

**Borun holu KG-24. 3. áfangi - borun  
vinnsluhluta**

**Ásgrímur Guðmundsson, Dagbjartur Sigursteinsson, Benedikt  
Steingrímsson, Ómar Sigurðsson, Hilmar Sigvaldason, Jósef  
Hólmjárn**

**Greinargerð ÁsG-DS-BS-ÓMAR-HS-JH-88-09**

**BORUN HOLU KG-24.**  
**3. ÁFANGI - BORUN VINNSLUHLUTA.**

**INNGANGUR**

Áfangaskýrslum við borunina hefur verið skipt á þá leið, að nýr áfangi miðast við þegar breytt er stærð borkrónu. Þannig lauk fyrsta áfanga þegar lokið var við að steypa 13 3/8" fóðringuna og öðrum áfanga þegar lokið var við að steypa vinnslufóðringuna. Þessi áfangi fjallar um borun vinnsluhlutans, mælingar, örvunaraðgerðir í lok borunar og lektarprófun. Ennfremur fylgja yfirlit um framvindu verksins, jarðlagasnið og jarðlagamælingar.

**BORSAGA**

Fimmtudaginn 18. ágúst komu bormenn úr fríi og hófu undirbúning að borun vinnsluhluta holunnar. Gengið var frá öllum holutoppsbúnaði þá um daginn. Byrjað var að bora út steypu á mótis við skotgötin eða frá 196.5-203 m dýpi. Síðan var sett niður að stungustykki og kælt fyrir CBL-mælingu. Að lokinni mælingu var kannað með hitamæli hvort það væri í lagi að setja krónuna niður án kælingar og reyndist svo vera. Skömmu eftir miðnætti var byrjað að setja niður 8 1/2" (216 mm) krónu af gerðinni HPSM til borunar vinnsluhlutans. Borstrengurinn var byggður upp sem hér segir: 8 1/2" króna, stýring, 10 stk. 7 1/4" álagsstengur, stýring, tengistykki (x-over sub.) og borstengur. Snúningur á krónu var 50-60 sn/mín. Álag á krónu var 4-7 tonn framan af, en þegar berg fór að harðna var álag aukið upp í 7-8 tonn og í einstaka tilfellum upp í 10 tonn. Fylgst var með skolvatnsbreytingum, dælumagni og þrýsting á dælum og var það skráð á fjögurra tíma fresti. Niðurstöður eru sýndar á mynd 1.

Tafla 1. Gangur borunar

Dags.	Borun (m)	Bortími (klst.)	Borhraði (m/klst.)	Tími á krónu (klst.)	Dýpi (m)
18. ágúst	0	0	0	0	410
19. - " -	97	16.0	6.1	16.0	507
20. - " -	143	21.0	6.8	37.0	650
21. - " -	160	21.5	7.4	58.5	810
22. - " -	112	22.0	5.1	80.5	922
23. - " -	72	21.0	3.4	101.5	994
24. - " -	106	21.0	5.0	122.5	1100
25. - " -	104	21.0	5.0	143.5	1204
26. - " -	48	18.5	2.6	162.0	1252
27. - " -	94	21.0	4.5	183.0	1346
28. - " -	54	14.0	4.5	197.0	1400

Tafla 2. Hallamælingar

Dýpi (m)	Halli (gráður)	Frávik frá lóðréttu (m)
500	0.7	6.7
900	0.3	10.9

Borunin gekk hratt og vel eins og tafla 1 og mynd 2 gefa til kynna, þar til kom niður á 855 m dýpi. Þá dró mjög úr hraða um leið og harka bergsins jókst. Ennfremur fór að bera á hruni sem torveldaði á stundum borunina sérstaklega tafði það fyrir við stangaríbætingar. Stoppað var tvisar til að hallamæla, á 500 og 900 m dýpi, en áður hafði holan verið hallamæld á 100 metra fresti niður á 400 m dýpi. og var hámarksfrávik frá lóðréttu þá 5,1 metir. Holan er nánast lóðrétt þ.e. hámarksfrávik á 900 m dýpi er tæpir 11 metrar, sem þýðir að hallinn er vel innan við eina gráðu (tafla 2). Á þessu dýpi er hámarksfjarlægð milli hola KJ-11 og KG-24 um 80 metrar. Minnsta fjarlægð er aftur á móti 60 metrar. Búist var við að skera æðar á dýptarbilinu 800-1100 m, en en lítið varð vart við þær í borun.

Þegar komið var niður á 1200 m dýpi var holan því sem næst þétt. Aðeins töpuðust í henni um 3 l/s. Stoppað var 33 m neðar og fylgst með vatnsborðsbreytingum í holunni eftir að slökkt hafði verið á bordælum. Ekki gaf sú athugun fögur fyrirheit um góða holu. Ekki hafði verið gert ráð fyrir í verkáætlun að bora dýpra en í 1200 m dýpi enda ólíklegt að efrakerfið næði lengra niður á þessum stað. Einnig var þá komið niður fyrir fóðraða hlutann í holu KJ-11 og þá það það svæði, sem ráðgert var að vinna úr í holu KG-24. Nokkur munur var á jarðlögum neðan 830 m dýpis í holum KG-24 og KJ-11, og var innskotsberg allsráðandi í holu KG-24. Í holu KJ-11 var æð á um 1330 m dýpi, tengd súru innskotsbergi og var tekin ákvörðun um að dýpka holu KG-24 niður í allt að 1400 m í þeirri von að borað yrði út úr þessum innskotum og í æðina sem sást í holu KJ-11. Litlar sem engar breytingar urðu á næstu 200 metrum niður í 1400 m dýpi. Ekki þótti ráðlegt að fara dýpra enda var þá þegar farið að sveigja frá upphaflegum forsendum og ekki stætt á frekari breytingum hvað dýpi varðaði.

## MÆLINGAR

Eins og við fyrri boranir í Kröflu var mælingabíll frá borholumælingum JHD hafður til staðar ef eitthvað óvænt kæmi upp á meðan á borun stæði.

Þegar komið varniður á 1233 m dýpi var staldrað við og fylgst með vatnsborðslækkun þegar slökkt var á dælum. Það var gert fyrst og fremst í þeim tilgangi að átta sig á lekt holunnar þar sem ekki hafði verið gert ráð fyrir að bora hana dýpra niður. Þar sem holan virtist vera treg þá var ákveðið að bora í allt að 1400 m dýpi í þeirri von að hún opnaðist betur. Svo reyndist ekki vera og var því farið út í örvunaraðgerðir og á þeim tíma var fylgst með hita- og vatnsborðsbreytingum í holunni. Eftir að borun lauk og áður en leiðari var settur niður, þá var mælt eins og jafnan er gert við lok borunar á háhitasvæðum. Þar er um að ræða svo nefndar jarðlagamælingar víddarmæling, viðnámsmælingar, geislavirknimæling í bergi (náttúrulegt gamma) og póruhlutamæling (nifteindamæling). Á myndum 3, 4, 5a og 5b eru sýndar niðurstöður þessara mælinga, en ef farið verður út í frekari úrvinnslu þá verða mælingarnar skoðaðar nánar samhliða jarðlögum. Í töflu 3 eru allar mælingarnar taldar upp:

Tafla 3. Mælingar í vinnsluhluta holunnar.

Dags.	Klukkan	Tegund mælingar	Dýpi (m)	Athugasemdir
26/8	14:00-14:45	Þrýst/Hiti	1216	Mælt í stöngum
28/8-	21:48-24:00	- " -		- " -
29/8	00:00-12:30	- " -	1400	- " -
29/8-	20:20-24:00	- " -		- " -
30/8	00:00-10:50	Þrýstingur	400	- " -
30/8	10:45-12:00	Hiti	1182	- " -
30/8	20:20-21:50	Þrýstingur	400	- " -
31/8	10:15-	Hiti	1182	- " -
01/9	06:14-06:45	H,dH,CCL	1155	Borlok
01/9	07:00-	Vidd	1180	- " -
01/9	09:00-11:00	NN,gamma	1200	- " -
01/9	11:50-12:40	Viðnám	1230	- " -
01/9	12:50-13:20	Hiti	1272	Upphitun
02/9	14:30-23:30	Þrýstingur	800	Lekt

## JARÐLÖG OG UMMYNDUN

Á mynd 1 er sýnt einfaldað jarðlagasnið af holunni ásamt borhraða og mælingum í borun. Á þessu stigi var ekki séð ástæða til að vinna frekar úr gögnum en það kæmi til greina síðar.

Niður undir 830 m dýpi voru jarðlög mjög sambærileg við það sem sást í holu KJ-11. Þó komu innskotin ekki alltaf inn á sömu stöðum enda eðlilegt þar sem lítið er vitað um halla þeirra. Megin jarðlagauppbyggingin sýndi sig þó vera eins þar til komið var niður á 830 m dýpi. Neðan 830 m dýpis og niður á 1400 m dýpi eru ferskleg basaltinnskot fínkornótt og grófkornótt. Ekki var það í góðu samræmi við jarðlög í holu KJ-11. Það olli því strax nokkrum áhyggjum þar sem megin efrakerfisæðarnar voru á 800-1100 m dýpi í holu KJ-11. Markmiðið með holu KG-24 var að endurtaka nokkurn veginn efri hluta KJ-11, en það var greinilega að renna út í sandinn þegar þessi mismunur á holunum varð að veruleika. Tekið var til þess ráðs að að bora niður á 1400 m dýpi í þeirri von að skera granófýr innskot, sem er á 1320-1330 m dýpi í holu KJ-11 og góð vatnsæð var tengd því. Það reyndist einnig borin von.

Að fenginni reynslu er því ljóst að jafnvel þó aðeins fáeinir metrar séu á milli hola þá getur verið mikill munur í jarðlögum vegna brota eða legu innskota.

Ummyndunarmynstur holu KG-24 er nánast eins og í holu KJ-11 og því ekki ástæða til að leggja út í verulega úrvinnslu til að fá það staðfest. Í því tilefni er vísað yfir í skýrslu um holu KJ-11 eftir Hrefnu Kristmannsdóttur o.fl. 1977. Þó ber að nefna að kalsít var greint með vissu í sprungum niður á 1200 m dýpi, það gefur til kynna að efra kerfið nái að minnsta kosti þangað niður.

