



ORKUSTOFNUN  
Jarðhitadeild

**ÚTLÁN**  
Bókasafn Orkustofnunar

útlán

**BRÁÐABIRGÐASKÝRSLA**

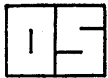
**KRAFLA**

**HOLA KJ-21. Borun frá 0 - 293 m**

Ásgrímur Guðmundsson  
Hilmar Sigvaldason

OS82118/JHD34 B

Desember 1982



**ORKUSTOFNUN**  
GRENSÁSVEGI 9. 108 REYKJAVÍK

## **BRÁÐABIRGÐASKÝRSLA**

**KRAFLA**

**HOLA KJ-21. Borun frá 0 - 293 m**

Ásgrímur Guðmundsson  
Hilmar Sigvaldason

OS82118/JHD34 B

Desember 1982

EFNISYFIRLIT

	Bls.
INNGANGUR .....	3
BORSAGA .....	3
FÓÐRUN OG STEYPING .....	4
JARÐLÖG .....	5

TAFLA

1 Krafla KJ-21. Mælingar í borun .....	7
--	---

MYNDIR

1 Hola KJ-21. Einfaldað jarðlagasnið og mælingar í borun .....	8
2 Hola KJ-21. Hitamæling 30. ágúst 1982 .....	9
3 Hola KJ-21. Hitamæling 31. ágúst 1982 .....	10
4 Hola KJ-21. Hitamæling 1. september 1982 .....	11
5 Hola KJ-21. CBL mælingar á 13 3/8" fódöringu .....	12
6 Hola KJ-21. Jarðlagasnið .....	13
7 Hola KJ-21. Ummyndunarsnið .....	14

## INNGANGUR

Hola KJ-21 í Kröflu er á nýju borsvæði, sem kennt er við Hvíthóla og er um 1600 m suður frá stöðvarhúsi Kröfluvirkjunar. Holan er í 455 m hæð yfir sjávarmáli. Ákveðið var að bora holuna í tveimur áföngum: Fyrst að bora 444 mm víða holu fyrir 340 mm víða öryggisfóðringu, niður í u.þ.b. 300 m, og síðan að bora með 311 mm krónu niður í 1100-1300 m og setja niður 178 mm leiðara. Tilgangurinn með þessu var að vita hvort "efra" og "neðra" kerfið væru bæði til staðar á þessu svæði. Þegar þær upplýsingar liggja fyrir, er hægt að ákveða dýpi vinnslufóðringar og dýpka síðan holuna með 216 mm krónu, væntanlega niður fyrir 2000 m. Jarnframt nýttist sú vitneskja ef aðrar holur verða boraðar á Hvíthólasvæðinu.

## BORSAGA

Borun holu KJ-21 hófst föstudaginn 27. ágúst kl 14:30. Áður hafði verið höggborað niður í tæpa 70 m (ekki vitað nákvæmlega um dýpið) og fóðrað með 508 mm fóðringu.

Borað var með 444 mm krónu af gerðinni S - 62 - J. Komið var niður á steypu inn í höggborsfóðringu á 55,5 m dýpi og náði steypan niður í 69 m, en þar var komið niður í berg. Á mynd 1 eru eftirfarandi þættir sýndir samhliða á einu og sama sniði: Einfaldað jarðlagasnið, borhraði í m/klst., skoltap í l/s, þrýstingur í PSI og hitastig á skolvatni niður og upp holuna.

Borun gekk nokkuð hratt fyrir sig. Meðalhraðinn var 6-8 m/klst. Öðru hvoru komu mjög linir kaflar eins og sýnt er á mynd 1. Frá 260 m niður í 280 m var áberandi linast og var borhraðinn þar 20-30 m/klst. Skolað var í 15-20 mín. eða lengur eftir hverja boraða stöng. Endanlegt dýpi fyrir öryggisfóðringuna var 293 m. Fljótlega eftir að byrjað var að bora kom leki (mynd 1) sem kom í veg fyrir að borað væri með geli. Lekinn hélst 3-5 l/s niður í 230 m, en jókst jafnt og þétt þar neðan við. Í 280 m var hann kominn í rúma 11 l/s en eftir að borun lauk og byrjað var að dæla ofan á holuna tók hún aðeins við 4-5 l/s.

Botnfall var á bilinu 4-16 m meðan á borun stóð og tvisvar sinnum var blandaður geltappi til að hreinsa sand úr holunni, þ.e. í 85 m og 207,5 m. Þegar komið var niður í endanlegt fóðringardýpi voru í allt þrjár geltappar blandaðir og sendir niður í holu, en samt voru rúmir 6 m af sandi á botni eftir þetta. Þar af leiðandi náði fóðringin ekki lengra en í rúma 286 m.

