



ORKUSTOFNUN  
Jarðhitadeild

NESJAVELLIR HOLA NJ-12, 2. AFANGI

Borun fyrir 9 5/8" vinnslufóðringu frá 276-802

Benedikt Steingrímsson, Dagbjartur Sigursteins  
Guðmundur Ómar Friðleifsson, Helga Tulinius,  
Hjalti Franzson, Sigurður Benediktsson

OS-85053/-18 B

Júní 1985

ORKUSTOFNUN  
Jarðhitadeild

NESJAVELLIR HOLA NJ-12, 2. ÁFANGI

Borun fyrir 9 5/8" vinnslufóðringu frá 276-802 m

Benedikt Steingrímsson, Dagbjartur Sigursteinsson,  
Guðmundur Ómar Friðleifsson, Helga Tulinius,  
Hjalti Franzson, Sigurður Benediktsson

OS-85053/-18 B

Júní 1985

## EFNISYFIRLIT

	Bls.
1 INNGANGUR .....	3
2 BORSAGA .....	3
3 JARÐLÖG OG UMMYNDUN .....	4
4 BORHÖLUMÆLINGAR .....	5

## TÖFLUSKRÁ

1 Mælingar í NJ-12. Annar áfangi .....	6
2 NJ-12. Fóðrunarskýrsla fyrir 9 5/8" fóðringu .....	7

## MYNDASKRÁ

1 NJ-12. Gangur borunar, annars áfanga .....	9
2 Einfaldað jarðlagasnið og mælingar í borun .....	10
3 Steyping 9 5/8" fóðringar .....	11
4 Upphitun í "botni" 85.06.25 .....	12
5 Hitamælingar 85.06.25 og 26 .....	13
6 Hitamæling eftir steypingu .....	14
7 CBL-mæling í 9 5/8" fóðringu .....	15

## 1 INNGANGUR

Skýrsla þessi er unnin samkvæmt verksamningi JHD-4-1985 milli Hita-veitu Reykjavíkur og Orkustofnunar, og fjallar um 2. áfanga borverks holu NJ-12. Í verksamningi er kveðið á um það, að vinnslufóðring (API 9 5/8", 40 lbs/ft, k-55 BTC, innanmál 224,4 mm) skuli ná a.m.k. niður í 600 m. Jafnframt er þess getið í samningi að við endanlega ákvörðun á fóðrunardýpi skuli stuðst við ummyndunargreiningu, þannig að ekki verði fóðrað fyrr en ummyndun bendi til a.m.k. 200°C hita.

## 2 BORSAGA

Borun fyrir 9 5/8" vinnslufóðringu NJ-12 hófst kl. 00:30 21. júní, 1985, á 276 m dýpi. Borun 2. áfanga lauk kl. 10:10 25. júní, á 802 m dýpi (mynd 1). Notuð var króna af gerðinni 49-J-6, en borstrengur uppbyggður á eftirfarandi hátt: 12 1/4" króna, söbbur, 7" álagsstöng, stýring, söbbur, 11 stk. 7" álagsstangir, X-over söbbur og borstengur. Borun gekk mjög vel svo sem fram kemur á mynd 1. Álag í borun var 5-12 tonn og snúningur krónu 60-70 sn/mín.

Fylgst var reglulega með skolvatnsbreytingum meðan á borun stóð. Niðurstöður eru sýndar á mynd 2, ásamt meðalborhraða og einfölduðu jarðlagasniði. Ekkert marktækt skoltap varð og hitastig skolvatns sýndi einungis dægursveiflu. Í hitamælingu að borun lokinni sást ekki heldur nokkur vísbending um vatnsæðar. Sýnt er því að holan er pottþétt á þessu dýptarbili og er það nýmæli á Nesjavallasvæðinu.

Við val á fóðrunardýpi milli 600 og 800 m var notast við mat á ummyndunarhitu, en æskilegt þótti að berghiti við fóðringarenda væri a.m.k. 200°C. Því marki var ekki náð (sjá ummyndunarkafla) og fóðurrörsenda því valinn staður í basaltlagi á 802 m dýpi. Að borun lokinni var holan skoluð í 3 tíma og síðan mælt botnfall sem reyndist vera 3 m. Þá var gerð hitamælt og upphitun mæld í borni. Hiti reyndist lágur og upphitunarhraði hægur (4-5°C/klst). Botnfall var aftur mælt að lokinni mælingu, og reyndist þá orðið 7-8 m. Holan var því skoluð í nokkra tíma í viðbót og síðan ráðist í upptekt borstrengs.

Jarðlagamælingar hófust rétt fyrir miðnætti, 25. júní og lauk kl. 10, 26. júní. Þá var tekin hallamæling á 360 m dýpi (0,5°), en síðan hófst fóðrun holunnar með 9 5/8" fóðurrörum. Að jarðlagamælingum loknum að morgni 25. júní var hafist handa við niðurstöðu 9 5/8" fóðurrörs.

Samkvæmt fóðringaskýrslu náði fóðringin aðeins niður á um 775 m dýpi frá kruga vegna um 16 m botnfalls í holunni.

Steyping fóðurrörs hófst svo kl. rúmlega 10 að morgni 27. júní og eru upplýsingar um hana sýndar í fóðringaskýrslu (töflu 2). Steyping tókst vel og kom steypa til yfirborðs handan fóðurrörs. Steypumæling sannaði vel heppnaða steypingu fóðurrörs. Unnið var við uppsetningu öryggisbúnaðar á holutopp. Var því lokið um klukkan 16 föstudaginn 28. júní (26. verkdagur) og þar með öðrum áfanga borverksins.