## ÖRVUNARAÐGERÐIR

Eftir að borun lauk kl. 17 sunnudaginn 28. ágúst var ljóst að holan var vart nýtanleg í því ástandi sem hún var. Hún tók aðeins við rúmum 3 l/s. Því var ekki um annað að ræða en reyna einhvers konar örvunaraðgerðir eða þá að steypa tappa á 450-500 m dýpi og bora nýja holu þar út í þeirri von að betur tækist til.

Örvunaraðgerðir voru eðlilega reyndar fyrst og var í því sambandi sett upp efrifarandi áætlun:

1. Kæla holuna og hreinsa allt svarf úr henni. Gert var ráð fyrir að það tæki um 3 klst.
2. Lyfta krónu frá botni um 30 metra.
3. Setja niður þrýstiskynjara og fylgjast með vatnsborðsbreytingum eftir að hætt yrði að dæla á holuna.
4. Láta holuna hitna í um það bil 12 klst.
5. Hitamæla holuna meðan á upphitun stendur og sjá hversu hratt hún hitnar upp og hvernig.
6. Kæla holuna með dælingu í gegnum borstreng og reyna með því að framkalla kælispungur (samdráttarsprungur) og auka á þann hátt lektina.
7. Fylgjast með hitastigi á skolvatni og skolmagnsbreytingum meðan á kælingu stendur.
8. Ef árangur verður sýnilegur, þá að endurtaka liði 3-7 eins oft og ástæða er til.

Ástand holu fyrir örvunaraðgerðir var á þá leið að:

- Skoltap var rúmír 3 l/s.
- Vatnsborð seig niður á 112 m dýpi.

Fylgst var vandlega með upphitun holunar aðfaranótt 29. ágústs og eru hitaferlar sýndir á mynd 6. Áður en dæling var sett á var vatnsborð mælt og hafði það stigið um 7 m frá því kl. 2 um nóttina eða á 10 tímum. Klukkan 13 á mánudeginum var byrjað að kæla holuna með um 40 l/s dælingu í gegnum borstreng. Í töflu 4 er sýnt hvernig hitastig skolvatns breyttist meðan á kælingu stóð.

Tafla 4. Hitabreytingar á skolvatni mánudaginn 29. ágúst meðan á kælingu stóð.

Klukkan	Hiti niður °C	Hiti upp °C	Mismunur °C
13:30	22.2	42.8	20.6
14:00	21.1	38.9	17.8
14:30	18.3	33.0	14.7
15:00	18.6	32.2	13.6
15:30	18.4	31.2	12.8
16:00	18.4	30.2	11.8
16:30	18.0	29.0	11.0
17:00	17.8	28.4	10.6

Eftir fjögurra tíma kælingu var skoltap mælt og aftur klukkutíma síðar og eru niðurstöður í töflu 5.

Tafla 5. Skoltapsmælingar

Dagsetning	Klukkan	Skoltap l/s
28/8	22:30	3.5
29/8	17:00	7.1
29/8	18:00	7.4

Sýnilegur árangur náðist og var því ákveðið að halda áfram á þessari braut. Áður en aðgerðin var endurtekin var krónan hífð upp í 1183 m dýpi vegna þess að ekkert benti til þess að neitt væri þar neðan við til að örva. Á þann hátt mátti ná virkari kælingu í næstu atrennu. Lokið var við að taka upp og koma krónu fyrir á umræddu dýpi kl. 19:30. Holunni var haldið fullri þar til þrýstiskynjari var kominn niður, en dælingu síðan hætt. Klukkan 21 mældist vatnsborð á 120 m dýpi og upphitun hófst á ný.

Að morgni þriðjudagsins 30. ágúst var holan hitamæld á tímabilinu 10:00-12:00 (mynd 7). Holan hitnaði meir í þessari atrennu en þeirri fyrri og því líklegt að kælingaráhrif mundu verða meiri. Ádæling í gegnum borstreng hófst klukkan 12:30 og var fylgst með hitastigsbreytingum á skolvökva eins og áður og er sýnt í töflu 6. Dælt var um 40 l/s.

Tafla 6. Hitabreytingar á skolvatni þriðjudaginn 30. ágúst meðan á kælingu stóð.

Klukkan	Hiti niður °C	Hiti upp °C	Mismunur °C
13:00	15.5	42.4	26.9
13:30	15.0	35.4	20.4
14:00	14.0	28.5	14.5
14:30	14.0	26.3	12.3
15:00	12.0	22.0	10.0
15:30	12.0	20.5	8.5
16:00	12.3	19.8	7.5
16:30	12.5	19.3	6.8

Frá klukkan 17 var fylgst með skolvatnsbreytingum og eru niðurstöður sýndar í töflu 7.

Tafla 7. Skoltapsmælingar þriðjudaginn 30. ágúst.

Klukkan	Skoltap l/s
17:00	19.6
18:00	19.6
20:00	18.0

Klukkan 20 var dæling í gegnum borstreng stöðvuð og utanmeð dæling sett á til að halda holunni fullri meðan þrýstiskynjara var komið fyrir í holunni. Ekki fór á milli mála að örvunaraðgerðin hafði borið umtalsverðan árangur fram til þessa og var því ákveðið að endurtaka aðgerðina á sama hátt.

Utanmeð rennsli var stöðvað klukkan 21 og mældist vatnsborð þá á rúmlega 117 m dýpi. Að morgni 31. ágúst var holan hitamæld eins og áður (mynd 8) og var hún ívið heitari en áður undir sömu kringumstæðum. Klukkan 13 var upphitun lokið og hófst þá kæling með um 40 l/s

dælingu í gegnum borstreng. Breytingar á hitastigi skolvökva eru sýndar í töflu 8.

Tafla 8. Hitabreytingar á skolvatni miðvikudaginn 31. ágúst meðan á kælingu stóð.

Klukkan	Hiti niður °C	Hiti upp °C	Mismunur °C
13:30	11.3	37.7	26.4
14:00	8.3	24.5	16.2
14:30	11.5	22.5	11.0
15:00	11.0	18.8	7.8
15:30	11.5	18.7	7.2
16:00	12.1	17.9	5.8
16:30	12.2	17.1	4.9
17:00	10.8	15.5	4.2

Frá klukkan 17:30 var fylgst með skolvatnsbreytingum og eru niðurstöður sýndar í töflu 9.

Tafla 9. Skoltapsmælingar miðvikudaginn 31. ágúst.

Klukkan	Skoltap l/s
17:30	26.6
18:30	27.4
19:30	27.8
20:30	28.2

Klukkan 21 var hætt að dæla í gegnum borstreng, en þess í stað látið renna utanmeð á holuna. Þegar hér var komið sögu þóttu aðgerðin hafa tekist og holan var orðin nægilega vel opin til að taka vel við vatni sem var látið renna á hana. Á þann hátt var líklegt að hún héldi áfram að opnast við að kaldur vökvinn næði lengra út í jarðhitakerfið og opnaði betur sprungur sem þegar höfðu opnast í örvunaraðgerðum. Látið var renna á holuna meðan borstrengur var tekinn upp, holan var mæld, leiðari settur niður (tafla 10) og holan þrepaðæld. Eftir þrepaðælingu tók holan við 45 l/s.

Til þess að átta sig betur á áhrifum örvunaraðgerðanna, þá er sýnt á mynd 9 vatnsborðslækkun á mismunandi stigum við borframkvæmdina, þ.e. fyrir og eftir aðgerðir og meðan á aðgerðum stóð. Hraði á vatnsborðslækkun er góður mælikvarði á vatnsleiðni holunnar. Eftir því sem vatnsleiðnin eykst eða batnar þá fellur vatnsborð hraðar.

#### VATNSÆÐAR.

Meðan borað er þá gefa skoltapsmælingar bestar upplýsingar um hvar vatnsæðar hafa verið skornar. Einnig má oft staðsetja æðar nákvæmlega út frá ummyndun og jarðlögum. Eftir að borun lýkur eða meðan borun er stöðvuð einhverja hluta vegna, þá er venjulega hitamælt til að fá upplýsingar um hitann í holunni og staðsetja vatnsæðar.

Hitamælingar í borun og í borlok sýna nánast allar þær æðar sem skornar voru eins og kemur fram á myndum 6-8. Þar sjást æðar bak við vinnslufóðringu mjög greinilega sem skarpir samhverfir hitatoppur aftur á móti sést ósamhverfur hitatoppur í vinnsluhlutanum á tæplega 500 m dýpi, sem sýnir æð og rennsli úr henni niður holuna. Eftir borun var dælt á holuna og sáust þá nokkuð skýrt neðstu æðar sem tóku við vatni en þar neðan við hitnaði holan upp ótrufluð.

Við áðælingu mátti merkja æðar á um 780 m, 920 m og á 1150-1160 m dýpi. Í töflu 11 eru vatnsæðar í vinnsluhlutanum taldar upp og tilgreint hvernig þær sáust.

Tafla 11. Vatnsæðar í vinnsluhluta holu KG-24.

Dýpi (m)	Hvernig greint	Aðstæður
480-500	Hitamæling	Basaltinnskot
710	Skoltap	Dólerítinnskot
740	Ummyndun	Ferskt basaltinnskot
780-790	Hitamæling	Fersk basaltinnskot
810-820	Skoltap og ummyndun	Fersk basaltinnskot
920	Hitamæling	Ferskt basaltinnskot
1120	Hitamæling	Við innskot
1150	Hitamæling	Ferskt dólerítinnskot

Ekki er gott að segja hver ofangreindra æða er öflugust. Þó má leiða líkur að því að æðin á 780-790 m dýpi sé öflugust þar sem hún virðist taka við stórum hluta af áðælingarvatninu.

