

Snorri Zóphóníass  
81/01



ORKUSTOFNUN  
Raforkudeild

TEIGSBJARG - FLJÓTSDALUR; JARÐGANGNALEIÐ

SZ-81/01

Febrúar 1981

DE GRUYTER  
GEMANROEDSASAFN

GREINARGERÐ

TEIGSBJARG - FLJÓTSDALUR; JARÐGANNALEIÐ

SZ-81/01

Febrúar 1981

Efnisyfirlit

	Bls.
Efnisyfirlit .....	1
Myndaskrá .....	1
Tafla yfir borholur .....	1
Inngangur .....	2
Lýsing bergeinkenna .....	3
Lýsing jarðlaga .....	4
Leki og jarðvatnsástand .....	7
Berggæðamat (Q mælingar) .....	kemursiðar 9
Viðauki .....	
.....	

Myndaskrá

- 1 Afstöðumynd .....
- 2 Teigsbjarg - Fljótisdalur; jarðgangnaleið, jarðlagasnið .....
- 3 FV-1 Tengd jarðlagasnið *á* Ág. 6. 1977 .....
- 4 FV-1 nákvæmt snið .....
- 5 " " " .....
- 6 " " " .....
- 7 FV-2, 3 og 4 ekki með í þessari greinargerð .....
- 8 FV-5 nákvæmt snið .....
- 9 FV-6 nákvæmt snið .....
- 10 " " " .....
- 11 FV-7 ekki með í þessari greinargerð .....
- 12 FV-8 nákvæmt snið .....
- 13 Teigsbjarg - Fljótisdalur; jarðgangnaleið, jarðvatnsástand ..
- 14 Skematísk skýringarmynd á jarðvatnsástandi .....
- 15 Einföld samlíking við jarðvatnsástand og lektarmælingar á Fljótisdalsheiði .....

Tafla yfir borholur

	m y.s.	dýpi m	hnit X	Y
FV-1	572.54	639.0	360.336.23	504.404.45
FV-5	607.26	193.3	360.621.67	504.554.80
FV-6	497.36	492.0	360.145.89	504.325.06
FV-7	99.16	99.0	359.877.80	503.781.50
FV-8	183.34	183.3	359.980.00	503.931.10

1981-02-17

TEIGSBJARG - FLJÓTSDALUR; JARÐGANGNALEIÐ

Inngangur

Sumarið 1980 voru boraðar 5 rannsóknarholur á hugsanlegri jarðganga-leið að stöðvarhúsi Fljótsdalsvirkjunar. Bera þær táknið FV-1, FV-5, FV-6, FV-7 og FV-8. Etlunin var að fá fram nákvæma mynd af skipan jarðlaga, jarðvatnsástandi og leka og meta gæði bergsins með tilliti til jarðgangagerðar.

Búið er að velja virkjuninni stað innan mjög þröngs ramma á landinu. Mismunandi afbrigði virkjunartilhögunar á Teigsbjargi felast aðallega í því hvaða leið göngum í jarðlögum eða pípu ofanjarðar verður valin milli inntaks og úttaks. Vatnshæð við inntak er áætluð ca. 610 m y.s. og undirvatnshæð ca. 38 m y.s.

Sumarið 1977 gerði Ágúst Guðmundsson jarðfræðikort af innanverðum Fljótsdal og nær það yfir virkjunarsvæðið á Teigsbjargi. Tvö snið hans, nr. 5, Melgræfur, og nr. 6, eru sitt hvoru megin virkjunarstaðarins (sjá mynd 2 og kort ).

Borun hófst 1. júlí 1980. Fyrstu holunni, FV-1 (sjá myndir 1 og 2-6), var valinn staður þar sem líklegast var að tilvonandi neðanjarðarstöðvarhús yrði. Holustúturinn er í 572,54 m y.s. og botninn í-66 m y.s.

Holur FV-1, FV-5 og FV-6 voru boraðar með NQ Wireline kjarnaröri, 4,70 m löngu, kjarnagildleiki er 47 mm. Holur FV-7 og FV-8 voru boraðar með BQ Wireline kjarnaröri, 3,05 m löngu, kjarnagildleiki er 38 mm. Þessi áhöld eru mjög fullkomin og skila 100% kjarna allt ofan í illa samlímð sand- og leirlög. Kjarnaheimta á Teigsbjargi var nær 100% í heild. Hóla FV-1 tengist mjög vel sniði Á.G. 1977 nr. 5 og nr. 6, sérstaklega þó sniði nr. 5, Melgræfur (sjá mynd 3). Holurnar 5 á Teigsbjargi tengjast einnig vel saman þannig að afstaða þeirra til jarðlagasyrpa dalsins er mjög vel þekkt.

1981-02-17

Á bls. 15-17 í jarðfræðiskýrslu Ágústs Guðmundssonar (OS-ROD-7818) er þeim jarðlagasýrþum sem koma fyrir í holunum á Teigsbjargi (sjá viðauka ).

### Lýsing bergeinkenna

Berggrunnurinn á Teigsbjargi er að mestu hlaðinn upp af síendurteknum sprungugosum þar sem basísk kvika hefur komið upp. Aldur berglaganna í holu FV-1 spannar um 3,5 til 5 milljónir ár. Allmörg setlög eru í þessum stafla og sum þeirra mjög þykk. Við flokkun storkubergs er farið eftir flokkunarkerfi því sem Bretinn G.P.L. Walker notaði við kortlagningu á tertíera basaltinu á Austurlandi (sjá Ág. Guðm.). Hann flokkar basískt gosberg í 3 flokka: Þóleiít basalt, ólivín basalt og dílabasalt. Þetta eru einmitt þær berggerðir sem sjást í kjarna úr holum á Teigsbjargi. Andesít og líparít finnast ekki þar.

Þessi bergflokkun er mjög hentug til tengingar á milli sniða og hola þar sem lögin mynda oft syrþur sömu berggerðar. En hún sýnir mun fleira. Þegar hraunlag hefur skýr þóleiít- eða ólivínbasalt einkenni eru strax komnar miklar bergtæknilegar upplýsingar.

Þóleiítbasalt er oft mjög hart og í flestum tilfellum straumflögótt (flow structure), skásprungið, jafnvel krosssprungið með fremur sléttum sprunguflötum sem oftast falla þétt hvor að öðrum, gjarnan skændum svörtum leir smektít eða klórófít, sem einnig er oft innan í blöðrum. Blöðrur eru sjaldnast fylltar, oftast hreinar. Kjarnabútar eru yfirleitt ekki mjög langir þótt oft sé hátt RQD í þóleiítlögum.

Mjög mismunandi niðurstöður hafa fengist í lektarmælingum í þóleiíti sem er lítt sem ekkert leirfyllt. Krosssprungið þóleiít með hreina sprungufleti hefur t.d. oft reynst pottþétt.

Vegna bröttu, sléttu skásprunganna er þóleiít gjarnt á að fleygast í kjarnarörum og er óvinsælt hjá bormönnum. Gjallkargi fylgir oft þóleiítlögum, sérstaklega ofan á og er hans þá getið í sniðum. Í svo gömlu berþi sem á Teigsbjargi eru gjalllög samanpressuð og holrúm fullkomlega fyllt af aðskotaefnum. Í stærstu glufum er oftast fok-

1981-02-17

sandur, leir eða aðrar setfyllingar úr millilaginu fyrir ofan, sem skolast hefur niður. Inn á milli sandkorna og í smærri glufum eru svo gjarnan holufyllingar úr því holufyllingarbelti sem á staðnum ríkir og/eða leirtegundir svo sem smektít, klórofít o.fl. Gjallið borast hratt og borkjarninn er heill og massívur engu síður en úr sjálfu hraunlaginu og hefur það reynst vel viðráðanlegt við ganga-gerð héraendis.

Ólivínbasalt er miklu grófkornaðra en þóleiít. Basalt er oft greint sem ólivínbasalt þótt engir ólivín kristallar séu sjáanlegir með berum augum.

Ólivínbasalt er mýkra en þóleiítið og á yfirborði veðrast hvöss horn og nibbur af. Gjarnan er það í stórum blokkum, sem gefa langa kjarna-búta. Zeólítaútfellingar á sprungum eru algengar, eins innan í blöðrum. Ber þar jafnan mest á kabasíti. Ólivínbasalt borast greiðlega. Á Teigsbjargi var algengast að blöðrur og sprungur væru ekki alveg fylltar og oft meira en 1 mm rifa milli skæna á sprunguflötum. Beltuð dyngjuhraun eru úr ólivínbasalti. Eiginleg dyngjuhraun eru ekki í staflanum á Teigsbjargi.

Dílabasalt einkennist af plasióklas fenókristöllum, þ.e. hvítum dílum í fíngerðum gráum millimassa. Dílótt basalt getur haft einkenni ólivínbasalts og þóleiíts og þarf dílabasalt ekki að hafa nein ákveðin bergtæknileg einkenni. Algengast er þó að það hafi ólivínbasalt einkenni og virðist seigja dílabergsins þá enn meiri en þess dílalaus, þannig að mjög langir kjarnabútar eru algengastir úr því dílóttu. Algengt er að berg sé kallað dílabasalt þótt dílarnir séu ekki meira en 3% af massa bergsins, og er þá aðallega verið að notfæra sér dílana sem einkenni á laginu, í sambandi við tengingar milli hola og sniða. Reynt er að geta þess á sniðum hversu mörg % dílarnir eru, en ekki eru það þó nákvæmar mælingar, heldur eingöngu ágiskun eftir hand-sýni, og getur niðurstaðan orðið eitthvað breytileg eftir mönnum.

#### Lýsing jarðlaga

Á dýptarbili 100-130 m í holu FV-1 er 30 m þykkt setlag (sjá mynd 2)

1981-02-17

sem hefur mjög sterk útlitseinkenni, t.d. er í því hvarfleir. Þetta setlag kemur skýrt fram neðarlega í holu FV-5 og er nær efst í holu FV-6. Við tengingu milli FV-1 og FV-6 kemur fram jarðlagahalli, sem er í samræmi við þann jarðlagahalla sem mælist í opnum á svæðinu. Við tengingu frá FV-1 í FV-5 þarf að taka tillit til 40 m stórs misgengis sem sjá má á yfirborði á milli holanna. Er það hefur verið gert kemur fram sami halli og á milli FV-1 og FV-6. Vegna misgengisins munu aðeins bætast 2-3 lög ofan á staflann við FV-5 frá FV-1.

Jarðlagasyrpa 0-100 m í FV-1 er blanda af ólivín og þóleiít hraunlögum. U.þ.b. 70% af þykktinni er harður basaltkjarni. Setlög eru undir 10% og gjall 20%. Borun gekk mjög vel. Oftast náðist fullt kjarnarör og er RQD víðast >80%.

Setlagið milli 100-130 m dýpi í FV-1 er þétt og gefur góðan kjarna. Tvö völubergslög eru í því ofan til en neðri hlutinn líkist mjög hvarfleir. Í borun féll jarðvatnsborð mjög mikið þegar borinn var í þessu lagi miðju, bæði í FV-1 og FV-5. Hins vegar er alls ekki hægt að sjá merki um opnar æðar þegar kjarninn er skoðaður, sjá mynd 3. 4

Undir þessu setlagi tekur við meira en 120 m þykk syrpa af dílóttum basaltlögum sem flest hafa ólivínbasalt einkenni. Þessi dílasyrpa myndar Teigsbjargið og Hólsbjargið. Þetta er heillegasti kaflinn í þeim stafla sem hér er verið að kanna. RQD liggur nálægt 100% víðast hvar. Millilög eru þunn og fá og eru hraunlagafletirnir oft grónir saman með fyllingum og sums staðar eru hraunlagamörk óglögg. Dílapéttleiki er 3-15%. Flest öll dílabasaltlögin hafa ólivínbasalt einkenni. Í holu FV-1 féll jarðvatnsstaða þegar borinn var í 170 m dýpi. Þá var borkrónan í dílóttu lagi með þóleiít einkenni. Dílabasaltið endar í 242 m dýpi í FV-1. Frá 242 m niður í 328 m eru fimm þóleiítlög með setlögum á milli, 67% er harður þóleiít kjarni, 13,5% gjall, 19,5% sandsteinn. Þóleiítlögin eru öll sprungin. Inn á milli þeirra í 269 m - 278 m dýpi í FV-1 er setlag, sem líkist jökulbergi og má tengja það yfir í FV-6, dýpi 190 m - 205 m. Þar eru þóleiítlögin einnig til staðar með svipuðum einkennum og í FV-1 en aðeins þrjú talsins og heldur heillegri.