### 3 JARÐLÖG OG UMMYNDUN.

JARÐLÖG. Einfaldað jarðlagasnið er sýnt á mynd 2. Frá 13 3/8" fóðurrörsenda var borað í móbergsmýndun niður á u.þ.b. 320 m dýpi. Þaðan og niður í tæplega 400 m dýpi var borað í gegnum fín-meðalkorna basaltlög. Frá u.þ.b. 400 m og niður undir 600 m dýpi var svo borað í gegnum þrjár móbergsmýndanir. Sú efsta þeirra (Móbergsmýndun M-4) er áberandi feldspatdílótt, og er hún auðkennd sérstaklega á mynd 2. Samsvarandi myndun finnst á 247-290 m dýpi í holu NG-7 (Hjalti Franzson og Hilmar Sigvaldason, 1985. Nesjavellir hola NG-7 jarðlög, ummyndun, vatnsæðar. OS handrit). Um 150 m hæðarmunur á yfirborði er milli holu NG-7 og NJ-12, og virðist því sem tengja megí lárétt milli þessara borhola.

Neðan 600 m í holu NJ-12 var borað í gegnum Hraunlagamyndun 1. Mörkin milli þeirrar myndunar og yfirliggjandi móbergsmýndunar eru ekki skýr.

UMMYNDUN. Fylgst var með breytingum í ummyndun samhliða borun í því skyni að fá vísbendingu um ríkjandi berghita, til hliðsjónar við val fóðrunardýpis. Einkum var þá horft til breytinga í samfélagi zeólíta.

Lághitazeólítar (<120°C) eru algengir í efsta hluta holunnar, en magn þeirra fer þverrandi þegar neðar dregur. Skólesít/mesólít eru þó nokkuð áberandi á u.þ.b. 600 m dýpi. Laumontít (>120°C) sést fyrst nærri 500 m dýpi, og er áberandi zeólít í sýnum frá 600 m dýpi niður í 800 m. Finnst það stundum í talsverðu magni. Wairakít (>= 200°C) fannst ekki með vissu í þessum hluta holunnar. Kvars fór að sjást á svipuðu dýpi og laumontít, og eykst magn þess með dýpi.

Lághitaleirinn smektít virðist til staðar allt niður í 800 m dýpi, en blandlagsleirsteindir virðast koma inn á svipuðu dýpi og laumontít og kvars. Klórít var ekki greint með vissu í þessum áfanga. Heita má að

kalsít megi finna í flestum sýnum úr þessum áfanga, en magn þess er mjög breytilegt.

Í stuttu máli, þá bendir frumathugun á ummyndun til þess að berghiti í þessum hluta holunnar sé lægri en 180°C.

#### 4 BORHOLUMÆLINGAR.

Í töflu 1 eru upptaldar allar mælingar, sem gerðar voru í öðrum áfanga borunar NJ-12. Engra mælinga var þörf á meðan borun stóð yfir, og var því fyrst mælt eftir að komið var í fóðringardýpi. Fyrir upptekt var hitamælt í stöngum og fylgst með upphitun í botni. Upphitun reyndist mjög hæg eða sem svarar 4-5°C á klukkustund (myndir 4 og 5). Holan var þétt og þurfti aðeins brot úr sekúndulítra til að halda henni fullri. Eftir upptekt hófst mælingarprógram með hitamælingu. Í 350 m dýpi settist mæliprópan og komst ekki neðar. Í ljós kom að stór skápur (>32") er á þessu dýpi og tókst ekki að koma mæliprópu í gegnum hann. Skápurinn er í rauðu millilagi (túff) og hafði orðið vart við hrun úr þessu lagi í svarfinu niður alla holuna. Mælt var viðnám og vídd niður í 350 m, en síðan settar niður stangir í 380 m og neðri hluti holunnar mældur. Endað var með hitamælingu og reyndist botnhiti 60°C, en hitamælingin er sýnd á mynd 5. Sem fyrr er holan þétt (tap 50.5 l/s).

Hitamælt var aftur um 12 klst. eftir að fóðringin var steyp (mynd 6), síðan var CBL mælt til að kanna steypugæðin (mynd 7) og reyndist steypan mjög góð.

Tafla 1 Mælingar í NJ-12, annar áfangi

Dags.	Tími (kl)	Hvað mælt	Dýptarbil (m)	Aths.
85.06.25	14:00-16:00	Hiti-dT-CCL	0-784	Mælt í stöngum
85.06.26	00:00-01:00	Hiti-dT-CCL	0-350	Eftir upptekt
85.06.26	02:00-03:00	Viðnám 16" og 64"	0-350	Eftir upptekt
85.06.26	03:00-05:30	Viðnám 16" og 64"	380-789	Stengur í 380m
85.06.26	01:00-02:00	Vídd	0-350	Eftir upptekt
85.06.26	06:00-07:15	Vídd	380-784	Stengur í 380m
85.06.26	07:45-09:00	NN og gamma	0-784	Stengur í 380m
85.06.26	09:00-10:00	Hiti-dT-CCL	0-789	Stengur í 380m
85.06.26	10:30-11:15	Halli	360	Halli 0.5
85.06.28	02:00-03:00	Hiti-dT-CCL	0-750	Eftir steypingu
85.06.28	03:00-05:00	CBL-mæling	0-750	- " -

ORKUSTOFNUN  
JARDBORANIR RÍKISINS

FÓÐRUNARSKÝRSLA

Jötunn

VERK NR.	HOLA NR.	BORSTAÐUR		VERKKAUPI
644-1	NJ-12	Nesjavellir		Hítavæita Revkjavíkur
VÍDD HOLU	DÝPT HOLU	FÓÐRING NR.	FÓÐRUN FRAMKV. DAGS.	ÚTFYLLT
12 1/4"	802	3	1985.06.25.-28.	1985.06.23. D.J.