Borun 444 mm holunnar niður á 293 m dýpi lauk að kvöldi 29. ágúst. Morguninn eftir var holan hitamæld innan í stöngum (mynd 2). Tvennt athyglisvert kom þar í ljós. Annars vegar, að vatnið sem holan tók við, fór að mestu út neðan við höggborsfóðringu í 70 m. Hins vegar, að í 240 m var áberandi hitatoppur og hitnaði holan nokkuð hratt þar upp. Ákveðið var því að kæla holuna í u.þ.b. 12 stundir í viðbót. Aðfaranótt 31. ágúst var holan hitamæld á ný innan í stöngum og fylgst með upphitun í 240 m. Mynd 3 sýnir hitaferla melda niður og upp og einnig hvernig holan hitnar upp á 240 m dýpi með tíma. Skv. upphitunarferlinum hitnar holan um 9°C á klukkustund í 240 m dýpi. Ekki þótti ráðlegt að mæla holuna eins og fyrirhugað var, heldur var borstrengnum kippt upp með miklum hraða og fóðringunni komið fyrir.

Lokið var við að fóðra kl 13:30 en síðan var dælt í fóðurrörið. Því næst var skorið ofan af fóðurröri og CBL-mælir núllstilltur. Aftur var sett á kæling um tíma, en stangir síðan settar niður í stungustykkið og gert klárt fyrir steypingu. Ekki tókst að steypa fóðringuna upp í einum áfanga, heldur þurfti að skjóta tvisvar og steypa fóðringuna í þremur áföngum. Nánar verður fjallað um steypingarnar hér á eftir.

Í töflu 1 eru skráðar allar þær mælingar, sem gerðar voru í þessum verkáfangi.

#### FÓÐRUN OG STEYPING

Að lokinni fóðringu var CBL-mælt í ósteyptri fóðringu (mynd 5, ferill 1). Eins og sjá má á myndinni er ferillinn ekki beinn niður heldur vex merkið með dýpi.

Næsta CBL-mæling var gerð kl 11:30-12:45 þann 1. sept. 12 tímum eftir 1. steypingu (ferill x á mynd y) og sést á henni að steypuborðið er í

91-93 m. Því næst var skotið 8 eggjum í dýpinu 92,0-90,5 og náðist með því góð hringdæling. Steypingin tókst ekki nógu vel og mun steypan sem upp kom hafa verið í þynnra lagi, og seig steypuborðið niður á milli fóðringa.

Að morgni 2. sept. var CBL-mælt (ferill 3 á mynd 5). Á þeirri mælingu sést steypuborð í rúmlega 60 m, en þó er einhver steypa á bilinu 60-40 m. Þá voru 3 egg sprengd fyrir neðan samskeyti fóðurröra í 60 m og athugað hvort hægt væri að ná hringdælingu. Við 1500 PSI þrýsting náðist hringdæling, en ekki nógu mikil til að hægt væri að steypa og voru því sett niður 4 egg til viðbótar í 59 m dýpi eða rétt ofan við samskeyti fóðurröranna. Með þessu náðist samileg opnun þannig að unnt reyndist að steypa afganginn.

#### JARÐLÖG

Í Hvíthólasvæðið hefur ekki verið borað áður og er því forvitnilegt að sjá það sem upp kemur og bera saman við aðrar holur í Kröflu.

Jarðlagasnið er sýnt á mynd 6. Frá 70 m niður í 143 m er basaltbreksía ráðandi og sjást í henni tvö þunn basaltlög og er bergið þar mjög glerjað. Frá 142 m niður í 172 m eru þrjú mjög ummynduð túfflög aðskilin af glerjuðu basalti. Í kaflanum frá 172 m og niður í 235 m eru basaltlög einkennandi, flest þeirra eru mjög glerjuð nema frá 190 m í 220 m. Þau eru betur kristölluð og minna glerjuð. Á bilinu 235 m í 244 m eru tvö mjög ummynduð túfflög aðskilin af basaltlagi. Þetta er einmitt sá staður í holunni, þar sem hitnaði sem hraðast og er getið um hér á undan. Glerjað basalt er síðan einkennandi niður í 258 m. Þar tekur við 23 m þykkur kafli af mjög ummynduðu túffi, en inn í hann virðast fléttast basaltbreksíur. Þessi hluti var mjög linur og rann borinn nánast viðstöðulaust í gegnum hann. Neðan við túff kaflann frá 281 m taka við fínkornótt basaltlög niður í 293 m. Rétt er að taka fram að erfitt er að greina svarf nákvæmlega úr 444 mm víðri holu vegna blöndunar, enda var alltaf mikið botnfall.

