



ORKUSTOFNUN  
Jarðhitadeild

50 F

NESJAVELLIR, HOLA NJ-18

Borun fyrir 13 3/8" fóðringu  
frá 67 m til 289 m

Unnið fyrir Hitaveitu Reykjavíkur  
af vinnuhópi JHD og JB h.f.

OS-86064/JHD-26 B Október 1986

NESJAVELLIR, HOLA NJ-18

Borun fyrir 13 3/8" fódningu  
frá 67 m til 289 m

Unnið fyrir Hitaveitu Reykjavíkur  
af vinnuhópi JHD og JB h.f.

OS-86064/JHD-26 B Október 1986

## EFNISYFIRLIT

	Bls.
EFNISYFIRLIT .....	2
TÖFLUSKRÁ .....	2
MYNDASKRÁ .....	2
1 INNGANGUR .....	3
2 BORSAGA .....	4
3 JARÐLÖG OG UMMYNDUN .....	6
4 BORHOLUMÆLINGAR .....	6
TÖFLUSKRÁ	
1 Gangur borunar .....	4
2 Fóðrunarskýrsla .....	7
3 Borholumælingar .....	8
MYNDASKRÁ	
1 Framvinda borunar .....	9
2 Einfaldað jarðlagasnið og mælingar í borun .....	10
3 Hitamælingar fyrir steypingu.....	11
4 Hitamælingar eftri að borun lauk.....	12
5 Steyping 13 3/8" fóðringar.....	13

## 1 INNGANGUR

Önnur og seinni hola Jötuns á Nesjavallasvæðinu sumarið 1986 er hola NJ-18. Hún er staðsett á Litluvöllum sunnan við námurnar og skammt vestan við gossprunguna, sem liggur eftir hryggnum að vestanverðu í Nesjavalladal. Vorið 1986 meitlaði Búi niður í 60,5 m og fóðraði (höggborshola P). Hnit holunnar eru  $X=658.648,7$  og  $Y=406.125,2$  og hún er í 195 m.y.s. Hönnun holunnar var áætluð sem hér segir:

Steyptar fóðringar í holunni eru áætlaðar:

- a) Höggborsfóðring er í 60,5 m.  
Utanmál 473 mm, veggþykkt 8 mm.
- b) Öryggisfóðring 250-300 m  
API 13 3/8", 61 lbs/ft og 68 lbs/ft. K-55 BTC, innanmál 317,9 og 315,3 mm. A.m.k. þrjú efstu rör öryggisfóðringar skulu vera 68 lbs/ft.
- c) Vinnslufóðring 800-1000 m.  
API 9 5/8" 47,0 lbs/ft, K-55 BTC, innanmál 220,5 mm.

Heildardýpt holu verður allt að 2000 m.

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

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

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

Allar dýptartölur hér á eftir eru miðaðar við drifborð Jötuns.

Eftirfarandi skýrsla greinir frá fyrsta áfanga borverksins þ.e. borun fyrir öryggisfóðringu og steypingu hennar. Verkið var unnið samkvæmt rannsóknarsamningi milli Hitaveitu Reykjavíkur og Jarðhitadeildar. Að þessum áfanga unnu fyrir hönd JHD og JB h/f þeir Ásgrímur Guðmundsson, Benedikt Steingrímsson, Dagbjartur Sigursteinsson, Guðlaugur Hermannsson, Guðni Guðmundsson, Hjalti Franzson, Sigurður Benediktsson og áhöfn Jötuns.

## 2 BORSAGA

Flutningur Jötuns af holu NJ-17 að holu NJ-18 byrjaði 29. ágúst og var lokið að morgni 5. september. Borun hófst um hádegisbil sama dags. 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, stýring, tengistykki, álagsstöng, stýring, tengistykki, 11 álagsstengur, "cross over" tengistykki og borstengur.

Eins og áður segir þá hófst borun á hádegi föstudagsins 5. september, sem jafnframt var 7. verkdagur, eða nánar tiltekið kl. 12:35. Á mynd 1 er sýnd framvinda borunar en gangur hennar nánar útlistaður í töflu 1. TAFLA 1. Gangur borunnar.