#### ÞREPADÆLING.

Undirbúningur þrepaðælingar hófst, þegar leiðara hafði verið komið fyrir í holunni. Settir voru niður tíu standar af stöngum (um 180 m), og hita- og þrýstimæli síðan slakað í 800 m dýpi til að skrá breytingar á meðan þrepaðælingin stæði yfir. Þetta viðmiðunardýpi var valið með hliðsjón af staðsetningu helstu vatnsæða í holunni. Var allt klárt til þrepaþrófunar kl. 15:26 þann 2. september. Höfðu þá runnið stöðugt um 35 l/s af vatni í holuna í rúmlega sólarhring, en vatnsborð var á 33 m dýpi. Þrepaðælingin hófst með því, að skrúfað var fyrir vatnsrennslið í holuna í 1.5 klst., en síðan voru mæld þrjú dæluþrep þ.e. við um 15, 22.5 og 36.6 l/s. Hvert þrep stóð í um 1.5 klst. Prófununni lauk síðan með því, að fylgst var með þrýstifalli eftir að dæling var stöðvuð. Á mynd 10 er að finna yfirlit yfir prófunina. Sýnt er hvernig dælingu í holuna var breytt, og hvernig þrýstingur breyttist yfir sama tíma á 800 m dýpi. Telja verður að prófunin hafi gengið vel að því frátöldu, að erfiðlega gekk að halda dælingu stöðugri í hverju þrepi. Flækir það heldur úrvinnslu mælinganna.

Meðan á örvunaraðgerðum stóð var nokkrum sinnum mæld þrýstijöfnun í holunni, þ.e. milli áðælinga þegar holan var að hitna upp. Túlkun á þeim gögnum ásamt túlkun á hitamælingum, sem gerðar voru í holunni á undan og á eftir upphitun sýna hvernig tengsl holunnar við jarðhitakerfið breyttust við örvunina. Túlkun dælugagna gerir ráð fyrir ótakmörkuðu einsleitu jarðhitakerfi. Í töflu 12 er tekið saman hvernig vatnsleiðni, vatnsrýmd og tregðustuðull holunnar breytist við örvunaraðgerðirnar til loka þrepaðælingarinnar.



Tafla 12. Niðurstöður þrýstingsjöfnunar í holu KG-24.

Dagsetning	Vatnsleiðni $\text{m}^3/\text{Pa}\cdot\text{s}$	Vatnsrýmd $\text{m}/\text{Pa}$	Tregðustuðull	Athugasemdir
88.08.28	$4.87 \cdot 10^{-10}$	$8.05 \cdot 10^{-10}$	-0.75	Við lok borunar
88.08.29	$4.74 \cdot 10^{-9}$	$2.69 \cdot 10^{-9}$	-0.75	Eftir kælingu
88.08.30	$8.96 \cdot 10^{-9}$	$5.36 \cdot 10^{-9}$	-1.81	- " -
88.09.02	$3.28 \cdot 10^{-8}$	$4.26 \cdot 10^{-9}$	-2.54	Fyrir þrepaðælingu
88.09.02	$2.61 \cdot 10^{-8}$	$2.45 \cdot 10^{-9}$	-2.27	Eftir þrepaðælingu

Af töflu 12 má ráða að við fyrstu kælinguna eftir upphitun hafi fleiri æðar opnast en rennslistregða þeirra var nokkur. Við endurtekna upphitun og kælingu opnuðust æðarnar betur og rennslistregða þeirra minnkar til muna.

Í þrepaðælingunni var ádæling nokkuð óstöðug og truflaði því ádæluþrepin. Dæling hélst stöðugust í öðru ádæluþrepinu eða um 22.5 l/s. Fyrir það þrep (mynd 11) reiknast vatnsleiðni holunnar  $2.2 \cdot 10^{-8} \text{ m}^3/\text{Pa}\cdot\text{s}$ , vatnsrýmdin  $3.5 \cdot 10^{-8} \text{ m}/\text{Pa}$  og tregðustuðullinn -2.55, en negatíft gildi tregðustuðuls gefur til kynna sprunguleiðni. Fyrir ádælingaþrepin í heild reiknast sömu stærðir  $3.2 \cdot 10^{-8} \text{ m}^3/\text{Pa}\cdot\text{s}$ ,  $4.9 \cdot 10^{-9} \text{ m}/\text{Pa}$  og -3.5, eins og fram kemur á mynd 12.

Vatnsleiðni jarðlaga við holu KG-24 er á bilinu  $(2.2 - 3.2) \cdot 10^{-8} \text{ m}^3/\text{Pa}\cdot\text{s}$ , þó líklega nær neðri mörkunum. Þetta er heldur hærra en áður hefur mælst í efrihluta jarðhitakerfisins í Leirbotnum eins og sýnt er í töflu 13 (Ómar Sigurðsson og Valgarður Stefánsson 1977, Ómar Sigurðsson 1978).

Tafla 13. Samanburður á vatnsleiðni efrihlutahola í Leirbotnum.

Hola	Vatnsleiðni $\text{m}^3/\text{Pa}\cdot\text{s}$	Vatnsrýmd $\text{m}/\text{Pa}$	Tregðustuðull	Athugasemdir
KG-8	$0.6 \cdot 10^{-8}$	$0.25 \cdot 10^{-9}$	+1.33	Heit hola
KJ-9	$1.8 \cdot 10^{-8}$	$6.7 \cdot 10^{-8}$	+2.83	Heit hola
KJ-7	$1.3 \cdot 10^{-8}$			
KJ-6	$0.9 \cdot 10^{-8}$			
KG-5	$(1.2-1.7) \cdot 10^{-8}$			
KG-24	$2.2 \cdot 10^{-8}$	$3.5 \cdot 10^{-8}$	-2.55	Köld hola

Vatnsleiðni reiknast hér nokkru hærra fyrir ádæluþrepin og rennslistregðan nokkru lægri en fyrir jöfnunarþrepin eftir ádælingu.

Fyrir og eftir þrepaðælingu var holan hitamæld og eru ferlarnir sýndir á mynd 13.

Öllum aðgerðum í tengslum við borun holunnar lauk föstudaginn 2. september.

**HEIMILDIR**

Hrefna Kristmannsdóttir, Ásgrímur Guðmundsson og Margrét Kjartansdóttir 1977: *KRAFLA - HOLA KJ-11, borun, vatnsæðar, jarðlög og ummyndun*. OS/JHD-7708, 19 s.

Ómar Sigurðsson og Valgarður Stefánsson 1977: *LEKT Í BORHOLUM Í KRÖFLU*. OS/JHD-7727, 72 s.

Ómar Sigurðsson 1978: *RENNSLISEIGINLEIKAR EFRA JARÐHITAKERFISINS Í KRÖFLU*. OS/JHD-7851, 36 s.

VERK NR.	HOLA NR. KG-24	BORSTAÐUR Krafla	VERKKAUPI Landsvirkjun	
VÍDD HOLU 8 ½"	DÝPT HOLU 1400 m.	FÓÐRING NR. 3	FÓÐRUN FRAMKV. DAGS. 1988.09.01.- 02.	ÚTFYLLT 1988.09.02. D.S.

FJARLÆGD KJALLARABRÚN — KRAGI		1,11 m	
FÓÐRING	PVERM. UTAN 7" INNAN		
	GERÐ K-55 ÞYNGD	lbs/ft	
	TENGI Skrúfuð Buttress		
	NOTAÐ 801,20 m FRÁ KRAGA 1195,11 m		
	KRAGI (FLANGS) Liner Hanger 392 m. frá kraga		
	SKÓR Stíriskór með 2 ½" gati		
	MÍÐJUST. stk. STEYPUT. stk.		
STEYPING	SEMENT	kg	
	SEMENT	kg	
	ÍBL.EFNI	kg	
	ÍBL.EFNI	kg	
	TAFAEFNI kg EÐLISÞ. STEYPU		
	STEYPUTÆKI		
	STEYPINGARTÍMI	mín	
	EFTIRDÆLING. MAGN I TÍMI	mín	
	STEYPA KOM UPP	<input type="checkbox"/> JÁ <input type="checkbox"/> NEI	
	DÝPI Á STEYPU UTAN RÖRA	m	
FRÁGANGUR	STEYPT UTAN MEÐ EFTIR	h	
	SEMENT kg ÍBL.EFNI kg		
	SKORIÐ OFAN AF EFTIR	h	
	STEYPA BORUD EFTIR	h	
	DÝPI Á STEYPU Í RÖRI	m	
VERKTÍMI RÖR STEYPA TOPPUR TAFIR ALLS	h 11,0, _____, 2,0, 7,5, 22,0		
ATH. Fóðringin hangir í Liner Hanger í 392m. 8 efstu rörin eru óraufuð 102,25 m. frá 393,57 m. til 495,82 m. öll rör þar fyrir neðan eru raufuð.			
Sleppistikki virkaði ekki svo taka varð upp aftur til að gera við það.			

