

Ásgrimur Guðmundss.
ÁG-BS-81/02



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

DEGREINANGERAÐASAÐIÐ

KRAFLA, HOLA KJ-16
Borun fyrir fóðrun
og steyping 9 5/8" fóðringar

Ásgrimur Guðmundsson
Benedikt Steingrímsson

ÁG-BS-81/02

Júní 1981



ORKUSTOFNUN
GRENSÁSVEGI 9, 108 REYKJAVÍK

GREINARGERÐ

KRAFLA, HOLÀ KJ-16

Borun fyrir fóðrun
og steyping 9 5/8" fóðringar

Ásgrimur Guðmundsson
Benedikt Steingrímsson

ÁG-BS-81/02

Júní 1981

Framvinda borunar

Að morgni 27. maí var borun KJ-16 haldið áfram. Notuð var 311 mm króna (12 1/4") af gerðinni J-33. Fram að miðnætti voru boraðir 117 m¹, niður í 327 m og var meðalhraði á þessum kafla 7,8 m/klst. Næsta sólarhring dýpkaði holan um 137 m og var þá komið niður í 464 m með meðalhraða 6,4 m/klst. Í 435 m dýpi tapaðist allt skolvatn í 3-4 mín., en kom síðan upp aftur og var þá mælt skoltap um 23 l/s. Smám saman minnkaði lekinn og þegar minnst var töpuðust 4 l/s. Sólarhringinn þar á eftir voru losaðir 116 m, niður í 580 m með meðalhraða 5,4 m/klst. Laugardagskvöldið 30. maí var komið niður í fóðringardýpi í 674 m. Reyndist meðalborhraðinn vera 4,6 m/klst. á síðustu 94 metrunum. Skoltap jókst á ný í 658 m eða í tæpa 13 l/s. Miðað við jarðlög þótti ekki ólíklegt að þar væri æð, en ekki kom neitt fram í hitamælingum sem bentti til þess. Á mynd 1 eru sýndar breytingar í skoli meðan á borun stóð. Fjórum sinnum var stöðvað og holan hallamæld. Niðurstöður þeirra eru sem hér segir:

Í 170 m 0,8°
Í 300 m 0,5°
Í 400 m 0,6°
Í 500 m 0,0°

Af þessum tölum má sjá að tæplega er hægt að gera betur. Eftir rúmlega tveggja klukkustunda skolun að borun lokinni, var botnfall mælt. Reyndist holan vera nánast hrein, en samkvæmt borskýrslum voru 20 sm af sandi á botninum. Hefðbundinn háttur var viðhafður í lok borunar. Fyrst var holan kæld í fjórar klukkustundir, því næst dælt á toppinn í eina klukkustund og síðan hitamælt inn í stöngum. Varhugaverð upphitun sást í 540 m dýpi og því ákveðið að kæla holuna í fáeina tíma í viðbót. Klukkan 9:30 á sunnudagsmorguninn var hitamælt á nýjan leik. Svipaðar niðurstöður fengust nema hvað holan var aðeins kaldari. Kæling var höfð á einn tíma í viðbót og síðan tekið upp úr holunni. Næsta skref var að mæla holuna í bak og fyrir og er skrá yfir mælingarnar í töflu 1. Viðnám var ekki hægt að mæla vegna bilunar í tækjum. Mælingum var lokið um kl. 22 og fóðring undirbúin og sett niður stuttu síðar. Fóðringin var steypt kl 16:30-18:00 mánudaginn 1. júní. Notuð voru 39 tonn af nýmóluðu G-sementi, og var eðlisþungi blöndunnar á bilinu 1,73-1,75 g/sm³. Ekkert sement kom upp,

1981-06-26

en stöðugt vatnsrennsli var upp á milli fóðurröra á meðan á steypingu stóð. Rétt í því sem eftirdælingu lauk stirðnaði steypan, sem er mun fyrr en eðlilegt er. Giskuðu menn á að gasið í holunni hafi virkað sem hvati á stirðnunina, en borið hafði á gasstreymi úr holunni fyrir og á meðan á steypingu stóð.

Steypuborð var mælt í 277-278 m og þar skotið 8 skotum snemma morguns 2. júní. Steypt var loks úr 21 tonni af G-sementi út um götin, og lauk steypingunni kl 15:00 þann dag. Kom steypan vel upp og eðlisþungi hennar reyndist vera $1,8 \text{ g/cm}^3$. Að aðgerðinni lokinni seig steypan aftur og lóðaðist á 18 m dýpi, mælt frá drifborði Jötuns. Eftir að gengið hafði verið frá holutappi og steyputappar og stungustykki boruð var steypumælt. Var þar með þessum verkáfanga lokið.

Jarðlög

Hér á eftir er jarðlagastaflanum frá 210 m í 674 m lýst í stórum dráttum og skipt upp í einingar. Eingöngu frumvinna liggar á bak við þessar niðurstöður og verður þetta endurbætt seinna, þegar fullnáðar úrvinnslu er lokið. Að lokum er sambærilegt dýptarbil úr KJ-14 borið saman við.

Móbergsmyndun frá 210 m í 385 m. Í efstu 60 metrunum eða niður í 270 m sjást sjö þunn basaltlög, en túff er á milli þeirra misjafnlega þykkt. Þá er túff nánast einrátt frá 270 m niður í 340 m. Þar tekur við breksía, þ.e. berg sem er kristallað að litlum hluta og nær það niður í 385 m. Eðlilegast er að flokka þetta allt undir eina móbergsmyndun.

Basaltmyndun frá 385 m í 510 m. Basaltlögin eru fínkornótt, grásvört og grágræn. Venjulega eru þau blöðrótt og á jöðrunum eru breksiur áberandi, sem gætu verið efra eða neðra borð laganna. Berglögin verða fersklegri að sjá inn að miðju þeirra. Alls eru greind 17 basaltlög.

1981-06-26

"Innskotamyndun" frá 510 í 644 m. Þetta er sett innan gæsalappa þar sem nánari athuganir þurfa að fara fram til að styðja þessa hugmynd. Hér er um að ræða dólerít-innskot, í það minnsta sex að tölu. Mjög áberandi oxun er í berginu sérstaklega efri hlutanum. Þar sjást á tveimur stöðum, frá 525 m í 530 og frá 540 m í 545 m, mjög áberandi oxuð lög, sem eru fínkornótt og breksiuleg. Hugsanlega eru þetta misgengisbreksiur. Á fjórum stöðum eru innskotajaðrarnir greinilega fínkornóttir.

Frá 644 m í 674 m skiptast á basaltlög og breksiur. Í neðsta laginu var búið að bora 13 m án þess að fara í gegnum það og það því valið til að geyma fóðurrörsendann.

Samkvæmni við mælingarnar, sem gerðar voru er góð. Jarðlagamýndanirnar, sem lýst er hér að ofan, sjást til að mynda nokkuð skýrt í neftrónudreifingunni. Há gildi, sem þýða lágt pórósitet, koma fram í balaltmynduninni og innskotamynduninni. Aftur á móti eru lág gildi í móberginu, sem jafnframt hefur hærra pórósitet. Litlar sem engar breytingar sjást í mælingunni á náttúrulegri útgeislun og var búist við því.

