



ORKUSTOFNUN  
Jarðhitadeild

Verðg.

NESJAVELLIR. HOLA NJ-18 2. ÁFANGI  
Borun fyrir 9 5/8" vinnslufóðringu  
frá 289 m í 950 m.

Unnið fyrir Hitaveitu Reykjavíkur  
af starfshópi JHD og JB hf.

OS-87002/JHD-02 B Janúar 1987

ORKUSTOFNUN  
Jarðhitadeild

Verknr.: 611-113

NESJAVELLIR. HOLA NJ-18 2. ÁFANGI  
Borun fyrir 9 5/8" vinnslufóðringu  
frá 289 m í 950 m.

Unnið fyrir Hitaveitu Reykjavíkur  
af starfshópi JHD og JB hf.

OS-87002/JHD-02 B      Janúar 1987

## EFNISYFIRLIT

	Bls.
1 INNGANGUR .....	3
2 BORSAGA .....	3
3 JARÐFRÆÐI OG UMMYNDUN .....	4
4 BORHOLUMÆLINGAR.....	5

## TÖFLUR

1 Gangur borunar .....	3
2 Fóðrunarskýrsla .....	6
3 Borholumælingar .....	8

## MYNDIR

1 Gangur borunar .....	9
2 Steyping fóðringar .....	10
3 Jarðfræði og mælingar í borun .....	11
4 Hitamælingar .....	12
5 Steypugæði í fóðringu .....	13
6 Hitamælingar .....	14

## 1 INNGANGUR

Vekpáttur þessi er unninn samkvæmt samningi Hitaveitu Reykjavíkur og Jarðhitadeildar Orkustofnunar. Eftirtaldir aðilar unnu að þessu verki: Ásgrímur Guðmundsson, Benedikt Steingrímsson, Dagbjartur Sigursteinsson, Guðlaugur Hermannsson, Hjalti Franzson, Jósep Hólmjárn, Sigurður Benediktsson og áhöfn Jötuns.

## 2 BORSAGA

Annar áfangi í borun holu NJ-18 hófst þann 16. september og honum lauk 25. september, og tók því alls 10 verkdaga. Samkvæmt verklýsingu var búist við að bora þyrfti holuna niður í 800-1000 m dýpi þar sem grunur lék á að fremur djúpt yrði á nýtanlegt jarðhitakerfi. Hætt var borun á 950m dýpi þrátt fyrir að ekki hefði náðst niður í kvars og wairakít, en þær steindir áttu að merkja að komið væri niður í jarðhitakerfið. Borað var með 12 1/4" krónu af gerðinni FP-62 og framleiðslunúmeri 890004.

Borun gekk áfallalaust fyrir sig og urðu engar tafir sem heitið gætu. Á þremur stöðum í holunni, í 436 m, 617 m, 718 m og 943 m, festist borstrengur, en losun hans tók innan við klukkustund í hvert skipti. Í töflu 1 gefur að líta daglegan gang borunar.

TAFLA 1. Gangur borunar

Verkd.	Borun/dag m	Tími klst.	Meðalborhr. m/klst	Tími/krónu klst	Dýpi m
14	58	11	5.3	11	347
15	92	19.5	4.7	30.5	439
16	110	22.5	4.9	53	549
17	95	20.5	4.6	73.5	644
18	112	22.5	4.9	96	760
19	102	22.5	4.5	118.5	862
20	88	20.5	4.3	139	950

Meðalborhraði holunnar reyndist 4.34 m/klst. Skoltöp, dæling og dæluþrýstingur er sýndur á mynd 2. Engin afgerandi skoltöp urðu í borun en aukningar upp á 2-4 l/s varð vart á tveimur stöðum, á milli 412 og 431 m og svo á milli 626 og 650 m. Hitamæling í lok boráfangans sýndi æð á samsvarandi dýpi og neðri skoltapsstaðurinn.

Tvær hallamælingar voru gerðar í borun, sú fyrri í 500 m þar sem hallinn var 1.9 gráður, en sú seinni í 900 m og hallaði holunni þar um 3 gráður frá lóðréttu.