FJARLEGD KJALLARABRÚN—KRAGI		0,72 m			
FÓÐRING	PVERM. UTAN	9 5/8"	INNAN 222,4 mm.		
	GERÐ	ÞYNGD 43,4 lbs/ft			
	TENGI	Skrúfuð Buttress			
	NOTAÐ	790,01 m	FRÁ KRAGA 774,88 m		
	KRAGI (FLANGS) í slýf við holuflans				
	SKÓR Float Shoe og Float Collar 2rörun ofar				
MIÐJUST.		20 stk.	STEYPUT. 0 stk.		
STEYPING	SEMENT	G blanda	58.000 kg		
	SEMENT	Portland	2.000 kg		
	ÍBL.EFNI		kg		
	ÍBL.EFNI		kg		
	TAFAEFNI	kg	EÐLISP. STEYPU 1,7-85		
	STEYPUTÆKI Haliburton Steypusamstæða				
	STEYPINGARTÍMI	61	mín		
	EFTIRDÆLING. MAGN	8061	I TÍMI 21 mín		
	STEYPA KOM UPP	eðlisþ 1,69	<input checked="" type="checkbox"/> JÁ <input type="checkbox"/> NEI		
	DÝPI Á STEYPU UTAN RÖRA Ofan við flans 20cm				
FRÁGANGUR	STEYPT UTAN MEÐ EFTIR			h	
	SEMENT	kg	ÍBL.EFNI	kg	
	SKORIÐ OFAN AF EFTIR			4 h	
	STEYPA BORUD EFTIR			30,5 h	
	DÝPI Á STEYPU Í RÖRI			785,0 m	
VERKTÍMI	RÖR	STEYPA	TOPPUR	TAFIR	ALLS
	h 10,0	2,0	18,5		73,0
ATH. Mjög góð steypa kom upp í fyrstu og einu steypingu fóðringarinnar. er sest var að steypunni náði hún 20 cm. upp fyrir holuflans. Rörið var illa miðjustillt og því gekk illa að koma slýfinni fyrir en hafðist bó. Efsta rörið nær upp í miðjan holuflans.					

RÖRATALNING		
LENGD	NR <sup>1)</sup>	ALLS m
12,08	1 <input checked="" type="checkbox"/>	12,08
12,31	2	24,39
13,77	3	38,16
13,38	4 <input checked="" type="checkbox"/>	51,54
13,52	5	65,06
13,51	6	78,57
13,62	7 <input checked="" type="checkbox"/>	92,19
13,52	8	105,71
13,76	9	119,47
13,59	10 <input checked="" type="checkbox"/>	133,06
13,63	11	146,69
13,57	12	160,26
13,37	13 <input checked="" type="checkbox"/>	173,63
13,35	14	186,98
12,33	15	199,31
13,64	16 <input checked="" type="checkbox"/>	212,95
13,63	17	226,58
13,51	18	240,09
13,00	19 <input checked="" type="checkbox"/>	253,09
13,25	20	266,34
13,84	21	280,18
13,72	22 <input checked="" type="checkbox"/>	293,90
13,63	23	307,53
13,69	24	321,22