Hvað varðar ummyndunarsteindir er rétt að geta þess, að háhitasteindir koma fram ofarlega eins og í holu KJ-14. Má þar nefna, að epidót er fyrst greint í rúnum 300 m og wollastónit í rúnum 650 m.

Ef þetta dýptarbil er borið saman við sambærilegan kafla í KJ-14 sést, að allmikill munur er á jarðögum í neðri hlutanum. Í KJ-16 nær móbergsmyndunin niður í 385 m, en í KJ-14 nær hún niður í 350 m. Er það allgott samræmi ef það er haft í huga að KJ-16 stendur 30 m ofar í landi. Þá tekur við basaltmyndun í báðum holunum, en á 510 m dýpi í KJ-16 verður breyting. Innskotakaflinn, sem þar er og nær niður í 644 m, sést ekki í KJ-14.

1981-06-26

Mælingar.

í töflu 1 er yfirlit yfir allar mælingar, sem gerðar hafa verið í KJ-16 fram til 5. júní. Hita- og CBL-mælingar vegna fóðrunarinnar með 9 5/8" eru síðan sýndar á myndum 3-9. Hitamælingar í 670 m (myndir 3 og 4) sýndu að neðsta tap í holunni væri í u.p.b. 450 m dýpi. Þar fyrir neðan var upphitun hröð. Kom fram hitatoppur í 540 m en í botni var upphitunin eftir fyrstu skolun um 5°C á 15 mínútum. Þar sem vart hafði orðið við gas í holunni var tekin ákvörðun um að skola holuna aftur. Fyrir þá skolun tók holan við 6,5 l/s, og var það óbreytt eftir. Upphitun í botni mældist 8°C á 35 mín. eftir seinni skolunina.

CBL-mælingar eru sýndar á myndum 8 og 9. Fyrri mælingin var gerð um 10 tínum eftir að fyrstu steypingu lauk. Sýnir hún steypuborð í 277-278 m, en þar fyrir neðan er mjög góð steypa allt niður í 600 m. Ekki var mælt lengra vegna hita. Seinni mælingin var síðan mæld eftir að fóðringin hafði verið steypt upp, og steypan boruð út. Sami skali er á báðum mælingunum, og því beinn samanburður auðveldur. Steypan kemur mjög missterk út í mælingunni. Fyrir neðan 300 m hefur hún versnað verulega við útborunina og kælinguna, sem henni fylgdi. Engin ákveðin skil koma fram við skotstaðinn í 277-8 m. Efri steypan er mjög sundurleit sérstaklega í efstu 200 m. Má þar jafnvel finna staði, þar sem engin steypa virðist vera á bak við rörið. Í 17-18 m kemur loks fram steypuborð, sem er í góðu samræmi við lóðningu bormanna eftir steypingu. Í báðum CBL-mælingunum var tekin mynd af bylgjupakkanum, sem fall af dýpi. Greinilegur munur er á myndunum, og því ekki líklegt, að hreinir vatnstappar séu uppi á milli fóðurröra. Óreglur í mælingunni verður því að skýra sem afleiðingar kælingar á röri og steypu fremur en að steypan fyllti ekki allan hringinn umhverfis rörið á köflum.

I. Sýsla, kaupstaður S- þing	2. Hreppur Skúlustaðahreppur	
3. Staður Krafla	4. Hola nr. KJ- 16	
5. Dýpi.m 674 m	6. Fóðringar.m. þv. $9\frac{5}{8}$ "	7. Bortími í borun

8. Ástand holu fyrir aðgerð
Fyrstu steypingu lokið um 13 tímum fyrir skot

9. Verkkaupi KV- Rarik	10. Tilgangur Að skjóta út við steypuborð	
II. Mælitœki R - 50402	12. Dagset. 81.06.02 kl. 7 ³⁰	13. Mælingamenn BS. HS. GjG.
14. Núllpunktur á dýpi Rotery á Jötni	15. Skotstaður 276.9—278.0	16. Fjöldi skota 8

17. Lýsing á sprengju	18. Ath.
	<p>Ílla gekk að fá kveikhettur til að kveikja í sprengjuþræði og þurfti þrjar tilraunir til að sprengja.</p> <p>Að eggjaskurninu frátoldu kom allt upp úr holunni eftir skotið</p>

Tafla 1. KRAFLA KJ-16 Mælingar í borun

Dags.	Hvað mælt	Dýptarbil	Ástand hola	Tilgangur mælinga	Ath.
81-05-23	Hiti, ΔT , CCL	0-206 m	Fóðrunardýpi. Tap 1-2 l/s	Athugun á upphitun	Borstengur í holunni
81-05-23	" -	" -	0-206 -	Upptekt lokið	- " -
- " -	Vídd	0-206 -	- " -		Skápaathuganir
- " -	Viðnám	0-206 -	- " -		Alm. ákvörðun á jarðlögum
- " -	Nat- γ og n-n	0-206 -	- " -		- " -
81-05-26	Hiti, ΔT , CCL	0-186 -	Steypingu lokið	Athugun á upphitun	Mælt ~16 klst eftir steypingu
- " -	" -	0-186 -	- " -		Mælt ~27 -" - " -
- " -	CBL	0-180 -	- " -		Steyping mjög góð
81-05-31	Hiti, ΔT , CCL	0-667 -	Fóðrunardýpi. Tap 6,5 l/s	Upphitun	Borstengur í holu
- " -	" -	0-667 -	- " -		- " -
- " -	" -	0-674 -	Upptekt lokið		
- " -	Vídd	0-665 -	- " -		Skápaathuganir
- " -	Nat- γ og n-n	0-665 -	- " -		Ákvörðun jarðlagag
- " -	Hiti, ΔT , & CCL	0-674 -	- " -		Upphitun
81-06-02	" -	0-670 -	1. steypingu lokið	- " -	
- " -	CBL	0-600 -	- " -		Steypugæði/steypuborð
- " -	Skotíð út úr fóðringu	276,9- 278,0 -	- " -	Að gata 9 5/8" rörin	Steypuborð í 277-278 m
81-06-04	CBL	0-400 -	- " -		Skotíð 8 eggjum
- " -	Hiti, ΔT , CCL	0-665 -	Útborus lokið	Steypugæði	Gæði breytileg
					Vegna borkrónu 80° á 600 m



