

KRAFLA

HOLA KG-8, BORUN, VAINSEÐAR, ÞRÝSTIPRÓFUN,
LEKTARPRÓFUN, JARÐLÖG OG UMMYNDUN.

Hrefna Kristmannsdóttir

Ásgrímur Guðmundsson

Margrét Kjartansdóttir

Guðmundur Ómar Friðleifsson



KRAFLA

HOLA KG-8, BORUN, VATNSÆÐAR, ÞRÝSTIPRÓFUN
LEKTARPRÓFUN, JARÐLÖG OG UMMYNDUN.

Hrefna Kristmannsdóttir
Ásgrímur Guðmundsson
Margrét Kjartansdóttir
Guðmundur Ómar Friðleifsson

EFNISYFIRLIT.

Borun	s. 1
Skoltöp	s. 1
Þrýstiprófun	s. 1
Lektarprófun	s. 3
Jarðlög	s. 6
Ummyndun	s. 18

Myndaskrá.

Jarðlagasnið	Fnr. 14725	blöð 1-3
Þrýstiprófun	Fnr. 15379	
	15378	
	15380	
Þrepaðæling	Fnr. 15377	
Dreifing ummyndunarsteinda	Fnr. 15262	

Borun.

Borun hófst 30. ágúst 1976. Borað var með 17 1/2"krónu og 7-17 tonna álagi niður í 147 m dýpi. Þar var fóðrað með 13 3/8" steyptri fóðringu. Þaðan var borað með 12 1/2" krónu áfram niður. Tap kom í holuna á 325 m, jókst það við áframhaldandi borun og var steyppt í 368 m. Tvísteypt var á þessu dýpi áður en þétting tókst. Fóðrað var í 547 m dýpi með 9 5/8" fóðringu.

Byrjað var að bora aftur 13. september með 8 1/2" krónu. Borað var með 12-15 tonna álagi. Á um 1118 m dýpi varð skoltap og mikið hrún. Ekki var unnt að hreinsa holuna með geli og ekki unnt að bora holuna áfram vegna hruns. Voru því tveir valkostir, að hætta borun eða steypa í hrúnið. Þetta var eina sámléga æðin neðan fóðringar svo illt þótti að steypa. Líklegt var talið að æðin gæti lokast vegna hruns, ef borun yrði hætt, þar sem ekki var hægt að bora 50-100 m niður fyrir hana. Talsverðar líkur voru taldar á að þótt steyppt yrði, kæmi æðin út að a.m.k. einhverju leyti þegar holan hitnaði. Varð því úr að steyppt var. Eftir tvær steypingar var holan þétt og hrúnið að mestu stöðvað.

Var síðan borað áfram niður á 1658 m dýpi og lauk borun þ. 24. september. Holan var fóðruð með 7 7/8" raufaðri fóðringu í botn.

Skoltöp.

Eitt stórt skoltap varð ofan fóðringar á um 325 m dýpi. Neðan fóðringar urðu óveruleg skoltöp á 610-630 m dýpi, á um 776 m dýpi, 854 m dýpi og 978 m dýpi. Á um 1118 m dýpi varð um 9 l/s skoltap, sem var það mesta í holunni. Á um 1308 m dýpi varð 2-3 l/s skoltap. Neðan við urðu engin skoltöp nema e.t.v. ≤ 1 l/s nálægt botni. Eftir borun var tapið í holunni 3-4 l/s. Í dælingu eftir borun jókst tapið upp í um 28 l/s.

Þrýstiprófun.

Eftir borun og fóðrun með raufaðri 7 7/8" fóðringu var holan þrýstiprófuð- Yfirlit yfir dæluprófanir er sýnt á fnr. 15379, 15378, og 15380.

Dælt var á holutopp og lokað að með ventlum. Í byrjun dælingar voru hafðir 10 standar niðri í holunni en síðan voru teknir upp allir nema einn til að minnka áhrif viðnáms í stöngum. Hitastig vatnsins, sem dælt var niður var um 18°C.

Í fyrstu dælingu er sýndur þrýstingur, mældur á þrýstimæli á borpalli og þrýstingur leiðréttur fyrir þrýstifalli í borstöngum og toppbúnaði. Mælir var settur upp undir ventli eftir 3 1/2 tíma dælingu.

Í næstu dælingu á eftir er sýndur mismunur á þrýstingi mældum undir ventli og þrýstingi reiknuðum út frá mælingum á borpalli, leiðréttum fyrir þrýstifalli í borstöngum og toppútbúnaði. Munurinn á þessum stærðum er 2-6 kp/cm². Gæti hann stafað bæði af óvissunni í útreikningi á viðnámi í kellyslöngu og toppbúnaði og af ofáætluðum dæluafköstum. Ekki byggðist upp hár bakþrýstingur í holunni og féll hann niður á um 1 1/2 mínútu eftir fyrstu dælingu og í dælingu nr. 4 á tæpum fimm mínútum. En þegar opnað var eftir síðustu dælingu rann vatn upp úr holunni í 8 mínútur. Á fnr. 15380 er einnig sýnt hvernig vatnsborð féll fyrstu 30 mínúturnar eftir að þrýstiprófun var lokið.

Eins og sjá má á myndunum varð ekki vart við verulega þrýstingslækkun í neinni dælingunni. Þrýstingur óx ört upp í ákveðið hámark og hélst síðan nær óbreyttur.

Í byrjun 4. dælingar var fylgst mjög nákvæmlega með þrýstibreytingum fyrst eftir að allar dælur voru settar á full afköst. Þrýstingurinn steig mjög ört upp í 20 kp/cm². Næstu klukkustundir steig hann um 5 kp/cm² og síðan hélst hann óbreyttur. Ef lítið er á gögnin frá þrýstiprófuninni í heild gæti holan hafa opnast smávægilega á fyrstu 10-20 mínútunum eftir að byrjað var að dæla, en eftir það virðist hún lítið hafa opnast.

Að lokinni þrýstiprófun var holan þrepaðæld. Það var því miður ekki gert fyrir þrýstiprófun, svo matið á árangri þrýstiprófunar er óvissara.

Lektarprófun.

Lekt (transmissivity) og vatnsleiðnigeta (permeability) bergs var fundin með þrepaðælingu í borholu og mælingum á vatnsborðsbreytingum í holunni.

Óstöðugu vatnsrennsli í samþjappanlegum afmörkuðum (confined) vatnsgjafa af jafnri þykkt b má lýsa með jöfnunni:

$$\frac{\partial^2 h}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 h}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 h}{\partial z^2} = \frac{S}{T} \frac{\partial h}{\partial t} \quad (1)$$

h = þrýstingsshæð (hydraulic head)

x, y, z = ásar í hnitakerfi

T = Kb = lekt

K = vatnsleiðni

t = tími

S = geymslustuðull vatnsgjafa (coefficient of storage)

Jafna (1) er einnig góð nálgun fyrir óafmarkaðan (unconfined) vatnsgjafa þegar breytingar í þykkt hins vatnsmettaða lags eru fremur litlar. Óstöðugu aðrennsli inn að borholu má lýsa í planpólhniti með:

$$\frac{\partial^2 h}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial h}{\partial r} = \frac{S}{T} \frac{\partial h}{\partial t} \quad (2)$$

Við þær forsendur að vatnsgjafinn sé ísotróp og samleitur (homogenous), hafi óendanlega lárétta útbreiðslu, en afmarkaða þykkt er Theis- jafna lausn á (1) jöfnu:

$$h_0 - h = \frac{Q}{4\pi T} \int_0^{\infty} \frac{e^{-u}}{u} du \quad (3)$$

(Theis- jafna)

Þar sem

h_0 = vatnsborð fyrir dælingu

h = vatnsborð við tímann t eftir að dæling hófst

Q = dælumagn í borholu (l/s), fasti

$$a = \frac{r^2 S}{4\pi t}$$

Jafna (3) var notuð til útreikninga á T. Mæld var vatnsborðsbreyting

við niðurdælingu á gefnu vatnsmagni á tímaeiningu og að dælingu lokinni. Við útreikninga á lekt voru notaðar einfaldaðar grafiskar lausnir á Theis- jöfnu (Todd, 1959). Vatnsleiðni bergs var fundin út frá sambandinu $K = T/b$, þar sem b er dýpt borholu neðan neðstu steyptrar fóðringar.

Vatnsleiðnigeta bergs, k var fundin út frá sambandinu:

$$K = \frac{cd^2\gamma}{\mu} = k \frac{\gamma}{\mu} \quad k = cd^2$$

þar sem

$$\gamma = \rho g$$

ρ = eðlisþyngd vökvans

g = þyngðarhröðun

d = meðalporuhluti bergsins

μ = seigja vökva (dynamic viscosity)

Reiknað var með vökva sem vatni við gefið hitastig. Vatnsleiðnigetan lýsir eingöngu eiginleikum bergsins, (hefur eininguna flatarmál) og er því hentug við samanburð á berggrunni jarðhitasvæða. Vatnsleiðnin K (eining: hraði) er hins vegar bæði háð eiginleikum bergs og vökva.