Fóðringardýpi, 950 m, var náð að kvöldi 22. september. Að venju var skolað í um 2 klst og reyndist botnfallið eftir þá aðgerð um 3 m og var það látið gott heita. Hitamælt var inni í stöngum fyrir upptekt, og þar á eftir var mælt í borholunni samkvæmt áætlun. Fóðrað var með 9 5/8" rörum niður í um 943 m dýpi en botnfall reyndist vera um 5 m. Helstu atriði fóðringarinnar eru sýnd í töflu 2. Þrátt fyrir djúpa fóðringu tókst að steypa hana í fyrstu atrennu og er steypingin sýnd á mynd 2. Eðlisþyngd steypunnar reyndist vera um 1.6 g/cm<sup>3</sup>, og alls var steyppt úr 85 tonnum sements, en þar af fóru 3 tonn í eftirsteypingu utan með að ofan. Steypuafköst reyndust vera 1.5 tonn/mín. Síðasta verk annars áfangans var að koma fyrir öryggislokum til borunar 3. áfanga.

### 3 JARÐFRÆÐI OG UMMYNDUN

Á mynd 3 er sýnt einfaldað jarðlagasnið þar sem meginskipting bergsins er í móbergsmýndanir og hraunlagamýndanir. Mögulegt er að bergið frá um 270 m og niður undir 395 m dýpi sé móbergsmýndun. Um 20 m þykkt móberg kemur fram neðan 440-460 m, það þriðja á 530-592 m og það fjórða á 650-780 m. Á öðrum dýptarbilum eru hraunlög ráðandi.

Eins og áður er getið er ummyndun fremur lítil í þessum hluta holunnar. Niður undir 460 m örlar aðeins á aragoníti, en þar tekur að votta fyrir einstaka kalsíti. Zeólítar birtast ekki fyrr en neðan 530 m dýpis. Fyrst örlar á kabasíti og thomsoníti, síðan fer að sjást analsím neðan 664 m, skólesít neðan 712 m, heulandít neðan 726 m, stilbít neðan 746 m, mordenít neðan 940 m og laumontít neðan 940 m dýpis. Fyrstu merki um pýrít finnast neðan 780 m dýpis. Ljóst er af þessari upptalningu að ummyndun er hér minni niður á svo mikið dýpi en annarsstaðar á Nesjavallasvæðinu.

#### 4 BORHOLUMÆLINGAR

Borun fyrir vinnslufóðringu í NJ-18 gekk áfallalaust og þurfti því ekki að mæla í holunni fyrr en fóðringardýpi var náð, í 950 metrum. Þær mælingar sem gerðar voru áður en borun vinnsluhluta holunnar hófst eru skráðar í töflu 3.

Fyrir upptekt var hitamælt í stöngum til að kanna upphitun og síðan aftur eftir upptekt (mynd 4). Skoltap í holunni var um 7-9 l/s og sýndu hitamælingarnar að ádælingin kældi holuna niður á rúmlega 600 m dýpi. Þar fyrir neðan var hæg upphitun og var upphitunarhraðinn á 900 m dýpi t.d. um 3-4 gráður á klukkustund. Að hitamælingum loknum var víddarmælt og síðan gerðar jarðlagamælingar. Ekki verður fjallað um þessar mælingar hér, en þó ber að nefna að víddarmælingin sýndi að nokkrir skápar voru í holunni. Sá stærsti var á tæplega 350 m dýpi og mældist víddin þar um 30 tommur, en einnig komu fram skápar í rúmlega 600-615 og 770-780 m dýpi.