ORKUSTOFNUN

KRAFLA HOLA KJ-16

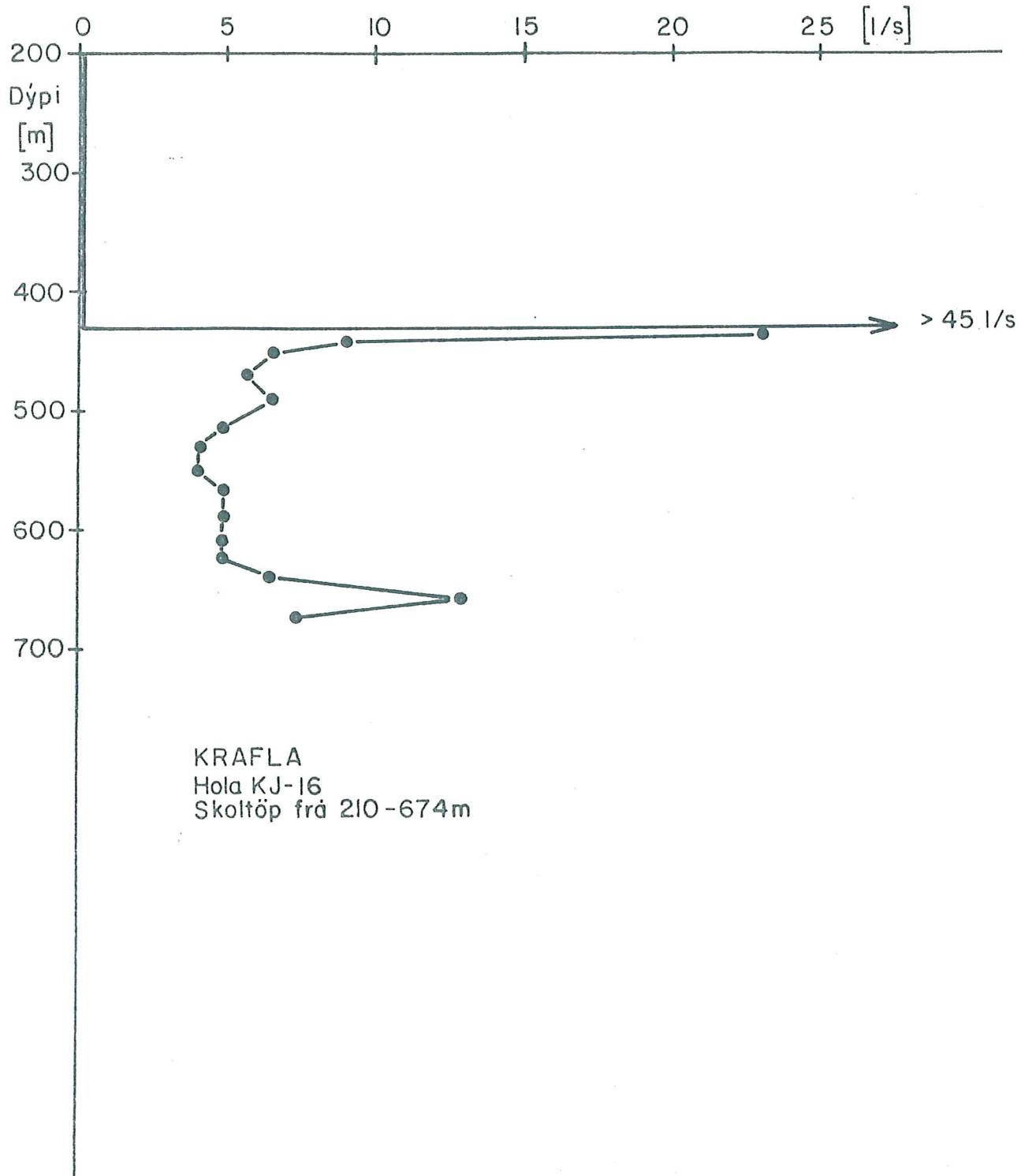
'AG/A'