Á fnr 15377 eru sýndar vatnsborósbreytingar í flestum þrepum í þrepa-dælingu í holu KG-8. Talsverðir örúgleikar voru á að ná mælingum við þessa dælingu, þar sem vatnsborósmælir vildi festast og bilun varð einnig á teljara.

Byrjað var á að dæla í holuna 36 l/s og fylltist hún þá á 5 mínútum, næst var dælt um 27 l/s og fylltist holan þá á 20 mínútum. Síðan var dælt 20 l/s, tvisvar u.þ.b. 16 l/s, þá 10 l/s og loks 24 l/s. Dæluþrepinn tvö er dæla átti 16 l/s sýna hver ónákvæmni getur verið við áætlun á dæluafköstum. Notuð var Gufuborsdæla I í fyrra tilvikinu og dæla III í því síðara og miðað við dæluslög áttu afköst að vera þau sömu. Augsýnilega er þó mun minni dæling í seinna þrepinu. Hita- stig vatnsins, sem dælt var niður var 16-17°C.

Lekt reiknuð út frá grafískri Jakobs lausn á Theisjöfnu gefur fyrir vatnsborðslökkunarferla lektina $T = 9-13,2 \text{ m}^2/\text{dag}$ og frá vatnsborðshækkunarferlum fæst á sama hátt $T = 10,6-11,6 \text{ m}^2/\text{dag}$. Ekki er unnt að nota öll þrepin við útreikningana vegna lélegra mælinga.

Fyrir tvö dælubil var reiknuð út lekt með því að nota Theis lausn og fékkst þá $T (16 \text{ l/s}) = 12,6 \text{ m}^2/\text{dag}$
og $T (20 \text{ l/s}) = 26,5 \text{ m}^2/\text{dag}$

Í síðara tilfellinu var kúrfan sem notuð var fremur slæm. Auk þess standast ekki forsemdur fyrir Theis lausn þar sem mældar eru vatnsborðsbreytingar í sjálfri holunni en ekki nálægri athugunarholu.

Vatnsleiðnigeta bergsins neðan fóðringar var fundin á framangreindan hátt frá fengnum gildum á lekt og er hún $9,5-14,0$ millidarcy.

Til samanburðar má geta þess að í holu KJ-7 var vatnsleiðnigeta bergsins $20-40$ millidarcy og bráðabirgða niðurstöður úr holu KG-10 sýna svipuð en þó heldur hærri gildi og í KJ-7.

Tilvitnun:

Todd, D.K., 1959. Ground Water Hydrology, 336 s. John Wiley & Sons, Inc. New York og London.

JARÐLÖG

Jarðlagasnið er sýnt á fnr. 14725.

36-44 m. Mjög mikið er um útfellingar og bergið er myndlaust. Upprunalega gæti þetta hafa verið blöðrótt basalt, sem nú er algjörlega sundursoðið og fyllt ummyndunarsteindum. Einnig gæti þetta verið móbergsbreksía sem nú er algjörlega ummynduð.

44-52 m. Gráleitt, ummyndað basalt. Pyrítt er nokkuð algengt. Holur í basaltinu eru fóðraðar að innan með ljósbláum leir. Talsvert ber á oxun.

52-154 m. Dökkar, leirkenndar sambreiskjur og mikið er um ljósar útfellingar. Lagið er heldur dekkra frá rúmum 90 m. Magn útfellinga er mest efst. Á um 120-130 m dýpi eru ferskir glerkjarnar í dökkum sambreiskjum.

154-158 m. Nokkuð fersklegt, dökkt, fínkorna basalt.

158-184 m. Móberg, þ.e. ljósgrænt túff, sprungið og mikið um útfellingar. Mest áberandi ummyndunarsteindir eru: pyrítt, kalsít og kalsedon. Zeólítarnir mordenít og stilbít eru dreifðir um lagið.

184-186 m. Fínkornótt, ummyndað basalt.

186-210 m. Móberg, þ.e. ljósgrænt túff, sprungið og mikið um útfellingar. Pyrítt er áberandi mikið, einnig ber mikið á kalsíti og kalsedon. Zeólítarnir analsím, mordenít og epistilbít eru dreifðir um lagið.

210-216 m. Mjög ummyndað, fínkornótt basalt, sem sennilega hefur haft hyalofittiskan textúr, en nú er aðeins plagioklas eftir af frumsteindum þess. Mikið af kalsíti, kvasi og leirsteindum.

216-236 m. Móberg, nokkuð blandað basaltbreksíu. Ummyndunarsteindir eru: kalsít, pyrítt, bergkristall, kalsedon og auk þess zeólítarnir analsím og stilbít.

236-238 m. Mjög ummyndað, fínkornótt basalt.

238-244 m. Móberg, ljósgrænt á lit með miklu af útfellingum í. Pyrít er mjög áberandi auk kalsíts og kvars.

244-250 m. Mjög ummyndað, fínkornótt, blöðrufyllt basalt. Basaltið verður heldur grófkornóttara neðst í laginu og heldur minna ummyndað.

250-256 m. Móberg, ljósgrænt og mikið um útfellingar. Helstu ummyndunarsteindir eru: pyrít, kalsít og kvars.

256-282 m. Kolumyndað, blöðrufyllt basalt.

282-294 m. Mikið ummyndað, blöðrufyllt basalt, að hluta til sprungið og sprungur fylltar af kalsíti, kvarsi, laumontíti og pyrtíti sjást.

294-298 m. Mjög ummyndað, blöðru- og sprungufyllt basalt. Kalsít er mjög áberandi.

298-300 m. Svarf vantar.

300-310 m. Mikið ummyndað, fínkornótt basalt. Kalsít er í sprungum og blöðrur leirfylltar.

310-312 m. Sambreiskjur af leir og útfellingum. Í sumum kornunum sést að brotin eru upprunalega basalt, í öðrum gler. Dreif af fersklegu basalti bæði þéttu og frauðkenndu.

312-314 m. Vantar svarf.

314-336 m. Að mestu basaltbrotkorn, misgrófkorna, yfirleitt allmikið ummynduð. Örlítill dreif af fínkornóttara, ferskara, plagioklasdílóttu basalti. Einnig er rauðbrúnleitt, frauðkennt basalt algengt með útfellingum af pyríti, kvarsi, kalsíti og analsími. Á um 328-336 m dýpi er blágrænn leir algengur í túffsambreiskjukornum, sem þar finnast með basaltinu.

336-338 m. Að mestu leyti ummynduð, basaltrík móbergsbreksía með áberandi grófkristölluðum leirsteindum. Talsvert er af ummynduðu basalti. Á 340-342 m dýpi er talsvert af þéttu, fínkorna, smáprungnu, oxuðu basalti. Plagioklasfenokristallar í basaltinu eru mikið kalsítiseraðir.

338-340 m. Vantar svarf.

340-342 m. Mikið ummyndað basalt og ummyndað berg af gleruppruna. Útfellingar í miklu magni.

342-346 m. Vantar svarf.

346-350 m. Dökkt basalt, stakdílótt, ekki mjög ummyndað en talsvert sprungið.

350-368 m. Efst er dreif úr basaltinu hér að ofan, en mest er af ummynduðu, dökku basalti og breksíukenndu basalti. Svarfið er áberandi hreinlegt. Í svarfinu eru grófkristallaðar fyllingar úr leirsteindum alláberandi. Í rúmum 362 m fer að bera á smáum kalsít og pyrít kristöllum.

368-390 m. Ummyndað, dökkt basalt, fremur fínkorna og dílótt. Dreif með af fersklegu, dílóttu basalti. Útfellingar af kalsíti, kvarsí og pyríti. Einnig eru molar úr mikið ummynduðu ljósu basalti með fyllingum af grófkristölluðu klóríti.

390-408 m. Breksíukennt svarf. Blanda af ljósu, mjög ummynduðu basalti, dökku, fínkornóttu, fersklegu og allmikið ummynduðu og dökku, fremur grófkorna basalti. Einnig eru sambreiskjur og útfellingar. Sumt af basaltinu er allfrauðkennt.

408-412 m. Samskonar blandað svarf og hér að ofan, en einnig er alláberandi dökkt, fínkornótt basalt ekki ýkja ummyndað. Upprunalegt gler er alveg endurkristallað yfir í leirsteindir, kvars og kalsít.

412-420 m. Dreif af basaltinu hér að ofan, en meira er af heldur grófkornóttara, ummyndaðra basalti, sambreiskjum, útfellingum og ljósu fínkornóttu bergi, sem virðist hafa verið basalt að uppruna.

420-426 m. Svipað og að ofan en með er talsvert af oxuðum, rauðbrúnleitum basaltbrotkornum.

426-454 m. Aukið magn útfellingasteinda. Ummynndaðar glersambreiskjur, brotkorn af rauðbrúnleita basaltinu, dökkt, allgrófkornótt basalt, ekki mjög mikið ummyndað og meðalgrófkornótt, grænleitt basalt. Laumontít finnst á 430 m dýpi.

