



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

Sbr

NESJAVELLIR HOLA NJ-17

Borun fyrir 9 5/8" vinnslufóðringu
frá 271 m í 773 m.

Unnið af vinnuhópi JHD og JB hf

OS-86049/-16 B

Júlí 1986

ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

NESJAVELLIR HOLA NJ-17

Borun fyrir 9 5/8" vinnslufóðringu
frá 271 m í 773 m.

Unnið af vinnuhópi JHD og JB hf

OS-86049/-16 B

Júlí 1986

EFNISYFIRLIT

	Bl.s.
EFNISYFIRLIT	2
TÖFLUSKRÁ	2
MYNDASKRÁ	2
1 INNGANGUR	3
2 BORSAGA	3
3 JARÐLÖG OG UMMYNDUN	4
4 BORHOLUMÆLINGAR	5
TÖFLUSKRÁ	
1 Gangur borunar	3
2 Borholumælingar	6
3 Fóðrunarskýrsla	7
MYNDASKRÁ	
1 Framvinda borunar	9
2 Einfaldað jarðlagasnið og mælingar í borun	10
3 Steyping 9 5/8" fóðringar	11
4 Hitamælingar	12
5 Jarðlög og ummyndun	13

1 INNGANGUR

Rannsóknir í verkáfangu nr. 2 við holu NJ-17 á Nesjavöllum voru unnar samkvæmt verksamningi milli Hitaveitu Reykjavíkur og Jarðhitadeildar Orkustofnunar. Fyrirhugað var að bora niður á allt að 800 m dýpi, en grynna ef ummyndun (kvars og wairakít) gæfi tilefni til þess.

Eftirtaldir aðilar unnu við þennan verkáfangu af hálfu JHD og JB h/f: Asgrímur Guðmundsson, Dagbjartur Sigursteinsson, Guðlaugur Hermannsson, Guðjón Guðmundsson, Guðrún Sverrisdóttir, Sigurður Benediktsson og áhöfn Jötuns.

2 BORSAGA

Borun fyrir vinnslufóðringu NJ-17 hófst undir kvöld laugardagsins 21. júní kl. 19:15 á 271 m dýpi. Til verksins var notuð 12 1/4" (311 mm) króna af gerðinni FP-62-J. Borstrengurinn var byggður upp sem hér segir: 12 1/4" króna, tengistykki, stýring, álagsstöng, stýring, 11 álagsstangir, "cross over" tengistykki og borstengur.

Borun gekk hratt og vel eins og sýnt er á mynd 1 og er gangur borunar sýndur í töflu 1.

TAFLA 1. Gangur borunar.

	Borun á dag (m)	Tími (klst.)	Meðalborhraði (m/klst.)	Tími á krónu (klst.)	Dýpi (m)
14. verkd.	0				
15. "	16	4,5	3,6	4,5	286
16. "	119	22	5,4	26,5	405
17. "	137	22	6,2	48,5	542
18. "	127	22	5,8	70,5	669
19. "	104	18,5	5,6	89	773
20. "	0				
21. "	0				

Engar tafir voru meðan á borun stóð og aðeins einu sinni var stoppað til að hallamæla þegar dýpið var 612 m. Holan reyndist vera bein þ.e frávik frá lóðréttu var aðeins brot úr gráðu.

Að venju var fylgst reglulega með skolvatni, dælingu og þrýstingi á dælum og upplýsingar þar að lútandi skráðar á fjögurra tíma fresti. Á mynd 2 eru niðurstöður þessara athugana sýndar og sést þar m.a. að engin skoltöp mældust meðan á borun stóð og aðeins 1 l/s eftir skolun.