05.82 20x30FDH

1) X=MIÐJUSTILLAR. ÁVALLT ER TALID FRÁ FLANGSI EDA UPPHENGJU

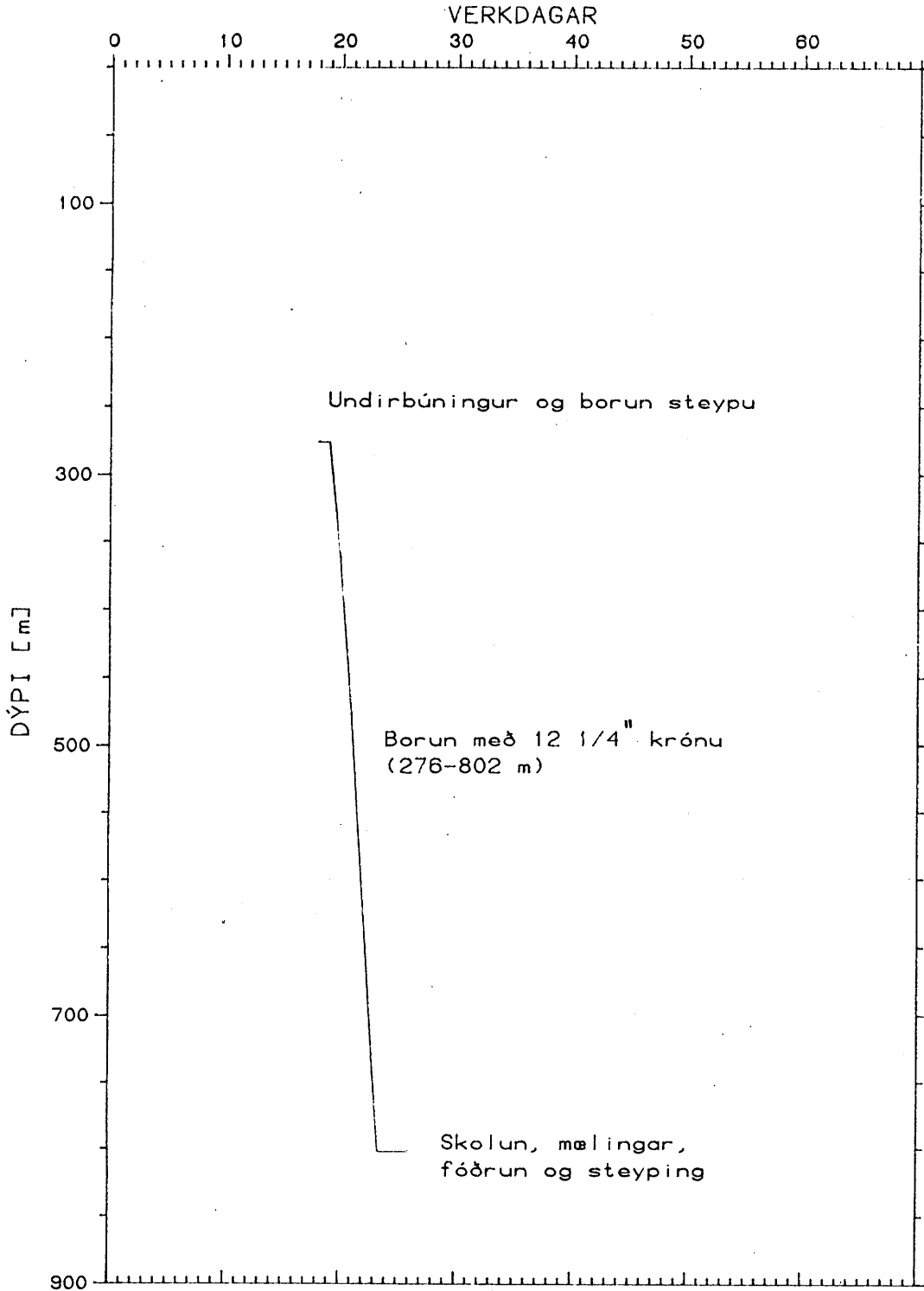




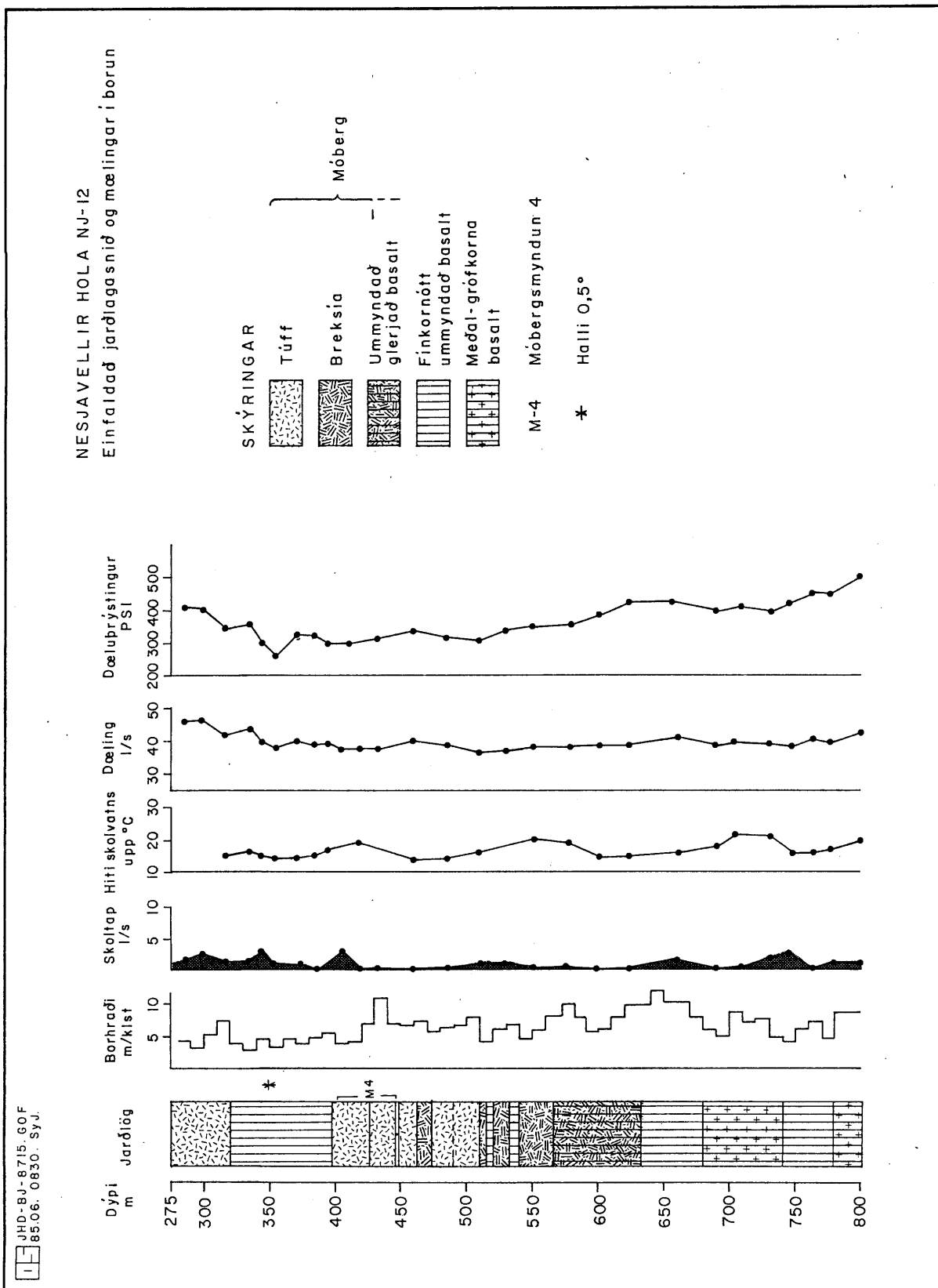


JHD-BJ-8715.GOF.  
85.07.0846.T

# NESJAVELLIR HOLA NJ-12 FRAMVINDA BORUNAR 2. ÁFANGI

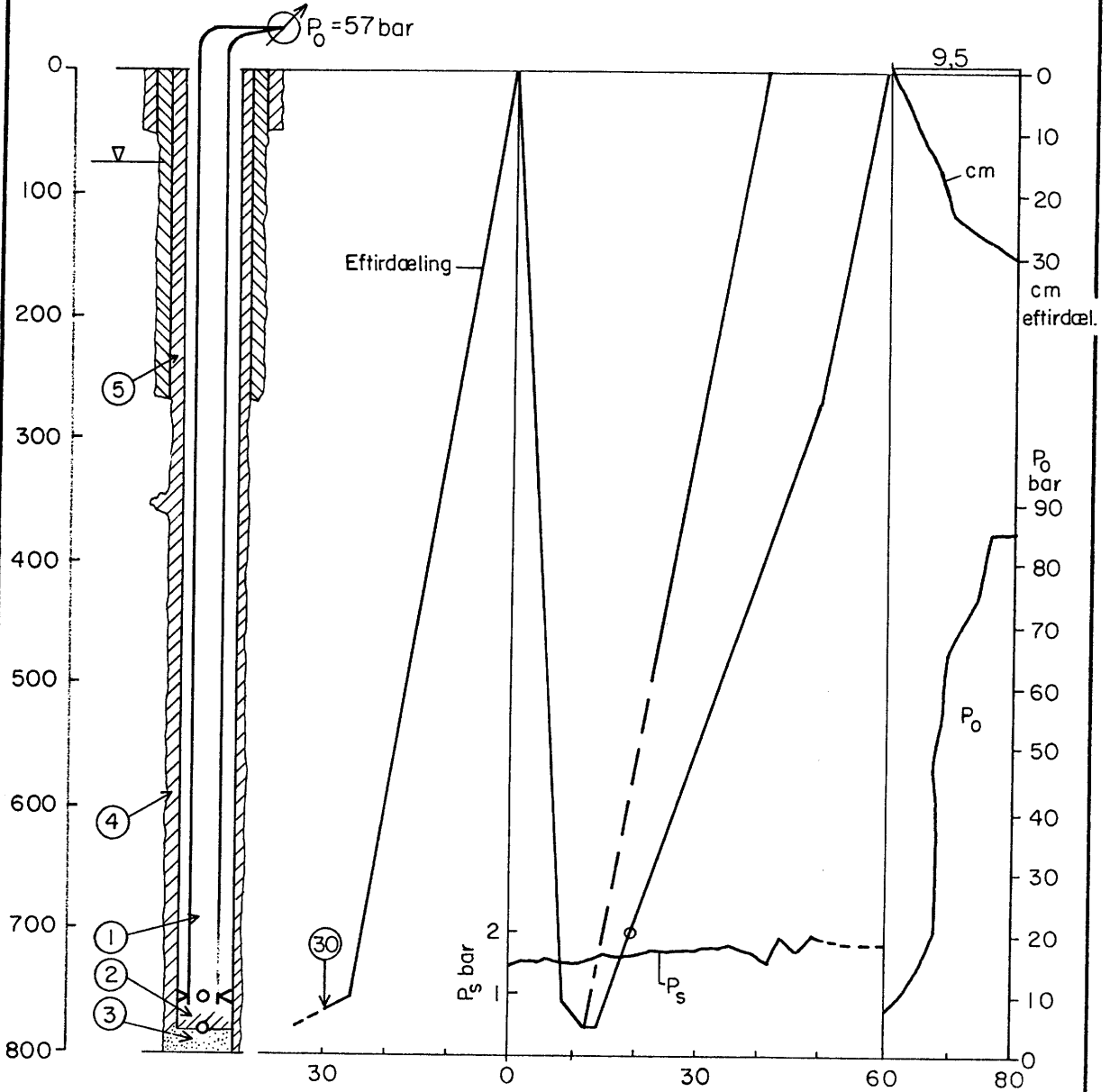


Mynd 1 NJ-12. Gangur borunar, annars áfanga



Mynd 2 Einfaldað jarðlagasnið og mælingar í borun