454-464 m. Fínkornótt, ummyndað, blöðrufyllt basalt. Ljósar útfellingar ásamt pyrítu eru nokkuð algengar.

464-472 m. Meðalgrófkornótt, ljóst mjög ummyndað basalt og í því eru víða grófkornóttir molar. Pyrít er allalengt.

472-482 m. Kolumyndað, blöðrufyllt basalt. Það er lítillega blandað grófkornóttu basalti eða þá dóleríti.

482-510 m. Basaltrík breksía. Á um 488-494 m dýpi er breksían móbergskenndari og meira um útfellingar. Oxun er mismikil. Í 494 m verður breksían basaltríkari og dreif er af fersklegu dökku basalti. Sjá má grænbláan leir í glersambreiskjum. Í 500 m verður svarfið túffkenndara og þar fyrir neðan ívið setkennt. Blágræni leirinn áberandi í 510 m, einnig sjást rauðoxaðar gjallsambreiskjur og molar finnast úr mikið ummynduðu, oxuðu basalti.

510-518 m. Kolumyndað basalt, sem er allmikið oxað.

518-530 m. Móbergsbreksía, fremur basaltrík, mikið ummyndað. Hrun er úr basaltbreksíunni ofar og því mikil blöndun.

530-532 m. Þétt, hart, fersklegt, fínkornótt basalt ráðandi, en með er dreif úr breksíunni ofan við.

532-540 m. Efst er dreif úr fersklega basaltinu ofan við. En mest áberandi er allummyndað, meðalgrófkornótt - grófkornótt basalt. Einnig er dreif af útfellingasteindum, glersambreiskjum og gjallsambreiskjum. Á um 536-538 m dýpi er svarfið breksíukennt þ.e. brotkorn af fleiri en einni basaltgerð: gróft allummyndað; þétt, dökkt, fínkornótt og fínkornótt, ummyndað, grænleitt. Mikið er af útfellingasteindum.

540-568 m. Fremur grófkristallað basalt eða dólerít, talsvert ummyndað, en með er dreif úr fínkornóttu basalti, breksíu og útfellingar. Ummyndun dólerítsins eykst eftir því sem neðar dregur í lagið.

568-572 m. Blöðrótt, holufyllt, ummyndað basalt.

572-580 m. Meðalgrófkornótt til grófkornótt nokkuð fersklegt basalt. Pyroxen og plagioklas eru að byrja að ummyndast. Mikið er um kalsít-útfellingar.

580-588 m. Ljósleitt móbergstúff, allmikið af pyríti sést í því. Kvars er algengt.

588-596 m. Ummyndað, fínkornótt, sprungið basalt, sprungur fylltar af kalsíti og pyríti. Talsvert ber á oxun og kvarsfyllingum í basaltinu.

596-612 m. Mjög ummyndað, blöðrufyllt basalt, og mjög ofarlega ber lítillaga á fersklegum brotkornum.

612-616 m. Fersklegt basalt.

616-624 m. Mestmegnis móbergstúff, en þó lítillaga blandað kolummynduðu basalti.

624-636 m. Þessi kafli samanstendur af mjög ummynduðu, holufylltu basalti og túfflögum. Lítið eitt ber á oxun í basaltinu. Basaltið er stakdílótt og hefur sennilega haft hyalofittiskan textúr. Plagioklasfenokristallar eru mikið kalsítiseraðir. Allmikið kalsít og kvars.

636-640 m. Vantar svarf.

640-658 m. Grófkornótt, fersklegt, dílótt basalt.

658-662 m. Meðalgrófkornótt, ummyndað og lítið eitt oxað basalt.

662-668 m. Kolummyndað, fínkornótt, blöðrufyllt basalt, pyrít áberandi í því. Dreif með af allfersku, fínkornóttu basalti og dóleríti, einnig allfersku.

668-678 m. Aðallega ljósgrænt móbergstúff, nokkuð blandað ummynduðu basalti.

678-680 m. Vantar svarf.

680-688 m. Meðalgróft-grófkornótt, ummyndað basalt með pyrít kristöllum í.

688-698 m. Móbergstúff.

698-704 m. Ummyndað, fínkornótt basalt, holufyllt af kalsíti og kvasi. Þráðóttur zeólít sést, einnig pyrít. Slæðingur er af grófkornóttu, fersklegu basalti.

704-734 m. Móbergstúff, ljósgrænt á lit. Talsvert er af leirsteindum, pyrít er áberandi, einnig ljósar útfellingar, sem eru að mestu leyti kalsít og kvars.

734-744 m. Mjög ummyndað berg sem gæti verið annaðhvort kolummyndað, fínkornótt, blöðrótt basalt, eða þá ummynduð basaltbreksía.

744-748 m. Móbergstúff.

748-752 m. Fersklegt, meðalgróft basalt. Útfellingar eru nokkrar, þar á meðal kalsít og pyrít, einnig blágrænn leir.

752-768 m. Móbergstúff eða basaltbreksía, allmikið ummyndað.

768-776 m. Fersklegt, meðalgróft - grófkornótt basalt með subofittiskan textúr.

776-802 m. Móbergstúff blandað mjög ummynduðu basalti. Basaltið virðist vera í meirihluta.

802-812 m. Fínkornótt, ummyndað basalt, nokkuð sprungið og blöðrótt. Klórít og pyrít fyllir sprungur og blöðrur, einnig eru þarna kalsít,

kvars og analsím/wairakít.

812-814 m. Fersklegt, finkornótt basalt.

814-846 m. Allummyndað, meðalgrófkornótt basalt. Nokkuð ber á útfellingum af m.a. kalsíti, kvarsi og analsím/wairakíti.

846-860 m. Basaltrík breksía, ljósgræn á lit. Á 860 m dýpi vottar fyrst fyrir tilvist epidóts. Mest er af alveg endurkristölluðum kornum aðallega úr leirsteindum, kvarsi, kalsíti og ógegnsæjum steindum. Dreif með af finkornóttu basalti, yfirleitt allfersku.

860-868 m. Ummyndað meðalgróft-grófkornótt basalt, grábrúnt á lit. Kalsít og kvars sést.

868-876 m. Þessi kafli er allblandaður, þó ber nokkuð á meðalgrófkornóttu fersklegu basalti sem ekki hefur sést í svarfinu áður.

876-884 m. Allummyndað basalt, blöðrótt og í blöðrunum ber nokkuð á grænleitum fyllingum af leirsteindum. Kalsít og pyrít finnast einnig.

884-894 m. Meðalgrófkornótt, fersklegt basalt. Basaltið er nokkuð oxað og leirfyllt, en leifar eru eftir af pyroxen. Plagioklas sýnir nokkra ummyndun.

894-900 m. Meðalgrófkornótt, ummyndað basalt, nokkuð sést af milli-lagsmolum við neðri lagmót.

900-904 m. Dólerít.

904-910 m. Ummyndað, meðalgrófkornótt basalt. Leifar sjást þó af pyroxen í basaltinu. Neðarlega í laginu ber nokkuð á epidóti í blöðrum ásamt tærum þráðum, sem líklega eru parawollastónit. Kalsít, pyrít og analsím/wairakít sjást.

910-916 m. Efst er basaltið grófkornótt og fersklegt, nokkuð blöðrótt og í blöðrum er epidót. Basaltið verður ummyndaðra er neðar dregur.

916-938 m. Mjög ummyndað, fínkornótt basalt efst, en verður síðar grófkornótt. Líklega eru þetta fleiri en eitt basaltlag. Bergkristall, epidót og pyrít sjást vel, en lítillega ber á kalsíti. Í þunnsneið frá 926 m sést að leifar eru eftir af pyroxen í basaltinu og að plagioklas er orðinn nokkuð ummyndaður.

938-940 m. Fínkornótt, fersklegt basalt.

940-954 m. Nokkuð grófkornótt, ummyndað basalt, pyrít er nokkuð áberandi. Í þunnsneið frá 944 m er fersklegt, meðalgrófkornótt basalt, ásamt heldur meira ummynduðu. Plagioklasinn virðist hér ummyndast fyrr en pyroxeninn. Mjög lítið er um útfellingar.

954-974 m. Fínkornótt, lítið ummyndað basalt, með allmiklu af pyríti í, ásamt öðrum málmkornum. Epidót sést hér og þar.

974-986 m. Dílótt basalt, fersklegt að sjá. Á 984 m dýpi virðist koma inn dólérít, sem síðar hverfur.

986-990 m. Allummyndað, dílótt basalt, gæti eins verið neðsti hlutinn af laginu fyrir ofan.

990-1012 m. Meðalgróft-grófkornótt, nokkuð fersklegt basalt. Nokkuð sést af útfellingum í því eins og kalsít, kvars og pyrít. Á stöku stað sjást klórít og epidót.

