



ORKUSTOFNUN  
Jarðhitadeild

Veris

NESJAVELLIR HOLA NJ-15. 1. ÁFANGI

Borun fyrir 13 3/8" fóðringu  
frá 100 m til 288 m

Unnið fyrir Hitaveitu Reykjavíkur  
af vinnuhóp JHD OG JBR

OS-85078/JHD-37 B

September 1985

ORKUSTOFNUN  
JARÐHITAEILD

NESJAVELLIR HOLA NJ-15. 1. ÁFANGI

Borun fyrir 13 3/8" fódningu  
frá 100 m til 288 m

Unnið fyrir Hitaveitu Reykjavíkur  
af vinnuhóp JHD OG JBR

OS-85078/JHD-37 B

September 1985

## EFNISYFIRLIT

	Bl.s.
EFNISYFIRLIT .....	2
TÖFLUSKRÁ .....	2
MYNDASKRÁ .....	2
1 INNGANGUR .....	3
2 BORSAGA .....	4
3 JARÐLÖG OG UMMYNDUN .....	6
4 MÆLINGAR .....	6
<b>TÖFLUSKRÁ</b>	
1 Gangur borunar.....	6
2 Mælingar í holu NJ-15, fyrsti áfangi .....	8
3 Fóðrunarskýrsla .....	9
<b>MYNDASKRÁ</b>	
1 Gangur borunar .....	10
2 Einfaldað jarðlagasnið og mælingar í borun .....	11
3 Steyping 13 3/8" fóðringar, fyrri steyping .....	12
4 Steyping 13 3/8" fóðringar, seinni steyping .....	13
5 Hitamælingar fyrir fóðringu .....	14
6 Hitamælingar í fóðringu .....	15
7 CBL-mæling 28.09.85 .....	16
8 Sprenging 28.09.85 .....	17

## 1 INNGANGUR

Hola NJ-15 var staðsett í kvos í vestanverðum Stangarhálsi skammt norðvestur af Ölfusvatsskyggni. Sem höggborshola var hún kennd með bókstafnum J og boruð af Höggbor 3. Hnit holunnar eru  $X=658828,02$  og  $Y=603419,06$  og hún er í 236 m y.s. Hönnun holunnar er sem hér segir:

Steyptar fóðringar í holunni eru áætlaðar:

- a) Höggborsfóðring er um 100 m  
Utanmál 473 mm, veggþykkt 8 mm.
  
- b) Öryggisfóðring 250-300 m.  
API 13 3/8", 68 lbs/ft og 61 lbs/ft.  
K-55 BTC, innanmál 317,9 og 215,3 mm. A.m.k. þrjú efstu rör öryggisfóðringar skulu vera 68 lbs/ft.
  
- c) Vinnslufóðring í 750-800 m.  
API 9 5/8", 40,0 og 47,0 lbs/ft.  
K-55 BTC, innanmál 224,4 mm.

Allar dýptartölur eru miðaðar við drifborð Jötuns.

Við endanlega ákvörðun á vinnslufóðringardýpi skal stuðst við ummyndunargreiningu, og ekki fóðrað fyrr en ummyndun bendir til 200°C hita (kvars, wairakít).

Heildardýpt holu verður allt að 2100 m.

Í holunni verður raufaður leiðari í öllum vinnsluhluta holunnar. Gerð leiðara API 7" 23,0 lbs/ft J55 BTC.

Aðalloki holunnar skal festur á 13 3/8" öryggisfóðringu með milli-stykki.

Aðalflangs holunnar skal rafsjóðast af viðurkenndum suðumanni og gæði suðunnar reynd með röntgenmyndatöku.

Verkpáttur þessi er unninn samkvæmt rannsóknarsamningi milli Hitaveitu Reykjavíkur og Jarðhitadeildar. Eftirtaldir aðilar unnu að verkinu: Ásgrímur Guðmundsson, Dagbjartur Sigursteinsson, Guðmundur Ómar Friðleifsson, Guðni Guðmundsson, Helga Tulinius, Hilmar Sigvaldason, Sigurður Benediktsson og áhöfn Jötuns.

## 2 BORSAGA

Borun fyrir öryggisfóðringu NJ-15 hófst laugardaginn 21. september. Til verksins var notuð 17 1/2" (444 mm) króna af gerðinni S-53-J. Borstrengurinn var byggður upp sem hér segir: 17 1/2" króna, tengistykki, stýring, álagsstöng, stýring, 10 álagsstengur, "cross over" tengistykki og borstengur.

Undir kvöld laugardagsins 21. september var byrjað að setja niður til borunar holu NJ-15. Á 32 m dýpi var komið niður í lina steypu innan í höggborsfóðringu og á 40 m dýpi var steypan vel hörð. Á miðnætti var komið niður á 50 m dýpi. Það var ekki fyrr en um kl. 6 sunnudagsmorguninn 22. september, sem steypuborun var lokið og komið var niður úr höggborsfóðringu á 100 m dýpi. Þá hófst hin eiginlega borun og er sýnt í töflu 1 hvernig borunin gekk.

Borun gekk vel þar til kl 13:50 á mánudag er króna var komin á 271 m dýpi. Þá tapaðist allt skolvatn og borstrengurinn festist. Hann tókst þó að losa fljótlega og síðari athuganir bentu til að skoltapsstaðurinn væri á 267 m dýpi. Talsvert botnfall varð og ekki um annað að ræða en steypa í lekann, sem gekk illa.

Fyrst var stept úr 8 tonnum af portlandsementi (eþ. 1.85 g/cm<sup>3</sup>), kl 2:20, 24.sept. Sökum botnfalls var dýpi þá 261 m. Er steypa var boruð út reyndist hún hafa náð í 264 m dýpi og enn lak.

Stept var öðru sinni um kvöldið sama dag (kl.21:25-21:30) nú úr u.þ.b. 7 tonnum af portlandsementi, og var stangarenda sökkt í botnfallið niður fyrir lekastaðinn. Er borað var í gegn tapaðist svo allt skolvatn á ný, nú á 265 m dýpi.