Mjög athyglisvert er að allt bergið er mikið ummyndað og sést til að mynda ekkert ferskt gler í holunni. Á mynd 7 er sýnd dreifing ummyndunar-

steinda niður holuna. Engar svokallaðar háhitasteindir eru sjáanlegar, nema ef vera skyldi leirsteindin klórít, en það verður ekki staðfest nema með XRD-greiningu. Zeólítar, kalsít og pyrít sjást strax í fyrstu sýnum, en kvars sést frá u.þ.b. 100 m dýpi. Gifs virðist vera á liðlega 80-90 m dýpi. Analsím, sem oftast er flokkað með zeólítum, nær frá ca 170 m niður í fóðringardýpi. Það kemur inn þar sem aðrir zeólítar eru að hverfa. Þetta er í samræmi við það sem búast mátti við.

Ummyndun í KJ-21 er allmikið frábrugðin næstu holu, sem er KJ-6, en í meginráttum er jarðlagaskipan svipuð.

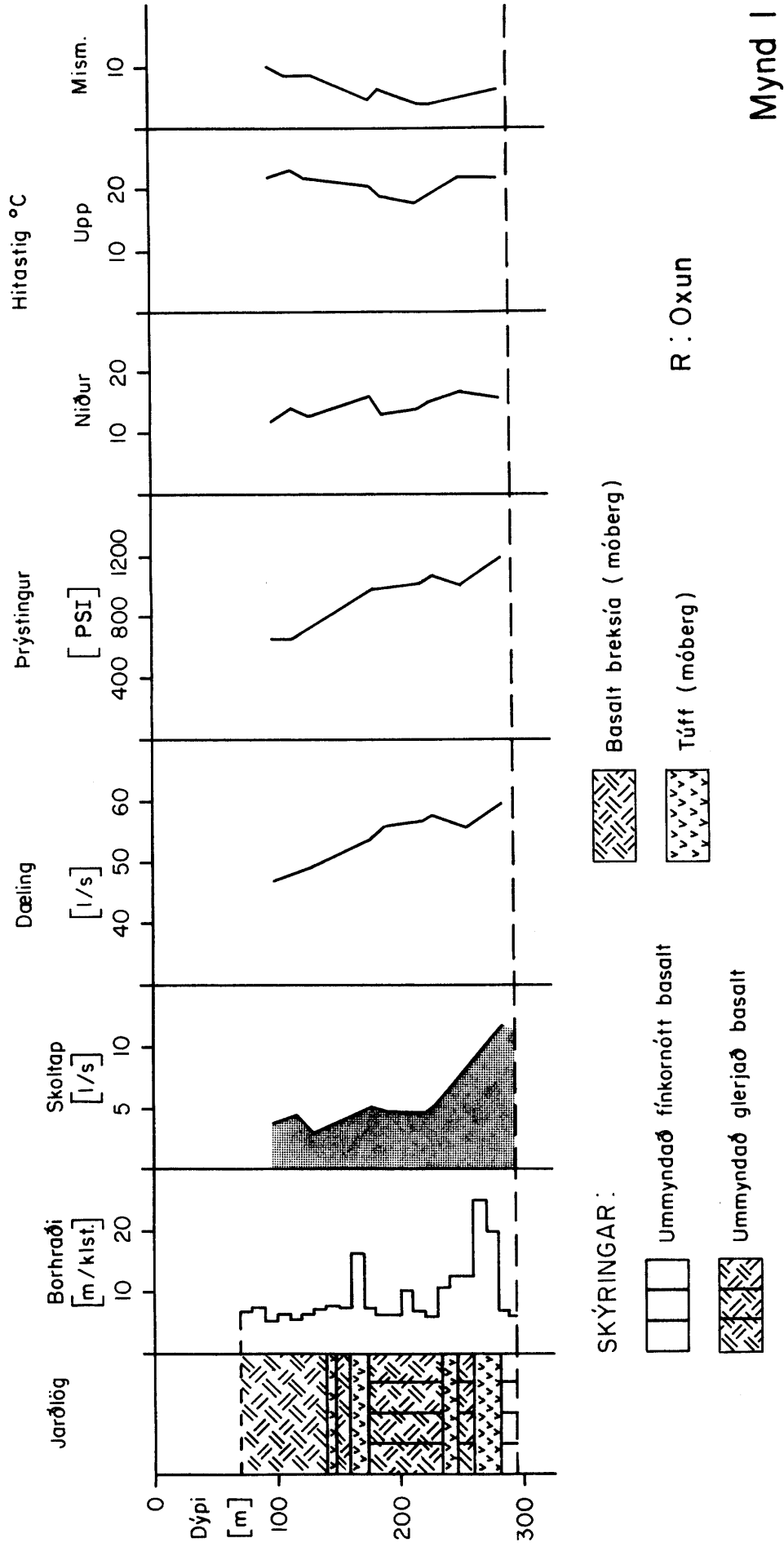
Krafla KJ-21. Mælingar í borun

Dagsetn.	Tími	Hvað mælt	Dýptarbil	Ástand holu	Tilgangur mælingar	Ath.
82-08-30	11:40-13:10	Hiti- $\Delta$ T-CCL	0-280	Fóðrunardýpi Tap 4 l/s	Athugun á upphitnun	Borstengur í holunni