Borun lauk að kvöldi miðvikudagsins 25. júní kl. 20:30 og var dýpið þá 773 m. Skolað var fram til kl. 22:40 en þá var mælt botnfall, sem reyndist vera tæpur hálfur metri. Holan var síðan kæld til miðnættis, en þá var hitamælt inni í stöngum og fylgst með upphitun holunnar í 45 mínútur. Upphitun var mjög hæg eða um 5-6 gráður á ofangreindum tíma. Upptekt á borstreng var lokið um kl. 5 að morgni fimmtudagsins og var þá byrjað að mæla. Fyrst var hitamælt (mynd 3) og síðan komu vídd, viðnám, n-n, gamma og að lokum hitamælt á ný (mynd 3). Mælingum var lokið um hádegisbilið. Síðdegis var byrjað að fódra, en bilun í vökvakerfi olli nokkurri töf um kvöldið. Fóðringin var komin niður undir morgun. Þá voru stangir tengdar við stungustykki, fóðringin miðjustillt og holan kæld. Steyping fóðringar hófst kl. 14:06 og var lokið kl. 14:51. Eftirdæling stóð yfir í 13 mínútur. Aðgerðin tókst vel. Steypumjöldurinn var jafnþykkur allan tímann og var eðlisþyngdin $1,66 \text{ g/cm}^3$ á því er niður fór og sú sama á því er upp kom (mynd 4). Alls voru notuð 49,9 tonn af gæðasementi. Skorið var ofan af fóðringu skömmu fyrir miðnætti og kom þá í ljós að steypa hafði sigið niður um 6,6 metra. Ekki þótti ástæða til að steypa þar í. Allar nánari upplýsingar um fóðrun og steypingu eru í töflu 2.

3 JARÐLÖG OG UMMYNDUN

Á mynd 5 er sýnt einfaldað jarðlagasnið og dreifing ummyndunarsteinda. Móbergstúff er einkennandi niður á 570 m dýpi. Plagióklasdýlar einkenna túffið frá 300 m dýpi. Frá 410 m dýpi sjást fínkorna basalthraunlög strjált niður, en frá tæpum 460 m eykst tíðni þeirra og er fínkorna basalt ráðandi niður í 510 m þar sem móbergstúff tekur við á ný. Það nær síðan niður í 570 m, en í neðstu 20 m sjást nokkur basaltlög. Fínkorna og meðalkorna basalthraunlög eru síðan ráðandi niður í fóðringardýpi. Eitt andesítlag sést á 630 m dýpi og kom það skýrt fram í gammamælingu. Þrjú innskotslög sáust þ.e. eitt þunnt dólerítlag rétt neðan við andesítið og svo tvö fínkorna ferskleg basaltlög neðan 760 m dýpis.

Lághitazeólítar ($<120^\circ\text{C}$), kalsedon og kalsít eru einkennandi niður á tæplega 600 m dýpi. Af zeólítum eru skólesít og stilbít algengastir og yfir ákveðin dýptarbil eru einstakar steindir einkennandi eins og t.d. skólesít frá 455-530 m. Á tæplega 600 m dýpi sjást laumontít og

kvars fyrst í holunni. Kvars sést vel niður í 640 m dýpi, en er strjált síðan niður á 700 m dýpi þar sem það verður meira áberandi á ný. Laumontít sést eins og áður sagði fyrst með kvarsí á tæpum 600 m og síðan ekki fyrr en á 650 m dýpi. Þaðan er það ráðandi steind í holunni. Wairakít sést af og til frá 625 m dýpi. Pýrítvottur sést í öllum þessum hluta holunnar.

Ummyndunarsteindir eins og kvars og wairakít benda til þess að 200 stiga hita hafi verið náð, en mikið magn laumontíts getur verið vís-bending um eitthvað lægri hita.

Með góðum vilja má tengja jarðlög milli hola NJ-17 og NJ-12. Í grófum dráttum þá er móberg einkennandi í báðum holunum niður á um 570 m dýpi og basaltlög eins langt niður og séð verður að sinni. Þó vantar alveg basaltkafla í holu NJ-17, sem sést á frá 315 m í tæplega 400 m dýpi í NJ-12. Túffið neðan við þessa basaltmyndun í NJ-12 einkennist af plagíóklasdílum, en plagíóklasdílur eru einmitt einkennandi í túffinu frá 300 m dýpi og niður. Það bendir til að móbergseiningin í NJ-17 sé þykkari en sambærileg eining í NJ-12 sem nemur þykkt basaltsins í tólfunni frá 315 m í tæpa 400 m.

4 BORHOLUMÆLINGAR

Tafla 2 sýnir yfirlit mælinga sem gerðar voru í 2. verkáfangi NJ-17. Þegar fóðringardýpi var náð í 773 m, var upphitun könnuð. Borkróna var á 756 m dýpi og var hitamælt þar í 47 mín. Reyndist upphitunin nema 6°C, sem svarar til tæplega 8°C á klst. Dælt var 1 l/s á holuna á meðan. Eftir upptekt á borstreng var hitamælt í 771 m dýpi og samkvæmt þeirri mælingu eru engar æðar sjánlegar enda holan nánast þétt. Síðan voru gerðar víddar- og jarðlagamælingar og sýnir víddar-mælingin mjög góða holu og skápalaus. Jarðlagamælingum verða gerð skil í lokaskýrslu um holu NJ-17 svo sem venja er. Í lok mælinga-prógrams var hitamælt og er sú mæling sýnd ásamt hinum tveimur á mynd 4.