1012-1026 m. Meðalgrófkornótt, ummyndað basalt, verður síðan grófkornaðra. Kalsítútfellingar sjást. Nokkur lagmótabrotkorn sjást neðst í laginu.

1026-1048 m. Ummyndað, grófkornótt basalt og talsvert er um útfellingar við neðri lagmótin, líklegast kalsít og kvars.

1048-1060 m. Ummyndað, grófkornótt basalt.

1060-1062 m. Meðalgrófkornótt, fersklegt basalt.

1062-1090 m. Grófkornótt, ummyndað basalt. Kalsít og kvars finnast í svarfinu.

1090-1108 m. Ummyndað, grófkornótt basalt. Efst í laginu er smávægileg blöndun af finkornóttu, þéttu póleíti. Ummyndunarsteindir eru: epidót, klórít, pyrítt, kalsít og kvars.

1108-1112 m. Blanda af grófkornóttu basalti og finkornóttu seti.

1112-1114 m. Grófkornótt, ummyndað basalt. Á þessum kafla varð allmikið hrun, væntanlega úr laginu fyrir ofan.

1114-1124 m. Vantar svarf. Í hrunmolum frá 1120 kom upp allferskt basalt, plagioklasdílótt, dólerít, ummyndað og mikið af útfellingum af preníti, kvarsí og epidóti.

1124-1126 m. Grófkornótt, ummyndað basalt.

1126-1136 m. Finkornótt, mjög ummyndað basalt, grænleitt, nokkuð sprungið og í svarfinu er epidót og klórít.

1136-1142 m. Meðalgróft og grófkornótt, mjög ummyndað basalt.

1142-1146 m. Allblandað sýni, en mest áberandi er finkornótt, fersklegt basalt, holufyllt.

1146-1164 m. Meðalgróft-grófkornótt, ummyndað basalt, grænleit slikja er á því. Hugsanlega eru lagmót í 1156 m, því nokkuð ber á brotkornum, sem ættuð eru úr millilagi. Ummyndunarsteindir eru kalsít og epidót.

1164-1166 m. Vantar svarf.

1166-1174 m. Meðalgrófkornótt, ummyndað basalt, mikil aukning er á útfellingum við lagmótin. Ummyndunarsteindir eru kvars, epidót og pyrítt.

1174-1180 m. Dólerít.

1180-1184 m. Lítið ummyndað basalt.

- 1184-1212 m. Dólerít.
- 1212-1228 m. Meðalgróft, ummyndað basalt, nokkuð ber á útfellingum, líklega mest kalsít og kvars. Töluverð aukning af útfellingum sést við neðri lagmótin.
- 1228-1236 m. Meðalgróft, ummyndað basalt.
- 1236-1260 m. Meðalgróft, ummyndað basalt.
- 1260-1262 m. Fínkornótt, fersklegt basalt.
- 1262-1266 m. Ummyndað basalt.
- 1266-1284 m. Dólerít.
- 1284-1294 m. Fínkornótt, fersklegt basalt.
- 1294-1328 m. Dólerít.
- 1328-1336 m. Blanda af dóleríti og fínkornóttu lítið ummynduðu basalti.
- 1336-1346 m. Gróft, ummyndað basalt.
- 1346-1350 m. Dólerít.
- 1350-1354 m. Meðalgrófkornótt, lítið ummyndað basalt.
- 1354-1364 m. Annað hvort gróft, ummyndað basalt eða dólerít.
- 1364-1412 m. Ummyndað, meðalgróft-grófkornótt basalt. Á nokkrum stöðum sjást fínkornóttir basaltmolar, allferskir.
- 1412-1414 m. Lítið eitt ummyndað, smáblöðrótt, holufyllt basalt.
- 1414-1416 m. Morkið dólerít.
- 1416-1420 m. Grófkornótt, ummyndað basalt.
- 1420-1438 m. Dólerít, en í kringum 1434-36 m ber nokkuð á fersku fínkornóttu basalt.

- 1438-1444 m. Meðalgrófkornótt, ummyndað basalt.
- 1444-1450 m. Dólerít.
- 1450-1456 m. Meðalgrófkornótt, lítið ummyndað basalt.
- 1456-1478 m. Meðalgrófkornótt-grófkornótt, ummyndað basalt.
- 1478-1480 m. Finkornótt basalt, allferskt, allmikið blandað þessu fyrir ofan.
- 1480-1488 m. Grófkornótt, ummyndað basalt.
- 1488-1492 m. Dökkgrátt, finkornótt, þétt, ferskt basalt.
- 1492-1496 m. Grófkornótt, ummyndað basalt.
- 1496-1498 m. Finkornótt, fersklegt basalt, blandað setkenndum molum.
- 1498-1502 m. Dólerít.
- 1502-1504 m. Meðalgrófkornótt, stakdílótt, fersklegt basalt. Ljósar útfellingar og pyrítt.
- 1504-1506 m. Dólerít.
- 1506-1508 m. Meðalgrófkornótt, lítið eitt ummyndað basalt.
- 1508-1512 m. Dólerít.
- 1512-1516 m. Ummyndað, meðalgrófkornótt, túfflegt basalt.
- 1516-1520 m. Dólerít.
- 1520-1522 m. Vantar svarf.
- 1522-1526 m. Ummyndað, grófkornótt basalt.
- 1526-1536 m. Aðallega ummyndað, grófkornótt basalt, pyrítt sést.
- 1536-1540 m. Dólerít.

1540-1546 m. Fínkornótt, mikið ummyndað, gráleitt basalt.

1546-1566 m. Meðalgrófkornótt-grófkornótt, ummyndað basalt. Ljósar útfellingar.

1566-1580 m. Meðalgrófkornótt, ummyndað basalt.

1580-1584 m. Fersklegt, fínkornótt basalt.

1584-1592 m. Ummyndað dólerit.

1592-1598 m. Ummyndað, grófkornótt basalt. Við neðri lagmótin virðist vera allmikið um dóleritbrotkorn.

1598-1622 m. Meðalgrófkornótt-grófkornótt, ummyndað basalt. Á neðri lagmótunum ber talsvert á túffi. Á 1614-1616 m er slæðingur af dóleritmolum.

1622-1640 m. Ummyndað, grófkornótt basalt. Dreif af fersklegu, meðalgrófkornóttu basalti á 1632 m dýpi. Túfflegir molar á lagmótunum.

1640-1658 m. Grófkornótt, ummyndað basalt. Óviss lagmót á 1648 m og 1652 m dýpi, vegna fárra túfflegra brotkorna er þar sjást.

