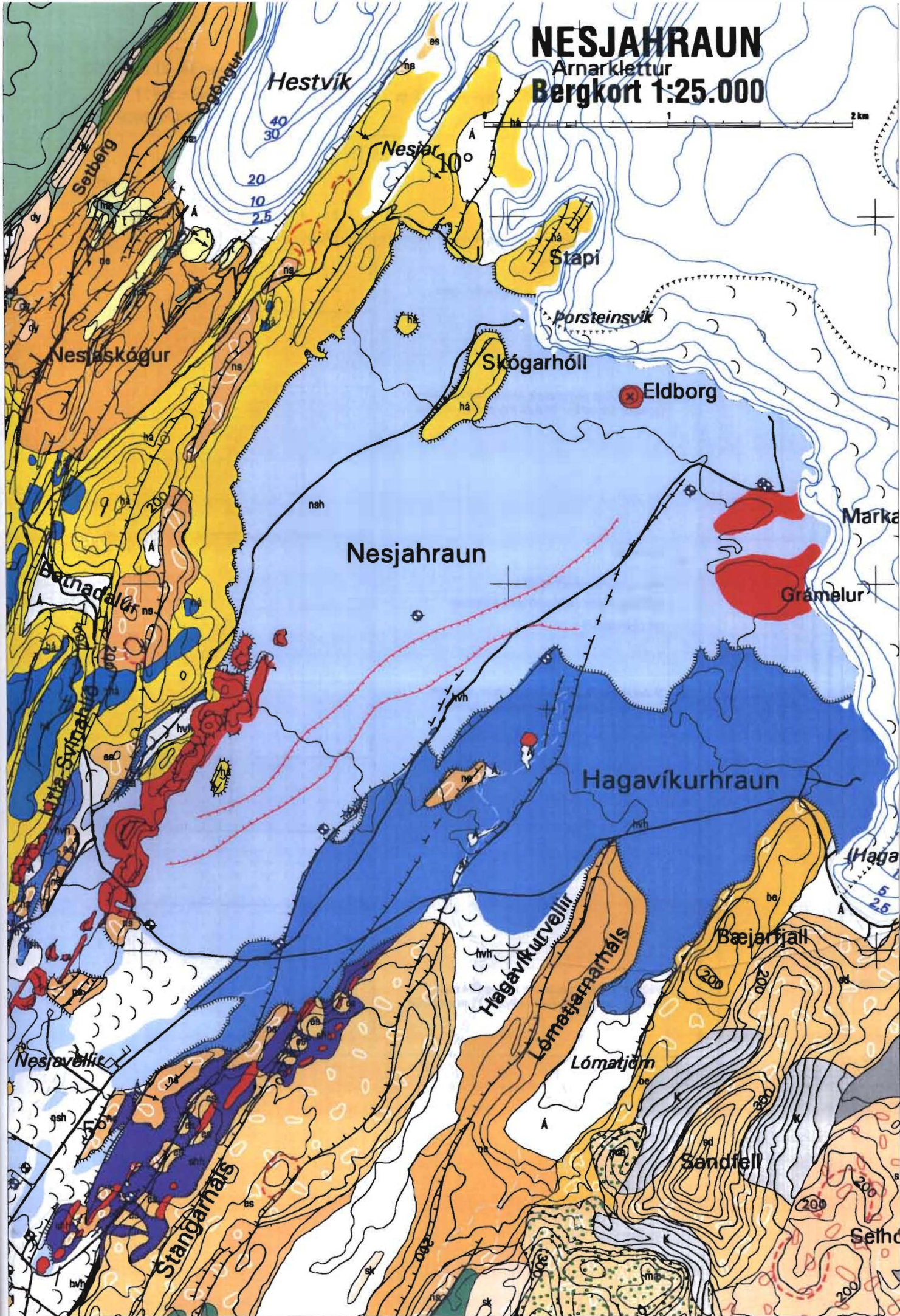
Á næstu síðu er hluti af jarðfræðikorti Kristjáns Sæmundssonar frá 1995.
Staðsetning á holunum hefur enn ekki verið sett inn á jarðfræðikortið.

Þar á eftir eru
jarðlagasnið, borskýrslur og hita- og leiðnimælingar
úr hverri holu fyrir sig í halarófu.

Allra aftast eru svo hita- og leiðnimælingar úr NK- holunum síðan í vor.

NESJAHRAUN

Arnarklettur
Bergkort 1:25.000



Hestvík

Nesjar

Stapi

Þorsteinsvík

Skógarhöll

Eldborg

Nesjahraun

Grámelur

Hagavíkurhraun

Hagavíkurvellir

Lómatafarnáls

Bæjarfjall

Sandfell

Stangarnáls

Selhö



ORKUSTOFNUN
Rannsóknasvið

Jarðlagasnið
Könnunarholur á Nesjavöllum

Dags. borunar: 14.-21 ágúst 2000

Staðarnúmer: 94677

Starfsmenn: EGV, ÞHH

Staður: Nesjavellir

Bor: Blámi

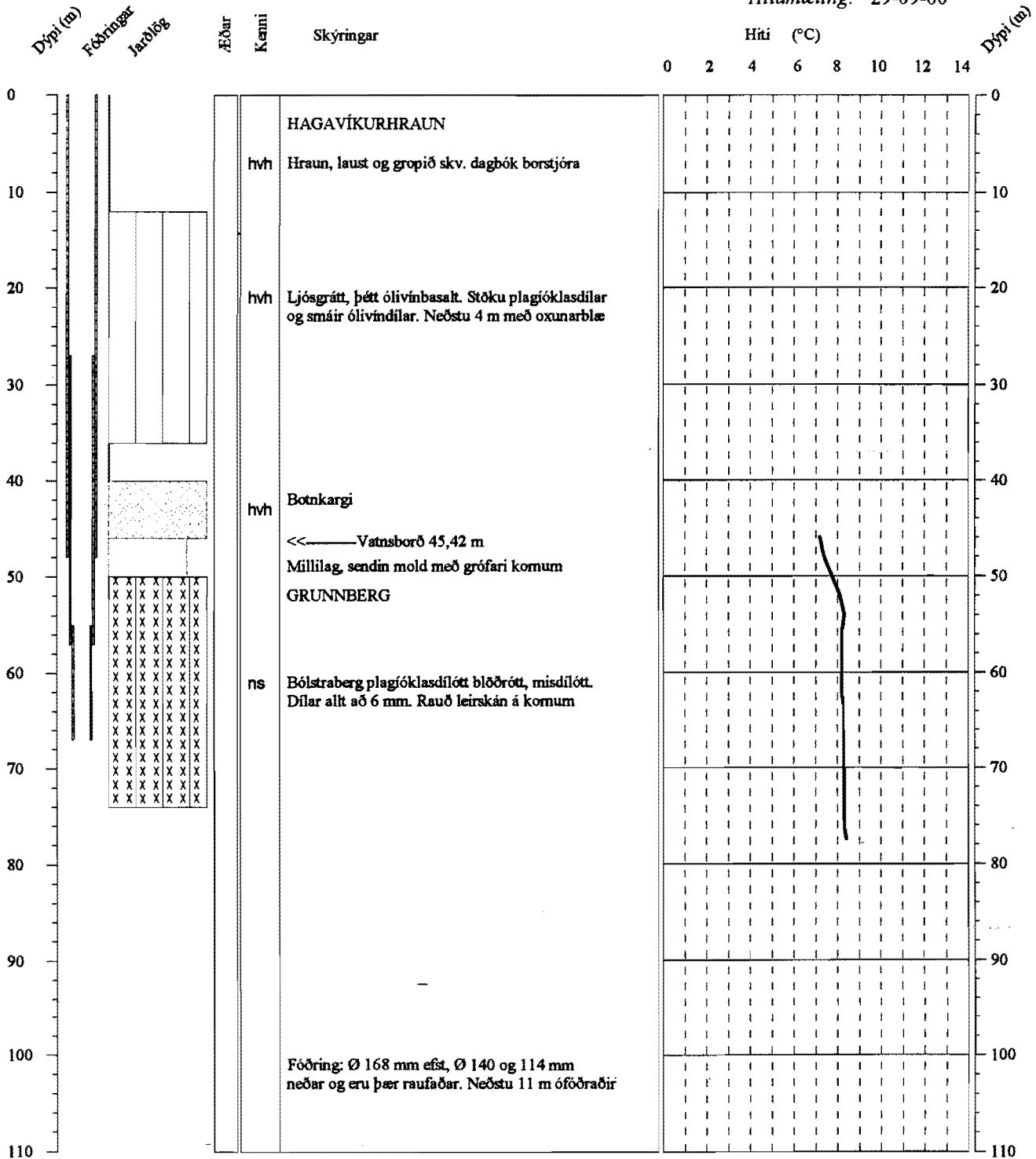
Dýpi holu: 78 m

Holunafn: NL-07

Tegund borunar: DTH/Odex

Skolun: Loft

Hitamæling: 29-09-00



Borskýrsla

Verkkaupi:	Staður:	Dags:
ORKUVEIÐA REYKJAVÍKUR	NESTAHRÁUN	14-21/8 '00
Heimilisfang:	Auðk. nolu:	Verknr.:
	NL-7	68 KLST.

JARÐLÖG:	0	
0 - 13 M. HRAUN, LAUST OG GROPIÐ	6	
13 - 18 M. HEILLEG KLÖPP	12	Ø 168,3 x 4,5 STÁLROÐ
18 - 22 M. HRÖNGL	18	
22 - 32 M. HEILLEG KLÖPP	24	
32 - 38 M. LAUST, HRÖNGL	30	
38 - 43 M. KLAPPARHAFT	36	Ø 139,7 x 4 STÁLROÐ
43 - 64 M. LAUST, HRÖNGL	42	VATNSB 45,4 m
64 - 74 M. MÚK KLÖPP	48	48 M.
74 - 78 M. SPRUNGIÐ	54	57 M.
BORUN ÁKAFLEGA TÍMAFRÆK.	60	Ø 114,3 x 3,6 STÁLROÐ
FYRST VAR FÓÐRAÐ Í 15 M, Í NESTA	66	67 M.
ÁFANGA Í 24 M, ÞAÐAN Í 42 M OG	72	Ø 90 MM KOLA.
LÖBS Í 48 M. ÞAR GÉKK HAMAR	78	ÞÖNN 78 M.
MIÐUR ÚR 6" SKÖNUM. ÞÁ VAR FARIÐ		
MEÐ 5" RÖR MIÐUR Í GEGN UM 6"		
EN Á 57 M FÖR HAMARINN Í GEGN		
UM 5" SKÖNN. LÖBS VAR 4" RÖR		
DREGIÐ MIÐUR Á 67 M OG BORIÐ		
MIÐUR ÚR ÞVI M/ 90 MM KRÖNU.		
6" RÖR ER EKKI RAUFAÐ		
5" RÖR ER RAUFAÐ FRÁ 48 → 56 M		
4" RÖR ER RAUFAÐ FRÁ 56 → 67 M.		

				HELGI BJ.	Frið. K. Þau.
				JCH. BALD.	BIRKIR FR.Þ.