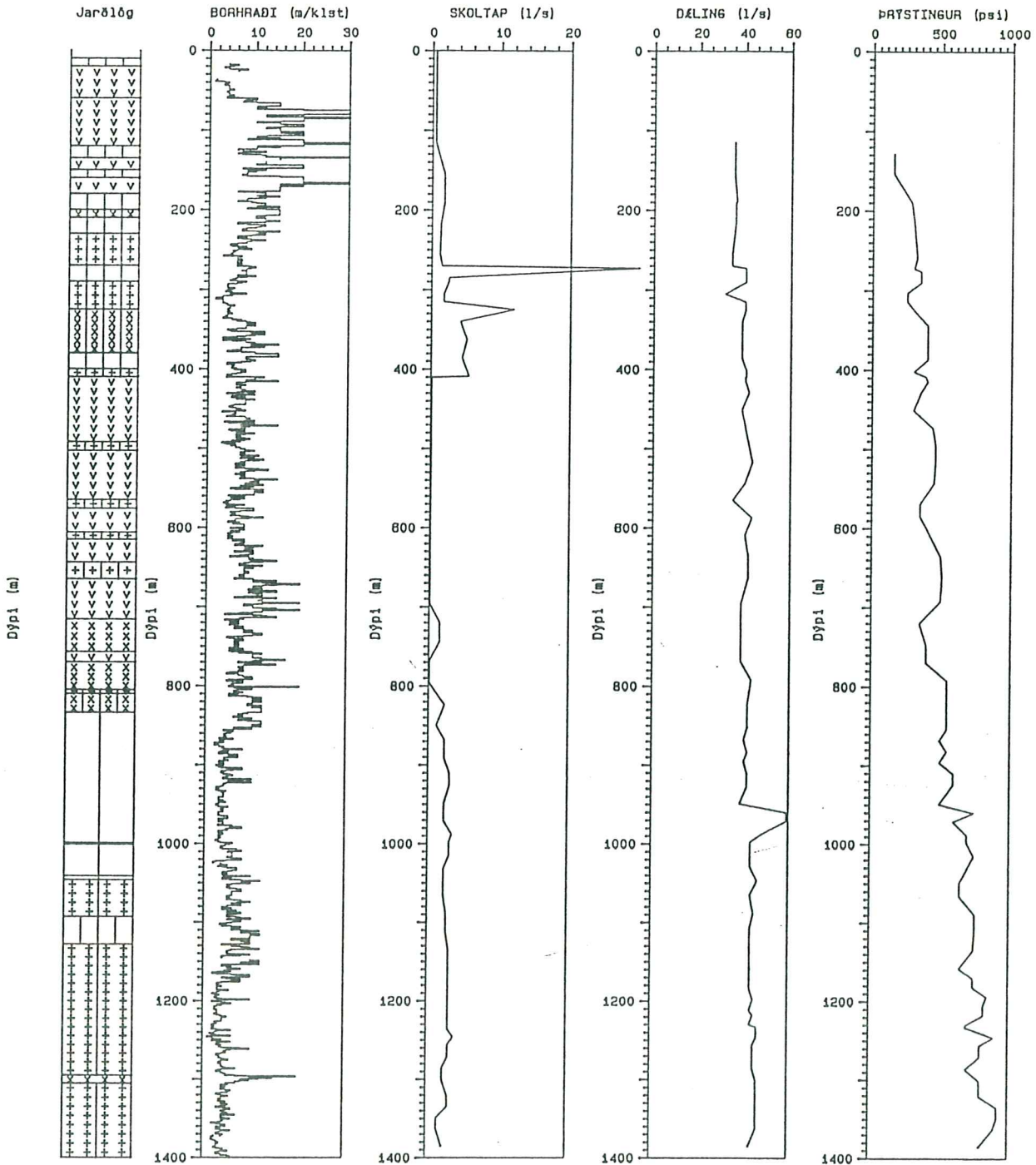
RÖRATALNING		
LENGD	NR <sup>1)</sup>	392,00m ALLS m
0,75	Liner hanger	392,75
0,82	Nipple	393,57
12,83	1	406,40
12,82	2	419,22
12,83	3	432,05
12,82	4	444,87
12,52	5	457,39
12,82	6	470,21
12,80	7	483,01
12,81	8	495,82
12,60	9	508,42
12,80	10	521,22
13,07	11	534,29
12,78	12	547,07
11,83	13	558,90
11,92	14	570,82
11,30	15	582,12
13,17	16	595,29
12,57	17	607,86
12,66	18	620,52
12,60	19	633,12
11,30	20	644,42
11,12	21	655,54
12,32	22	667,86

