



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

NESJAVELLIR, HOLA NG—6

Annar áfangi:

**BORUN FRÁ 225 m Í 639 m
OG STEYPING 9 5/8" FÓÐRINGAR**

Hjalti Franzson, Hilmar Sigvaldason,
Jens Tómasson og Guðjón Guðmundsson

OS-84064/JHD-23 B

Júlí 1984



ORKUSTOFNUN
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

NESJAVELLIR, HOLA NG—6

Annar áfangi:

**BORUN FRÁ 225 m Í 639 m
OG STEYPING 9 5/8" FÓÐRINGAR**

Hjalti Franzson, Hilmar Sigvaldason,
Jens Tómasson og Guðjón Guðmundsson

OS-84064/JHD-23 B

Júlí 1984

EFNISYFIRLIT

	bls.
1 BORSAGA	3
2 JARÐLAGASKIPAN OG UMMYNDUN	4
3 UMMYNDUN	4
4 MÆLINGAR	5

MYNDASKRÁ

Mynd 1 Helstu atriði borunar NG-6 fyrir vinnslufóðringu	6
Mynd 2 Hitastigsbreytingar skolvökva	7
Mynd 3 Jarðlagasnið og mælingar	8
Mynd 4 Hitamælingar	11
Mynd 5 Hitamælingar	12
Mynd 6 Hitamælingar	13
Mynd 7 Hitamælingar	14

1 BORSAGA

Á mynd 1 eru sýnd helstu atriði borunar NG-6 fyrir vinnslufóðringu og steypingu fóðringar. Þessi hluti tók alls fimm verkdaga. Borað var frá 225 m í 639 m dýpi. Alag var fremur lítið og var það gert til að holan yrði sem næst lóðréttu. Hallamælingar í borun sýna mest $0,8^\circ$ frá lóðréttu.

Við stangaskipti í borun var óverulegt rennsli upp úr holunni (< 1 l/s). Á sírita (geograph) má merkja upphaf óverulegra óreglna í rennsli skolvatns á milli 267 og 296 m dýpis. Hallamæling var gerð í um 350 m dýpi og var dæling stövuð á meðan í tæpar 40 mín. Er dæling hófst á ný var hiti skolvatns mældur samfelld í 20 mín og eru hitastigsbreytingar þess sýndar á mynd 2. Unnt er að áætla hraða skolvatnsins upp holuna og þar með á hvaða dýpi það stöðvaðist á meðan á hallamælingu stóð. Samkvæmt þessu mátti ætla að meint innstreymi í holuna væri á tæplega 300 m dýpi. Auk þessa er óverulegur hitastigstoppur nærri 100 m dýpi, en þar kom fram æð í borun fyrir öryggisfóðringu.

Áður en borstrengur var tekinn upp úr holunni var hún kæld með hringdælingu, en síðan dælt $1,4-5,2$ l/s á holutopp í um 2 klst undir $10-15$ kg/cm² þrýstingi. Í lok þeirrar dælingar reyndist bakþrýstingur sá sami og þrýstingurinn á meðan á dælingu stóð, og féll hann aðeins um $0,6$ kg/cm² á 8 mínútum. Var þá ljóst að sú aðferð, að dæla á holutopp var tilgangslítill til kælingar á holunni, en hringdæling talin öllu vænlegri leið til kælingar.

Áður en steyping hófst hafði holan ekki verið kæld að neinu marki í rúman sólarhring (sbr mynd 1). Þurfti því að kæla hana með hringdælingu í um 6 klst, og lækkaði hiti skolvatnsins við það frá 68 niður í 34° C. Eins og áður er getið varð holan 639 m djúp. Fóðurrörið, sem var skrúfað "butress", náði niður í 638 m.

Steyping fóðurrörsins tók um 55 mín og kom steypan upp til yfirborðs. Alls var steypd úr um 48 tonnum af sementi. Í sementið hafði verið blandað perlusteinum, kísilsalla og borleðju. Eðlisþyngd steypunnar, sem mæld var samfelld á meðan á steypingunni stóð, reyndist vera á bilinu $1,6-1,7$ g/cm³. Nokkrar mælingar voru gerðar á steypunni er hún kom upp handan fóðurrörsins og reyndist hún hafa eðlisþyngdina um $1,7$ g/cm³.

2 JARÐLAGASKIPAN OG UMMYNDUN

Móbergstúff 225-540 m

Túff er ráðandi berggerð á þessu dýpi, nema á bilinu 302-343 m, þar sem skiptast á basaltrík breksía og glerjuð basaltlög. Innan túffsins má merkja lagskiptingu á grundvelli breytilegrar kristöllumunar í túffinu. Þessi lagskipting í túffinu er merkt inn á jarðlagasniðið. Myndunin telst vera áframhald túffsyrpunnar ofar í holunni, þ.e. frá 88 m í 225 m og getið var í fyrstu bráðabirgðaskýrslu um borun NG-6.