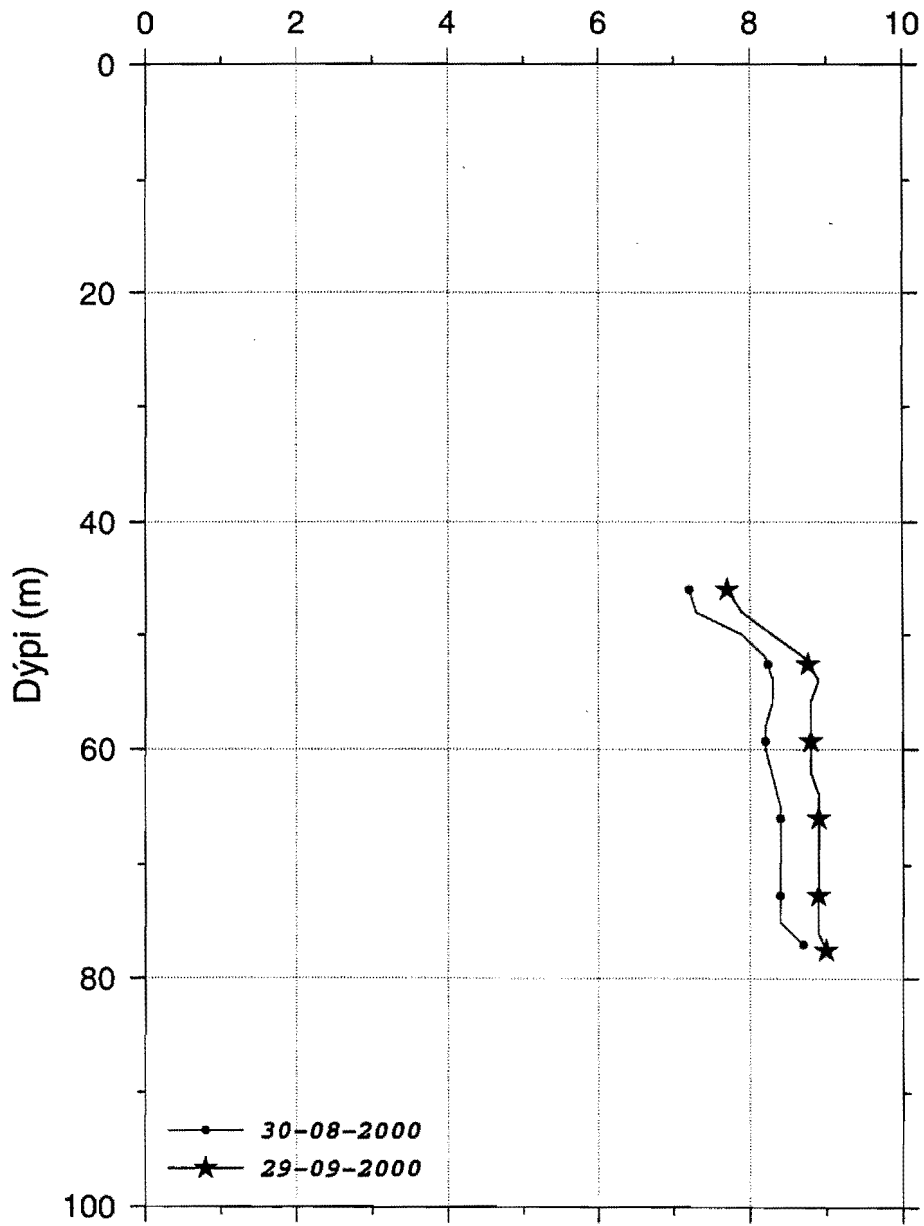


11-des-2000

hh s=94677

Nesjavellir NL-07
Nesjahraun
Árnessýsla

Hiti (°C)



—●— 30-08-2000

—★— 29-09-2000

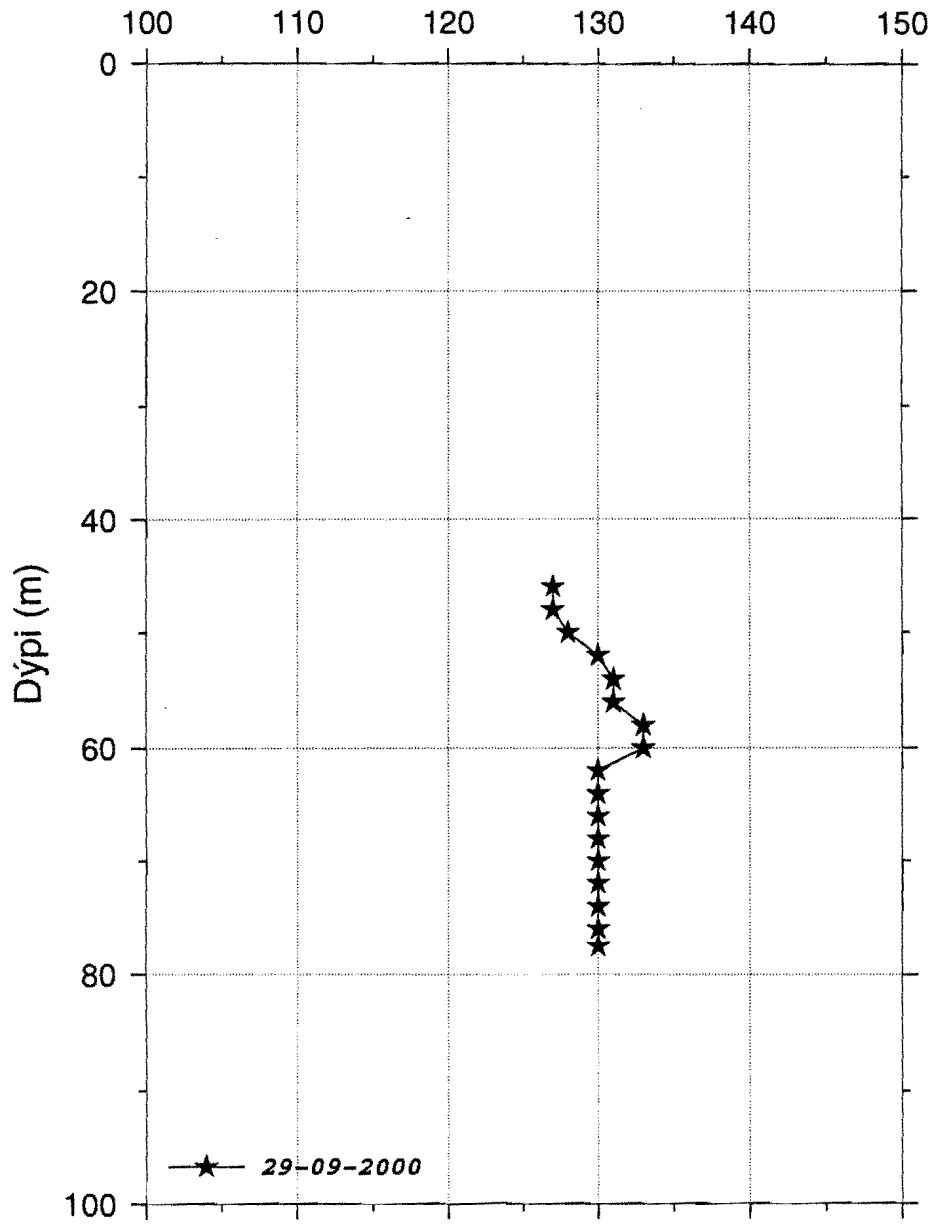


11-des-2000

hh s=94677

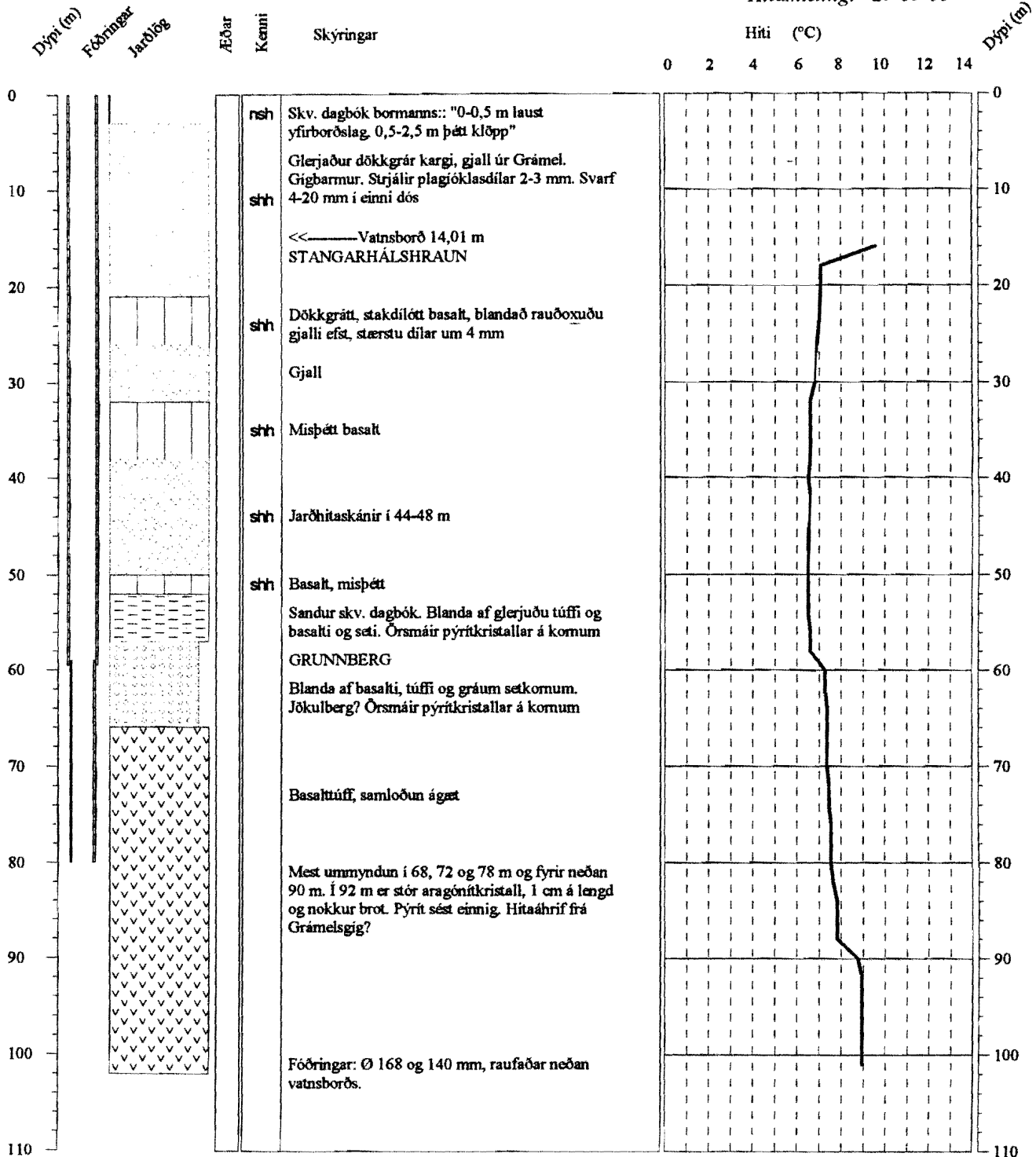
Nesjavellir NL-07 Nesjahraun Árnessýsla

Leiðni ($\mu\text{S}/\text{cm}$)





Hitamæling: 29-09-00



Borskýrsla

Verkkaupi: ORKUVEITA REYKJAVÍKUR	Staður: NESTAHRÁUN	Dags.: 21-28/8 '00
Heimilisfang:	Auðk. hólur: NL-8	Verknr.: 58 KLST.