05.82 20x30FDH

1) X=MÍÐJUSTILLAR. ÁVALLT ER TALID FRÁ FLANGSI EÐA UPPHENGJU



KRAFLA HOLA KG-24  
3. ÁFANGI  
JARÐLÖG OG MÆLINGAR Í BORUN



Skýringar við jarðlagasnið

Fersklegt fin-meðalkorna basalt

Ummyndað meðal-grófkorna basalt

Basaltrík breksía

Ummyndað fin-meðalkorna basalt

Ummyndað glerjað basalt

Tóff

Fersklegt meðal-grófkorna basalt

MYND 1

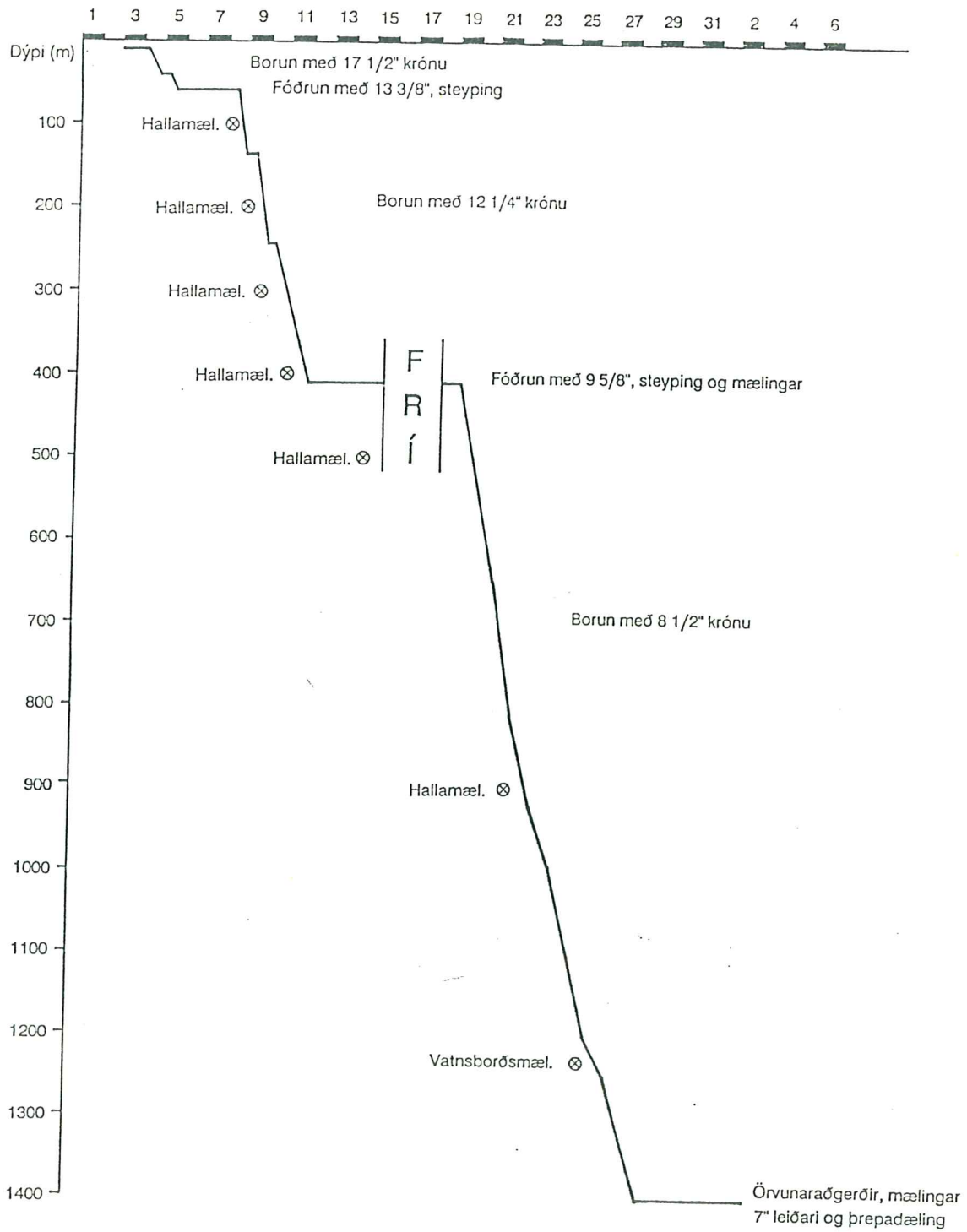
# KRAFLA

## Borun holu KG-24

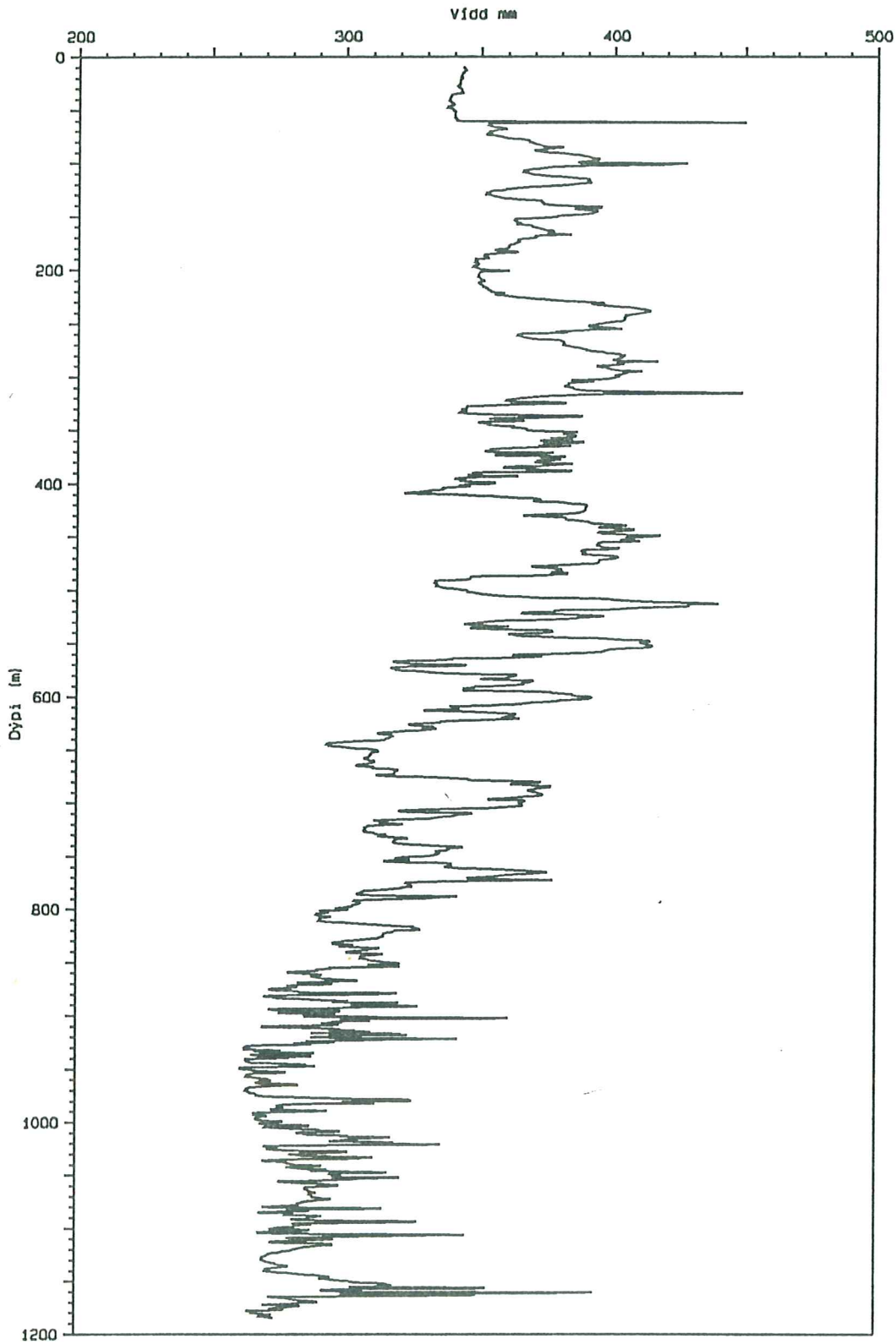
VERKDAGAR

ÁGÚST

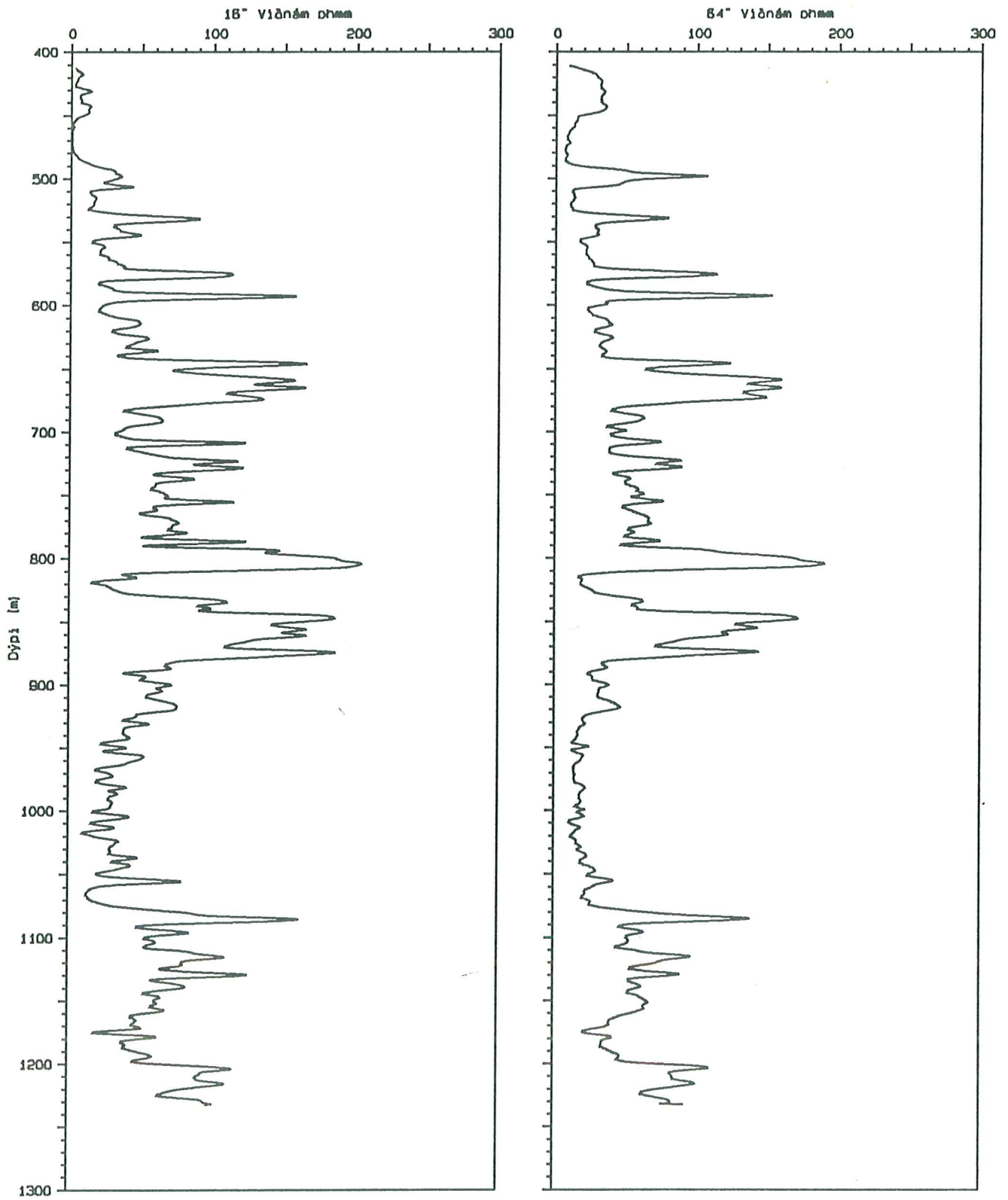
SEPTEMBER



KRAFLA HOLA KG-24  
Viddarmælingar 1988



KRAFLA HOLA KG-24  
Viðnámsmælingar 16" og 64"