Basaltrík breksía 540-639 m

Frá 540 m niður í 582 m skiptast á þunn lög af glerjuðu og fínkorna basalti og basaltríkri breksíu. Niður í 620 m er basaltrík breksía nær einráð en þaðan og niður í botn holunnar í 639 m eru tvö fínkorna ferskleg basaltlög aðskilin af 5 m basaltbreksíulagi.

3 UMMYNDUN

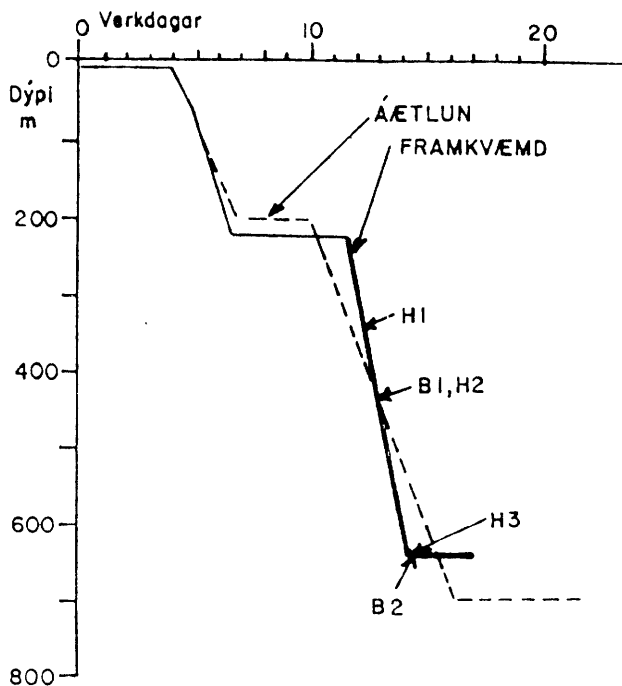
Athugun á ummyndun er enn skammt á veg komin, þar sem þunnsneiða- og röntgengreiningar vantar. Þó má benda á eftirfarandi atriði: Ferskir glerblettir sjást í móbergstúffinu niður á um 286 m dýpi svo og á stöku stað á 524-540 m. Zeólítar (t.d. stilbít, heulandít og þráðóttir zeólítar) ásamt kalsíti eru ráðandi holufyllingar niður undir 580 m en neðan þess dýpis ber minna á þeim fyrrnefndu. Analsím (wairakít) verður aðeins vart á milli 508-514 m. Pýrít finnst hvergi í ríkum mæli, er fremur sjaldgæft ofan 500 m dýpis en eykst heldur neðan þess. Þótt hlutfall útfellinga sé hvergi það hátt að það fylli alveg blöðrur, þá er það nokkuð breytilegt. Athyglisvert er að blöðrufyllingar eru ráðandi alls staðar nema á dýptarbilinu um 250-300 m, en þar er hátt hlutfall sprungufyllinga. Þetta gæti bent til að æðin sem var í 285 m sé tengd "lóðréttri" sprungu. Þessi ummyndun ber ekki vott um háan berghita (minna en 200° C), en vitað er út frá gögnum frá öðrum holum á Nesjavallasvæðinu, að berghitaferill er í litlu samræmi við ummyndunarmynstrið í berggrunninum.

4 MÆLINGAR

Þegar mælingar inni í stöngum hófust kl 7:15 þann 15. okt. hafði holan verið kæld í 3 klst (kl 2:55-6:55) með rúmlega 32 l/s skolun. Fyrsta hitamælingin (ferill 1, mynd 4) sýnir að hiti vex nokkuð jafnt niður holuna, en í 288 m er hitatoppur (54° C). Þessu næst var fylgst með upphitun í 625 m dýpi og reyndist holan hitna þar um rúmlega 20° C/klst. Næsta hitamæling á holunni (ferill 2, mynd 4) sýnir að hitinn í 288 m hefur hækkað um $21,4^{\circ}$ C á 1 klst og þegar holan er mæld í þriðja skiptið (ferill 3, mynd 4) er hitinn í 288 m kominn í $93,4^{\circ}$ C, en það samsvarar um 17° C/klst hitnun frá fyrstu hitamælingu. Nú var lokað að stöngum og dælt á holuna 5 l/s undir 15 bar mótprýstingi. Þegar dælt hafði verið þannig á holuna í eina klst var holan hitamæld (ferill 1, mynd 5) og sést að hitatoppurinn sem var í 288 m hefur þrýstst niður holuna og fer vatnið út í bergið í 350 m dýpi. Næst var holan hitamæld eftir upptekt á stöngum kl 1:40 þann 16. október (ferill 1, mynd 6). Hæsti hiti í holunni mældist í 288 m $114,7^{\circ}$ C. Strax að hitamælingu lokinni var holan víddarmæld og sýndi sú mæling að holan er skápalaus ef frá er talinn 2,5 m langur skápur fyrir neðan $13 \frac{3}{8}$ " fódringuna (eftir $17 \frac{1}{2}$ krónuna). Þá var holan hitamæld aftur til að athuga hve hratt hún hitnaði upp (ferill 2, mynd 6). Hitnunin í 288 m var nú innan við 5° C/klst og því óhætt að mæla neftrónudreifingu og náttúrulega gammageislun. Mælingum lauk um kl 7:00.