Steyping 9 5/8" fóðringar í NJ-12



1/m x m = 1 100% umfram .

1)	9,28	x	775	=	7192	
2)	85,6	x	25	=	2140	
3)	155	x	5	=	775	1550
4)	29	x	530	=	15370	30740
5)	34	x	270	=	9180	
					<u>34657</u>	
					840	

$\frac{34657}{840} = 41,3$  to  $\frac{50802}{840} = 60,46$  to

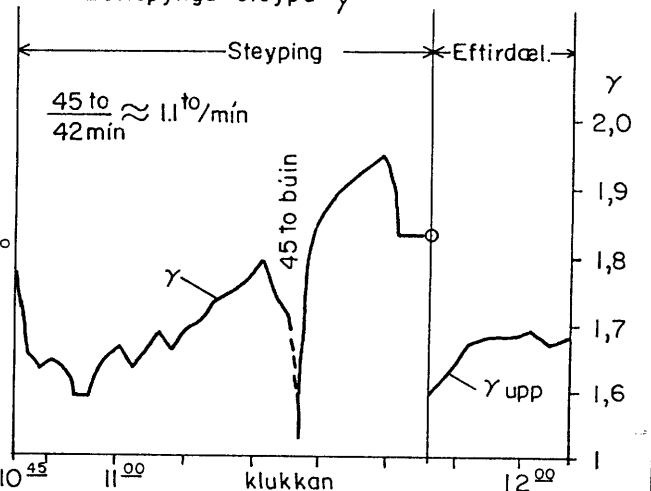
Eftirdæling  $7192 + 1070 = 8262 / 271,6 = 30,4$  cm