Eftir að vinnslufóðringin hafði verið steipt og bormenn farnir í frí voru gæði fóðringarsteypunnar mæld. Mælingin er sýnd á mynd 5. Steyping fóðringarinnar gekk mjög vel og því ekki að undra að mælingin sýni þokkalega steypu bak við rörið endilangt. Jöfnust eru steypugæðin efst í holunni, þ.e. svo langt niður sem öryggisfóðringin nær, og neðst, þ.e. neðan við dýpstu æð holunnar, í rúmlega 600 m dýpi. Holan var hitamæld fyrir steypumælinguna og sömuleiðis tveimur dögum síðar þegar bormenn komu úr fríi. Báðar hitamælingarnar eru sýndar á mynd 6. Þar kemur fram að holan hitnar milli mælinga neðan 620 m dýpis og var hæsta hitastig um 113°C á 912 m dýpi. Bendir upphitunin til þess að við fóðringarendann á 950 m dýpi sé berghiti ekki undir 150°C. Í efri hluta holunnar er hitastig hins vegar lágt og lækkar milli mælinga jafn undarlegt og það nú er. Virðist berghiti ofan 500 m dýpis vera lægri en 35°C. Í mælingunum sést kæling við æðina á 600-615 m dýpi, og einnig bendir kæling á 320 og 510 metrum til þess að þar hafi tapast skolvatn út í bergið.

VERK NR. 560	HOLA NR. NJ-18	BORSTAÐUR Nesjavellir		VERKKAUPI Hitaveita Reykjavíkur
VÍÐD HOLU 12 1/4"	DÝPT HOLU 950	FÓÐRING NR. 3	FÓÐRUN FRAMKV. DAGS. 21-22-09-1986	ÚTFYLLT H.Á: H.S.

FJARLÆGD KJALLARABRÚN — KRAGI		0,30 m		
FÓÐRING	PVERM. UTAN	95/8	INNAN 220,5 og 224,4 mm.	
	GERÐ	K-55	ÞYNGD 47 og 40 lbs/ft	
	TENGI	Skrúfuð Buttress		
	NOTAÐ	945,84 m	FRÁ KRAGA 934,49m	
	KRAGI (FLANGS)	Slíf í holuflansi		
	SKÓR	Float shoe & Float collar		
	MÍÐJUST.	16 stk.	STEYPUT. stk.	
STEYPING	SEMENT G-blanda:	55,9 tn.	kg	
	SEMENT Portland:	32 tn.	kg	
	ÍBL.EFNI Perlusteinn, Kísilsalli, Gel.		kg	
	ÍBL.EFNI		kg	
	TAFAEFNI	0 kg	EDLISP. STEYPU 1,63	
	STEYPUTÆKI	Halliburton steipusamstæða		
	STEYPINGARTÍMI	56	mín	
	EFTIRDELING. MAGN	8950	1 TÍMI 23 mín	
	STEYPA KOM UPP	<input checked="" type="checkbox"/> JÁ	<input type="checkbox"/> NEI	
	DÝPI Á STEYPU UTAN RÖRA	Ca. 30 m		
FRÁGANGUR	STEYPT UTAN MEÐ EFTIR	2,5 h		
	SEMENT	1500 kg	ÍBL.EFNI 0 kg	
	SKORID OFAN AF EFTIR	5,5 h		
	STEYPA BORUD EFTIR	118 h		
	DÝPI Á STEYPU Í RÖRI	914 m		
VERKTÍMI RÖR	STEYPA	TOPPUR	TAFIR	ALLS
h 15	4,0	19	5	62
ATH. 13 efstu rörin eru 40 lbs/ft.				
Hin eru öll 47 lbs/ft. Fóðring og steyping				
gengu vel í alla staði. 5 1/2 m. botnfall var í				
holunni.				