Tafla 2 Mælingar í NJ-17

Dags.	Tími	Hvað mælt	Dýptarbil	Athugas.
86.06.26	00:05-02:00	Hiti í stöngum	0-756	Upphitun
86.06.26	05:45-06:30	Hiti eftir upptekt	0-771	
86.06.26	06:30-08:00	Vídd	0-766	Skápar
86.06.26	08:00-09:30	Viðnám	0-767	Jarðlög
86.06.26	09:30-11:00	N-N + nat	0-770	Jarðlög
86.06.26	11:15-12:00	Hiti	0-770	Upphitun
86.07.01	17:35-18:15	Hiti	0-757	Upphitun

Tafla 3 Fóðrunarskýrsla

 ORKUSTOFNUN
JARÐBORANIR RÍKISINS

FÓÐRUNARSKÝRSLA

Jötuns _____

VERK NR.	HOLA NR.	BORSTAÐUR		VERKKAUPI
649-1	NJ-17	Nesjavellir		Hitaveita Reykjavíkur
VIÐD HOLU	DÝPT HOLU	FÓÐRING NR.	FÓÐRUN FRAMKV. DAGS.	ÚTFYLLT
12 1/4"	773 m.	3	1986.06.26.- 28.	1986.06.28. D.S.

FJARLEGD KJALLARABRÚN—KRAGI		0,30 m	
FÓÐRING	PVERM. UTAN	9 5/8"	INNAN 220,5 m.m.
	GERÐ	K-55	ÞYNGD 47 lbs/ft
	TENGI Skrúfuð Buttress		
	NOTAÐ	769,72 m	FRÁ KRAGA 763,05m
	KRAGI (FLANGS) Í slíf í holuflansi		
	SKÓR Float Shoe & Float Collar (Maxan)		
	MÍÐJUST.	12 stk.	STEYPUT. 0 stk.
STEYPING	SEMENT G-Blanda	49.900 kg	
	SEMENT	kg	
	ÍBL.EFNI Perlusteinn, Kísilsalli, Bentoni	kg	
	ÍBL.EFNI	kg	
	TAFÆFNI	0 kg	EDLISP.STEYPU 1,66
	STEYPUTÆKI Haliburton steypusamstæða		
	STEYPINGARTÍMI	45 mín	
	EFTIRDÆLING.MAGN	7300	I TÍMI 13 mín
	STEYPA KOM UPP	<input checked="" type="checkbox"/> JÁ <input type="checkbox"/> NEI	
	DÝPI Á STEYPU UTAN RÖRA	6,6 m	
FRÁGANGUR	STEYPT UTAN MEÐ EFTIR ekki steypt utanmeðh		
	SEMENT	kg	ÍBL.EFNI kg
	SKORIÐ OFAN AF EFTIR	6,5 h	
	STEYPA BORUD EFTIR	24,0 h	
	DÝPI Á STEYPU Í RÖRI	731 m	
VERKTÍMI RÖR	STEYPA	TOPPUR	TAFIR ALLS
h 16,0,	1,0	12,0	3,5 65,0
ATH. Fóðringin er 3 m. frá holubotni.			
2 m. sandur var í holunni.			
Steyping tókst með miklum ágætum.			

RÖRATALNING		
LENGD	NR ¹⁾	ALLS m
5,32	1	5,32
12,88	2	18,20
11,70	3	29,90
12,99	4	42,89
13,13	5	56,02
13,15	6	69,17
11,28	7 x	80,45
13,36	8	93,81
13,21	9	107,02
13,40	10	120,42
13,32	11	133,74
12,99	12 x	146,73
13,36	13	160,09
13,20	14	173,29
13,09	15	186,38
13,11	16	199,49
13,05	17 x	212,54
13,03	18	225,57
13,11	19	238,68
13,20	20	251,88
13,29	21	265,17
13,16	22 x	278,33
12,13	23	290,46
13,05	24	303,51

05.82 20x30FDH

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

Tafla 3 Fóðrunarskýrsla (frh.)