Steypit úr ca 58 to af sementsblöndu  
og ca 2 to af portlandi

meðaltal  $\frac{60 \text{ to}}{61 \text{ mín}} \approx 1,0$  to/mín

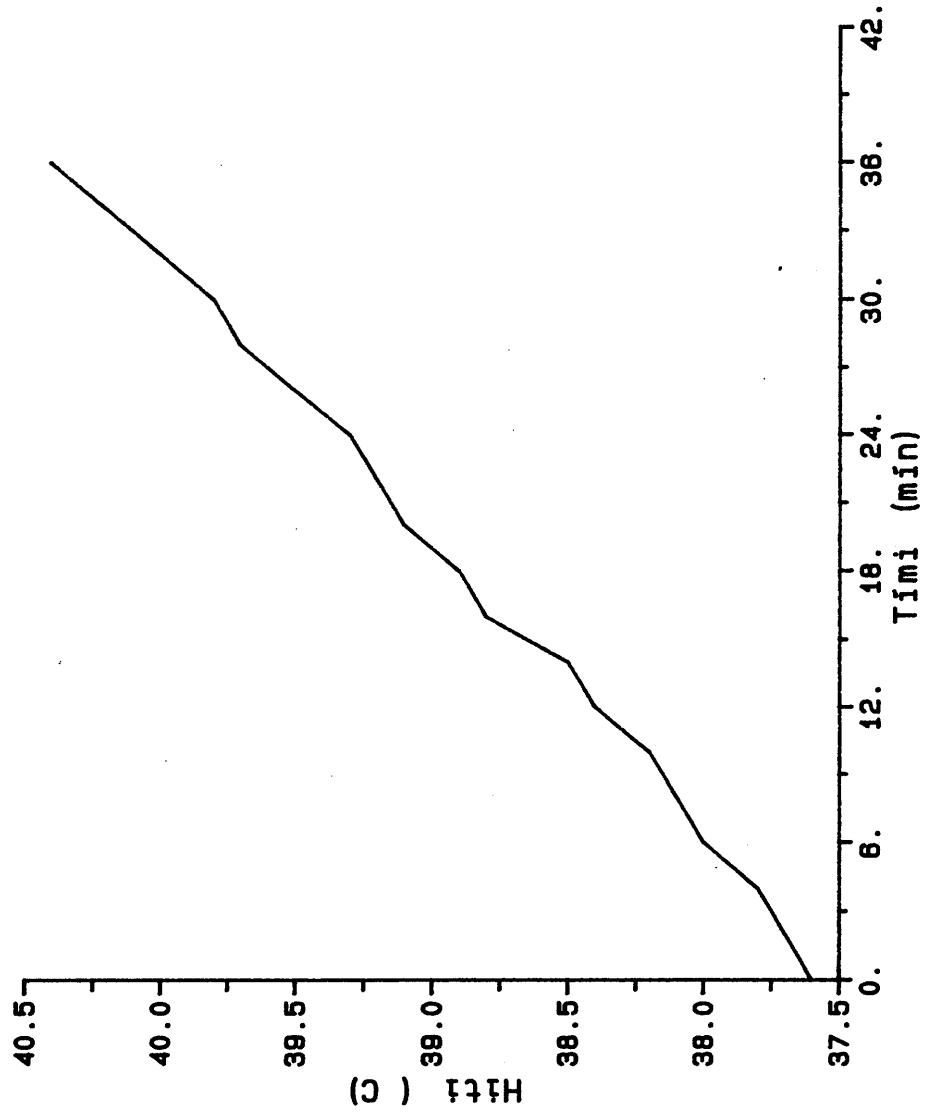
Mynd 3 Steyping 9 5/8" fóðringar

Eðlisþyngd steypu  $\gamma$



JE JHD-84-8715 HTU1  
85.07.0851 T