Nesjavellir. Helstu atriði borunar NG-6 fyrir vinnslufóðringu



BORKRÓNA : 12 1/4" (FP62J)
ÁLAG : 5-10 tonn
SNÚNINGSHRAÐI KRÓNU : 50-60 sn/mín
DÆLING Í BORUN : 29-34 l/s

H1 : Hallamæling í 364 m ; 0.5°
H2 : " " 430 m ; 0.8°
H3 : " " 639 m ; 0.8°

B1 : Skipt um skemmda stöng (2 klst)
Hitamæling á skolvatni (sbr. mynd 2)

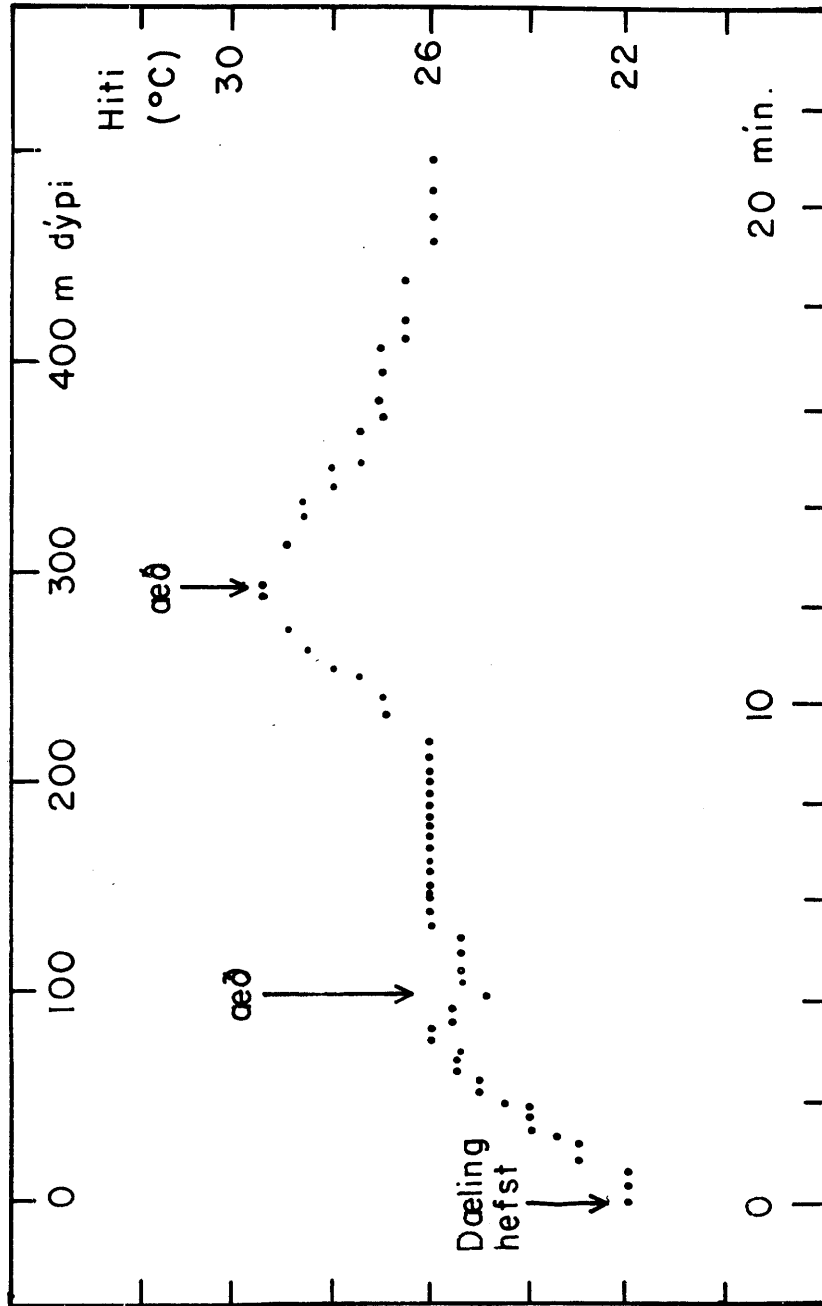
B2 : Helstu verkþættir eftir borun:

1. Skolun (4 klst)
2. Hitamæling í stöngum (5 klst)
3. Dælt á holu undir 10-15 kg/cm² þrýstingi (5 klst)
4. Þrýstingur tekinn af holu (3 klst)
5. Borstrengur tekinn upp (5 klst)
6. Borholumælingar (6 klst)
7. Stangir settar í 300 m, hola kæld (3 klst)
8. Fóðring undirbúin (3 klst)
9. Fóðring (13 klst)
10. Stangir settar niður (4 klst)
11. Hola kæld (6 klst)
12. Steyping (55 mín)
13. Stangir teknar upp (4 klst)
14. Gert frostklárt (2 klst)

JHD-BJ-8715 HF
83.12.1695 AA

NESJAVELLIR NG-6

Hitastigsbreytingar skolvökva eftir stöðvun dælingar í 38 mín.

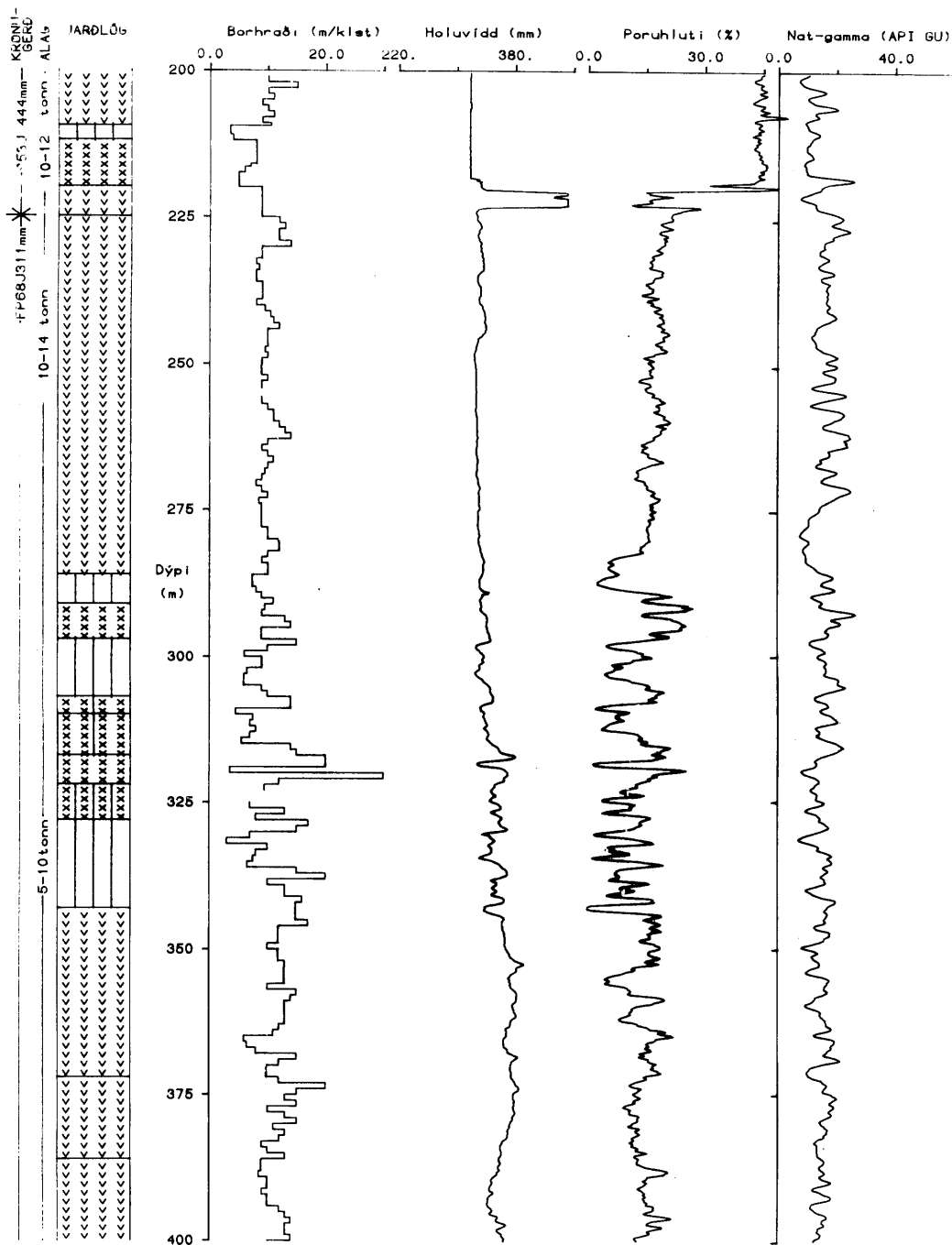


Dæling 34 l/s \approx 25-30 m/min. skollhraði
Dýpi holu 350 m

Mynd 2 Hitastigsbreytingar skolvökva eftir stöðvun dælingar í 38 mín

JHD.BJ.BM.8715.HF.HS
84.05.0603 T

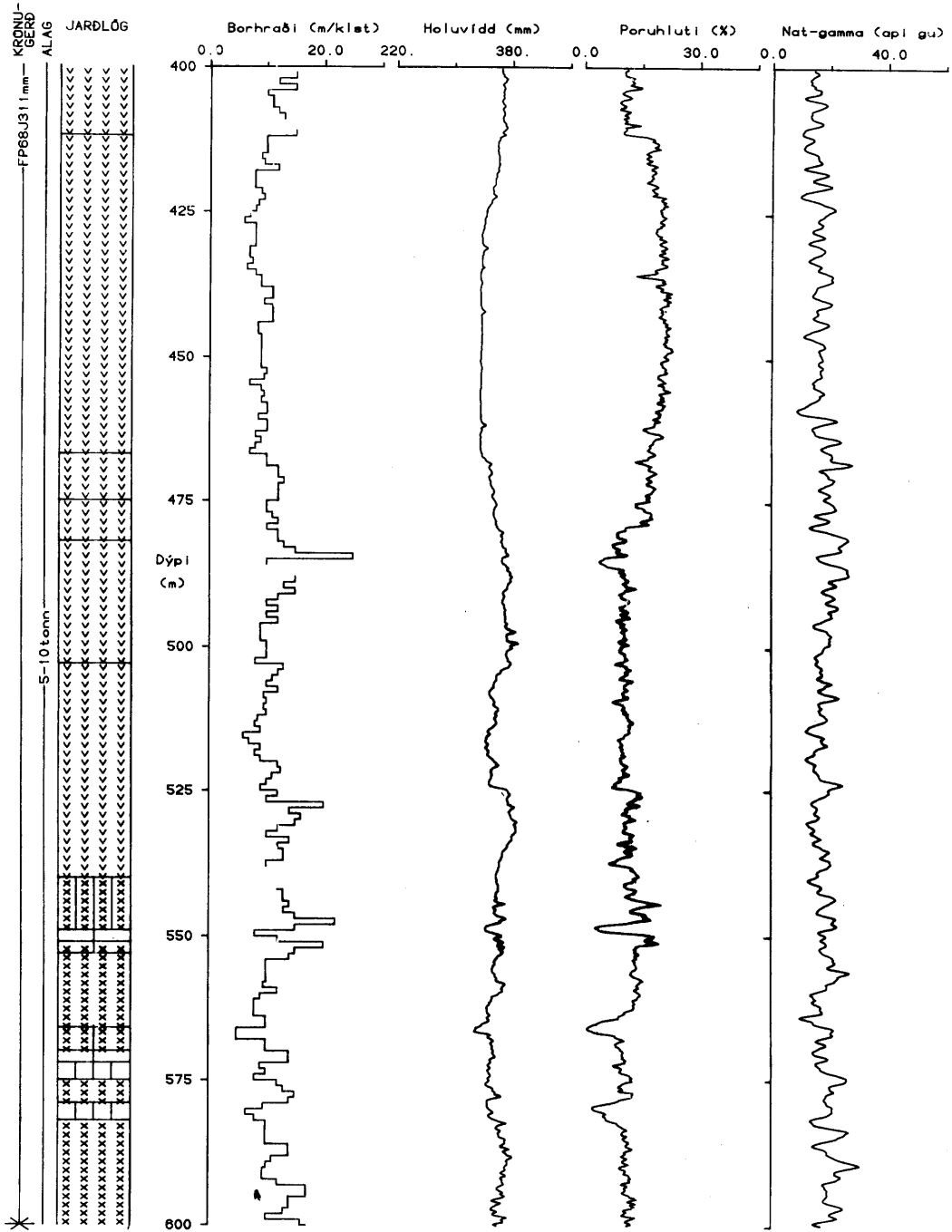
NESJAVELLIR HOLA N6-6
JARDLAGASNIÐ OG MÆLINGAR