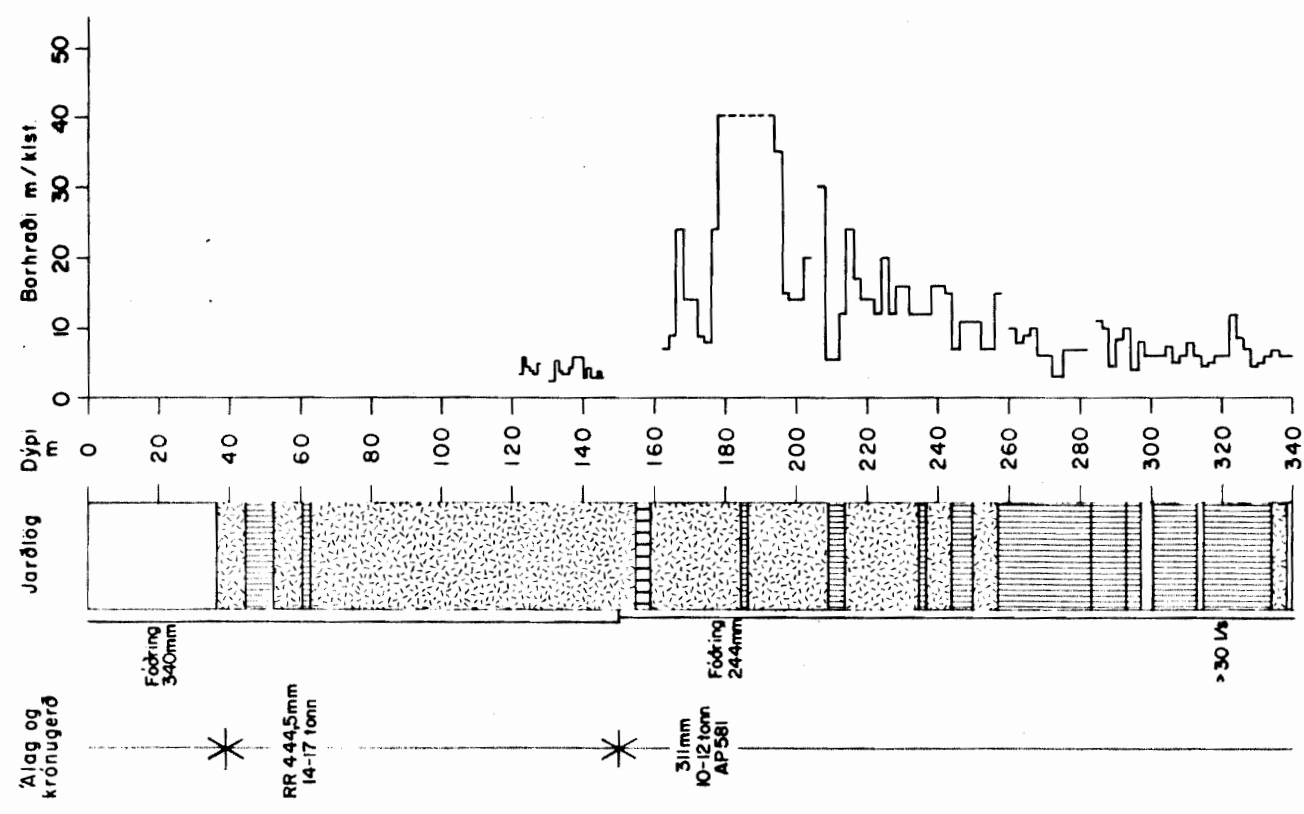
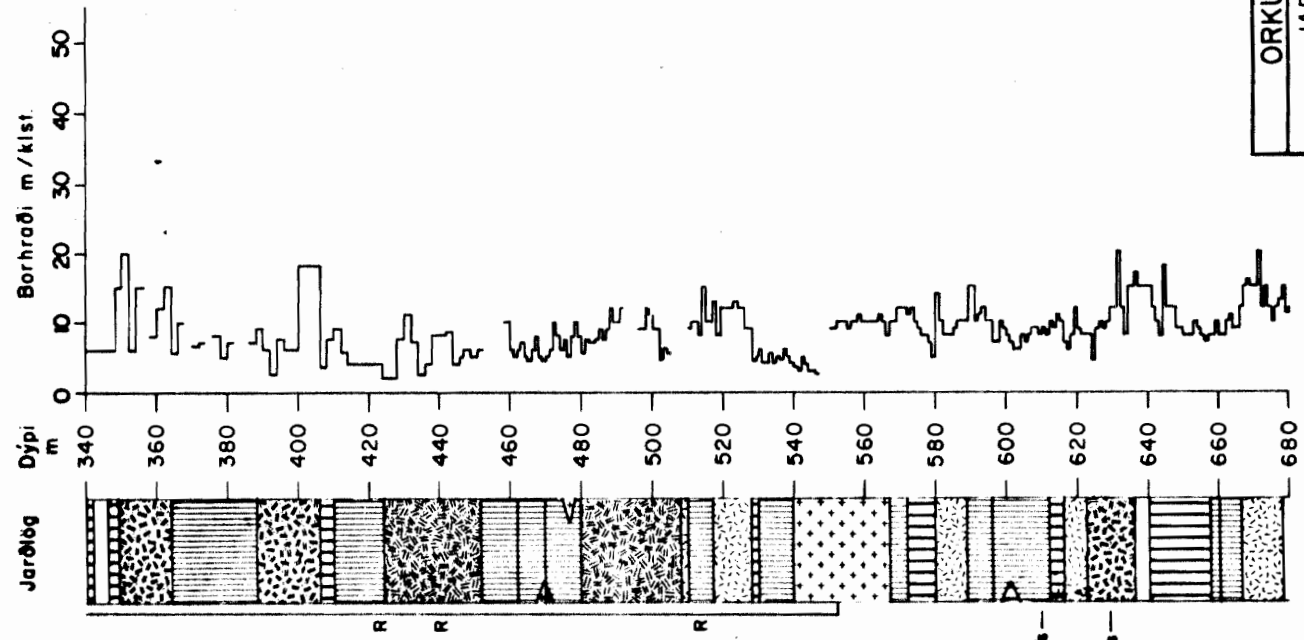
UMMYNDUN.

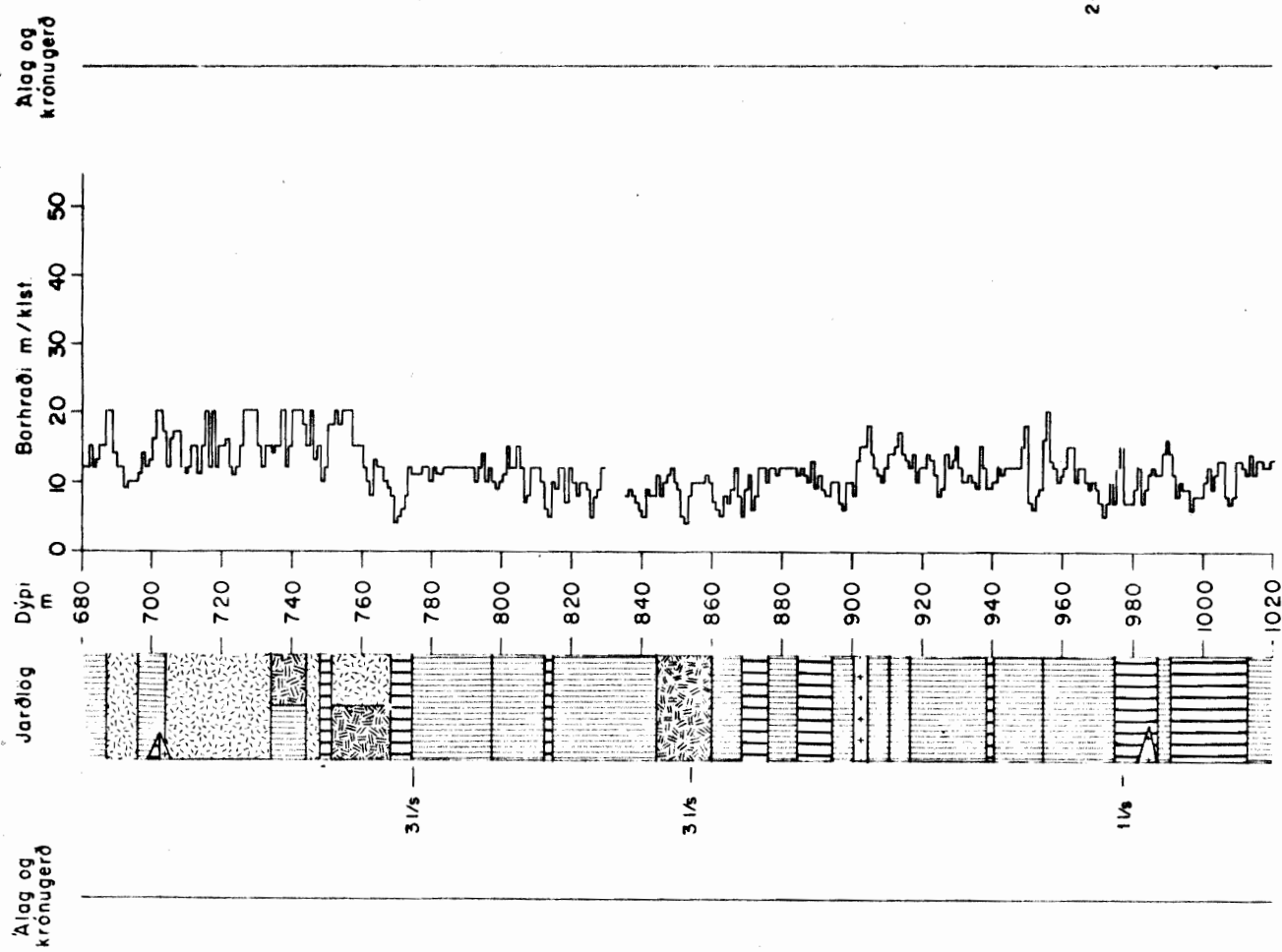
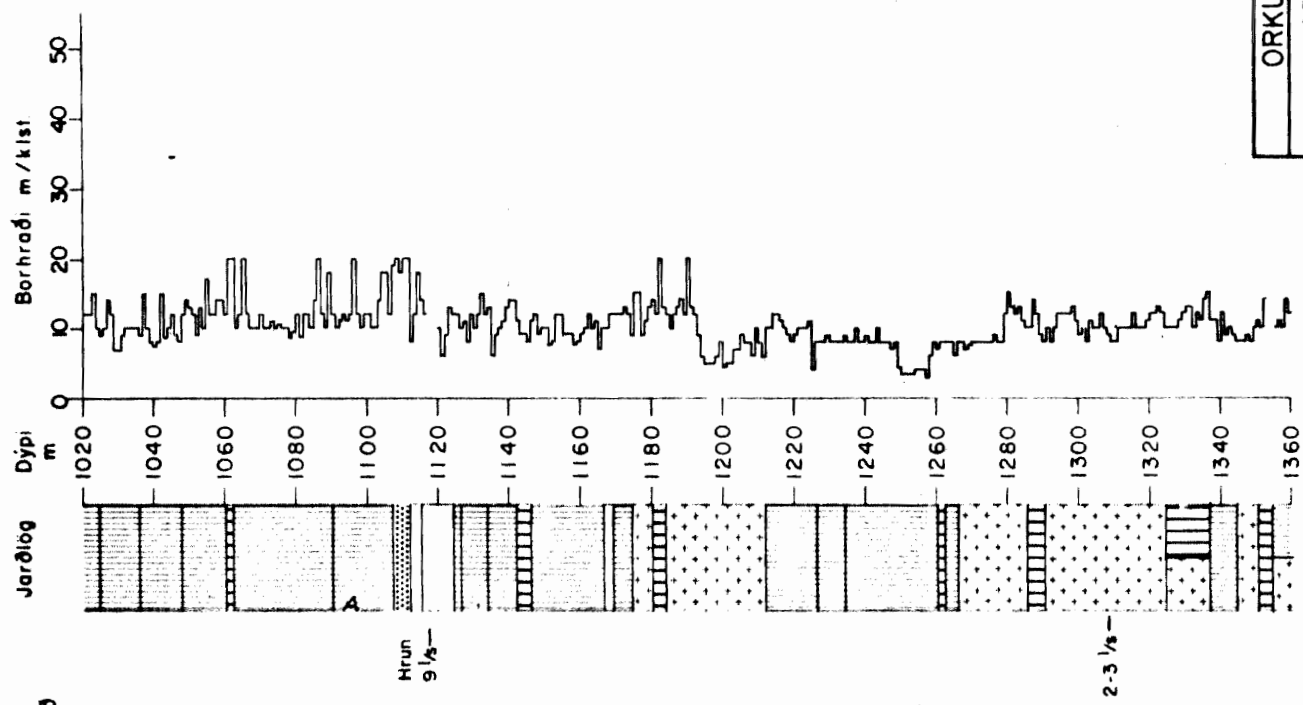
Ofan 100 m dýpis er ummyndun ekki mjög mikil, en basalt er holufyllt og smektít byrjað að myndast bæði í því og þó sérstaklega í móbergi. Neðan 100 m dýpis er mikil ummyndun í túffi og móbergi. Mikið er þar um útfellingar og er pyrít í miklu magni um og rétt ofan 200 m dýpis. Basalt á 200-330 m dýpi er mikið ummyndað og sömuleiðis móbergslögin á milli. Ferskara basalt finnst með sem dreif á 330-350 m dýpi. Ummyndun í basaltlögnum niður á 500 m dýpi er talsverð að magni til. Blöðrufyllingar af zeólítum eru algengar á þessu dýptarbili. Ummyndun er mismikil að magni á 500-850 m dýpi og skiptast á ferskleg, allummynduð og mikið ummynduð berglög, aðallega basalt. Helstu ummyndunar- og útfellingasteindir á bilinu 500-850 m dýpi eru leirsteindir, kalsít, kvars, pyrít og analsím/wairakít. Epidót fannst ekki á þessu dýptarbili. Neðan 850 m dýpis skiptast einnig á ummyndað basalt, fersklegra basalt og dólerít. Epidót finnst fyrst í mikið ummynduðu basalti á um 860 m dýpi. Epidót er ekki samfelld neðan þessa dýpis en allmikið er af því niður á 1200 m dýpi.