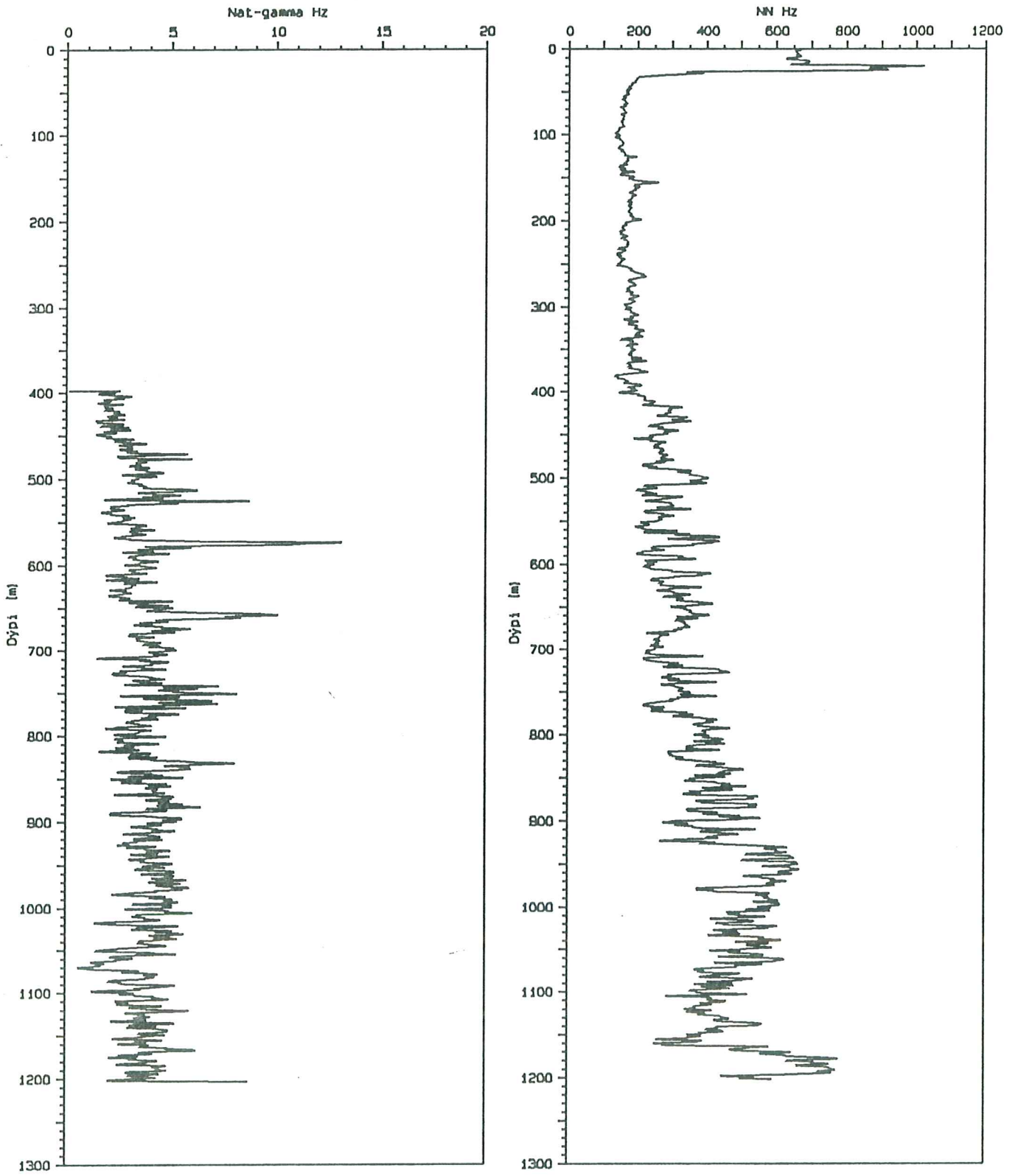


MYND 4

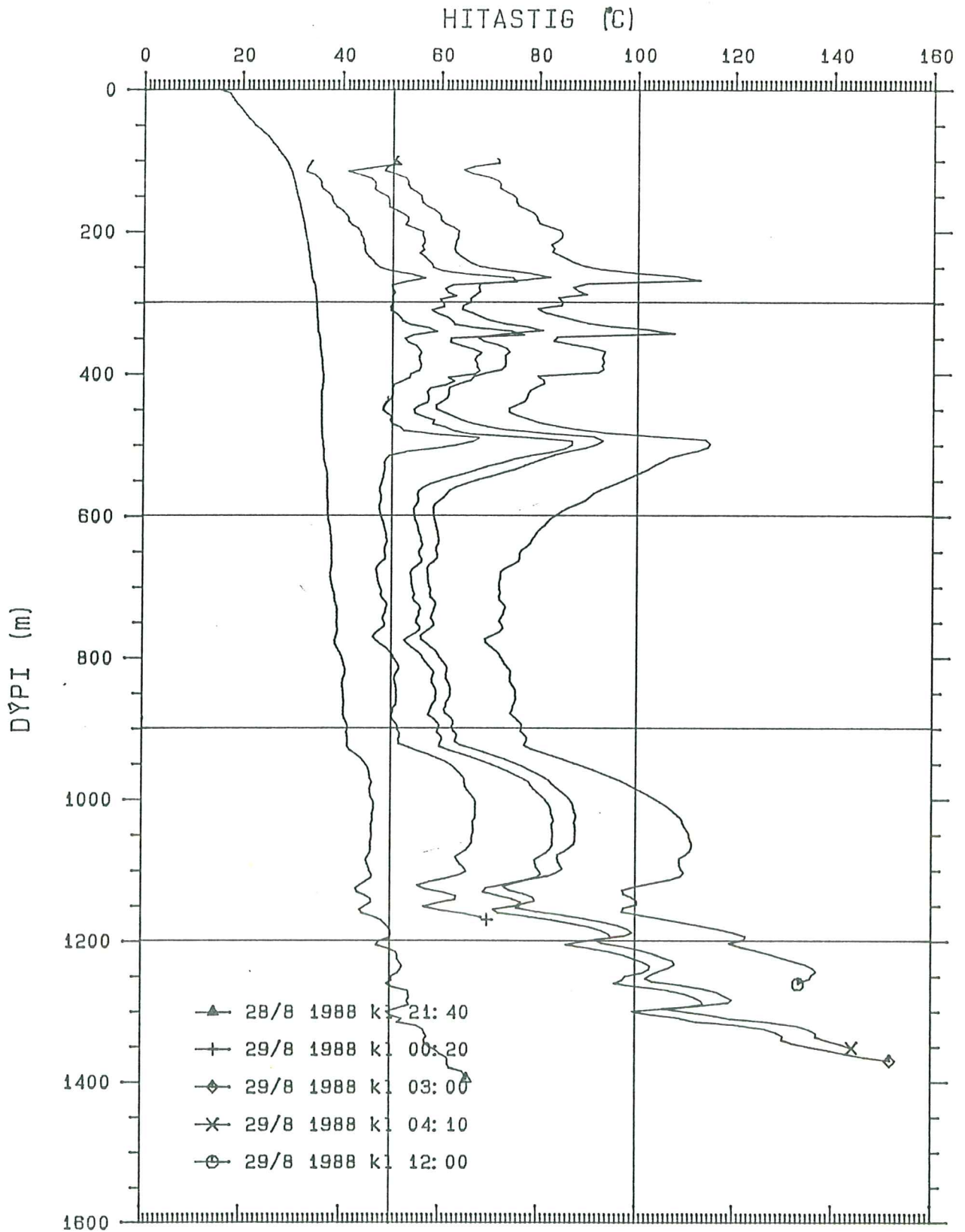


# KRAFLA HOLA KG-24

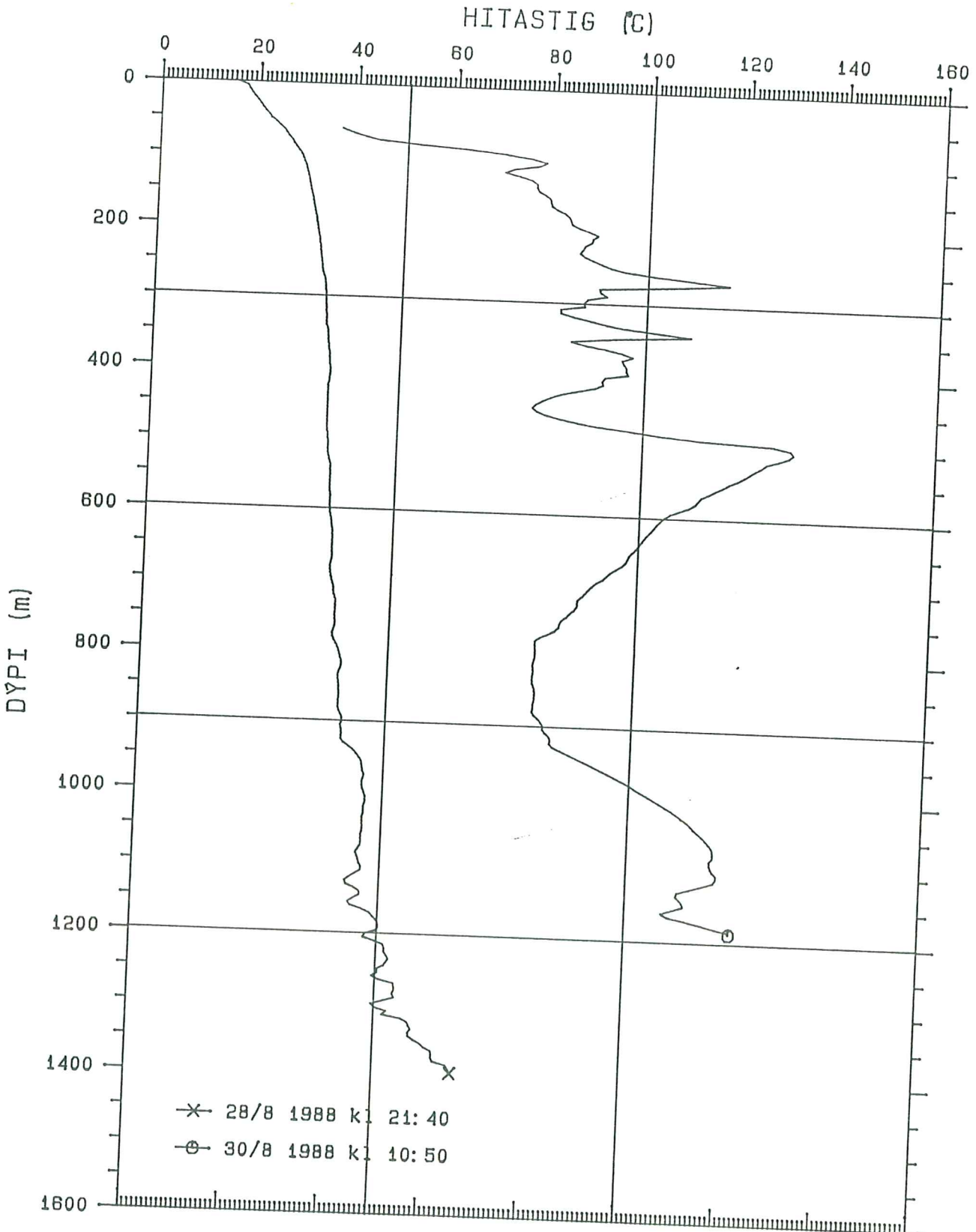
## Jarðlagamælingar



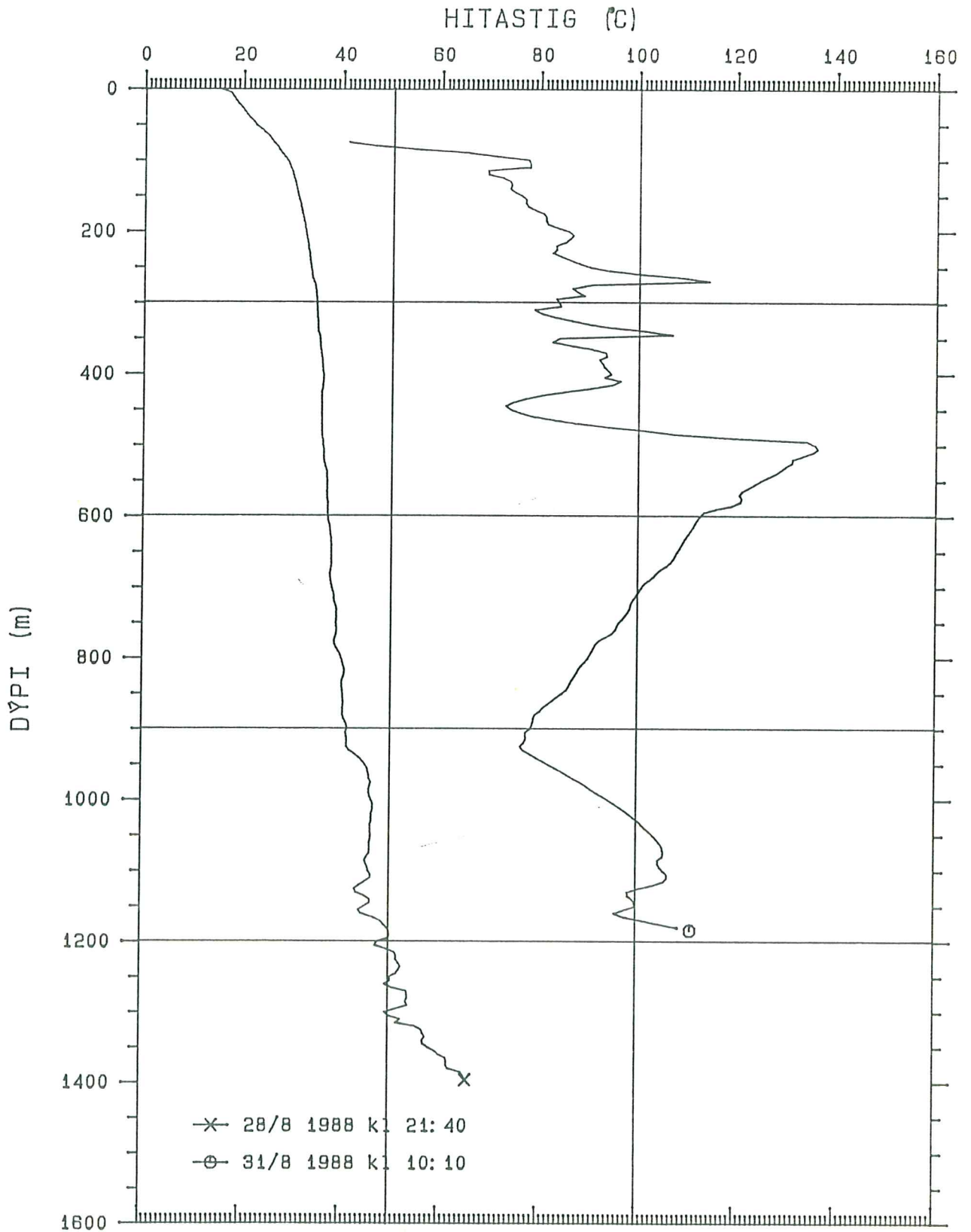
# KRAFLA HOLA KG-24 Hitamælingar



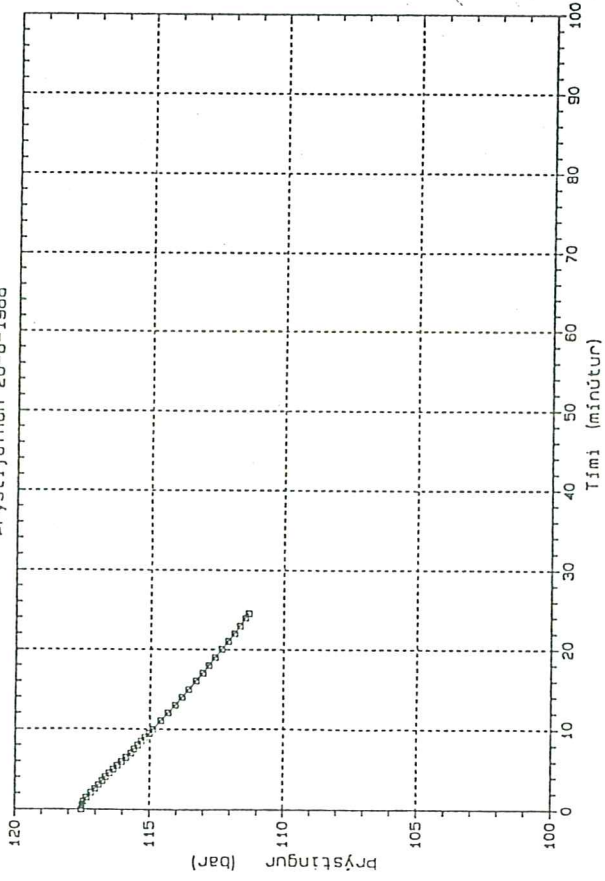