Þrátt fyrir lekann virtist þó holan eitthvað hafa þétst, því ýmist kom skolvatn upp eða tapaðist. Allt virtist tapast er krónan var á móts við lekastaðinn, en kom upp ef hún var neðan hans, og skolaðist þá vel upp. Var því unnt að bora áfram og búa til sokk fyrir botnfall svo unnt yrði að steypa beint á lekastaðinn. Boraðar voru tvær stangir, milli kl. 12-15, 25.sept., og dýpkaði holan um 17 m (271-288 m). Þrátt fyrir að svarf virtist skolast vel upp var enn mælt verulegt botnfall (12 m á 20 mín.) og því erfitt að bora áfram sökum hættu á festu. Var því ákveðið að steypa í 3. sinn.

Þriðja steyping fór fram milli kl. 22:12-22:25, 25.sept., og voru nú notuð 10 tonn af sementi. Botn holunnar var nú í 274 m dýpi (14 m botnfall), og var stöngum sökkt allt niður á 276 m dýpi í steypingu. Er borað var í gegnum steypu að morgni 26.sept. tapaðist allt skolvatn

á 269 m dýpi, og því komin upp sama staðan og áður. Holan var hita- og víddarmæld fyrir 1. og 3. steypingu.

Er hér var komið sögu var ákveðið að reyna að fódra holuna og sjá hvort þannig mætti komast fyrir lekann, og þá viðbúið að steypa þyrfti bæði neðan frá og ofan. Sökum skoltapsins, var þó ekki hægt að komast nema eina stöng niður fyrir lekann, og eftir nokkra skolun var enn mælt botnfall sem var talsvert. Þá var þykkum geltappa rennt í gegn og botnfall tekið á ný, og virtist lítið hafa breytst. Var því fokið í flest skjól um hreinsun holunnar, með fálscan botn á 271 m dýpi og því 17 m af sandi undir. Enn var þó ákveðið að fódra, og fyrirsjáanlegt að steypa þyrfti í botninn á 17 1/2" holunni áður en borað væri að marki með 12 1/4" krónu fyrir vinnslufóðringu.

Að loknum mælingum (kafla 4) var byrjað að fódra með 13 3/8" fóðringu. Er tvö rör og steypuskór voru komin af stað vildi það óhapp til er fyrsti miðjustillir fór niður úr drifborði að slynkur kom á lengjuna sem olli því að slökunartæki (elevator) opnaðist og fóðurrörin húrruðu niður. Þyrfti fyrst að útbúa fiskitæki úr fóðurrörsbút. Tókst fiskun í fyrstu atrennu og voru rörin komin upp kl. 18:20, 27.sept. Hófst þá fóðrun (tafla 2).

Morgunin eftir var fóðring steyppt milli kl. 10:25-11:10 (mynd 4). Vatn kom upp öðru hvoru en ekki steypa. Noðuð voru 43 tonn af sementsblöndu. Eftir hádegisdag var dælt vatni utan með fóðringu og fannst vatnsborð eftir steypingu á 64 m dýpi. Þrýst var á til að ná sambandi við lekastaði neðan fóðringar svo unnt yrði að steypa utan með.

Um eftirmiðdaginn var svo hita- og CBL-mælt, þá dælt á holuna og hita-mælt á ný. Steypuborð fannst á rúmlega 200 m dýpi og í ádælingu tók holan einungis við um 3 l/s, en 4-5 l/s undir þrýstingi, sem var of lítið til að hægt væri að steypa utan með. Því voru skotin göt á fóðringuna á móts við 200 m dýpi (kafla 4). Þá var útbúinn steypu-ventill á toppinn úr fiskitækinu góða. Fóðringin var svo steyppt endanlega milli kl 7:20-8:20, 29.september, og var það fimmta steyping í þessum áfanga. Steypa kom upp en seig síðan nokkra metra og var fyllt upp með steypu utan frá og fóðring þar með steyppt í topp.

Þá var ekki annað eftir en að ganga frá holutoppi og bora út steypu. Lauk því verki og þar með 1. áfanga við borun NJ-15 á 14. verkdegi 30. september.

Tafla 1. Gangur borunar

	Borun á dag (m)	Tími (klst.)	Meðalborhraði (m/klst.)	Tími á krónu (klst.)	Dýpi (m)
6. verkd.	97	16	6,1	16	197
7. "	74	12,5	5,9	28,5	271
8. "	0			"	"
9. "	17	3	5,7	31,5	288

### 3 JARÐLÖG OG UMMYNDUN

Jarðlög NJ-15 samsvara jarðlögum NG-10 en taka þarf tillit til 36 m hæðarmunar á holutoppum. Móberg er ráðandi berggerð á öllu dýptarbili öryggisfóðringarinnar í NJ-15. Þunn basaltlög sjást öðru hvoru í móberginu, eins og í holu NG-10. Á 230 m dýpi er komið í feldspat-dílótt móberg sem trúlega tilheyrir myndun M-4.

Berg er ummyndaðra í Holu NJ-15 en NG-10, en svipaðrar gerðar (smektít, kalsít, opall, zeólítar). Holrými er ekki fyllt, og ferskt gler finnst í bergi á öllu dýptarbilinu, þó ummyndun glersins aukist er neðar dregur.

### 4 MÆLINGAR

Allar mælingar sem gerðar voru í fyrsta áfanga holu NJ-15 eru skráðar í töflu 2. Þegar holan var orðin 271 m djúp 23.09.85 var borun hætt vegna mikils botnfalls og vandræða við að skola upp úr holunni. Borstrengurinn var þá tekinn upp og holan hita- (mynd 5) og víddarmæld. Alls var steipt þrisvar áður en ákveðið var að fóðra og var hita- (mynd 5) og víddarmælt fyrir þriðju steypingu (25.09.85) og áður en fóðurrör voru sett niður samfara jarðlagamælingum (nifteinda, gamma og viðnám 16" og 64") 24.09.85.