1981-02-17

Milli 328 m og 377 m dýpi í FV-1 eru 2-dílótt lög með ólivínbasalt einkennum. Á milli þeirra er 3-4 m þykkt setlag. Þessi lög hafa breiðar lóðsprungur með þykkum kabasítfyllingum, en eru samt galopnar.

Undir þessum dílalögum eru u.þ.b. 14 m þykkt setlag sem líkist mjög jökulbergi. Þetta setlag kemur fram í FV-1 375 m - 389 m dýpi, FV-6 301 m - 315 m dýpi og sést í hliðinni í 222 m - 230 m y.s. Ef tengt er milli holanna með beinni línu verður hún lárétt en það er ekki í samræmi við strikstefnu, sem mælist í opnum. Hins vegar kemur allt heim og saman ef það 40 m misgengi sem sést milli FV-1 og FV-6 er látið skera FV-1 í 245-250 m dýpi. Þá er hallinn eins og í opnum á svæðinu, einnig ef tengt er út í fjallshliðina og tekið tillit til 15 m stórs misgengis sem liggur um Teigsgjána.

Annað þykkt setlag, sandsteinn með vöлубergslögun, er 25 m neðar. Í FV-1 er það 37 m þykkt, en 28 m í FV-6, en sést ekki í hliðinni vegna þess að skriða hylur hana þar sem lagið ætti að vera. Svo virðist, sem langt hlé hafi orðið milli gosa þegar þessi hluti staflans hlóðst upp. Milli setlaganna eru tvö u.þ.b. 12 m þykk póleiítlög en undir neðra setlaginu eru tvö póleiítlög, nokkuð þykk. Þessi póleiítlög eru nokkuð mikið brotin, boruðust hægt og vildu fleygast í kjarnaröri. Í póleiítlöginu, sem er undir þykka setlaginu er opin vatnsað. Jarðvatnshæð féll t.d. 130 m í FV-1 þegar borinn opnaði í gegnum setlagið. Í FV-6 féll jarðvatnsborð 60 m á sama stað. Þarna er því 13 kg þrýstingsmunur, sjá í kafla um leka, bls. 7.

Hér undir póleiíttinu er komið niður í um 90 m y.s. en þá taka við þau lög sem gera má ráð fyrir að myndi væntanlega stöðvarhúshvelfingu, miðað við teikningu 79551-10620 í skýrslu AV, Virkis og VST: "Virkjun Jökulsár í Fljótsdal II, Fljótsdalsvirkjun", Reykjavík, maí 1980.

Nú taka við í FV-1 þunn, en heilleg ólivínbasaltlög með þunnum sandsteinslögum á milli alveg niður í 525 m dýpi eða 48 m y.s. Við borun í FV-6 vildi hins vegar svo óheppilega til að borað var niður berggang frá 70 m y.s. og niður í botn holunnar í um 10 m y.s. Af þeim sökum fengust engar nýjar upplýsingar um jarðlagaskipan umhverfis holuna á þessu bili við borun hennar.



1981-02-17

Ætla má að jarðlög sem eru efst í holu FV-8 tengist FV-1 og FV-6 í 100 m hæð y.s. í báðum. Jarðlögum í FV-7 og 8 svipar mjög til jarðlaga í FV-1 á dýpi 500-639 m, nema hvað lögin í FV-1 eru brotnari og þynnri. Allra neðst í FV-1 er misgengisbreksía. Um það misgengi er allt óljóst og hefur það ekki verið tengt neinu misgengi sjáanlegu í hlíðum dalsins.

#### Leki og jarðvatnsástand

Við borun FV-1, FV-5 og FV-6 lækkaði jarðvatnsborð mjög snögglega, nokkrum sinnum í hverri holu (sjá mynd 13), og gleypiti þá holan allt vatn sem í hana var dælt án þess að vatnsborð stigi. Hins vegar virtust leku aðarnar ekki gefa vatn til baka þegar að opnaðist neðar og jarðvatnsborð fór niður fyrir þær fyrstu. Þetta gefur til kynna að það vatn, sem rann út um aðina þegar þrýstingur var hækkaður í holunni, hafi runnið út yfir einhvers konar þröskuld (sjá myndir 14 og 15), en bergmassinn sjálfur umhverfis holuna sé mjög þéttur, og rennsli frá honum til holunnar sé tregt, þótt vatnsborð í henni sé neðar, þannig að jarðvatnsferill er mjög brattur umhverfis holuna. Leku aðarnar tæmast hins vegar fljótt vegna þess að þær hafa lítið rúmmál og aðrennsli.

Það er athyglisvert að mikill mismunaprýstingur er við ákveðin jarðlagaskil í staflanum. Jarðvatnsstaða fellur þegar borað er í gegnum þau, hvort sem það er í holu FV-1, FV-5 eða FV-6. Þetta bendir til að eftir þessum jarðlagaskilum séu opnar leiðir.

Lektarmælingar sem hafa verið gerðar með þakpara styðja þessa tilgátu. Ofan aðarinnar í 120-130 m í FV-1 reyndist leki<sup>0-5</sup> Lu og eins þegar pakkað var neðan við aðina. Þegar jarðvatnsborð stóð í 150 m<sup>d</sup> virtist ekki leka mikið úr þessu gati. Á mynd 13 er sýnt á línuriti meðfram holunum, hvernig þrýstingur var við botn holunnar á meðan á borun stóð. Staða jarðvatnsins ofan leku aðanna sýnir þrýstinginn á þeim. Það er athyglisvert að aðarnar gleypa vatnið viðstöðulaust, ef mótþrýstingur er hækkaður örlítið upp fyrir þrýsting aðanna, en svo gefa þær ekkert ef mótþrýstingur hverfur alveg. Ef leka aðin er lóðrétt sprunga þá skulu eftirfarandi atriði skoðuð.

1. Samkvæmt fyrri lektarmælingum hefur hún óhindrað rennslissamband við jarðvatnskerfi.

1981-02-17

2. Það jarðvatnskerfi mælist hafa jarðvatnsborð nokkrum tugum metra ~~hærra en skurðpunktur æðarinnar er við holuna, þar af leiðir er nokkurra~~ kg þrýstingur á gatinu.

3. Jarðvatnskerfi það er sprungan er í sambandi við hefur hærra jarðvatnsborð en það kerfi sem holan hefur opnað leið inn í neðar.

4. Jarðvatnsborð neðsta kerfisins er neðar en skurðpunktur holu og æðar.

5. Þegar opnað er inn í neðsta kerfið léttir mótþrýstingi af efri leka æð.

6. Samkvæmt liðum 1 og 2 ætti þá leka æðin að gefa svo mikið vatn að jarðvatnsmæling í holunni gæfi ranga mynd af stöðu jarðvatnsborðs neðsta kerfisins.

Svo virðist, sem niðurstaðan í lið 6 standist ekki, æðarnar gefa lítið til baka. Lekaleiðin er því líklegri til að vera eins og sýnt er á myndum 13 og 14. Sá möguleiki er þó fyrir hendi að vatnsborð sé lægra innan í borstönginni, þar sem hæð þess er mæld, heldur en utan hennar. Orsökina sé sú, að við mikið rennsli utan með borstöngunum verði þrýstifall niðri við borkrónuna, en þrýstingur þar ræður vatnsstöðu í borstönginni. Til þess að fá nákvæmlega þrýsting í lekaæðum er hægt að blása út opinn pakkara fremst á þéttum borstöngum, rétt ofan við lekastaðinn og loka þannig fyrir ofanstreymið og mæla vatnsstöðu innan í stönginni.

Til þess að fá staðfestingu á að það sé lítið innrennsli í holuna eru uppi hugmyndir um að setja lokaðan pakkara (tappa) neðst á lekum stöngum, í holurnar, rétt ofan við lekastaðina, og mæla með siritandi þrýstiskynjara hversu hratt jarðvatnsborðið rís og finna þannig út innrennsli í holurnar. Einnig er ætlunin að nota tvöfaldan pakkara til þess að staðfesta það að mestur hluti jarðlaganna sé þéttur.

## Viðauki úr OS ROD 7818 AG. Guðm 1978

syrpa er klofin í tvennt af ólivín-basalt dyngju- og dílabasalti sem liggja á milli allmikilla setlaga (aðallega straumvatnsset) um miðbik þóleít syrpunnar og má fylgja þessum setlögum um mest allt svæðið.

Í þessum setlögum verður fyrst vart einkenna sem benda til kalds loftslags, þ.e. stórir kantaðir og rúnaðir hnellingar og vökur í finum ólagskiptum oft gráum millimassa og stundum finnst skrapað undirlag. Þarna tel ég vera fyrstu jökulminjar á þessu svæði og eru þær um 5,5 milljón ár samkv. segultímatali. Í gili Sturluár (230 m hæð) er gamall árfarvegur í einu þessara setlaga með stórum ( $\geq 1m$ ) rúnnaðum hnellingum og grófri lagskiptingu og bendir þetta til nokkurs rofs og sterkra flutningskrafta.

FV-1

Undir þessum setum er í gili Villingadalsár og Strútsár, líparít-hraunlag sem er að minnsta kosti 50 m þykkt en ekki sér í undirlag þess. Lagið virðist koma frá suð-austri og líklega rennur Villingadalsá meðfram norð-vesturjaðri þess. Í Strútsá (200 m hæð) er sambrætt flikrubergr ofan á líparítinu, nokkuð frauðkennt og er þar sennilega vesturkantur hraunsins. Þetta líparítlag er sýnt á ljósmynd á bls. 46. Litlu ofar í þessari þóleít-syrpu eru mjög útbreidd setlög, 20-40 m þykk alls en víða klofin af hraunlögum.

Þessi set eru að mestu gerð úr finum sandsteini og glerkenndri gosösku með ignimbrítlinsum norðan til á svæðinu en sunnar skiptist á gróft straumvatnsset og völuberg sem ber ákaflega sterkan keim af jökulbergi í sumum opnunum. McDougall hefur aldursákveðið þóleítlag rétt undir þessum setum í Bessastaðaá og annað lag rétt ofan við setlög in í sömu á. Hann fékk aldurinn 5.0 milljón ár fyrir neðra lagið en 5.2 milljón ár fyrir það efra en samkvæmt segultímatali Talwani er aldur setlaganna líðlega 5.2 milljón ár og er þetta líklega nokkuð örugg tala.

Ross og Mussett hafa einnig aldursmælt lög frá þessum stað í staflanum í læk í Norðurdal sem heitir Melgræfur og fengu þeir aldurinn 5.3 milljón ár.

413-460  
m d.

FV-1

Á þessum tíma hafa mjög sterk flutningsöfl verið að verki á sunnanverðu svæðinu. Í Marklæk í Suðurdal (sem er besta opnan í þennan hluta staflans) er undirlag tveggja setlaga (130 og 300 m hæð) mjög slípað og er annað undirlagið með rispur sem stefna til norðurs (10°). Einnig bendir skálögun setlaganna til þess að straumvötnin hafi á þessum tíma haft norðlaga stefnu. Á ljósm. á bls. 49 er sýnd mynd af jökulbergslagi sem finnst í 300 m hæð í Marklæk.

380-413

Ofan á þessi setlög leggjast nokkur póleítlög (alls 30-40 m) og er heildarþykkt allrar póleítsyrpunnar um 250 m. Neðri hluti hennar er að mestu með "réttu" segulstefnu en efrihlutinn er "öfugt" segulmagnaður.