# KRAFLA HOLA KG-24 Hitamælingar



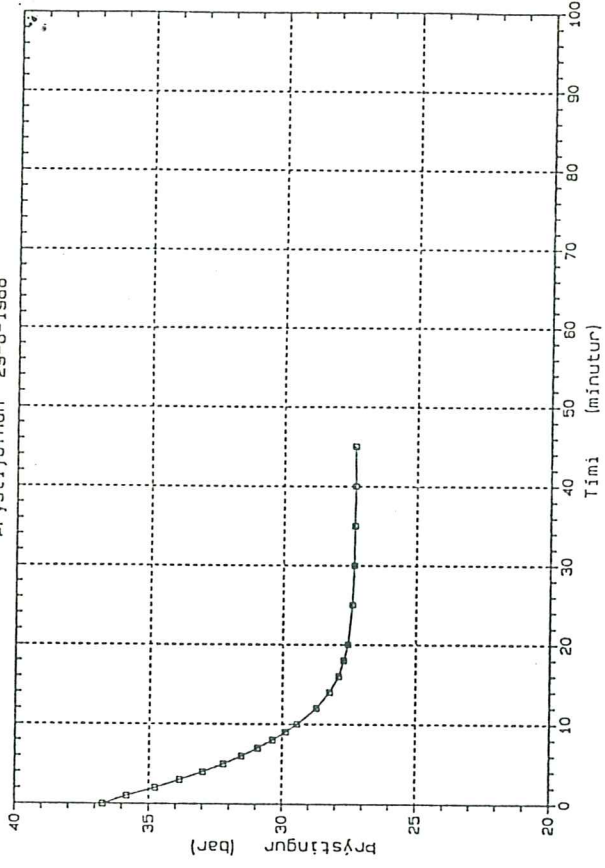
# KRAFLA HOLA KG-24 Hitamælingar



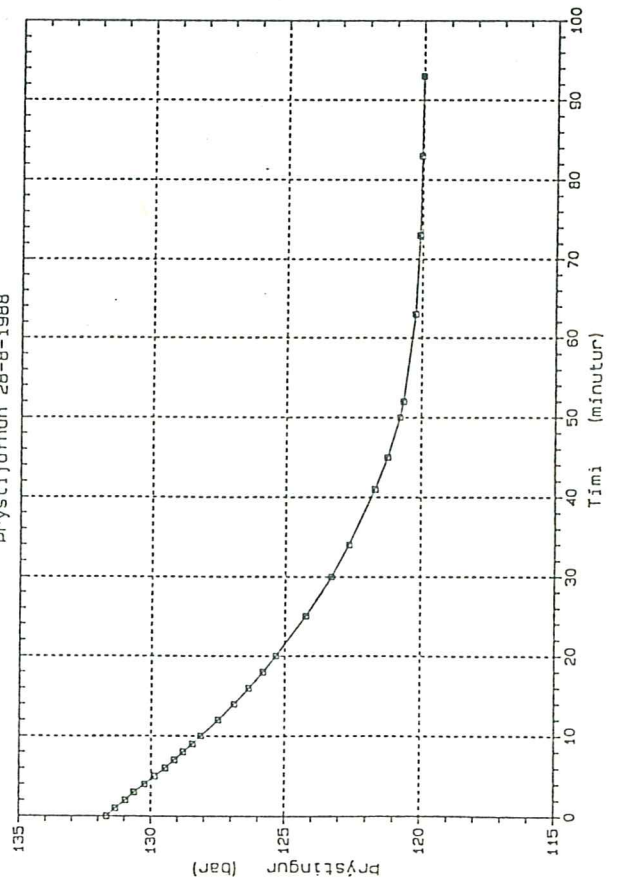
KRAFLA HOLA KG-24  
Prýstjiofnun 26-8-1988



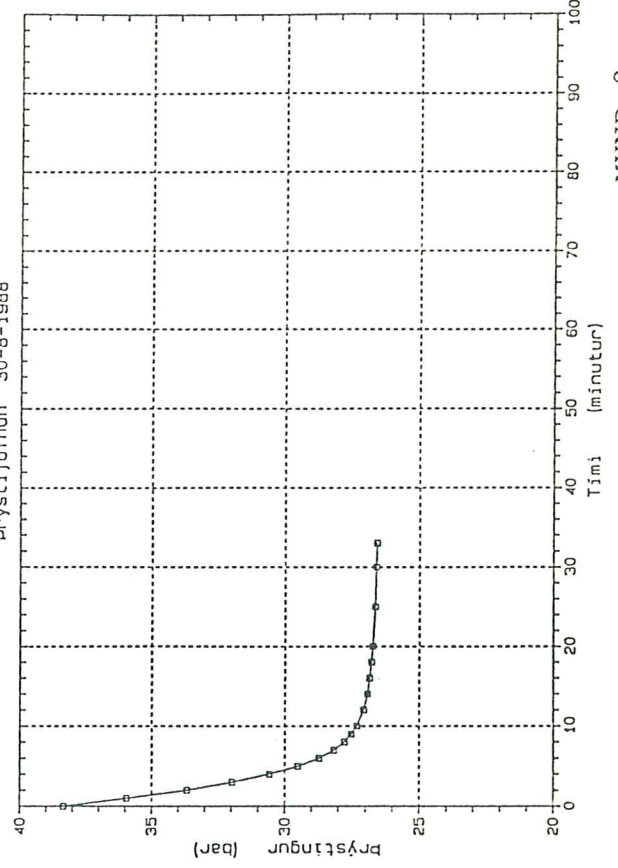
KRAFLA HOLA KG-24  
Prýstjiofnun 29-8-1988