Mynd 3 Jarðlagasnið og mælingar

14 JHD.BJ.BM.8715.HF.HS
84.05.0603 T

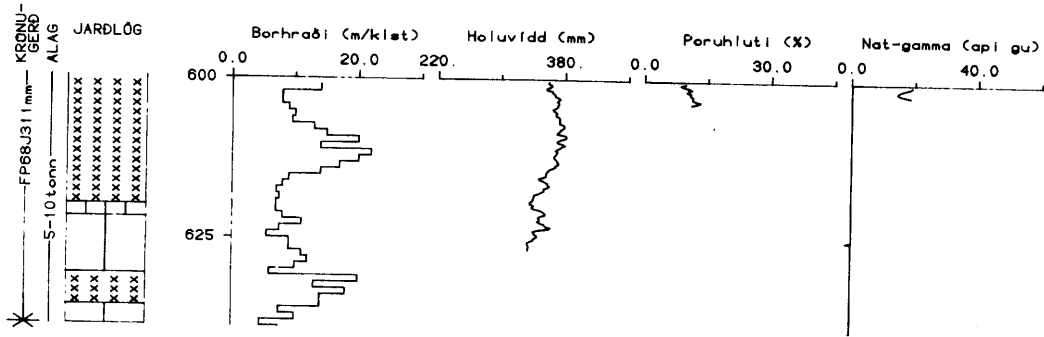
NESJAVELLIR HOLA NG-6
JARDLAGASNID OG MÆLINGAR



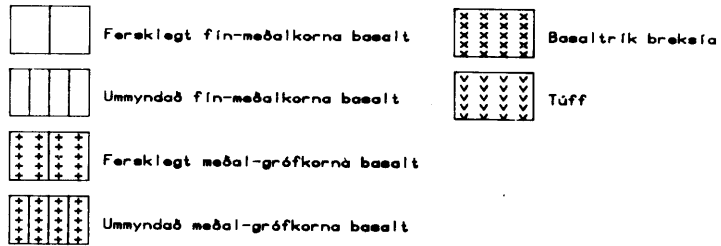
Mynd 3 frh.