25-380

Þá tekur við 30-40 m þykk syrpa af dílabasalti sem sumsstaðar er klofin af póleítlagi. Þessari syrpu sem er "öfugt" segulmögnuð, má fylgja frá Bessastaðaá (270 m hæð) um Norðurdal þar sem hún myndar áberandi brík, fyrir Múla (440 m hæð á hryggnum) og allt inn í Villingadal, þar sem hún þynnist mjög, jafnframt því sem póleít-lögunum sem kljúfa hana fjölgar. Þessi syrpa er allgott leiðarlag. Mc Dougall hefur aldursákvarðað tvö lög af þessu dílabasalti í Bessastaðaá og fengið aldurinn um 5.0 milljón ár.

40-325

Ofan á þessa dílasyrpu leggst póleítsyrpa, að mestu "öfugt" segulmögnuð. Í þessari syrpu er setlag sem sumsstaðar er klofið og þykknar það til suðvesturs, þar sem það verður einnig grófara og ber þar víðast mikinn svip af jökulbergi. Þykkt þessarar póleítsyrpu er nokkuð breytileg, 50-100 m og í heild veðrast hún fremur hratt miðað við bergið ofan og neðan við hana. Myndar hún því mikla hjalla í Norður- og Suðurdal og eru fáar opnur í hana. Ross og Mussett hafa aldursákvarðað póleítbasaltlag neðarlega í þessari syrpu í Melgræfum og fengu þeir aldurinn 4.3 milljón ára sem er líklega of lágur aldur ef miðað er við seguskala Talwani og niðurstöður McDougalls sem gefa um 4.8 milljónir ára.

30-240

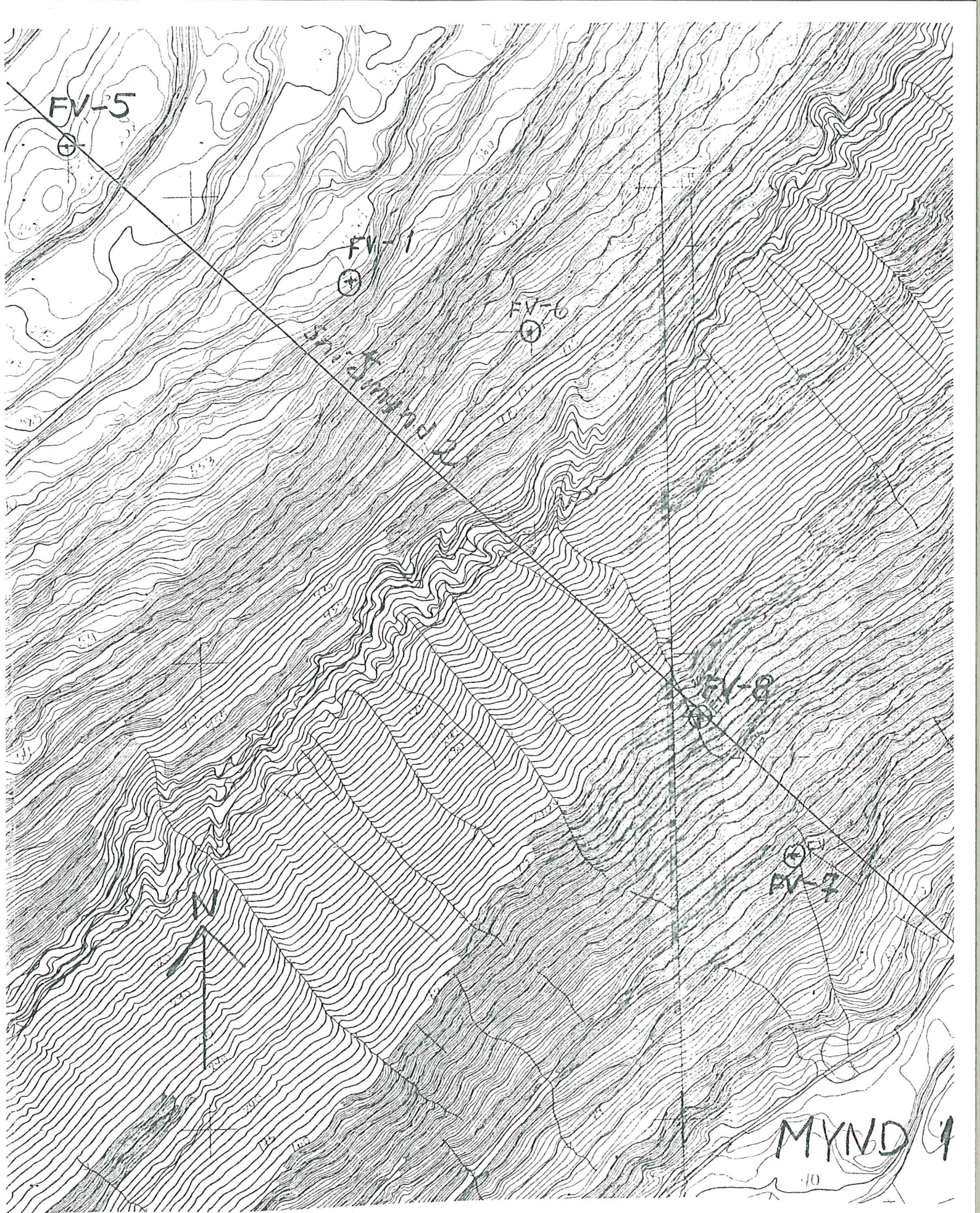
Fyrir ofan fyrrgreint póleít tekur við "rétt" segulmögnuð um 100 m þykk syrpa úr dílabasalti að mestu án millilaga og beltuð á köflum (þ.e. lögin eru oft með ógreinileg, gjallkennd lagmót).

FV-1  
m djúpi

Þessi syrpa myndar leiðarlag um allt svæðið frá Bessastaðaá og inn í botn Villingadals. Er hún í Hólsbjargi (400 m hæð), Glúmsstaðabjargi, efst í austurbrúnum Múla (500 m hæð) og Kiðufells (500 m hæð) og myndar allsstaðar áberandi klettabelti. Hámarksþykkt þessarar syrpu virðist vera nálægt miðjum Múla ef mælt er eftir strikstefnunni en syrpan þykkar einnig undan jarðlagahallanum til vesturs. Syðst virðast þóleítlög vera farin að renna inn á milli dílabasaltslaganna. Bendir þetta líklega til gosvirkni á tveimur stöðum á þessum tíma. Það er framleiðsla á díla-basalti í vesturátt en framleiðsla þóleít-basalts í suðurátt og hafi lögín runnið inn á svæðið og fléttast saman sunnantil.

1-130

Því næst leggst yfir hraunlagasyrpa úr þóleítbasalti með 5-6 setlögum að mestu straumvatnssetlög og má rekja sum þeirra um mest allt svæðið. Þessi syrpa er einnig klofin upp af tveim ólivín-basaltþyngjum. Neðri þyngjan er allt að 30 m þykkt vestast á svæðinu en hún þynnist til suð-austurs og deyr að lokum út í miðjum Múla. Efri þyngjan nær yfir mikinn hluta kortlagða svæðisins og myndar hún áberandi stall í miðjum hlíðum (250 m) ofan við bæinn Kleif í Norðurdal og mætti kenna þyngjuna við þann bæ. Ofan við þessa þyngju eru á vesturhluta svæðisins nokkur lög sem líkjast mjög svokölluðu megineldstöðvapóleíti en ekki veit ég með vissu hvaðan þau eru upprunnin, en líklegast eru þau runnin að sunnan. Þykkt allrar þóleítbasaltssyrpunnar losar 400 m suð-vestast á svæðinu en hún þynnist til norð-austurs. Bergið er að mestu öfugt segulmagnað, þó með þremur undantekningum þar sem "rétt" segulmögnuð lög koma inn í. Mc.Dougall hefur aldursákvarðað lög úr þessari syrpu ofarlega í Bessastaðaá (þar sem syrpan er mjög þunn) og fengið aldurinn um 4 milljón ár. Einnig hafa Ross og Mussett aldursákvarðað lög á svipuðum stað í staflanum í Kleifaró og fengið aldurinn 3.1 milljón ár, sem er líklega of lág tala, því að samkvæmt segultímatali Talwani hefur þessi þóleítsyrpa hlaðist upp fyrir um 4.5 - 3.5 milljónum ára.



FV-5

FV-1

FV-6

FV-8

FV-7

MYND 4

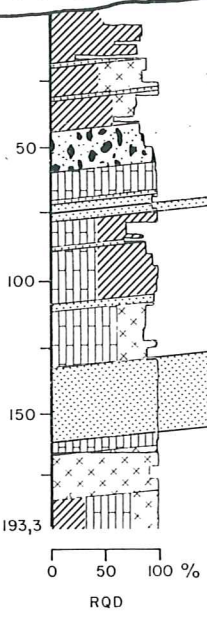


NA

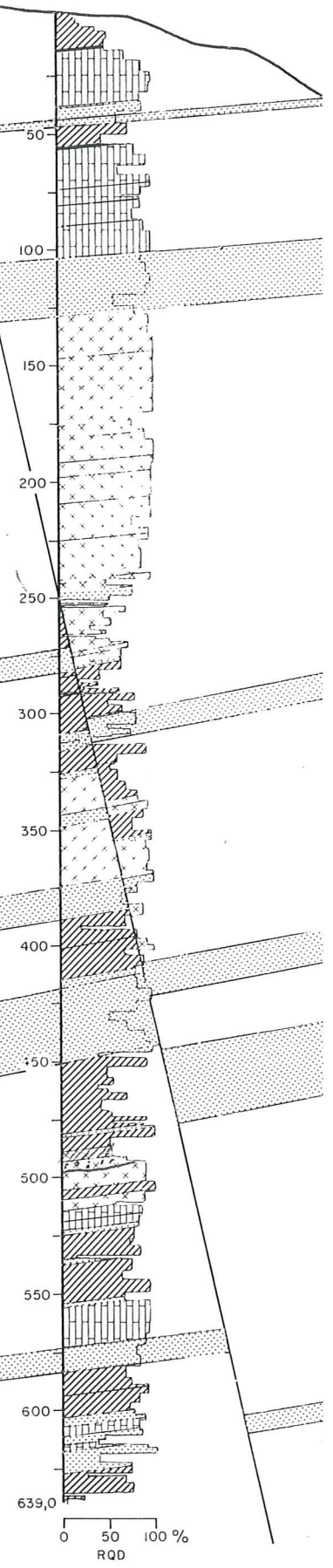
Нæð  
m y. s.