Á fnr. 15262 er sýnd dreifing ummyndunar- og útfellingasteinda með dýpi í holunni. Helstu atriði, sem sjá má frá þessari mynd eru: Zeolít finnst niður á meira dýpi en algengt er í berggrunni Kröflusvæðisins. Fundur zeólítsins fillipsíts á miklu dýpi er athyglisverður. Nánari athugun á tengslum þess við aðrar steindir gæti sennilega orðið að liði við að sýna fram á breytt hitaskilyrði í berggrunninum. Kvars verður ekki algengt fyrr en á meira dýpi en í flestum hinna holanna í Kröflu, en finnst þó frá a.m.k. 200 m dýpi. Epidót finnst ekki fyrr en á 860 m dýpi, en finnst ofan 750 m í flestum öðrum Kröfluborholum og algengt er að það finnst samfelld frá um 600 m.

Beltaskipting leirsteinda er óregluleg. Smektít finnst niður á um 550 m dýpi (ofan fóðringar) og í einu sýni á rúmlega 1400 m dýpi. Blandlagsleirsteindir og svellandi klórít finnst efst í holunni og niður á rúmlega 1400 metra dýpi. Klórít finnst frá um 100 m dýpi. Á 1000-1400 m er lítið um klórít. Klórítið, sem finnst neðan 1400 m er stundum millilagað. Gerð og dreifing leirsteinda ofan 1200 m benda til að endurskreið myndbreyting hafi átt sér stað og að ummyndun hafi fyrr orðið við hærri ríkj-

andi berghita. Aukin tíðni innskota neðan 1200 m gerir túlkun á leir-
steindum erfiðari. Svo virðist þó sem að annaðhvort hafi berghiti neðan
1400 m verið það lágur að klórít sé á mörkum þess að vera stöðug nýmynd-
unarsteind eða að þar hafi einnig átt sér stað endurskreið myndbreyting
vegna lækkaðs berghita.