ORKUSTOFNUN
JARÐBORANIR RÍKISINS

FÓÐRUNARSKÝRSLA (frh.)
Jötuns

VERK NR.	HOLA NR.	BORSTADUR	FÓÐRING NR.	BLS.
649-1	NJ-17	Nesjavellir	3	2

RÖRATALNING		
LENGD	NR	ALLS m
12,97	25	316,48
13,20	26 _x	329,68
12,20	27	341,88
13,15	28	355,03
12,93	29	367,96
13,14	30	381,10
13,06	31 _x	394,16
12,99	32	407,15
13,20	33	420,35
12,96	34	433,31
12,80	35	446,11
13,15	36 _x	459,26
13,06	37	472,32
13,22	38	485,54
13,21	39	498,75
13,20	40	511,95
13,20	41 _x	525,15
13,30	42	538,45
13,37	43	551,82
13,14	44	564,96
13,07	45	578,03
13,19	46 _x	591,22
13,17	47	604,39
13,17	48	617,56
13,03	49	630,59
13,28	50	643,87

RÖRATALNING		
LENGD	NR	ALLS m
12,91	51 _x	656,78
13,16	52	669,94
13,22	53	683,16
13,08	54	696,24
13,07	55	709,31
13,20	56 _x	722,51
13,22	57	735,73
0,73	Float Collar	736,46
13,03	58	749,49
13,03	59	762,52
0,53	Float Shoe	763,05

RÖRATALNING		
LENGD	NR	ALLS m

09.84 10x30FDH



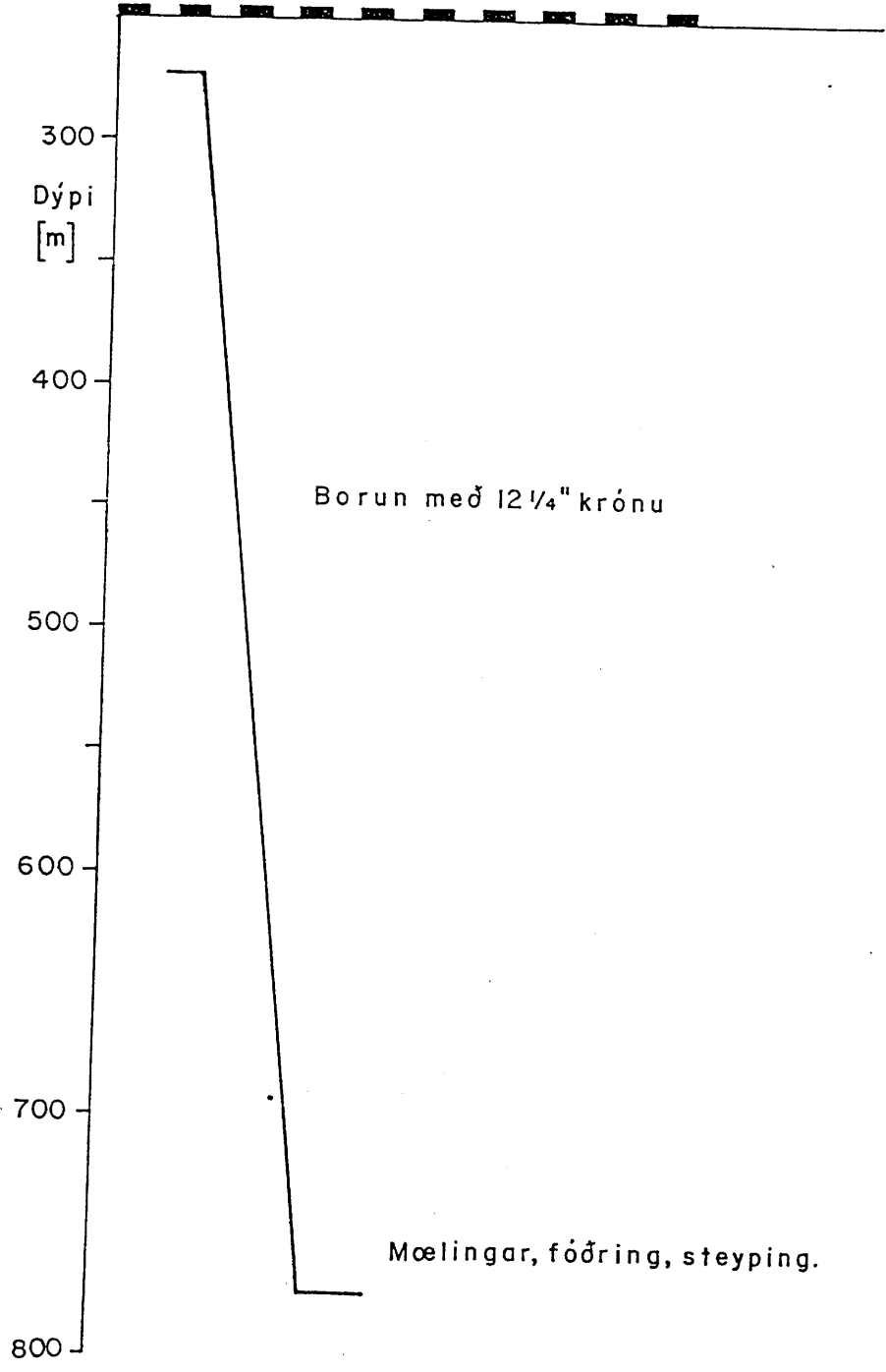
JHD-BJ-8715. Ás.G.
86.06.0568. SyJ.