Dælt var á holuna í öllum hitamælingunum (mynd 5) og sýna þær að holan kólnar í botn, þ.e. æðin í 267 m tekur við öllu vatninu. Víddarmælingarnar sýna útvöskun fyrir neðan fóðurrör (höggbors) og niður í 153 m og skáp (30") í 190 m. Í fyrstu mælingunni sjást skápar fyrir

neðan 240 m og niður í 261 m en mælirinn fór ekki dýpra. Í annari mælingunni kom í ljós að tekist hafði að steypa í þessa skápa en hinsvegar komu stærri skápar í ljós þar fyrir neðan, en sú mæling nær niður í 274 m. Ekki tókst að steypa í þessa skápa í þriðju steypingu samkvæmt víddarmælingunni 26.09.85.

Hitamælt var 27.09.85 (mynd 6) eftir að fóðurrör dattu niður holuna (sbr. kafli 2). Með hitamælingunni átti að reyna að finna hversu langt þau hefðu hrapað niður, hvort hrun væri ofan á þeim og einnig með CCL-mælingu að athuga hvort miðjustillirinn hefði dottið og orðið eftir á leiðinni. Hitamælirinn komst alla leið á 270 m dýpi og var ljóst út frá CCL-mælingu að efri endi fóðurröranna var í 246,8 m og þá ekkert hrun ofan á þeim. Ekkert sást á CCL-inu sem bent gæti til þess að miðjustillirinn hefði orðið eftir á leiðinni.

Þegar steypa kom ekki upp við steypingu á fóðringunni 28.09.85 var hitamælt (mynd 6), CBL mælt (mynd 7), hitamælt aftur (mynd 6) og að lokum sprengt (mynd 8). Fyrri hitamælingin sýndi að holan hitnaði í rúmlega 200 m, sem gæti þýtt að steypuborðið væri þar. Eftir hitamælinguna var holan CBL-mæld. CBL-mælingin staðfesti að steypuborðið var í rúmlega 200 m nánar til tekið 206-207 m. Til að athuga hvað holan tæki við miklu vatni utan með fóðurrörum og eins hvert vatnið færi var sett á dæling utan með og hitamælt aftur. Holan tók við um 5 l/s undir þrýstingi og kældi sig í um 200 m. Ekki þótti holan taka við nógu miklu vatni til að hægt yrði að steypa ofan frá og var þá ákveðið að skjóta göt á fóðringuna sem næst steypuborðinu. Átta egg (mynd 8) voru sprengd á 204,1 m - 206,2 m dýpi, og dugði það til að hægt var að ljúka steypingu á fóðringunni.

Um jarðlagamælingarnar verður fjallað seinna í lokaskýrslu.



Tafla 2 Mælingar í holu NJ-15, fyrsti áfangi

Dags.	Tími (kl)	Hvað mælt	Dýptarbil (m)	Athugasemdir
85.09.23	21:15-21:35	Hiti+dT+CCL	0-261	Vegna hruns, fyrir steypingu
85.09.23	21:35-22:15	Vídd	0-261	Skápar fyrir steypingu
85.09.25	19:00-19:30	Hiti+dT+CCL	0-274	Eftir 2 steypingar, fyrir 3ju steypingu
85.09.25	19:30-20:20	Vídd	0-274	Skápar fyrir 3ju steypingu
85.09.26	18:30-19:00	Vídd	0-271	Fóðring, skápar
85.09.26	19:00-20:00	Hiti+dT+CCL	0-271	Æðar
85.09.26	20:00-21:15	Nifteindir+gamma	0-271	Jarðlög
85.09.26	21:15-22:00	Viðnám 16"og 64"	0-271	Jarðlög
84.09.27	03:45-04:00	Hiti+dT+CCL	0-270	Lóðun niður á 2 fóðurrör sem duttu niður + CCL inni í þeim
85.09.28	18:20-19:00	Hiti+dT+CCL	0-246	Á undan CBL mælingu
85.09.28	19:00-20:35	CBL	0-246	Steypuborð
85.09.28	20:35-21:00	Hiti+dT+CCL	0-246	Athuga hvert vatn í utaná- dælingu færi (steypuborð)
85.09.28	21:00-24:00	Sprenging	204,1-206,2	8 egg sprengd fyrir steypingu

Tafla 3. Fóðrunarskýrsla.

**ORKUSTOFNUN**  
JARDBORANIR RÍKISINS

**FÓÐRUNARSKÝRSLA**

Jötunn

VERK NR.	HOLA NR.	BORSTADUR	VERKKAUPI
647-1	NJ-15	Nesjavellir	Hitaveita Reykjavíkur
VIDD HOLU	DÝPT HOLU	FÓÐRING NR.	FÓÐRUN FRAMKV. DAGS.
17 1/2"	288	2	1985.09.26.- 30
			ÚTFYLLT
			1985.09.30 D.S.

FJARLEGD KJALLARABRÚN - KRAGI		0,35 m		
FÓÐRING	PVERM. UTAN 13 3/8"	INNAN 317,9-315,3mm		
	GERÐ K-55	ÞYNGD 68 og 61 lbs/ft		
	TENGI Skrúfuð Buttress			
	NOTAD 276,34 m	FRÁ KRAGA 263,99 m		
	KRAGI (FLANGS) 12" 900			
	SKÓR Float Shoe & Float Collar			
MÍÐJUST.	6 stk.	STEYPUT. 0 stk.		
STEYPIG	SEMENT Portland	43.000 kg		
	SEMENT	kg		
	ÍBL.EFNI	kg		
	ÍBL.EFNI	kg		
	TAFAEFNI	kg	EDLISP.STEYPU 1,73	
	STEYPUTÆKI Haliburton Steypusamstæða			
	STEYPIGARTÍMI	44 mín		
	EFTIRDÆLING. MAGN 3189	1 TÍMI 5 mín		
	STEYPA KOM UPP	<input type="checkbox"/> JÁ <input checked="" type="checkbox"/> NEI		
	DÝPI Á STEYPU UTAN RÖRA	198 m		
FRÁGANGUR	STEYPT UTAN MEÐ EFTIR	19,5 h		
	SEMENT 30.000 kg	ÍBL.EFNI Kísils kg		
	SKORIÐ OFAN AF EFTIR	6 h		
	STEYPA BORUD EFTIR	61 h		
	DÝPI Á STEYPU Í RÖRI	122 m		
VERKTÍMI. RÖR	STEYPA	TOPPUR	TAFIR	ALLS
h 11,5	3,0	21,0	20,0	89,0
ATH. 6 Efstu rörin eru 68 lbs/ft. Þar fyrir neðan eru rörin 61 lbs/ft. 2 fyrstu rörin féllu niður á botn en voru fiskuð upp aftur. Fyrsta steypa náði upp í 198 m. Þar voru 8 göt skotin og steypt upp. 12 m. voru síðan niður á steypu tvö og var það steypt ofanfrá. Fullvíst er að vel er steypt með fóðringunni				