82-08-31	04:00-06:00	Hiti- $\Delta$ T-CCL	0-280	Fóðrunardýpi Tap 5 l/s	- " -	- " -
82-08-31	15:30-16:50	CBL-0-Stilling	0-240	Fóðrun lokið	Stilling á steypumælitæki	
82-09-01	10:50-11:30	Hiti- $\Delta$ T-CCL	0-260	1. steypingu lokið	Athugun á upphitnun	2 l/s leki milli fóðuróra
82-09-01	11:30-12:45	CBL	0-220	- " -	Steypuborð og steypugæði	- " -
82-09-01	14:45	Skotið út úr fóðringu	90,5-92	- " -		8 egg
82-09-02	04:00-07:00	CBL	0-77	2. steypingu lokið	Steypuborð og steypugæði	
82-09-02	07:55	Skotið út úr fóðringu	60,3-60,6	- " -	Ath. hvort hringdæling næst	3 egg
82-09-02	10:00-11:00	Hiti- $\Delta$ T-CCL	0-77	- " -	Staðsetn. á 3. sprengju og ath. á hitaferli	
82-09-02	11:00-12:00	CBL	0-77			
82-09-02	13:15	Skotið út úr fóðringu	58,1-58,8		Auka opningu á fóðurróri	4 egg
82-09-03	17:30-18:00	Hiti- $\Delta$ T-CCL	0-200	3. steypingu og útborun í 120 m lokið	Athugun á hitaferli	



# HOLA KJ-2I

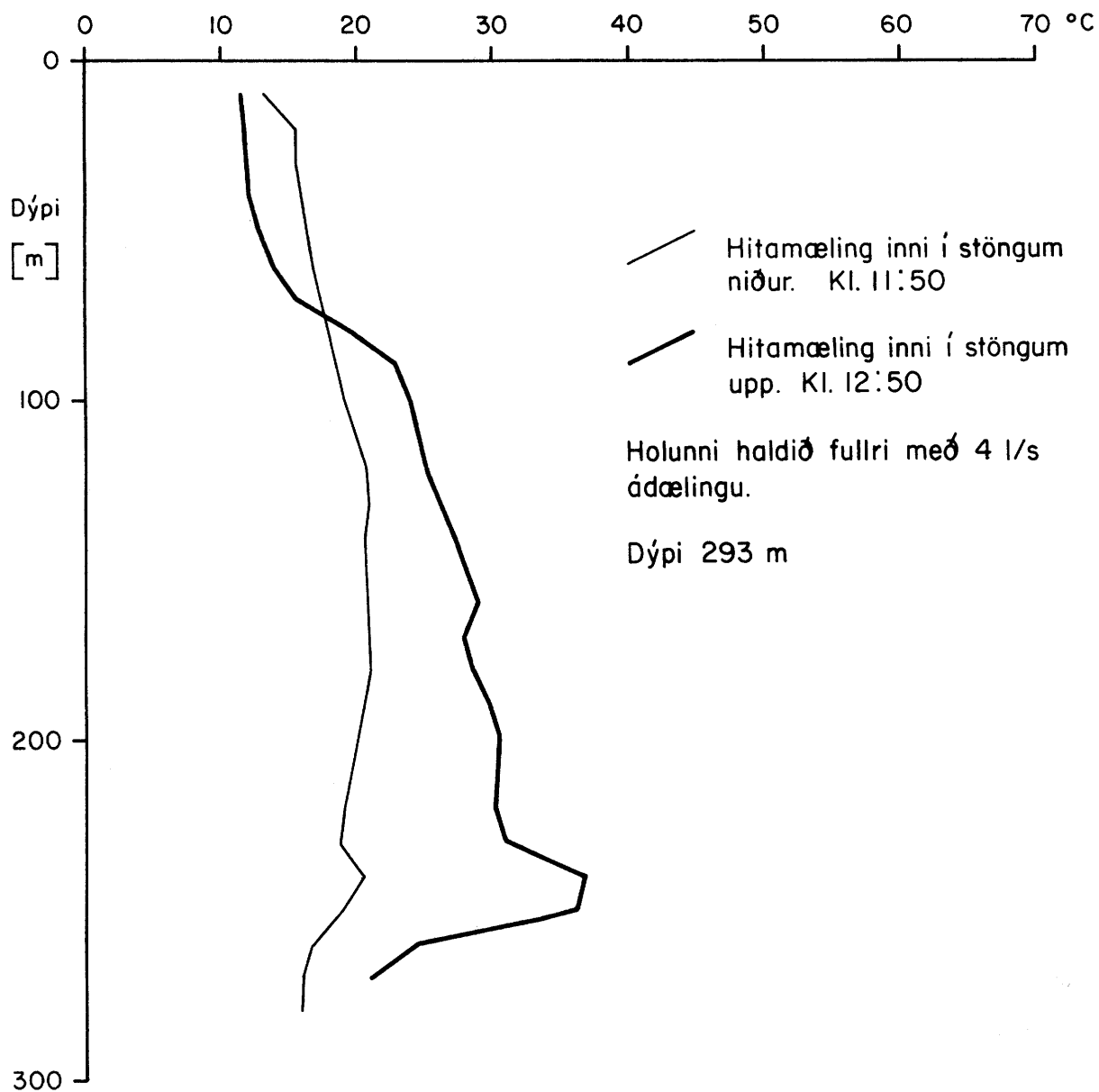
## Einfaldað jarðlagasnið og mælingar í borun