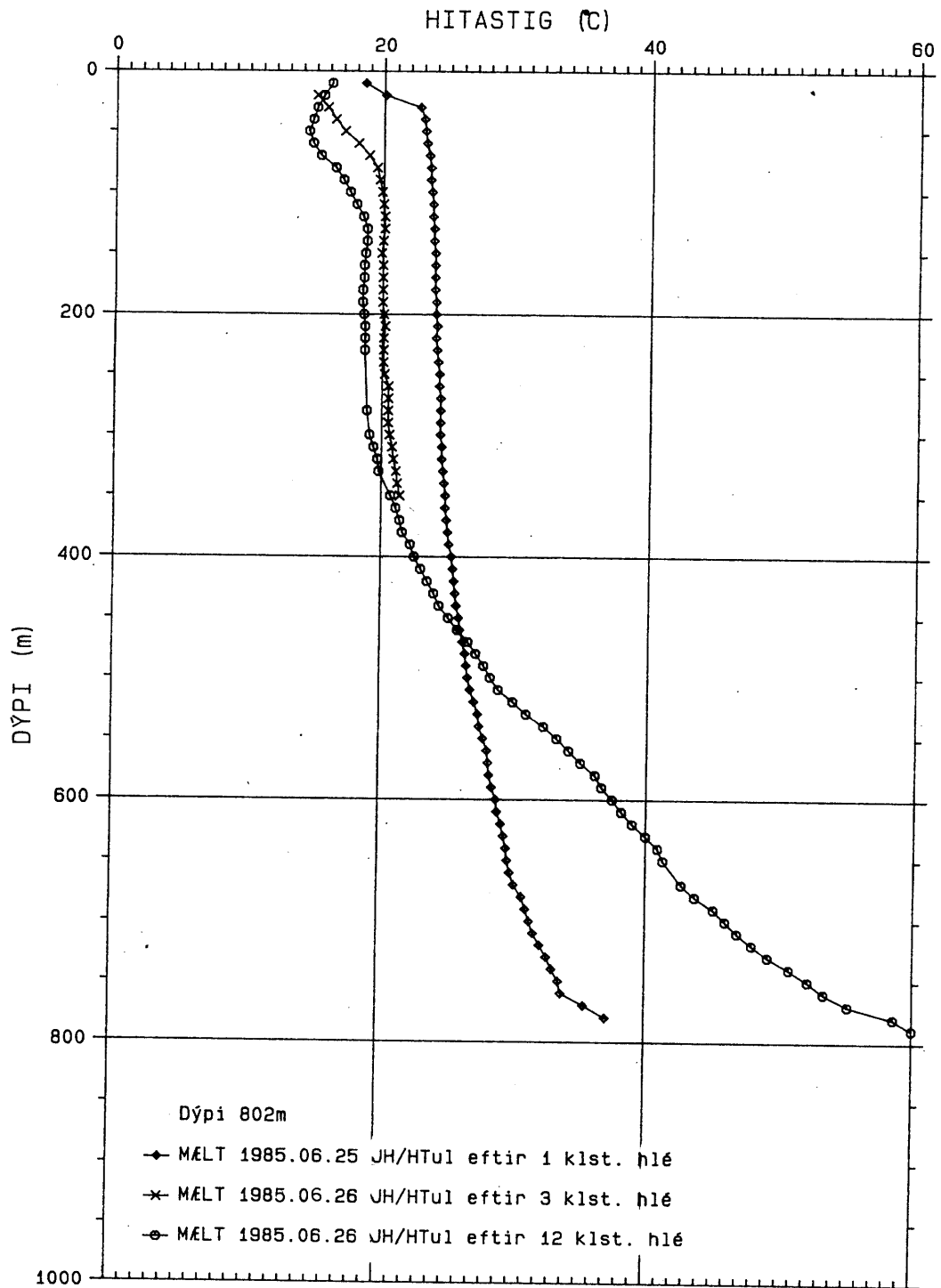
# NJ-12 UPPHITUN I BOTNI 1985.06.25



Mynd 4 Upphitun i "botni" 85.06.25

JHD-BM-8715 HTu1  
85.07.0834 T

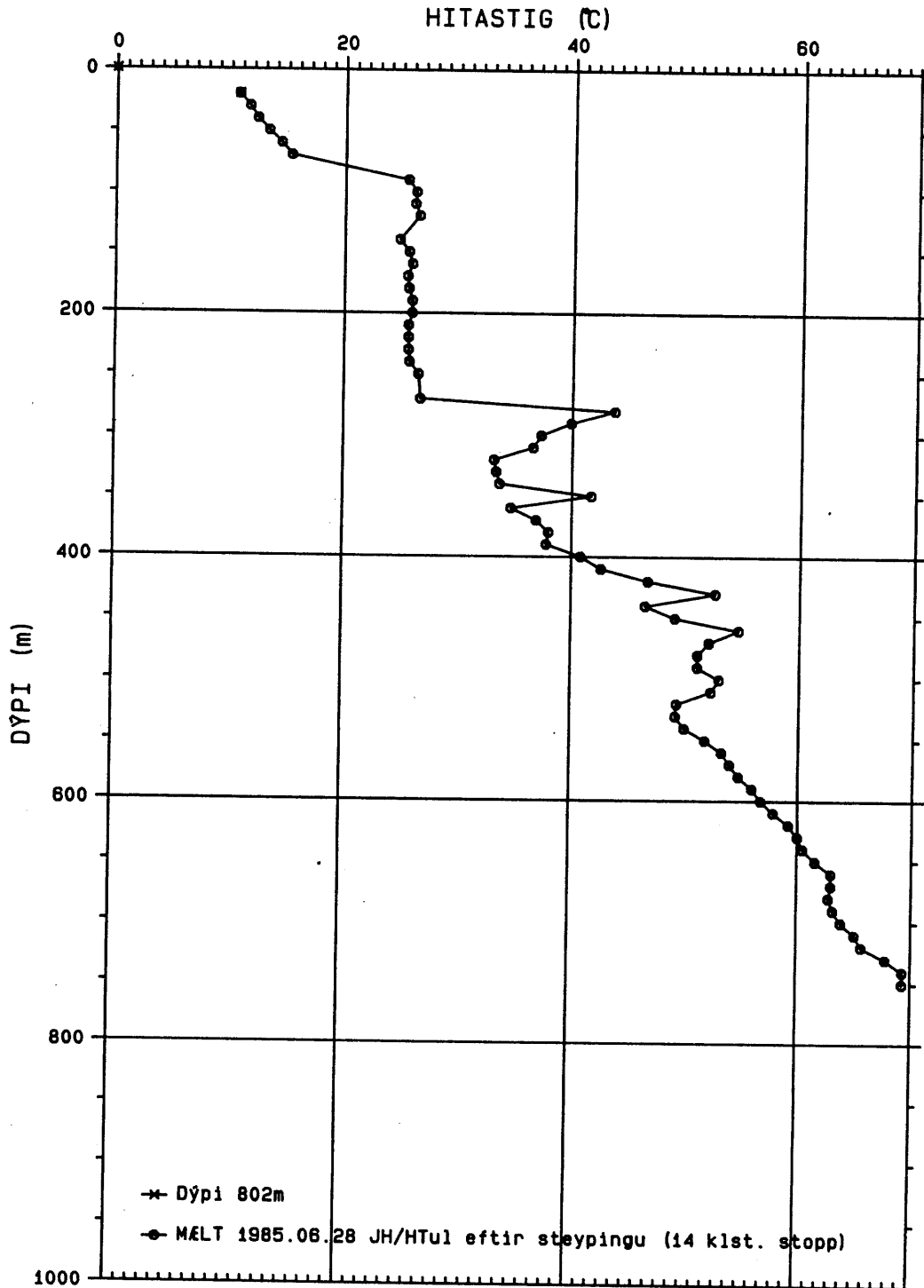
### NESJAVELLIR HOLA NJ-12 HITAMÆLINGAR



Mynd 5 Hitamælingar 85.06.25 og 26