RÖRATALNING			
	LENGD	NR <sup>1)</sup>	ALLS m
K	10,67	1	10,67
	12,24	2	22,91
89	12,26	3 x	35,17
	12,18	4	47,35
K	12,24	5	59,59
	12,14	6	71,73
K	12,33	7 x	84,06
	12,03	8	96,09
K	11,19	9	107,28
	11,90	10	119,18
K	11,93	11 x	131,11
	12,25	12	143,36
K	11,88	13	155,24
	12,18	14	167,42
K	11,98	15 x	179,40
	11,81	16	191,21
K	11,78	17	202,99
	11,81	18	214,80
K	11,86	19 x	226,66
	12,22	20	238,88
K	0,72	Float Collar	239,60
	11,87	21 x	251,47
K	11,89	22	263,36
	0,62	Float Shoe	263,98

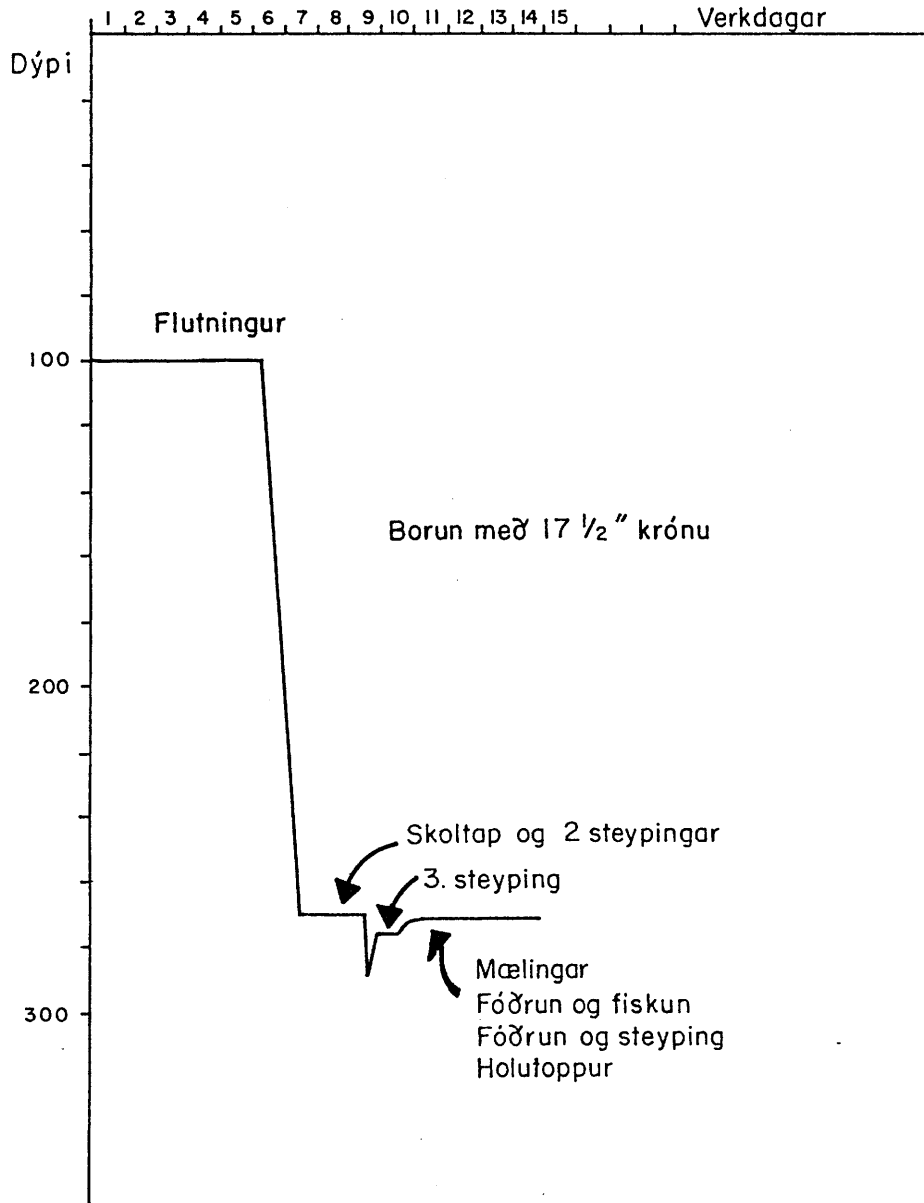
05.82 20x30FDH

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

JHD-BJ-8715 GÓF  
85.10.1218 '0D

Mynd 1

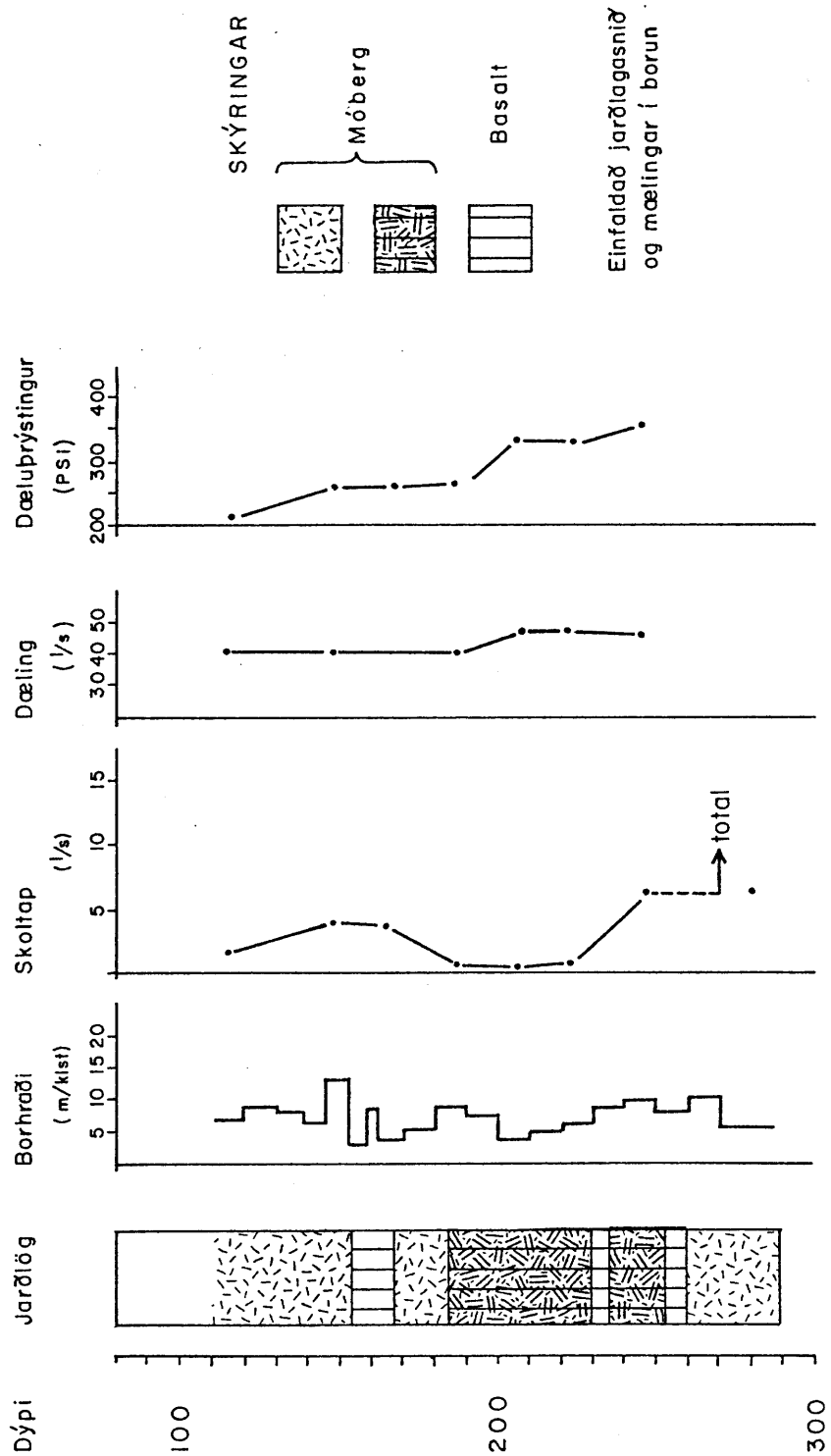
NESJAVELLIR HOLA NJ-15  
l.áfangi Gangur borunar