# HOLA KJ-2I

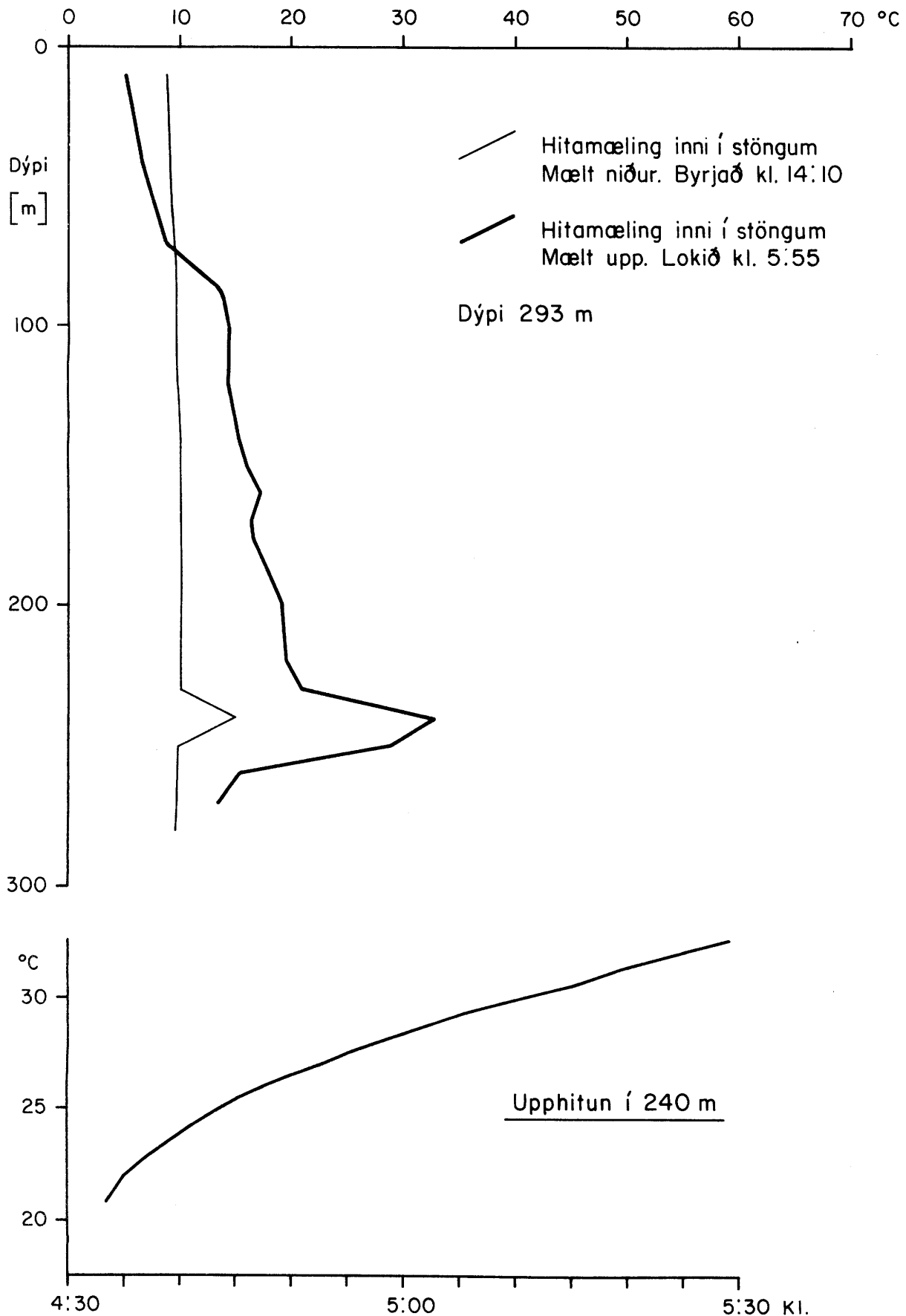
## Hitamæling 30. ágúst 1982





# HOLA KJ-21

## Hitamæling 31. ágúst 1982

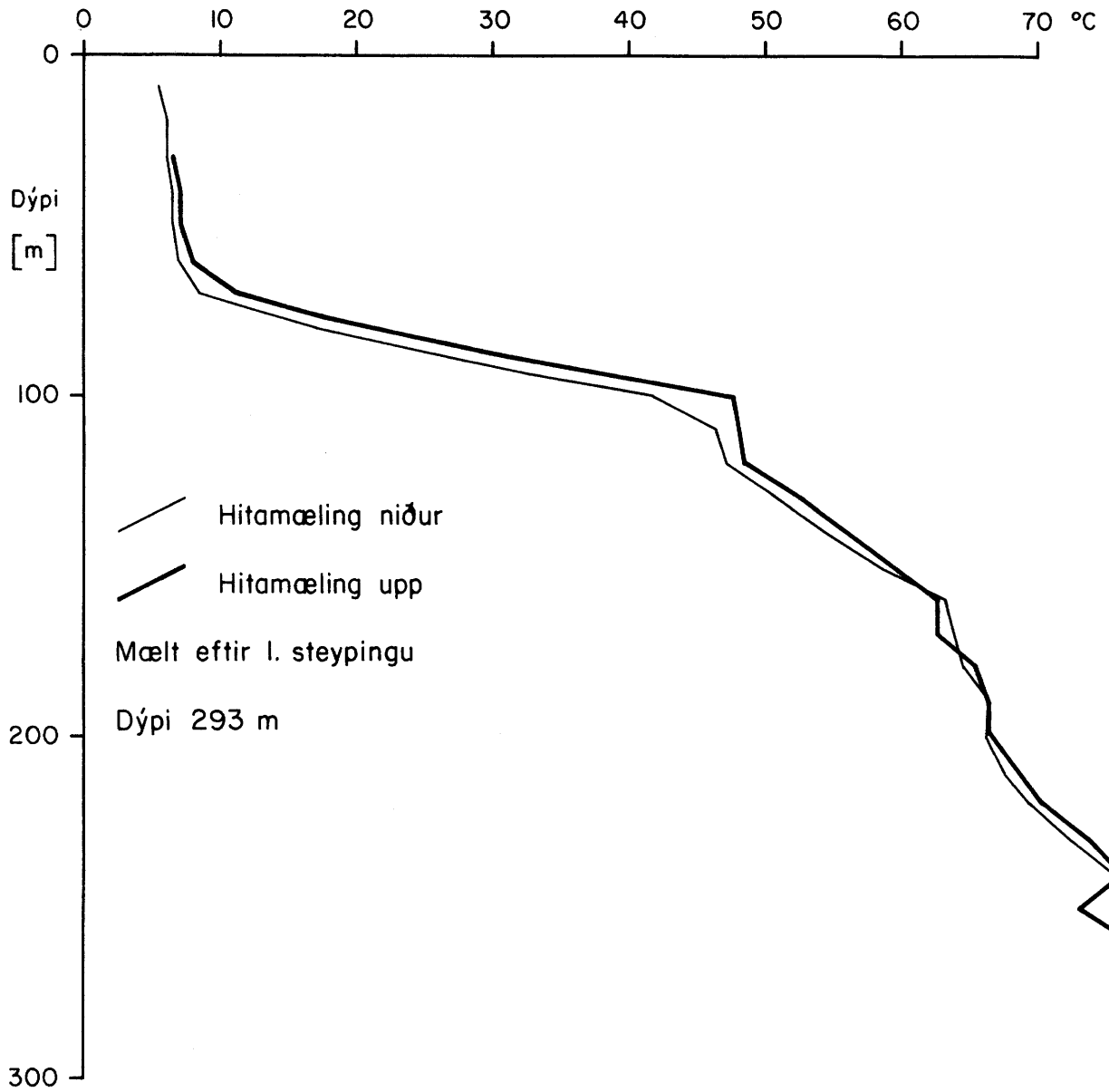




JHD-BJ-6607-ÁG  
82.09.1084-GSJ

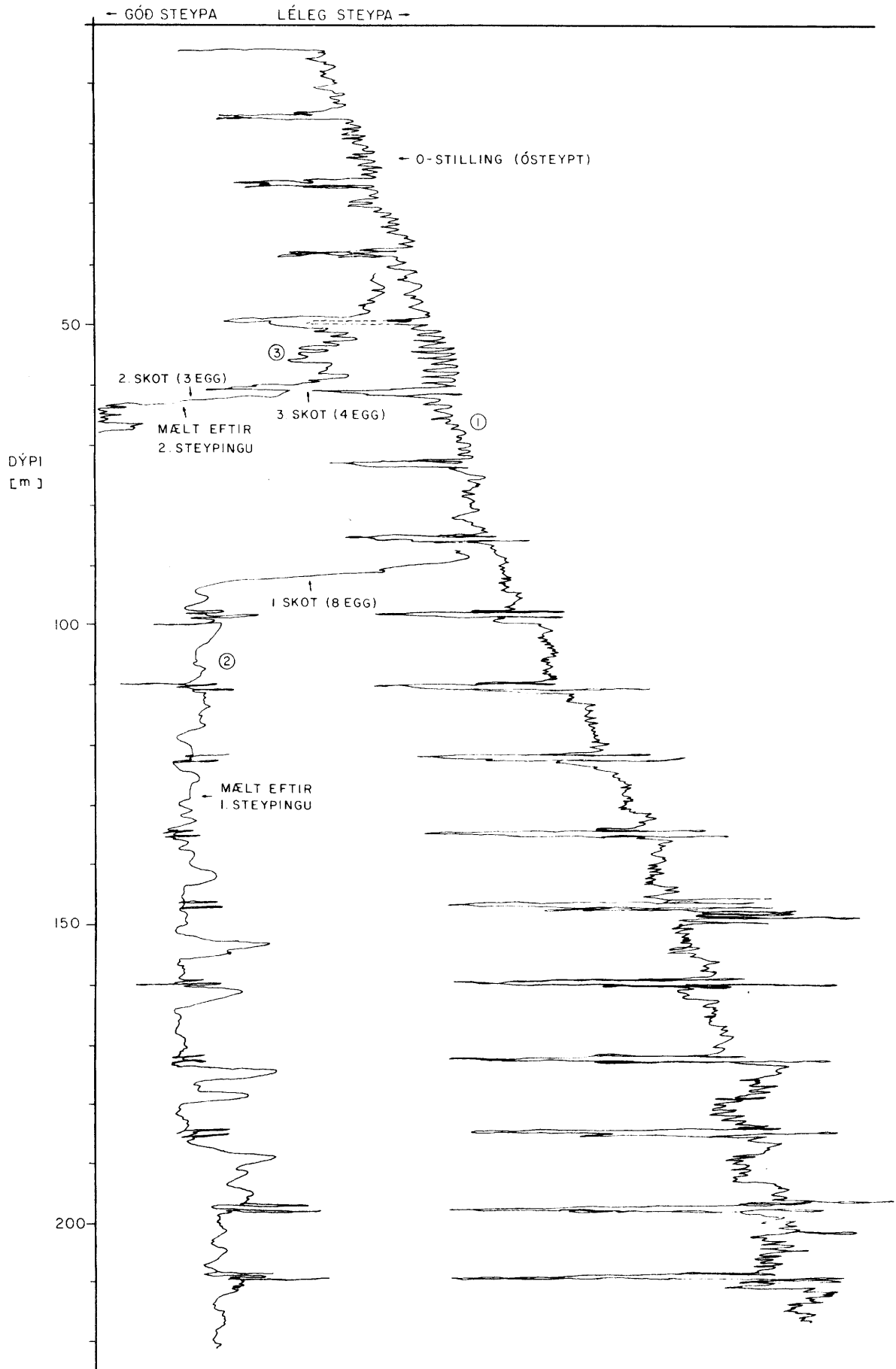