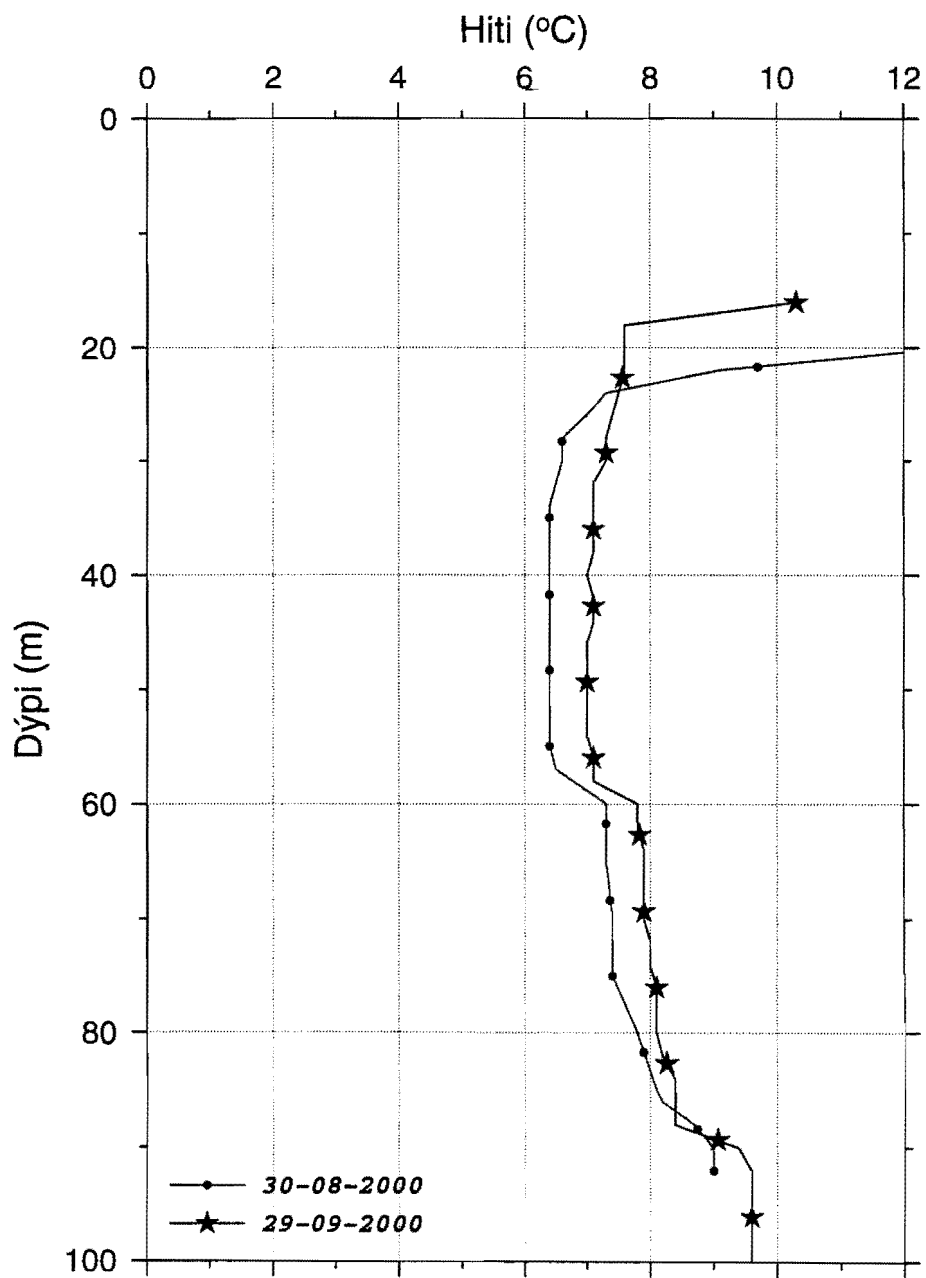
JARÐLÖG:	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	78	84	90	96	102	
0 - 0,5 M LAUST YFIRBORASLAG																			
0,5 - 2,5 M ÞÉTT KLÖPP																			
2,5 - 21 M FINEFNI, GTALLKENNT																			
21 - 22 M. BLÖÐRÖTTIR HRÁUNMOLAR																			
22 - 25 M. KLAPPARHAFT																			
25 - 34 M. MJÖG BLÖÐRÖTT OG GROPIÐ																			
34 - 36 M. HELDUR HEILLEGRA																			
36 - 39,5 MJÖG ÞÉTT																			
39,5 - 49 M. LAUST HRÖNGL OG SANDUR																			
49 - 52 M. KLAPPARHAFT																			
52 - 57 M. SANDUR																			
57 - 80 M. HRÖNEL, LEIRBLANDAÐ																			
SKOL MÓLEITT																			
80 - 102 M. MJUK KLÖPP, SKOL																			
SEM NAUTABLÖÐ AÐ SJÁ.																			
ERFIÐLEGA GEKK AÐ NÁ LAUSA EFNINU																			
UPP Á KAFLANUM 3 TIL 15 M. ÞAR SEM																			
LOFTIÐ TAPADIST "ÚT" NIÐRI. ÞETTA GEKK																			
BETUR EFTIR AÐ Í VATN VAR KOMIÐ.																			
BORUN ANNARS ÁFALLALAUS EN MJÖG																			
TÍMAFRÆK.																			