	Borun á dag (m)	Tími (klst.)	Meðalborhraði (m/klst.)	Tími á krónu (klst.)	Dýpi (m)
1. verkd.	0	0	0	0	67
2. "	0	0	0	0	67
3. "	0	0	0	0	67
4. "	0	0	0	0	67
5. "	0	0	0	0	67
6. "	0	0	0	0	67
7. "	47	10	4,7	10	114
8. "	83	21	4	31	197
9. "	35	12,5	2,8	43,5	232
10. "	0	0		43,5	232
11. "	57	16,5	3,5	60	289
12. "	0	0	0	60	289
13. "	0	0	0	60	289

Komið var niður á botn höggborsholu á 67 m dýpi og borað þaðan samfellt niður á 218 m dýpi, en þar flóðopnaðist holan. Þar töpuðust rúmir 40 l/s og var ekki um annað að ræða en að þétta þann leka. Áður en að því kom voru boraðir 14 m til viðbótar eða niður á 232 m dýpi til þess að ná inn í holuna öllum skoltapstöðum er vera kynnu á þessu dýptarbili og einnig til að koma í veg fyrir að botnfall hyldi lekasvæðið þegar að þéttingu þess væri komið. Áður en þéttisteypu var dælt niður þá voru kallaðir til mælingamenn til að skápa- og hitamæla (mynd 3) holuna. Hitamælingin sýndi jafnkalda holu, þar sem ekki var nokkur leið að sjá hvar stungið var á lekasvæðinu. Víddarmælingin sýndi fremur útvaskaða holu ofan u.þ.b. 120 m dýpis en neðan þess stóð holan nokkuð vel mál. Vatnsborð reyndist vera á um 70 m dýpi

miðað við snúningsborð Jötuns. Enda borstanga var komið fyrir á um 219 m dýpi og var þá gengið út frá þeirri forsendu að æðin hefði verið skorin á því dýpi sem skoltapsins varð vart í holunni. Í fyrstu steypu var stept úr 8 tonnum sements. Vatnsborðsmæling eftir steypingu sýndi vatnsborð á um 66 m dýpi og ekki hafði tekist að þétta lekann. Önnur steyping úr sama magni sements fór á svipaðan veg og sú fyrri. Vatnsborð var áfram á um 66 m dýpi og lekinn var um 25 l/s. Efra borð steypu var á rúmlega 160 m dýpi og var neðri endi borstanga hafður þar við í þriðju steypingu. Stept var úr 11 tonnum af sementi. Vatnsborð var eftir steypingu á um 44 m dýpi og sýndi að æðin hafði stíflast. Steypuborð í 3. steypingu reyndist í um 114 m, og því sýnt að æðin hafði verið á 114-160 m dýpi en ekki nærri botni eins og fyrst hafði verið talið. Borun steypu hófst skömmu eftir hádegi mánudaginn 8. september. Þrátt fyrir langan steypukafla þá hélst krónan allan tímann inn í gömlu holunni og borsvarf var 99 % steypa. Komið var niður úr steypu litlu eftir miðnætti. Borun í berg hélt áfram fram á dag, en kl. 19:20 þann 9. september var fóðringardýpi náð á 289 m. Eftir þéttisteypur var lekinn í holunni um 3 l/s og var við fóðringardýpið 4-5 l/s. Á annan tug metra af svarfi var á botni að borun lokinni og var blandað gel til að hreinsa það upp til yfirborðs.

Meðan á borun stóð var fylgst reglulega með skoltapi, dælingu og þrýsing á bordælum. Það er sýnt á mynd 2 ásamt jarðlagasniði, meðsl-talsgildum borhraða fyrir hverja 10 m og víddarmælingu, sem gerð var eftir að fóðringardýpi var náð. Á myndinni sést stór skoltapsbreyting á bilinu 210-220 m, en síðar kom í ljós við þéttingaraðgerðir að opningin í holunni er ofan við 160 m dýpi.

Klukkan 5:05-5:47 að morgni 10. september var hitamælt í stöngum fyrir upptekt (mynd ) og sýndi kalda holu. Þá var borstrengur tekinn upp og holan hita- og víddarmæld (mynd 4). Mælingum var lokið kl. 13:10 og var þá tekið til við að fóðra. Skömmu eftir miðnætti var borstöngum smellt í stungustykkið og litlu síðar var allt tilbúið til steypingar. En samkvæmt víðtækri reynslu þykir ekki ráðlegt að fara út eins mikla aðgerð eins og fóðringarsteypingu í skjóli myrkurs enda heyrir það ekki myrkraverkum til. Beðið var til birtingar og með fyrstu geislum morgunsólar var athöfnin undirbúin. Áður en steyping byrjaði mældist skoltap í holunni um 5-6 l/s, en steyping hófst kl. 6:55 og stóð yfir í 33 mínútur (mynd 5). Steypa kom upp en seig síðan niður á 50 m dýpi. Eðlisþyngdin var 1,66 g/cm<sup>3</sup>. Eftir á var stept ofan frá og seig steypa þá ekki neitt og er nú á 7 m dýpi. Allar nánari upplýsingar um fóðrunina og steypinguna er að finna í fóðrunar-skýrslu í töflu 2. Alls tók 1.áfangi þessa verks 13 verkdays.