JHD-BJ- 8715 - GÓF  
85.10.1219  
ÓD

# NESJAVELLIR HOLA NJ-15

Mynd 2

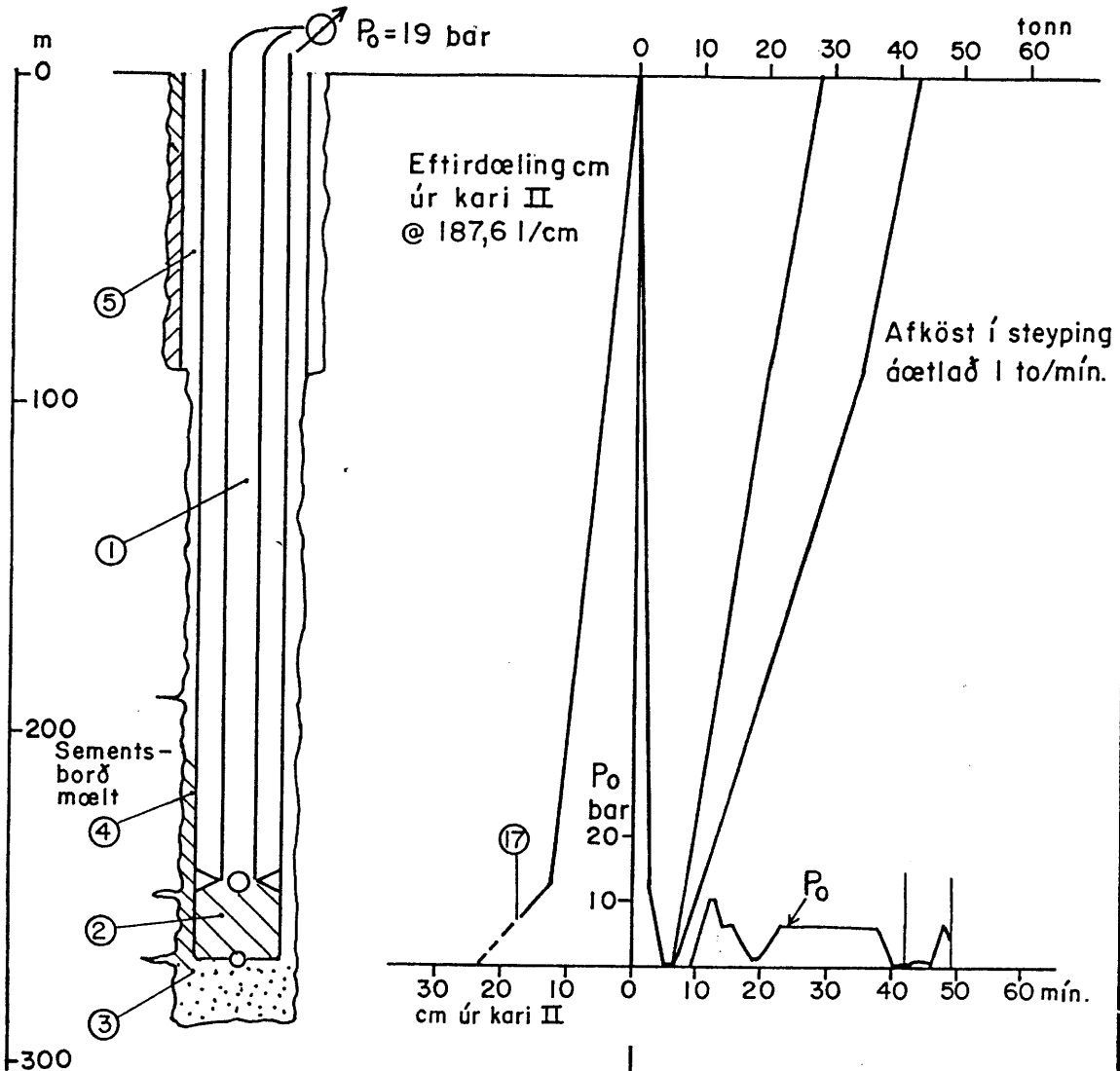




JBR-8715-S.Ben.  
85.10-1307-EK

### Steyping 13 3/8" fóðringar í NJ-15

Mynd 3.

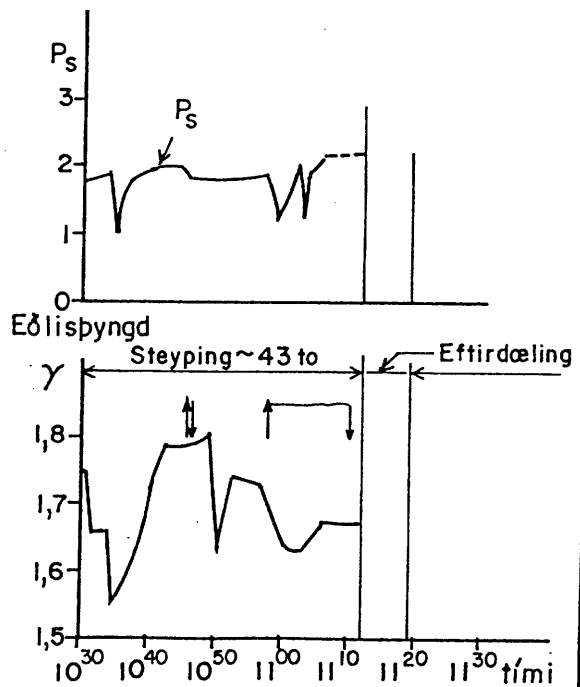


	l/m	x	m	=	l	mín	100%umfr.
1)	9,28	x	245	=	2274	2,7	2,7