# HOLA KJ-2I

## Hitamæling 1. sept. 1982

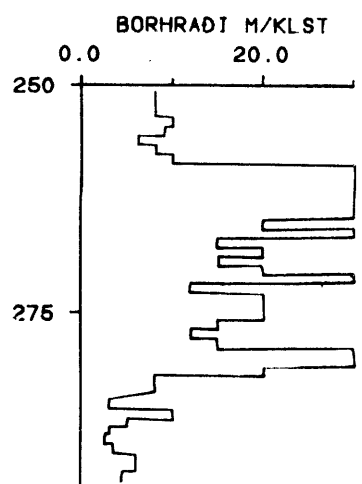
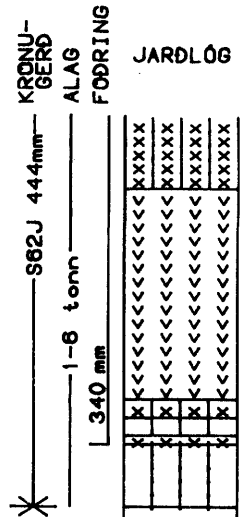
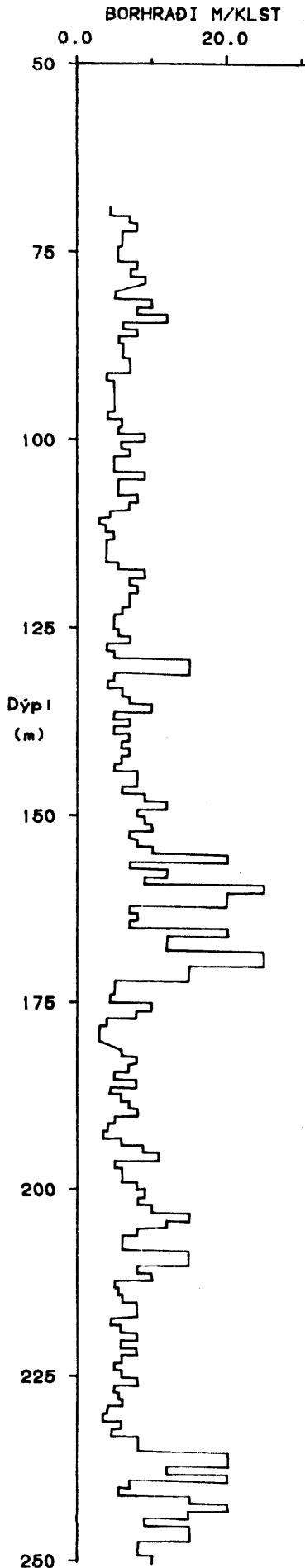
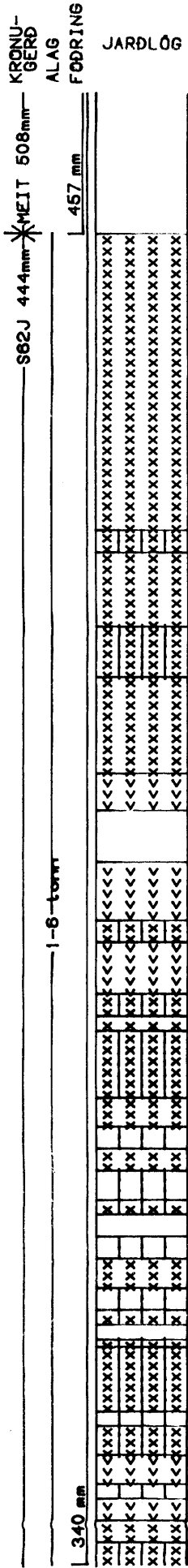


Mynd 4


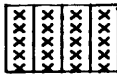