### 3 JARÐLÖG OG UMMYNDUN

Jarðlagastaflinn, sem skorinn var í þessum áfanga, er sýndur á mynd 2. Jarðlög einkennast af fersku túffi niður á 195 m dýpi þar fyrir neðan tekur við fersklegt fínkornótt basalt niður á 230 m dýpi. Túff sést niður á 238 m dýpi og síðan er komið í fersklegt basalt á ný. Á 248 m dýpi verða plagíóklasdílar áberandi og síðan áfram niður. Aftur er komið í túff en nú á 254 m og sést á næstu 6 metrum og eru plagíóklasdílar þar áberandi. Þá taka við 10 m af basalti, niður á 270 m dýpi og eru plagíóklasdílar enn mjög áberandi. Þar fyrir neðan og niður í fóðringardýpi á 289 m er glerjað basalt og basaltríkar breksíur einkennandi.

Bergið er að jafnaði fersklegt. Oxun er til staðar á nokkrum stöðum. Eina útfellingin, sem sést á þessum kafla, er aragónít. Í heildina séð er þetta óummyndað og kalt svæði.

### 4 BORHOLUMÆLINGAR

Í töflu 3 eru skráðar þær mælingar, sem gerðar voru, í fyrsta áfanga borverks við NJ-18. Vegna mikils skoltaps og erfiðleika við að skola svarfi upp úr holunni var borun stöðvuð á 232 m dýpi og hita- og víddarmælt. Skoltapið kom fram þegar komið var í 218 m dýpi (> 40 l/s). Hitamælingin sýndi hins vegar ekki ótvírætt hvar æðin væri (mynd 3). Líklegasti lekastaðurinn virtist þó vera ofarlega í holunni eða á um 110-120 m dýpi. Í víddarmælingunni kom fram að holan hafði lítið þvegist út neðan 120 m dýpis, en þar fyrir ofan og upp að fóðurrörsendanum í 65 m dýpi var holan 20-25 tommur á vídd. Að mælingum loknum var holan þétt með steypu og gekk borun síðan áfallalaust í 289 m, sem varð fóðringardýpi fyrir öryggisfóðringuna. Hitamælt var fyrir og eftir upptekt. Óverulegt skoltap var í holunni og lítið að sjá í mælingunum (mynd 4). Hitabreytingar milli mælinganna voru litlar sem engar og því ljóst að berghiti ofan 300 m dýpis er mjög lágur á þessum stað. Að hitamælingum loknum var víddarmælt. Mælingin er sýnd á mynd 2. Helsti munur frá mælingunni, sem gerð var þegar holan var 232 m djúp er sá, að steypa hefur greinilega fyllt að nokkru upp í skáp á 100-120 m dýpi. Neðan 225 m er holan síðan nokkuð útpvegin og er stærsti skápurinn (um 30 tommu víður) á 265-275 m dýpi.

VERK NR.	HOLA NR.	BORSTAÐUR		VERKKAUPI
650-1	NJ-18	Nesjavellir		Hitaveita Reykjavíkur
VIDD HOLU	DÝPT HOLU	FÓÐRING NR.	FÓÐRUN FRAMKV. DAGS.	ÚTFYLLT
17½"	289,0	2	1986.09.11.- 16.	1986.09.16. D.S.