2)	85,6	x	24	=	2054	5,2	5,2
3)	155	x	5	=	775	6,1	7,0
4)	65	x	180	=	11700	20,0	34,9
5)	74	x	90	=	6660	27,9	42,8
					<u>23463</u>		
					840	=	27,9 to

Steypt var úr ca 43 to af portland sementi.

Vatn kom upp um tíma en ekkert sement

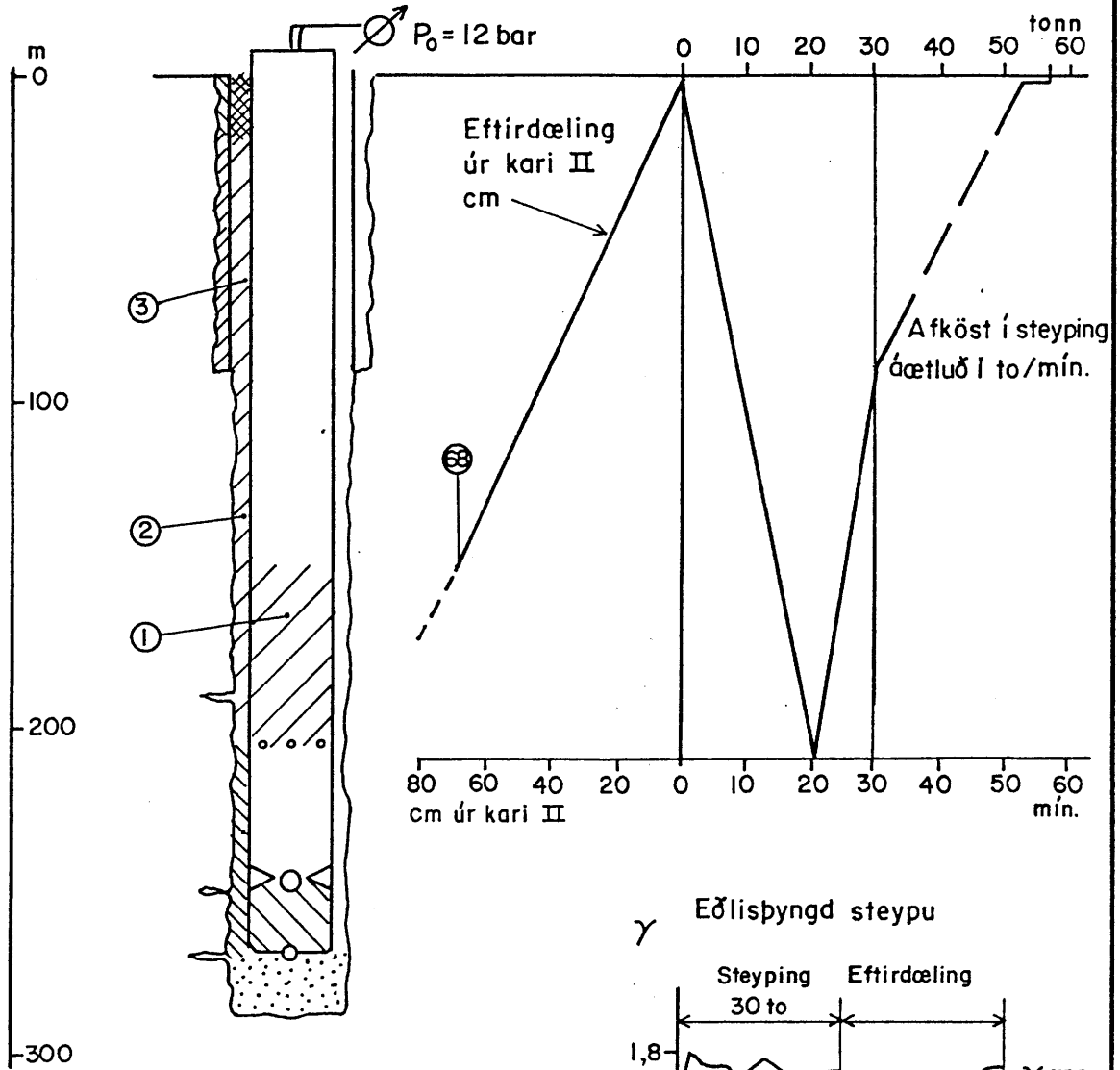
Sement mældist síðar upp í 205 m.