Fríðrikur Þorsteinsson



11-des-2000
hh s=94678

Nesjavellir NL-08 Nesjahraun Árnessýsla



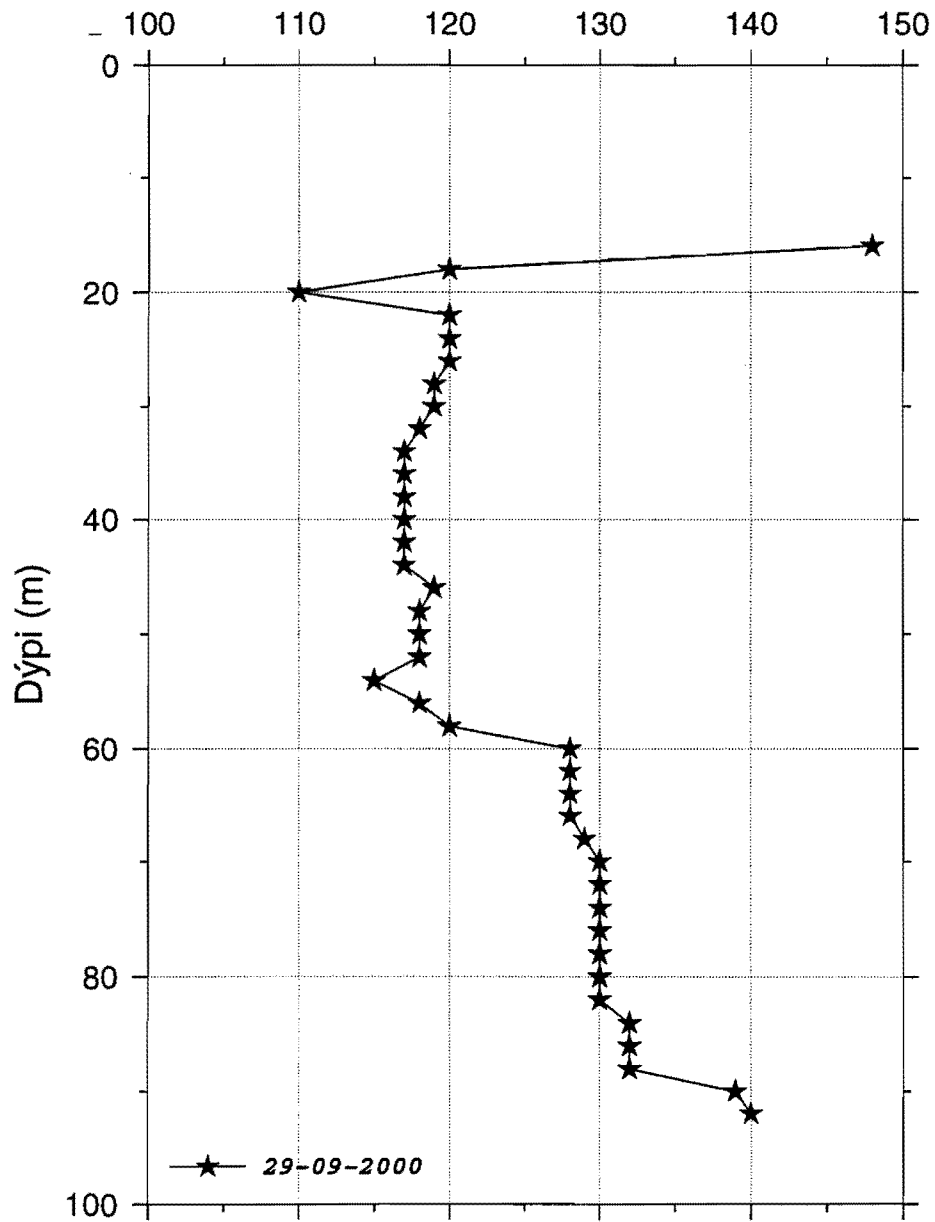


11-des-2000

hh s=94678

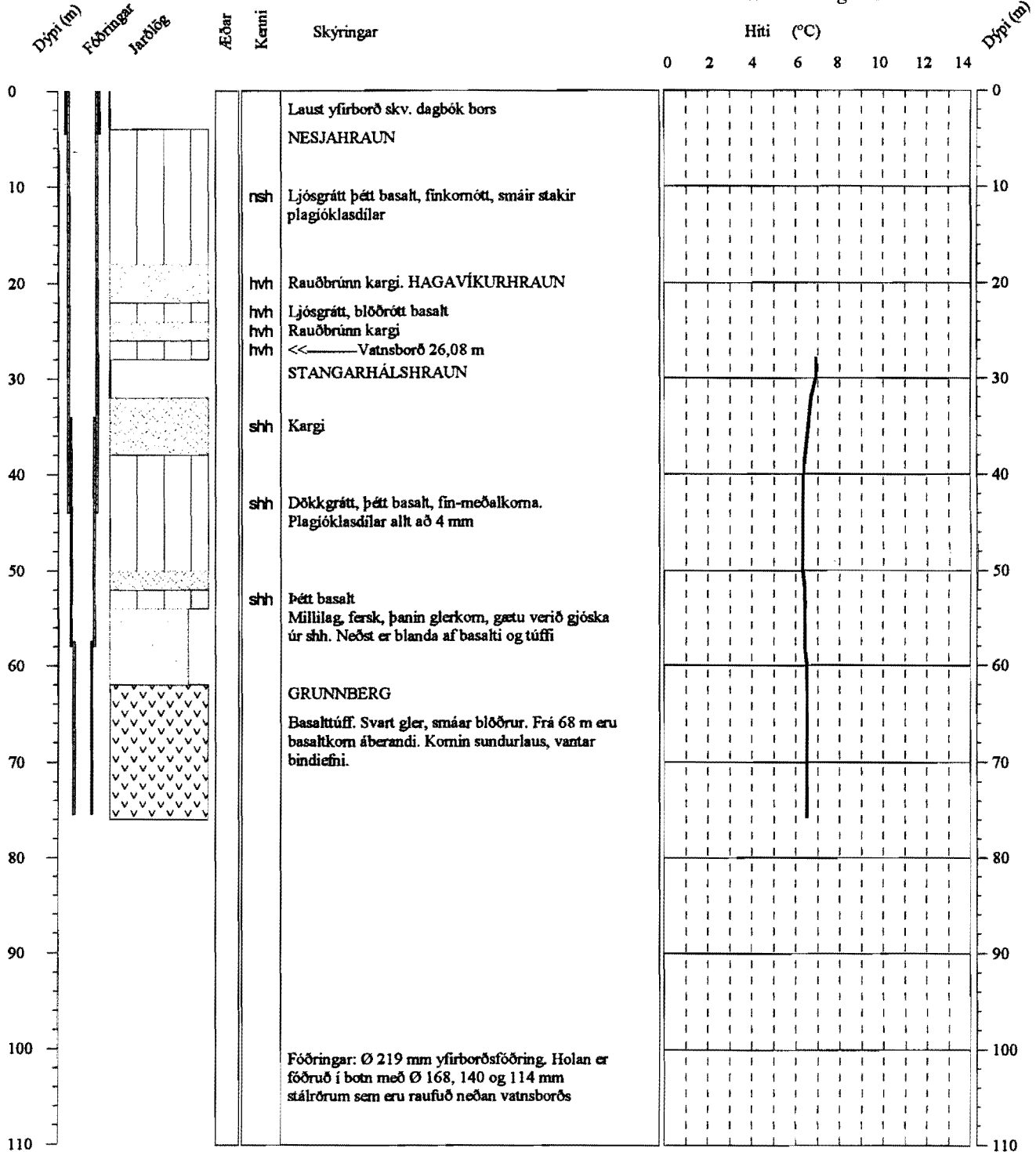
Nesjavellir NL-08 Nesjahraun Árnessýsla

Leiðni ($\mu\text{S}/\text{cm}$)