KRAFLA HOLA KG-24  
Prýstjiofnun 28-8-1988

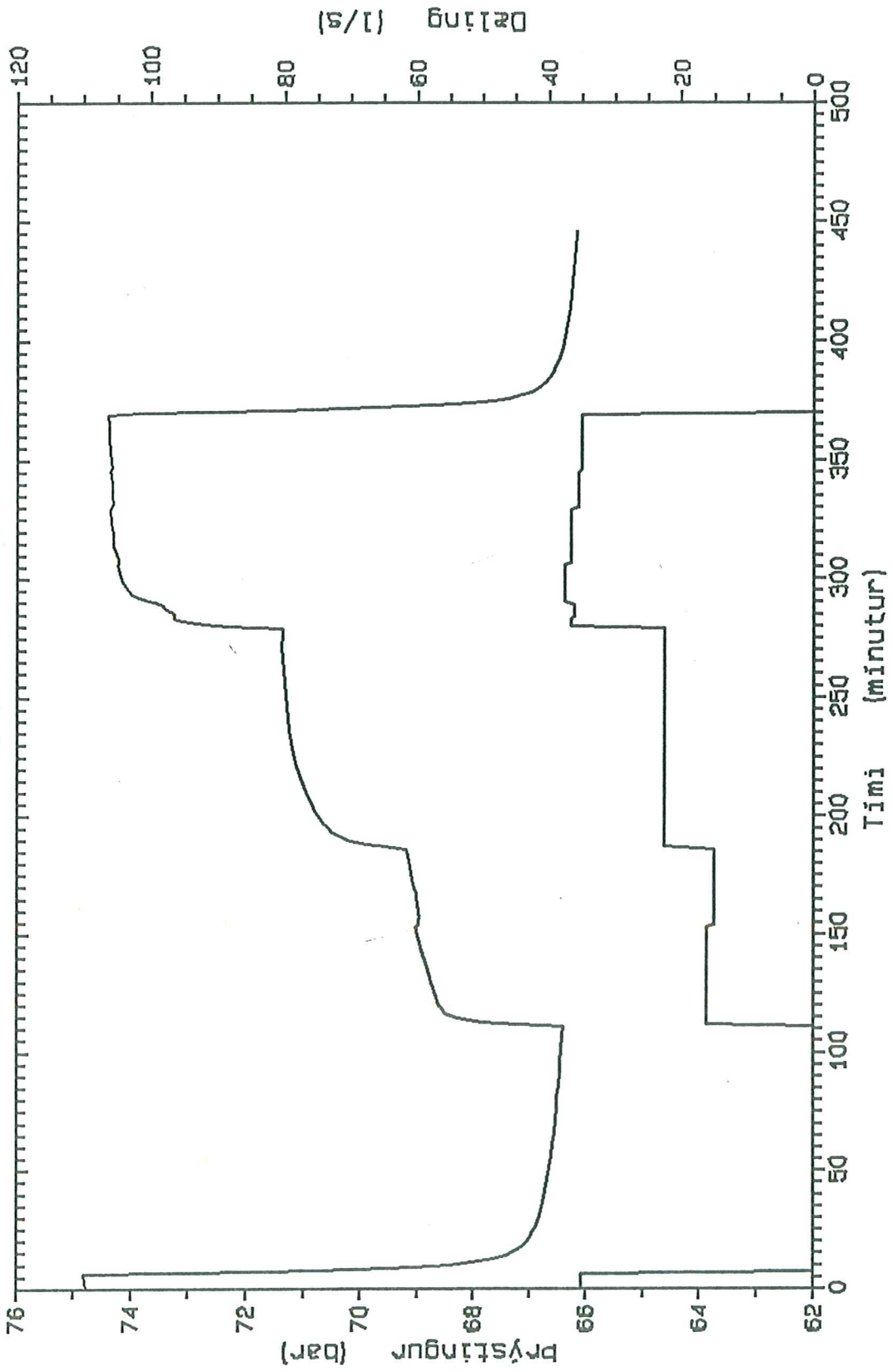


KRAFLA HOLA KG-24  
Prýstjiofnun 30-8-1988



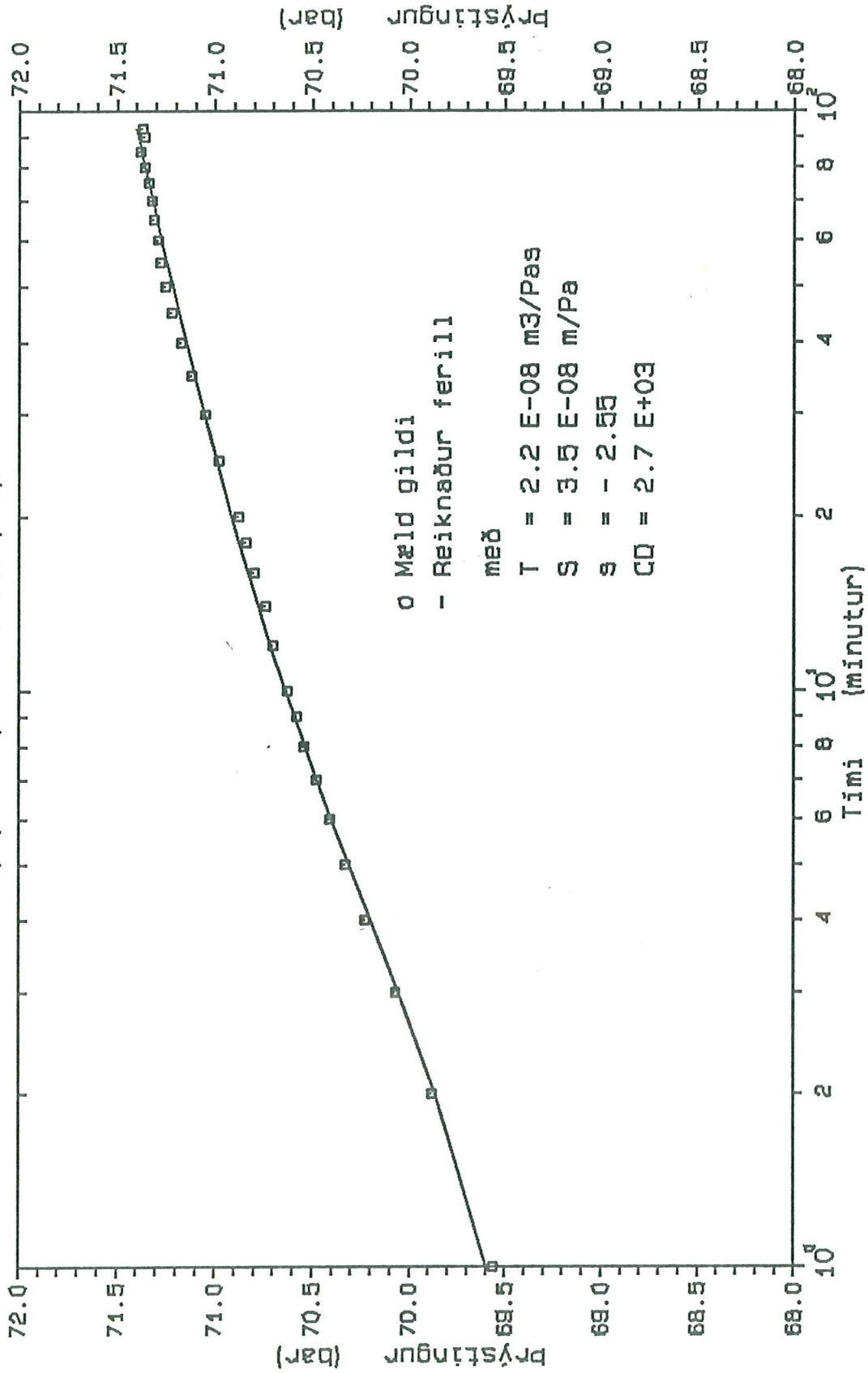
JHD-BM-6607-Qmar  
88.10.

# KRAFLA HOLA KG-24 þrepaprófun



1- JHD-BM-6607-Gmar  
88.10.

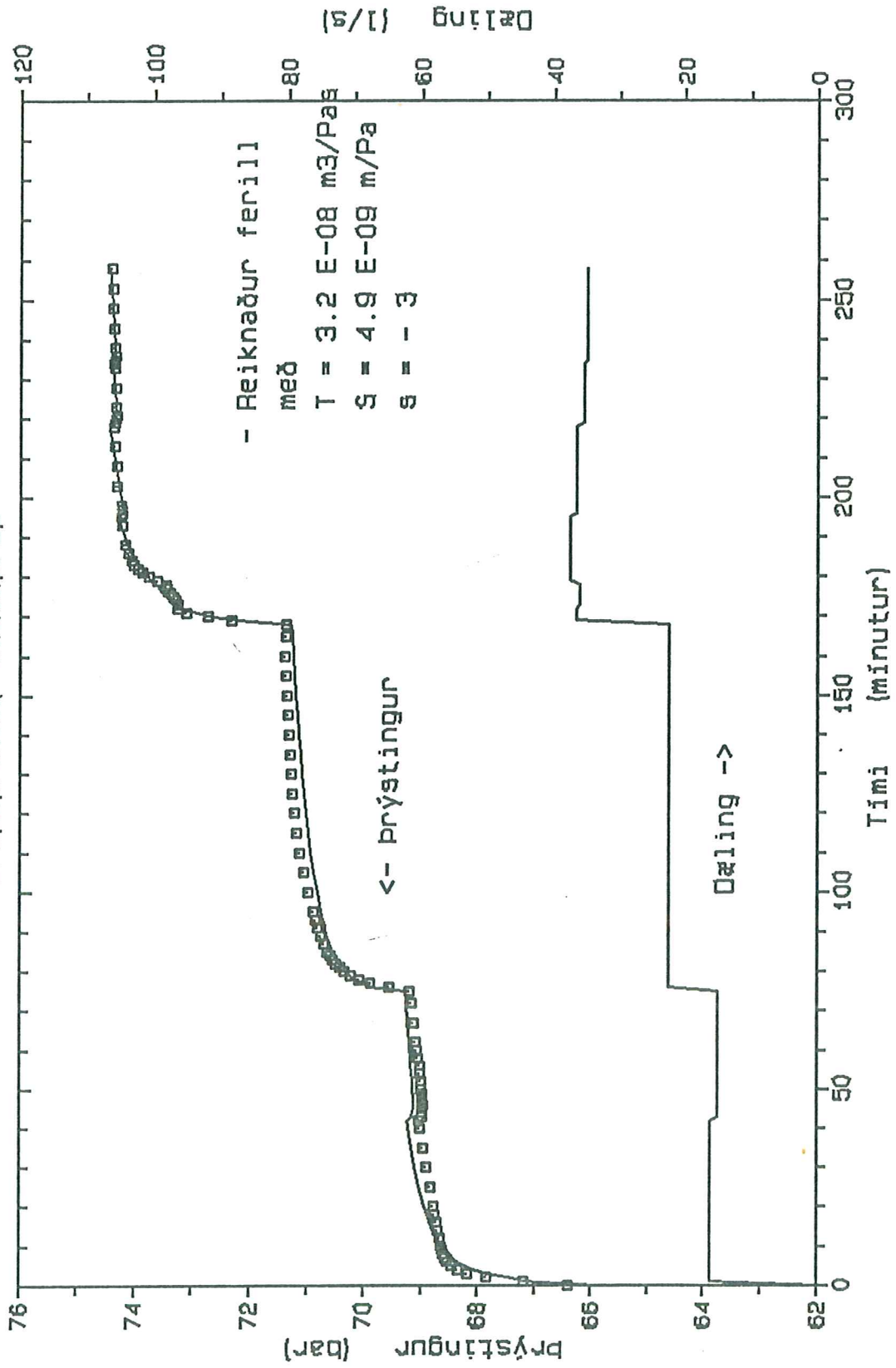
### KRAFLA HOLA KG-24 Prepprófufun, annað dæluþrep



JHD-BM-6607-Qmar  
88.10.

# KRAFLA HOLA KG-24

preþrúfun, áðæluþrep





# KRAFLA HOLA KG-24 Hitamælingar