RÖRATALNING		
LENGD	NR <sup>1)</sup>	ALLS m
10,78	1 x	10,78
12,21	2	22,99
12,12	3	35,11
11,80	4	46,91
11,68	5	58,58
11,93	6 x	70,51
12,17	7	82,68
13,58	8	96,26
13,60	9	109,86
13,72	10	123,58
13,14	11 x	136,72
12,36	12	149,08
13,62	13	162,70
12,91	14	175,61
13,16	15	188,77
12,98	16 x	201,75
13,12	17	214,87
13,41	18	228,28
13,18	19	241,46
13,11	20	254,57
13,17	21	267,74
13,30	22 x	281,04
13,23	23	294,27
11,91	24	306,18

05.82 20x30FDH

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





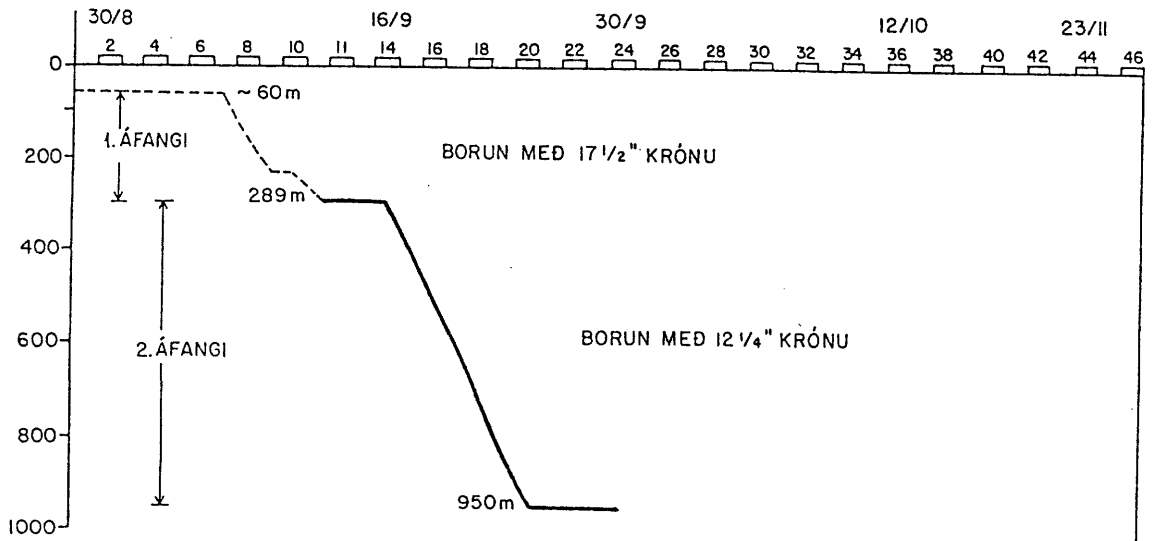
TAFLA 3. Hóla NJ-18. Borholumælingar í öðrum áfangum

Dags.	Tími (kl)	Hvað mælt	Dýptarmet	Athugas.
86.09.23	00:50-01:55	Hiti+dl+CCL	0-929	Í stöngum
86.09.23	06:20-07:30	Hiti+dl+CCL	0-950	Eftir upptekt
86.09.23	08:30-09:30	Vídd	0-940	Skápar
86.09.23	10:00-11:50	N-N og Gamma	0-940	Jarðlög
86.09.23	12:20-13:50	Viðnám	0-945	Jarðlög
86.09.26	13:50-14:50	Hiti+dl+CCL	0-912	Upphitun
86.09.26	15:00-17:00	CBL	0-912	Steypugæði
86.09.28	18:00-19:30	Hiti-dl-CCL	0-912	Upphitun