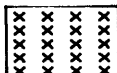


CBL MÆLINGAR Á 13<sup>3</sup>/<sub>8</sub>" FÓÐRINGU Í KJ-21



KRAFLA KJ-21



Skýringar við jarðlagasnið:

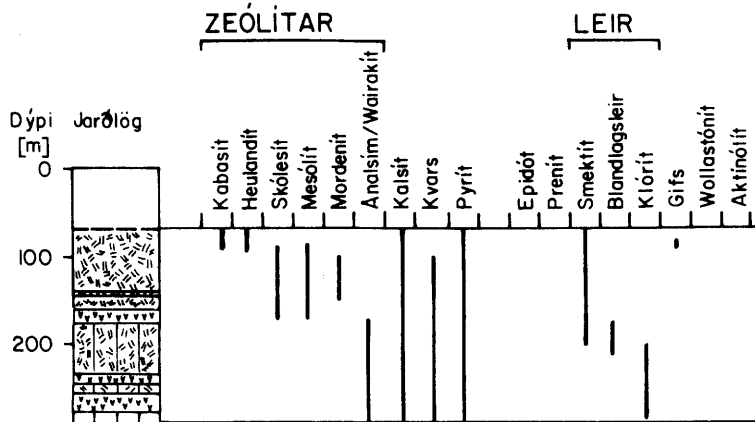
-  Ummyndað fin-meðalkorna basalt
-  Ummyndað glerjað basalt
-  Basaltrik brekka
-  Túff
-  Svarf vantar

R: Áberandi rautt

OS JHD-BJ-6607 ÁG

8212- T-10

### KRAFLA KJ-21 DREIFING UMMYNDUNARSTEINDA



#### SKÝRINGAR

Móbergstúff

Ummýndað glerjað basalt

Breksía

Fínkorna basalt