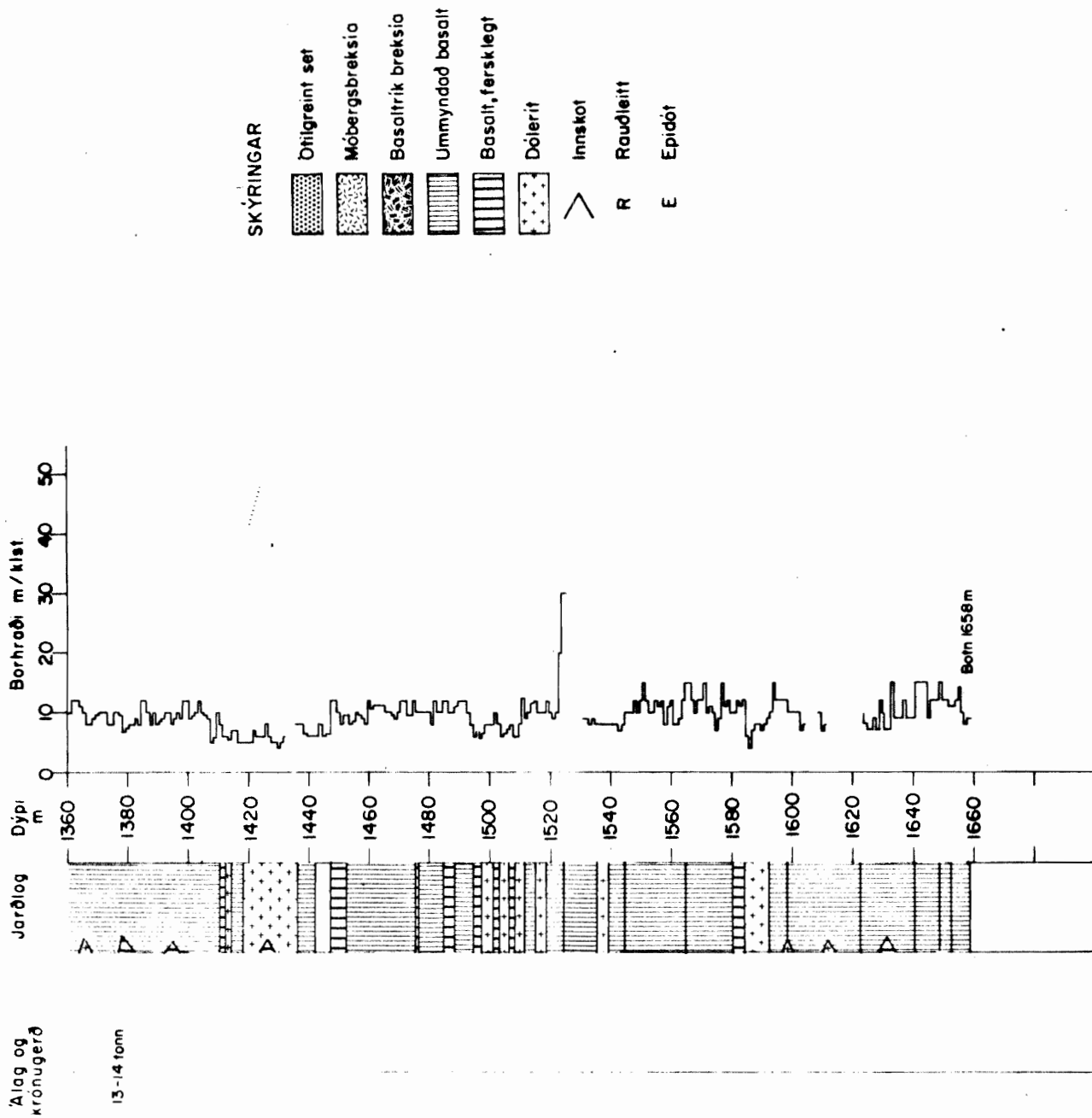
Alag og
 kröngurð

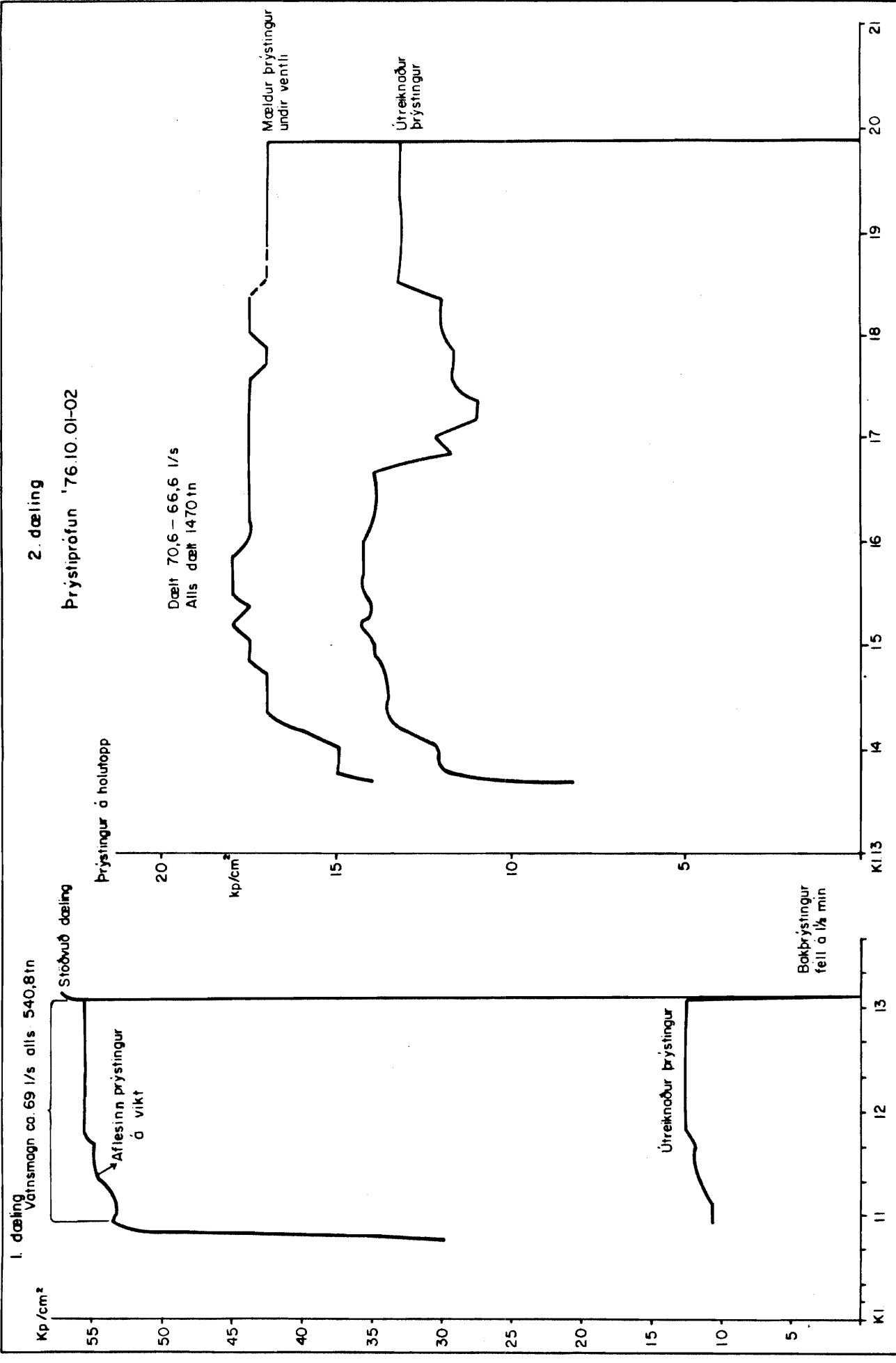
ORKUSTOFNUN

JARÐLAGASNIÐ

Krafia hola KG-8

78.014 HK/314 Tr.201
Bl. 3 af 3 J-Krafia Fnr. 14725





ORKUSTOFNUN	
770310	HK/AA
T 328	
Krafla	
F 15379	

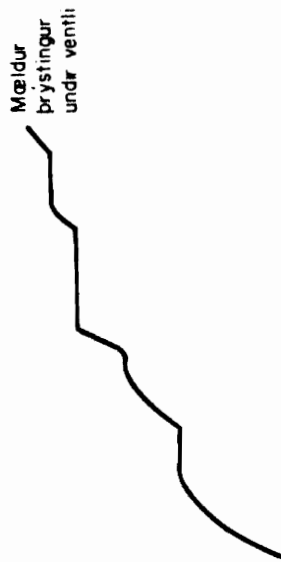
PRÝSTIPRÓFANIR KG-8

Prýstingur á holutopp

k.p./cm²

3. dæling

Prýstingur undir ventli sek eftir að allar dælar voru settar á fullt (dælt ~85 l/s)

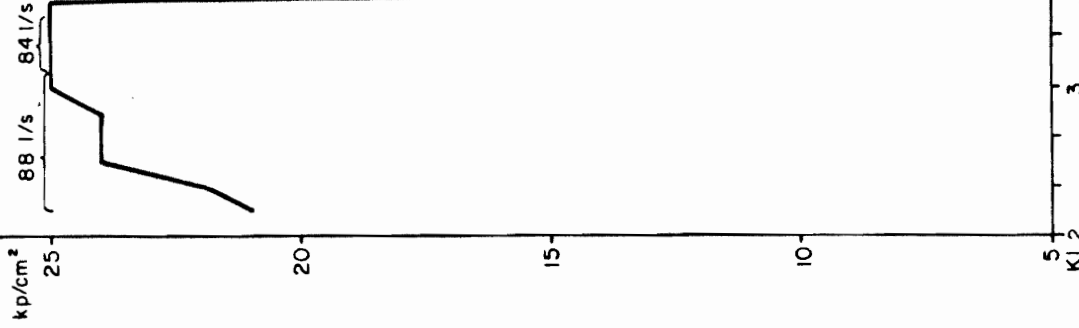


Mældur prýstingur undir ventli

4. dæling

Prýstingur á holutopp

k.p./cm²



88 l/s

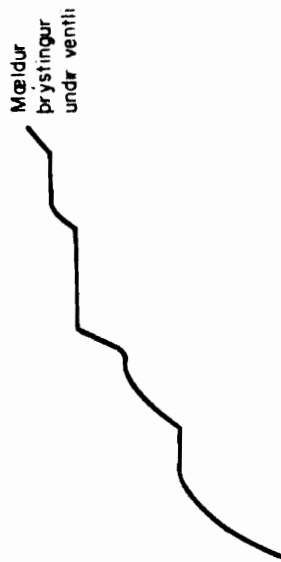
84 l/s

Prýstingur á holutopp

k.p./cm²

3. dæling

Prýstingur undir ventli sek eftir að allar dælar voru settar á fullt (dælt ~85 l/s)