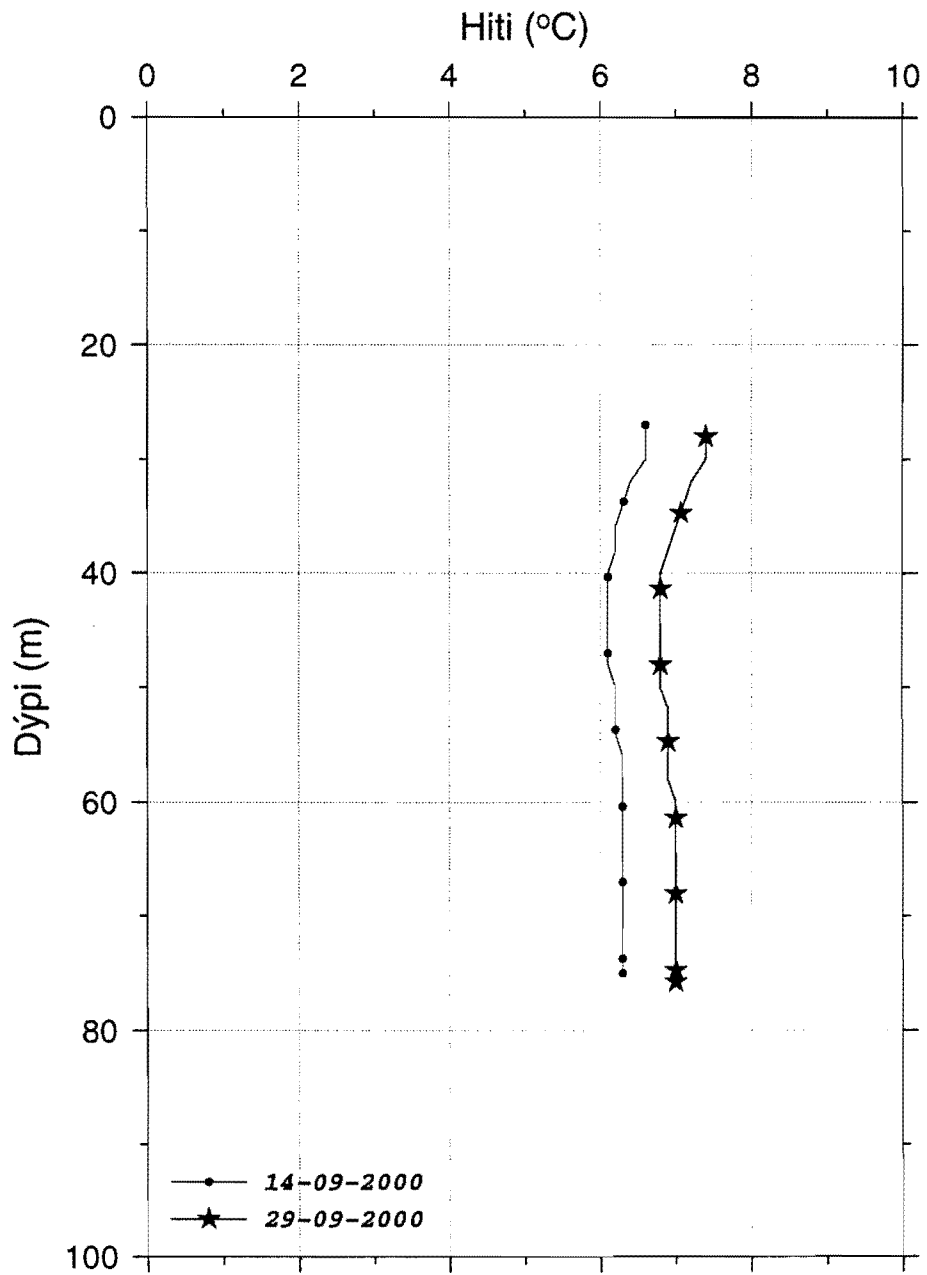
Hitamæling: 29-09-00





11-des-2000
hh s=94679

Nesjavellir NL-09 Nesjahraun Árnessýsla



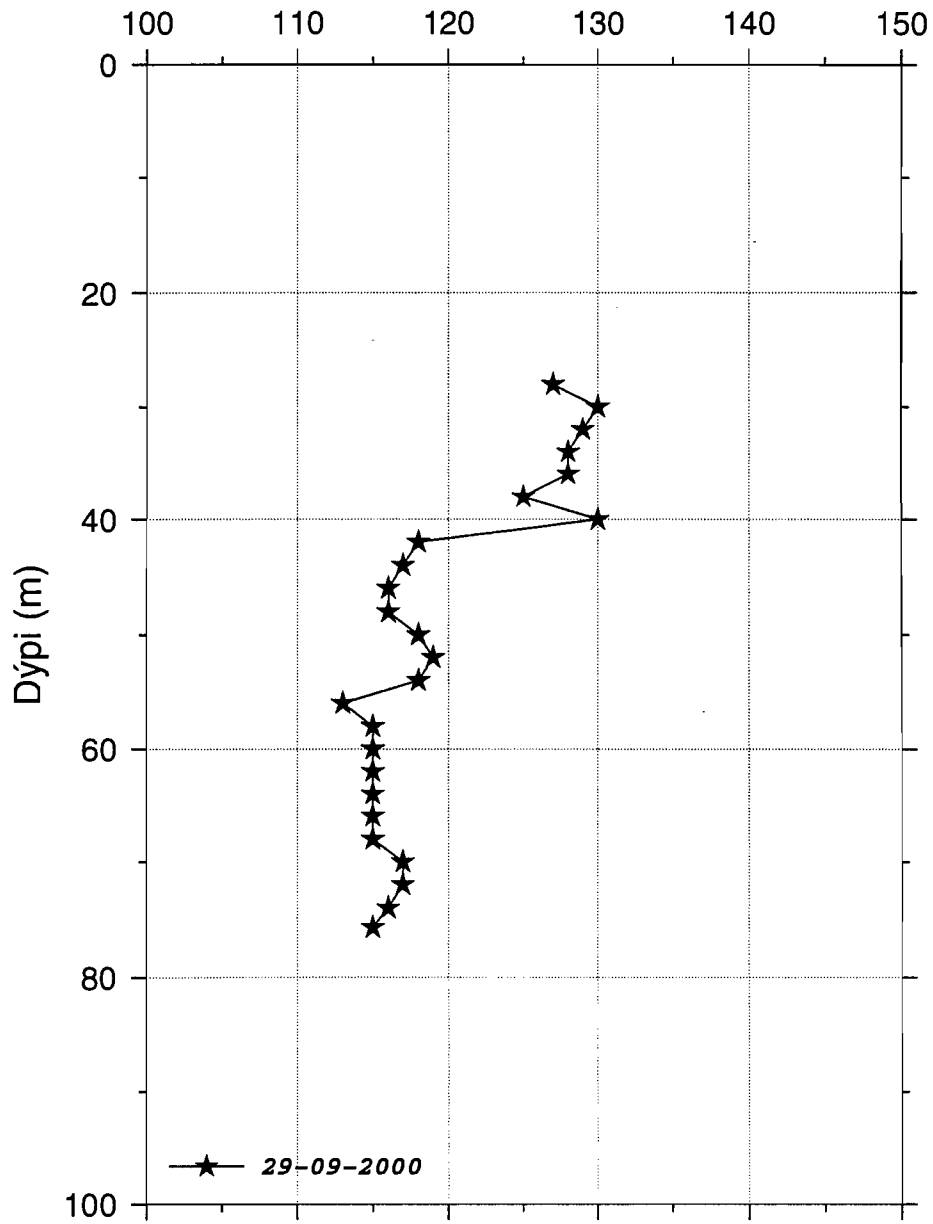


11-des-2000

hh s=94679

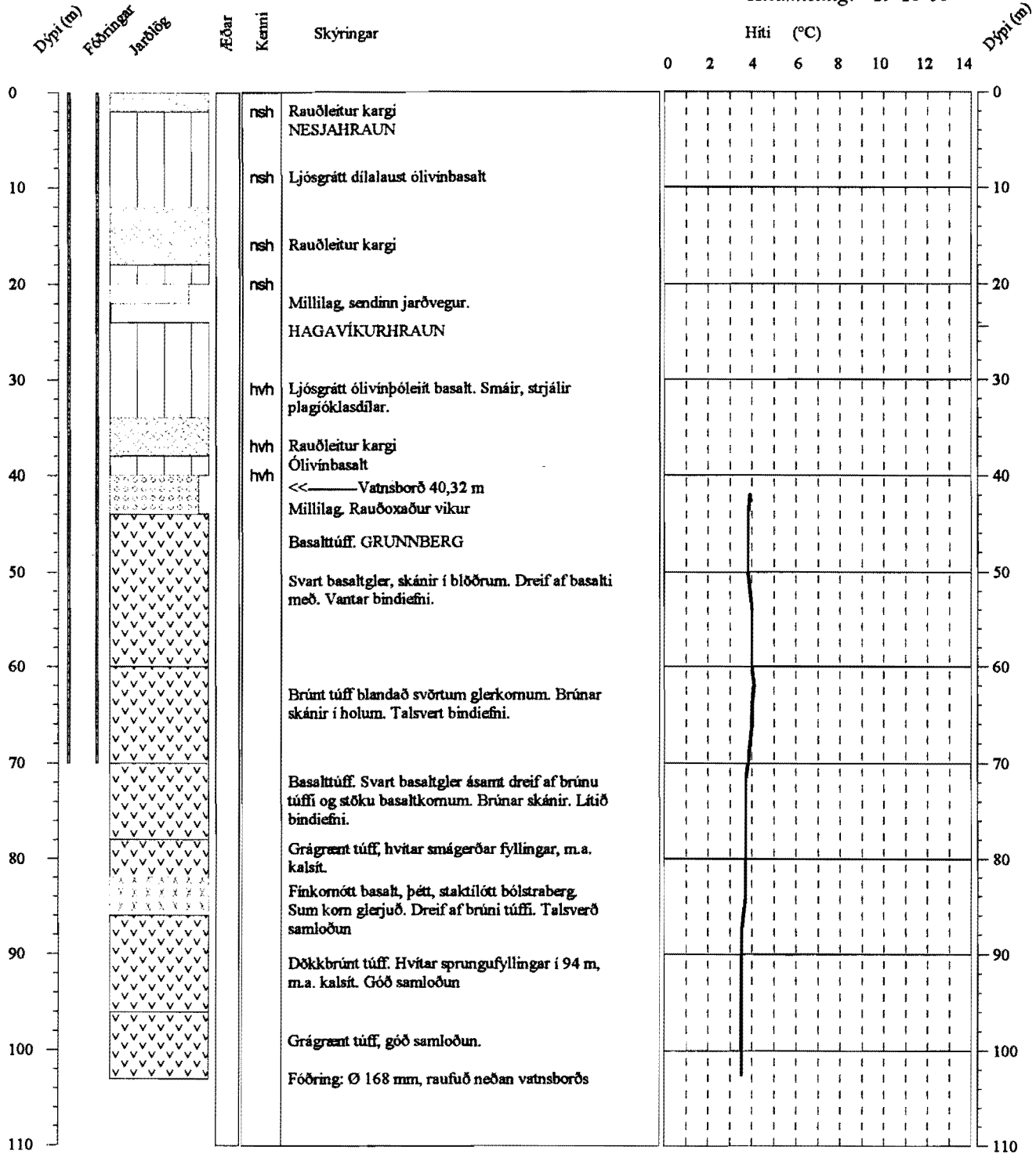
Nesjavellir NL-09 Nesjahraun Árnessýsla

Leiðni ($\mu\text{S}/\text{cm}$)





Hitamæling: 19-10-00



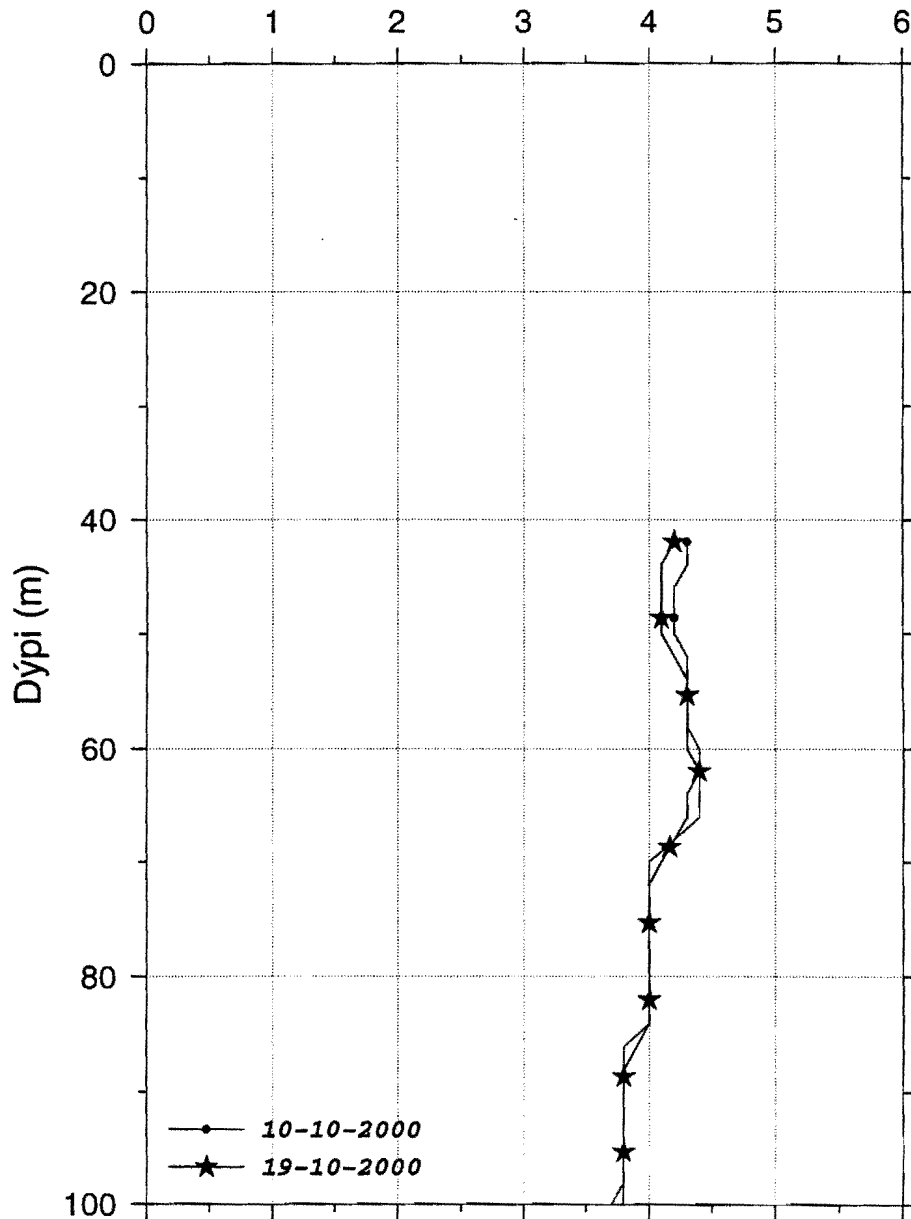


11-des-2000

hh s=94680

Nesjavellir NL-10 Nesjahraun Árnessýsla

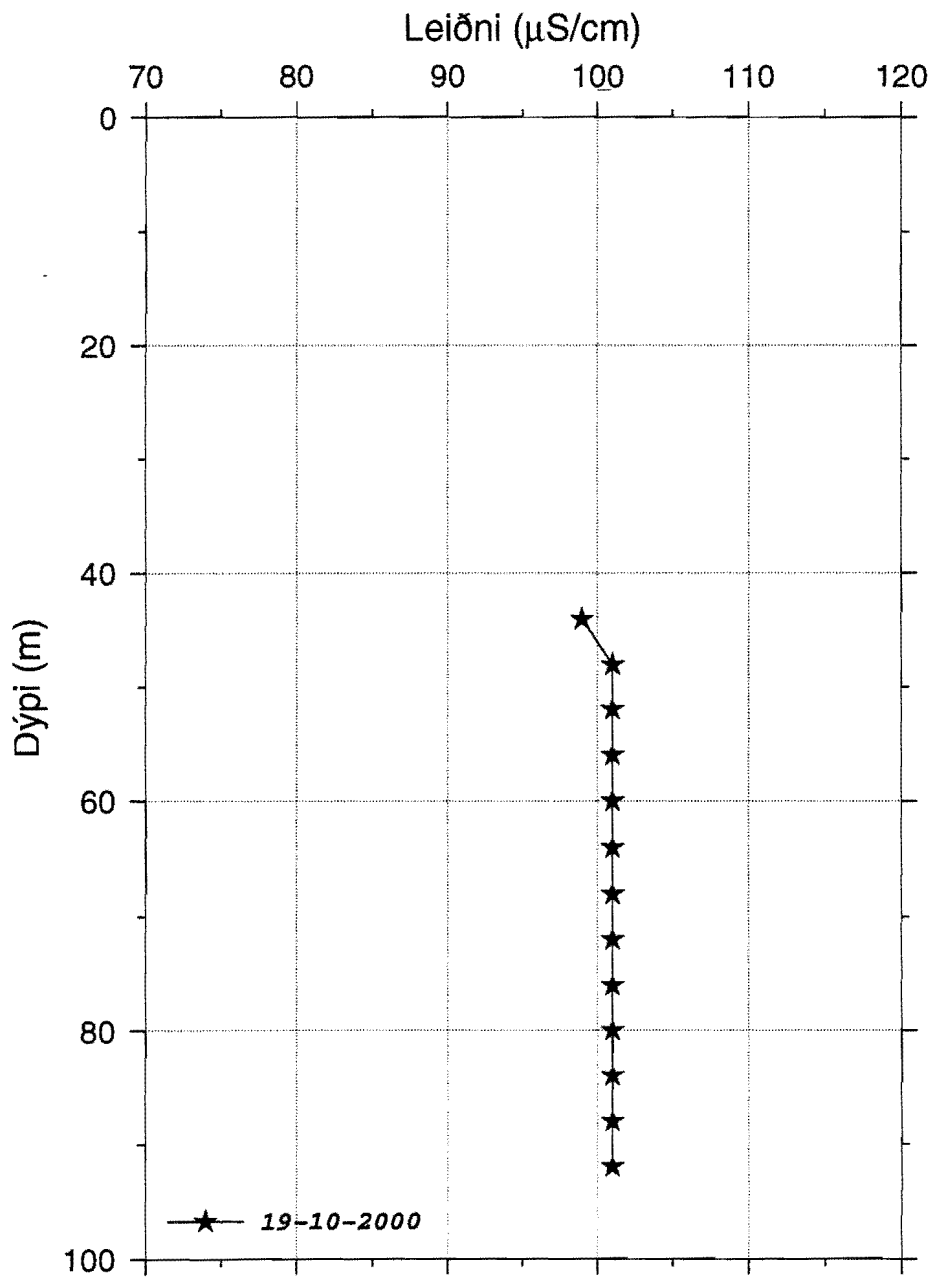
Hiti (°C)