NESJAVELLIR HOLA NJ-17 Framvinda borunar

2. Áfangi

Verkdagar

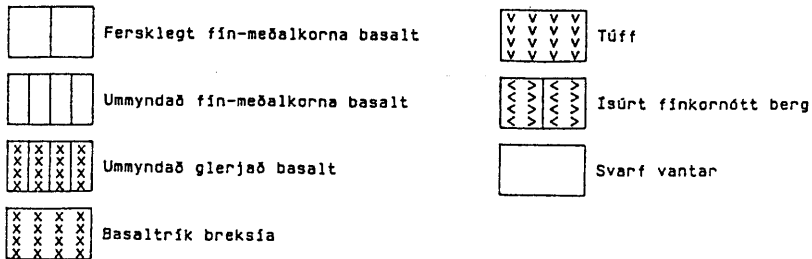
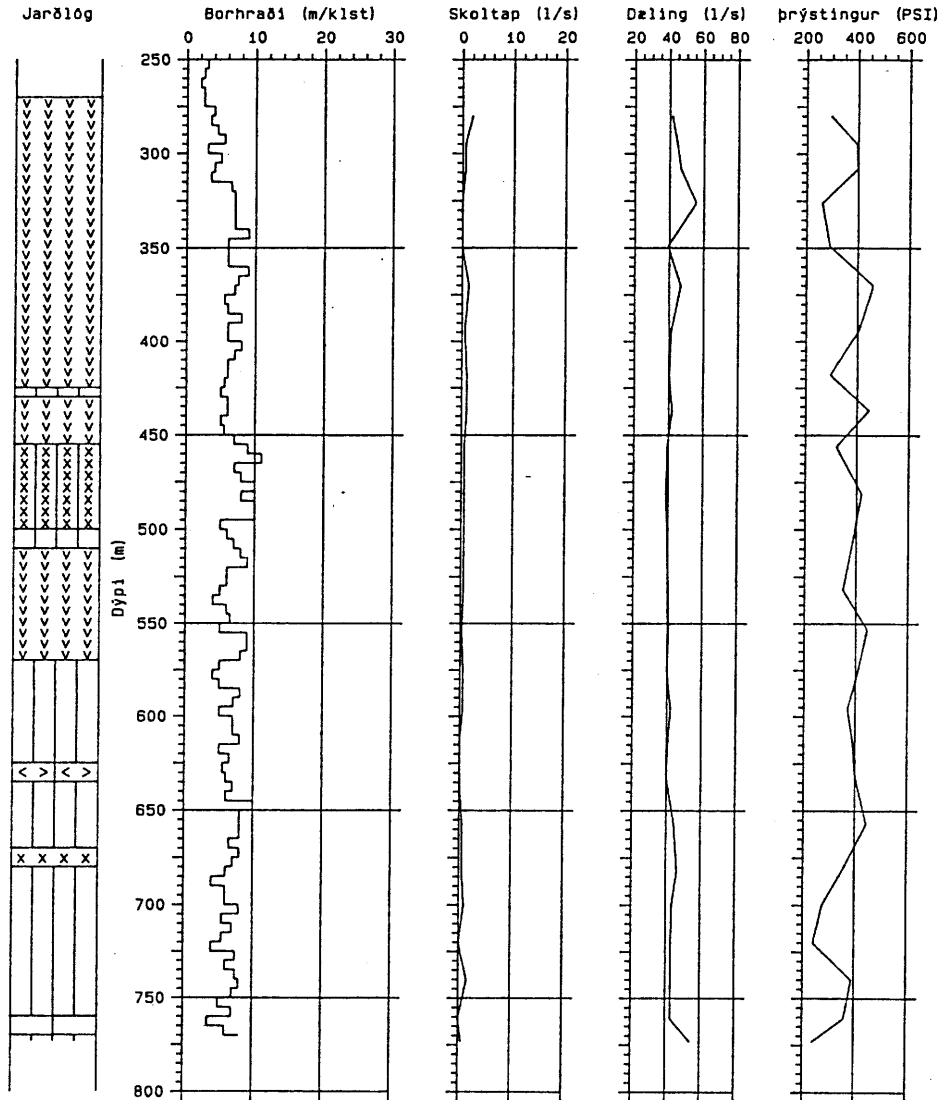
14 16 18 20 22 24 26 28 30