600

FV-5



FV-I



500

400

300

200

100

0

0

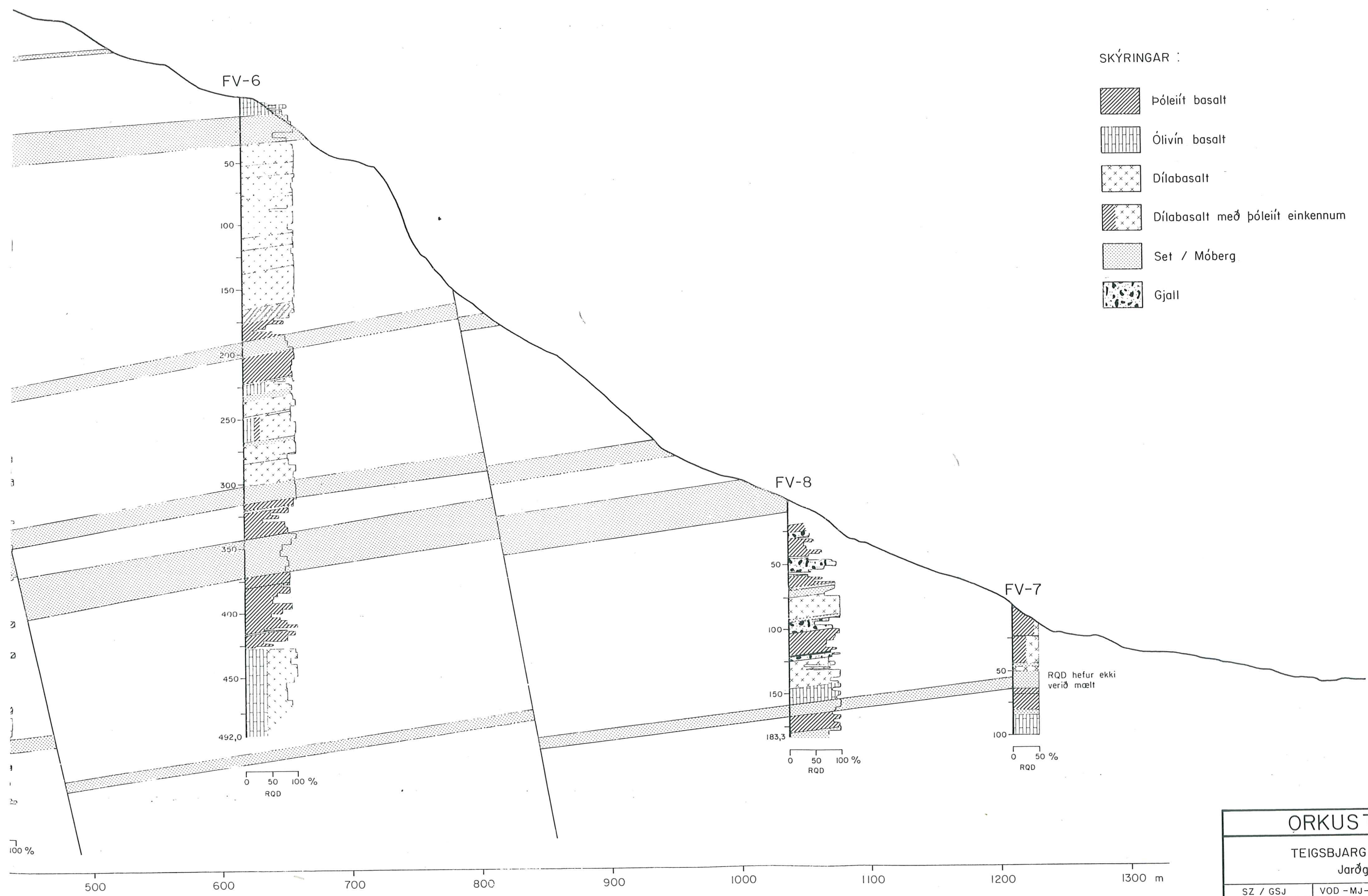
100

200







300

400

500



SKÝRINGAR :

-  Þóleiít basalt
-  Ólivín basalt
-  Dítabasalt
-  Dítabasalt með þóleiít einkennum
-  Set / Móberg
-  Gjall

Mynd 2

<b>ORKUSTOFNUN</b>		
TEIGSBJARG - FLJÓTSDALUR Jarðgangaleið		
SZ / GSJ	VOD - MJ - 750	F. 81.01.0050





# Mynd 3

m.s.

700

650

600

550

500

450

400

350

300

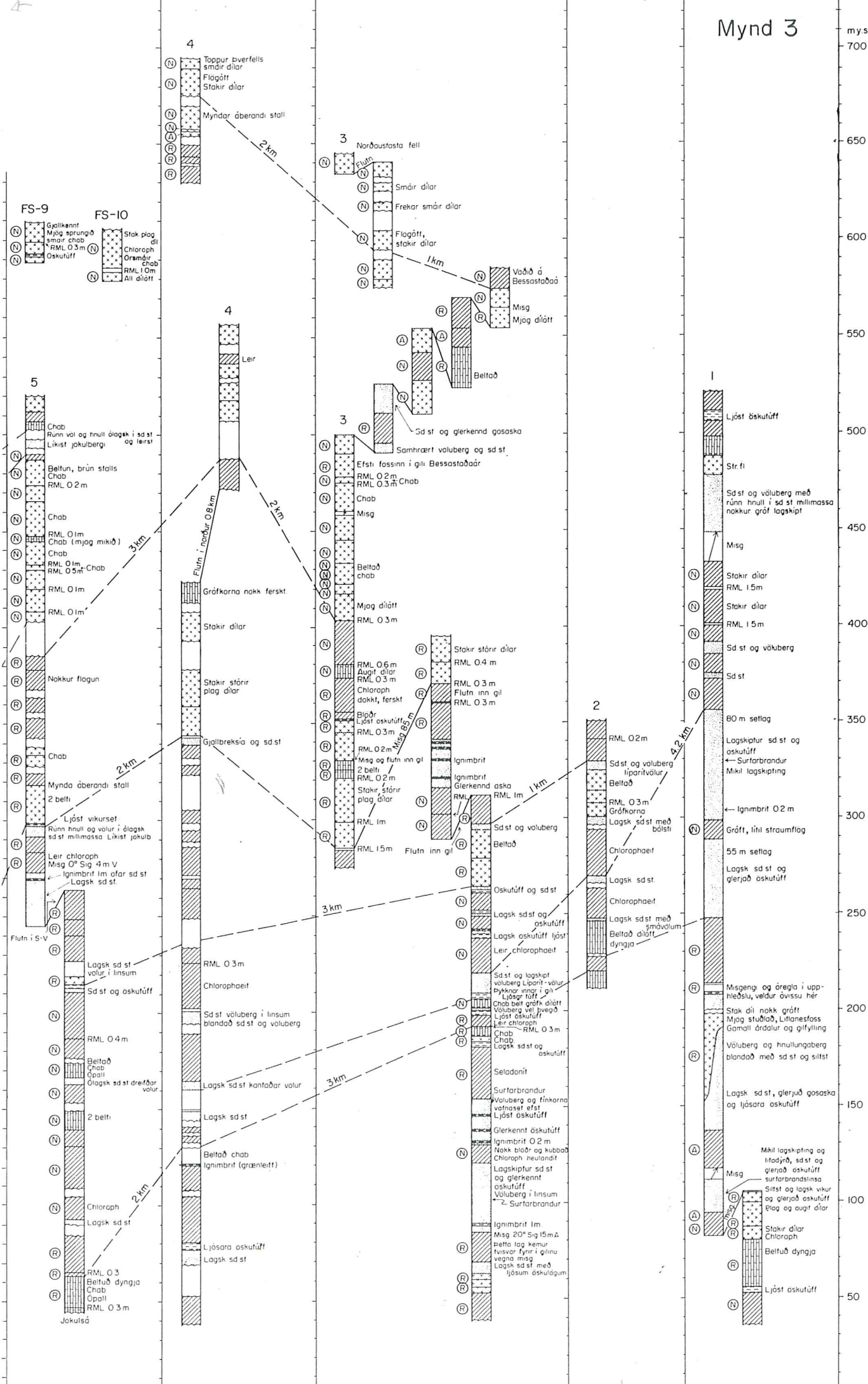
250

200

150

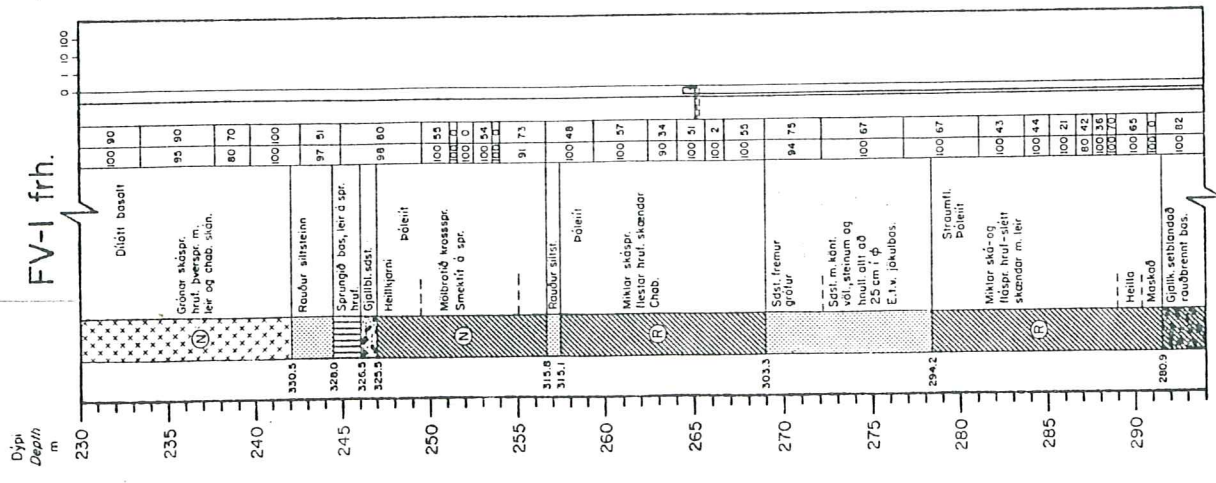
100

50

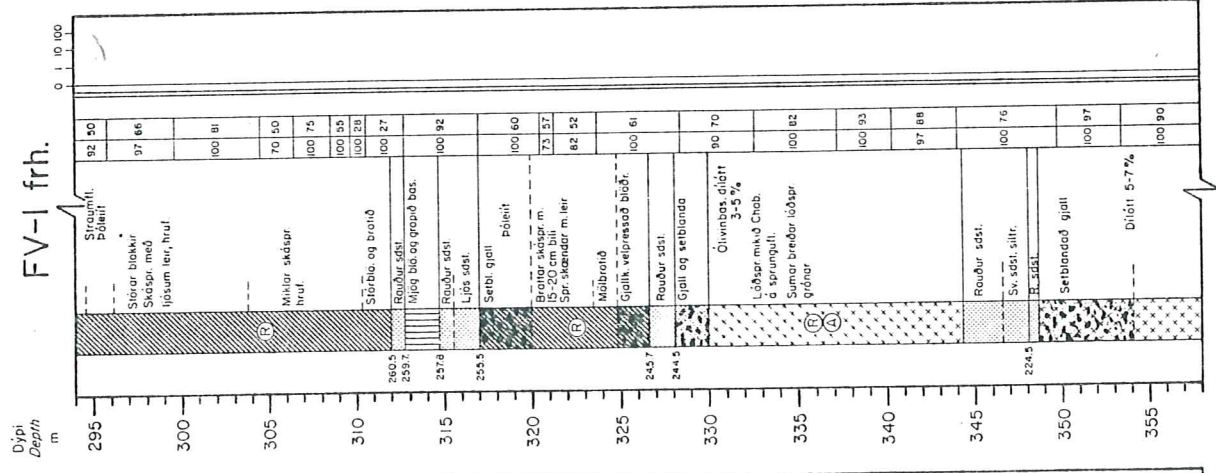




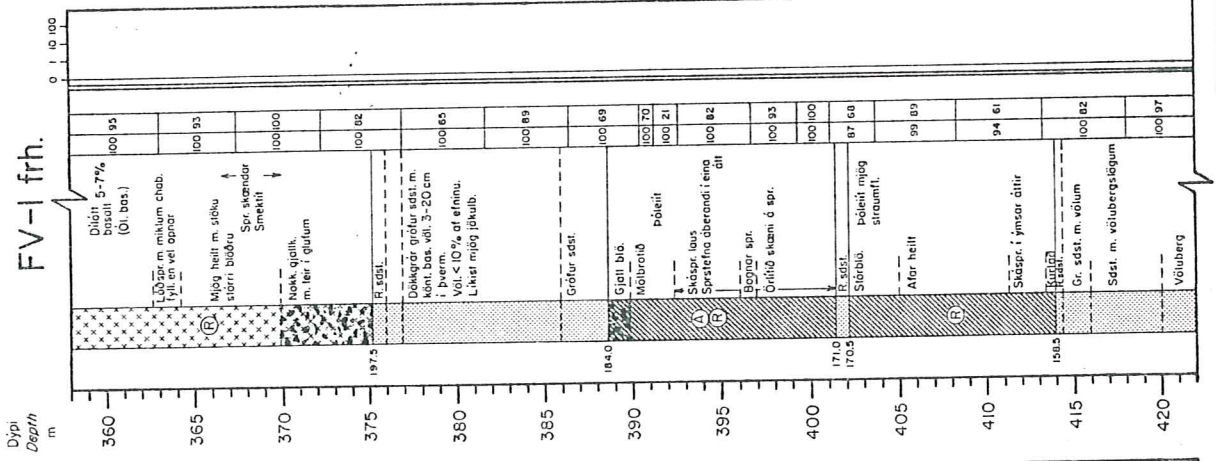
Hæð	Greining	Kjarni/Core %	JVB	LEKT
Elevation	CLASSIFICATION		R/D	PERME- ABILITY LU