FJARLEGD KJALLARABRÚN - KRAGI		0,30 m		
FÓÐRING	PVERM. UTAN	13 3/8"	INNAN 315,3 m.m.	
	GERÐ	K-55	ÞYNGD 68 lbs/ft	
	TENGI	Skrúfuð	Buttress -	
	NOTAÐ	285,50 m	FRÁ KRAGA 275,19 m	
	KRAGI (FLANGS)	12" Ser. 900		
	SKÓR	Float Shoe + Float Collar		
	MÍÐJUST.	6 stk.	STEYPUT. 0 stk.	
STEYPING	SEMENT G Blanda		48,400 kg	
	SEMENT		kg	
	ÍBL.EFNI Bentonite, Perlite, Kísilsalli		kg	
	ÍBL.EFNI		kg	
	TAFÆFNI	0 kg	EÐLISP.STEYPU 1,66	
	STEYPUTÆKI	Haliburton	steypusamstaða	
	STEYPINGARTÍMI		33 mín	
	EFTIRDÆLING. MAGN	3493	Í TÍMI 4 mín	
	STEYPA KOM UPP		<input checked="" type="checkbox"/> JÁ <input type="checkbox"/> NEI	
	DÝPI Á STEYPU UTAN RÖRA		50 m	
FRÁGANGUR	STEYPT UTAN MEÐ EFTIR		6 h	
	SEMENT Port 4000	kg	ÍBL.EFNI 0 kg	
	SKORIÐ OFAN AF EFTIR		5 h	
	STEYPA BORUD EFTIR		120 h	
	DÝPI Á STEYPU Í RÖRI		257,5 m	
VERKTÍMI RÖR	STEYPA	TOPPUR	TAFIR	ALLS
h	9,5	3,0	11,0	137,0
ATH. Float Shoe er soðinn á 97 cm 13 3/8"				
rörbút með múffu og telst það með Float Shoe.				
Gengjur á tveim neðstu rörum mjög riðgaðar.				
Góð steypa kom upp í fyrstu steypingu en				
seig niður í ca. 50 m. Seinni steypa seig ekki.				
svo fóðringin er örugglega vel steypd.				
Steypa innan röra var 7 m. neðan Float Collars				

RÖRATALNING		
LENGD	NR <sup>1)</sup>	ALLS m
11,73	1	11,73
12,82	2	24,55
12,98	3 x	37,53
12,99	4	50,52
11,62	5	62,14
12,08	6	74,22
12,52	7 x	86,78
12,35	8	99,09
12,17	9	111,26
12,12	10	123,38
12,82	11 y	136,20
12,81	12	149,01
12,47	13	161,48
12,92	14	174,40
12,12	15 x	186,52
12,48	16	199,00
12,56	17	211,56
12,64	18	224,20
12,45	19 x	236,65
13,06	20	249,71
0,74	Float Collar	250,45
11,66	21	262,11
11,62	22	273,73
1,46	Float Shoe	275,19

05.82 20x30FDH

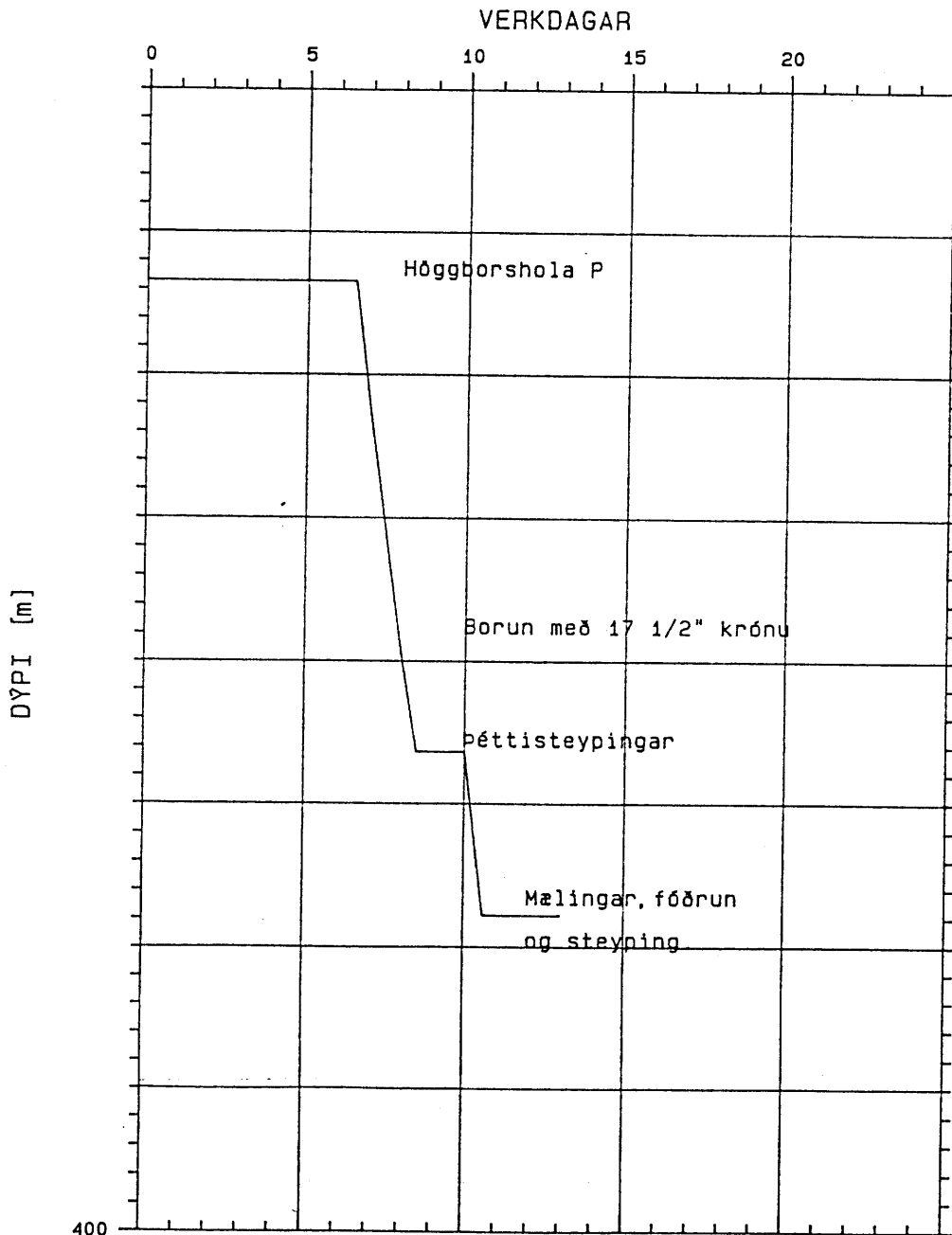
1) X=MÍÐJUSTILLAR. ÁVALLT ER TALID FRÁ FLANGSI EÐA UPPHENGJU