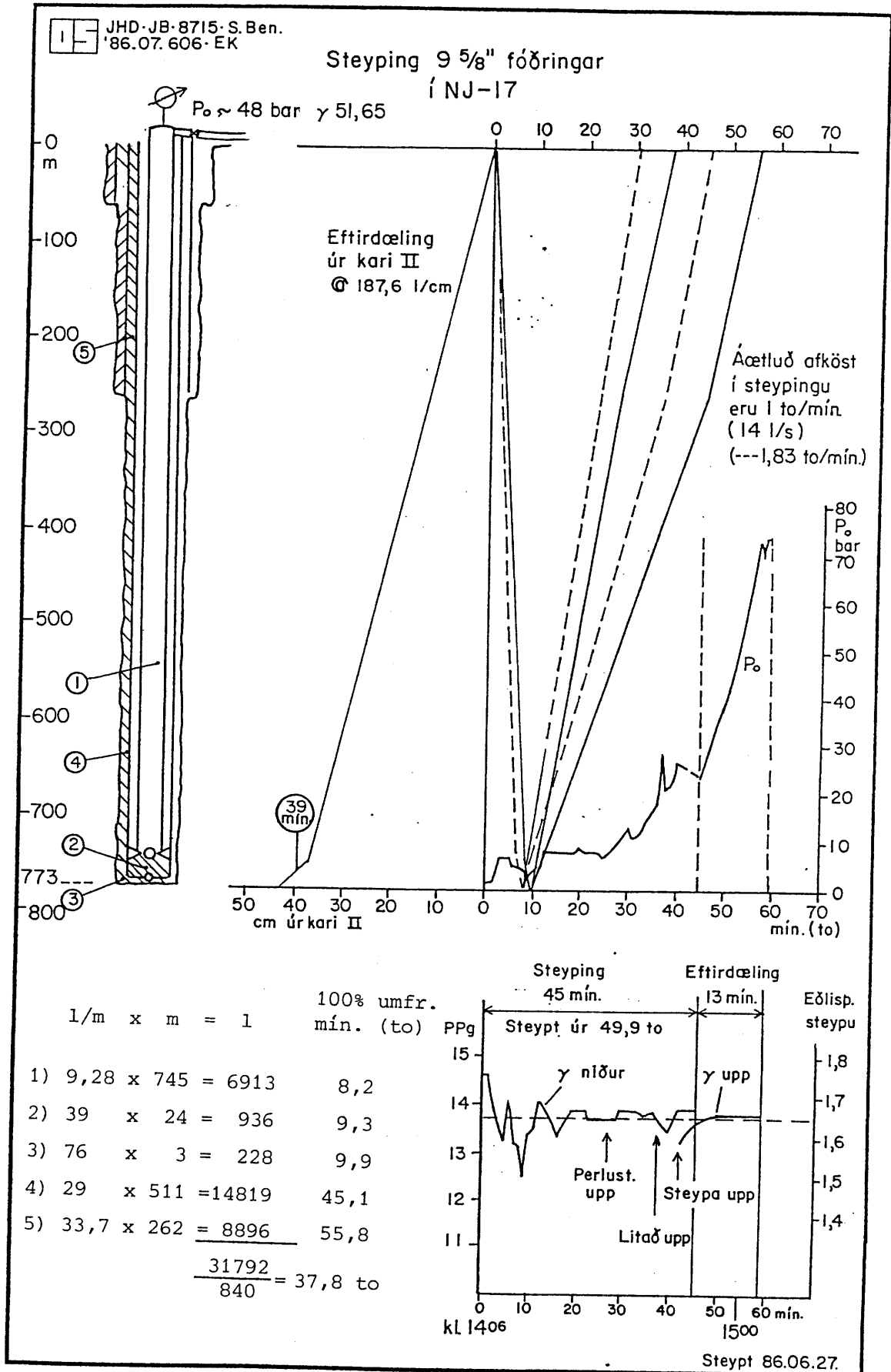
Mynd 1 Framvinda borunar

JHD-BJ-8715 AsG
86.08.0637 T

NESJAVELLIR HOLA NJ-17 