JHD - BM

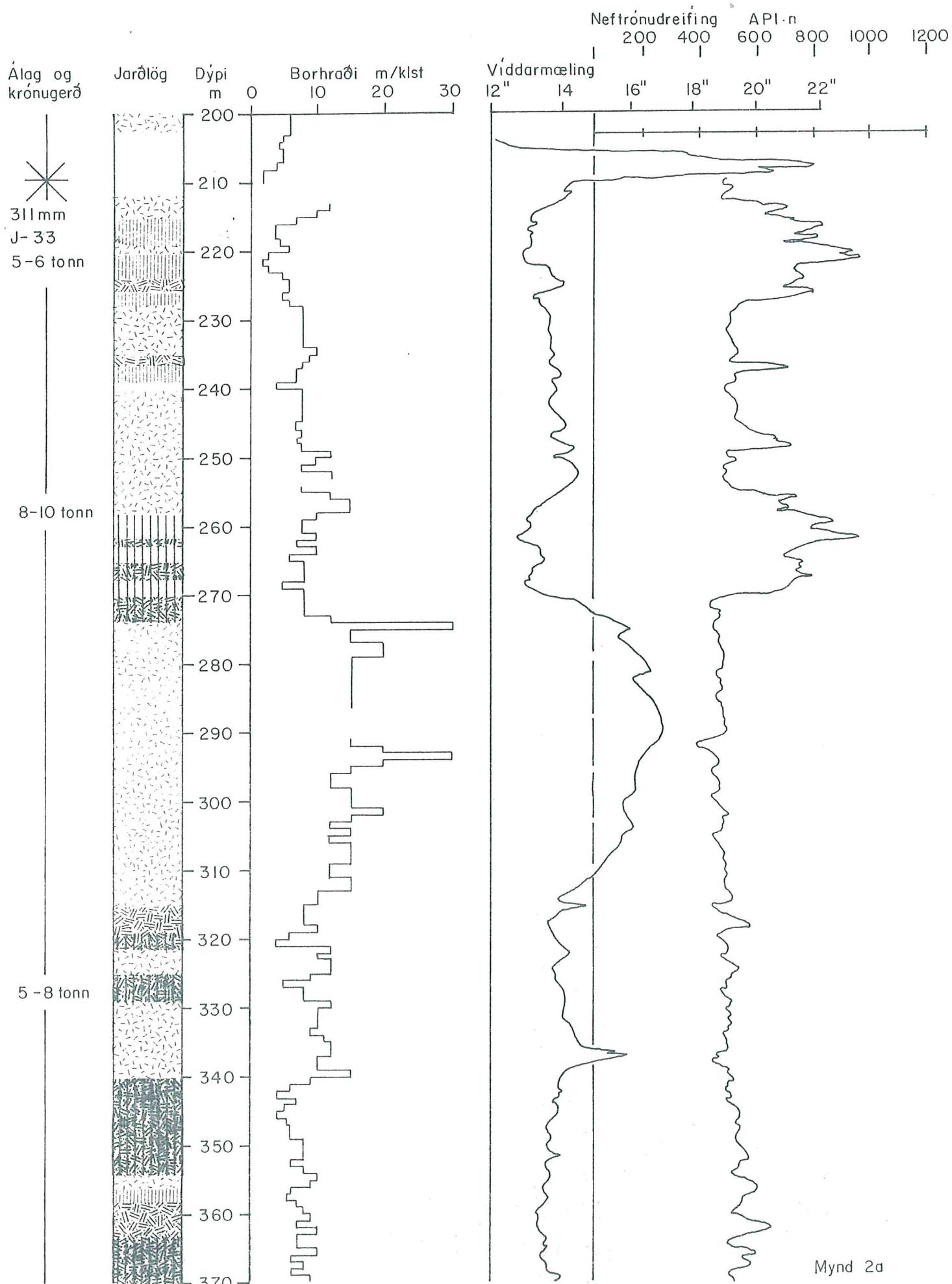
6607

81.06.0693

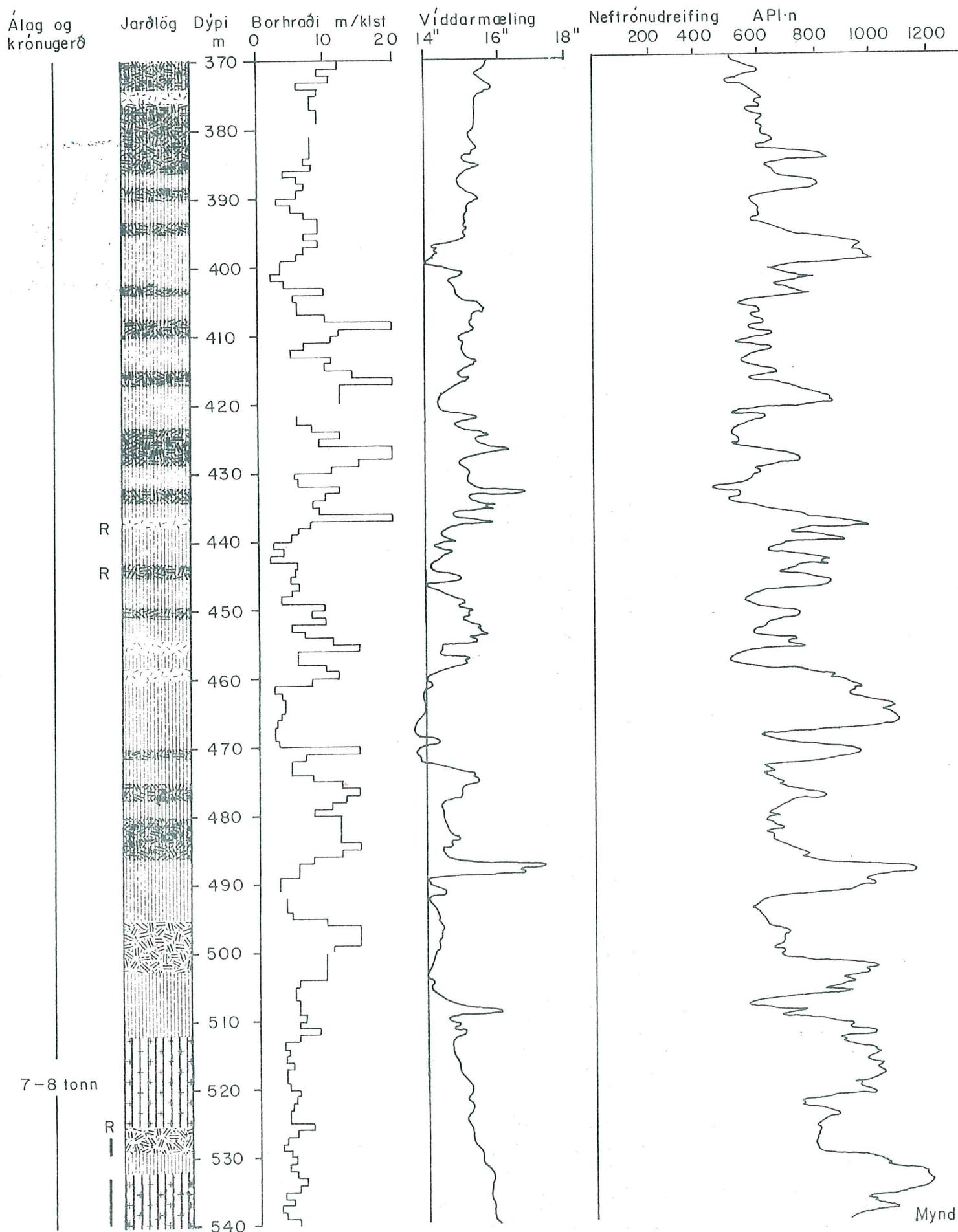
Mynd 1



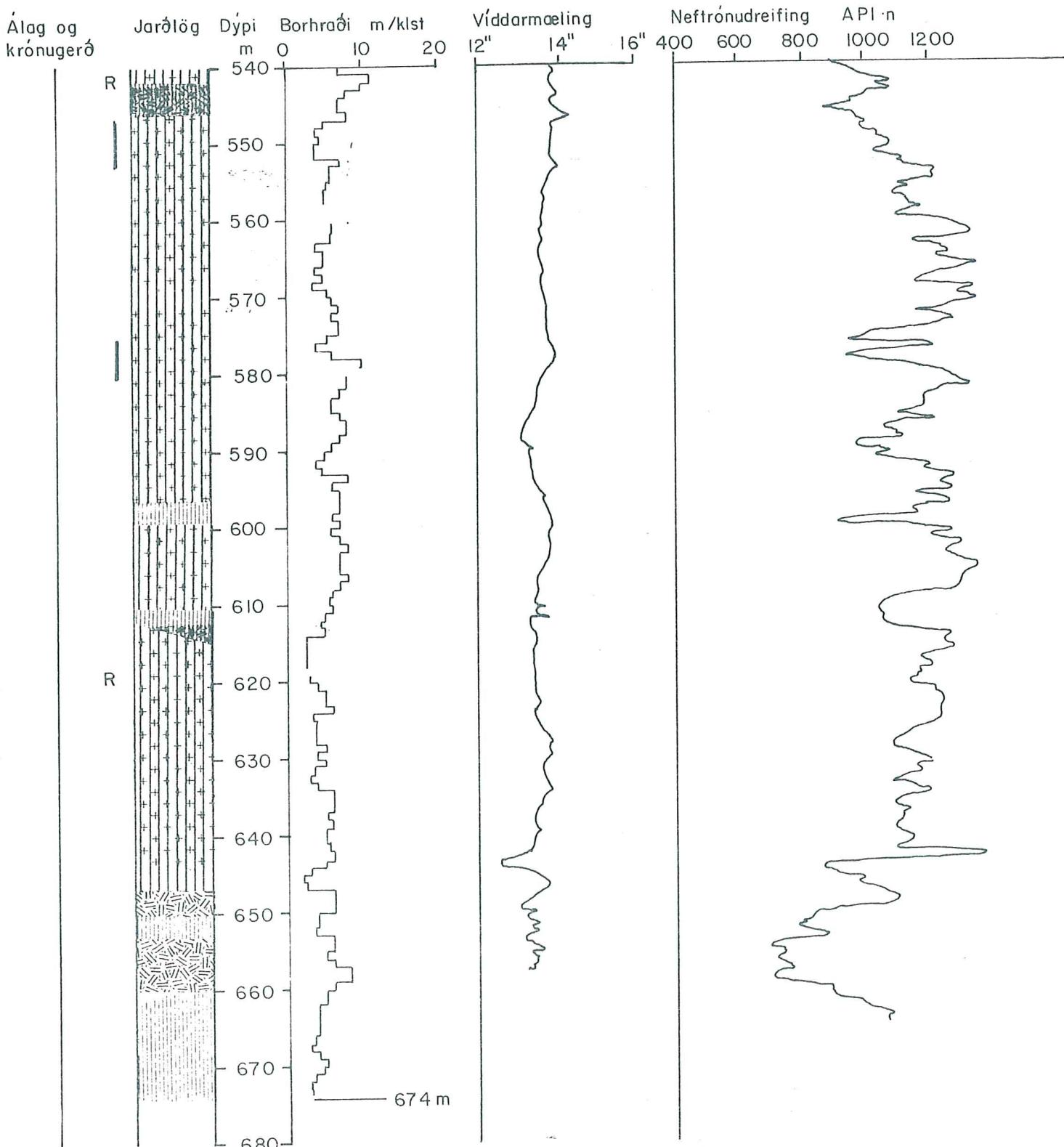
KRAFLA KJ-16
Jarðlagasnið og borholumælingar