JHD BJ 8715 HF  
86 12 1130 IS

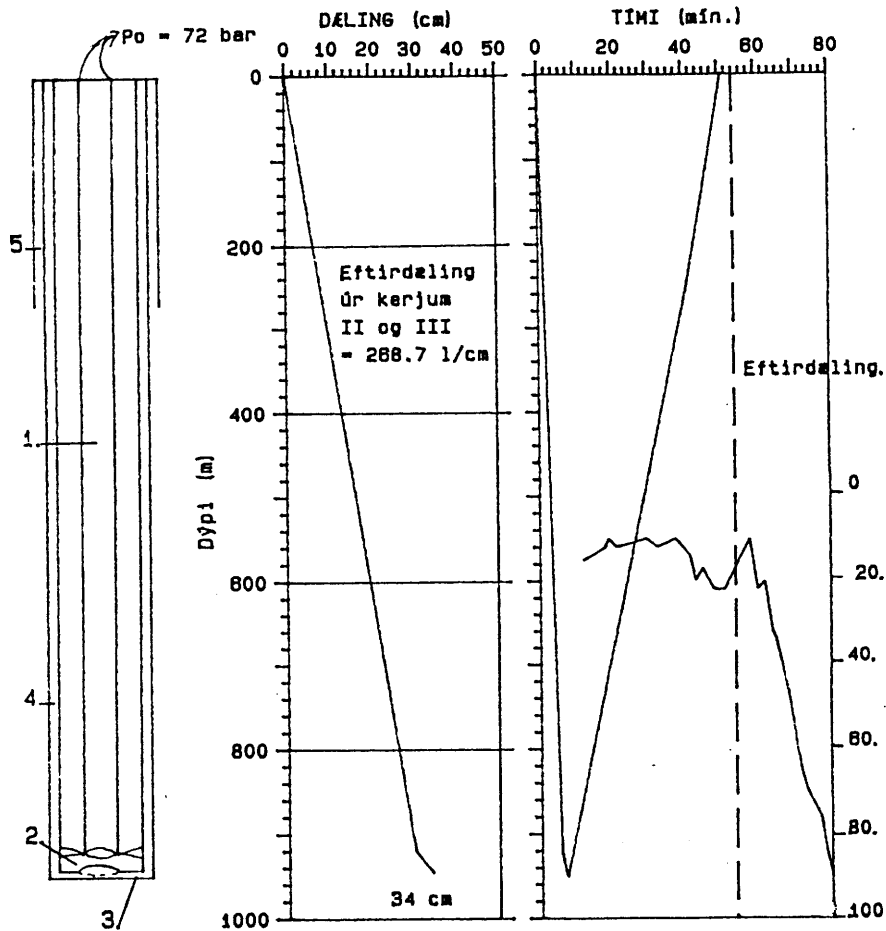
### NESJAVELLIR, HOLA NJ-18

Gangur borunar, annar áfangi



# NESJAVELLIR HOLA NJ-18

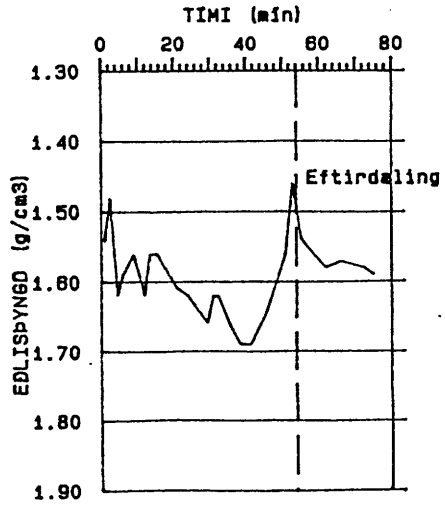
## Steyping 9 5/8" fóðringar



1/m m 1 +100%

1.	9.28	x	820	=	8538	
2.	38	x	24	=	938	
3.	78	x	10	=	780	1520
4.	29	x	660	=	19140	38280
5.	33.7	x	290	=	9773	