Tafla 3 Hóla NJ-18. Borholumælingar í fyrsta áfanga

Dagsetn.	Tími (kl)	Hvað mælt	Dýptarbil (m)	Athugasemdir
86.09.07	16:45-17:45	Hiti+dT+CCL	0-220	Hrun, skoltap
86.09.07	18:00-18:30	Vídd	0-220	Hrun, skápar
86.09.10	05:05-05:47	Hiti+dT+CCL	0-274	Í stöngum
86.09.10	09:40-10:00	Hiti+dT+CCL	0-283	Eftir upptekt
86.09.10	12:30-13:10	Vídd	0-280	Skápar

# NESJAVELLIR HOLA NJ-18 FRAMVINDA BORUNAR 1. ÁFANGI

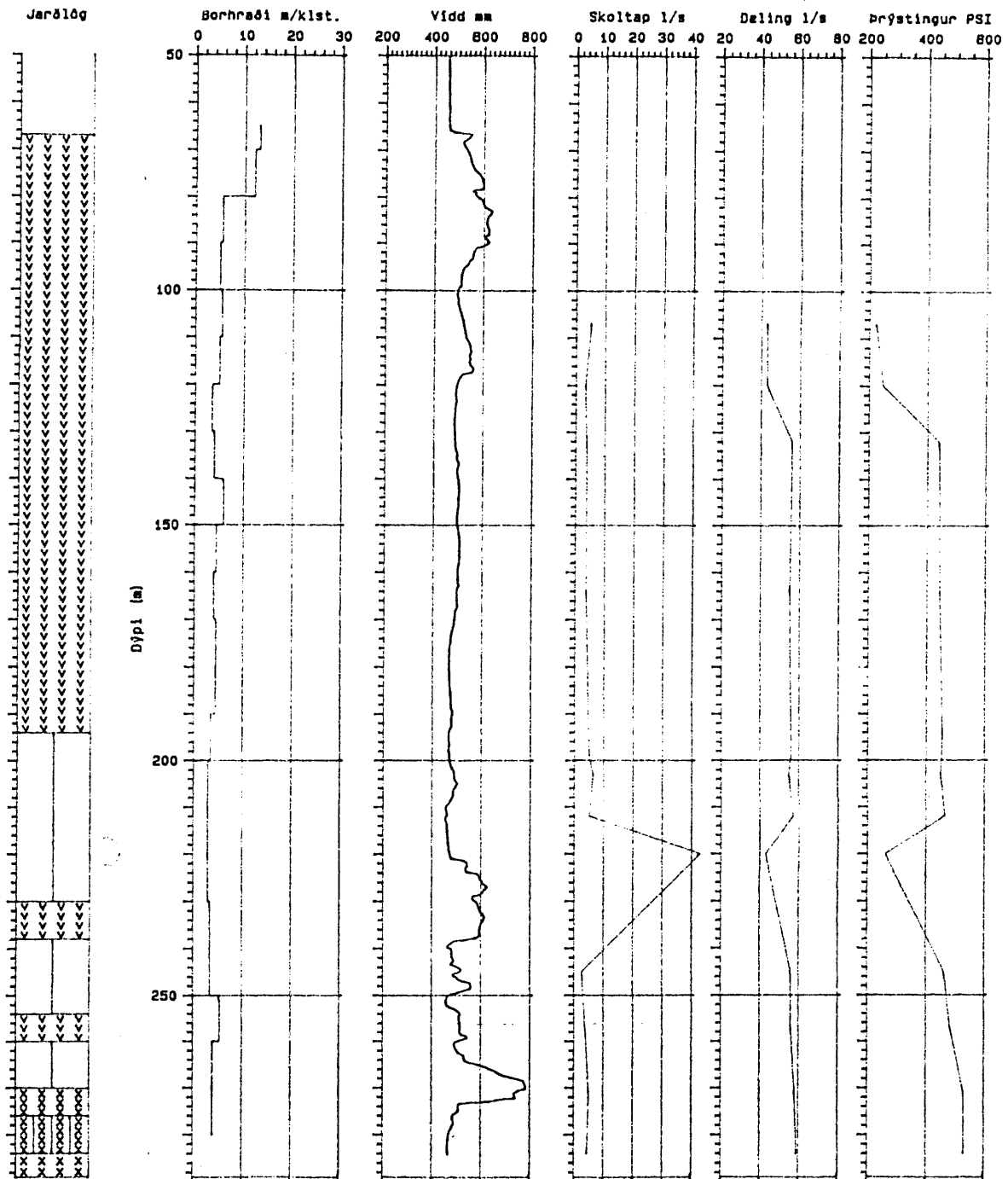


JHD-SJ-8715 AaG  
88.10.0789 T

MYND 2

### NESJAVELLIR HOLA NJ-18

Einfaldað jarðlagasnið og mælingar í borun



Fersklegt fin-meðalkorna basalt