JARÐLÖG OG MÆLINGAR



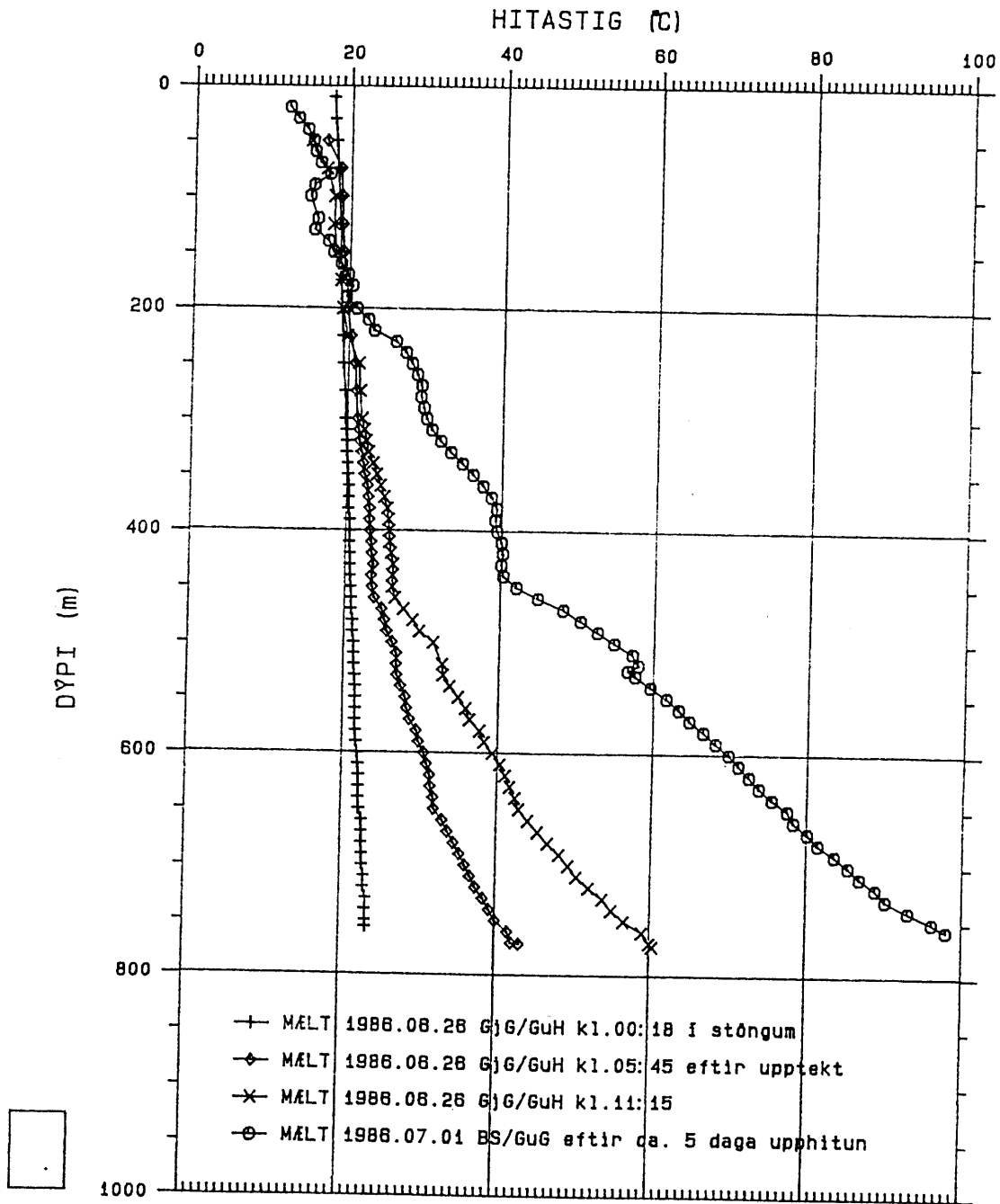
Mynd 2 Einfaldað jarðlagasnið og mælingar í borun