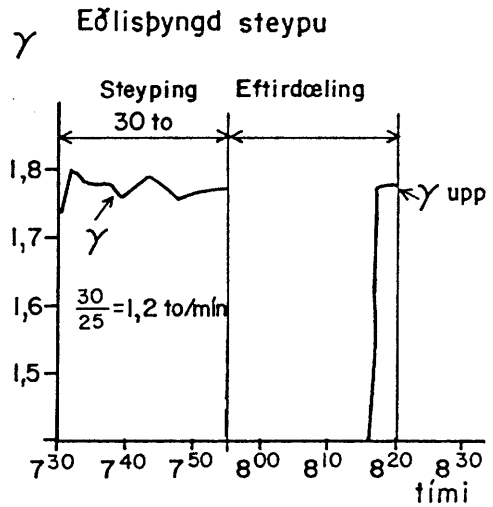
JBR-8715-SBen.  
'85.10-1308

Steyping  
133/8" fóðringar í NJ-15

Mynd 4.



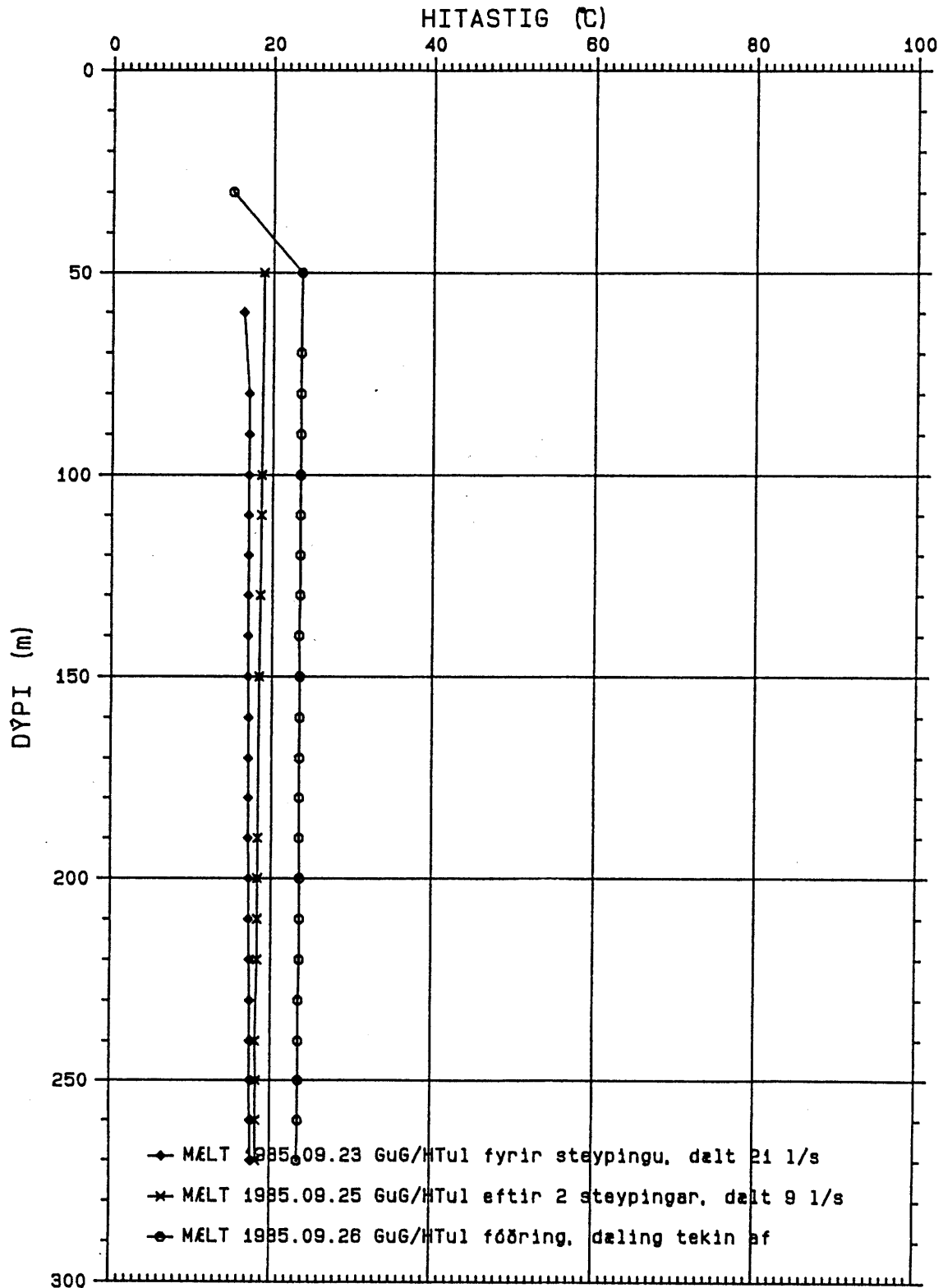
1/	m	x	m	=	l		mín
1)	85,6	x	55	=	4708		5,6
2)	65	x	115	=	7475		14,6
3)	74	x	90	=	6660		
					<u>18843</u>		
					840	=	22,4 to



Steyppt gegnum skotgöt í 205 m dýpi.  
Steyppt úr ca 30 to af portland sementi.  
Steypa kom upp en seig síðan niður.  
Steyppt ofaná úr ca 1,5 to af portland sementi.