JHD. BJ. BM. 8715. HF. HS
84.05.0603 T

NESJAVELLIR HOLA NG-6
JARDLAGASNIÐ OG MÆLINGAR

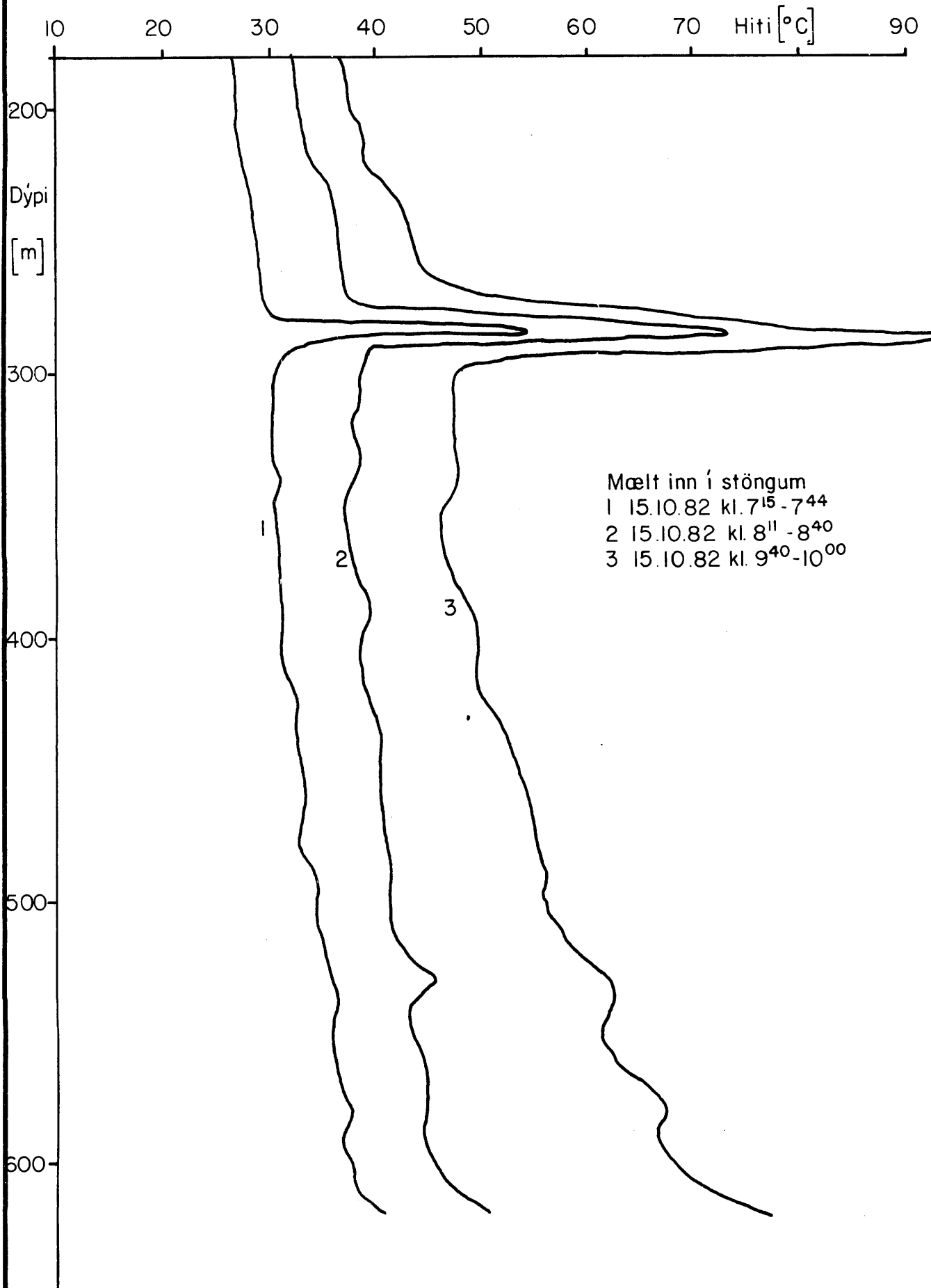


Skýringar við jarðlagasnið:



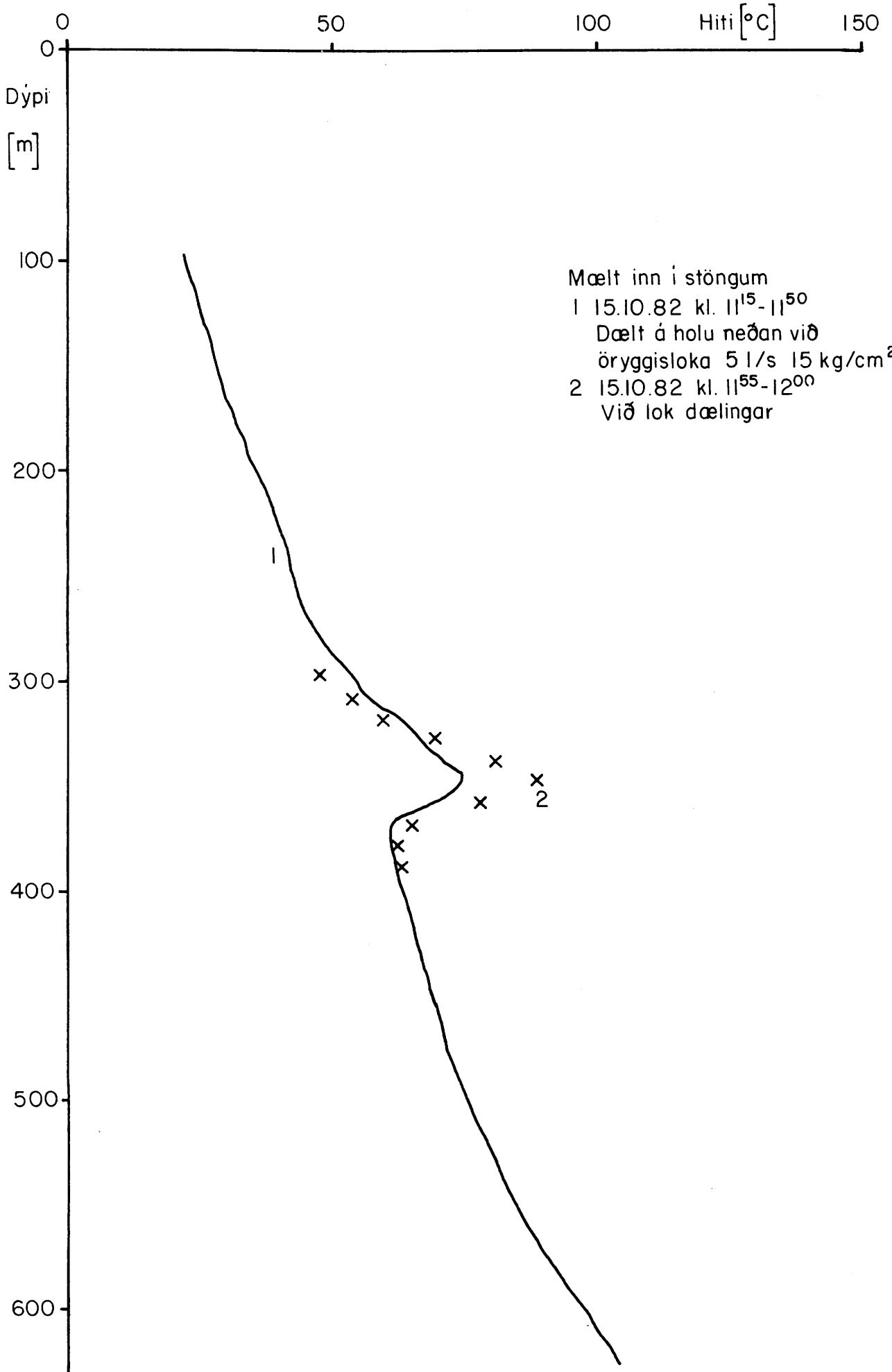
Mynd 3 frh.