KRAFLA KJ-16
Jarðlagasnið og borholumælingar



KRAFLA KJ-16
Jarðlagasnið og borholumælingar



SKÝRINGAR

- [Vertical lines] Fersklegt basalt
- [Horizontal lines] Ummynndað basalt
- [Cross-hatch] Glerjað basalt
- [Dotted pattern] Grófkornótt basalt,
eða inniskot (dólerít)

Basalt breksia

Tuff

R Oxáð



ORKUSTOFNUN

KRAFLA HOLA KJ-16

Hitamælingar

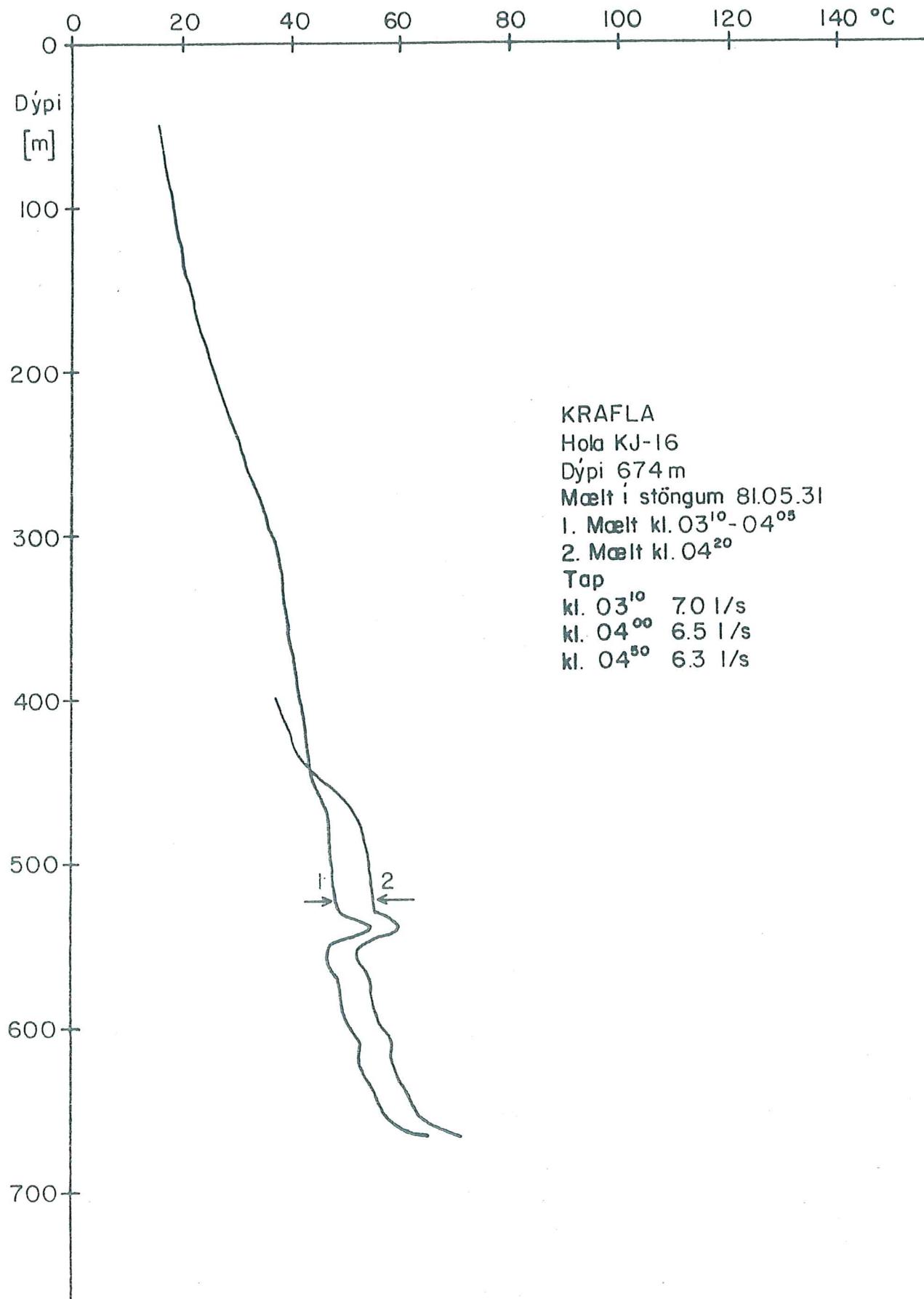
BS / A'A

JHD-BM

6607

81.06.0694

Mynd 3

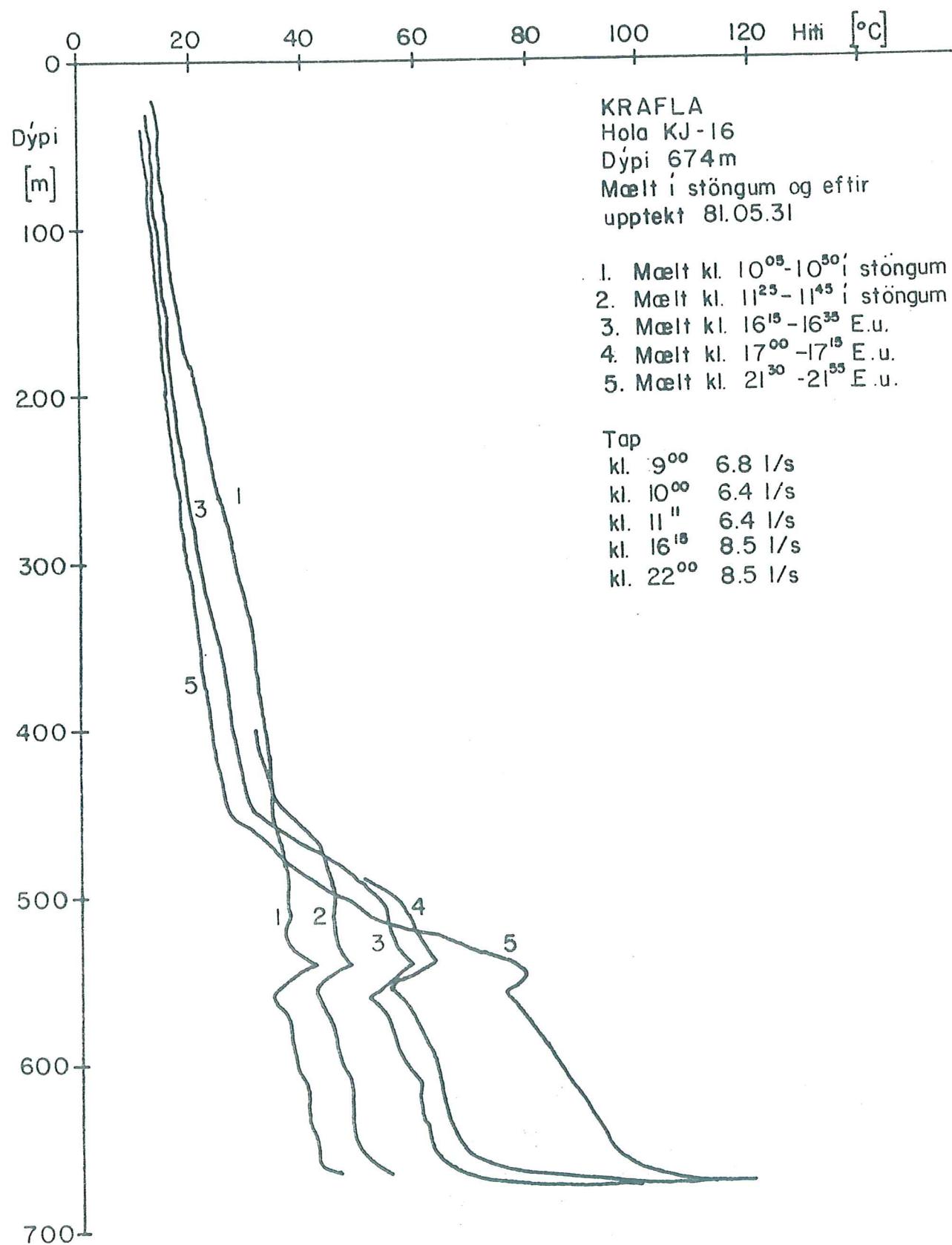




ORKUSTOFNUN

KRAFLA HOLA KJ-16
HitamælingarBS / A'A
JHD - BM
66 07
81.06.0695

Mynd 4