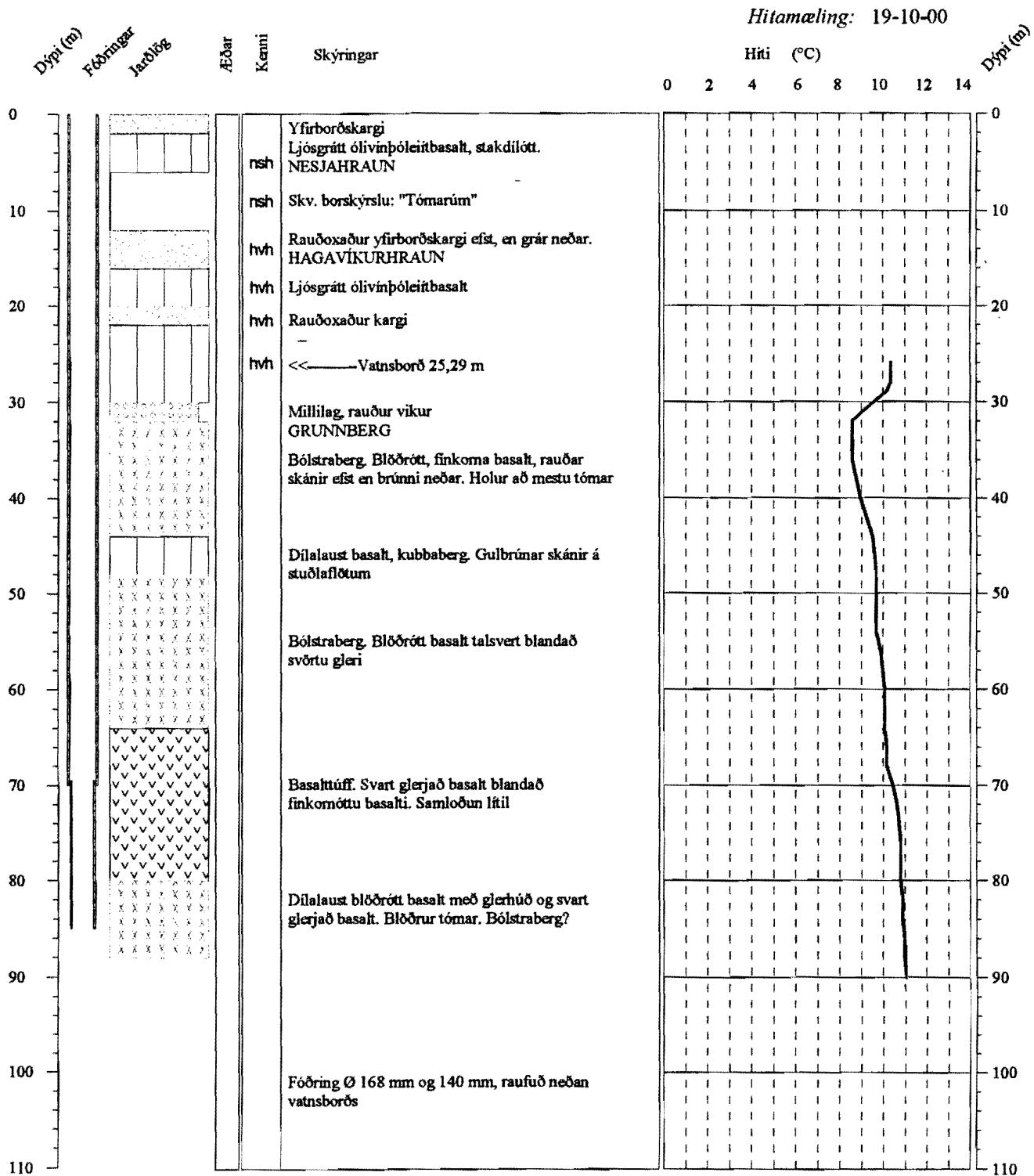




11-des-2000
hh s=94680

Nesjavellir NL-10 Nesjahraun Árnessýsla



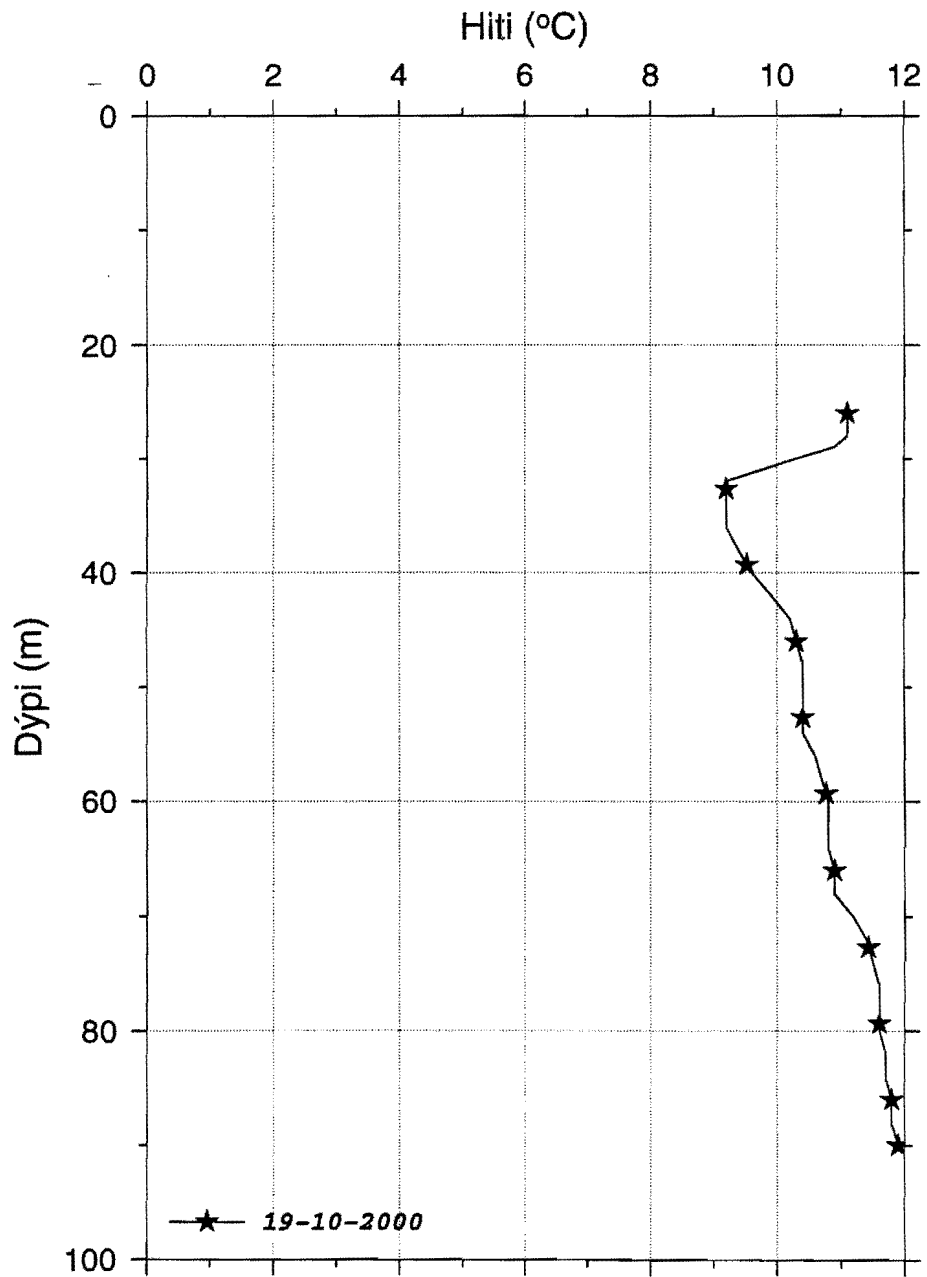




11-des-2000

hh s=94711

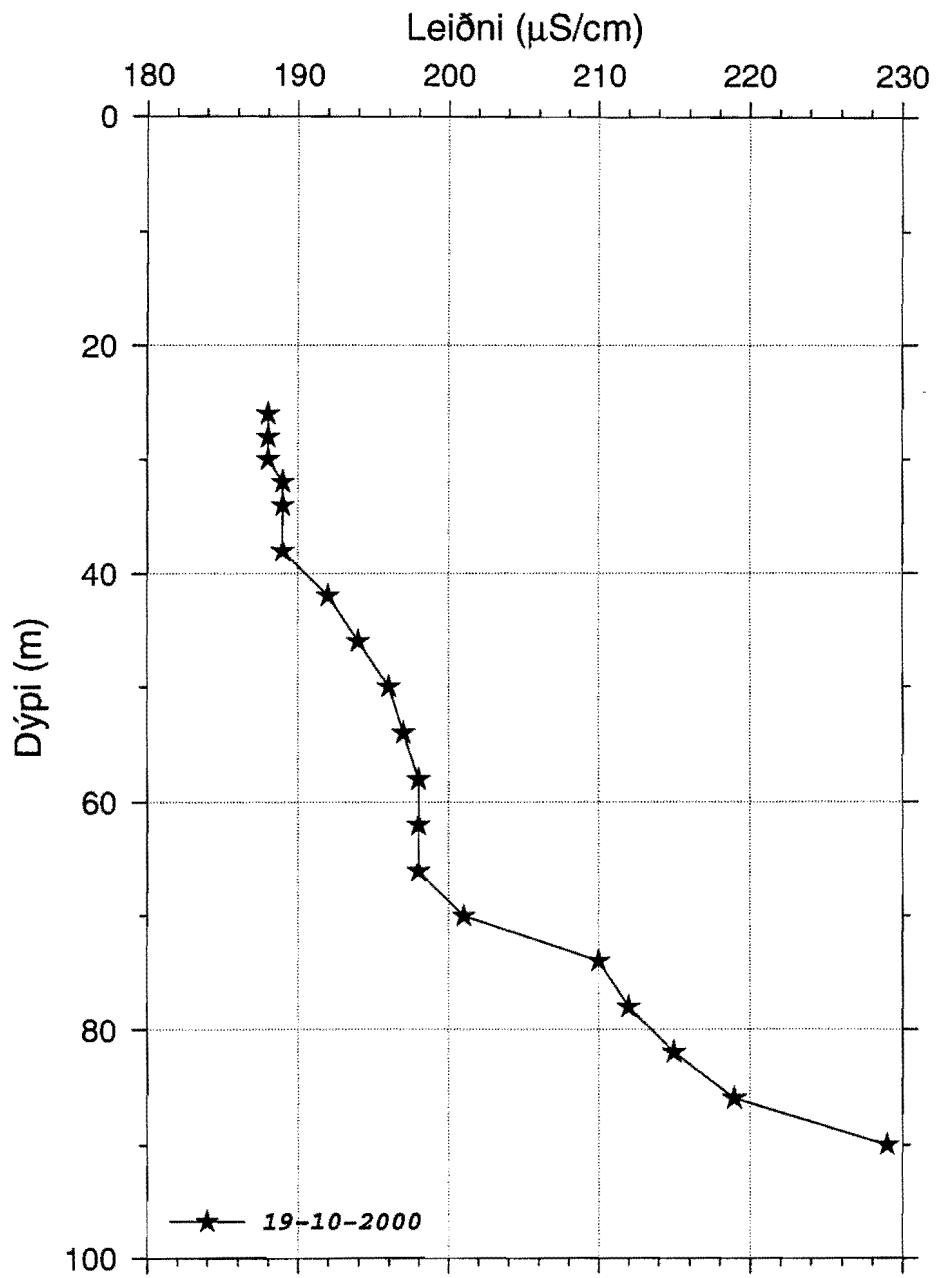
Nesjavellir NL-11 Nesjahraun Arnessýsla





11-des-2000
hh s=94711

Nesjavellir NL-11 Nesjahraun Árnessýsla





Staður: Nesjavellir

Bor: Blámi

Dýpi holu: 168 m (borun ólokið)