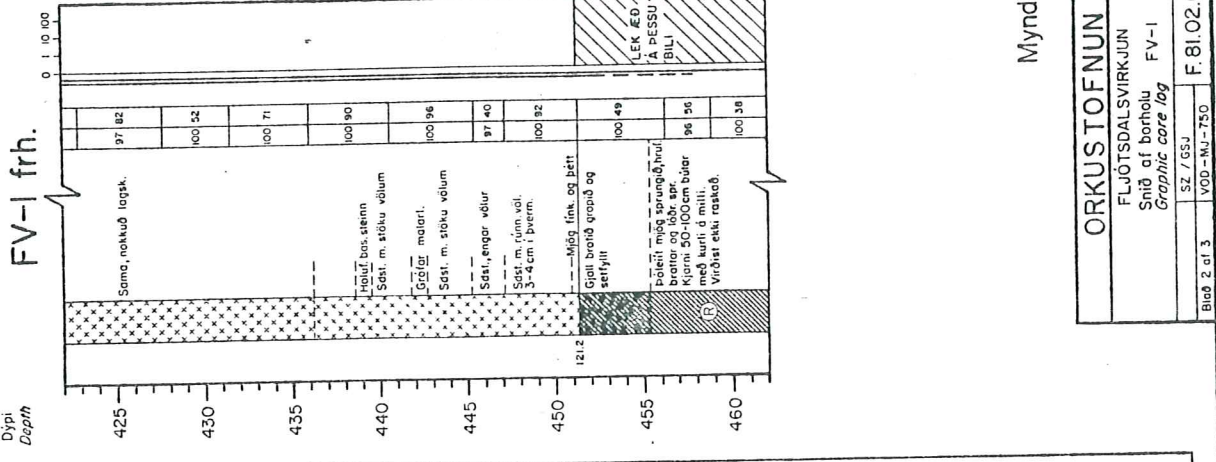
Hæð	Greining	Kjarni/Core %	JVB	LEKT
Elevation	CLASSIFICATION		R/D	PERME- ABILITY LU



Hæð	Greining	Kjarni/Core %	JVB	LEKT
Elevation	CLASSIFICATION		R/D	PERME- ABILITY LU



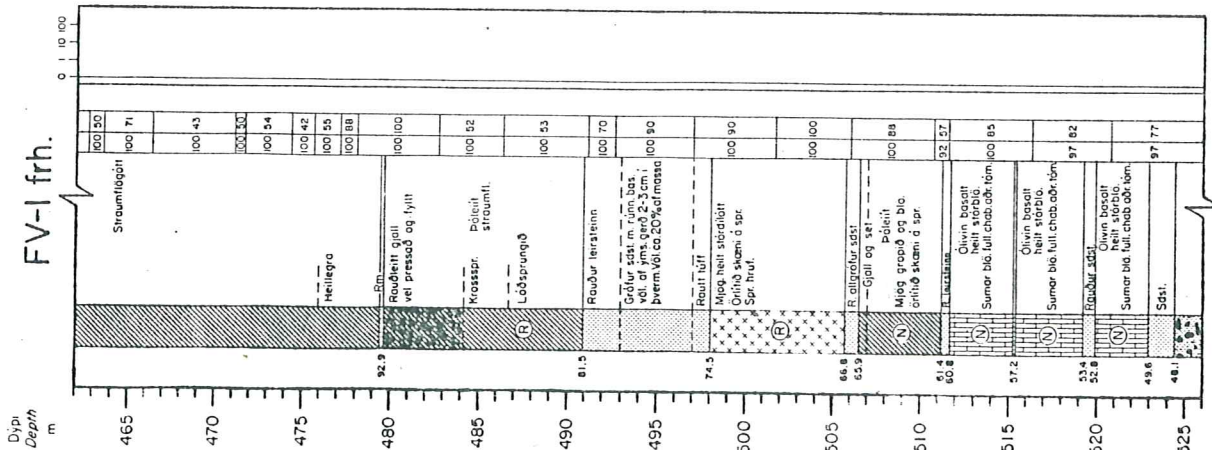
Hæð	Greining	Kjarni/Core %	JVB	LEKT
Elevation	CLASSIFICATION		R/D	PERME- ABILITY LU



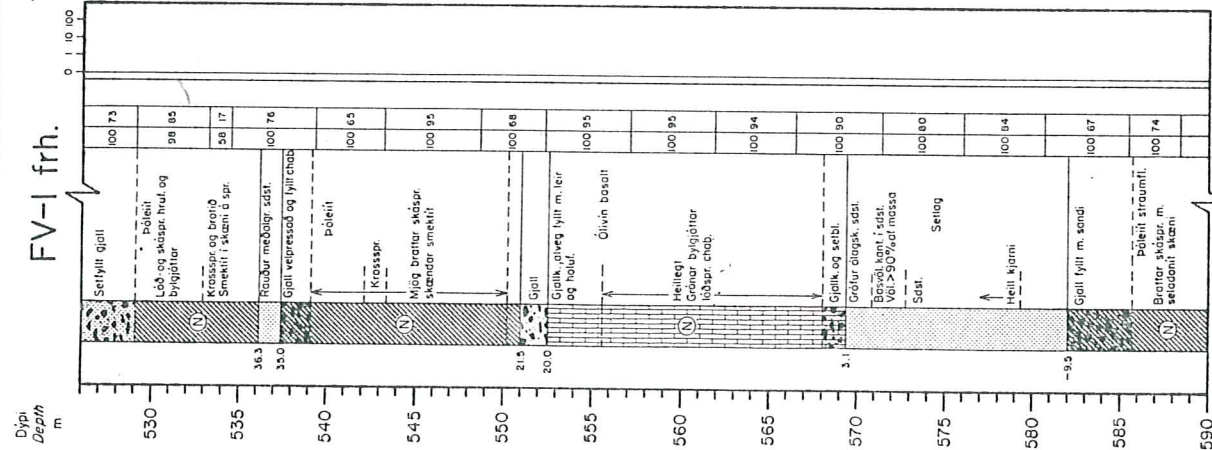
Mynd 5

**ORKUSTOFNUN**  
 FLUÖTSDALSVIKJUN  
 Snúð af borholu  
 Graphic core log  
 FV-1  
 Blað 2 af 3 SZ / GSJ VOD-NJ-750 F. 8102.0087

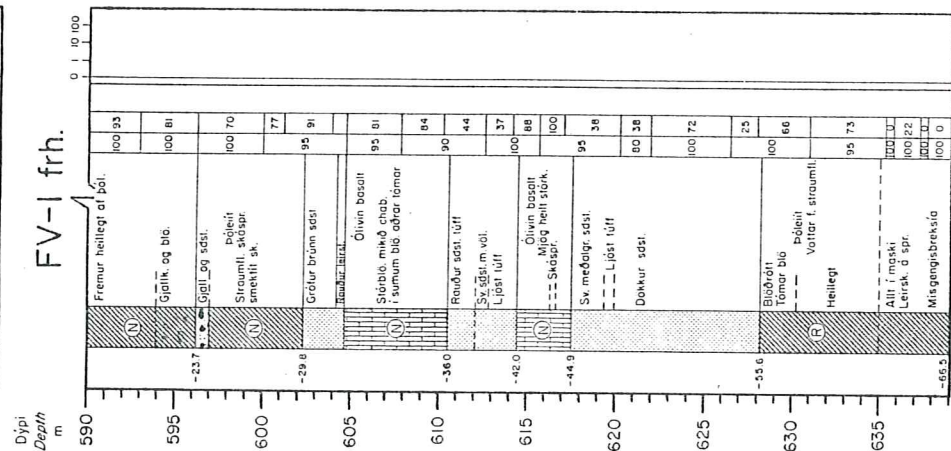
HÆD Elevation	GREINING CLASSIFICATION	Kjarni/Core %	RÖD	JVB GWT	LEKT PERME- ABILITY LU
------------------	----------------------------	---------------	-----	------------	---------------------------------



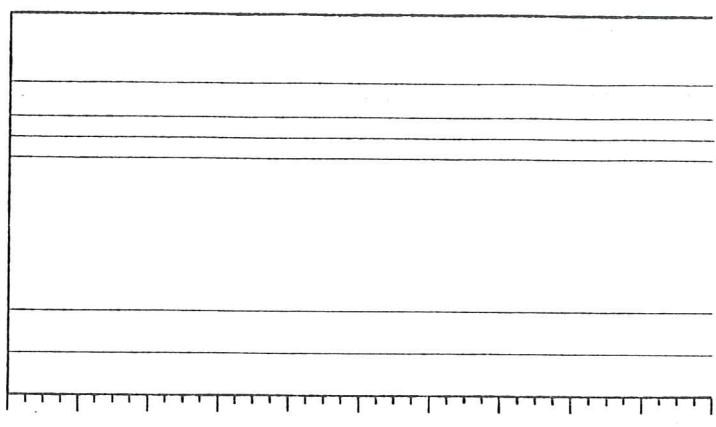
HÆD Elevation	GREINING CLASSIFICATION	Kjarni/Core %	RÖD	JVB GWT	LEKT PERME- ABILITY LU
------------------	----------------------------	---------------	-----	------------	---------------------------------



HÆD Elevation	GREINING CLASSIFICATION	Kjarni/Core %	RÖD	JVB GWT	LEKT PERME- ABILITY LU
------------------	----------------------------	---------------	-----	------------	---------------------------------



HÆD Elevation	GREINING CLASSIFICATION	Kjarni/Core %	RÖD	JVB GWT	LEKT PERME- ABILITY LU
------------------	----------------------------	---------------	-----	------------	---------------------------------

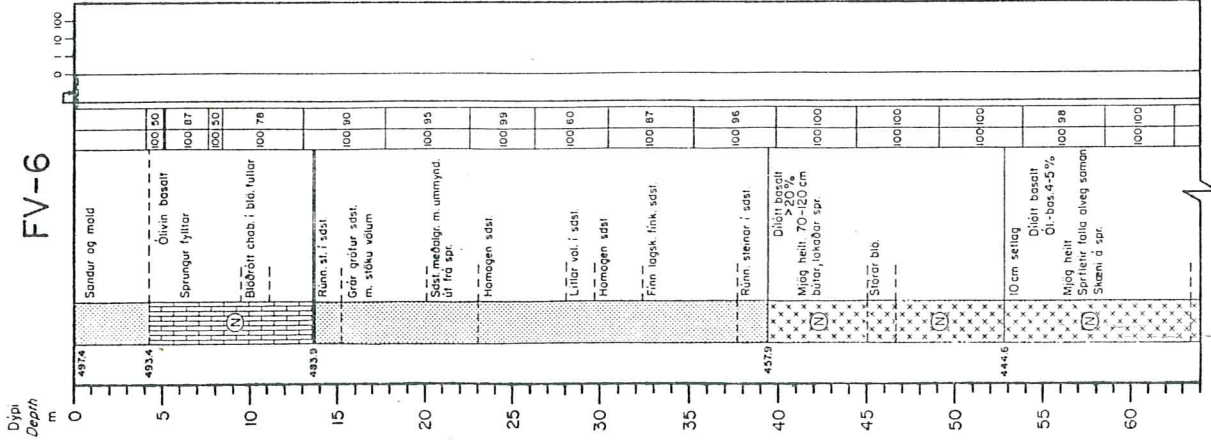


ORKUSTOFNUN  
FLJÓTSDALSVIRKJUN  
Snið af borholu FV-1  
Graphiic core log  
52 / 65J  
100-MJ-750  
Bl.úð 3. af 3  
F. Bl.02.0087