Mynd 3 Steyping 9 5/8" fóðringar

JHD-BM-8715 GuH
86.07.0574 T

NESJAVELLIR HOLA NJ-17 HITAMÆLINGAR

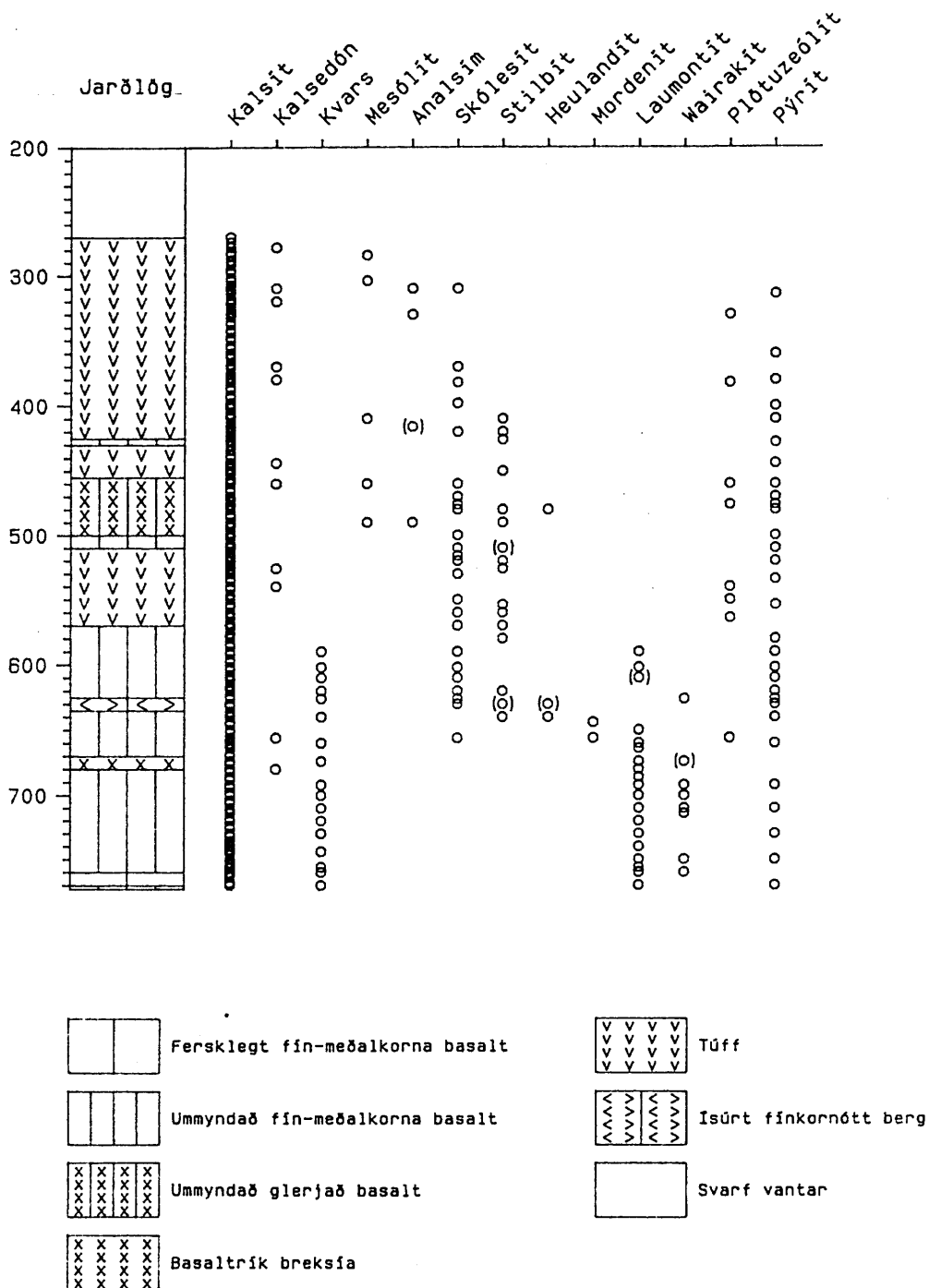


Mynd 4 Hitamælingar

JHD-BJ-8715 Ás.G.
86.07.0605 T

NESJAVELLIR HOLA NJ-17

Jarðlög og ummyndun



Mynd 5 Jarðlög og ummyndun