  Basaltrík breksía
  Tuff

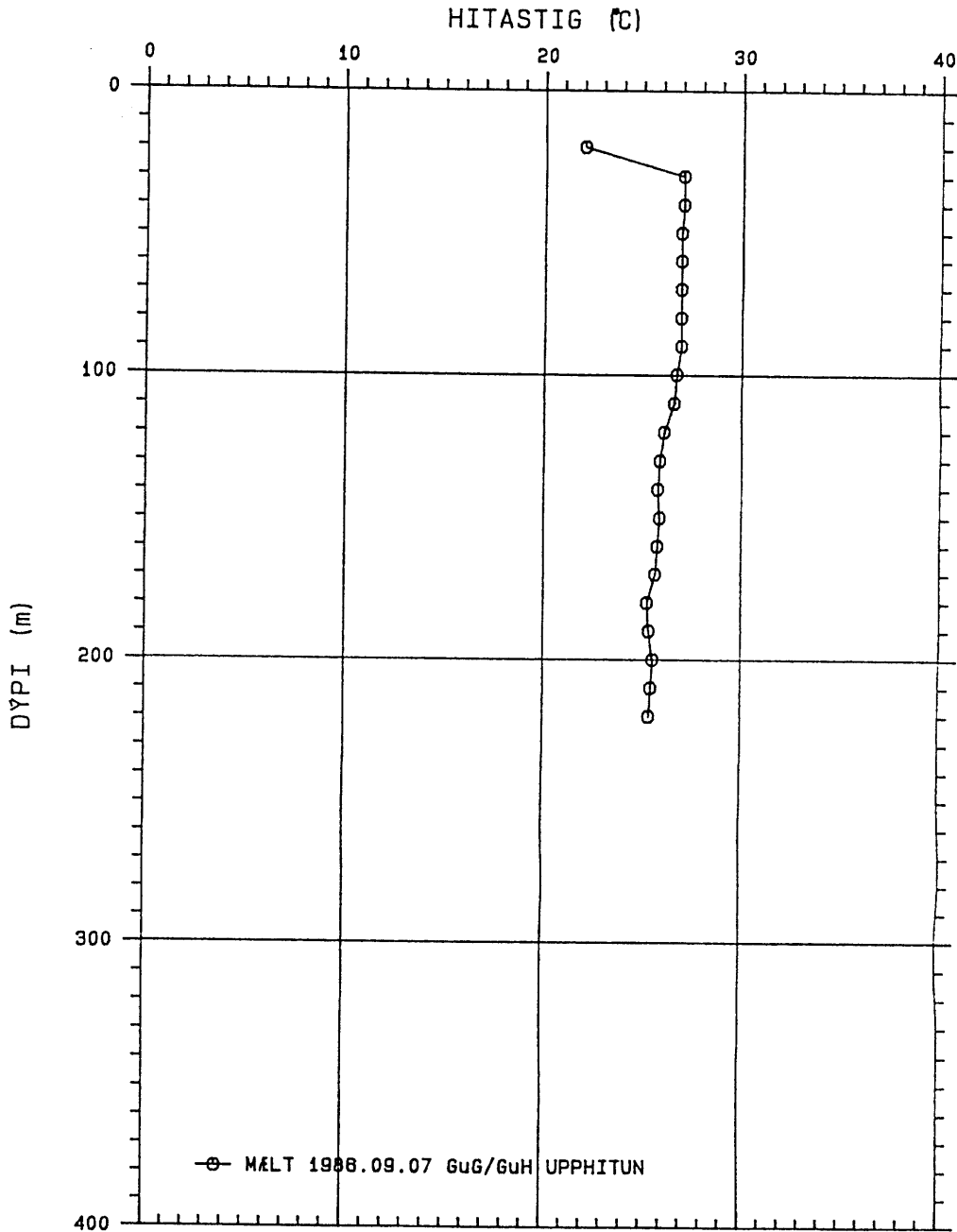
Umyndað glerjað basalt



JHD-BM-8715 GuH  
86.10.0849 T

MYND 3

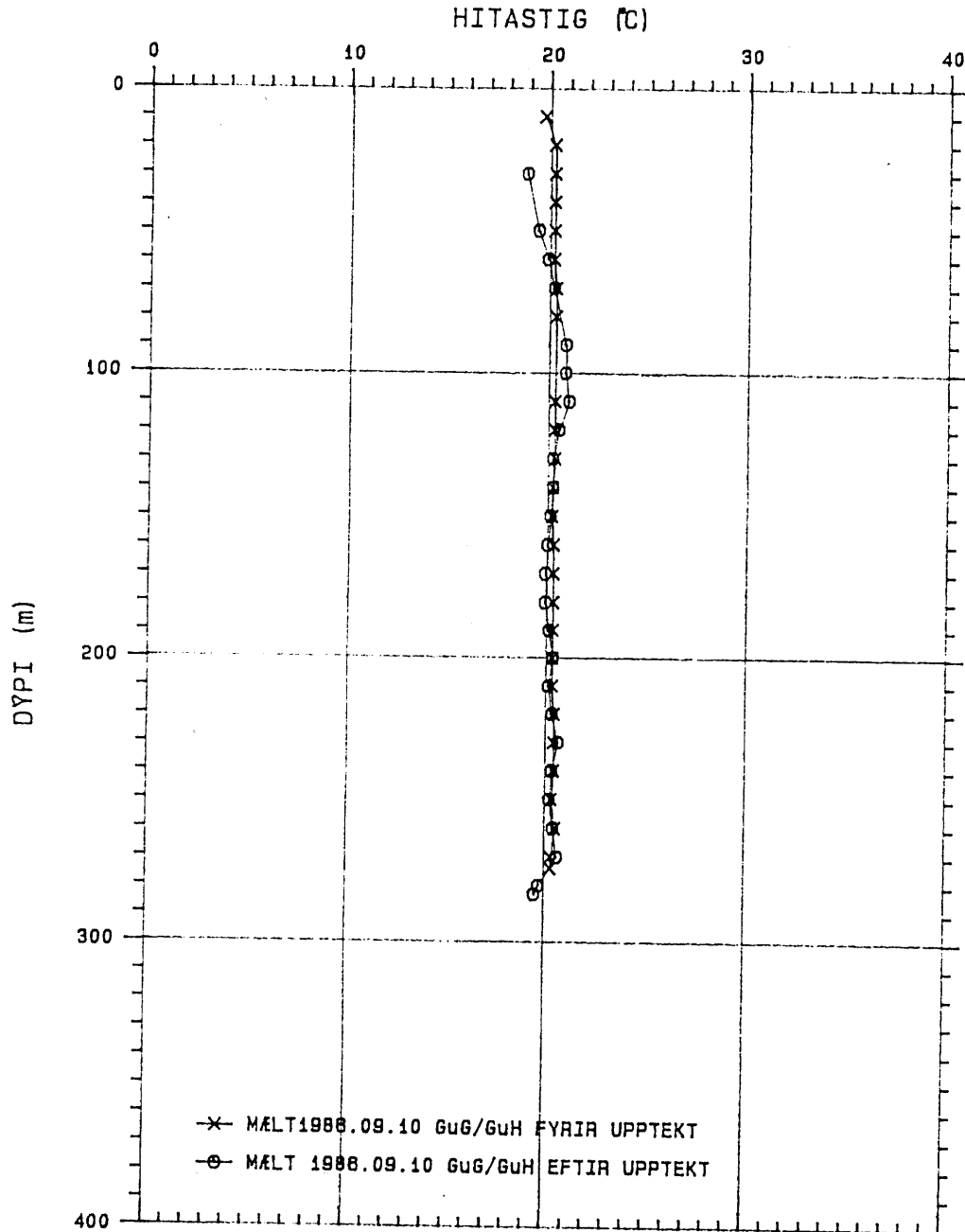
### NESJAVELLIR HOLA NJ-18 HITAMÆLING



JHD-BM-8715 GuH  
86.10.0853 T

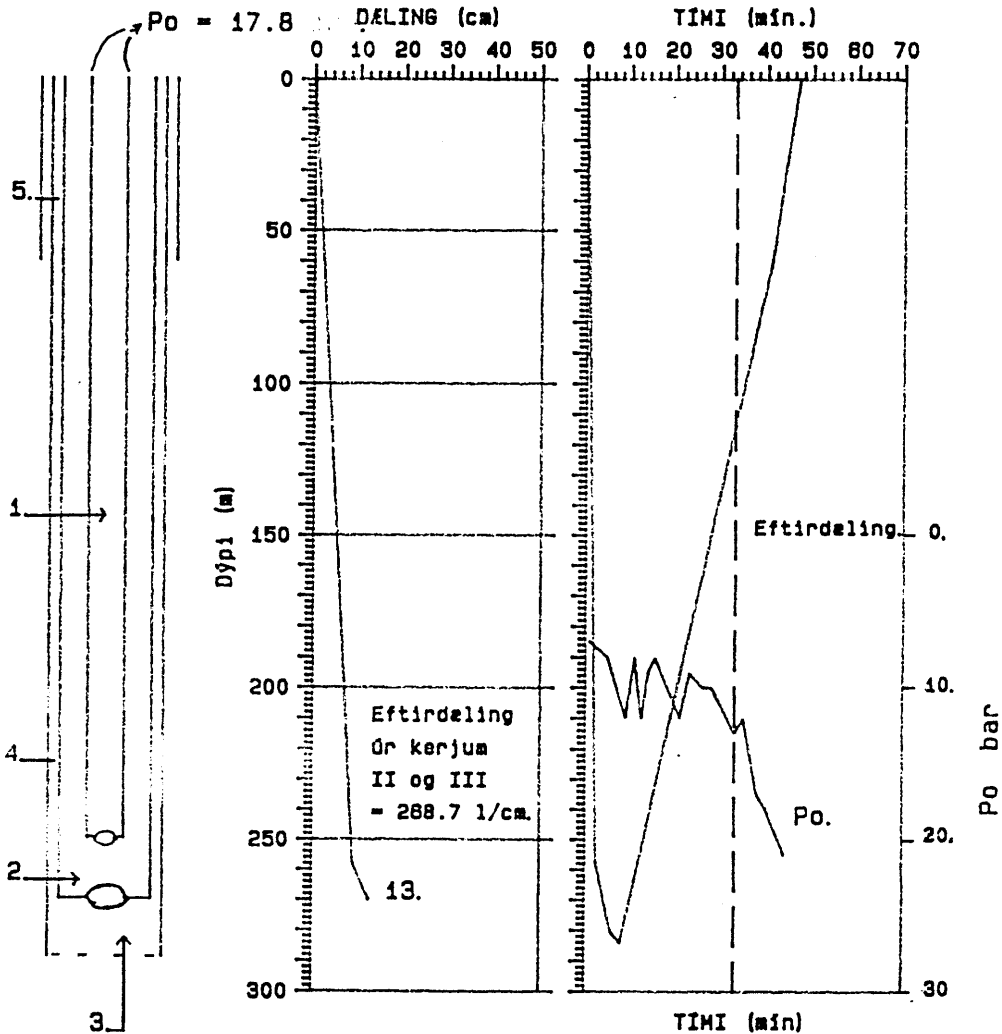
MYND 4

### NESJAVELLIR HOLA NJ-18 HITAMÆLINGAR



# NESJAVELLIR HOLA NJ-18

## Steyping 13 3/8" fððringar



l/m	m	l	+100%
1. 9.28	x 258	= 2384	
2. 85.8	x 24	= 2054	
3. 155	x 8	= 830	1880
4. 85	x 222	= 14430	28880
5. 74	x 80	= 4440	
-----			
$= 24248/840 = 28.9 \text{ tn}$			