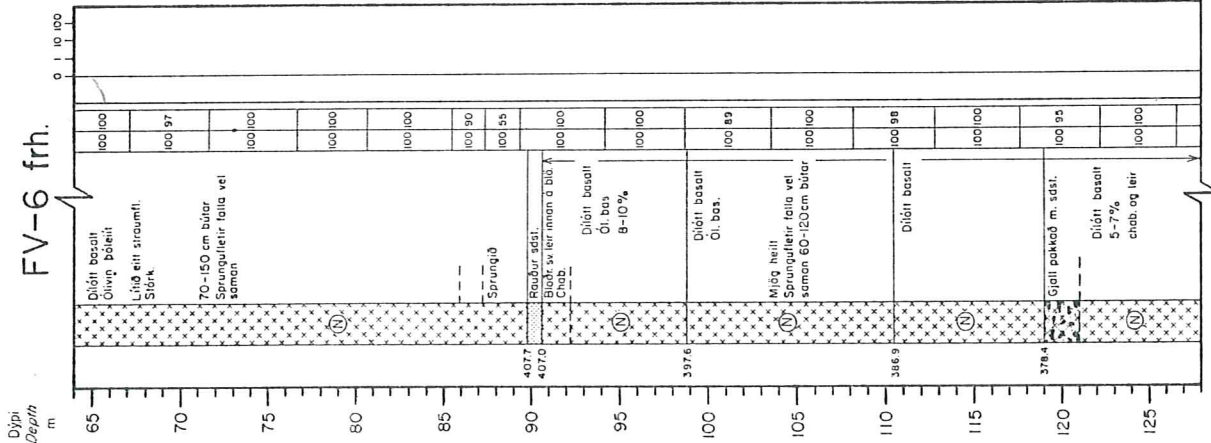
Mynd 6



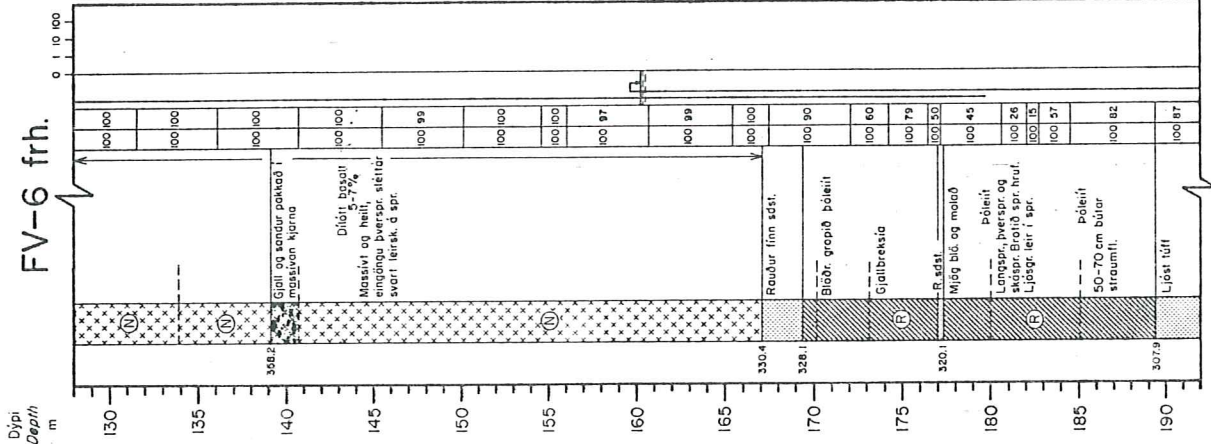
HÆÐ	Elevation	GREINING	CLASSIFICATION	Kjarni/Core %	ÞRÖÐ	JVB	PERME-	LEKT
							ABILITY	LU



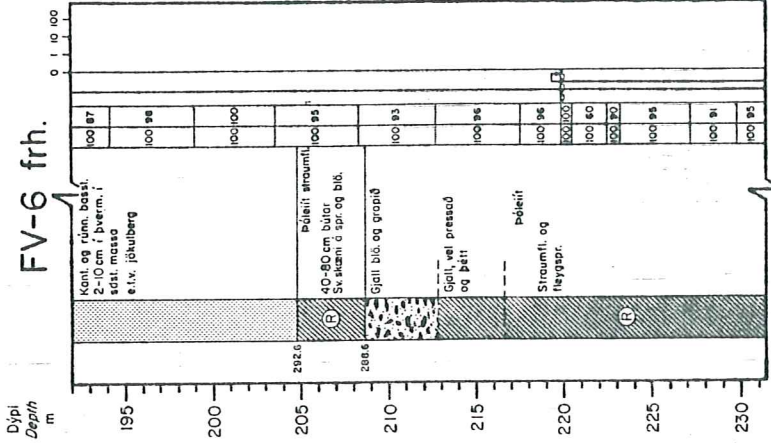
HÆÐ	Elevation	GREINING	CLASSIFICATION	Kjarni/Core %	ÞRÖÐ	JVB	PERME-	LEKT
							ABILITY	LU



HÆÐ	Elevation	GREINING	CLASSIFICATION	Kjarni/Core %	ÞRÖÐ	JVB	PERME-	LEKT
							ABILITY	LU

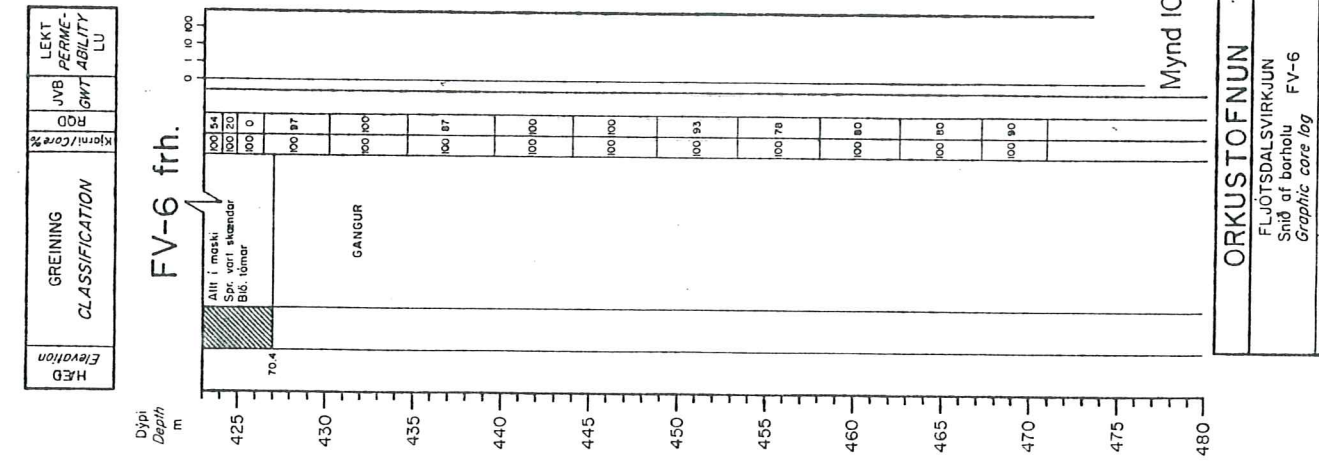
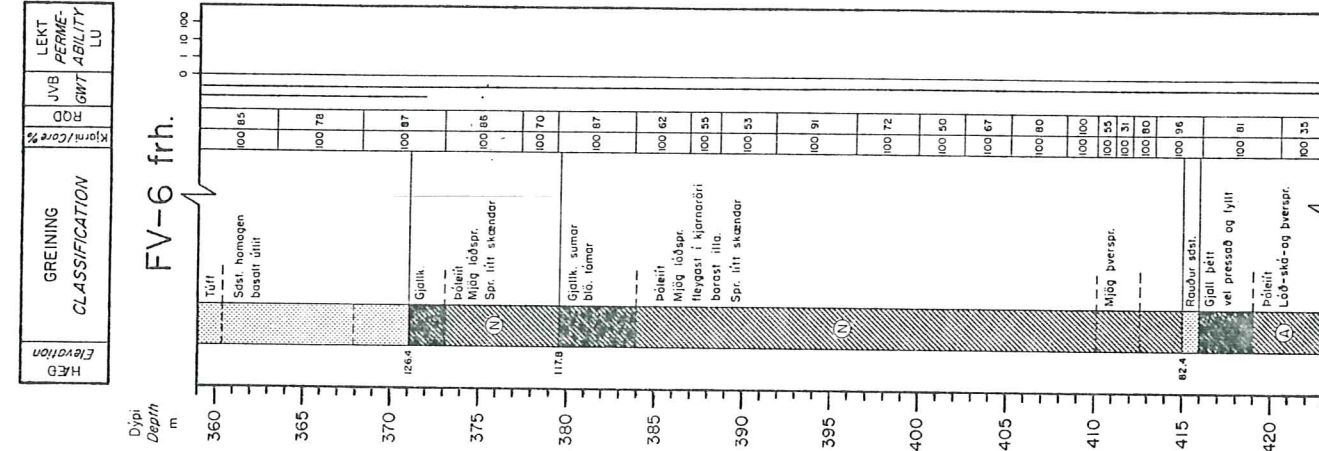
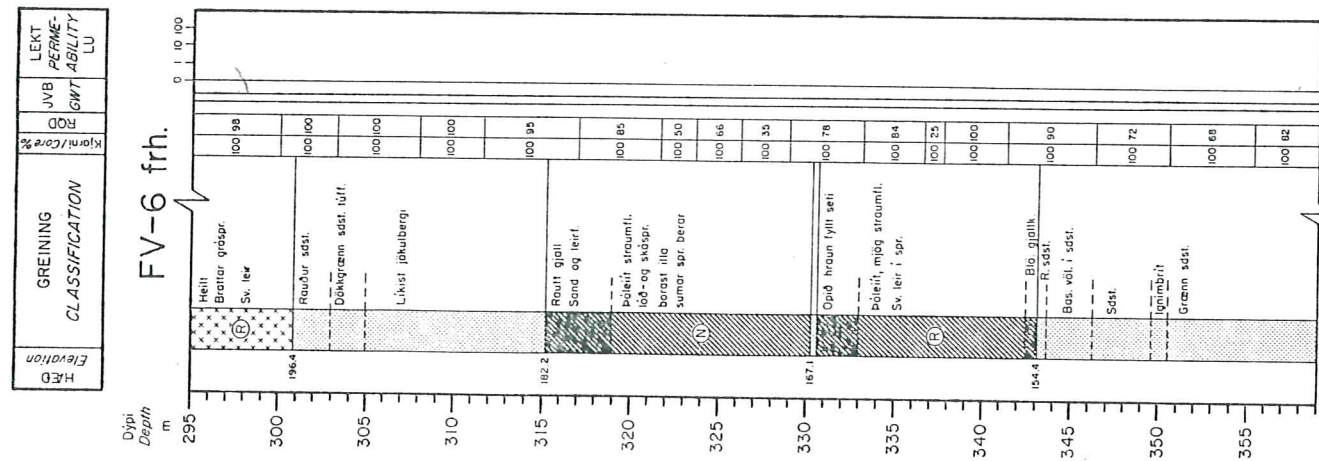
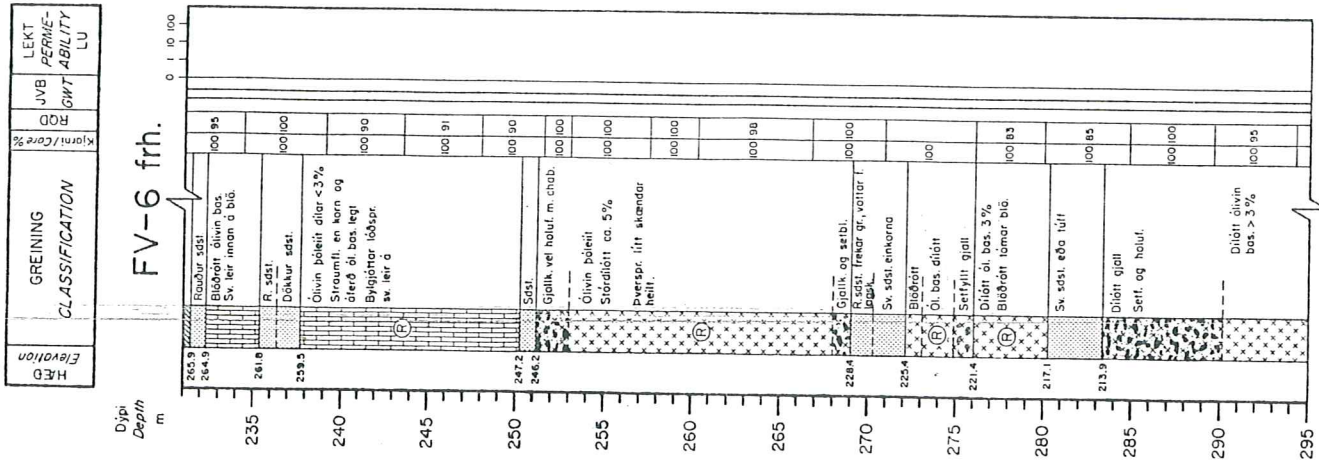