NESJAVELLIR NG-6
Hitamælingar í upphitun

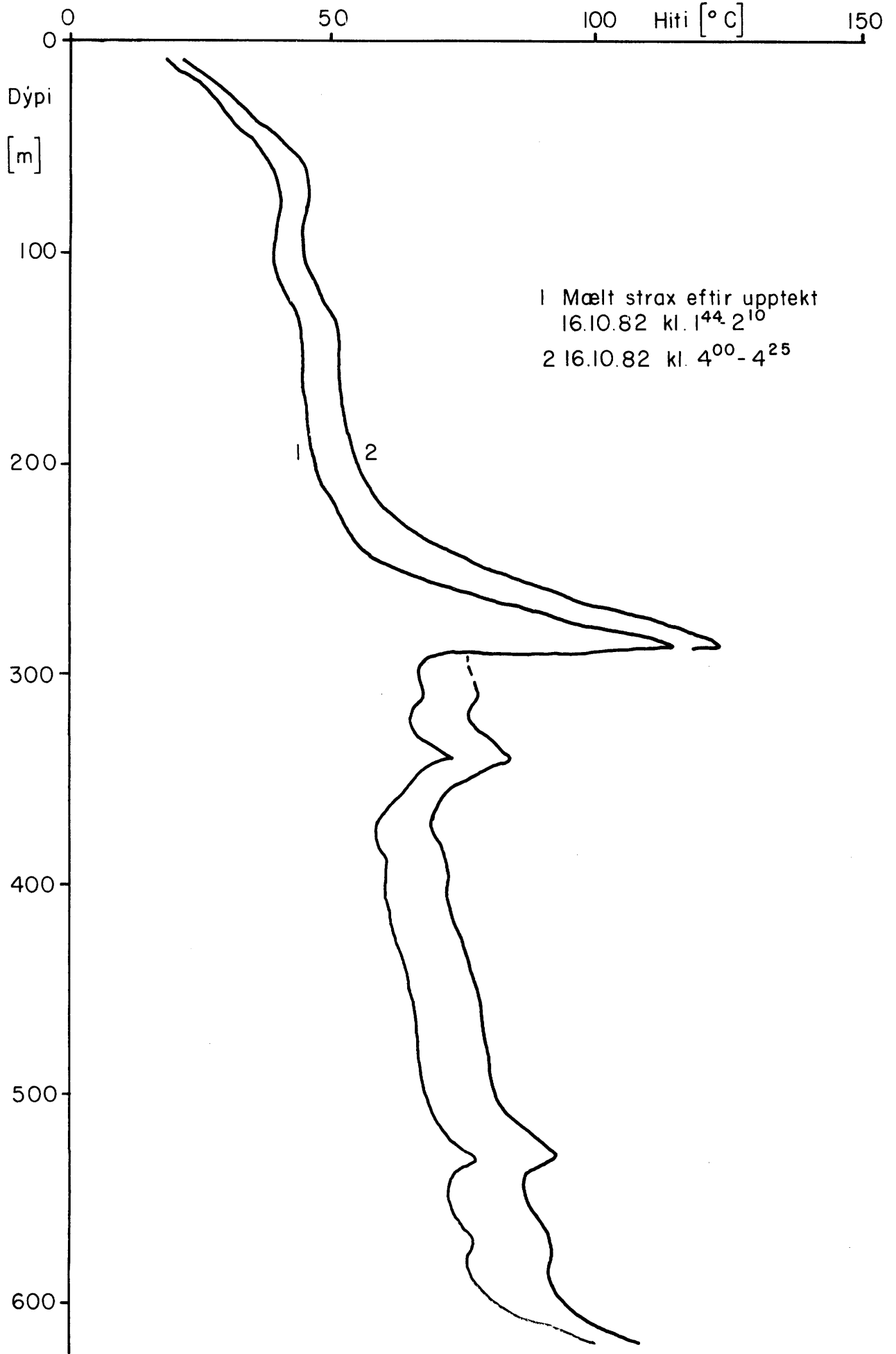




NESJAVELLIR NG-6
Hitamæling í upphitun



NESJAVELLIR NG-6
Hitamæling í upphitun



NESJAVELLIR NG-6
Hitamæling í upphitun, dýpi 285 m