= 39197/840 = 46.8 tonn

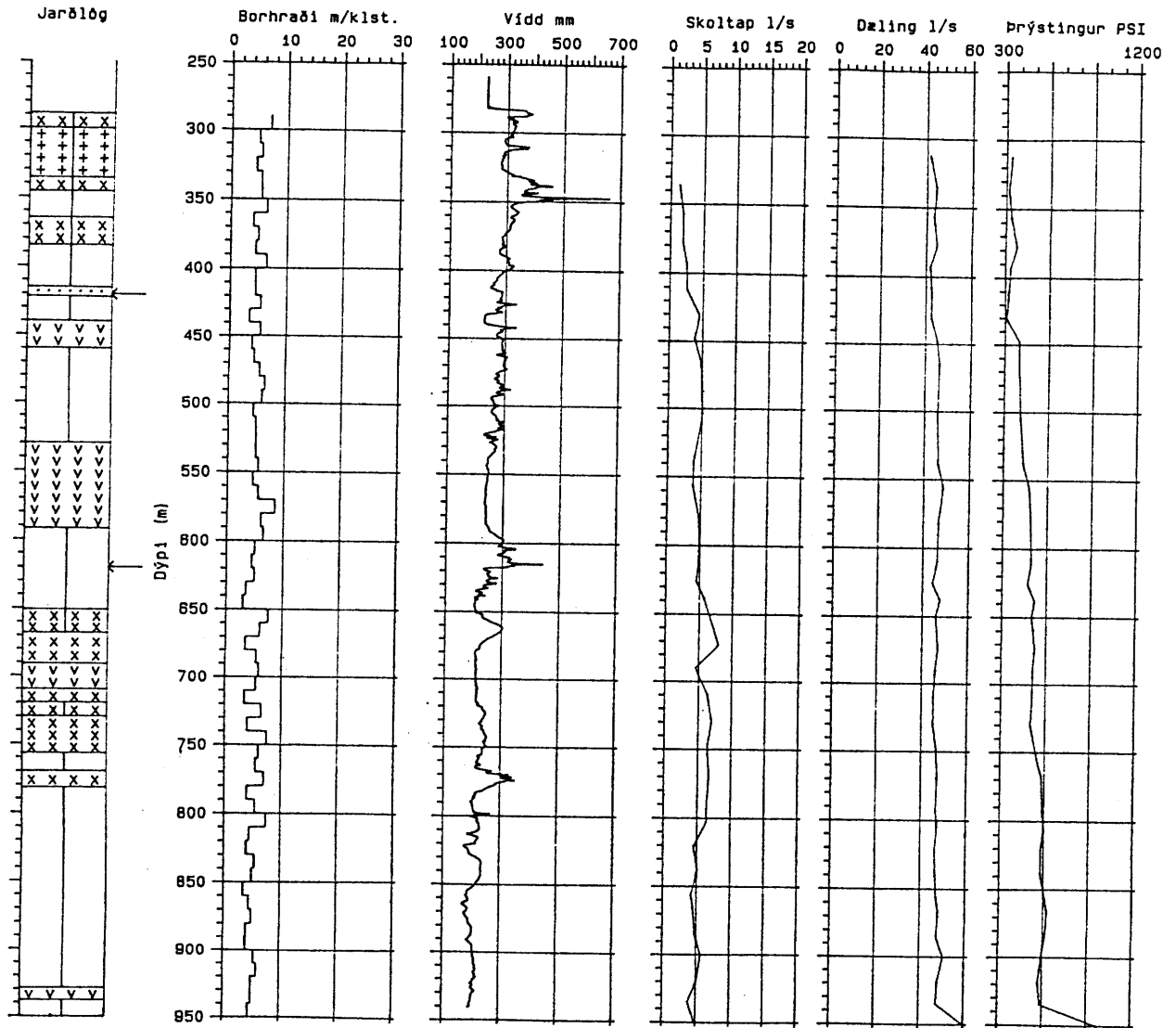


Alls voru notuð 87.8 tonn af sementi.