HÆÐ	Elevation	GREINING	CLASSIFICATION	Kjarni/Core %	ÞRÖÐ	JVB	PERME-	LEKT
							ABILITY	LU



Mynd 9

ORKUSTOFNUN  
FLÚTSDALSVIKJUN  
Stíð of borholu FV-6  
Graphic core log  
F. 81.02.0089



**ORKUSTOFNUN**  
 FLÓTTSDALSVIKJUN  
 Snúð af borholu FV-6  
 Graphic core log

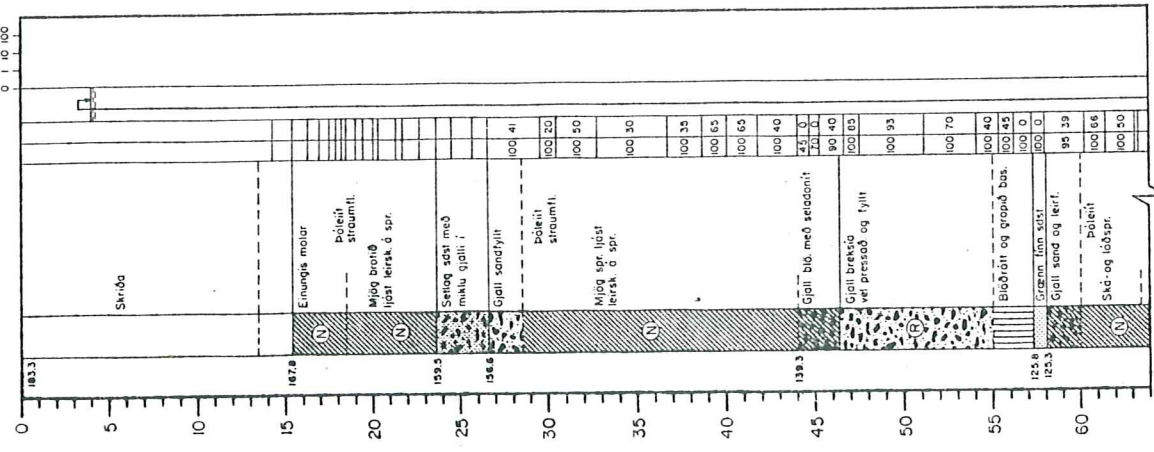
Blað 2 af 2 SZ / GSJ VÖD-MJ-750 F. 81.02.0089



HEÐ	GREINING	LEKT
Elevation	CLASSIFICATION	PERME-
		ABILITY
		LU
		JVB
		GWT
		ABILITY
		LU
		ROD
		Kjarni/Core%

Dýpi  
Depth  
m

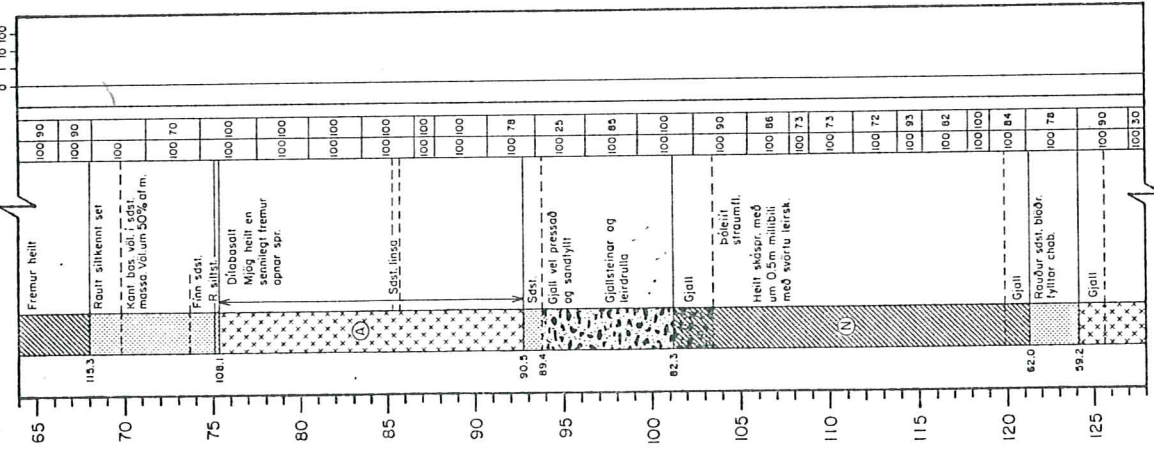
FV-8



HEÐ	GREINING	LEKT
Elevation	CLASSIFICATION	PERME-
		ABILITY
		LU
		JVB
		GWT
		ABILITY
		LU
		ROD
		Kjarni/Core%

Dýpi  
Depth  
m

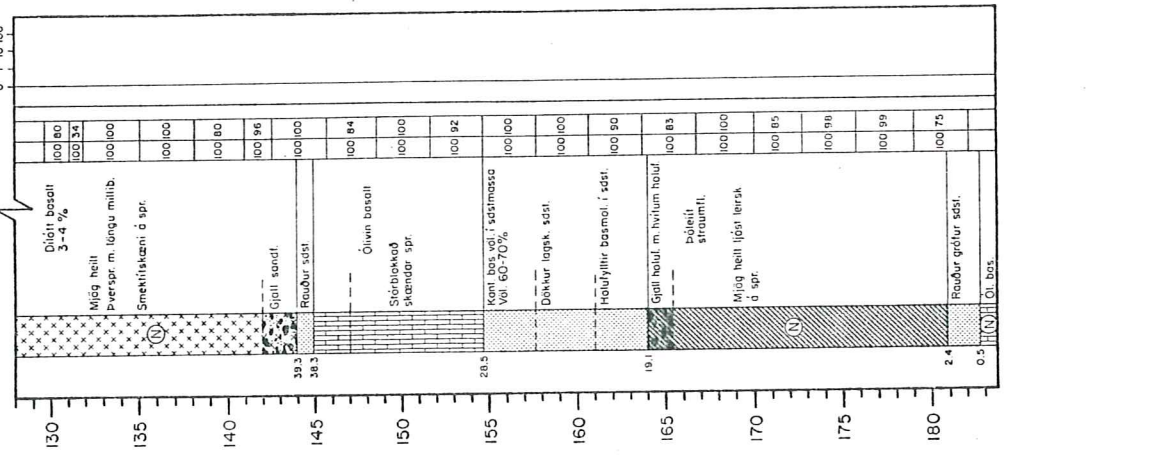
FV-8 frh.



HEÐ	GREINING	LEKT
Elevation	CLASSIFICATION	PERME-
		ABILITY
		LU
		JVB
		GWT
		ABILITY
		LU
		ROD
		Kjarni/Core%

Dýpi  
Depth  
m

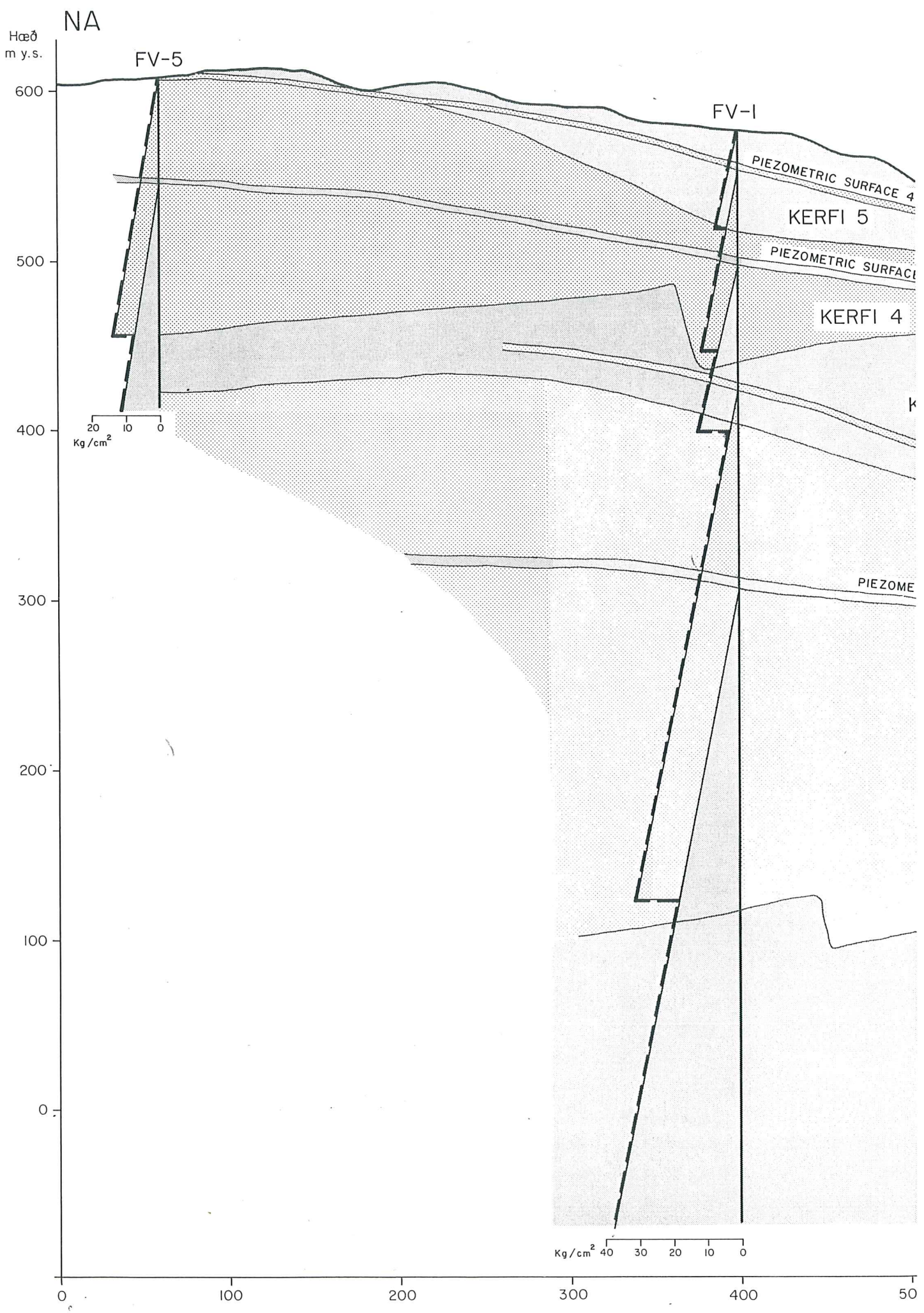
FV-8 frh.