Staðarnúmer: 94712

Holunafn: NL-12

Tegund borunar: DTH/Odex

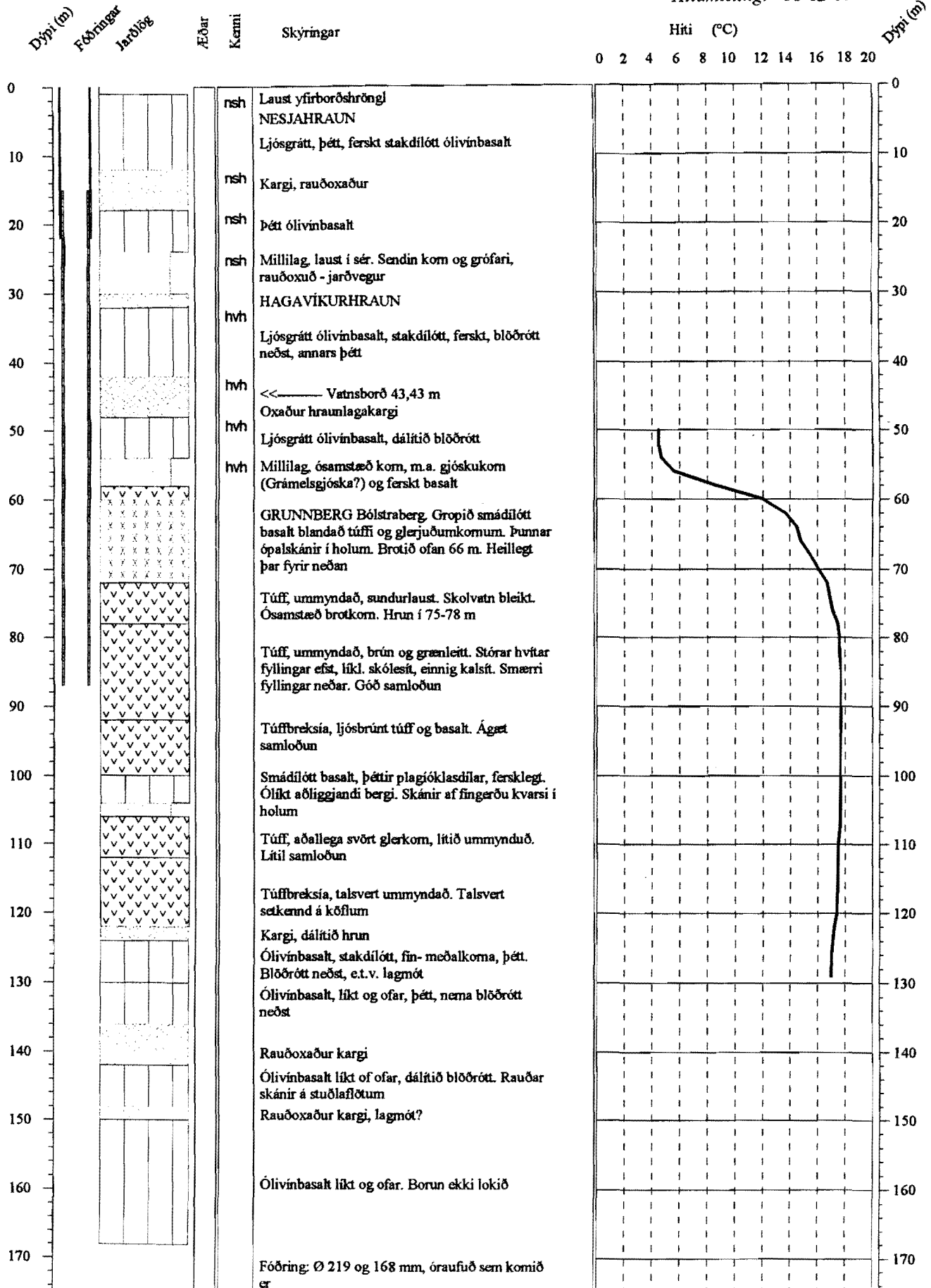
Skolun: Loft

Starfsmenn: EGV, ÞHH

Hitamæling: 08-12-00

Hiti (°C)

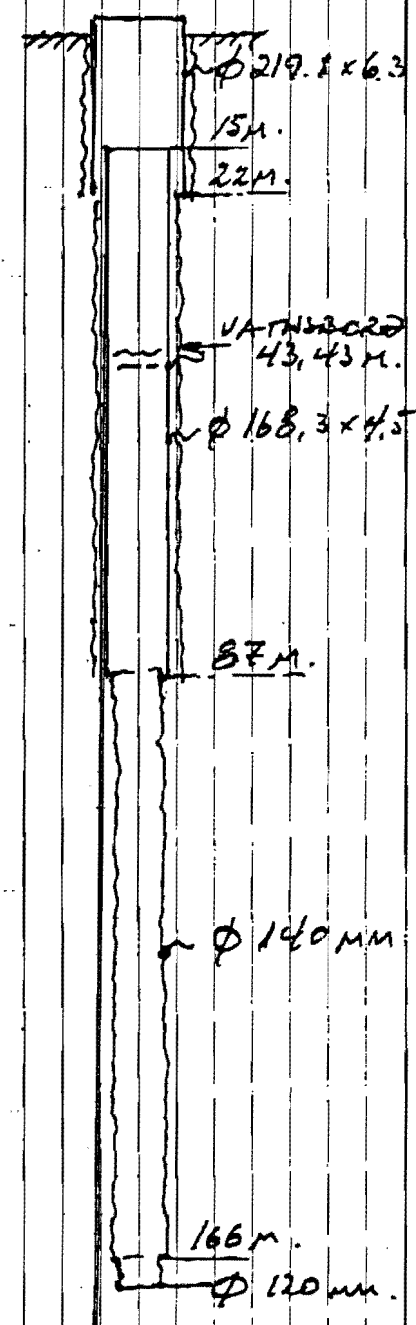
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20



Borskýrsla

Verknaht ORKUNEITA REYKJAVÍKUR	Staður NESJAVELLIR	Dagur 8. - 30/11 '00
Hornslang	Augk. Húll. NL-12	Verkt. Vnkrn

JARÐLÖG:	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170
0 - 1 M. LAUST YFIRBORASHRÖNGEL																		
1 - 12 M. ÞÉTT GRÁ KLÖPP																		
12 - 16 M. MÓLEITT OG RAUÐLEITT, ÞÉTT																		
16.0 - 16.5 RAUÐLEITT MÝKRA																		
16.5 - 24.5 ÞÉTT GRÁ KLÖPP																		
24.5 - 25.0 KOKTEILSÓSA, LAUST																		
25.0 - 37.5 RAUÐLEITT, LAUSLOPALEGT																		
37.5 - 42.0 MÓLEITT																		
42 - 49 M. BROTIÐ, BLÖÐRÖTT																		
49 - 54 M. STÖNDUGT, SKOL MÓLEITT																		
54 - 55 M. HRUN, GRJÓTHRIÐ																		
55 - 58 M. BLÖÐRÖTT RUSL																		
58 - 60 M. MEIRA FINEFNI, SKOL MÓLEITT																		
60 - 66 M. MIKIÐ BROTIÐ, LAUSLOPALEGT																		
66 - 72 M. HEILLEGT																		
72 - 75 M. FLJÓTBORAD, BERGIÐ STENDUR																		
75 - 78 M. KOKTEILSÓSA, HRUN																		
78 - 84 M. MUN ÞÉTTARA																		
84 - 87 M. VEL STÖNDUGT																		
87 - 100 M. FLJÓTBORAD, MÓLEITT																		
100 - 104 ÞÉTT, SKOL HREINLEGT																		
104 - 122 MÓLEITT, MÚKT																		
122 - 125 HRUN, VIÐRÁÐANLEGT																		
125 - 166 ÞÉTT SEINBOR. ÞUNN MÚK MIL.																		
166 - 170 ÞILABASALT, HAMAR DUGARÍKE.																		