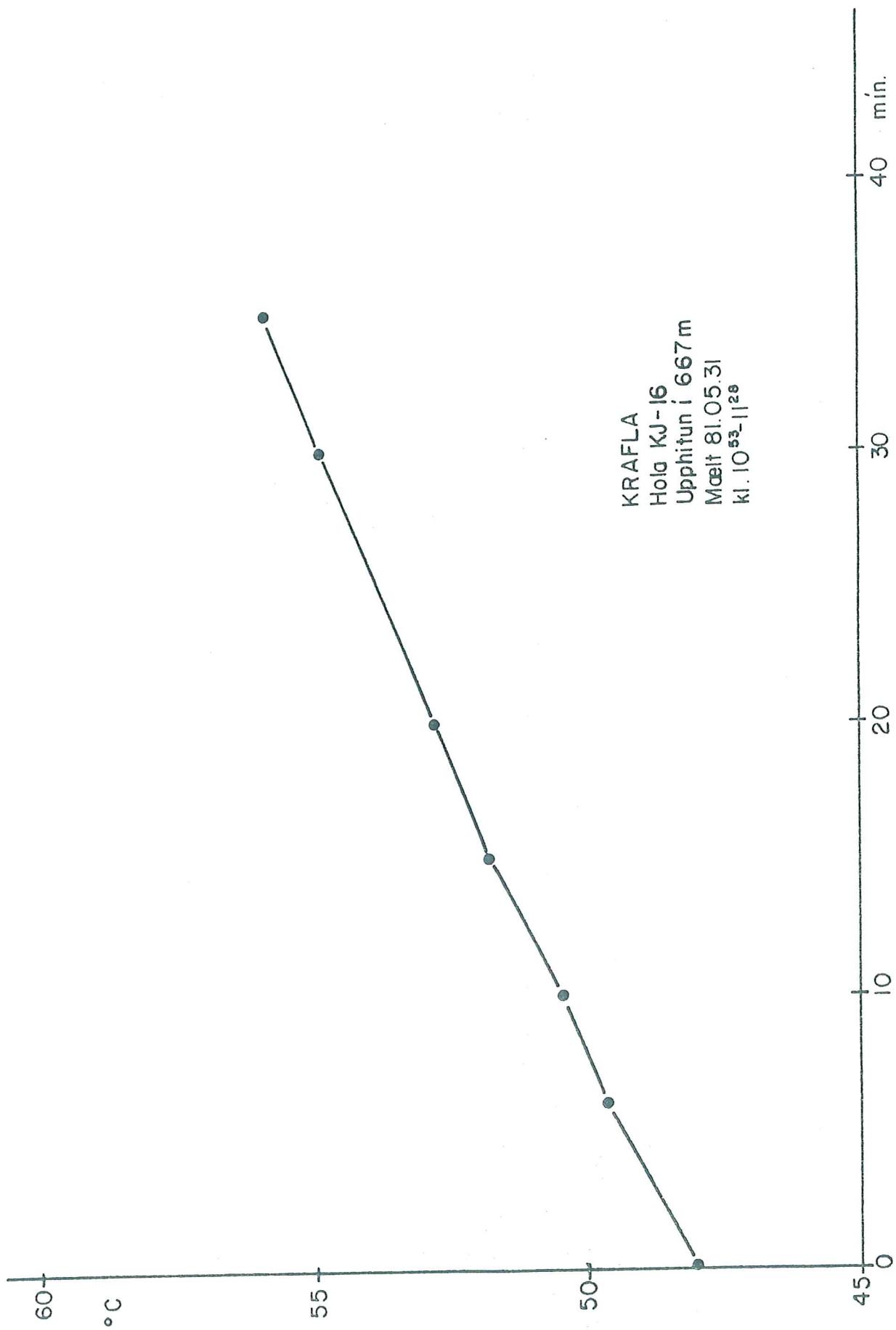
ORKUSTOFNUN

KRAFLA HOLA KJ-16

BS / AA
JHD - BM
6607
81.06.0696

Mynd 5

KRAFLA
Hola KJ-16
Upphitun í 667 m
Mælit 81.05.31
kl. 10⁵³-11²⁸





ORKUSTOFNUN

KRAFLA HOLA KJ-16

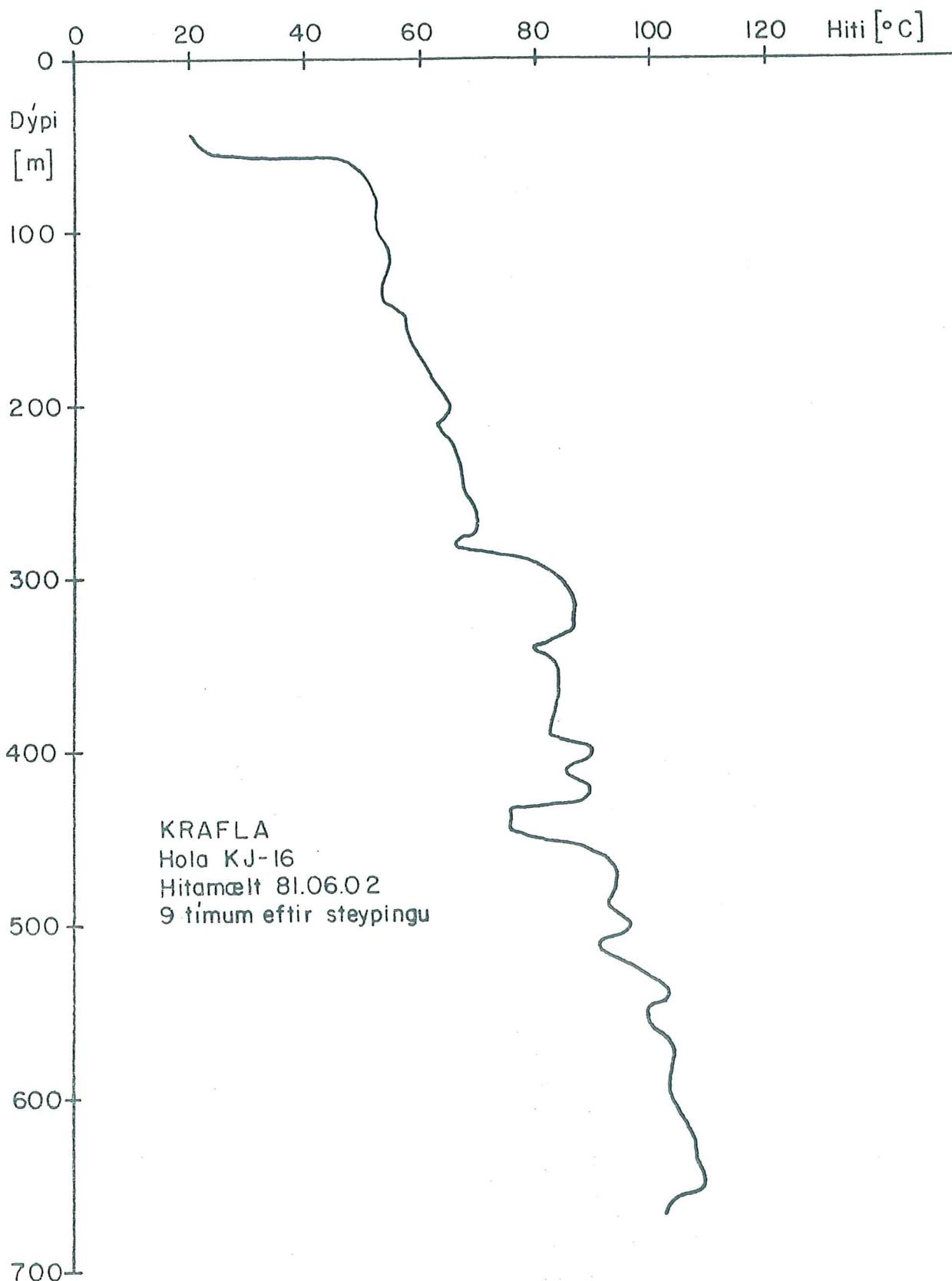
BS / A'A

JHD-BM

6607