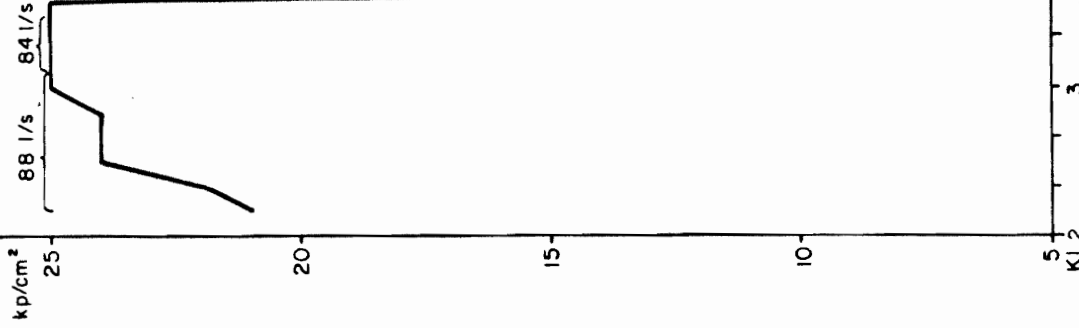


Mældur prýstingur undir ventli

4. dæling


Prýstingur á holutopp

k.p./cm²

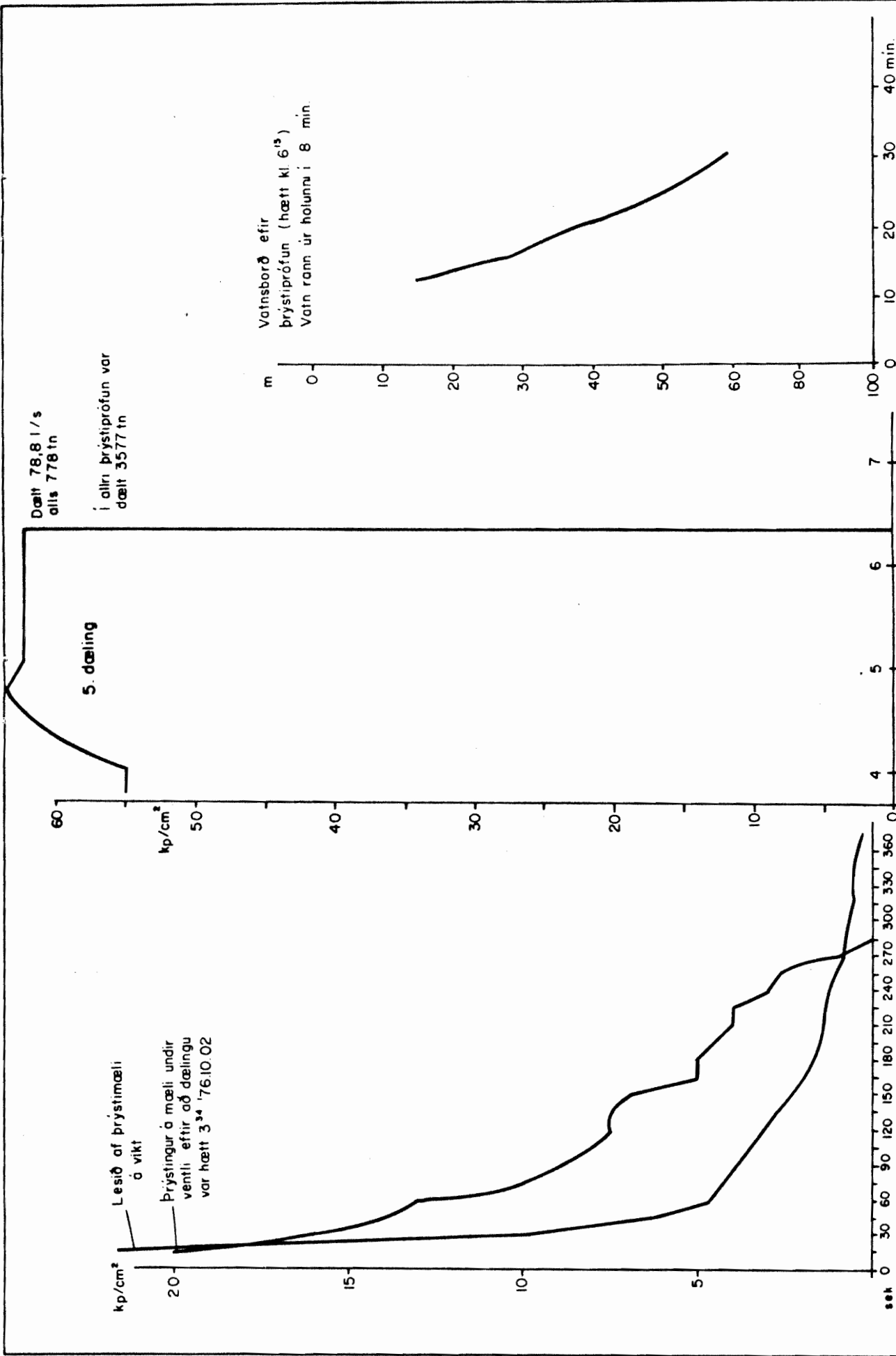


88 l/s

84 l/s

 ORKUSTOFNUN PRÝSTIPRÓFANIR KG-8	770310 MK/AA
	T 328
	Kraflo
	F 15378

KI. 23 24 01 02 30 60 90 120 150 180 210 240 270 sek



ORKUSTOFNUN

PRÝSTIÞROFANIR KG-8

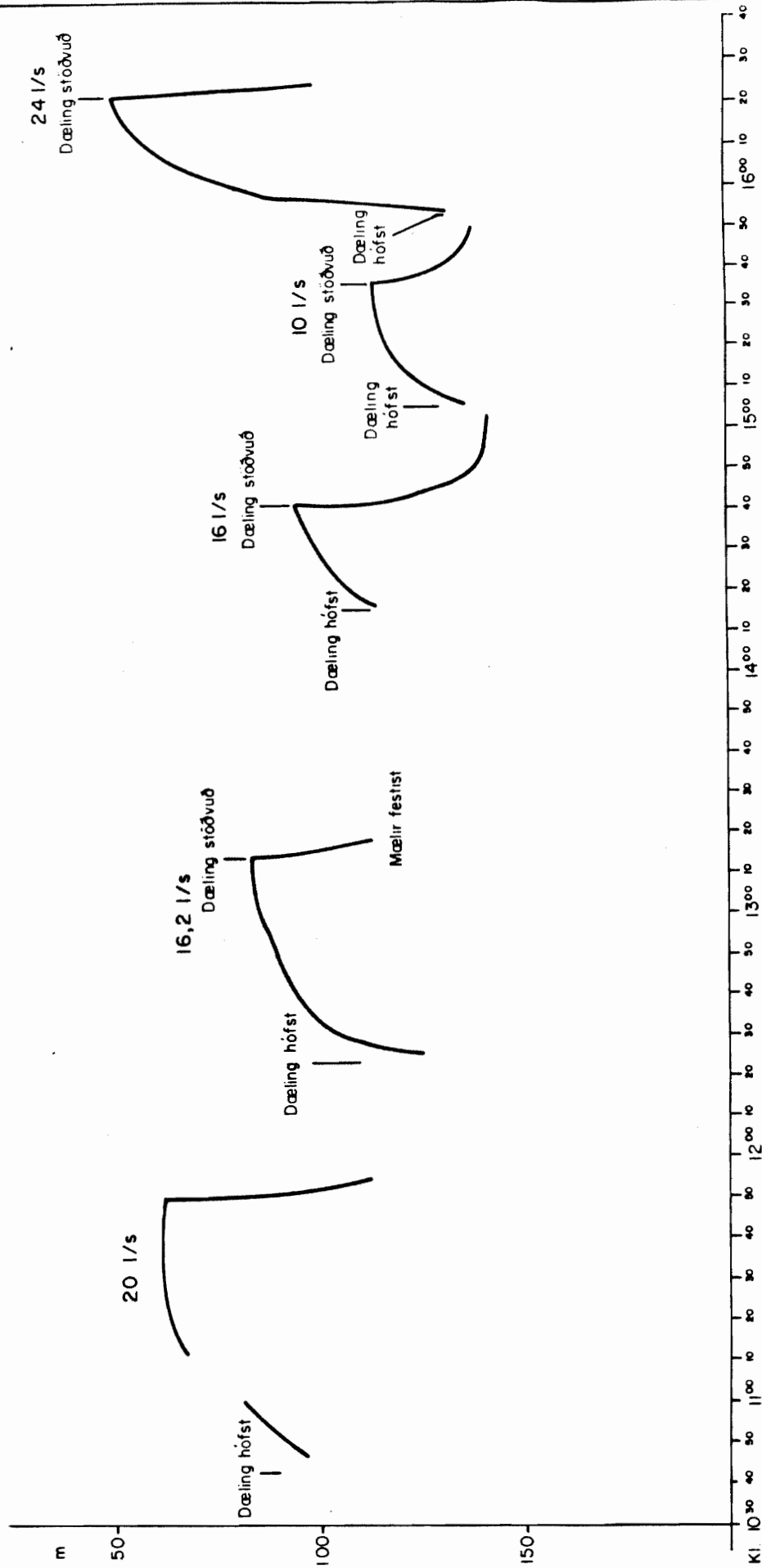
T 330

Krafli

F 15380

'77.03.10 HK/AA

Vatnsborð i m
frá borþalli



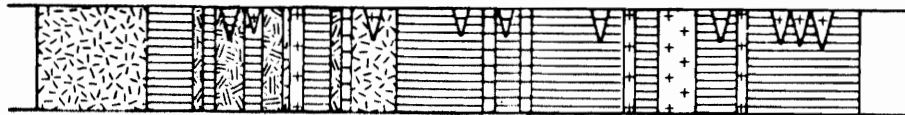
ORKUSTOFNUN

PREPAÐÆLING KG—B

'770310 HK / AA
T 327
Krafía
F15377

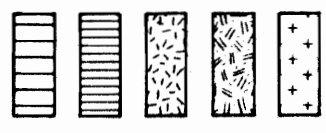
KG-8

Einfaldað jarðlagasnið



SKÝRINGAR:

- 1 Mordenít
- 2 Epistílbít
- 3 Laumontít
- 4 Fíllipsít
- 5 Analsím / wairakít
- 6 Kalsít
- 7 Kvars
- 8 Pýrít
- 9 Prenít
- 10 Epidót
- 11 Smektít
- 12 Smektít / illít
- 13 blandlags leirsteindir
- 14 Smektít/klórít
- 15 blandlags leirsteindir
- 16 Svellandi klórít
- 17 Klórít
- 18 illít
- 19 Smektít/illít/klórít
- 20 blandlags leirsteindir



Innskotslag



ORKUSTOFNUN

Dreifing ummyndunarsteinda
Hota KG-8, Krafla.

77.33. H.K./E.K.
Tnr. 315
J - Krafla
Fnr. 15262