JHD-BJ-8715 ÁsG  
86.10.0778 T

### NESJAVELLIR HOLA NJ-18

Einfaldað jarðlagasnið og mælingar í borun



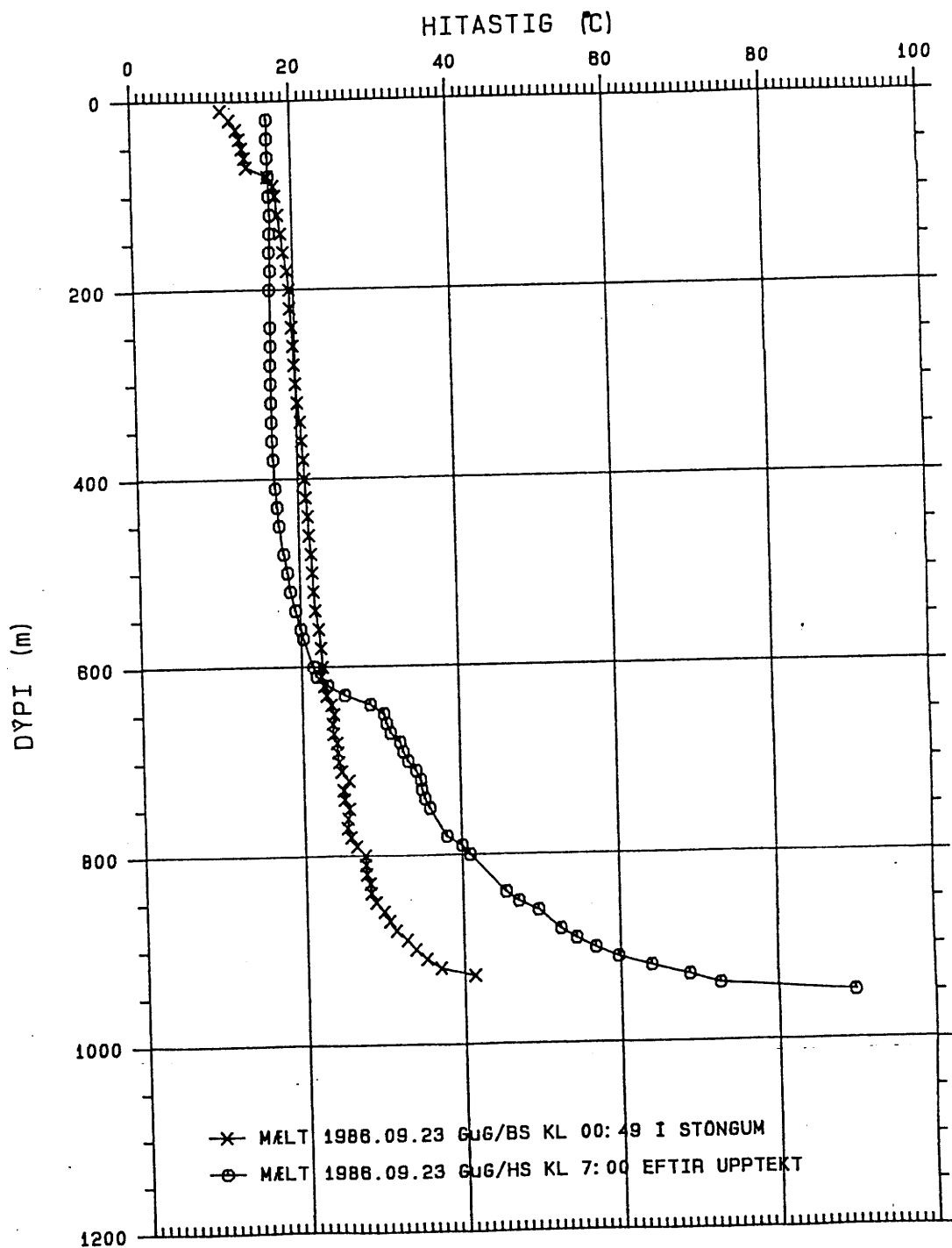
#### Skýringar við jarðlagasnið

- |   |                                  |   |                   |
|---|----------------------------------|---|-------------------|
|  | Fersklegt fín-meðalkorna basalt  |  | Basaltrík breksía |
|  | Fersklegt meðal-grófkorna basalt |  | Túff              |
|  | Fersklegt glerjað basalt         |  | Fínkornótt set    |