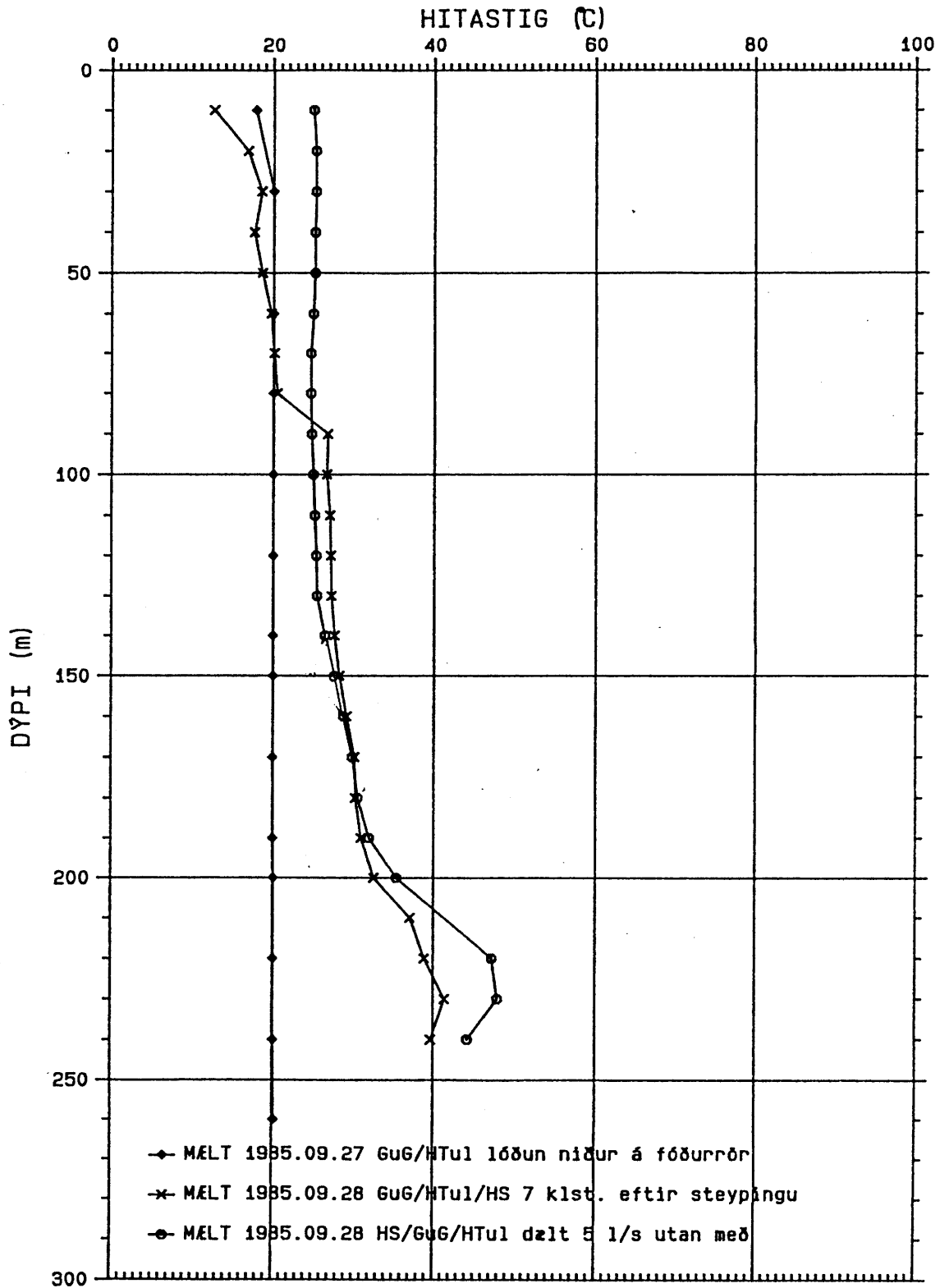
IE JHO-BM-8715 HTu1  
85.10.1228/1 T

# NESJAVELLIR HOLA NJ-15 HITAMÆLINGAR



IS JHD-BM-8715 HTu1  
85.10.1229/2 T

# NESJAVELLIR HOLA NJ-15 HITAMÆLINGAR







JHD-BM-8715-HS  
85.10.1271-0D

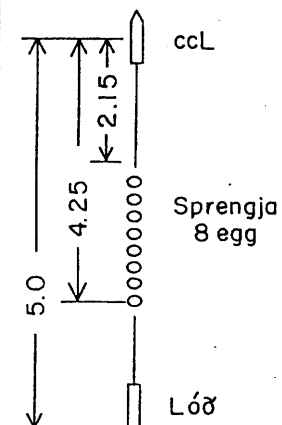
SPRENGINGAR I BORHOLU

1. Sýsla, kaupstaður ÁRNESSÝLA		2. Hreppur GRAFNINGSHREPPUR
3. Staður NESJAVELLIR		4. Hóla nr. NJ-15
5. Dýpi. m 288	6. Fóðringar. m. þv. 264 m, 13 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> "	7. Bortími

8. Ástand holu fyrir aðgerð  
FYRSTU STEYPINGU LAUK KL. II<sup>15</sup>

9. Verkkaupi HR	10. Tilgangur HRINGDÆLING	
11. Mælitoeki R-50402	12. Dagset. 85.09.28	13. Mælingamenn GuG-HTul - HS
14. Núllpunktur á dýpi DRIFBORD A JÖTNI	15. Skotstaður 204.1 - 206.2 m	16. Fjöldi skota 1

17. Lýsing á sprengju



18. Ath.

Sprengt kl. 22<sup>40</sup>