81.06.0697

Mynd 6





ORKUSTOFNUN

KRAFLA HOLA KJ-16

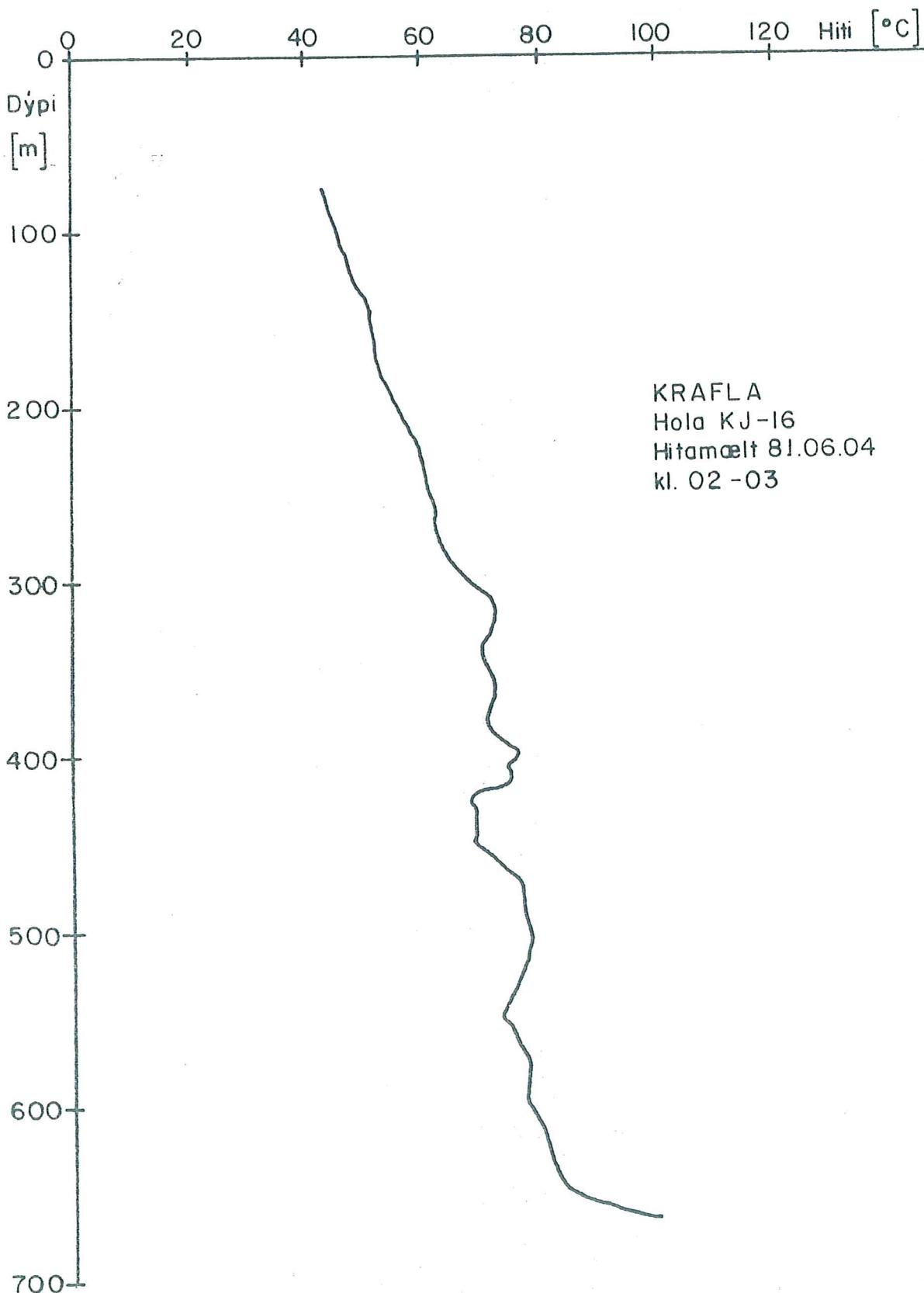
BS / A'A

JHD-BM

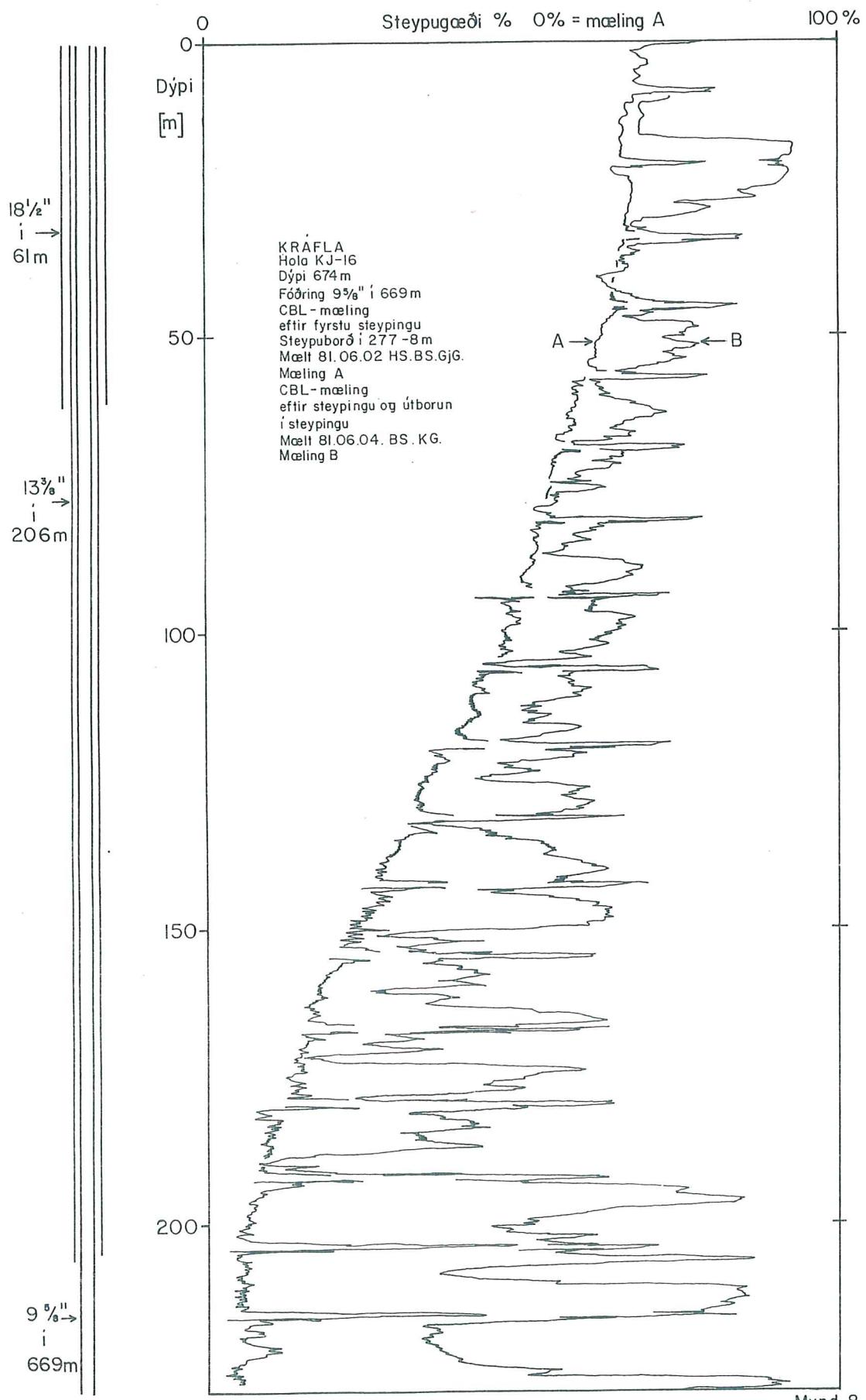
6607

81.06.0698

Mynd 7

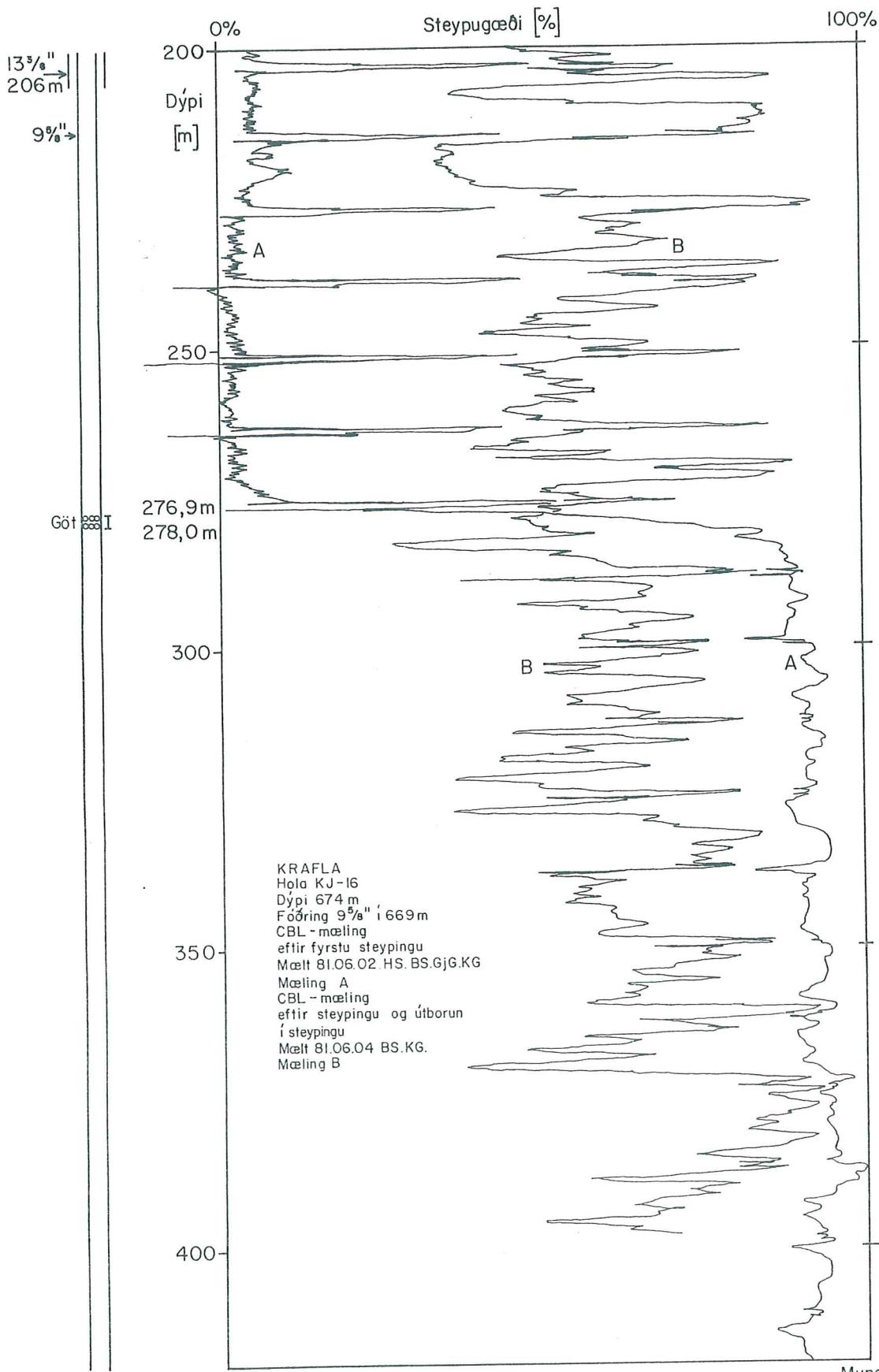


KRAFLA HOLA KJ-16



Mynd 8

KRAFLA HOLA KJ-16



Mynd 9