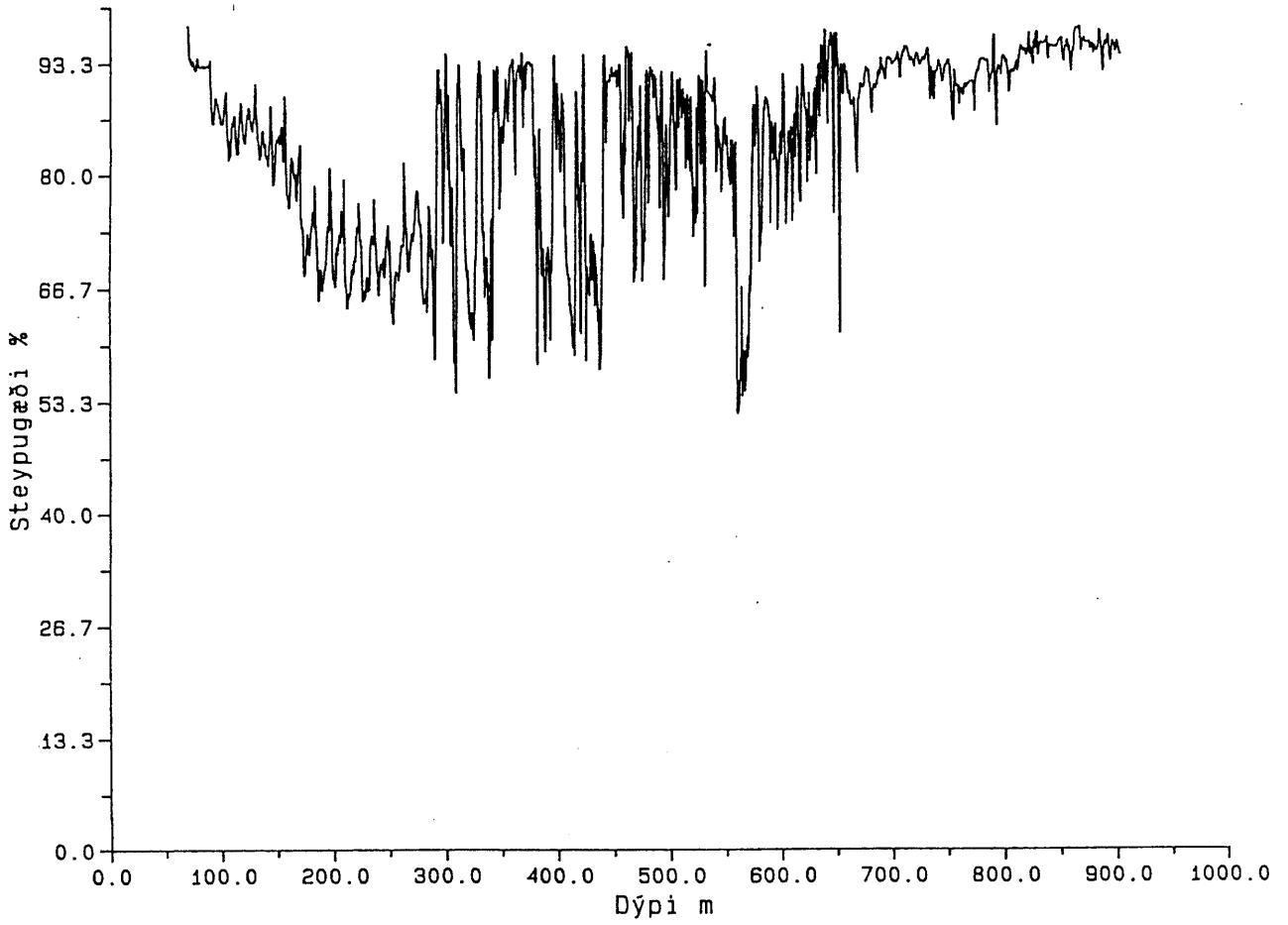


JHD-BM-8715 GuH  
86.10.0850 T

# NESJAVELLIR HOLA NJ-18 HITAMÆLINGAR



NESJAVELLIR NJ-18 STEYPUMÆLING 86-09-26





JHD-BM-8715 GuH  
86.10.0854 T

# NESJAVELLIR HOLA NJ-18 HITAMÆLINGAR