JHD-BM-8715 HTu1  
85.07.0852 T

### NESJAVELLIR HOLA NJ-12 HITAMÆLING



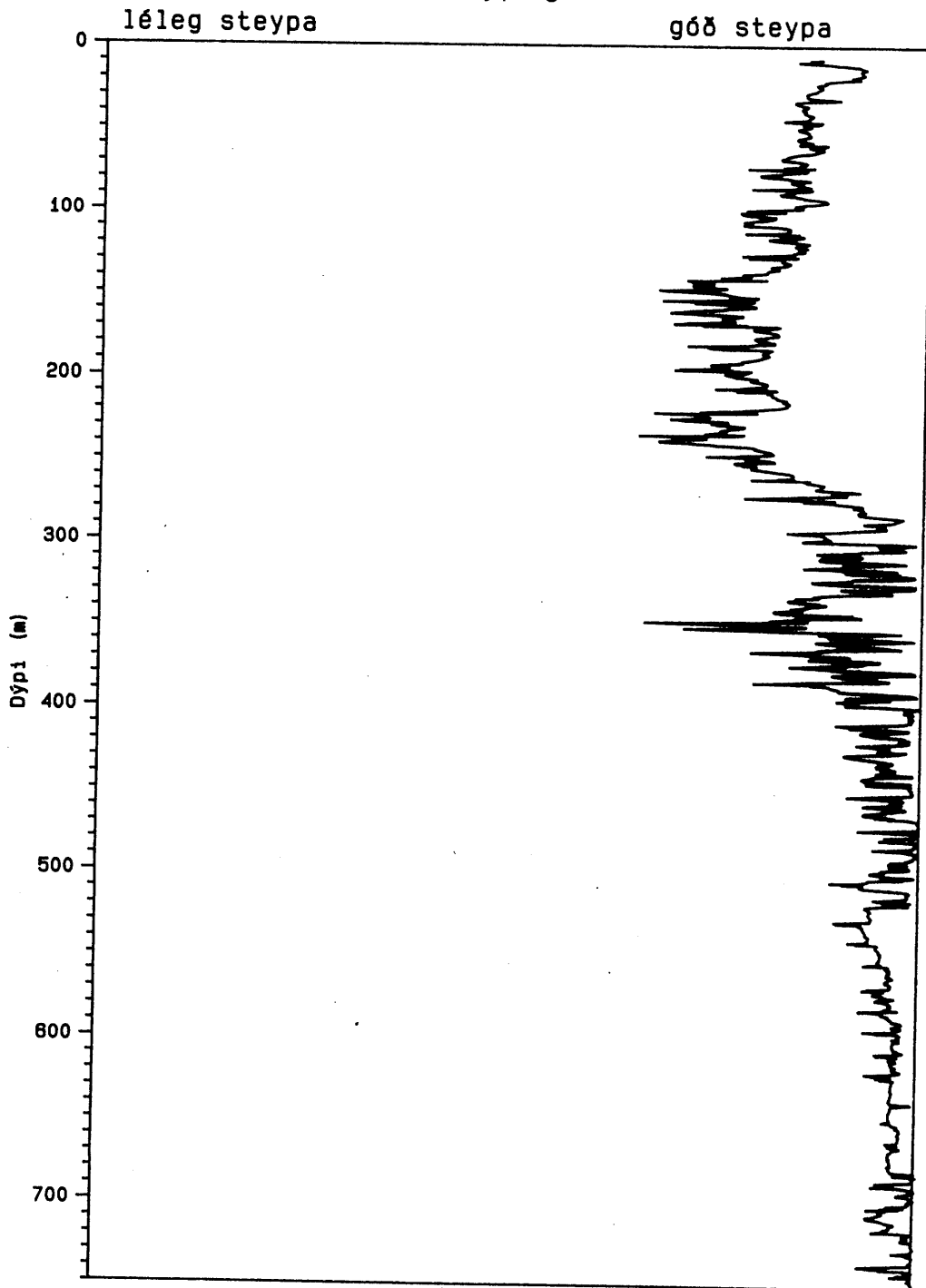
Mynd 6 Hitamæling eftir steypingu

JHD-8M-8715 HTu1  
85.07.0835 T

# NESJAVELLIR HOLA NJ-12

CBL MÆLING 1985.06.28

## Steypugæði



Mynd 7 CBL-mæling í 9 5/8" fóðringu