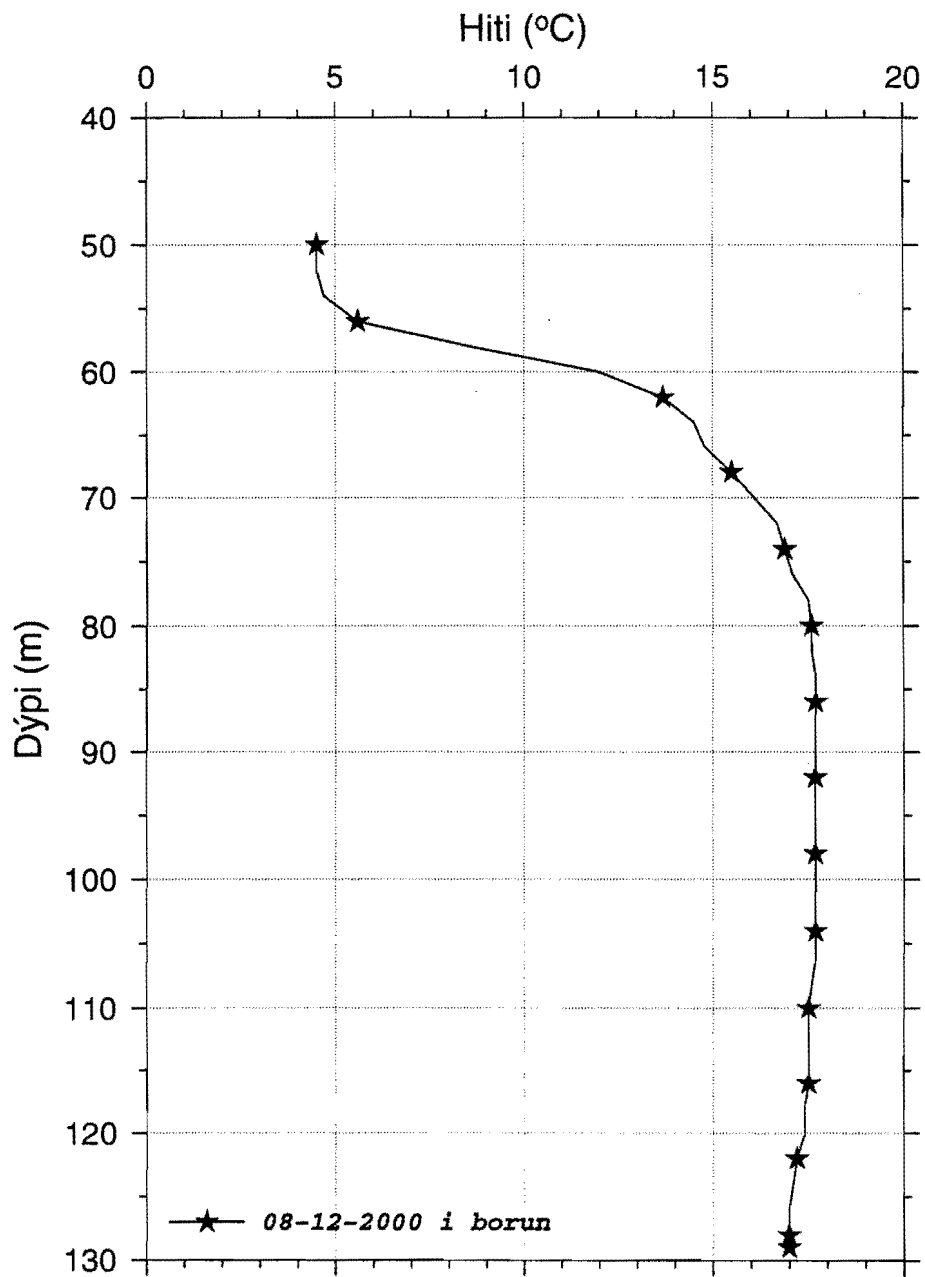


Friðf. G. Þómas



11-des-2000
hh s=94712

Nesjavellir NL-12 Nesjahraun Árnessýsla



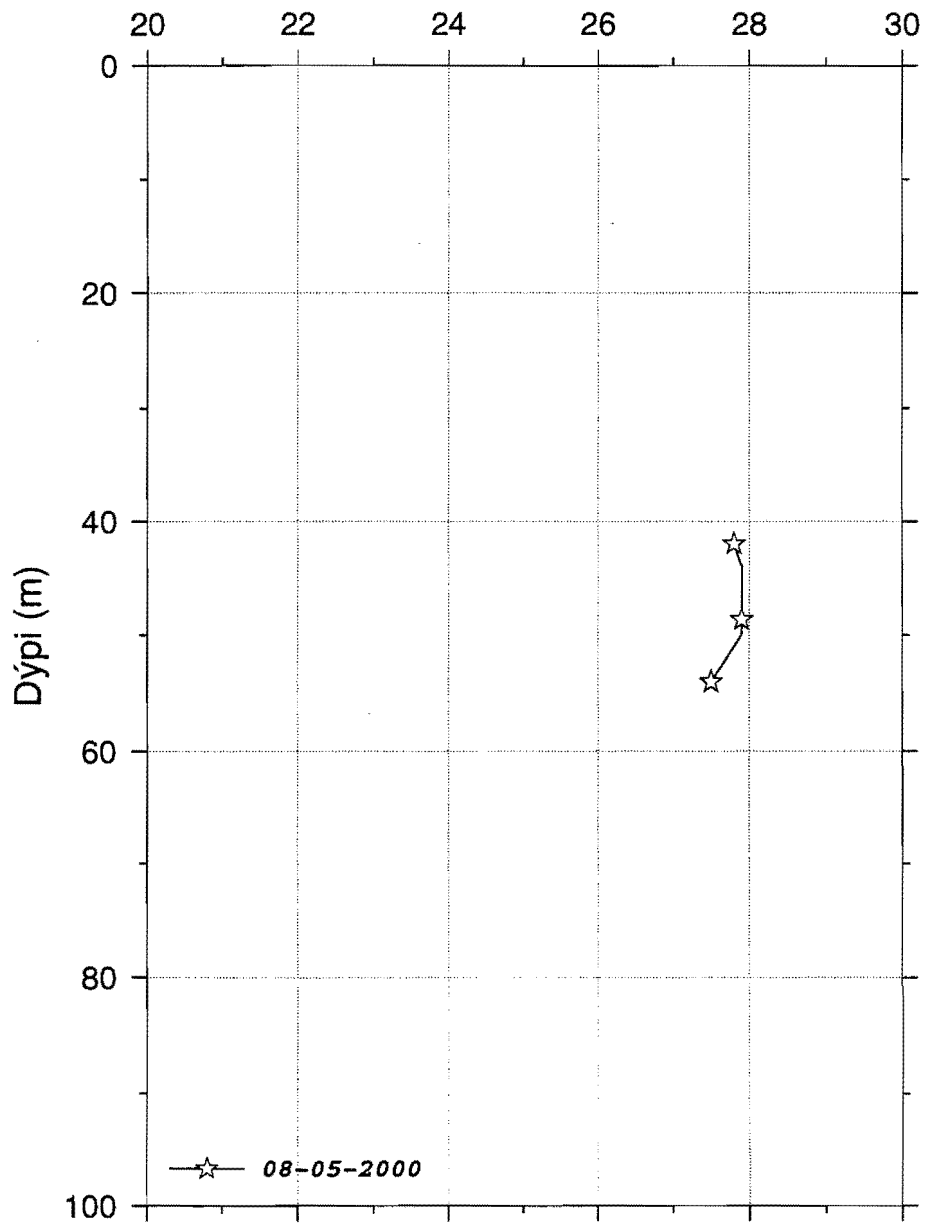


12-des-2000

hh s=94661

Nesjavellir NK-01
Nesjahraun
Árnessýsla

Hiti (°C)



☆ 08-05-2000

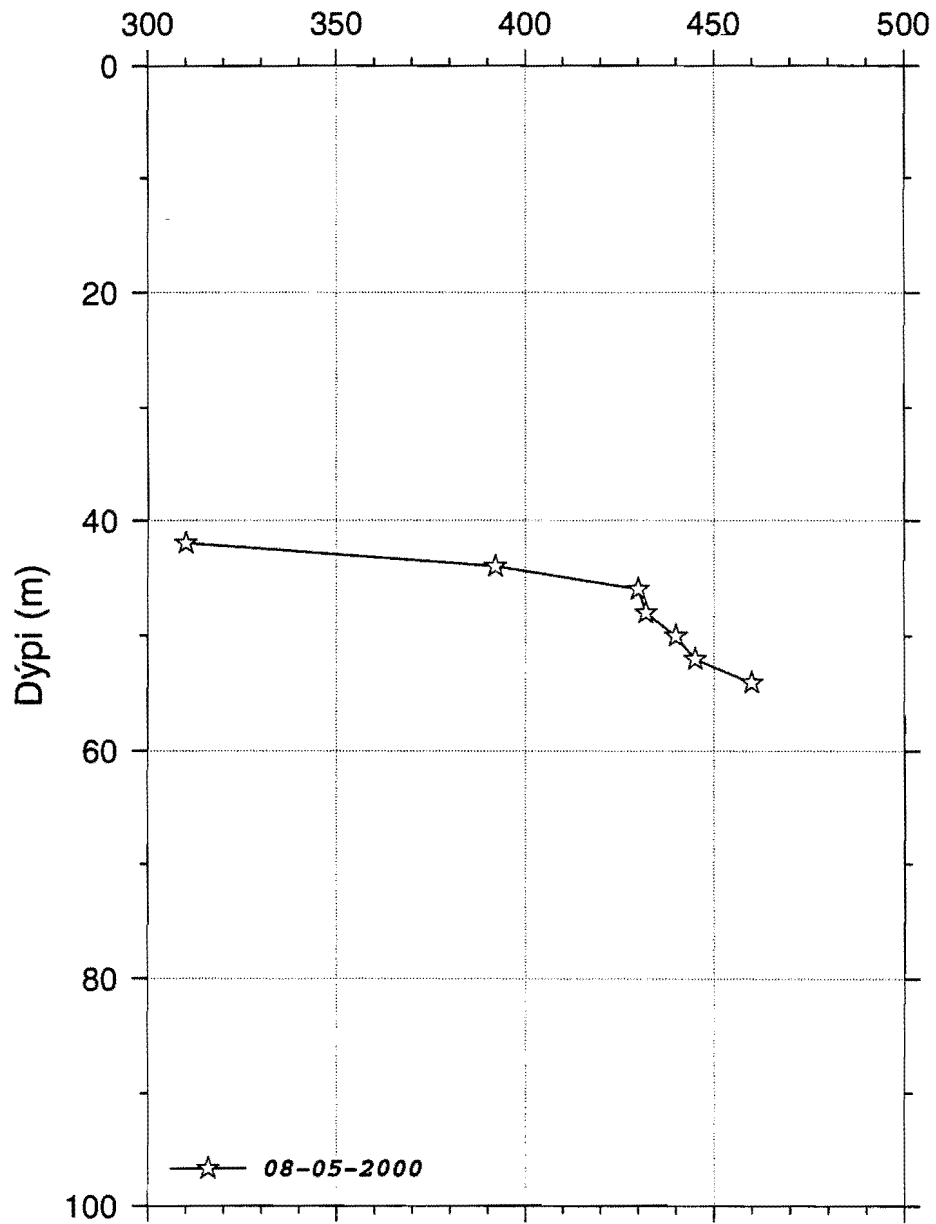


12-des-2000

hh s=94661

Nesjavellir NK-01 Nesjahraun Árnessýsla

Leiðni ($\mu\text{S}/\text{cm}$)



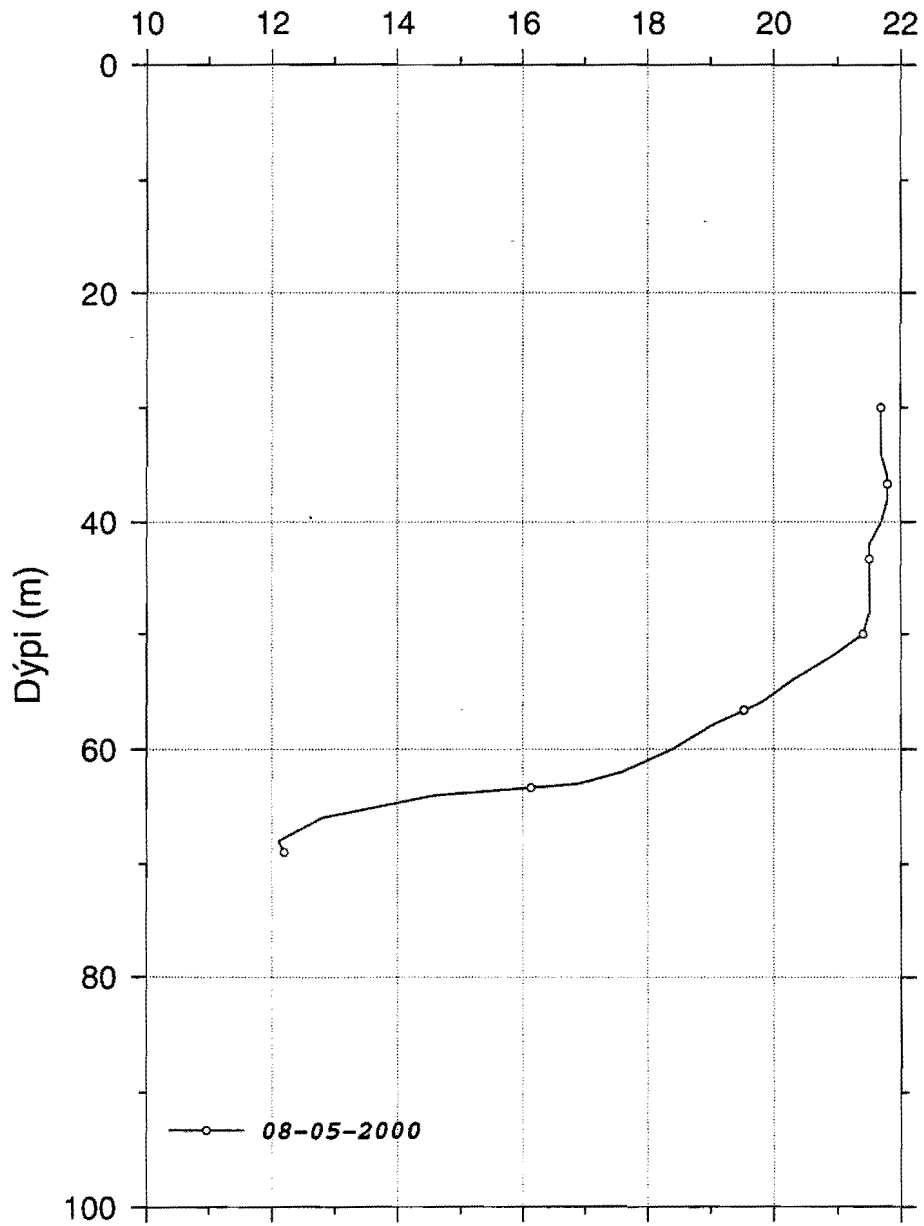


12-des-2000

hh s=94662

Nesjavellir NK-02
Nesjahraun
Árnessýsla

Hiti (°C)





14-des-2000

hh s=94662

Nesjavellir NK-02 Nesjahraun Árnessýsla

Leiðni ($\mu\text{S}/\text{cm}$)