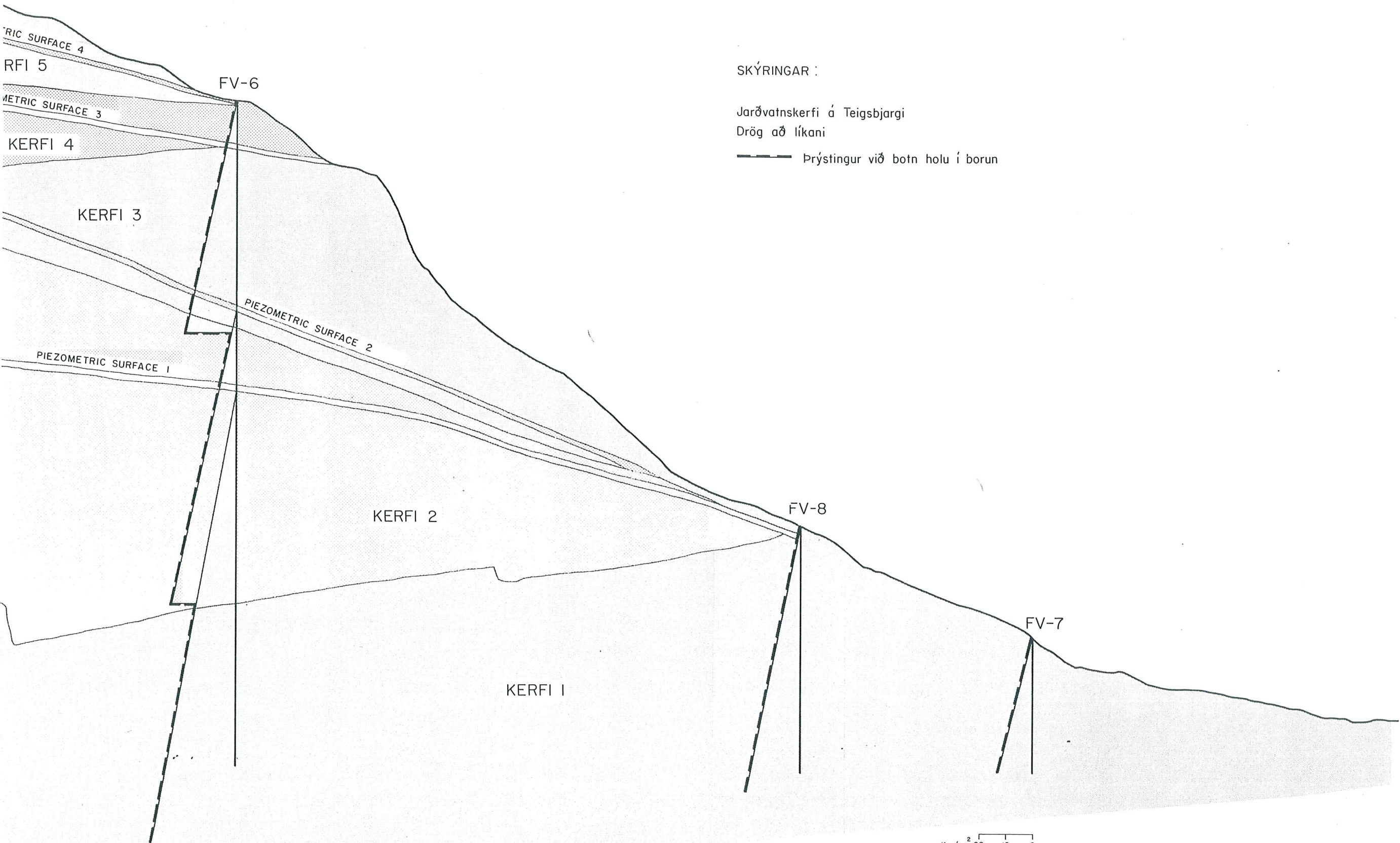


HEÐ	GREINING	LEKT
Elevation	CLASSIFICATION	PERME-
		ABILITY
		LU
		JVB
		GWT
		ABILITY
		LU
		ROD
		Kjarni/Core%

Mynd 12

**ORKUSTOFNUN**  
 FLVÖTSDALSVEIRKJUN  
 Snúð af borholu FV-8  
*Graphic core log*  
 SZ/GSJ  
 VÖD-MJ-750  
 F. 81.02.0090





Kg/cm<sup>2</sup> 40 30 20 10 0

Kg/cm<sup>2</sup> 30 20 10 0

Kg/cm<sup>2</sup> 20 10 0

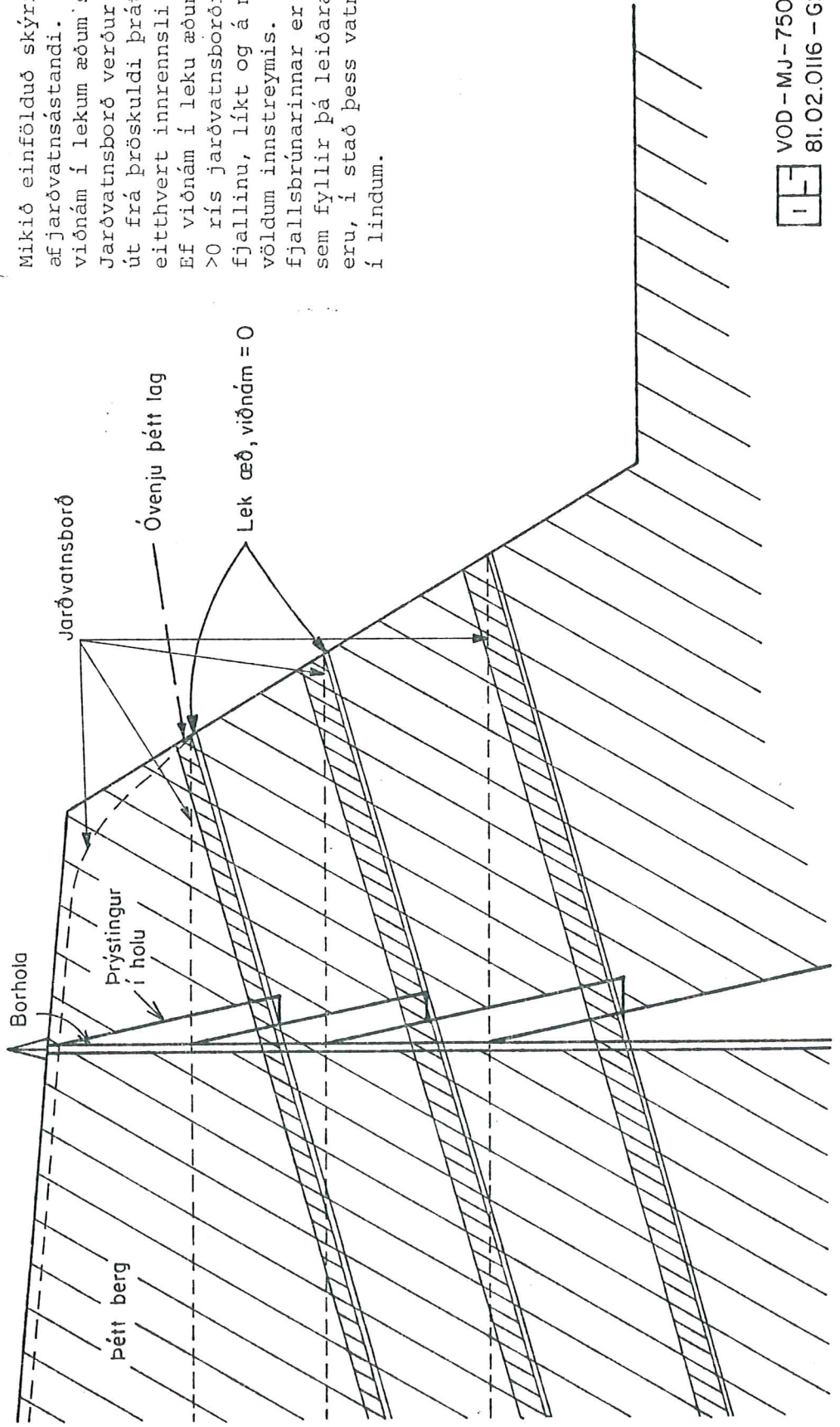
500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 m

Mynd 13

ORKUSTOFNUN		
TEIGSBJARG-FLJÓTSDALUR		
Jarðgangaleið — jarðvatnsástand		
SZ / GSJ	VOD - MJ - 750	F. 81.02.0097

# SKEMATÍSK SKÝRINGARMYND Á JARÐVATNSÁSTANDI

Mynd 14

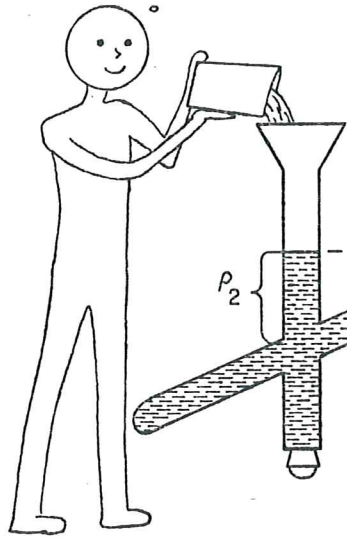


Mikið einfölduð skýringarmynd af jarðvatnsástandi. T.d. er viðnáð í lekum æðum sett = 0. Jarðvatnsborð verður þá lárétt út frá þröskuldi þrátt fyrir eitthvert innrennsli. Ef viðnáð í leku æðunum verður >0 rís jarðvatnsborðið inn eftir fjallinu, líkt og á mynd 13, af völdum innstreymis. Að baki fjallsbrúnarinnar er stór heiði, sem fyllir þá leiðara sem hér eru, í stað þess vatns sem tapast í lindum.

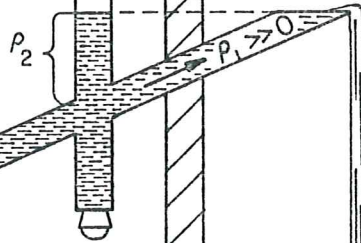
a)

REYNT AÐ FYLLA  
BORHOLU, EN TEKST  
EKKI EINU SINNU AÐ  
HÆKKA VATNSSTÖÐU

$(l/min/m/\rho) \cdot 10 = LU$



$p_1 = p$  í æð  
 $p_2 =$  hæð vatns  
í holu yfir æð  
 $p_1 \gg 0$   
 $p_2 > p_1 \Rightarrow$   
mikill leki  
frá holu

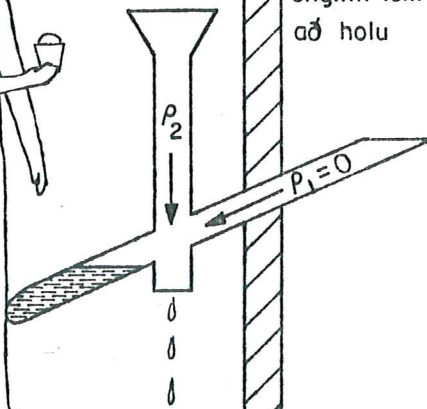


b)

NÝ ÆÐ HEFUR OPNAST  
NEÐAR. LÍTIÐ VATN  
SKILAR SÉR  
ÚR ÞEIRRI  
GÖMLU

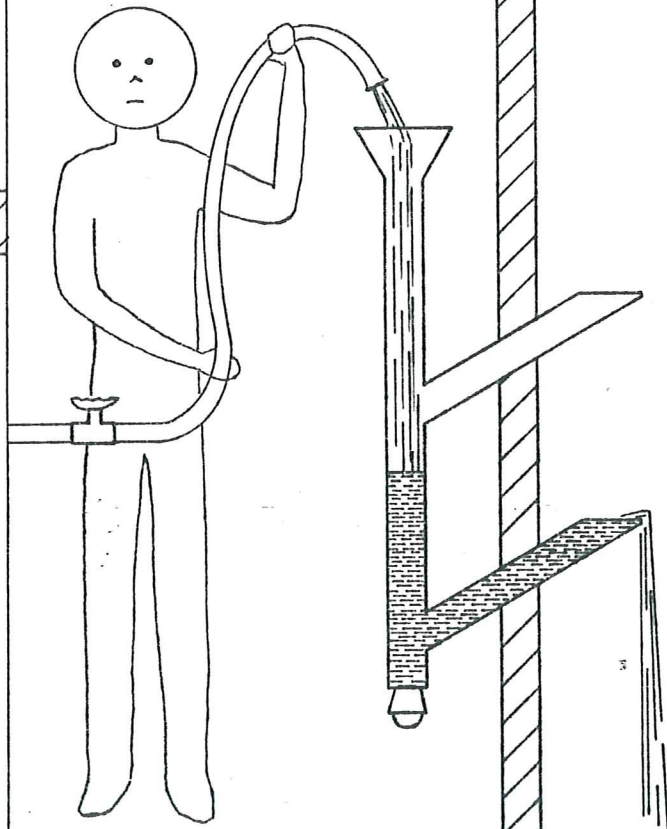


$p_2 = 0$   $p_1 = 0 \Rightarrow$   
enginn leki  
að holu



c)

REYNT AÐ FYLLA BORHOLU,  
EFTIR AÐ NEÐRI ÆÐ  
HEFUR OPNAST



EINFÖLD SAMLÍKING VIÐ  
JARÐVATNSÁSTAND OG  
LEKTARMÆLINGAR Á  
FLJÓTSÐALSHEIÐI

